

Freigabemitteilung PSS®SINCAL Plattform 22.0

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.

Allgemeines	2
Lizenzierung	2
Systemanforderungen	2
Beispielnetze	3
Schutzgeräte	3
PSS®SINCAL	4
Grafische Benutzeroberfläche	4
Allgemeines	4
Netzgrafik	6
Excel-Import – Erweiterung	15
Elektronetze	16
Erweiterungen bei Netzelementen	16
Lastermittlung (LA)	26
Schutzkoordination (OC, SZ, DI)	31
Schutzanalyse (PSA)	34
Dynamik (ST, EMT)	35
Überprüfung der Anschlussbedingungen (EEG)	38
CIM-Import und -Export	39
Netzmodell (Datenbank)	40
Phase-Out von Access Datenbanken	40
Änderungen im Netzmodell-Schema (Datenmodell)	41
Automatisierung	47
Automatisierung der Benutzeroberfläche	47
Automatisierung Datenbankmanager	48
Automatisierung der Berechnungsmethoden	48

Allgemeines

Lizenzierung

Für die PSS SINICAL Plattform 22.0 wird eine neue Lizenzdatei benötigt. Diese kann über den **PSS SINICAL Plattform Support** (sincal.support.it@siemens.com) angefordert werden.

Systemanforderungen

Die folgenden Hard- und Softwareanforderungen beinhalten die Mindestanforderungen zum Betrieb von Anwendungen der PSS SINICAL Plattform 22.0.

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

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 Imp Excel	Überarbeitung und Erweiterung für den vereinfachten Import von grafischen Positionen (ohne SymCenter) der Knickpunkte sowie dem Import der Netzgrafik in geografische Netzansichten unter direkter Verwendung von lat-lon Koordinaten.
Example LV	Überarbeitung des bisherigen "Example LP" als ein Beispiel für ein 3-phasiges symmetrisches Niederspannungsnetz, in dem die Abgangsermittlung, die lastflussbasierte Arbeits- und Zeitreihenberechnung (inkl. Zeitreihendatenschnittstelle) sowie die Lastermittlung durchführbar sind.
Example MV 2	Überarbeitung des bisherigen "Example ICA" als ein Beispiel für ein 3-phasiges symmetrisches Mittelspannungsnetz, in dem die Abgangsermittlung, die lastflussbasierte Arbeits- und Zeitreihenberechnung (inkl. Zeitreihendatenschnittstelle) sowie die Ermittlung der Anschlusskapazität (jeweils optional auch unter Berücksichtigung aller Arbeits- oder Zeitpunkte in einer Worst-Case Analyse) durchführbar sind.
Example_NMM	Neues Beispiel für die Erstellung eines Netzmodells aus ESRI-Shape-Daten über das Modul Shape2Sin, die Zusammenführung des alten und neuen Netzmodells nach einer erneuten Erstellung mit veränderten/erweiterten Daten mit dem Modul MERGE sowie die Generierung einer schematischen Netzansicht (Single-Line-Diagram).
Example Gas	Überarbeitung der geografischen Netzansicht auf die höhere Darstellungsgenauigkeit sowie die "Web Mercator" Projektion mit Hintergrundkarte.

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
3WA1-ETU300	Erweiterung Aktivierung Ig-Stufe
3WA1-ETU600	Erweiterung Aktivierung Ig -Stufe
SPRECON-E-P DD6	Erweiterung gerätespezifische UI- und Stromanregung
7SA522	Erweiterung gerätespezifische UI- und Stromanregung
7SA610, 7SA611, 7SA612, 7SA631 und 7SA632	Erweiterung gerätespezifische UI- und Stromanregung
7SA64	Erweiterung gerätespezifische UI- und Stromanregung
7SA84, 7SA86, 7SA87 und 7SL86	Erweiterung gerätespezifische UI- und Stromanregung
RED670 und REL670	Erweiterung gerätespezifische Stromanregung
REF630	Erweiterung gerätespezifische UI- und Stromanregung
MiCOM P43x	Erweiterung gerätespezifische UI- und Stromanregung
MiCOM P44x (P442 und P444)	Anpassung auf gerätespezifische Anregung
EASERGY P3	Anpassung auf gerätespezifische Anregung

PSS® SINICAL

Grafische Benutzeroberfläche

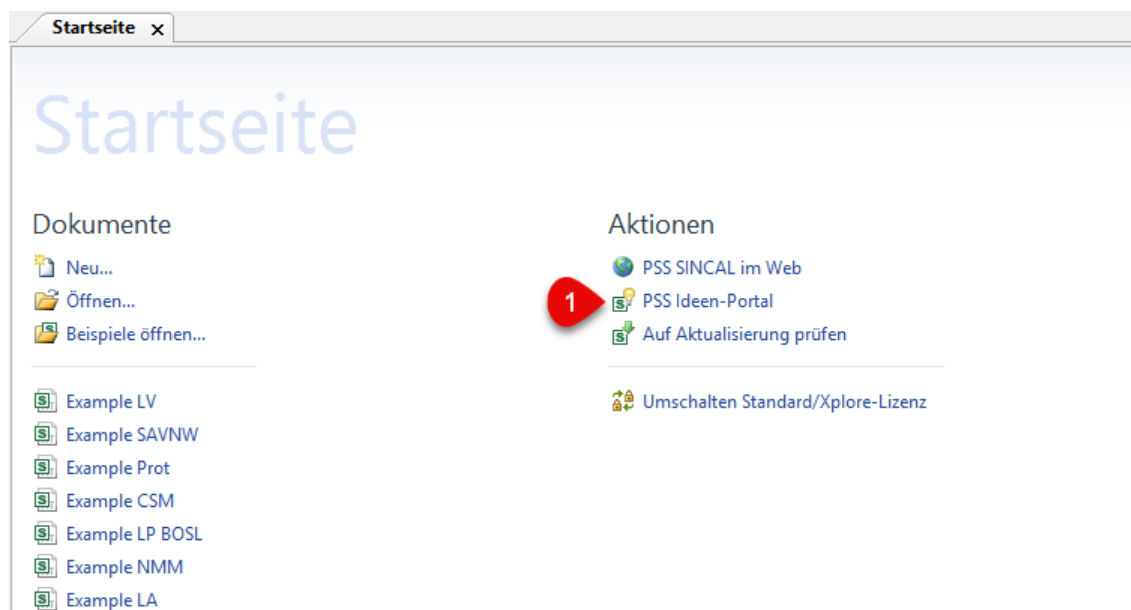
Allgemeines

Die allgemeinen Erweiterungen in der Benutzeroberfläche verbessern die Benutzerfreundlichkeit der PSS SINICAL Benutzeroberfläche.

PSS Ideen-Portal

Das Siemens PSS® Ideen-Portal (<https://siemens.com/pss-ideas>) bietet Anwendern eine Plattform, um Vorschläge zur zukünftigen Produktentwicklung mit dem Produktmanagement-Team sowie anderen Anwendern zu teilen. Alle Anwender können eingereichte Ideen einsehen, kommentieren und bewerten.

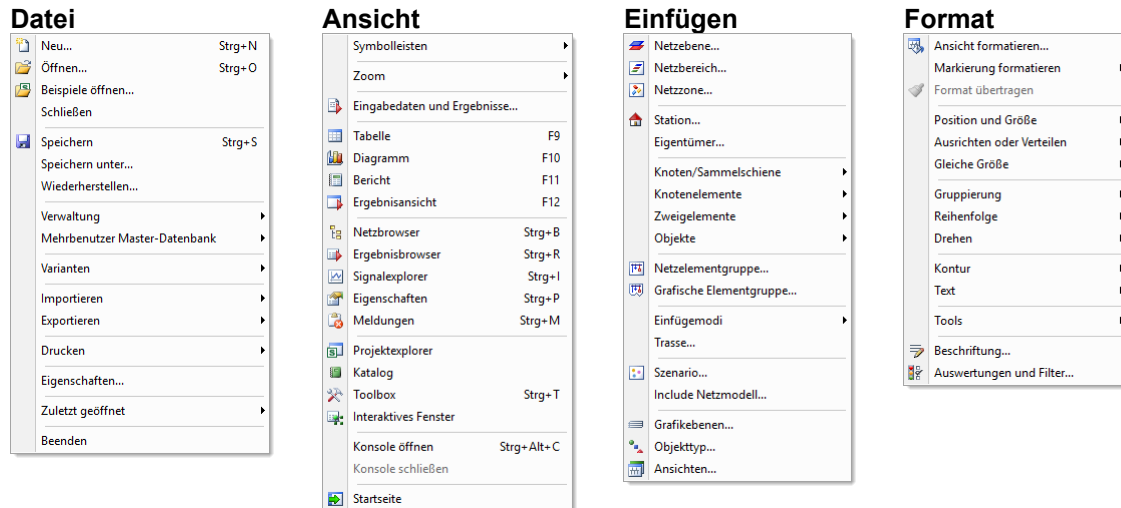
Auf der **Startseite** sowie im Menü **Hilfe** ist nun ein direkter Zugang zum PSS Ideen-Portal verfügbar (#1). Dies ermöglicht eine unkomplizierte Einreichung von Ideen und Vorschlägen zur Weiterentwicklung.



Übersichtlichere Gestaltung der Menüs

Im Rahmen der Verbesserungen der grafischen Benutzeroberfläche wurden die Menüs überarbeitet. Ziel dieser Anpassungen war es, den Zugang zu den vielfältigen Programmfunktionen einfacher und verständlicher zu gestalten.

Umstrukturiert wurden die Menüs **Datei**, **Ansicht**, **Einfügen** und **Format**.



- **Datei:**
Reduzierte Anzahl an Einträgen, stärkerer Fokus auf die Verwaltung der Netzmodell-Datei bzw. der Datenbanken.
- **Ansicht:**
Zugriff auf die verschiedenen Komponenten der Benutzeroberfläche (Achtung: nicht zu verwechseln mit einer "Netzansicht").
- **Einfügen:**
Zugriff auf die strukturgebenden Kategorien des Netzmodells (z.B. Netzebenen), Einfügen neuer Netzelement und Gruppierungen. Zugriff auf die strukturgebenden Kategorien der Netzgrafik (z.B. Grafikebenen).
- **Format:**
Zugriff auf Einstellungen wie Maßstab, Hintergrundkarte oder Symbolgrößen für Netzgrafiken, Diagramme und ähnliche Komponenten sowie deren Formatierungsoptionen.

Highlight

Im Netzbrowser ist für das Hervorheben eine neue Funktionalität zur Auswahl der Sichtbarkeit der Ordner verfügbar. Mit den neuen Kontextmenüfunktionen **Alle expandieren** bzw. **Alle verstecken** können alle Ordner im Browser geöffnet oder geschlossen werden.

Ergebnisansicht

Die Performanz der Ergebnisansicht für die **Zeitreihen-Datenschnittstelle** wurde überarbeitet, um eine leistungsfähige Darstellung auch bei umfangreichen Datenbanken zu gewährleisten.

Example LV - Ergebnisansicht

Zeitreihen-Datenschnittstelle

TSDB Daten

8 TSDI Einträge, 7 Verknüpft, Anfangsdatum: 2025-06-12 00:00:00, Enddatum: 2025-06-14 23:45:00

Verknüpft	TSDB Name	Topologie ID	Faktor	Optionen	Anfangsdatum	Enddatum	Typ	Master Ressource
✓	Load_04	3	1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	Load_04_MRID
✓	Load_06	5	1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	Load_06_MRID
✓	Load_11	2	1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	Load_11_MRID
✓	Load_13	4	1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	Load_13_MRID
	Load_16	1	1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	Load_16_MRID
✓	Load_17	6	1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	Load_17_MRID
✓	MEAS_PQ_1	10	-1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	MEAS_PQ_1_ID
✓	MEAS_PQ_2	11	-1,000	0	2025-06-01 00:00:00	2025-06-30 23:45:00	DataPQ	MEAS_PQ_2_ID

In der Ergebnisansicht der **Schutzsimulation** ist eine neue Funktion verfügbar, mit der die im dargestellten Fehler und Umlauf ausgelösten Schutzgeräte im Grafikeditor und in der Tabellenansicht markiert werden können.

Example Prot - Ergebnisansicht

Schutzsimulation

Ergebnisse Schutzsimulation

Limitiert

Test T2 DIFF, Loop: 1 | Schutzgeräte, die auslösen dürfen: 0, Angeregte Schutzgeräte: 7, Nicht angeregte Schutzgeräte: 34

Schutzgerätenamen

Schutzgeräte, die auslösen dürfen

Angeregte Schutzgeräte

Schutzgerätenamen	ad	ta1 [s]	tf [s]	I [A]	U [kV]	R [Ohm]	X [Ohm]	Status
T2_110kV		0,01	0,04	3.443,04	0,01	0,00	-0,0000	Ausgelöst
T2_380kV	I2/T2	0,01	0,04	1.490,96	180,85	1,75	121,28	Ausgelöst
S1_F7_DIST+DIFF	S1-2/L_S1	0,30	0,33	2.179,95	9,62	1,86	4,00	Angeregt
S1_F8-1_DIST	S1-1/L53	0,90	0,93	3.000,64	9,62	1,35	2,91	Angeregt
S1_F8-2_DIST	S1-2/L53	1,20	1,23	3.000,64	9,62	-1,35	-2,91	Angeregt
S2_F2_DIST	S2/L_S2-S4	1,20	1,23	1.263,09	0,01	-0,01	0,000	Angeregt
S2_F3_DIST+DIFF	S2/L_S2	1,20	1,23	2.179,95	0,01	-0,00	0,000	Angeregt
S4_F5_DIST	S4/L_S2-S4	0,30	0,33	1.263,09	5,58	1,87	4,00	Angeregt
S8_F1_DIST	S8/L_S7-S8	2,00	2,03	44,88	7,56	-71,14	-152,56	Angeregt

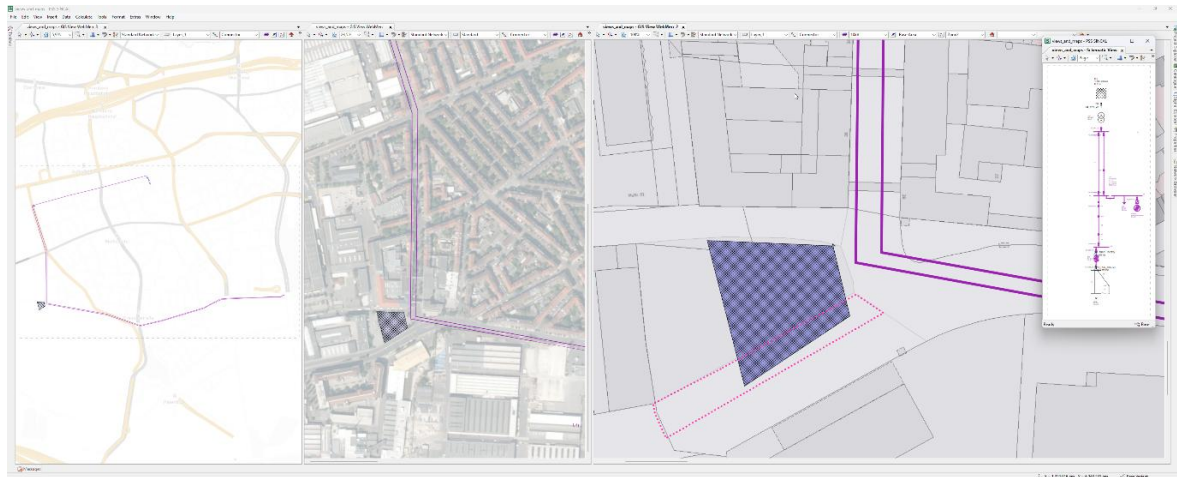
Tabellenansicht

Die Funktion **In der Tabelle markieren** (STRG + F9) wurde erweitert. Nun sind in der Tabellenansicht für die markierten Knoten auch alle angeschlossenen Knoten- und Zweigelemente in den einzelnen Tabellen sichtbar.

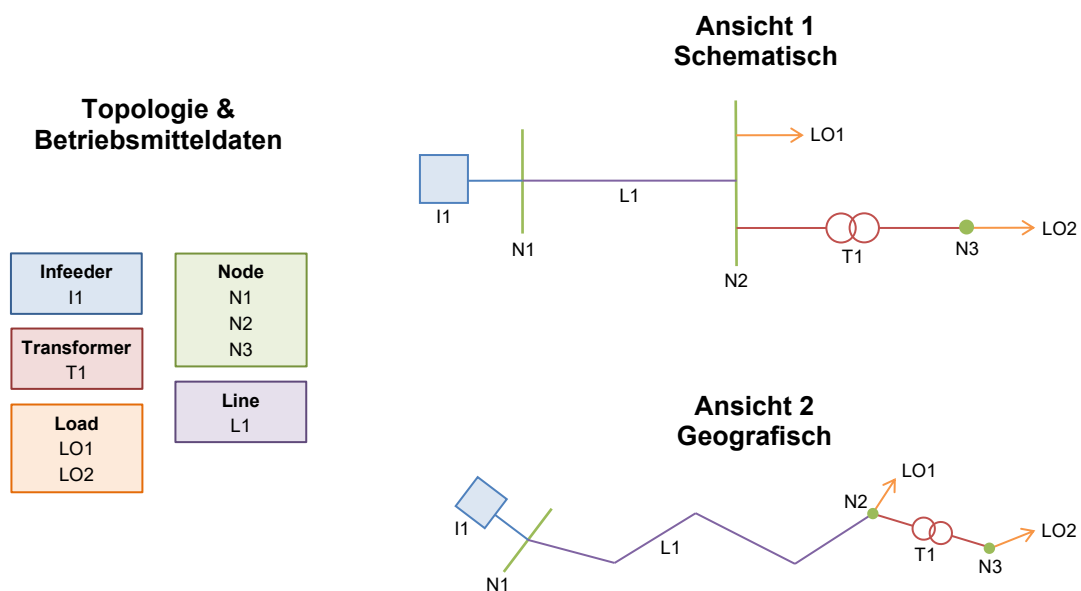
Netzgrafik

Neue Verwaltung für Netz-Ansichten

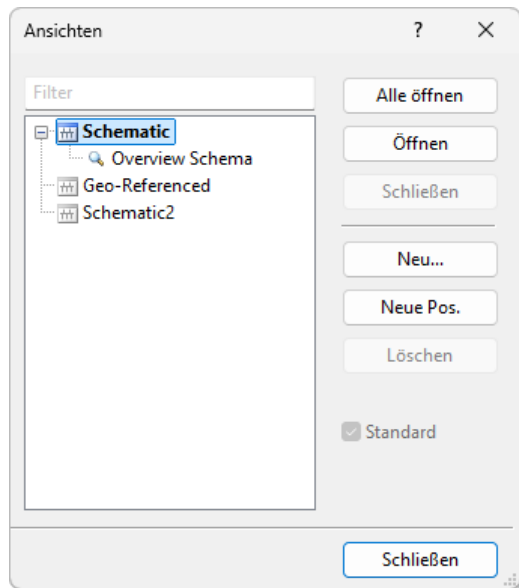
In PSS SINICAL können in einem Netzmodell beliebig viele grafische Netzansichten ("Pläne") erstellt und verwaltet werden. Mit den verschiedenen Ansichten können technische Details in höherer Auflösung oder die räumliche bzw. strukturelle Anordnung dargestellt werden. Durch die flexible Gestaltung der Ansichten lässt sich das Netzmodell damit je nach Ansicht an die jeweiligen Analyse- und Visualisierungsanforderungen anpassen. Eine Ansicht ist wahlweise schematisch oder geografisch.



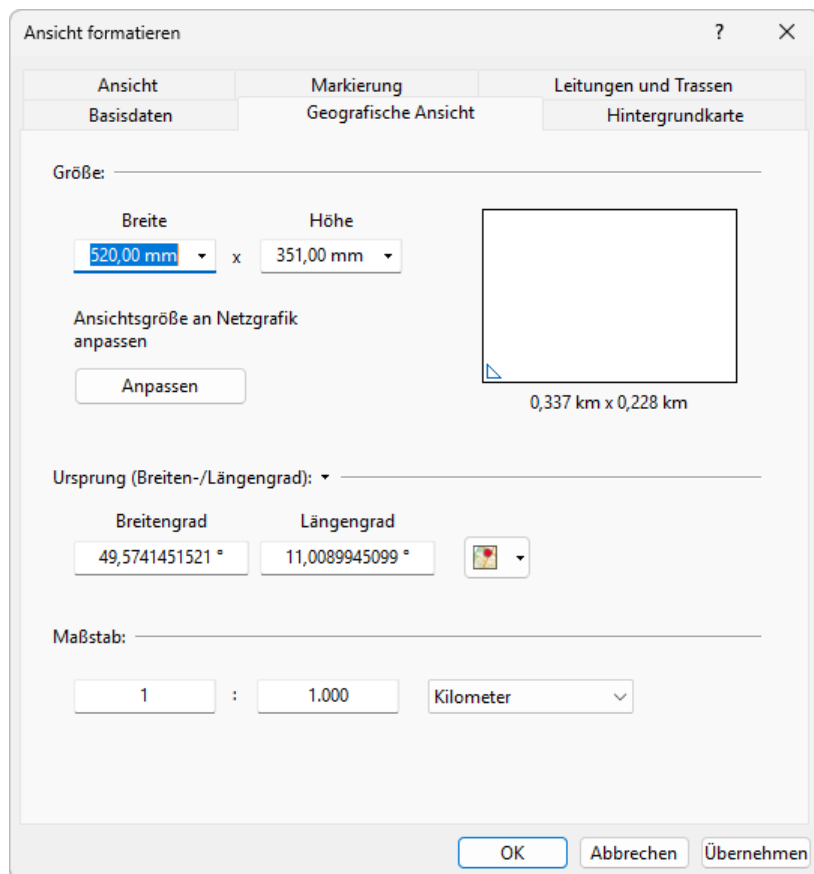
Das nachfolgende Bild veranschaulicht das Funktionsprinzip anhand von zwei unterschiedlichen Ansichten. Die Topologie und die Betriebsmitteldaten des Netzmodells werden nur einmalig gespeichert. In jeder einzelnen Ansicht werden jedoch die einzelnen Netzelemente jeweils mit eigenständiger grafischer Darstellung visualisiert.



Für das Erstellen und Verwalten von **Ansichten** steht der gleichnamige Dialog zur Verfügung. Dieser ermöglicht es, vorhandene Ansichten zu öffnen, neue Ansichten anzulegen oder bestehende Ansichten zu löschen.



In dieser Produktversion wurde die Parametrierung der Ansichten vereinfacht. Alle Funktionen sind jetzt zentral im Dialog **Ansicht formatieren** verfügbar, der sämtliche Anzeige- und Bearbeitungsoptionen für Ansichten bietet.



Neu in diesem Dialog sind die Tabs **Basisdaten**, **Schematische Ansicht** | **Geografische Ansicht**, und **Hintergrundkarte**.

- **Basisdaten**
In diesem Tab wird die Grundkonfiguration der Ansicht vorgenommen. Hier wird festgelegt, ob es sich um eine schematische oder geografische Ansicht handelt. Für geografischen Ansichten wird auch das Projektionssystem verwaltet.
- **Schematische Ansicht**
In diesem Tab werden Größe & Ausrichtung der Ansicht ("virtuelles Zeichenblatt") eingestellt.
- **Geografische Ansicht**
In diesem Tab wird die Größe der Ansicht sowie der Maßstab zur Darstellung der geografischen Daten eingestellt.
- **Hintergrundkarte**
In diesem Tab wird die Hintergrundkarte in geografischen Ansichten konfiguriert.

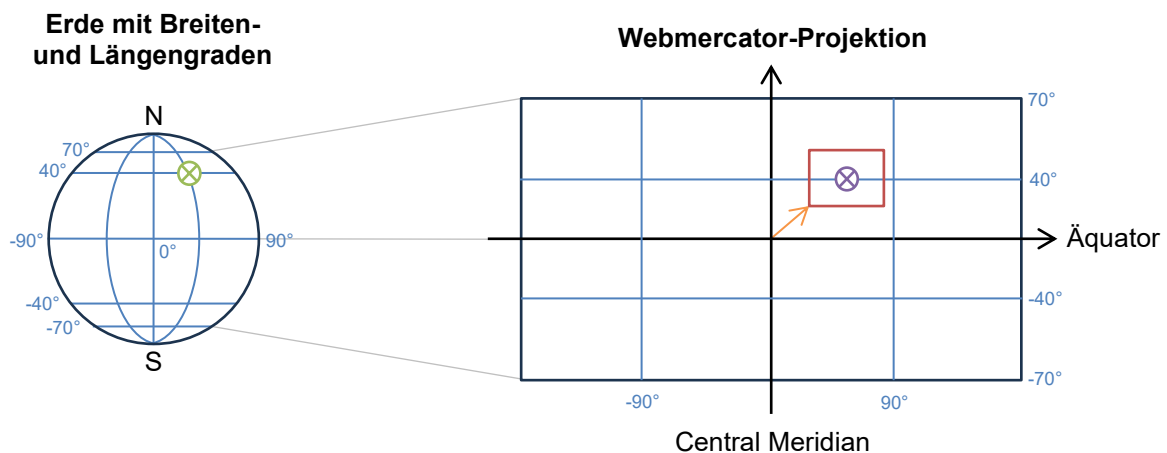
Neues Projektionssystem für geografische Ansichten

Zur Darstellung geografischer Positionen nutzt PSS SINICAL immer ein kartesisches Koordinatensystem. Die durch Breiten- und Längengrad eindeutig definierten Positionen auf der Erdoberfläche müssen entsprechend für geografische Netzansichten in dieses Koordinatensystem projiziert werden.

Für die Projektion geografischer Daten stehen verschiedene Methoden zur Verfügung.

Eine häufig eingesetzte Projektionsmethode ist die **transversale Mercatorprojektion**. Mit dieser lassen sich begrenzte Bereiche der Erdoberfläche (meist maximal 12° geografischer Länge) in kartesische Koordinaten überführen. Bekannte Systeme, wie Gauß-Krüger oder UTM, basieren auf diesem Ansatz. Für eine eindeutige Transformation von Breiten- und Längengrad in kartesische Koordinaten sind zahlreiche Parameter erforderlich.

Eine weitere Projektionsmethode, die sich mit den verschiedensten Kartendiensten im Internet etabliert hat, ist die **Webmercator-Projektion** (EPSG:3857). Diese Projektion wird häufig verwendet, um geografische Daten in Webanwendungen darzustellen. Sie ermöglicht es, Karteninhalte effizient in Kacheln ("Tiles") zu visualisieren. Im Vergleich zu anderen Projektionen legt die Webmercator-Projektion den Fokus auf eine schnelle und skalierbare Darstellung von geografischen Daten. Dies ist auch die neue bevorzugte Projektionsmethode für PSS SINICAL, da diese eine direkte Umrechnung von geografischen Positionen in Breiten- und Längengraden ohne zusätzliche Parameter ermöglicht und auch optimal zur Nutzung mit Hintergrundkarten geeignet ist. Das folgende Bild veranschaulicht das Prinzip anhand der Webmercator-Projektion:



⊗ ... Lat/Lon Position

⊗ ... x/y Position Mercator

□ ... Geografische Ansicht
Definiert durch Ursprungsposition,
Seitenformat und Maßstab

↗ ... Ursprung der geografischen Ansicht
x/y Ursprungsposition

Webmercator Koordinaten in Meter:
 $90^\circ = \text{Erdumfang}/4 = 40.075.017/4 = 10.018.754,25 \text{ m}$

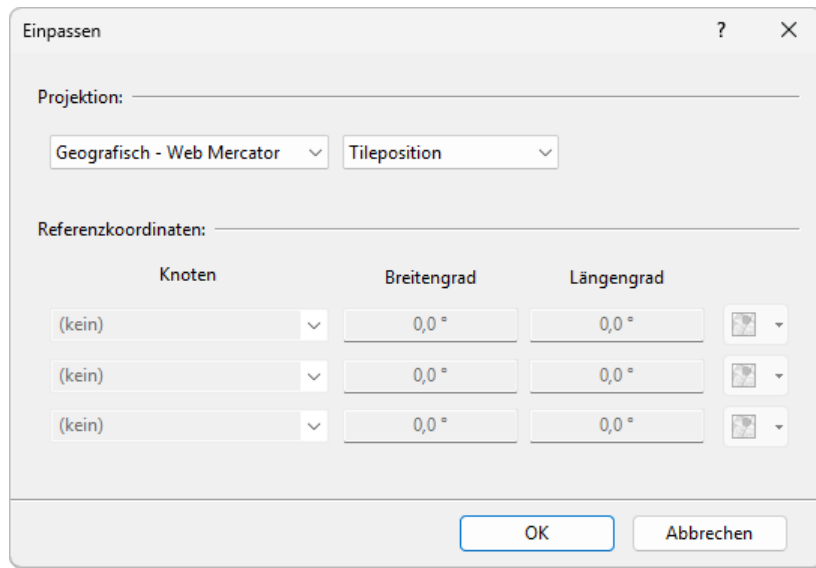
Ein geografischer Punkt auf der Erde wird eindeutig durch den Breiten- und Längengrad beschrieben. Mit der gewählten Projektionsmethode wird dieser in einem kartesischen Koordinatensystem abgebildet. Zur Darstellung der Netzgrafik in PSS SINICAL wird eine geografische Ansicht mit ihrer Größe und dem gewählten Maßstab genutzt. Damit ergibt sich der darzustellende Bereich. Über den Ursprungspunkt wird definiert, wo der in PSS SINICAL dargestellte Bereich beginnt.

Mit der Webmercator-Projektion lassen sich Punkte der Netzgrafik ohne weitere Parameter direkt in Breiten- und Längengrade transformieren und andersherum.

Da das Projektionssystem selbst nicht längengetreu ist, nutzt PSS SINICAL bei allen Berechnungen von Längen (z.B. beim Einfügen einer neuen Leitung) in einer geografischen Ansicht mit dieser Projektion die Transformation in beide Richtungen, um die Längenberechnung von Position A nach Position B in der kartesischen Projektion mithilfe der Breiten- und Längengrade für Position A und Position B zu realisieren.

Diese Funktionalität zur Projektion wird nun auch in PSS SINICAL für den Import und Export geografischer Positionen umfassend eingesetzt, beim Excel-Import sowie allen erweiterten Import-/Exportfunktionen aus Standard-Datenformaten wie CIM, PSS E, HUB, DINIS und CYMDIST.

Um die zahlreichen Vorteile der neuen Webmercator-Projektion auch für bereits bestehende geografische Ansichten älterer Netzmodelle nutzen zu können, steht in PSS SINICAL eine Konvertierungsfunktion zur Verfügung. Diese Funktion ermöglicht es, vorhandene Netzgrafiken, die ursprünglich auf anderen Projektionsmethoden basieren, in eine Webmercator-Projektion zu überführen. Die Funktion kann über den Menüpunkt **Format – Position und Größe – Einpassen** gestartet werden.



Einpassen

Projektion: _____

Geografisch - Web Mercator Tileposition

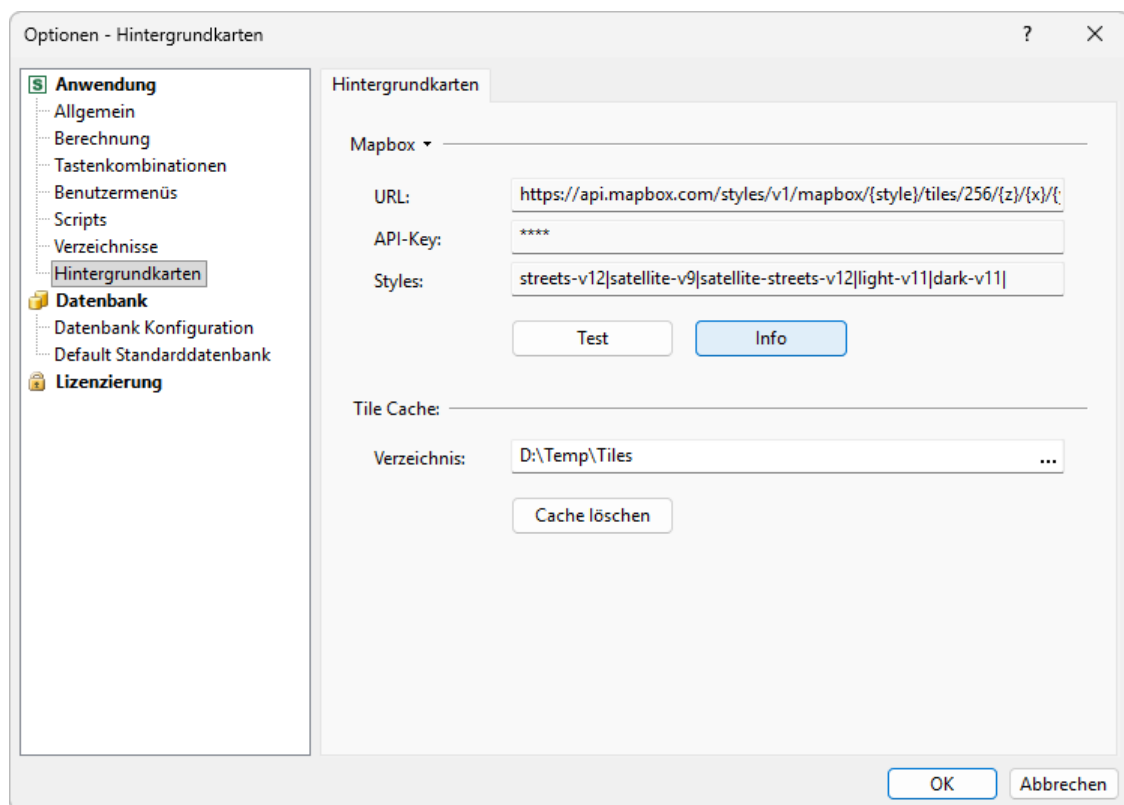
Referenzkoordinaten: _____

Knoten	Breitengrad	Längengrad	
(kein)	0,0 °	0,0 °	
(kein)	0,0 °	0,0 °	
(kein)	0,0 °	0,0 °	

OK Abbrechen

Vereinfachte Anbindung von Hintergrundkarten

Die Nutzung von Hintergrundkarten in geografischen Ansichten wurde vereinfacht. Diese Hintergrundkarten basieren auf standardisierten Webdiensten unterschiedlicher Provider, welche die Karten im Internet sowohl kostenpflichtig als auch kostenlos zur Verfügung stellen. Die Konfiguration der Hintergrundkartenanbieter erfolgt wie bisher im Dialog **Optionen** im Tab **Hintergrundkarten**.



Optionen - Hintergrundkarten

Hintergrundkarten

Mapbox

URL:

API-Key:

Styles:

Test Info

Tile Cache:

Verzeichnis: ...

Cache löschen

OK Abbrechen

Das Spektrum der unterstützten Provider wurde an die aktuellen Verfügbarkeiten angepasst. Dadurch stehen nun folgende nutzbare Hintergrundkartenprovider zur Verfügung:

- **Generic Provider:**
Dies ist ein Platzhalter für einen generischen WMTS Kartenprovider. Dieser kann komplett individuell konfiguriert werden, um beispielsweise einen eigenen Tile-Server zu nutzen.
- **Mapbox:**
Dieser kommerzielle Provider stellt Hintergrundkarten in vordefinierten und individuell konfigurierbaren Darstellungsformen zur Verfügung. Zur Nutzung ist ein individueller API-Key erforderlich. Der Provider bietet sowohl kostenlose als auch kostenpflichtige Nutzungsoptionen an.
- **MapTiler:**
Dieser kommerzielle Provider stellt Hintergrundkarten in vordefinierten und individuell konfigurierbaren Darstellungsformen zur Verfügung. Zur Nutzung ist ein individueller API-Key erforderlich.
- **Azure Maps:**
Dieser kommerzielle Provider stellt Hintergrundkarten in vordefinierten Darstellungsformen zur Verfügung. Zur Nutzung ist ein individueller API-Key erforderlich.

Jeder Provider stellt spezifische Parameter bereit, die für die Nutzung seiner Hintergrundkarten erforderlich sind. Dazu zählen beispielsweise die URL zur Tile-Abfrage, der Zugangsschlüssel (API-Key) und die providerspezifischen Styles, die eine individuelle Kartendarstellung anbieten.

Die Aktivierung und Parametrierung der Hintergrundkarte in einer geografischen Ansicht erfolgen jetzt direkt im Dialog **Ansicht formatieren**.

Ansicht formatieren

Ansicht Markierung Leitungen und Trassen
Basisdaten Geografische Ansicht Hintergrundkarte

Provider:

Provider: Generic Provider ☒ Sichtbar

Style:

Zoomlevel:

Max. Level: 17 Akt. Level: 13

Drucklevel: 0

Anzeigeoptionen:

Grafikebene: Map

Intensität: 100

Tile Cache:

Preload Löschen

Info: 0 Tiles werden heruntergeladen.

OK Abbrechen Übernehmen

Hier kann nun aus den vorkonfigurierten Providern und den jeweils verfügbaren Stilen (z.B. Straßenkarte oder Orthofoto) ausgewählt werden und die Sichtbarkeit aktiviert werden. Die weiteren Einstellmöglichkeiten sind unverändert verfügbar.

Hinweis: Ein spezielles "Einpassen" von Hintergrundkarten in der Ansicht ist nicht mehr notwendig und wird auch nicht mehr empfohlen. Jeder geografischen Ansicht in PSS SINCAL ist ein Projektionssystem und ein Referenzpunkt mit kartesischen Koordinaten und dem entsprechenden Breiten- und Längengrad zugeordnet. Dieses ist beim Erstellen der Ansicht so zu wählen, dass das gewünschte Hintergrundkartenmaterial (insbesondere falls aus eigener Quelle via einem Hintergrundbild integriert) dazu passt. Damit kann die Hintergrundkarte direkt in einer geografischen Ansicht genutzt werden.

Stations-Toolbar in der Grafikansicht

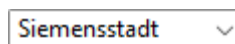
Die in der Grafikansicht integrierte Symbolleiste wurde erweitert. Es ist nun möglich, Stationen und Felder innerhalb der Grafikansicht zu verwalten und gezielt die markierten Netzelementen zuzuordnen (#1).



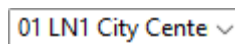
Neue Buttons und Auswahlfelder in der integrierten Symbolleiste:



Browser zum Einfügen und Verwalten von Stationen, Feldern und Betriebsmitteln



Anzeige der zugewiesenen bzw. Zuweisung einer verfügbaren Station



Anzeige des zugewiesenen bzw. Zuweisung eines verfügbaren Feldes



Auswahl einer Stationsfunktion (Stationsgrafik erzeugen, Knotentypen zurücksetzen, Netzebenen-zuordnungen erstellen)

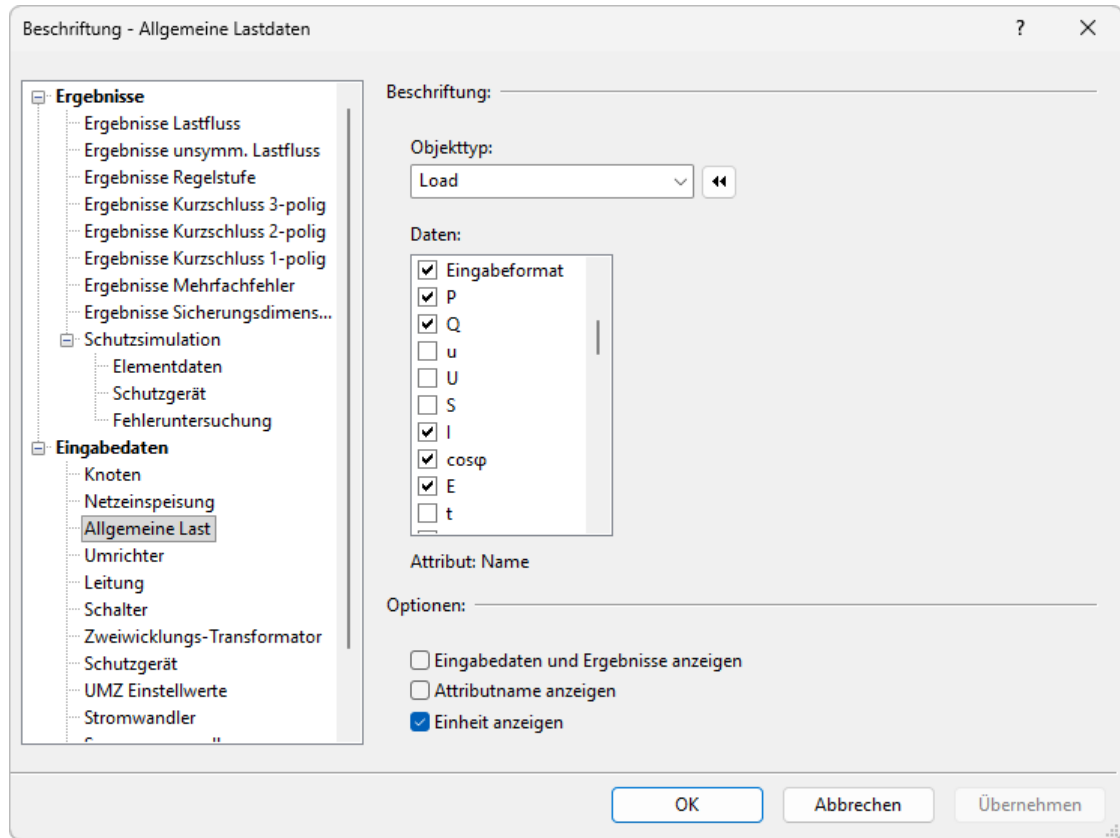
Verbesserte Integration von Schaltern

Die Funktion zum Einfügen von Schaltern in geografischen Ansichten wurde überarbeitet, um die Bedienung zu verbessern. Im Gegensatz zur bisherigen Arbeitsweise, bei der der Schalter exakt an der Stelle eingefügt wurde, an der auf das Zweigelement geklickt wurde, erfolgt die Platzierung nun entweder am Anfang oder am Ende des entsprechenden Netzelements. Dadurch wird eine konsistente Platzierung des Schalters gewährleistet, was die Zuordnung und Nachvollziehbarkeit der Schalterpositionen innerhalb des Netzmodells deutlich vereinfacht.

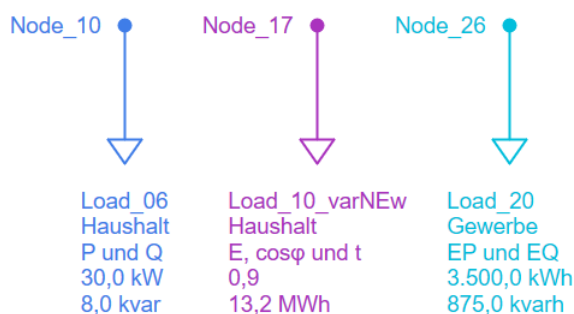
Ein weiteres neues Feature ist die automatische Anpassung der Netzgrafik. Diese Funktion sorgt dafür, dass alle Ansichten unabhängig von ihrem aktuellen Öffnungsstatus stets synchron gehalten werden. Sobald ein Schalter hinzugefügt wird, erfolgt dessen Integration automatisch an der dafür vorgesehenen Position in der Netzgrafik in allen Ansichten. Damit ist sichergestellt, dass die grafische Darstellung des Netzmodells jederzeit konsistent und vollständig bleibt, ohne dass manuelle Aktualisierungen notwendig sind.

Verbesserte Sichtbarkeitssteuerung der Netzelementbeschriftung

Die Sichtbarkeitssteuerung für die Beschriftung der Netzelemente wurde erweitert. Nun werden nur noch jene Beschriftungen in der Grafik dargestellt, die beim Netzelement zum eingestellten Eingabeformat passen. Das folgende Bild soll das Prinzip verdeutlichen. Im Objekttyp **Load** ist die Beschriftung für Leistung, Strom und Energie aktiviert.

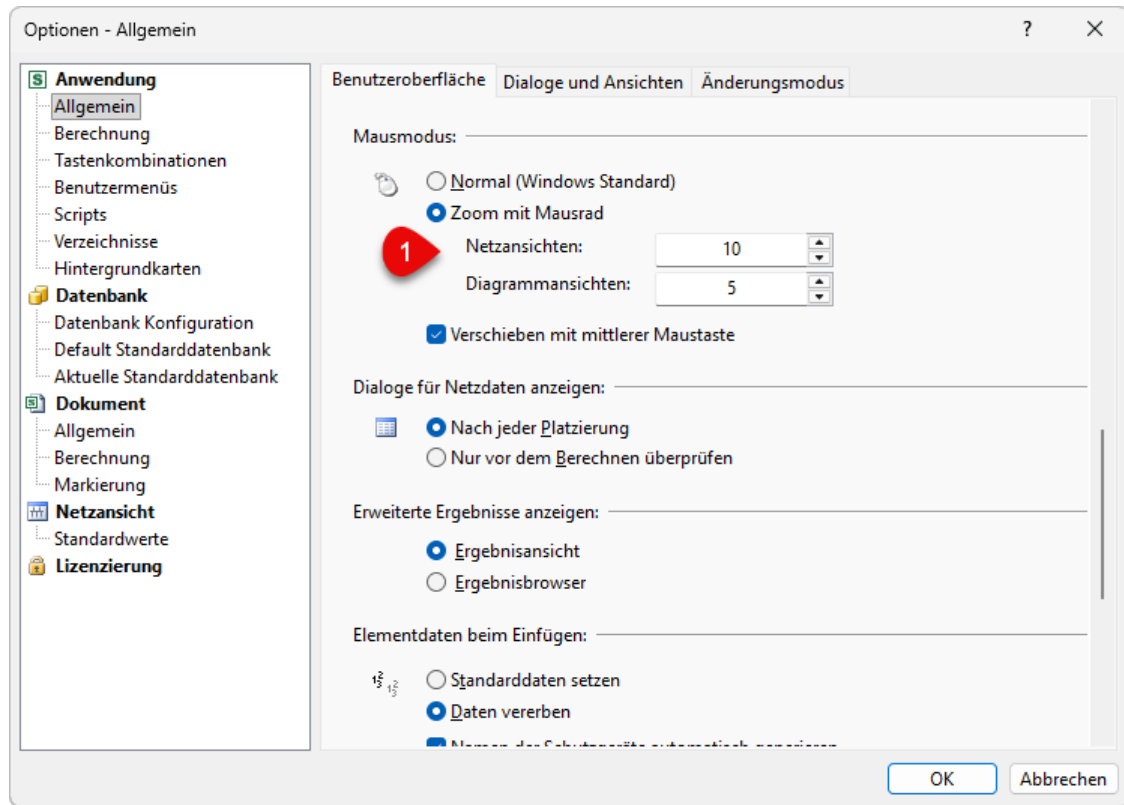


Dieser Objekttyp ist den Lasten im Netzmodell zugeordnet. Die drei Lasten nutzen jeweils eigene Eingabeformate: "P und Q", "E, $\cos\varphi$ und t" sowie "EP und EQ". In der Netzgrafik werden nur die Attribute angezeigt, die zum gewählten Format passen.



Erweiterte Steuerung für Zoom mit Mausrad

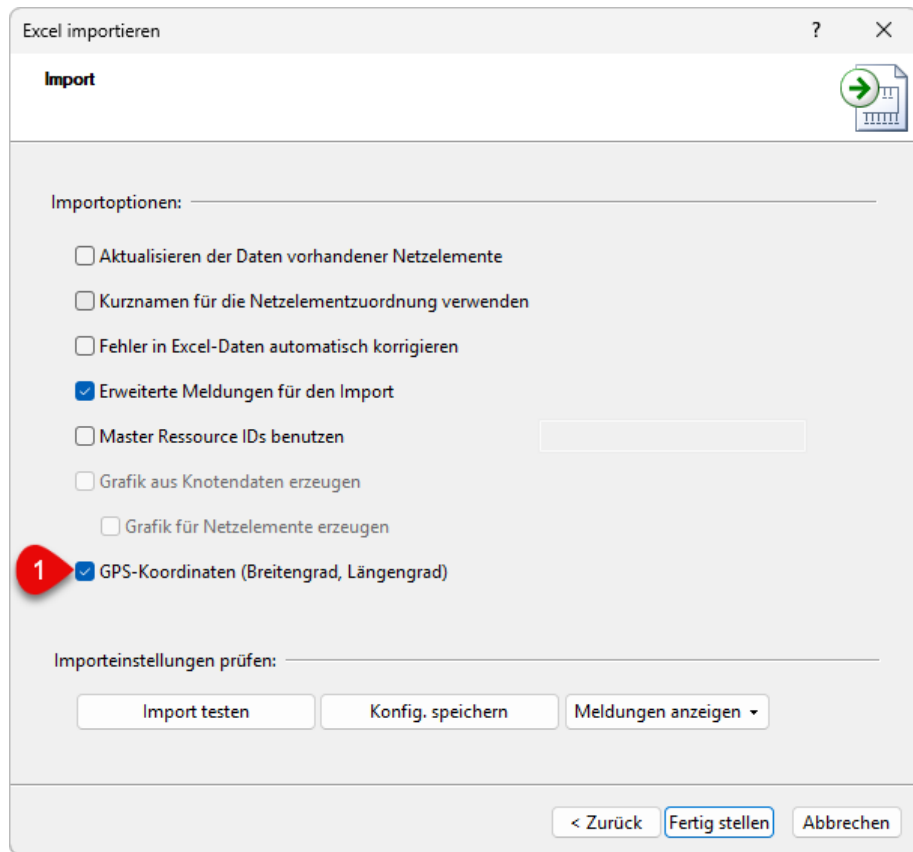
Bei der Verwendung des Mausrades zum Zoomen kann die Sensitivität nun im Dialog **Optionen** im Tab **Benutzeroberfläche** eingestellt werden (#1). Die Einstellungen sind individuell für die Netzansicht und die Diagrammansicht möglich. Ein niedrigerer Wert bewirkt, dass das Zoomen langsam erfolgt und die Zoomstufe in kleineren Schritten modifiziert wird. Ein größerer Wert hingegen bewirkt, dass sich der Zoomfaktor mit jeder Positionsänderung des Mausrades wesentlich mehr ändert.



Excel-Import – Erweiterung

Die Funktionalität zum Importieren von Grafikdaten beim Excel-Import wurde erweitert. Nun ist es beim Import von Netzmodellen mit geografischen Positionen möglich, die Grafikpositionen der Elemente in Koordinaten in Form von Breiten- und Längengraden (GPS-Koordinaten) anzugeben statt diese erst manuell in ein kartesisches Koordinatensystem umrechnen zu müssen. Dies erleichtert die Übernahme und Visualisierung von grafischen Netzdaten aus externen Datenquellen.

Die Verwendung von GPS-Koordinaten ist optional und die bestehende Importfunktion für Grafikdaten mit kartesischen Koordinaten (z.B. für schematische Ansichten) bleibt weiterhin verfügbar. Die Verwendung von Breiten- und Längengraden beim Import kann im Excel-Importassistenten durch Auswahl der entsprechenden Option aktiviert werden (#1).



Das Importieren von Grafikdaten (GraphicElement) wurde vereinfacht. Bei der Definition von Knoten- und Zweigelementen ist es jetzt nicht mehr erforderlich, den Symbolpunkt manuell anzugeben. Wird dieser Punkt nicht festgelegt, erfolgt die Ermittlung automatisch während des Imports.

Um die Nutzung der umfassenden Excel-Importfunktionen anschaulich darzustellen, ist das Beispiel "Example Imp Excel" verfügbar. Es demonstriert praxisnah, wie die Importprozesse für verschiedene Aufgabenstellungen umgesetzt werden können. Die neuen Funktionen des erweiterten Importes von Grafikdaten werden ebenfalls dargestellt.

Elektronetze

Erweiterungen bei Netzelementen

Allgemeine Last

Die Funktionalität der Allgemeinen Last wurde im Hinblick auf den Einsatz von **Lastcontainern** weiterentwickelt.

Allgemeine Last - Basisdaten

Knoten: Node_21
 Elementname: Load_23
 Netzebene: 0.4kV (0,4 kV)

Arbeitsbereich

Lastart: Lastcontainer
 Lastflusstyp: P und Q konstant
 Last-Eingabeformat: EP und EQ
 Jahreswirkverbrauch: EP 12.400,0 kWh
 Jahresblindverbrauch: EQ 0,0 kvarh
 Faktor EP: fEP 1,0 1
 Faktor EQ: fEQ 1,0 1

Allgemeine Last - Lastcontainer

Name	Kundennr.	Branche	Lasttyp	Eingabeformat
	#55102		Haushalt	EP und EQ; EP = 4000,000 kWh; EQ = 0,000 kvarh;
	#55103		Wärmepumpe	EP und EQ; EP = 3300,000 kWh; EQ = 0,000 kvarh;
	#55104		Haushalt	EP und EQ; EP = 5100,000 kWh; EQ = 0,000 kvarh;

Die Basisdaten werden nun automatisch mit den Kundendaten des Lastcontainers synchronisiert. Somit enthalten die Basisdaten stets die aggregierten Werte der im Lastcontainer gespeicherten Daten. Sollte dennoch eine manuelle Aktualisierung der Basisdaten notwendig sein – beispielsweise, wenn externe Anwendungen die Lastcontainerdaten direkt in die Netzdatenbank schreiben – kann dieser Vorgang über den Menüpunkt **Bearbeiten – Daten setzen – Lastdaten aktualisieren** durchgeführt werden.

Lastdaten aktualisieren

Optionen:

Aktualisierungsmodus:
 Lasten mit Lastart Lastcontainer

Zu aktualisierende Lasten:
 Alle

OK Schließen

Das Symbol für die Allgemeine Last in der Netzgrafik stellt nun dar, dass es sich um einen Lastcontainer handelt.



Leitung

Die Dateneingabe für die Leitung wurde überarbeitet. Im Eingabedatendialog sind die Attribute des Betriebsmittels übersichtlicher dargestellt.

Leitung

Basissdaten | Elementdaten | Zusatzdaten | Leitungsabschnitte

Anfangsknoten: N134
 Endknoten: Node_31
 Elementname: L_02
 Netzebene: 0.4kV (0,4 kV)
 Standardtyp: (kein)

L123 ☐ Außer Betrieb

Leitungsdaten

Leitungstyp: Kabel
 Wellenwiderstandsgleichung: Nein
 Nennspannung: Un 1,0 kV
 Länge: l 0,06 km
 Parallele Systeme: p 1,0 1
 Werte: Beläge
 Widerstand: r 0,206 Ohm/km
 Reaktanz: x 0,091 Ohm/km
 Kapazität: c 0,0 nF/km
 Ableitverluste: pa 0,0 kW/km
 Temperaturkoeffizient: α 0,004 1/°C
 Nennfrequenz: fn 50,0 Hz

Information

Typinfo: 4x1x (bunched)
 Verlegungsart: Erde
 Querschnitt: q 150,0 mm²
 Leiterabstand: d 0,0 cm
 Mittlerer Leiterabstand: da 0,0 cm
 Max. Spannung: Vmax 0,0 kV
 Erdrückleitung: Nein
 Querschnitt neutral: qN 150,0 mm²

Kurzschluss

Temp. am Ende des KS: Tend 0,0 °C
 Zulässiger KS (1s): I1s 11,4 kA

Nullsystem

Verh. Null-/Mitwiderst.: R0/R1 4,0 pu
 Verh. Null-/Mitreaktanz: X0/X1 3,65 pu
 Kapazität im Nullsystem: c0 0,0 nF/km

Grenzwert (Stationär)

Modus Temperaturabh.: I und fred
 Therm. Grenzstrom: Ith 0,284 kA
 Reduktionsfaktor: fred 0,85 1

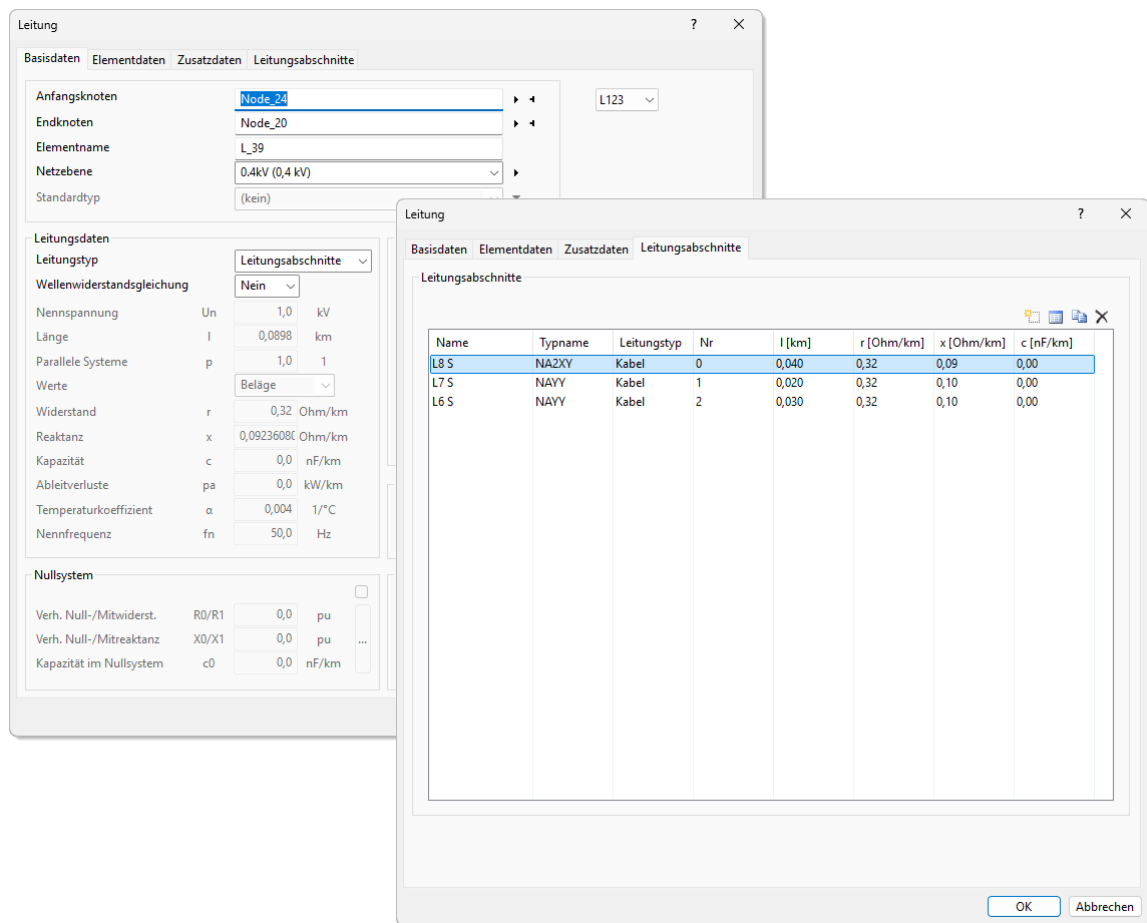
OK Abbrechen

Die Dateneingabe erfolgt nun über folgende Bereiche:

- **Leitungsdaten:**
In diesem Bereich werden die technischen Daten der Leitung hinterlegt, die zum Aufbau des PI-Ersatzschaltbildes für die Berechnungsmodule benötigt werden.
- **Nullsystem:**
Diese Daten beschreiben die Abbildung des Nullsystems der Leitung.
- **Kurzschluss:**
Erweiterte Daten für die Kurzschlussberechnung und Auswertung.
- **Grenzwert (Stationär):**
Eingabe der Grenzwerte bzw. Kennlinien für die Ermittlung der relativen Auslastung in stationären Lastflussberechnungen.
- **Information:**
Diese Daten werden von den Berechnungsmethoden nicht verwendet. Sie dienen nur zur Dokumentation.

Die Nutzung von **Leitungsabschnitten** wurde umfassend erweitert. Leitungsabschnitte ermöglichen es, individuelle Abschnitte einer Leitung so abzubilden, dass jedes Teilstück identifizierbar und beschrieben bleibt. Das bedeutet, dass die Betriebsmitteldaten der einzelnen Teilabschnitte einer Leitung exakt im Netzmodell beschrieben werden können und für die Berechnungen automatisch auf ein repräsentatives ("Ersatz-") Leitungselement abgebildet werden. Damit bleibt das Netzmodell für die Berechnungsmodule weiterhin reduziert im Hinblick auf die Anzahl der Knoten und Zweige, sodass eine effiziente Verarbeitung und Auswertung gewährleistet sind.

Analog wie bei der Allgemeinen Last werden nun auch bei der Leitung die Daten der Leitungsabschnitte automatisch synchronisiert. Die Basisdaten der Leitung beinhalten dann immer die aggregierten Daten der einzelnen zugeordneten Abschnitte.

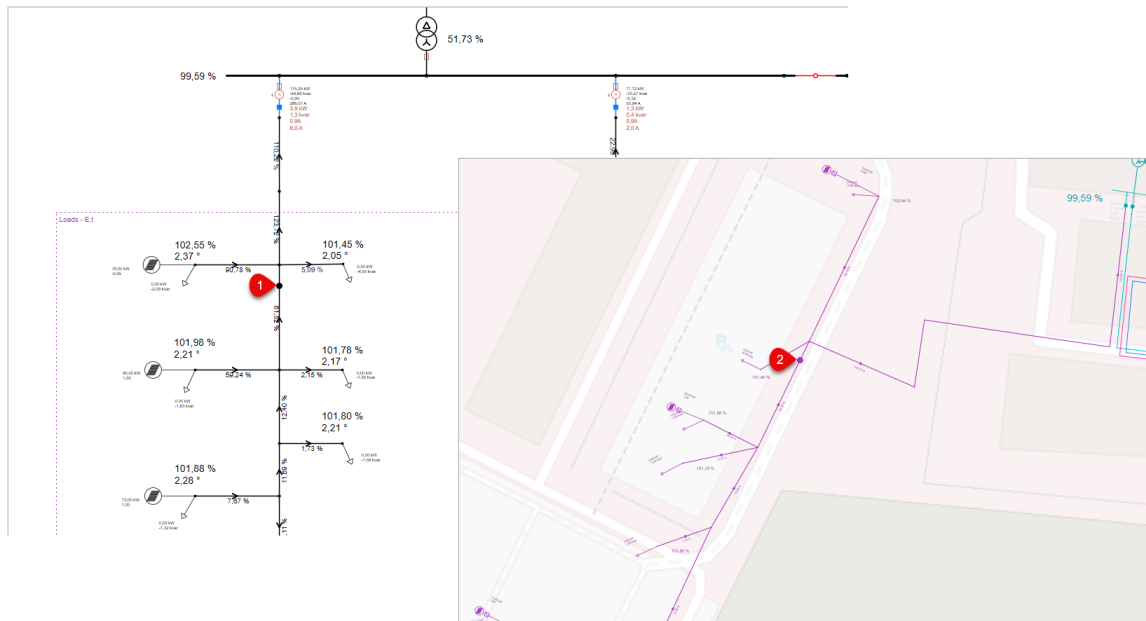


Sollte dennoch eine manuelle Aktualisierung der Basisdaten notwendig sein – beispielsweise, wenn externe Anwendungen die Leitungsabschnitte direkt in die Netzdatenbank schreiben – kann dieser Vorgang über den Menüpunkt **Bearbeiten – Daten setzen – Leitungsdaten aktualisieren** durchgeführt werden.

Eine weitere Verbesserung betrifft das **Einfügen von Netzknoten** in Leitungen. Durch diese Funktion wird an der markierten Position ein neuer Knoten erzeugt und die Leitung in zwei Abschnitte unterteilt, wobei die Daten der Leitung proportional auf die Teilstücke verteilt werden. Zugeordnete Leitungsabschnitte werden nun ebenfalls berücksichtigt und proportional auf die Teilstücke aufgeteilt.

Eine weitere Neuerung besteht darin, dass die Anpassung der Netzgrafik nun in sämtlichen schematischen und lagerichtigen Ansichten automatisch erfolgt – unabhängig davon, ob diese Ansichten geöffnet sind. Dadurch wird sichergestellt, dass die grafische Darstellung des Netzmodells zu jedem Zeitpunkt konsistent und vollständig ist, ohne dass manuelle Aktualisierungen erforderlich werden.

Die folgenden Bilder veranschaulichen die Funktion im Beispielnetz "Example LV". In der Leitung "L_26" wird in der schematischen Ansicht ein Netzknoten eingefügt (#1). In der geografischen Ansicht wird die Netzgrafik automatisch aktualisiert, sodass der neue Knoten und eine zusätzliche Leitung dargestellt werden (#2).



Station

Für eine Station stehen zusätzliche Eingabedaten zur Verfügung. Diese Informationen sind für die Berechnungsmethoden selbst nicht erforderlich, sondern dienen dazu, Zusatzinformationen im Netzmodell zu hinterlegen und somit die Möglichkeit zum Referenzieren des Modells auf andere Daten zu erhöhen.

Station: 001-Prim1

Basisdaten Zusatzdaten Optimierung

Geografische Daten

Seehöhe	sh	0,0	m
Breitengrad	lat	47,92704	°
Längengrad	lng	16,199163	°

Kommentar

Primary Sub Station.

Erweiterte Daten

--	--

Master Ressource

OK Abbrechen

Mit den **geografischen Daten** können die Seehöhe sowie der geografische Standort der Station dokumentiert werden.

Der **Kommentar** ermöglicht das Hinterlegen von beliebigem Fließtext. Dadurch können individuelle Anmerkungen, Hinweise oder ergänzende Informationen direkt im Netzmodell dokumentiert werden.

Im Bereich **Erweiterte Daten** können individuelle Zusatzdaten für die Station definiert und eingegeben werden. Die Funktionalität entspricht jener bei Knoten und Netzelementen. Die Zusatzdaten werden in der Netzdatenbank gespeichert und können für Auswertungen mit externen Anwendungen verwendet werden. Zudem ist die Anzeige dieser Zusatzdaten in der Beschriftung der Stationen in der Netzgrafik möglich.

Schalter

Für den Schalter steht ein zusätzliches Attribut zur Dokumentation des **Installationsortes** (#1) zur Verfügung.

Je nach Installationsort können für die Installation eines Schalters und den Netzbetrieb unterschiedliche Genehmigungen oder Gerätschaften erforderlich sein. Die Kennzeichnung des Installationsortes ist für Netzplanung und Netzbetrieb hilfreich.

Messgerät

Die Modellierung der Messgeräte in PSS SINICAL wurde erweitert und überarbeitet. Der Dialog zur Dateneingabe wurde überarbeitet und beim Messgerät können nun die Ermittlungsdaten (Messwerte) auch individuell je Leiter eingegeben werden. Hierzu wird als **Eingabeformat** die Option "Pi und Qi" gewählt (#1):

Messgerät

Basisdaten Zusatzdaten Ermittlungsdaten Trafostufenoptimierung Fehlerortung

Eingabeformat **1** Pi und Qi

Richtung Element

Leistungsfaktor berücks. Ja

Wirkleistung L1	P1	0,5	MW	Q1	0,0	Mvar
Wirkleistung L2	P2	0,75	MW	Q2	0,0	Mvar
Wirkleistung L3	P3	1,0	MW	Q3	0,0	Mvar

Profil 1 (kein)

Profil 2 (kein)

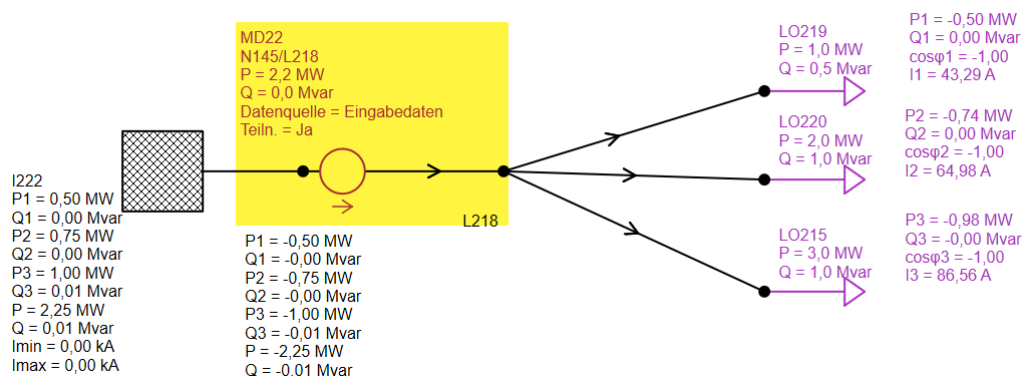
Arbeitspunkte (kein)

Entwicklungsreihe (kein)

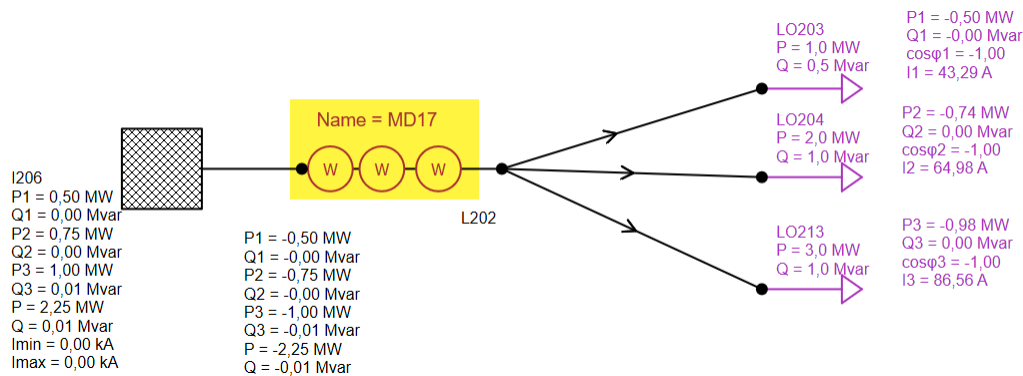
OK Abbrechen

Damit wird die Nachbildung bei unsymmetrischen Netzen wesentlich vereinfacht. Die folgenden Bilder zeigen ein Netzmodell mit den Ergebnissen der Lastermittlung im neuen und im alten Eingabeformat mit den 3 notwendigen Messgeräten.

Neues Eingabeformat:



Altes Eingabeformat:



Die weiteren **Eingabeformate** für die Leistungs- oder Stromwerte wurden ebenfalls überarbeitet. Es stehen nun folgende Optionen zur Verfügung:

- I und $\cos\phi$ (Strom und Leistungsfaktor)
- S und $\cos\phi$ (Scheinleistung und Leistungsfaktor)
- P und Q (Wirkleistung und Blindleistung)
- P und $\cos\phi$ (Wirkleistung und Leistungsfaktor)

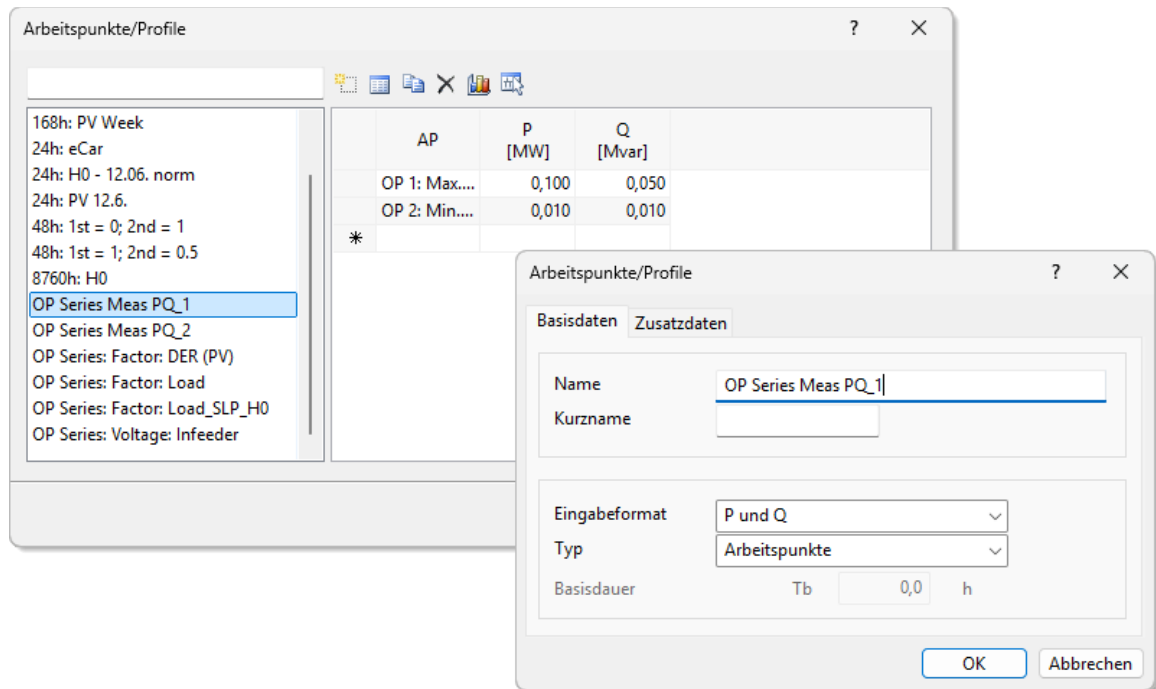
Sofern nur ein Messwert für den Betrag des Wertes für Strom, Wirk- bzw. Scheinleistung ohne einen zugehörigen oder zeitlich synchronisierten Wert für den Winkel bzw. Leistungsfaktor zur Verfügung steht, kann der Leistungsfaktor auf nicht zu berücksichtigen gestellt werden.

Das Messgerät wird am Anschluss eines Netzelementes modelliert. Bei Zweigelementen, wie beispielsweise Leitungen oder Transformatoren, besteht hierbei die Möglichkeit, das Messgerät entweder am Anfang (Anschluss 1) oder am Ende (Anschluss 2) zu platzieren. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Messrichtung festzulegen. Diese kann entweder in Richtung des Netzelementes oder in Richtung des Knotens erfolgen.

Um die gewählte Messrichtung für den Anwender klar erkennbar zu machen, wird am **grafischen Symbol des Messgerätes nun ein Richtungspfeil** dargestellt. Dieser Pfeil visualisiert eindeutig die aktuelle Messrichtung und erleichtert somit die Interpretation der Messdaten im Netzmodell.

Arbeitspunkte/Profile

Mit den Arbeitspunkten/Profilen können Leitungs- oder Stufenpositionswerte je Arbeitspunkt oder Zeitpunkt modelliert werden.



Für Messgeräte und Lasten ist das neue Eingabeformat **Pi und Qi** verfügbar. Damit kann die Anschlusswirk- und -blindleistung per Leiter definiert werden, was die Modellierung in unsymmetrischen Netzmodellen erheblich vereinfacht (siehe oben).

Darüber hinaus wurden die weiteren Eingabeformate vereinheitlicht und die Unterscheidung zwischen Werten für Netzelemente und Messgeräte aufgehoben. Nun sind für die Verwendung von Leistungswerten in Arbeitspunkten und Profilen die folgenden Eingabeformate verfügbar:

- Faktor (f):
Multiplikation Scheinleistung mit Faktor f.
- P und Q (Wirkleistung und Blindleistung):
Absolute Leistungswerte P und Q.
- fP und fQ (Faktor Wirkleistung und Faktor Blindleistung):
Multiplikation der Wirkleistung und Blindleistung mit jeweils fP und fQ.
- P und $\cos\varphi$ (Wirkleistung und Leistungsfaktor):
Absolute Werte für Wirkleistung P und Leistungsfaktor $\cos\varphi$.
- I und $\cos\varphi$ (Strom und Leistungsfaktor) [nur für Messwerte und Lasten zuweisbar]:
Absolute Werte für Strom I und Leistungsfaktor $\cos\varphi$.
- S und $\cos\varphi$ (Scheinleistung und Leistungsfaktor) [nur für Messwerte und Lasten zuweisbar]:
Absolute Werte für Scheinleistung S und Leistungsfaktor $\cos\varphi$.
- f und $\cos\varphi$ (Faktor und Leistungsfaktor) [nur für Messwerte und Lasten zuweisbar]:
Multiplikation der jeweiligen absoluten Werte in den Basisdaten mit Faktor f. Absoluter Wert für Leistungsfaktor $\cos\varphi$.
- P und U (Wirkleistung und Spannung) [nur für Einspeisungen und Generatoren empfohlen]:
Absolute Werte für Wirkleistung P und Spannung U.

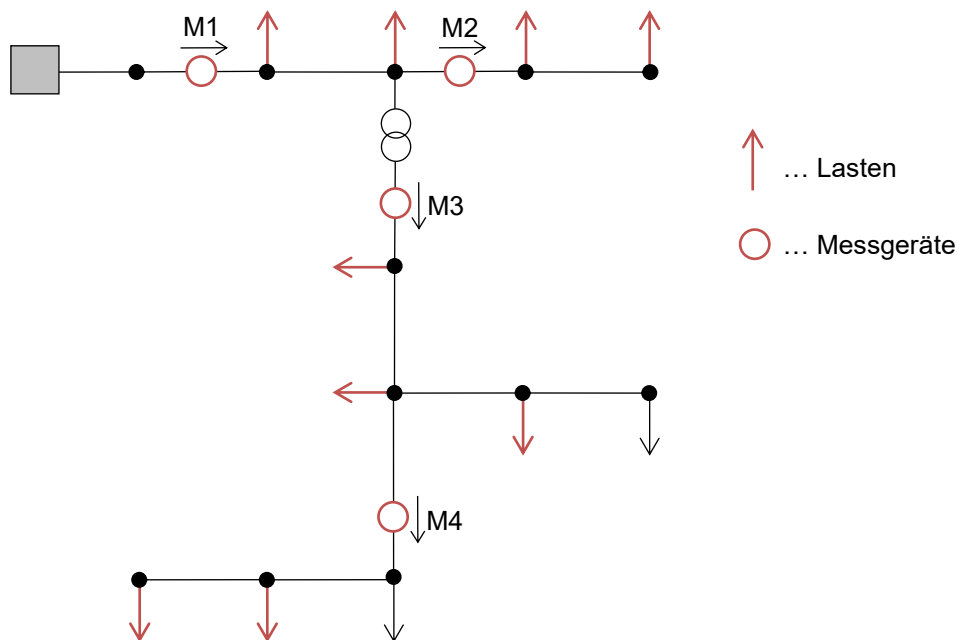
- f_P und f_U (Faktor Wirkleistung und Faktor Spannung) [nur für Einspeisungen und Generatoren empfohlen]:
Multiplikation Wirkleistung mit Faktor f_P und Spannung mit Faktor f_U .
- P_i und Q_i (Wirkleistung und Blindleistung je Leiter) [nur für Messwerte und Lasten zuweisbar]:
Absolute Leistungswerte P und Q je Leiter i .

Lastermittlung (LA)

Erweiterte Funktionalität im Berechnungsmodul

Das Berechnungsmodul wurde in dieser Produktversion erweitert. Es bietet mehr Funktionen und verarbeitet neue Eingabeformate der Messgeräte für präzisere Ergebnisse und flexiblere Nutzbarkeit.

Das Ziel der Lastermittlung besteht darin, die Abnahmeleistung von Lasten unter den Randbedingungen der vorgegeben Messwerte zu bestimmen. Das Ergebnis der Lastermittlung ist ein Netzzustand, der die Messwerte an den jeweiligen Anschlüssen mit modelliertem Messgerät hinreichend genau einhält. Das folgende Bild veranschaulicht das Funktionsprinzip. Es zeigt ein Netzmodell mit Messgeräten und Lasten.



Im dargestellten Bild sind die rot markierten Lasten diejenigen, die bei der Lastermittlung berücksichtigt (Teilnahme am Verfahren) werden. Für sie wird anhand der Konfiguration des Berechnungsmoduls eine geeignete Leistung bestimmt, sodass am Messgerät die vorgegebenen Messwerte eingehalten werden. Die übrigen, nicht gekennzeichneten Lasten (keine Teilnahme am Verfahren), die nicht in die Lastermittlung verändert werden, verbleiben im Netzmodell mit ihrer jeweils vorgegebenen Leistung.

Der Dialog, der beim Start der Lastermittlung angezeigt wird, wurde überarbeitet und bietet neue Optionen zur Konfiguration des Berechnungsmoduls.

Mit dem Auswahlfeld **Skalierung** wird konfiguriert, wie das Berechnungsmodul die anteilige Leistung der teilnehmenden Lasten bestimmt. Dafür stehen die Optionen **Leistung** und **Energie (per Leiter)** zur Verfügung.

Skalierungsmodus Leistung

Bei diesem Modus der Lastermittlung bilden die Leistungswerte der teilnehmenden Lasten die jeweilige Gewichtung für die folgende Anpassung der Leistungswerte.

Dazu wird die berechnete Leistung S_{act} am betrachteten Anschluss des Messgerätes ermittelt. Falls es unterlagerte Messgeräte gibt, wird die Summe ihrer Leistungen in S_{sub} gebildet. Daraus ergibt sich:

$$S_{act} = S_{lf} - S_{sub}$$

Die Summe der nicht trimmbaren Elemente wird abgezogen:

$$S_{to} = S_{act} - S_{npart}$$

Aus der Scheinleistung S_{to} ergeben sich dann P_{to} und Q_{to} .

Aus dem Verhältnis aus Zielvorgabe und aktueller Leistung ergeben sich Faktoren f_P und f_Q zur Multiplikation von P und Q der Lasten.

$$P_{\Delta} = P_{meas} - P_{to}$$

$$Q_{\Delta} = Q_{meas} - Q_{to}$$

$$f_P = 1 + \frac{P_{\Delta}}{P_{to}}$$

$$f_Q = 1 + \frac{Q_{\Delta}}{Q_{to}}$$

In unsymmetrischen Netzmodellen werden diese Leistungen für jeden Leiter ermittelt.

Wenn beim Messgerät die Option **Leistungsfaktor berücksichtigen** deaktiviert ist, wird der Leistungsfaktor der Lasten konstant gehalten und dafür Faktor Q dem Faktor P gleichgesetzt, damit das Verhältnis bei den Lasten nicht verändert wird.

Wenn beim Messgerät **Leistungsfaktor berücksichtigen** aktiviert ist, kommt es zu einer iterativen Anpassung der Leistungsfaktoren der Lasten, um den vorgegebenen Leistungsfaktor am Messgerät zu erreichen.

Die jeweilige Einstellung ist je nach Verfügbarkeit der Messwerte zu treffen.

Die Faktoren ergeben sich wie folgt:

$$I_{\Delta} = I_{meas} - I_{lf}$$

$$S_{act} = S_{lf} - S_{sub}$$

Die Lastflussspannung U_{lf} und die Nennspannung des Knotens U_r werden benutzt, um die aktuelle Leistung zu berechnen:

$$U_{LE} = U_{lf} \times \frac{U_r}{\sqrt{3}}$$

$$I_{act} = \frac{S_{act}}{U_{LE}}$$

$$fpQ = 1 + \frac{I_{\Delta}}{I_{act}}$$

Lastermittlung mit Berücksichtigung von Arbeitspunkten (OP) und Lastentwicklung (LD)

Die Lastermittlung kann nun auch unter Berücksichtigung der Arbeitspunkte und Lastentwicklungsdaten verwendet werden. Diese Erweiterung ermöglicht eine präzisere und flexiblere Analyse der Netzmodelle in Hinblick auf verschiedene Betriebsfälle und zukünftige Netzentwicklung.

Die Arbeitspunkte und Lastentwicklungsdaten lassen sich sowohl einem Netzelement als auch einem Messwert zuordnen. Die Berücksichtigung von Arbeitspunkten und Lastentwicklungsdaten wird über den Startdialog des Lastentwicklungsmoduls konfiguriert.

Erweiterte Kennzeichnung der Ergebnisse

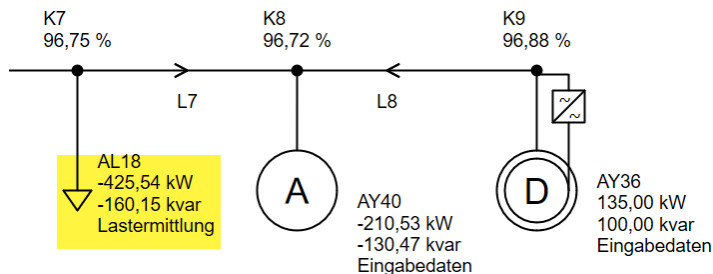
Bei den Lastflussergebnissen ist eine Kennzeichnung der Datenquelle verfügbar. Damit wird in den Lastfluss-Zweigergebnissen (LFBranchResult/ULFBranchResult) und Messgeräteergebnissen (MeasureDataResult) gespeichert, woher die Leistungsdaten stammen, die im Lastfluss verwendet wurden.

Nun wird hier zusätzlich gespeichert, ob die Leistungen mittels **Lastermittlung** angepasst wurden.

Result_ID	Knoten 1	Knoten 2	Element...	Elementt...	Netzebene	pp %	Ibs [kA]	I/Ibs [%]	SOC [%]	Status	Datenqu...	Status A...
35 K2			AL14	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
43 K13			AL25	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
38 K6			AL17	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
36 K3			AL15	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
47 K20			AL35	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
42 K12			AL23	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
41 K11			AL22	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
40 K10			AL21	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
39 K7			AL18	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
37 K4			AL16	Allgemeine L...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Lastermittlung	Ein
49 K8			AY40	Asynchronma...	Mittel	97,313	0,000	0,000	0,000	Ok	Eingabedaten	Ein
50 K13			VSH37	Variables Que...	Mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	Ok	Eingabedaten	Ein
48 K9			AY36	Asynchronma...	Mittel	65,896	0,000	0,000	0,000	Ok	Eingabedaten	Ein

Bei der **Lastermittlung** wurde also der Leistungswert an der Last mit der Lastermittlung je nach Skalierungsverfahren intern angepasst. Für eine Last im Eingabeformat P und Q ergibt sich dabei dann eine Abweichung zu den vorgegebenen Leistungs- oder Energiewerten der Last, die dann wie beschrieben nur zur Gewichtung verwendet wurden.

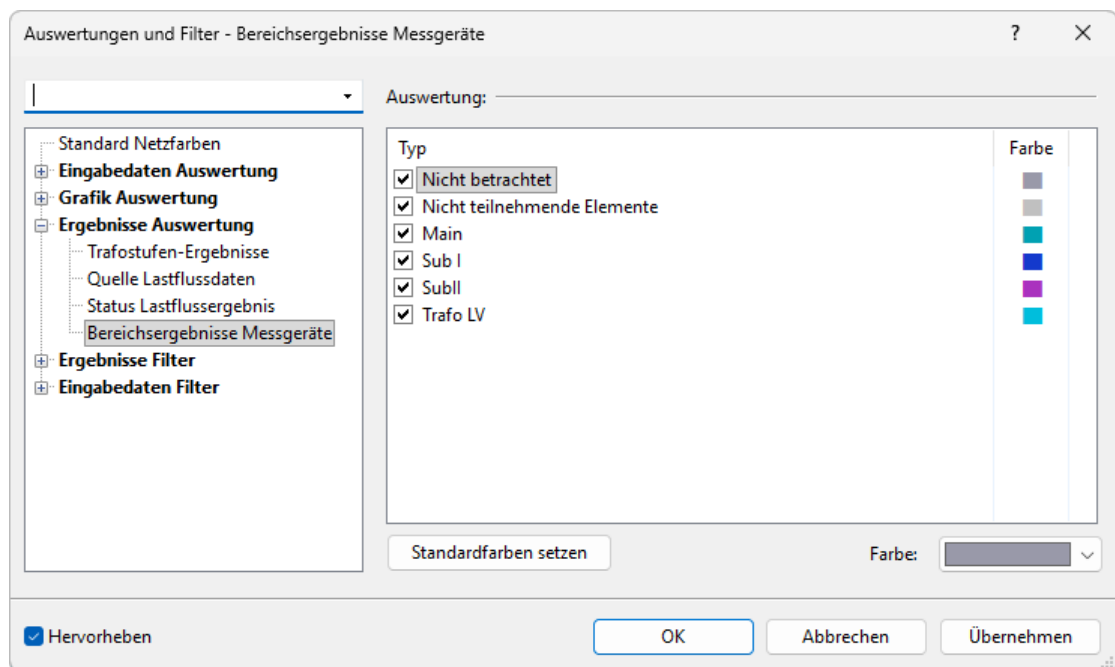
Diese Datenquelle kann auch in der Netzgrafik angezeigt werden.



Ergebnisauswertung der Messbereiche

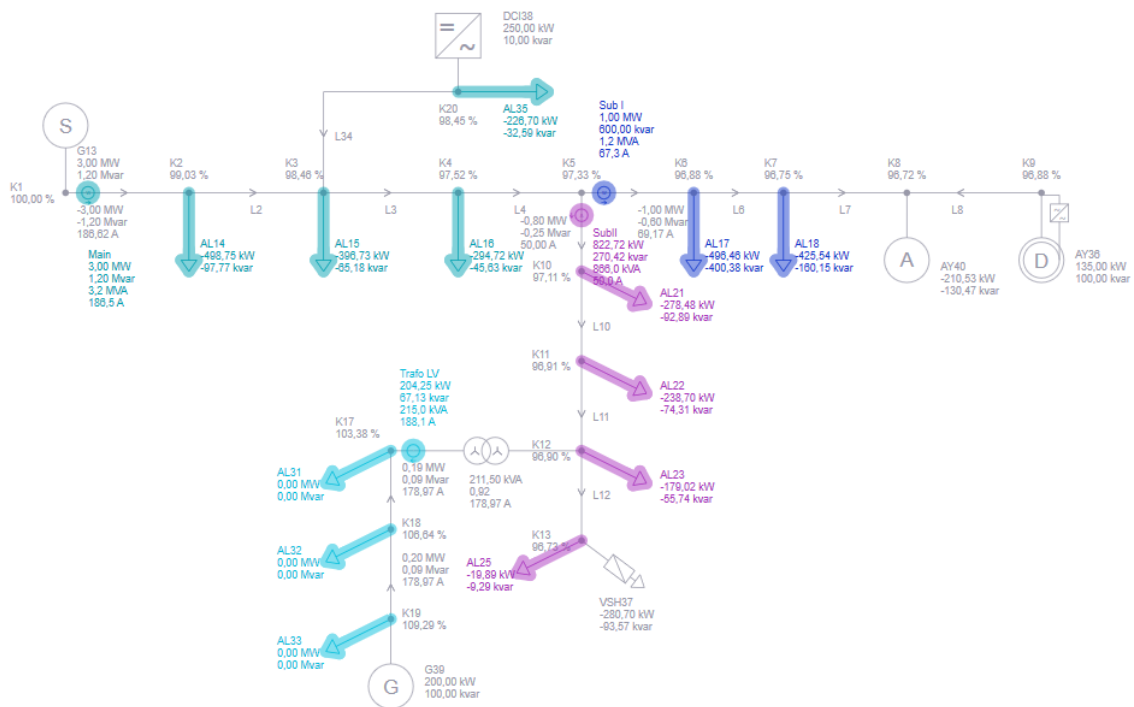
Für die Lastermittlung sind neue **Bereichsergebnisse für Messgeräte** verfügbar, welche die Zuordnung der Lasten zu den Messgeräten dokumentieren. Damit kann nachvollzogen werden, welche Lasten im Verfahren zu welchem Messgerät zugeordnet und entsprechend angepasst wurden.

Die neuen Ergebnisse werden in der Netzdatenbank in der Tabelle "MeasureDataAreaResults" gespeichert. Die Ergebnisse sind auch in der Tabellenansicht verfügbar, der primäre Zweck ist aber, die grafische Auswertung der Beziehungen von Lasten und Messgeräten zu ermöglichen. Diese können im Dialog **Auswertung und Filter** aktiviert werden.



Das folgende Bild zeigt das Beispielnetz "Example LA" mit der neuen Auswertung **Bereichsergebnisse Messgeräte**.

Dabei ist das **Hervorheben** der Ergebnisse aktiviert.



Erweiterte Anzeige und Übernahme von Ergebnissen

Im Ergebnisbrowser werden die Resultate der Lastermittlung dargestellt. Dort sind alle Lasten aufgeführt, die in der Lastermittlung teilgenommen haben. Für jede Last wird dargestellt, in welchem Maße die vorgegebenen Leistungen abgeändert wurden.

Ergebnisse

Lastermittlung

Filter

	K...	Elementname	Leiter	Ptrim...	Qtrim [Mvar]	Pstart [MW]	Qstart [M...
☐	K2	AL14	L123	0,50	0,11	0,44	0,15
☐	K3	AL15	L123	0,39	0,07	0,35	0,10
☐	K4	AL16	L123	0,29	0,05	0,26	0,07
☐	K6	AL17	L123	0,50	0,40	0,70	0,50
☐	K7	AL18	L123	0,43	0,16	0,60	0,20
☐	K10	AL21	L123	0,28	0,09	0,70	0,25
☐	K11	AL22	L123	0,24	0,07	0,60	0,20
☐	K12	AL23	L2	0,08	-0,02	0,23	0,07
☐			L3	0,06	0,06	0,23	0,07
☐	K13	AL25	L123	0,02	0,01	0,05	0,03
☐	K17	AL31	L123	0,00	0,00	0,05	0,01
☐	K18	AL32	L123	0,00	0,00	0,06	0,02
☐	K19	AL33	L123	0,00	0,00	0,08	0,03
☐	K20	AL35	L123	0,23	0,04	0,20	0,05

Ergebnisse übernehmen

Arbeitspunkte

Übernehmen

1

2

Neu ist die Darstellung der Ergebnisse der Trimmung bei unsymmetrischen Lasten. Bei diesen wird das Trimmergebnis pro Leiter ausgewiesen (#1).

Im Abschnitt **Ergebnisse übernehmen** (#2) können die berechneten Leistungen den ausgewählten Netzelementen zugeordnet werden. Diese Funktionalität wurde umfassend erweitert. Nun stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- **Eingabedaten:**

Das Ergebnis der Leistungswerte aus der Lastermittlung wird auf die Lasten übertragen und die Eingabedaten werden überschrieben. Die Last-Eingabeformate **P und Q, S und $\cos\phi$, P und $\cos\phi$, Pij und Qij – Dreieck und Pi und Qi – Stern** können aus den Ergebnissen übernommen werden. Für nicht unterstützte Typen wird das Last-Eingabeformat auf **P und Q** bzw. bei unsymmetrischen Ergebnissen auf **Pi und Qi – Stern** gesetzt.

- **Eingabedaten – Faktoren:**

Das Ergebnis der Leistungswerte aus der Lastermittlung wird für das Last-Eingabeformat **P und Q** auf Faktoren umgerechnet. P und Q bleiben erhalten und nur fP und fQ werden überschrieben. Die anderen Last-Eingabeformate verhalten sich wie in der Option **Eingabedaten** beschrieben.

Schutzkoordination (OC, SZ, DI)

Gerätespezifische Anregung für Distanzschutzgeräte

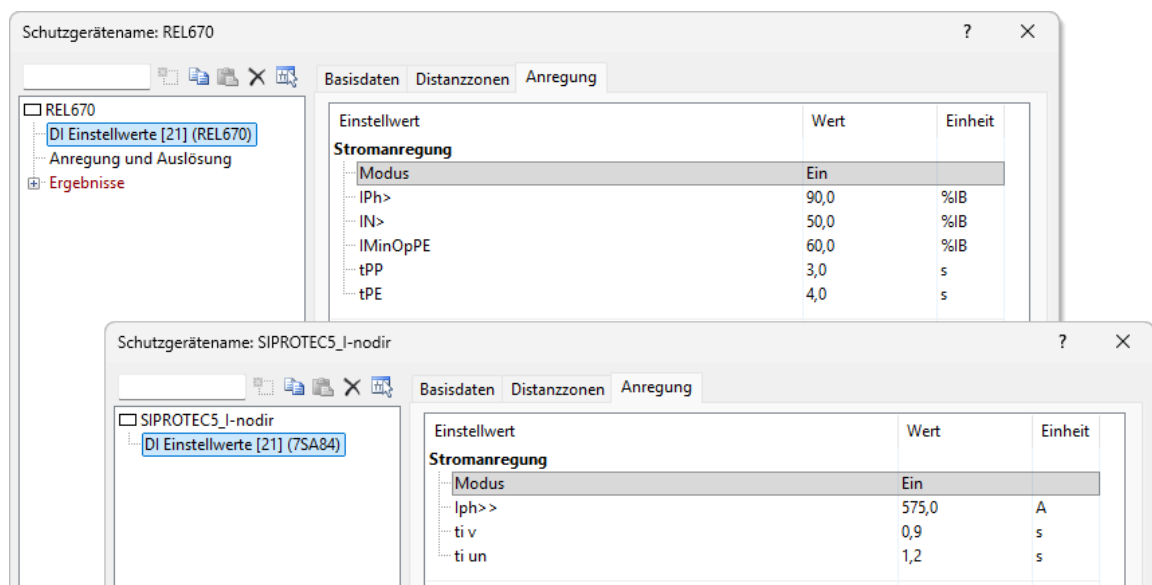
Der Dialog zur Eingabe der Anrege­daten für Distanzschutzgeräte wurde vollständig überarbeitet. Die Verwaltung der Anrege­daten wurde deutlich transparenter und effizienter gestaltet. Ab sofort sind sämtliche Einstellwerte zur Anregung übersichtlich in einem einzigen, klar strukturierten Tab zusammengefasst. Diese Anpassung erleichtert es, alle relevanten Informationen zur Parametrierung schnell und ohne Umwege zu erfassen und zu bearbeiten.

Das folgende Bild zeigt die Parametrierung der Anregung eines Distanzschutzgerätes vom Typ REL670 (ABB).

Einstellwert	Wert	Einheit
Stromanregung		
Modus	Ein	
I _{Ph} >	90,0	%IB
I _N >	50,0	%IB
I _{MinOpPE}	60,0	%IB
t _{PP}	3,0	s
t _{PE}	4,0	s
Impedanzanregung Phase		
Modus	Ein	
X1	1,5	Ohm
R _{FVwLL}	1,0	Ohm
R _{FRwLL}	1,0	Ohm
I _{MinOpPP}	600,0	%
R _{LdVw}	0,7	Ohm
R _{LdRw}	0,7	Ohm
ArgLd	30,0	°
Impedanzanregung Erde		
Modus	Aus	

Alle Anregearten sind in einer Liste aufgeführt. Die Liste ist in Abschnitte unterteilt, die die Einstellwerte zur Stromanregung, UI-Anregung und Impedanzanregung enthalten. In der Liste werden ausschließlich diejenigen Anregungen aufgeführt, die vom ausgewählten Schutzgerätetyp unterstützt werden. Aktive Anregungen erscheinen in erweiterter Darstellung, während inaktive Anregungen eingeklappt angezeigt werden.

Alle Anregearten, die Stromanregung, die UI-Anregung und die Impedanzanregung, sind nun für die gängigsten Distanzschutzgeräteserien gerätespezifisch hinterlegt. Im Dialog werden ausschließlich die Einstellwerte angezeigt, die vom jeweiligen Gerätetyp unterstützt werden. Das folgende Bild illustriert dies am Beispiel der Stromanregung eines REL670 sowie eines 7SA84 Distanzschutzgerätes. Zu beachten ist hier, dass die Richtungseinstellungen bei den Anregungen und die Endzeiten bei der Impedanzanregung nicht mehr verfügbar sind, da diese Einstellungen auch in den realen Geräten nicht vorkommen. Soll die Impedanzanregung mit Endzeiten verwendet werden, müssen die Endzeiten über die Zonen vorgegeben werden.

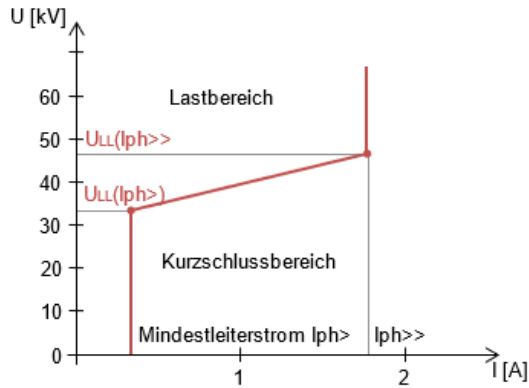


Bezeichnungen und Einheiten werden je nach Gerät spezifisch bereitgestellt.

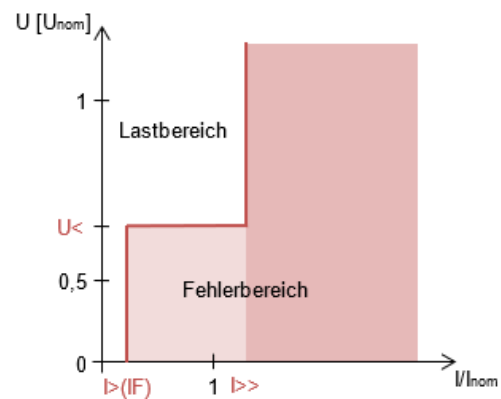
Auch in den Algorithmen der Schutzsimulation wurde die Anregung vollständig neu und gerätespezifisch umgesetzt. Diese Überarbeitung stellt sicher, dass das Verhalten der Anregung innerhalb der PSS SINCAL Schutzsimulation dem des realen Schutzgerätes entspricht. Dadurch wird eine höhere Übereinstimmung zwischen Simulationsumgebung und Praxis erreicht, sodass Anwender die Parametrierung und das Ansprechverhalten der Schutzgeräte zuverlässig testen und nachvollziehen können.

Die beiden folgenden Bilder zeigen exemplarisch die Implementierung der spannungsabhängigen Stromanregung (UI-Anregung) für zwei verschiedene Schutzgerätetypen.

SIPROTEC 5 UI-Anregung



MiCOM P43x UI-Anregung



Die gerätespezifische Anregung ist ausführlich im Schutzhandbuch beschrieben. Über den Button **Gerätespezifische Hilfe anzeigen** im unteren linken Bereich des Schutzgerätedialoges kann die entsprechende Dokumentation für den aktuellen Gerätetyp aufgerufen werden. Die Beschreibung erklärt die Funktionsweise des Schutzgerätes, unterstützte Messarten und Anregungen sowie die verfahrenstechnische Nachbildung in der Schutzsimulation.

HTML Help

Hide Locate Back Forward Home Print

Contents Index Search

Auslöseflächen

Unterstützte Schutzgerätetypen

- Allgemein
- 7SA500, 7SA501 und 7SA502
- 7SA510
- 7SA511 und 7SA513
- 7SA522
- 7SA610, 7SA611, 7SA612, 7SA631 und 7SA64
- 7SA64
- 7SA84, 7SA86, 7SA87 und 7SL86
- 7SL13
- 7SL17, 7SL24, 7SL70 und 7SL73
- 7SL82
- 7ST6
- EASERGY P3
- EPAC3100, EPAC3400 und EPAC3500
- EPAC3600 und EPAC3700
- GRL100
- LZ91 und LZ92
- MiCOM P43x
- MiCOM P44x (P442 und P444)
- MiCOM P54x
- PD531
- PD532 und PD552
- PD551
- R1K24 und R1K24A
- R1K27 und R1K27G
- R1Z25 und R1Z25A
- R1Z23B
- R1Z27
- RD10
- RED670 und REL670**
- REF630
- REL316
- REL511, REL521 und REL561
- RK4 und RK4A
- SD124
- SD135
- SD135A
- SD14, SD14A und SD14B
- SD34A
- SD35
- SD35A
- SD35C
- SD36

RED670 und REL670

↳ Schutzkoordination - Schutzsimulation - Distanzschutzgeräte - Unterstützte Schutzgerätetypen

Funktionsweise:

- Digitale Schutzgeräte mit Einstellwerten R , R_F , X , Z und Winkel φ

Unterstützte Messarten:

- Impedanzpolygon
- MHO Kreis
- MHO Kreis polarisiert

Unterstützte Anregarten:

- Stromanregung (REL670)
- Impedanzanregung (REL670)

Unterstützte Nennströme:

- 1 bis 10 Ampere

1 bis 10 Ampere Nennstrom					
Zone	R [Ohm]	X [Ohm]	R_F [Ohm]	Z [Ohm]	Winkel φ [°]
1	0,10 bis 1000,00 (Stufung 0,01)	0,10 bis 3000,00 (Stufung 0,01)	1,0 bis 3000,00 (Stufung 0,01)	0,005 bis 3000 (Stufung 0,001)	40 bis 90 (Stufung 1)
2	0,01 bis 3000,00 (Stufung 0,01)	0,5 bis 3000,00 (Stufung 0,01)	- " -	- " -	wie φ_1
3	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -
4	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -
5	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -
KU	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -
VG	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -

Verfahrenstechnische Nachbildung

Der jeweilige primäre Wert für R und X ergibt sich somit aus

$$R_{pri} = R_{sek} \times \frac{\hat{u}_U}{\hat{u}_I}$$

Schutzanalyse (PSA)

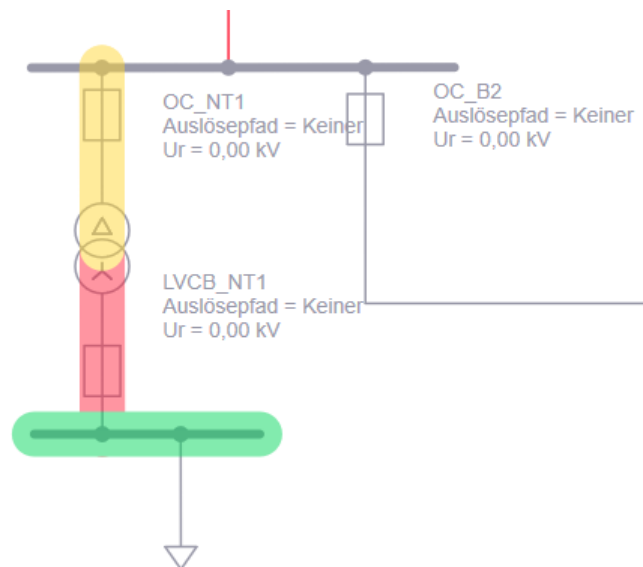
Erweitere Schutzbereichsermittlung mit Schaltern

Die Bestimmung der Schutzbereiche wurde im Zusammenhang mit der Verwendung von Schaltern erweitert. Schutzstrecken, die an ihrem Ende einen Schalter aufweisen und an eine weitere Leitung/Strecke angrenzen, werden nun nicht mehr als eigene Schutzstrecke berücksichtigt. Hierdurch ergeben sich deutlich weniger Schutzstrecken für einen Schutzbereich, beispielsweise wenn Leistungsschalter zusätzlich zum Transformatorschutz MS/NS modelliert sind.

Erweiterte Ergebnisvisualisierung

Die Funktionen zur Darstellung der Ergebnisse der Schutzanalyse durch Hervorhebung in der Netzgrafik wurden angepasst. Wenn die Fehler auf Sammelschienen bei der Berechnung aktiviert sind, wird beim Einfärben in der Netzgrafik die gesamte Sammelschiene markiert.

Bei Transformatoren ist auch eine erweiterte Einfärbung verfügbar. Tritt ober- und unterspannungsseitig ein unterschiedliches Schutzverhalten auf, wird der Transformator in der Netzgrafik auch entsprechend eingefärbt.



Neue Kommentarfunktion in der Ergebnisansicht

Mit der neuen Kommentarfunktion ist es möglich, in den Ergebnissen der Schutzanalyse gezielte Anmerkungen zu aufgedeckten Schwachstellen zu erfassen. Dies ist dann hilfreich, wenn analysierte Schwachstellen nicht sofort behoben werden können oder generell für die Begründung, warum bestimmte Schwachstellen akzeptiert werden. Im Reserveschutzfall zum Beispiel werden Unselektivitäten häufig akzeptiert. Die hinzugefügten Kommentare sind auch im Bericht der Schutzanalyse enthalten und können somit für Dokumentationszwecke verwendet werden.

Ergebnisse Schutzanalyse

Angeregte und ausgelöste Geräte

SC3 | 22 Strecken: 21 Selektiv, 0 Nicht freigeschaltet, 0 Unterfunktion, 1 Überfunktion, 0 Nicht rechenbar, Angeregt/Ausgelöst/Schleife

Bereiche	Anfang	Ende	Anfang	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	Ende
Bereich 1	T2_380kV	T2_110kV	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1
Bereich 2	T1_380kV	T1_DIFF_110kV	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1
Bereich 3	S2_F4_BB-DIFF	S11	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1	0/1/1
Bereich 4	S3_F2_DIST	S1_F5_DIST	0/2/2	0/2/2	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/1	0/2/2	0/2/2
Bereich 5	S4_F5_DIST	S2_F2_BB-DIFF	0/2/2	0/2/2	0								
Bereich 6	S1_F8-2_DIST	S1_F8-1_DIST	0/3/1	0/3/1	0								
Bereich 7	S3_F5_DIST	S4_F4_DIST	0/2/2	0/2/2	0								
Bereich 8	S4_F3_DIST	S3_F4_DIST	0/2/2	0/2/2	0								
Bereich 9	S1_F7_DIST+DIFF	S2_F3_BB-DIFF	0/3/2	0/3/2	0								
Bereich 9	S9_F1_DIST+DIFF	S1_F7_DIST+DIFF	0/3/1	0/3/2	0								
Bereich 9	S9_F1_DIST+DIFF	S2_F3_BB-DIFF	0/3/1	0/3/2	0								
Bereich 10	S1_F6_DIST	S3_F3_DIST	0/2/2	0/2/2	0								
Bereich 11	S1_F2_DIST	S12	0/1/1	0/1/1	0								
Bereich 12	S5_F2_DIST	S4_F1_DIST	0/2/2	0/2/2	0								

Schutzanalyse - Streckenkommentar

Kommentar:

Anmerkung...

OK Abbrechen

Dynamik (ST, EMT)

Dynamische Parametervariation

Mit der neuen Funktionalität der dynamischen Parametervariation können Simulationsparameter automatisch variiert werden. Dabei wird das Netzmodell für jeden einzelnen Parameterwert vollständig dynamisch durchgerechnet. Dies erlaubt es, verschiedene Einstellungen oder Szenarien effizient zu analysieren und deren Auswirkungen auf das Gesamtsystem gezielt zu untersuchen. Der Prozess läuft automatisiert ab, sodass für jede Variation eine eigenständige Simulation durchgeführt und das Verhalten des Systems umfassend bewertet werden kann.

Die zu variierenden Parameter werden im Dialog **Variable für Dynamik** definiert.

Variable für Dynamik

Variable: T_sw

Inhalt: Variation - Schrittweise

Level: 0

Start: 0,2

Ende: 0,218

Schritte: 0,002

Neu

Löschen

Mark. einf.

Markieren

OK Abbrechen

Die Variationen des Parameters können wie folgt eingegeben werden:

- Variation – Schrittweise: Start-, Endwert und Schritte

- Variation – Diskret (Numerisch): Angabe von diskreten Zahlenwerten und Textwerten
- Variation – Diskret (Text): Angabe von diskreten Textwerten

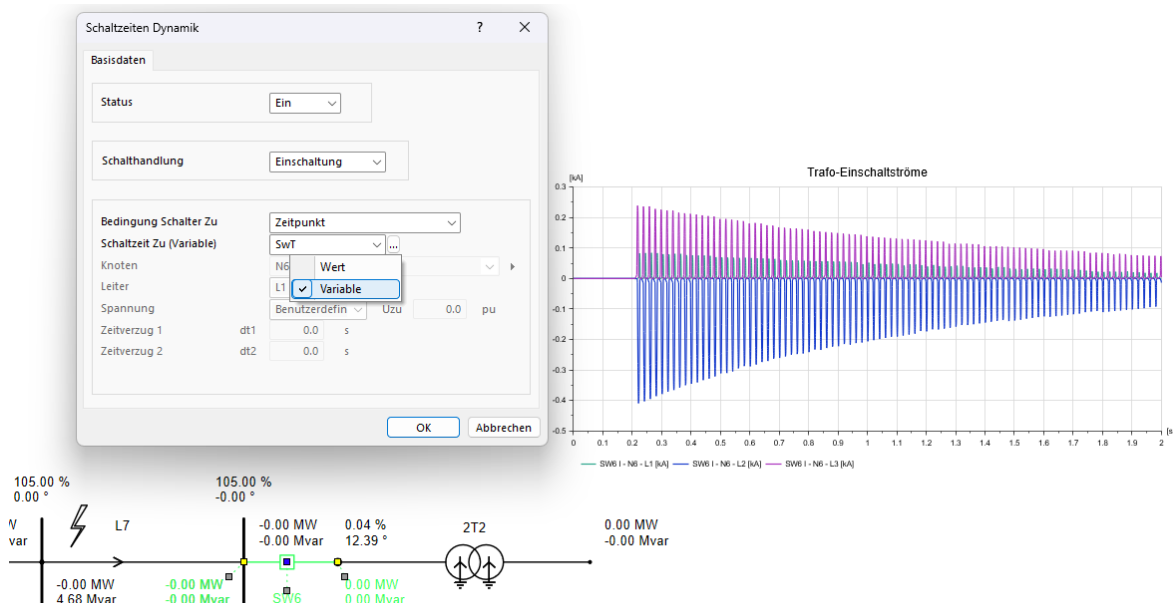
Es ist zudem möglich, ein Level zu definieren. Werden Parameter auf mehreren Levels variiert, so wird die Parametervariation mit höherem Level für jeden Parameterwert auf niedrigeren Levels durchgeführt. Auf diesem Wege lassen sich geschachtelte Parametervariationen definieren.

Bei mehreren Parametern auf dem gleichen Level sollen die Variationswerte in gleicher Anzahl vorliegen oder es wird die niedrigste gemeinsame Anzahl an variierten Werten berücksichtigt.

Die so definierten Variablen können bei jedem Modellparameter genutzt werden oder aber auch direkt bei den Zeiten von Fehleruntersuchungen und Elementschaltzeiten.

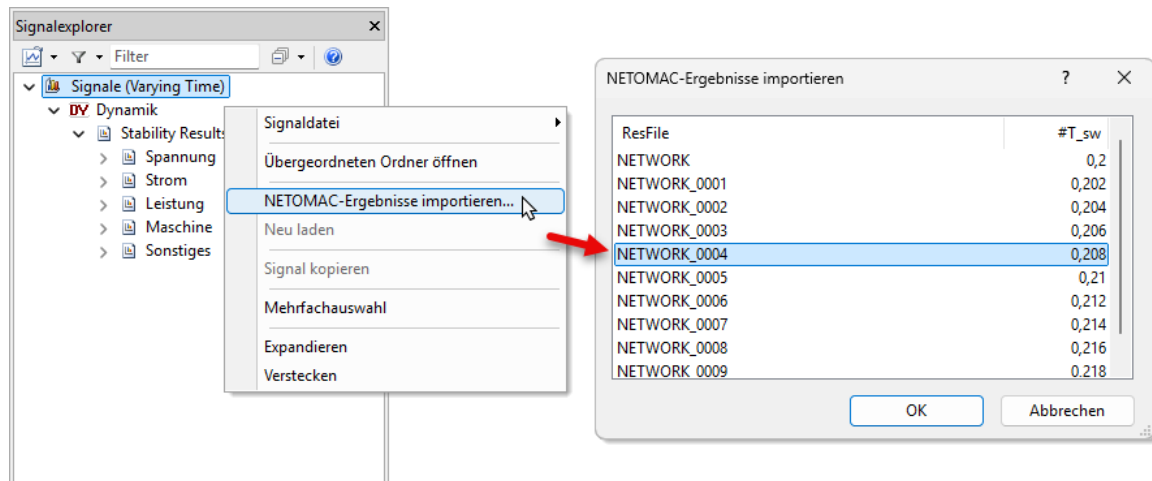
Bei Studien von Einschaltvorgängen ist oft der Extremfall von Interesse, da z.B. der Spannungsabfall beim Einschaltvorgang geprüft werden muss, um sicherzustellen, dass keine Schutzfunktion anspricht. Mithilfe einer Variation einzelner Variablen kann der Extremfall schnell identifiziert werden. Dies wird auch im Anwendungsbeispiel "Example Energization" in der Variante "Varying Time" gezeigt.

Im Beispiel erfolgt das Zuschalten des Transformators mit einer variablen Zeit:



Für diesen Zweck kommt die Variable **T_sw** vom Typ **Variation – Schrittweise** zum Einsatz. Sie verfügt über 10 Werte, beginnend bei 0,2 Sekunden mit einer Schrittweite von jeweils 2 Millisekunden.

Nach dem Start einer Dynamiksimulation wird das Netzmodell jeweils zehnmals berechnet – für jede Variation der Parameterwerte. Die entsprechenden Ergebnisse werden daraufhin erzeugt. Im Signalexplorer kann anschließend mithilfe des Kontextmenüs unter **NETOMAC-Ergebnisse importieren** die gewünschte Ergebnisdatei ausgewählt werden, welche zur Visualisierung und Auswertung im GUI bereitsteht.

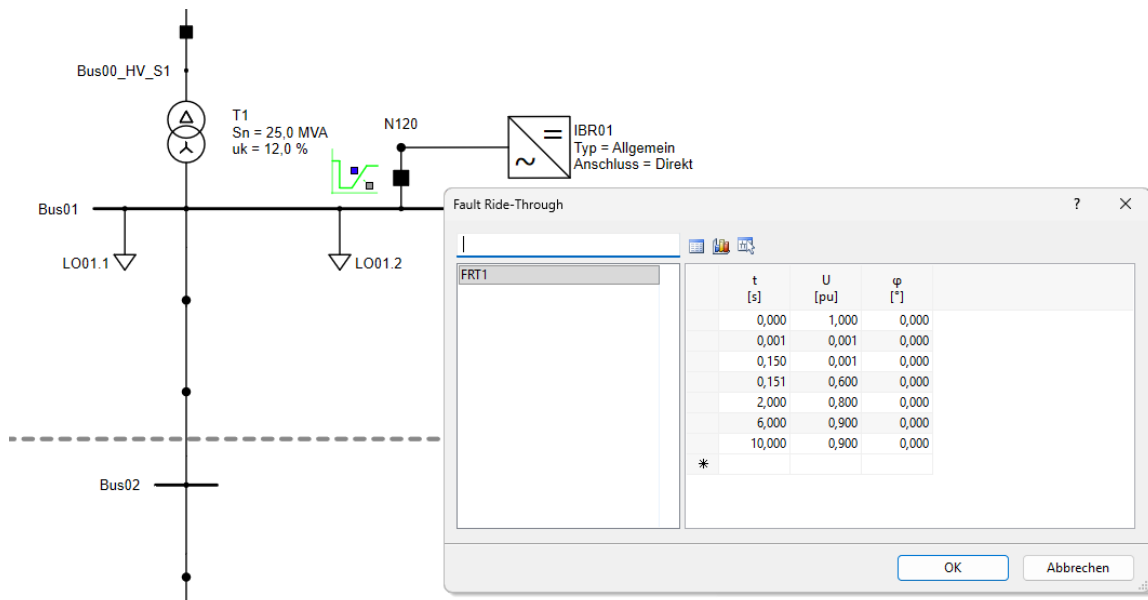


Fault Ride-Through

Mit der Berechnungsmethode Fault Ride-Through (FRT) kann das Verhalten der dezentralen Erzeugungsanlagen bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen am Netzverknüpfungspunkt bzw. bei Frequenzänderung analysiert werden. Ziel ist es, die folgenden Punkte zu prüfen und zu analysieren:

- Konformität mit Netzanschlussregeln
- Verhalten und Stabilität der Erzeugungsanlage
- Beitrag zur Netzstützung im Fehlerfall

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage einer FRT-Kennlinie, die den Verlauf von Spannung oder Frequenz über die Zeit beschreibt. Beim Spannungsverlauf besteht nun die Möglichkeit, zusätzlich den Spannungswinkel zu definieren, um Analysen der Veränderungen des Spannungswinkels durchzuführen. Außerdem ist es jetzt möglich, eine Kurzschlussleistung am geprüften Knoten zu definieren. Dies ist insbesondere bei der Analyse von Umrichter-Modellen relevant.



Im Anwendungsbeispiel "Example Renewables" wird die Nutzung des FRT-Berechnungsmoduls anschaulich demonstriert.

Stabilitätsgrenze

Mit dieser Funktion kann die kritische Fehlerklärungszeit (CFCT: Critical Fault Clearing Time) eines vordefinierten Fehlers im Netzmodell ermittelt werden. Hierbei wird iterativ die Dauer des Fehlers variiert und dabei überwacht, ob die Polradwinkel aller Maschinen im vorgegebenen zulässigen Bereich bleiben (Stabilitätsbedingung).

Die Ergebnisse zur Bestimmung der Stabilitätsgrenze sind in der Ergebnisansicht verfügbar, welche nach Abschluss der Berechnung automatisch geöffnet wird.

```

Example ST CGMES - Ergebnisansicht x
NETOMAC-Log
Ausgabe der Simulation Logdatei

Simulation output

--- Started: Network NETWORK.net, Variant 1, 23.10.2025 18:19:22 ---
Lastfluss konvergent nach 8 Iteration(en)

Reading negative system data
Reading zero system data
Time: 0.10000 stabil
**** Maschine: GEN
Time: 0.20000 instabil, Abbruch nach 0.77950s
Time: 0.15000 stabil
Time: 0.17500 stabil
**** Maschine: GEN
Time: 0.18750 instabil, Abbruch nach 1.06100s
Time: 0.18125 stabil
Time: 0.18438 stabil
**** Maschine: GEN
Time: 0.18594 instabil, Abbruch nach 1.20444s

-----
S T A B I L      bis      0.1844 s
I N S T A B I L  von      0.1859 s
-----

--- Finished: 23.10.2025 18:19:22 ---

```

Das Protokoll enthält die einzelnen Berechnungsschritte mit variierten Fehlerzeit und die einzelnen Zustände jeder Iteration. Am Ende des Protokolls wird die Fehlerzeit für den Übergang von "stabil" zu "instabil" angezeigt.

Überprüfung der Anschlussbedingungen (EEG)

Für das Modul Überprüfung der Anschlussbedingungen (EEG) steht jetzt eine neue Funktion in der Ergebnisansicht zur Verfügung: Die Ergebnisse der Berechnung können direkt als PDF-Bericht exportiert werden (#1). Diese Erweiterung ermöglicht eine Dokumentation der Ergebnisse unabhängig von Microsoft Word (wenn die Software beispielsweise nicht auf einem Server installiert ist).

Example EEG - Ergebnisansicht x

Überprüfung Anschlussbedingun

Überprüfung Anschlussbedingungen

Einstellungen

Projekt: Connect_PV **Anschlussregel:** VDE-AR-N
Titel: Study **Verwendete Richtlinie:** 4105
Datum: 01.01.2021

Netzdaten: Erzeugungsanlage	
Netzelement	PV2
Anschlusspunkt	N6
Max. Anschlusscheinleistung	4,0 kVA
Max. Anschlusswirkleistung	3,0 kW

Der Ergebnisbericht enthält die gleichen Informationen, die auch in der Ergebnisansicht dargestellt werden. Dies umfasst sowohl die Dokumentation der Eingabedaten als auch die Präsentation der Ergebnisse basierend auf den durchgeführten Prüfungen sowie der zugehörigen Diagramme.

Überprüfung Anschlussbedingungen Bericht
 23.10.2025

Überprüfung Anschlussbedingungen Bericht - Example EEG

Projekt	Connect_PV	Anschlussregel	VDE-AR-N
Titel	Study	Verwendete Richtlinie	4105
Datum	01.01.2021		

Netzdaten: Erzeugungsanlage	
Netzelement	PV2
Anschlusspunkt	N6
Max. Anschlusscheinleistung	4,0 kVA
Max. Anschlusswirkleistung	3,0 kW
Leistungsfaktor	1,0
Bemessungsstrom	5,77 A
Anzahl der Erzeugungseinheiten	1
Max. Anschlusswirkleistung der Erzeugungseinheit	3,0 kW
Stromrichterhersteller	Siemens
Stromrichterfabrikat	Netzgeführt
Stromrichtertyp	Typo A

Netzdaten: Betrachtetes Teilnetz	
7 Erzeugungsanlagen im Teilnetz	G2, PV1, BESS1,...
Knoten des Teilnetzes	N1, N2, N3,...
Elemente des Teilnetzes	L2, L5, PV1,...

Ergebnisse

Letzte Berechnung: 2025-10-23 14:05:08, Eingabedaten: 2025-10-23 14:05:07

Kriterium	Status
Kurzschlussleistung	OK
Bemessung Betriebsmittel	Nicht durchgeführt
Langsame Spannungsänderung	Nicht bestanden
Schnelle Spannungsänderung	OK
Flicker	Nicht durchgeführt
Oberschwingungen	Nicht durchgeführt

Netzdaten: Anlagen nach Typ im Teil des Netzmodells (Netzgebiet)		
Typ	Elemente	Summe Sr
Typ 1 Anlage	G1_NEW, G2	0,090 MVA
Typ 2 Anlage	PV1, BESS1, PV2,...	0,097 MVA
Lasten	LO6, LO10, LO11,...	0,088 MVA
Maschinen und Wechselrichter	G1_NEW, G2, PV1,...	0,181 MVA

1

CIM-Import und -Export

CGMES 3.0

PSS SINCAL unterstützt nun den CGMES 3.0-Standard für den CIM-Import und -Export.

Dieser Standard erweitert die bisherigen Möglichkeiten von CGMES 2.4.15 und bietet verbesserte Modellierungsfunktionen sowie eine klarer strukturierte Datenbasis. Zusätzlich zu den Erweiterungen und Anpassungen der bereits in CGMES 2.4.15 existierenden Profile wurden in CGMES 3.0 zwei ergänzende Profile eingeführt. Das Operation Profil (OP) ermöglicht die Definition von Betriebszuständen und damit eine detailliertere Konfiguration verschiedener Systembedingungen. Das Short Circuit Profil (SC) ist für Kurzschlussberechnungen konzipiert.

Erweiterte Funktionen für Export von Grafikdaten

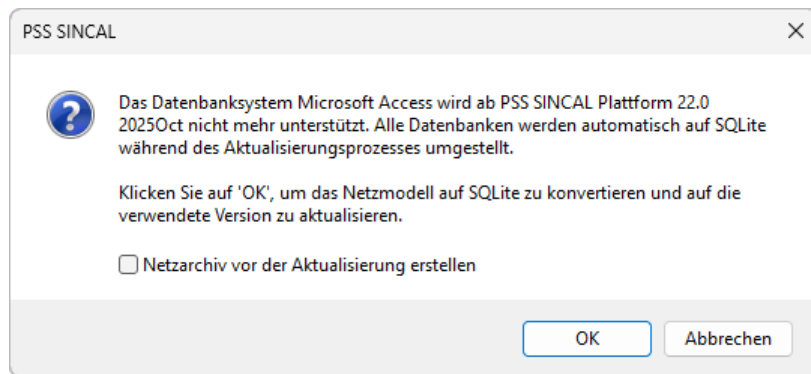
Für die CIM-Profile CGMES 2.4.15 und CGMES 3.0 stehen in PSS SINCAL nun erweiterte Funktionalitäten im Umgang mit geografischen Netzgrafikdaten zur Verfügung. Beim Import von geografischen Koordinaten in Breiten- und Längengraden werden die zugehörigen grafischen Darstellungen beim Import direkt mit der neuen WebMercator-Projektion in die Netzansichten des Netzmodells transformiert.

Diese Vorgehensweise bietet den Vorteil, dass beim CIM-Export die geografischen Daten verlustfrei und exakt in die Koordinaten als Breiten- und Längengraden ausgegeben werden können. Darüber hinaus ermöglicht die Verwendung der Netzansichten in der WebMercator-Projektion eine optimale Nutzung der geografischen Netzdaten in Verbindung mit Hintergrundkarten innerhalb von PSS SINCAL (siehe oben). So wird die Darstellung und Analyse von Netzdaten im geografischen Kontext weiter verbessert und erleichtert.

Netzmodell (Datenbank)

Phase-Out von Access Datenbanken

Access-Datenbanken werden ab dieser Produktversion nicht mehr unterstützt. Beim Öffnen eines bestehenden Netzmodells, das bisher das Microsoft Access Datenbanksystem verwendet, wird die folgende Meldung ausgegeben:



Der Meldungsdialog bietet eine Option, um ein **Netzarchiv vor der Aktualisierung zu erstellen**. Dabei wird das bisherige Netzmodell zusammen mit der Microsoft Access Datenbank vollständig in einem Netzarchiv gesichert.

Nach dem Bestätigen der Meldung mit **OK** wird die Datenbank des Netzmodells in das Datenbanksystem SQLite konvertiert.

Hinweis: Wurde die Option **Netzarchiv vor der Aktualisierung erstellen** nicht aktiviert, so verbleibt die Microsoft Access Datenbank mit dem Dateinamen "database_[Zeitstempel].mdb" im Datenverzeichnis "_files" des Netzmodells. Diese sollte nach erfolgreicher Konvertierung und Aktualisierung des Netzmodells manuell durch den Benutzer gelöscht werden.

Sind dem Netzmodell eine globale oder lokale Standardtyp-/Schutzgerätedatenbank im Datenbankformat Microsoft Access zugewiesen, wird überprüft, ob diese bereits durch einen vorherigen Aktualisierungsprozess auf SQLite umgestellt wurde. Ist dies der Fall, werden diese automatisch durch die entsprechenden SQLite Datenbanken ausgetauscht und die Zuordnung wird aktualisiert.

Wurde eine globale/lokale Standardtyp-/Schutzgeräte-Datenbank noch nicht konvertiert, so wird der Dialog **Datenbankaktualisierung** geöffnet. Mit Hilfe des Dialoges können die zugewiesenen Standardtyp- und Schutzgerätedatenbanken im Microsoft Access Datenbankformat auf SQLite konvertiert und aktualisiert bzw. neu zugeordnet werden.

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.

Elektronetze

Tabelle	Feld	Datentyp	Einheit	Beschreibung	Anmerkg.
AddFaultData	Fktl	Double	1	Reliability Dependent Factor Overcurrent Protection Devices	changed
CalcParameter	EcoTI	Long Integer		Load Assignment Iterative	changed
EcoStation	Un	Double	kV	Nominal Voltage	renamed
EcoStation	TextVal	VarString		Comment	new
EcoStation	sh	Double	m	Elevation	new
EcoStation	lat	Double	°	Latitude	new
EcoStation	lon	Double	°	Longitude	new
EcoStationExt	NodeExt_ID				new
EcoStationExt	EcoStation_ID	Long Integer		Secondary Key – Substation	new
EcoStationExt	Name	Text		Name of Attribute	new
EcoStationExt	Flag_Type	Integer		Type of Value 1: Number 2: Text	new
EcoStationExt	Value1	Double		Numeric Value	new
EcoStationExt	Value2	VarString		Text Value	new
EcoStationExt	Unit	Text		Unit	new
FaultRideThroughVal	VoltageAngle	Double	°	Angle of Voltage	new
GraphicAreaTile	CoordSys	Text		Coordinate System	new
GraphicAreaTile	RefLat	Double	°	Reference Latitude	new
GraphicAreaTile	RefLon	Double	°	Reference Longitude	new
GraphicAreaTile	RefPosX	Double	m	Reference Position X	new
GraphicAreaTile	RefPosY	Double	m	Reference Position Y	new
GraphicAreaTile	Scale1	Integer			not used
GraphicBackgroundMap	Provider	Integer		Provider ID	changed
IncrSer	BaseP	Double	MW	Base Value Active Power	new

IncrSer	BaseQ	Double	Mvar	Base Value Reactive Power	new
IncrSerVal	P	Double	MW	Active Power	new
IncrSerVal	Q	Double	Mvar	Reactive Power	new
IncrSerVal	I	Double	kA	Current	new
IncrSerVal	S	Double	MVA	Apparent Power	new
Line	Flag_Mat	Integer		Values 0: Per Unit 1: Absolute	changed
Line	Flag_Ten d	Integer		Temperature Dependent Mode 0: I and fred 1: I and f(Tamb) 2: I(Tamb)	changed
Line	TempCha r_ID	Long Integer		Secondary Key – Temperature Characteristics (Factor)	new
Line	LineInfo	Text		Type Information	changed
Line	Flag_Mat	Integer		Values 0: Per Unit 1: Absolute	changed
Line	Flag_Ten d	Integer		Temperature Dependent Mode 0: I and fred 1: I and f(Tamb) 2: I(Tamb)	changed
Line	TempCha r_ID	Long Integer		Secondary Key – Temperature Characteristics (Factor)	new
LineSeg	Flag_Mat	Integer		Values 0: Per Unit 1: Absolute	LineSeg
LineSeg	Flag_Con d	Integer		Zero-Phase Sequence 0: No 1: Yes	LineSeg
LineSeg	LineInfo	Text		Type Information	LineSeg
Load	P_max	Double	MW	Maximum Measured Active Power	unit changed
Load	P_min	Double	MW	Minimum Measured Active Power	unit changed
Load	I_max	Double	kA	Maximum Measured Current	unit changed
Load	I_min	Double	kA	Minimum Measured Current	unit changed
Load	Flag_LA	Integer		Join Load Assignment 0: No 1: Yes 2: signQ 3: Yes and signQ 4: signP 5: Yes and signP 6: signQ and signP 7: Yes, signQ and signP	choice changed
MeasureData	I	Double	kA	Current	unit changed
MeasureData	S	Double	MVA	Apparent Power	unit changed
MeasureData	I_min	Double	kA	Minimum Current	unit changed
MeasureData	S_min	Double	MVA	Minimum Apparent Power	unit changed
MeasureData	P	Double	MW	Active Power	unit changed
MeasureData	Q	Double	Mvar	Reactive Power	unit changed
MeasureData	P_min	Double	MW	Minimum Active Power	unit changed

MeasureData	Q_min	Double	Mvar	Minimum Reactive Power	unit changed
MeasureData	Im	Double	kA	Current	unit changed
MeasureData	DC_P	Double	MW	Active Power Generation	unit changed
MeasureData	DC_Q	Double	Mvar	Reactive Power Generation	unit changed
MeasureData	DC_Pmin	Double	MW	Minimum Active Power Generation	unit changed
MeasureData	DC_Qmin	Double	Mvar	Minimum Reactive Power Generation	unit changed
MeasureData	I_max	Double	kA	Maximum Current	new
MeasureData	S_max	Double	MVA	Maximum Apparent Power	new
MeasureData	cos_phi_max	Double	1	Maximum Power Factor	new
MeasureData	P_max	Double	MW	Maximum Active Power	new
MeasureData	Q_max	Double	Mvar	Maximum Reactive Power	new
MeasureData	P1	Double	MW	Active Power L1	new
MeasureData	Q1	Double	Mvar	Reactive Power L1	new
MeasureData	P2	Double	MW	Active Power L2	new
MeasureData	Q2	Double	Mvar	Reactive Power L2	new
MeasureData	P3	Double	MW	Active Power L3	new
MeasureData	Q3	Double	Mvar	Reactive Power L3	new
MeasureData	Flag_ConsiderPowerFactor	Integer		Consider Power Factor 0: No 1: Yes	new
MeasureData	Flag_Src	Integer		Localization Mode 1: Local balance (terminal) 2: Aggregation	changed
MeasureData	Flag_Val	Integer		Input Format 1: I and cosφ 2: S and cosφ 3: P and Q 4: P and cosφ 5: Pi and Qi	changed
MeasureDataAreaResults	Result_ID	Long Integer		Primary Key – Result	new
MeasureDataAreaResults	MeasData_ID	Long Integer		Secondary Key – Measuring Device	new
MeasureDataAreaResults	Variant_ID	Long Integer		Secondary Key – Variant	new
MeasureDataAreaResults	Flag_Result	Integer		Result Type	new
MeasureDataAreaResults	ResDate	TimeStamp		Date	new
MeasureDataAreaResults	ResTime	Double		Time	new
MeasureDataAreaResults	Element_ID	Long Integer		Secondary Key – Network Element	new

MeasureDataResult	Flag_DataState	Integer		Data Source for Calculation 0: Not considered 1: Input data 2: Profile value 3: Operating point 4: Development value 5: Profile and development value 6: Operating point and development value 10: TSDI value 11: TSDI previous value 12: TSDI zero data 13: TSDI subst. input data 14: TSDI subst. profile value 15: TSDI quality violation 16: TSDI next valid data 17: TSDI and development value 18: Load allocation 19: Load allocation and profile value 20: Load allocation and operating point 21: Load allocation and development value 22: Load allocation, profile and development value 23: Load allocation, operating point and development value 24: Load allocation and TSDI value 25: Load allocation, TSDI and development value	new
NetworkGroup	TempLine	Double	°C	Overhead Line Conductor Temperature	changed
NetworkGroup	TempCable	Double	°C	Cable Conductor Temperature	changed
NetworkGroup	TempTrf	Double	°C	Transformer Temperature	changed
Node	m	Double		Meridian	unused
OpSer	Flag_Typ	Integer		Input Format 1: Factor 2: fP and fQ 3: P and Q 4: P and V 5: fP and fV 6: Position tap/step 7: Position tap/step (ind. phase) 8: I and cosφ 10: S and cosφ 11: Loss costs 12: Temperature 13: Pi and Qi 14: f and cosφ 15: P and cosφ	changed
OpSerVal	P	Double	MW	Active Power	unit changed
OpSerVal	Q	Double	Mvar	Reactive Power	unit changed
OpSerVal	I	Double	kA	Current	unit changed
OpSerVal	S	Double	MVA	Apparent Power	unit changed
OpSerVal	P1	Double	MW	Active Power L1	new
OpSerVal	Q1	Double	Mvar	Reactive Power L1	new
OpSerVal	P2	Double	MW	Active Power L2	new
OpSerVal	Q2	Double	Mvar	Reactive Power L2	new
OpSerVal	P3	Double	MW	Active Power L3	new
OpSerVal	Q3	Double	Mvar	Reactive Power L3	new
ProtChoice	ProtChoice_ID	Long Integer		Primary Key – Protection Choice	new

ProtChoice	Name	Text		Choice Type	new
ProtChoiceVal	ChoiceType	Text		Choice Type	unused
ProtChoiceVal	ProtChoice_ID	Long Integer		Secondary Key – Protection Choice	new
ProtDep	ProtDep_ID	Long Integer		Primary Key – Protection Dependency	new
ProtDep	ProtSet_ID	Long Integer		Secondary Key – Protection Setting	new
ProtDep	ProtChoice_ID	Long Integer		Secondary Key – Protection Setting Choice	new
ProtDep	ProtChoiceVal_ID	Long Integer		Secondary Key – Protection Choice Value	new
ProtDep	Flag_Type	Integer		Dependency Type 0: Hidden 1: Disabled 2: Visible 3: Enabled	new
ProtDev	Flag_Template	Integer		Device is Used as Template 0: No 1: Yes	unused
ProtDev	ProtDevCategory_ID	Long Integer		Secondary Key – Protection Category	unused
ProtLang	ProtLang_ID	Long Integer		Primary Key – Protection Language	new
ProtLang	RowType	Integer		Row Type	new
ProtLang	Row_ID	Long Integer		Secondary Key – Data	new
ProtLang	Flag_Lang	Integer		Language 0: English 1: German	new
ProtLang	Name	Text		Name	new
ProtMethod	Methods	Text		Protection Function Codes	unused
ProtOCFault	Flag_toff	Integer		Flag Time Off 0: Value 1: Variable	new
ProtOCFault	toff_var	Text		Time Off (Variable)	new
ProtOCFault	Flag_ton	Integer		Flag Time On 0: Value 1: Variable	new
ProtOCFault	ton_var	Text		Time On (Variable)	new
ProtSet	ProtChoice_ID	Long Integer		Secondary Key – Protection Choice	new
ProtSetCategory	Pos	Long Integer		Position	unused
RouteNode	m	Double		Meridian	unused
ShuntSwitchTime	Flag_ton	Integer		Flag Switch Time Close 0: Value 1: Variable	new
ShuntSwitchTime	ton_var	Text		Switch Time Close (Variable)	new
ShuntSwitchTime	Flag_toff	Integer		Flag Switch Time Open 0: Value 1: Variable	new
ShuntSwitchTime	toff_var	Text		Switch Time Open (Variable)	new
StabVariable	ValStart	Double		Start Value	new
StabVariable	ValEnd	Double		End Value	new
StabVariable	ValStep	Double		Stepping	new
StabVariable	LevelNo	Integer		Variation Level	new

StabVariableVal	StabVariableVal_ID	Long Integer		Primary Key – Values	new
StabVariableVal	StabVariableVal_ID	Long Integer		Secondary Key – Variable	new
StabVariableVal	Variant_ID	Long Integer		Secondary Key – Variant	new
StabVariableVal	Flag_Variant	Integer		Element of Current Variant	new
StabVariableVal	Val	Double		Value	new
StabVariableVal	TextVal	Text		Text	new
StdLine	Flag_Mat	Integer		Values 0: Per Unit 1: Absolute	changed
StdLine	LineInfo	Text		Type Information	changed
Switch	Flag_MountPos	Integer		Mounting Position 0: None 1: Ground 2: Pole 3: Tower	new
Variant	VarIndex	Text		Index of Variant (C = Activated for Variant Comparison)	changed
VoltageLevel	Un	Double	kV	Nominal Voltage	changed
VoltageLevel	Temp_Line	Double	°C	Overhead Line Conductor Temperature	changed
VoltageLevel	Temp_Cable	Double	°C	Cable Conductor Temperature	changed
VoltageLevel	AmbTemp_Line	Double	°C	Ambient Temperature of Overhead Line	changed
VoltageLevel	AmbTemp_Cable	Double	°C	Ambient Temperature of Cable	changed
VoltageLevel	TempTrf	Double	°C	Ambient Temperature of Transformer	changed

Rohrleitungsnetze

Tabelle	Feld	Datentyp	Einheit	Beschreibung	Anmerkg.
FlowGraphicAreaTile	CoordSys	Text		Coordinate System	new
FlowGraphicAreaTile	RefLat	Double	°	Reference Latitude	new
FlowGraphicAreaTile	RefLon	Double	°	Reference Longitude	new
FlowGraphicAreaTile	RefPosX	Double	m	Reference Position X	new
FlowGraphicAreaTile	RefPosY	Double	m	Reference Position Y	new
FlowGraphicAreaTile	Scale1	Integer			unused
FlowGraphicBackgroundMap	Provider	Integer		Provider ID	changed
FlowNode	m	Double	m	Meridian	unused
FlowVariant	VarIndex	Text		Index of Variant (C = Activated for Variant Comparison)	changed

Automatisierung

Automatisierung der Benutzeroberfläche

Hervorheben in der Grafikansicht

Die Funktion zum Hervorheben von Netzelementen in der Grafikansicht wurde in der vorherigen Produktversion vollständig überarbeitet. Zusätzlich stehen nun in dieser Produktversion überarbeitete und neue API Funktionen zur Verfügung, um alle Hervorhebungsfunktionalitäten auch im Rahmen von Automatisierungsprozessen einzusetzen.

Das folgende Python-Snippet ist ein Auszug aus dem Automatisierungsbeispiel GuiAutoSincal.py. Es zeigt, wie die neuen API-Funktionen genutzt werden können:

```
# Highlight elements in GUI
def DoHighlight():
    print("\n--- Highlight elements in GUI ---\n")

    NetTools = SincalDoc.GetNetTools()
    if not NetTools:
        print("Error: SincalDoc.GetNetTools failed!")
        CleanupAndQuit()

    Highlight = NetTools.GetHighlight()
    if not Highlight:
        print("Error: NetTools.GetHighlight failed!")
        CleanupAndQuit()

    iHighLight1: int = None
    iHighLight2: int = None

    # Set global highlight parameters
    Highlight.SetParameter("LineWidth", 25)
    Highlight.SetParameter("MinLineWidth", 7)

    # Get current selection and highlight it
    SincalSel = SincalDoc.GetSelection()
    iSelCnt = SincalSel.Count
    if iSelCnt:
        print("Highlight current selection...")
        iHighLight1 = Highlight.CreateEx("Highlight1", sincal.HighlightType.Selection, "", 0, 0, 255)
        if not iHighLight1:
            print("Error: Highlight.CreateEx() failed!")

    # Highlight all network elements in graphic layer "Low-Voltage"
    print("Highlight Network Level...")
    Highlight.SetVisualizationType(sincal.HighlightType.NetwLevel, "Low-Voltage")
    Highlight.SetColor(255, 0, 0)

    iHighLight2 = Highlight.Create("Highlight2")
    if not iHighLight2:
        print("Error: Highlight2 failed!")

    # Hide and show highlight
    print("Hide & show highlights:")
    if iHighLight2:
        time.sleep(1)
        Highlight.Hide(iHighLight2)
        time.sleep(1)
        Highlight.Show(iHighLight2)
        time.sleep(1)

    # Get all active highlights
    print("Current highlights:")
    arHighlights = Highlight.GetHighlights()
    for highlight in arHighlights:
```

```
iHighlightID, strHighlight, strType, strCategory, *_ = highlight
print(f"Highlight ID: {iHighlightID}, Name: {strHighlight}, Type: {strType}, Category:
{strCategory}")

# Remove created highlights
if iHighLight1:
    Highlight.Remove(iHighLight1)
if iHighLight2:
    Highlight.Remove(iHighLight2)

# Sync view and all tools windows
SincalDoc.UpdateData(sincal.UpdateType.View, 0)

SincalSel = None
Highlight = None
NetTools = None
NetTools = None
```

Automatisierung Datenbankmanager

Netzarchiv entpacken

Im Datenbankmanager ist die neue API-Funktion ExtractSINX() verfügbar, mit der ein bestehendes Netzarchiv in ein nutzbares PSS SINCAL Netzmodell extrahiert werden kann.

Die Funktion entpackt das Netzmodell mit allen relevanten Daten parallel zum Netzarchiv. Der Netzmodellname wird anhand des Netzarchivnamens generiert.

Das folgende Python Snippet zeigt, wie die Funktion genutzt werden kann:

```
# Extract the PSS SINCAL network archive
DBMgr.ExtractSINX("C:\\Temp\\Example Ele1.sinx")
```

Automatisierung der Berechnungsmethoden

Anschlusspunkte ermitteln

Die neue API-Funktion GetConnectionPoints() ermöglicht die Suche nach möglichen Anschlusspunkten im Netzmodell in einem vorgegebenen Radius (Distanz) eines bereits modellierten Knotens oder einer beliebigen geografischen Position. Damit ist auch ohne (sofern nicht vorhanden) den Zwischenschritt, erst einen Knoten und ein Knotenelement neu einzufügen, schon eine performante Suche nach Kandidaten für den Anschlusspunkt möglich.

Die Funktion ist nur in geografischen Netzansichten einsetzbar, da die geografischen Positionen der Netzelemente für Distanzberechnungen erforderlich sind.

Die Funktion gibt ein Array als Objekt zurück. Jede Zeile des Arrays beinhaltet einen potenziellen Anschlusspunkt mit den entsprechenden Datenfeldern. Dabei werden je nach Parametrierung der Funktion nur bereits existierende Netzknoten oder auch zusätzliche Positionen entlang von Leitungen, an denen ein neuer Knoten (z.B. eine neue Station) eingefügt werden kann, ausgegeben.

Hinweis: Die Funktion InsertNetpoint() kann mit diesen Werten entsprechend direkt parametrierung werden.

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 vom Knoten [km]
[5]	Percent (Element)	Double	Entfernung vom Knoten in [%] der Gesamtelementlänge
[6]	ConnectionPos.X	Double	Anschlusspunkt X [km]
[7]	ConnectionPos.Y	Double	Anschlusspunkt Y [km]

Das folgende Python Snippet zeigt, wie die Funktion genutzt werden kann:

```
# Determine all possible connection points for Node *NEW_PV_PCC*
DS.SetParameter("GraphicArea", "GeographicSLD-GIS")
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, "*NEW_PV_PCC*")
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]

# Determine all possible connection points for a x,y position (no node modelled there yet)
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
```

Netzpunkt einfügen

Die API-Funktion InsertNetpoint() ermöglicht das automatisierte Einfügen neuer Netzknoten entlang eines bestehenden Leitungselementes.

Das folgende Python Snippet zeigt, wie die Funktion genutzt werden kann:

```
# Insert network node for line L_20
DS.SetParameter("NetworkLevel", "0.4kV")

line = DS.GetCommonObject("Line", "L_20")
node = DS.GetCommonObject("Node", "Node_11")
new_node = DS.InsertNetPoint(line, node, 50.0)
if new_node:
    strName = new_node.GetValue("Name")
    print(f"{new_node.RowId}: {strName}")
```

Ablaufdatum der Lizenz

Mit der API-Funktion GetLicenseExpiryDate() kann das Ablaufdatum für ein Berechnungsmodul ermittelt werden.

Die Funktion gibt das Ablaufdatum für das angegebene Modul im ANSI-Datumsformat "YYYY-MM-DD" zurück. Wenn kein Ablaufdatum zugeordnet ist, wird ein leerer String zurückgegeben.

Das folgende Python Snippet zeigt, wie die Funktion genutzt werden kann:

```
# Check license state and expiry date
iState = Simulation.CheckLicense("E1", "LF")
if iState == 0 or iState == 5:
    strExpiryDate = Simulation.GetLicenseExpiryDate("E1", "LF")
```