

Freigabemitteilung PSS®SINICAL Plattform 17.0

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	3
Lizenzierung	3
Systemanforderungen	3
Dokumentation	4
Beispielnetze	4
Modelle	5
PSS®SINICAL	6
Benutzeroberfläche	6
Allgemeine Verbesserungen	6
Tabelle	10
Diagramme	10
Szenariodateien	14
Modellverwaltung und Importschnittstellen	16
Mehrbenutzer Master-Datenbank (PM)	16
Excel Import	19
Erweiterte Importfunktionen für Elektronetze	20
Elektronetze	22
Allgemeine Verbesserungen	22
BOSL Modelle	26
Überprüfung der Anschlussbedingungen (EEG)	29
Schutzkoordination (OC, SZ)	35
Schutzanalyse (PSA)	40
Rohrleitungsnetze (Gas, Wärme/Kälte, Wasser)	43
Routenberechnung	43
Automatisierung (Programmierschnittstellen)	43
Automatisierung der Benutzeroberfläche	44
Automatisierung der Berechnungsmethoden	45
PSS®NETOMAC	48
Benutzeroberfläche	48
Allgemeine Verbesserungen	48
Modelleditor	48

Berechnungsmethoden	50
Allgemeine Verbesserungen	50
Neue BOSL Funktionen	51

Allgemeines

Lizenzierung

Für die PSS SINICAL Plattform 17.0 wird eine neue Lizenzdatei benötigt. Diese kann nach der Installation über den **PSS SINICAL Plattform Support** (fon +43 699 12364435, sincal@simtec.cc) angefordert werden.

Das Produkt wird bereits mit einer speziellen Lizenzdatei ausgeliefert, welche die Nutzung fast aller Module mit 50 Knoten-Limit auf jedem beliebigen Computer ermöglicht. Diese Lizenz ist befristet, d.h. die Nutzung ist ab Veröffentlichung der Produktversion im April bzw. Oktober jeweils für 6 Monate möglich. Damit soll sichergestellt werden, dass das Produkt unmittelbar nach der Installation verwendet werden kann und das Testen der verschiedenen Module einfach und unkompliziert möglich ist.

Systemanforderungen

Die folgenden Hard- und Softwareanforderungen beinhalten die Mindestanforderungen zum Betrieb von Anwendungen der PSS SINICAL Plattform 17.0.

Hardwarevoraussetzungen

PC oder Notebook

CPU: x64, >= 2 GHz, MultiCore

RAM: >= 8 GB

Freier Festplattenspeicher: >= 20 GB

Grafikkarte: >= 1920 x 1200, True Color

Maus: 3 Tasten (mit Rad)

Unterstützte 64-Bit Betriebssysteme

Windows 8

Windows 10

Windows Server 2008 R2

Windows Server 2012 R2

Windows Server 2016

Windows Server 2019

Unterstützte Datenbanksysteme

SQLite 3.x

Microsoft Access

Oracle 9i

Oracle 10g

Oracle 11g

SQL Server 2008, SQL Server Express 2008

SQL Server 2008 R2, SQL Server Express 2008 R2

SQL Server 2012, SQL Server Express 2012

SQL Server 2014, SQL Server Express 2014

SQL Server 2016, SQL Server Express 2016
SQL Server 2017
SQL Server 2019

Dokumentation

Generelle Verbesserungen

Die Dokumentation in der PSS SINCAL Plattform wurde umfassend überarbeitet und an vielen Stellen verbessert. Basierend auf Anfragen beim Support und dem Feedback bei Schulungen wurden die Beschreibungen kontinuierlich an jenen Stellen verbessert und umfangreicher gestaltet, an denen es die meisten Fragen/Unklarheiten gab.

Dokumentation für Anwendungsbeispiel SAVNW

In PSS SINCAL ist das Anwendungsbeispiel "Example SAVNW" verfügbar. Dieses Netzmodell ist ein bekanntes Beispiel aus dem Bereich der Übertragungsnetze, welches die grundlegenden Funktionen von Lastfluss-, Kurzschluss-, Stabilitäts- und Eigenwertberechnungen zeigt. Nun ist eine umfangreiche Dokumentation verfügbar, die schrittweise die Nutzung der Stabilitäts- und Eigenwertberechnung anhand dieses Netzmodells zeigt.

Netzzustand/Netzgrafik/Szenario als XML-Datei

Im Handbuch "Datenbankbeschreibung" ist das neue Kapitel "Netzzustand/Netzgrafik/Szenario als XML-Datei" verfügbar. In diesem Kapitel wird der komplette Aufbau der XML-Datei beschrieben. Damit soll die Nutzung dieser einfach strukturierten Datei, die alle wesentliche Parameter des Netzes abbilden kann, auch für externe Applikationen ermöglicht werden.

Überprüfung der Anschlussbedingungen (EEG)

Für dieses Berechnungsverfahren ist eine neue Dokumentation im Handbuch "Lastfluss" verfügbar. Diese beschreibt detailliert die Eingabedaten und vermittelt auch die wesentlichen Grundlagen der durchgeführten Prüfungen, die in diesem Berechnungsverfahren durchgeführt werden, um zu beurteilen, ob der Anschluss der Erzeugungsanlage zulässig ist.

Modelleditor (GMB)

Die Dokumentation des grafischen Modelleditors wurde umfassend erweitert. Alle verfügbaren Blöcke wurden passend zu Eingabemasken im Modelleditor dokumentiert. Die neue Dokumentation ist im PSS NETOMAC Handbuch "Bedienung" im Kapitel "Modelleditor" verfügbar.

Beispielnetze

PSS SINCAL

Folgende neue bzw. erweiterte Beispielnetze sind verfügbar:

Netz	Beschreibung
Example EEG	Neues Beispielnetz für die Berechnungsmethode Überprüfen der Anschlussbedingungen
Example NST	Neues Beispielnetz für die Berechnungsmethode Netzbelastungstest
Example ST CGMES	Aktualisiertes Beispiel mit Varianten für verschiedene Berechnungen in Stabilität, Stabilitätsgrenze und Elektromagnetische Transienten
ZuverTypen_DE	Aktualisiertes Netz mit deutschen Standardtypdaten für die Zuverlässigkeitsberechnung
ZuverTypes_INT	Aktualisiertes Netz mit internationalen Standardtypdaten für die Zuverlässigkeitsberechnung

Modelle

Neue Modelle

Die folgenden neuen XMAC Modelle sind inklusive Dokumentation verfügbar:

Modell	Beschreibung
PVD1.xmac	Aggregiertes Modell von dezentralen Erzeugern ohne Zeitkonstanten der Regelung

Geänderte Modelle

Folgende Modelle wurden aktualisiert und dokumentiert:

Modell	Beschreibung
DER_A.xmac	Vereinfachtes Parameterhandling bei der Modellanbindung
GovSteam1.xmac	Korrigiertes und im GMB implementiertes Modell
GovSteamEU.xmac	Verbesserte Modellinitialisierung

Entfernte Modelle

Folgende Modelle wurden entfernt:

Modell	Beschreibung
GovSteam1.mac	Ablösung durch ein neues GMB-Modell

PSS[®]SINCAL

Benutzeroberfläche

Allgemeine Verbesserungen

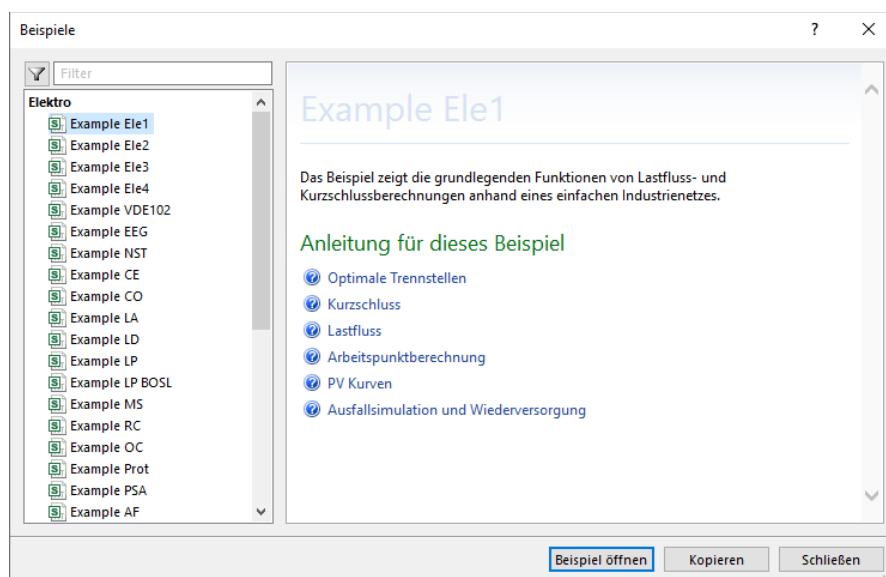
In diesem Abschnitt werden allgemeine Verbesserungen in der Benutzeroberfläche dargestellt. Die meisten dieser Erweiterungen und Verbesserungen basieren auf Anwenderwünschen.

Erweiterter Dialog für Beispiele

Der Dialog kann nun, zusätzlich zur Startseite, auch im Hauptmenü über den Menüpunkt **Datei – Beispiele öffnen** geöffnet werden.

Die Anzeige der Beispiele im Dialog wurde übersichtlicher gestaltet und es ist auch eine neue Funktion zum **Kopieren** eines Beispiels verfügbar. Dies ist dann praktisch, wenn zum Testen der Funktionalität ein Beispiel abgeändert wurde und dann wieder auf den Originalzustand hergestellt werden soll.

Ebenfalls neu ist, dass der Dialog auch dann geöffnet werden kann, wenn die Beispiele nicht im Benutzerverzeichnis verfügbar sind. Hier können dann mit der Funktion **Kopieren** einzelne Beispiele auch selektiv ins Benutzerverzeichnis kopiert werden.



Markierung invertieren

Im Grafikeditor ist eine neue Funktion zum Invertieren der Markierung verfügbar. Die Funktion ist im Hauptmenü unter **Bearbeiten – Markieren – Markierung invertieren** angebunden und auch in der Symbolleiste über das Dropdown Menü beim Selektieren.

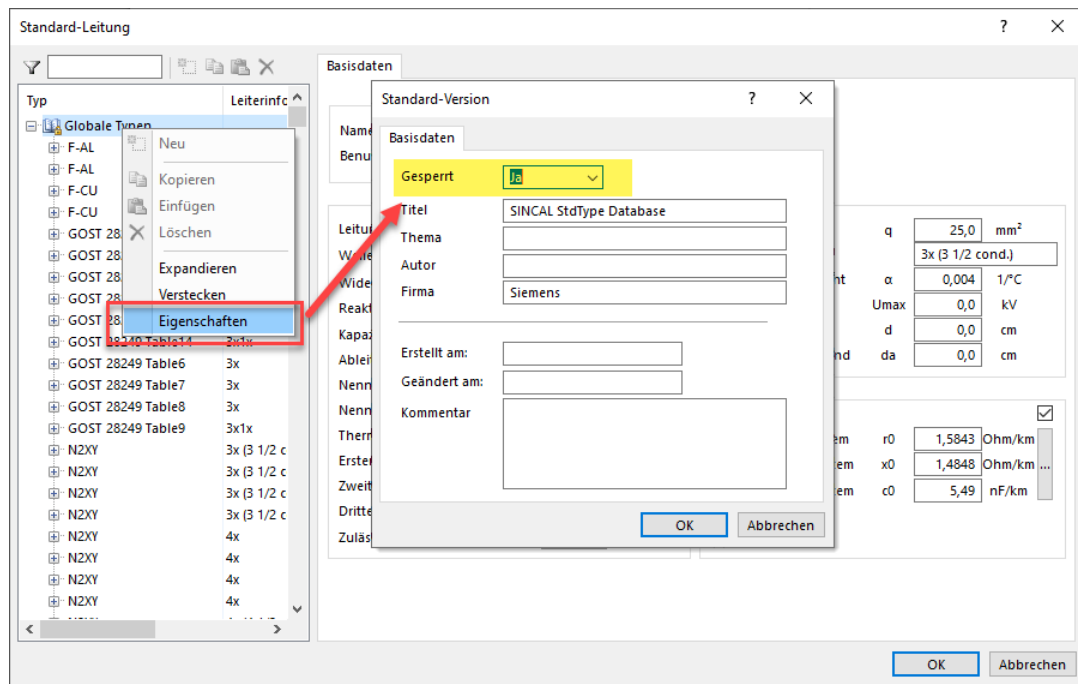
Verbesserte Diagramme bei Tabelleneingabedialogen

Die Darstellung der Diagramme bei den Tabelleneingabedialogen wurde erweitert. Ein neuer Darstellungsmodus für den Leistungsfaktor $\cos\phi$ ist verfügbar und bei den Leistungsgrenzen wurde eine erweiterte Beschriftung für die Kennlinien vorgesehen.

Standarddatenbanken

PSS SINICAL unterstützt globale und lokale Standarddatenbanken für Netzelemente und Schutzgeräte. Bisher war es so, dass nur die Inhalte in den lokalen Standarddatenbanken geändert werden konnten. Dies wurde flexibler gestaltet. Nun kann direkt in der Versionstabelle der Standarddatenbank definiert werden, ob diese geändert werden darf oder nicht.

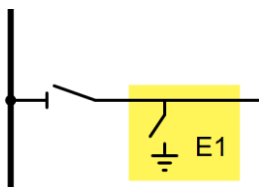
Diese Einstellung ist auch in den Dialogen zum Bearbeiten von Standardtypen angebunden. Über das Kontextmenü des Browsers kann über den Menüpunkt **Eigenschaften** die folgende Datenmaske geöffnet werden.



Die Datenmaske beinhaltet allgemeine Informationen zur Datenbank sowie das neue Auswahlfeld **Gesperrt**, mit dem definiert wird, ob eine Bearbeitung zulässig ist.

Schalter

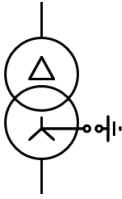
Es gibt einen neuen Schaltertyp, den **Erdungstrenner**. Damit kann der Anschluss des Netzelementes (phasenweise oder dreiphasig) mit Erde verbunden werden. Der Erdungstrenner wird in der Berechnung wirksam, wenn das zugehörige Netzelement vom restlichen Netz getrennt ist.



In der Datenmaske der Schalter werden nun, analog zu den Netzelementen, die zugeordneten Master Ressourcen im Register **Zusatzdaten** angezeigt.

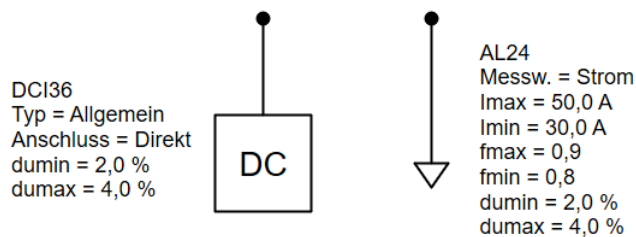
Erweiterte Erdungssymboldarstellung

Die Darstellung der Erdungssymbole wurde erweitert. Bei deaktivierten Sternpunktdaten wird nun im Symbol angezeigt, dass die Erdung nicht aktiv ist.



Anzeige von Messwerten in der Netzgrafikbeschriftung

Die Darstellung der Eingabedaten in der Netzgrafik wurde bei DC-Einspeisungen und Allgemeinen Lasten erweitert. Die im Register **Messwerte** eingegebenen Daten können jetzt auch angezeigt werden.



Leitungssegmente erstellen

Mit dieser neuen Funktion kann eine Leitung, die mehrere Leitungsabschnitte enthält, wieder in einzelne Leitungen umgewandelt werden.

Das folgende Bild zeigt die Leitung L14, welche 3 Abschnitte enthält.

Leitungsabschnitt

Name	Typname	Nr
L14		0
L14		1
L14		2

Basisdaten

Leitung: Lmix
Name: L14
Kurzname: L60
Typname:

Leitungstyp: Kabel
Verlegungsart: Erde

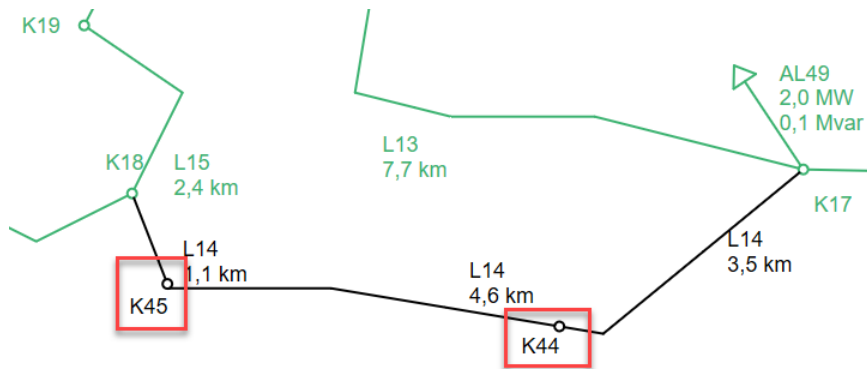
Abschnittsnummer: Nr. 0
Länge: l 3,477479 km
Widerstand: r 0,05 Ohm/km
Reaktanz: x 0,21 Ohm/km
Kapazität: c 0,0 nF/km
Nennspannung: Un 10,0 kV
Ableitverluste: va 0,0 kW/km

Leiterinformation: 3x1x (bunched)
Temperaturkoeffizient: α 0,004 1/°C
Therm. Grenzstrom: Ith 0,25 kA

Nullsystem
Widerst. im Nullsystem: r0 0,0 Ohm/km
Reaktanz im Nullsystem: x0 0,000001 Ohm/km
Kapazität im Nullsystem: c0 0,0 nF/km
Erdrückleitung: Nein

OK Abbrechen

Über die neue, im Kontextmenü der Leitung verfügbare Funktion **Aus Segmenten wiederherstellen** kann diese Leitung wieder in drei einzelne Leitungen umgewandelt werden. Dabei werden dann an den passenden Stellen Knoten eingefügt und dann daran die neuen Leitungen angeschlossen. Im folgenden Beispiel sind dies die markierten Knoten K44 und K45.



Netzdaten übernehmen

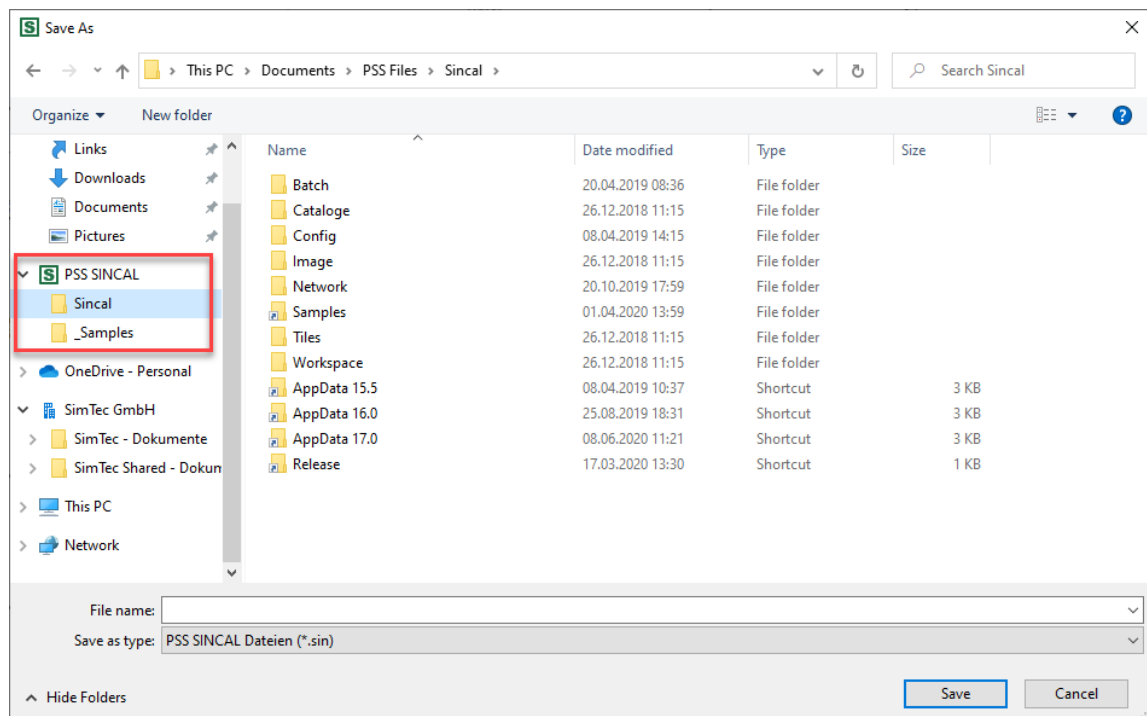
Der Dialog **Netzdaten übernehmen** wurde erweitert. Im Dialog werden die Daten des Netzelementes nach Kategorien gegliedert dargestellt. Im Kontextmenü sind neue Funktionen verfügbar, mit der alle Attribute einer Kategorie aktiviert bzw. deaktiviert werden können.

Netzarchiv

Die Funktion zum Erstellen des Netzarchivs wurde erweitert. Nun werden auch jene Modelle, welche über Suchpfade zugeordnet sind, im neu erstellten Archiv gespeichert.

Verbesserte Dateidialoge

Die Dateidialoge zum Speichern wurden erweitert. Hier sind nun wie auch bei den Dialogen zum Öffnen die PSS SINCAL Places verfügbar. Diese enthalten den Pfad zum benutzerspezifischen Sincal Verzeichnis sowie jenes Verzeichnis, in dem sich das aktuell geöffnete Netz befindet.

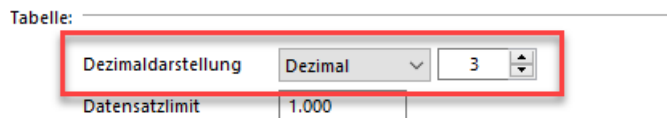


Tabelle

Basierend auf Anwenderwünschen sind in der Tabelle einige neue Funktionen verfügbar.

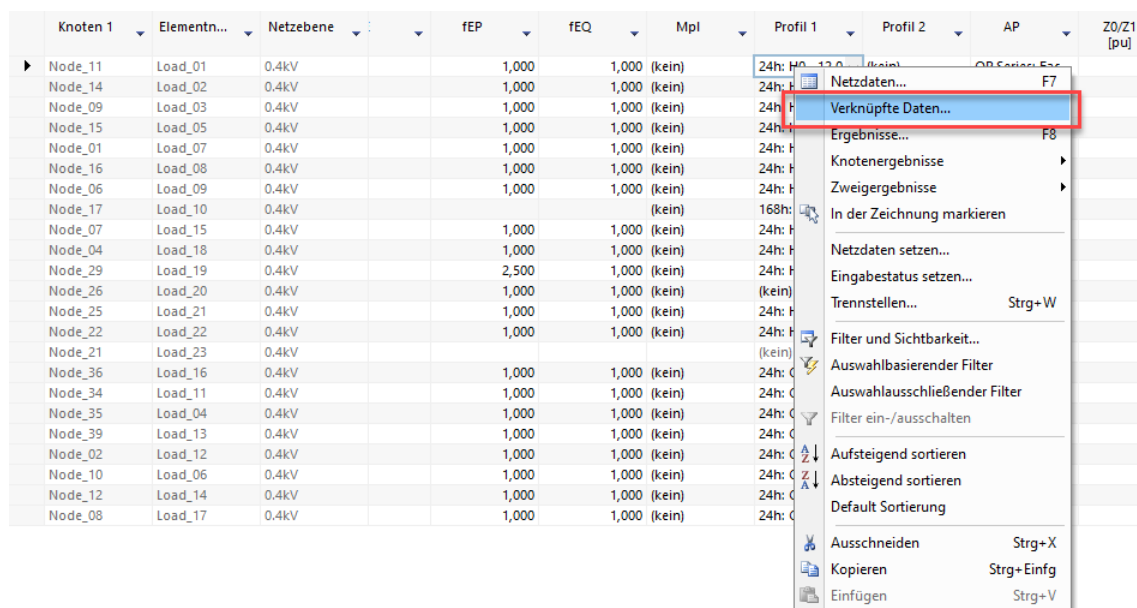
Einstellung Nachkommastellen

Die Darstellungsoption für Dezimalzahlen wurde erweitert. Nun kann die Anzahl der darzustellenden Nachkommastellen im Dialog **Optionen** unter **Anwendung – Allgemein – Masken und Ansichten** definiert werden.



Verbessertes Bearbeiten der Daten bei Auswahlfeldern

Für Topologie- bzw. Datenauswahlfelder ist eine neue Funktion verfügbar. Hier kann nun direkt über das Kontextmenü des Auswahlfeldes in der Tabelle die Datenmaske geöffnet werden. Dies ist dann praktisch, wenn bei einem Netzelement z.B. ein zugeordneter Manipulator oder ein zugeordnetes Profil geöffnet werden soll.



Diagramme

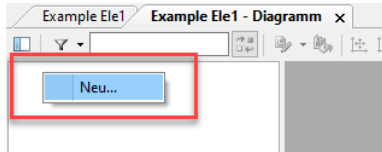
Die Diagramme sind in PSS SINICAL ein sehr flexibles Werkzeug zur Auswertung und Analyse von Eingabedaten und Ergebnissen verschiedener Berechnungsmethoden. Auch in dieser Version wurden hier vielfältige Erweiterungen vorgenommen, um Handhabbarkeit und Flexibilität weiter zu steigern.

Format Editor für Diagrammvorlagen

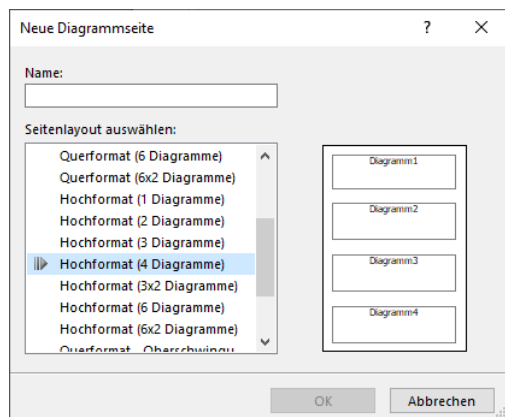
Der neue Format Editor ermöglicht es, eigene Vorlagen für benutzerdefinierte Diagramme zu erstellen. Diese Vorlagen stehen dann im Dialog **Neue Diagrammseite** für benutzerdefinierte Diagramme zur Verfügung. Um in den Bearbeitungsmodus zum Erstellen von Diagrammvorlagen zu gelangen, wird in

der Diagrammansicht mit Hilfe des Menüpunkts **Diagramm – Format Editor** in den Bearbeitungsmodus gewechselt.

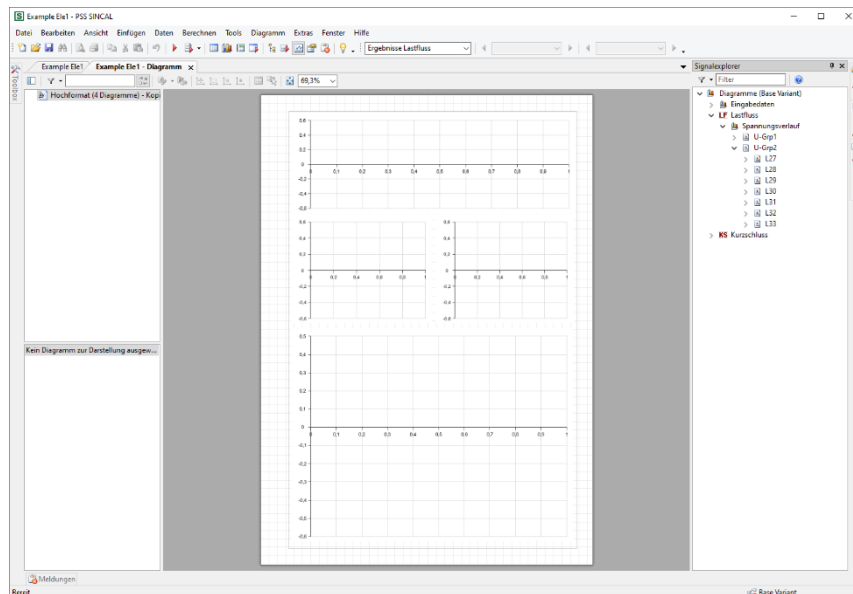
Sobald der Bearbeitungsmodus aktiv ist, kann im Diagrammbrowser ein neues Layout zur Bearbeitung erstellt werden. Dies erfolgt über das Kontextmenü mit dem Menüpunkt **Neu**.



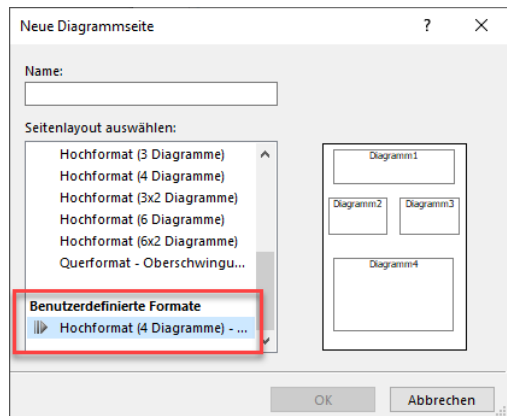
Dann wird der Dialog mit den vorhandenen Diagrammformaten geöffnet, aus denen eines als Vorlage gewählt werden kann.



Das ausgewählte Format kann anschließend nach Belieben verändert werden. D.h. die vordefinierten Diagramme können beliebig auf der Diagrammseite angepasst werden, um ein individuelles Layout zu erstellen.



Sobald der Bearbeitungsmodus beendet wird, wird das Layout in der Diagrammdatei gespeichert. Es ist dann beim Anlegen von neuen Diagrammen als Vorlage verfügbar. Die benutzerdefinierten Diagrammformate werden im Dialog **Neue Diagrammseite** in einem eigenen Abschnitt aufgelistet.

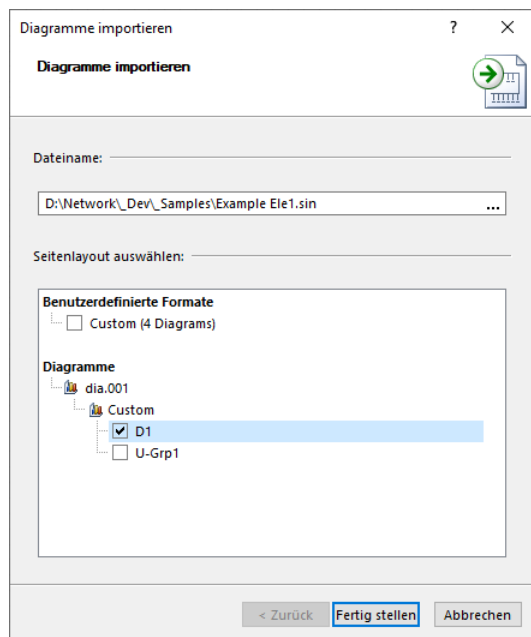


Assistenten im neuen Diagrammsystem

Im Signalexplorer der neuen Diagramme sind im Kontextmenü neue Assistenten verfügbar, mit denen vordefinierte Diagrammseiten für Elektro- und Rohrnetze erstellt werden können. Damit wird dann mit den Ergebnisdaten eine vordefinierte Diagrammseite erstellt, die dann beliebig weiterbearbeitet und mit weiteren Daten ergänzt werden kann.

Importieren von Diagrammen

Über den Menüpunkt **Datei – Importieren – Diagramme und Vorlagen importieren** kann ein neuer Assistent geöffnet werden, mit dem Diagramme und Diagrammvorlagen aus anderen PSS SINICAL Dateien importiert werden können.

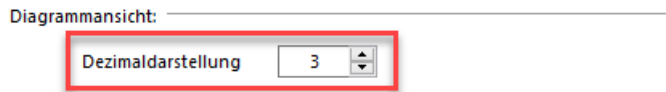


Im Assistenten wird hierzu eine PSS SINICAL Datei ausgewählt. Es werden dann alle benutzerdefinierten Diagrammformate und Diagramme dieses Netzes aufgelistet. Mit Checkboxes kann ausgewählt werden, welche Daten ins aktuelle Netz übernommen werden sollen.

Einstellung Nachkommastellen

Für die Darstellung von Dezimalzahlen im Diagrammsystem können nun die Nachkommastellen voreingestellt werden. Dies erfolgt im Dialog **Optionen** unter **Anwendung – Allgemein – Masken und**

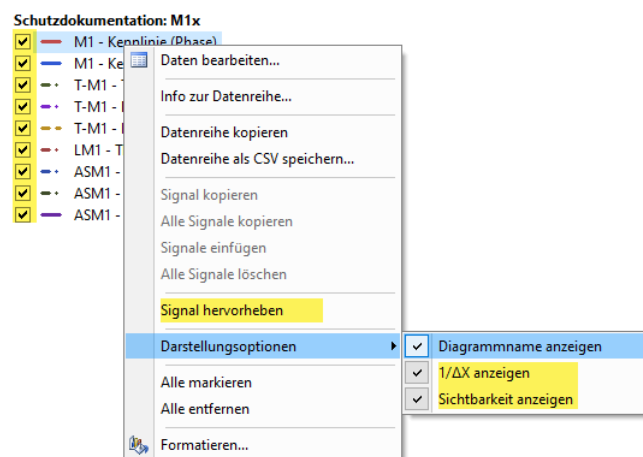
Ansichten.



Erweiterte Funktionen im Legende-Fenster

Im Legende-Fenster der Diagrammansicht sind im Kontextmenü neue Funktionen verfügbar:

- Signal hervorheben
- Erweiterte Sichtbarkeit für Signale
- $1/\Delta X$ Darstellung



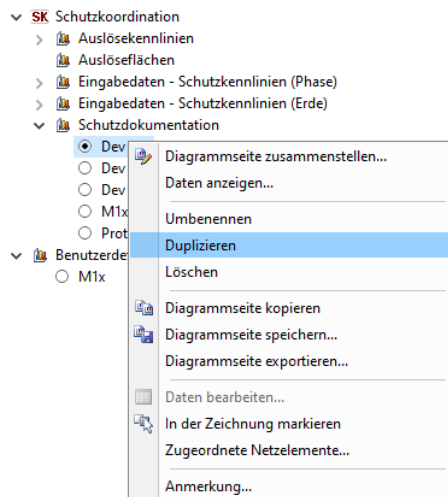
Mit der Funktion **Signal hervorheben** kann das in der Legende ausgewählte Signal im Diagramm durch farbige Hinterlegung visualisiert werden. Damit soll das Zuordnen von Legende-Zeilen zum im Diagramm dargestellten Signal verbessert werden.

Die erweiterte **Sichtbarkeitssteuerung** für Signale im Diagramm über die Legende ist ebenfalls neu. Diese kann über das Untermenü **Darstellungsoptionen** aktiviert werden. Dann wird vor jeder Legende-Zeile eine Checkbox angezeigt, mit der das Signal im Diagramm ein- bzw. ausgeschaltet werden kann.

Die neue **$1/\Delta X$ Darstellung** für Differenzwerte kann ebenfalls über das Untermenü **Darstellungsoptionen** aktiviert werden. Dabei wird, wenn die Signalpositionen in der Legende angezeigt werden, auch der Wert $1/\Delta X$ dargestellt. Das ist vor allen bei Diagrammen der Dynamiksimulation praktisch, da damit dann einfach die Frequenz abgelesen werden kann.

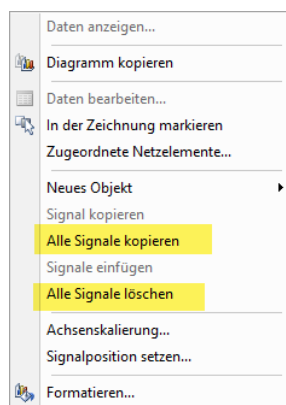
Diagrammseite duplizieren im Browser

Im Kontextmenü des Browsers ist bei benutzerdefinierten Diagrammen die neue Funktion Duplizieren verfügbar. Damit kann die ausgewählte Diagrammseite mit allen zugeordneten Signalen und vorgenommenen Formateinstellungen dupliziert werden.



Neue Funktionen im Kontextmenü des Diagrammes

Im Kontextmenü von benutzerdefinierten Diagrammen sind zwei neue Funktionen verfügbar, welche basierend auf Anwenderwünschen implementiert wurden.



Mit dem Menüpunkt **alle Signale kopieren** werden alle im aktuellen Diagramm zugeordneten Signale in die Zwischenablage kopiert. Diese Signale können dann mit dem Menüpunkt **Signale einfügen** in ein anderes Diagramm übernommen werden.

Ebenfalls neu ist die Funktion **Alle Signale löschen**. Damit werden alle dem aktuellen Diagramm zugeordneten Signale entfernt.

Reihung der Signale im Format-Dialog

Im Register **Datenreihen** des Dialoges **Diagramm formatieren** gibt es die Möglichkeit, die Reihenfolge der Signale zu ändern. Das selektierte Signal kann mit den Tastenkombinationen Shift + CursorUp bzw. Shift + CursorDown verschoben werden.

Szenariodateien

Mit den Szenarien bietet PSS SINICAL die Möglichkeit, den Netzzustand in einer externen Szenariodatei zu speichern. Diese Szenariodateien können vielfältig genutzt werden, z.B. um Schaltzustände abzubilden, Parameter von Netzelementen oder Regelstellungen zu ändern, Berechnungsparameter zu variieren und noch vieles mehr. Auch die Kombination verschiedener Szenariodateien ist möglich. In dieser Produktversion wurden die schon sehr flexiblen Szenarien

erweitert, um vor allem den Datenaustausch mit externen Systemen zu vereinfachen.

Erweiterte Funktionen zur Identifikation

In der Szenariodatei ist eine die neue Identifikationsmethode "Master Ressource" verfügbar. Damit können die Netzelemente in PSS SINICAL anhand einer zugeordneten Master Ressource identifiziert werden. Dies ist speziell für Kopplungslösungen praktisch, da hier häufig die Master Ressourcen verwendet werden, um eine eindeutige Identifikation von Netzelementen in verschiedenen Systemen zu ermöglichen. Das folgende Snippet zeigt eine Szenariodatei, in der die Netzelemente mittels Master Ressourcen identifiziert werden:

```
<NetworkData>
  <Node id="N1" objid="1" type="Node">
    <Name>N1</Name>
    <ShortName>N1</ShortName>
    <MRID category="SinNode">BC4F6ED2-371E-4660-ACC1-A031D776D072</MRID>
  </Node>
  <Element id="E3" objid="3" type="Infeeder" node1="N1">
    <Name>I3</Name>
    <ShortName>I3</ShortName>
    <MRID category="SinElement">7AEDFFEA-8DA6-468D-A92E-5470EBA1EBDE</MRID>
    <State>1</State>
    <InputState>3</InputState>
  </Element>
  <Breaker id="" objid="1" type="Breaker">
    <Name>Breaker</Name>
    <ShortName/>
    <MRID category="SinBreaker">5826F950-4823-4239-B089-06CC5FFFD2F1</MRID>
    <Flag_Typ>1</Flag_Typ>
    <I_n>0.1</I_n>
  </Breaker>
</NetworkData>
```

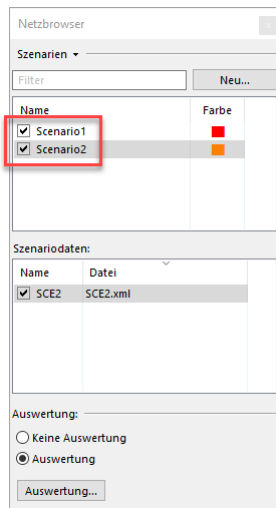
Die Identifikation erfolgt hier mit dem XML-Tag "MRID". Hier wird die Master Ressource hinterlegt. Der Tag hat das optionale Attribut "Category". Wenn dies verwendet wird, werden nur jene Master Ressourcen berücksichtigt, bei denen in PSS SINICAL auch diese Kategorie hinterlegt ist.

Unterstützung für Schutzgeräte und weitere Zusatzdaten

In den Szenarien können nun auch die Einbauorte von Schutzgeräten (ProtLocation) sowie die Eingabedaten von Schaltern und Fehleruntersuchungen verwendet werden.

Erweiterte Anbindung der Szenarien im Netzbrowser

Die Anzeige der Szenarien im Netzbrowser wurde erweitert. In der oberen Liste sind bei den Szenarien nun Checkboxes verfügbar, mit denen das Szenario aktiviert/deaktiviert werden kann.



Ebenfalls erweitert wurde das Kontextmenü in der unteren Auswahlliste mit den Szenariodateien. Hier ist die Funktion **Mit Standardprogramm anzeigen** verfügbar, mit der die ausgewählte Szenariodatei in XML Editor geöffnet werden kann.

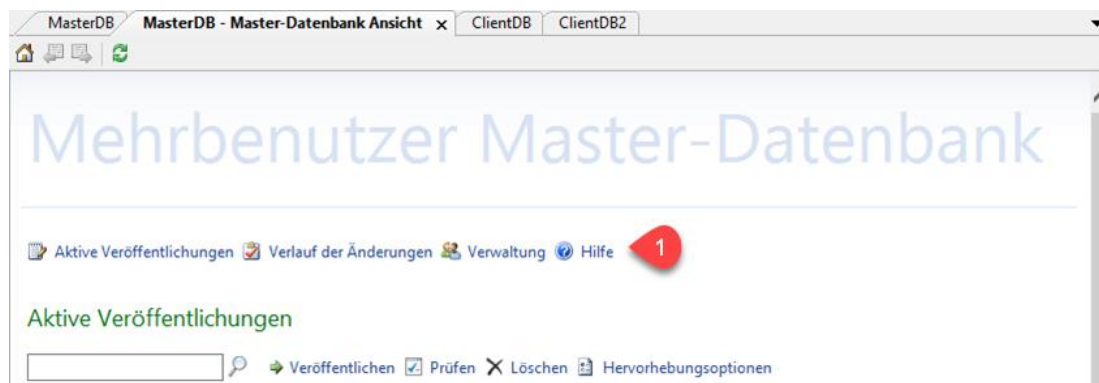
Modellverwaltung und Importschnittstellen

Mehrbenutzer Master-Datenbank (PM)

Die Mehrbenutzer Master-Datenbank wurde umfassend überarbeitet und erweitert. Die Zielsetzung war hier, die Verwaltung von Änderungen einfacher zu gestalten und den Funktionsumfang zu erweitern.

Generelle Umgestaltung der Ansicht

Das Arbeiten mit der Mehrbenutzer Master-Datenbank wurde grundlegend geändert. Nun beim Öffnen einer Master-Datenbank direkt die Verwaltungsansicht geöffnet. Hierbei werden weder Netzdaten noch Netzgrafik aus der Datenbank geladen, d.h. die Anzeige der Ansicht funktioniert auch in sehr großen Netzen ohne Verzögerung.



Im Titelbereich der Ansicht sind Links vorhanden (#1), mit denen zwischen den folgenden Seiten gewechselt werden kann:









- Aktive Veröffentlichungen

- Verlauf der Änderungen
- Verwaltung

Auf der Seite **Aktive Veröffentlichungen** werden der aktuelle Status der Master-Datenbank sowie alle noch nicht freigegebenen Veröffentlichungen der Client-Benutzer aufgelistet. Dies ist die zentrale Ansicht, mit der der Administrator die Änderungen der Benutzer überprüfen und auch veröffentlichen kann. Die Bearbeitungsfunktionen dazu sind in der Zeile mit der Veröffentlichung in der Spalte **Aktionen** verfügbar.

Aktive Veröffentlichungen






🔍 ➔ Veröffentlichen ☒ Prüfen ✕ Löschen 📄 Hervorhebungsoptionen

	Name	Datum	Task Typ	Benutzer	Aktionen
	Masteransicht (Vorschau aktiv)	01.09.2020, 08:06:36	Vorschau	Admin	  
Aktive Veröffentlichungen					
<input type="checkbox"/>	Data Change	09.04.2013, 15:40:32	Bekannt geben	Client 1	 <input checked="" type="checkbox"/>  
<input type="checkbox"/>	New node name	30.06.2016, 12:03:03	Bekannt geben	Client2	 <input checked="" type="checkbox"/> 

Die Seite **Verlauf der Änderungen** zeigt allen Änderungen, die in der Master-Datenbank bisher durchgeführt wurden. Auf dieser Seite können die Details von Änderungen angezeigt werden und auch Verwerfen von Änderungen ist hier möglich.

Verlauf der Änderungen

🔍 📄 Label

	Name	Datum	Task Typ	Benutzer	Task Benutzer	Aktionen
	Data Change	31.08.2020, 11:28:07	Alles bekannt geben	Admin	User1	<input checked="" type="checkbox"/> ✕ 
	Label Origin	31.08.2020, 11:27:51	Label	Admin		 ✕
	New node name	31.08.2020, 10:54:10	Abgelehnt	Admin	User2	<input checked="" type="checkbox"/> ✕ 

Die Seite **Verwaltung** teilt sich in zwei Bereiche auf, die **Benutzerverwaltung** und die **Verbundenen Datenbanken**. Mit der Benutzerverwaltung können Benutzer angelegt, bearbeitet und gelöscht werden.

Benutzerverwaltung

🔍 + Neu ✎ Bearbeiten ✕ Löschen

	Benutzername	Rolle
<input type="checkbox"/>	Admin	Administrator
<input type="checkbox"/>	User1	Benutzer
<input type="checkbox"/>	User2	Benutzer

Im Bereich **Verbundene Datenbanken** werden alle verbundenen Client-Datenbanken aufgelistet. Hierbei wird für jede Client-Datenbank, die mit der Master-Datenbank verbunden ist, eine Datenzeile ausgegeben. Diese gibt an, welcher Benutzer die Verbindung aufgebaut hat, wann die Daten das letzte Mal aktualisiert bzw. veröffentlicht wurden bzw. ob die Master-Datenbank exklusiv für den Client gesperrt wurde.

Verbundene Datenbanken

Verbindungs GUID	Benutzer	Daten aktualisieren	Daten veröffentlichen	Aktionen
F6EB18F16E4A4CF9BA9287D9B1D580CA	Admin	31.08.2020, 10:50:13	31.08.2020, 11:28:07	
F994B984D4D44F3EA46D9CFC637A42FD	User2	31.08.2020, 10:53:16	31.08.2020, 10:54:10	
C6D6C00ACA0F46569A5840415EC7AB7A	User1	31.08.2020, 10:52:13	31.08.2020, 10:53:36	

Anzeige der Änderungen in der Netzgrafik

Mit dieser neuen Funktion können die Änderungen in der Netzgrafik durch Hervorheben visualisiert werden. Damit kann der Administrator auch grafisch erkennen, in welchen Bereichen des Netzes im Zuge einer Veröffentlichung Modifikationen vorgenommen wurden. Das Hervorheben kann auf der Seite **Aktive Veröffentlichungen** aktiviert werden, wenn die Vorschau in der Netzgrafik aktiv ist.

Aktive Veröffentlichungen

🔍
➡ Veröffentlichen
☑ Prüfen
✕ Löschen
📄 Hervorhebungsoptionen

	Name	Datum	Task Typ	Benutzer	Aktionen
	Masteransicht (Vorschau aktiv)	01.09.2020, 08:06:36	Vorschau	Admin	📁 ↺ ➡
Aktive Veröffentlichungen					
<input type="checkbox"/>	Data Change	09.04.2013, 15:40:32	Bekannt geben	Client 1	↺ ☑ 📄 ✕

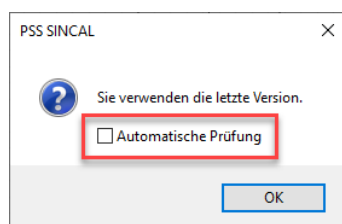
Verbesserte Passwortverwaltung für Client-Benutzer

Die Verwaltung der Passwörter für Client-Benutzer wurde geändert. Durch Klicken des Menüpunktes **Datei – Mehrbenutzer Master-Datenbank – Passwort ändern** wird nun ein Dialog angezeigt, in dem der Benutzer nach Eingabe des alten sowie des neuen Kennwortes dieses ändern kann.

Verbesserte Aktualisierungsprüfung für Client-Benutzer

Mit der Funktion **Datei – Mehrbenutzer Master-Datenbank – Auf Aktualisierungen prüfen** wird geprüft, ob Änderungen in der Master-Datenbank seit dem letzten Aktualisieren bzw. Neu Laden vorgenommen wurden.

In der Informationsmeldung, welche nach der Prüfung angezeigt wird, ist eine Checkbox verfügbar, mit der eine automatische Prüfung aktiviert werden kann.



Wenn die automatische Prüfung aktiviert ist, dann wird diese bei jedem Öffnen einer Client-Datenbank ausgeführt. Falls Änderungen in der Master-Datenbank vorhanden sind, wird dies mit einer Informationsmeldung angezeigt und wahlweise können dann die Änderungen auch mittels **Aktualisieren** in die Client-Datenbank übernommen werden.

Allgemeine Verbesserungen

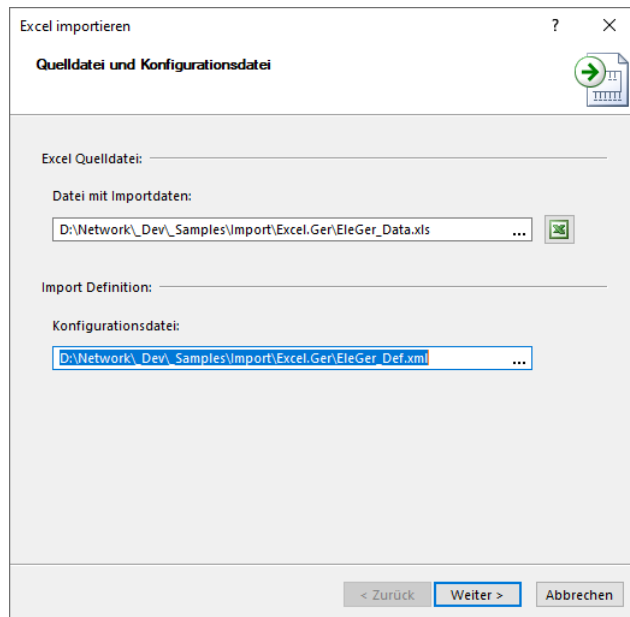
Die Mehrbenutzer Master-Datenbank wurde auch funktionell erweitert. In den Client-Datenbanken wird nun eine "versteckte" Variante verwendet, um die Änderungen von Benutzern besser tracken zu können. Damit ist das Aktualisieren der Master-Datenbank beim Veröffentlichen effizienter und auch Änderungen können noch besser identifiziert werden.

Excel Import

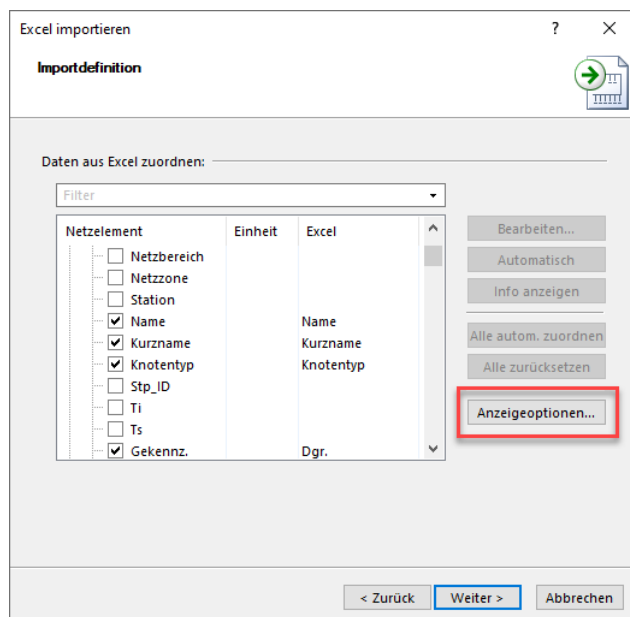
Der Excel Import in PSS SINCAL wurde umfassend erweitert und verbessert. Die Zielsetzung ist es, diese häufig genutzte Funktion zum Datenimport noch einfacher nutzbar zu machen.

Das Importieren wurde komplett umgestaltet. Die Funktion wird wie bisher über den Menüpunkt **Datei – Importieren – Excel** gestartet, aber nun wird ein Assistent genutzt, welcher sich an den üblichen Workflows beim Importieren von Daten orientiert.

Auf der ersten Seite im Assistenten können die Excel Quelldatei mit den zu importierenden Daten sowie eine optionale Konfigurationsdatei mit Importeinstellungen ausgewählt werden.

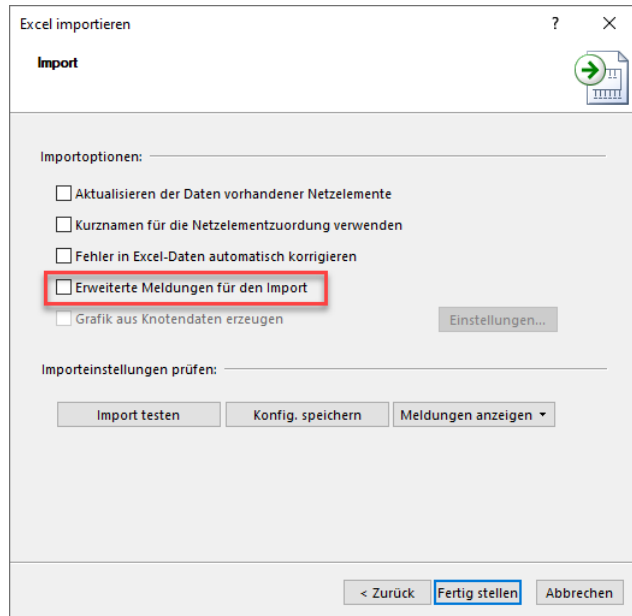


Die eigentliche Importdefinition erfolgt auf der zweiten Seite des Assistenten. Hier werden die Attribute in den Excel Arbeitsblättern den PSS SINCAL Datenstrukturen zugeordnet.



Auf dieser Seite ist auch die Steuerung der **Anzeigeoptionen** direkt integriert, d.h. es kann z.B. eingestellt werden, dass nur jene Tabellen und Felder angezeigt werden, die für die im aktuellen Netz aktivierten Berechnungsmethoden notwendig sind.

Die dritte und letzte Seite enthält die Steueroptionen zum Importvorgang.



Die Option **Erweiterte Meldungen für den Import** ist neu. Wenn diese aktiviert wird, werden erweiterte Meldungen beim Importieren generiert. Es wird dann dokumentiert, welche Daten eingefügt oder aktualisiert wurden. Probleme werden mit Meldungen ausgewiesen.

Auf dieser Seite kann auch vor dem Import mit dem Knopf **Import testen** eine Prüfung der Daten durchgeführt werden. Dabei werden keine Daten importiert, aber die komplette Importlogik wird abgearbeitet. Vorhandene Probleme mit den Daten oder der Zuordnung werden dann durch Meldungen dokumentiert.

Erweiterte Importfunktionen für Elektronetze

CYMDIST Import

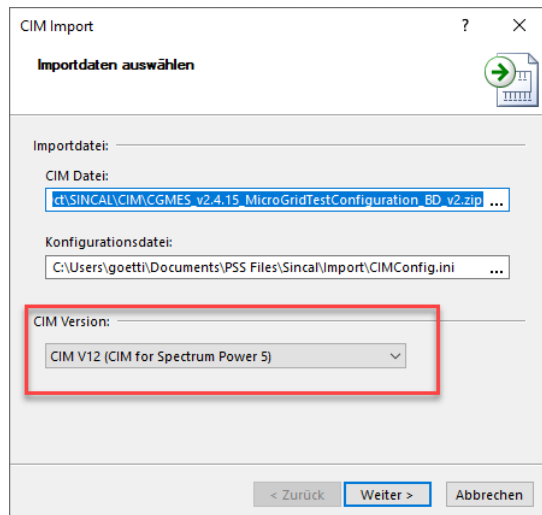
Der CYMDIST Import wurde erweitert. Nun können auch CYMDIST Daten der Version 9.0 zusätzlich zu den bisher schon unterstützten Versionen 5.0, 7.2 und 8.0 importiert werden.

Darüber hinaus wurden nun auch die folgenden Datenstrukturen von CYMDIST verarbeitet:

- UserDefined Spannungen bei Transformatoren
- PhotoVoltaic records
- Sectionalizer records
- RegulatorByPhaseSetting records

CIM V12 Import (Spectrum Power 5)

Das Format **CIM V12 (CIM for Spectrum Power 5)** wird nun unterstützt. Dieses ist eine adaptierte Variante von CIM V12, die spezifische Erweiterungen für den Import der Netzdaten (ohne Netzgrafik) basierend auf dem Datenmodell von Spectrum Power 5 beinhaltet.



CIM V16 Import (CGEMES 2.4.15)

Beim Import für **CIM V16 (CGEMES 2.4.15)** wurden folgende Erweiterungen implementiert:

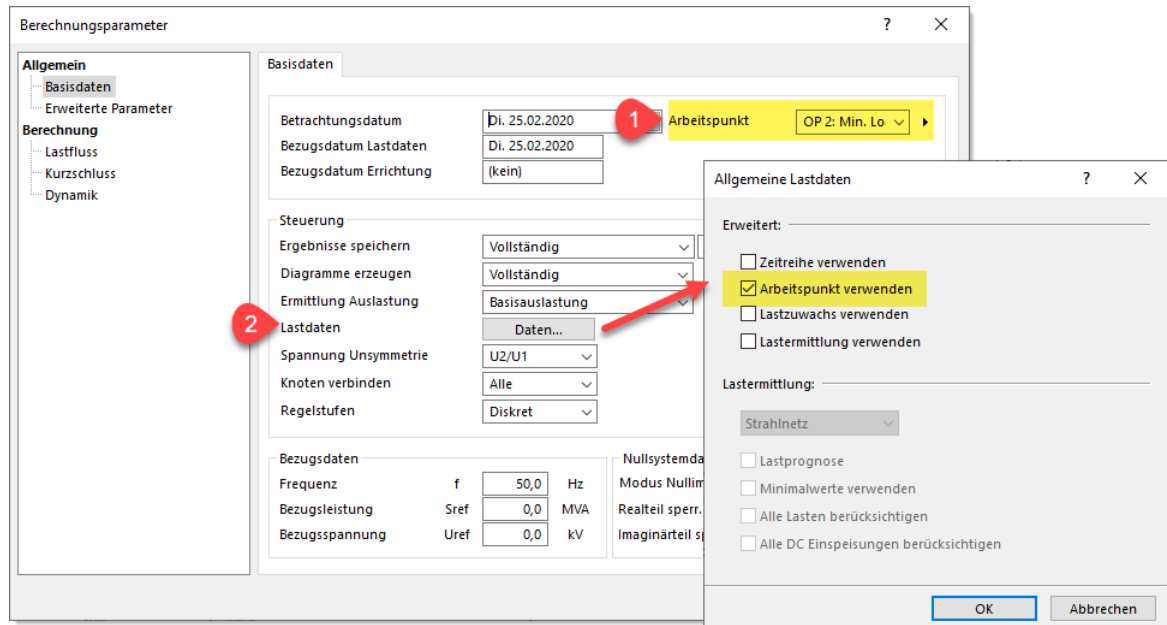
- Die Attribute CurrentLimit und CurrentLimit.value werden nun aus dem EQ Profil importiert.
- Beim Importieren von Transformatorregelstellungen wird nun bevorzugt der Wert TapChanger.step aus dem SSH Profil verwendet. Wenn nicht verfügbar, wird wie bisher der Wert TapChanger.normalStep aus EQ Profil verwendet.

Elektronetze

Allgemeine Verbesserungen

Arbeitspunkte als Grundlage für weitere Berechnungen

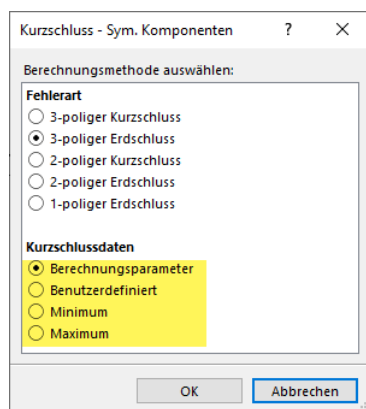
In PSS SINICAL kann nun ein ausgewählter Arbeitspunkt als Grundlage für weitere Berechnungen (Lastfluss, Kurzschluss, usw.) verwendet werden. Das Funktionsprinzip ist dasselbe wie beim Betrachtungsdatum, d.h. in den Berechnungsparametern kann in den **Basisdaten** der **Arbeitspunkt** ausgewählt werden (#1).



Der Arbeitspunkt wird dann in den Berechnungsmethoden verwendet, wenn die entsprechende Option in den **Lastdaten** (#2) aktiviert ist.

Kurzschlussberechnung

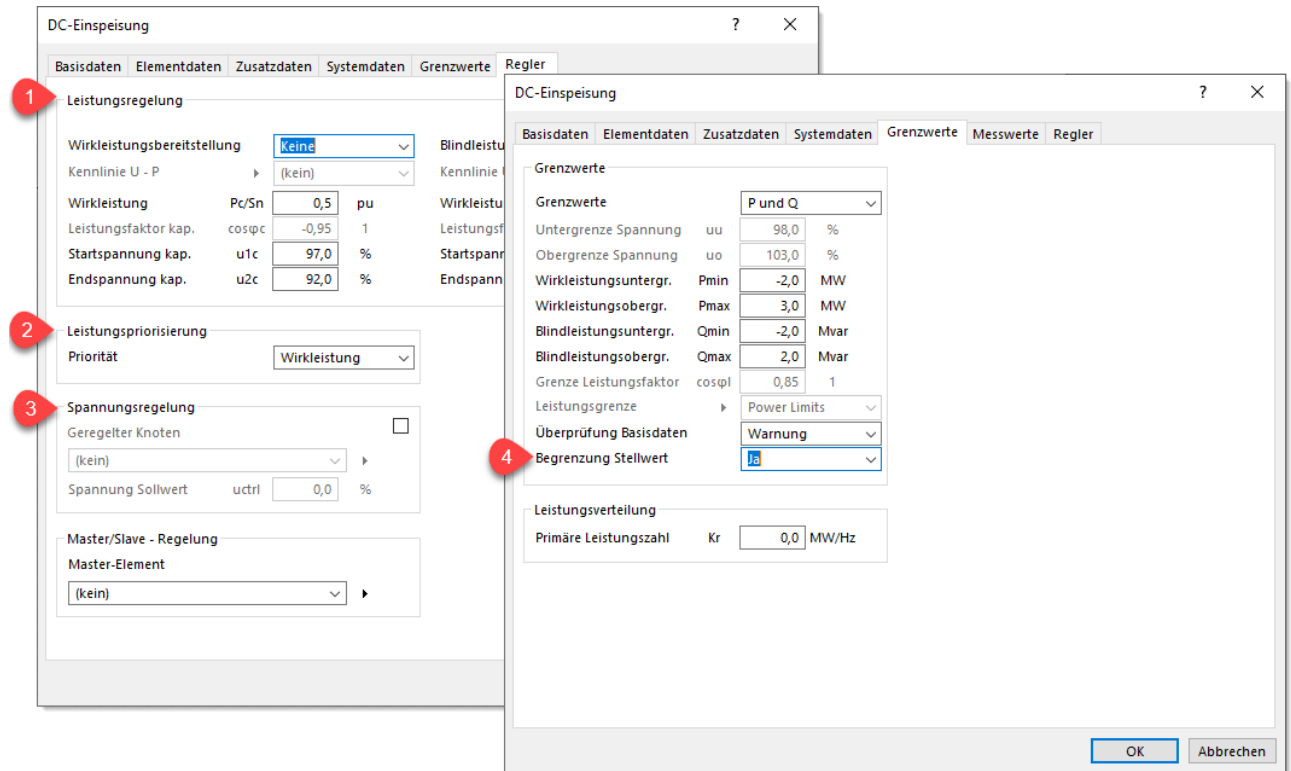
Der Dialog zum Starten der Kurzschlussberechnung wurde erweitert. Nun kann direkt im Dialog ausgewählt werden, welche Kurzschlussdaten für die Berechnung verwendet werden sollen.



Mit der Option **Berechnungsparameter** funktioniert alles wie bisher, d.h. die Voreinstellung aus den Kurzschlussparametern wird übernommen.

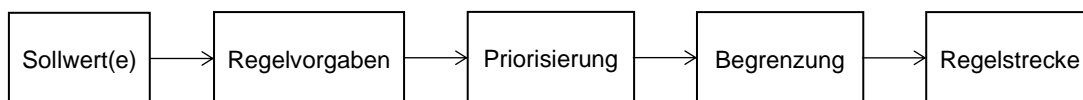
Elementregler (Wirk- und Blindleistungsregelung, Priorisierung, Grenzwerte)

Die Funktionalität der Regelung sowie die Berücksichtigung von Grenzwerten wurde auch in dieser Produktversion wieder erweitert. Die neue Funktionalität ist bei **DC-Einspeisungen, Synchronmaschinen, Kraftwerksblöcken und Netzeinspeisungen** verfügbar.



Die **Leistungsregelung** (#1), **Leistungspriorisierung** (#2) und **Spannungsregelung** (#3) sind jetzt in eigenen Abschnitten angeordnet und können einzeln oder auch in Kombination verwendet werden. Darüber hinaus können im Register **Grenzwerte** definierte Begrenzungen jetzt auch in der Regelung berücksichtigt (#4) werden.

Das einfache Ablaufdiagramm zeigt das grundlegende Funktionsprinzip:



- **Sollwert(e):** Der oder die Sollwerte für die Regelung werden in den Eingabedaten des Elementes durch den Benutzer vorgegeben.
- **Regelvorgaben:** Je nach Element kann eine Regelvorgabe eine Kennlinie, eine Ober- und Untergrenze, eine konstante Spannung, etc. sein.
- **Priorisierung:** Bei mehreren Sollwerten kann ein Sollwert bevorzugt werden.
- **Begrenzung:** Um Regelvorgaben erzielen zu können, kann es vorkommen, dass technische Vorgaben durch das Element (minimale und maximale Position Stufensteller, minimale und maximale Wirkleistung, etc.) verletzt werden. Das Ergebnis verbleibt bei Begrenzung innerhalb dieser technischen Grenzen.
- **Regelstrecke:** Die Regelstrecke ist eine Iteration auf dem Weg zur Lösung des Lastflussproblems.

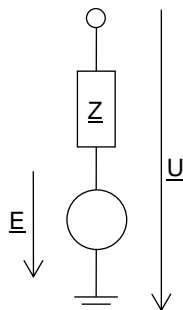
DC-Einspeisung – neuer Modelltyp

Für die DC-Einspeisung ist ein neuer **Lastflusstyp** verfügbar: "Modell U (P und Q)".

Über ein so zugeordnetes BOSL Modell kann der Real- und Imaginärteil der Spannung hinter einer Impedanz ($R_{lf} + jX_{lf}$) vorgegeben werden. Dieses BOSL Modell wird im PSS SINICAL Lastfluss in jeder Lastflussiteration einmal durchlaufen und muss absolute Werte für Real- und Imaginärteil der Spannung liefern:

$$\underline{U} = U_r(BOSL) + jU_i(BOSL)$$

In der dynamischen Simulation wird die Spannung ebenso hinter einer Impedanz eingepreßt. Die Impedanz ist über die Datenmaske in den Feldern R_{lf} und X_{lf} anzugeben. Die Impedanz steht in den Variablen für die Dynamik ($\#R_{lf}$ und $\#X_{lf}$) auch für Modelle zur Verfügung. Die Bemessungsscheinleistung des Elementes steht in der Variablen für Dynamik ($\#S_n$) zur Verfügung. Die Quellenspannung E wird in Modellen aus der Vorgabe für Leistung und Reaktanz ermittelt, z.B. für $R_{lf} = 0$.



$$U = |U| \times e^{j\varphi_U}$$

$$Ed = |U| - \frac{Q}{|U|} \times X_{lf} \times \frac{\#UNN^2}{\#S_n}$$

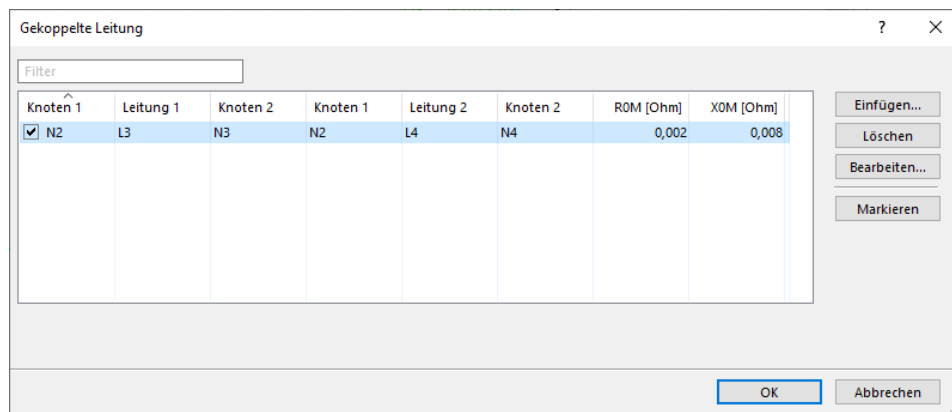
$$Eq = \frac{P}{|U|} \times X_{lf} \times \frac{\#UNN^2}{\#Sn}$$

$$E = (Ed + jEq) \times e^{j\varphi U}$$

$$\underline{Z} = R_{lf} + jX_{lf}$$

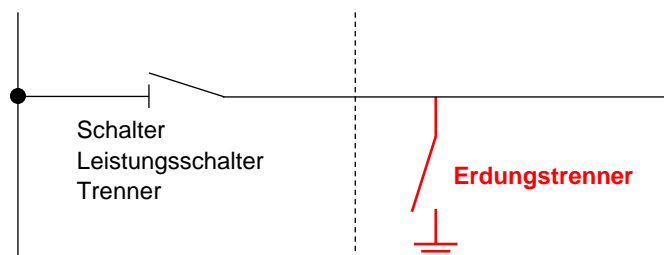
Erweiterungen für gekoppelte Leitungen

Die Bearbeitung von gekoppelten Leitungen in der Benutzeroberfläche wurde erweitert. Im Dialog **Gekoppelte Leitung** wird jetzt die vollständige Topologie der Leitungen (Knoten1 – Leitung(n) – Knoten2) angezeigt. Ebenfalls neu ist die Checkbox, die ein direktes Aktivieren und Deaktivieren der Kopplungen ermöglicht.



Das **Markieren der Netzelemente** von gekoppelten Leitungen ist jetzt auch über die **Tabellenansicht** möglich.

Bisher wurden alle Leitungen, die nicht mit aktiven Netzteilen verbunden sind, bei Lastfluss- und Kurzschlussberechnungen eliminiert. Um induzierte Spannungen und Ströme aufgrund von Kopplungen mit aktiven Leitungen (durch Nullsystemkopplung oder vollständige Kopplungsdaten) zu berücksichtigen, können diese gekoppelten Leitungen nun auch in der Berechnung verwendet werden. Hierbei kann bei den isolierten gekoppelten Leitungen zusätzlich ein **Erdungstrenner** an den Anschlüssen zugeordnet werden. Das ist ein neuer Schaltertyp, der einen Schalter am Anschluss zwischen Element und Erde nachbildet:



Dynamiksimulation

Die Steuerparameter für die Dynamiksimulation wurden übersichtlicher gestaltet. Im Zuge dieser Änderungen wurde die neue Option für **Synchronmaschinen ohne Drehzahlregler** vorgesehen, mit der Folgendes für den Fall definiert werden kann, in dem einer Synchronmaschine kein Drehzahl- bzw. Leistungsregler zugeordnet wird:

- Konstantes Drehmoment: Die Synchronmaschine hat in allen Zeitschritten das gleiche mechanische Drehmoment wie zum Startzeitpunkt.

- **Konstante Leistung:** Die Synchronmaschine hat in allen Zeitschritten die gleiche mechanische Leistung wie zum Startzeitpunkt.

Eine weitere Neuerung ist im Dialog **Plotdefinition für Dynamik** verfügbar. Hier wird nun für die Signale die Einheit in einer eigenen Spalte angezeigt.

Status	Funktion	Typ	Daten	Einheit
<input checked="" type="checkbox"/>	Spannung Leiter-Erde	Spannung	SUB-2 (L1)	kV
<input checked="" type="checkbox"/>	Strom	Strom	L-2, SUB-2 (L1)	kA
<input checked="" type="checkbox"/>	Maschine	Synchronmaschine	G1: Ständerstrom L1 (OS)	pu
<input checked="" type="checkbox"/>	Maschine	Synchronmaschine	G1: Momentane Wirkleistung	pu
<input checked="" type="checkbox"/>	Maschine	Synchronmaschine	G1: Momentane Blindleistung	pu

Ebenfalls neu ist, dass bei einer Dynamiksimulation (Stabilität bzw. Elektromagnetische Transienten) nun **automatisch die Ergebnisse vom Dynamiklastfluss in der Netzgrafik** angezeigt werden. Wenn dies nicht gewünscht wird, kann dieses Verhalten mit einem erweiterten Berechnungsparameter (Netomac.DynLFResult = OFF) deaktiviert werden.

Zuverlässigkeitsberechnung

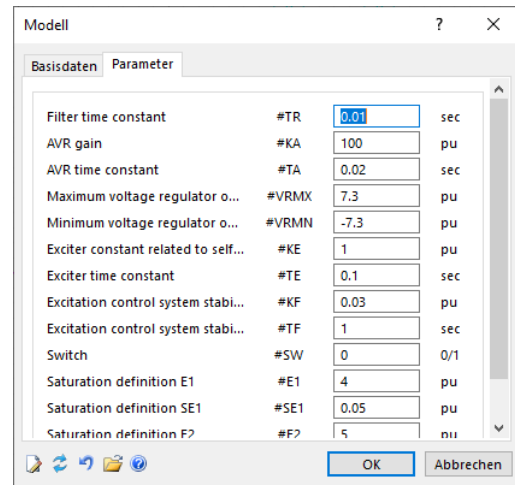
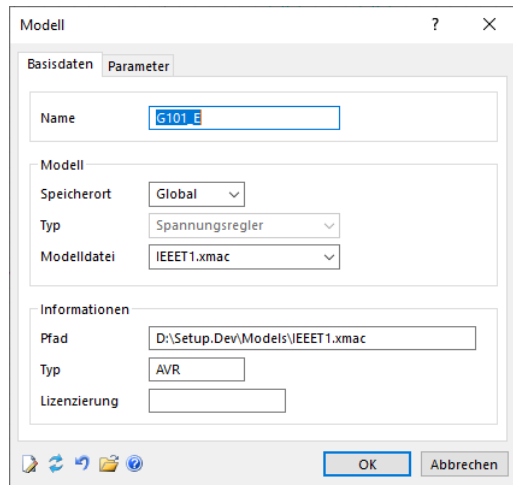
Für die Zuverlässigkeitsberechnung wurde eine neue Funktionalität zum automatischen Erstellen von Funktionsgruppen zur Verfügung gestellt. Hierzu gibt es bei den Zuverlässigkeitsdaten von Knoten/Sammelschienen einen neuen Auswahlwert: "Hilfsknoten mit Gruppenbildung". Damit werden alle angeschlossenen Netzelemente automatisch einer Funktionsgruppe zugeordnet und sind bei Störungen nur gemeinsam in Betrieb.

BOSL Modelle

Überarbeiteter Modelldialog

Der Dialog zum Bearbeiten von Modellen wurde überarbeitet. Die allgemeinen Daten des Modells werden jetzt im Register **Basisdaten** noch übersichtlicher dargestellt und die Parameter können wie

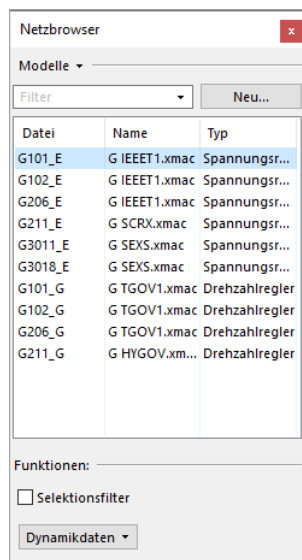
bisher im zweiten Register bearbeitet werden.



Die Symbolleiste mit den wichtigsten Bearbeitungsfunktionen ist nun im Rahmen des Dialoges immer verfügbar. Somit können die Funktionen jederzeit aufgerufen werden, egal welches Register angezeigt wird. Die Funktionen zum Aktualisieren und Zurücksetzen der Modellparameter wurden ebenfalls verbessert.

Verbesserte Anzeige der Modelle im Netzbrowser

Die Anzeige der Modelle im Netzbrowser wurde übersichtlicher gestaltet. Nun werden der Name des Modells, die Modelldatei und der Modelltyp in eigenen Spalten dargestellt.



Erweiterte BOSL Modelle

Die Verwendung von BOSL Modellen in PSS SINICAL wurde noch flexibler gestaltet. Nun ist es auch möglich, Blockausgänge von Modellen zu verwenden, die anderen Netzelementen zugeordnet sind. Damit können voneinander abhängige Reglermodelle (z.B. zur Nachbildung von Kommunikation zwischen den Reglern) nachgebildet werden, die in jeder Lastflussiteration aktualisiert werden.

Hierzu ist in den BOSL Modellen ein neuer 030000er-Eingang (INPUT) verfügbar, der mit speziellen Parametern zur Identifikation der Größe im Remote-Modell versorgt wird. Das folgende Beispiel zeigt ein GNE-P/Q Modell, bei dem eine Größe aus einem Remote-Modell übernommen wird:

```

$*****|
$ NAME: VARPQ.mac|
$*****|
[LINK]
@PSS@ ModTyp = 500
    GNE-P/Q      #NAME      N

[PSS_Options]
@PSS@ OutOpt = 0          ! In Integration + Powerflow
@PSS@ OutFac = 2          ! y = y0 * Output

[Data]
@DEFAULT@ #Get.T='GNE-P/Q'
@DEFAULT@ #Get.U='LO3'
@DEFAULT@ #Get.O='R'
$
[End]
$1.....12.....23.....3AA1....12....23....34....45....56....67...78...89...9ZZ
  Get      BOSL      INPUT      030000
R=Get
I=Get

                PRINT      R      I
                OUTPUT      R      I
                ENDE

$
$*****|

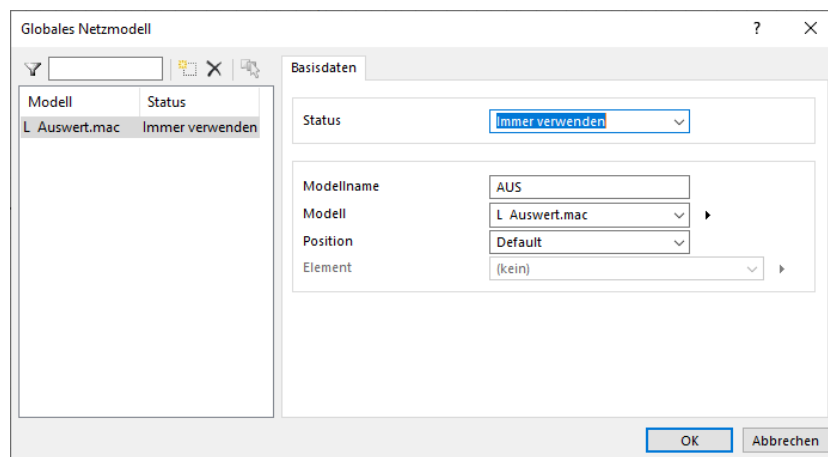
```

Der INPUT-Block im Beispiel zeigt den neuen 030000er-Eingang. Hier wird über die Parameter in der Sektion [Data] die Verbindung zum Remote-Regler hergestellt. Hierzu müssen der Modelltyp, der Modellname und die Ausgangsgröße im Regler definiert werden. Dies erfolgt über einen Suffix, der dem Blockausgangsnamen zugeordnet wird:

- #Get.T: Typ des anderen Modells (Ausgangsblock)
- #Get.U: Name des anderen Modells (im Normalfall ist dies der Elementname)
- #Get.O: Variable des anderen Modells

Erweiterte Anbindung globaler Modelle

Die Anbindung der globalen Modelle in PSS SINICAL wurde ebenfalls erweitert. Diese Modelle können über den **Menüpunkt Daten – Dynamik – Globales Netzmodell** definiert werden. Üblicherweise werden damit Auswert- und Abbruchregler definiert, die globale Verarbeitungen im Netzmodell ausführen müssen.



Bisher wurden derartige Modelle nur im Dynamiklastfluss und in der Dynamiksimulation verwendet. Nun können diese Modelle aber auch im PSS SINCAL Lastfluss verwendet werden. Über das Auswahlfeld **Status** kann definiert werden, wann das Modell verwendet werden soll. Hier sind folgende Optionen verfügbar:

- Ignorieren: das globale Netzmodell wird nicht verwendet.
- Immer verwenden: das globale Netzmodell wird immer verwendet.
- In Dynamik verwenden: das globale Netzmodell wird nur in der Dynamik verwendet. Arbeitspunktmodelle von Elementen, die Signale aus dem globalen Netzmodell abgreifen, werden ebenfalls nur in der Dynamik verwendet.

Ebenfalls neu ist hier der **Modellname**. Damit kann für das globale Netzmodell ein eindeutiger Name vergeben werden. Dieser wird benötigt, wenn mehrere globale Netzmodelle verwendet werden und natürlich, wenn auf Größen des Modells mittels 030000er-Eingang zugegriffen werden soll.

Überprüfung der Anschlussbedingungen (EEG)

Mit diesem Berechnungsverfahren werden die Anschlussbedingungen für eine Erzeugungsanlage (EZA) anhand von vordefinierten Richtlinien geprüft.

In PSS SINCAL 17.0 wurde dieses Berechnungsverfahren umfassend erweitert sowie die Anforderungen aus den Richtlinien VDE-AR-N-4105 und 4110 angepasst. Die Integration in der Benutzeroberfläche wurde in enger Zusammenarbeit mit Anwendern weiterentwickelt.

Neugestaltung vom Steuerdialog

Der Steuerdialog zur Parametrierung des Berechnungsverfahrens wurde vollständig neugestaltet. Die Eingabe der Parameter orientiert sich nun noch besser am Ablauf der Überprüfungen gemäß den Richtlinien.

Die **Allgemeinen** Daten, welche für alle Richtlinien gelten, sind nun in den folgenden drei Registern verfügbar:

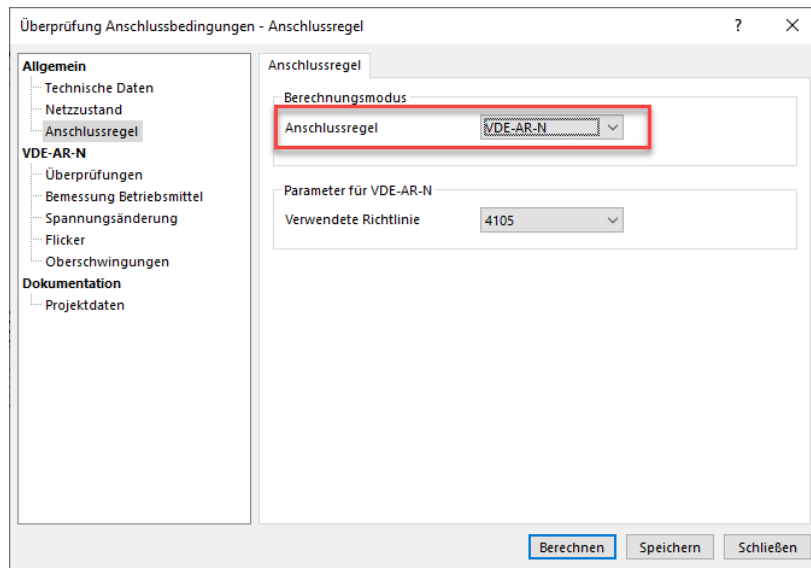
- Technische Daten
- Netzzustand und
- Anschlussregel

Im Register **Technische Daten** wird das Netzelement mit der anzuschließenden Erzeugungsanlage ausgewählt. Hier können auch individuelle Parameter zur Prüfung aus dem Netzmodell übernommen und erweitert oder bei Bedarf angepasst werden.

Im neuen Register **Netzzustand** wird definiert, wie das Netz zur Prüfung der Anschlussbedingungen konfiguriert werden soll. Neu ist hier die Möglichkeit, einen Arbeitspunkt auszuwählen, der für die Betrachtung des Netzes in der Lastflussberechnung (z.B. zur Nachbildung des Starklastfalls) verwendet werden soll.

Im Register **Anschlussregel** wird das Verfahren ausgewählt, nach dem die Anschlussbedingungen geprüft werden. Derzeit kann die Prüfung anhand folgender Richtlinien durchgeführt werden:

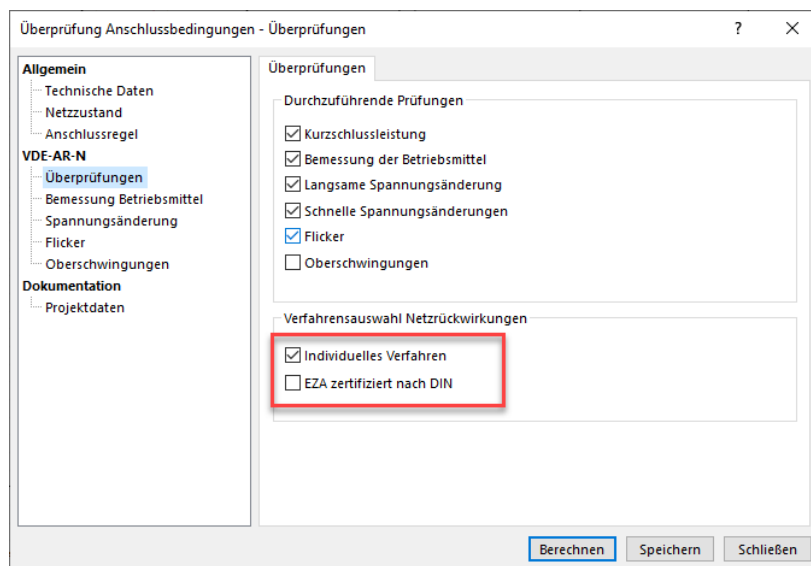
- VDE-AR-N 4105, 2018
- VDE-AR-N 4110, 2018
- NER Australia basierend auf IEC 61000-3-6/-7
- IEEE 1547-2018



Je nach ausgewählter Anschlussregel sind verschiedene Parameter in diesem Register verfügbar und auch die Eingabemöglichkeiten im Browser werden dann entsprechend angepasst.

Überarbeitete Prüfung nach VDE AR 4110/4105

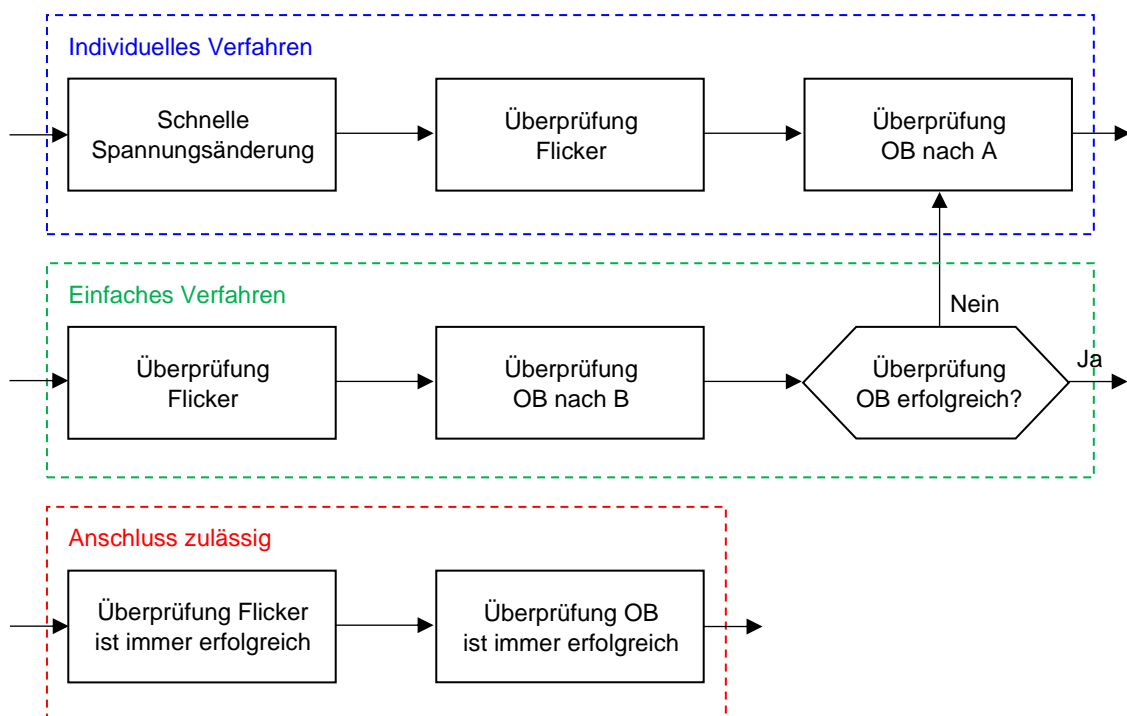
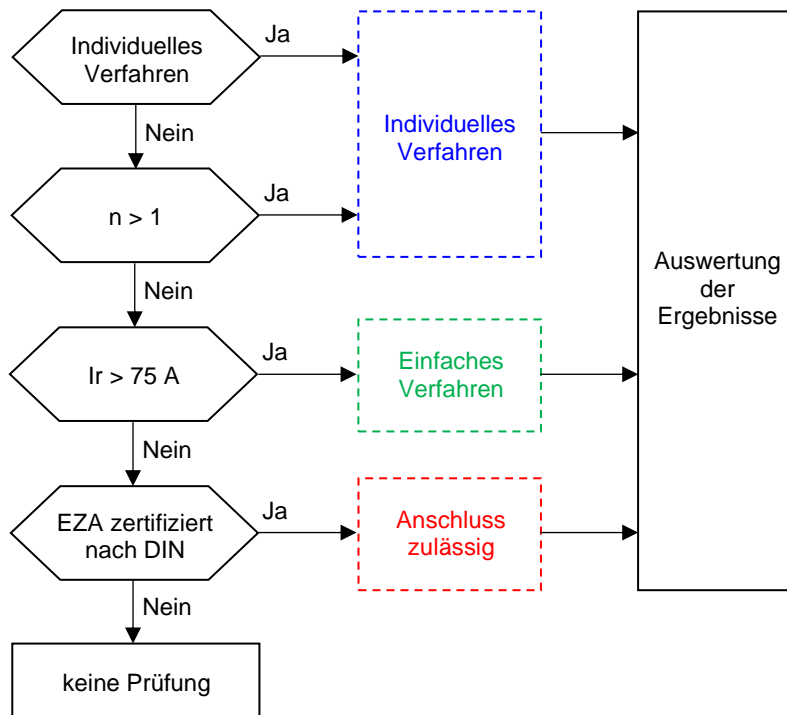
Die Prüfungen für die Anschlussregel VDE AR 4110/4105 wurden umfassend überarbeitet. Das folgende Bild zeigt das neue Register **Überprüfungen**, in dem die durchzuführenden Prüfungen aktiviert werden können.



Die Option **Individuelles Verfahren** kann für VDE-AR-N-4105 aktiviert werden, um das individuelle Verfahren direkt statt dem vereinfachten Verfahren (für Netzzrückwirkungen) zu verwenden.

Die Option **EZA zertifiziert nach DIN** ist für die Bewertung von Geräten mit einem Eingangsstrom ≤ 75 A auswählbar, wenn die Anlage die in der Richtlinie genannten Nomen erfüllt. Bei Einhaltung der Normen ist keine rechnerische Überprüfung der Netzzrückwirkungen erforderlich und die Bewertung der Überprüfung Flicker und Oberschwingungen wird als erfolgreich bewertet.

Das folgende Ablaufdiagramm zeigt die Verarbeitungslogik für die Netzurückwirkungen mit den einzelnen Überprüfungen.



Neue Ergebnisansicht

Die Darstellung von Eingabedaten und Ergebnissen des Berechnungsverfahrens in der Ergebnisansicht wurde komplett neugestaltet.

Die neue Ergebnisansicht gliedert sich in folgende drei Abschnitte:

- Einstellungen
- Ergebnisse
- Ergebnisdiagramme

In Abschnitt **Einstellungen** werden die wichtigsten Parameter Einstellungen zu dem Projekt angezeigt. Danach folgen in einer Tabelle Netzdaten der Erzeugungsanlage und Netzdaten des betrachteten Teilnetzes. Hierbei sind auch Links verfügbar, mit denen die aufgelisteten Netzelemente direkt in der Netzgrafik markiert oder in der Tabellenansicht angezeigt werden können.

Einstellungen

Projekt: EEG Test **Anschlussregel:** VDE-AR-N
Titel: Test of EEG module **Verwendete Richtlinie:** 4105
Datum: 17.10.2020

Netzdaten: Erzeugungsanlage	
Netzelement	DCI20
Anschlusspunkt	N10
Max. Anschlussscheinleistung	15,0 kVA
Max. Anschlusswirkleistung	10,0 kW
Leistungsfaktor	-0,97
Bemessungsstrom	0,02 kA
Anzahl der Erzeugungseinheiten	1
Max. Anschlusswirkleistung der Erzeugungseinheit	10,0 kW
Stromrichterhersteller	Siemens
Stromrichterfabrikat	Pulsmoduliert
Stromrichtertyp	Typo A
Netzdaten: Betrachtetes Teilnetz	
8 Erzeugungsanlagen im Teilnetz	DCI4, DCI9, DCI21,...
10 Knoten	N1, N2, N3,...
23 Elemente	G1, L2, DCI4,...

Im Abschnitt **Ergebnisse** werden Ergebnisse der verschiedenen Prüfungen ausgegeben. Am Anfang wird eine Tabelle mit den verschiedenen Prüfungskriterien und dem Prüfstatus dargestellt. Damit kann einfach erfasst werden, ob alle Prüfungen erfolgreich waren und der Anschluss der Erzeugungsanlage zulässig ist.

Ergebnisse

Letzte Berechnung: 2020-10-22 19:42:59, **Eingabedaten:** 2020-10-22 19:42:59

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

Die folgenden Tabellen beinhalten Informationen zum Prüfbereich und zu den Netzänderungen.

Netzdaten: Anlagen nach Typ im Teilnetz (Netzgebiet)

Typ	Maschinen	Summe Sr
Typ 1 Anlagen	G1, G8	0,180 MVA
Typ 2 Anlagen	DCI4, DCI9, DCI16,...	0,182 MVA
Bezugsanlagen	LO6, LO10, LO11	0,066 MVA
Erzeugungsanlagen	G1, G8, DCI4,...	0,180 MVA
Speicheranlagen	DCI9, DCI21	0,012 MVA

Netzänderungen

Typ	Wert
Geregelte Transformatoren	2T26
Deaktivierte Elemente	G1, G8, DCI4,...

Danach folgen weitere Tabellen, die Ergebnisse zu den durchgeführten Prüfungen enthalten. Hier werden üblicherweise das Netzelement, der ermittelte Prüfwert, die Grenzen für den Prüfwert und das Prüfergebn ausgewiesen.

Kurzschlussleistung (MIN)

Typ		Name		Wert	Grenze	Bemerkung
Kurzschlussleistung am Anschlusspunkt Sk''		N10		0,43 MVA		
Kurzschlusswinkel am Anschlusspunkt		N10		-28,06 °		
Transformator	R+jX	Knoten	Beschreibung	Wert	Grenze	Bemerkung
-	-	-	-	-	-	Nicht durchgeführt

Bemessung der Betriebsmittel

Typ	Name	Wert	Grenze	Bemerkung
Belastung Dauerstrom				
Max. Dauerstrombelastung - Transformator	2T26	25,56 %	< 100,0 %	OK
Max. Dauerstrombelastung - Leitung	L24	5,7 %	< 100,0 %	OK
Max. Dauerstrombelastung - Kabel	L2	67,98 %	< 100,0 %	OK
Belastung Kurzschluss (MAX)				
Max. Kurzschlussauslastung	N8	101,97 %	< 100,0 %	Nicht bestanden
Max. Abschaltzeit Kabel/Leitung	L22	0,59 s	> 0,5 s	OK

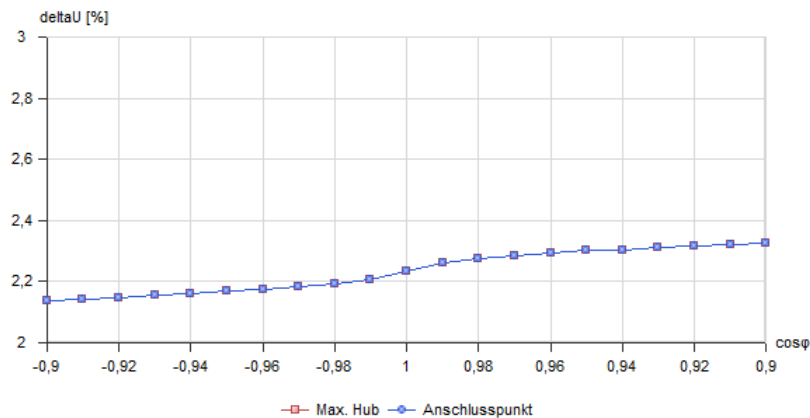
Spannungsänderung

Typ	Name	Wert	Grenze	Bemerkung
Langsame Spannungsänderung				
Anschlusspunkt	N10	2,02 %	<= 3,0 %	OK
Verknüpfungspunkt max. Hub	N1	2,19 %	<= 3,0 %	OK
Schnelle Spannungsänderungen				
Spannungsänderung am Anschlusspunkt (Zuschalten)	N10	1,25 %	<= 2,0 %	OK
Spannungsänderung am Anschlusspunkt (Abschalten)	N10	1,25 %	<= 2,0 %	OK

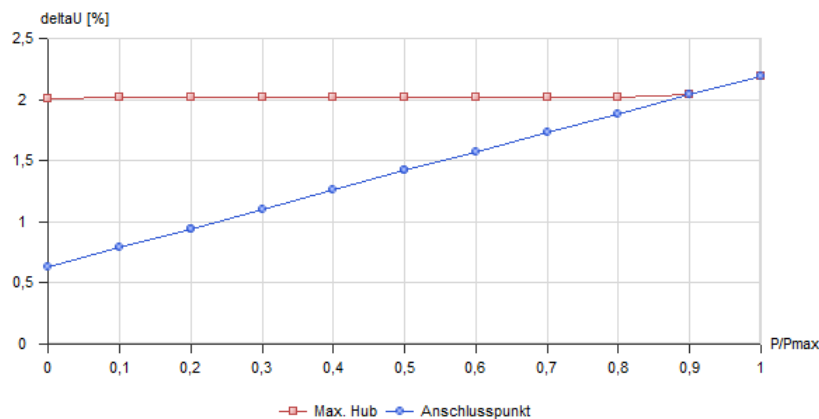
Der letzte Abschnitt in der Ergebnisansicht enthält die **Diagramme**. Dieser Abschnitt wird nur dann angezeigt, wenn die Prüfung von langsamen Spannungsänderungen aktiviert ist. Die Diagramme zeigen die Spannungsänderung bei einer Variation des Leistungsfaktors und bei einer Variation der Einspeiseleistung der Erzeugungsanlage.

Ergebnisdiagramme

Langsame Spannungsänderung bei Variation $\cos\varphi$



Langsame Spannungsänderung bei Variation P/P_{\max}



Dokumentation

Für die Überprüfung der Anschlussbedingungen (EEG) ist eine neue Dokumentation im Handbuch Lastfluss verfügbar. Diese beschreibt detailliert die Eingabedaten und vermittelt auch die wesentlichen Verfahrensschritte der Prüfungen nach VDE-AR-N 4105 und 4110, die in diesem Berechnungsverfahren durchgeführt werden, um zu beurteilen, ob der Anschluss einer Erzeugungsanlage zulässig ist.

Schutzkoordination (OC, SZ)

Es wurden verschiedenste Erweiterungen und Verbesserungen für die vielfältigen Funktionen der Schutzkoordination implementiert.

Spannungsschutz, Frequenzschutz und Erdschlusserfassung Einstellwerte in Tabellenansicht

Die Einstellwerte für den Spannungsschutz, den Frequenzschutz und die Erdschlusserfassung sind nun auch in der Tabellenansicht verfügbar. In der Tabelle werden die Einstellwerte von allen Schutzgeräten im Netz übersichtlich aufgelistet und können hier auch direkt bearbeitet werden.

Schutzge...	Status	Name	Einstellw...	Messart ...	Auslösez...	Untersp...	u < [%]	t < [s]	Untersp...
ES 7	Ein	Spgs.schutz	Primär	Leiter-Leiter	Individuell	Ja	80,000	1,000	Ja
ES 8	Ein	Spgs.schutz	Primär	Leiter-Leiter	Individuell	Ja	80,000	1,000	Ja
ES 100	Ein	Spgs.schutz	Primär	Leiter-Leiter	Individuell	Ja	80,000	1,000	Ja
ES 102	Ein	Spgs.schutz	Primär	Leiter-Leiter	Individuell	Ja	80,000	1,000	Ja
ES 101	Ein	Spgs.schutz	Primär	Leiter-Leiter	Individuell	Ja	80,000	1,000	Ja
ES 21	Ein	Spgs.schutz	Primär	Leiter-Leiter	Individuell	Ja	80,000	1,000	Ja
ES 22	Ein	Spgs.schutz	Primär	Leiter-Leiter	Individuell	Ja	80,000	1,000	Ja

Schutzdokumentation

Der Assistent zum Erstellen der Schutzdokumentation wurde erweitert. Nun kann in den Optionen auch die Generierung von Diagrammen mit den Phase- und/oder Erde-Stufen der Schutzgeräte aktiviert werden.

Schutzdokumentation erstellen

Netzelemente auswählen

Generierungsmodus:

☐ Markierte Netzelemente

☒ Netzelementgruppe

Optionen:

Filter

☐ Prot Route1

☒ Prot Route2

< Zurück Weiter > Abbrechen

Schutzdokumentation erstellen

Optionen für Schutzdokumentation

Einstellungen:

Typ: Diagrammseite erzeugen

Name: Diag2

Daten: Phase & Erde

Seiteneinstellungen:

Größe: A4: 210mm x 297mm

☒ Hochformat ☐ Querformat

Netzgrafik:

☐ Netzgrafik erzeugen

< Zurück Fertig stellen Abbrechen

Neue Legende für Schutzgeräte

Es ist eine neue Legende für Schutzgeräte verfügbar. Diese visualisiert die farbliche Codierung der verschiedenen Stati der Schutzgeräte und Fehleruntersuchungen sowie die Symbol-Overlays, welche bei Schutzgeräten angezeigt werden.

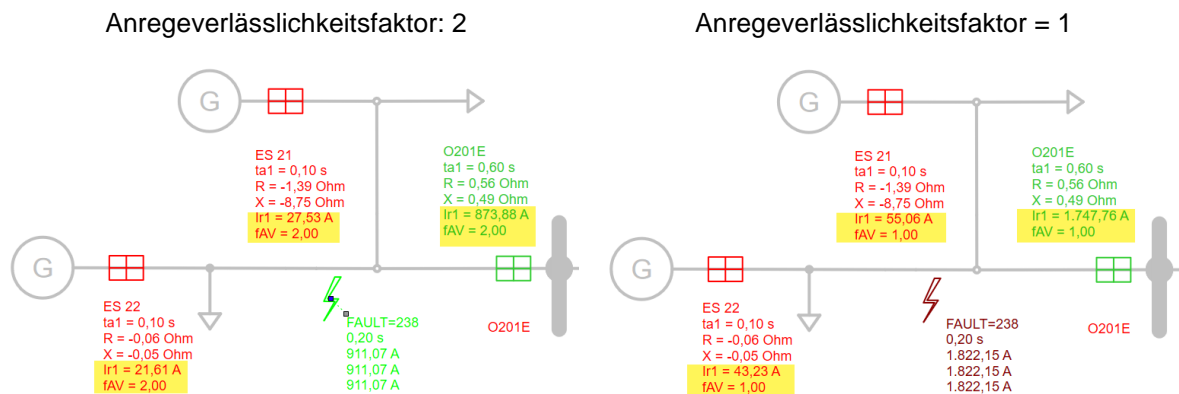
Schutzgeräte - Status	
—	Nicht angeregt
—	Nicht zeitselektiv
—	Angeregt
—	Ausgelöst
—	Aktiv (Fehleruntersuchung)
—	Frei geschaltet (Fehleruntersuchung)
—	Ausgelöst Schaltsequenz
—	Vor Zuschaltung Schaltsequenz
—	Schalterversager
—	Erdschluss erfasst
—	Erdschluss gerichtet
Schutzgerät:	
<input type="checkbox"/>	Auslösung zulässig
<input checked="" type="checkbox"/>	Auslösung nicht zulässig

Erweiterungen für Anregeverlässlichkeitsfaktor

Bei den **Zusatzdaten für Fehler** wurde der Faktor f_l für den Strom in den **Anregeverlässlichkeitsfaktor** $f_{rel} = 1/f_l$ geändert. Damit kann die Anregeverlässlichkeit überprüft

werden, d.h. der in der Simulation berechnete Strom wird mit dem hier vorgegebenen Wert dividiert. Wird z.B. eine Verlässlichkeit von 2,0 vorgegeben, so kann überprüft werden, ob auch noch der halbe in der Simulation auftretende Strom zu einer Schutzauslösung führt. Die Überprüfung kann für Überstromzeitschutzgeräte und Distanzschutzgeräte mit Stromanregung durchgeführt werden.

Der in der Schutzsimulation verwendete Anregeverlässlichkeitsfaktor kann auch in der Netzgrafikbeschriftung bei den Schutzergebnissen angezeigt werden, damit erkennbar ist, welche Ströme ausgegeben werden.



IEEE Kurven für UMZ Schutzgeräte

Für UMZ Schutzgeräte sind nun folgende IEEE Kurven standardmäßig verfügbar:

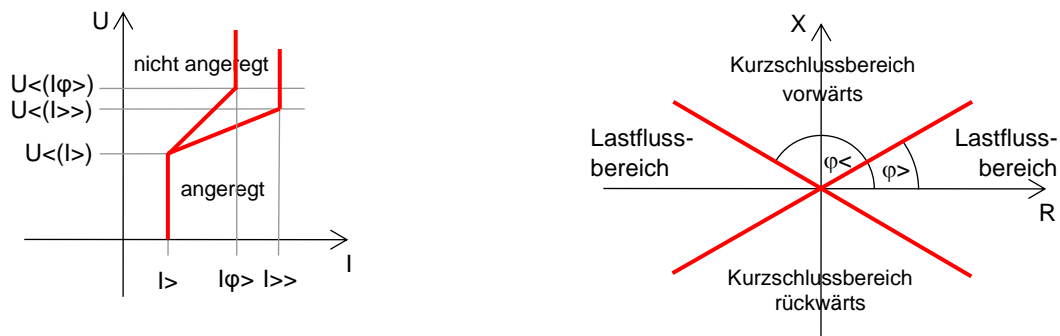
- IEEE Moderately Inverse: $0.0515/(I_{lp}^{0.02-1.0})+0.114$
- IEEE Very Inverse: $19.61/(I_{lp}^{2-1.0})+0.491$
- IEEE Extremely Inverse: $28.2/(I_{lp}^{2-1.0})+0.1217$

Spannungsabhängige Stromanregung

Die winkelabhängige, spannungsabhängige Stromanregung ($U/I/\varphi$ Anregung) wurde erweitert.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine Anregung vorliegt:

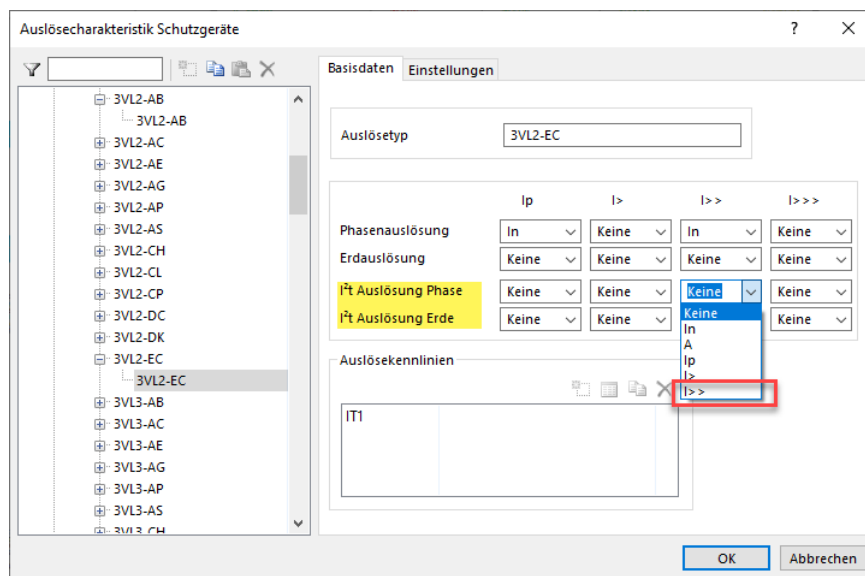
- Überschreitung des minimalen Stroms $I_{>}$ und
- Unterschreiten der Spannungen $U_{<}(I_{>})$ bis $U_{<}(I_{>>})$ bzw. $U_{<}(I_{\varphi})$ bei einem Strom zwischen $I_{>}$ und $I_{>>}$ bzw. I_{φ} oder
- Überschreiten des Stromes $I_{>>}$ bzw. I_{φ} in allen Leitern der Impedanzschleife
- Berücksichtigung des Winkels der Schleifenimpedanz:
Liegt der Winkel der Schleifenimpedanz zwischen den Winkeln $\varphi_{<}$ und $\varphi_{>}$, liegt der Fehler im Kurzschlussbereich vorwärts. Liegt der Winkel der Schleifenimpedanz zwischen den Winkeln $180,0 + \varphi_{<}$ und $180,0 + \varphi_{>}$, liegt der Fehler im Kurzschlussbereich rückwärts. Außerhalb dieses Bereiches liegt der Fehler im Lastflussbereich.



Im Kurzschlussbereich vorwärts oder rückwärts wird die Kennlinie über die Punkte $U<(I>)/I>$ und $U<(I>>)/I>>$ herangezogen, im Lastflussbereich über die Punkte $U<(I>)/I>$ und $U<(I>>)/I>>$.

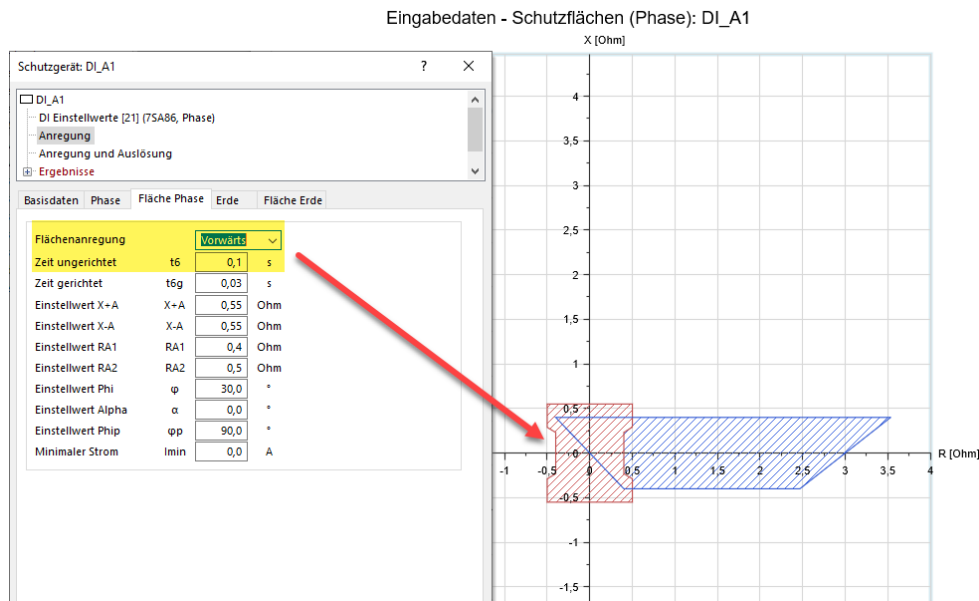
Erweiterung der I²t-Zusatzcharakteristik

Die Definitionsmöglichkeit der I²t-Zusatzcharakteristik bei den UMZ-Schutzgeräten wurde erweitert. Nun kann diese Charakteristik auf die entsprechende Auslösestufe für Phase und Erde bezogen werden.



Erweiterte Darstellung der Impedanzanregung im Diagramm

Die Darstellung der **Impedanz-Flächenanregung** in den Diagrammen wurde verbessert. Wählt man hier Vorwärts an, um eine gerichtete und ungerichtete Endzeit zu erhalten, wird in der Diagrammansicht bei den Schutzflächen nun eine ungerichtete Fläche angezeigt.

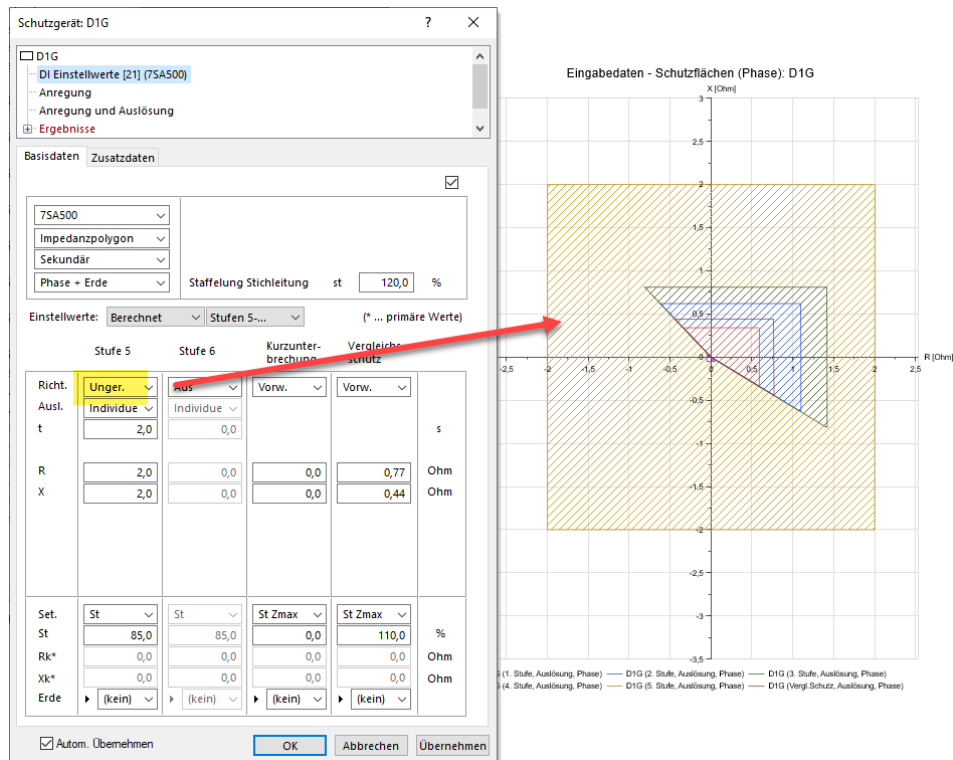


Bei der Darstellung der **Impedanzflächen der Auslösestufen von DI Schutzgeräten** wurde ebenfalls eine Änderung vorgenommen. Die ungerichteten Auslösestufen werden nun nicht mehr durch die im Richtungsglied vorgenommenen Einstellungen beschnitten.

Im folgenden Beispiel sind im Richtungsglied folgenden Winkel eingestellt:

- Vorwärts: von -30° bis 135°
- Rückwärts: von 150° bis 315°

Die Impedanzflächen der gerichteten DI-Auslösestufen 1 - 4 werden entsprechend der Winkeleinstellung beschnitten, die ungerichtete Stufe 5 wird aber unbeschnitten dargestellt.



Schutzanalyse (PSA)

Die Schutzanalyse wurde auch in dieser Produktversion wieder um neue Funktionalitäten erweitert, damit können mit diesem Berechnungsmodul nun alle wesentlichen Aspekte zur Überprüfung des Netzschutzes abgedeckt werden.

Überprüfung der Anregesicherheit

Die Anregesicherheit beschreibt den Abstand zwischen dem im Schutzgerät eingestellten Strom und dem maximal auftretenden Laststrom. In den Faktor für die Anregesicherheit fließen die in der Praxis auftretenden Kriterien Überlast, transiente Anlaufströme, Messfehler, Rückfallverhältnis des Schutzrelais und ein Sicherheitsfaktor ein.

Der maximal zulässige Laststrom ist durch den thermischen Grenzstrom (I_{th}) der Leitung oder den Wandlernennstrom vorgegeben. Der in der Praxis auftretende tatsächliche Strom hängt von vielen Faktoren ab, d.h. hier einfach die Ströme einer Lastflussberechnung zu verwenden, ist nicht zielführend. Daher wurde beim Schutzgerät im Register **Zusatzdaten** die Eingabemöglichkeit eines **Maximalen Betriebsstromes** vorgesehen. Falls dieser Wert mit 0.0 A befüllt wird, dann wird stattdessen der Nennstrom des Wandlers verwendet. Dieser stellt ebenfalls ein Limit für den maximal zulässigen Betriebsstrom dar.

Erweiterte Einstellungen			
Einsekunden KS-Strom	I1sec	5,0	kA
Max. Betriebsstrom	Iopmax	0,1	kA
Schaltkosten	Sc	0,0	€
Schutzstreckendiagramme		Ja	

Leistungsschalterzeiten			
Zuschaltzeit	tan	0,0	s
Abschaltzeit	taus	0,0	s

Die neue Prüfung der Anregesicherheit wird im **Assistenten der Schutzanalyse** auf der Seite **Erweiterte Einstellungen** aktiviert. Hier kann auch der **Anregesicherheitsfaktor** definiert werden. Der maximal zulässige Betriebsstrom wird in der Schutzanalyse mit dem Anregesicherheitsfaktor multipliziert. Die ungerichtete und gerichtete Stromanregung darf bei dem beaufschlagten Strom nicht ansprechen, da dies einer Schutzauslösung im fehlerfreien Netz entsprechen würde bzw. das Kriterium der Anregesicherheit verletzt würde.

Prüfungen die durchgeführt werden:

Zeitselektivität: Keine

Freischaltzeit: Keine

Anregeverlässlichkeit: Keine

Anregesicherheit: Anregesicherheit 2,00

Versagung: Keine

Die Ergebnisse der neuen Prüfung werden in der Ergebnisansicht visualisiert. Hierbei erfolgt die Darstellung in Tabellenform mit einfacher Farbcodierung. Jede Zeile in der Tabelle visualisiert eine Schutzstrecke, die geprüft wurde. Ein Schutzbereich besteht aus einer oder mehreren Schutzstrecken. Ein Dreibein mit z.B. zwei Schutzgeräten besteht aus drei Schutzstrecken, alle Schutzstrecken jedoch gehören zum Hauptschutzbereich der einzelnen Geräte.

Die erste Spalte der Tabelle enthält die Information zum Schutzbereich. In den beiden weiteren Spalten wird das Schutzgerät am Anfang der Strecke und jenes am Ende der Strecke ausgewiesen.

Danach werden die berechneten Fehlerorte entlang der Schutzstrecke visualisiert, die Farbe kennzeichnet das Ergebnis der Schutzanalyse.

Ergebnisse



Optionen

19/26 Strecken, 0 Selektiv, 2 Nicht freigeschaltet, 3 Unterfunktion, 10 Überfunktion, 4 Anregesicherheitsverl., 0 Nicht rechenbar, tfrei [s]

Bereiche	Anfang	Ende	Anfang	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	Ende
Bereich 1	W07_SSE	E12_SSW	0,4	0,4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,51
Bereich 2	E09_SSB	N35	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,7
Bereich 2	E09_SSB	B05_SSE	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4
Bereich 2	B05_SSE	N35	0,4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,7
Bereich 3	E10_SSO	O01_SSE	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4
Bereich 4	E11_SSW	W06_SSE	0,51	0,4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4
Bereich 5	E04_SSL	L01_SSE	0,51	0,51	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,31	0,31	0,6	0,6
Bereich 5	E04_SSL	N11	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2
Bereich 5	E04_SSL	N15	0,51	0,51	0,4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,22	0,22	0,22	0,22
Bereich 5	L01_SSE	N11	0,6	0,6	0,6	0,31	0,31	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,2
Bereich 5	L01_SSE	N15	0,6	0,6	0,31	0,31	0,31	0,11	0,11	0,11	0,22	0,22	0,22
Bereich 6	E05_SSL	L02_SSE	0,51	0,4	0,4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,4
Bereich 6	E05_SSL	N15	0,51	0,51	0,4	0,4	0,4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Bereich 6	L02_SSE	N15	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,11	0,11	0,11	0,11
Bereich 7	DL_Tr. 101	SSE 40MVA	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Bereich 8	DL_Tr. 102	SSE 40MVA	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Bereich 9	E110_SSO	O101_SSE	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,6	0,6	0,6
Bereich 10	O201E	N42	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6
Bereich 10	O201E	N43	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

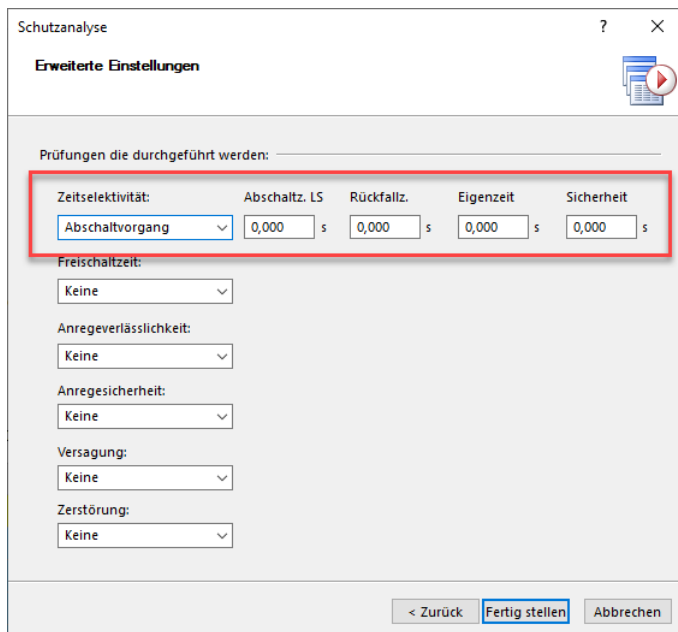
1 - 19 (19)

- Selektiv:**
Alle Schutzgeräte selektiv, Fehler wurde freigeschaltet.
- Nicht freigeschaltet**
- Unterfunktion:**
Nicht alle Geräte, die auslösen sollen, lösen aus, aber Fehler wird dennoch freigeschaltet.
- Überfunktion:**
Der Fehler wird vom Hauptschutz freigeschaltet, aber mindestens ein weiteres Schutzgerät löst aus, obwohl es nicht auslösen sollte.
- Anregesicherheitsverletzung:**
In dem Start- und/oder Endgerät der Strecke tritt eine Anregesicherheitsverletzung auf.

-  **Nicht rechenbar:**
Dies kennzeichnet, dass die gewählte Fehlerart am ausgewiesenen Fehlerort nicht berechnet werden konnte (z.B. ein dreipoliger Kurzschluss an einem Netzelement mit nur einem Leiter).
-  **Anzeige in Tabelle:**
Der angezeigte Wert in der Tabelle, der in den Optionen ausgewählt wurde, wird hier mit der Kurzbezeichnung angegeben.

Berücksichtigung der Eigenzeit in der Schutzanalyse

Die Überprüfung der **Zeitselektivität** in der Schutzanalyse wurde um die **Eigenzeit** der Schutzgeräte erweitert. Diese Prüfung wird im **Assistenten der Schutzanalyse** auf der Seite **Erweiterte Einstellungen** aktiviert.



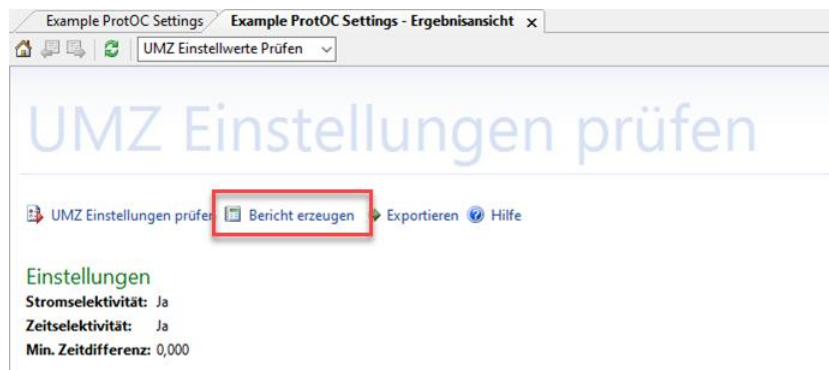
Hier können folgenden Prüfungen für die Zeitselektivität aktiviert werden:

- **Keine:** Keine zusätzliche Prüfung wird vorgenommen.
- **Abschaltvorgang:** Die **Abschaltzeit LS** ist die Leistungsschaltereigenzeit. Die **Rückfallzeit** ist die Zeit, die die Anregung eines Schutzgerätes nach Stromunterbrechung benötigt, um zurückzufallen. Die **Eigenzeit** ist jene Zeit, die das Schutzgerät nach einem Fehlereintritt benötigt, um den Fehler zu erkennen. Über die **Sicherheit** kann ein Sicherheitszuschlag berücksichtigt werden. Diese Werte werden auf die entsprechenden Werte in den **Zusatzdaten Einbauort des Schutzgerätes** im Abschnitt **Schaltzeiten** übertragen. Die Staffelzeit in den Schutzkoordination Berechnungsparametern wird auf 0,0 gesetzt. Lokal im Schutzgerät vorgegebene Abschalt- und Rückfallzeiten werden hierbei dominant behandelt, wodurch schutzgerätespezifische Abschalt- und Rückfallzeiten berücksichtigt werden können.
- **Staffelzeit:** Die **Staffelzeit** wird auf die **Zeitselektivität** in den Schutzkoordination Berechnungsparametern übertragen und entsprechend in der Simulation berücksichtigt.

Neuer Bericht für UMZ Einstellungen prüfen

Für die Prüfung der UMZ Einstellungen ist jetzt ein PDF-Bericht verfügbar, welcher die in der

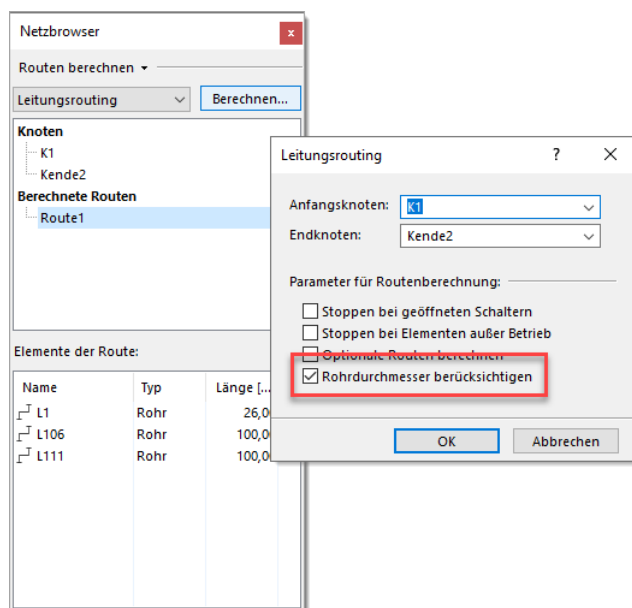
Ergebnisansicht dargestellten Ergebnisse enthält. Der Bericht kann einfach über die Symbolleiste der Ergebnisansicht mit dem Kopf **Bericht erzeugen** erstellt werden.



Rohrleitungsnetze (Gas, Wärme/Kälte, Wasser)

Routenberechnung

Die Funktion für das Routing in der Benutzeroberfläche wurde erweitert. Für Rohrleitungsnetze gibt es die neue Option, die Routen anhand des größten Rohrdurchmessers anstatt der Leitungslänge zu bestimmen.



Automatisierung (Programmierschnittstellen)

Die Automatisierungsfunktionen von PSS SINICAL wurden in dieser Version vorrangig für Kopplungslösungen zu externen Systemen erweitert. In der Benutzeroberfläche sind hierzu neue Automatisierungsfunktionen zum Nacherfassen der Netzgrafik verfügbar und in den Berechnungsmethoden ist der komplette Aufbau des Netzmodells mittels Automatisierungsfunktionen nun möglich.

Automatisierung der Benutzeroberfläche

Eine ausführliche Dokumentation der neuen Funktionen ist im Handbuch "Automatisierung" im Kapitel "Automatisierung der Benutzeroberfläche" verfügbar.

Nacherfassen/Erzeugen von Grafikelementen

In der Benutzeroberfläche sind neue Funktionen verfügbar, um das Nacherfassen von Netzelementgrafiken zu automatisieren. Analog zum interaktiven Nachfassen werden hier die Knoten positioniert und die Netzelemente werden automatisch generiert.

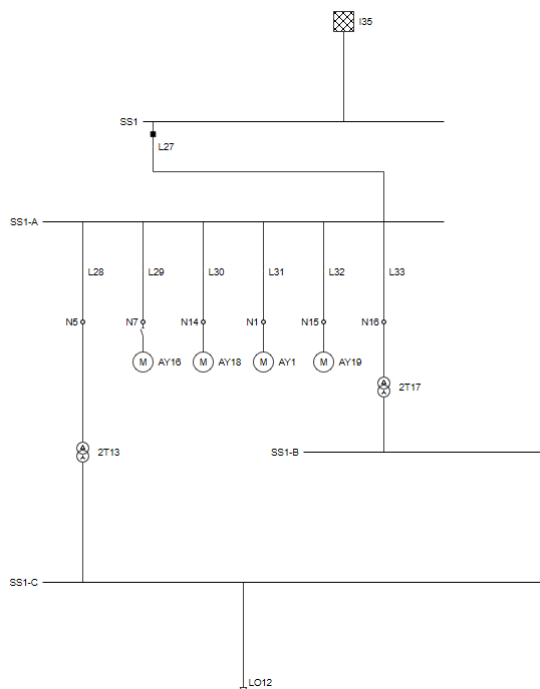
Das folgende Python Snippet zeigt die Anwendung der neuen Funktionen **CreateGraphicNode** und **CreateGraphicElement**:

```
# Create Nodes
SincalDoc.CreateGraphicNode("N5", 0.070, 0.230)
SincalDoc.CreateGraphicNode("N7", 0.100, 0.230)
SincalDoc.CreateGraphicNode("N16", 0.220, 0.230)

# Create Busbars
SincalDoc.CreateGraphicNode("SS1", 0.100, 0.330, 0.250, 0.330)
SincalDoc.CreateGraphicNode("SS1-A", 0.050, 0.280, 0.250, 0.280)
SincalDoc.CreateGraphicNode("SS1-B", 0.180, 0.165, 0.300, 0.165)
SincalDoc.CreateGraphicNode("SS1-C", 0.050, 0.100, 0.300, 0.100)

# Create Elements
SincalDoc.SetParameter("GraphicElement.Node1", "0.200, 0.330")
SincalDoc.SetParameter("GraphicElement.SymbolPos", "0.200, 0.380")
SincalDoc.CreateGraphicElement("SS1", "I35")
...
```

Der komplette Beispielcode ist in den Automatisierungssamples in "GuiAutoSincal.py" verfügbar und zur Verwendung mit dem Netz "Example Ele1" gedacht. Damit wird in einer neuen leeren Ansicht die folgende Netzgrafik generiert.



Archivierung des Netzmodells als Netzarchiv

Ebenfalls neu ist die Automatisierungsfunktion zum Erstellen eines Netzarchivs. Diese ist vor allem dann nützlich, wenn individuelle Optionen beim Erstellen des Archivs definiert werden sollen.

Das folgende Python Snippet zeigt die Anwendung der Funktion **ExportNetworkArchive**:

```
# Export network archive using binary mask for export options
ExportNetworkArchive_XML           = 0x0001
ExportNetworkArchive_GlobalStandardDB = 0x0002
ExportNetworkArchive_LocalStandardDB  = 0x0004
ExportNetworkArchive_GlobalProtectionDB = 0x0008
ExportNetworkArchive_LocalProtectionDB = 0x0010
ExportNetworkArchive_GlobalModels     = 0x0020
ExportNetworkArchive_LocalModels      = 0x0040
ExportNetworkArchive_ModelsSearch     = 0x0080
ExportNetworkArchive_ModelsPath       = 0x0100
ExportNetworkArchive_DataDir          = 0x0200

iOptions = ExportNetworkArchive_XML
          | ExportNetworkArchive_LocalStandardDB
          | ExportNetworkArchive_LocalProtectionDB

SincalDoc.ExportNetworkArchive(r"C:\PSS Files\Sincal\Example Ele1.sinx", iOptions)
```

Löschen der Ergebnisse in der Datenbank

Eine weitere neue Automatisierungsfunktion der Benutzeroberfläche ist **Compact**. Damit werden alle Ergebnistabellen der Datenbank gelöscht und anschließend wird die Datenbank komprimiert.

```
# Compact network database, delete all results.
SincalDoc.Compact()
```

Automatisierung der Berechnungsmethoden

Eine ausführliche Dokumentation der neuen Funktionen ist im Handbuch "Automatisierung" im Kapitel "Automatisierung der Berechnungsmethoden" verfügbar.

Automatisierung der Netzmodellierung

In den Berechnungsmethoden sind neue Automatisierungsfunktionen verfügbar, die es ermöglichen, das Netzmodell direkt in der Datenbank aufzubauen. Diese neuen Funktionen sind so gestaltet, dass damit das Netzmodell objektorientiert generiert werden kann, ohne detaillierte Kenntnisse über die Strukturen des Datenmodells vorauszusetzen.

Das folgende Python Snippet zeigt die Anwendung der neuen Automatisierungsfunktionen zum Erstellen des Netzmodells:

```
# Open database for processing
iState = SimulationDB.OpenEx()

# Get existing node and network level from it
objNodeSS1C = SimulationDB.GetCommonObject("Node", "SS1-C")
lNetworkLevelID = objNodeSS1C.GetValue("VoltLevel_ID")

# Preselect network level for new created elements
SimulationDB.SetParameter("NetworkLevel", lNetworkLevelID)

print("Adding new node SS1-D")

# Create a new node
objNodeSS1D = SimulationDB.CreateNode("SS1-D")
if not SUCCEEDED(objNodeSS1D):
    SimulationDB = None
```

```
        return

print("Adding new line L1*")

# Add line
objLine1 = SimulationDB.CreateElement("Line", "L1*", "SS1-C", "SS1-D")
#objLine1 = SimulationDB.CreateElement("Line", "L1*", objNodeSS1C, objNodeSS1D)
if not SUCCEEDED(objLine1):
    SimulationDB = None
    return

objLine1.SetValue("Line.1", 0.3)
objLine1.Update()

objLoad1 = SimulationDB.CreateElement("Load", "LO1*", 20)
if not SUCCEEDED(objLoad1):
    SimulationDB = None
    return

objLoad1.SetValue("P", 0.1)
objLoad1.SetValue("Q", 0.05)
objLoad1.Update()

print("Creating graphics for new network elements")

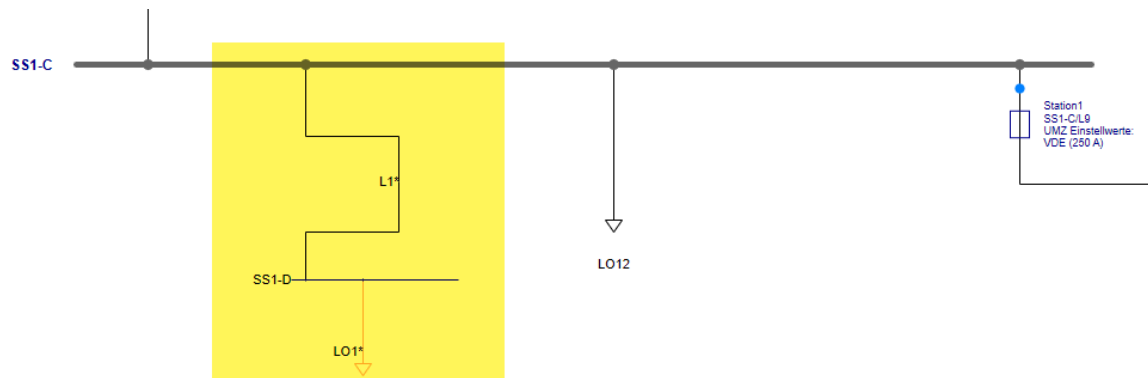
# Create graphic for newly inserted nodes and elements.
objNodeSS1D.SetValue("GraphicNode.FrgndColor", 0x00FF0000)
objNodeSS1D.CreateGraphic(0.0975, 0.06, 0.1325, 0.06)

objLoad1.SetValue("GraphicElement.FrgndColor", 0x005BADFF)
objLoad1.SetValue("GraphicTerminal1.PosX", 0.1125)
objLoad1.SetValue("GraphicTerminal1.PosY", 0.06)
objLoad1.CreateGraphic(0.1125, 0.0450)

objLine1.SetValue("GraphicTerminal1.PosX", 0.1005)
objLine1.SetValue("GraphicTerminal1.PosY", 0.105)
objLine1.SetValue("GraphicTerminal2.PosX", 0.1005)
objLine1.SetValue("GraphicTerminal2.PosY", 0.06)
objLine1.AddPoint(0.1005, 0.0900)
objLine1.AddPoint(0.1200, 0.0900)
objLine1.AddPoint(0.1200, 0.0700)
objLine1.AddPoint(0.1005, 0.0700)
objLine1.CreateGraphic()

# Free objects
objLoad1 = None
objLine1 = None
objNodeSS1C = None
objNodeSS1D = None
```

Der komplette Beispielcode ist in den Automatisierungssamples in "SimAutoSincal.py" verfügbar und zur Verwendung mit dem Netz "Example Ele1" gedacht. Damit werden an der Sammelschiene "SS1-C" neue Netzelemente generiert. Im Beispiel sind dies die Leitung "L1*", die Sammelschiene "SS1-D" und die Last "LO1*":



Schalterzugriff im Berechnungsmodell mit MRID

Um das Schalten an den Anschlüssen von Netzelementen sowie mit Schaltern (Breaker) in der Automatisierung zu vereinfachen, ist die neue Funktion `SwitchByMRID` verfügbar. Damit können flexibel Schaltzustände geändert werden, wobei hier die Identifikation über die Master Ressource erfolgt. Das folgende Python Snippet zeigt das Funktionsprinzip:

```
# States for switching
SwitchStateOff = 0x00000000
SwitchStateOn  = 0x00000001

# Terminals to be processed
SwitchTerminalAll = 0x000000F0
SwitchTerminal1  = 0x00000010
SwitchTerminal2  = 0x00000020
SwitchTerminal3  = 0x00000040

# Open terminal 1 at network element
Simulation.SwitchByMRID(SwitchStateOff | SwitchTerminal1, "289DAFC1-8541-4abb-AE9F-1C47E6A2D32B")

# Close all terminals at network element
Simulation.SwitchByMRID(SwitchStateOn | SwitchTerminalAll, "289DAFC1-8541-4abb-AE9F-1C47E6A2D32B")
```

Zugriff auf Attribute der Messwerte bei Lasten (Gewichtungsfaktoren)

Das Berechnungsobjekt für Lasten wurde erweitert, um den Zugriff auf die Messwerte zu ermöglichen. Die Messwerte können direkt vom Berechnungsobjekt ausgelesen und auch geändert werden. Das folgende Python Snippet zeigt das Funktionsprinzip:

```
# Get calculation object and show measure data
Load = Simulation.GetObj("LOAD", "LO1")
if Load:
    print("MeasureData:", Load.GetItem("MeasureData"))
    print("Pmax      :", Load.GetItem("Pmax"))
    print("Pmin      :", Load.GetItem("Pmin"))
    print("Imax      :", Load.GetItem("Imax"))
    print("cosphiimax :", Load.GetItem("cosphiimax"))
    print("Imin      :", Load.GetItem("Imin"))
    print("cosphiimin :", Load.GetItem("cosphiimin"))
    print("duMax     :", Load.GetItem("duMax"))
    print("duMin     :", Load.GetItem("duMin"))

    # Change Imax value
    Load.SetItem("Imax", 56) # [A]
```

Zugriff auf Wandler beim Einbauort des Schutzgerätes

Ebenfalls erweitert wurde der **Einbauort des Schutzgerätes** (`ProtLocation`). Hier sind nun die Spannungs- und Stromwandler im Berechnungsobjekt verfügbar.

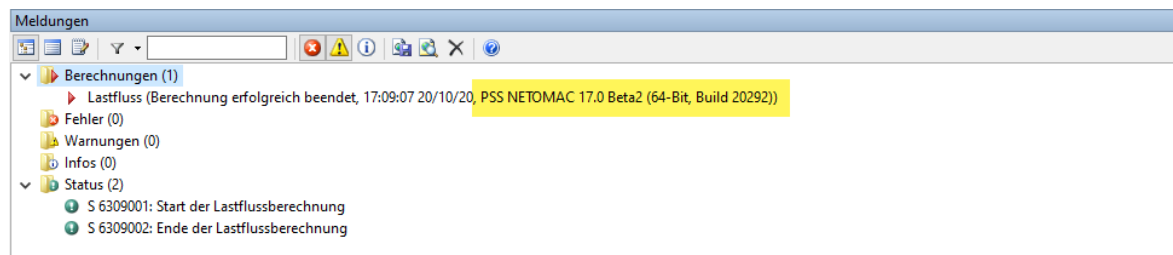
PSS[®]NETOMAC

Benutzeroberfläche

Allgemeine Verbesserungen

Erweitertes Meldungsfenster

Im Meldungsfenster ist nun analog zu PSS SINCAL auch eine Baumdarstellung verfügbar. In dieser werden alle bisher im Projekt durchgeführten Berechnungen sowie die Fehler, Warnungen, Infos und Stati der jeweils letzten Berechnung angezeigt.



Damit erkennbar ist, mit welcher Programmversion eine Berechnung durchgeführt wurde, wird jetzt das Berechnungsverfahren, die Produktversion, Beta- bzw. Updatenummer sowie die Buildnummer ausgewiesen.

Die bisherige Listendarstellung sowie die ASCII Logdatei sind selbstverständlich auch weiter im Meldungsfenster verfügbar. Diese können über die Buttons in der Symbolleiste des Meldungsfensters jederzeit aktiviert werden:



Meldungen hierarchisch anzeigen



Meldungen in Listenform anzeigen



Logdatei anzeigen

Modelleditor

Umfassende Dokumentation aller Modellelemente

Im PSS NETOMAC Handbuch **Bedienung** ist nun eine umfassende Dokumentation aller Modellelemente im Kapitel **Modelleditor – Modellelemente** verfügbar. Diese gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Eingänge
- Ausgänge
- Blöcke
- Spezialblöcke

Die Dokumentation erläutert den grundlegenden Aufbau der Modelle und enthält auch umfassende Beschreibungen zu allen verfügbaren Modellelementen. Das folgende Bild zeigt exemplarisch die neue

Dokumentation für den Block DT1 – Differenzierglied mit Verzögerung 1. Ordnung.

DT1 – Differenzierglied mit Verzögerung 1. Ordnung

Bedienung - Modelleditor - Modellelemente - Blöcke

Mit diesem Block wird die Übertragungsfunktion eines Differenzierglieds mit Verzögerung erster Ordnung modelliert. Sie beinhaltet eine Zustandsgröße und zwei Parameter. Die Übertragungsfunktion zwischen dem Eingang x und dem Ausgang y ist im Laplace-Bereich gegeben durch:

$$y = \frac{V \times sT}{1 + sT} \times x$$

Die Parameter V und T stehen jeweils für die transiente Verstärkung und die Verzögerungszeitkonstante der Übertragungsfunktion. Alternativ kann in der Eingabe auch direkt der Zählerkoeffizient vorgegeben werden. Die Begrenzungen werden auf die Zustandsgröße des Blocks angewandt. Die Sprungantwort des Blocks ist:

Im Rahmen der Modellinitialisierung ist der Blockausgang zu Null gesetzt. Entsprechend ist der Initialwert der Zustandsgröße.

Die Übertragungsfunktion wird im Rahmen der Modalanalyse linearisiert betrachtet. Mit einer Zustandsgröße a lautet das linearisierte Gleichungssystem:

$$\Delta \dot{a} = -\frac{1}{T} \Delta a + \frac{V}{T} \Delta x$$

$$\Delta y = -\Delta a + V \Delta x$$

Der Typ gehört zu den Blöcken mit Zeitverhalten (Übertragungsfunktionen) des Modelleditors.

Eine Beschreibung für diesen Block zur Verwendung in der mac-Datei ist in der PSS NETOMAC Verfahrensbeschreibung im Kapitel Regel- und Steuerbausteine (BOSL) unter DIFF – Differenzierglied 1. Ordnung, mit

Es wird in der Dokumentation jeweils eine allgemeine Information zum Modellelement zur Verfügung gestellt. Dann folgen die Erklärungen für die verschiedenen Register der Datenmaske. Hier werden alle Eingabefelder beschrieben und es sind auch weiterführende Links zur Verfahrensbeschreibung verfügbar.

Die neue Dokumentation ist auch in der Benutzeroberfläche des Modelleditors integriert und kann in den Eingabemasken jederzeit abgerufen werden.

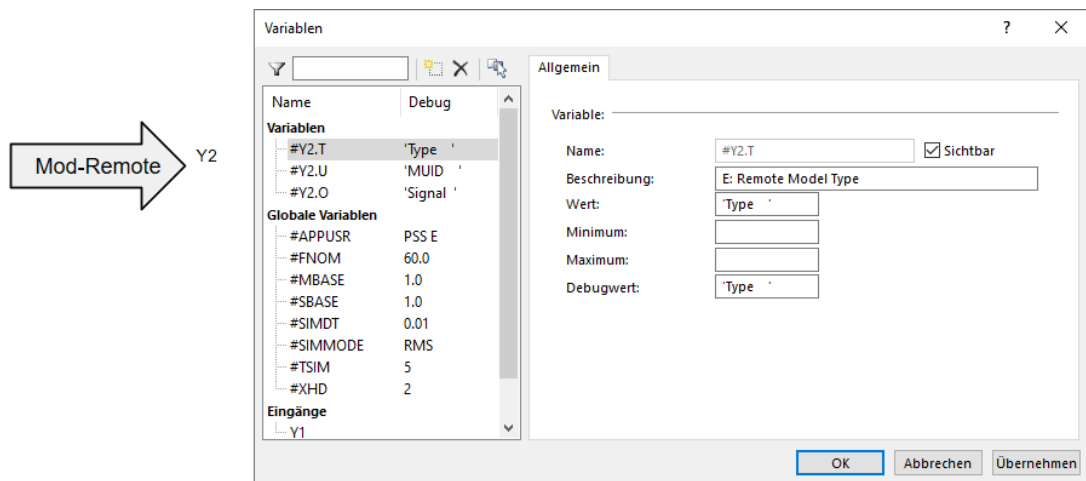
Neuer Block "MODEL_REM" – Signalausgang eines anderen Modells

Mit diesem neuen Block kann in universellen BOSL Modellen, welche in PSS NETOMAC, PSS SINICAL und PSS E genutzt werden können, auf die Signale von Remote-Modellen zugegriffen werden.

MODEL_REM ist ein Eingangsblock. Bei diesem wird lediglich ein Name für das Ausgangssignal definiert. Die komplette Identifikation des einzubindenden Signals aus dem Remote-Modell erfolgt über Parameter, analog zu dem schon verfügbaren Block NET_REMOTE. Diese Parameter müssen beim Einbinden des Modells vom Anwender definiert werden.

Zum Anbinden des Signals aus dem Remote-Modell werden 3 Parameter benötigt:

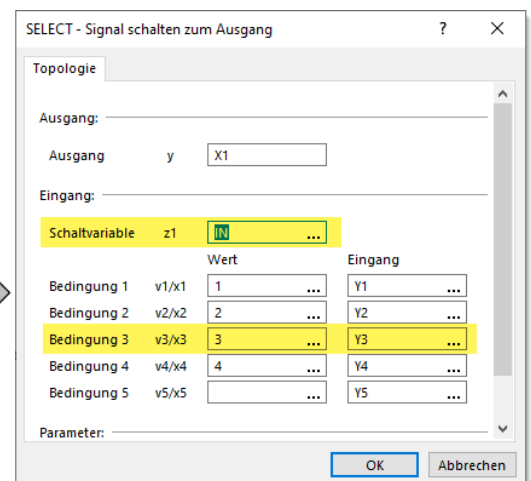
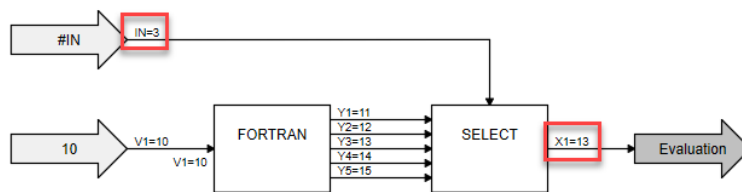
- #Out.T: Typ des anderen Modells (Ausgangsblock)
- #Out.U: Name des anderen Modells (im Normalfall ist dies der Elementname)
- #Out.O: Variable des anderen Modells



Neuer Block "SELECT" – Signal schalten zum Ausgang

Mit diesem neuen Block kann in Modellen ausgehend von einer Steuerbedingung aus verschiedenen Eingangssignalen jenes ausgewählt werden, welches am Ausgang des Blockes ausgegeben wird.

Das folgende Beispiel zeigt die Nutzung des neuen Blockes. Hier wird ausgehend vom Wert IN="3" des Inputs bei der **Schaltvariable** die dritte Bedingung des SELECT Blockes Y3=13 am Ausgang ausgegeben.



Berechnungsmethoden

Allgemeine Verbesserungen

Erweiterte Plottidentifikation

Die Plottidentifikation wurde flexibler gestaltet. In der Zuordnungsnummer zur eindeutigen Identifikation des Plottsignals sind jetzt auch Variablen zulässig, damit z.B. vorkonfigurierte Plot-Makros inkludiert und mit Variablen mit eindeutigen Zuordnungsnummern versehen werden.

Neue BOSL Funktionen

Array-Zugriff auf Knotenergebnisse

In BOSL ist ein neuer Eingangsblock (**EINGANG 040000**) verfügbar, der einen Arrayzugriff auf Knotenergebnisse ermöglicht. Die Definition des Eingangsblockes erfolgt mit zwei Zeilen:

- Zeile1: Definition des Ergebnisarrays
- Zeile2: Definition des Knotenergebnisses, welches retourniert werden soll

Das folgende Beispiel zeigt die Anwendung dieser neuen Funktionalität:

```
$1.....12.....23.....3AA1....12....23....34....45....56....67...78...89...9ZZ
arVal  EndInd  INPUT                                040000
nB                                           1

$ Print all voltages and names from result array
DO n = 1, EndInd
  Value = arVal(n,1)
  Index = arVal(n,2)
  s:Nam = NAMIDX(1,Index)
$
$          FORMAT      n      Index Value s:Nam
('n, Idx, Val, Name: ', 2(F5.0, ','), F8.3, ' ', 'A10)
FEND
ENDDO
$
$1.....12.....23.....3AA1....12....23....34....45....56....67...78...89...9ZZ
$ Get minimum and maximum values from result array
IF(EndInd.GT.0) THEN
  IdxMax = MAXLOC(arVal,1)
  ValMax = arVal(IdxMax,1)
  Index  = arVal(IdxMax,2)
  s:Max  = NAMIDX(1,Index)
$
  IdxMin = MINLOC(arVal,1,>.4)
  ValMin = arVal(IdxMin,1)
  Index  = arVal(IdxMin,2)
  s:Min  = NAMIDX(1,Index)
$          PRINT      IdxMaxValMaxs:Max IdxMinValMins:Min
ENDIF
$
```

Mit der Input-Zeile wird im Beispiel der Betrag der Knotenspannung in das Array arVal (Name1) übertragen. Das Array ist 2 Spalten breit und enthält so viele Zeilen, wie passende Knoten ermittelt wurden. Die Zeilenanzahl wird in EndInd (Name2) retourniert. Mit einer DO-Schleife kann auf die einzelnen Werte des Arrays zugegriffen werden. Die gewählte Ausgangsgröße ist in der 1. Spalte verfügbar, der interne Index für den Knotennamen in der 2. Spalte. Mit dem internen Index des Knotennamens kann dann die tatsächliche Knotenbezeichnung als Text retourniert werden. Hierzu ist die Funktion **NAMIDX** verfügbar.

Zur Auswertung des Arrays sind die Funktionen **MAXLOC** und **MINLOC** verfügbar, mit denen der Index für den maximalen und minimale Wert im Array ermittelt werden kann.

In dem Beispiel wird auch eine neue Funktion des **FORMAT** Blockes verwendet, die Ausgabe von Stringvariablen. Das war bisher nicht möglich, denn in den Eingängen des Blockes konnten nur Zahlenwerte verwendet werden. Nun können aber auch Stringvariablen (beginnen mit "s:") verwendet werden. Das folgende Snippet zeigt nochmals die Anwendung:

```
$ Print all voltages and names from result array
DO n = 1, EndInd
  Value = arVal(n,1)
  Index = arVal(n,2)
```

```

s:Nam = NAMIDX(1,Index)
$
$1.....12.....23.....3AA1....12....23....34....45....56....67...78...89...9ZZ
      FORMAT      n      Index Value s:Nam
('n, Idx, Val, Name: ', 2(F5.0, ','), F8.3, ', ', A10)
FEND
ENDDO
$

```

Array-Zugriff auf Maschinengrößen

Analog zu den auf Knotengrößen ist auch der Array-Zugriff auf Maschinengrößen möglich. Hierzu wird ebenfalls der neue Eingangsblock (**EINGANG 040000**) verwendet. Die Definition des Eingangsblockes erfolgt mit zwei Zeilen:

- Zeile1: Definition des Ergebnisarrays
- Zeile2: Definition der Maschinengröße, welche retourniert werden

Das folgende Beispiel zeigt die Anwendung dieser neuen Funktionalität:

```

$1.....12.....23.....3AA1....12....23....34....45....56....67...78...89...9ZZ
arVal  EndInd  INPUT                                040000
mEFD                                     1
$
$ Print all voltages and names from result array
DO n = 1, EndInd
  Value = arVal(n,1)
  Index = arVal(n,2)
  s:Nam = NAMIDX(2,Index)
$
      FORMAT      n      Index Value s:Nam
('n, Idx, Val, Name: ', 2(F5.0, ','), F8.3, ', ', A10)
FEND
ENDDO
$
$1.....12.....23.....3AA1....12....23....34....45....56....67...78...89...9ZZ
$ Get minimum and maximum values from result array
IF (EndInd.GT.0) THEN
  IdxMax = MAXLOC(arVal,1)
  ValMax = arVal(IdxMax,1)
  Index = arVal(IdxMax,2)
  s:Max = NAMIDX(2,Index)
$
  IdxMin = MINLOC(arVal,1,>.4)
  ValMin = arVal(IdxMin,1)
  Index = arVal(IdxMin,2)
  s:Min = NAMIDX(2,Index)
      PRINT      IdxMaxValMaxs:Max IdxMinValMins:Min
ENDIF
$

```

Mit der Input-Zeile wird im Beispiel die Maschinengröße EFD in das Array arVal (Name1) übertragen. Das Array ist 2 Spalten breit und enthält so viele Zeilen, wie passende Maschinen ermittelt wurden. Die Zeilenanzahl wird in EndInd (Name2) retourniert. Mit einer DO-Schleife kann auf die einzelnen Werte des Arrays zugegriffen werden. Die gewählte Ausgangsgröße ist in der 1. Spalte verfügbar, der interne Index für den Maschinennamen in der 2. Spalte. Mit dem internen Index des Maschinennamens kann dann die tatsächliche Maschinenbezeichnung als Text retourniert werden.

Ausgabe von Fehlermeldungen mit FORMAT Block

Mit dem FORMAT Block können Werte von Modellvariablen bei jeden Modellaufruf formatiert in externe Dateien geschrieben werden. Auch Werte von #Variablen können ausgegeben werden. Die Ausgabe erfolgt sowohl in stationären als auch in dynamischen Berechnungsmethoden. Nun können mit der FORMAT Anweisung auch Fehler, Warnungen und Informationsmeldungen ausgegeben

werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Anwendung dieser neuen Funktionalität:

```
$1.....2.....3.....A.1.....2.....3.....4.....5.....6.....7....8....9....ZZ
                                FORMAT *
('E R R O R: This is an error for ', '#NAME ', '.')
FEND
                                FORMAT *
('W A R N I N G: This is a warning for ', '#NAME ', '.')
FEND
                                FORMAT *
('I N F O: This is an info message for ', '#NAME ', '.')
FEND
```

Durch Verwendung der im Beispiel markierten Schlüsselwörter kann die Ausgabe des FORMAT Blockes als Berechnungsmeldung erfolgen:

- E R R O R: oder ERROR: Ausgabe als Fehler im Meldungsfenster
- W A R N I N G: oder WARNING: Ausgabe als Warnung im Meldungsfenster
- I N F O: oder INFO: Ausgabe als Information im Meldungsfenster

Die Meldungen werden mit den folgenden Fehlercodes im Meldungsfenster protokolliert:

- Fehlermeldungen: E 6309901
- Warnungsmeldungen: W 6309902
- Infomeldungen: I 6309903