

# SIEMENS

OSCOP P

Fehlerorter

Handbuch

---

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

---

Allgemeines

1

---

Kurzanleitung

2

---

Energiesystem konfigurieren

3

---

Fehlerortung durchführen

4

---

Fehlerortung - Beispiele

5

---

Anhang: Formelzeichen und Formeln

A

---

Literaturverzeichnis, Index

---

**Hinweis:**

Bitte beachten Sie die Hinweise und Warnungen zu Ihrer Sicherheit im Vorwort.

---

**Haftungsausschluss**

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in diesem Handbuch werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.  
Dokumentversion V01.00.03  
Ausgabedatum 03.2007

**Copyright**

Copyright © Siemens AG 2007  
Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

**Eingetragene Marken**

OSCOP P<sup>®</sup>, SIMEAS<sup>®</sup>, SIPROTEC<sup>®</sup> und DIGSI<sup>®</sup> sind eingetragene Marken der SIEMENS AG.  
Die übrigen Bezeichnungen in diesem Handbuch können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

# Vorwort

Das Handbuch richtet sich an Fachpersonal, das mit Hilfe von OSCOP P den Fehlerort und die Fehlerart in einem Hochspannungsnetz bestimmen will.

Für die Parametrierung des Netzes sind detaillierte Kenntnisse seiner Elemente erforderlich.

Die Fehlerortung ist eine spezielle Funktion von OSCOP P. Weitere Informationen zu OSCOP P finden Sie im Dokument *OSCOP P 6.60, Handbuch /1/*.

## Gültigkeitsbereich

Das Handbuch ist gültig für OSCOP P ab Version 1.0.

## Normen

OSCOP P und das Handbuch wurden nach den Qualitätsrichtlinien der ISO 9001:2000 erstellt.

## Ansprechpartner

Bei allgemeinen, vertriebstechnischen und lizenzrechtlichen Fragen zum Thema Mess- und Registriertechnik wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner in der Region.

## Hotline

Technische Fragen zur Parametrier- und Auswertesoftware OSCOP P sowie den Geräten SIMEAS R / P / Q / T und OSCILLOSTORE P5xx beantwortet Ihnen unsere Hotline in Nürnberg:

Siemens AG  
Customer Care Center  
Humboldtstr. 59  
D-90459 Nürnberg

Telefon	+49 (0)180 / 5247000
Fax	+49 (0)180 / 5242471
e-Mail	support.energy@siemens.com

## Internet

Aktuelle Information zum Thema **Power Quality** finden Sie im Internet unter:

[www.powerquality.de](http://www.powerquality.de)

## Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Handbuch stellt kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen dar, weil besondere Betriebsbedingungen weitere Maßnahmen erforderlich machen können. Es enthält jedoch Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad wie folgt dargestellt.



### Gefahr

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---

---



### Warnung

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---

---



### Vorsicht

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---

---

### Vorsicht

bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---

---



### Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

---

---



### Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Betriebsmittel (Gerät, Baugruppe) darf nur für die im Katalog und der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie Bedienung und Instandhaltung voraus.

Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Betriebsmittel unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschäden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird:

- Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Betriebsmittel am Schutzleiteranschluss zu erden.
  - Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.
  - Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).
  - Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden.
  - Die im Handbuch bzw. in der Betriebsanleitung genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden; dies ist auch bei Prüfung und Inbetriebnahme zu beachten.
-

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>7</b>
1.1	Übersicht .....	8
1.2	Power System Description (PSD) .....	10
1.2.1	Ansichten in PSD .....	13
1.2.2	Erläuterungen anzeigen .....	16
1.2.3	Spracheinstellung .....	18
1.2.4	Maßsystem einstellen .....	18
1.2.5	Projekt dokumentieren .....	19
<b>2</b>	<b>Kurzanleitung</b> .....	<b>21</b>
2.1	Modellierung eines Energieverteilsystems mit PSD .....	22
2.1.1	Hinweise zum Konfigurieren der Zuordnungen .....	25
2.2	Umstieg von einer älteren OSCOP-P-Version .....	27
<b>3</b>	<b>Energiesystem konfigurieren</b> .....	<b>29</b>
3.1	Allgemeines .....	30
3.2	Gerät anlegen und parametrieren .....	32
3.3	Energiesystem konfigurieren und parametrieren .....	35
<b>4</b>	<b>Fehlerortung durchführen</b> .....	<b>47</b>
4.1	Fehlerortung durchführen .....	48
4.2	Ergebnis der Berechnung ansehen .....	51
<b>5</b>	<b>Fehlerortung - Beispiele</b> .....	<b>53</b>
5.1	Zweiseitige Fehlerortung .....	54
<b>A</b>	<b>Anhang: Formelzeichen und Formeln</b> .....	<b>65</b>
A.1	Formelzeichen .....	66
A.2	Formeln .....	67
	<b>Literaturverzeichnis</b>	
	<b>Index</b>	



# Allgemeines

# 1

## Inhalt

1.1	Übersicht	8
1.2	Power System Description (PSD)	10

## 1.1 Übersicht

### OSCOP P-Module

OSCOP P ist ein modular aufgebautes Programm. Die Programmodule sind:

- ❑ **Parameterize PC**  
In diesem Modul erzeugen Sie Geräte, definieren die Verbindungen der Geräte zu Datenkonzentratoren und PCs oder definieren Zugangsberechtigungen, Bilanzeinheiten und zentrale Schnittstellen.
- ❑ **Parameterize Devices**  
In diesem Modul legen Sie u.a. Gerätefunktionen, individuelle Bestückung der Geräte, Kanalbelegungen oder Triggerfunktionen fest, definieren Zeitsynchronisier- und Druckfunktionen, parametrieren die externen Geräteschnittstellen oder bilden Sammelalarme.
- ❑ **Transfer**  
In diesem Modul aktivieren Sie die Übertragung der Gerätedaten bei Bedarf manuell oder Sie lassen diese im zyklischen Automatikbetrieb durchführen.
- ❑ **Evaluate**  
In diesem Modul bereiten Sie die Messwerte, Meldungen und Störschriebe grafisch auf und stellen sie in Form von Kurven und Tabellen auf Ihrem Farbbildschirm dar. Ferner berechnet OSCOP P weitere Größen zur detaillierten Analyse der Signalverläufe. Ergänzend dazu können Sie alle Daten auf Drucker oder Plotter ausgeben.
- ❑ **Power System Description**  
In diesem Modul beschreiben Sie Ihr Energiesystem. Diese Beschreibung wird bei der Berechnung des Fehlerortes benötigt. Die Berechnung des Fehlerortes führt der Fehlerorter durch.

In diesem Dokument wird auf die OSCOP P-Module so weit eingegangen, wie es für die Durchführung einer Fehlerortung notwendig ist. Weitere Informationen zu den OSCOP P-Modulen finden Sie im Dokument *OSCOP P 6.60, Handbuch /1/*.

### Erfassungsgeräte

OSCOP P kann aus den Störschrieben folgender Geräte den Fehlerort bestimmen:

- ❑ Digitaler Störschreiber SIMEAS R
- ❑ OSCILLOSTORE P500, P510, P520, P530
- ❑ OSCILLOSTORE P531 (8- und 12 Bit Auflösung)
- ❑ Schutzgerät mit IEC60870-5-103-Schnittstelle
- ❑ Comtrade-Dateien von Erfassungsgeräten



## Fehlerortung

Die Auswertung (z. B. Fehlerortung) der Störungsaufzeichnungen der Erfassungsgeräte können Sie durchführen mit:

- Auswerte-PCs**, an die Ihre Erfassungsgeräte direkt oder über Datenkonzentratoren angeschlossen werden.
- Datenkonzentratoren **DAKONs**, an die Ihre Erfassungsgeräte direkt angeschlossen werden.
- Server-PCs**, an die Ihre Erfassungsgeräte direkt oder über Datenkonzentratoren angeschlossen sind.
- Client-PCs**, die keinen direkten Zugriff auf die Daten der Erfassungsgeräte oder Datenkonzentratoren haben. Sie sind über Netzwerk an Server-PCs angeschlossen und werten die Daten aus, die in der Datenbank des Server-PCs gespeichert sind.

## Fehlerorter

Der Fehlerorter ist eine Softwarefunktion, die als Ergebnis eine ASCII-Datei liefert.

Die Leistungsmerkmale des Fehlerorters sind:

- Die Fehlerortung kann automatisch oder manuell durchgeführt werden.
- Berechnung eines Fehlerortes, der auf einem parametrisierten Leitungssegment liegt.
- Berechnung des Fehlerortes auf Einfachleitungen. Hierbei besteht die Möglichkeit den Fehlerort von einem oder von beiden Leitungsenden aus zu berechnen.
- Berechnung des Fehlerortes für starr geerdete Netze.
- Eine Berechnung des Fehlerortes kann bei den Fehlerarten Phase-Erde, Phase-Phase, Phase-Phase-Erde, Phase-Phase-Phase und Phase-Phase-Phase-Erde durchgeführt werden.
- Die Berechnung kann für 50 Hz und 60 Hz Netzfrequenz erfolgen.
- Die Fehlerart im Moment des erkannten Leitungsfehlers wird selbstständig ermittelt. Direkt nach Ermittlung des Fehlerortes wird über einen Analysealgorithmus auch die Kurzunterbrechung und der Zustand am Ende der Leitung automatisch erkannt und ausgegeben.



### Hinweis

Fehler hinter dem Leitungsende werden erkannt, der Fehlerort kann aber nicht berechnet werden.

---

Mit dem Störschreiber sind Leiter-Erde-Spannungen und Leiterströme zu messen. Dies gilt auch wenn die Störschriebe von einem Schutzgerät stammen oder als COMTRADE-Datei vorliegen.

Die Länge der Vorgeschichte sollte bei allen Abtastfrequenzen mindestens 150 ms betragen.

## 1.2 Power System Description (PSD)

### Power System Description (PSD)

Um mit OSCOP P eine Fehlerortung durchführen zu können müssen Sie:

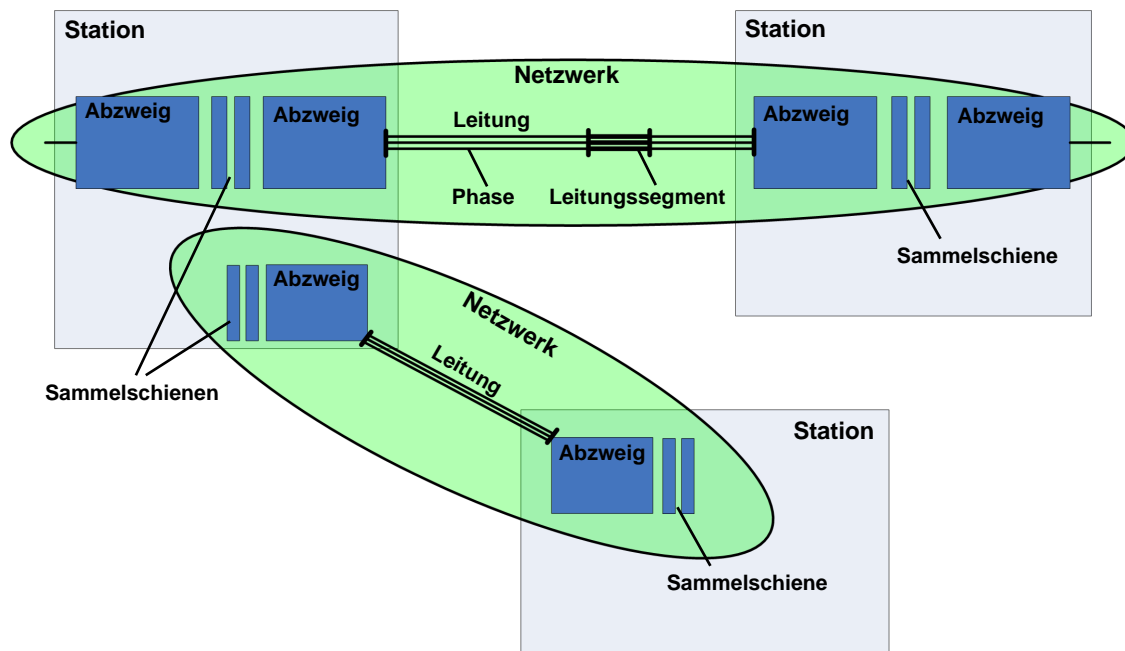
- Ihr Energiesystem mit dem PSD-Konfigurator als topologische Struktur und als Netz-Modell abbilden
- mit PSD die Beschaltung der Geräte festlegen
- im OSCOP P-Modul **Transfer** die Fehlerortung aktivieren.

Der Fehlerorter liefert als Ergebnis eine ASCII-Datei. Diese Datei enthält detaillierte Information der Fehleranalyse.



#### Hinweis

Von den OSCOP P-Modulen **PSD**, **Parameterize PC** und **Parameterize Devices** kann immer nur eines geöffnet sein. Ein paralleles Arbeiten ist nicht möglich.



network.tif

Bild 1-1 Modell des Netzes

Bild 1-1 zeigt ein Energiesystem mit drei Stationen und zwei Leitungen.

An jedem Leitungsende befindet sich ein Abzweig. Eine Leitung besteht aus mindestens einem Leitungssegment.

Für eine Fehlerortung muss mindestens ein Leitungsende einem Abzweig zugeordnet sein. Ein Abzweig darf nur einer Leitung zugeordnet sein.

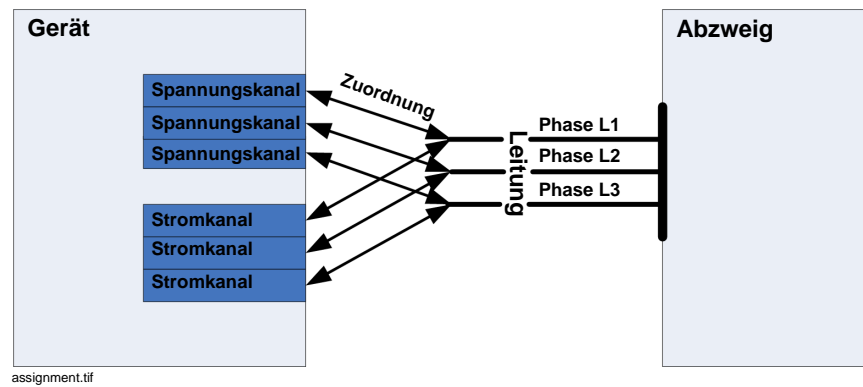


Bild 1-2 Beschaltung des Messgerätes

Bild 1-2 zeigt die Beschaltung eines Gerätes. Jeder Phase der Leitung ist ein Spannungs- und ein Stromkanal zugeordnet.

### Elemente eines Netzes

In der folgenden Tabelle sind die Elemente eines Netz-Modells aufgelistet und beschrieben.

Tabelle 1-1 Elemente eines Netzes

Element	Beschreibung
Netzwerk	Zusammenfassung von elektrisch miteinander verbundenen Elementen (Sammelschiene, Abzweig ...). Alle Elemente eines Netzes haben dieselbe Nennspannung und Nennfrequenz. Einige Eigenschaften des Netzes haben Einfluss auf die Berechnung.  Zwei Abzweige, die durch eine Leitung verbunden sind, müssen demselben Netz angehören, dem auch die Leitung zugeordnet ist.
Sammelschiene	Die Sammelschiene ist sowohl Element einer Station als auch eines Netzes. Beide Zugehörigkeiten müssen definiert werden. Eine Sammelschiene beinhaltet Abzweige. Alle Abzweige einer Sammelschiene gehören zu demselben Netz. Die gemessene Spannung aller Abzweige einer Sammelschiene ist identisch.
Abzweig	Die Enden einer Leitung werden von Abzweigen markiert. Am Abzweig werden Spannung und Strom gemessen.
Station	Die Station dient der Unterteilung eines Netzes. Sie hat keinen Einfluss auf die Berechnung. Sie fasst mehrere geografisch beieinander liegende Abzweige zusammen.
Leitung	Verbindung zwischen zwei Abzweigen. Dies setzt voraus, dass beide Abzweige zum selben Netz gehören.  Die Abzweige müssen zu verschiedenen Sammelschienen gehören, die normalerweise wiederum verschiedenen Stationen zugeordnet sind.
Leitungssegment	Teil einer Leitung. Eine Leitung muss aus mindestens einem Leitungssegment bestehen. Die Länge einer Leitung ist die Summe der Längen aller Leitungssegmente.
Phase	In einem PSD-Modell hat jede Leitung drei Phasen.
Gerät	Messeinheit, die Spannungen und Ströme erfasst.
DAU	Die Data Acquisition Unit (DAU) ist eine Geräte-Komponente (z. B. des SIMEAS R). Sie fasst mehrere Kanäle zusammen.
analoger Kanal	Mit einem analogen Kanal kann der Strom oder die Spannung einer Phase eines Abzweiges gemessen werden.  Es ist die kleinste Einheit eines Gerätes.
Beschaltung	Die logische Verbindung eines analogen Kanals mit einer Phase eines Abzweiges.

## 1.2.1 Ansichten in PSD

Mit PSD können Sie Ihr Energiesystem/Ihr Netz in drei verschiedenen Ansichten darstellen. Die drei Ansichten sind:

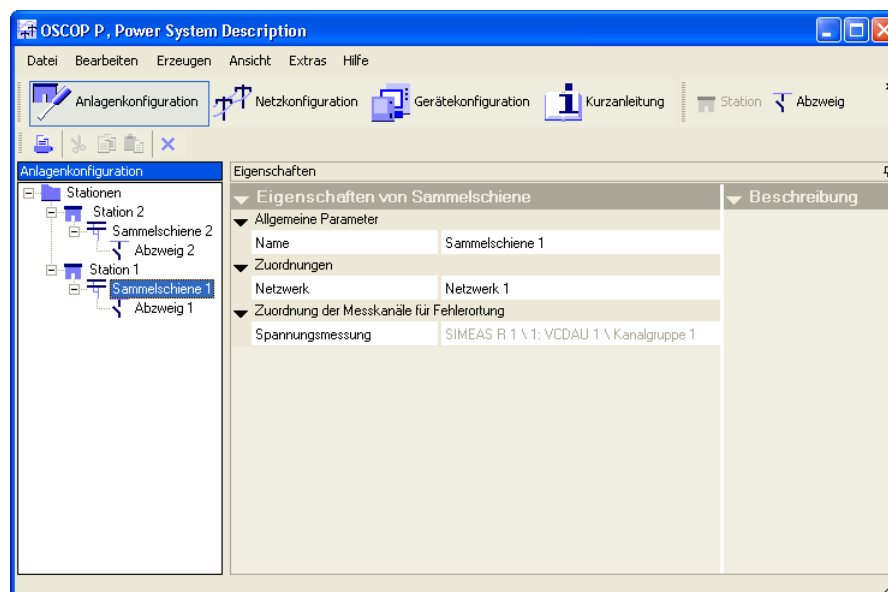
- Anlagenkonfiguration
- Netzkonfiguration
- Gerätekonfiguration

Mit der Ansicht **Kurzanleitung** erhalten Sie Information zur Arbeit mit PSD in Kurzform.

Ihr Energiesystem konfigurieren und parametrieren Sie hauptsächlich in der Ansicht **Anlagenkonfiguration**.

In der Ansichten **Netzkonfiguration** vervollständigen Sie die Konfiguration.

### Anlagenkonfiguration



psd\_window.tif

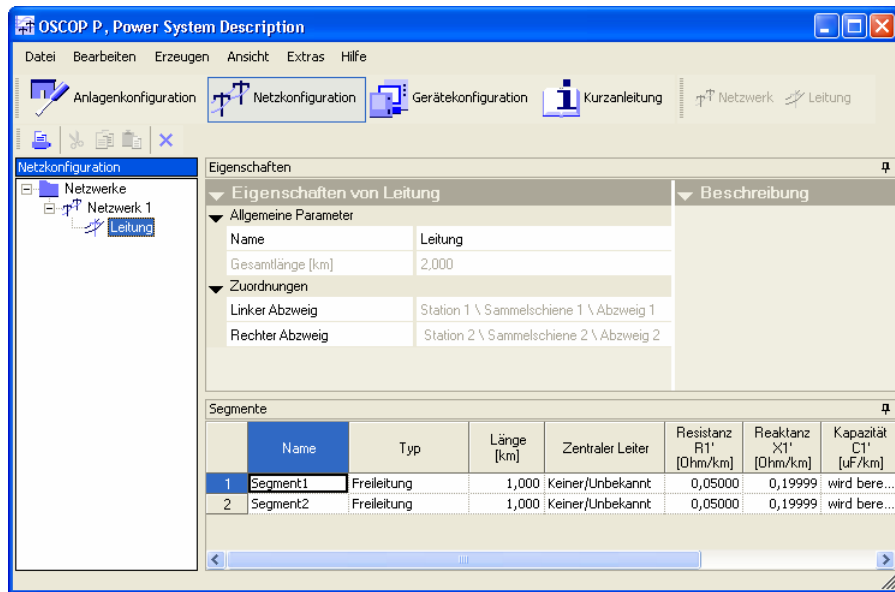
Bild 1-3 PSD, Ansicht Anlagenkonfiguration

In der Ansicht **Anlagenkonfiguration** wird im **linken Teilfenster** die topologische Struktur (als Topologischer Baum) des Energiesystems angezeigt. Sie können dort navigieren sowie Elemente erzeugen, umbenennen und löschen.

Die topologische Struktur umfasst die Stationen mit ihren Sammelschienen und Abzweigen.

Das **rechte Teilfenster** ist der Dialogbereich. Im Dialogbereich werden die Parameter des markierten Elementes angezeigt. Die Parameter können editiert werden.

## Netzkonfiguration



energy\_system.tif

Bild 1-4 PSD, Ansicht Netzkonfiguration

In der Ansicht **Netzkonfiguration** wird im **linken Teilfenster** die Netzstruktur des Energiesystems (als Energiesystembaum) angezeigt. Sie können dort navigieren sowie Elemente erzeugen, umbenennen und löschen.

Die Netzstruktur umfasst die Netzwerke und die zugehörigen Leitungen mit ihren Segmenten.

Das **rechte Teilfenster** ist der Dialogbereich. Im Dialogbereich werden die Parameter des markierten Elementes angezeigt. Die Parameter können editiert werden. Für das Element Leitung können Sie Leitungssegmente hinzufügen und diese parametrieren.

## Gerätekonfiguration

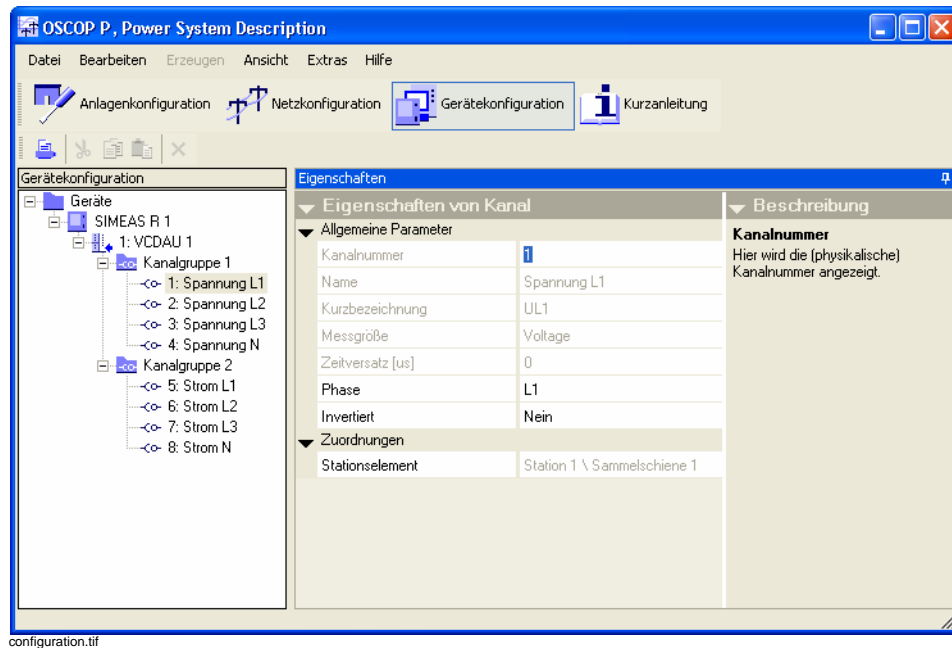


Bild 1-5 PSD, Ansicht Gerätekonfiguration

In der Ansicht **Gerätekonfiguration** werden im **linken Teilfenster** die vorhandenen Geräte mit ihren Baugruppen und Kanälen angezeigt. Sie können dort navigieren.

Das **rechte Teilfenster** ist der Dialogbereich. Im Dialogbereich werden die Parameter des markierten Elementes angezeigt.



### Hinweis

Die nicht änderbaren Parameter können Sie in den OSCOP P-Modulen **Parameterize PC** und **Parameterize Devices** bearbeiten.

## 1.2.2 Erläuterungen anzeigen

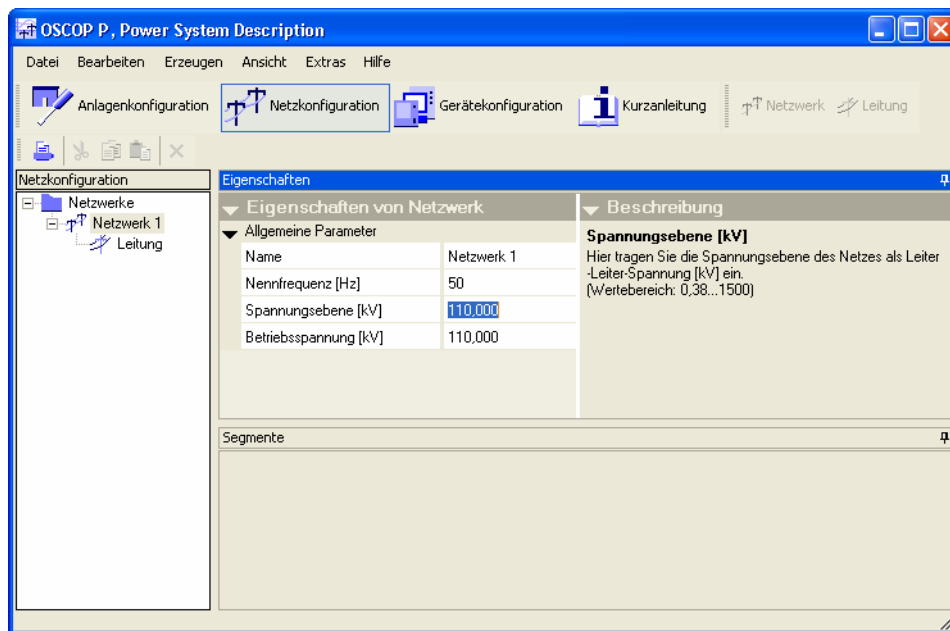
Sind in der rechten Fensterhälfte Parameterlisten angezeigt, werden Erläuterungen und Eingabehilfen zu diesen Parametern eingeblendet.

Um Erläuterungstexte zu einzelnen Parametern einzusehen:

- Klicken Sie im Fensterbereich **Eigenschaften** auf eine Parameterbezeichnung oder einen Parameterwert.

### Beschreibung

Unter **Beschreibung** (rechts neben der Parameterliste) sehen Sie jetzt eine Erläuterung zu dem Parameter. Einstellungsoptionen und Wechselwirkungen mit anderen Parametern werden angezeigt.



descript01.tif

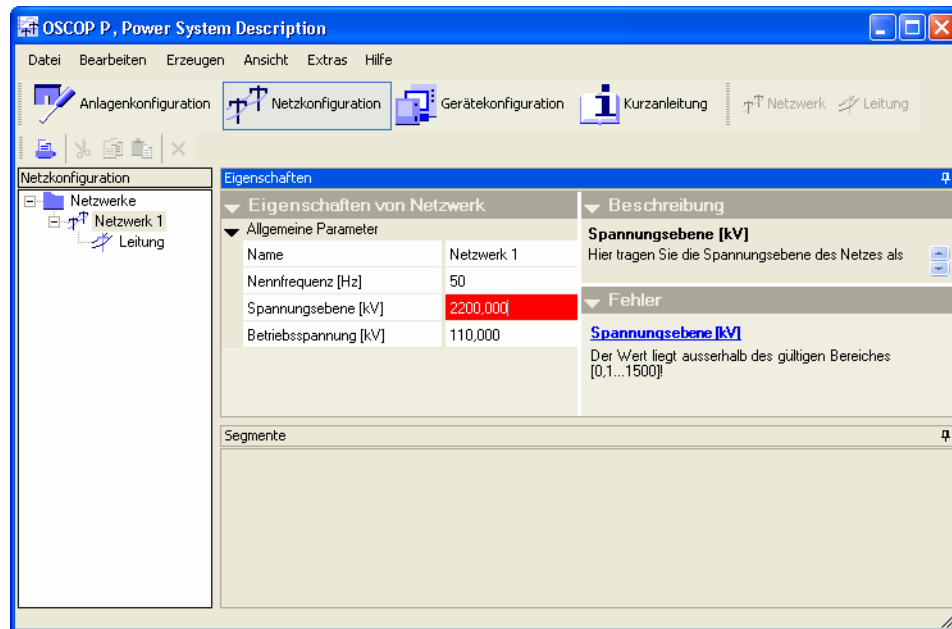
Bild 1-6 Beschreibung der Parameter



## Fehlermeldungen

Haben Sie in einem Eingabefeld unzulässige Werte eingetragen, wird unten rechts im jeweiligen Fenster eine Fehlermeldung eingeblendet, die beispielsweise Hinweise auf den zulässigen Wertebereich enthält.

- Klicken auf den blauen Hinweistext. Damit gelangen Sie zum fehlerhaften Parameter, den Sie so direkt korrigieren können.



descript02.tif

Bild 1-7 Fehlermeldungen

### 1.2.3 Spracheinstellung

Die Sprache der Benutzeroberfläche stellen Sie im OSCOP P-Modul **Parameterize PC** ein. Sie gilt für alle Programmmodule.

So stellen Sie die Sprache ein:

- Beenden Sie das Programmmodul **Power System Description**.
- Starten Sie das Programmmodule **Parameterize PC**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Global** → **Sprache**.
- Wählen Sie die gewünschte Sprache aus.
- Schließen Sie den Dialog mit **OK**.
- Starten Sie das Programmmodul **Power System Description** neu.  
Die neue Einstellung ist erst nach dem Neustart des Programmmoduls gültig.

### 1.2.4 Maßsystem einstellen

Das Maßsystem (Metrisch oder Zolldarstellung) stellen Sie im OSCOP P-Modul **Parameterize PC** ein. Es gilt für alle Programmmodule.

Das eingestellte Maßsystem wird bei der Berechnung des Fehlerortes benutzt.

So stellen Sie das Maßsystem ein:

- Beenden Sie das Programmmodul **Power System Description**.
- Starten Sie das Programmmodule **Parameterize PC**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Global** → **Ländereinstellungen**.
- Wählen Sie im Feld **metrische Größen** das Maßsystem **Metrisch** oder **US-Maße** (Zolldarstellung) aus.
- Schließen Sie den Dialog mit **OK**.
- Starten Sie das Programmmodul **Power System Description** neu.  
Die neue Einstellung ist erst nach dem Neustart des Programmmoduls gültig.

## 1.2.5 Projekt dokumentieren

Die Druckfunktion ermöglicht es Ihnen Ihr Projekt zu dokumentieren. Sie können die Daten auf Papier auszudrucken oder Sie in einer XML-/HTML-Datei abspeichern.

### Vorgehen

Das Drucken umfasst drei Schritte:

- Drucker einrichten
- Druckvorschau
- Drucken

### Drucker einrichten

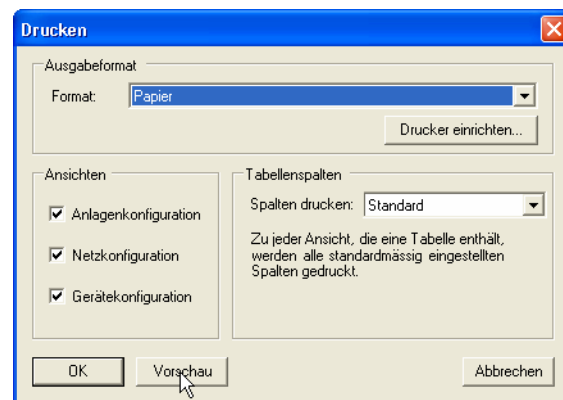
So richten Sie den Drucker ein:

- Wählen Sie **Datei > Drucker einrichten**. Der Druck-Dialog wird geöffnet.
- Wählen Sie den Drucker und die Druckeinstellungen für die Ausgabe.

### Druckvorschau

So zeigen Sie eine Druckvorschau an und drucken das Angezeigte aus:

- Wählen Sie **Datei > Drucken**. Der Dialog Drucken wird geöffnet.



print01.tif

Bild 1-8 Druckausgabe einstellen

- Wählen Sie unter **Ansichten** eine oder mehrere Konfigurationen aus, die gedruckt werden sollen.
- Wählen Sie unter **Tabellenspalten** eine Einstellung aus.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Vorschau**. Eine Druckvorschau wird erstellt und angezeigt.

OSCOP P Power System Dokumentation

---

## 2 Anlagenkonfiguration

- Stationen
  - Station 2
    - Sammelschiene 2
    - Abzweig 2
  - Station 1
    - Sammelschiene 1
    - Abzweig 1

### 2.1 Stationen/Station 1

#### 2.1.1 Allgemeine Parameter

Name Station 1

### 2.2 Stationen/Station 1/Sammelschiene 1

#### 2.2.1 Allgemeine Parameter

Name Sammelschiene 1

#### 2.2.2 Zuordnungen

Netzwerk Netzwerk 1

#### 2.2.3 Zuordnung der Messkanäle für Fehlerortung

Spannungsmessung SIMEAS R 1 \ 1: VCDAU 1 \ Kanalgruppe 1

### 2.3 Stationen/Station 1/Sammelschiene 1/Abzweig 1

#### 2.3.1 Allgemeine Parameter

Name Abzweig 1

Nennstrom [A] 1000

Maximaler Laststrom [A] 2000

#### 2.3.2 Parameter für Fehlerortung

Lage des Sternpunktes Leitungsseitig

#### 2.3.3 Zuordnung der Messkanäle für Fehlerortung

Spannungsmessung SIMEAS R 1 \ 1: VCDAU 1 \ Kanalgruppe 1

Strommessung SIMEAS R 1 \ 1: VCDAU 1 \ Kanalgruppe 2

print02.tif

Bild 1-9 Druckvorschau, Anlagenkonfiguration

Im Dialog **Drucken** können Sie außerdem das Ausgabeformat einstellen, den Drucker einrichten und mit **OK** den Druck ohne Vorschau direkt anstoßen.

## Drucken

- Klicken Sie in der Vorschau auf das **Icon für Drucken**, um das Angezeigte auszudrucken.

In der **Vorschau** können Sie außerdem das Angezeigte in einer Datei abspeichern, die Seite einrichten, blättern, vergrößern, verkleinern und die Seitenansicht einstellen.

# Kurzanleitung

# 2

## Inhalt

In dieser Kurzanleitung erfahren Sie etwas zu folgenden Themen:

- Modellierung eines Energieverteilsystems mit PSD
- Umstieg von einer älteren OSCOP-P-Version

## 2.1 Modellierung eines Energieverteilsystems mit PSD

### Vorgehensweise beim Neuanlegen eines Projekts

Die Power System Description (PSD) bietet drei Sichten auf Ihre Daten:

- ❑ In der **Netzkonfiguration** legen Sie Netzwerke („Spannungsebenen“) und Leitungen an.
- ❑ In der **Anlagenkonfiguration** können Sie Stationen und Stationselemente (Sammelschienen und Abzweige) parametrieren.
- ❑ In der **Gerätekonfiguration** können Sie Ihren Stationselementen Geräte und Messkanäle zuordnen.

Im ersten Schritt legen Sie in der Sicht **Netzkonfiguration** Ihre Netzwerke an und nehmen jeweils die Einstellungen vor.

Dann wechseln Sie in die Sicht **Anlagenkonfiguration** und legen dort Ihre Stationen an. Innerhalb einer Station geben Sie zunächst Sammelschienen ein. Jeder Sammelschiene müssen Sie sofort ein Netzwerk (und damit eine Spannungsebene) zuordnen.

Unterhalb der Sammelschienen erzeugen Sie dann jeweils die zugehörigen **Abzweige**. Jeder Abzweig repräsentiert in diesem Modell einen Messpunkt.

Abzweige werden benötigt:

- für die Fehlerortung  
Abzweige sind die Endpunkte (Messpunkte) einer Leitung
- für PowerQuality-Auswertungen  
Ein Abzweig repräsentiert einen SIMEAS Q oder entsprechende Kanäle eines SIMEAS R.

Zu einer vollständigen Parametrierung eines Abzweigs gehört die Zuordnung von Messkanälen für die Strom- und Spannungsmessung. Diese kann allerdings erst konfiguriert werden, wenn die entsprechenden Geräte in PSD vorhanden sind (siehe **Parametrierung der Geräte**).

Um eine Fehlerortung durchführen zu können, müssen Sie die Leitungen parametrieren. Dies geschieht in der Sicht **Netzkonfiguration**.

Nach Anlegen einer Leitung unterhalb eines Netzwerk-Objekts können Sie die Leitungsparameter eingeben. Dann ordnen Sie die Leitung noch den beiden Abzweigen zu, die die Leitung an beiden Enden abschließen (oder ggfs. nur einseitig einem Abzweig).

Eine Leitung kann sich aus mehreren Abschnitten mit unterschiedlichen Impedanzen zusammensetzen, z.B. Kabel und Freileitung. Deshalb können Sie Ihre Leitung in mehrere **Segmente** mit unterschiedlichen Eigenschaften unterteilen.

### Parametrierung der Leitungssegmente

Für die Fehlerortung werden diverse Kenndaten eines Leitungssegments benötigt. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die Impedanzen des Mitsystems sowie die Erdimpedanzen. Für die Eingabe der Impedanzen werden alternativ mehrere Möglichkeiten angeboten:

- Eingabe des Mitsystems über
  - R1 und X1 oder
  - X1 und Winkel („Phi“)
- Eingabe der Erdimpedanzanpassung über
  - R0 und X0,
  - die Verhältnisse RE/RL und XE/XL (RL = R1, XL = X1),
  - den komplexen Anpassungsfaktor kL oder
  - das komplexe Impedanzverhältnis Z0/Z1

Die Auswahl des Eingabeformats treffen Sie über das Menü **Extras** → **Optionen**. Die Definitionen der einzelnen Größen finden Sie im *Anhang: Formelzeichen und Formeln*.

Bei sämtlichen Impedanzen und Anpassungsfaktoren handelt es sich immer um Beläge (z.B. Ohm/km). Es werden primärseitig bezogene Impedanzen benötigt. Bei der Längeneinheit können Sie zwischen km und Meilen wählen. Die Einstellung nehmen Sie im OSCOP-P-Modul **Parameterize PC** im Menüpunkt **Global** → **Ländereinstellungen** → **metrische Größen** vor. Die Einstellung gilt für alle OSCOP P-Module.

Bei Umschaltung des Eingabeformats und bei Umschaltung zwischen km und Meilen werden bereits eingegebene Werte automatisch umgerechnet.

In allen Eingabeformaten haben Sie eine Eingabemöglichkeit für die Kapazitäten. Die Kapazitätswerte werden in geeigneter Weise aus den übrigen Impedanzen berechnet. Wir empfehlen, diese Voreinstellung (zumindest für Freileitungen) beizubehalten. Wenn Sie die Kapazitäten explizit eingeben möchten, klicken Sie den entsprechenden Wert an und überschreiben den angezeigten Text **wird berechnet** mit dem Wert.

Die Formeln für die automatische Berechnung der Kapazitäten entnehmen Sie dem *Anhang: Formelzeichen und Formeln*.

Neben den Leitungsimpedanzen können Sie noch einige weitere Parameter einstellen. Aus den Längen der einzelnen Segmente wird die Gesamtlänge der Leitung berechnet und in der allgemeinen Parameter-Tabelle angezeigt.

Zum Hinzufügen weiterer Segmente können Sie das Kontextmenü benutzen. Klicken Sie hierfür mit der rechten Maustaste auf die Segmentnummer in der ersten Spalte. Sie haben die Möglichkeit, entweder mittels **Segment anfügen** ein neues Segment mit voreingestellten Werten zu erzeugen oder aber ein vorhandenes Segment mittels **Kopieren** und **Einfügen** als Vorlage zu benutzen. Die Reihenfolge der Segmente können Sie ebenfalls über das Kontextmenü nachträglich ändern.

### Parametrierung der Geräte

Derzeit gibt es nicht die Möglichkeit, Geräte direkt im PSD-Konfigurator anzulegen oder zu parametrieren. Dazu müssen Sie die anderen OSCOP-P-Module verwenden (**Parameterize PC** zum Anlegen von Geräten und **Parameterize Devices** zum Konfigurieren von Geräten).

Im PSD-Modell werden nur diejenigen Geräteparameter angezeigt, die zur Parametrierung der Fehlerortung benötigt werden. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Zuordnungen von Geräten und Messkanälen zu anderen Anlagenelementen.



## 2.1.1 Hinweise zum Konfigurieren der Zuordnungen

### Zuordnung der Messkanäle für die Fehlerortung

- Pro Abzweig müssen Sie jeweils Kanäle für Spannungs- und Strommessung definieren.
- Sie können dem Abzweig an dieser Stelle folgende Geräte/Gerätekomponenten zuordnen:
  - Kanalgruppe eines SIMEAS R
  - DAU eines OSCILLOSTORE
- Die hier getroffenen Zuordnungen gelten nur für die Fehlerortung. Dem Abzweig können aber mehrere Geräte zugeordnet werden, z.B. zusätzlich ein SIMEAS Q für die Messung von PowerQuality-Daten. Diese zusätzlichen Zuordnungen konfigurieren Sie in der Sicht **Gerätekonfiguration**.
- Es ist auch möglich, die Spannung für alle Abzweige zentral an der Sammelschiene zu messen und zuzuordnen.
- Generelle Einschränkungen:
  - Die Spannungs- und Stromkanäle für die Fehlerortung müssen immer zu demselben Gerät gehören.
  - Kanäle, die bereits einem anderen Abzweig zugeordnet sind, können nicht mehr zugeordnet werden (ggfs. müssen Sie die alte Zuordnung erst löschen).

### Zuordnung zwischen Leitung und Abzweig

- Die Zuordnungen müssen Sie in der Sicht **Netzkonfiguration** bei den Leitungen durchführen.
- Den beiden Leitungsenden können Sie je einen Abzweig zuordnen. Die Abzweige werden hier mit **Linker Abzweig** und **Rechter Abzweig** bezeichnet. Bei der Orientierung der Leitung ist zu beachten, dass das oberste Segment in der Segmenttabelle dem **linken** Abzweig zugeordnet ist.
- Sie können ggfs. auch nur ein Leitungsende einem Abzweig zuordnen. In diesem Fall wird die Fehlerortung nur einseitig durchgeführt. Die Ergebnisse der einseitigen Fehlerortung sind jedoch wesentlich ungenauer als die der zweiseitigen Fehlerortung.
- Generelle Einschränkungen:
  - Die beiden Abzweige, die Sie einer Leitung zuordnen, müssen in unterschiedlichen Stationen liegen.
  - Die beiden Abzweige müssen demselben Netzwerk zugeordnet sein, dem auch die Leitung angehört. (Die Zuordnung eines Abzweigs zu einem Netzwerk geschieht indirekt über die Sammelschiene.)

### Zuordnung eines Stationselements (Abzweig oder Sammelschiene) zu einem Gerät oder einer Gerätekomponente

- In der Sicht **Gerätekonfiguration** können Sie Stationselementen sehr flexibel Geräte und Gerätekomponenten zuordnen.
- Folgende Geräte können Sie als Ganzes zuordnen:
  - SIMEAS Q
  - Schutzgeräte
  - COMTRADE-Archive

- Folgende Gerätekomponenten können Sie zuordnen:
  - DAU (nur bei OSCILLOSTORE)
  - Kanalgruppe (nur bei SIMEAS R und SIMEAS R-PMU)
  - Kanal
- Einem Stationselement können mehrere Geräte oder Gerätekomponenten zugeordnet sein, z.B. eines für die Fehlerortung und ein anderes für PowerQuality-Auswertung.
- Wenn Sie nicht eine komplette Kanalgruppe einem Abzweig zuordnen möchten, sondern die Kanäle einzeln zuordnen wollen, können Sie das in der Sicht **Gerätekonfiguration** tun.

## 2.2 Umstieg von einer älteren OSCOP-P-Version

Bei der Installation von OSCOP P werden sämtliche Daten aus Ihrer alten OSCOP P-Datenbank übernommen. Die Datenbank inkl. aller Konfigurationseinstellungen wird dabei automatisch in das neue Format konvertiert.

Die Konfiguration des Fehlerorters („Diagnose V2“) einer alten OSCOP P-Version ist kompatibel zum PSD-Konfigurator.

Folgende Konfigurationselemente werden aus einem alten Projekt automatisch übernommen:

- **Konfiguration der Geräte**  
Die Geräteparameter inkl. der Kanalinformationen werden eins-zu-eins in das neue Projekt übernommen.
- **Konfiguration der Netzwerke**  
Netzwerke gab es bisher in OSCOP P in dieser Form nicht, sondern nur indirekt als Spannungsebenen. Für jede unterschiedliche Spannungsebene wird in PSD jeweils ein Netzwerk-Objekt erzeugt. Der Name ergibt sich dabei aus dem Spannungswert, z.B. **110\_kV**.
- **Konfiguration der Leitungen**  
Die Leitungen und die Leitungsparameter, insbesondere die Impedanzwerte, werden automatisch übernommen.
- **Konfiguration der Stationen**  
Stationen (bisher auch **Anlagen** bezeichnet) werden automatisch übernommen.
- **Konfiguration der Abzweige**  
Abzweige werden direkt aus den alten Daten übernommen; im Gegensatz zu früheren OSCOP P-Versionen werden die Abzweige aber nicht direkt einer Station zugeordnet, sondern immer über eine Sammelschiene. Die für diese Anordnung benötigten Sammelschienen, die im alten Projekt nicht vorhanden waren, werden automatisch erzeugt. Die Namen werden dabei nach dem Schema **Sammelschiene1**, **Sammelschiene2**, usw. generiert.

Nach Übernahme eines alten Projekts überprüfen Sie die automatisch übernommenen Konfigurationsdaten und ergänzen sie soweit erforderlich.

- **Leitungssegmente**  
Überprüfen Sie, ob die Segmente korrekt und in der richtigen Reihenfolge übernommen wurden. Unterziehen Sie sämtliche Impedanzwerte einer genauen Prüfung, vergleichen Sie die Werte mit Ihren Anlagenplänen. Die Genauigkeit der Fehlerortberechnung hängt sehr stark von der Korrektheit der parametrisierten Leitungsimpedanzen ab.
- **Abzweige**  
Überprüfen Sie die Anlagenkonfiguration und ergänzen fehlende Parameter.
- **Netzwerke**  
In der alten Konfiguration gab es noch keine Netzwerke als eigenständige Objekte. Die Netzwerk-Objekte werden bei der Übernahme der alten Daten aus den Informationen über die Spannungsebenen generiert. Passen Sie ggfs. die Netzwerkstruktur an Ihr konkretes Netzwerkmodell an.
- **Zuordnungen**  
Die Zuordnungen zwischen den verschiedenen Geräte- und Anlagenkomponenten werden soweit möglich übernommen. Überprüfen und ergänzen Sie alle Zuordnungen.



# Energiesystem konfigurieren

# 3

## Inhalt

3.1	Allgemeines	30
3.2	Gerät anlegen und parametrieren	32
3.3	Energiesystem konfigurieren und parametrieren	35

## 3.1 Allgemeines

Mit dem OSCOP P-Modul **Power System Description (PSD)** konfigurieren und parametrieren Sie Ihr Energiesystem. Eine korrekte Parametrierung ist die Voraussetzung zur Bestimmung des Fehlerortes und des Fehlertyps.

**Es werden nur Fehler im Hochspannungsnetz (Freileitungen, isolierte Leitungen) analysiert. Es können mehrere Leitungssegmente je Leitung parametrieren werden. Bei der Ermittlung des Fehlerorts berücksichtigt der Fehlerorter alle parametrisierten Leitungssegmente. Die Fehlerortung ist für starr geerdete Netze konzipiert.**

Die Fehlerart im Moment des erkannten Leitungsfehlers wird selbständig ermittelt.

Die Fehlerortung kann manuell und automatisiert erfolgen, wie dies einzustellen ist finden Sie im Abschnitt 4.

### Vorgehensweise bei der Parametrierung für eine Fehlerortung

In diesem Abschnitt wird die Fehlerortung an Hand eines Beispiels gezeigt. Als Gerät, das die Störaufzeichnung liefert, soll in dem Beispiel ein SIMEAS R eingesetzt werden.

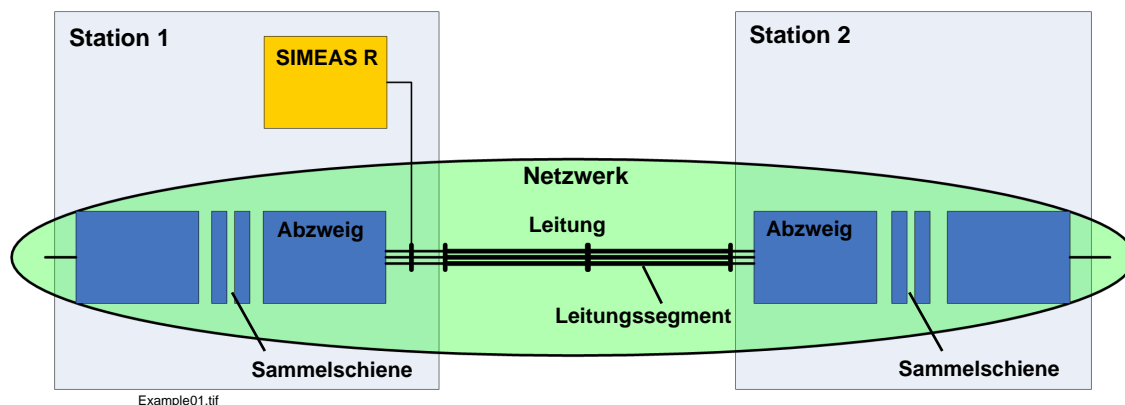
Gehen Sie bei der Fehlerortung in folgender Reihenfolge vor:

- Projektieren Sie den SIMEAS R (siehe Abschnitt 3.2).
- Konfigurieren und parametrieren Sie Ihr Energiesystem (siehe Abschnitt 3.3).
- Parametrieren Sie die Fehlerortung (siehe Abschnitt 4).
- Führen Sie die Fehlerortung manuell durch (siehe Abschnitt 4).

Weitere Anwendungsbeispiele zur praktischen Unterstützung finden Sie in Abschnitt 5.

### Beispiel

Die Vorgehensweise wird in diesem Abschnitt anhand eines einfachen Beispiels erklärt. Das Beispielprojekt enthält alle möglichen Elemente eines Energiesystems. Bei einem realen System können diese Elemente in anderer Zahl und Kombination vorkommen.



Example01.tif

Bild 3-1 Beispiel eines Energiesystems/eines Netzes

Das Beispielprojekt enthält

- zwei Stationen mit
- je einer Sammelschiene und
- je einem Abzweig sowie
- eine Hochspannungsleitung, bestehend aus
- zwei Leitungssegmenten.
- Als Gerät wird ein SIMEAS R eingesetzt.

## 3.2 Gerät anlegen und parametrieren

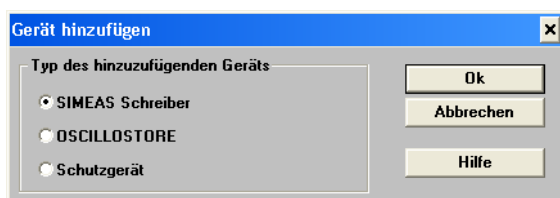
Zunächst müssen Sie in OSCOP P die Datenquelle, hier einen SIMEAS R, anlegen und parametrieren.

In diesem Abschnitt wird das Anlegen und Parametrieren eines Gerätes nur soweit beschrieben wie es für das Beispiel erforderlich ist. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Dokument *OSCOP P 6.60, Handbuch /1/*.

### SIMEAS R einfügen

Um ein Gerät einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

- Starten Sie das OSCOP P-Modul **Parameterize PC**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Konfigurieren** → **Geräte**.  
Der Dialog **Geräte Konfigurieren** wird geöffnet.
- Klicken Sie auf **Hinzufügen**. Der Dialog **Gerät hinzufügen** wird geöffnet.

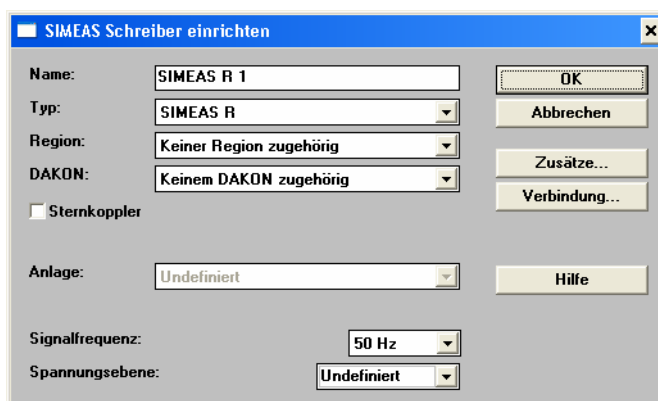


param02.tif

Bild 3-2 Dialog Gerät hinzufügen

- Aktivieren Sie **SIMEAS Schreiber** und bestätigen Sie mit **OK**.

Der Dialog **SIMEAS Schreiber einrichten** wird geöffnet.



param03.tif

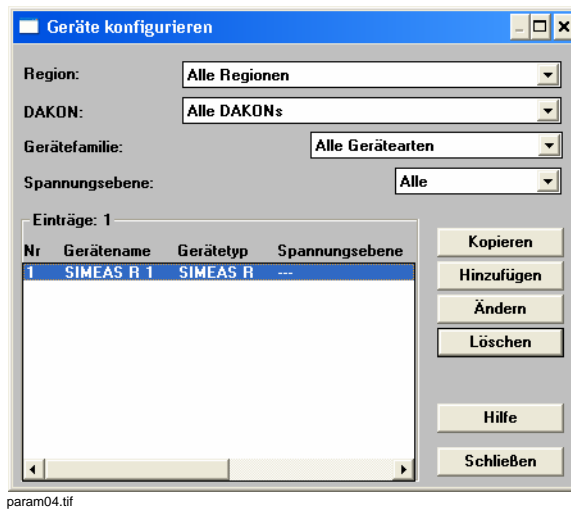
Bild 3-3 Dialog SIMEAS Schreiber einrichten

- Geben Sie für das Gerät einen **Namen** ein.
- Wählen Sie als Typ **SIMEAS R**.
- Stellen Sie die **Signalfrequenz** ein.

Die **Spannungsebene** parametrieren Sie später im PSD-Konfigurator.



- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit **OK**.  
Sie kehren zum Dialog **Geräte Konfigurieren** zurück.



param04.tif

Bild 3-4 Dialog Geräte konfigurieren

Der SIMEAS R ist eingefügt.

- Schließen Sie den Dialog mit Schließen.
- Beenden Sie das OSCOP P-Modul **Parameterize PC**.

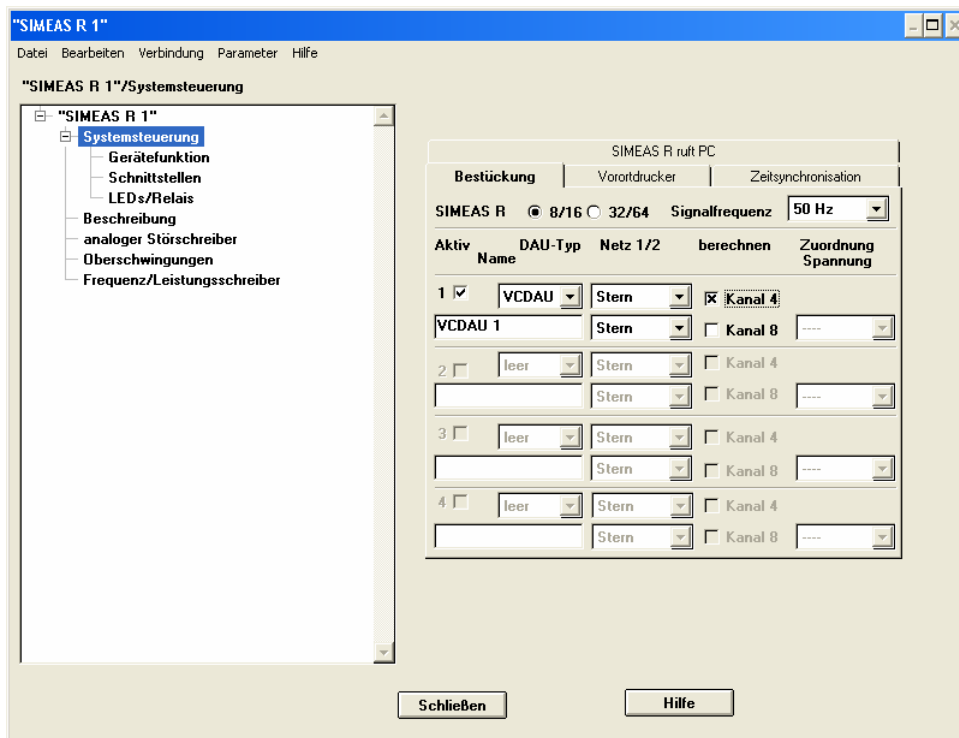
### SIMEAS R parametrieren

In der Realität würden Sie die Geräteparameter aus dem Gerät laden. Der Einfachheit halber wird in diesem Beispiel die Parametrierung direkt durchgeführt.

Um den SIMEAS R zu parametrieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Starten Sie das OSCOP P-Modul **Parameterize Devices**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Gerät** → **parametrieren**.  
Der Dialog **Geräte auswählen** wird geöffnet.
- Markieren Sie den zuvor angelegten **SIMEAS R** und klicken Sie auf **OK**.
- Wählen Sie im nächsten Dialog **Nein**, damit die Parametrierung nicht vom Gerät geladen wird.

Der Dialog zur Parametrierung des SIMEAS R wird geöffnet.



param05.tif

Bild 3-5 Dialog SIMEAS R parametrieren

Mit dem SIMEAS R müssen mindestens 3 Spannungs- und 3 Stromkanäle erfasst werden, wie es z. B. mit einer VCDAU möglich ist.

- Markieren Sie in der linken Fensterhälfte den Eintrag **Systemsteuerung**.
- Aktivieren Sie im Register **Bestückung** eine Baugruppe **VCDAU**.
- Nehmen Sie weitere Einstellungen vor. Informationen dazu finden Sie im Dokument *SIMEAS R V2/V3, Stör- und Digitalschreiber, Handbuch /4/*.

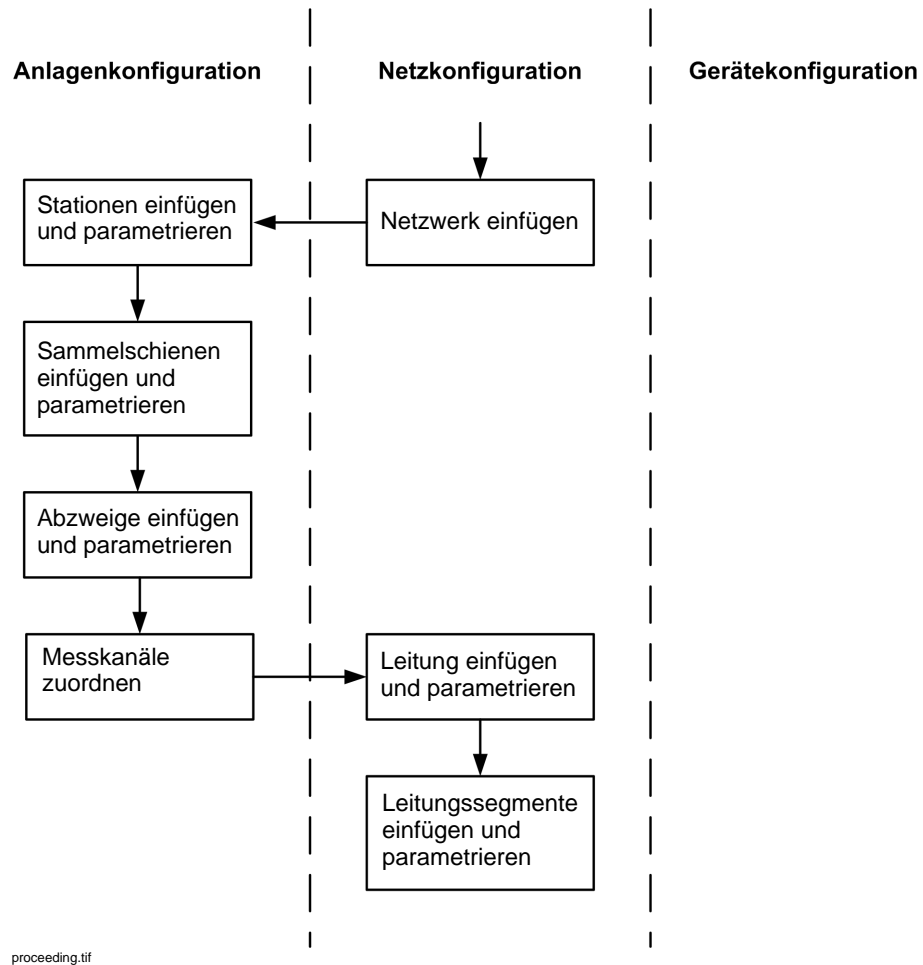
## 3.3 Energiesystem konfigurieren und parametrieren

### Übersicht

Ihr Energiesystem konfigurieren und parametrieren Sie hauptsächlich in der Ansicht **Anlagenkonfiguration**.

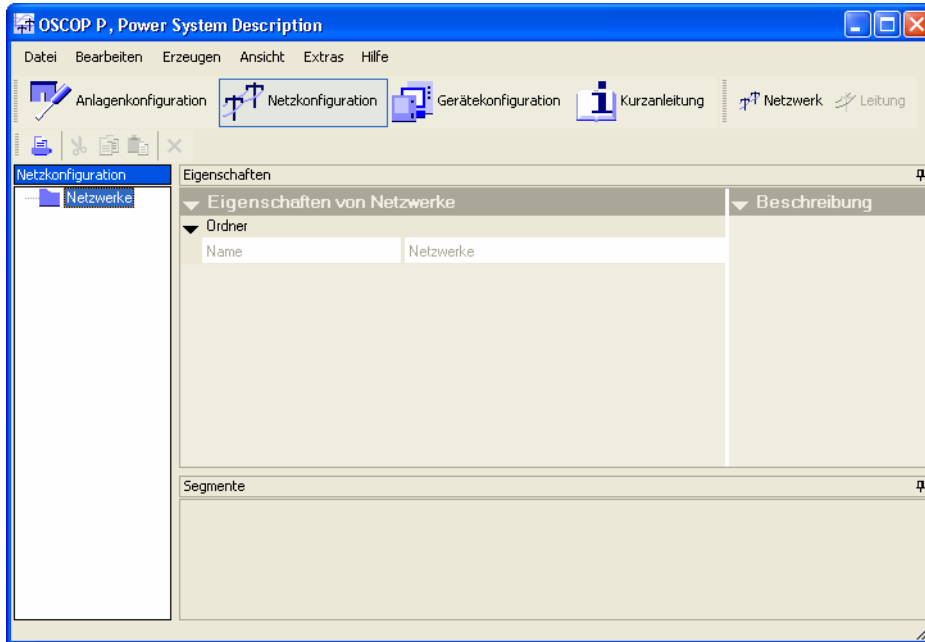
In der Ansichten **Netzkonfiguration** vervollständigen Sie die Konfiguration.

Das Bild unten zeigt die Vorgehensweise bei der Anlagenkonfiguration mit PSD.



### Netzwerk einfügen und parametrieren

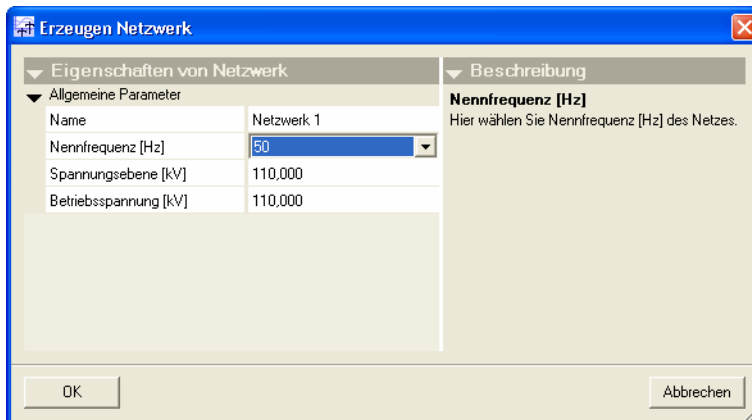
- Starten Sie das OSCOP P-Modul **Power System Description (PSD)**.
- Wählen Sie die Ansicht **Netzkonfiguration**.



energy01.tif

Bild 3-6 Power System Description, Netzkonfiguration

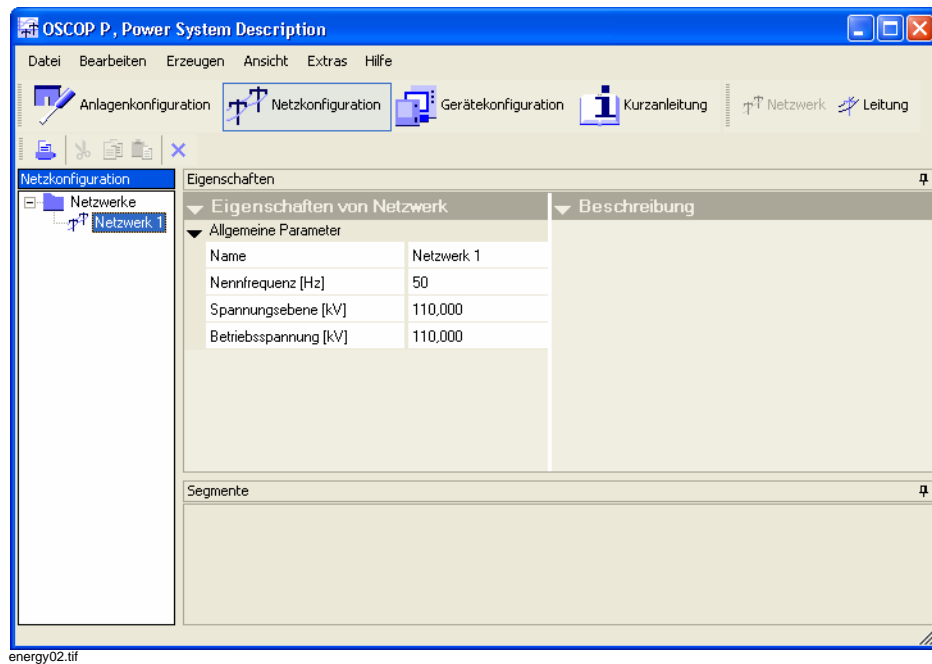
- Markieren Sie im linken Teilfenster **Netzwerke**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Erzeugen** → **Netzwerk**.  
Der Dialog **Erzeugen - Netzwerk** wird geöffnet.
- Geben Sie für das Netzwerk einen **Namen** ein.
- Geben Sie die **Netzfrequenz**, die **Spannungsebene** und die **Betriebsspannung** ein.



energy04.tif

Bild 3-7 Power System Description, Netzwerk parametrieren

- Schließen Sie den Dialog mit **OK**.  
Das eingefügte Netzwerk wird angezeigt.



energy02.tif

Bild 3-8 Netzwerk parametrieren

Die Parameter können Sie im rechten Teilfenster auch nachträglich ändern.

### Ansicht Anlagenkonfiguration

In der Ansicht **Anlagenkonfiguration** fügen Sie Stationen, Sammelschienen und Abzweige als Elemente des PSD-Objektes ein.

### Stationen einfügen

- Wählen Sie die Ansicht **Anlagenkonfiguration**.

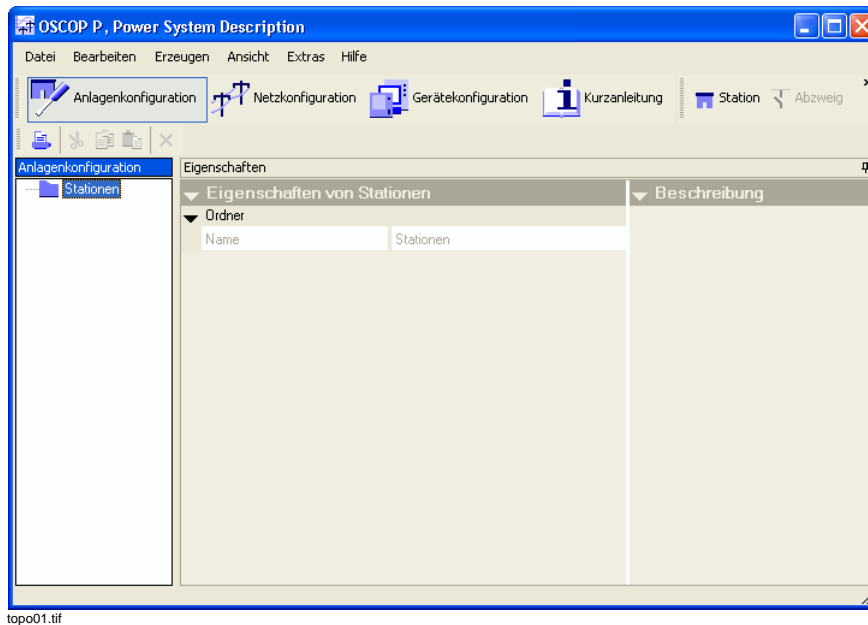


Bild 3-9 Power System Description, Anlagenkonfiguration

- Wählen Sie den Menüpunkt **Erzeugen** → **Station**.  
Die neue Station wird angelegt und im **Topologischen Baum** angezeigt.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Station und wählen Sie aus dem Kontextmenü **Umbenennen**.
- Geben Sie für die Station einen **Namen** (z. B. Station 1) ein.
- Fügen Sie eine zweite Station (z. B. Station 2) ein.

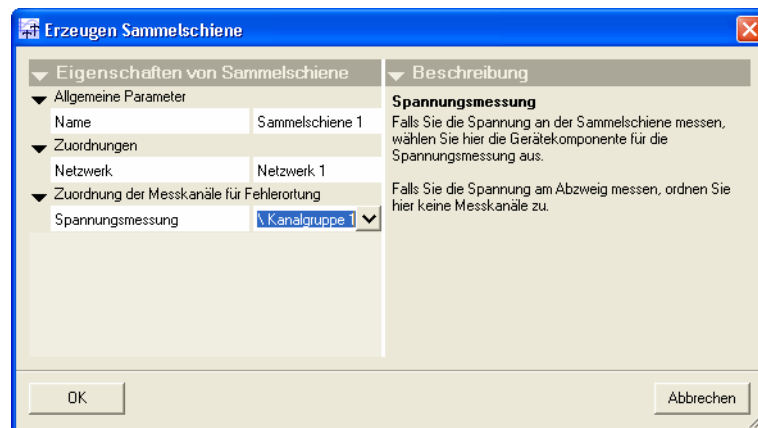
## Sammelschienen einfügen und parametrieren



### Hinweis

Jede Sammelschiene muss einem Netzwerk zugeordnet werden. Wenn das Netzwerk noch nicht vorhanden ist, müssen Sie es vor dem Einfügen der Sammelschiene in der Netzkonfigurations-Sicht anlegen.

- Markieren Sie eine eingefügte Station (z. B. Station 1).
- Wählen Sie den Menüpunkt **Erzeugen** → **Sammelschiene**.  
Der Dialog **Erzeugen - Sammelschiene** wird angezeigt.



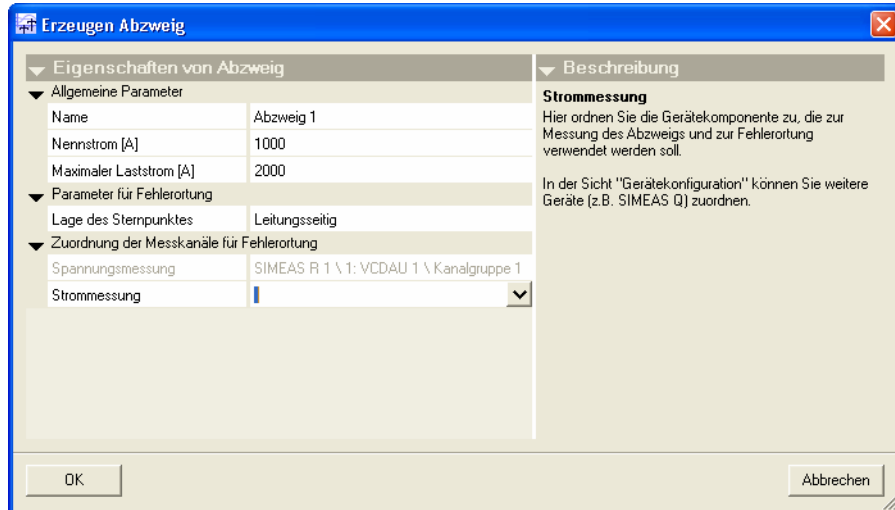
topo02.tif

Bild 3-10 Power System Description, Sammelschiene parametrieren

- Geben Sie für die Sammelschiene einen **Namen** (z. B. Sammelschiene 1) ein.
- Wählen Sie unter **Zuordnungen** das zuvor eingefügte Netzwerk aus.
- Wählen Sie unter **Zuordnungen der Messkanäle für Fehlerortung** die Gerätekomponente zur Spannungsmessung aus.
- Bestätigen Sie mit **OK**. Die Sammelschiene wird eingefügt.
- Fügen Sie auch für die zweite Station eine Sammelschiene (z. B. Sammelschiene 2) ein und ordnen Sie diese ebenfalls dem Netzwerk zu.

**Abzweige einfügen und parametrieren**

- Markieren Sie die eingefügte Sammelschiene (z. B. Sammelschiene 1).
- Wählen Sie den Menüpunkt **Erzeugen** → **Abzweig**.  
Der Dialog **Erzeugen - Abzweig** wird angezeigt.



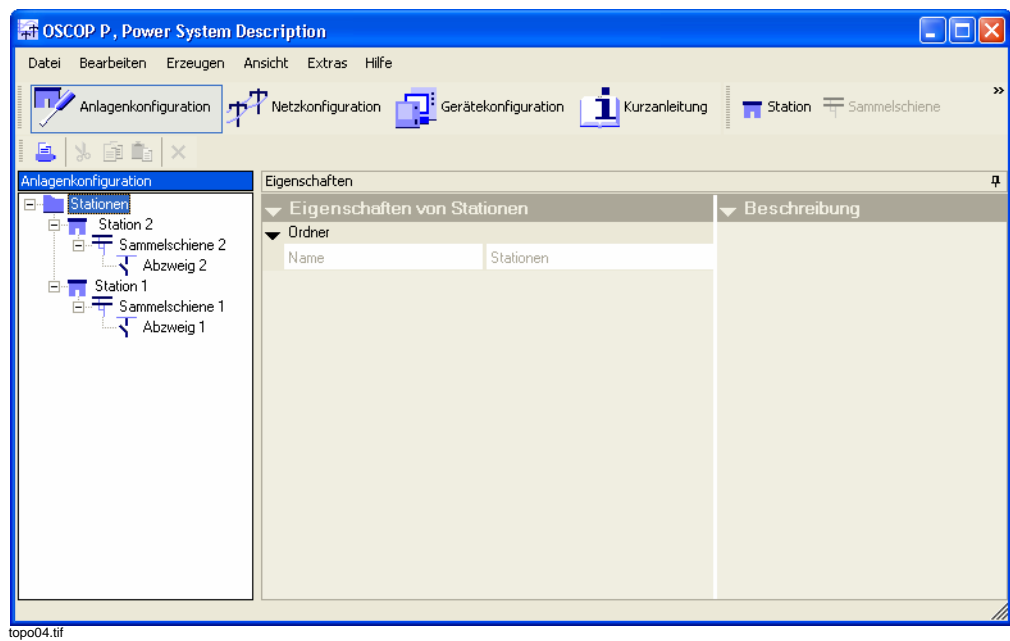
topo03.tif

Bild 3-11 Power System Description, Abzweig parametrieren

- Geben Sie für den Abzweig einen **Namen** (z. B. Abzweig 1) ein.
- Geben Sie unter **Allgemeine Parameter** die weiteren Parameter ein.
- Klicken Sie im rechten Teilfenster unter **Zuordnung der Messkanäle für Fehlerortung** in das Eingabefeld **Strommessung**. Eine Auswahlbox wird geöffnet.
- Ordnen Sie für die Strommessung ebenfalls eine Kanalgruppe (z. B. **Kanalgruppe 2**) zu.
- Fügen Sie auch für die zweite Station einen Abzweig (z. B. Abzweig 2) ein.

Sie können sich die Zuordnung der Messkanäle auch in der Ansicht **Gerätekonfiguration** ansehen.





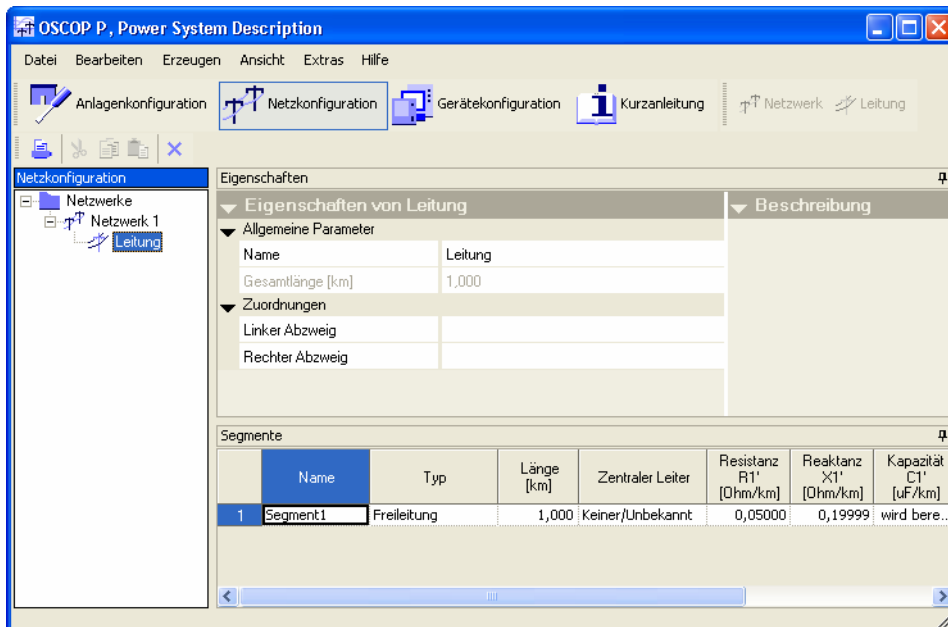
topo04.tif

Bild 3-12 Power System Description, Anlagenkonfiguration

In der linken Fensterhälfte sehen Sie nun unter **Topologischer Baum** das konfigurierte Energiesystem.

### Leitung einfügen und parametrieren

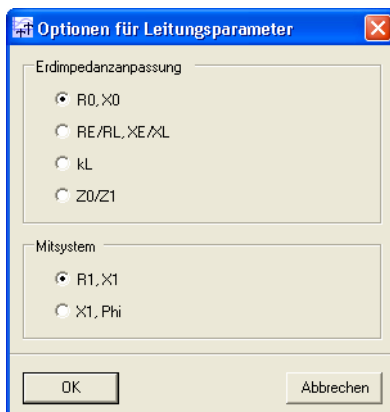
- Wählen Sie die Ansicht **Netzkonfiguration**.
- Markieren Sie im **Energiesystembaum** das eingefügt Netzwerk.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Erzeugen** → **Leitung**.  
Die neue Leitung wird angelegt und im **Energiesystembaum** angezeigt.



energy03.tif

Bild 3-13 Power System Description, Leitung parametrieren

- Wählen Sie unter **Zuordnung** den linken (z. B. Abzweig 1) und rechten Abzweig (z. B. Abzweig 2) aus.
- Öffnen Sie über **Extras** → **Optionen** den Dialog **Eingabeformat für die Leitungs-Parameter**.



energy06.tif

Bild 3-14 Power System Description, Eingabeformat für Leitungs-Parameter

**Hinweis**

Bei der Fehlerortberechnung hat die Wahl von **R1, X1** für das Mitsystem und **R0, X0** für die Erdimpedanzanpassung die größte Genauigkeit zur Folge.

---

- Wählen Sie das Eingabeformat, das zu Ihren vorhandenen Daten passt. Sie können das Eingabeformat jederzeit ändern. Die bereits gemachten Eingaben werden dann in das neue Format umgerechnet.

**Leitungssegment einfügen und parametrieren**

- Markieren Sie im linken Teilfenster die eingefügte Leitung.
- Parametrieren Sie unter **Segmente** das bereits angelegte **Segment1** (siehe Tabelle unten).

**Hinweis**

Das Segment in der **ersten** Zeile der Liste ist das Segment am linken Abzweig. Das Segment in der **letzten** Zeile ist das Segment am rechten Abzweig.

---

Die Kapazitäten können Sie eingeben oder berechnen lassen.

Die Kapazität wird aus dem Blindwiderstand (Reaktanz) berechnet (siehe Abschnitt A).

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Eingabefeld und wählen Sie **wird berechnet**, um den Wert der Kapazität berechnen zu lassen.

In der Tabelle sind alle möglichen Parameter aufgelistet. Abhängig vom ausgewählten Eingabeformat (siehe Bild 3-14) sind die relevanten zu parametrieren.

Feld	Bedeutung
Name	Name des Leitungsabschnitts.
Typ	Typ des Segmentes. Möglich ist die Eingabe von <b>Freileitung</b> , <b>Dreipoliges Kabel</b> oder <b>Einpoliges Kabel</b> .
Länge	Länge des Leitungssegmentes in km oder miles (abhängig von der Einstellung im Modul Parameterize PC)
Zentraler Leiter	Leiter in der Mitte der Leiteranordnung Bei verdrehten Leitern muss hier <b>Keiner/Unbekannt</b> eingestellt werden.
Resistanz $R_1'$	Ohmscher Wirkwiderstand (Mitsystem) in $\Omega/\text{km}$ oder in $\Omega/\text{miles}$
Reaktanz $X_1'$	Blindwiderstand (Mitsystem) in $\Omega/\text{km}$ oder in $\Omega/\text{miles}$
Kapazität $C_1'$	Kapazität (Mitsystem) in $\mu\text{F}/\text{km}$ oder in $\mu\text{F}/\text{miles}$ $C_1'$ ist gleich der Betriebskapazität $C_B'$ .
Resistanz $R_0'$	Ohmscher Wirkwiderstand (Nullsystem) in $\Omega/\text{km}$ oder in $\Omega/\text{miles}$
Reaktanz $X_0'$	Blindwiderstand (Nullsystem) in $\Omega/\text{km}$ oder in $\Omega/\text{miles}$
Kapazität $C_0'$	Kapazität (Nullsystem) in $\mu\text{F}/\text{km}$ oder in $\mu\text{F}/\text{miles}$
Winkel Phi	Winkel zwischen $R_1$ und $X_1$ (Mitsystem) in Grad
$R_E/R_L$	Verhältnis der Wirkwiderstände $R_E$ = Wirkwiderstand (Erde), $R_L$ = Wirkwiderstand (Leitung)
$X_E/X_L$	Verhältnis der Blindwiderstände (Reaktanzen) $X_E$ = Blindwiderstand (Erde), $X_L$ = Blindwiderstand (Leitung)
$k_L$ Betrag	Betrag des Verhältnisses der Impedanzen, $Z_E/Z_1$ ( $Z_E$ = Betrag der Erdimpedanz, $Z_1$ = Betrag der Mitimpedanz) $k_L$ entspricht dem Parameter $k_0$
$k_L$ Winkel	Winkel zwischen den Impedanzen $Z_E$ und $Z_1$ in Grad $k_L$ entspricht dem Parameter $k_0$
$Z_0/Z_1$ Betrag	Betrag des Verhältnisses der Impedanzen, $Z_0/Z_1$ ( $Z_0$ = Betrag der Impedanz des Nullsystems, $Z_1$ = Betrag der Mitimpedanz)
$Z_0/Z_1$ Winkel	Winkel zwischen den Impedanzen $Z_0$ und $Z_1$ in Grad

Die Längen (betrifft auch die Beläge) können wahlweise in **km** oder **miles** eingegeben werden (siehe dazu Abschnitt 1.2.4).

Weitere Information zu den Begriffen und Formeln finden Sie in Abschnitt A.

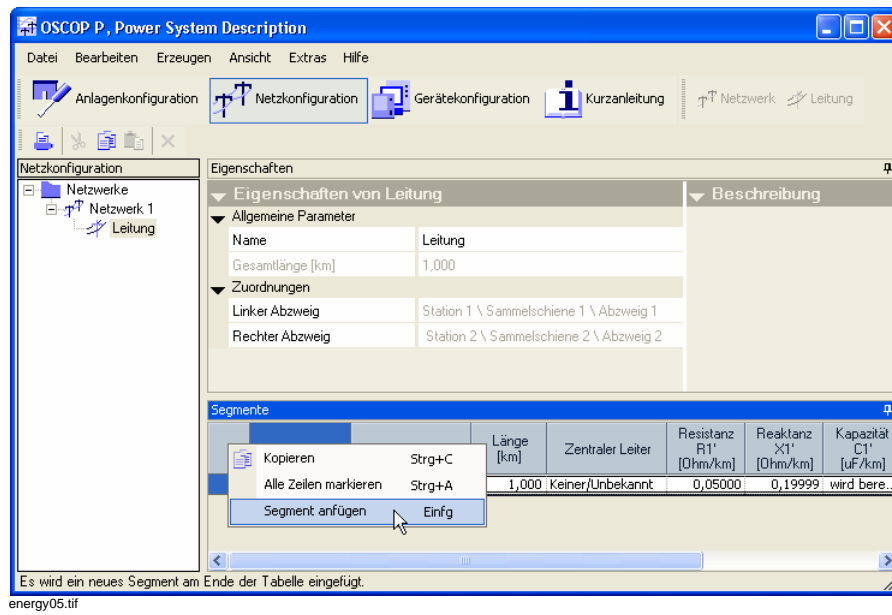


Bild 3-15 Power System Description, Segment anfügen

- Fügen Sie ein zweites Segment (z. B. Segment 2) an und parametrieren Sie dieses.

Ihr Energiesystem ist nun komplett konfiguriert. Die Durchführung der Fehlerortung ist im Abschnitt 4 beschrieben.



# Fehlerortung durchführen

# 4

## Inhalt

4.1	Fehlerortung durchführen	48
4.2	Ergebnis der Berechnung ansehen	51

## 4.1 Fehlerortung durchführen

Eine Fehlerortung kann sowohl manuell durchgeführt werden, als auch automatisch erfolgen.

### Manuelle Fehlerortung

Um die Fehlerortung manuell durchführen zu können, müssen Sie den Automatikbetrieb beenden (falls aktiv).

Nachdem ein Fehlerereignis (Störschrieb) übertragen wurde, kann die Fehlerortung durchgeführt werden. Für die Fehlerortung müssen Sie das Fehlerereignis, wie nachfolgend beschrieben, auswählen.

Öffnen Sie dazu das OSCOP P-Modul **Transfer**.

- Wählen Sie den Menüpunkt **Datei** → **Ereignisse bearbeiten**. Das Dialogfenster **Ereignisfilter auswählen** wird geöffnet.

Region: Alle Regionen  
DAKON: Keinem DAKON zugehörig  
Spannungsebene: Alle  
Gerätefamilie: SIMEAS Schreiber  
Anlage: Station 1  
Abzweig: Sammelschiene 1\Abzweig 1  
Gerät: Alle Geräte  
Schreibertyp: Störschreiber

Ereignisse:  
Datum: Uhrzeit:  
Ab: 01.01.1990 00:00:00  
Bis: 01.01.2010 00:00:00

Ok  
Schließen

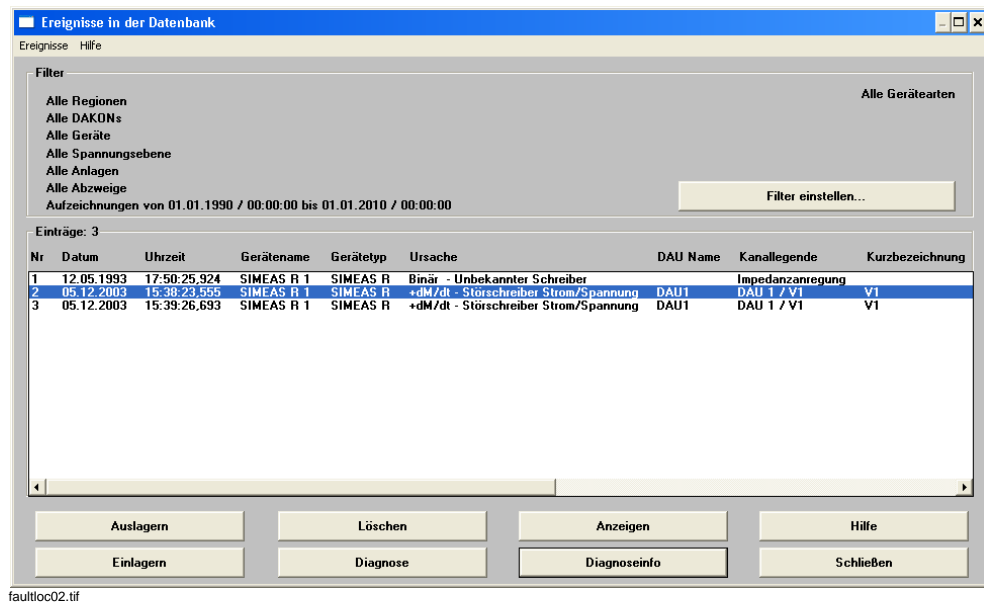
faultloc01.tif

Bild 4-1 Ereignisfilter parametrieren

- Wählen Sie aus den Drop-Down-Listen die Filterkriterien aus.
- Bestätigen Sie mit **OK**.

Die über das Ereignisfilter ausgewählten Ereignisse werden im Dialogfenster **Ereignisse in der Datenbank** angezeigt.



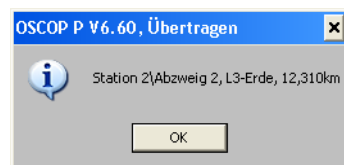


faultloc02.tif

Bild 4-2 Anzeige der Ereignisse

- Markieren Sie im Dialog **Ereignisse in der Datenbank** das Ereignis, das Sie untersuchen möchten.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Diagnose**. Die Fehlerortung (Diagnose) wird gestartet.

Zur Fehlerortung werden alle Ereignisse herangezogen, die in Zusammenhang mit diesem Fehler aufgetreten sind. Es können ein, zwei oder mehr Ereignisse sein. Als Kriterien gelten: Das Fehlerereignis muss dieselbe Leitung und denselben Zeitraum betreffen.



faultloc03.tif

Bild 4-3 Ergebnis, Kurzinformation

Nach Abschluss der Fehlerortung wird eine Kurzmeldung ausgegeben. Sie enthält die wichtigsten Punkte des Ergebnisses: Station/Abzweig, Seite, Ursache und Entfernung.

- Schließen Sie die Meldung mit **OK**.

Das ausführliche Ergebnis der Fehlerortung können Sie ansehen und drucken (siehe Abschnitt 4.2).

### Automatische Fehlerortung

Befindet sich OSCOP P im **Automatikbetrieb**, kann auch die Fehlerortung automatisch durchgeführt werden. Das Ergebnis der Fehlerortung können Sie über das Fenster **Ereignisse in der Datenbank** (OSCOP P-Modul Transfer) ansehen.

So aktivieren Sie die automatische Fehlerortung:

- Wählen Sie im OSCOP P-Modul **Transfer** den Menüpunkt **Einstellungen** → **Automatikbetrieb** → **Ablaufsteuerung**.
- Wählen Sie das Register **Diagnose**.
- Markieren Sie ein oder mehrere Geräte.
- Aktivieren Sie die Option **Diagnose durchführen**.

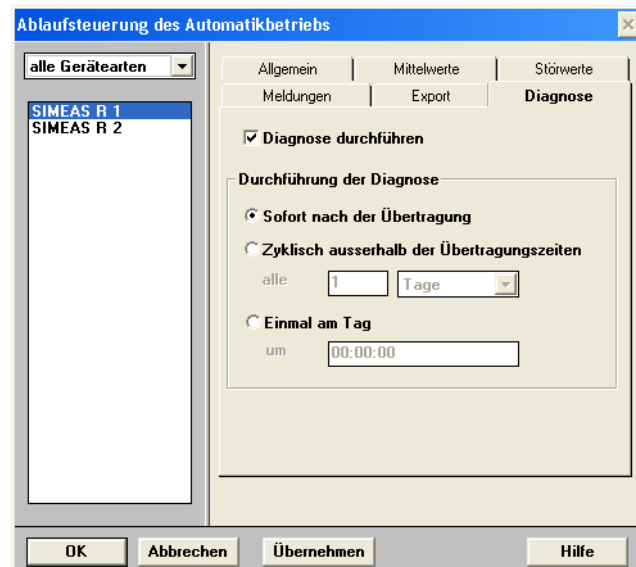


Bild 4-4 Automatische Fehlerortung parametrieren

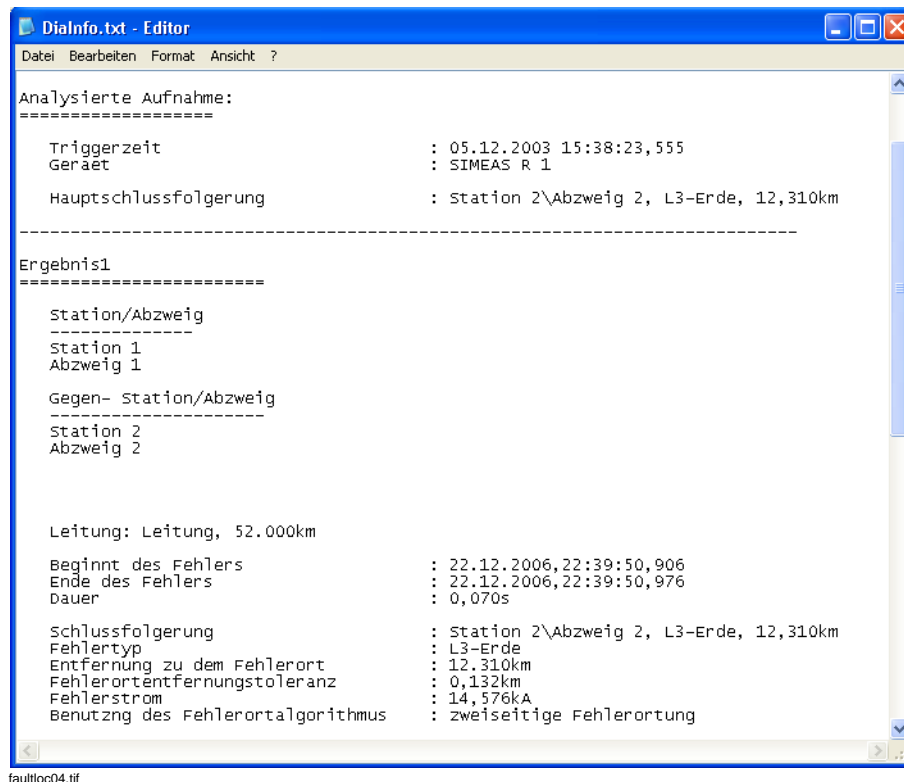
- Wählen sie unter **Durchführung der Diagnose** den Zeitpunkt der Diagnose. Diese Einstellungen sind nur möglich, wenn die Option **Diagnose durchführen** aktiviert ist.
- Bestätigen Sie mit **OK**.

Weitere Information zum Automatikbetrieb finden sie im Dokument *OSCOP P 6.60, Handbuch /1/*.

## 4.2 Ergebnis der Berechnung ansehen

Möchten Sie das ausführliche Ergebnis der Fehlerortung ansehen, gehen Sie wie folgt vor:

- Markieren Sie im Dialog **Ereignisse in der Datenbank** das Ereignis, für das die Fehlerortung durchgeführt wurde.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Diagnoseinfo**. Das Ergebnis der Fehlerortung wird angezeigt.



```
DialInfo.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

Analysierte Aufnahme:
=====
Triggerzeit           : 05.12.2003 15:38:23,555
Gerät                 : SIMEAS R 1
Hauptschlussfolgerung : Station 2\Abzweig 2, L3-Erde, 12,310km
-----

Ergebnis1
=====

Station/Abzweig
-----
Station 1
Abzweig 1

Gegen- Station/Abzweig
-----
Station 2
Abzweig 2

Leitung: Leitung, 52.000km

Beginnt des Fehlers   : 22.12.2006,22:39:50,906
Ende des Fehlers     : 22.12.2006,22:39:50,976
Dauer                : 0,070s

Schlussfolgerung     : Station 2\Abzweig 2, L3-Erde, 12,310km
Fehlertyp            : L3-Erde
Entfernung zu dem Fehlerort : 12,310km
Fehlerortentfernungstoleranz : 0,132km
Fehlerstrom          : 14,576kA
Benutzng des Fehlerortalgorithmus : zweiseitige Fehlerortung
```

Bild 4-5 Ausschnitt aus der Ergebnisdatei

In der Ergebnisdatei sind alle, den Fehler betreffenden, Daten aufgeführt.

Sie können das Ergebnis der Fehlerortung ansehen, bearbeiten und ausdrucken.



## Fehlerortung - Beispiele

### Inhalt

In diesem Abschnitt wird die Fehlerortung anhand eines Beispiels erläutert. Die dazu benötigten Störschriebe finden Sie auf der Installations-CD.

---

5.1	Zweiseitige Fehlerortung	54
-----	--------------------------	----

---

## 5.1 Zweiseitige Fehlerortung

Auf der Installations-CD (Verzeichnis \OSCOPI\Example) befinden sich Störschriebe im COMTRADE-Format. Mit Hilfe dieser Daten können Sie beispielhaft eine zweiseitige Fehlerortung durchführen. Kopieren Sie dazu die Störschriebe auf die Festplatte Ihres Auswerte-PCs und führen Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte durch.

Die Konfiguration und Parametrierung muss genau wie angegeben durchgeführt werden. Ansonsten kommt die Fehlerortung zu einem falschen Ergebnis.

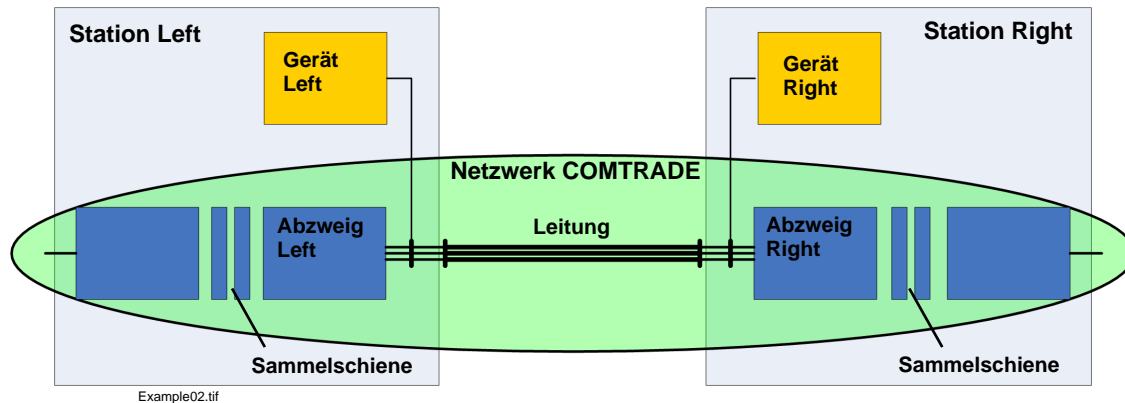


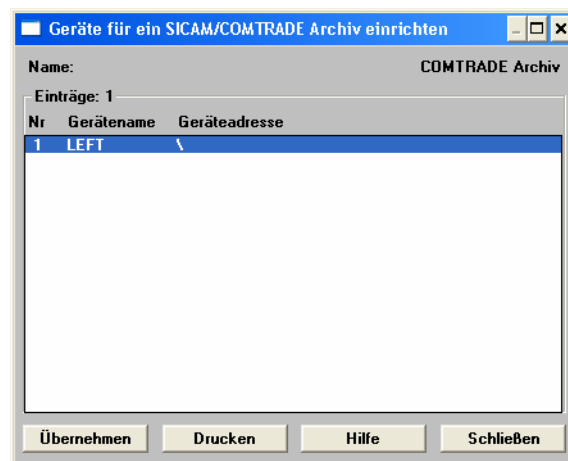
Bild 5-1 Beispiel eines Energiesystems/Netzes

Das Beispielprojekt enthält

- zwei Stationen mit
- je einer Sammelschiene und
- je einem Abzweig sowie
- eine Hochspannungsleitung, bestehend aus
- einem Leitungssegment.
- zwei Geräte.

### PC parametrieren

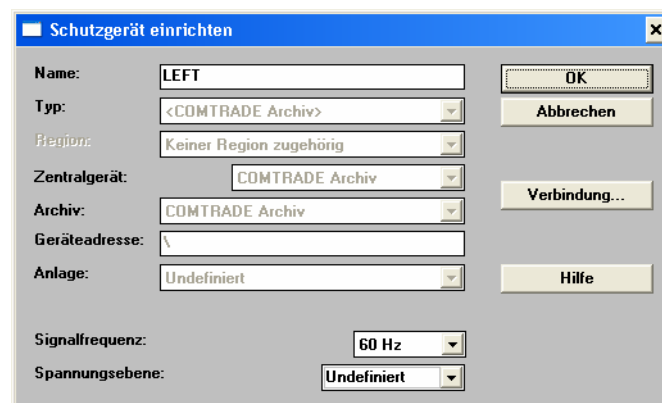
- Starten Sie das OSCOP P-Modul **Parameterize PC**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Konfigurieren** → **DAKONS**. Der Dialog **DAKON/LSA konfigurieren** wird geöffnet.
- Wählen Sie aus der Drop-Down-Liste des Feldes **Typ** den Typ **COMTRADE Archiv**.
- Klicken Sie auf **Hinzufügen**. Der Dialog **DAKON/LSA Parameter einstellen** wird geöffnet.
- Klicken Sie auf **Auswählen**.
- Wählen Sie das Verzeichnis, in dem sich das COMTRADE-Archiv befindet und klicken Sie auf **OK**.
- Klicken Sie im Dialog **DAKON / LSA Parameter einstellen** auf den Button **Geräteliste**. Der Dialog **Geräte für ein SICAM/COMTRADE Archiv einrichten** wird geöffnet.



example51.tif

Bild 5-2 Gerät für ein COMTRADE-Archiv einrichten

- Markieren Sie **Left** und Klicken Sie auf die Schaltfläche **Übernehmen**. Der Dialog Schutzgerät einrichten wird geöffnet.



example52.tif

Bild 5-3 Signalfrequenz einstellen

- Stellen Sie die **Signalfrequenz** auf **60 Hz** ein.  
Die anderen Parameter können Sie belassen. Die **Anlage** und die **Spannungsebene** parametrieren Sie später in PSD.
  - Schießen Sie den Dialog mit **OK**.
  - Wiederholen Sie den Vorgang für **Right**.
- Damit ist die Parametrierung im OSCOP P-Modul **Parameterize PC** abgeschlossen.
- Schießen Sie alle Dialoge mit **OK/Schließen** und beenden Sie **Parameterize PC**.

## Gerät parametrieren

- Starten Sie das OSCOP P-Modul **Parameterize Devices**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Gerät** → **parametrieren**.  
Der Dialog **Gerät auswählen** wird geöffnet.
- Markieren Sie das Gerät **Left** und klicken Sie auf **OK**.  
Der Dialog **Zentraler Dialog für Schutzgeräte** wird geöffnet.

Parameter

Gerät  
Name: LEFT      Gerätetyp: <COMTRADE Archiv>  
Spannungsebene: ---      Region: ---

Analogkanäle  
COMTRADE-Nr.: 1  
Kanal in der Datenbank anlegen   
Legende: il1      Anlage: Undefiniert  
Kurzbezeichnung: 1      Abzweig: Undefiniert  
Farbe: [blue]      Phase: Undefiniert  
Anzeigebereich: 1905.615 A      Signaltyp: Strom  
In OSCOP anzeigen       Verstärkungsfaktor: 1.000

Binärkanäle  
COMTRADE-Nr.: 1  
Kanal in der Datenbank anlegen   
Legende: >Trig.Wave.Cap.  
Kurzbezeichnung:  
Farbe: [blue]

Voreinstellungen  
Von Datenbank laden  
In Datenbank speichern  
Hilfe  
Schließen

example53.tif

Bild 5-4 Analogkanäle zuordnen

Legen Sie in diesem Dialog die Analogkanäle 1 bis 8 an.

- Wählen Sie aus der Drop-Down-Liste des Feldes **COMTRADE-Nr.** die Nummer des Kanals.
- Aktivieren Sie **Kanal in der Datenbank anlegen**.

Die Zuordnung der **Comtrade-Nummer** zur **Phase** wird automatisch gemacht und kann hier nicht verändert werden. Ändern können Sie die Zuordnung im OSCOP P-Modul **PSD**.

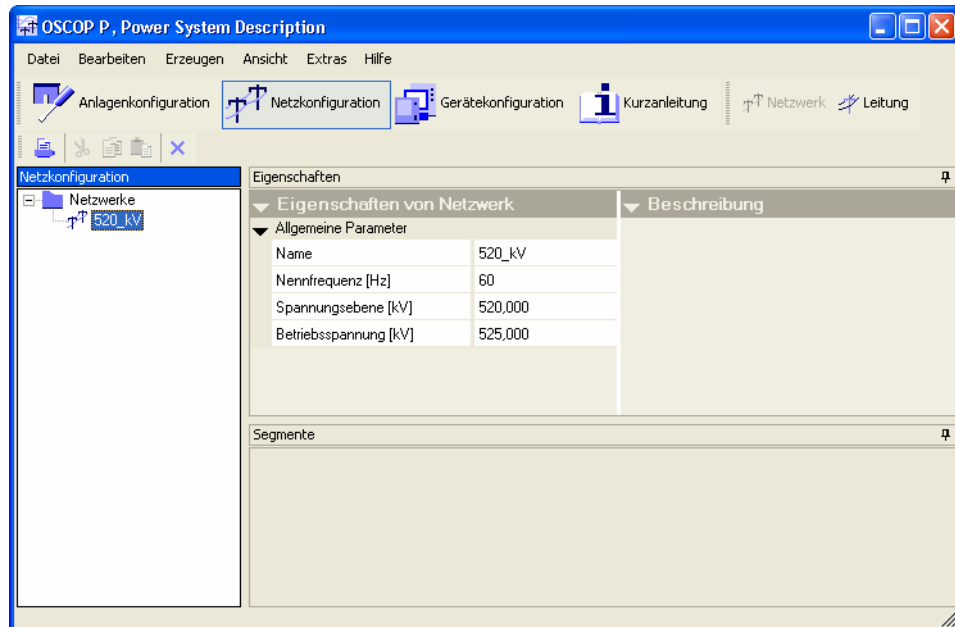
Weitere Einstellungen müssen Sie in diesem Dialog nicht machen.

- Speichern Sie die Einstellungen in der Datenbank und Schließen Sie den Dialog.
- Nehmen Sie die gleichen Einstellungen für das Gerät **Right** vor.
- Beenden Sie **Parameterize Devices**.



### Netzwerk erzeugen

- Starten Sie das OSCOP P-Modul **Power System Description (PSD)**.
- Wählen Sie die Ansicht **Netzkonfiguration**.
- Erzeugen Sie ein Netzwerk mit dem Namen **520\_kV**, der Nennfrequenz **60 Hz**, der Spannungsebene **520 kV** und der Betriebsspannung **525 kV**.

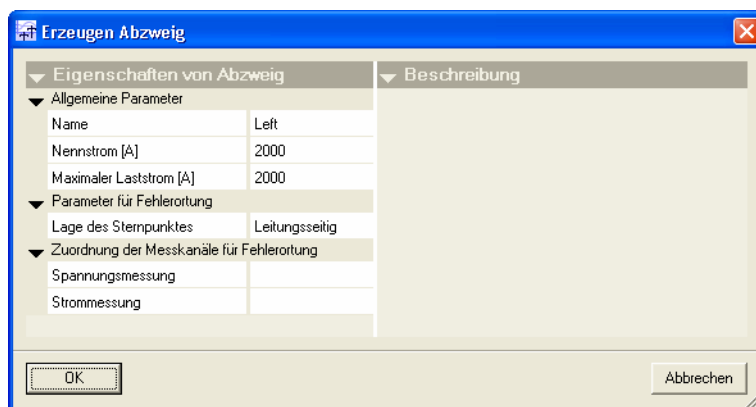


example54.tif

Bild 5-5 Netzwerk erzeugen

### Anlage konfigurieren

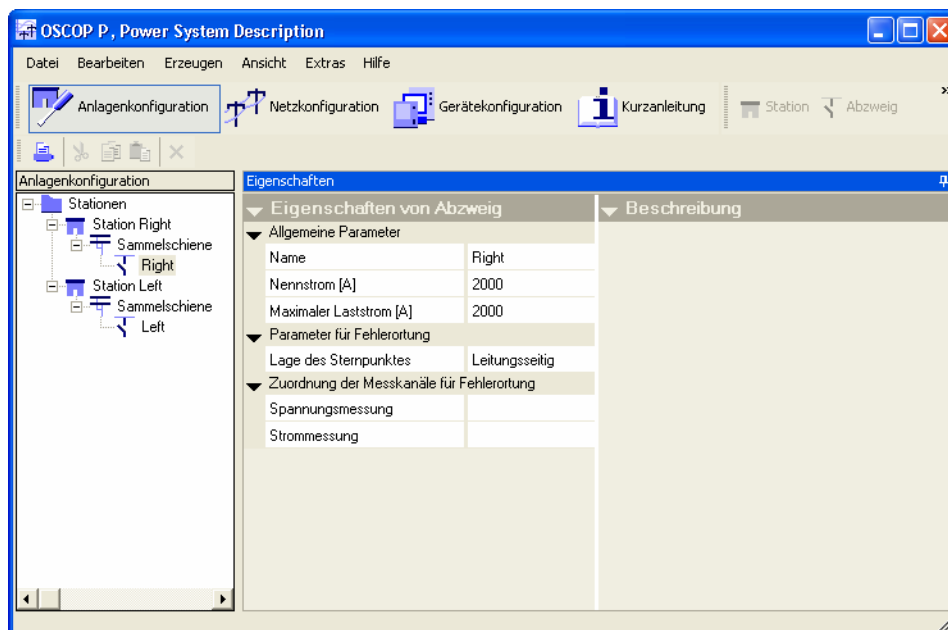
- Wählen Sie die Ansicht **Anlagenkonfiguration**.
- Legen Sie eine Station mit dem Namen **Station Left** an.
- Legen Sie eine Sammelschiene mit dem Namen **Sammelschiene** an.
- Ordnen Sie die Sammelschiene dem Netzwerk **520\_kV** zu.
- Erzeugen Sie einen Abzweig mit dem Namen **Left**, dem Nennstrom **2000 A** und einem maximalen Laststrom von ebenfalls **2000 A**.



example55.tif

Bild 5-6 Abzweig erzeugen

- Legen Sie eine zweite Station mit dem Namen **Station Right** an.
- Legen Sie für diese Station ebenfalls eine Sammelschiene mit dem Namen **Sammelschiene** und der Zuordnung **520\_kV** an.
- Erzeugen Sie einen Abzweig mit dem Namen **Right**, dem Nennstrom **2000 A** und einem maximalen Laststrom von ebenfalls **2000 A**.



example56.tif

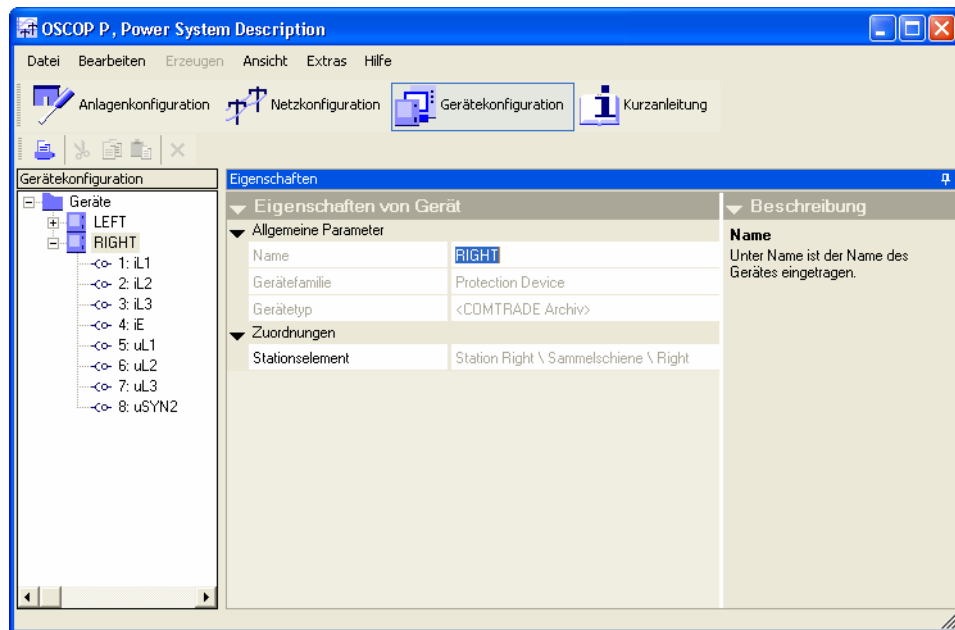
Bild 5-7 Anlagenkonfiguration

### Geräte konfigurieren

- Wählen Sie die Ansicht **Gerätekonfiguration**.

Die im OSCOP P-Modul **Parameterize PC** eingerichteten Geräte werden angezeigt.

- Markieren sie das Gerät **Left**.
- Ordnen Sie unter **Stationselement** das Element **Left** zu.
- Ordnen Sie dem Gerät **Right** unter **Stationselement** das Element **Right** zu.



example57.tif

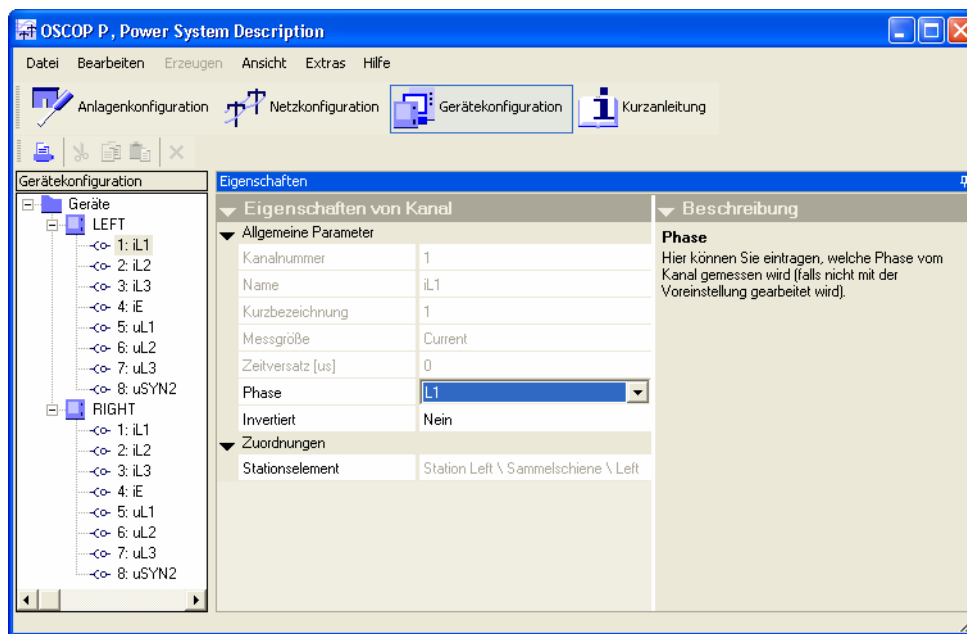
Bild 5-8 Gerätekonfiguration

Nun müssen Sie noch die Kanäle zuordnen.

- Markieren sie unter **Gerätekonfiguration** einen Kanal.  
Die Eigenschaften des Kanales werden angezeigt.
- Ordnen Sie dem Kanal die entsprechende **Phase** zu.

Diese Zuordnung müssen Sie für alle Kanäle und beide Geräte durchführen (siehe Tabelle).

Kanal	Phase
1	L1
2	L2
3	L3
4	N
5	L1
6	L2
7	L3
8	Undefiniert



example57a.tif

Bild 5-9 Kanalzuordnung

### Leitung anlegen und zuordnen

- Wählen Sie die Ansicht **Netzkonfiguration**.
- Erzeugen Sie eine Leitung mit dem Namen **Leitung** und parametrieren Sie das Leitungssegment wie folgt:

Parameter	Einstellung
Typ	Freileitung
Länge	359 km
Zentraler Leiter	Keiner/Unbekannt
Resistanz R1'	0,018 Ω/km
Reaktanz X1'	0,2973 Ω/km
Kapazität C1'	wird berechnet
Resistanz R0'	0,374 Ω/km
Reaktanz X0'	1,424 Ω/km
Kapazität C0'	wird berechnet



### Hinweis

Die im Beispiel verwendeten Leitungsparameter sind theoretisch ermittelte Werte. In der Praxis kann es vorkommen, dass die genauen Werte nicht bekannt sind. Dies gilt speziell für die Erdimpedanz (R0', X0').  
Je ungenauer die Werte sind, desto ungenauer wird folglich das Ergebnis der Fehlerortung.

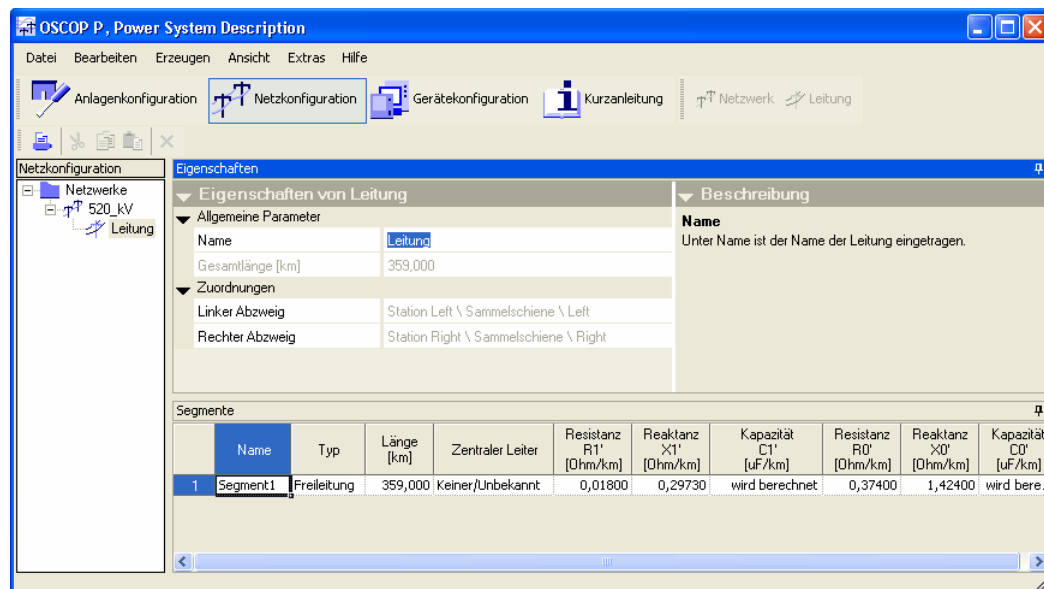


Bild 5-10 Netzkonfiguration mit parametrierter Leitung

- Ordnen Sie unter **Zuordnung** die Abzweige zu.

Die Konfiguration und Parametrierung des Energiesystems ist nun abgeschlossen. Die Fehlerortung kann durchgeführt werden.

#### Fehlerortung durchführen

- Starten Sie das OSCOP P-Modul **Transfer**.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Übertragung** → **Manueller Betrieb**.  
Der Dialog **Gerät auswählen** wird geöffnet.
- Markieren Sie das Gerät **Left** und klicken Sie auf **OK**.  
Der Dialog **Übertragung von Left** wird geöffnet.
- Markieren Sie den Eintrag und klicken Sie auf **Übernehmen**.  
Die Aufzeichnungen werden übernommen.
- Schließen Sie den Dialog.
- Übernehmen Sie die Aufzeichnungen des Gerätes **Right** in gleicher Weise.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Datei** → **Ereignisse bearbeiten**.  
Der Dialog **Ereignisfilter auswählen** wird geöffnet.
- Nehmen Sie keine Einstellungen vor und Wählen Sie **OK**.  
Der Dialog **Ereignisse in der Datenbank** wird geöffnet. Die zwei Ereignisse werden angezeigt.
- Markieren Sie das Ereignis für das Gerät **Left** und klicken Sie auf **Diagnose**.  
Die Fehlerortung wird durchgeführt und das Ergebnis ausgegeben.

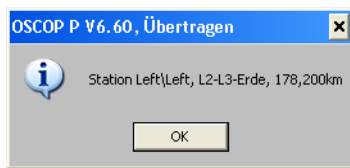


Bild 5-11 Ergebnismeldung der Fehlerortung

Der berechnete Fehlerort liegt ca. in der Mitte der Freileitung, **178,2 km** von der **Station Left** entfernt.

### Ergebnis der Fehlerortung ansehen

- Klicken Sie nach der Fehlerortung im Dialog **Ereignisse in der Datenbank** auf **Diagnoseinfo**, um das detaillierte Ergebnis anzusehen.

```
Station/Abzweig
-----
Station Left
Left

Gegen- Station/Abzweig
-----
Station Right
Right

Leitung: Leitung, 359,000km

Beginnt des Fehlers      : 16.08.2006, 10:19:30,23
Ende des Fehlers        : 16.08.2006, 10:19:30,312
Dauer                   : 0,083s

Schlussfolgerung        : Station Left\Left, L2-L3-Erde, 178,200km
Fehlertyp               : L2-L3-Erde
Entfernung zu dem Fehlerort : 178,200km
Fehlerortfernungstoleranz : 0,000km
Fehlerstrom              : 0,000kA
Benutzng des Fehlerortalgorithmus : Zweiseitige Fehlerortung

example60.tif
```

Bild 5-12 Ausschnitt aus der Diagnoseinfo





# Anhang: Formelzeichen und Formeln

# A

In diesem Abschnitt sind Formelzeichen und Formeln aufgelistet, die bei der Berechnung des Fehlerortes eine Rolle spielen.

## Inhalt

A.1	Formelzeichen	66
A.2	Formeln	67

## A.1 Formelzeichen

$R_0'$	Ohmscher Wirkwiderstand (Nullsystem) in $\Omega/\text{km}$
$X_0'$	Blindwiderstand (Nullsystem) in $\Omega/\text{km}$
$C_0'$	Kapazität (Nullsystem) in $\text{F}/\text{km}$
$L_0'$	Induktivität (Nullsystem) in $\text{H}/\text{km}$
$R_1'$	Ohmscher Wirkwiderstand (Mitsystem) in $\Omega/\text{km}$
$X_1'$	Blindwiderstand (Mitsystem) in $\Omega/\text{km}$
$C_1'$	Kapazität (Mitsystem) in $\text{F}/\text{km}$
$L_1'$	Induktivität (Mitsystem) in $\text{H}/\text{km}$
$Z_C$	Wellenwiderstand des Kabels in $\Omega$
$R_E$	Wirkwiderstand der Erde in $\Omega$
$R_L$	Wirkwiderstand der Leitung in $\Omega$
$X_E$	Blindwiderstand der Erde in $\Omega$
$X_L$	Blindwiderstand der Leitung in $\Omega$
$\underline{Z}_0$	Impedanz Nullsystem
$\underline{Z}_1$	Impedanz Mitsystem
$\underline{Z}_E$	Impedanz der Erde

## A.2 Formeln

### Formeln zur Umrechnung der Widerstands-/Impedanzwerte

$$R_E / R_L = (R_0 / R_1 - 1) / 3 \text{ Verhältnis der Wirkwiderstände}$$

$$X_E / X_L = (X_0 / X_1 - 1) / 3 \text{ Verhältnis der Blindwiderstände}$$

$$k_L = Z_E / Z_1 = (Z_0 / Z_1 - 1) / 3 \text{ Verhältnis der Impedanzen}$$

### Berechnung der Kapazitäten $C_1$ und $C_0$

- Typ = Freileitung  
 $C_1' = 1 / (L_1' * v^2)$  mit  $v = 295.000 \text{ km/s}$
- Typ = Kabel  
 $C_1' = L_1' / Z_C^2 \approx L_1' / (50 \Omega)^2$
- Typ = Freileitung  
 $C_0' = 1 / (L_0' * v^2)$  mit  $v = 220.000 \text{ km/s}$
- Typ = 1-poliges Kabel  
 $C_0' = 0,6 * C_1'$
- Typ = 3-poliges Kabel  
 $C_0' = C_1'$

### Berechnung der Induktivitäten $L_1$ und $L_0$

$$L_1' = X_1' / 2\pi f$$

$$L_0' = X_0' / 2\pi f$$

$C_1'$ ,  $L_1'$  und  $X_1'$  sind in diesen Formeln jeweils als Beläge (F/km, H/km,  $\Omega/\text{km}$ ) zu sehen.



# Literaturverzeichnis

- /1/ OSCOP P 6.60, Handbuch  
E50417-H1000-C170
- /2/ SICARO PQ, Software zur Diagnose der Netzqualität, Anwendungsbeschreibung  
E50417-H1000-C119
- /3/ SIMEAS Q, Netzqualitätsregistrierer, Anwendungsbeschreibung  
E50417-H1000-C072
- /4/ SIMEAS R V2/V3, Stör- und Digitalschreiber, Handbuch  
E50417-B1000-C209
- /5/ SIPROTEC DIGSI 4, Start Up  
E50417-G1100-C152
- /6/ SIPROTEC 4, Systembeschreibung  
E50417-H1100-C151
- /7/ Installation des DAKON XP, Applikationsbeschreibung  
E50417-X1074-C330
- /8/ SIMEAS R-PMU, Stör- und Digitalschreiber, Handbuch  
E50417-H1000-C360



# Index

## A

- Abzweig 12
  - einfügen 40
- analoger Kanal 12
- Anlage
  - konfigurieren 57
- Anlagenkonfiguration 13
  - Übersicht 35
- Ansichten in PSD 13
- Auswerten 8
- Auswerte-PC 9
- Automatikbetrieb 50
- Automatische Fehlerortung 50

## B

- Beispielprojekt 30, 54
- Beschaltung 12
- Beschreibung
  - Parameter 16

## C

- Client-PC 9

## D

- DAKON 9
- DAU 12
- Dokumentation 19
- Drucken 20
- Drucker
  - einrichten 19
- Druckfunktion 19
- Druckvorschau 19

## E

- Elemente eines Netzes 12
- Ereignisfilter 48
- Ereignisse
  - anzeigen 48
  - bearbeiten 48
- Erfassungsgeräte 8
- Ergebnis
  - ansetzen 63
- Ergebnis der Fehlerortung
  - ansetzen 51
- Erläuterungen
  - anzeigen 16
- Evaluate 8

## F

- Fehlermeldungen 17
- Fehlerorter 9

## Fehlerortung

- automatisch 50
- Beispiel 54
- durchführen 48, 62
- Erfassungsgeräte 8
- Ergebnis ansehen 63
- manuell 48
- parametrieren 30
- Übersicht 9
- zweiseitig 54

## Formeln 65

- Formelzeichen 65

## G

- Gerät 12
  - anlegen und parametrieren 32
  - Beschaltung 11
  - konfigurieren 59
  - parametrieren 8, 56
- Gerätedaten 11
- Gerätekonfiguration 15

## I

- Impedanzwerte
  - berechnen 67
- Induktivitäten
  - berechnen 67

## K

- Kapazitäten
  - berechnen 67
- Kurzanleitung 13

## L

- Ländereinstellungen 18
- Leitung 12
  - anlegen und zuordnen 61
  - einfügen 42
- Leitungssegment 12
  - einfügen 43

## M

- Manuelle Fehlerortung 48
- Maßsystem
  - einstellen 18
- Metrisch 18

## N

- Netzelemente 12
- Netzkonfiguration 14
  - Übersicht 13, 35
- Netzwerk 12
  - einfügen und parametrieren 36
  - erzeugen 57

## O

OSCOP P-Module 8

## P

Parameterbeschreibung 16

Parameterize Devices 8

Parameterize PC 8

## PC

parametrieren 8, 54

Phase 12

Power System Description 8

Ansichten 13

Übersicht 10

Projekt

dokumentieren 19

PSD 8

Übersicht 10

## S

Sammelschiene 12

einfügen 39

Server-PC 9

SIMEAS R

einfügen 32

parametrieren 33

Sprache

einstellen 18

Station 12

einfügen 38

## T

Transfer 8

## U

Übertragen 8

Ereignisse bearbeiten 48

US-Maße 18

## V

Vorschau

drucken 19

## W

Widerstandswerte

berechnen 67

## X

XML-Datei 19

## Z

Zweiseitige Fehlerortung 54