

PSS[®] SINCAL Dateiformate

April 2014

Dieses Dokument enthält detaillierte Formatbeschreibungen zu verschiedenen PSS SINCAL Dateien. Diese Dateien werden zum Austausch von Eingabe-, Ergebnis- und Grafikdaten zu externen Programmen verwendet.

1	PSS SINCAL PIC Datei	3
1.1	Aufbau der PSS SINCAL PIC Datei	3
1.1.1	Beispiel einer PSS SINCAL PIC Datei	3
1.1.2	HEADER	3
1.1.3	LAYER	4
1.1.4	COLOR	5
1.1.5	VTXT – Grafischer Text	6
1.1.6	PLIN – Polyline	8
1.1.7	POL – Polygon	9
1.1.8	KRE – Kreis bzw. Ellipse	11
1.1.9	RHOMB – Rechteck bzw. Rhombus	12
1.1.10	PIE – Kreisbogen bzw. Kreissegment	13
1.1.11	GRP_START / GRP_END – Gruppierungen	15
1.2	Hilfsprogramm VecToPic	16
1.2.1	Starten von VecToPic mit grafischer Benutzeroberfläche	16
1.2.2	Starten von VecToPic über die Eingabeaufforderung	18
1.2.3	Integration von PIC Dateien in PSS SINCAL	19
2	PSS SINCAL Diagramme als XML Datei	20
2.1	Aufbau der XML Datei	20
2.1.1	Document	21
2.1.2	Diagram	22
2.1.3	Graph	23
2.1.4	Series	23
2.2	Vordefinierte Typen	24
2.2.1	Typen für Diagramme	24
2.2.2	Typen für Graphen/Kennlinien	25

3	Netzzustand/Netzgrafik als XML Datei	31
3.1	Aufbau der XML Datei	31
3.1.1	Document	32
3.1.2	Settings	32
3.1.3	NetworkData	33
3.1.4	Node	33
3.1.5	Element	34
3.1.6	SwitchState	35
3.1.7	Switch	35
3.1.8	Graphic	36
3.1.9	GraphicNode/GraphicElement	36
4	Zuverlässigkeitsergebnisse in XML Datenbank	38
4.1	Aufbau der XML Datenbank	38
4.1.1	Reliability	39
4.1.2	Date	40
4.1.3	Info	40
4.1.4	Outage	41
4.1.5	Elem, Node, Load	42
4.1.6	Result	42
4.1.7	Event	43
5	Ergebnisse Optimierung Netzstruktur in XML Datenbank	45
5.1	Aufbau der XML Datenbank	45
5.1.1	OptNetResults	46
5.1.2	General	46
5.1.3	Combination	46
5.1.4	Route	48
5.1.5	Closure	49
5.1.6	Object	49
5.1.7	Node	49
5.1.8	Branch	50
5.1.9	Berechnungsergebnisse	50

1 PSS SINCAL PIC Datei

Die PSS SINCAL PIC Datei wurde ursprünglich für SINCAL V3.5x konzipiert. Wegen ihres einfachen Aufbaus (strukturierte ASCII Datei) wird diese auch in PSS SINCAL 10.5 zum systemunabhängigen Speichern von Vektorgrafiken eingesetzt.

1.1 Aufbau der PSS SINCAL PIC Datei

1.1.1 Beispiel einer PSS SINCAL PIC Datei

```
CADBOX V_2.0
LAYER.
  1 1 "0"
  2 1 "Gewässer" DEFAULT -1.0 4 MINUS45 4 FILLED
  3 1 "Gebäude" DEFAULT -1.0 -1 PLUS45 -1 FILLED
  4 1 "Strassen+Wege" DEFAULT -1.0 -1 DEFAULT -1 DEFAULT
  5 1 "Wald" DEFAULT -1.0 2 DEFAULT -1 DEFAULT
  6 1 "Brücken"
  7 1 "UW-Netztrennung"
  8 1 "Netzplan"
  9 1 "Planvorlage" SOLID -1.0 -1 DEFAULT -1 DEFAULT
.....
PLIN..
  2 0
  SOLID 0 6
  0 0
  97983.220 31618.410 0
  97962.770 31536.050 0
  97936.020 31438.770 0
  97912.900 31360.130 0
.....
PLIN..
  8 0
  DASHED 0 7
  0 0
  8755.970 31465.000 0
  11735.970 31465.000 0
  11735.970 28615.000 0
  8755.970 28615.000 0
.....
VTXT..
  8 0
  0.00 4 1 0 0 font.cmd 30339.265 52269.784
  0.000000 592.666667 0
  592.666667 0.000000 0
  "2000 - 2002"
.....
VTXT..
  9 0
  0.00 7 1 0 0 font.cmd 13.167 55027.558
  0.000000 508.000000 0
  508.000000 0.000000 0
  "© \H0.75x; Alle Rechte vorbehalten. "
```

1.1.2 HEADER

Der Header ist die erste Zeile der PIC Datei. Er kennzeichnet die Version der Datei.

```
CADBOX V_2.0
```

1.1.3 LAYER

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu den verfügbaren Ebenen. Der Abschnitt muss unmittelbar nach dem HEADER folgen!

```
LAYER.
 1 1 "0"
 2 1 "Gewässer" DEFAULT -1.0 4 MINUS45 4 FILLED
 3 1 "Gebäude" DEFAULT -1.0 -1 PLUS45 -1 FILLED 0.5 1.0
 4 1 "Strassen+Wege" DEFAULT -1.0 -1 DEFAULT -1 DEFAULT
 5 1 "Wald" DEFAULT -1.0 2 DEFAULT -1 DEFAULT
 6 1 "Brücken"
 7 1 "UW-Netztrennung"
 8 1 "Netzplan"
 9 1 "Planvorlage" PS_SOLID -1.0 -1 DEFAULT -1 DEFAULT
.....
```

1. Zeile bis n. Zeile – Ebeneninformationen

Mit jeder Zeile wird eine Ebene definiert.

```
2 1 "Gewässer" DEFAULT -1.0 4 MINUS45 4 FILLED
```

1. Attribut – LayerNummer:

0-n → die Nummer muss eindeutig sein

2. Attribut – Visible:

0|1 → 0 = Ebene unsichtbar, 1 = Ebene sichtbar

3. Attribut – LayerName:

"String"

4. Attribut – Penstyle:

[DEFAULT SOLID DASHED DOTTED DASHED_DOTTED DASHED_DOTTED_DOTTED]

5. Attribut – PenWidth:

[-1.0|0.0-n] → -1 = Wert vom Objekt, ansonsten neue Linienstärke

6. Attribut – PenColor:

[-1|0-n] → -1 = Linienfarbe vom Objekt, ansonsten neue Linienfarbe

7. Attribut – FillStyle:

[DEFAULT HOLLOW FILLED VERTICAL HORIZONTAL PLUS45 MINUS45 CROSS
DIAGCROSS]

8. Attribut – FillColor:

[-1|0-n] → -1 = Füllfarbe vom Objekt, ansonsten neue Füllfarbe

9. Attribut – Filled:

[DEFAULT FILLED]

10. Attribut – Minimaler Zoomlevel für Sichtbarkeit:

[0.0...10.0] → Sichtbarkeit der Objekte in dieser Grafikebene erst ab angegebenem Zoomlevel. Wenn 0.0, wird dieses Attribut nicht berücksichtigt.

11. Attribut – Maximaler Zoomlevel für Sichtbarkeit:

[0.0...10.0] → Sichtbarkeit der Objekte in dieser Grafikebene nur bis angegebenem Zoomlevel. Wenn 0.0, wird dieses Attribut nicht berücksichtigt.

Die Attribute 1-3 (Layernummer, Visible, LayerName) müssen vorhanden sein. Die restlichen Attribute sind optional. Diese Attribute werden allen Grafikobjekten, die diesem Layer zugeordnet sind, zugewiesen. Damit können die individuellen Attribute der Grafikobjekte global überschrieben werden.

Beispiele

Alle Objekte der Ebene Gewässer Blau färben und Muster auf MINUS45 setzen und füllen:

```
2 1 "Gewässer" DEFAULT -1.0 4 MINUS45 4 FILLED
```

Allen Objekten der Ebene Gebäude das Füllmuster PLUS45 zuordnen und die Objekte füllen:

```
3 1 "Gebäude" DEFAULT -1.0 -1 PLUS45 -1 FILLED
```

Alle Objekte der Ebene Planvorlage PenStyle auf SOLID setzen:

```
9 1 "Planvorlage" PS_SOLID -1.0 -1 DEFAULT -1 DEFAULT
```

1.1.4 COLOR

Mit diesem Abschnitt kann eine beliebige Farbtabelle für die PIC Datei definiert werden.

Dieser Abschnitt ist optional, d.h. im Normalfall ist er nicht in der PIC Datei vorhanden. Die Farbzuoordnung erfolgt dann über eine feste Farbtabelle.

Falls die manuelle Farbdefinition gewünscht wird, muss dieser Abschnitt unmittelbar nach dem Abschnitt LAYER in die PIC Datei eingefügt werden!

```
COLOR.
0 255 255 255
1 255 0 0
2 0 255 0
3 255 255 0
4 0 0 255
5 255 0 255
6 0 255 255
7 0 0 0
.....
```

1. Zeile bis n. Zeile – Farbtabelle

Mit jeder Zeile wird ein Eintrag in der Farbtabelle definiert.

```
0 255 255 255
```

1. Integer:

Farbnummer (diese wird auch bei den folgenden Objekten angegeben)

2. Integer:

Rotanteil der Farbe (0-255)

3. Integer:

Grünanteil der Farbe (0-255)

4. Integer:

Blauanteil der Farbe (0-255)

1.1.5 VTEXT – Grafischer Text

Mit diesem Element werden Texte beschrieben.

```
VTEXT..
 1 0 112
0.00 7 0 0 0 font.cmd 5342.40 5236.25 0
0.00 500.00 0
500.00 0.00 0
"Txt Text"
"xx"
.....
```

1. Zeile – Ebeneninformation

```
1 0 112
```

1. Integer:

Nummer der Grafikebene (siehe Ebeneninformation im Header)

2. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

3. Char:

Variantenkurzname (nur vorhanden, wenn das Grafikobjekt in einer Variante erfasst wurde! Im obigen Beispiel "1.1.2")

2. Zeile – Grafikattribute

```
0.00 7 0 0 0 font.cmd 5342.40 5236.25 0
```

1. Double:

Textspacing (wird nicht verwendet, immer 0)

2. Integer:

Textfarbe (0-8)

3. Integer:

Horizontale Ausrichtung (0 = links, 1 = mittig, 2 = rechts)

4. Integer:

Vertikale Ausrichtung (wird nicht verwendet, immer 0)

5. Integer:

??

6. Char:

Name des gewählten Vektorzeichensatzes (für SINCAL V3.5x wird bei PSS SINCAL 10.5 nicht berücksichtigt)

7. Double:

x-Position im Gebiet in [m]

8. Double:

y-Position im Gebiet in [m]

9. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

3. Zeile – Textvektor Höhe

0.00 500.00 0

1. Double:

Vektor x-Anteil in [m]

2. Double:

Vektor y-Anteil in [m]

3. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

Die tatsächliche Texthöhe wird aus den Vektoren wie folgt errechnet:

```
double vtext_height( cadObject *o )
{
    double height = (SQARE( o->typ.vtxt.ch.x ) + SQARE( o->typ.vtxt.ch.y ));
    height = sqrt( ABS(height) );
    return height;
}
```

4. Zeile – Textvektor Breite

500.00 0.00 0

1. Double:

Vektor x-Anteil in [m]

2. Double:

Vektor y-Anteil in [m]

3. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

5. Zeile bis n. Zeile – Textzeilen

```
"Txt Text"
"xx"
```

Diese Zeilen enthalten die darzustellenden Texte.

Anmerkungen

Die **Textposition** ist nicht der linke obere Eckpunkt des umschließenden Rechteckes sondern die Basislinie der ersten Textzeile.

Durch den **Textvektor Höhe** und den **Textvektor Breite** wird auch die Rotation und Neigung des Textes eindeutig bestimmt.

1.1.6 PLIN – Polyline

Mit diesem Element werden einfache Linien bzw. Linienzüge beschrieben.

```
PLIN..
1 0
SOLID 0.00 7
0 1
11545.84 4768.98 0
12931.55 5687.41 0
.....
```

1. Zeile – Ebeneninformation

```
1 0 112
```

1. Integer:

Nummer der Grafikebene (siehe Ebeneninformation im Header)

2. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

3. Char:

Variantenkurzname (nur vorhanden, wenn das Grafikobjekt in einer Variante erfasst wurde)

2. Zeile – Grafikattribute

```
SOLID 0.00 7
```

1. Char:

Linientyp ("SOLID", "DASHED", "DOTTED", "DASHED_DOTTED" oder "SMALLDOT")

2. Double:

Linienstärke in [m]

3. Integer:

Linienfarbe (0-8)

3. Zeile – Sichtbarkeit (Dummy)

0 1

1. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

2. Integer:

Element-Sichtbarkeit (ist eigentlich immer "1")

4. Zeile bis n. Zeile – Definitionspunkte

```
11545.84 4768.98 0
12931.55 5687.41 0
```

1. Double:

x-Position in [m]

2. Double:

y-Position in [m]

3. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

1.1.7 POL – Polygon

Mit diesem Element werden Polygone beschrieben.

```
POL...
1 0
HOLLOW 2 1 3
6
11739.20 5671.30 0
14655.62 7685.40 0
11739.20 5816.31 0
12158.13 7330.92 0
13092.67 6831.42 0
14236.69 7685.40 0
14655.62 6928.10 0
12802.64 5671.30 0
.....
```

1. Zeile – Ebeneninformation

1 0

1. Integer:

Nummer der Grafikebene (siehe Ebeneninformation im Header)

2. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

3. Char:

Variantenkurzname (nur vorhanden, wenn das Grafikobjekt in einer Variante erfasst wurde)

2. Zeile – Grafikattribute

HOLLOW 2 1 3

1. Char:

Füllmuster ("HOLLOW", "VERTICAL", "HORIZONTAL", "PLUS45", "MINUS45", "CROSSED", "CROSSED45" und "FILLED")

2. Double:

Linienstärke

3. Integer:

Linienfarbe

4. Integer:

Hintergrundfarbe

3. Zeile – Anzahl der Punkte

6

1. Integer:

Anzahl der Polygonpunkte (kann ignoriert werden, da in jedem Fall bis zur Ende Signatur gelesen wird!)

4. Zeile und 5. Zeile – Cover, 6. bis n. Zeile – Definitionspunkte

11739.20 5671.30 0
14655.62 7685.40 0
11739.20 5816.31 0
12158.13 7330.92 0
13092.67 6831.42 0

1. Double:

x-Position in [m]

2. Double:

y-Position in [m]

3. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

Achtung: Die 4. und 5. Zeile enthalten das umschließende Rechteck des Polygons. Die eigentlichen Polygonpunkte folgen erst ab der 6. Zeile!

1.1.8 KRE – Kreis bzw. Ellipse

Mit diesem Element werden Kreise und Ellipsen beschrieben.

```
KRE...  
1 0  
HOLLOW 2 1 3  
0  
12319.26 4849.54 0  
514.10 514.10  
.....
```

1. Zeile – Ebeneninformation

```
1 0
```

1. Integer:

Nummer der Grafikebene (siehe Ebeneninformation im Header)

2. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

3. Char:

Variantenkurzname (nur vorhanden, wenn das Grafikobjekt in einer Variante erfasst wurde)

2. Zeile – Grafikattribute

```
HOLLOW 2 1 3
```

1. Char:

Füllmuster ("HOLLOW", "VERTICAL", "HORIZONTAL", "PLUS45", "MINUS45", "CROSSED", "CROSSED45", "FILLED", "BRICK", "LIGHT_GREY" und "SHADOW")

2. Double:

Linienstärke

3. Integer:

Linienfarbe

4. Integer:

Hintergrundfarbe

3. Zeile – Dummy

```
0
```

1. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

4. Zeile – Mittelpunkt des Kreises/der Ellipse

```
12319.26 4849.54 0
```

1. Double:

x-Position in [m]

2. Double:

y-Position in [m]

3. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

5. Zeile – Radius

```
514.10 514.10
```

1. Double:

x-Radius in [m]

2. Double:

y-Radius in [m]

Wenn beide Radien gleiche Werte aufweisen, dann ist es ein Kreis.

1.1.9 RHOMB – Rechteck bzw. Rhombus

Mit diesem Element werden Rechtecke und Rhomben beschrieben.

```
RHOMB.  
1 0  
HOLLOW 2 1 3  
0  
14510.60 5139.57 0  
15896.31 5139.57 0  
15896.31 5993.55 0  
14510.60 5993.55 0  
.....
```

1. Zeile – Ebeneninformation

```
1 0
```

1. Integer:

Nummer der Grafikebene (siehe Ebeneninformation im Header)

2. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

3. Char:

Variantenkurzname (nur vorhanden, wenn das Grafikobjekt in einer Variante erfasst wurde)

2. Zeile – Grafikattribute

```
HOLLOW 2 1 3
```

1. Char:

Füllmuster ("HOLLOW", "VERTICAL", "HORIZONTAL", "PLUS45", "MINUS45", "CROSSED", "CROSSED45", "FILLED", "BRICK", "LIGHT_GREY" und "SHADOW")

2. Double:

Linienstärke

3. Integer:

Linienfarbe

4. Integer:

Hintergrundfarbe

3. Zeile – Dummy

```
0
```

1. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

4. Zeile bis 7. Zeile – Definitionspunkte

```
14510.60 5139.57 0
15896.31 5139.57 0
15896.31 5993.55 0
14510.60 5993.55 0
```

1. Double:

x-Position in [m]

2. Double:

y-Position in [m]

3. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

1.1.10 PIE – Kreisbogen bzw. Kreessegment

Mit diesem Element werden Kreisbögen und Kreessegmente beschrieben.

```
PIE...
1 0
HOLLOW 2 1 3
0
3120.810 1594.348 0
3.000 3.000
270 180
.....
```

1. Zeile – Ebeneninformation

1 0

1. Integer:

Nummer der Grafikebene (siehe Ebeneninformation im Header)

2. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

3. Char:

Variantenkurzname (nur vorhanden, wenn das Grafikobjekt in einer Variante erfasst wurde)

2. Zeile – Grafikattribute

HOLLOW 2 1 3

1. Char:

Füllmuster ("HOLLOW", "VERTICAL", "HORIZONTAL", "PLUS45", "MINUS45", "CROSSED", "CROSSED45", "FILLED", "BRICK", "LIGHT_GREY" und "SHADOW")

2. Double:

Linienstärke

3. Integer:

Linienfarbe

4. Integer:

Hintergrundfarbe

3. Zeile – Objektauswahl

0

1. Integer:

0 = Kreisbogen oder 1 = Kreissegment

4. Zeile – Mittelpunkt des Kreises/der Ellipse

3120.810 1594.348 0

1. Double:

x-Position in [m]

2. Double:

y-Position in [m]

3. Integer:

Dummy (wird nicht verwendet)

5. Zeile – Radius

3.000 3.000

1. Double:

x-Radius in [m]

2. Double:

y-Radius in [m]

Wenn beide Radien gleiche Werte aufweisen, dann ist es ein Kreis.

6. Zeile – Winkel

270 180

1. Double:

Anfangswinkel [°]

2. Double:

Endwinkel [°]

1.1.11 GRP_START / GRP_END – Gruppierungen

Mit diesem Element ist es möglich, eine Gruppierung für jene Elemente zu definieren.

```
GRP_START
.....
n-Elemente...
GRP_END..
.....
```

Diese Elemente beinhalten keine weiteren Informationen.

Mit GRP_START wird der Anfang einer Gruppierung definiert. Das Ende der Gruppierung wird mit GRP_END beschrieben. Alle Elemente (z.B. PLIN., VTXT., KRE..., usw.) zwischen GRP_START und GRP_END werden gruppiert.

Anmerkungen

Die Gruppierung steht nur zur Verfügung, wenn die PIC Datei in Form von Grafikobjekten in PSS SINCAL 10.5 importiert wird.

1.2 Hilfsprogramm VecToPic

Das Hilfsprogramm VecToPic dient zum Konvertieren von Vektorgrafiken in PIC Dateien. Diese PIC Dateien können sowohl zur Darstellung von Hintergrundbildern als auch zum Import von Grafikobjekten in PSS SINCAL genutzt werden.

Die PIC Datei enthält Vektorgrafiken in einem PSS SINCAL spezifischen Format. Sie haben gegenüber anderen Vektorgrafikformaten den Vorteil, dass diese besonders effizient verarbeitet werden können und zusätzlich erweiterte Möglichkeiten zur Bearbeitung in PSS SINCAL angeboten werden.

Das Programm VecToPic kann auf folgende Arten gestartet werden:

- mit grafischer Benutzeroberfläche
- über die Eingabeaufforderung

1.2.1 Starten von VecToPic mit grafischer Benutzeroberfläche

Der Start des Programms **VecToPic** kann mit der grafischen Benutzeroberfläche über das Windows-Programme-Menü erfolgen.

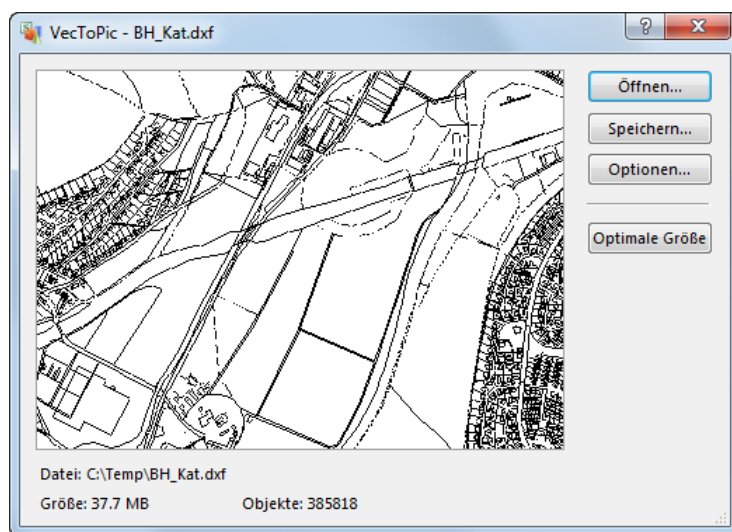


Bild: VecToPic

Öffnen der Vektorgrafikdatei

Die zu konvertierende Vektorgrafikdatei kann wahlweise über den Knopf **Öffnen** oder mittels Drag & Drop geöffnet werden. Beim Drag & Drop wird einfach die zu konvertierende Datei aus dem Windows Explorer in das Programmfenster von VecToPic gezogen.

Vorschaufenster

In diesem Fenster wird die aktuell geöffnete Vektorgrafikdatei angezeigt.

Der Bildausschnitt kann interaktiv angepasst werden. Hierzu stehen wahlweise ein ZoomIn mittels Mausrad oder Auswahlrechteck zur Verfügung. Mit Hilfe des Knopfes **Optimale Größe** kann die Gesamtbildvorschau wieder hergestellt werden.

Allgemeine Einstellung zur Konvertierung

Es besteht die Möglichkeit, die Attribute für den Export der PIC Dateien zu definieren. Werden keine Änderungen in den Einstellungen vorgenommen, so werden die Attribute der Vektorgrafikdatei verwendet.

Der Dialog **Einstellungen für PIC Datei Export** wird über den Knopf **Optionen** aktiviert.

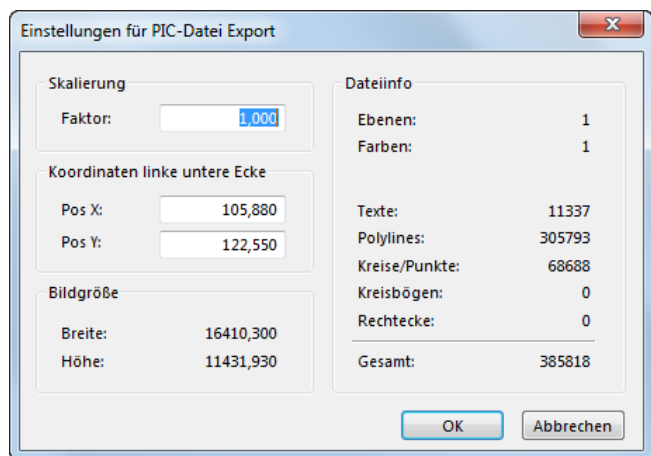


Bild: Dialog zum Ändern der Exporteinstellungen

Im Abschnitt **Skalierung** kann ein Faktor zum Skalieren aller Vektorgrafikelemente angegeben werden. Mit diesem Faktor werden beim Exportieren alle Koordinaten multipliziert. Bei Eingabe des Faktors 1,0 bleibt die Größe der Elemente unverändert.

Der Abschnitt **Koordinaten linke untere Ecke** dient zur Definition der Lage der PIC Datei. Die Positionen X und Y geben den Ursprungspunkt des Bildes an. Zur Definition des Ursprungspunktes wird die kleinste Koordinate (links unten) aller in der Vektorgrafikdatei enthaltenen Elemente herangezogen. Wird dieser Wert geändert, dann werden alle Elemente so verschoben, dass die kleinste Koordinate auf dem angegebenen Punkt liegt.

Der Abschnitt **Bildgröße** zeigt die Breite und die Höhe der PIC Datei an, welche exportiert wird. Dies ist abhängig davon, welcher Skalierungsfaktor eingegeben wurde.

Der Abschnitt **Dateiinfo** liefert Informationen über die Anzahl von Ebenen und Objekten.

Start der Konvertierung

Durch Klicken des Knopfes **Speichern** wird die geöffnete Vektorgrafikdatei in eine PIC Datei konvertiert. Hierzu wird ein Dateiauswahldialog geöffnet, in dem der Speicherort und Name der PIC Datei definiert werden muss.

1.2.2 Starten von VecToPic über die Eingabeaufforderung

Die Konvertierung von Vektordaten in das PSS SINCAL PIC Format kann auch über die Eingabeaufforderung erfolgen. In diesem Fall steht keine grafische Benutzeroberfläche zur Verfügung, die Steuerung des Programms erfolgt ausschließlich durch Startparameter.

Beim Start des Programms ohne Parameter werden folgende Informationen ausgegeben:

```
>vectopic

Usage:   VecToPic /if:InputFile /of:OutputFile [/sc:Scale /ox:OffsetX /oy:OffsetY]

converts vector graphic files into SINCAL-PIC files

        /if:InputFile      ... input filename
        /of:OutputFile     ... output filename

optional parameters (if not specified values will be taken from the vector file)

        /sc:Scale          ... scale factor (e.g. 1.0)
        /ox:OffsetX        ... offset x to add (e.g. 0.0)
        /oy:OffsetY        ... offset y to add (e.g. 0.0)
```

Die Parameter **"if"** und **"of"** sind zwingend erforderlich, damit werden Ein- und Ausgabedatei festgelegt.

Alle weiteren Parameter sind optional und werden zur Steuerung des Umsetzungsvorganges verwendet.

Der allgemeine Parameter **"sc"** dient der Skalierung. Durch diesen Faktor können die Bilddaten vergrößert oder verkleinert werden, d.h. es wird jener Faktor angegeben, mit dem die Daten aus der Eingabedatei in das auf [m] basierende PSS SINCAL Koordinatensystem umgerechnet werden.

Die allgemeinen Parameter **"ox"** und **"oy"** erlaubt die Verschiebung der umgesetzten Daten innerhalb des PSS SINCAL Koordinatensystems. Die Werte für die Verschiebung werden in [m] angegeben.

Beispiel für Umsetzung einer DXF Datei

```
NT>vectopic /if:corpa.dxf /of:corpa.pic /sc:1000
```

```
Status
=====
input  file: corpa.dxf
output file: corpa.pic
objects   : 4330
scale     : 1:1000
offset(x/y): 0.000000 0.000000
```

Im vorliegenden Beispiel wird die DXF Datei "corpa.dxf" in die PSS SINCAL PIC Datei "corpa.pic" umgewandelt. Als Skalierungsfaktor wird 1:1000 verwendet, d.h. eine DXF-Einheit wird auf 1000 mm im PSS SINCAL PIC File umgesetzt.

1.2.3 Integration von PIC Dateien in PSS SINCAL

PSS SINCAL unterstützt zwei verschiedenen Methoden, um PIC Dateien zu visualisieren.

- Hintergrundbilder
- Import als Grafikobjekte

Hintergrundbilder

Hintergrundbilder werden unter dem eigentlichen Netz maßstäblich dargestellt. Dadurch können z.B. Karten oder Katasterpläne einem PSS SINCAL Netz unterlegt werden. Durch einfaches Zeichnen über diesen Grafiken kann ein Netz bequem maßstäblich erfasst werden. Die Hintergrundbilder werden nur zur Visualisierung verwendet, die enthaltenen Elemente können nicht bearbeitet werden. Dadurch ist es möglich, dass Hintergrundbilder mit mehreren 100.000 Elementen blitzschnell angezeigt werden können.

Die Anbindung von Hintergrundbildern erfolgt über die Funktion **Importieren von Grafiken**.

Import als Grafikobjekte

Mit dieser Funktion können Vektorgrafiken, die im PSS SINCAL PIC Format vorliegen, in PSS SINCAL Netze importiert werden. Im Gegensatz zum Importieren von Grafiken können die Grafikobjekte nach dem Import abgeändert werden.

Das Importieren erfolgt über die Funktion **Importieren von Grafikobjekten**.

2 PSS SINCAL Diagramme als XML Datei

Die in PSS SINCAL verfügbaren Diagramme können in eine XML Datei exportiert werden. Diese XML Datei beinhaltet alle Daten des Diagramms und bietet so die Möglichkeit zur Weiterverarbeitung und Auswertung mit beliebigen externen Programmen.

2.1 Aufbau der XML Datei

Das folgende Bild zeigt eine typische Diagrammseite von PSS SINCAL mit ihren Bestandteilen.

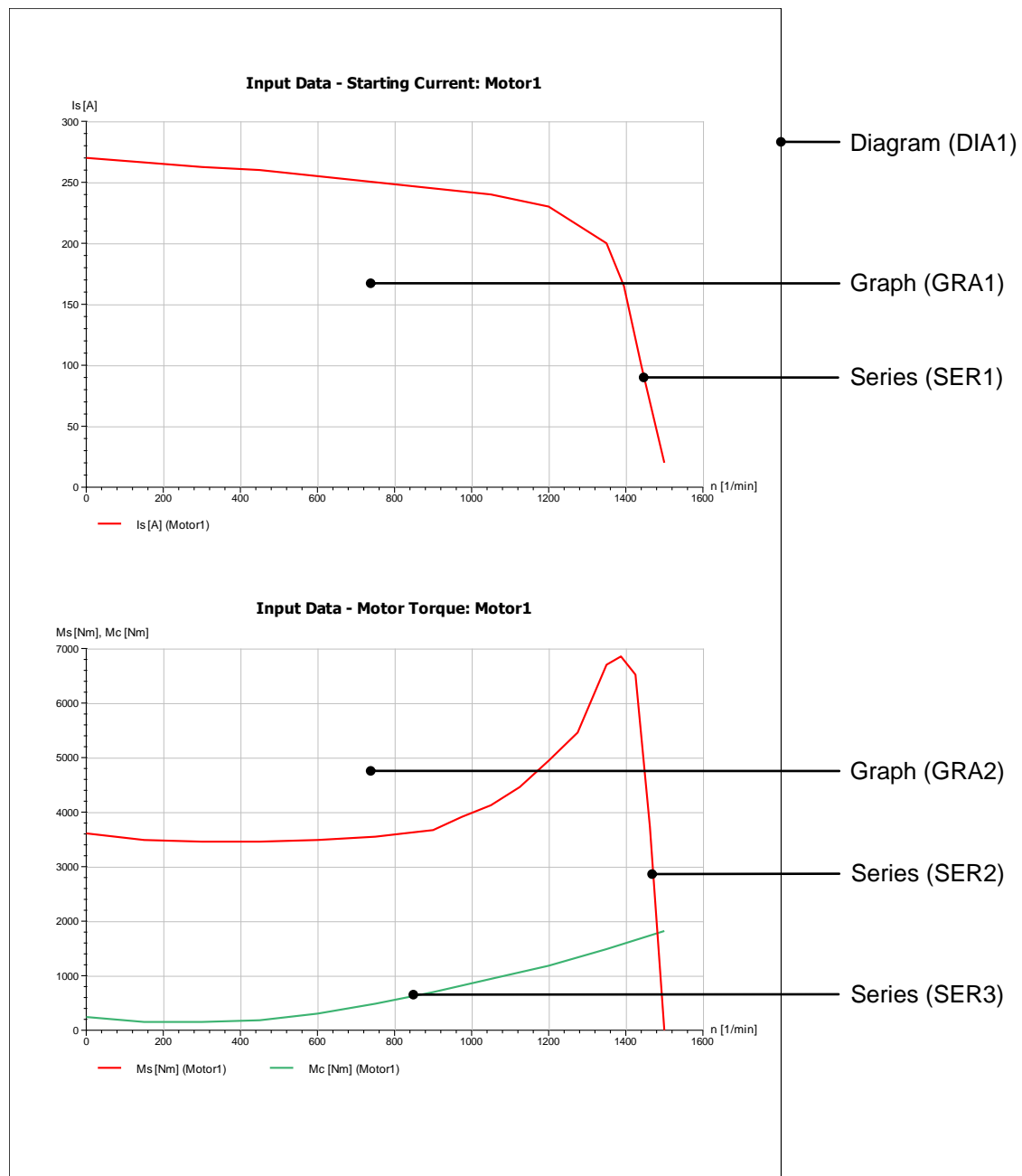


Bild: Aufbau der Diagrammseite in PSS SINCAL

Der folgende Auszug zeigt den Aufbau der XML Datei für die PSS SINCAL Diagrammseite.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--This file was generated by PSS SINCAL V5.5 2009Apr (Build 8339)
(http://www.siemens.com/pss-sincal) on 12.12.08 09:18:00-->
<sindia xmlns="http://www.simtec.cc/sindia/1.0">
  <Document>
    <name>Example MS</name>
    <Diagram id="DIA1" type="9" objId="4" objType="AsynchronousMachine">
      <name>Motor1</name>
      <Graph id="GRA1" type="22">
        <name>Input Data - Starting Current</name>
        <Series id="SER1" type="128" objId="0" objType="0" diaObjId="4"
          diaObjType="AsynchronousMachine">
          <name>Is [A] (Motor1)</name>
          <valuesX>n [1/min]</valuesX>
          <valuesY>Is [A]</valuesY>
          <points count="13">0.000000,270.000000 150.000000,266.250000 300.000000,262.500000
            450.000000,260.000000 600.000000,255.000000 750.000000,250.000000
            900.000000,245.000000 1050.000000,240.000000 1200.000000,230.000000
            1350.000000,200.000000 1395.000000,165.000000 1440.000000,100.000000
            1500.000000,20.000000 </points>
        </Series>
      </Graph>
      <Graph id="GRA2" type="21">
        <name>Input Data - Motor Torque</name>
        <Series id="SER2" type="32" objId="4" objType="AsynchronousMachine" diaObjId="4"
          diaObjType="AsynchronousMachine">
          <name>Ms [Nm] (Motor1)</name>
          <valuesX>n [1/min]</valuesX>
          <valuesY>Ms [Nm], Mc [Nm]</valuesY>
          <points count="18">0.000000,3609.270020 150.000000,3487.949951
            300.000000,3457.620117 450.000000,3457.620117 600.000000,3487.949951
            750.000000,3548.610107 825.000000,3609.270020 900.000000,3669.929932
            975.000000,3912.570068 1050.000000,4124.879883 1125.000000,4458.509766
            1200.000000,4943.790039 1275.000000,5459.399902 1350.000000,6702.930176
            1387.500000,6854.580078 1425.000000,6520.950195 1462.500000,3730.590088
            1500.000000,0.000000 </points>
        </Series>
        <Series id="SER3" type="64" objId="4" objType="AsynchronousMachine" diaObjId="4"
          diaObjType="AsynchronousMachine">
          <name>Mc [Nm] (Motor1)</name>
          <valuesX>n [1/min]</valuesX>
          <valuesY>Ms [Nm], Mc [Nm]</valuesY>
          <points count="11">0.000000,242.639999 150.000000,151.649994 300.000000,151.649994
            450.000000,181.979996 600.000000,303.299988 750.000000,485.279999
            900.000000,697.590027 1050.000000,940.229980 1200.000000,1182.869995
            1350.000000,1486.170044 1500.000000,1819.800049 </points>
        </Series>
      </Graph>
    </Diagram>
  </Document>
</sindia>
```

2.1.1 Document

Dieses Element ist der Container für alle Diagramme.

```
<Document>
  <name>Example MS</name>
  <Diagram id="DIA1" type="9" objId="4" objType="AsynchronousMachine"> ... </Diagram>
</Document>
```

Elemente

- **name:**
Name des Netzes.
- **Diagram:**
Container für ein einzelnes Diagramm.
Im Document-Element können beliebig viele Diagramm-Elemente vorkommen.

2.1.2 Diagram

Dieses Element beschreibt eine Diagrammzusammenstellung.

```
<Diagram id="DIA1" type="9" objId="4" objType="AsynchronousMachine">  
  <name>Motor1</name>  
  <Graph id="GRA1" type="22"> ... </Graph>  
</Diagram>
```

Attribute

- **id:**
Eindeutige Zeichenfolge.
Damit wird jedes Diagramm in der XML Datei eindeutig identifiziert.
- **type:**
Diagrammtyp.
Zum Beispiel würde 9 hier für ein "Motoranlaufdiagramm" stehen (siehe Kapitel "Vordefinierte Typen").
- **objId:**
Eindeutige Objekt-ID des Elementes, das in der Diagrammzusammenstellung dargestellt wird.
Dieses Attribut ist bei selbst zusammengestellten Diagrammen nicht vorhanden, da die Diagrammzusammenstellung mehrere Elemente beinhalten kann.
- **objType:**
Objekttyp des Elementes, das in der Diagrammzusammenstellung dargestellt wird.
Der Objekttyp ist identisch mit dem Namen der Tabelle in der Netzdatenbank.

Elemente

- **name:**
Name der Diagrammzusammenstellung.
- **Graph:**
Container für einen Graphen.
Im Diagram-Element können beliebig viele Graph-Elemente vorkommen.

2.1.3 Graph

Dieses Element beschreibt einen Graphen des Diagramms. Mit dem Graph-Element werden verschiedene Series-Elemente zu einem Diagramm zusammengefasst.

```
<Graph id="GRA1" type="22">
  <name>Input Data - Starting Current</name>
  <Series> ... </Series>
</Graph>
```

Attribute

- **id:**
Eindeutige Zeichenfolge.
Damit wird jeder Graph in der XML Datei eindeutig identifiziert.
- **type:**
Graphentyp.
Zum Beispiel würde hier 22 für den Graphen "Motoranlaufstrom" stehen (siehe Kapitel "Vordefinierte Typen").

Elemente

- **name:**
Namen des Graphen.
- **Series:**
Kennlinie, welche die eigentlichen Datenwerte enthält.
In einem Graph-Element können beliebig viele Series-Elemente enthalten sein.

2.1.4 Series

Dieses Element beschreibt eine Kennlinie mit deren Datenwerten.

```
<Series id="SER1" type="128" objId="0" objType="0" diaObjId="4"
diaObjType="AsynchronousMachine">
  <name>Is [A] (Motor1)</name>
  <valuesX>n [1/min]</valuesX>
  <valuesY>Is [A]</valuesY>
  <points count="13">0.000000,270.000000 150.000000,266.250000 300.000000,262.500000
450.000000,260.000000 600.000000,255.000000 750.000000,250.000000
900.000000,245.000000 1050.000000,240.000000 1200.000000,230.000000
1350.000000,200.000000 1395.000000,165.000000 1440.000000,100.000000
1500.000000,20.000000 </points>
</Series>
```

Attribute

- **id:**
Eindeutige Zeichenfolge.
Damit wird jede Series in der XML Datei eindeutig identifiziert.
- **type:**
Kennlinientyp.
Zum Beispiel würde hier 128 für den Anlaufstrom einer Asynchronmaschine stehen.
- **objId:**
Eindeutige Objekt-ID des Elementes, für das die Kennlinie dargestellt wird.
- **objType:**
Objekttyp des Elementes, für das die Kennlinie dargestellt wird.
Der Objekttyp ist identisch mit dem Namen der Tabelle in der Netzdatenbank.
- **diaObjId:**
objId des Diagramms.
- **diaObjType:**
objType des Diagramms.

Elemente

- **name:**
Name der Kennlinie.
- **valuesX, valuesY:**
X-Achse bzw. Y-Achse der Kennlinie mit Namen und Einheit.
- **points:**
Punkte der Kennlinie.
Ein Punkt besteht aus X- und Y-Koordinate mit Beistrich getrennt. Punkte werden wiederum mit einem Leerzeichen getrennt. Die Anzahl der Punkte wird im Attribut **count** vermerkt.

2.2 Vordefinierte Typen

2.2.1 Typen für Diagramme

siChartPageZERO	= 0,	siChartPageLFPVBehaviour	= 58,
siChartPageHarFreq	= 1,	siChartPageTapZoneEvaluation	= 59,
siChartPageHarNode	= 2,	siChartPageLCNode	= 60,
siChartPageHarVoltageLevel	= 3,	siChartPageLCElement	= 61,
siChartPageMotorStartUp	= 4,	siChartPageLCSmartNode	= 62,
siChartPageMotorHeyland	= 5,	siChartPageLCSmartElement	= 63,
siChartPageMotorNodeVoltage	= 6,	siChartPageLCSmartNetLosses	= 64,
siChartPageMotorNodeActivePower	= 7,	siChartPageLCSmartNetEnergy	= 65,
siChartPageMotorNodeReactivePower	= 8,	siChartPageLCSmartNetViolation	= 66,
siChartPageMotorChar	= 9,	siChartPageLCEnergyStorage	= 67,
siChartPageProtTripChar	= 10,	siChartPageLCSmartEnergyStorage	= 68,
siChartPageProtTripArea	= 11,	siChartPageSIZE	= 69,
siChartPageProtDeviceChar	= 12,	siChartPageStabilityFmt1	= 900,
siChartPageProtDeviceArea	= 13,	siChartPageStabilityFmt2	= 901,
siChartPageLCNodeVoltage	= 14,	siChartPageStabilityFmt3	= 903,
siChartPageLCNodeActivePower	= 15,	siChartPageStabilityFmt4	= 904,
siChartPageLCNodeReactivePower	= 16,	siChartPageLoadCurveFmt1	= 905,

siChartPageLCElemUtilization	= 17,	siChartPageLoadCurveFmt2	= 906,
siChartPageLCElemActivePower	= 18,	siChartPageLoadCurveFmt3	= 907,
siChartPageLCElemReactivePower	= 19,	siChartPageLoadCurveFmt4	= 908,
siChartPageProtRoutePlanRoute	= 20,	siChartPageLoadCurveSmartFmt1	= 909,
siChartPageProtRoutePlanProt	= 21,	siChartPageLoadCurveSmartFmt2	= 910,
siChartPageProtRouteImpRatio	= 22,	siChartPageLoadCurveSmartFmt3	= 911,
siChartPageProtRouteImpMeasure	= 23,	siChartPageLoadCurveSmartFmt4	= 912,
siChartPageFlowSupply	= 24,	siChartPageMotorStartUp1	= 1000,
siChartPageFlowReturn	= 25,	siChartPageMotorStartUp2	= 1001,
siChartPageFlowAll	= 26,	siChartPageMotorStartUp3	= 1002,
siChartPageLCNetLosses	= 29,	siChartPageMotorChar1	= 1003,
siChartPageLCNetEnergy	= 30,	siChartPageMotorChar2	= 1004,
siChartPageLCNetViolation	= 31,	siChartPageMotorChar3	= 1005,
siChartPageLFFvoltageCurve	= 32,	siChartPageProtTripCharPhase	= 1006,
siChartPageLCGeneral	= 33,	siChartPageProtTripAreaPhase	= 1007,
siChartPageProtSetRoute	= 34,	siChartPageProtDeviceCharPhase	= 1008,
siChartPageProtRouteImpRatioX	= 35,	siChartPageProtDeviceAreaPhase	= 1009,
siChartPageProtSetRouteX	= 36,	siChartPageProtTripCharGround	= 1010,
siChartPageFlowWaterTower	= 37,	siChartPageProtTripAreaGround	= 1011,
siChartPageFlowNodeTmSupply	= 38,	siChartPageProtDeviceCharGround	= 1012,
siChartPageFlowNodeTmReturn	= 39,	siChartPageProtDeviceAreaGround	= 1013,
siChartPageFlowNodeTmAll	= 40,	siChartPageMotorTorque	= 1014,
siChartPageFlowElemTmSupply	= 41,	siChartPageMotorBranchPowerFlow	= 1015,
siChartPageFlowElemTmReturn	= 42,	siChartPageStabilityData	= 1016,
siChartPageFlowOpSupply	= 43,	siChartPageStability	= 1017,
siChartPageFlowOpReturn	= 44,	siChartPageStabilityTransData	= 1019,
siChartPageFlowOpAll	= 45,	siChartPageStabilityTrans	= 1020,
siChartPageLCOpSerAbs	= 46,	siChartPageProtDocumentation	= 1021,
siChartPageLCOpSerRel	= 47,	siChartPageInputData	= 1022,
siChartPageLfIncElemUtilization	= 48,	siChartPageUserData	= 1023,
siChartPageLfIncSecurePower	= 49,	siChartPageProtDocumentation2	= 1024,
siChartPageLfIncSeriesAbs	= 50,	siChartPageDynamicSimulationData	= 1025,
siChartPageLfIncSeriesRel	= 51,	siChartPageDynamicSimulation	= 1026,
siChartPageMotorNEMA	= 52,	siChartPageLCResults	= 1027,
siChartPageMotorNode	= 53,	siChartPageLCSmartResults	= 1028,
siChartPageFlowOpBehaviourSupply	= 54,	siChartPageLCNetwork	= 1029,
siChartPageFlowOpBehaviourReturn	= 55,	siChartPageLCSmartNetwork	= 1030,
siChartPageFlowOpBehaviourAll	= 56,	siChartPageEND	= 1031,
siChartPageSIZE	= 57,		

2.2.2 Typen für Graphen/Kennlinien

siChartGraphHarFreqImpedance	= 1,	siChartGraphLfIncElemUtilization	= 62,
siChartGraphHarFreqAngle	= 2,	siChartGraphLfIncSecurePower	= 63,
siChartGraphHarFreqLocusCurve	= 3,	siChartGraphLfIncSeriesAbs	= 64,
siChartGraphHarFreqResonance	= 4,	siChartGraphLfIncSeriesRel	= 65,
siChartGraphHarFreqNode	= 5,	siChartGraphMotorNEMA	= 66,
siChartGraphHarFreqNodeWeight1	= 6,	siChartGraphFlowOpBehaviourSupply	= 67,
siChartGraphHarFreqNodeWeight2	= 7,	siChartGraphFlowOpBehaviourReturn	= 68,
siChartGraphHarFreqNodeWeight3	= 8,	siChartGraphFlowOpBehaviourAll	= 69,
siChartGraphHarFreqVoltage	= 9,	siChartGraphHarResNet	= 70,
siChartGraphHarFreqVoltageWeight1	= 10,	siChartGraphLFPVBehaviour	= 71,
siChartGraphHarFreqVoltageWeight2	= 11,	siChartGraphTapZoneEvaluation	= 72,
siChartGraphHarFreqVoltageWeight3	= 12,	siChartGraphLCNodePower	= 73,
siChartGraphMotorSpeedTorque	= 13,	siChartGraphLCElementPower	= 74,
siChartGraphMotorPower	= 14,	siChartGraphLCEnergyStorage	= 75,
siChartGraphMotorVoltage	= 15,	siChartGraphLCResults	= 76,
siChartGraphMotorHeyland	= 16,	siChartGraphSIZE	= 77,
siChartGraphMotorNodeVoltage	= 17,	siChartGraphMotorSpeedTorque1	= 1000,
siChartGraphMotorNodeActivePower	= 18,	siChartGraphMotorSpeedTorque2	= 1001,
siChartGraphMotorNodeReactivePower	= 19,	siChartGraphMotorSpeedTorque3	= 1002,
siChartGraphMotorCharLoad	= 20,	siChartGraphMotorPower1	= 1003,
siChartGraphMotorCharTorque	= 21,	siChartGraphMotorPower2	= 1004,
siChartGraphMotorCharStartUpCurrent	= 22,	siChartGraphMotorPower3	= 1005,
siChartGraphProtTripChar	= 23,	siChartGraphMotorVoltage1	= 1006,
siChartGraphProtTripArea	= 24,	siChartGraphMotorVoltage2	= 1007,
siChartGraphLCNodeVoltage	= 25,	siChartGraphMotorVoltage3	= 1008,
siChartGraphLCNodeActivePower	= 26,	siChartGraphMotorSpeedCurrent1	= 1009,
siChartGraphLCNodeReactivePower	= 27,	siChartGraphMotorSpeedCurrent2	= 1010,
siChartGraphLCElemUtilization	= 28,	siChartGraphMotorCharTorque1	= 1011,

siChartGraphLCElemActivePower	= 29,	siChartGraphMotorCharTorque2	= 1012,
siChartGraphLCElemReactivePower	= 30,	siChartGraphMotorCharStartUpCurrent1	= 1013,
siChartGraphProtRoutePlanRoute	= 31,	siChartGraphMotorCharStartUpCurrent2	= 1014,
siChartGraphProtRoutePlanProt	= 32,	siChartGraphProtTripCharPhase	= 1015,
siChartGraphProtRouteImpRatio	= 33,	siChartGraphProtTripCharGround	= 1016,
siChartGraphProtRouteImpMeasure	= 34,	siChartGraphProtTripAreaPhase	= 1017,
siChartGraphProtDeviceDIAreaPhase	= 35,	siChartGraphProtTripAreaGround	= 1018,
siChartGraphProtDeviceDIAreaGround	= 36,	siChartGraphMotorTorque	= 1019,
siChartGraphProtDeviceOCChartPhase	= 37,	siChartGraphMotorBranchPowerFlow	= 1020,
siChartGraphProtDeviceOCChartGround	= 38,	siChartGraphLCNetViolationUmin	= 1021,
siChartGraphFlowSupply	= 39,	siChartGraphLCNetViolationUmax	= 1022,
siChartGraphFlowReturn	= 40,	siChartGraphLCNetViolationImax	= 1023,
siChartGraphFlowAll	= 41,	siChartGraphLCNetViolationSum	= 1024,
siChartGraphLCNetLosses	= 42,	siChartGraphStabilityData	= 1025,
siChartGraphLCNetEnergy	= 43,	siChartGraphStability1	= 1026,
siChartGraphLCNetViolation	= 44,	siChartGraphStability2	= 1027,
siChartGraphLFCVltCurve	= 45,	siChartGraphStability3	= 1028,
siChartGraphLCSimultaneousness	= 46,	siChartGraphStability4	= 1029,
siChartGraphLCConsumerPower	= 47,	siChartGraphStability5	= 1030,
siChartGraphProtSetRoute	= 48,	siChartGraphStability6	= 1031,
siChartGraphProtRouteImpRatioX	= 49,	siChartGraphStability7	= 1032,
siChartGraphProtSetRouteX	= 50,	siChartGraphStability8	= 1033,
siChartGraphFlowWaterTower	= 51,	siChartGraphInputData	= 1034,
siChartGraphFlowNodeTmSupply	= 52,	siChartGraphProtDocumentation	= 1035,
siChartGraphFlowNodeTmReturn	= 53,	siChartGraphDataInrush	= 1036,
siChartGraphFlowNodeTmAll	= 54,	siChartGraphDataMotorStartup	= 1037,
siChartGraphFlowElemTmSupply	= 55,	siChartGraphDataDamage	= 1038,
siChartGraphFlowElemTmReturn	= 56,	siChartGraphLoadCurve1	= 1039,
siChartGraphFlowOpSupply	= 57,	siChartGraphLoadCurve2	= 1040,
siChartGraphFlowOpReturn	= 58,	siChartGraphLoadCurve3	= 1041,
siChartGraphFlowOpAll	= 59,	siChartGraphLoadCurve4	= 1042,
siChartGraphLCOpSerAbs	= 60,	siChartGraphUserData	= 2000
siChartGraphLCOpSerRel	= 61,		

Spezielle Typen für bestimmte Kennlinien

SIChartSetType

siChartSetHarFreqResPar	= 1,
siChartSetHarFreqResSer	= 2,
siChartSetHarFreqResImp	= 3,
siChartSetInrush	= 4,
siChartSetMotorStartup	= 5,
siChartSetDamage	= 6,

SIChartSeriesProtTrip

siChartSeriesProtCycle	= 1,
siChartSeriesProtOCIT	= 2,
siChartSeriesProtOCCurrent	= 4,
siChartSeriesProtOCDamage	= 8,
siChartSeriesProtImpedanz	= 16,
siChartSeriesProtAreaAngleFwd	= 32,
siChartSeriesProtAreaAngleBwd	= 64,
siChartSeriesProtOCArea	= 128,
siChartSeriesProtDIArea	= 256,
siChartSeriesProtDIAreaStep1	= 512,
siChartSeriesProtDIAreaStep2	= 1024,
siChartSeriesProtDIAreaStep3	= 2048,
siChartSeriesProtArea_Phase	= 4096,
siChartSeriesProtArea_Ground	= 8192,
siChartSeriesProtDIArea_CommonChar	= 16384,
siChartSeriesProtDIArea_SiemensChar	= 32768,
siChartSeriesProtDIArea_Energize	= 65536,
siChartSeriesProtDIArea_Trip	= 131072,
siChartSeriesProtOCCurrentBorder	= 262144,

```

siChartSeriesProtDIAreaStepTele      = 524288,
siChartSeriesProtOCEquipmentCurrent  = 1048576

```

SIChartSetProt

```

siChartSetProtCycle                  = 1,
siChartSetProtOCIT                   = 2,
siChartSetProtOCCurrent              = 3,
siChartSetProtOCDamage               = 4,
siChartSetProtImpedanz               = 5,
siChartSetProtAreaAngleFwd           = 6,
siChartSetProtAreaAngleBwd           = 7,
siChartSetProtOCArea                 = 8,
siChartSetProtDIArea                 = 9,
siChartSetProtDIAreaStep1            = 10,
siChartSetProtDIAreaStep2            = 11,
siChartSetProtDIAreaStep3            = 12,
siChartSetProtOCCurrentBorder        = 13,
siChartSetProtDIAreaStepTele         = 14,
siChartSetProtArea_Phase              = 16,
siChartSetProtArea_Ground             = 32,
siChartSetProtDIArea_CommonChar      = 64,
siChartSetProtDIArea_SiemensChar     = 128,
siChartSetProtDIArea_Energize        = 256,
siChartSetProtDIArea_Trip             = 512

```

SIChartSeriesAddData

```

siChartSeriesAddData_1ST_ADD_RATING  = 1,
siChartSeriesAddData_2ND_ADD_RATING  = 2,
siChartSeriesAddData_3RD_ADD_RATING  = 4,
siChartSeriesAddData_RPH              = 16,
siChartSeriesAddData_SPH              = 32,
siChartSeriesAddData_TPH              = 64

```

SIChartSeriesFlow

```

siChartSeriesFlowPressureRelBar       = 1,
siChartSeriesFlowPressureAbsBar       = 2,
siChartSeriesFlowHeightMeter          = 4,
siChartSeriesFlowTemperature          = 8,
siChartSeriesFlowSteamPressureRel     = 16,
siChartSeriesFlowSteamPressureAbs     = 32,
siChartSeriesFlowPressureRelMeter     = 64,
siChartSeriesFlowPressureAbsMeter     = 128,
siChartSeriesFlowHeightBar            = 256,
siChartSeriesFlowDistance             = 512,
siChartSeriesFlowNodeID               = 1024,
siChartSeriesFlowNo                   = 2048,
siChartSeriesFlowPressureRelHeatBar   = 4096,
siChartSeriesFlowPressureAbsHeatBar   = 8192,
siChartSeriesFlowHeightHeatMeter      = 16384,
siChartSeriesFlowHeightHeatBar        = 32768,
siChartSeriesFlowPressureRelBarEx     = 65536,
siChartSeriesFlowPressureAbsBarEx     = 131072,
siChartSeriesFlowHeightMeterEx        = 262144,
siChartSeriesFlowTemperatureEx        = 524288,
siChartSeriesFlowSteamPressureRelEx   = 1048576,
siChartSeriesFlowSteamPressureAbsEx   = 2097152,
siChartSeriesFlowPressureRelMeterEx   = 4194304,
siChartSeriesFlowPressureAbsMeterEx   = 8388608,
siChartSeriesFlowHeightBarEx          = 16777216,
siChartSeriesFlowDistanceEx           = 33554432,
siChartSeriesFlowNodeIDEx             = 67108864,
siChartSeriesFlowNoEx                 = 134217728,
siChartSeriesFlowPressureRelHeatBarEx = 268435456,

```

```

siChartSeriesFlowPressureAbsHeatBarEx      = 536870912,
siChartSeriesFlowHeightHeatMeterEx         = 1073741824,
siChartSeriesFlowHeightHeatBarEx           = 2147483648

```

siChartSeriesFlowOPBehaviour

```

siChartSeriesFlowOPBehaviour_PressureRelMeter      = 1,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_PressureRelBar1       = 2,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_PressureRelBar2       = 4,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_PressureRelBar3       = 8,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_PressureRelBar1Ex     = 16,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_PressureRelBar2Ex     = 32,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_PressureRelBar3Ex     = 64,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_FlowM3               = 128,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_FlowMN3              = 256,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_FlowLS               = 512,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_FlowTH               = 1024,
siChartSeriesFlowOPBehaviour_FlowMW               = 2048,

```

SIChartSeriesFlowGeo

```

siChartSeriesFlowGeoWTMeter                   = 1,
siChartSeriesFlowGeoWTVolume                  = 2,
siChartSeriesFlowGeoFlowLS                   = 4,
siChartSeriesFlowGeoFlowTH                   = 8,
siChartSeriesFlowGeoFlowMW                   = 16,
siChartSeriesFlowGeoFlowMN3                  = 32,
siChartSeriesFlowGeoFlowM3                   = 64,
siChartSeriesFlowGeoFlow                     = 128,
siChartSeriesFlowGeoPressureRel              = 256,

```

siChartSeriesHarmonic

```

siChartSeriesHarVoltage_Min                   = 1,
siChartSeriesHarVoltage_Max                   = 2

```

SIChartSeriesLoadCurve

```

siChartSeriesLCNodeVoltage                   = 1,
siChartSeriesLCNodeActivePower               = 2,
siChartSeriesLCNodeReactivePower             = 4,
siChartSeriesLCElemUtilization               = 8,
siChartSeriesLCElemActivePower               = 16,
siChartSeriesLCElemReactivePower             = 32,
siChartSeriesLCNetLosses                     = 64,
siChartSeriesLCNetEnergy                     = 128,
siChartSeriesLCGeneralFactor                 = 256,
siChartSeriesLCGeneralPower                  = 512,
siChartSeriesLCOpSerAbsP                     = 1024,
siChartSeriesLCOpSerAbsQ                     = 2048,
siChartSeriesLCOpSerRel                      = 4096,
siChartSeriesLCEnergy                        = 8192,
siChartSeriesLCOpSerRelP                     = 16384,
siChartSeriesLCOpSerRelQ                     = 32768,

```

SIChartSeriesLFIncSer

```

siChartSeriesLFIncElemUtilization            = 1,
siChartSeriesLFIncActualPower                = 2,
siChartSeriesLFIncSecurePower                = 4,

```

siChartSeriesLFIncSeriesAbsP	= 8,
siChartSeriesLFIncSeriesAbsQ	= 16,
siChartSeriesLFIncSeriesRel	= 32,
siChartSeriesLFIncSeriesRelP	= 64,
siChartSeriesLFIncSeriesRelQ	= 128,

SIChartSeriesLCViolation

siChartSeriesLCViolationUmin	= 1,
siChartSeriesLCViolationUmax	= 2,
siChartSeriesLCViolationImax	= 4,
siChartSeriesLCViolationSum	= 8,

SIChartSeriesLFVoltageCurve

siChartSeriesLFVoltageCurveP	= 1,
siChartSeriesLFVoltageCurveQ	= 2,
siChartSeriesLFVoltageCurveU	= 4,
siChartSeriesLFVoltageCurveNodeID	= 8,
siChartSeriesLFVoltageCurveDistance	= 16,
siChartSeriesLFVoltageCurveUmin	= 32,
siChartSeriesLFVoltageCurveNodeIDUmin	= 64,
siChartSeriesLFVoltageCurveR	= 128,
siChartSeriesLFVoltageCurveX	= 256,
siChartSeriesLFVoltageCurveZ	= 512,
siChartSeriesLFVoltageCurvePhi	= 1024,
siChartSeriesLFVoltageCurveP_RPH	= 2048,
siChartSeriesLFVoltageCurveP_SPH	= 4096,
siChartSeriesLFVoltageCurveP_TPH	= 8192,
siChartSeriesLFVoltageCurveQ_RPH	= 16384,
siChartSeriesLFVoltageCurveQ_SPH	= 32768,
siChartSeriesLFVoltageCurveQ_TPH	= 65536,
siChartSeriesLFVoltageCurveU_RPH	= 131072,
siChartSeriesLFVoltageCurveU_SPH	= 262144,
siChartSeriesLFVoltageCurveU_TPH	= 524288,
siChartSeriesLFVoltageCurveU_RSPH	= 1048576,
siChartSeriesLFVoltageCurveU_STPH	= 2097152,
siChartSeriesLFVoltageCurveU_TRPH	= 4194304,
siChartSeriesLFVoltageCurveI	= 8388608,
siChartSeriesLFVoltageCurveI_RPH	= 16777216,
siChartSeriesLFVoltageCurveI_SPH	= 33554432,
siChartSeriesLFVoltageCurveI_TPH	= 67108864,
siChartSeriesLFVoltageCurveIITb	= 134217728,
siChartSeriesLFVoltageCurveIITb_RPH	= 268435456,
siChartSeriesLFVoltageCurveIITb_SPH	= 536870912,
siChartSeriesLFVoltageCurveIITb_TPH	= 1073741824

SIChartSeriesLFPVBehaviour

siChartSeriesLFPVBehaviourNodeID	= 1,
siChartSeriesLFPVBehaviourP_U	= 16,
siChartSeriesLFPVBehaviourP_U_RPH	= 32,
siChartSeriesLFPVBehaviourP_U_SPH	= 64,
siChartSeriesLFPVBehaviourP_U_TPH	= 128,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ_U	= 256,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ_U_RPH	= 512,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ_U_SPH	= 1024,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ_U_TPH	= 2048,
siChartSeriesLFPVBehaviourP	= 4096,
siChartSeriesLFPVBehaviourP_RPH	= 8192,
siChartSeriesLFPVBehaviourP_SPH	= 16384,
siChartSeriesLFPVBehaviourP_TPH	= 32768,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ	= 65536,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ_RPH	= 131072,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ_SPH	= 262144,
siChartSeriesLFPVBehaviourQ_TPH	= 524288,

SIChartSeriesTapZoneEvaluation

```

siChartSeriesTapZoneEvalDistance      = 1,
siChartSeriesTapZoneEvalNodeID        = 2,
siChartSeriesTapZoneEvalU_MinMax      = 4,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_P        = 16,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_P_RPH    = 32,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_P_SPH    = 64,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_P_TPH    = 128,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_P        = 256,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_P_RPH    = 512,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_P_SPH    = 1024,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_P_TPH    = 2048,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_S        = 4096,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_S_RPH    = 8192,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_S_SPH    = 16384,
siChartSeriesTapZoneEvalMinU_S_TPH    = 32768,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_S        = 65536,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_S_RPH    = 131072,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_S_SPH    = 262144,
siChartSeriesTapZoneEvalMaxU_S_TPH    = 524288,

```

SIChartSeriesProtectionCurve

```

siChartSeriesProtectionCurveNodeValue = 1,
siChartSeriesProtectionCurveNodeID    = 2,
siChartSeriesProtectionCurveNo        = 4,
siChartSeriesProtectionCurveProtLocID = 8,
siChartSeriesProtectionCurveX          = 16,
siChartSeriesProtectionCurveY          = 32,
siChartSeriesProtectionCurveXY         = 64,
siChartSeriesProtectionCurveProtDirX   = 128,
siChartSeriesProtectionCurveProtX      = 256,
siChartSeriesProtectionCurveProtY      = 512,

```

SIChartSeriesAsynchronousMachine

```

siChartSeriesNEMA_Speed      = 1,
siChartSeriesNEMA_Current    = 2,
siChartSeriesNEMA_Efficiency = 4,
siChartSeriesNEMA_Torque     = 8,
siChartSeriesASM_Speed       = 16,
siChartSeriesASM_TorqueM     = 32,
siChartSeriesASM_TorqueL     = 64,
siChartSeriesASM_IStart      = 128,
siChartSeriesMOTNode_Time    = 256,
siChartSeriesMOTNode_U       = 512,
siChartSeriesMOTNode_P       = 1024,
siChartSeriesMOTNode_Q       = 2048,

```

3 Netzzustand/Netzgrafik als XML Datei

PSS SINCAL bietet die Möglichkeit, sowohl den Zustand des Netzes (also den Schaltzustand der Anschlüsse bzw. den Betriebszustand und die Reglerdaten der Netzelemente) als auch die Netzgrafik in einer XML Datei zu speichern. Diese XML Datei kann anschließend von beliebigen externen Programmen verarbeitet und ausgewertet werden. Diese XML Datei kann auch von PSS SINCAL eingelesen werden, um z.B. einen zuvor gespeicherten Schaltzustand wieder zu importieren. Auch das Übertragen der Netzgrafik zwischen verschiedenen PSS SINCAL Netzen ist damit möglich.

3.1 Aufbau der XML Datei

Der folgende Auszug zeigt den grundsätzlichen Aufbau der XML Datei für Netzzustand und Netzgrafik.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--This file was generated by PSS SINCAL V5.5 2009Apr (Build 8339)
(http://www.siemens.com/pss-sincal) on 22.12.08 10:00:52-->
<sincase xmlns="http://www.simtec.cc/sincase/1.0">
  <Document>
    <name>test</name>
    <Settings>
      <ExportRange>Full</ExportRange>
      <Content>SwitchState</Content>
      <Content>OperatingState</Content>
      <Content>Transformer-Controller</Content>
      <Content>Graphic</Content>
    </Settings>
    <NetworkData>
      <Node id="N1" objId="1" type="Node">
        <Name>N1</Name>
        <ShortName>N1</ShortName>
      </Node>
      <Node id="N2" objId="2" type="Node">
        <Name>N2</Name>
        <ShortName>N2</ShortName>
      </Node>
      <Element id="E1" objId="1" type="Line" node1="N1" node2="N2">
        <Name>L1</Name>
        <ShortName>L1</ShortName>
        <State>1</State>
      </Element>
      <Element id="E2" objId="2" type="Load" node1="N2">
        <Name>L02</Name>
        <ShortName>L02</ShortName>
        <State>1</State>
      </Element>
      <Element id="E3" objId="3" type="Infeeder" node1="N1">
        <Name>I3</Name>
        <ShortName>I3</ShortName>
        <State>0</State>
      </Element>
      <Element id="E4" objId="4" type="AsynchronousMachine" node1="N2">
        <Name>AY4</Name>
        <ShortName>AY4</ShortName>
        <State>0</State>
      </Element>
    </NetworkData>
    <SwitchState>
      <Switch id="SW3" state="OFF" terminal="1" element="E2"/>
      <Switch id="SW5" state="OFF" terminal="1" element="E4"/>
    </SwitchState>
    <Graphic>
      <GraphicNode id="GN1" node="N1" frgndColor="0" bkgndColor="0" penStyle="0"
        penWidth="3" nodeSize="3" symType="1">
```

```

        <points count="2">0.165000,0.232500 0.165000,0.232500</points>
    </GraphicNode>
    <GraphicElement id="GE1" element="E1" frgndColor="0" bkgndColor="-1" penStyle="0"
        penWidth="1" symSize="100" symType="12">
        <points count="2">0.165000,0.208000 0.165000,0.232500 </points>
    </GraphicElement>
</Graphic>
</Document>
</sincase>

```

3.1.1 Document

Dieses Element ist der Container für den Netzzustand und die Netzgrafik.

```

<Document>
  <name>test</name>
  <Settings> ... </Settings>
  <NetworkData> ... </NetworkData>
  <SwitchState> ... </SwitchState>
  <Graphic> ... </Graphic>
</Document>

```

Elemente

- **name:**
Name des Netzes.
- **Settings:**
Beschreibt, welche Daten in der XML Datei enthalten sind.
- **NetworkData:**
Topologie des Netzes. Es beinhaltet alle Knoten und Netzelemente.
- **SwitchState:**
Schaltzustand des Netzes.
- **Graphic:**
Grafische Ausprägung des Netzes. Es kann die Grafik für Knoten und Netzelemente enthalten.

3.1.2 Settings

Dieses Element beschreibt, welche Daten in der XML Datei enthalten sind.

```

<Settings>
  <ExportRange>Full</ExportRange>
  <Content>SwitchState</Content>
  <Content>OperatingState</Content>
  <Content>Transformer-Controller</Content>
  <Content>Graphic</Content>
</Settings>

```


Elemente

- **ExportRange:**
Dieses Element beschreibt, ob die Topologie des Netzes komplett oder reduziert gespeichert wird. Hierbei sind zwei Werte möglich:
 - **Full:** Jeder Knoten und jedes Element werden in die XML Datei exportiert.
 - **Reduced:** Nur Elemente mit deren Knoten, welche einen offenen Schalter besitzen, außer Betrieb sind oder in der Ansicht markiert sind, werden in die XML Datei exportiert.
- **Content:**
Dieses Element kann mehrmals vorkommen, und zwar für jeden Inhalt, den man exportiert hat. Zur Zeit gibt es folgende Werte:
 - **SwitchState:** Der Schaltzustand wird exportiert (siehe SwitchState).
 - **OperatingState:** Der Status des Elementes wird exportiert. Es wird angegeben, ob das Element außer Betrieb ist oder nicht (siehe State von Element).
 - **Transformer-Controller:** Die Reglerdaten des Transformators werden exportiert.
 - **Graphic:** Die Grafik der aktuellen Ansicht des Netzes wird exportiert (siehe Graphic).

3.1.3 NetworkData

Dieses Element beschreibt die Topologie des Netzes. Es beinhaltet alle Knoten und Netzelemente.

```
<NetworkData>
  <Node id="N1" objId="1" type="Node">
    <Name>N1</Name>
    <ShortName>N1</ShortName>
  </Node>
  <Element id="E1" objId="1" type="Line" node1="N1" node2="N2">
    <Name>L1</Name>
    <ShortName>L1</ShortName>
    <State>1</State>
  </Element>
</NetworkData>
```

Elemente

- **Node:**
Knoten (siehe Node).
- **Element:**
Netzelement (siehe Element).

3.1.4 Node

Dieses Element beschreibt einen Knoten des Netzes.

```
<Node id="N1" objId="1" type="Node">
  <Name>N1</Name>
  <ShortName>N1</ShortName>
</Node>
```

Attribute

- **id:**
Eindeutige Zeichenfolge zur Identifikation in der XML Datei.
- **objId:**
Primärschlüssel des Knotens in der Netzdatenbank.
- **type:**
Objekttyp des Knotens.

Elemente

- **Name:**
Name des Knotens.
- **ShortName:**
Kurzname des Knotens.

3.1.5 Element

Dieses Element beschreibt ein Netzelement.

```
<Element id="E1" objId="1" type="Line" node1="N1" node2="N2">  
  <Name>L1</Name>  
  <ShortName>L1</ShortName>  
  <State>1</State>  
</Element>
```

Attribute

- **id:**
Eindeutige Zeichenfolge zur Identifikation in der XML Datei.
- **objId:**
Primärschlüssel des Netzelementes in der Netzdatenbank.
- **type:**
Objekttyp des Elementes.
- **node1, node2, node3:**
Knoten des Elementes mit deren eindeutigen IDs in der XML Datei. Je nach Typ des Elementes sind zusätzlich zu node1 auch node2 und node3 vorhanden.

Elemente

- **Name:**
Name des Elementes.
- **ShortName:**
Kurzname des Elementes.

- **State (optional):**
Betriebszustand des Elementes. Hierbei sind zwei Werte möglich:
 - **0:** Außer Betrieb
 - **1:** In Betrieb

3.1.6 SwitchState

Dieses Element wird verwendet, um den Schaltzustand des Netzes zu beschreiben. Es beinhaltet einzelne Switch-Elemente, welche jeweils den Schaltzustand für den Anschluss eines Netzelementes definieren.

```
<SwitchState>  
  <Switch id="SW3" state="OFF" terminal="1" element="E2"/>  
  <Switch id="SW5" state="OFF" terminal="1" element="E4"/>  
</SwitchState>
```

Elemente

- **Switch:**
Schalter im Netz (siehe Switch).

3.1.7 Switch

Dieses Element beschreibt den Schaltzustand für den Anschluss eines Netzelementes.

```
<Switch id="SW3" state="OFF" terminal="1" element="E2"/>
```

Attribute

- **id:**
Eindeutige Zeichenfolge zur Identifikation in der XML Datei.
- **state:**
Zustand des Schalters. Hierbei sind zwei Werte möglich:
 - **OFF:** Der Schalter ist offen.
 - **ON:** Der Schalter ist geschlossen.
- **terminal:**
Beschreibt, auf welchem Terminal des Elementes sich der Schalter befindet.
- **element:**
Beschreibt das Element, auf welchem sich der Schalter befindet.
Das Attribut ist die eindeutige ID des Elements in der XML Datei.

3.1.8 Graphic

Dieses Element beinhaltet die grafischen Attribute für Knoten und Netzelemente.

```
<Graphic>
  <GraphicNode id="GN1" node="N1" frgndColor="0" bkgndColor="0" penStyle="0"
    penWidth="3" nodeSize="3" symType="1">
    <points count="2">0.165000,0.232500 0.165000,0.232500</points>
  </GraphicNode>
  <GraphicElement id="GE1" element="E1" frgndColor="0" bkgndColor="-1" penStyle="0"
    penWidth="1" symSize="100" symType="12">
    <points count="2">0.165000,0.208000 0.165000,0.232500 </points>
  </GraphicElement>
</Graphic>
```

Elemente

- **GraphicNode:**
Grafische Ausprägung eines Netzknotens.
- **GraphicElement:**
Grafische Ausprägung eines Netzelementes.

3.1.9 GraphicNode/GraphicElement

Mit diesen Elementen wird die grafische Ausprägung für Netzknoten und Netzelemente beschrieben.

```
<GraphicNode id="GN1" node="N1" frgndColor="0" bkgndColor="0" penStyle="0"
  penWidth="3" nodeSize="3" symType="1">
  <points count="2">0.165000,0.232500 0.165000,0.232500</points>
</GraphicNode>
<GraphicElement id="GE1" element="E1" frgndColor="0" bkgndColor="-1" penStyle="0"
  penWidth="1" symSize="100" symType="12">
  <points count="2">0.165000,0.208000 0.165000,0.232500 </points>
</GraphicElement>
```

Attribute

- **id:**
Eindeutige Zeichenfolge zur Identifikation in der XML Datei.
- **node/element:**
Verweist auf jenen Knoten bzw. jenes Netzelement, für das die grafische Ausprägung definiert wird. Das Attribut enthält die eindeutige ID des Knotens bzw. des Netzelementes in der XML Datei.
- **frgndColor:**
Linienfarbe des Grafikknottes bzw. des Grafikelementes.
Die Farbe wird mit einem hexadezimalen RGB-Farbwert definiert.
- **bkgndColor:**
Hintergrundfarbe des Grafikknottes bzw. des Grafikelementes.
Die Farbe wird mit einem hexadezimalen RGB-Farbwert definiert.

- **penStyle:**
Strichart.
Die Strichart ist wie folgt codiert:
0: Strich
1: Strichliert
2: Punktiert
3: Strich-Punkt-Strich
4: Strich-Punkt-Punkt-Strich
- **penWidth:**
Linienbreite.
Die Linienbreite wird als Vielfaches von der internen Basiseinheit 0.25 mm definiert. D.h. der Wert "1" für die Linienbreite entspricht 0.25 mm.
- **nodeSize/symSize:**
Symbolgröße des Grafikknotens bzw. des Grafikelementes.
Die Größe wird als Vielfaches von der internen Basiseinheit 0.25 mm definiert.
- **symType:**
Symboltyp des Grafikknotens bzw. des Grafikelementes.
Eine detaillierte Aufstellung der zulässigen Symboltypen ist in der PSS SINCAL Datenbankbeschreibung enthalten.

Elemente

- **points:**
Grafische Kontur des Knotens bzw. des Netzelementes.
Ein Punkt besteht aus X- und Y-Koordinaten mit Beistrich getrennt. Punkte werden wiederum mit einem Leerzeichen getrennt. Die Anzahl der Punkte ist im Attribut **count** vermerkt. Die Einheit für alle Punkte ist Meter.
 - **GraphicNode:** Die Anzahl der Punkte ist immer zwei. Der erste Punkt beschreibt den Startpunkt des Grafikknotens. Der zweite Punkt beschreibt den Endpunkt des Grafikknotens. Bei einem punktförmigen Knoten sind beide Punkte identisch.
 - **GraphicElement:** Der erste Punkt beschreibt den Symbolmittelpunkt des Grafikelementes. Danach können beliebige viele Punkte folgen, die die Knickpunkte des Grafikelementes darstellen. Die Punkte beginnen jeweils beim Anfangsknoten und laufen zum Endknoten.

4 Zuverlässigkeitsergebnisse in XML Datenbank

Die probabilistische Zuverlässigkeitsberechnung besteht aus einem Berechnungsteil, der die Ausfallkombinationen erzeugt und ihren Ablauf modelliert und einen Auswerteteil, der auf Basis der im Berechnungslauf protokollierten Abläufe dem Planer eine Bewertung des Ausfall- und Unterbrechungsgeschehens erlaubt. Das folgende Bild gibt einen Überblick über die Programmstruktur der Zuverlässigkeitsberechnung.

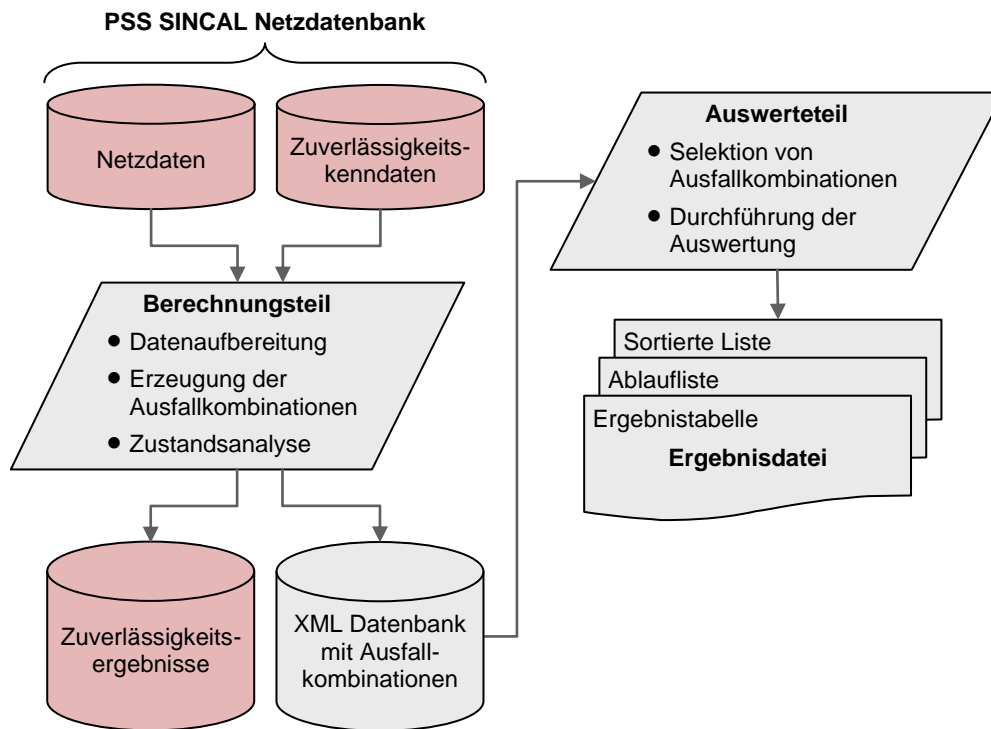


Bild: Programmstruktur der Zuverlässigkeitsberechnung

Der Berechnungsteil modelliert das Störungsgeschehen im betrachteten System und errechnet die Kenngrößen derjenigen Ausfallkombinationen, die zu Versorgungsunterbrechungen führen. Diese Kenngrößen werden in der XML Datenbank gespeichert.

Diese XML Datenbank befindet sich im Unterverzeichnis "REL" des PSS SINCAL Netzes. Diese ist die Grundlage für alle in PSS SINCAL verfügbaren Zuverlässigkeitsauswertungen. Die XML Datenbank kann aber auch von beliebigen externen Programmen ausgelesen werden, um individuelle Auswertungen und Analysen durchzuführen.

4.1 Aufbau der XML Datenbank

Der folgende Auszug zeigt den grundsätzlichen Aufbau der XML Datenbank für die Ergebnisse der Zuverlässigkeitsberechnung.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<Reliability>
  <Date TYP='start'>Wed Aug 26 09:02:14 2009</Date>
  <Info>
    <Database ID='0'>D:\SincalDB\Error\ZuVer_files\database.mdb</Database>
    <Object ID='1' DB='0' DBID='1' TYP='32' Name=''>/>
  </Info>
</Reliability>

```

```

<Object ID='2' DB='0' DBID='1' TYP='6' Name='10 kV' />
<Object ID='3' DB='0' DBID='2' TYP='6' Name='Industrie' />
<Object ID='11' DB='0' DBID='1' TYP='86' Name='UMZ-A1' />
<Object ID='12' DB='0' DBID='2' TYP='86' Name='UMZ-A2' />
<Object ID='4' DB='0' DBID='1' TYP='5' Name='Basis-Netzbereich' />
<Object ID='5' DB='0' DBID='1' TYP='4' Name='10 kV-SS-UW' />
<Object ID='6' DB='0' DBID='2' TYP='4' Name='Schiene 1 - 10 kV' />
<Object ID='9' DB='0' DBID='1' TYP='19' Name='Kabel UW-A1' />
<Object ID='10' DB='0' DBID='10' TYP='19' Name='L10' />
<Object ID='7' DB='0' DBID='3' TYP='11' Name='Slack 10 kV' />
<Object ID='8' DB='0' DBID='2' TYP='13' Name='AL-A1' />
</Info>
<Outage ID='1'>
  <Elem TYP='D'>
    <ID>9;10;</ID>
  </Elem>
  <Result>
    <O_UK T='5.0000000e-001' H='5.7077622e-003'>
      <ID>8;</ID>
      <H>5.7077622e-003;</H>
      <Q>3.2578552e-007;</Q>
      <L>5.7077622e-003;</L>
      <W>2.8538811e-003;</W>
      <K>0.0000000e+000;</K>
      <A>0.0000000e+000;</A>
    </O_UK>
  </Result>
  <Event T='0.00'>
    <ACT T='A' ST='3' ID='9' AE='A' />
    <ACT T='A' ST='3' ID='10' AE='A' />
    <ACT T='A' ST='7' ID='6' AE='A' />
    <ACT T='A' ST='7' ID='6' AE='E' />
  </Event>
</Outage>
<Date TYP='end'>Wed Aug 26 09:02:14 2009</Date>
</Reliability>

```

4.1.1 Reliability

Dieses Element ist der Hauptcontainer für die gesamten Zuverlässigkeitsergebnisse. Dieser Container beinhaltet allgemeine Informationen zum Netz und zur Berechnung und alle Ergebnisse.

Elemente

- **Date:**
Start- bzw. Endzeitpunkt der Zuverlässigkeitsberechnung.
- **Info:**
Informationen über die Datenbanken und Elemente der Zuverlässigkeitsberechnung.
- **Outage:**
Berechnete Ausfallkombination und die von der Berechnung getätigten Maßnahmen.

4.1.2 Date

Dieses Element enthält den Start- bzw. Endzeitpunkt der Zuverlässigkeitsberechnung.

```
<Date TYP='start'>Wed Aug 26 09:02:14 2009</Date>
<Date TYP='end'>Wed Aug 26 09:02:14 2009</Date>
```

Attribute

- **TYP:**
Gibt an, ob es sich bei dem Wert um den Start- oder Endzeitpunkt handelt.
 - **start:** Startzeitpunkt.
 - **end:** Endzeitpunkt.

4.1.3 Info

Dieses Element enthält Informationen über die Datenbanken und Elemente der Zuverlässigkeitsberechnung.

```
<Info>
  <Database ID='0'>D:\SincalDB\Error\ZuVer_files\database.mdb</Database>
  <Object ID='1' DB='0' DBID='1' TYP='32' Name=''/>
  <Object ID='2' DB='0' DBID='1' TYP='6' Name='10 kV'/>
  <Object ID='3' DB='0' DBID='2' TYP='6' Name='Industrie'/>
</Info>
```

Elemente

- **Database:**
Pfad der Datenbank.
Da PSS SINCAL das gleichzeitige Berechnen von mehreren verknüpften Netzen unterstützt, werden die Datenbanken zusätzlich mit dem Attribut **ID** versehen. Dies ermöglicht es, die Elemente der Ursprungsdatenbank zuordnen zu können.
- **Object:**
Netzelement.
Dieses Element weist folgende Attribute auf:
 - **ID:** Es handelt sich um eine eindeutige, von der Berechnung vergebene Nummer. Alle IDs in den Ausfallergebnissen beziehen sich auf diesen Wert.
 - **DB:** Ursprungsdatenbank des Netzelementes.
 - **DBID:** Datenbank ID des Netzelementes. Um das Netzelement eindeutig definieren zu können, ist das Attribut **TYP** erforderlich.
 - **TYP:** Typ des Netzelementes (z.B. Knoten, Leitung).
 - **Name:** Name des Elementes.

4.1.4 Outage

Dieses Element beschreibt eine berechnete Ausfallkombination und die von der Berechnung getätigten Maßnahmen zur Wiederherstellung des normalen Netzbetriebszustandes.

```
<Outage ID='1'>
  <Elem TYP='D'>
    <ID>9;10;</ID>
  </Elem>
  <Result>
    <O_UK T='5.0000000e-001' H='5.7077622e-003'>
      <ID>8;</ID>
      <H>5.7077622e-003;</H>
      <Q>3.2578552e-007;</Q>
      <L>5.7077622e-003;</L>
      <W>2.8538811e-003;</W>
      <K>0.0000000e+000;</K>
      <A>0.0000000e+000;</A>
    </O_UK>
  </Result>
  <Event T='0.00'>
    <SL ID='10' SL='0.995' />
    <ACT T='A' ST='3' ID='9' AE='A' />
    <ACT T='A' ST='3' ID='10' AE='A' />
    <ACT T='A' ST='7' ID='6' AE='A' />
    <ACT T='A' ST='7' ID='6' AE='E' />
  </Event>
</Outage>
```

Attribute

- **ID:** Nummer der Ausfallkombination.

Elemente

- **Elem, Node, Load:**
Beinhalten alle für die Ausfallkombination verantwortlichen Netzelemente.
- **Result:**
Beinhaltet die Ergebnisse der Ausfallkombination.
Die Ergebnisse werden nach Ausfallart in eigene Blöcke gegliedert:
 - **O_UK:** Unabhängiger kurzer Ausfall
 - **O_UL:** Unabhängiger langer Ausfall
 - **O_CM:** Common Mode Ausfall
 - **O_IK:** Instandhaltung kurzer Ausfall
 - **O_IL:** Instandhaltung langer Ausfall
 - **O_ME:** Mehrfacherdschluss
 - **O_SV:** Schutzversager
 - **O_SUE:** Schutzüberfunktion
 - **O_SP:** Spontane Schutzüberfunktion
 - **O_LV:** Leistungsschaltversager
- **Event:**
Kennzeichnet die von der Berechnung durchgeführten Maßnahmen.

4.1.5 Elem, Node, Load

Diese Elemente beinhalten alle für die Ausfallkombination verantwortlichen Netzelemente.

```
<Elem TYP='D'>
  <ID>9;10;</ID>
</Elem>
```

Attribute

- **TYP:** Kennzeichnet, in welchem Zusammenhang die Netzelemente zu der berechneten Ausfallkombination stehen:
D: ausgefallene Netzelemente.

Elemente

- **ID:** Beinhaltet alle eindeutigen IDs der Netzelemente. Die IDs sind durch ; voneinander getrennt.

4.1.6 Result

Dieses Element beinhaltet die Ergebnisse der Ausfallkombination gegliedert nach der Ausfallart. Im folgenden Beispiel sind die Ergebnisse des unabhängigen kurzen Ausfalls dargestellt.

```
<Result>
  <O_UK T='5.0000000e-001' H='5.7077622e-003'>
    <ID>8;</ID>
    <H>5.7077622e-003;</H>
    <Q>3.2578552e-007;</Q>
    <L>5.7077622e-003;</L>
    <W>2.8538811e-003;</W>
    <K>0.0000000e+000;</K>
    <A>0.0000000e+000;</A>
  </O_UK>
</Result>
```

Die Ergebnisarten für alle Ausfallarten sind identisch strukturiert. In der Zeile mit der Ausfallart (hier O_UK) werden die erwartete Häufigkeit und die erwartete Dauer für die Ausfallkombination angegeben.

Danach folgt eine tabellarische Auflistung aller Netzelemente, für die Ergebnisse verfügbar sind. Dabei werden für jedes Netzelement die Häufigkeit und die Nichtverfügbarkeit, die unterbrochene Leistung, die nicht zeitgerecht gelieferte Energie, die Unterbrechungskosten sowie die Erstattungen zur Verfügung gestellt.

Attribute

- **T:** Erwartete Dauer [h]
- **H:** Erwartete Häufigkeit [1/a]

Elemente

- **ID:** Eindeutige IDs der Netzelemente, für die Ergebnisse verfügbar sind. Die IDs sind durch ; voneinander getrennt.
- **H:** Häufigkeit von Versorgungsunterbrechungen [1/a]
- **Q:** Nichtverfügbarkeit [1]
- **L:** Unterbrochene Leistung [MVA/a]
- **W:** Nicht zeitgerecht gelieferte Energie [MVAh/a]
- **K:** Unterbrechungskosten [€/a]
- **A:** Erstattungen [€/a]

Die Elemente **H**, **Q**, **L**, **W**, **K** und **A** besitzen eine spezielle Formatierung. Die Werte werden durch ; voneinander getrennt. Folgt auf dem Strichpunkt das Zeichen =, so ist der letzte Wert entsprechend der Zahl nach dem = zu wiederholen. Die Gesamtanzahl der Ergebniswerte entspricht der Anzahl der in der ID gespeicherten Werte. Das folgende Beispiel zeigt die Formatierung der bei den Werten verwendeten Komprimierung:

```
<ID>8;9;10;11;12;</ID>
<H>5.7077622e-003;5.7077622e-003;5.7077622e-003;5.7077622e-003;5.7077622e-003;</H>
<H>5.7077622e-003;=4;</H>
<H>5.7077622e-003;=2;5.7077622e-003;=1;</H>
```

4.1.7 Event

Diese Elemente kennzeichnen die von der Berechnung durchgeführten Maßnahmen zur Wiederherstellung eines normalen Netzbetriebszustandes.

```
<Event T='0.00'>
  <SL ID='10' SL='0.995' />
  <ACT T='A' ST='3' ID='9' AE='A' />
  <ACT T='A' ST='3' ID='10' AE='A' />
  <ACT T='A' ST='7' ID='6' AE='A' />
  <ACT T='A' ST='7' ID='6' AE='E' />
</Event>
```

Attribute

- **T:** Zeitpunkt der durchgeführten Maßnahme [h]

Elemente

- **SL:** Gibt den Versorgungsgrad des Netzelementes an und beinhaltet folgende Attribute:
 - **ID:** Eindeutige ID des Netzelementes
 - **SL:** Versorgungsgrad [pu]

- **ACT:** Kennzeichnet eine von der Berechnung durchgeführte Maßnahme.
Die Identifikation erfolgt über folgende Attribute:
 - **T:** Maßnahme.
Die folgenden Werte sind verfügbar:
S: Schalthandlung
A: Komponentenausfall
 - **ST:** Detaillierte Art der Maßnahme.
Für Schalthandlungen sind folgende Werte verfügbar:
L: Leitung
V: Variables Längselement
E: Einspeisung
T: Zweiwicklungstransformator
D: Dreiwicklungstransformator
Q: Bedingter Sammelschienenwechsel
S: Sammelschienenwechsel
B: Lastverlagerung
Für Komponentenausfälle sind folgende Werte verfügbar:
0: Mehrfachleitungsausfall
1: Common Mode Ausfall
2: Schutzversager
4: Mehrfacherdschluss
5: Schutzüberfunktion
12: Leistungsschalterversager
13: Unabhängige Schutzüberfunktion
18: Unabhängiger kurzer Einfachausfall
19: Unabhängiger langer Einfachausfall
20: Kurze Instandhaltung
21: Lange Instandhaltung
 - **ID:** Eindeutige ID des Netzelementes.
 - **AE:** Anfang oder Ende der Maßnahme.
Die folgenden Werte sind verfügbar:
A: Anfang
E: Ende

5 Ergebnisse Optimierung Netzstruktur in XML Datenbank

Diese XML Datenbank befindet sich im Unterverzeichnis "OPT" des PSS SINCAL Netzes. Sie ist die Grundlage für alle in PSS SINCAL verfügbaren Funktionen zur Optimierung der Netzstruktur. Die XML Datenbank kann aber auch von beliebigen externen Programmen ausgelesen werden, um individuelle Auswertungen und Analysen durchzuführen.

5.1 Aufbau der XML Datenbank

Der folgende Auszug zeigt den grundsätzlichen Aufbau der XML Datenbank für die Ergebnisse der Optimierung der Netzstruktur.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<!--This file was generated by PSS SINCAL V7.0 2010Oct (http://www.siemens.com/pss-sincal)
on 5.8.2010 11:15:48-->
<OptNetResults>
  <General>
    <GeneralData Name="Application" Value="PSS SINCAL V7.0 2010Oct" />
    <GeneralData Name="Version" Value="1" />
    <GeneralData Name="SinDatabase" Value="D:\SincalDB\Networks\2010Apr\Example
Route_files\database.mdb" />
  </General>
  <Combination ID="1" Name="C 001" Weight="57365.592763" Len="0.458925" Cost="57365.592763"
Power="1.890000" Losses="0.009247" Algorithm="RR 001 ( 30 )" CVLosses="8.100322"
CVPower="1598266.306915" Type="0" Visible="1">
    <Comment>
      RouteCnt: 1 | MaxP: 4.00 | Gleichzeit: 1.00 | Overload: 1.00
    </Comment>
    <Route ID="1" Name="STA19 RN25" Weight="57365.592763" Len="0.458925" Cost="57365.592763"
Power="1.890000" Losses="0.009247" CVLosses="8.100322" CVPower="1655631.899678" State="0">
      <Object ID="102" Type="141" N1="72" N2="43" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191" State="0"/>
      <Object ID="58" Type="141" N1="43" N2="33" Weight="19647.280346" Len="0.157178"
Cost="19647.280346" State="4096"/>
      <Object ID="44" Type="141" N1="33" N2="25" Weight="4275.657844" Len="0.034205"
Cost="4275.657844" State="0"/>
      <Object ID="44" Type="141" N1="25" N2="33" Weight="4275.657844" Len="0.034205"
Cost="4275.657844" State="8192"/>
      <Object ID="58" Type="141" N1="33" N2="43" Weight="19647.280346" Len="0.157178"
Cost="19647.280346" State="0"/>
      <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191" State="0"/>
      <Node ID="72" Type="142" />
      <Node ID="25" Type="142">
        <Branch>
          <Object ID="97" Type="141" N1="25" N2="69" Weight="4317.479010" Len="0.034540"
Cost="4317.479010"/>
          <Node ID="69" Type="142" />
        </Branch>
      </Node>
      <Node ID="43" Type="142">
        <Branch>
          <Object ID="56" Type="141" N1="43" N2="44" Weight="6155.536126" Len="0.049244"
Cost="6155.536126"/>
          <Object ID="57" Type="141" N1="44" N2="42" Weight="16371.182761" Len="0.130969"
Cost="16371.182761"/>
          <Object ID="96" Type="141" N1="42" N2="68" Weight="4155.192535" Len="0.033242"
Cost="4155.192535"/>
          <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191"/>
          <Node ID="68" Type="142" />
          <Node ID="72" Type="142" />
        </Branch>
      </Node>
    </Node ID="72" Type="142" />
  </Combination>
</OptNetResults>
```

```

    </Route>
  </Combination>
<Closure>
  <Object ID="51" Type="141" N1="87" N2="94" />
</Closure>
</OptNetResults>

```

5.1.1 OptNetResults

Dieses Element ist der Hauptcontainer für die gesamten Ergebnisse der Optimierung Netzstruktur. Dieser Container beinhaltet allgemeine Informationen zum Netz und alle Ergebnisse der Berechnung.

Elemente

- **General:**
Enthält allgemeine Informationen über die XML Datei, über das PSS SINCAL Netz und die Datenbank.
- **Combination:**
Enthält ein vollständiges Berechnungsergebnis der optimalen Netzstruktur.

5.1.2 General

Dieses Element enthält allgemeine Informationen über die XML Datei, über das PSS SINCAL Netz und die Datenbank.

Elemente

- **GeneralData:**
Definiert eine allgemeine Information. Es weist folgende Attribute auf:
 - **Name:** Eindeutiger, von der Berechnung vorgegebener Schlüssel.
Folgende Schlüsselwerte sind möglich:
 - **Application:** PSS SINCAL Version, mit der diese XML Datei erzeugt wurde.
 - **Version:** XML Versionsnummer der Ergebnisdatei.
 - **SinDatabase:** Vollständiger Pfad der Netzdatenbank.
 - **Value:** Wert entsprechend des Schlüsselwertes.

5.1.3 Combination

Dieses Element enthält ein vollständiges Berechnungsergebnis der Optimalen Netzstruktur.

```

<Combination ID="1" Name="C 001" Weight="57365.592763" Len="0.458925" Cost="57365.592763"
Power="1.890000" Losses="0.009247" Algorithm="RR 001 ( 30 )" CVLosses="8.100322"
CVPower="1598266.306915" Type="0" Visible="1">
  <Comment>
    RouteCnt: 1 | MaxP: 4.00 | Gleichzeit: 1.00 | Overload: 1.00
  </Comment>
  <Route ID="1" Name="STA19 RN25" Weight="57365.592763" Len="0.458925" Cost="57365.592763"
Power="1.890000" Losses="0.009247" CVLosses="8.100322" CVPower="1655631.899678" State="0">

```

```

    <Object ID="102" Type="141" N1="72" N2="43" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191" State="0"/>
    <Object ID="58" Type="141" N1="43" N2="33" Weight="19647.280346" Len="0.157178"
Cost="19647.280346" State="4096"/>
    <Object ID="44" Type="141" N1="33" N2="25" Weight="4275.657844" Len="0.034205"
Cost="4275.657844" State="0"/>
    <Object ID="44" Type="141" N1="25" N2="33" Weight="4275.657844" Len="0.034205"
Cost="4275.657844" State="8192"/>
    <Object ID="58" Type="141" N1="33" N2="43" Weight="19647.280346" Len="0.157178"
Cost="19647.280346" State="0"/>
    <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191" State="0"/>
    <Node ID="72" Type="142" />
    <Node ID="25" Type="142">
        <Branch>
            <Object ID="97" Type="141" N1="25" N2="69" Weight="4317.479010" Len="0.034540"
Cost="4317.479010"/>
            <Node ID="69" Type="142" />
        </Branch>
    </Node>
    <Node ID="43" Type="142">
        <Branch>
            <Object ID="56" Type="141" N1="43" N2="44" Weight="6155.536126" Len="0.049244"
Cost="6155.536126"/>
            <Object ID="57" Type="141" N1="44" N2="42" Weight="16371.182761" Len="0.130969"
Cost="16371.182761"/>
            <Object ID="96" Type="141" N1="42" N2="68" Weight="4155.192535" Len="0.033242"
Cost="4155.192535"/>
            <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191"/>
            <Node ID="68" Type="142" />
            <Node ID="72" Type="142" />
        </Branch>
    </Node>
    <Node ID="72" Type="142" />
</Route>
<Closure>
    <Object ID="51" Type="141" N1="87" N2="94" />
</Closure>
</Combination>

```

Attribute

- **ID:** Eine von der Berechnung eindeutig vergebene Nummer.
- **Name:** Der von der Berechnung vergebene Name.
- **Summen der Berechnungsergebnisse:** Siehe Kapitel [Berechnungsergebnisse](#).
- **Visible:** Kennzeichnet, ob diese Kombination in der PSS SINCAL Oberfläche dargestellt wird oder nicht.
- **ParentID:** ID der Basisoptimierung. Dieses Attribut ist nur bei Ergebnissen der Nachoptimierung verfügbar.
- **Algorithm:** Gibt Auskunft über die verwendeten Berechnungsalgorithmen, die zu dem Kombinationsergebnis geführt haben.

Elemente

- **Comment:**
Allgemeine Kommentare, die von der Berechnung für diese Ergebniskombination erstellt wurden.
- **Route:**
Ein in der Kombination errechneter Ring.
- **Closure:**
Stilllegungen innerhalb der Kombination.

5.1.4 Route

Dieses Element enthält einen Ring innerhalb einer Kombination.

```
<Route ID="1" Name="STA19 RN25" Weight="57365.592763" Len="0.458925" Cost="57365.592763"
Power="1.890000" Losses="0.009247" CVLosses="8.100322" CVPower="1655631.899678" State="0">
  <Object ID="102" Type="141" N1="72" N2="43" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191" State="0"/>
  <Object ID="58" Type="141" N1="43" N2="33" Weight="19647.280346" Len="0.157178"
Cost="19647.280346" State="4096"/>
  <Object ID="44" Type="141" N1="33" N2="25" Weight="4275.657844" Len="0.034205"
Cost="4275.657844" State="0"/>
  <Object ID="44" Type="141" N1="25" N2="33" Weight="4275.657844" Len="0.034205"
Cost="4275.657844" State="8192"/>
  <Object ID="58" Type="141" N1="33" N2="43" Weight="19647.280346" Len="0.157178"
Cost="19647.280346" State="0"/>
  <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191" State="0"/>
  <Node ID="72" Type="142" />
  <Node ID="25" Type="142">
    <Branch>
      <Object ID="97" Type="141" N1="25" N2="69" Weight="4317.479010" Len="0.034540"
Cost="4317.479010"/>
      <Node ID="69" Type="142" />
    </Branch>
  </Node>
  <Node ID="43" Type="142">
    <Branch>
      <Object ID="56" Type="141" N1="43" N2="44" Weight="6155.536126" Len="0.049244"
Cost="6155.536126"/>
      <Object ID="57" Type="141" N1="44" N2="42" Weight="16371.182761" Len="0.130969"
Cost="16371.182761"/>
      <Object ID="96" Type="141" N1="42" N2="68" Weight="4155.192535" Len="0.033242"
Cost="4155.192535"/>
      <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191"/>
      <Node ID="68" Type="142" />
      <Node ID="72" Type="142" />
    </Branch>
  </Node>
  <Node ID="72" Type="142" />
</Route>
```

Attribute

- **ID:** Eine von der Berechnung eindeutig vergebene Nummer.
- **Name:** Der von der Berechnung vergebene Name. Dieser Name setzt sich aus der Umspannstation und der ersten Netzstation zusammen.
- **Summen der Berechnungsergebnisse:** Siehe Kapitel [Berechnungsergebnisse](#).

Elemente

- **Object:** Ein Routenabschnitt.
- **Node:** Routenknoten an einer Umspannstation oder einer Netzstation.

5.1.5 Closure

Dieses Element enthält die Stilllegungen innerhalb der Kombination.

```
<Closure>
  <Object ID="51" Type="141" N1="87" N2="94" />
</Closure>
```

Elemente

- **Object:** Ein Routenabschnitt.
- **Node:** Ein Routenknoten an einer Umspannstation oder einer Netzstation.

5.1.6 Object

Dieses Element definiert einen Routenabschnitt.

```
<Object ID="102" Type="141" N1="72" N2="43" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191" State="0"/>
```

Attribute

- **ID:** Datenbank-ID des Routenelements.
- **Type:** Elementtyp.
- **N1, N2:** Datenbank-ID der Knoten des Routenelements.
- **Berechnungsergebnisse:** Siehe Kapitel [Berechnungsergebnisse](#).
- **ElementID:** Datenbank-ID des ursprünglichen Netzelementes.

5.1.7 Node

Dieses Element definiert einen Routenknoten.

```
<Node ID="43" Type="142" />

<Node ID="43" Type="142">
  <Branch>
    <Object ID="56" Type="141" N1="43" N2="44" Weight="6155.536126" Len="0.049244"
Cost="6155.536126"/>
    <Object ID="57" Type="141" N1="44" N2="42" Weight="16371.182761" Len="0.130969"
Cost="16371.182761"/>
    <Object ID="96" Type="141" N1="42" N2="68" Weight="4155.192535" Len="0.033242"
Cost="4155.192535"/>
    <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
Cost="4759.858191"/>
  </Branch>
</Node ID="68" Type="142" />
```

```
<Node ID="72" Type="142" />
</Branch>
</Node>
```

Attribute

- **ID:** Datenbank-ID des Routenknotens.
- **Type:** Datenbanktyp des Routenknotens.

Elemente

- **Branch:** Ein Stich an dem Routenknoten.

5.1.8 Branch

Dieses Element kennzeichnet einen Stich an einem Routenknoten.

```
<Branch>
  <Object ID="56" Type="141" N1="43" N2="44" Weight="6155.536126" Len="0.049244"
  Cost="6155.536126"/>
  <Object ID="57" Type="141" N1="44" N2="42" Weight="16371.182761" Len="0.130969"
  Cost="16371.182761"/>
  <Object ID="96" Type="141" N1="42" N2="68" Weight="4155.192535" Len="0.033242"
  Cost="4155.192535"/>
  <Object ID="102" Type="141" N1="43" N2="72" Weight="4759.858191" Len="0.038079"
  Cost="4759.858191"/>
  <Node ID="68" Type="142" />
  <Node ID="72" Type="142" />
</Branch>
```

Elemente

- **Object:** Ein Routenabschnitt.
- **Node:** Ein Routenknoten an einer Umspannstation oder einer Netzstation.

5.1.9 Berechnungsergebnisse

Die einzelnen Berechnungsergebnisse werden als Attribute bei den Elementen hinterlegt. Die Berechnung schreibt je nach Verfügbarkeit bei dem jeweiligen Element die folgenden Ergebnisse:

- **Weight:** Gewichtung
- **Len:** Länge [km]
- **Cost:** Kosten [€]
- **Power:** Leistung [MW]
- **Losses:** Verluste [kW]
- **CVPower:** Barwert Leistung [€]
- **CVLosses:** Barwert Verluste [€]
- **State:** Status