

## MSR OFFICE: VERWALTUNG VON SICHERHEITSKREISEN

### ÜBERBLICK

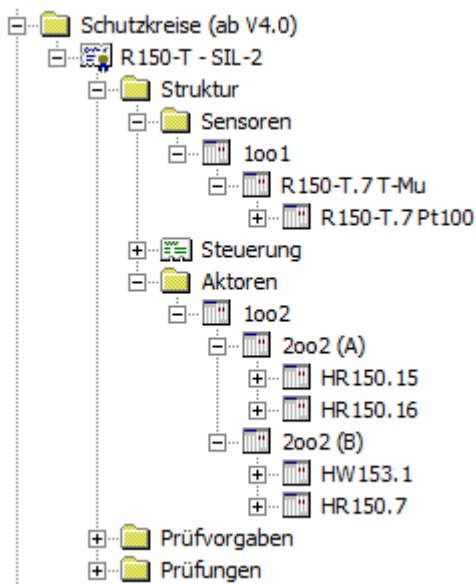
Ab MSR Office 4.0 werden die Sicherheitskreise (SIF-Kreise) in einer nach VDI 2180 / IEC 61508 vergebenen Form verwaltet.

Ein Sicherheitskreis besteht dabei immer aus:

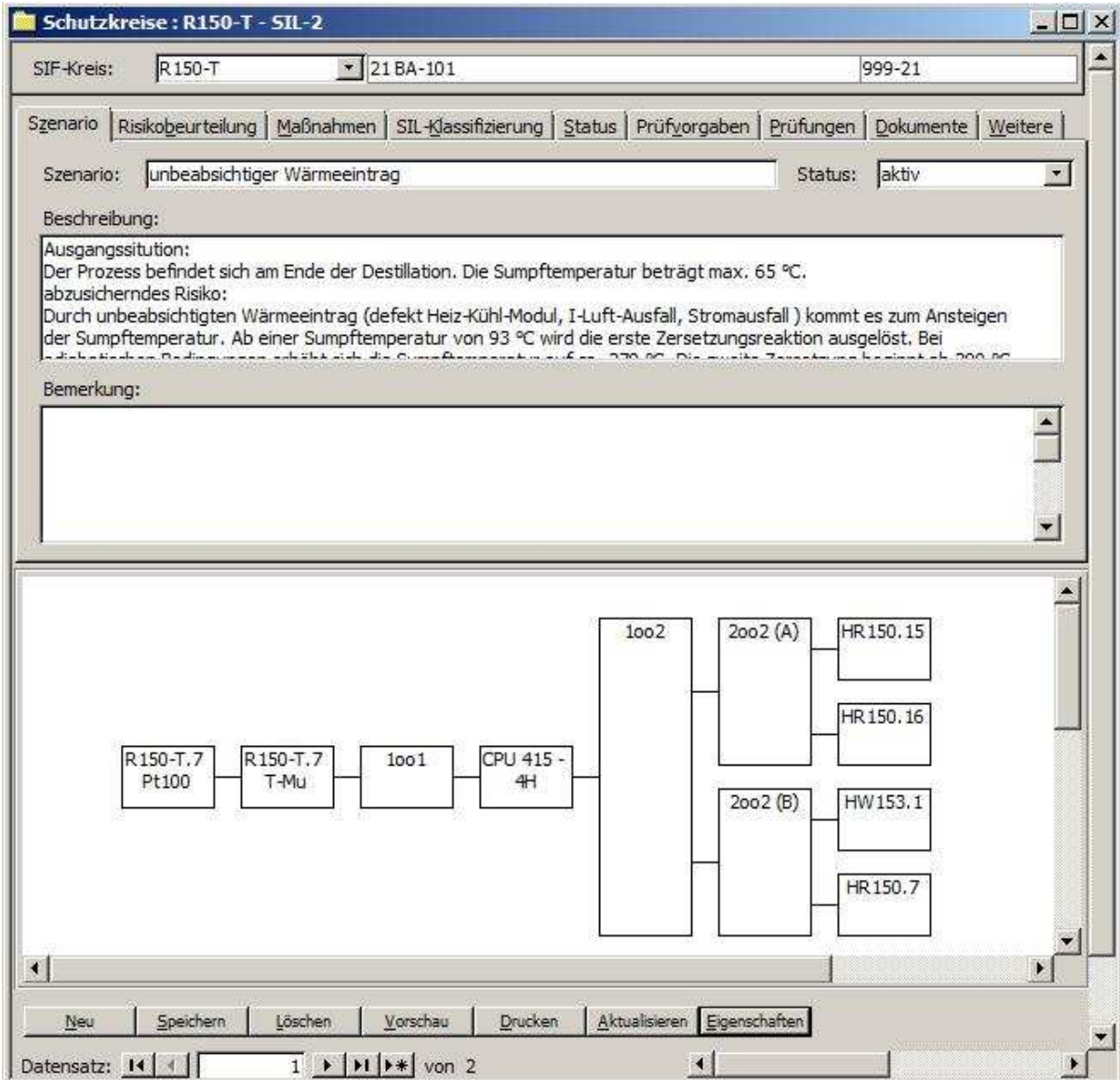
- Sensorik
- Steuerung
- Aktorik

Die einzelnen Bauelemente der Sensorik und Aktorik sind dabei entweder Geräte oder Strukturelemente, durch die die Redundanz der Sicherheitsfunktionen abgebildet wird (1oo1, 1oo2, 1oo3, 2oo3, ...). Dabei können beliebig komplexe Strukturelemente eingesetzt oder beliebige Verschaltungstiefen abgebildet werden.

Die Verwaltung des Sicherheitskreises erfolgt zum einen über den MSR Office Baum:



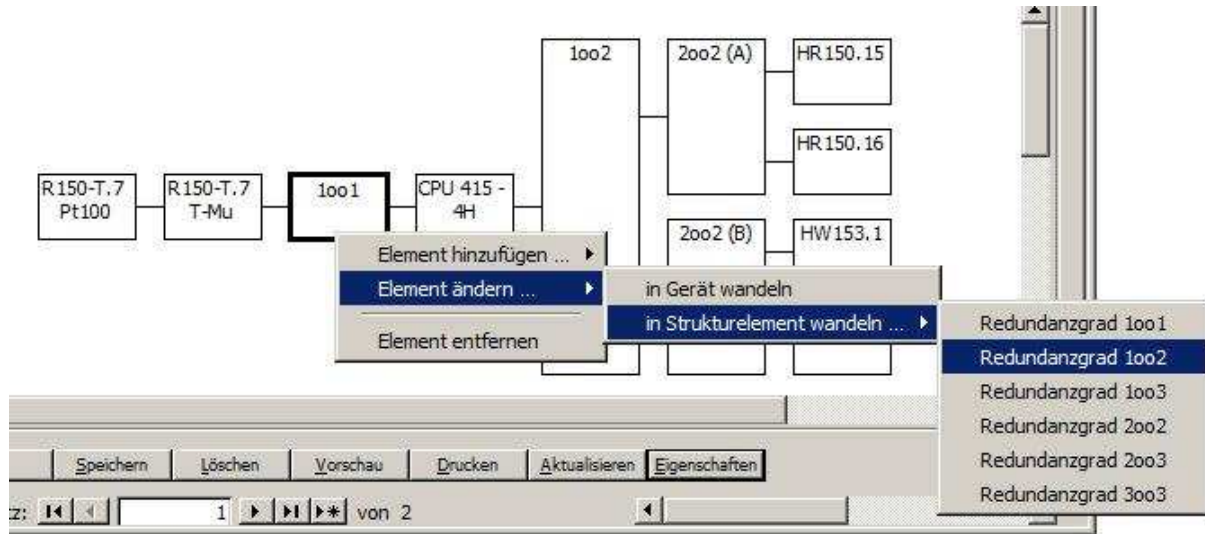
Daneben wird der Sicherheitskreis in graphischer Form dargestellt:



Diese graphische Darstellung steht sowohl wie hier abgebildet in dem Formular für den Sicherheitskreis, als auch in Berichten zur Verfügung.

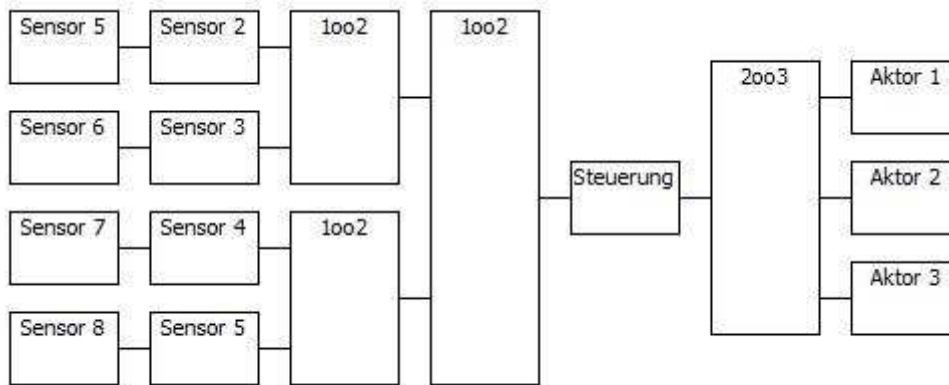
Neben den einzelnen Bauelementen werden zu einem Sicherheitskreis die Risikobeschreibung und –beurteilung, sowie die Maßnahmen zur Risikoreduzierung hinterlegt. Dazu stehen entsprechende Eingabefelder direkt in der Bildschirmmaske zur Verfügung. Alternativ oder ergänzend können hierzu dem Sicherheitskreis externe Dokumente angehängt werden

Die Neuanlage von Geräten oder Bauelementen ist entweder über den MSR Office Baum oder in der graphischen Darstellung über das Kontextmenü möglich.



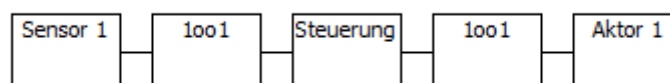
Dazu kann am Ende des Kreises ein Gerät ergänzt werden, ein bestehendes Bauelement von einem Gerät in ein Strukturelement gewandelt werden oder umgekehrt oder der Redundanzgrad eines Strukturelements geändert werden.

So können mit wenigen Maus-Klicks komplexe Schutzkreise nachgebildet werden.



## STRUKTUR EINES SICHERHEITSKREISES

In der einfachsten Form besteht ein Sicherheitskreis aus einem Sensorgerät und einem 1001-Strukturelement auf der Sensorseite, einer Steuerung, einem 1001-Strukturelement auf der Aktorseite und einem Aktorgerät.



Grundsätzlich wird bei der Neuanlage eines Sicherheitskreises dieses Minimalschema automatisch erzeugt und kann dann während der Bearbeitung weiter ausgebaut werden. Dazu kann der Redundanzgrad eines Strukturelements geändert werden oder Strukturelemente und Geräte hinzugefügt werden.

Bei der Bearbeitung bleibt die strukturelle Korrektheit des Sicherheitskreises durch Anwendung folgender Regeln stets gewährleistet:

- ein Sicherheitskreis beinhaltet immer genau eine Steuerung
- der Steuerung folgt auf der Sensor- und auf der Aktorseite immer ein Strukturelement
- ein Sicherheitskreis verfügt mindestens über ein Gerät und ein Strukturelement auf der Sensorseite
- ein Sicherheitskreis verfügt mindestens über ein Gerät und ein Strukturelement auf der Aktorseite
- einem Gerät können nur weitere Geräte, jedoch keine Strukturelemente folgen
- einem Strukturelement können sowohl weitere Strukturelemente, als auch Geräte folgen
- Strukturelemente mit offenen Kanälen sind nicht zulässig
- die Enden der Sensor- und Aktorseite (die Blättern) sind mit Geräten belegt

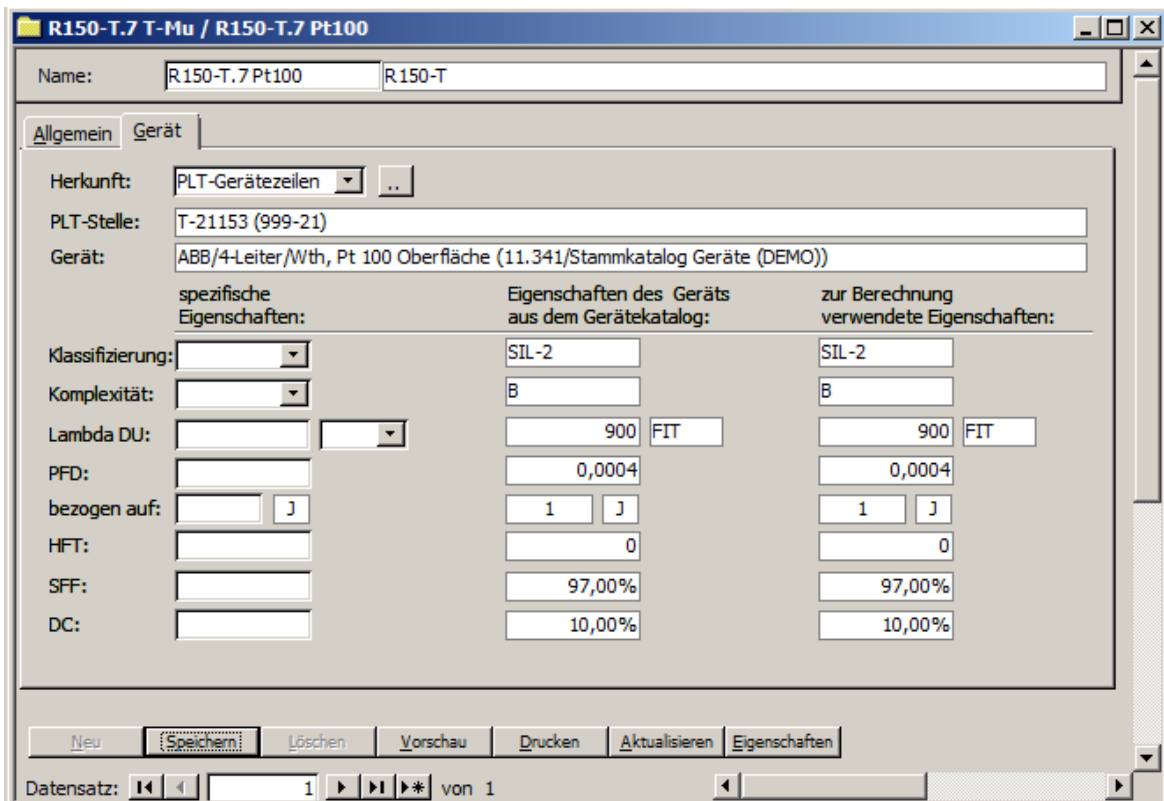
## VERWALTUNG DER GERÄTE

Die Geräte-Bauelemente, die in den Sicherheitskreis eingebracht werden, können entweder individuell in dem Sicherheitskreis definiert werden, oder aber mit Bezug auf ein Gerät einer PLT-Stelle oder einem Eintrag des Gerätekatalogs definiert werden.

Dabei ist die Zuweisung von beliebigen Geräten beliebiger PLT-Stellen möglich, somit könnte zum einen ein PLT-Geräte in mehreren Sicherheitskreisen zugeordnet werden, was bei Aktoren häufiger der Fall sein wird, zum anderen können aber auch PLT-Geräte unterschiedlicher PLT-Stellen, ggfls. sogar unterschiedlicher Teilanlagen, in einem Sicherheitskreis zugeordnet werden.

Im Falle des Bezugs zu einem Gerät einer PLT-Stelle oder einem Eintrag aus dem Gerätekatalog gelten für die PFD- und SIL-Berechnungen und die Beurteilung der strukturellen Eignung des Kreises die im Gerätekatalog hinterlegten Angaben aus dem Sicherheitsdatenblatt des Gerätes.

Diese können bei Bedarf an dem Sicherheitskreis noch einmal individuell angepasst werden.



The screenshot shows a software window titled "R150-T.7 T-Mu / R150-T.7 Pt100". It contains a form for configuring a device. The "Name" field is filled with "R150-T.7 Pt100" and "R150-T". There are two tabs: "Allgemein" (selected) and "Gerät".

Under the "Allgemein" tab, the following fields are visible:

- Herkunft:  ..
- PLT-Stelle:
- Gerät:

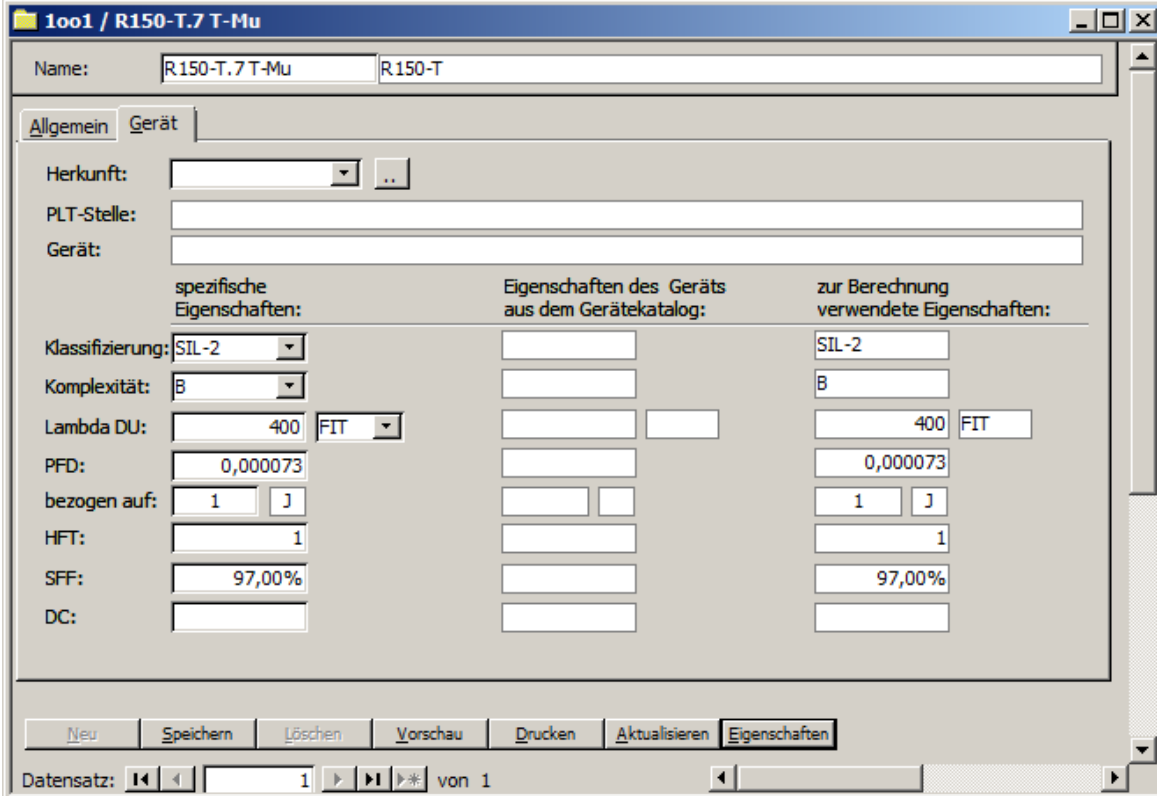
Below these fields is a table comparing device properties:

| spezifische Eigenschaften:                           | Eigenschaften des Geräts aus dem Gerätekatalog: | zur Berechnung verwendete Eigenschaften: |
|--|---|--|
| Klassifizierung: <input type="text"/>                | SIL-2   | SIL-2                                    |
| Komplexität: <input type="text"/>                    | B   | B  |
| Lambda DU: <input type="text"/> <input type="text"/> | 900 FIT   | 900 FIT                                  |
| PFD: <input type="text"/>                            | 0,0004  | 0,0004                                   |
| bezogen auf: <input type="text"/> J                  | 1 J   | 1 J                                      |
| HFT: <input type="text"/>                            | 0   | 0  |
| SFF: <input type="text"/>                            | 97,00%  | 97,00%                                   |
| DC: <input type="text"/>                             | 10,00%  | 10,00%                                   |

At the bottom, there is a toolbar with buttons: "Neu", "Speichern", "Löschen", "Vorschau", "Drucken", "Aktualisieren", "Eigenschaften". Below the toolbar, it says "Datensatz: 1 von 1".

Dargestellt ist hier ein Gerät auf der Sensorseite mit Bezug auf ein konkretes Gerät der PLT-Stelle T-21153, was wiederum in Bezug zu dem Gerät 11.341 aus dem Gerätekatalog steht. In diesem Beispiel werden alle Angaben aus dem Gerätekatalog geerbt.

Im Falle eines Gerätes ohne Bezug zu einem Gerät einer PLT-Stelle oder einem Gerät des Gerätekatalogs können die relevanten Angaben aus dem Sicherheitsdatenblatt direkt an dem Bauelement innerhalb des Sicherheitskreises definiert werden.



| spezifische Eigenschaften: | Eigenschaften des Geräts aus dem Gerätekatalog: | zur Berechnung verwendete Eigenschaften: |
|----------------------------|---|--|
| Klassifizierung: SIL-2     |   | SIL-2                                    |
| Komplexität: B             |   | B  |
| Lambda DU: 400 FIT         |   | 400 FIT                                  |
| PFD: 0,000073              |   | 0,000073                                 |
| bezogen auf: 1 J           |   | 1 J                                      |
| HFT: 1                     |   | 1  |
| SFF: 97,00%                |   | 97,00%                                   |
| DC:                        |   |  |

Auf der rechten Seite des Formulars werden zu jedem Gerät die Angaben dargestellt, die in die Gesamtberechnung des PFD und in die Beurteilung der strukturellen Eignung des Sicherheitskreises einfließen.

## VERWALTUNG DER STRUKTURELMENETE

Für die Gesamtberechnung des PFD des Sicherheitskreises ist für Strukturelemente ausschließlich der Redundanzgrad und der Beta-Faktor relevant. Dabei steuert die Angabe des Redundanzgrades die Anzahl der Kanäle des Strukturelements.

## BESTIMMUNG DER SIL-KLASSE

Die Bestimmung der SIL-Klasse wird nach folgendem Verfahren durchgeführt:

- Bestimmung der SIL Klasse nach der strukturellen Eignung
- Bestimmung der SIL Klasse gemäß dem Gesamt-PFD des Kreises in Abh. Von dem Prüfintervall
- Als Ergebnis ergibt sich für den Sicherheitskreis die kleinere SIL Klasse

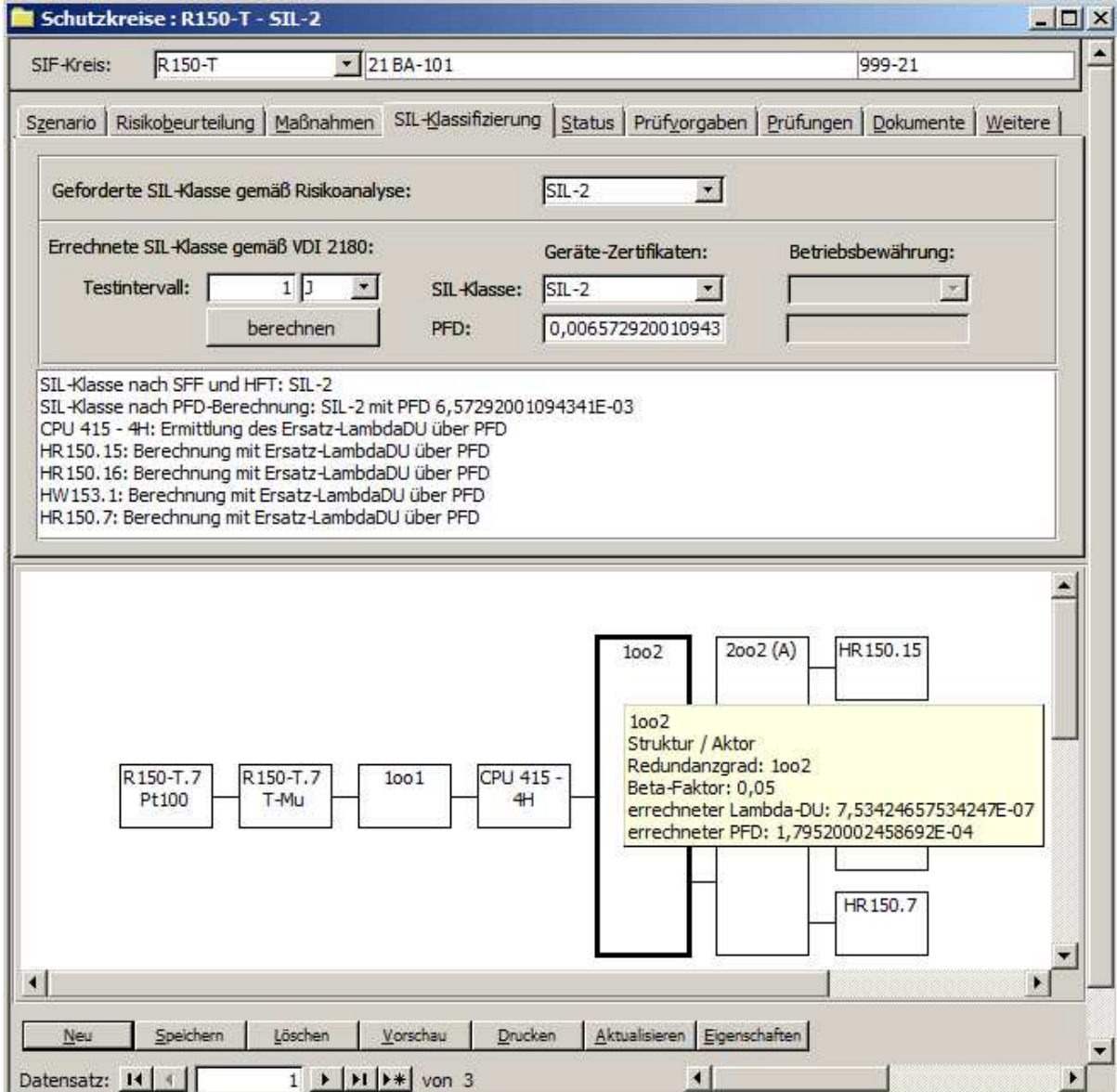
Für die Betrachtung der strukturellen Eignung gelten entweder die gemäß Sicherheitsdatenblatt bereits vorliegenden SIL-Klassen der einzelnen Geräte, oder die SIL Klasse werden aus den SFF und HFT Werten der Geräte gemäß IEC 61508 bestimmt. Als Ergebnis der strukturellen Eignung ergibt sich dabei die kleinste SIL-Klasse aus der Menge aller Geräte.

Für die Berechnung des Gesamt-PFD des Sicherheitskreises werden die Berechnungsverfahren gemäß der VDI 2180 verwendet. Dabei wird bei Geräten ohne Lambda-DU der Ersatzwert für Lambda-DU aus dem PFD-Werte des Gerätes angesetzt.

Beide Ergebnisse (SIL-Klasse nach SFF und SIL-Klasse nach PFD) werden dargestellt und als Gesamtergebnis wird die kleinere SIL-Klasse für den Sicherheitskreis in dem Formular eingetragen.

Sollten zu einzelnen Komponente Angaben fehlen (z.B. SFF oder Lambda-DU und PFD) werden die entsprechenden Komponenten protokolliert, eine Bestimmung der SIL-Klasse des Sicherheitskreises ist dann nicht möglich.

Die Einzelergebnisse können in der graphischen Darstellung des Sicherheitskreises zu jeder Komponente betrachtet werden.



## VERWALTUNG VON PRÜFVORGANGEN UND PRÜFUNGEN

Die Definition der Prüfvorgaben, sowie die Erzeugung, Durchführung und Verwaltung von Prüfaufträgen erfolgt in der bereits aus MSR Office V 3 bekannten Form.

Im Unterschied zur bisherigen Verwaltung der Prüfvorgaben und Prüfaufträge werden diese nun direkt an dem Sicherheitskreis definiert und nicht mehr, wie bislang, unterhalb einer PLT-Stelle eines Sicherheitskreises.

Damit stehen für eine Prüfvorgabe nun alle Geräte des Sicherheitskreises zur Auswahl zu Verfügung.

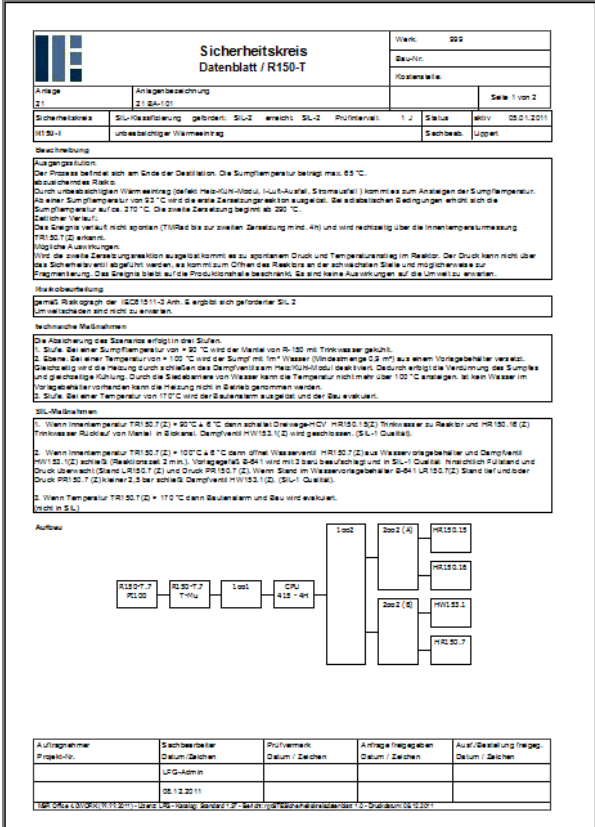
## DOKUMENTE

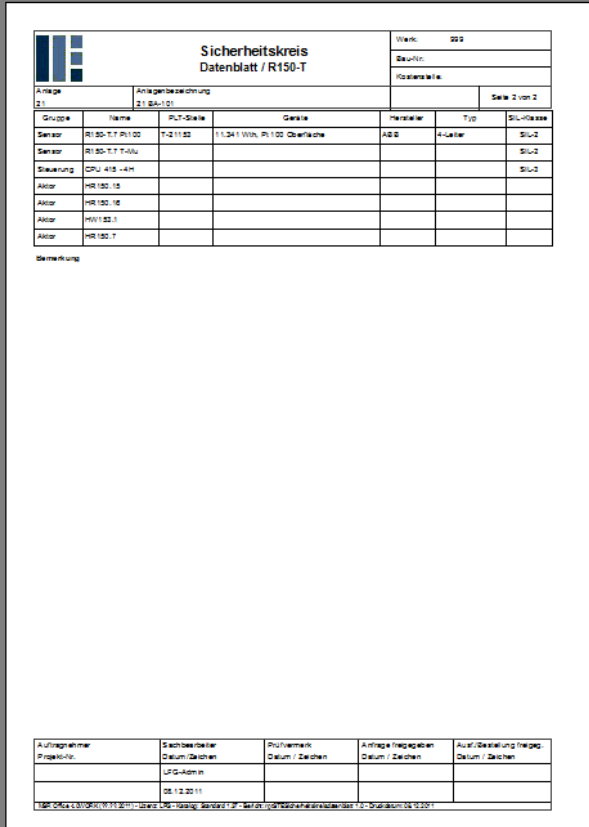
Die Listen und Auswertungen für das Management der Prüfaufträge sind grundsätzlich bereits aus MSR Office V 3 bekannt. Im Einzelnen stehen dazu folgende Berichte zur Verfügung

- Prüfblatt zur Dokumentation eines Prüfauftrags,
- Liste anstehender Prüfaufträge mit Angaben zur letzten Prüfung und der nächsten Prüfung
- Liste zur Dokumentation bereits durchgeführter Prüfaufträge
- übergreifende Gesamtauswertung der durchgeführten Prüfaufträge

Daneben sind zwei weitere Datenblätter für einen Sicherheitskreis integriert worden.

Das Sicherheitskreis-Datenblatt dient zur vollständigen Dokumentation des gesamten Sicherheitskreises und zeigt neben der graphischen Darstellung des Kreises auch alle Informationen zu der Risikobeschreibung und -beurteilung und den ergriffenen Maßnahmen. Darüber hinaus werden alle Bauelemente des Kreises dokumentiert.





Das zweite Datenblatt dient als SIL-Nachweis des Sicherheitskreises.

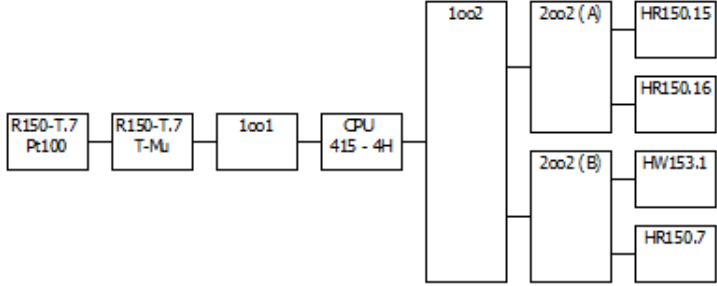
Neben der graphischen Darstellung des Kreises und der ermittelten SIL-Klasse und dem dazu ausgewählten Prüfintervall werden alle Geräte des Kreises mit den sicherheitsrelevanten Informationen dargestellt.

Im unteren Bereich erfolgt darüber hinaus die Ermittlung der PFD-Werte und der sich daraus ergebenden SIL-Klasse des Kreises für unterschiedliche Prüfintervalle (6 M, 1 J, 2 J, 5 J).

Somit gewinnt man relativ leicht einen Überblick über die Güte bzw. den Sicherheitsfaktor des gewählten Prüfintervals.

| <b>Sicherheitskreis<br/>SIL-Nachweis / R150-T</b> |                                 |           |       | Werk: 999      |                  |
|---|---------------------------------|-----------|-------|----------------|------------------|
|   |                                 |           |       | Bau-Nr.        |                  |
|   |                                 |           |       | Kostenstelle:  |                  |
| Anlage<br>21                                      | Anlagenbezeichnung<br>21 BA-101 |           |       | Seite 1 von 1  |                  |
| Sicherheitskreis                                  | SIL-Klassifizierung             | gefordert | SIL-2 | erreicht       | SIL-2            |
| R150-T  | unbeabsichtigter Wärmeeintrag   |           |       | Prüfintervall: | 1 J              |
|   |                                 |           |       | Status         | aktiv 05.01.2011 |
|   |                                 |           |       | Sachbeab.      | Lippert          |

**Aufbau**



| Gruppe    | Name           | Gerät                         | SIL-Klasse | HFT | Typ | SFF  | Lambda DU | PFD      |
|-----------|----------------|-------------------------------|------------|-----|-----|------|-----------|----------|
| Sensor    | R150-T.7 Pt100 | 11.341 Wth, Pt 100 Oberfläche | SIL-2      | 0   | B   | 0,97 | 900 FIT   | 0,0004   |
| Sensor    | R150-T.7 T-Mu  |                               | SIL-2      | 1   | B   | 0,97 | 400 FIT   | 0,000073 |
| Steuerung | CPU 415 - 4H   |                               | SIL-3      |     | B   |      | 1/h       | 0,00013  |
| Aktor     | HR150.15       |                               |            | 0   | A   | 0,97 | 1/h       | 0,0033   |
| Aktor     | HR150.16       |                               |            | 0   | A   | 0,96 | 1/h       | 0,0031   |
| Aktor     | HW153.1        |                               |            | 0   | A   | 0,94 | 1/h       | 0,0003   |
| Aktor     | HR150.7        |                               |            | 0   | A   | 0,95 | 1/h       | 0,00025  |

|                                     |               |               |           |
|-------------------------------------|---------------|---------------|-----------|
| Bestimmung der SIL-Klasse nach SFF: |               |               | SIL-2     |
| Bestimmung der SIL-Klasse nach PFD: |               |               | SIL (PFD) |
|                                     | Prüfintervall | PFD           |           |
|                                     | 6 Monate      | 0,00344122001 | SIL-2     |
|                                     | 1 Jahr        | 0,00667292001 | SIL-2     |
|                                     | 2 Jahre       | 0,01283632002 | SIL-1     |
|                                     | 5 Jahre       | 0,03162652004 | SIL-1     |

**Bemerkung**