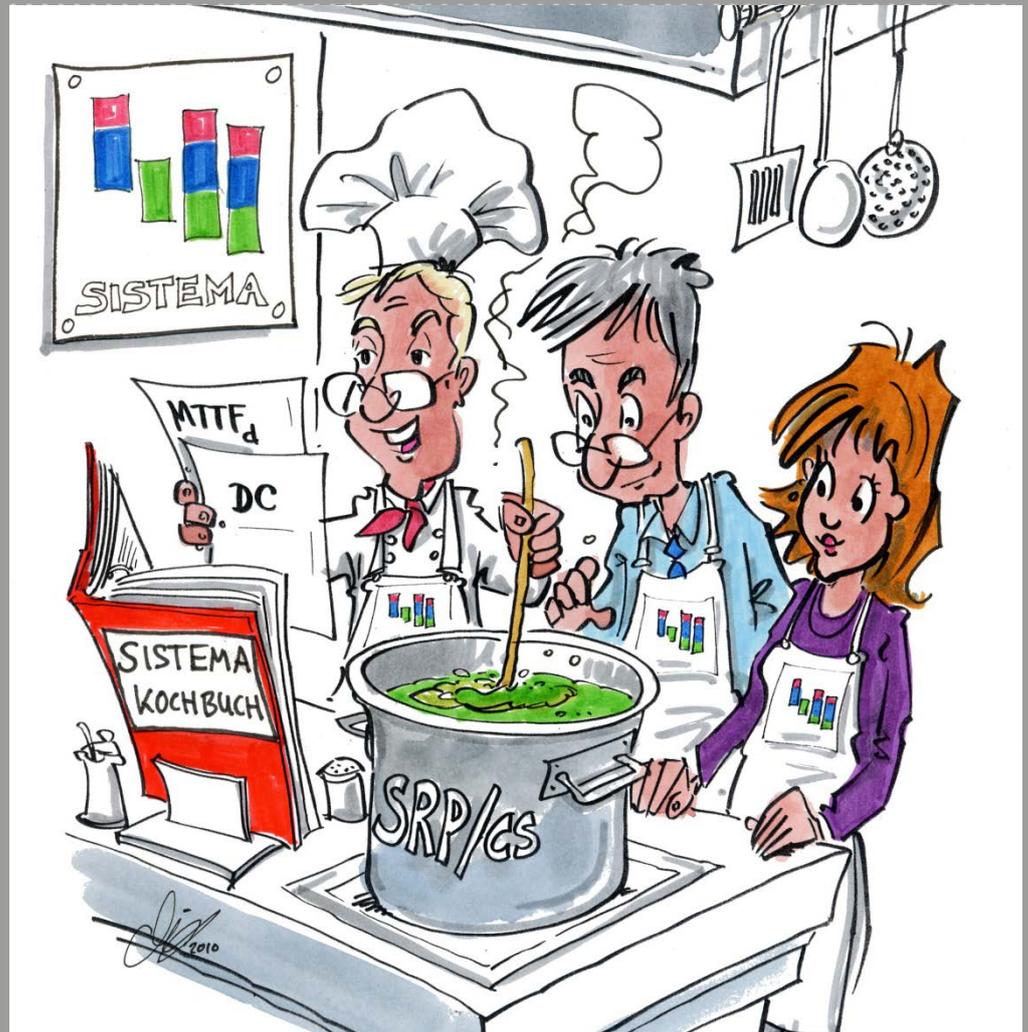


Das SISTEMA-Kochbuch 5

SISTEMA-Bibliotheken

Version 1.0 (DE)



Verfasser: Michael Huelke, Andy Lungfiel, Michael Hauke
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
Alte Heerstr. 111
53757 Sankt Augustin
Telefon: 02241/231-02
Telefax: 02241/231-2234
Internet: www.dguv.de/ifa

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
Mittelstr. 51
10117 Berlin
– März 2014 –

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Über diese Anleitung.....	5
2 Einleitung	7
3 Aufbau und Schnittstellen der Bibliotheken	9
3.1 Zusammenspiel von Herstellern, Anwendern und IFA.....	9
3.2 Quellen für Zuverlässigkeitskennwerte.....	10
3.3 Unterschiede zwischen Anwender- und Herstellerbibliothek	10
3.4 Eigenschaften und Struktur der Bibliotheksdatenbank	12
3.5 Schnittstellen zu SISTEMA-Bibliotheken	13
4 Die Benutzeroberfläche für SISTEMA-Bibliotheken.....	15
4.1 Aufrufen und Schließen des Bibliotheksfensters	15
4.2 Aufbau der Benutzeroberfläche des Bibliotheksfensters	16
4.3 Tastenkombinationen für das Bibliotheksfenster	22
5 Bezug von Bibliotheken.....	24
5.1 Informationsseite beim IFA	24
5.2 Download beim Hersteller und Speichern der Bibliotheken	25
5.3 Unterschiede zwischen lokalen und Netzwerkbibliotheken.....	26
5.4 Verschieben der Bibliotheken auf einen Netzwerkserver.....	26
6 Arbeiten mit Bibliotheken	27
6.1 Öffnen von lokalen Bibliotheken.....	27
6.2 Öffnen von Netzwerkbibliotheken.....	27
6.3 Fortschrittsanzeige beim Laden von Bibliotheken	29
6.4 Schließen von Bibliotheken	29
6.5 Kompatibilität von Bibliotheken	30
6.6 Pfade für verknüpfte Dokumente.....	31
6.7 Auswahl eines Objekttyps einer Bibliothek	32
6.8 Kopieren von Objekten aus Bibliotheken.....	32
6.9 Inhalte der kopierten Objekte ergänzen	34
6.10 Verknüpfung zwischen SISTEMA-Projekten und Bibliotheksobjekten	35
7 Bibliotheken für die Betreiber von Maschinen	36

8	Abbildung von Bau-/Steuerungsteilen in Bibliotheken	37
8.1	Verwendung der SISTEMA-Objekte.....	37
8.2	Erforderliche Daten für SISTEMA-Objekte	39
8.3	Strategien für den Aufbau von Bibliotheken	40
9	Erstellung von Bibliotheken mit SISTEMA.....	44
9.1	Erstellen einer neuen Bibliothek.....	44
9.2	Eintragen von Objekten in eine Bibliothek.....	45
9.3	Anzeigereihenfolge und Umsortieren von Objekten	47
9.4	Speichern der Änderungen in der Bibliothek	47
9.5	Empfehlungen für Objektnamen.....	48
9.6	Schützen von Bibliotheken.....	48
9.7	Dokumentation von Objekten.....	50
9.8	Versionierung und Kompatibilität.....	51
9.9	Schreibweise für Name und Dateiname einer Bibliothek.....	52
9.10	Weitere Bibliothekseigenschaften	54
9.11	Mehrsprachige Bibliotheken.....	55
10	Automatische Generierung von Bibliotheken.....	57
10.1	Verweis auf Entwicklerdokumentation des IFA.....	57
10.2	SQL-Schnittstelle	57
10.3	XML-Schnittstelle.....	58
10.4	Zwischenablage von Microsoft Windows.....	58
11	Veröffentlichung von Herstellerbibliotheken	59
11.1	Rahmenbedingungen.....	59
11.2	Prozedur zur Erstellung und Veröffentlichung von Herstellerbibliotheken.....	59
11.3	Rechtliche Hinweise.....	60
11.4	Verifizierung/Prüfung der Herstellerbibliotheken	61
11.5	Veröffentlichung beim Hersteller	61
11.6	Eintrag auf IFA-Listen für Herstellerbibliotheken	61
11.7	Änderungen von Listeneinträgen	62
12	Anhänge	63
Anhang A	Änderungen in den Versionen	63
Anhang B	VDMA-Einheitsblatt 66413	64
Anhang C	Abkürzungsverzeichnis/Formelzeichen	65
Anhang D	Beispielliste: Abbildung von Bauteilen in Objekt typen.....	66

1 Über diese Anleitung

In der IFA-Software SISTEMA können Bauteilebibliotheken erstellt und eingelesen werden. Diese Anleitung beschreibt die Erstellung, Veröffentlichung und die Verwendung dieser Bibliotheken.

Die Begriffe Datenbank und Bibliothek werden in dieser Anleitung synonym verwendet. Es handelt sich jeweils um eine Datei des Dateityps „.slb“. Zur Vereinfachung wird der Begriff „SISTEMA-Bibliothek“ mit „SI-Bi“ abgekürzt.

Diese Anleitung richtet sich an mehrere Zielgruppen:

- **Hersteller von Bauteilen:** Sie möchten mit SI-Bi den Verwendern ihrer Produkte deren Zuverlässigkeitskennwerte kommunizieren (Beispiel: Hersteller von Sicherheitsbauteilen oder Schützen). Obwohl diese Firmen ebenfalls Anwender von SISTEMA sein können, wird ihre Rolle in diesem Kochbuch als „**Hersteller**“ bezeichnet.
- **Steuerungshersteller:** Sie verwenden die genannten Produkte und realisieren damit komplette sicherheitsbezogene Steuerungen nach der Norm EN ISO 13849-1¹. Zur Bewertung dieser Steuerungen werden die SI-Bi der Hersteller benötigt. Die Steuerungshersteller können jedoch auch selbst zum Hersteller einzelner Steuerungsteile (z. B. aus Standardkomponenten) werden und für diese Steuerungsteile ebenfalls SI-Bi für die eigene Weiterverwendung erstellen. Die Rolle dieser Steuerungshersteller wird in diesem Kochbuch aber durchgängig als „SISTEMA-Anwender“ oder kurz „**Anwender**“ bezeichnet. Hierzu sind auch Personen und Firmen zu zählen, die im Auftrag der Steuerungshersteller Steuerungen bewerten bzw. prüfen.
- **Steuerungsbetreiber:** Während der Betriebszeit der Maschine sollte der Maschinenbetreiber ebenfalls über Informationen zu den eingesetzten Bauteilen bzw. Steuerungsteilen verfügen. Diese Dokumentation kann durch Bereitstellen einer maschinenbezogenen SI-Bi ergänzt werden. Seine Rolle wird im Folgenden „**Betreiber**“ genannt.

Einführende Informationen für alle Zielgruppen finden sich in den Kapiteln 2, 3 und 4. Im Abschnitt 3.1 werden die typischen Aktivitäten rund um die Bibliotheken skizziert und es wird genauer auf die entsprechenden Kapitel verwiesen.

Die Kapitel 5 und 6 richten sich primär an den Anwender, während die Kapitel 8 bis 11 eher die Hersteller interessieren werden. Wenn Sie SISTEMA anwenden und selbst SI-Bi erstellen möchten, lesen Sie dazu noch Kapitel 8 und 9.

Kapitel 7 gibt Hinweise an Betreiber, die in der Betriebsphase einer Maschine Bauteile einer Sicherheitssteuerung ersetzen oder eine Sicherheitssteuerung erweitern müssen.

Die Anhänge in Kapitel 12 liefern weitere Details und nützliche Tabellen.

Wichtige Voraussetzung zur Arbeit mit SISTEMA und den Bibliotheken ist, dass die Anwendung der Normenreihe EN ISO 13849 verstanden wird. Dies gilt auch für die Nutzung von anderen Bewertungstools. Entsprechende Schulungen sind hier sinnvoll.

¹ EN ISO 13849: Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

Kostenlose Publikationen: Die Informationen zur Normenreihe EN ISO 13849 stellt das IFA zur Verfügung unter:

<http://www.dguv.de/webcode/d18471>

Weitere Informationen, Anleitungen und viele Beispiele zur Norm EN ISO 13849-1 finden Sie in den Reports des IFA und den SISTEMA-Beispielen zum Download:

<http://www.dguv.de/webcode/d18588>

<http://www.dguv.de/webcode/d639540>

Die Analyse von Steuerungen und das Übertragen nach SISTEMA ist in den SISTEMA-Kochbüchern 1 und 4 beschrieben:

<http://www.dguv.de/webcode/d109240>

Dort finden sich auch das SISTEMA-Kochbuch 2 „Verwendung von Netzwerkbibliotheken“ sowie das SISTEMA-Kochbuch 3 „Mehrere SISTEMA-Instanzen parallel ausführen (Terminal Server)“, das vorliegende Kochbuch 5 und künftige Ergänzungen.

Alle genannten IFA-Publikationen können kostenlos als PDF-Dateien in deutscher und in englischer Sprache heruntergeladen werden. Druckversionen sind bis auf wenige Ausnahmen nicht verfügbar.

2 Einleitung

Mit dem kostenlosen und herstellerunabhängigen Software-Assistenten SISTEMA (Sicherheit von Steuerungen an Maschinen) steht für die Entwicklung und Prüfung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen eine umfassende Hilfestellung bei der Bewertung der Sicherheit im Rahmen der EN ISO 13849-1 zur Verfügung. Das Windows-Tool bietet die Möglichkeit, die Struktur der sicherheitsbezogenen Steuerungsteile (SRP/CS) auf der Basis der sogenannten vorgesehenen Architekturen nachzubilden und erlaubt schließlich eine automatisierte Berechnung der Zuverlässigkeitswerte auf verschiedenen Detailebenen einschließlich des erreichten Performance Levels (PL).

Über Eingabemasken werden relevante Parameter wie die Risikoparameter zur Bestimmung des erforderlichen Performance Level (PL_r), die Kategorie des SRP/CS, die Maßnahmen gegen Fehler gemeinsamer Ursache (CCF) bei mehrkanaligen Systemen, die mittlere Bauteilgüte ($MTTF_d$) und die mittlere Testqualität (DC) von Bauteilen Schritt für Schritt erfasst. Unmittelbar nachdem die geforderten Daten in SISTEMA eingetragen wurden, sind die berechneten Ergebnisse sichtbar. Praktisch in der Anwendung ist, dass jede Parameteränderung in ihrer Auswirkung auf das Gesamtsystem über die Programmoberfläche direkt angezeigt wird. Das umständliche Nachschlagen in Tabellen und Ausrechnen von Formeln übernimmt die Software, es entfällt daher weitestgehend. So lassen sich Parameterwerte variieren, um die Auswirkung von Änderungen zu beurteilen, ohne dabei großen Aufwand zu treiben. Die Resultate werden schließlich in einem druckbaren Report zusammengefasst.

Weiterhin runden komfortable Bibliotheksfunktionen den Leistungsumfang von SISTEMA ab. Fast alle führenden Herstellerfirmen von Komponenten und Bauteilen bieten SISTEMA-Bibliotheken mit Daten ihrer Produkte an. Im Jahr 2008 wurden die ersten Bibliotheken verfügbar; Mitte 2013 waren bereits 50 Firmen auf den Internetseiten des IFA mit Links zu ihren Bibliotheken gelistet. SISTEMA ist weltweit die einzige Datenbasis für die Anwendung der EN ISO 13849-1 mit einer solch umfassenden Herstellerabdeckung.

Wer SISTEMA anwendet, kann aber auch eigene Bibliotheken erstellen, in denen sich selbst entwickelte Steuerungsteile oder häufig verwendete Bauteile abspeichern lassen. Bibliotheken können auf dem lokalen PC, aber auch zentral auf Servern des Unternehmens abgelegt sein.

Wie bei vielen CAE²-Programmen, sind auch bei SISTEMA die Bibliotheken ein wesentlicher Erfolgsfaktor für eine effiziente, fehlervermeidende Projektierung – in diesem Kontext ist es die Bewertung von Sicherheitssteuerungen. Diese Bewertungen bedeuten anfangs hohen Zeitaufwand. Für eine einmalige Bewertung könnte man die Zuverlässigkeitsdaten noch aus einem Datenblatt abtippen und in ein SISTEMA-Projekt eintragen. Aber bei Bewertung von vielen, immer wiederkehrenden, teilweise leicht geänderten Sicherheitsfunktionen muss diese Bewertung automatisiert und schnell durchgeführt werden können. Komplexe Steuerungsteile werden idealerweise nur einmal definiert, dokumentiert und verifiziert. Danach wird dieser Steuerungsteil in der Bibliothek gespeichert und von da an wiederverwendet. Diese Wiederverwendung verbunden mit der Standardisierung von Steuerungsteilen sorgt für eine nachhaltige Zeiteinsparung und Fehlervermeidung.

² Computer-aided engineering

Das **Bereitstellen von Zuverlässigkeitskennwerten für Produkte der Hersteller** (PFH_D³, PL, MTTF_d, B_{10d} usw.) ist einer der typischen Anwendungsfälle für Bibliotheken. Die SISTEMA-Bibliothek ist u. a. für diesen Zweck definiert worden. Die im Jahr 2012 im VDMA-Einheitsblatt 66413 veröffentlichte Datenbasis (siehe Anhang B) ist ebenfalls für diesen Zweck definiert worden. Eine exklusive Besonderheit der SISTEMA-Lösung ist die darüber hinausgehende Möglichkeit, **vorprojektierte Steuerungsteile der Anwender mitsamt allen enthaltenen Bauteilen, deren Kennwerten und Dokumentation zu speichern** – ähnlich wie Schaltplanmakros von CAE-Programmen. Dabei werden nicht nur das Endergebnis (PFH_D und Performance Level) abgespeichert, sondern die komplette ein- oder zweikanalige Struktur und Dokumentation aller enthaltenen Bauteile. Dies kommt der Praxis entgegen: Nicht immer können solche „Makros“ 1:1 wiederverwendet werden, weil einzelne Bauteile eines komplexen Steuerungsteils ersetzt, ergänzt oder gelöscht werden müssen. Diese Re-Designs aber unterstützt SISTEMA.

Auch Hersteller, die zunächst nur daran gedacht haben, SI-Bi für ihre Produkte anzubieten, können zusätzlich komplexere Steuerungsteile mit ihren Bauteilen als Applikationsbeispiele („Subsysteme“) mittels der SI-Bi an ihre Kunden verteilen.

SISTEMA und die Bibliotheken entwickelte das IFA im Auftrag der früheren Berufsgenossenschaft Druck und Papier unter Einbeziehung der in der Readme-Datei benannten, freien Softwarekomponenten. Die Definition der Datenstruktur und Datenfelder erfolgte allein durch das IFA, sie sind somit proprietär. Allein das IFA entwickelt sie weiter, allerdings unter Berücksichtigung von Vorschlägen der Hersteller, aus der Anwendungspraxis sowie des technischen Fortschritts (wie z. B. VDMA 66413 – Datenbasis). Die Entwicklerdokumentation der Datenstruktur steht auf Anfrage beim IFA kostenlos zur Verfügung. Damit können Hersteller und Anwender die Plattform SISTEMA nutzen, indem sie Schnittstellen zu SISTEMA entwickeln.

³ In diesem Kochbuch wird anstelle der bisher verwendeten Abkürzung „PFH“ (ohne Index „D“) die neue Schreibweise der überarbeiteten und 2014 oder 2015 veröffentlichten 2. Auflage der ISO 13849-1 verwendet. Diese zukünftige Schreibweise lautet „PFH_D“ (siehe auch Anhang C).

3 Aufbau und Schnittstellen der Bibliotheken

3.1 Zusammenspiel von Herstellern, Anwendern und IFA

Dieser Abschnitt beschreibt vereinfacht das Zusammenspiel zwischen Herstellern, Anwendern und dem IFA (Abbildung 1). Für jede Aktivität (siehe Großbuchstaben) wird auf die entsprechenden Kapitel dieses Kochbuches verwiesen. Einführende Informationen zu Konzept und Bedienoberfläche der SI-Bi finden sich in den Kapiteln 3 und 4.

Aufseiten der Hersteller werden zunächst Herstellerbibliotheken erstellt (Aktivität A, siehe Kapitel 8, 9, 10). Diese Bibliotheken müssen für die Anwendung zur Verfügung gestellt werden – üblicherweise auf den Internetseiten des Herstellers. Diese Seiten sind am einfachsten über die IFA-Linkliste auffindbar (Aktivität B, Kapitel 11).

Wer Bibliotheken nutzen will, lädt sie sich über diese Linkliste vom Hersteller auf den PC (Aktivität C, Kapitel 5) und kann sie auf eigenen Servern bereitstellen (Kapitel 5).

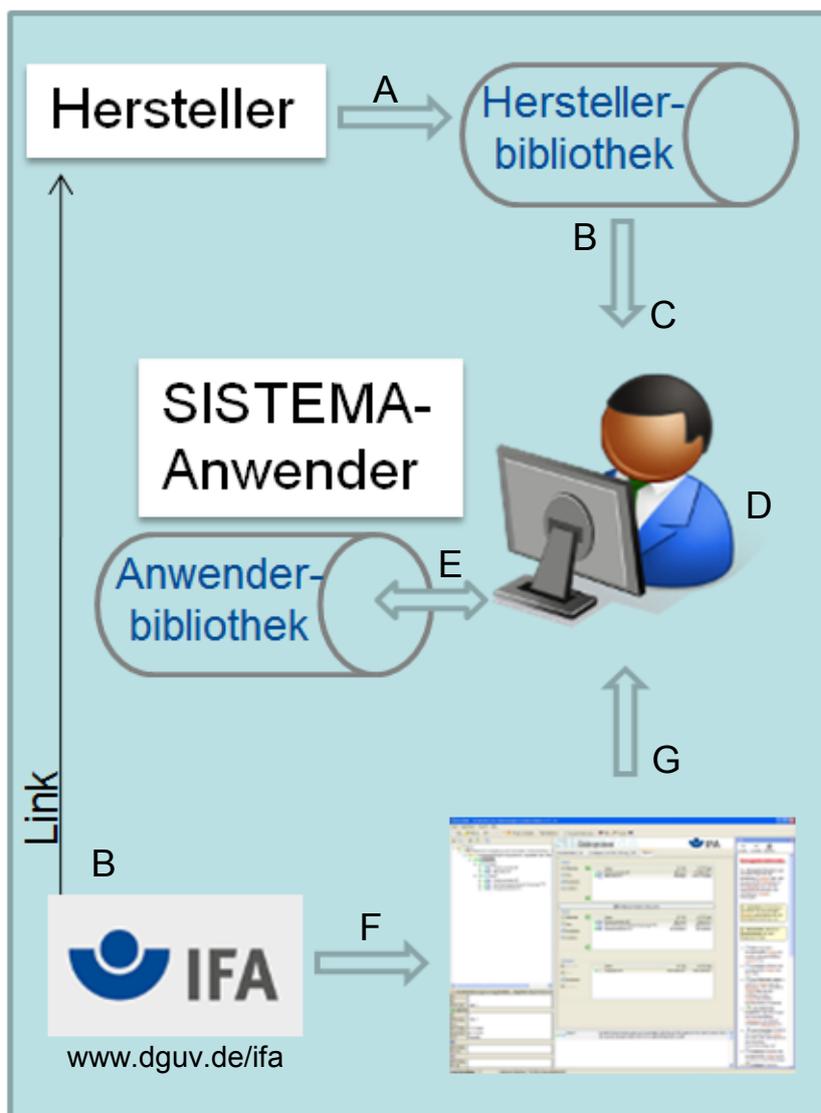


Abbildung 1: Zusammenspiel von Herstellern, Anwendern und IFA

Die Anwendung der SI-Bi (Aktivität D) beschreibt Kapitel 6. Zusätzliche Hinweise für Betreiber finden sich im Kapitel 7. Wenn man SISTEMA anwendet, kann man auch eigene Anwenderbibliotheken erstellen, wie schon beschrieben (Aktivität E, Kapitel 8 und 9).

Das IFA entwickelt SISTEMA (Aktivität F) und stellt es auf seinen Internetseiten zum Download zur Verfügung (Aktivität G). Dieses Bereitstellen („Hosten“) ist anderen Unternehmen oder Einrichtungen nicht gestattet.

3.2 Quellen für Zuverlässigkeitskennwerte

Zur Bewertung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen werden Kennwerte für Standardbauteile ($MTTF_d$, λ_d , B_{10d}) bzw. für Steuerungsteile (PL , PFH_D) – das können auch Sicherheitsbauteile sein – benötigt. Das Verzeichnis der Abkürzungen befindet sich im Anhang C. Die EN ISO 13849-1 beschreibt in ihrem Anhang C die Rangfolge: Angaben des Bauteileherstellers sind bevorzugt zu verwenden. Falls dies nicht möglich ist, werden typische Kennwerte aus Normen oder Datenbanken benutzt. Diese Werte lassen sich auf verschiedene Weise beziehen:

- Datenblätter/Zertifikate des Herstellers: Dies war bislang der typische Weg. Man kann diese Werte kopieren und direkt im SISTEMA-Projekt eingeben. Nach sorgfältiger Validierung sollten diese Werte in eine SISTEMA-Anwenderbibliothek kopiert werden, um die Wiederverwendung zu vereinfachen und dabei Fehler zu vermeiden. Die Werte kann man auch direkt in die Registerkarten der Bibliothek eintragen.
- Elektronische Bibliothek des Herstellers: Dies ist der ideale Weg. Der Hersteller liefert eine SI-Bi und zur Nutzung kopiert man die Bau-/Steuerungsteile mit ihren Werten in das jeweilige SISTEMA-Projekt. Alternativ kann man die häufig benutzten Herstellerbauteile in eine eigene Anwenderbibliothek umkopieren.
- Werte aus Normen (z. B. EN ISO 13849-1): Diese Werte können ebenfalls in eine SISTEMA-Anwenderbibliothek eingetragen werden. Die typischen Werte der EN ISO 13849-1, Tabelle C.1, und aus der IEC 61508⁴ sind bereits in einer SISTEMA-Eingabemaske hinterlegt und können dort direkt abgerufen werden (keine SI-Bi, siehe Objekt Element, Registerkarte „ $MTTF_d$ “).
- Bauteiledatenbanken (z. B. SN 29500⁵, IEC/TR 62380⁶): Auch diese Werte können in eine SISTEMA-Anwenderbibliothek übertragen werden. Für Halbleiter und passive elektrische Bauteile liefert die EN ISO 13849-1:2008 in den Tabellen C.2 bis C.7 ebenfalls typische Werte. Weitere Datenbanken werden in den Literaturhinweisen der EN ISO 13849-1 zitiert.

3.3 Unterschiede zwischen Anwender- und Herstellerbibliothek

Sowohl Anwender als auch Hersteller können also SI-Bi erstellen und an Dritte weitergeben. Zwischen diesen beiden Anwendungsfällen gibt es hinsichtlich der SI-Bi keine technischen Unterschiede. Es mag Unterschiede bei der Art der Erstellung der SI-Bi geben, d. h., Herstel-

⁴ IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

⁵ SN 29500: Berechnung von Ausfallraten elektronischer Geräte

⁶ IEC 62380: Reliability Prediction

ler werden bei sehr großen Datenbanken nicht den integrierten Editor, sondern andere Verfahren einsetzen (siehe Kapitel 10). Dies wäre für die Anwendergruppe aber ebenfalls möglich. Üblicherweise werden Hersteller ihre SI-Bi mit Schreibschutz versehen, um unbeabsichtigte Manipulationen zu verhindern (siehe Abschnitt 9.6). Dies wird auch empfohlen, wenn man SI-Bi in größeren Arbeitsgruppen oder an Kunden/Lieferanten verteilt.

Hinsichtlich der Datenobjekte wird es typische Unterschiede geben: Hersteller erstellen üblicherweise SI-Bi mit den Daten für ihre Bauteile (Abbildung 2). Zur Wiederwendung in Anwenderbibliotheken wird man eher komplexe Steuerungsteile (Abbildung 3) abspeichern wollen, das sind in SISTEMA „Subsysteme“ bestehend aus mehreren Bauteilen. Aber genauso können Hersteller mit ihren Produkten Applikationsbeispiele (als Blöcke oder Subsysteme) in Form der SI-Bi liefern. Und wie bereits in Abschnitt 3.2 beschrieben, lassen sich eigene Anwenderbibliotheken mit Bauteilekennwerten erstellen, wenn es dafür vom Hersteller keine SI-Bi gibt.

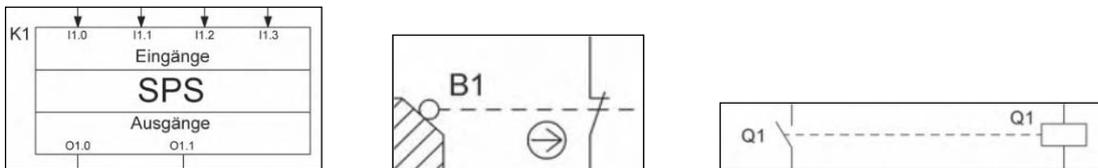


Abbildung 2: Beispiele für Bauteile (SPS, Positionsschalter, Relais)

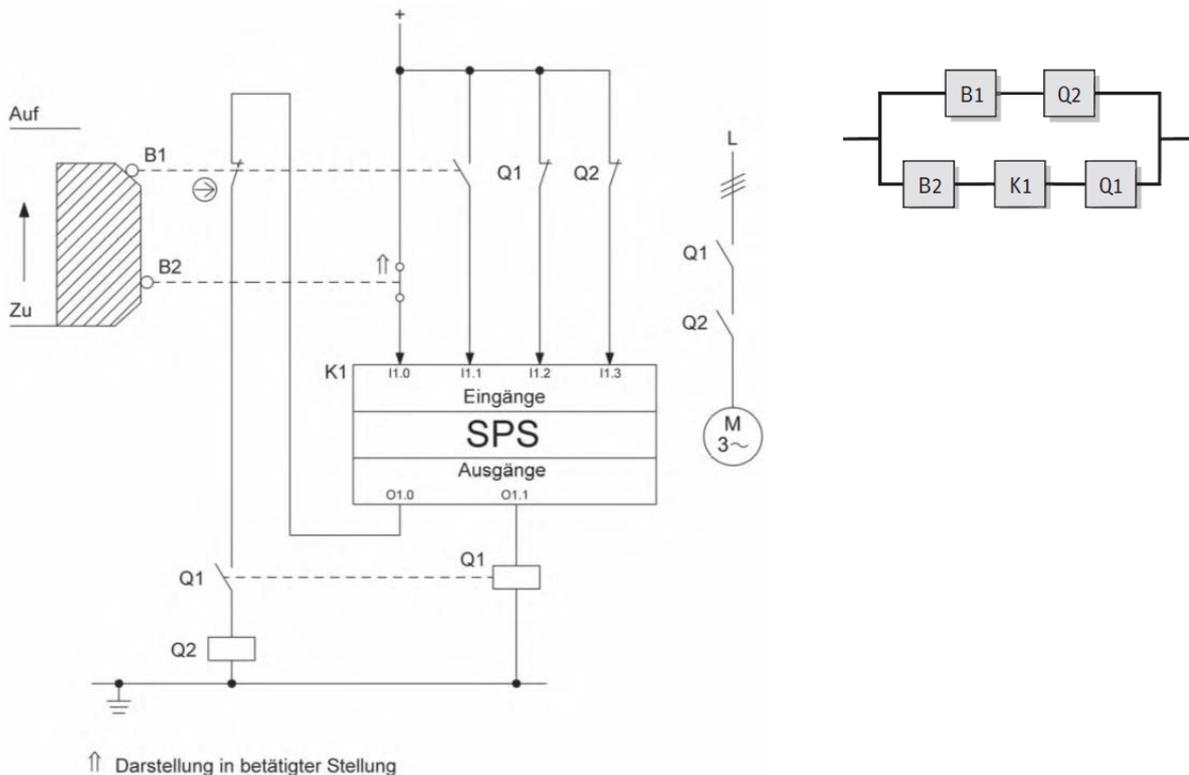


Abbildung 3: Beispiel für Steuerungsteil aus fünf Bauteilen (aus SISTEMA-Kochbuch 1)

3.4 Eigenschaften und Struktur der Bibliotheksdatenbank

Für die Veröffentlichung durch eine Bibliothek kommen drei der sieben Objekttypen, die sich durch SISTEMA verwalten lassen, infrage:

- Das Subsystem (SB) implementiert i.d.R. eine sogenannte „Vorgesehene Architektur“ der Norm. Die EN ISO 13849-1 empfiehlt für jede Kategorie eine Architektur, die Vorgaben zur grundlegenden Struktur, der Anzahl der Kanäle und der Testeinrichtung festlegt. SISTEMA erlaubt dem Benutzer, mehrere Subsysteme im Kontext einer Sicherheitsfunktion in Reihe zu schalten.
- Der Block (BL) stellt einerseits einen Funktionsblock im Rahmen eines logischen Blockschaltbildes dar. Er unterteilt einen Kanal in logische Funktionseinheiten (z. B.: Sensor, Logik und Hauptschutz). Der Block kann aber auch direkt ein einzelnes Bauteil darstellen.
- Das Element (EL) stellt die niedrigste Hierarchiestufe der Objekte dar. Elemente sind elektronische, elektromechanische, hydraulische, mechanische oder pneumatische Bauteile, aus denen sich ein Funktionsblock zusammensetzt.

Das Objekt Kanal (CH) bzw. der Testkanal (TE) wird lediglich als strukturierende Komponente verwendet. Kanäle und Testkanäle können daher nur als Teile eines Subsystems in der Bibliothek verwaltet werden, sie lassen sich nicht einzeln abspeichern oder laden.

Nicht unterstützt werden von der Bibliothek neben Kanal und Testkanal außerdem die folgenden Objekttypen:

- Das Projekt (PR) repräsentiert die Projektdatei (*.ssm) selbst und bezieht sich üblicherweise auf eine Maschine oder Gefahrenstelle, die betrachtet wird.
- Die Sicherheitsfunktion (SF) ist definiert als eine Funktion der betrachteten Maschine, deren Ausfall zu einer unmittelbaren Erhöhung des Risikos führen kann. Sie wird durch ein oder mehrere Subsysteme umgesetzt, stellt aber selbst kein Bauteil, sondern eine Funktionalität dar, und lässt sich daher auch nicht in der Bibliothek verwalten. Sicherheitsfunktionen können als Muster in (Muster-)Projekten archiviert, verteilt und wiederverwendet werden.

Tabelle 1 und Abbildung 4 zeigen eine Übersicht der genannten Objekte, deren Rang in der Hierarchie sowie die Möglichkeit der Verwaltung in der Bibliothek.

Objekttyp mit Abkürzung und Symbol	Rang in Hierarchie	Verwaltung über Bibliothek
Projekt (PR) PR	1	nein
Sicherheitsfunktion (SF) SF	2	nein
Subsystem (SB) SB	3	ja
Kanal (CH) CH	4	indirekt
Testkanal (TE) TE	4	indirekt
Block (BL) BL	5	ja
Element (EL) EL	6	ja

Tabelle 1: Übersicht der Objekttypen von SISTEMA

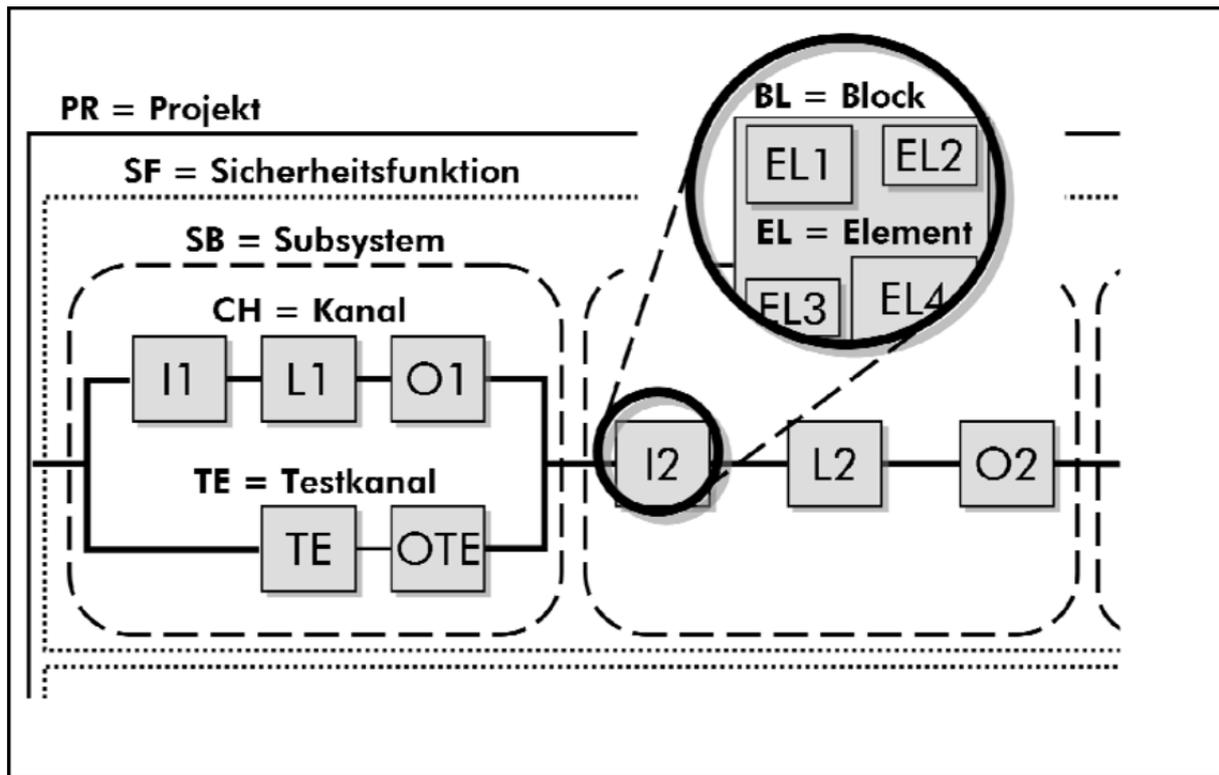


Abbildung 4: Die in SISTEMA betrachteten Hierarchieebenen

Die Hilfedatei der Software wird mit SISTEMA installiert und liefert eine ausführliche Beschreibung der Objekte. Weitere Informationen geben die SISTEMA-Kochbücher.

Den Herstellern von Bau-/Steuerungsteilen bieten wir die Möglichkeit, eigene SISTEMA-Bibliotheken zu erstellen. Die Grenzen des integrierten Bibliothekseditors sind jedoch bei einer großen Anzahl von Bauteilen schnell erreicht. Daher möchten wir durch die Offenlegung weiterer Schnittstellen den Bauteileherstellern entgegenkommen.

3.5 Schnittstellen zu SISTEMA-Bibliotheken

SISTEMA bietet mehrere Schnittstellen für SI-Bi (oberer Teil der Abbildung 5) sowie für Projektdateien, die den Nachweis des Performance Levels der Sicherheitsfunktionen enthalten.

Die einfachste Schnittstelle zu SI-Bi besteht in dem integrierten Bibliothekseditor (Abbildung 5, rechte GUI). Nach einer Einweisung in die Bedienung der Benutzeroberfläche lassen sich Werte und Informationen direkt ohne weitere Hilfsmittel in Objekte einer SI-Bi eintragen und verifizieren. Die Benutzeroberfläche und die verschiedenen Eingabemethoden sind in den Kapiteln 4 und 9 beschrieben. Bei Bibliotheken mit geringerem Umfang empfiehlt sich dieser Editor als Tool der Wahl.

Das automatische Erzeugen von Inhalten auf der Basis eines bereits vorhandenen Datenbestandes ist über diese Schnittstelle allerdings nicht möglich. Hier kommt eher die SQL-Schnittstelle der Datenbank infrage. Alternativ bietet sich der Import der Daten über das XML-Format an. Eine versteckte Importfunktion des Bibliothekseditors ermöglicht es, Bibliotheksinhalte über eine XML-Datei einzulesen. Weiterführende Informationen finden sich im Kapitel 10.

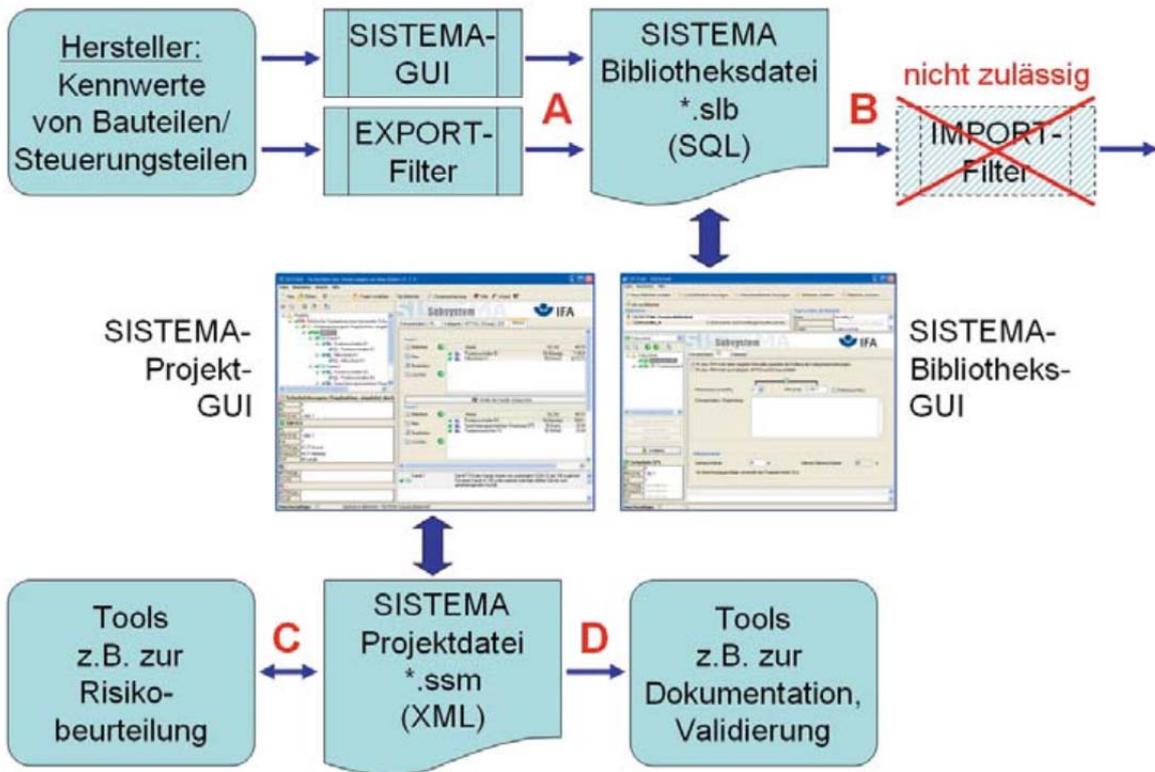


Abbildung 5: Schnittstellen zu SISTEMA

Der in Abbildung 5 dargestellte Pfad B – die Entwicklung eines Importfilters zur Konvertierung von SI-Bi – ist nicht zulässig.

4 Die Benutzeroberfläche für SISTEMA-Bibliotheken

Die einfachste Möglichkeit für das Erstellen, Editieren und Benutzen von Bibliotheken bietet das in SISTEMA integrierte Bibliotheksfenster der grafischen Benutzeroberfläche. Einleitend wurde bereits auf die Grenzen des Editors verwiesen, wenn es darum geht, Bibliotheksinhalte in größerem Umfang zu erzeugen (siehe Abschnitt 3.5).

Dieses Kapitel beschreibt zunächst das Aufrufen und Schließen dieses Fensters sowie den grafischen Aufbau der Benutzeroberfläche des Bibliotheksfensters. Die detaillierten Bedienabläufe für die verschiedenen Aufgaben mit Bibliotheken werden in den Kapiteln 6 und 9 dargestellt.

4.1 Aufrufen und Schließen des Bibliotheksfensters

Das Bibliotheksfenster wird im SISTEMA-Hauptfenster aufgerufen über:

- den Menübefehl „Bearbeiten -> Bibliothek“ bzw. Tastenkombination Strg+B
- die Schaltfläche „Bibliothek“ in der Werkzeugleiste (Abbildung 6)
- die Schaltfläche „Bibliothek“ in den verschiedenen Listenansichten der SISTEMA-Objekte Subsysteme, Kanäle, Blöcke oder Elemente (Beispiel siehe Abbildung 7 für Blöcke im Kanal 1)



Abbildung 6: Schaltfläche „Bibliothek“ in der Werkzeugleiste des Hauptfensters



Abbildung 7: Schaltfläche „Bibliothek“ in der Listenansicht der Blöcke

Achtung: Solange das Bibliotheksfenster geöffnet ist – selbst wenn es minimiert wurde – kann eine Zusammenfassung im Hauptfenster nicht erstellt werden. Umgekehrt gilt dies auch: Ist das Anzeigefenster der Zusammenfassung geöffnet, kann das Bibliotheksfenster nicht geöffnet werden.

Das Bibliotheksfenster kann auf verschiedene Weise geschlossen werden:

- durch Anklicken der Schaltfläche „Schließen“ des Windows-Fensters (rechte obere Ecke, weißes Kreuz im roten Feld) oder den Befehl „Fenster schließen“ in der Windows-Taskleiste
- über den Menübefehl „Datei -> Schließen“ oder Tastenkombination Alt+F4
- über die Schaltfläche „Schließen“ im Bibliotheksfenster links in der Mitte (Abbildung 8)



Abbildung 8: Schaltfläche „Schließen“ im Bibliotheksfenster

4.2 Aufbau der Benutzeroberfläche des Bibliotheksfensters

Die Oberfläche des Bibliotheksfensters ist ähnlich wie das Hauptfenster von SISTEMA aufgebaut: Der Kontrollbereich mit Menü- und Werkzeugleiste am oberen Fensterrand ermöglicht das Steuern und Konfigurieren der Bibliotheken. Dann gibt es einen Arbeitsbereich in der Mitte des Fensters, ein Navigationsfenster mit Baumansicht (links), ein Hinweisfenster (unten) sowie ein Kontextfenster (unten links). Ein Hilfefenster für die Direkthilfe wie im SISTEMA-Hauptfenster gibt es nicht, aber man kann die Hilfedatei separat öffnen (Menübefehl „Hilfe -> Hilfe“). Kontrollbereich und Navigationsfenster unterscheiden sich vom SISTEMA-Hauptfenster.

Die Größe der Bereiche, d. h. die Position der Grenzen zwischen den Bereichen, lässt sich mit der linken Maustaste einstellen. Das Kontext- und das Hinweisfenster kann man über das Menü oder Tastenkombinationen ein- und ausblenden. Alle Positionen werden zusammen mit der Anordnung des gesamten Bibliotheksfensters beim Beenden von SISTEMA in der Windows-Registrierung gespeichert und beim nächsten Start wieder gesetzt. Die Standardeinstellungen können über den separat gestarteten SISTEMA-Konfigurator (ohne dass SISTEMA selbst läuft) wieder hergestellt werden.

4.2.1 Der Kontrollbereich

Der Kontrollbereich stellt folgende Informationen bereit (Abbildung 9):

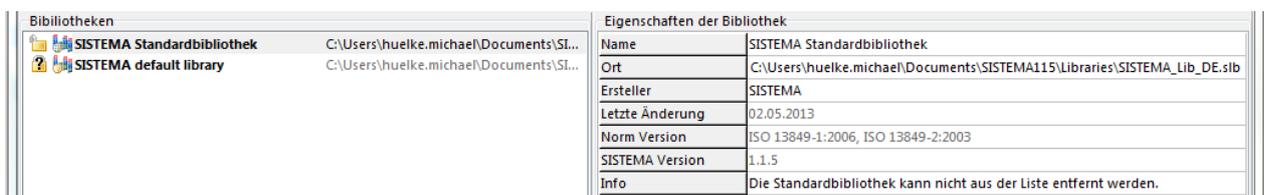


Abbildung 9: Kontrollbereich des Bibliotheksfensters

- Liste „Bibliotheken“: Enthält alle zuvor bereits geöffneten Bibliotheken. Beim Beenden von SISTEMA wird diese Liste in der Windows-Registrierung gespeichert und beim nächsten Start wieder eingelesen. Durch Auswahl eines Listeneintrags wird die entsprechende Bibliothek in den Arbeitsspeicher geladen, wodurch ihre Objekte verfügbar werden. Nach dem Schließen des Bibliotheksfensters bleibt die zuletzt ausgewählte SI-Bi im Arbeitsspeicher geladen und ist bei erneutem Öffnen des Fensters sofort wieder verfügbar.

Jeder Listeneintrag zeigt den Bibliotheksnamen und den zugehörigen Dateipfad mit Dateinamen an. Vor dem Namen wird der Status durch ein Symbol (Vorhängeschloss) dargestellt:

-  kennzeichnet schreibgeschützte Bibliotheken,
 -  kennzeichnet schreibbare Bibliotheken und
 -  bedeutet, dass SISTEMA keine Information über den Schreibschutz der Bibliothek ausgelesen hat. Wählen Sie die Bibliothek an, um die Schreibbarkeit zu prüfen.
- Liste „Eigenschaften der Bibliothek“: Erlaubt die Einsicht und (bei nicht schreibgeschützten Bibliotheken) Konfiguration der Metainformationen zu einer geladenen Bibliothek. Angezeigt werden: Name (dieser darf sich vom Dateinamen unterscheiden und auch Sonderzeichen enthalten), Ort, Ersteller (Standard ist der Windows-Benutzername), letzte Änderung, Norm-Version, SISTEMA-Version und eine Information zu der aktuell ausgewählten Bibliothek (siehe Abschnitt 9.10).

4.2.2 Das Navigationsfenster

Das Navigationsfenster (Abbildung 10) stellt in vier Bereichen die folgenden Aktionen und Steuerelemente bereit:

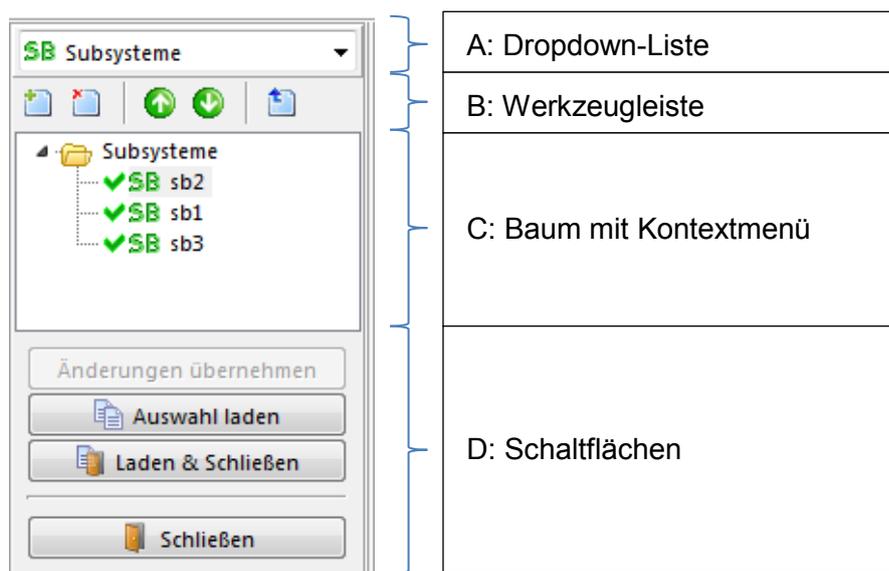


Abbildung 10: Navigationsfenster im Bibliotheksfenster

Bereich A: Dropdown-Liste

Jede Bibliothek verwaltet drei verschiedene Objekttypen: Subsystem, Block und Element. Die Dropdown-Liste (Abbildung 11) am oberen Rand des Navigationsfensters bestimmt, welcher der drei Typen im Navigationsfenster angezeigt werden soll. Dazu klickt man auf den nach unten gerichteten Pfeil und wählt den Objekttyp aus. Es kann immer nur ein Typ angezeigt werden. Dabei kann es vorkommen, dass das Navigationsfenster leer bleibt, weil zufälligerweise kein Objekt dieses Typs in der gewählten Bibliothek gespeichert ist. Dann sollte man den Typ in der Dropdown-Liste umstellen.

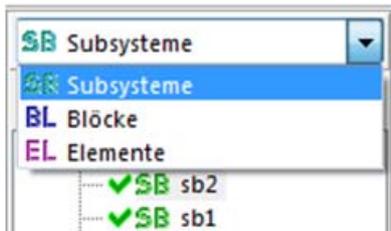


Abbildung 11: Dropdown-Liste zur Auswahl der drei Objekttypen

Bereich B: Werkzeugleiste

Zwischen Dropdown-Liste und dem Objektbaum im Navigationsfenster befinden sich quadratische Schaltflächen mit den je nach Kontext aktiven Aktionen:

-  „Neu“: Fügt der ausgewählten Objektliste ein neues, leeres Objekt hinzu.
-  „Löschen“: Entfernt das ausgewählte Objekt aus der Liste.
-  „Eins nach oben verschieben“: Bewegt das ausgewählte Objekt in der Liste nach oben.
-  „Eins nach unten verschieben“: Bewegt das ausgewählte Objekt in der Liste nach unten.
-  „Eins nach oben“: Die Objektauswahl geht eine Ebene nach oben (bei komplexen Objektstrukturen).

Bereich C: Baum mit Kontextmenü

Die Objekte im Baum des Navigationsfensters werden typischerweise mit der Maus bedient. Die entsprechenden Tastenkombinationen sind in Abschnitt 4.3 beschrieben. Ein Linksklick mit der Maus auf eines der angezeigten Objekte wählt dieses für die Anzeige/Bearbeitung aus. Ein Rechtsklick auf ein Objekt öffnet ein Kontextmenü mit den folgenden Befehlen, die je nach Kontext aktiv sind:

-  „Alle aufklappen“: Alle Objekte unterhalb des ausgewählten Objektes werden angezeigt – der Objektbaum expandiert.
-  „Einklappen“: Der Objektbaum unterhalb des ausgewählten Objektes wird eingeklappt. Die untergeordneten Objekte sind nicht mehr sichtbar.
-  „Neu“: Fügt der ausgewählten Objektliste ein neues, leeres Objekt hinzu.

-  „Löschen“: Entfernt das ausgewählte Objekt aus der Liste.
-  „Auswahl laden“: Kopiert ein Objekt aus der Bibliothek in das Projekt. Das Objekt wird als ein untergeordnetes Objekt des aktuell im Projekt ausgewählten eingefügt.
-  „Laden & Schließen“: Kopiert ein Objekt aus der Bibliothek in das Projekt und schließt das Bibliotheksfenster.
-  „Ausschneiden“: Dieser Befehl ist im Navigationsfenster des Bibliotheksfensters nicht verfügbar, damit nicht versehentlich Objekte aus einer Bibliothek gelöscht werden.
-  „Kopieren“: Kopiert das ausgewählte Objekt in die Windows-Zwischenablage.
-  „Einfügen“: Fügt ein Objekt aus der Windows-Zwischenablage ein, wenn es denn als untergeordnetes Objekt des aktuell ausgewählten passt.
-  „Eins nach oben verschieben“: Bewegt das ausgewählte Objekt in der Liste nach oben.
-  „Eins nach unten verschieben“: Bewegt das ausgewählte Objekt in der Liste nach unten.

Bereich D: Schaltflächen

Im unteren Bereich befinden sich große Schaltflächen für häufige Aktionen:

- Schaltfläche „Änderungen übernehmen“: Speichert die aktuellen Änderungen in der Bibliotheksdatei ab. Nur aktiv, wenn Änderungen vorliegen.
-  Schaltfläche „Auswahl laden“: Kopiert das ausgewählte Objekt aus der Bibliothek in das Projekt. Die Schaltfläche ist nur dann verfügbar, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
 - Im Navigationsfenster wurde ein Objekt der höchsten angezeigten Hierarchieebene (Subsystem, Block oder Element) mit der Maus markiert. Dieses ist das zu ladende Objekt, in Abbildung 10 ist es das ausgewählte Subsystem „sb2“.
 - Im SISTEMA-Hauptfenster ist ein Objekt der nächsthöheren Hierarchieebene markiert. Hier hinein kann das zu ladende Objekt später kopiert werden (eine Sicherheitsfunktion für das ausgewählte „sb2“).

Durch das Laden wird eine Kopie des ausgewählten Objekts erzeugt und der Auswahl des Hauptfensters hinzugefügt. Die Bibliothek bleibt geöffnet.
-  Schaltfläche „Laden & Schließen“: Kopiert das ausgewählte Objekt (wie in der Aktion zuvor beschrieben) und schließt dann die Bibliothek.
-  Schaltfläche „Schließen“: Schließt die Bibliothek. Auf noch nicht abgespeicherte Bibliotheken wird hingewiesen.

Das Kopieren der Objekte zwischen den Objektbäumen des Hauptfensters und des Bibliotheksfensters ist in beiden Richtungen auch per Drag and Drop, also Ziehen eines Objektes mit gleichzeitig gedrückter linker Maustaste, möglich.

Für das Einfügen von Objekten gilt generell, dass dies an geeigneter Stelle erfolgen muss. Ansonsten wird das Einfügen nicht durchgeführt bzw. die Befehle „Einfügen“ oder „Laden“ sind nicht aktiv, sondern grau dargestellt. Es gelten folgende Zuordnungen:

- Ein Element kann nur in einen Block eingefügt werden.
- Ein Block kann nur in einen Kanal/Testkanal eingefügt werden.
- Ein Subsystem kann nur in eine Sicherheitsfunktion eingefügt werden.

Bei schreibgeschützten Bibliotheken ist nur der Befehl „Kopieren“ möglich, aber kein „Einfügen“, „Ausschneiden“ oder „Löschen“.

4.2.3 Der Arbeitsbereich

Im Zentrum des Bibliotheksfensters befindet sich der Arbeitsbereich. Dort werden die Eingabemasken für das aktuell im Navigationsfenster ausgewählte Objekt angezeigt. Die Eingabemasken für Subsysteme, Kanäle, Blöcke und Elemente sind dieselben wie beim SISTEMA-Hauptfenster.

4.2.4 Das Kontextfenster

Links unten im Bibliotheksfenster wird das Kontextfenster angezeigt. Dort hat man die Kennwerte der ausgewählten Objekte und zusätzlich der übergeordneten Objekte zusammengefasst. Das Kontextfenster ist dasselbe wie beim SISTEMA-Hauptfenster mit der Ausnahme, dass keine Sicherheitsfunktion angezeigt werden kann. Der Menübefehl „Ansicht -> Kontext“ („Strg+K“) blendet dieses Fenster ein und aus.

4.2.5 Der Status von Objekten

In den verschiedenen Bereichen der Oberfläche werden die Objekte mit ihrem aktuellen Status vor dem Objektnamen gekennzeichnet. SISTEMA unterscheidet drei Status:

-  Grüner Haken bedeutet, dass keine Warnungen, Fehler, Inkonsistenzen oder nicht erfüllte Bedingungen zu dem Objekt vorliegen. Beachten Sie jedoch evtl. vorhandene Hinweise im Hinweifenster.
-  Gelber Punkt zeigt an, dass zu dem Objekt mindestens eine Warnung ausgegeben wird (siehe Hinweifenster).
-  Rotes Kreuz wird verwendet, wenn das Objekt mindestens einen Fehler, eine Inkonsistenz oder eine nicht erfüllte Bedingung enthält (siehe Hinweifenster).

Ein Objekt gibt seinen Status an das in der Hierarchie übergeordnete Objekt weiter. Der Status mit der höheren Priorität setzt sich jeweils durch. Die höchste Priorität besitzt dabei der Status Rot, die niedrigste den Status Grün.

Wenn eine Bibliothek Objekte mit rotem Status enthält, ist eine Bewertung nicht möglich oder nicht erfolgreich verlaufen.

Wenn Objekte gelben Status haben, sind unbedingt Warnmeldungen von dem Verwender der Objekte zu berücksichtigen. Die Bewertung ist aber erfolgreich verlaufen.

4.2.6 Das Hinweisfenster

Das Hinweisfenster (Abbildung 12) informiert – wie auch im SISTEMA-Hauptfenster – über Hinweis-, Warn- und Fehlermeldungen zu dem ausgewählten Objekt. Der Menübefehl „Ansicht -> Hinweise“ („Strg+H“) blendet dieses Fenster ein und aus.

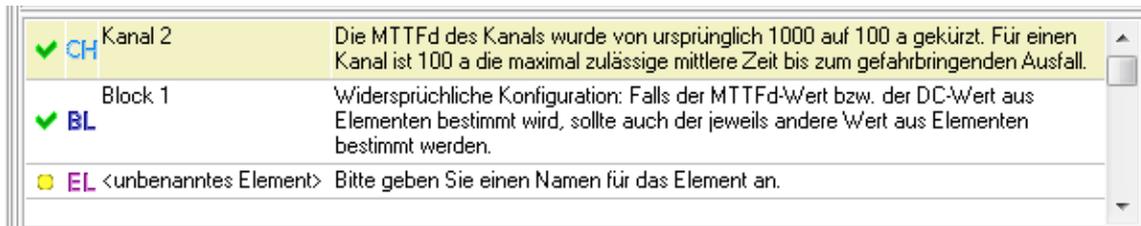


Abbildung 12: Hinweisfenster

Jede Meldung wird durch ein Symbol markiert, das den Status des Objektes anzeigt (siehe Abschnitt 4.2.5). Die Meldung mit der höchsten Priorität bestimmt gleichzeitig den Status des Objekts. Die Liste im Hinweisfenster zeigt die Meldungen des ausgewählten Objekts sowie aller untergeordneten Objekte. Meldungen, die sich direkt auf das ausgewählte Objekt beziehen, werden durch eine gelbe Hintergrundfärbung hervorgehoben. Die Meldungen der untergeordneten Objekte besitzen weißen Hintergrund. Doppelklicken Sie auf eine Meldung, um zu dem jeweiligen Objekt zu „springen“. Das Objekt wird dann zur aktuellen Auswahl. Ein Objekt ohne Meldung besitzt ebenfalls den Status grün, wird aber nicht im Hinweisfenster aufgeführt.

Im Beispiel der Abbildung 12 ist das ausgewählte Objekt der „Kanal 2“ mit einem eigenen grünen Hinweis. Dieser Kanal enthält aber u. a. noch die Objekte „Block 1“ (grün) sowie ein noch nicht benanntes Element mit Status gelb. „Kanal 2“ hat damit insgesamt den Status gelb, der im Navigationsfenster angezeigt wird.

4.2.7 Die Werkzeugleiste

Sie finden die Werkzeugleiste (Abbildung 13) direkt unterhalb der Menüleiste.

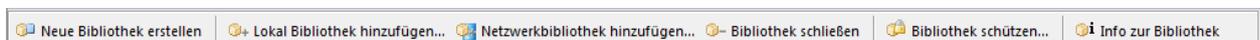


Abbildung 13: Werkzeugleiste des Bibliotheksfensters

Die Werkzeugleiste ermöglicht schnellen Zugriff auf alle Befehle zu Bibliotheken:

- „Neue Bibliothek erstellen“: Erstellt eine neue, leere Bibliothek und hängt sie an die Liste an (siehe Abschnitt 9.1).
- „Lokale Bibliothek hinzufügen“: Es öffnet sich ein Dateimanager und eine vorhandene Bibliothek kann aus dem lokalen Dateisystem des Rechners in die Liste eingefügt werden (siehe Abschnitt 6.1).

-  „Netzwerkbibliothek hinzufügen“: Bindet eine auf dem Netzwerkserver vorhandene Bibliothek in die Liste ein. Weitere Informationen zur Bedienung liefert das SISTEMA-Kochbuch 2 (siehe Abschnitt 6.2).
-  „Bibliothek schließen“: Entfernt die ausgewählte Bibliothek aus der Liste. Dadurch wird die Bibliothek aber nicht gelöscht (siehe Abschnitt 6.4).
-  „Bibliothek schützen“: Speichert eine Kopie der ausgewählten Bibliothek, die nicht beschreibbar ist. Sie können zwar Objekte aus einer geschützten Bibliothek laden, jedoch keine Veränderungen in der Bibliothek vornehmen (siehe Abschnitt 9.6).
-  „Info zur Bibliothek“: Zeigt eine Information des Autors zu der ausgewählten Bibliothek an. Durch Mausklick in die Informationszeile erscheint eine Schaltfläche mit drei Punkten. Das Anklicken dieser Schaltfläche öffnet einen kleinen Texteditor, der es ermöglicht, mehrzeilige Texte zu erstellen (siehe Abschnitt 9.10).

4.2.8 Die Menüleiste

Die Menüleiste enthält die vier Menüs „Datei“, „Bearbeiten“, „Ansicht“ und „Hilfe“. Die meisten Menübefehle sind in den vorherigen Abschnitten bereits erläutert worden.

Die Menübefehle „Ansicht -> Kontext“ und „Ansicht -> Hinweise“ blenden diese Fenster ein und aus. Mit „Aktualisieren“ wird der komplette Objektbaum im Navigationsfenster neu dargestellt.

Der Menübefehl „Hilfe -> Hersteller Bibliotheken“ öffnet den Standardbrowser des Rechners und, falls dieser mit dem Internet verbunden ist, die IFA-Seite mit den Hyperlinks zu den Herstellerbibliotheken.

4.2.9 Die Statusleiste

Die Statusleiste am unteren Fensterrand (Abbildung 14) zeigt im linken Bereich Informationen zum Inhalt der Windows-Zwischenablage an. Falls sich eines der Objekte in der Zwischenablage befindet, werden das zugehörige Symbol sowie der Objektname angezeigt. Eine leere Zwischenablage wird durch ein Kreuz symbolisiert.

Rechts von der Darstellung „Zwischenablage“ kann ein rundes Symbol  angezeigt sein. Zeigt der Mauszeiger auf das Symbol, werden Systemmeldungen und Hinweise zur Abhilfe dargestellt.

In der Mitte der Statuszeile wird die aktuell ausgewählte SI-Bi angezeigt sowie das „Vorhängeschloss“, das den Status des Schreibschutzes der SI-Bi symbolisiert. In Abbildung 14 ist ein geöffnetes Schloss für eine Bibliothek ohne Schreibschutz zu erkennen.



Abbildung 14: Statusleiste des Bibliotheksfensters mit allen Elementen

4.3 Tastenkombinationen für das Bibliotheksfenster

SISTEMA lässt sich auch über Tastenkombinationen bedienen. Sie werden bei den Befehlen der Menüleiste sowie in der Readme-Datei angezeigt. Die Readme-Datei öffnet sich im Arbeitsbereich, wenn man im Navigationsbereich des SISTEMA-Hauptfensters das Verzeichnis SISTEMA-Kochbuch 5 (Version 1.0)

„Projekte“ anklickt (erste Zeile des Objektbaumes). Allgemeine Tastenkombinationen für Haupt- und Bibliotheksfenster sind in Tabelle 2 dargestellt. Im Bibliotheksfenster sind weitere Tastenkombinationen möglich (Tabelle 3).

Tasten	Aktion	Tasten	Aktion	Tasten	Aktion
Strg+C	Kopieren	Strg+Einfg	Neu (Projekt oder Objekt)	Strg+B	Bibliothek öffnen
Strg+Alt+C	In die Bibliothek kopieren	Strg+Entf	Löschen (Baum oder Objekt)	Strg+Alt+B	Aus ausgewählter Bibliothek laden
Strg+V	Einfügen	Strg+N	Neues Projekt	Strg+H	Hinweisfenster ein-/ausblenden
Strg+X	Ausschneiden	Strg+L	Projekt laden	Strg+K	Kontextanzeige ein-/ausblenden
Strg+Curs hoch	Objekt nach oben verschieben	Strg+S	Projekt speichern	Strg+O	Optionsfenster anzeigen
Strg+Curs runter	Objekt nach unten verschieben	Strg+Alt+S	Projekt speichern unter ...	Strg+R	Zusammenfassung anzeigen
Strg+Pos1	Eine Ebene nach oben	Strg+P	Projekt drucken	STRG+I	Info zu SISTEMA
Bild hoch	Eine Seite hoch	Strg+E	Exportieren als PDF	F1	Hilfe
Bild runter	Eine Seite runter	Strg+F4	Projekt schließen	F3	„Was ist das“-Hilfe
Pos1	An den Anfang des Baums/der Liste	Strg+Alt+F4	Alle Projekte schließen	Strg+F3	Soforthilfe
Ende	An das Ende des Baums/der Liste	F2	Editiere den selektieren Objektamen	Alt+F3	Wizard öffnen
				Alt+F4	SISTEMA beenden
				F5	Ansicht bzw. Baum aktualisieren

Tabelle 2: Allgemeine Tastenkombinationen

Tasten	Aktion
Strg+B	Lokale Bibliothek hinzufügen
Alt+B	Netzwerkbibliothek hinzufügen
Strg+Alt+B	Neue Bibliothek erstellen
Strg+F4	Bibliothek schließen
Strg+N	Neues Objekt im Baum
Strg+S	Änderungen der Bibliothek speichern
Strg+P	Bibliothek schützen
Strg+I	Info zur Bibliothek
Alt+F4	Bibliotheksfenster schließen

Tabelle 3: Zusätzliche Tastenkombinationen im Bibliotheksfenster

5 Bezug von Bibliotheken

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie man SISTEMA-Herstellerbibliotheken recherchieren und für die Nutzung beziehen kann. Das IFA hostet keine SI-Bi (auf Servern gespeichert), daher müssen Sie sich grundsätzlich an die Hersteller wenden. Falls Sie Fragen zu den Inhalten der Herstellerbibliotheken haben oder ob überhaupt oder zu welchem Zeitpunkt SI-Bi eines Herstellers verfügbar sind: Das IFA kann dazu keine Auskunft geben, bitte wenden Sie sich an die Hersteller bzw. deren Vertriebsstellen.

Die in der Installation von SISTEMA mitgelieferte „SISTEMA Standardbibliothek“ enthält keine Objekte, sie ist lediglich zum Testen der Bibliotheksfunktionen gedacht, z. B. zum Erstellen von eigenen Objekten usw. Diese Standardbibliothek kann aus programmtechnischen Gründen nicht aus der Liste entfernt werden.

5.1 Informationsseite beim IFA

Im Internetauftritt des IFA werden zwei Informationsseiten gepflegt, über die viele Herstellerbibliotheken bezogen werden können (Abbildung 15):

<http://www.dguv.de/webcode/d92599> (Deutsch) und

<http://www.dguv.de/webcode/e92603> (Englisch)

Dort sind die Firmennamen aller **dem IFA gemeldeten** Anbieter alphabetisch aufgeführt, jeweils mit Link auf den Downloadbereich der SI-Bi. Der weitere Ablauf des Downloads oder eine eventuelle Registrierung für die Nutzung ist herstellerspezifisch und nicht durch das IFA festgelegt. Nicht alle Hersteller, die eventuell SI-Bi bereitstellen, sind dem IFA bekannt und auf den Informationsseiten verlinkt. Darüber können Sie sich direkt bei den Herstellern informieren.

The screenshot shows the IFA website's 'SISTEMA-Bibliotheken' page. The header includes the IFA logo and navigation tabs: Aktuell, Forschung, Fachinfos, Gefahrstoffdatenbanken, Praxishilfen, Prüfung/Zertifizierung, Publikationen, and Veranstaltungen. The main content area is titled 'SISTEMA-Bibliotheken' and contains the following text:

Sicherheitsbezogene Steuerungsteile (SRP/CS) werden in der Software SISTEMA aus Subsystemen, Blöcken und Elementen - im Allgemeinen käufliche Komponenten für den industriellen Einsatz - projektiert, für die der Anwender diverse Kenndaten und Informationen eingibt. Die Komponentenhersteller beschreiben diese Daten z. B. in Datenblättern oder Katalogen, können sie dem SISTEMA-Anwender aber auch in Form von SISTEMA-Bibliotheken (siehe Bild) anbieten. Vorteil: Der Benutzer kann diese Daten schnell und fehlerfrei aus einer Bibliothek in ein SISTEMA-Projekt kopieren.

Die folgende Liste verweist auf die dem IFA bekannten Hersteller, die bereits SISTEMA-Bibliotheken anbieten. Die Liste wird regelmäßig aktualisiert und kann direkt aus SISTEMA aufgerufen werden (Menüleiste in der Oberfläche Bibliothek: Hilfe -> Hersteller Bibliotheken). An einer Aufnahme in die Liste interessierte Hersteller wenden sich bitte an den Ansprechpartner des IFA.

The list of manufacturers includes:

- ABB Automation Products
- ABB AB Jakob Safety
- ASTEEL SENSOR
- Banner Engineering
- BBH Products GmbH
- Bernecker & Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.
- Bihl Wiedemann GmbH
- Bosch Rexroth AG
- Danfoss Drives A/S
- DATALOGIC AUTOMATION
- DINA Elektronik GmbH

Abbildung 15: Deutschsprachige IFA-Informationseite für Herstellerbibliotheken (am 07.01.2014)

Die Informationsseiten können auch direkt über das Hilfemenü im Bibliotheksfenster (Abbildung 16) erreicht werden mit dem Befehl „Hersteller Bibliotheken“. Der jeweils installierte Standardbrowser wird gestartet und die Seite geladen – wenn der PC online ist.

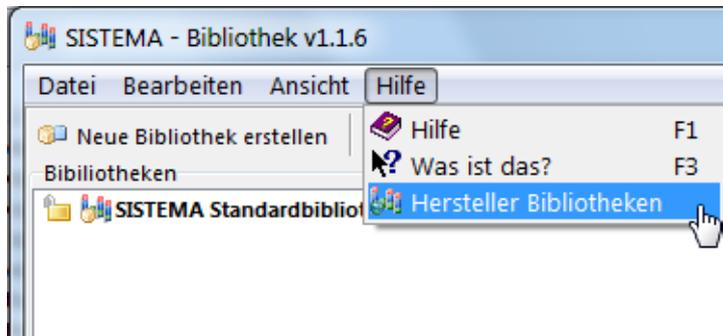


Abbildung 16: Aufruf der IFA-Informationssseite für Herstellerbibliotheken

5.2 Download beim Hersteller und Speichern der Bibliotheken

Die SI-Bi der Hersteller sind in der Regel zusammen mit Produktdokumentation als Archivdatei verfügbar und können zur Nutzung auf den jeweiligen lokalen Rechner geladen werden. Abhängig vom Umfang der Daten kann ein Hersteller eine oder mehrere SI-Bi anbieten. Der Download der SI-Bi ist üblicherweise kostenlos. Das IFA bezieht keine Lizenzgebühren für die Nutzung der Technologie der SI-Bi, weder vom Hersteller noch vom Anwender.

Das Standardverzeichnis für das Speichern und Öffnen von lokalen SI-Bi lautet (hier für Windows 7):

C:\Benutzer\\Eigene Dokumente\SISTEMA\Libraries

Die SI-Bi können aber beliebig auf den lokalen Datenträgern des Anwenderrechners gespeichert und wieder geöffnet werden. Bedingung ist, dass die SI-Bi von SISTEMA auf einem lokalen Verzeichnis (interne oder externe Festplatte, steckbare Speichermedien) geöffnet werden kann. Dabei wird der Befehl „Lokal Bibliothek hinzufügen“ genutzt, siehe Abschnitt 6.1. Das Öffnen von Bibliotheken, die nicht lokal gespeichert sind, z. B. von einem Netzlaufwerk, führt zu einer Fehlermeldung (Abbildung 17). Die SI-Bi muss dann ggfs. auf den Rechner kopiert werden.

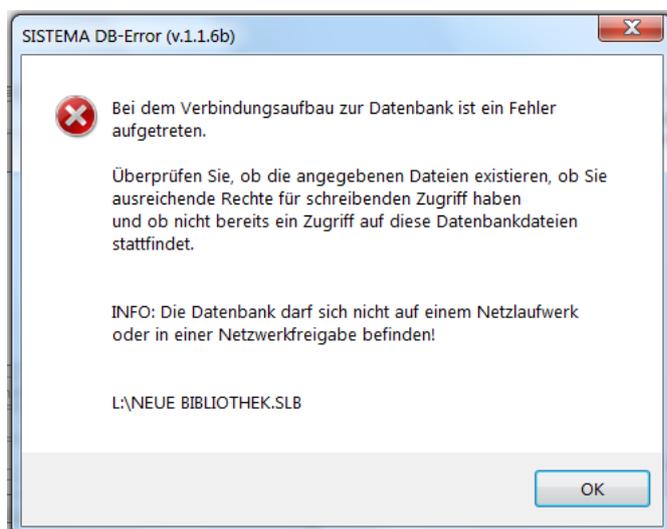


Abbildung 17: Fehlermeldung beim Öffnen von nicht lokal gespeicherten Bibliotheken

Liegt nicht nur eine SI-Bi, sondern eine Archivdatei mit SI-Bi und mehreren Dokumenten vor, dann muss die Archivdatei unter Berücksichtigung der internen Verzeichnisstruktur entpackt werden. Danach kann man in der Regel aus der geladenen SI-Bi heraus die Dokumente der einzelnen Objekte direkt öffnen (Schaltfläche „Öffnen“ rechts neben dem Eingabefeld „Dokument“).

5.3 Unterschiede zwischen lokalen und Netzwerkbibliotheken

SISTEMA wurde ursprünglich als reine Client-Anwendung für den Betrieb auf einem PC für nur einen Nutzer konzipiert. Bis zur Version 1.1.2 mussten die Bibliotheken zwingend auf der lokalen Festplatte liegen, da für den Zugriff auf diese Dateien ausschließlich die offene Datenbanktechnologie „Firebird“ in der einfachen Variante „Embedded“ eingesetzt wurde. Diese „lokale“ Variante eines Firebird-Servers setzt einen exklusiven Zugriff auf die Datei voraus, der bei einem Netzlaufwerk nicht mehr gewährleistet werden kann.

Ab der SISTEMA-Version 1.1.3 wurde die Unterstützung des „Firebird-Servers“ hinzugefügt. Die Verwaltung der Bibliotheken obliegt bei dieser Variante einem echten Datenbankserver, der es ermöglicht, Herstellerbibliotheken zentral abzulegen, um sie von mehreren Personen über ein Netzwerk gleichzeitig nutzen zu können. Eine Anleitung hierzu stellt das SISTEMA-Kochbuch 2 bereit. Neben den Bibliotheken können auch die internen Datenbankdateien der SISTEMA-Installation auf diesem Datenbankserver abgelegt werden. Durch das Verschieben des exklusiven Zugriffes auf den Firebird-Server ist es möglich, mehrere Instanzen parallel auf einem Rechner zu starten, womit sich z. B. auch eine Terminalserver-Client-Bereitstellung realisieren ließe. Das IFA hat ein weiteres SISTEMA-Kochbuch 3 veröffentlicht, das diesen Modus und die notwendigen Konfigurationen beschreibt.

5.4 Verschieben der Bibliotheken auf einen Netzwerkserver

Vorausgesetzt, ein Datenbankserver ist gemäß SISTEMA-Kochbuch 2 eingerichtet und man besitzt die Zugriffsrechte, können SI-Bi auf einem Server zentralisiert werden. Eine Person sollte dazu eine Freigabe auf dem Firebird-Server erhalten, auf den sie die gewünschte SI-Bi kopiert oder verschiebt. Es ist wichtig, dass diese Person den lokalen Pfad dieser Freigabe kennt. Darüber hinaus benötigt sie die IP-Adressen oder den Netzwerknamen des Servers. Die Freigabe dient einzig dem Kopieren, Verschieben oder Informationsaustausch. SISTEMA benötigt diese nicht, da der Zugriff auf die SI-Bi über den Firebird-Server-Dienst erfolgt.

Zur Nutzung kann man nun mit den jeweils bekannt gegebenen Informationen (IP/Hostname und lokaler Pfad der SI-Bi, z. B. *192.168.1.10:C:\SSM-Datenbanken\HerstellerXYa-SSM-DB.slb*) über den Menüpunkt „Netzwerkbibliothek hinzufügen“ auf diese SI-Bi zugreifen.

SISTEMA unterstützt die Verwaltung dieser Netzwerkbibliotheken in einer Textdatei, sodass die komplette Adresse dort nur eingetragen werden muss. Jede Person mit Zugriff auf die Textdatei kann diese wiederum einlesen und danach die neue SI-Bi vom Datenbankserver direkt laden (dazu Abschnitt 6.2).

6 Arbeiten mit Bibliotheken

Dieses Kapitel beschreibt, wie man bereits lokal oder auf dem Netzwerkserver gespeicherte SI-Bi öffnen und die Objekte aus der SI-Bi in ein Projekt kopieren kann.

6.1 Öffnen von lokalen Bibliotheken

Für SI-Bi, die auf lokalen Datenträgern gespeichert sind, lautet der Befehl zum Laden in das Bibliotheksfenster „Lokale Bibliothek hinzufügen“. Es öffnet sich ein Dateimanager (Abbildung 18), man kann das Verzeichnis und die SI-Bi auswählen und mit der Schaltfläche „Öffnen“ zur Liste der Bibliotheken hinzufügen. Die SI-Bi wird dadurch in den Arbeitsspeicher geladen. Im Navigationsfenster werden die enthaltenen Objekte angezeigt, je nach Auswahl der Dropdown-Liste (Abbildung 11).

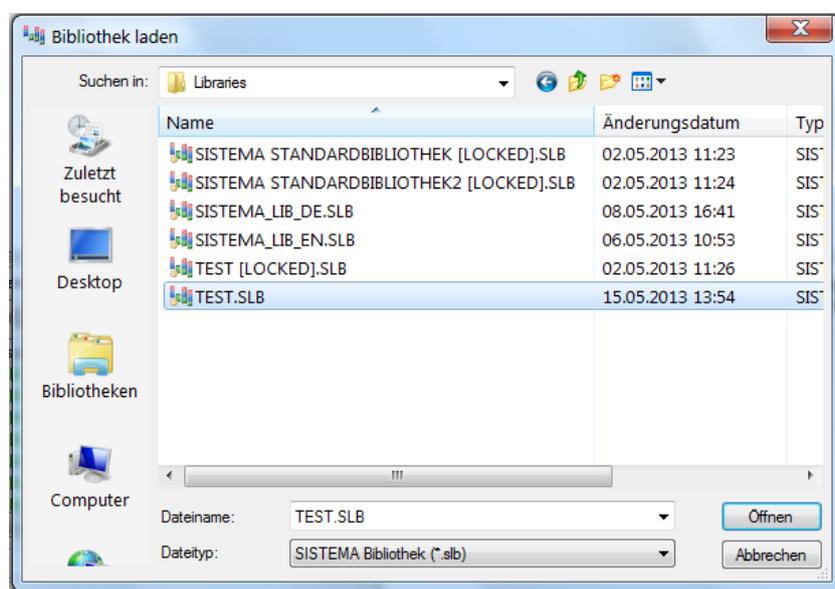


Abbildung 18: Dateimanager zum Laden von lokal gespeicherten Bibliotheken

6.2 Öffnen von Netzwerkbibliotheken

Ab SISTEMA-Version 1.1.3 werden zusätzlich Netzwerkbibliotheken unterstützt. Die benötigten Datenbankparameter (IP oder Name des Datenbankservers und Dateiname der Bibliothek) stellt der in Ihrem Unternehmen damit beauftragte Administrator – meist als Liste in einer Textdatei – zur Verfügung (siehe SISTEMA Kochbuch 2, Abschnitt 1.4). Nachdem der Server-PC mit den Bibliotheken und den Listen konfiguriert wurde, lassen sich bei bestehender Netzwerkverbindung zum Server-PC diese Bibliotheken öffnen. Im Folgenden werden die beiden Möglichkeiten beschrieben, entweder eine einzelne Bibliothek oder aber eine Liste von mehreren Bibliotheken einzugeben.

Das SISTEMA-Bibliotheksfenster enthält den Befehl „Netzwerkbibliothek hinzufügen“. Es öffnet sich ein Fenster (Abbildung 19), in dem Sie die Bibliotheksparameter eintragen, den Status der Bibliothek prüfen und diese der Liste der Bibliotheken hinzufügen können. Danach kann sie wie jede andere Bibliothek verwendet werden. Bitte beachten Sie die weiteren Hinweise im Kapitel 3 des SISTEMA-Kochbuchs 2.

6.2.1 Eine einzelne Bibliothek bekannt geben

Im oberen Bereich „Netzwerk Datenbankparameter“ des Fensters „SISTEMA Netzwerkbibliothek hinzufügen“ (Abbildung 19) können in den Feldern „Servername / IP-Adresse“ und „Datenbank Dateiname“ die Parameter für eine einzelne Bibliothek auf dem Server eingetragen werden. Der benötigte vollständige Datenbankname wird automatisch generiert als „Ermittelter Datenbankname“. Über die Schaltfläche „Verbindungsstatus der Bibliothek prüfen...“ kann im Anschluss geprüft werden, ob ein Verbindungsaufbau zur gewünschten Bibliothek und damit deren Nutzung tatsächlich möglich ist.

Erst wenn die Prüfung des „Ermittelten Datenbanknamens“ erfolgreich war, wird die Schaltfläche „Hinzufügen“ freigegeben. Das Anklicken dieser Schaltfläche bewirkt, dass dieser Eintrag der Liste der Bibliotheken hinzugefügt und die Bibliothek geladen wird.

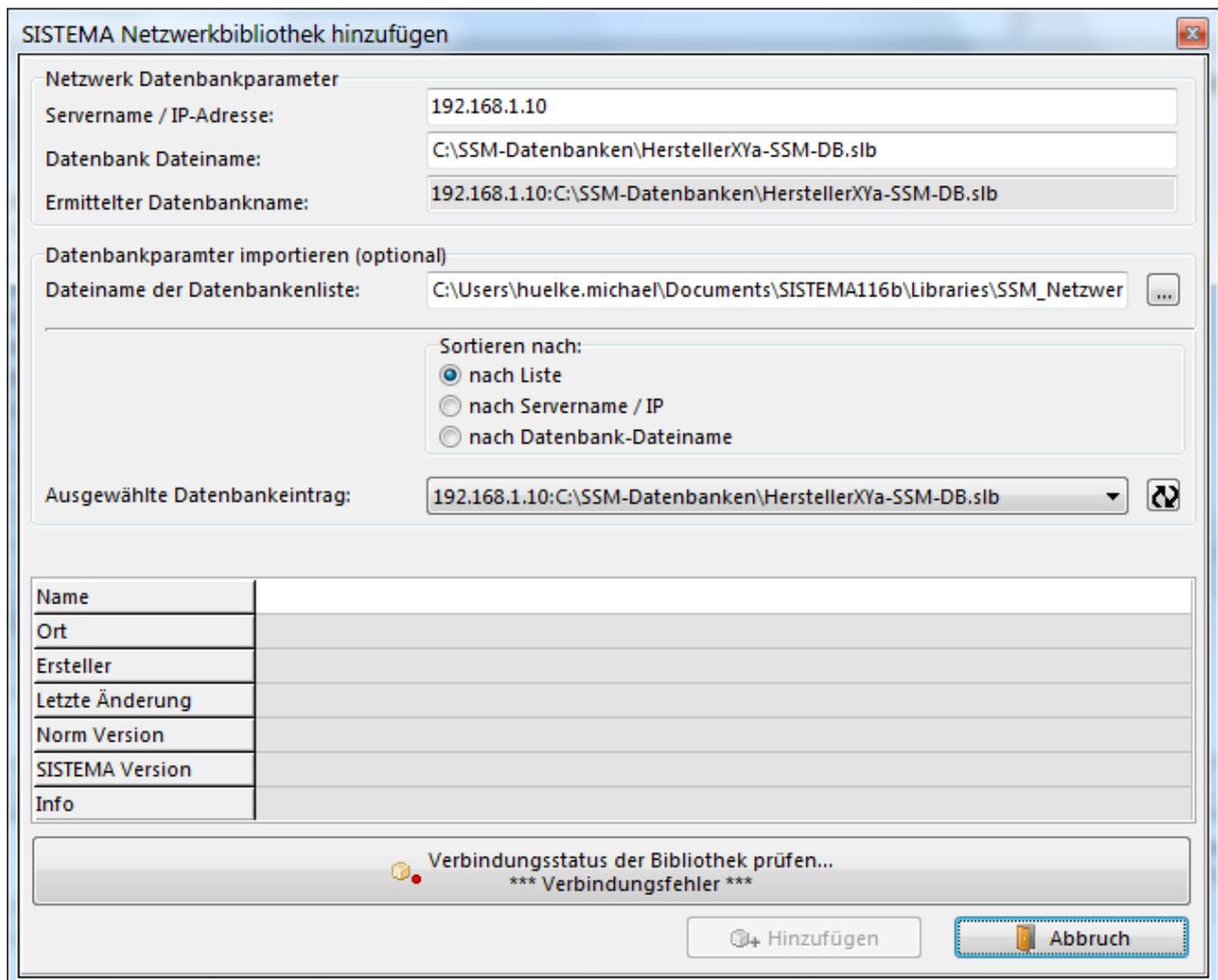


Abbildung 19: Fenster zum Laden von Netzwerkbibliotheken

6.2.2 Eine Liste von Bibliotheken bekannt geben

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, einen Eintrag automatisch vornehmen zu lassen. Dazu dient der mittlere Bereich „Datenbankparameter importieren (optional)“, über den Sie eine Liste von Bibliotheksdateinamen importieren können (Abbildung 19). Die benötigte Liste sollte durch den Administrator des Firebird-Servers in Form einer Textdatei zur Verfügung gestellt werden. Prinzipiell sind zwei Speicherorte für diese Textdatei möglich: entweder lokal

auf dem PC oder auf einem zentralen Laufwerk, das allen zugänglich ist (siehe SISTEMA-Kochbuch 2, Abschnitt 1.4.1). Der Speicherort und der Dateiname dieser Textdatei sind nicht festgelegt oder beschränkt.

Rechts neben dem Feld „Dateiname der Datenbankenliste“ kann die Schaltfläche mit drei Punkten angeklickt werden, um diese Textdatei mit der Liste der Bibliotheksdateinamen über den Dateimanager einzulesen.

Nach dem Einlesen dieser Textdatei kann ein Eintrag (eine Bibliothek) ausgewählt werden („Ausgewählter Datenbankeintrag“), dessen Datenbankparameter dann wiederum in die zugehörigen Felder „Servername / IP-Adresse“ und „Datenbank Dateiname“ im oberen Dialogbereich kopiert werden. Die Einträge der Textdatei können im Bereich „Sortieren nach“ nach drei Aspekten sortiert werden: 1) Reihenfolge in der Liste, 2) Servername bzw. IP-Adresse oder 3) Dateiname der Datenbank.

Nun muss noch geprüft werden, ob die Bibliothek verfügbar ist (Drücken der Schaltfläche „Verbindungsstatus der Bibliothek prüfen...“). Falls ja, kann sie durch Anklicken der Schaltfläche „Hinzufügen“ in die Liste der SISTEMA-Bibliotheken übernommen werden. Es kann jeweils immer nur eine Bibliothek aus dieser Liste hinzugefügt werden. Sollen mehrere Bibliotheken aus der Liste der Textdatei ergänzt werden, dann ist das Vorgehen (Eintrag auswählen, Verbindungsstatus prüfen, Hinzufügen) zu wiederholen. Die Datenbankliste muss dazu nicht erneut ausgewählt werden. Die Bedienung des Fensters kann über die Schaltfläche „Abbruch“ beendet werden.

6.3 Fortschrittsanzeige beim Laden von Bibliotheken

Unter den SISTEMA-Optionen (Menübefehl „Bearbeiten -> Optionen -> Allgemein -> Fortschrittsanzeige anzeigen“) lässt sich eine Balkenanzeige aktivieren (Abbildung 20), die während des Öffnens einer Bibliothek den Fortschritt beim Laden in den Arbeitsspeicher anzeigt. Diese Anzeige verlängert den Ladevorgang geringfügig.

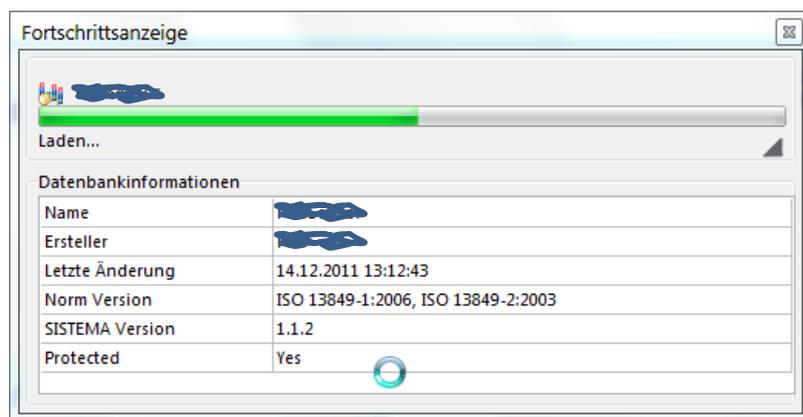


Abbildung 20: Fortschrittsanzeige beim Laden von Bibliotheken

6.4 Schließen von Bibliotheken

Jede Bibliothek, die über die oben genannten Funktionen geladen wurde, bleibt mit ihrem Namen und Dateinamen in der Liste der Bibliotheken gespeichert. Die Liste wird nach Beenden von SISTEMA in der Registry gespeichert und beim erneuten Starten wieder geladen. Mit dem Befehl „Bibliothek schließen“ (Menü „Datei“, Schaltfläche, Kontextmenü oder „Strg+F4“) wird der ausgewählte Bibliotheksname aus der Liste entfernt. Dadurch kann die

Liste kurz und übersichtlich gehalten werden. Die Bibliotheksdateien werden dadurch nicht gelöscht.

6.5 Kompatibilität von Bibliotheken

Bibliotheken werden mit einer SISTEMA-Version erstellt, die auch in den Eigenschaften der Bibliothek dargestellt wird. Das Öffnen dieser Bibliothek geschieht eventuell mit einer anderen SISTEMA-Version. Dabei sind vier Fälle zu unterscheiden:

- Die Bibliothek wurde mit einer älteren Version als das SISTEMA-Programm erstellt, aber die Datenbankdefinition ist dieselbe (führende und mittlere Versionsnummer gleich). Es erscheint kein Hinweis. Die Bibliothek wird geladen, da die Daten kompatibel sind.
- Die Bibliothek wurde mit einer neueren Version (z. B. 1.1.6) als das benutzte Programm (z. B. 1.1.5) erstellt, aber die Datenbankdefinition ist dieselbe (führende und mittlere Versionsnummer gleich). Es erscheint ein Hinweis, die aktuelle SISTEMA-Version zu installieren (Abbildung 21). Die Bibliothek wird dennoch geladen, da die Daten kompatibel sind.

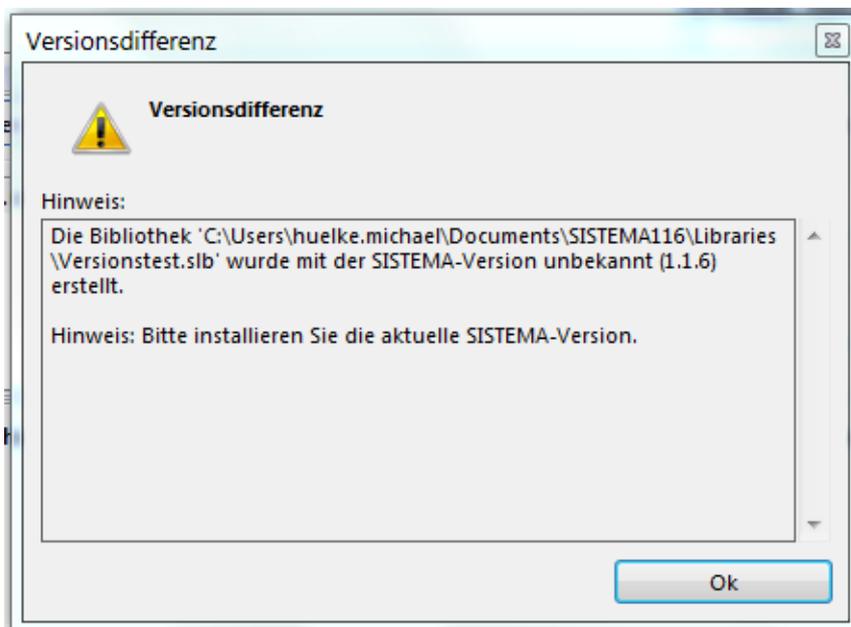


Abbildung 21: Hinweis Versionsdifferenz: Bibliothek neuer als Programm

- Die Bibliothek wurde mit einer **wesentlich** neueren Version als das Programm erstellt, die Datenbankdefinitionen sind nicht kompatibel (führende oder mittlere Versionsnummer ungleich). Es erscheint ein Hinweis, dass die aktuelle SISTEMA-Version zu installieren ist. Die Bibliothek wird nicht geladen.
- Die Bibliothek wurde mit einer wesentlich älteren Version (z. B. 1.0.4) als das Programm (z. B. 1.1.5) erstellt, die Datenbankdefinitionen sind nicht kompatibel (führende oder mittlere Versionsnummer ungleich). Es erscheint ein Hinweis, dass eine aktuelle Bibliothek zu beschaffen ist (Abbildung 22). Die Bibliothek wird nicht geladen.

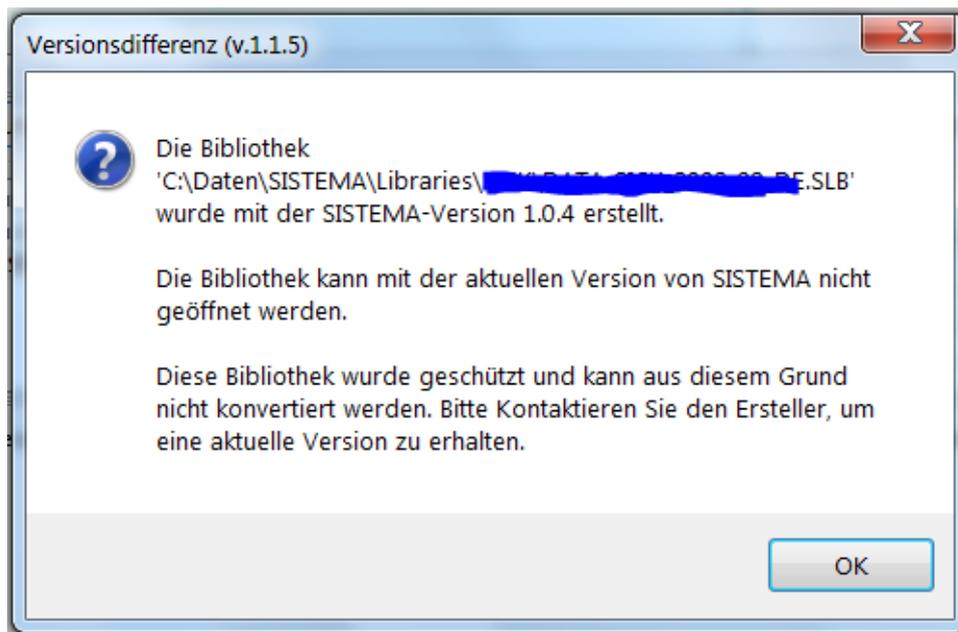


Abbildung 22: Hinweis Versionsdifferenz: Bibliothek inkompatibel mit Programm

Weitere Informationen zur Versionierung und Kompatibilität finden sich im Abschnitt 9.8.

6.6 Pfade für verknüpfte Dokumente

Objekte in einer Bibliothek sind oft noch mit Dokumenten verschiedener Formate (PDF, XLS, DOC, JPEG, etc.) verknüpft. Dies geschieht über das Eingabefeld „Dokument“ in den verschiedenen Registerkarten. Sofern die SI-Bi und die verknüpften Dokumente in der passenden Verzeichnisstruktur gespeichert sind, kann man die Dokumente aus der geladenen SI-Bi heraus direkt öffnen (z. B. Registerkarte „Dokumentation“ der Objekte, Schaltfläche „Öffnen“ rechts neben den Eingabefeldern „Dokument“).

Häufige Frage beim Einfügen von Objekten in ein Projekt ist: Wie geht man mit den angehängten Dokumenten um und kann man diese ins Projekt kopieren oder andernorts speichern?

Diese Dokumente werden derzeit (Version 1.1.6) nicht automatisch beim Kopieren eines Objektes in ein Projekt mitkopiert. Hier muss man selbst entscheiden und evtl. aktiv werden. Ausschlaggebend ist die Art der Verknüpfung: Es kann eine URL (Internetadresse, z. B. „<http://www.musterfirma.de/Dokument.pdf>“) vorliegen oder ein zum Projektverzeichnis relativer Pfad (z. B. „..\musterfirma\Dokument.pdf“). Absolute Pfade wie „L:\musterfirma\Dokument.pdf“ dürften bei Herstellerbibliotheken kaum vorkommen. Diese Fälle können wie folgt behandelt werden:

- URL: entweder unverändert lassen (URL bleibt weiterhin gültig) oder zur Sicherung das Dokument mithilfe der URL laden und ins Projektverzeichnis kopieren. Der Vollständigkeit halber dieses Dokument dann, mithilfe des Eingabefeldes „Dokument“, dem Projekt zuweisen. So kann das Dokument später immer noch geöffnet werden, auch wenn die URL nicht mehr gültig sein sollte. Die URL könnte in diesem Fall anschließend z. B. in das Feld „Dokumentation“ kopiert werden.
- Relativer Pfad: Dokumente des Herstellers in das Projektverzeichnis kopieren („..\Documents\

Projekt korrekt geöffnet werden kann. Weitere Informationen zu relativen Pfaden finden sich in der SISTEMA-Hilfe unter dem Menüpunkt „Optionen“.

- Absoluter Pfad: Dokumente des Herstellers (falls vorhanden, z. B. „<Dokumentendateiname>“) in das Projektverzeichnis kopieren, z. B. nach „..\Documents\<Herstellername>\<Dokumentendateiname>“. Dann die absolute Adresse im Eingabefeld auf die relative Adresse ändern, in diesem Beispiel „..\<Herstellername>\<Dokumentendateiname>“. Danach prüfen, ob das Dokument aus dem Objekt im Projekt korrekt geöffnet werden kann.

6.7 Auswahl eines Objekttyps einer Bibliothek

Nachdem eine Bibliothek geöffnet und in den Arbeitsspeicher geladen wurde, muss man in der Dropdown-Liste am oberen Rand des Navigationsfensters bestimmen, welcher der drei Objekttypen Subsystem, Block oder Element im Navigationsfenster angezeigt werden soll. Dazu klickt man auf den nach unten gerichteten Pfeil der Dropdown-Liste und wählt den Objekttyp aus. Es kann immer nur ein Typ angezeigt werden. Dabei kann es vorkommen, dass das Navigationsfenster leer bleibt, weil zufällig dieser Typ in der gewählten Bibliothek nicht vorhanden ist. Dann sollte man den Typ in der Dropdown-Liste umstellen. Weitere Informationen finden sich in Abschnitt 4.2.2.

6.8 Kopieren von Objekten aus Bibliotheken

Die typische Aufgabe bei der Nutzung von Bibliotheken ist das Kopieren von Objekten (Subsysteme, Blöcke oder Elemente) in ein SISTEMA-Projekt. Für diese Aufgabe gibt es mehrere Techniken, die im Folgenden beschrieben werden. Bei diesen Techniken ist es nicht möglich, ein Objekt zu verschieben, d. h., es dadurch aus der SI-Bi zu löschen. Objekte können nur mit dem Befehl „Löschen“ aus der SI-Bi entfernt werden – sofern sie nicht schreibgeschützt ist.

Für das Einfügen von Objekten gilt generell, dass dies an geeigneter Stelle erfolgen muss. Ansonsten wird das Einfügen nicht durchgeführt bzw. die Befehle „Einfügen“ oder „Laden“ sind nicht aktiv, sondern grau dargestellt. Es gelten folgende Zuordnungen:

- Ein Element kann nur in einen Block eingefügt werden.
- Ein Block kann nur in einen Kanal/Testkanal eingefügt werden.
- Ein Subsystem kann nur in eine Sicherheitsfunktion eingefügt werden.

Ist bereits ein Objekt gleichen Typs vorhanden, dann wird das eingefügte Objekt grundsätzlich nach dem letzten Objekt dieses Typs in der Liste angehängt. Nur beim Kopieren per „Drag and Drop“ (siehe Abschnitt 6.8.3) kann man die Einfügestelle innerhalb einer Liste mit dem Mauszeiger bestimmen.

6.8.1 Kopieren über die Zwischenablage

Ein Objekt kann immer mit der Windows-Zwischenablage aus einer Bibliothek kopiert und in ein Projekt eingefügt werden. Dazu muss für das in der Bibliothek zu kopierende Objekt das Kontextmenü mit rechter Maustaste geöffnet und der Befehl „Kopieren“ gewählt werden. Der Befehl „Ausschneiden“ ist nicht möglich. Der Name des Objektes in der Zwischenablage wird in der Statusleiste angezeigt. Dann muss im Hauptfenster das Projekt an der vorgesehenen Stelle ausgewählt (in Abbildung 23 der „Kanal 2“) und erneut das Kontextmenü geöffnet werden. Danach kann das Objekt (hier ein Block) mit dem Befehl „Einfügen“ an der gewünsch-

ten Stelle eingefügt werden. Das Objekt kann mehrfach an verschiedenen passenden Stellen eingefügt werden, bis die Zwischenablage wieder überschrieben wird. Die Befehle „Einfügen“ und „Kopieren“ lassen sich auch über die Tastenkombinationen „Strg+V“ und „Strg+C“ ausführen.

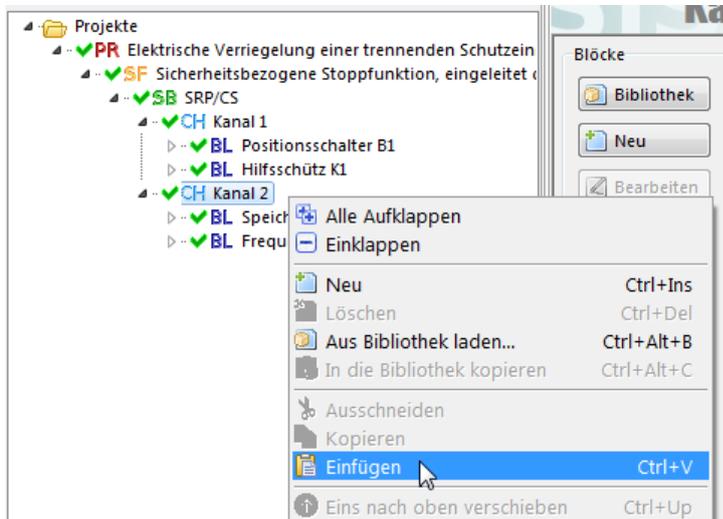


Abbildung 23: Bibliotheksobjekt über die Zwischenablage in ein Projekt einfügen

6.8.2 Aus Bibliothek laden

In Abbildung 23 ist im Kontextmenü ein weiterer Befehl zu sehen: „Aus Bibliothek laden“. Bei Auswahl dieses Befehles wird die ausgewählte Stelle (hier „Kanal 2“) im Projekt markiert und es öffnet sich das Bibliotheksfenster. Nun können die gewünschte Bibliothek und das passende Objekt gewählt werden (in Abbildung 24, Block „Positionsschalter B2“). Mit Anklicken der rechten Maustaste auf diesem Objekt erscheint das Kontextmenü, jetzt mit den Befehlen „Auswahl laden“ und „Laden & Schließen“. Mit beiden Befehlen wird das Objekt kopiert und gleichzeitig an der vorher markierten Stelle (hier „Kanal 2“) eingefügt. Letzterer Befehl bewirkt, dass das Bibliotheksfenster nach dieser Aktion geschlossen wird. Bei „Auswahl laden“ bleibt das Fenster geöffnet. Man kann dann weitere Objekte aus Bibliotheken (hier weitere Blöcke) auswählen und an der markierten Stelle einfügen, ohne zwischendurch zum Projekt wechseln zu müssen.

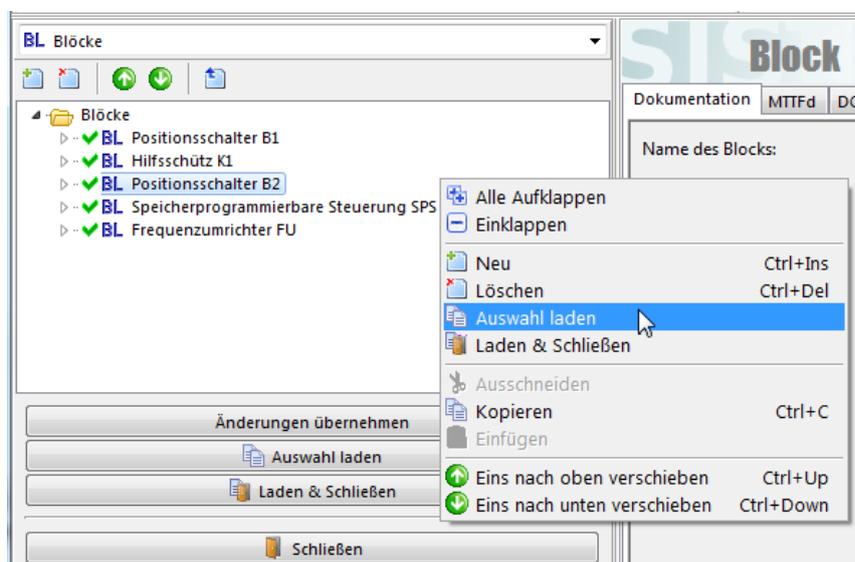


Abbildung 24: Bibliotheksobjekt über Befehl „Auswahl laden“ in ein Projekt einfügen

Alternativ zum Kontextmenü können die Befehle auch über die in Abbildung 24 sichtbaren Schaltflächen „Auswahl laden“ und „Laden & Schließen“ unterhalb des Navigationsfensters ausgeführt werden. Anstatt den Befehl „Aus Bibliothek laden“ über das Kontextmenü auszuführen, genügt es, das Zielobjekt zu markieren und dann zum Bibliotheksfenster zu wechseln. Wenn beide Fenster nebeneinander auf dem Bildschirm angeordnet sind, ist dies die schnellere Bedienung.

6.8.3 Kopieren per „Drag and Drop“

Eine schnelle Alternative zur Zwischenablage ist das Kopieren eines Objektes aus einer Bibliothek mit der bekannten Funktion „Drag and Drop“ – entsprechend den Beschreibungen in Abschnitt 9.2.4. Dazu wird das Objekt im Bibliotheksfenster mit der linken Maustaste ausgewählt und die Maustaste gedrückt gehalten. Dann kann man das Objekt bei gedrückter linker Maustaste zum Hauptfenster in ein Projekt ziehen (Drag). Mit dem Mauszeiger wird auf das passende Objektverzeichnis im Projekt gezielt und dann die Maustaste losgelassen (Drop). Das Objekt wird an die Liste angehängt. Legt man das Objekt dagegen auf einem bereits vorhandenen Objekt der Liste ab, dann wird das kopierte Objekt direkt darunter einsortiert. So kann die Reihenfolge der Liste beeinflusst werden. Während des Ziehens wird neben dem Mauszeiger der Objektname angezeigt.

„Drag and Drop“ funktioniert am besten, wenn beide Fenster auf einem oder zwei Bildschirm(en) nebeneinander angeordnet sind. Alternativ kann man mit der Tastenkombination „Alt+Tab“ zwischen beiden Fenstern – bei gedrückter Maustaste – umschalten.

6.8.4 Anzeigereihenfolge und Umsortieren von Objekten

Nachdem die Objekte in ein Projekt kopiert wurden, kann man deren Reihenfolge in der Liste des Navigationsfensters nachträglich ändern. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten, entsprechend den Beschreibungen in Abschnitt 9.3:

- Selektieren eines Objektes und Anwenden der Befehle „Eins nach oben/unten verschieben“ (Kontextmenü, Schaltfläche, Tastenkombination).
- Verschieben der Objekte per Funktion „Drag and Drop“: Das zu sortierende Objekt wird beim Ablegen auf einem anderen Objekt abhängig von dessen Listenposition darüber oder darunter einsortiert.

6.9 Inhalte der kopierten Objekte ergänzen

Nachdem ein Objekt in ein Projekt kopiert wurde, müssen oft Angaben ergänzt werden, um das Objekt oder die Sicherheitsfunktion korrekt bewerten zu können. Dies kann nur durch den Anwender erfolgen, weil er mit der konkreten Steuerung vertraut ist. Das betrifft z. B. die Werte für den Diagnosedeckungsgrad (DC) sowie bei verschleißbehafteten Bauteilen die Angabe der mittleren Anzahl von Betätigungen pro Jahr (n_{op}).

Auch wenn die SI-Bi schreibgeschützt sein sollte: Nach dem Kopieren in das Projekt können diese Angaben durch den Anwender eingetragen werden. Versehentliche Änderungen anderer Werte sind dabei unbedingt zu vermeiden.

Damit das neue Objekt im Projekt identifiziert werden kann, werden oft auch der Objektname oder die Dokumentation um ein Betriebsmittelkennzeichen und weitere projektspezifische Kommentare ergänzt.

6.10 Verknüpfung zwischen SISTEMA-Projekten und Bibliotheksobjekten

Wenn ein Objekt, z. B. über die Zwischenablage, kopiert und in ein SISTEMA-Projekt eingefügt wird, dann wird dieses Objekt mit all seinen Daten in die Objekttabelle des Projektes eingebettet. Es wird keine Verknüpfung zur Ursprungsbibliothek eingetragen. Änderungen des Objektes im Projekt haben daher auch keine Rückwirkung auf die Daten in der SI-Bi. Entsprechend haben spätere Änderungen des Objektes in der SI-Bi keinen Einfluss auf die Kopie im Projekt.

SISTEMA kann derzeit (Version 1.1.6) nicht prüfen, ob es zu einem Objekt in einem Projekt eine aktuellere Version in einer SI-Bi gibt. Es ist auch nicht möglich zu prüfen, in welchen Projekten ein bestimmtes Objekt aus einer SI-Bi verwendet wurde.

7 Bibliotheken für die Betreiber von Maschinen

Betreiber sollten sich neben den SISTEMA-Projektdateien und der Zusammenfassung für die Maschinensteuerung auch die Original-Bibliotheken der Hersteller geben lassen. Durch Erweiterungen oder Änderungen kann ein Betreiber in die Situation kommen, diese Projekte ebenfalls aktualisieren zu müssen. Eventuell werden sicherheitsbezogene Bauteile als Ersatzteile bevorratet und eingebaut. Dann werden für diese gelagerten Bauteile die passenden (älteren) SI-Bi benötigt.

8 Abbildung von Bau-/Steuerungsteilen in Bibliotheken

Das folgende Kapitel beschreibt, wie Bauteile und Steuerungsteile als Objekte für Bibliotheken abgebildet werden können. Es richtet sich sowohl an Hersteller von Produkten als auch an Personen, die SISTEMA anwenden und eigene Anwenderbibliotheken erstellen möchten. Die in diesem Kapitel beschriebenen Möglichkeiten sind in einer SISTEMA-Beispielbibliothek zum SISTEMA-Kochbuch 5 eingetragen, die von folgender IFA-Seite heruntergeladen werden kann:

<http://www.dguv.de/webcode/d109240>

Im Kapitel 9 werden die Bedienschritte zur Eingabe von Objekten in eine Bibliothek beschrieben.

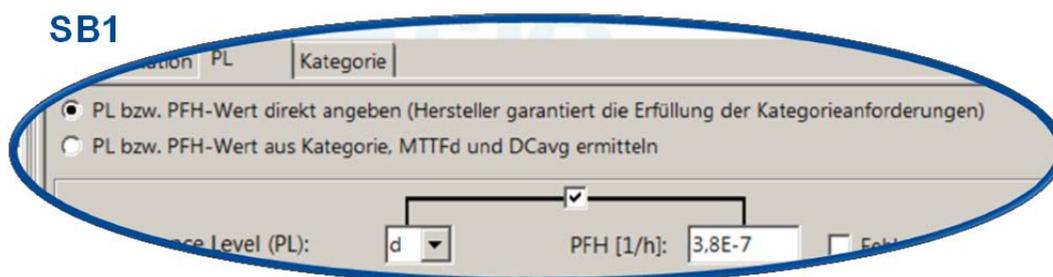
8.1 Verwendung der SISTEMA-Objekte

Drei Objekttypen sind zu unterscheiden: Subsysteme, Blöcke und Elemente. Da es mehrere Alternativen für die Abbildung von Bau-/Steuerungsteilen in Objekten gibt, finden Sie weiter unten auch Strategien dafür, wie eine Bibliothek aufgebaut werden könnte. In Anhang D ist eine Beispielliste dargestellt, in der typische Bau-/Steuerungsteile den Objekttypen zugeordnet sind.

Bei der Abbildung von Bau-/Steuerungsteilen in SISTEMA-Objekten ist SISTEMA flexibel. Es gibt zwei grundsätzliche Alternativen:

1. Die resultierenden Kennwerte (z. B. PL, PFH_D , $MTTF_d$) der Bau-/Steuerungsteile sind nicht in SISTEMA berechnet worden, sondern auf anderen Wegen. Dann können diese Kennwerte direkt in die geeigneten SISTEMA-Objekte eingetragen werden (Abbildung 25, Beispiel SB1). Diese Alternative ist im Abschnitt 8.1.1 beschrieben.
2. Die resultierenden Kennwerte werden in SISTEMA aus mehreren definierten Unterobjekten berechnet (Abbildung 25, Beispiel SB2). Dabei können die Kennwerte offen bleiben, die man nur in Kenntnis der Applikation festlegen kann, z. B. n_{op} . Diese Alternative ist im Abschnitt 8.1.2 beschrieben.

SB1



SB2

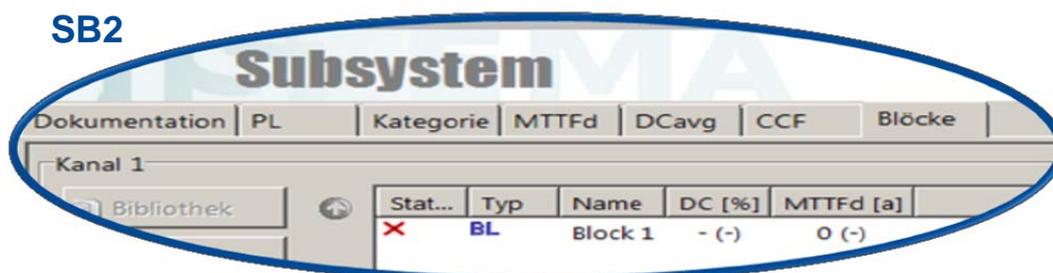


Abbildung 25: Alternativen zur Abbildung von Bau-/Steuerungsteilen (Beispiel Subsysteme)

8.1.1 Direkte Eingabe von Kennwerten in SISTEMA-Objekte

Subsysteme repräsentieren ein- oder zweikanalige Steuerungsteile, für die nach einer Berechnung bereits ein PL mit einem PFH_D -Wert angegeben werden kann. Sie werden hier „gekapselte Subsysteme“ genannt (meist Sicherheitsbauteile wie z. B. Sicherheits-SPS, Sicherheitsbaustein).

Damit können diese Steuerungsteile mit weiteren Subsystemen kombiniert werden. Subsysteme können auch einen PFH_D -Wert von 0 [1/h] oder einen Ausschluss von gefahrbringenden Bauteileausfällen aufweisen. Dies lässt sich in der Registerkarte „PL“ parametrieren. Im Vergleich zum VDMA-Einheitsblatt 66413 (siehe Anhang B dieses Kochbuches): Das Subsystem entspricht sowohl dem im Einheitsblatt definierten „device type 1“ als auch „device type 4“ (Sonderfall $PFH_D = 0$).

Beispiele für Sicherheitsbauteile als Subsysteme: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen, Sicherheits-SPS, Sicherheitsbausteine, elektrische Antriebe mit integrierten sicheren Stoppfunktionen, usw.

Beispiele für Steuerungsteile als Subsysteme: Positionsüberwachung mit betätigten Schaltern, Steuerungslogik mit Relais, Leistungsschütze oder Kombination von Frequenzumrichter mit Netzschütz, Kombination von hydraulischen oder pneumatischen Ventilen, usw. Diese Kombinationen von Standardkomponenten können alle ein- und zweikanaligen Kategorien darstellen.

Blöcke repräsentieren einzelne Standardbauteile, für die vom Hersteller eine $MTTF_d$ (oder eine Ausfallrate λ_d) und eine Gebrauchsdauer T_M angegeben werden kann. Diese Bauteile sind typischerweise nicht verschleißbehaftet, d. h., die $MTTF_d$ ist unabhängig von der Anzahl der Betätigungen. Dies trifft im Wesentlichen auf elektronische, mechanische und hydraulische Bauteile zu. Der Wert n_{op} kann nicht in Blöcken eingetragen werden. Der Diagnosedeckungsgrad (DC) für diese Bauteile muss typischerweise vom Anwender bestimmt und für das Bauteil im Projekt eingegeben werden. Im Vergleich zum VDMA-Einheitsblatt 66413: Der Block entspricht dem im Einheitsblatt definierten „device type 2“.

Beispiele für Standardbauteile als Blöcke: Mechanische Steuerungsteile, Standard-Lichtschranke, Standard-SPS, Standard-Frequenzumrichter, Hydraulikventil, elektronische Bauteile wie integrierte Schaltkreise, Widerstände, Kondensatoren, usw.

Elemente können alle einkanaligen Standardbauteile abbilden. Entweder ist das Bauteil nicht verschleißbehaftet und es wird – wie bei den Blöcken – vom Hersteller eine $MTTF_d$ (oder eine Ausfallrate λ_d) und die Gebrauchsdauer T_M angegeben. Oder das Bauteil ist verschleißbehaftet und es wird vom Hersteller eine B_{10d} und die Gebrauchsdauer T_M angegeben. Bei diesen Bauteilen ist die berechnete $MTTF_d$ abhängig von der Anzahl der Betätigungen n_{op} . Dies trifft im Wesentlichen auf elektromechanische und pneumatische Bauteile zu. Der Wert n_{op} muss typischerweise vom Anwender bestimmt und zusammen mit dem DC für diese Bauteile im Projekt eingegeben werden. Im Vergleich zum VDMA Einheitsblatt 66413: Das Element kann sowohl den im Einheitsblatt definierten „device type 2“ als auch „device type 3“ abbilden. Ein oder mehrere Elemente werden durch den Anwender während der Erstellung eines Projektes in einem Block zusammengefasst, wodurch eine resultierende $MTTF_d$ für den Block berechnet wird.

Beispiele für verschleißbehaftete Standardbauteile als Elemente: Schalter, Relais, Schütze, pneumatische Bauteile, usw.

8.1.2 Berechnung von Kennwerten aus zusammengesetzten SISTEMA-Objekten

Die resultierenden Kennwerte eines Steuerungsteiles können im SISTEMA-Bibliotheksfenster aus mehreren untergeordneten Objekten, die die einzelnen Bauteile des Steuerungsteiles repräsentieren, berechnet werden. Dabei werden z. B. PL und PFH_D für ein Subsystem aus mehreren Blöcken berechnet und für die Blöcke sind dann die Bauteile-Kennwerte ($MTTF_d$, λ_d , B_{10d}) einzutragen. Oder die resultierende $MTTF_d$ eines Blockes berechnet sich aus mehreren untergeordneten Elementen und deren Bauteile-Kennwerte ($MTTF_d$, λ_d , B_{10d}). In der Bibliothek werden dann alle diese definierten Objekte abgespeichert, sind für den Anwender sichtbar und werden gemeinsam in ein Projekt kopiert.

Der Vorteil besteht darin, dass man nachträglich anwendungsspezifische Werte ergänzen oder ändern kann, die Einfluss auf die Zuverlässigkeit haben. In erster Linie betrifft dies bei verschleißbehafteten Bauteilen die Angabe der Anzahl von Betätigungen des Bauteiles n_{op} . Weiterhin gilt dies für die Diagnosedeckungsgrade DC, wenn sie erst in der Anwendung gemäß den verwendeten Testmaßnahmen festgelegt werden können.

8.2 Erforderliche Daten für SISTEMA-Objekte

Die genannten Objekte sollten in der Bibliothek folgende Kenndaten und Informationen enthalten:

Daten für Subsysteme:

- Bezeichnung (Name)
- erreichter Performance Level (PL)
- durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH_D)
- Kategorie
- Gebrauchsdauer (T_M ; 20 Jahre ist der Standardwert)
- applikationsabhängige Voraussetzungen, z. B. für Fehlerausschlüsse (Angabe im Feld „Dokumentation“)
- Dokumentation/Verweise bzw. Dateien/Links (z. B. Datenblätter; Angabe im Feld „Dokumentation“ oder als Link im Feld „Dokument“)

Daten für Blöcke oder Elemente:

- Bezeichnung (Name)
- Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall ($MTTF_d$ oder λ_d), bei Elementen alternativ B_{10d} . Die passende n_{op} muss der Maschinenbauer je nach Applikation bestimmen. Statt $MTTF_d$ über B_{10d} zu berechnen, kann der Hersteller auch direkt $MTTF_d$ -Eckwerte für typische n_{op} -Bereiche im Feld „Dokumentation“ angeben, siehe Abschnitt 8.3.1.
- wenn zutreffend: bewährtes Bauteil (Angabe im Feld „Dokumentation“), bezogen auf bestimmte Applikationen
- Diagnosedeckungsgrad (DC), der mit eingebauten Testmöglichkeiten – z. B. zwangsgeführten Rücklesekontakten – erreichbar ist, inklusive Anforderungen an die Auswertemaßnahmen (Angabe im Feld „Dokumentation“)
- Gebrauchsdauer (T_M ; 20 Jahre ist der Standardwert)

- applikationsabhängige Voraussetzungen, z. B. für Fehlerausschlüsse (Angabe im Feld „Dokumentation“)
- Dokumentation/Verweise bzw. Dateien/Links (z. B. Datenblätter; Angabe im Feld „Dokumentation“ oder als Link im Feld „Dokument“)

8.3 Strategien für den Aufbau von Bibliotheken

Wie in Abschnitt 8.1 beschrieben, gibt es Alternativen für den Aufbau der SI-Bi. Diese Alternativen und Freiheitsgrade der SI-Bi werden hier für typische Fälle beschrieben. Dabei wird zwischen einzelnen Bauteilen und Steuerungsteilen (aus mehreren Bauteilen bestehend) unterschieden. Die Alternativen sind in der SISTEMA-Beispielbibliothek (siehe Anfang von Kapitel 8) eingetragen.

8.3.1 Verschleißbehaftete Bauteile

Für die Abbildung von verschleißbehafteten Standardbauteilen (Beispiele siehe Anhang D) gibt es drei Alternativen:

- A Verschleißbehaftete Bauteile sollten Hersteller typischerweise nur in einem Element abbilden, denn nur dort kann der charakterisierende Kennwert B_{10d} eingetragen werden. Gleichzeitig darf kein Wert für n_{op} eingegeben werden, denn diesen Wert muss man bei der Nutzung in der Objektkopie im jeweiligen Projekt nachtragen. In der SI-Bi erscheint zwar eine Fehlermeldung mit dem roten Kreuz („Bitte tragen Sie als Nop Wert für das Element eine reelle positive Zahl ein.“). Dennoch ist dieses Bauteil aus Sicht des Herstellers vollständig in der SI-Bi abgebildet. Dies ist der nicht übersehbare Hinweis, hier später den n_{op} nachzutragen. Die $MTTF_d$ des Elementes wird – nicht in der SI-Bi, aber im Projekt – korrekt berechnet.
- B Der Hersteller trägt diese Bauteile mit dem Kennwert B_{10d} in einem Element ein und ergänzt zusätzlich einen aus seiner Sicht typischen oder zur sicheren Seite hin abgeschätzten Wert für n_{op} . Die $MTTF_d$ des Elementes wird für diese Parametrierung schon in der SI-Bi berechnet. Es erscheint keine Fehlermeldung mehr. In der Dokumentation oder im Namen des Elementes muss aber auf diese Parametrierung deutlich hingewiesen werden, damit bei der Anwendung das Bauteil nicht falsch bewertet wird – wenn in der Applikation eventuell doch andere Betätigungszyklen für das Bauteil vorliegen. Man kann aber den Kennwert n_{op} der jeweiligen Applikation entsprechend anpassen und die $MTTF_d$ des Elementes wird dadurch im Projekt neu berechnet.
- C Der Hersteller trägt diese Bauteile in einem Block ein und bestimmt $MTTF_d$ des Blockes aus einer Kombination der spezifizierten B_{10d} und einem angenommenen n_{op} . Es erscheint keine Fehlermeldung mehr. In der Dokumentation oder im Namen des Blockes muss aber auf diese Parametrierung deutlich hingewiesen werden, damit bei der Anwendung das Bauteil nicht falsch bewertet wird. Eine Erweiterung dieser Alternative ist, dass der Hersteller mehrere $MTTF_d$ -Werte für typische n_{op} -Bereiche im Eingabefeld „Dokumentation“ angibt. Diese $MTTF_d$ -Werte muss man entsprechend seiner Applikation anpassen.

Hersteller und Anwender müssen beachten, dass die Anzahl der jährlichen Betätigungen n_{op} eines Bauteiles zu einem Teil aus den Anforderungen von Sicherheitsfunktionen resultieren, aber zusätzlich auch verschleißende Betätigungen durch Prozessfunktionen erfolgen können. Alle Betätigungen müssen in der n_{op} summiert betrachtet werden.

Weiterhin wird vom Hersteller kein DC-Wert eingetragen, es bleibt bei der Voreinstellung DC = 0 %. Entsprechend der im Projekt vorgenommenen Diagnose muss man den DC-Wert nachtragen.

8.3.2 Nicht verschleißbehaftete Bauteile

Für die Abbildung von nicht verschleißbehafteten Standardbauteilen (Beispiele siehe Anhang D) gibt es eine typische Alternative:

- A die Abbildung als Block oder als Element mit dem charakterisierenden Kennwert $MTTF_d$. Mit diesen Objekttypen können komplexe Steuerungsteile mit weiteren Standardbauteilen zusammengesetzt und bewertet werden. Weiterhin wird vom Hersteller kein DC-Wert eingetragen, es bleibt bei der Voreinstellung DC = 0 %. Entsprechend der im Projekt vorgenommenen Diagnose muss man den DC-Wert nachtragen.
- B Nur in seltenen Fällen wird man ein solches Standardbauteil als Subsystem in Kategorie B bzw. 1 abbilden. Die $MTTF_d$ ist in der Registerkarte „ $MTTF_d$ “ des Subsystems direkt einzutragen. Eine Diagnose ist nicht vorgesehen. Eine Kombination mit weiteren Standardbauteilen – zu einem redundanten Steuerungsteil – ist mit solch einem Subsystem nicht mehr möglich.

8.3.3 Kombinationen aus verschleißbehafteten und nicht verschleißbehafteten Bauteilen

Der Hersteller eines Bauteils, das aus einer Mischung von verschleißbehafteten (z. B. Relais-Ausgängen) und nicht verschleißbehafteten Komponenten (z. B. Elektronik) besteht, kann das Bauteil entsprechend den folgenden Alternativen abbilden (siehe Abbildung 26, ohne Alternative D):

- A Als Element, Block oder Subsystem in Form einer einzigen, vom Hersteller vorgegebenen $MTTF_d$ - oder PFH_D -Angabe, die für den verschleißbehafteten Anteil einen Worst-Case-Ansatz hinsichtlich n_{op} unterstellt. Im Eingabefeld „Dokumentation“ wird die Worst-Case-Annahme für n_{op} (d. h. die maximal zulässige Schalthäufigkeit) angegeben.
- B Als Block bzw. Element mit $MTTF_d$ -Eingabefeld oder als Subsystem mit PFH_D -Eingabefeld. Die $MTTF_d$ - bzw. PFH_D -Felder werden offen gelassen. Dies zwingt bei der Anwendung, selbst den passenden Wert aus dem Eingabefeld „Dokumentation“ einzutragen. Oder die Felder werden mit dem schlechtesten Tabellenwert gefüllt: Dies ist der Worst-Case-Ansatz. Im Eingabefeld „Dokumentation“ sind die tabellarischen Werte von $MTTF_d$ oder PFH_D abhängig von n_{op} aufgelistet – zur manuellen Übertragung in die Eingabefelder.
- C In Form von zwei (oder mehreren) Elementen, die in Reihe geschaltet werden, davon eines mit $MTTF_d$ -Angabe (C-1 in der SISTEMA-Beispielbibliothek) und eines mit B_{10d} -Angabe (C-2), aber ohne n_{op} -Angabe. Diese muss man nachtragen. Die Ausfallraten summieren sich über diese Elemente und ergeben den Summenwert für das kombinierte Bauteil (den Block). Im Eingabefeld „Dokumentation“ muss deutlich darauf hingewiesen werden, dass die Elementes des Blocks zusammengehören und nicht getrennt verwendet werden dürfen.
- D In Form von zwei (oder mehreren) Subsystemen, die in Reihe geschaltet werden, davon eines gekapselt mit PFH_D -Angabe (D-1 in der SISTEMA-Beispielbibliothek) und das andere nicht gekapselt (D-2), mit B_{10d} -Angabe in den Elementen. Die beiden Ausfallwahrscheinlichkeiten PFH_D summieren sich über diese Subsysteme für das kombinierte

Bauteil. Im Eingabefeld „Dokumentation“ muss deutlich darauf hingewiesen werden, dass die beiden Subsysteme zusammengehören und nicht getrennt verwendet werden dürfen.

Abbildung 26 zeigt vier verschiedene Alternativen für Kombinationen aus verschleißbehafteten und nicht verschleißbehafteten Bauteilen. Jedes Screenshot zeigt die Eingabemaske für ein Element in der Dokumentation, MTTFd und DC.

Alternative A: Name des Elements: 8.3.3 Kombination, Alternative A; Technologie: elektromechanisch; Dokumentation: Der angegebene MTTFd-Wert gilt bis zu einem maximalen nop-Wert von 1.000.000 Zyklen/a. MTTFd: 100 a; Rate gefahrbringender Ausfälle: 1141.55 FIT.

Alternative B: Name des Elements: 8.3.3 Kombination, Alternative B; Technologie: elektromechanisch; Dokumentation: Je nach nop-Wert gilt für MTTFd: 100 a bis nop = 100.000 Zyklen/a; 80 a bis nop = 500.000 Zyklen/a; 60 a bis nop = 1.000.000 Zyklen/a. MTTFd: 60 a; Rate gefahrbringender Ausfälle: 1902.59 FIT.

Alternative C: Name des Elements: C-1 (ohne Verschleiß); Technologie: elektronisch; Dokumentation: Gilt nur in Verbindung mit Element C-2!. MTTFd: 100 a; Rate gefahrbringender Ausfälle: 1141.55 FIT.

Alternative D: Name des Elements: C-2 (mit Verschleiß); Technologie: elektromechanisch; Dokumentation: Gilt nur in Verbindung mit Element C-1!. MTTFd: 0 (-); DC [%]: - (-). B10d: 20000000 Zyklen; nop: INF; T10d: 0 a; nop berechnen.

Abbildung 26: Verschiedene Alternativen für Kombinationen aus verschleißbehafteten und nicht verschleißbehafteten Bauteilen

Es gibt sicherlich noch mehr Möglichkeiten, der Hersteller kann sich für die am besten passende Abbildung entscheiden.

Der Hersteller trägt in der Regel keinen DC-Wert ein, es bleibt bei der Voreinstellung DC = 0 %. Bei der Anwendung muss entsprechend der im Projekt vorgenommenen Diagnose der DC-Wert nachgetragen werden.

8.3.4 Steuerungsteile aus Standardkomponenten (Bauteile einzeln eingetragen)

Steuerungsteile, die aus mehreren Bauteilen bestehen, werden als Subsysteme abgebildet. Alle Bauteile werden eingetragen und durch SISTEMA bewertet. Voraussetzung ist, dass die betrachteten Bauteile eine der vorgesehenen Architekturen bilden. Verschleißbehaftete und nicht verschleißbehaftete Bauteile, auch unterschiedlicher Technologien, können kombiniert werden. Hier gibt es zwei prinzipielle Alternativen:

- A Das Steuerungsteil ist vom Hersteller mit allen notwendigen Kennwerten der Bauteile und einer vorgegebenen Applikation eingetragen worden. Die Schaltung ist bezüglich der DC-Maßnahmen und der Anzahl der Betätigungen n_{op} festgelegt. Auf Anwenderseite müssen keine Kennwerte mehr ergänzt werden. Es erscheint keine Fehlermeldung.

- B Das Steuerungsteil ist vom Hersteller mit allen notwendigen Kennwerten nur für die Bauteile eingetragen worden. Bei der Anwendung müssen noch die DC-Maßnahmen und/oder die CCF-Bewertung und/oder die Anzahl der Betätigungen n_{op} nachgetragen werden – entsprechend den eigenen Applikationsbedingungen. Es erscheinen diverse Fehlermeldungen mit dem roten Kreuz (u. a. „Bitte tragen Sie als Nop Wert für das Element eine reelle positive Zahl ein.“). Eventuell muss man auch die Anforderungen an die Kategorie bestätigen.

8.3.5 Steuerungsteile aus Standardkomponenten (Kennwerte direkt eingetragen)

Diese Steuerungsteile werden in der Regel als gekapselte Subsysteme abgebildet und die schon berechneten resultierenden Kennwerte direkt eingetragen. Die einzelnen Bauteile werden nicht eingetragen. Hier gibt es mehrere Alternativen:

- A Für das Steuerungsteil liegen PL, PFH_D und Kategorie vor. Diese werden in der Registerkarte „PL“ des Subsystems direkt eingetragen. Man muss keine Kennwerte mehr ergänzen. Es erscheint keine Fehlermeldung.
- B Eine Variante von Alternative A ist, dass der $PFH_D = 0$ [1/h] beträgt. Es kann der Fehlerausschluss eingetragen werden. Der Haken, der die Eingabefelder PL und PFH_D verbindet, muss dazu entfernt werden.
- C Eine weitere Variante von Alternative A ist, dass PL und PFH_D nicht im selben Wertebereich liegen. Dann muss der Haken, der beide Eingabefelder verbindet, entfernt werden. Beide Werte können dann getrennt eingegeben werden.
- D Es liegen keine PFH_D -Werte vor, aber die Werte $MTTF_d$ (bzw. Fehlerausschluss) und DC_{avg} bezogen auf das Steuerungsteil. Diese werden in den Registerkarten „ $MTTF_d$ “ und „ DC_{avg} “ des Subsystems direkt eingetragen. Zusätzlich muss die CCF-Bewertung durchgeführt werden. Der PFH_D -Wert wird daraus berechnet, ebenso der PL. Es muss dann noch geprüft werden, ob die Maßnahmen gegen Ausfälle aufgrund systematischer Fehler (inklusive Software) dem berechneten PL entsprechen, andernfalls muss der PL reduziert werden.

8.3.6 Steuerungsteile mit gekapseltem Subsystem

Typischerweise werden Steuerungsteile aus mehreren Standardbauteilen (mit $MTTF_d$) gemäß den vorgesehenen Architekturen der EN ISO 13849-1 aufgebaut. Wenn aber in einem Kanal einer zweikanaligen Struktur sogenannte „gekapselte“ Subsysteme eingesetzt werden, steht die für die Berechnung erforderliche $MTTF_d$ dieses Subsystems nicht zur Verfügung. Um trotzdem Steuerungsteile mit gekapselten Subsystemen abbilden und berechnen zu können, muss aus den vom Hersteller angegebenen Werten für PFH_D und PL ersatzweise die entsprechende $MTTF_d$ für einen Kanal bestimmt werden.

Eigentlich ist die Verwendung eines gekapselten Subsystems in Kategorie 2, 3 oder 4 in nur einem Kanal ökonomisch nicht sinnvoll. Trotzdem gibt es Fälle in der Praxis, in denen eine solche Beschaltung auftritt. Die Behandlung dieser Subsysteme beschreibt das SISTEMA Kochbuch 4 „Wenn die vorgesehenen Architekturen nicht passen“ in Abschnitt 2.

9 Erstellung von Bibliotheken mit SISTEMA

Dieses Kapitel beschreibt das Erstellen von Bibliotheken im Bibliotheksfenster und richtet sich sowohl an Hersteller von Produkten als auch an Personen, die eigene SISTEMA-Anwenderbibliotheken erstellen möchten.

9.1 Erstellen einer neuen Bibliothek

Bevor im Bibliotheksfenster Bauteile in eine SI-Bi eingegeben werden können, muss entweder eine bereits vorhandene SI-Bi geöffnet (siehe Abschnitte 6.1/6.2) oder eine neue SI-Bi erstellt werden (Menüleiste bzw. Werkzeugleiste im Bibliotheksfenster, siehe Abschnitte 4.2.8 bzw. 4.2.7). Im Folgenden wird die Erstellung beschrieben. Zunächst wird der Befehl „Neue Bibliothek erstellen“ ausgeführt. Es öffnet sich der Dateimanager und der passende Speicherort wird ausgewählt, der sich auf einem lokalen Datenträger (z. B. C:\, D:\) befinden muss. Dann wird in der Eingabezeile der Dateiname der neuen SI-Bi mit dem Dateityp „.slb“ eingetragen und auf die Schaltfläche „Speichern“ geklickt (in Abbildung 27, z. B. der Dateiname „Neue Bibliothek.SLB“).

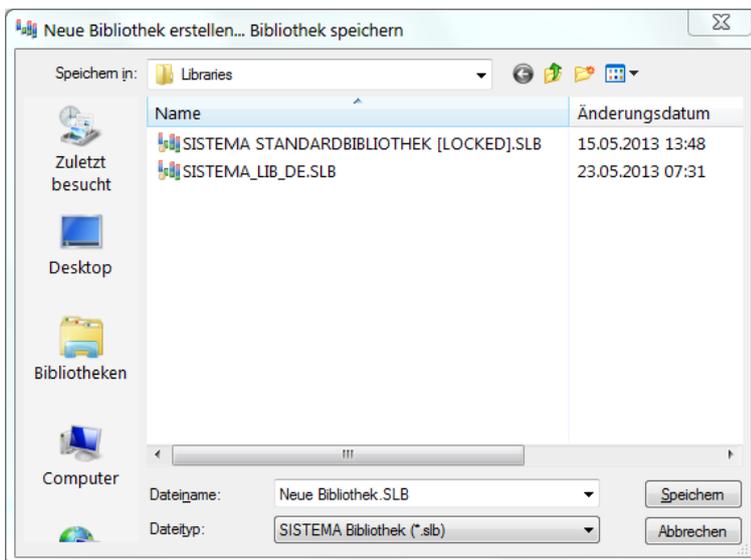


Abbildung 27: Dateimanager zum Erstellen einer SI-Bi

Die neu erstellte SI-Bi wird mit dem Dateinamen an die Liste der Bibliotheken angehängt. Er kann über die Eigenschaft „Name“ rechts im Eigenschaftfenster geändert werden. Dieser Name wird in der Liste angezeigt (in Abbildung 28, z. B. der Name „Neue Anwenderbibliothek“). Bei beiden SI-Bi in Abbildung 28 sieht man den Unterschied zwischen Namen (links) und Dateinamen (rechts).

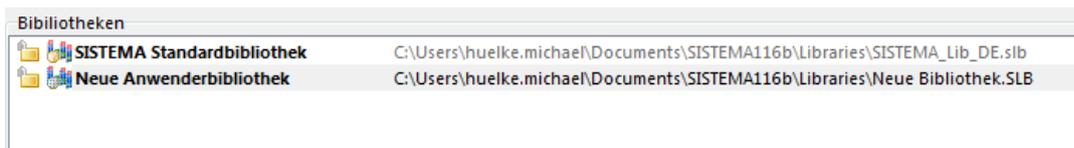


Abbildung 28: Liste der Bibliotheken mit neu erstellter SI-Bi

Die jeweils aus der Liste per Mausklick ausgewählte SI-Bi wird in den Arbeitsspeicher geladen und im Navigationsfenster dargestellt.

9.2 Eintragen von Objekten in eine Bibliothek

Im Folgenden werden verschiedene Methoden zum Eintragen von Bauteilen bzw. Steuerungsteilen als Objekte Subsystem, Block oder Element in eine Bibliothek vorgestellt.

9.2.1 Direktes Eingeben von Objekten im Arbeitsbereich

Der naheliegende Weg zum Eintragen von neuen Objekten ist die Eingabe im Arbeitsbereich des Bibliotheksfensters. Zunächst muss in der Dropdown-Liste des Navigationsfensters (Abbildung 11) der gewünschte Objekttyp ausgewählt und dann ein neues Objekt definiert werden (über Menüleiste, Schaltfläche, Kontextmenü oder Tastenkombination „Strg+Einfüg“). Voraussetzung ist, dass vorher das Verzeichnis des Objektes (erste Zeile im Objektbaum) mit der Maus ausgewählt wurde. Erst dann sind die genannten Befehle wirksam.

Danach sind alle Registerkarten des neuen Objektes auszufüllen, wie man es vom SISTEMA-Hauptfenster kennt.

9.2.2 Aus Projekt über Kontextmenü

Die Erstellung eines neuen Objektes kann schon im SISTEMA-Hauptfenster im Rahmen eines Projektes erfolgt sein. Dann muss es nicht noch ein zweites Mal wie in Abschnitt 9.2.1 manuell eingegeben werden. Im Hauptfenster wird das zu kopierende Objekt ausgewählt und mit der rechten Maustaste das Kontextmenü geöffnet (Abbildung 29, für Block „Positionsschalter B1“). Mit dem Befehl „In die Bibliothek kopieren“ wird dieses Objekt in das passende Objektverzeichnis der aktuell ausgewählten Bibliothek (siehe Statusleiste) kopiert. Es folgt abschließend ein Hinweis, dass diese Änderung der Bibliothek noch gespeichert werden muss (siehe Abschnitt 9.4).

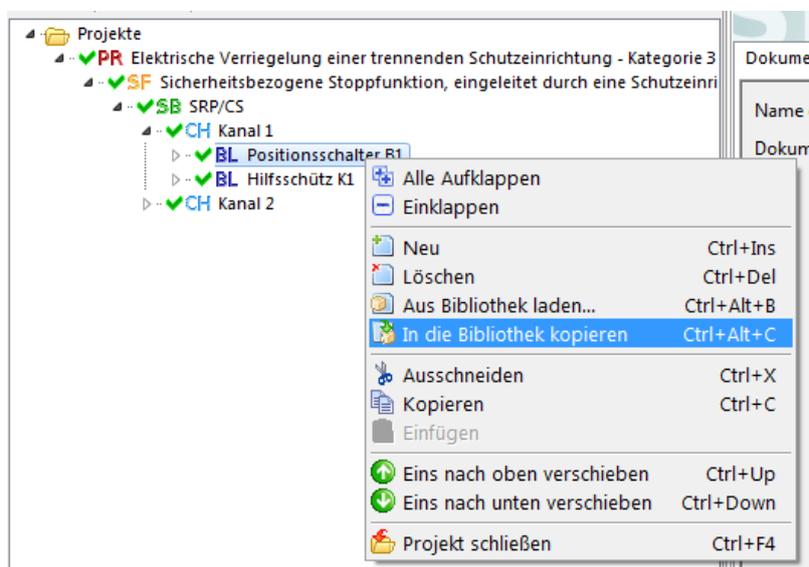


Abbildung 29: Objekt aus Projekt über Kontextmenü kopieren

9.2.3 Aus Projekt oder Bibliothek über Zwischenablage

Ein fertiges Objekt kann auch immer über die Windows-Zwischenablage aus einem Projekt kopiert oder ausgeschnitten werden. Dazu muss für das zu kopierende Objekt das Kontextmenü geöffnet und der Befehl „Kopieren“ bzw. „Ausschneiden“ gewählt werden. Alternativ kann ein Objekt aus einer anderen Bibliothek kopiert werden. Der Name des Objektes in der

Zwischenablage wird in der Statusleiste angezeigt. Dann muss im Bibliotheksfenster das passende Objektverzeichnis (in Abbildung 30 das Verzeichnis „Blöcke“) ausgewählt und mit der rechten Maustaste das Kontextmenü geöffnet werden. Danach kann das Objekt (hier ein Block) mit dem Befehl „Einfügen“ in die gewünschte Bibliothek eingefügt werden.

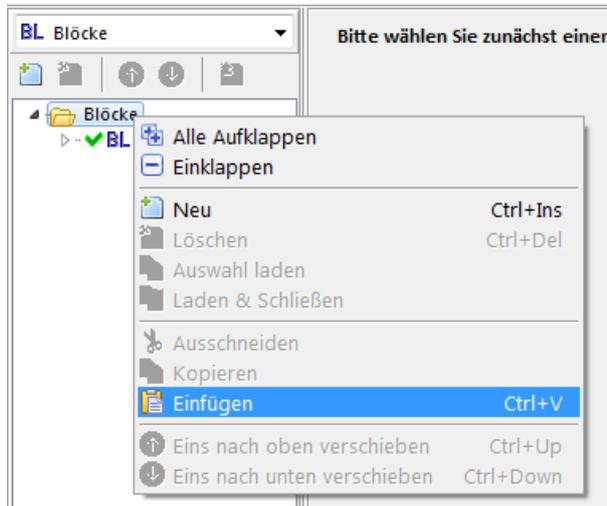


Abbildung 30: Objekt über Zwischenablage in die Bibliothek einfügen

9.2.4 Aus Projekt oder Bibliothek per „Drag and Drop“

Eine schnelle Alternative zur Zwischenablage ist das Kopieren eines Objektes aus einem Projekt oder einer Bibliothek mit der bekannten Funktion „Drag and Drop“. Dazu wird das Objekt im Hauptfenster mit der linken Maustaste ausgewählt und die Maustaste gedrückt gehalten. Dann zieht man das Objekt (in Abbildung 31 der Block „Positionsschalter B1“) bei gedrückter linker Maustaste zum Bibliotheksfenster (hier im rechten Bild: Drag). Mit dem Mauszeiger wird z. B. auf das Objektverzeichnis – es muss vorher passend eingestellt sein – gezielt und dann die Maustaste losgelassen (Drop). Das Objekt wird an die Liste angehängt. Legt man das Objekt dagegen auf einem bereits vorhandenen Objekt der Liste ab, so wird das kopierte Objekt direkt darunter einsortiert. So lässt sich die Reihenfolge der Liste schon beim Einfügen beeinflussen. Während des Ziehens wird neben dem Mauszeiger der Objektname angezeigt.

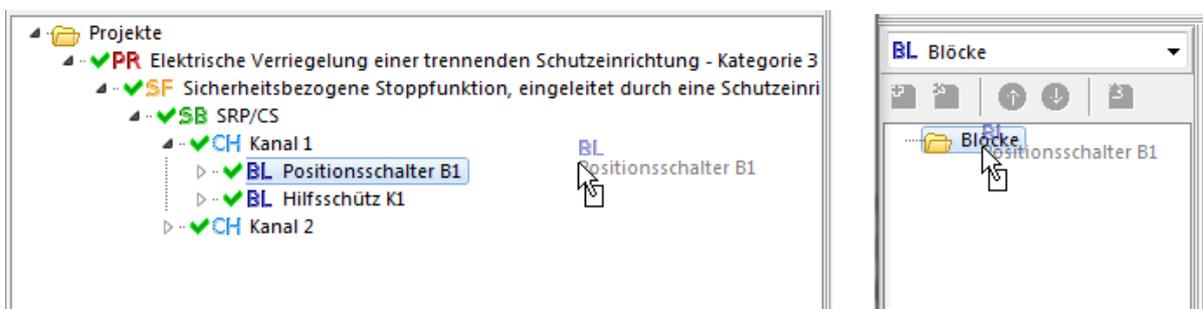


Abbildung 31: Objekt per „Drag and Drop“ vom Projekt (links) in die Bibliothek (rechts) ziehen

Drag and Drop funktioniert am besten, wenn beide Fenster auf einem oder zwei Bildschirm(en) nebeneinander angeordnet sind. Alternativ kann man mit der Tastenkombination „Alt+Tab“ zwischen beiden Fenstern – auch bei gedrückter Maustaste – umschalten.

9.3 Anzeigereihenfolge und Umsortieren von Objekten

Nachdem Objekte in die Bibliothek eingetragen oder kopiert wurden, kann man ihre Reihenfolge in der Liste des Navigationsfensters nachträglich ändern. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

- Auswählen eines Objektes und Anwenden der Befehle „Eins nach oben/unten verschieben“ (Kontextmenü, Schaltfläche, Tastenkombination, siehe Abbildung 32).

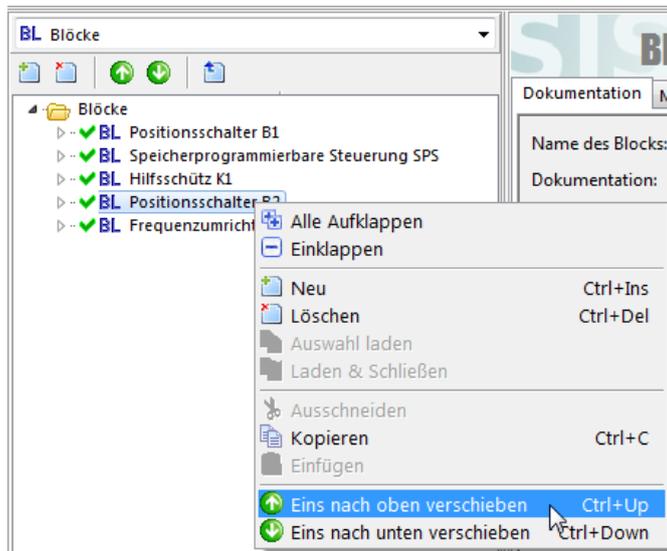


Abbildung 32: Objekt mit Befehlen des Kontextmenüs oder der Schaltflächen umsordieren

- Verschieben eines Objektes per „Drag and Drop“ (wie in Abschnitt 9.2.4 beschrieben): Das zu sortierende Objekt wird beim Ablegen auf ein anderes Objekt – abhängig von dessen Listenposition – darüber oder darunter einsortiert (in Abbildung 33 wird der Block „FU“ vor „B1“ einsortiert).

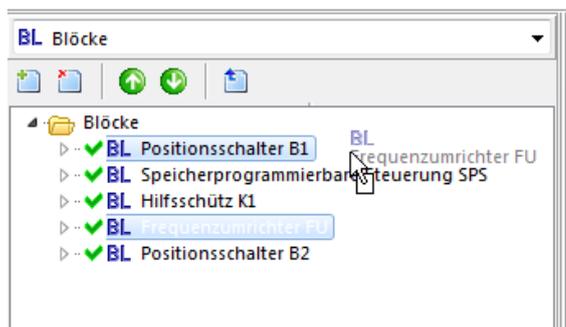


Abbildung 33: Objekt per „Drag and Drop“ umsordieren

9.4 Speichern der Änderungen in der Bibliothek

Nach einer Änderung in der Bibliothek wird die Schaltfläche „Änderungen übernehmen“ aktiv (Abbildung 34). Durch Anklicken dieser Schaltfläche, über die Menüleiste oder die Tastenkombination „Strg+S“ werden die Änderungen gespeichert. Die Schaltfläche wird danach wieder inaktiv (grau).



Abbildung 34: Schaltfläche „Änderungen übernehmen“

Falls man das Speichern unterlässt und später das Bibliotheksfenster schließt, erfolgt eine Abfrage (Abbildung 35) und das Speichern kann nachgeholt werden (Schaltfläche „Ja“). Ungewollte Änderungen können auf diese Weise rückgängig gemacht werden (Schaltfläche „Nein“).

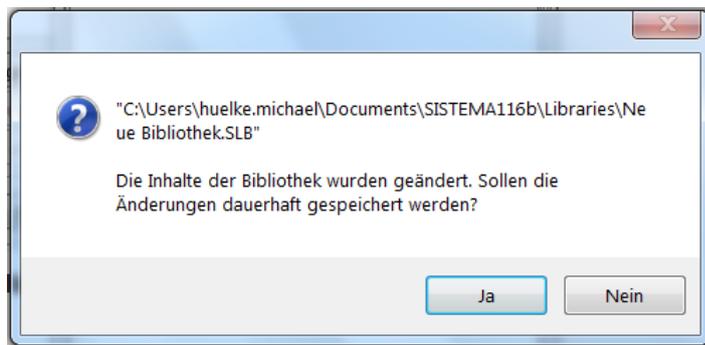


Abbildung 35: Abfrage „Änderungen übernehmen“ beim Schließen des Bibliotheksfensters

9.5 Empfehlungen für Objektnamen

In den Listen- und Baumansichten von SISTEMA sind die Objekte nur noch durch ihre Objektnamen sichtbar und voneinander unterscheidbar. Daher sollten diese Namen in der SI-Bi alle notwendigen **produktbezogenen** Informationen wie Herstellername, Gerätebezeichnung, Variante usw. enthalten.

Nach dem Kopieren eines Bibliotheksobjektes in das Projekt wird der Objektname vom Anwender in der Regel durch das **projektspezifische** Betriebsmittelkennzeichen ergänzt.

Die Länge eines Namens kann bei SISTEMA bis zu 1024 Zeichen betragen. Um eine Kompatibilität mit der Datenbasis nach VDMA 66413 (siehe Anhang B dieses Kochbuchs) herzustellen, sollten zukünftig nicht mehr als 255 Zeichen verwendet werden. Ist die Liste oder der Baum nicht vollständig sichtbar, werden in der Popup-Anzeige (wenn der Mauszeiger auf den Namen zeigt) bis zu 79 Zeichen des Namens angezeigt. Dies ist eine in der Praxis ausreichende Namenslänge.

9.6 Schützen von Bibliotheken

9.6.1 Das Verfahren des Schreibschutzes

Bevor eine SI-Bi an externe Anwender weitergegeben wird, empfiehlt es sich, sie mit einem Schreibschutz zu versehen. Damit wird sichergestellt, dass Externe diese SI-Bi nicht verse-

hentlich mit SISTEMA ändern und die geänderte Version unter dem ursprünglichen Namen weitergeben können. So sind die SI-Bi der Hersteller üblicherweise schreibgeschützt.

Das Verfahren funktioniert folgendermaßen: Durch die unten beschriebene Funktion wird ein Duplikat der SI-Bi (eine zweite SLB-Datei) erzeugt und unter einem anderen Dateinamen und Namen gespeichert. In diesem Duplikat wird durch SISTEMA der Schreibschutz gesetzt. Es existieren dann die nicht schreibgeschützte Originalbibliothek und deren schreibgeschützte Kopie. Der Schreibschutz, der in der Datenbank durch Attribute realisiert wird, kann nur durch SISTEMA selbst erkannt werden. SISTEMA zeigt den Schreibschutz durch das Symbol eines Vorhängeschlosses an (Abbildung 36). Das geschlossene Vorhängeschloss kennzeichnet die schreibgeschützte SI-Bi.

Achtung: Nach dem Schützen darf die Originaldatei nicht gelöscht werden, da sonst die SI-Bi nicht mehr geändert werden kann! Erstellen Sie unbedingt Sicherungskopien Ihrer Originaldateien.

Das geschützte Duplikat der SI-Bi kann wiederum im Bibliotheksfenster geöffnet werden, wie in Abbildung 36 die Bibliothek „Neue Bibliothek [geschützt]“. Der Namensbestandteil „[geschützt]“ ist dabei frei vergeben und nicht zwingend festgelegt.

Die Objekte in dieser Bibliothek können nicht verändert werden – auch nicht durch die Person, der diesen Schreibschutz erzeugt hat! Die Objekte können gleichwohl in SISTEMA-Projekte oder in andere nicht geschützte SI-Bi kopiert und dort geändert werden, z. B. um im Objektnamen eine Betriebsmittelkennung zu ergänzen.

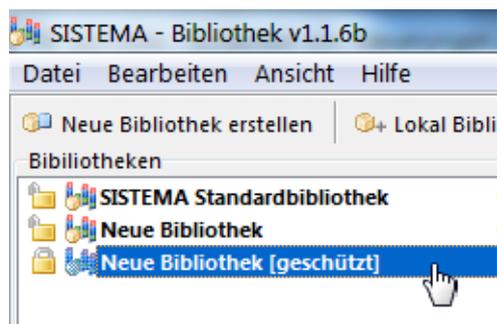


Abbildung 36: Symbol Vorhängeschloss für Schreibschutz von SI-Bi

Der Schreibschutz hat Konsequenzen für die Verwendung von Bibliotheken, die mit älteren SISTEMA-Versionen erstellt wurden. Eine schreibgeschützte Bibliothek kann aktualisiert werden, indem die ungeschützte originale SI-Bi eingelesen und nach einer (Pseudo-)Änderung abgespeichert und danach geschützt wird. Dies funktioniert in der Regel auch bei einem „großen“ Versionssprung in der ersten Ziffer (z. B. von 1.1.6 auf 2.0.0). Weitere Informationen zur Versionierung und Kompatibilität finden sich in den Abschnitten 9.8 sowie 6.5.

9.6.2 Die Bedienung des Schreibschutzes

Ein schreibgeschütztes Duplikat wird erstellt, indem die Originalbibliothek in der Liste der Bibliotheken ausgewählt und danach der Befehl „Bibliothek schützen“ aus dem Menü oder von der Werkzeugleiste aufgerufen wird. Es öffnet sich ein Dialogfenster (Abbildung 37), um einen neuen Bibliotheksnamen festlegen zu können: Vorgeschlagen wird der Originalname ergänzt um den Zusatz „[locked]“. Der neue Name kann jedoch beliebig gewählt werden, er muss sich nur vom Originalnamen unterscheiden.



Abbildung 37: Eingabe des neuen Bibliotheksnamen für schreibgeschützte SI-Bi

Über die Schaltfläche „Abbrechen“ kann der Vorgang des Schreibschutzes jetzt noch abgebrochen werden. Es wird dann keine neue SI-Bi erstellt.

Mit der Schaltfläche „OK“ wird der neue Bibliotheksname übernommen und es öffnet sich ein Dateimanager (Abbildung 38), um einen neuen Dateinamen festlegen zu können. Hier wird der vorher eingegebene Bibliotheksname, ergänzt um den Dateityp „*.slb“, vorgeschlagen. Der neue Dateiname kann aber auch hier noch beliebig gewählt werden, er muss sich nur vom Original-Dateinamen unterscheiden.

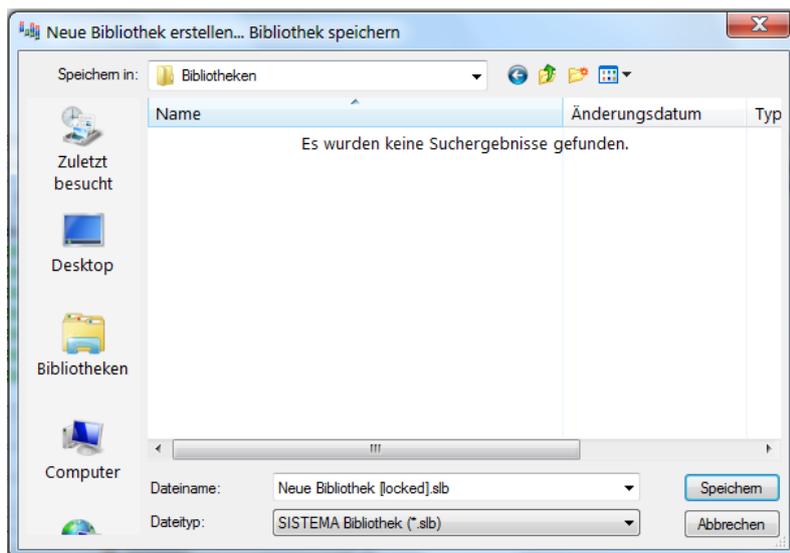


Abbildung 38: Eingabe des neuen Dateinamen für schreibgeschützte SI-Bi

Über die Schaltfläche „Abbrechen“ im Dateimanager kann der Vorgang des Schreibschutzes noch abgebrochen werden. Es wird dann keine neue SI-Bi erstellt. Mit der Schaltfläche „Speichern“ wird die neue schreibgeschützte SI-Bi erstellt, am Ende der Liste der Bibliotheken angezeigt, direkt ausgewählt und in das Navigationsfenster geladen.

9.7 Dokumentation von Objekten

Objekte in einer Bibliothek werden oft noch mit Dokumenten und weiterführenden Informationen für die Anwendung verknüpft. Dies geschieht über das Eingabefeld „Dokument“ in den verschiedenen Registerkarten der Objekte. SISTEMA ist nicht nur auf das Dokumentformat PDF beschränkt. Es können auch weitere Formate genutzt werden, für die man die entsprechende Software besitzt.

Es gibt drei Arten der Verknüpfung: es kann eine URL (Internetadresse, z. B. „http://www.musterfirma.de/Dokument.pdf“) eingegeben werden oder ein zum Speicherort der Bibliothek relativer Pfad (z. B. „..\musterfirma\Dokument.pdf“). Absolute Pfade (z. B. "L:\musterfirma\Dokument.pdf") haben bei Herstellerbibliotheken wenig Sinn. Die Unterschiede sind:

- URL: Zum Öffnen eines Dokumentes muss der eigene Rechner online sein und auf die URL zugreifen dürfen. Weiterhin muss diese URL für die vorhersehbare Nutzungsdauer dieser SI-Bi unverändert bleiben, sonst kann man das Dokument nicht mehr laden. Der Vorteil ist, dass man keine Dokumente lokal abspeichern muss. Dennoch ist jederzeit der Zugriff auf die Dokumente möglich – auch nachdem die Bibliotheksobjekte in ein Projekt kopiert und dieses Projekt an weitere Anwender, Kunden oder Lieferanten weitergegeben wurde.
- Relativer Pfad: Man muss die Dokumente des Herstellers mit der SI-Bi lokal speichern. Zum Öffnen eines Dokumentes muss der eigene Rechner aber nicht online sein. Wird ein mit diesen Objekten erstelltes SISTEMA-Projekt an weitere Personen weitergegeben, dann sollten auch immer die verknüpften Dokumente mitgegeben werden, damit sie von ihnen geöffnet werden können. Weitere Informationen zu relativen Pfaden finden Sie in der SISTEMA-Hilfe unter dem Menüpunkt „Optionen“.

Dokumente werden nicht als komplette Datei in die SI-Bi eingebettet, sondern nur die Verknüpfung, die im Eingabefeld „Dokument“ eingetragen wurde. Daher müssen – außer bei Angabe einer URL – diese externen Dokumente zusätzlich zu der Bibliothek für die Anwendung verfügbar gemacht werden. Typischerweise erfolgt dies in Form einer Archivdatei (z. B. im ZIP-Format), in der die Verzeichnisstruktur der Dokumente entsprechend den Pfadangaben im Eingabefeld „Dokument“ abgebildet ist.

Wenn man diese Archivdatei auf seinen Rechner lädt, sollte man die Dateien – unter Anwendung dieser Verzeichnisstruktur – in den Ordner seiner Bibliothek entpacken. In der Regel ist so gewährleistet, dass die Dokumente aus dem Objekt einer Bibliothek auch geöffnet werden können. Bei Netzwerkbibliotheken funktioniert das Öffnen von relativen Pfadangaben derzeit nicht (Version 1.1.6), hier müssen Dokumente manuell gesucht und geöffnet oder in ein Projekt kopiert werden.

Dokumente werden derzeit (Version 1.1.6) nicht automatisch beim Kopieren eines Objektes in ein Projekt mitkopiert. Man muss daher selbst die Dokumente umkopieren (siehe Abschnitt 6.6). In der Regel reicht es aus, das Dokumentverzeichnis der Bibliothek in das Projektverzeichnis (standardmäßig in den Ordner „\documents“) zu kopieren.

9.8 Versionierung und Kompatibilität

SISTEMA-Projekte und -Bibliotheken sind mit einer dreistelligen Versionsnummer versehen. Sie stammt von dem SISTEMA-Programm, mit dem sie erstellt bzw. geändert wurden. Ein Beispiel: Mitte 2013 wurde die SISTEMA-Version 1.1.6 veröffentlicht. Mit dieser Version erstellte oder geänderte Projekte und Bibliotheken erhalten ebenfalls die Version 1.1.6.

Die drei Ziffern haben folgende Bedeutung:

- Die führende Ziffer unterscheidet grundlegende Änderungen im Programmkonzept und gleichzeitig der Datenbankstruktur.
- Die mittlere Ziffer ändert sich vorrangig bei Änderungen in der Datenbankstruktur. Die Programmfunktionen können erweitert worden sein.

- Die letzte Ziffer wird bei Fehlerbehebungen und Funktionserweiterungen erhöht. Die Datenbankstruktur ändert sich **nicht**.

Eine Abwärtskompatibilität von Bibliotheken ist nur bei gleicher Datenbankstruktur gegeben. Solange die Datenbankstruktur gleich ist (führende und mittlere Ziffer unverändert), kann eine SI-Bi einer jüngeren Version (z. B. 1.1.4) durch eine ältere SISTEMA-Version (z. B. 1.1.2) eingelesen und verarbeitet werden. Dabei wird ein Warnhinweis angezeigt. Wird diese geladene SI-Bi geändert und gespeichert, ändert sich die Versionsnummer der Bibliothek auf die der benutzten SISTEMA-Version (in diesem Beispiel wäre es Version 1.1.2).

In Abschnitt 6.5 ist beschrieben, wie sich die verschiedenen Fälle von Versionsdifferenzen beim Öffnen von Bibliotheken darstellen.

Eine Aufwärtskompatibilität ist auch bei Erweiterung der Datenbankstruktur gegeben: Ältere Versionen einer SI-Bi werden durch die aktuelle SISTEMA-Version ebenfalls korrekt geladen, wobei in der Regel kein Hinweis angezeigt wird. Dies gilt auch bei Unterschieden der Datenbankstruktur. In diesem Fall werden die erweiterten Datenfelder der neueren Version ergänzt und mit sinnvollen Inhalten belegt (in der Regel leere Felder). Durch Speichern wird die Versionsnummer der Bibliothek auf die der neueren Datenbank aktualisiert.

Ist eine SI-Bi z. B. eines Herstellers schreibgeschützt, so kann die Versionsnummer nicht geändert werden. Die SI-Bi kann aber verwendet und gelesen werden.

Herstellern, die eine SI-Bi erstellen wollen, wird empfohlen, die aktuelle SISTEMA-Version zu verwenden. So nutzen Sie die neuesten Funktionen und profitieren von Fehlerbehebungen. Bei der Anwendung älterer SISTEMA-Versionen (derselben Datenbankstruktur) können solche SI-Bi benutzt werden. Eine andere Strategie ist, die SI-Bi zwar mit einer aktuellen Version zu erstellen, diese dann aber mit einer älteren SISTEMA-Version (ein bis zwei Versionsnummern Differenz) zu öffnen und erneut zu speichern. Dadurch erhält die SI-Bi diese ältere Versionsnummer und wäre ohne Warnhinweise abwärtskompatibel. Im Internet gibt es auch die älteren SISTEMA-Versionen zum Download:

<http://www.dguv.de/webcode/d99240>

Sobald sich eine Änderung der Datenbankstruktur oder -inhalte anbahnt, werden die registrierten Anbieter von SI-Bi (also die Hersteller) informiert und erhalten für die Konvertierung ihrer SI-Bi eine Betaversion des Updates zur Verfügung. Die Konvertierung ist einfach: **Erstellen Sie zunächst Sicherungskopien Ihrer ungeschützten Original-SI-Bi.** Eine Kopie der ungeschützten Original-SI-Bi ist in der neuen Version zu laden und unter einem neuen Datei- und Bibliotheksnamen – mit neuer Version im Namen – zu speichern. Dadurch wird die SI-Bi konvertiert. Überschreiben Sie dabei nicht die vorherige SI-Bi. Danach können Sie aus der neuen SI-Bi eine Datei mit Schreibschutz erstellen (siehe Abschnitt 9.6) und diese wieder veröffentlichen (siehe Kapitel 11).

9.9 Schreibweise für Name und Dateiname einer Bibliothek

In diesem Abschnitt wird ein Vorschlag für eine strukturierte und zukunftsfähige Schreibweise für Name und Dateiname der SI-Bi vorgestellt. Jede andere Schreibweise ist möglich, das IFA stellt dazu keine verbindlichen Regeln auf. Allerdings müssen bei der Namenswahl Anforderungen wie Verständlichkeit, Widerspruchsfreiheit usw. berücksichtigt werden, damit später die Anwender nicht die falschen SI-Bi oder Objekte daraus für ein Projekt verwenden.

Viele Hersteller und Anwender werden typischerweise mehrere SI-Bi erstellen. Dies hängt ab von der Anzahl ihrer Produkte/Objekte insgesamt. Bei einer großen Anzahl von Produkten/Objekten (mehr als ca. 200) sollten diese auf mehrere SI-Bi sinnvoll verteilt werden, um

die Größe und damit die Ladezeit einer einzelnen SI-Bi zu begrenzen. Die Strategie zur Verteilung der Objekte kann frei gewählt werden. So werden unterschiedliche Sprachversionen der Objekte üblicherweise auf mehrere SI-Bi verteilt (eine SI-Bi für Deutsch, eine weitere für Englisch usw.). Weiterhin können die SI-Bi nach Produktgruppen aufgeteilt werden (eine SI-Bi für Sensoren, eine für Aktoren, usw.). Zudem werden im Laufe der Zeit mehrere SISTEMA-Datenbankversionen der SI-Bi parallel existieren (z. B. für Version 1.1.x, später für 2.0.x usw.). Der Anbieter der SI-Bi wird auch mehrere Auflagen seiner SI-Bi verwalten müssen (1. Auflage 2013, 2. Auflage 2014 usw.).

Es sind drei Namenstypen zu unterscheiden:

- Dateiname der SI-Bi (kann man ändern, auch bei schreibgeschützter SI-Bi)
- Name der SI-Bi: Wird in der Liste der Bibliotheken, im Eigenschaftenfenster und in der Statuszeile angezeigt (kann bei schreibgeschützter SI-Bi nicht geändert werden)
- Name der Objekte in einer SI-Bi (kann bei schreibgeschützter SI-Bi nicht geändert werden)

Es spricht nichts dagegen, den Dateinamen (ohne den Dateityp) und den Namen gleich zu gestalten. Folgende Schreibweise schlägt das IFA jedem anfragenden Hersteller vor. Die Dateinamen/Namen für Herstellerbibliotheken sollten lauten:

<Firmenname>_<Produktgruppe>_<Versionsnummer beim Hersteller oder Jahres/Monatsangabe>_<SISTEMA Version>_<Sprachkürzel>{.slb}

z. B. für Dateinamen: *Musterfirma _ Sensoren_2013-11_V1.1.4_DE.slb* und der zugehörige Name: *Musterfirma _ Sensoren_2013-11_V1.1.4_DE*

oder bei wenig Produkten für nur eine SI-Bi und mit anderer Versionierung:

z. B. *Musterfirma _001_V1.1.4_DE.slb*

Bemerkungen zu den Namensbestandteilen:

- Firmenname: Wichtigster Bestandteil im Dateinamen, weil die Produkte über den Firmennamen im Dateiverzeichnis vorsortiert werden können. Auch im Namen ist er wichtig, wenn mehrere SI-Bi in der Liste der Bibliotheken geladen sind.
- Produktgruppe: Auf diesen Bestandteil kann bei geringer Anzahl von Objekten (weniger als ca. 200) verzichtet werden. Dann wird der Hersteller nur eine SI-Bi pro Sprache/Version erstellen. Ansonsten kann die Produktgruppe nach den Vorstellungen des Herstellers und seiner Produktpalette entsprechend gewählt werden. Dieser Bestandteil ist dann das wichtigste Kriterium für die Auswahl einer SI-Bi durch die Anwender.
- Versionsnummer Hersteller: Unterscheidet mehrere nacheinander veröffentlichte SI-Bi der gleichen Produktgruppe. Naheliegender ist die Versionierung mit Jahreszahl und Monat in der Form JJJJ-MM, damit eine zeitliche Sortierung im Dateiverzeichnis möglich wird. Einige Hersteller leiten ihre Versionsnummer von der SISTEMA-Version ab, wobei zu bedenken ist, dass diese nicht regelmäßig erhöht wird.
- SISTEMA-Version: Dies ist die Version, mit der die SI-Bi erstellt wurde. Gleichzeitig wird diese Versionsnummer unter den Eigenschaften der SI-Bi angezeigt. Weitere Hinweise finden sich im Abschnitt 9.8.

- Sprachkürzel: Hier wird der Alpha-2-Code der ISO 639-1⁷ vorgeschlagen. Dies ist eine internationale Norm, die Kennungen für Namen der wichtigsten lebenden Sprachen (Sprachcodes) definiert. Dieser Code verwendet zwei Buchstaben. DE steht für die deutsche Version, sprich deutsche Texte. Meistens werden die SI-Bi noch mit englischen Texten angeboten (EN). Weitere Informationen und die Kürzel finden sich unter: http://www.iso.org/iso/home/standards/language_codes.htm

Mit diesem Namenskonzept lassen sich die SI-Bi gut sortieren, was in der Anwendung wichtig ist, muss man doch im Verlauf der Jahre meist viele Dateien mehrerer Hersteller verwalten. Die verschiedenen Konzepte der Namensgebung können bei anderen Anbietern von SI-Bi studiert werden, die z. B. über die Linkliste des IFA geladen werden können.

9.10 Weitere Bibliothekseigenschaften

Die Bibliothekseigenschaften (Abbildung 39) sind der Steckbrief der SI-Bi. Beim Erstellen einer neuen SI-Bi werden sie vorbelegt. Diese Eigenschaften können teilweise noch angepasst werden, solange die Bibliothek nicht schreibgeschützt wurde.

Eigenschaften der Bibliothek	
Name	SISTEMA Standardbibliothek
Ort	C:\Users\huelke.michael\Documents\SISTEMA115\Libraries\SISTEMA_Lib_DE.slb
Ersteller	SISTEMA
Letzte Änderung	02.05.2013
Norm Version	ISO 13849-1:2006, ISO 13849-2:2003
SISTEMA Version	1.1.5
Info	Die Standardbibliothek kann nicht aus der Liste entfernt werden.

Abbildung 39: Fenster der Bibliothekseigenschaften

Tabelle 4 charakterisiert die Bibliothekseigenschaften.

Bezeichner Eigenschaft	Bedeutung	Änderung bei der Anwendung möglich?	Anzahl editierbarer Zeichen
Name	Der Name der Bibliothek	Beim Erstellen wird der Dateiname (ohne Pfad, ohne Endung) eingesetzt. Änderung möglich.	1024
Ort	Speicherort der Bibliothek (Pfad, Dateiname mit Endung „.slb“)	Nein, wird nur von SISTEMA ermittelt (nicht in Bibliothek gespeichert).	–
Ersteller	Ersteller der Bibliothek	Beim Erstellen wird der Windows-Benutzername eingesetzt. Änderung möglich.	1024

⁷ ISO 639-1: Codes für Sprachnamen – Teil 1: Alpha-2-Code

Bezeichner Eigenschaft	Bedeutung	Änderung bei der Anwendung möglich?	Anzahl edi- tierbarer Zeichen
Letzte Ände- rung	Zeitstempel der letzten Änderung	Nein. Der Wert wird nach jeder Änderung nur durch SISTEMA aktualisiert.	–
Norm- Version	Version der Norm, mit der diese Bibliothek erzeugt wurde.	Nein.	–
SISTEMA- Version	Software-Version, mit der diese Bibliothek erzeugt wurde.	Nein.	–
Info	Informationen zu der Bibliothek	Ja. Anfangs ist das Feld leer.	8192

Tabelle 4: Informationen zu den Bibliothekseigenschaften

Der Dateiname und der Pfad können z. B. im Windows-Explorer geändert werden, wenn die SI-Bi nicht in der Liste geladen ist. In SISTEMA ist dies nicht möglich. Das Bibliotheksfenster bietet keine Funktion wie das „Speichern unter...“ im Hauptfenster.

Die Eigenschaften können direkt in der Anzeigezeile durch Anklicken mit der Maustaste editiert werden. Möchte man die Eigenschaft „Info“ mehrzeilig editieren, dann klickt man in diese Zeile und es erscheint rechts eine Schaltfläche mit den drei Punkten. Bei Klick darauf öffnet sich ein kleiner Editor im eigenem Fenster (Abbildung 40).

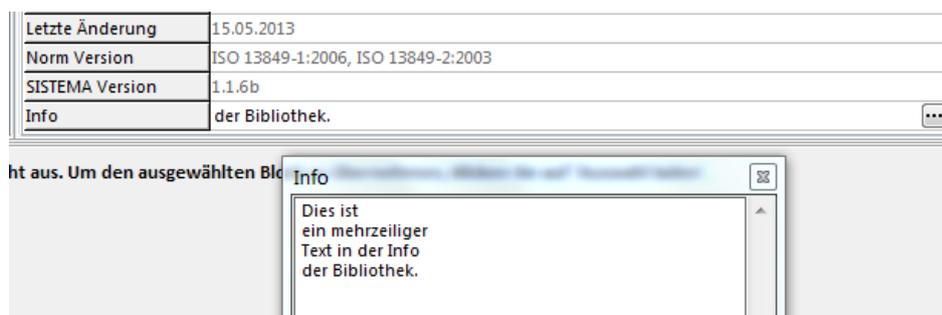


Abbildung 40: Editor für die Infozeile der Bibliothek

9.11 Mehrsprachige Bibliotheken

In SISTEMA-Objekten können keine alternativen Textdatenfelder (z. B. für Namen, Dokumentation oder ein Dokument) hinterlegt werden und somit auch keine mehrsprachigen Objekte erstellt werden. Mehrere Sprachen bedingen mehrere Objekte für ein Produkt mit einem Kennwertesatz. Es gibt drei Strategien:

- Man könnte diese Objekte (z. B. drei Subsysteme) für mehrere Sprachen (z. B. DE, EN, FR) gemeinsam in einer SI-Bi speichern. Jedes Objekt enthält nur Texte einer Sprache.

Dann sollte der Objektname (z. B. für das Subsystem) auch das Sprachkürzel enthalten, um es schneller auswählen zu können.

- In der Anwendung ist es sicher praktikabler, für die eigene Sprache die entsprechende SI-Bi zu identifizieren und dann daraus die Objekte (alle nur in der eigenen Sprache) zu verwenden. Jedes Objekt enthält auch hier nur Texte der ausgewählten Sprache.
- Ein Objekt enthält in seinen Textfeldern alle angebotenen Sprachen (z. B. zuoberst Text in EN, darunter Text in DE). Für die Namen müssen dann sprachunabhängige Bezeichnungen eingetragen werden. Diese Strategie ist nur bei wenigen Sprachen sinnvoll. Dann ist sie aber sehr praktisch, denn wenn die SISTEMA-Oberfläche auf eine andere Sprache (EN) umgestellt und auch eine Zusammenfassung erstellt wird, sind alle Texte der anderen Sprache vorhanden.

Zu den angesprochenen Sprachkürzeln siehe Abschnitt 9.9.

10 Automatische Generierung von Bibliotheken

Den Herstellern von Bauteilen bieten wir die Möglichkeit, eigene SI-Bi zu erstellen. Die Grenzen des integrierten Bibliothekseditors sind jedoch bei einer großen Anzahl von Bauteilen schnell erreicht. In diesem Kapitel finden Hersteller weiterführende Informationen, wenn sie erwägen, SI-Bi automatisch zu generieren.

10.1 Verweis auf Entwicklerdokumentation des IFA

Um Bibliotheken generieren zu können, ist beim IFA auf Anfrage die kostenlose Entwicklerdokumentation verfügbar. Ansprechpartner ist Herr Dr. Michael Huelke, Kontakt bitte über sistema@dguv.de aufnehmen.

Für das Lesen dieses Dokumentes setzen wir Vorkenntnisse in SQL, XML, XSD sowie in der Anwendung von SISTEMA voraus. Eine über die Entwicklerdokumentation hinausgehende Beratung und Unterstützung durch das IFA ist aus zeitlichen Gründen nur eingeschränkt möglich.

Für die Generierung von Bibliotheken kommt in erster Linie die SQL-Schnittstelle der Datenbank infrage. Da die komplexen Zusammenhänge zwischen den Datenobjekten nicht alle durch SQL-Constraints (Zwangsbedingungen) erfasst werden können, liegt es hier zum Teil in der Verantwortung des Schnittstellennutzers, valide Daten zu erzeugen, die SISTEMA fehlerlos verarbeitet.

Alternativ bietet sich der Import der Daten über das XML-Format an. Eine versteckte Importfunktion des Bibliothekseditors ermöglicht es, Bibliotheksinhalte über eine XML-Datei einzulesen. Wir empfehlen, die SQL-Schnittstelle der XML-Schnittstelle vorzuziehen, da diese durch strengere Constraints weniger fehlerträchtig ist und das Debuggen vereinfacht.

10.2 SQL-Schnittstelle

SISTEMA speichert Bibliotheken als Dateien mit der Endung „*.slb“ im Dateisystem ab. Hinter einer solchen Datei verbirgt sich eine Firebird-Datenbank⁸. Diese lässt sich mithilfe entsprechender Tools über den SQL-Standard (nach ANSI SQL-99) ansprechen und bearbeiten. SQL-Skripts erlauben es, generisch Bibliotheksinhalte zu erzeugen und zu verändern. Diese Schnittstelle ist SQL-Experten vorbehalten. In der Entwicklerdokumentation ist die SQL-Schnittstelle der Datenbank genauer erläutert, sodass Sie in der Lage sind, eine durch SISTEMA angelegte Datenbank durch SQL-Befehle zu füllen. Die in SISTEMA verwendeten Skripte, die eine neue Bibliothek erzeugen, liegen der Entwicklerdokumentation als Beispieldateien bei.

Weiterhin finden Sie in der Anlage der Entwicklerdokumentation ein Beispiel-SQL-Skript, das die Datenerzeugung über diese Schnittstelle veranschaulicht (bei Installation der Beispiele). Einige SQL-Scripting-Tools erlauben es, SQL-Befehlssequenzen aus bestehenden Datenbankinhalten zu erzeugen. Sollten Sie unsicher sein, empfehlen wir Ihnen, zunächst mit dem integrierten Bibliothekseditor die gewünschten Bibliotheksinhalte zu erstellen und die Daten

⁸ SISTEMA nutzt die Embedded-Version von Firebird, diese kommt ohne eine Installation des Servers aus. Firebird-Datenbanken haben standardmäßig die Dateiendung „*.fdb“. SISTEMA verwendet stattdessen die Endung „*.slb“.

dann über ein solches Tool in ein SQL-Skript zu exportieren. Daraus können Sie leicht erkennen, in welcher Form die Inhalte vorliegen müssen.

10.3 XML-Schnittstelle

Der in SISTEMA integrierte Bibliothekseditor verfügt über eine versteckte Schnittstelle zum Import und Export von Dateien im XML-Format. Diese Schnittstelle ist XML-Experten vorbehalten. Sie muss zunächst durch Setzen eines Windows-Registrierungsschlüssels freigeschaltet werden. Dies aktiviert zwei zusätzliche Befehle im Menü „Bearbeiten“ der Bibliothek: „Importieren...“ und „Exportieren...“. Der Befehl „Importieren...“ veranlasst, dass alle Inhalte aus der XML-Datei der aktuell geladenen Bibliothek hinzugefügt werden. Bestehende Einträge bleiben dabei erhalten. Der Befehl „Exportieren...“ speichert die gesamte Bibliothek in einer XML-Datei. Auf diese Weise können Bibliotheken bequem zusammengefasst werden.

Selbstverständlich können die Inhalte einer solchen XML-Datei auch manuell editiert oder erzeugt werden. Hierbei gilt zu beachten, dass die relationalen Tabellenstrukturen der SQL-Datenbank über die XML-Struktur abgebildet werden. Auf diese Weise können übrigens auch sehr große Bibliotheken in mehrere kleine geteilt werden.

SISTEMA überprüft die Validität der XML-Dateien (SSM-Projekte und XML-Importe) anhand eines rudimentären XML-Schemas. Dieses Schema finden Sie im Programmverzeichnis von SISTEMA unter dem Dateinamen `ssm.xsd`. Wird beim Parsen der Datei anhand des Schemas bereits ein Fehler festgestellt, bekommt der Anwender Zeile und Grund für den Fehler angezeigt. Das Schema erkennt jedoch nur grobe Fehler in der Struktur der Daten. Bereichsüberschreitungen einzelner Felder werden beispielsweise nicht erkannt. Solche Fehler, die während des Parsens nicht erfasst wurden, erkennt üblicherweise die Programmlogik während des Einlesens der Daten.

Diese SISTEMA-XML-Schnittstelle und deren Freischaltung sind in einer Entwicklerdokumentation näher beschrieben. Eine weitere XML-Schnittstelle wird zukünftig zur „Universellen Datenbasis“ nach VDMA (Anhang B) ergänzt. Für letztere wird aber nur der Import von Dateien unterstützt.

10.4 Zwischenablage von Microsoft Windows

SISTEMA verwendet zum Kopieren von Objekten die Funktionen der Zwischenablage von Microsoft Windows. Dazu wurde ein eigenes Zwischenablageformat definiert, sodass andere Applikationen auf diese Inhalte in der Regel nicht reagieren. Eine Interprozesskommunikation zu anderen Applikationen ist aber denkbar und könnte entwickelt werden. Informationen über das Zwischenablageformat stellt das IFA auf Anfrage bereit.

Der aktuelle Inhalt der Zwischenablage wird für ein valides SISTEMA-Objekt in der Statuszeile angezeigt (Abschnitt 4.2.9). Sobald eine andere Applikation die Zwischenablage benutzt, wird diese Anzeige gelöscht.

11 Veröffentlichung von Herstellerbibliotheken

Dieses Kapitel informiert Hersteller von Steuerungsprodukten darüber, wie sie SI-Bi erstellen und für ihre Kunden veröffentlichen können. Das IFA informiert mit einer eigenen Internetseite über diese Herstellerbibliotheken.

11.1 Rahmenbedingungen

Zunächst vielen Dank, dass Sie für Ihre Kunden SISTEMA-Bibliotheken bereitstellen wollen! Dies ist ein wichtiger Beitrag zur effizienten und fehlervermeidenden Bewertung von sicherheitsbezogenen Steuerungen an Maschinen nach EN ISO 13849-1.

Die Erstellung und Verbreitung der Bibliotheken geschieht in alleiniger Verantwortung der jeweiligen Hersteller. Das IFA stellt keine speziellen Anforderungen und überprüft die Bibliotheken auch nicht, erhebt aber auch keine Gebühren – weder für den Anbieter noch für die Anwendung der Daten. Falls es formal notwendig sein sollte: Sie können per E-Mail gerne unsere Zustimmung für die Erstellung von SISTEMA-Bibliotheken für Ihre Produkte anfragen (die Ansprechpartner sind im Folgenden aufgeführt).

11.2 Prozedur zur Erstellung und Veröffentlichung von Herstellerbibliotheken

Wie werden die Bibliotheken erstellt? **Für den Anfang können Sie die Bibliothek direkt in SISTEMA erstellen: neue Bibliothek erstellen, die Daten für jedes Produkt eintragen und danach die Bibliothek schützen (siehe Kapitel 8 und 9).**

Es gibt bereits viele Beispiele anderer Hersteller, die schon SI-Bi anbieten. Neben den Kennwerten können Sie der Bibliothek auch direkt Dokumente oder Internetlinks auf Ihre Online-Dokumente anhängen.

Falls Sie Ihre Daten aus einer Datenbank automatisch als SI-Bi exportieren wollen, dann können Sie auf Anfrage die Datenbankdokumentation erhalten, um ein Exporttool zu entwickeln (Kapitel 10). Das lohnt sich meist nur bei sehr großen Datenmengen oder wenn sich die Bibliotheksdaten häufig ändern.

Für die Erstellung der SI-Bi gibt es neben den organisatorischen auch einige fachliche Voraussetzungen, z. B.:

- Kenntnisse der Steuerungsnorm EN ISO 13849-1 und -2
- Erforderliche Kennwerte für Produkte sind verfügbar
- Erfahrung in der Nutzung von SISTEMA

Bei der ersten Erstellung von Herstellerbibliotheken stellen sich oft folgende Fragen, für die es an verschiedenen Stellen dieses Kochbuchs weiterführende Informationen gibt:

- Welche Kennwerte und Informationen zu den Produkten werden benötigt? (siehe Kapitel 8)
- Welche Sprachen sollen unterstützt werden? Damit auch nicht deutschsprachige Personen die Herstellerbibliotheken verwenden können, sollte mindestens eine englische Version der Bibliothek erstellt werden (Abschnitt 9.11).
- Welche SISTEMA-Version ist zur Erstellung zu verwenden? Die Bibliotheken sollten nicht mit der allerneuesten Version veröffentlicht werden wegen der Kompatibilität zu eventuell noch bei Anwendern installierten älteren SISTEMA-Versionen (siehe Abschnitt 9.8).

- Was ist bei neuen SISTEMA-Versionen zu veranlassen? Müssen die Bibliotheken angepasst werden? Dies ist nicht bei jedem Versionssprung in der letzten Versionsziffer erforderlich. Wenn aber die Datenbankdefinitionen geändert wurden (führende oder mittlere Versionsziffer hochgezählt), dann müssen die Bibliotheken zumindest mit der neuen SISTEMA-Version konvertiert werden (siehe Abschnitt 9.8). Die beim IFA registrierten Hersteller (siehe unten) erhalten vorab Hinweise und auch Zugang zu einer Beta-Version, um sich rechtzeitig darauf vorzubereiten.
- Wie sollten die Datei- und Bibliotheksnamen lauten? (siehe Abschnitt 9.9)
- Wie viele Produkte kann/sollte eine Bibliothek enthalten? Bei vielen Produkten (mehr als ca. 200) sollten Sie diese unbedingt auf mehrere Bibliotheken verteilen, z. B. nach Produktgruppen getrennt. Sehr große Bibliotheken haben eine lange Ladezeit und die Produkte sind schwer zu finden (Stand der Version 1.1.6). Es ist geplant, zukünftige SISTEMA-Versionen diesbezüglich zu optimieren.

Für die Hersteller ist der Ansprechpartner Herr Dr. Michael Huelke, Kontakt bitte über sistema@dguv.de aufnehmen. Teilen Sie uns auch bitte mit, welche Person(en) wir in unseren E-Mail-Verteiler für Hersteller mit SI-Bi aufnehmen sollen. Gelegentlich versenden wir spezielle Informationen (z. B. zu BETA-Versionen und Datenbank-Änderungen).

11.3 Rechtliche Hinweise

Urheberrechte: Die urheberrechtlichen Nutzungs- und Verwertungsrechte für SISTEMA-Bibliotheken liegen regelmäßig beim Ersteller dieser Bibliothek.

Nutzungsrecht: Das IFA räumt Dritten an der SISTEMA-Technologie (Datenbankformat usw.) ein einfaches, zeitlich und räumlich unbeschränktes Nutzungsrecht ausschließlich für das Erstellen und die öffentliche Zugänglichmachung von SISTEMA-Bibliotheken ein. Jegliche andere Nutzung/Verwertung – insbesondere Bearbeitung – muss vorab durch das IFA genehmigt werden (z. B. das Importieren und Konvertieren von SISTEMA-Bibliotheken oder das Importieren und Exportieren von SISTEMA-Projektdateien).

Wer die SISTEMA-Technologie nutzt und damit SISTEMA-Bibliotheken erstellt, hat bei der öffentlichen Wiedergabe der Bibliotheken – insbesondere bei deren öffentlicher Zugänglichmachung im Internet – darauf hinzuweisen, dass die Bibliotheken beim Ersteller nur für SISTEMA getestet wurden und daher nur durch SISTEMA angewendet werden dürfen.

Nutzung von SISTEMA: Es gelten die rechtlichen Hinweise der jeweils installierten SISTEMA-Version oder -Dokumentation, nachfolgend für Version 1.1.7. Diese Hinweise sind auf der Downloadseite von SISTEMA, beim Installationsvorgang sowie nachträglich in der Readme-Datei von SISTEMA (siehe Installationsverzeichnis) dargestellt.

Haftungsausschluss

Die Software wurde gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik sorgfältig erstellt. Sie wird dem Nutzer unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Die Haftung von IFA/DGUV ist damit auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit (§ 521 BGB) bzw. bei Sach- und Rechtsmängeln auf arglistig verschwiegene Fehler beschränkt (§§ 523, 524 BGB).

Das IFA ist bemüht, seine Homepage virenfrei zu halten, gleichwohl kann keine Virenfreiheit der zur Verfügung gestellten Software und Informationen zugesichert werden. Nutzerinnen und Nutzern wird daher empfohlen, vor dem Herunterladen von Software, Dokumentationen oder Informationen selbst für angemessene Sicherheitsvorkehrungen und Virens Scanner zu sorgen.

Lizenzrechtliche Hinweise

Das Programm SISTEMA ist Freeware und darf daher frei kopiert und weitergegeben werden. Eine Veränderung (Bearbeitung oder Umgestaltung) von SISTEMA ist nicht gestattet. Es gilt jedoch zu beachten, dass SISTEMA auf weitere Open-Source-Software zurückgreift, deren Benutzung durch eigene Lizenzen abgedeckt ist. Änderungen dieser Software-Teile dürfen nur in Abstimmung mit der jeweiligen Lizenz weitergegeben werden. Der Quellcode, der durch die jeweiligen Lizenzen gedeckt wird, wurde ohne Modifikationen übernommen.

Die Bibliothek „ZeosLib“ liegt der Anwendung in der verwendeten Version auch als Quellcode bei (siehe Unterverzeichnis „Standards/ZeosLib“). Da die Bibliothek in Form der kompilierten bpl-Dateien dynamisch (zur Laufzeit) eingebunden wird, steht es jedem – im Rahmen der GNU LGPL – frei, eine veränderte Version der Bibliothek zu verwenden.

Eine Kopie der jeweiligen Lizenzen befindet sich im Unterverzeichnis „Licences“ der Anwendung.

11.4 Verifizierung/Prüfung der Herstellerbibliotheken

Die Erstellung und Verbreitung der Bibliotheken geschieht in alleiniger Verantwortung der jeweiligen Hersteller: dazu gehört auch die Verifizierung der Daten der Bibliotheken. Prüfen Sie, ob die Daten auch mit älteren SISTEMA-Versionen korrekt verarbeitet werden.

Das IFA stellt keine speziellen Anforderungen und überprüft die Bibliotheken nicht – auch nicht die Bibliotheken, die über die IFA-Seiten verlinkt sind (Abschnitt 11.6).

11.5 Veröffentlichung beim Hersteller

In der Regel werden die SI-Bi der Hersteller auf deren Internetseiten zum Download angeboten, mit oder ohne Registrierung der anwendenden Personen. Viele Hersteller gestalten dazu auch eine eigene „SISTEMA-Seite“ mit einer Kurzdarstellung des Programms und den SI-Bi, die sie anbieten. Einen Screenshot von der SISTEMA-Oberfläche, den Sie u. U. für Ihre Downloadseite benötigen, können wir Ihnen gerne zusenden. Ein SISTEMA-Logo ist nicht verfügbar und darf auch nicht nachempfunden werden.

Wir würden uns freuen, wenn Sie Ihre Kunden, die eventuell SISTEMA noch nicht installiert haben, mit einem Link auf unsere Downloadseiten verweisen:

Für deutsche Seiten: <http://www.dguv.de/webcode/d11223>

Für nicht-deutsche Seiten: <http://www.dguv.de/webcode/e34183>

Das Veröffentlichen (Hosting) der SISTEMA-Installationsdateien auf Herstellerservern ist hingegen nicht gestattet und wenig sinnvoll, da regelmäßig Updates erscheinen.

Die Hersteller sollten unbedingt ihre Informationskanäle zu ihren Kunden nutzen, um diese auf neue oder geänderte SISTEMA-Bibliotheken aufmerksam zu machen. Es können auch sicherheitsrelevante Änderungen vorliegen, die bei der Anwendung in der Bewertung berücksichtigt werden müssen.

11.6 Eintrag auf IFA-Listen für Herstellerbibliotheken

Wir möchten die Anwenderinnen und Anwender auf unserer SISTEMA-Internetseite auf Ihre Bibliotheken verweisen. Unter

<http://www.dguv.de/webcode/d92599> (Deutsch) und

<http://www.dguv.de/webcode/e92603> (Englisch)

sind die Firmennamen aller Anbieter alphabetisch angeordnet, jeweils mit einem Link auf den Downloadbereich der SI-Bi beim Hersteller. Falls Sie auch in dieser Liste aufgeführt werden möchten, senden Sie bitte an sistema@dguv.de Ihre Links und den Firmennamen, der veröffentlicht werden soll und natürlich Ihre Freigabe für diese Veröffentlichung. Dies ist selbstverständlich kostenfrei. Teilen Sie uns bitte mit, welche Person(en) wir in unseren E-Mail-Verteiler für Hersteller aufnehmen dürfen, falls es Rückfragen zu den Hyperlinks gibt.

Die Links sollten einen schnell und genau zu den SI-Bi führen, daher bitte keine globalen Links, z. B. auf die Unternehmens-Homepage, verwenden. Wenn Sie uns die Links mitteilen, dann sollten die entsprechenden Seiten schon online sein. Wir möchten ungerne „tote“ Links veröffentlichen. Das IFA scannt regelmäßig diese Links, um gebrochene Links kurzfristig feststellen zu können.

11.7 Änderungen von Listeneinträgen

Bei Änderungen an den Links bzw. den Einträgen genügt eine kurze E-Mail an sistema@dguv.de. Die Änderungen in der IFA-Liste sind in der Regel am nächsten Tag online.

12 Anhänge

Anhang A Änderungen in den Versionen

In diesem Anhang werden die Änderungen in diesem Kochbuch, die sich durch die Weiterentwicklung von SISTEMA ergeben, dokumentiert. Die erste Version 1.0 des Kochbuchs basiert auf der SISTEMA-Version 1.1.6, veröffentlicht im Juli 2013.

Anhang B VDMA-Einheitsblatt 66413

Im Juli 2012 wurde erstmals das VDMA-Einheitsblatt 66413 mit dem Titel „Funktionale Sicherheit – Universelle Datenbasis für sicherheitsbezogene Kennwerte von Komponenten oder Teilen von Steuerungen“ verabschiedet. Dieses Dokument beschreibt eine universelle Datenbasis im XML-Format als gemeinsame Grundlage für den Austausch von Kennwerten und Informationen zwischen Maschinenherstellern, Geräteherstellern, Prüfstellen und Anbietern von Berechnungstools im Bereich Funktionale Sicherheit. An der Erarbeitung dieses VDMA-Einheitsblattes waren Vertreter der Hersteller und Anwender von sicherheitsbezogenen Komponenten von Steuerungen sowie des IFA beteiligt.

Weitere Informationen finden sich auf der Homepage des VDMA unter dem Suchbegriff „Einheitsblatt 66413“.

Das IFA plant, 2014 die Software SISTEMA um eine Import-Schnittstelle zu dieser Universellen Datenbasis zu erweitern. Die Schnittstelle wird als neues SISTEMA-Fenster realisiert. Dort kann eine XML-Datei geöffnet und ein Device mit einem Kennwertesatz in der gewünschten Sprache daraus ausgewählt werden. Über die Windows-Zwischenablage kann das Gerät in SISTEMA weiterverarbeitet werden. Zur Weiterverarbeitung neuer Datenfelder der Universellen Datenbasis werden die bisherige SISTEMA-Datenbasis, die SISTEMA-Bibliotheken und die Eingabemasken zukünftig erweitert. Die SISTEMA-Bibliotheken für Anwender und Hersteller werden weiterhin unterstützt und das Bibliotheksfenster funktional weiterentwickelt. Ein Konverter von SISTEMA-Bibliotheken zu einer entsprechenden XML-Datei oder ein Editor zum Erstellen von XML-Dateien sind aber nicht geplant. Eine Berechnung der XML-Daten nach EN 62061 wird nicht implementiert.

Anhang C Abkürzungsverzeichnis/Formelzeichen

Art des Kennwertes	Kürzel	Einheit	Originale Bezeichnung (EN ISO 13849-1)
Sicherheitsbezogenes Steuerungsteil	SRP/CS	–	Safety-Related Part of a Control System (Sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung)
Bauteilgüte	MTTF _d	Jahr, a	Mean Time To dangerous Failure (Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall)
Testgüte (Subsystem)	DC _{avg}	%	average Diagnostic Coverage (Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad)
Testgüte (Block, Element)	DC	%	Diagnostic Coverage (Diagnosedeckungsgrad)
Gemeinsamer Ausfall redundanter Kanäle	CCF	–	Common Cause Failure (Ausfall infolge gemeinsamer Ursache)
Ausfallwahrscheinlichkeit	PFH _D	1/h	Probability of a dangerous Failure per Hour (Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde)
Sollwert der Funktionalen Sicherheit	PL _r	–	required Performance Level (Erforderlicher Performance Level)
Istwert der Funktionalen Sicherheit	PL	–	Performance Level (es gibt keine deutsche Übersetzung)
Kategorie	Cat.	–	Category (Kategorie)
Gebrauchsdauer	T _M	Jahr, a	Mission Time (Gebrauchsdauer)
Bauteilgüte (bei Verschleiß)	B _{10d}	Zyklen	Number of cycles until 10 % of the components fail dangerously (Mittlere Anzahl Zyklen, bis 10 % der Bauteile gefährlich ausgefallen sind)
Zulässige Betriebszeit (bei Verschleiß)	T _{10d}	Jahr, a	Mean Time until 10 % of the components fail dangerously (Mittlere Zeit, bis 10 % der Bauteile gefährlich ausgefallen sind)
Schalhäufigkeit	n _{op}	Zyklen /a	number of operations (Mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen)

Anhang D Beispielliste: Abbildung von Bauteilen in Objekttypen

Diese nicht vollständige Liste stellt dar, wie verschiedene typische Bauteile als SISTEMA-Objekte üblicherweise abgebildet werden können. Bei einigen Technologien kann es Abweichungen geben, wenn die Hersteller abweichende Kennwerte angeben. Beispiel: Hydraulische Bauteile können durch $MTTF_d$ oder durch B_{10d} charakterisiert werden. Im ersten Fall kann das Bauteil durch Block oder Element abgebildet werden, im zweiten Fall nur als Element (mit B_{10d} -Berechnung).

Im Zweifelsfall ist mit dem Hersteller Rücksprache zu halten.

Bauteil	Üblicher Kennwert für die Zuverlässigkeit	Gekapseltes Subsystem (SB), Block (BL), Element (EL) oder Testeinrichtung (TE)
Mechanische Bauteile	$PFH_D/MTTF_d/B_{10d}$	SB/BL/EL
Hydraulische Bauteile (Ventile)	$MTTF_d$ oder B_{10d}	BL/EL
Pneumatische Bauteile (Ventile)	$MTTF_d$ oder B_{10d}	BL/EL
Druckschalter (hydraulisch/pneumatisch)	$MTTF_d$ oder B_{10d}	TE
Relais und Hilfsschütze	B_{10d}	EL
Näherungsschalter (Sicherheitsbauteil)	PFH_D	SB
Näherungsschalter (Standardbauteil)	$MTTF_d$ oder B_{10d}	BL/EL
Schütze	B_{10d}	EL
Positionsschalter (zwangsendend)	$MTTF_d$ oder B_{10d}	BL/EL
Positionsschalter (Schließer)	$MTTF_d$ oder B_{10d}	BL/EL
Positionsschalter (mit separatem Betätiger, Zuhaltung)	$MTTF_d$ oder B_{10d}	BL/EL
Taster (zwangsendend)	B_{10d}	EL
Taster (Schließer)	B_{10d}	EL
Not-Halt-Geräte	PFH_D oder B_{10d}	SB/EL
Zustimmungsschalter	PFH_D oder B_{10d}	SB/EL
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Sicherheitsbauteile: Laserscanner, Lichtschranke, Schaltleiste, ...)	PFH_D	SB

Bauteil	Üblicher Kennwert für die Zuverlässigkeit	Gekapseltes Subsystem (SB), Block (BL), Element (EL) oder Testeinrichtung (TE)
Drehgeber (Sin-Cos), (Sicherheitsbauteil)	PFH _D	SB
Drehgeber (Standard)	MTTF _d oder B _{10d}	BL/EL
Wegmesssystem (Standard)	MTTF _d oder B _{10d}	BL/EL
Elektromechanische Sicherheitsbausteine, z. B. PNOZ	PFH _D	SB
Sicherheits-SPS	PFH _D	SB
Standard-SPS	MTTF _d oder B _{10d}	BL/EL
Mikrocontroller	MTTF _d	BL/EL
Optokoppler	MTTF _d	BL/EL
Frequenzumrichter mit integrierten Sicherheitsfunktionen	PFH _D	SB
Standard-Frequenzumrichter (z. B. mit Reglersperre)	MTTF _d oder B _{10d}	BL/EL