



TreeCAD Steuerungstechnik - Erste Schritte

The screenshot displays the TreeCAD software interface for control engineering. The main window shows a control circuit diagram with various components and wiring. On the left, there is a component library with categories like 'Geräte (Funktionsseinheiten)', 'Hilfsschütze', and 'Kontakte'. An 'Optionen (Querverweise)' dialog box is open, showing settings for cross-referencing. Below the main window, a table lists components and their details.

Nummer	Oberbegriff	Hersteller	Hersteller Bestellnummer	Lieferant	Lieferanten Bestellnummer	Einheit
TC-K031	Hilfsschuetz 031	Beispiel-Hersteller	TC-000126	Beispiel-Lieferant	TC-000126	Stück
TC-K033X	Hilfsschuetz 033 Typ X	Beispiel-Hersteller	TC-000194	Beispiel-Lieferant	TC-000194	Stück
TC-K035X	Hilfsschuetz 035 Typ X	Beispiel-Hersteller	TC-000249	Beispiel-Lieferant	TC-000249	Stück
TC-K042X	Hilfsschuetz 042 Typ X	Beispiel-Hersteller	TC-000250	Beispiel-Lieferant	TC-000250	Stück
TC-K044X	Hilfsschuetz 044 Typ X	Beispiel-Hersteller	TC-000229	Beispiel-Lieferant	TC-000229	Stück
TC-K051X	Hilfsschuetz 051 Typ X	Beispiel-Hersteller	TC-000215	Beispiel-Lieferant	TC-000215	Stück
TC-K053X	Hilfsschuetz 053 Typ X	Beispiel-Hersteller	TC-000237	Beispiel-Lieferant	TC-000237	Stück

Elektroplanung glänzend organisiert, praxisorientiert strukturiert und blitzschnell durchgeführt.

Copyright

Die Informationen in dieser Dokumentation wurden nach bestem Wissen und mit größter Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler bzw. Unstimmigkeiten nicht vollständig auszuschließen. Aus diesem Grund stellen die Informationen dieser Dokumentation keinerlei Verpflichtung oder Eigenschaftszusicherung der TreeSoft GmbH & Co. KG dar. Die TreeSoft GmbH & Co. KG übernimmt keine Haftung, die durch die Benutzung dieser Dokumentation oder Teilen davon entsteht. Die Informationen in dieser Dokumentation können ohne Vorankündigung geändert werden.

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt.

Diese Dokumentation, die auf der CD gespeicherten Dokumentationen, die in TreeCAD implementierten Hilfetexte sind für die ausschließliche Nutzung durch den rechtmäßigen Besitzer der Software bestimmt. Kein Teil darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der TreeSoft GmbH & Co. KG zu anderen Zwecken vervielfältigt oder übertragen werden, und zwar weder in elektronischer noch mechanischer Form, noch als Fotokopie, Datei oder Aufzeichnung.

© 2007 TreeSoft GmbH & Co. KG

Druckerweg 4
51789 Lindlar
Deutschland

Alle Rechte vorbehalten.

TreeSoft ist ein eingetragenes Warenzeichen von Andreas Küstermann & Harald Engels. Alle weiteren Marken- und Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firma.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
1.1	Übungsstatus.....	5
1.2	Optionen-Dialog.....	6
2	TreeCAD starten.....	6
2.1	Start-Center.....	7
3	Projekt wählen.....	8
4	Einspeisung zeichnen.....	10
4.1	Einspeisung.....	11
4.2	Schaltschrankbeleuchtung.....	12
4.3	Hauptschalter.....	12
4.4	Gleichstromversorgung.....	13
4.5	Anschlusspunkte setzen.....	14
5	Leistungsteil zeichnen.....	15
5.1	Potentiale setzen.....	16
5.2	Stern-Dreieck-Schaltung setzen.....	17
6	SPS Steuereinheit zeichnen.....	18
6.1	SPS-Steuereinheit setzen.....	19
6.2	Blatt wechseln.....	23
6.3	SPS-Baugruppen verschalten.....	24
6.3.1	T-Stücke setzen.....	24
6.3.2	Anschlusspunkte setzen.....	27
6.3.3	Potentialabbruchstelle setzen.....	27
6.4	SPS-Zuordnungsliste einlesen.....	30
7	SPS-Eingänge beschalten.....	32
7.1	T-Stücke setzen.....	33

7.2	Symbole setzen.....	33
7.2.1	Taster/Schalter.....	34
7.2.2	Aktoren setzen.....	35
7.2.3	Klemmen setzen.....	36
8	SPS-Ausgänge beschalten.....	38
8.1	Schützspulen zum Hauptkreis setzen.....	39
8.2	Kontakte zum Hauptkreis setzen.....	40
8.3	Symbole verschieben, kopieren, löschen.....	41
9	Beschriften.....	41
9.1	Symbolische Bmk´s ersetzen.....	42
9.2	Betriebsmittelkennzeichnungen vergeben.....	44
9.2.1	Einspeisung beschriften (Blatt 1).....	45
9.2.2	Hauptstromkreis beschriften (Blatt 2).....	48
9.2.3	SPS-Gesamtdarstellung beschriften (Blatt 3).....	49
9.2.4	SPS-Eingangsbeschaltung beschriften (Blatt 4).....	51
9.2.5	SPS-Ausgangsbeschaltung beschriften (Blatt 5).....	53
9.3	Beschriftung bearbeiten.....	54
9.4	Artikel zuordnen.....	55
9.4.1	SPS-Eingangsbeschaltung (Blatt 4).....	55
9.4.2	SPS-Ausgangsbeschaltung (Blatt 5).....	57
10	Schaltplan auswerten.....	58
10.1	Kombi-Modus starten.....	59
10.1.1	Auswertungsergebnisse sichten.....	60
10.1.2	Drucken.....	63
11	Fertiges Projekt.....	65
12	Schlusswort.....	66

Erste Schritte

1 Einleitung

Diese Dokumentation ermöglicht Ihnen in nur 60 Minuten die wichtigsten Funktionen von TreeCAD kennen und schätzen zu lernen. Grundkenntnisse der Software sind hierzu nicht erforderlich! Sie werden Schritt für Schritt durch TreeCAD geführt und erhalten somit einen ersten Überblick.

Im Rahmen dieser Dokumentation erstellen Sie am Beispiel einer Wendeschützschtaltung ein einfaches Übungsprojekt. Es werden Ihnen dabei die unterschiedlichen Projektierungsarten von TreeCAD vorgestellt. Diese reichen von dem Aufruf von fertig konfigurierten Schaltungen bzw. Schaltungsbestandteilen (Einspeisung projektieren) bis hin zum manuellen Setzen von Artikeln und Symbolen (Beschaltung der SPS-Eingänge und Ausgänge). Nach dem Durcharbeiten dieser Übung haben Sie einen kleinen Einblick in die leistungsfähigen Funktionen von TreeCAD erhalten.

TIPP Zur gründlichen Einarbeitung in TreeCAD empfehlen wir Ihnen im Anschluss an diese Übung das Studium der weiterführenden umfangreichen Dokumentationen. Diese liegen Ihnen im PDF-Format auf der Programm-CD in dem Verzeichnis `..\Dokumentation` vor bzw. lassen sich auch über das Startmenü **Programme > TreeCAD > Dokumentationen** aufrufen. Bei gezielten Fragen ziehen Sie die Online-Hilfe zu Rate oder nutzen Sie das umfangreiche Service-Dienstleistungsangebot von Treesoft (telefonischer Support, E-Mail- oder Fax-Anfrage, Support- und Downloadseiten im Internet, Schulungsangebote und vieles mehr).

1.1 Übungsstatus

In dem Übungsprojekt für die Wendeschützschtaltung sind verschiedene Übungsstatus hinterlegt. Über das Laden eines Übungsstatus haben Sie immer eine definierte Ausgangsposition und können bei Bedarf den entsprechenden Übungsschritt zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal wiederholen. Das Laden eines Übungsstatus erfolgt im Menü **Hilfe** über den Befehl **Übungsstatus**.

1.2 Optionen-Dialog

Alle Einstellungen der Software sind an einer zentralen Stelle in dem Optionen-Dialog zusammengefasst. Der Aufruf des Optionen-Dialoges erfolgt wahlweise über das Menü **Extras** mit dem Befehl **Optionen** oder über die Schaltfläche  in der Symbolleiste. In vielen Dialogfeldern steht eine Schaltfläche **Optionen** zum kontextbezogenen Aufruf des Optionen-Dialoges zur Verfügung. TreeCAD wechselt hiermit automatisch zu dem entsprechenden Zweig in dem Optionen-Dialog und ermöglicht Ihnen somit, direkt Einstellungen zu der aktuellen Funktion vorzunehmen bzw. diese anzupassen.

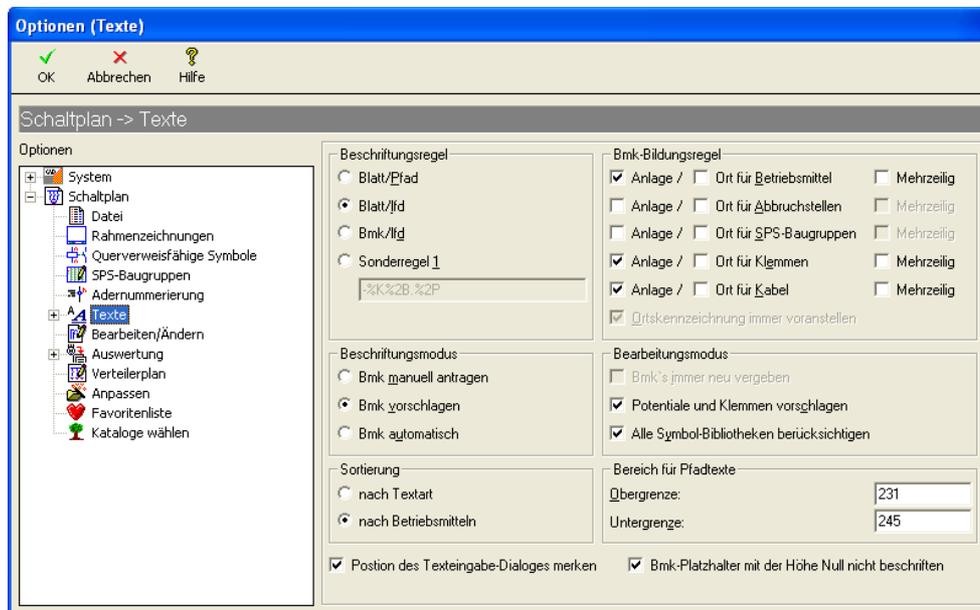


Abbildung 1.1: Zentrale Verwaltung aller Einstellungen in dem Optionen-Dialog

2 TreeCAD starten

Bei der Installation von TreeCAD wird auf dem Windows-Desktop eine Verknüpfung und in dem Windows Startmenü **Programme** ein Eintrag zum Starten der Software angelegt.



TreeCAD 5.8 Abbildung 2.1: Verknüpfung zum Starten von TreeCAD

Starten Sie TreeCAD über die Verknüpfung auf dem Windows-Desktop oder den dazugehörigen Eintrag im Startmenü **Programme**.

TIPP Über das Startmenü **Programme** > **TreeCAD** können Sie zur nachträglichen Installation bzw. Freischaltung eines Programmmoduls den Plug-In/Add-On Manager aufrufen und sich die verfügbaren ergänzenden Dokumentationen im PDF-Format anzeigen lassen.

2.1 Start-Center

Der Aufruf des gewünschten Programmmoduls erfolgt über das sogenannte Start-Center. In diesem ist für jedes TreeCAD Programmmodul (Schaltplan-, Schaltschrank-, Gebäudetechnik-Assistent, usw.) und wichtige Funktionen¹ ein Icon hinterlegt. Das Start-Center ermöglicht Ihnen einen schnellen Wechsel zwischen den einzelnen Programmmodulen.

HINWEIS Der Schaltplan-Assistent dient zur Erstellung von einpoligen und allpoligen Stromlaufplänen und von Hydraulik- und Pneumatikplänen. Darüber hinaus stehen Ihnen in dem Schaltplan-Assistenten umfangreiche Zeichenfunktionen zur Erstellung von allgemeinen technischen Zeichnungen zur Verfügung.

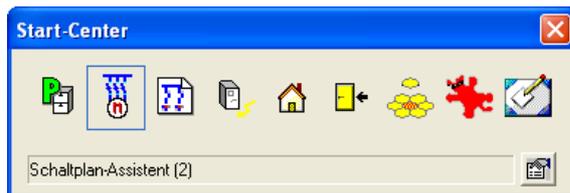


Abbildung 2.2: Start-Center

TIPP Das Start-Center ist frei konfigurierbar, d. h. Sie können den einzelnen Einträgen Tastenkombinationen zuordnen und weitere Einträge zum direkten Aufruf von externen Programmen (wie z. B. OpenOffice.org) einbinden.

¹ Projekt bearbeiten, Installation bzw. Freischaltung von Programmmodulen über den Plug-In/Add-On Manager, Windows-Desktop anzeigen und Programm beenden.

3 Projekt wählen

TreeCAD verwaltet Ihre Daten projektbezogen. Alle zu einem Projekt gehörenden Schaltpläne, Stücklisten, Klemmenpläne, usw. werden automatisch in dem dazugehörigen Projektverzeichnis gespeichert. Darüber hinaus ermöglicht Ihnen die Software auch die übersichtliche Verwaltung von externen Dokumenten (wie Textdokumente, Tabellen, Grafiken und vieles mehr) zu einem Projekt. Das Wählen von bereits vorhandenen Projekten zur Bearbeitung und das Anlegen von neuen Projekten erfolgt über das Menü **Projekt**.

Rufen Sie im Menü **Projekt** den Befehl **Bearbeiten** auf und wählen in der Projektliste das Projekt **Wendeschützschaltung** (Nummer 219).

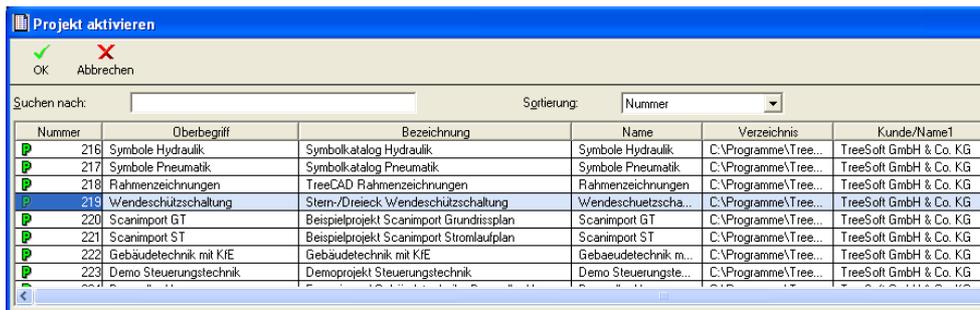


Abbildung 3.1: Auswahl eines Projektes über die Projektliste

TIPP Die Projektliste lässt sich auch direkt aus dem Start-Center (Funktionstaste **[F3]**) heraus über das Icon **Projekt bearbeiten** aufrufen.

Bestätigen Sie die Auswahl des Projektes mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld sehen Sie auf einen Blick alle wichtigen Angaben zu dem gewählten Projekt.

Projekt bearbeiten

OK Kundenwahl Memo Variable Abbrechen Hilfe

Projekt

Nummer: 219 Oberbegriff: Wendeschutzschaltung Datum: 03.01.2005 05:07:00

Bezeichnung: Stern-/Dreieck Wendeschutzschaltung

Name: Wendeschuetzschaltung Verzeichnis: C:\Programme\TreeCAD\Projekte

Bearbeiter: Andreas Küstermann letzte Datensicherung: 30.03.2005 05:07:00

Anschritt

Anrede: Firma Kundennummer: 9999

Name 1: TreeSoft GmbH & Co. KG Briefanrede: Sehr geehrter Herr

Name 2:

Ansprechpartner: Andreas Küstermann

Straße: Druckerweg 4

LKZ/ PLZ/Ort: D- 51789 Lindlar

PLZ/Postfach:

Kommunikation

Telefon 1: 02266/4763-0

Telefon 2: 02266/4763-800

Telefax: 02266/4763-900

E-Mail: Sales@TreeSoft.de

◀ ▶ ⏪ ⏩ 🗑️ Datensatz 16 von 23

Abbildung 3.2: Anzeige der Projektinformationen

Bestätigen Sie die Projektinformationen mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

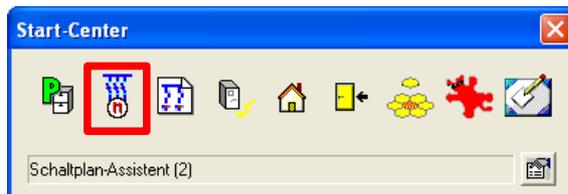


Abbildung 3.3: Aufruf des Schaltplan-Assistent über das Start-Center

Wechseln Sie über das Start-Center in den **Schaltplan-Assistenten**. Doppelklicken Sie hierzu auf das Icon des Schaltplan-Assistenten (siehe Markierung in der vorstehenden Abbildung) oder wählen dieses mit den **[PFEILTASTEN]** und bestätigen mit **[EINGABE]**.

4 Einspeisung zeichnen

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG]+[F12]**) und wählen den Projektierungsstand **Einspeisung zeichnen**.

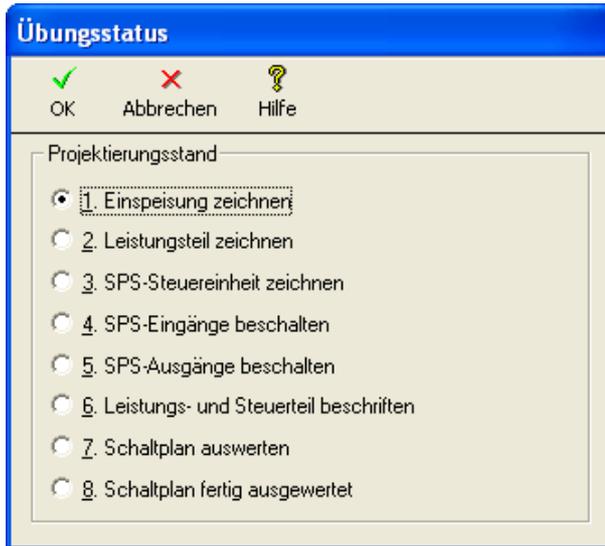


Abbildung 4.1: Übungsstatus Einspeisung zeichnen

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und wechselt automatisch auf das Blatt 1.

HINWEIS Als Hilfestellung steht Ihnen bei der Projektierung in diesem Übungsprojekt eine Positionierungshilfe in Form von Sprechblasen zur Verfügung. Die Sprechblasen sind durchnummeriert und kennzeichnen den genauen Einfügepunkt (Bezugspunkt) der einzusetzenden Schaltung bzw. des Symbols.

4.1 Einspeisung

In TreeCAD projektieren Sie mit wenigen Mausklicks eine vollständige Einspeisung für die Wendeschütz-schaltung. Die Software greift hierbei nicht nur auf vordefinierte Schaltungen bzw. Schaltungsbestandteile in Form von kombinierten Symbolen zurück, sondern automatisiert weitestgehend die Projektierung. Sehen Sie selbst...

Rufen Sie im Menü **Hauptkreise** den Befehl **Einspeisungen** auf.



Abbildung 4.2: Auswahl einer Einspeisung

Wählen Sie in der Gruppe **Einspeisung** den Eintrag **U=400V/50Hz a=5x4mm²** (Einspeisung 5 Leiter stationär) und bestätigen Sie diese mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD positioniert die Einspeisung und führt automatisch die folgenden Arbeitsschritte aus:

- Zuordnung von Artikeln (Materialien oder Leistungen/Stücklisten)
- Beschriftung der Kabel

Abhängig von den in der eingesetzten Schaltung enthaltenen Bauteilen erfolgt zusätzlich noch:

- Beschriftung der Bauteile mit den Betriebsmittelkennzeichnungen
- Beschriftung der Bauteile mit technischen Werten (Kenndaten)

HINWEIS Zu der Einspeisung ist eine feste Positionierung hinterlegt. TreeCAD setzt diese somit direkt nach der Auswahl in die Zeichnung ein. Eine Bestätigung der korrekten Position ist in diesem Fall nicht erforderlich. Wenn keine feste Positionierung zu einer Schaltung hinterlegt ist, fordert die Software Sie über die Dialogzeile (befindet sich unterhalb der Zeichenfläche) auf, die gewünschte Position festzulegen und diese zu bestätigen.

4.2 Schaltschrankbeleuchtung

HINWEIS Abhängig von der zuletzt gesetzten Schaltung schlägt TreeCAD automatisch die nächste Schaltungsgruppe vor. Bei Bedarf können Sie diesen Vorschlag einfach durch Auswahl einer anderen Schaltungsgruppe überschreiben. Sie sind somit nicht an einen starren Ablauf gebunden, sondern können diesen ggf. auch noch während der Projektierung entsprechend anpassen und beispielsweise eine Schaltungsgruppe "überspringen".

Wählen Sie in der Gruppe **Schaltschrankbeleuchtung** den Eintrag **Schaltung mit Beispiel-Artikel** (Schaltschrankbeleuchtung für ein Modul) und bestätigen diese mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3: Auswahl einer Schaltschrankbeleuchtung

HINWEIS Beim Setzen einer Schaltung nimmt TreeCAD automatisch eine Analyse des Blattes vor und schlägt eine Positionierung vor. Wenn die Schaltung nicht mehr auf das Blatt passt, wird ein Blattwechsel angeboten. Auf Wunsch zeichnet die Software hierbei automatisch eine Strangweiterführung.

4.3 Hauptschalter

Wählen Sie in der Gruppe **Hauptschalter** den Eintrag **In=25A/16A a=3x1,5mm²** (Hauptschalter 3-polig mit Sicherung) und bestätigen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.



Abbildung 4.4: Auswahl eines Hauptschalters

Bei dem Hauptschalter ist nur eine feste vertikale Position vorgegeben. Sie können diesen somit noch auf der horizontalen Achse frei bzw. strompfadweise verschieben.

Verschieben Sie den Hauptschalter mit **[UMSCH] + [PFEIL RECHTS]** in den Strompfad 8 und bestätigen die Position mit **[EINGABE]** (Position 3).

4.4 Gleichstromversorgung

Wählen Sie in der Gruppe **Gleichstromversorgung** den Eintrag **Prim.: AC400V Sec.: DC 24V 200VA** (3 Phasen Gleichstromversorgung F intern) und bestätigen diese mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

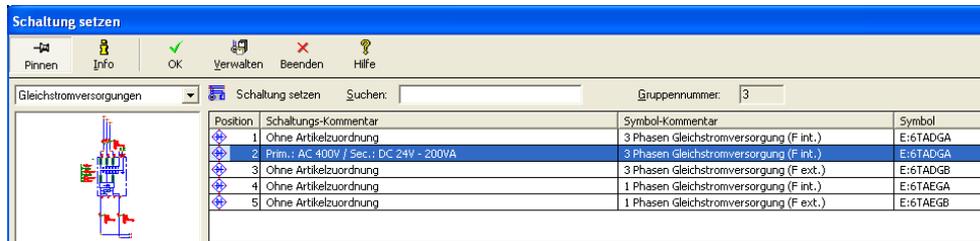


Abbildung 4.5: Auswahl einer Gleichstromversorgung

Bestätigen Sie die vorgeschlagene Position mit **[EINGABE]** (Position 4).

Beenden Sie das Setzen der Schaltungen vorerst wieder über die Schaltfläche **Beenden** oder **[ESC]**.

4.5 Anschlusspunkte setzen

Schaltfläche: 

Die Schaltschrankbeleuchtung ist bisher noch nicht an die Einspeisung angeschlossen. Der Anschluss erfolgt in TreeCAD über das Setzen von sogenannten Anschlusspunkten und/oder T-Stücken.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Anschlusspunkte setzen** auf.



Abbildung 4.6: Symbolleiste zum Setzen von Anschlusspunkten

TIPP Die Symbolleiste zum Setzen der Anschlusspunkte lässt sich frei am Bildschirm verschieben. Klicken Sie hierzu auf die Titelleiste der Symbolleiste (blau markiert) und ziehen diese mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Position.

Setzen Sie einen Anschlusspunkt mit einer Verbindung nach oben und rechts auf der **Position 5** und **Position 6** ein. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Oben rechts** und positionieren Sie den am Fadenkreuz hängenden Anschlusspunkt als erstes auf der **Position 5**. Bestätigen Sie die korrekte Position mit einem Mausklick oder **[EINGABE]**.

TreeCAD erzeugt automatisch die Verbindungslinien zwischen den Anschlusspunkten. Voraussetzung hierfür ist lediglich, dass sich die Anschlusspunkte genau gegenüberstehen. Man nennt diese Funktion in TreeCAD "Autoconnect".

Wiederholen Sie diesen Vorgang und setzen auf der **Position 6** einen gleichen Anschlusspunkt ein.

HINWEIS Der gewählte Anschlusspunkt bleibt so lange erhalten, bis entweder ein anderer Anschlusspunkt über die Symbolleiste gewählt oder die Funktion wieder beendet wird. Auf diese Weise können Sie sehr schnell die erforderlichen Anschlusspunkte nacheinander in dem Schaltplan einsetzen und somit die gewünschten Leitungsverbindungen bzw. den Leitungsverlauf herstellen.

Beenden Sie hiernach wieder die Funktion zum Setzen der Anschlusspunkte. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Beenden**.

WICHTIG Das Zeichnen eines Leitungsverlaufs erfolgt in TreeCAD immer über das Setzen von **Anschlusspunkten** und **T-Stücken**. In den TreeCAD-Symbolen (Schaltzeichen) sind die erforderlichen Anschlusspunkte bereits hinterlegt. Verwenden Sie zum Zeichnen des Leitungsverlaufs nicht die Zeichenfunktionen!

5 Leistungsteil zeichnen

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG]+[F12]**) und wählen den Projektierungsstand **Leistungsteil zeichnen**.

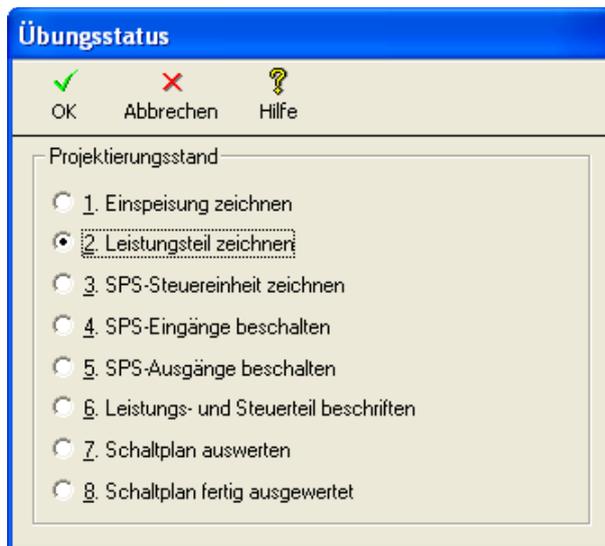


Abbildung 5.1: Übungsstatus Leistungsteil zeichnen

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und wechselt automatisch auf das Blatt 2. Auf dem Blatt 1 befindet sich die Einspeisung der Wendeschüttschaltung. Auch hier werden Sie wieder bei der Projektierung durch eine Positionierungshilfe unterstützt. Diese beginnt erneut bei "1".

5.1 Potentiale setzen

Schaltfläche: 

HINWEIS Zum Zeichnen des Potentials für den Leistungsteil könnten Sie auch die Funktion Strangweiterführung verwenden. Im Rahmen dieser Übung soll Ihnen jedoch die Funktion **Potentiale setzen** beschrieben werden. Diese Funktion dient zum Zeichnen und Beschriften von Einfach- und Mehrfachpotentialen.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Potentiale setzen** auf.



Abbildung 5.2: Symbolleiste zum Zeichnen von Potentialen

TIPP Die Symbolleiste zum Setzen der Potentiale lässt sich frei am Bildschirm verschieben. Klicken Sie hierzu auf die Titelleiste der Symbolleiste (blau markiert) und ziehen diese mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Position.

Betätigen Sie die Schaltfläche **Mehrfache Potentiale oben setzen** (siehe Markierung in der vorstehenden Abbildung).

TreeCAD setzt nun auf einer voreingestellten Höhe auf der rechten und linken Seite ein dreifaches Potentialsymbol. Die Verbindungslinie zwischen diesen beiden Symbolen generiert die Software wieder automatisch (Autoconnect-Funktion).

Beschriften Sie die Potentiale der Reihe nach von oben nach unten mit **L1.1**, **L2.1** und **L 3.1**. Wählen Sie hierzu nacheinander in dem Listenfeld die Beschriftung und bestätigen diese jeweils mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**. TreeCAD übernimmt die Beschriftung automatisch für das gegenüberliegende Potential.



Abbildung 5.3: Beschriftung des Potentials

HINWEIS Bei der Beschriftung von Potentialen greift TreeCAD auf die in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Definitions-Dateien** eingestellte Textbaustein-Datei zurück. Die Bearbeitung einer solchen Textbaustein-Datei zur Beschriftung von Potentialen kann auch über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Potentiale** erfolgen.

Beenden Sie hiernach wieder die Funktion zum Setzen der Potentiale über die Schaltfläche **Beenden**.

5.2 Stern-Dreieck-Schaltung setzen

Rufen Sie im Menü **Hauptkreise** den Befehl **Stern-/Dreieckmotoren** auf. Wählen Sie die Stern-/Dreieck-Wendeschützschaltung $U=400V/50Hz$ $P=0,75kW$ und bestätigen diese mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.



Abbildung 5.4: Auswahl der Stern-Dreieck-Schaltung

Bestätigen Sie die vorgeschlagene Position mit **[EINGABE]** (Position 2) und beenden hiernach wieder das Setzen von Schaltungen über die Schaltfläche **Beenden** oder **[ESC]**.

HINWEIS Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Projektierung über das Setzen von fertig konfigurierten Schaltungen können Sie auch Bestandteile aus bestehenden Schaltplänen bzw. Projekten übernehmen

und sich somit einen Schaltplan "zusammenkopieren". Hierzu stehen Ihnen im Menü **Datei** unterhalb des Befehls **Ebenen bearbeiten** entsprechende Funktionen zur Verfügung. Der Befehl **Ebenen übernehmen** dient beispielsweise der Übernahme von Ebenen aus einem anderen Projekt in das aktuelle Projekt. Nähere Informationen zu den umfangreichen Bearbeitungsfunktionen für Ebenen entnehmen Sie bitte der weiterführenden Dokumentation oder der Online-Hilfe.

6 SPS Steuereinheit zeichnen

HINWEIS Mit den optionalen SPS-Assistenten² wird die Projektierung von SPS-Baugruppen weitestgehend automatisiert. Die Assistenten sind frei konfigurierbar und erweiterbar. Die einzelnen SPS-Baugruppen lassen sich durch vielfältige Einstellungen parametrieren und somit an die technischen Anforderungen anpassen. Beim Einsetzen einer SPS-Baugruppe führt TreeCAD (auf Wunsch) automatisch die folgenden Arbeitsschritte aus:

- Beschriftung des SPS-Eingänge und SPS-Ausgänge³
- Setzen der dazugehörigen Teildarstellungen
- Setzen von Klemmen
- Setzen von Potentialen
- Einlesen der der SPS-Zuordnungsliste

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG] + [F12]**) und wählen den Projektierungsstand **SPS-Steuereinheit zeichnen**.

² Siemens Simatic S5, Siemens Simatic S7 und Allgemeiner SPS-Assistent

³ Festlegen einer Startadresse (Bit und Byte) und automatisches Hochzählen der Adresse

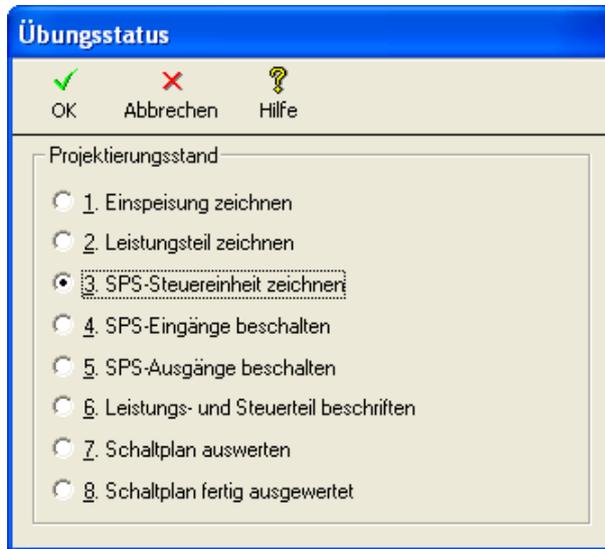


Abbildung 6.1: Übungsstatus SPS-Steuereinheit zeichnen

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und wechselt automatisch auf das Blatt 3. Auf dem Blatt 1 befindet sich die Einspeisung und auf dem Blatt 2 der Leistungsteil der Wendeschützschtaltung.

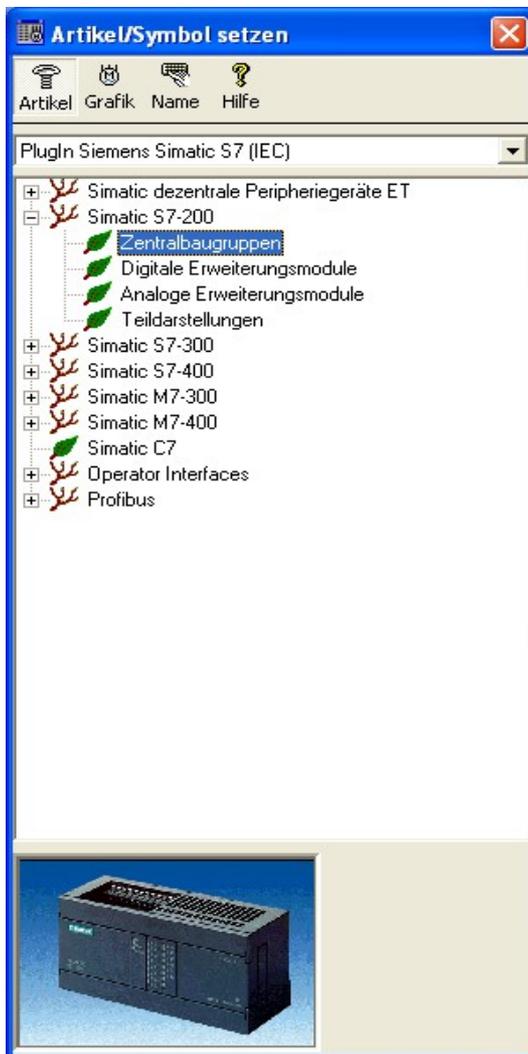
6.1 SPS-Steuereinheit setzen

Die Projektierung der SPS-Steuereinheit erfolgt über den sogenannten Katalogbrowser. Über den Katalogbrowser (**Artikel/Symbol setzen Funktion**) haben Sie Zugriff auf alle installierten Katalogverzeichnisse (Plug-Ins). Die Projektierung kann wahlweise artikelbezogen (Material oder Leistung mit einem zugeordneten Symbol) oder symbolbezogen erfolgen. Bei einer symbolbezogenen Projektierung ordnen Sie nachträglich mit einer speziellen Beschriftungsfunktion die gewünschten Artikel zu.

HINWEIS Auf Wunsch lässt sich auch bei einer symbolbezogenen Projektierung unmittelbar nach dem Setzen eines Symbols ein entsprechender Artikel zuordnen. Hierzu ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Artikel direkt zuordnen** zu aktivieren.

Zur Auswahl der Projektierungsart stehen in dem Katalogbrowser die Schaltflächen **Artikel**, **Grafik** (grafische Anzeige der Symbole auf einem virtuellen Digitizer) und **Name** zur Verfügung.

Rufen Sie im Menü **SPS** den Befehl **Simatic S7** auf.



Die Einstellung der gewünschten Projektierungsart erfolgt über die Schaltflächen **Artikel**, **Grafik** oder **Name**. In dem darunter stehenden Auswahlfeld stellen Sie das Katalogverzeichnis (z. B. **Plug-In Siemens Simatic S7 (IEC)**) ein.

Abbildung 6.2: Katalogbrowser zur Auswahl der SPS-Baugruppe

Markieren Sie in dem Katalogverzeichnis unterhalb von **Simatic S7-200** den Eintrag **Zentralbaugruppen**.

In dem Listenfeld am unteren Bildschirmrand sehen Sie alle Materialien, die dem gewählten Zweig des Katalogverzeichnisses zugeordnet sind.

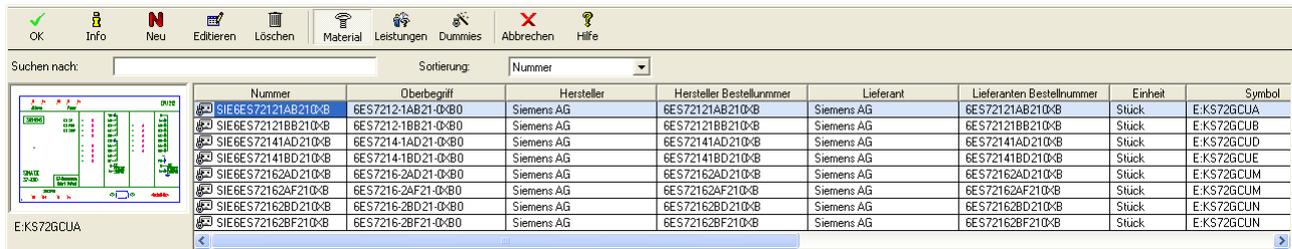


Abbildung 6.3: Auswahl der SPS-Zentralbaugruppe

TIPP Neben dem Listenfeld wird das dem gewählten Material zugeordnete CAD-Symbol angezeigt. Klicken Sie in dieses Fenster und Sie erhalten ein separates Vorschaufenster. Die Symbolvorschau lässt sich stufenlos skalieren und bleibt so lange geöffnet, bis Sie das Fenster explizit wieder durch Klicken auf die Windows-Schaltfläche Schließen (Icon)) schließen. Beim Scrollen durch das Listenfeld wird die Symbolvorschau fortlaufend aktualisiert.

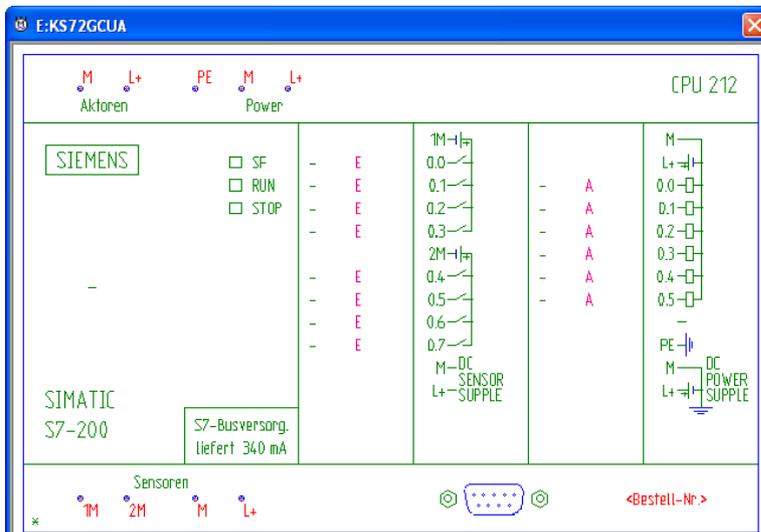


Abbildung 6.4: Vergrößerte Anzeige des gewählten Symbols in der Symbolvorschau

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **SIE6ES72121AB210XB** und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

Dem gewählten Material ist zusätzlich zu dem CAD-Symbol eine Funktion (Makro) hinterlegt. Über diese Funktion automatisiert TreeCAD die Projektierung einer SPS-Baugruppe (optionaler SPS Simatic S7-Assistent). Am Bildschirm erscheint hierzu das nachfolgend abgebildete Dialogfeld:

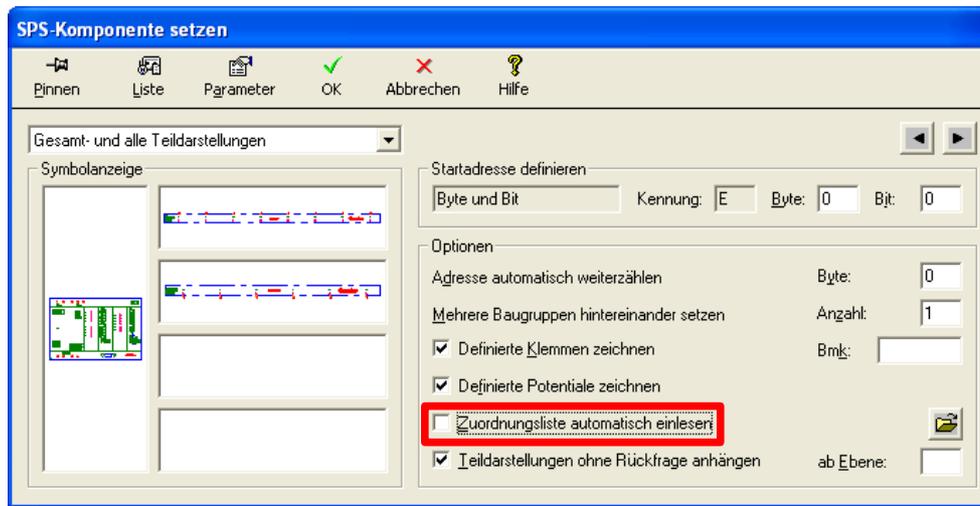


Abbildung 6.5: Einstellungen zum Setzen der SPS-Baugruppe

Beim Setzen einer SPS-Baugruppe kann TreeCAD automatisch die SPS-Zuordnungsliste auslesen und die Kommentare an den entsprechenden SPS-Eingängen und SPS-Ausgängen der Teildarstellungen anfragen. In dem Übungsprojekt der Wendeschüttschaltung ist bereits eine SPS-Zuordnungsliste als Textbausteindatei hinterlegt.

HINWEIS Um Ihnen zu zeigen, dass in dem Übungsprojekt alles mit richtigen "Dingen" vor sich geht, schalten Sie das Kontrollkästchen zum automatischen Einlesen der Zuordnungsliste aus (siehe Markierung in der vorstehenden Abbildung) und führen zu einem späteren Zeitpunkt diese Funktion nachträglich aus (siehe 6.4 SPS-Zuordnungsliste einlesen, Seite 30).

Schalten Sie im Rahmen der Übung bitte das Kontrollkästchen **Zuordnungsliste automatisch einlesen** aus und übernehmen die vorgeschlagenen Einstellungen (Parametrierung) der SPS-Baugruppe mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

Die SPS-Baugruppe hängt anschließend zur Positionierung am Fadenkreuz.

Verschieben Sie die SPS-Baugruppe mit **[PFEIL NACH RECHTS]** in den Stromfad 4 (**Position 1**) und bestätigen diese mit **[EINGABE]**.

TreeCAD setzt entsprechend der vorgenommenen Einstellungen die Gesamtdarstellung der SPS-Baugruppe in den Schaltplan ein und beschriftet diese automatisch (Eingänge, Ausgänge und Bezeichnung). Darüber hinaus zeichnet die Software selbstständig die zum Anschluss der SPS-Baugruppe erforderlichen Potentiale und fügt auf den nachfolgenden Blättern die dazugehörigen Teildarstellungen ein. Und das alles mit nur einem Befehlsaufruf!

Schließen Sie den Katalogbrowser wieder über die Windows-Schaltfläche **Schließen** (Icon ) .

Sichten Sie nun wie unter **6.2 Blatt wechseln** beschrieben das Ergebnis der Projektierung über den SPS-Assistenten und blättern durch Ihren erstellten Schaltplan. Überzeugen Sie sich davon, dass automatisch die dazugehörigen Teildarstellungen auf den folgenden Blättern gesetzt wurden und die Ein- und Ausgänge der SPS-Baugruppe korrekt beschriftet sind. Wechseln Sie hiernach bitte wieder zurück auf das **Blatt 3**.

6.2 Blatt wechseln

Eine TreeCAD Zeichnungsdatei besteht aus 255 Blättern (Ebenen). Auf dem Blatt 255 ist der Zeichnungsrahmen abgelegt. Zum Wechseln eines Blattes stehen Ihnen in TreeCAD die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

6.2.1.1 Blättern

- Schaltflächen  und  in der Symbolleiste
- Tastenkombination **[UMSCH]**+**[BILD AUF]**, (vorheriges Blatt) **[UMSCH]**+**[BILD AB]** (nächstes Blatt)

6.2.1.2 Direktes Anspringen eines Blattes

- Menü **Datei**, Befehl **Blätter schalten**
- Taste **[B]**

Die Nummer des aktiven Blattes können Sie der Statuszeile entnehmen:

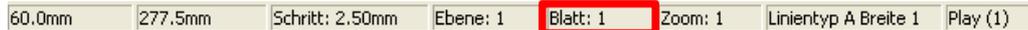


Abbildung 6.6: Informationen in der Statuszeile

6.3 SPS-Baugruppen verschalten

Stellen Sie nun über die Verwendung von T-Stücken und Anschlusspunkten den Anschluss der SPS-Baugruppe an das Potential her.

6.3.1 T-Stücke setzen

Schaltfläche: 

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **T-Stücke setzen** auf.

6.3.1.1 T-Stück nach oben



Abbildung 6.7: Symbolleiste zum Setzen von T-Stücken

TIPP Die Symbolleiste zum Setzen der T-Stücke lässt sich frei am Bildschirm verschieben. Klicken Sie hierzu auf die Titelleiste der Symbolleiste (blau markiert) und ziehen diese mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Position.

Setzen Sie ein T-Stück nach oben auf die **Position 2** und **Position 3**. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Oben**.

Das T-Stück mit einem Anschluss nach oben hängt anschließend zur Positionierung am Fadenkreuz.

Setzen Sie das Fadenkreuz auf die **Position 2** und bestätigen diese mit einem Mausklick oder **[EINGABE]**.

HINWEIS TreeCAD unterscheidet für eine genaue Zielverfolgung (wichtig für den Verdrahtungs- und Klemmenplan) unterschiedliche Arten der T-Stücke. Die Auswahl erfolgt in einem separaten Dialogfeld. Über die Einstellungen der Funktion (Schaltfläche **Parameter**) lässt sich ein Standard hinterlegen, sodass die Abfrage der Zielverfolgung dann nicht mehr erscheint.

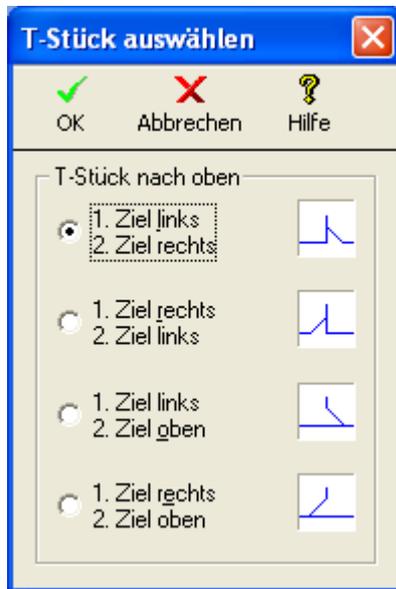


Abbildung 6.8: Auswahl der Zielverfolgung eines T-Stückes nach oben

Wählen Sie **1. Ziel links/2. Ziel rechts** und bestätigen die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

HINWEIS Das gewählte T-Stück bleibt so lange erhalten, bis entweder ein anderes T-Stück über die Symboleiste gewählt oder die Funktion wieder beendet wird. Auf diese Weise können Sie sehr schnell die erforderlichen T-Stücke nacheinander in dem Schaltplan einsetzen und somit die gewünschten Leitungsverbindungen bzw. den Leitungsverlauf herstellen.

Setzen Sie hiernach auf der **Position 3** erneut ein T-Stück nach oben.

6.3.1.2 T-Stück nach unten



Abbildung 6.9: Symbolleiste zum Setzen von T-Stücken

Setzen Sie ein T-Stück nach unten auf die **Position 4** und **Position 5**. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Unten**.

Das T-Stück mit einem Anschluss nach unten hängt nun zur Positionierung am Fadenkreuz.

Setzen Sie das Fadenkreuz auf die **Position 4** und bestätigen diese mit einem Mausklick oder **[EINGABE]**.

Auch hierbei erscheint wieder das Dialogfeld zur Abfrage der Zielrichtungen:

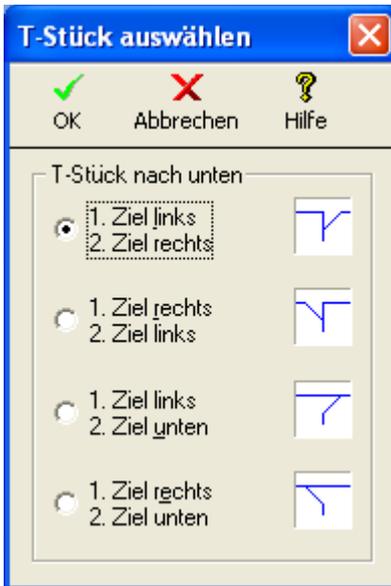


Abbildung 6.10: Auswahl der Zielverfolgung eines T-Stückes nach unten

Wählen Sie **1. Ziel links/2. Ziel rechts** und bestätigen die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**. Setzen Sie hiernach auf der **Position 5** erneut ein T-Stück nach unten.

Die weiteren Anschlüsse der SPS-Baugruppe sind über Anschlusspunkte herzustellen.

Beenden Sie wieder die Funktion zum Setzen der T-Stücke mit der Schaltfläche **Beenden**.

6.3.2 Anschlusspunkte setzen

Schaltfläche: 

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Anschlusspunkte setzen** auf.



Abbildung 6.11: Symbolleiste zum Setzen von Anschlusspunkten

Setzen Sie einen Anschlusspunkt mit einer Verbindung nach unten und rechts auf der **Position 6** und **Position 7** ein. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Unten rechts** und positionieren den am Fadenkreuz hängenden Anschlusspunkt als erstes auf der **Position 6**. Bestätigen Sie die korrekte Position mit einem Mausklick oder **[EINGABE]**.

Setzen Sie hiernach auf der **Position 7** erneut einen Anschlusspunkt nach unten und rechts ein. Positionieren Sie hierzu das Fadenkreuz und bestätigen die Position mit einem Mausklick oder **[EINGABE]**.

Es fehlt jetzt nur noch der Anschluss der Spannungsversorgung der SPS-Baugruppe.

Setzen Sie einen Anschlusspunkt mit einer Verbindung nach unten und links (Schaltfläche **Unten links**) auf der **Position 8** und **Position 9** ein. Gehen Sie hierzu wie beim Setzen des vorherigen Anschlusspunktes beschrieben vor und beenden hiernach wieder die Funktion zum Setzen der Anschlusspunkte über die Schaltfläche **Beenden**.

6.3.3 Potentialabbruchstelle setzen

Das Setzen der Potentialabbruchstelle zum Anschluss der Schutzleiter-Klemme (der SPS-Baugruppe) wird Ihnen nachfolgend an der **Symbol setzen** Funktion (Funktionstaste **[F4]**) beschrieben.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Setzen** auf oder verwenden die Funktionstaste **[F4]**.

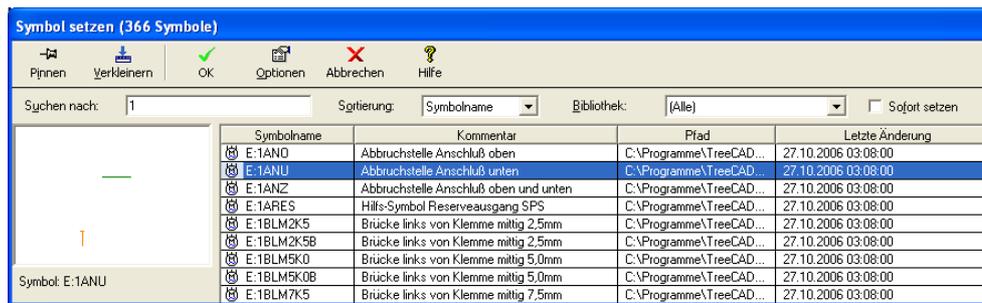


Abbildung 6.12: Setzen einer Potentialabbruchstelle über die Symbol setzen Funktion

HINWEIS Die Symbolnamen haben in TreeCAD eine einheitliche Codierung. Der erste Buchstabe des Symbolnamens entspricht immer dem IEC-Kennbuchstaben (z. B. **k** für Hilfs-Schütze). Hiervon ausgenommen sind u. a. Hilfssymbole für die Symbolerstellung (diese beginnen mit **!**) und Hilfssymbole wie Abbruchstellen, Brücken, usw. (diese beginnen mit **1**). Der zweite Buchstabe kennzeichnet die Funktion des Bauteiles (z. B. **ks** für Schließerkontakt). Hierdurch finden Sie sehr schnell das gewünschte Symbol. Es steht Ihnen zusätzlich noch eine Wortsuche zum Auffinden von Symbolen über den Symbolkommentar zur Verfügung.

TIPP Zur Eingrenzung der Symbolauswahl steht Ihnen in dem Symbol setzen Dialog das Auswahlfeld **Bibliothek** zur Verfügung. Über dieses können Sie die Anzeige der Symbole auf eine bestimmte Symbolbibliothek (z. B. **Elektrotechnik**) einschränken.

Geben Sie zur Eingrenzung der angezeigten Symbole in dem Feld **Suchen nach** eine **1** ein und wählen Sie in dem Listenfeld das Symbol **1anu** (Abbruchstelle Anschluss nach unten). Bestätigen Sie die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

Die Potentialabbruchstelle hängt nun zur Positionierung am Fadenkreuz.

Setzen Sie das Fadenkreuz auf die **Position 10** und bestätigen diese mit **[EINGABE]**.

HINWEIS Wenn in dem Dialogfeld **Symbol setzen** das Kontrollkästchen **Sofort setzen** aktiviert ist, fügt TreeCAD das Symbol direkt an der Position des Fadenkreuzes in der Zeichnung ein. Hiedurch wird die Bedienung weiter vereinfacht. Kein Tastendruck zu viel! Für die ersten Schritte mit TreeCAD empfehlen wir Ihnen jedoch, dieses Kontrollkästchen vorerst einmal zu deaktivieren.

TIPP Über die Schaltfläche **Pinnen** können Sie die Funktion "fixieren". Auf diese Weise können Sie direkt hintereinander Symbole setzen und ersparen sich somit einen wiederholten Aufruf der Funktion.

6.3.3.1 Symboltexte direkt beschriften

Nach dem Setzen eines Symbols ruft TreeCAD automatisch die Beschriftungsfunktion auf. Auf diese Weise können Sie unmittelbar, nachdem Sie ein Symbol in den Schaltplan eingesetzt haben, dieses auch beschriften. Sollte dieser Automatismus, wider Erwarten, nicht erwünscht sein, lässt sich diese Funktion auch ausschalten. Deaktivieren Sie hierzu in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System** > **Symbol** das Kontrollkästchen **Symboltexte direkt beschriften** (siehe Abbildung 6.13).

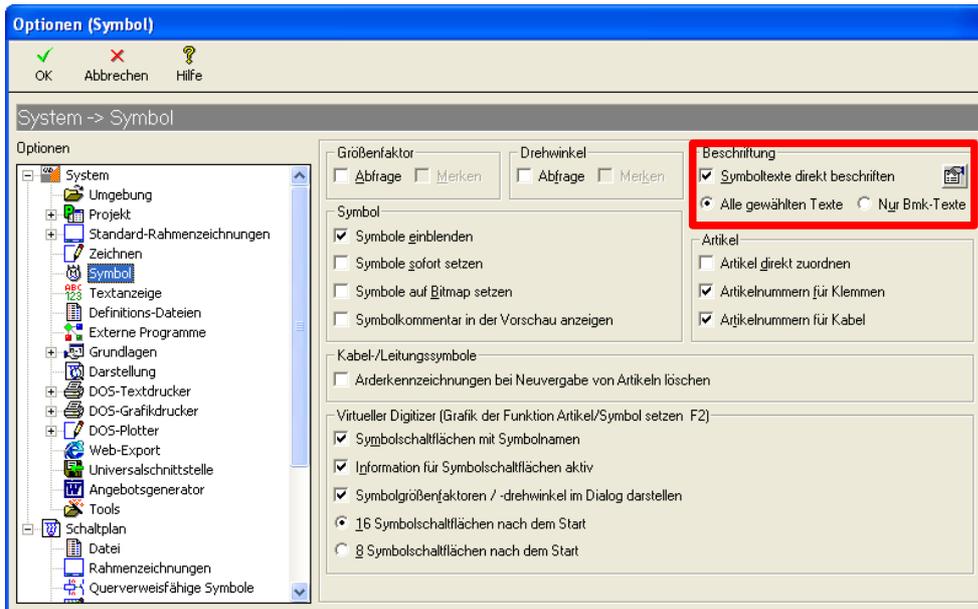


Abbildung 6.13: Symboltexte direkt beschriften

Beschriften Sie die Potentialabbruchstelle mit **PE**.



Abbildung 6.14: Beschriften der Potentialabbruchstelle

Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TIPP Bei der Beschriftung positioniert TreeCAD standardmäßig die Texteingabe-Dialoge so, dass diese nicht das zu beschriftende Bauteil verdecken. Bei der Beschriftung eines Schaltplanes kommt es somit zu einem "Springen" des Texteingabe-Dialoges. Ist dies nicht gewünscht, können Sie die automatische Positionierung der Texteingabe-Dialoge auch ausschalten und eine feste Position für den Dialog vorgeben. Aktivieren Sie hierzu in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Texte** das Kontrollkästchen **Position des Texteingabe-Dialoges merken**.

6.4 SPS-Zuordnungsliste einlesen

Unterhalb der Ein- und Ausgänge der SPS-Teildarstellungen sind Platzhalter für den Kommentar der SPS-Zuordnungsliste hinterlegt. Die Beschriftung dieser Platzhalter erfolgt in TreeCAD automatisch über das Einlesen der dazugehörigen SPS-Zuordnungsliste.

Rufen Sie im Menü **SPS** den Befehl **Zuordnungsliste einlesen** auf.

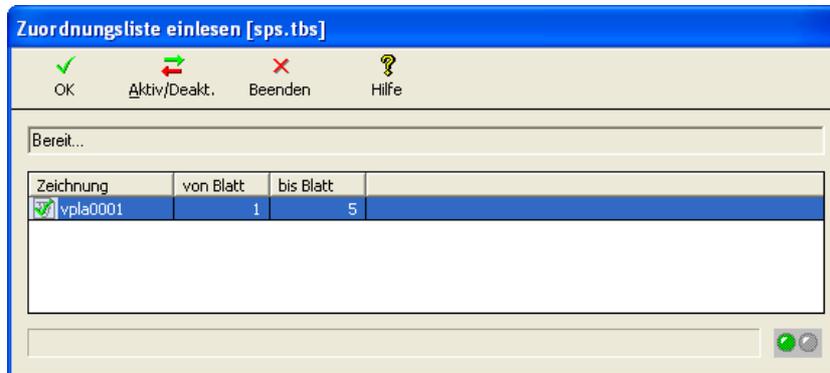


Abbildung 6.15: SPS-Zuordnungsliste einlesen

Starten Sie das Einlesen der Zuordnungsliste in die gewählte Zeichnungsdatei mit der Schaltfläche **OK**.

TreeCAD liest aus der Zuordnungsliste die Kommentare aus und trägt diese an den dazugehörigen SPS-Ein- und -Ausgängen an.

HINWEIS Die Auswahl der einzulesenden SPS-Zuordnungsliste erfolgt im Menü **SPS** über den Befehl **Zuordnungsliste definieren**. Eine Anpassung dieser Einstellung ist im Rahmen dieser Übung nur erforderlich, wenn Sie TreeCAD nicht in dem Standard-Installationsverzeichnis (C:\Programme\TreeCAD) installiert haben.

Beenden Sie die Funktion zum Einlesen der SPS-Zuordnungsliste wieder mit der Schaltfläche **Beenden** oder **[ESC]**.

TIPP Sie können das Einlesen der SPS-Zuordnungsliste auch automatisieren. TreeCAD liest dann automatisch beim Setzen einer SPS-Baugruppe die vorgewählte SPS-Zuordnungsliste ein. Hierzu ist in dem Parameterdialog zum Setzen der SPS-Baugruppe das Kontrollkästchen **SPS-Zuordnungsliste automatisch einlesen** zu aktivieren.

Sichten Sie Ihren erstellten Schaltplan und vergewissern sich, dass TreeCAD auch tatsächlich die SPS-Ein- und -Ausgänge mit den dazugehörigen Kommentaren aus der SPS-Zuordnungsliste beschriftet hat. Gehen Sie hierzu wie unter **6.2 Blatt wechseln**, auf der Seite **23** beschrieben vor.

7 SPS-Eingänge beschalten

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG]+[F12]**) und wählen den Projektierungsstand **SPS-Eingänge beschalten**.

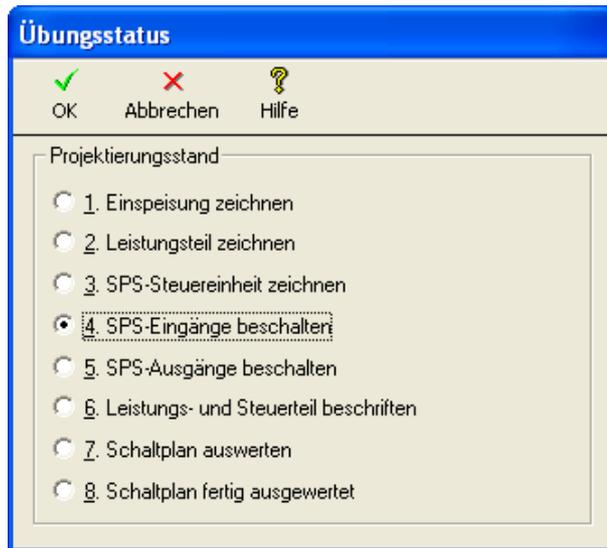


Abbildung 7.1: Übungsstatus SPS-Eingänge beschalten

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und wechselt automatisch auf das Blatt 4. Auf den vorherigen Blättern befinden sich die Einspeisung, der Leistungsteil und die SPS-Steuereinheit der Wendeschützschialtung.

7.1 T-Stücke setzen

Schaltfläche: 

Der Anschluss der SPS-Eingänge an die automatisch gezeichneten Potentiale erfolgt wieder über das Setzen von T-Stücken.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **T-Stücke setzen** auf.



Abbildung 7.2: Symbolleiste zum Setzen der T-Stücke

Setzen Sie auf die über die Positionierungshilfe gekennzeichneten Positionen der Potentiale jeweils ein **T-Stück nach unten**. Wählen Sie hierbei für die Zielverfolgung die Option **1. Ziel links/2. Ziel rechts**.

HINWEIS Die SPS-Eingänge E0.4 bis E0.7 werden mit Aktoren beschaltet. Aus diesem Grund sind hierzu pro Eingang zwei T-Stücke erforderlich.

Beenden Sie hiernach wieder die Funktion zum Setzen der T-Stücke über die Schaltfläche **Beenden**.

7.2 Symbole setzen

Die Beschaltung der SPS-Eingänge wird Ihnen über die **Symbol setzen** Funktion beschrieben. D. h. Sie setzen vorerst nur Symbole und ordnen diesen anschließend über eine spezielle Beschriftungsfunktion die gewünschten Artikel zu.

HINWEIS Auf Wunsch können Sie bei der symbolbezogenen Projektierung unmittelbar nach dem Setzen eines Symbols einen entsprechenden Artikel zuordnen. Hierzu ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Artikel direkt zuordnen** zu aktivieren.

Rufen Sie über das Menü **Symbol** den Befehl **Setzen** auf oder verwenden hierzu die Funktionstaste **[F4]**.

TIPP Zum mehrfachen Setzen von Symbolen steht Ihnen in dem Dialogfeld die Schaltfläche **Pinnen** zur Verfügung. Hiermit ersparen Sie sich nach dem Setzen einer Symbols den erneuten Aufruf der Funktion.

7.2.1 Taster/Schalter

Beginnen Sie als Erstes mit dem Setzen der Schalter und Taster:

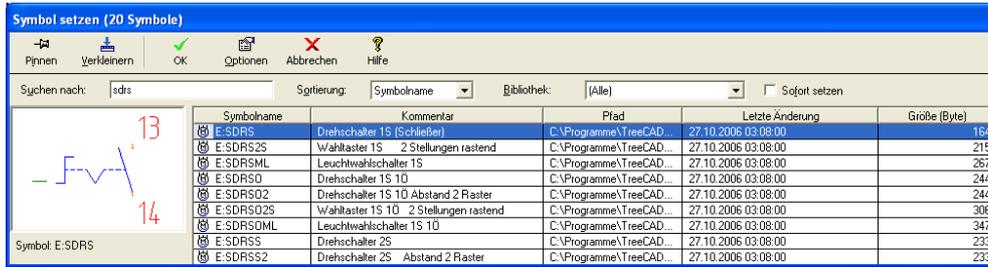


Abbildung 7.3: Setzen eines Schalters über die Symbol setzen Funktion

Geben Sie zum schnellen Auffinden des gewünschten Symbols in dem Feld **Suchen nach** den in der Positionierungshilfe angegebenen Symbolnamen ein. Fangen sie mit dem Symbol **sdrs** (Drehschalter 1 Schließer) an beschalten damit den SPS-Eingang **E0.0**.

TreeCAD trennt beim Setzen eines Symbols automatisch die Verbindungslinie auf.

Beschalten Sie entsprechend der Positionierungshilfe die SPS-Eingänge **E0.1** bis **E0.3**.

HINWEIS Der Grenztaster (Symbolname **sfos2**) enthält einen Schließer und einen Öffner. Verwenden Sie zur Beschaltung des SPS-Einganges **E0.1** den Öffnerkontakt.

TIPP Zum mehrfachen Setzen eines Symbols steht Ihnen in TreeCAD eine Wiederholfunktion (Menü **Symbol**, Befehl **Wiederholen letztes**)⁴ zur Verfügung. Mit dieser fügen Sie das zu letzt gesetzte Symbol erneut in die Zeichnung ein. Die Wiederholfunktion und die Funktion **Pinnen** schließen sich gegenseitig aus. D. h. wenn Sie die Funktion Pinnen eingeschaltet haben, macht die Wiederholfunktion keinen Sinn, weil automatisch wieder das Dialogfeld zum Setzen des nächsten Symbols geöffnet wird. Darüber hinaus pflegt TreeCAD beim Setzen von Symbolen und/oder Artikeln automatisch eine Favoritenliste (Menü **Symbol**, Befehl **Favoritenliste**).⁵

Die nachfolgende Tabelle dient Ihnen als Hilfestellung bei der Beschaltung der SPS-Eingänge mit den Tastern und Schaltern:

4 Taste [W]

5 Tastenkombination [STRG]+[W]

SPS-Eingang	Symbolname	Kommentar
E0.0	sdrs	Drehschalter, 1 Schließer
E0.1	sfos2	Grenztaster, 1 Schließer/1 Öffner
E0.2	swto	Temperaturwächter, 1 Öffner
E0.3	swts	Temperaturwächter, 1 Schließer

Abbildung 7.4: Beschaltung der SPS-Eingänge mit Tastern/Schaltern

Entsprechend dem voreingestellten Beschriftungsmodus **Bmk automatisch** vergibt TreeCAD automatisch die Betriebsmittelkennzeichnungen (Bmk's). Sollte dies bei Ihnen nicht der Fall sein, überprüfen Sie bitte, dass im Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Texte** das Kontrollkästchen **Bmk automatisch** aktiviert ist.

7.2.2 Aktoren setzen

Beschalten Sie hiernach die SPS-Eingänge **E0.4** bis **E0.7** mit den Aktoren (kapazitive und induktive Näherungsschalter und Lichtschranke).

Geben Sie zum Eingrenzen der angezeigten Symbole in dem Feld **Suchen nach** den in der Positionierungshilfe angegebenen Symbolnamen ein. Fangen Sie mit dem Symbol **bc3** (Kapazitiver Näherungsschalter, 3 Drähte) an und beschalten damit den SPS-Eingang **E0.4**.

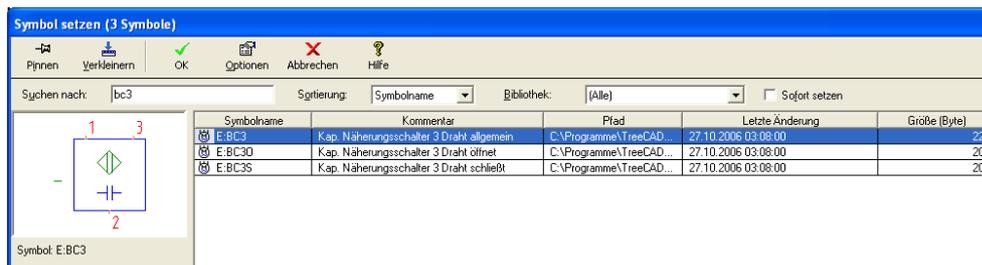


Abbildung 7.5: Setzen eines Aktors über die Symbol setzen Funktion

Beschalten Sie entsprechend der Positionierungshilfe die SPS-Eingänge **E0.4** bis **E0.7**.

Die nachfolgende Tabelle dient Ihnen wieder als Hilfestellung bei der Beschaltung der SPS-Eingänge mit den Aktoren:

SPS-Eingang	Symbolname	Kommentar
E0.4	bc3	Kapazitiver Näherungsschalter, 3 Drähte
E0.5	bl3	Induktiver Näherungsschalter, 3 Drähte
E0.6	bora	Reflexionslichtschranke, Version A
E0.7	bora	Reflexionslichtschranke, Version A

Abbildung 7.6: Beschaltung der SPS-Eingänge mit Aktoren

7.2.3 Klemmen setzen

Die SPS-Eingänge sind jetzt bereits vollständig beschaltet. Das einzige was nun noch fehlt, sind die Klemmen, an denen die Taster, Schalter und Aktoren anzuschließen sind. Auch das Setzen der Klemmen kann wieder über die **Symbol setzen** Funktion erfolgen.

HINWEIS Im Rahmen dieser Dokumentation wird Ihnen das Setzen von Klemmen aus Gründen der Vereinfachung ebenfalls über die Symbol setzen Funktion (Funktionstaste **[F4]**) beschrieben. Alternativ hierzu haben Sie in TreeCAD aber auch die Möglichkeit, Klemmen direkt über die Artikel/Symbol setzen Funktion (Funktionstaste **[F2]**) zu projektieren. Der Vorteil bei der Artikel/Symbol setzen Funktion ist, dass sich einem Artikel, beispielsweise für unterschiedliche Klemmenabstände im Schaltplan, mehrere Symbole zuordnen lassen. D. h. Sie wählen über den Katalogbrowser die gewünschte Klemme (Material oder Leistung) aus und setzen eines der zu dem Artikel hinterlegten Symbole in den Schaltplan ein. Die Klemme ist direkt artikelmäßig spezifiziert, der Aufruf der separaten Beschriftungsfunktion zur Zuordnung eines Artikels kann somit entfallen.

Geben Sie in dem Feld **Suchen nach** den in der Positionierungshilfe angegebenen Symbolnamen ein. Beginnen Sie mit dem Symbol **xow1** (Einfachklemme, internes Ziel oben).

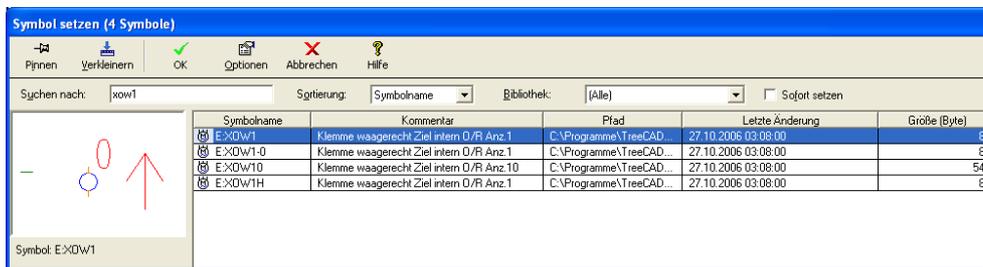


Abbildung 7.7: Setzen einer Klemme über die Symbol setzen Funktion

HINWEIS Bei Klemmensymbolen hat die Angabe der Intern- und Externseite für den Klemmenplan eine sehr wichtige Bedeutung. TreeCAD kennzeichnet die Standard-Internseite der Klemme durch einen nebenstehenden Pfeil. Dieser zeigt auf die Internseite und ist nach der Auswertung des Schaltplanes (standardmäßig) nicht mehr sichtbar.

TIPP Die Intern- und Externseiten einer Klemme lassen sich nachträglich ändern. Positionieren Sie hierzu das Fadenkreuz beispielsweise über die Objektfangfunktionen auf dem Bezugspunkt des entsprechenden Klemmensymbols und rufen über die Taste **[\$]** den Symbolstatus auf. In einem separaten Dialogfeld können Sie anschließend die Internseiten des Klemmensymbols festlegen. Über die Tastenkombination **[STRG]+[4]** zeigt TreeCAD die Intern- und Externseiten der Klemmen grafisch im Schaltplan an.

7.2.3.1 Klemmen beschriften

Auch nach dem Setzen einer Klemme ruft TreeCAD wieder automatisch die Beschriftungsfunktion auf.⁶ Sie können auf diese Weise unmittelbar nach dem Setzen einer Klemme die Beschriftung des Bauteils durchführen.



Abbildung 7.8: Beschriftung der Klemme

Wählen Sie zur Beschriftung der Klemme in dem Listenfeld das Bmk **-X3** und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

Setzen Sie anschließend entsprechend der Positionierungshilfe die weiteren Einfachklemmen und beschriften diese ebenfalls mit **-X3**. Verwenden Sie für das erneute Setzen des Klemmensymbols die **Wiederholfunktion** (Taste **[M]**). Beachten Sie dabei, dass hierbei das Symbol direkt an der Position des Fadenkreuzes in den Schaltplan eingesetzt wird. Positionieren Sie deshalb das Fadenkreuz vor dem Aufruf der Wiederholfunktion auf der entsprechenden Position.

⁶ Optionen-Dialog, Zweig **System** > **Symbol**, Kontrollkästchen **Symboltexte direkt beschriften**

7.2.3.2 Zweifachklemmen setzen

Setzen Sie hiernach die Zweifachklemmen **xow2a** (Zweifachklemme, internes Ziel oben) für den Anschluss der Aktoren entsprechend der Positionierungshilfe in den Schaltplan ein und beschriften auch diese mit **-X3**.

Beenden Sie hiernach die Symbol setzen Funktion über die Schaltfläche **Abbrechen** oder **[ESC]**.

8 SPS-Ausgänge beschalten

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG]+[F12]**) und wählen den Projektierungsstand **SPS-Ausgänge beschalten**.

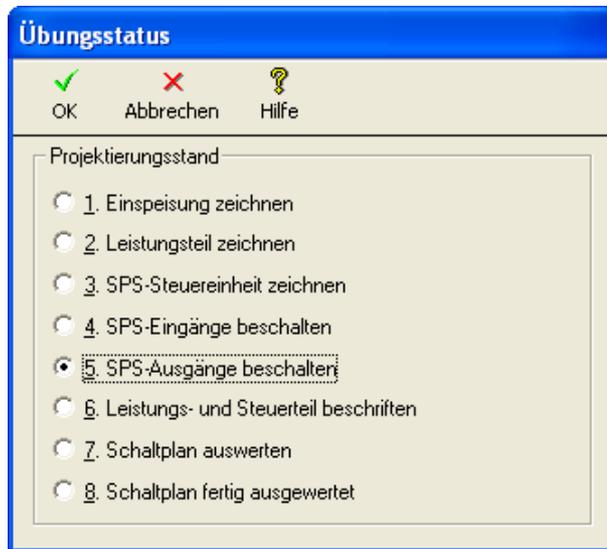


Abbildung 8.1: Übungsstatus SPS-Ausgänge beschalten

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und wechselt zur Beschaltung der SPS-Ausgänge automatisch auf das Blatt 5.

8.1 Schützspulen zum Hauptkreis setzen

Rufen Sie im Menü **Steuerkreise** den Befehl **Schützspule zum Hauptkreis setzen** auf.



Abbildung 8.2: Schützspule zum Hauptkreis setzen

In dem Listenfeld sind die im dem Hauptstromkreis gesetzten Schützspulen mit den dazugehörigen symbolischen Betriebsmittelkennzeichnungen aufgeführt. TreeCAD hat diese Liste vollautomatisch bei der Projektierung des Hauptstromkreises erstellt.

Wählen Sie in dem Listenfeld die Schützspule **\$4QDR** (Dreieckschütz) und betätigen die Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

HINWEIS TreeCAD positioniert die am Fadenkreuz hängende Schützspule automatisch richtig unterhalb der SPS-Ausgänge. Der Abstand zwischen den einzelnen Schützspulen bzw. Kontakten zum Hauptstromkreis ist in dem Optionen-Dialog (**Zweig Schaltplan > Querverweisfähige Symbole**) voreingestellt und lässt sich somit ggf. an andere SPS-Baugruppen anpassen. Mit der Tastenkombination **[UMSCH]+[PFEILTASTE]** verschieben Sie die Schützspule bzw. die Kontakte in dem voreingestellten Raster.

Bestätigen Sie die Position der Schützspule mit **[EINGABE]**.

Sie befinden sich hiernach wieder in dem Dialogfeld zum Setzen einer Schützspule zum Hauptkreis und können nacheinander die Liste "abarbeiten".

Wählen Sie der Reihe nach die Schützspulen für das Sternschütz (**\$4QST**), Schütz Linkslauf (**\$4QLI**) und Schütz Rechtslauf (**\$4QRE**) aus und bestätigen jeweils die vorgeschlagene Position mit **[EINGABE]**.

Nachdem in der Liste der Schützspulen keine Einträge mehr vorhanden sind, erscheint eine Abfrage, ob die Liste wieder geöffnet werden soll.

Bestätigen Sie diese Abfrage und fahren Sie mit dem Setzen der Öffnerkontakte zu dem Hauptkreis fort.

8.2 Kontakte zum Hauptkreis setzen

Stellen Sie in dem Dialogfeld (in dem Auswahlfeld oberhalb der Symbolvorschau) **Öffner** ein und wählen in dem Listenfeld den Öffnerkontakt **\$4QST** (Sternschütz) aus.

TIPP Wenn Sie aus Versehen die Liste mit den Schützspulen bzw. Kontakten zum Hauptkreis geschlossen haben, können Sie diese wieder über das Menü **Steuerkreise** mit dem Befehl **Öffner zum Hauptkreis setzen** aufrufen.



Abbildung 8.3: Setzen eines Öffnerkontaktes zum Hauptkreis

Verschieben Sie den am Fadenkreuz hängenden Öffnerkontakt **\$4QST** in den Strompfad 2 und bestätigen die Position mit **[EINGABE]**.

HINWEIS Die Schütze sind gegenseitig "verriegelt". D. h. vor dem Dreieckschütz ist der Öffnerkontakt des Sternschützes und vor dem Sternschütz der Öffnerkontakt des Dreieckschützes zu setzen. Das Gleiche gilt auch für die Schütze Rechts- und Linkslauf.

Arbeiten Sie nun entsprechend der Angaben der Positionierungshilfe die Liste der Öffnerkontakte zu dem Hauptkreis ab und verriegeln somit die Schütze gegeneinander. Wenn Sie die Kontakte entsprechend der Reihenfolge der Schützspulen auswählen (d. h. als Nächstes den Öffnerkontakt **\$4QDR** wählen) positioniert TreeCAD diese automatisch im richtigen Strompfad.

Beenden Sie hiernach die Funktion zum Setzen der Schützspulen bzw. Kontakte zum Hauptstromkreis, indem Sie die Abfrage zum erneuten Öffnen der Liste verneinen.

8.3 Symbole verschieben, kopieren, löschen

Nachdem ein Symbol fest in den Schaltplan eingesetzt ist, d. h. Sie die Position bestätigt haben, können Sie dieses über die Bearbeitungsfunktionen nachträglich noch verschieben, kopieren oder löschen. Hierzu stehen Ihnen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Menü **Bearbeiten**
- Taste **[M]** (Verschieben), **[EINFG]** (Kopieren) oder **[ENTF]** (Löschen)
- Kontextmenü (rechte Maustaste)

Nachfolgend wird Ihnen das Verschieben eines Symbols über das Kontextmenü beschrieben:

Zum nachträglichen Verschieben eines Symbols positionieren Sie das Fadenkreuz auf dessen Bezugspunkt (Einfügepunkt) bzw. fangen diesen über die Objektfangfunktionen (Tastenkombination **[STRG]+[.]**) Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen in dem Kontextmenü den Befehl **Verschieben**. Das Symbol hängt nun zur Positionierung am Fadenkreuz. Setzen Sie das Fadenkreuz auf die gewünschte Position und bestätigen Sie diese mit **[EINGABE]**. Das Symbol ist jetzt wieder fest in dem Schaltplan eingesetzt.

9 Beschriften

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf und wählen den Projektierungsstand **Leistungs- und Steuerungsteil beschriften**.

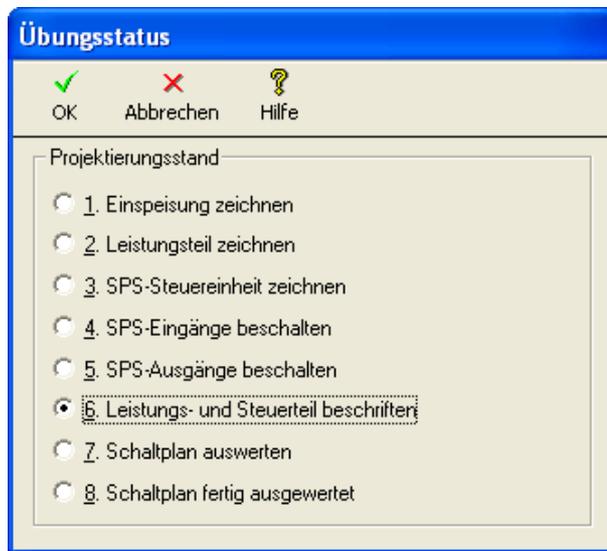


Abbildung 9.1: Übungsstatus Leistungs- und Steuerteil beschriften

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und wechselt zur Beschriftung auf das Blatt 1.

9.1 Symbolische Bmk's ersetzen

Die Schützspulen und Kontakte (befinden sich auf dem Blatt 2 und Blatt 5) haben derzeit noch eine symbolische Betriebsmittelkennzeichnung (Bmk). TreeCAD hat diese automatisch beim Einsetzen der Schaltung gebildet. Diese symbolischen Betriebsmittelkennzeichnungen sind jetzt durch die "endgültigen" zu ersetzen.

Rufen Sie im Menü **Text** den Befehl **Symbolische Bmks ersetzen** auf.

TreeCAD ersetzt entsprechend des eingestellten Beschriftungsmodus die symbolischen Betriebsmittelkennzeichnungen.⁷ Aus der symbolischen Betriebsmittelkennzeichnung des Sternschützes **\$4QDR** wird bei der Be-

⁷ TreeCAD unterscheidet den Beschriftungsmodus **Manuell**, **Vorschlagen** und **Automatisch**. Im Rahmen dieser Übung ist der Beschriftungsmodus auf **Automatisch** voreingestellt, d. h. sofern möglich vergibt TreeCAD die Betriebsmittelkennzeichnungen vollautomatisch.

schriftungsregel **Blatt/lfd.** (Blattnummer/IEC-Kennbuchstabe/fortlaufende Nummer) das Bmk **5Q1**. Selbstverständlich wird auch der dazugehörige Öffnerkontakt beschriftet. Die Zuordnung der Schützspule (Gesamtdarstellung mit dem Kontaktspiegel) zu den Kontakten (Teildarstellung) bleibt somit immer erhalten.

HINWEIS Die symbolische Betriebsmittelkennzeichnung stellt eine Art Platzhalter für die endgültige Beschriftung eines Bauteiles dar. Beim Einsetzen einer Schaltung (z. B. der Stern-Dreieck-Schaltung) ist TreeCAD noch nicht die Position der dazugehörigen Schützspule im Schaltplan bekannt. Aus diesem Grund kann TreeCAD an dieser Stelle noch nicht die endgültige Betriebsmittelkennzeichnung vergeben. Die symbolische Betriebsmittelkennzeichnung beschreibt die Funktion des Bauteils (z. B. **RE** für Rechtslauf, **LI** für Linkslauf, **NE** für Netzschütz, usw.) und ist bereits in der Schaltungsdefinition hinterlegt. Beim Einsetzen der Schaltung bildet TreeCAD automatisch die symbolische Betriebsmittelkennzeichnung und stellt dieser das \$ Zeichen gefolgt von einer fortlaufenden Gruppennummerierung und dem IEC-Kennbuchstaben voran (z. B. **\$4QRE**).

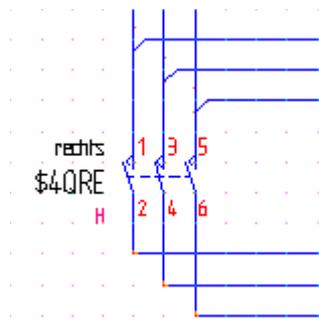


Abbildung 9.2: Beschriftung des Hauptkontaktes mit dem symbolischen Bmk (**vorher**)

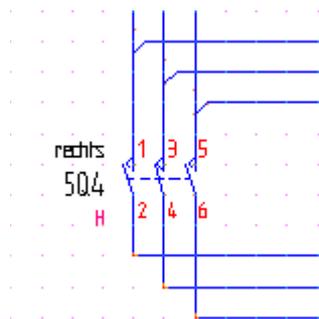


Abbildung 9.3: Beschriftung des Hauptkontaktes gemäß eingestellter Beschriftungsregel (**nachher**)

Blättern Sie z. B. über die Tastenkombination **[UMSCH]+[BILD AB]** durch Ihren erstellten Schaltplan. Wenn Sie sich davon überzeugt haben, dass die symbolischen Bmk's ersetzt sind, wechseln Sie zum Starten der Beschriftung bitte wieder zurück auf das **Blatt 1**.

9.2 Betriebsmittelkennzeichnungen vergeben

Rufen Sie (nachdem Sie wieder auf das **Blatt 1** gewechselt sind!) im Menü **Text** den Befehl **Alles Beschriften** auf oder verwenden die Tastenkombination **[STRG]+[;]** (Semikolon).

HINWEIS Der Befehl **Alles Beschriften** (**[STRG]+[;]**) dient zur Beschriftung sämtlicher Bauteile auf einem Blatt. Der Befehl **Einzel beschriften** (**[STRG]+[,]**) hingegen dient zur Beschriftung bzw. zur Bearbeitung einer bereits angetragenen Beschriftung eines Bauteiles. Die Software fordert Sie hierzu über die Statuszeile auf, das Fadenkreuz in der Nähe des zu beschriftenden Symbols zu positionieren und diese mit **[EINGABE]** zu bestätigen.

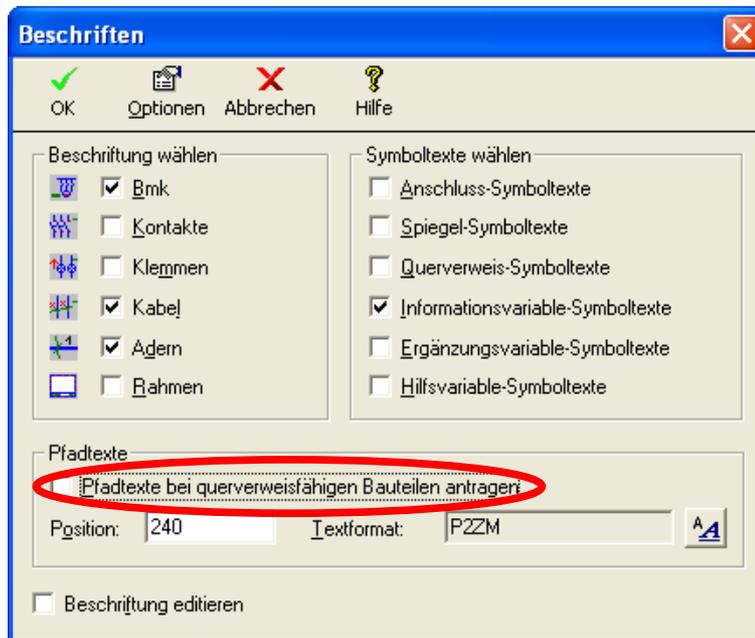


Abbildung 9.4: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

HINWEIS Beim Setzen eines querverweiskfähigen Bauteils tragen Sie über die Beschriftungsfunktion standardmäßig direkt auf der angegebenen Position den dazugehörigen Pfadtext an. Im Rahmen dieses Übungsprojektes sind zur besseren Orientierung sämtliche Pfadtexte jedoch bereits zu dem jeweiligen Übungsstatus hinterlegt. Das Antragen der Pfadtexte ist somit in diesem Übungsprojekt (ausnahmsweise) nicht erforderlich.

Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Pfadtexte bei querverweiskfähigen Bauteilen antragen** (siehe vorstehenden Hinweis) und übernehmen anschließend die Einstellungen der Beschriftungsfunktion mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

9.2.1 Einspeisung beschriften (Blatt 1)

TreeCAD positioniert das Fadenkreuz auf dem ersten zu beschriftenden Bauteil und blendet das folgende Dialogfeld ein:



Abbildung 9.5: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (PE)

Wählen Sie zur Beschriftung der Potentialabbruchstelle in dem Listenfeld das Bmk **PE** und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

HINWEIS Bei der Beschriftung von Potentialen greift TreeCAD auf die Potentialdatenbank zurück (Menü **Stammdaten**, Befehl **Potentiale**). In dem Listenfeld werden zusätzlich zu den bereits im Schaltplan verwendeten Kennzeichnungen die in der Potentialdatenbank hinterlegten zur Auswahl angeboten.



Abbildung 9.6: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (N)

Beschriften Sie die Potentialabbruchstelle mit N.

Bmk	Zeichnung	Ursprung (Bl/Pt.)	Symbol	Kommentar	Spannung
L1.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 1	400V
L2.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 2	400V
L3.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 3	400V
N	vpla0001	1.5	E:1ML4B	Neutralleiter	0V
PE	vpla0001	1.4	E:1ML4B	Schutzleiter	0V
0V	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Steuerspannung	DC 0V
24V	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Steuerspannung	DC 24V
L1.1	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Phase 1	400V
L2.1	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Phase 2	400V

Abbildung 9.7: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (24V)

Beschriften Sie die Potentialabbruchstelle mit 24V.

Bmk	Zeichnung	Ursprung (Bl/Pt.)	Symbol	Kommentar	Spannung
24V	vpla0001	1.14	E:12L	Steuerspannung	DC 24V
L1.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 1	400V
L2.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 2	400V
L3.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 3	400V
N	vpla0001	1.5	E:1ML4B	Neutralleiter	0V
PE	vpla0001	1.4	E:1ML4B	Schutzleiter	0V
0V	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Steuerspannung	DC 0V
24V	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Steuerspannung	DC 24V
L1.1	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Phase 1	400V

Abbildung 9.8: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (0V)

Beschriften Sie die Potentialabbruchstelle mit 0V.

Bmk	Zeichnung	Ursprung (Bl/Pt.)	Symbol	Kommentar	Spannung
0V	vpla0001	1.14	E:12L	Steuerspannung	DC 0V
24V	vpla0001	1.14	E:12L	Steuerspannung	DC 24V
L1.1	vpla0001	2.16	E:12L	Phase 1	400V
L2.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 2	400V
L3.1	vpla0001	2.1	E:12R	Phase 3	400V
N	vpla0001	1.5	E:1ML4B	Neutralleiter	0V
PE	vpla0001	1.4	E:1ML4B	Schutzleiter	0V
0V	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Steuerspannung	DC 0V
24V	<nicht definiert>	0.0	<nicht definiert>	Steuerspannung	DC 24V

Abbildung 9.9: Beschriftung des Dreifachpotentials der Einspeisung

Beschriften Sie das Dreifachpotential nacheinander mit L1.1, L2.1 und L3.1.

Nach der Beschriftung der Potentiale wird ein Dialogfeld zur ergänzenden Beschriftung der Kabelsymbole eingeblendet. In diesem können Sie ggf. eine Bezeichnung und die Länge eingeben. Alle anderen Angaben zu dem Kabel bzw. der Verdrahtung hat TreeCAD automatisch beim Setzen der Schaltung für Sie durchgeführt.

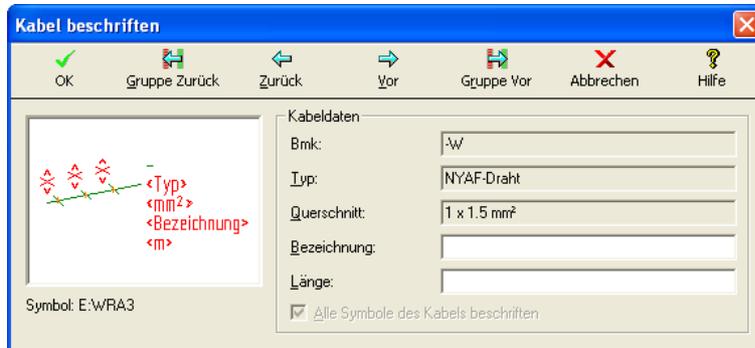


Abbildung 9.10: Beschriftung eines Kabelsymbols (Verdrahtung)

Bestätigen Sie jeweils die Angaben zu den Kabelsymbolen mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**. Eine Eingabe der Bezeichnung und Länge ist im Rahmen dieser Übung nicht erforderlich.

HINWEIS Die Unterscheidung zwischen einem Kabel und einer Verdrahtung erfolgt über die Betriebsmittelkennzeichnung. **-W** kennzeichnet eine Verdrahtung (Einzeladern) und **-W1, -W2, -W3**, usw. kennzeichnet ein Kabel.

TreeCAD fährt anschließend mit der Beschriftung der Klemmenleiste fort:



Abbildung 9.11: Beschriftung der Klemme der Einspeisung (-X1)

Beschriften Sie die Klemmenleiste der Einspeisung mit **-X1**.

HINWEIS Bei der Beschriftung von Klemmen greift TreeCAD auf die Klemmendatenbank zurück (Menü **Stammdaten**, Befehl **Klemmen**). In dem Listenfeld werden zusätzlich zu den bereits im Schaltplan verwendeten Kennzeichnungen die in der Klemmendatenbank hinterlegten zur Auswahl angeboten.

9.2.2 Hauptstromkreis beschriften (Blatt 2)

Wechseln Sie zur Beschriftung des Hauptstromkreises (Motorschaltung) auf das **Blatt 2** ([UMSCH] + [BILD AB]) und rufen Sie erneut die Beschriftungsfunktion auf ([STRG] + [;]).



Abbildung 9.12: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

HINWEIS Weil im Rahmen dieser Übung die Beschriftung der Kabel mit zusätzlichen Informationen nicht erforderlich ist, schalten Sie das Kontrollkästchen **Kabel** in dem Einstellungsdialog der Beschriftungsfunktion bitte aus. Die Kabelsymbole werden dann von der Beschriftungsfunktion nicht mehr "angesprochen". TreeCAD kann bei der Auswertung die einzelnen Adern automatisch entsprechend der Artikelzuordnung fortlaufend beschriften. Hierzu ist das Kontrollkästchen **Adern** zu deaktivieren. Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, ruft TreeCAD zur individuellen Zuordnung der Aderkennzeichnungen eine separate Beschriftungsfunktion auf. Informationen zu der komfortablen Beschriftungsfunktion für Adern finden Sie in der weiterführenden Dokumentation oder der Online-Hilfe.

Deaktivieren Sie die beiden Kontrollkästchen **Kabel** und **Adern** und übernehmen anschließend die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK** oder [EINGABE].



Abbildung 9.13: Beschriftung der Klemmenleiste des Motors

Beschriften Sie die beiden Klemmen des Motors jeweils mit **-X1**.

9.2.3 SPS-Gesamtdarstellung beschriften (Blatt 3)

Wechseln Sie zur Beschriftung des Steuerstromkreises (SPS-Gesamtdarstellung) auf das **Blatt 3 ([UMSCH] + [BILD AB])** und rufen erneut die Beschriftungsfunktion auf (**[STRG] + [;]**).



Abbildung 9.14: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

Übernehmen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.



Abbildung 9.15: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (24V)

Beschriften Sie die Potentialabbruchstelle mit **24V**.



Abbildung 9.16: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (0V)

Beschriften Sie die Potentialabbruchstelle mit **0V**.



Abbildung 9.17: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (24V)

Beschriften Sie hiernach die gegenüberliegende Potentialabbruchstelle des unteren Potentials mit **24V** bzw. **0V**.

9.2.4 SPS-Eingangsbeschaltung beschriften (Blatt 4)

Wechseln Sie zur Beschriftung des Steuerstromkreises (SPS-Eingangsbeschaltung) auf das **Blatt 4** ([UMSCH] + [BILD AB]) und rufen erneut die Beschriftungsfunktion auf ([STRG] + [;]).

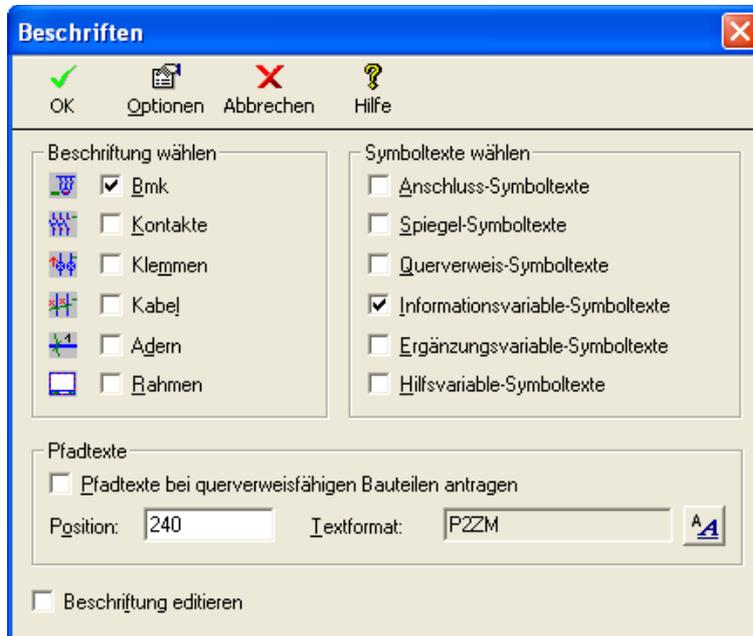


Abbildung 9.18: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

Übernehmen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK** oder [EINGABE].



Abbildung 9.19: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (24V)

Beschriften Sie das obere Potential mit **24V**.

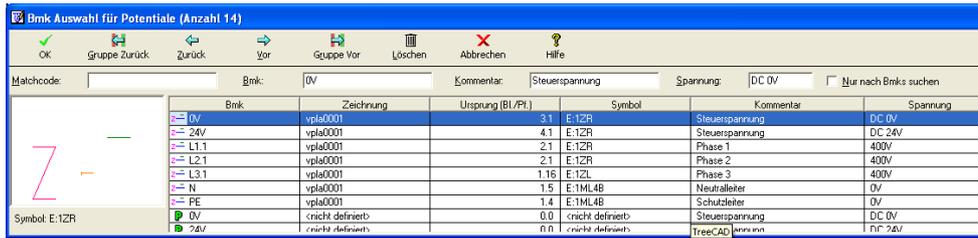


Abbildung 9.20: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (0V)

Beschriften Sie das untere Potential mit **0V**.

Wiederholen Sie anschließend diesen Vorgang für die gegenüberliegende Seite der Potentiale und beschriften diese mit **24V** bzw. **0V**.

HINWEIS Entsprechend des eingestellten Beschriftungsmodus hat TreeCAD die Taster, Schalter und Aktoren der SPS-Beschaltung automatisch beschriftet.

Das Fadenkreuz wird hiernach auf der ersten zu beschriftenden Klemme positioniert. Im Rahmen der Übung sind die Klemmen wie folgt zu beschriften:

- Eingangsklemmen der SPS-Baugruppen mit **-X2**
- Externe Klemmen mit **-X3** (wurden bereits nach dem Setzen der Klemmen beschriftet!)

Beschriften Sie nun nacheinander entsprechend der vorstehenden Festlegung die Eingangsklemmen der SPS-Baugruppe mit **-X2**.



Abbildung 9.21: Beschriftung der Klemmen (-X2)

9.2.5 SPS-Ausgangsbeschaltung beschriften (Blatt 5)

Wechseln Sie zur Beschriftung des Steuerstromkreises (SPS-Ausgangsbeschaltung) auf das **Blatt 5** ([UMSCH]+[BILD AB]) und rufen erneut die Beschriftungsfunktion auf ([STRG]+[:]).

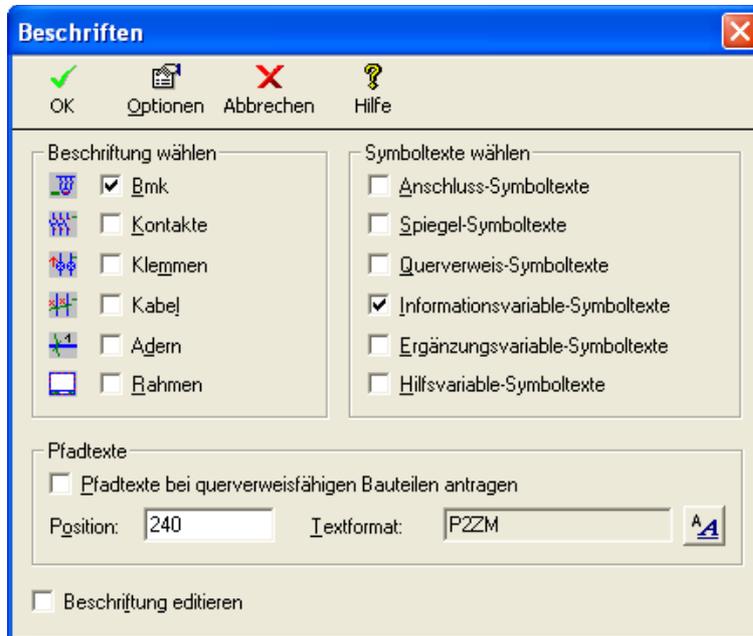


Abbildung 9.22: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

Übernehmen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK** oder [EINGABE].



Abbildung 9.23: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (0V)

Beschriften Sie das untere Potential jeweils mit **0V**.



Abbildung 9.24: Beschriftung der Klemmen

Beschriften Sie die Ausgangsklemmen der SPS-Baugruppe jeweils mit **-X2**.

Die Beschriftung des Schaltplanes ist jetzt bereits vollständig abgeschlossen. Sollte Ihnen hierbei ein Fehler unterlaufen sein, können Sie diesen sehr einfach wie unter **9.3 Beschriftung bearbeiten**, auf der **Seite 54** beschrieben korrigieren.

9.3 Beschriftung bearbeiten

Nachdem Sie an einem Bauteil eine Betriebsmittelkennzeichnung angetragen haben, können Sie diese über spezielle Bearbeitungsfunktionen nachträglich bearbeiten und somit z. B. ein bereits vergebenes Bmk ändern. Es stehen Ihnen hierzu die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Erneutes Anfahren des Textes über die Beschriftungsfunktion (Menü **Text, Befehl Einzeln beschriften**)⁸
- Menü **Text, Befehl Freien Text erstellen/bearbeiten**
- Tastenkombination **[STRG]+[.]** (**Einzeln beschriften**) oder **[T]** (**Freien Text erstellen/bearbeiten**)
- Kontextmenü (rechte Maustaste)

Nachfolgend wird Ihnen das Bearbeiten einer Beschriftung über das Kontextmenü beschrieben:

Zum nachträglichen Bearbeiten einer Beschriftung positionieren Sie das Fadenkreuz auf dessen Bezugspunkt bzw. fangen den zu bearbeitenden Text über die Textfangfunktion (Tastenkombination **[UMSCH]+[.]**) Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen in dem Kontextmenü den Befehl **Freien Text erstellen/ändern**. Die Bearbeitung des Textes erfolgt anschließend in einem separaten Dialogfeld.

⁸ Das Kontrollkästchen **Beschriftung editieren** muss hierzu in dem Einstellungsdialog der Beschriftungsfunktion eingeschaltet sein.

9.4 Artikel zuordnen

Bei einer symbolischen Konstruktion (Symbol setzen) setzen Sie vorerst nur CAD-Symbole in den Schaltplan ein. Die artikelmäßige Spezifizierung erfolgt über eine spezielle Beschriftungsfunktion im Menü **Symbol**. Die Zuordnung von Artikeln zu den einzelnen Symbolen im Schaltplan ist Voraussetzung für die Erstellung von Stücklisten.

TIPP Bei der Projektierung über die Symbol setzen Funktion können Sie den Symbolen unmittelbar nachdem Sie diese in den Schaltplan eingesetzt haben einen entsprechenden Artikel zuordnen. Hierzu ist in den Einstellungen der Symbol setzen Funktion (Optionen-Dialog, Zweig **System** > **Symbol**) das Kontrollkästchen **Artikel direkt zuordnen** zu aktivieren. TreeCAD ruft dann automatisch nach dem Setzen jedes Symbols die Funktion zur Zuordnung eines Artikels auf.

9.4.1 SPS-Eingangsbeschaltung (Blatt 4)

Wechseln Sie z. B. über die Tastenkombination **[UMSCH]+[BILD AB]** bzw. **[UMSCH]+[BILD AUF]** auf das **Blatt 4**.

HINWEIS Auf den Blättern 1 bis 3 sind bereits entsprechende Artikel zugeordnet. Die Artikelzuordnung erfolgte hierbei automatisch über die Schaltungsdefinition bzw. die Projektierung mit dem SPS-Assistenten.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Alle Artikel zuordnen** auf oder verwenden Sie die Tastenkombination **[UMSCH]+[-]** (Bindestrich).

TreeCAD positioniert das Fadenkreuz auf dem ersten Bauteil, dem noch kein Artikel (d. h. Material oder Leitung/Stückliste) zugeordnet ist und öffnet am unteren Bildschirmrand ein Dialogfeld zur Auswahl des Artikels. In diesem sind alle Materialien oder Leistungen/Stücklisten aufgeführt, denen das entsprechende Symbol zugeordnet ist. Sie erhalten somit automatisch eine sinnvolle Einschränkung der Artikelauswahl.

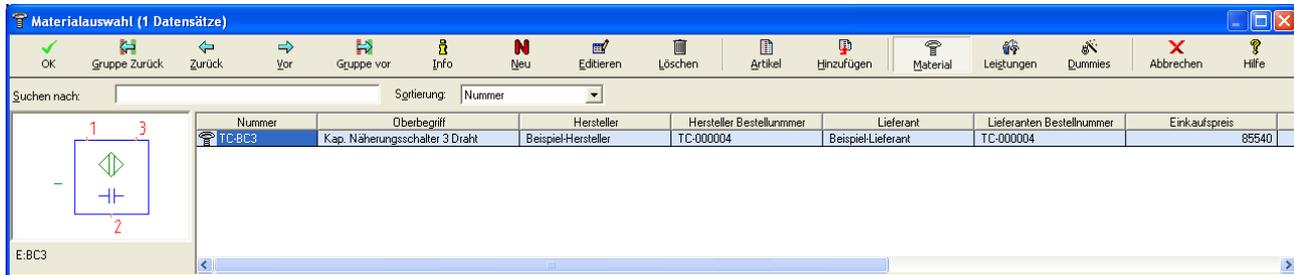


Abbildung 9.25: Zuordnung eines Artikels

Wählen Sie in dem Listenfeld den Treesoft Beispiel-Artikel (Material) **TC-BC3** (kapazitiver Näherungsschalter, 3 Draht) und ordnen diesen über die Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]** dem Symbol zu.

HINWEIS In TreeCAD ist zu jedem Symbol bereits ein entsprechender Beispiel-Artikel angelegt. Die Artikelnummer entspricht dem Symbolnamen. Die Beispiel-Artikel dienen Ihnen als "Kopiervorlage" beim Anlegen von eigenen Artikeln (Materialien oder Leistungen/Stücklisten). Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der weiterführenden Dokumentation oder der Online-Hilfe.

TIPP Die meisten Hersteller stellen Ihre Artikeldaten kostenlos im ELDANORM- oder DATANORM-Format zur Verfügung. Diese Dateien können Sie mit der optionalen ELDANORM-⁹ bzw. DATANORM-Importschnittstelle¹⁰ in TreeCAD einlesen. Auf diese Weise ersparen Sie sich das manuelle Anlegen der Artikel in der Software.

Ordnen Sie nun nacheinander den einzelnen Symbolen die dazugehörigen Artikel zu. Achten Sie dabei bitte darauf, dass der zuzuordnende Artikel auch wirklich in dem Listenfeld markiert (blau hinterlegt) ist, wenn Sie diesen übernehmen.

Bei der Zuordnung der Artikel zu den einzelnen Klemmen erhalten Sie eine Artikelauswahl, weil das Klemmensymbol bei mehreren Artikeln hinterlegt ist. Es handelt sich hierbei um unterschiedliche Typen einer Klemme.

⁹ unterstütztes Format 1/96

¹⁰ unterstütztes Format 4.0

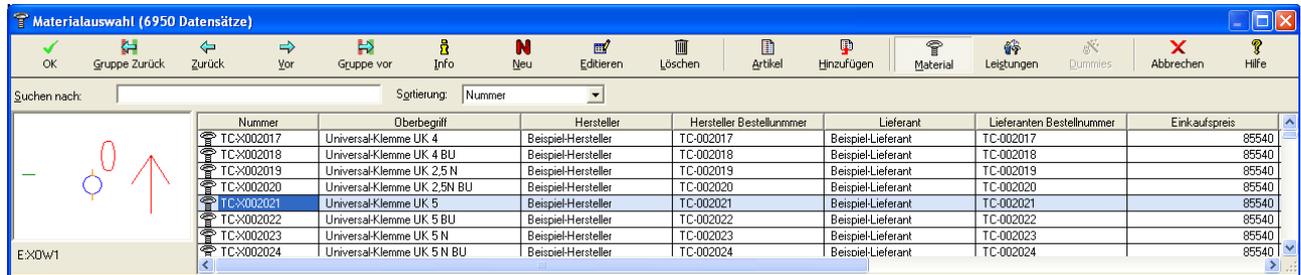


Abbildung 9.26: Zuordnung eines Artikels

Ordnen Sie allen Klemmen das Material **TC-X002021** (Universalklemme UK 5) zu.

9.4.2 SPS-Ausgangsbeschaltung (Blatt 5)

Wechseln Sie über **[UMSCH]+[BILD AB]** auf das **Blatt 5** und rufen über **[UMSCH]+[-]** (Bindestrich) die Funktion **Alle Artikel zuordnen** auf.

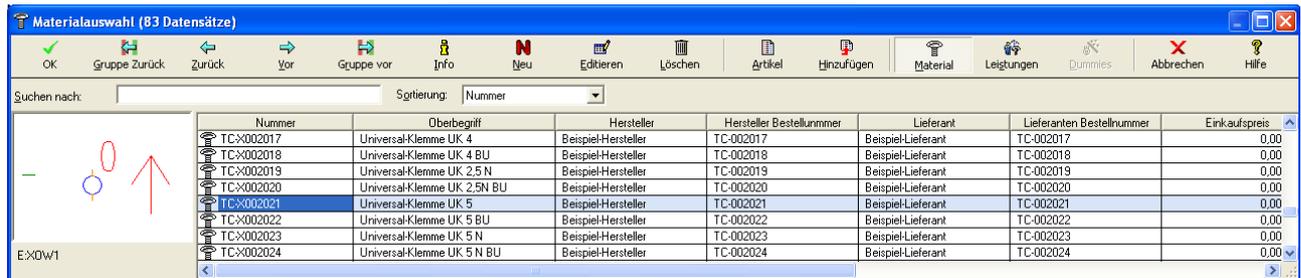


Abbildung 9.27: Zuordnung eines Artikels

Ordnen Sie allen Klemmen das Material **TC-X002021** (Universalklemme UK 5) zu.

Ihr Schaltplan ist nun bereits vollständig beschriftet und es sind allen stücklistenrelevanten Bauteilen Artikel zugeordnet.

10 Schaltplan auswerten

TreeCAD verfügt über leistungsfähige Funktionen zur Auswertung eines Schaltplanes. Die Software erstellt auf "Knopfdruck" auf Basis eines projektierten Schaltplanes automatisch die folgenden Listen und Pläne und führt die folgenden Arbeitsschritte direkt in dem ausgewerteten Schaltplan aus:

- ❑ Antragen von Querverweisen, Zielhinweisen, Kontaktzahlen und Klemmennummern
- ❑ Erstellen von Stücklisten, Klemmenplänen, Kabelübersichtsplänen, Etikettierplänen, Inhaltsverzeichnis und vieles mehr.

HINWEIS Detaillierte Informationen zu den umfangreichen Auswertungsfunktionen von TreeCAD entnehmen Sie bitte der weiterführenden Dokumentation oder der Online-Hilfe.

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG]+[F12]**) und wählen den Projektierungsstand **Schaltplan auswerten**.

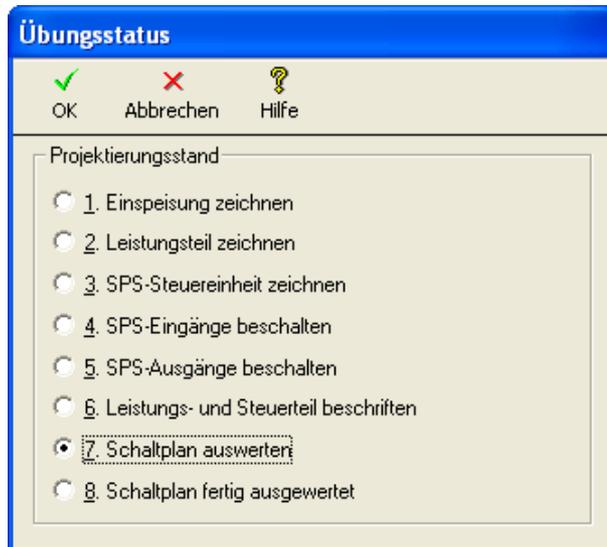


Abbildung 10.1: Übungsstatus Schaltplan auswerten

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und wechselt zur Auswertung des Schaltplanes zurück auf das Blatt 1.

10.1 Kombi-Modus starten

Zur Auswertung eines Schaltplanes stehen in dem Menü **Auswertung** vielfältige Funktionen zur Verfügung. Der Befehl **Kombi-Modus starten** fasst die wichtigsten Auswertungsfunktionen in einem Befehlsaufruf zusammen. TreeCAD erstellt somit mit nur einem einzigen Befehlsaufruf alle gewünschten Listen und Pläne und wertet den Schaltplan aus.

TIPP Der Kombi-Modus lässt sich ggf. an die betrieblichen Anforderungen anpassen. Die Einstellung des Kombi-Modus erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung**.

Rufen Sie im Menü **Auswertung** den Befehl **Kombi-Modus starten** auf.

Standardmäßig zeigt TreeCAD die in dem Optionen-Dialog vorgenommenen Einstellungen zu der Auswertung bzw. der Kombi-Auswertung übersichtlich in einer Liste an (siehe Abbildung 10.2). Falls erforderlich lassen sich direkt in der Liste Anpassungen der Auswertungseinstellungen vornehmen, beispielsweise die Generierung einer Stückliste vorübergehend deaktivieren.

TIPP Ist die Anzeige der Auswertungseinstellungen nicht gewünscht, können Sie diese in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung** ausschalten. Deaktivieren Sie hierzu das Kontrollkästchen **Auswertungs-Einstellungen anzeigen**.

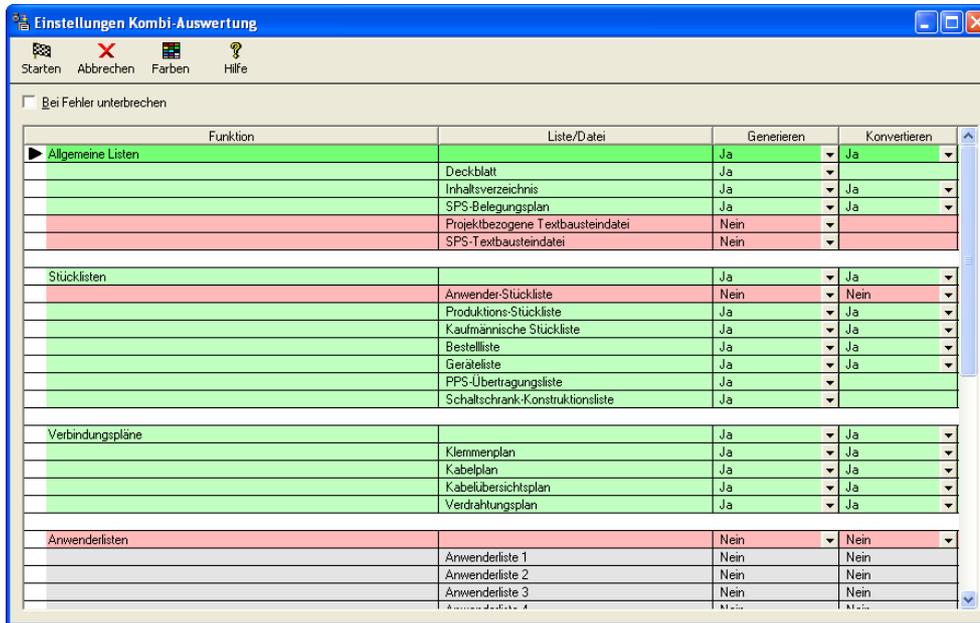


Abbildung 10.2: Anzeige der Einstellung der Kombi-Auswertung

Betätigen Sie zum Ausführen der Kombi-Auswertung die Schaltfläche **Starten**.

TreeCAD wertet nun entsprechend der vorgenommenen Einstellungen des Kombi-Modus Ihren Schaltplan aus und erstellt die gewünschten Listen und Pläne. Bei der Auswertung führt die Software eine Reihe von Plausibilitätsprüfungen durch und prüft beispielsweise bei Schützen auf eine Kontaktfehl- bzw. Kontaktüberbelegung. Eventuelle Fehler werden in einer Fehlerliste protokolliert und anschließend angezeigt.

10.1.1 Auswertungsergebnisse sichten

Bei der Auswertung des Schaltplanes hat TreeCAD automatisch Stücklisten, Klemmen-/Kabelpläne, ein Inhaltsverzeichnis und vieles mehr erstellt und diese in separaten Zeichnungsdateien in dem Projektverzeichnis gespeichert. Sichten Sie nun diese Auswertungsergebnisse.

Wählen Sie zum Sichten der Auswertungsergebnisse im Menü **Datei** den Befehl **Öffnen** oder verwenden die Tastenkombination **[STRG]+[O]**.

HINWEIS TreeCAD stellt zum Öffnen einer Zeichnungsdatei unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung. Standardmäßig voreingestellt ist **Dokumentenfenster**. Die Einstellung erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Datei**.

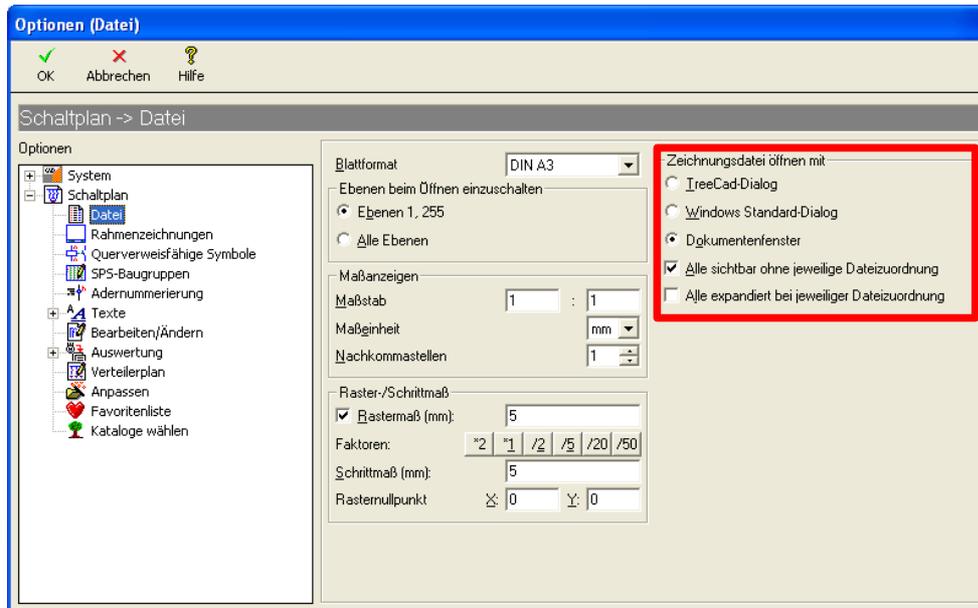
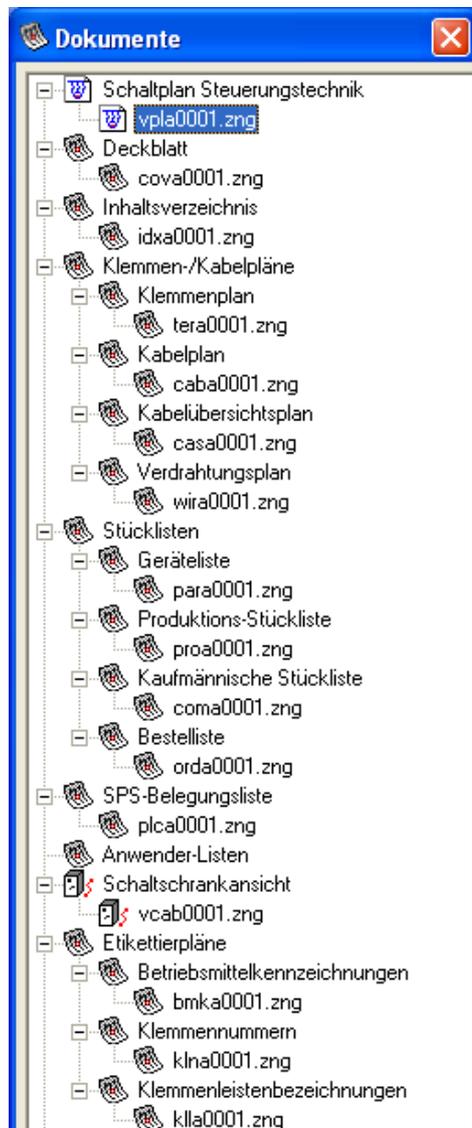


Abbildung 10.3: Einstellungen zum Öffnen einer Zeichnungsdatei

TreeCAD öffnet am linken Bildschirmrand das Fenster **CAD-Dokumente**. In dem sogenannten Dokumentenfenster werden alle Zeichnungsdateien und ggf. externe Dokumente des Projektes in übersichtlicher Form angezeigt (siehe Abbildung 10.4).



Doppelklicken Sie zum Öffnen der gewünschten Zeichnungsdatei auf den dazugehörigen Eintrag in dem Dokumentenfenster.

Abbildung 10.4: Sichten der Auswertungsergebnisse über das Dokumentenfenster (Ausschnitt)

Öffnen Sie nacheinander die zu sichtenden Auswertungsergebnisse (Klemmen-/Kabelpläne, Stücklisten, Inhaltsverzeichnis, Deckblatt, usw.) durch einen Doppelklick in dem Fenster **CAD-Dokumente**.

TIPP Zum schnellen Ausklappen aller Zweige des Dokumentenfensters klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen in dem anschließend eingeblendeten Kontextmenü den Befehl **Alle Zweige ausklappen**.

10.1.2 Drucken

Zur Ausgabe eines Schaltplanes bzw. der Stücklisten, Klemmen- und Kabelpläne, usw. stehen Ihnen in TreeCAD die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

❑ Menü **Projekt**, Befehl **Drucken**

Wählt ein Projekt und gibt alle belegten Blätter der markierten Zeichnungsdateien auf dem eingestellten Drucker aus. Die Auswahl der zu druckenden Zeichnungsdateien erfolgt in einem separaten Dialogfeld. Mit gedrückter Taste **[STRG]** ist nacheinander auf die auszugebenden Zeichnungsdateien zu klicken bzw. mit **[STRG]+[A]** sind alle zu wählen.

❑ Menü **Datei**, Befehl **Drucken** (Tastenkombination **[STRG]+[P]**)

Gibt alle belegten Blätter bzw. die angegebenen Blätter der geöffneten Zeichnungsdatei auf den eingestellten Drucker aus.

❑ Menü **Datei**, Befehl **Blätter drucken**

Gibt die gewählten Blätter der geöffneten Zeichnungsdatei auf dem eingestellten Drucker aus. In einem separaten Dialogfeld erhalten Sie eine Vorschau der belegten Blätter. Durch Klicken auf die Vorschau wechselt TreeCAD automatisch auf das dazugehörige Blatt und zeigt dieses im Hintergrund an (Kontrollfunktion). Über das Einschalten der zugeordneten Kontrollkästchen bestimmen Sie die auszugebenden Blätter. Das Kontrollkästchen **Alles Drucken** markiert alle belegten Blätter für den Ausdruck.

TIPP Der Befehl **Projekt drucken** eignet sich hervorragend zur vollständigen Ausgabe einer Projektdokumentation. Mit nur einem Befehlsaufruf gibt TreeCAD alle gewünschten Pläne und Listen auf Ihrem Drucker aus oder erstellt daraus eine Dokumentation im PDF-Format.¹¹

Rufen Sie im Menü **Datei** den Befehl **Blätter drucken** auf.

¹¹ z. B. über den Adobe Acrobat PDF-Druckertreiber

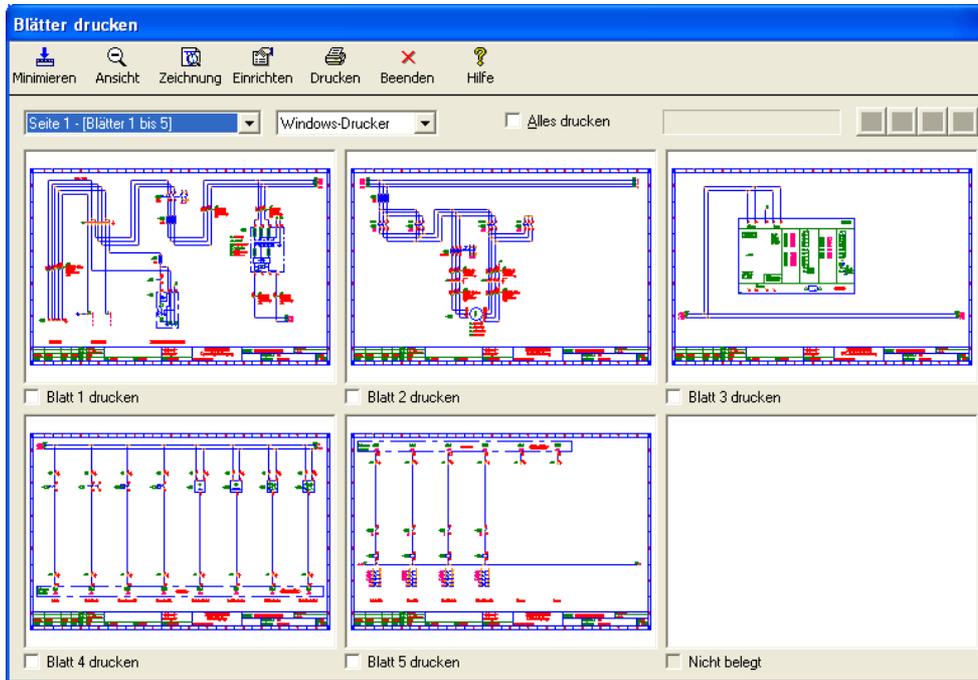


Abbildung 10.5: Auswahl der zu druckenden Blätter (vergrößerte Darstellung)

Schalten Sie die Kontrollfelder der auszugebenden Blätter ein bzw. wählen über das Kontrollkästchen **Alles drucken** alle belegten Blätter. Starten Sie hiernach über die Schaltfläche **Drucken** die Ausgabe der gewählten Blätter.

HINWEIS Beim Ausdrucken einer Zeichnungsdatei (z. B. Schaltplan) greift TreeCAD auf die Seiteneinrichtung zurück. Das Einstellen bzw. Überprüfen der Seiteneinrichtung kann entweder direkt aus dem Dialogfeld zur Druckausgabe über die Schaltfläche **Einrichten** oder über das Menü **Datei** mit dem Befehl **Seite einrichten** erfolgen. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld stellen Sie die Skalierung, Seitenränder und weitere Druckoptionen ein.

11 Fertiges Projekt

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG]+[F12]**) und wählen den Projektierungsstand **Schaltplan fertig ausgewertet**.

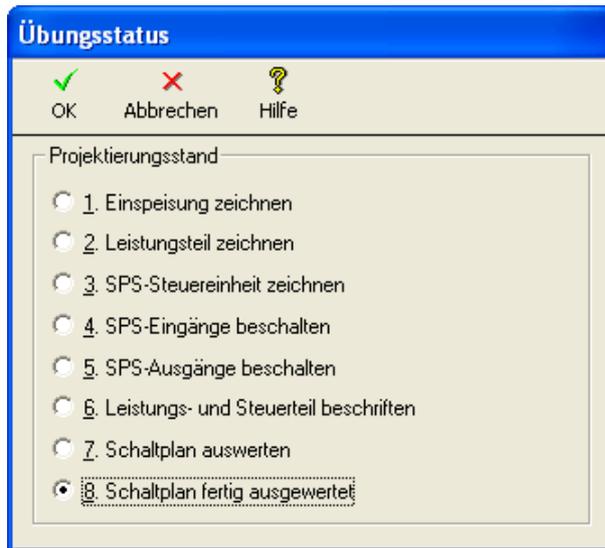


Abbildung 11.1: Übungsstatus Schaltplan fertig ausgewertet

Bestätigen Sie die Auswahl des Übungsstatus mit der Schaltfläche **OK** oder **[EINGABE]**.

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus und startet selbstständig die Auswertung im Kombi-Modus. Sie können nun den ausgewerteten Schaltplan und die automatisch erstellten Listen und Pläne sichten.

12 Schlusswort

Wir hoffen, dass Ihnen die Übung Spaß gemacht hat. Sie haben beim Durcharbeiten dieser Dokumentation einen ersten Überblick der leistungsfähigen Funktionen erhalten. Vielleicht konnten wir auch bei Ihnen Interesse wecken, sich näher mit TreeCAD zu beschäftigen. Hierzu stehen Ihnen umfangreiche ergänzende Dokumentationen im PDF-Format zur Verfügung. Gerne können Sie auch das Treesoft Service-Angebot nutzen und beispielsweise für gezielte Fragen unseren technischen Support kontaktieren. Alle hierzu erforderlichen Informationen finden Sie im Menü **Service** der Software.

Stichwortverzeichnis

Anschlusspunkt setzen.....	14, 27
Artikel zuordnen.....	55
Artikel direkt zuordnen.....	55
Artikel/Symbol setzen.....	19
Katalogbrowser.....	20
Katalogverzeichnis.....	19
Plug-In.....	19
Auswerten.....	58
Autoconnect.....	14
Beschriften.....	41
Alles Beschriften.....	44
Bearbeiten/Editieren.....	54
Einzel beschriften.....	54
Symbolische Bmks ersetzen.....	42
Beschriftungsmodus.....	42
Beschriftungsregel.....	42
Blatt wechseln.....	23
Dialogzeile.....	11
Drucken.....	63
Blätter.....	63
Datei.....	63
Projekt.....	63
Favoritenliste.....	34
Klemme setzen.....	36
Leitungsverlauf.....	15
Potentialabbruchstelle setzen.....	27
Potentiale setzen.....	16
Projekt wählen.....	8

Start-Center.....	7
Symbol kopieren.....	41
Symbol löschen.....	41
Symbol setzen.....	27, 33
Pinnen.....	33
Symbolname.....	28
Verschieben, Kopieren, Löschen.....	41
Wiederholen letztes.....	34
Symbol verschieben.....	41
T-Stück setzen.....	24
Zielverfolgung.....	25
Übungsstatus.....	5
Übungsstatus.....	
Einspeisung zeichnen.....	10
Leistungs- und Steuerungsteil beschriften.....	42
Leistungsteil zeichnen.....	15
Schaltplan auswerten.....	58
Schaltplan fertig ausgewertet.....	65
SPS-Ausgänge beschalten.....	38
SPS-Eingänge beschalten.....	32
SPS-Steuereinheit zeichnen.....	19

Treesoft.de

Software · Lösungen · Service

Treesoft GmbH & Co. KG · Druckerweg 4 · D-51789 Lindlar
Geschäftsführer: Andreas Küstermann

Email: info@treesoft.de · Web: www.treesoft.de

Vertrieb: Telefon +49 2266 4763-800, Fax -900

Service: Telefon +49 2266 4763-850, Fax -950

Buchhaltung: Telefon +49 2266 4763-810, Fax -900

www.treesoft.de