



TreeCAD Steuerungstechnik - Übungshandbuch

The screenshot displays the TreeCAD software interface. The main window shows a complex control circuit diagram with various electrical components and their interconnections. On the left, there is a 'Plugin Steuerungstechnik (EC)' menu with a list of components such as 'A - Allgemeine Aufgaben', 'B - Umsetzer von nicht elektrischen auf elektrisch', 'C - Kondensatoren', etc. Below the diagram, there is a table with columns for 'Zuführung', 'Empfangung', 'Schaltstromkreis', and 'Hauptstromkreis'. At the bottom, there is a search bar and a table listing components with their specifications.

Suchen nach: Sortierung: Nummer

Nummer	Obebeigiff	Hersteller	Hersteller Bestellnummer	Lieferant	Lieferanten Bestellnummer	Einheit
TC-Q300	Motorschütz 300	Beispiel Hersteller	TC-000542	Beispiel Lieferant	TC-000542	Stück
TC-Q301	Motorschütz 301	Beispiel Hersteller	TC-000543	Beispiel Lieferant	TC-000543	Stück
TC-Q310	Motorschütz 310	Beispiel Hersteller	TC-000544	Beispiel Lieferant	TC-000544	Stück
TC-Q311	Motorschütz 311	Beispiel Hersteller	TC-000545	Beispiel Lieferant	TC-000545	Stück
TC-Q320	Motorschütz 320	Beispiel Hersteller	TC-000546	Beispiel Lieferant	TC-000546	Stück
TC-Q321	Motorschütz 321	Beispiel Hersteller	TC-000547	Beispiel Lieferant	TC-000547	Stück
TC-Q322	Motorschütz 322	Beispiel Hersteller	TC-000548	Beispiel Lieferant	TC-000548	Stück

Options (Darstellung)

System -> Darstellung

Options:

- System
 - Umgebung
 - Projekt
 - Standard-Rahmzeichnungen
 - Zeichnen
 - Textanzeige
 - Definitions-Dateien
 - Externe Programme
 - Grundlagen
 - Darstellung
 - DOS-Textdrucker
 - DOS-Grafikdrucker
 - DOS-Plotter
 - Web-Export
 - Tools
 - Universalschnittstelle
 - Angebotsgenerator
 - Entwicklungs-umgebung
 - Schaltplan
 - Diagramm
 - Rahmzeichnungen

Farbpalette: TreeCAD Systempalette

Hintergrundfarbe: Gemäß Farbe Standard Windows-Hintergrund Schwarzer Hintergrund (System default)

Fadenkreuz: Großes Fadenkreuz

Farbe für Fadenkreuz:

Rastergrafik: Großes Fadenkreuz

Fullpage beim Erledern:

Eigenschaften: An Fenster anpassen Zielverdrahtung Dialoge transparent darstellen

Intensität (40-100):

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.....	9
1.1	Produktunterstützung.....	9
1.1.1	Hinweise zur Dokumentation.....	10
1.2	Was ist besonders an TreeCAD Steuerungstechnik?.....	10
1.3	Leistungsübersicht.....	11
1.3.1	DIN-Normen.....	22
2	Erste Schritte.....	24
2.1	Programmstart.....	24
2.1.1	Start-Center.....	24
2.1.2	Hilfefunktionen.....	27
2.1.3	Übungsstatus.....	28
2.1.4	Das Servicemenü.....	29
2.1.5	Allgemeine Funktionen.....	30
2.2	Optionen-Dialog.....	31
2.2.1	Grundeinstellungen.....	32
2.2.1.1	Programmumgebung.....	32
2.2.1.2	Überprüfen der Benutzerrechte.....	34
2.2.2	Rahmenzeichnungen wählen.....	34
2.2.2.1	Auswahl eines Rahmenprojektes.....	37
2.2.2.2	Dateinamen der Rahmenzeichnungen.....	38
2.3	Projektverwaltung.....	38
2.3.1	Wissenswertes zu den Projekten.....	38
2.3.2	Projekt anlegen.....	39

2.3.2.1	Kunden wählen.....	40
2.4	Schaltplan-Assistent.....	43
2.4.1	Begriffsdefinition.....	45
2.4.2	Hilfefunktionen.....	45
2.4.3	Tastenkombinationen.....	46
2.4.4	Kontextmenü.....	47
2.4.5	TreeCAD Zeichnungsdateien.....	48
2.4.5.1	Grundinformationen zur Ebenentechnik.....	48
2.4.6	Raster.....	49
2.4.6.1	Rasterfang.....	51
2.4.7	Rastermaß/Schrittmaß einstellen.....	51
2.4.8	Zeichnungsdatei öffnen.....	52
2.4.8.1	Datei öffnen (TreeCAD-Dialog).....	53
2.4.8.2	Datei öffnen (Windows-Standard-Dialog).....	54
2.4.8.3	Datei öffnen (Dokumentenfenster).....	55
2.4.9	Aufbau einer TreeCAD Schaltplandatei.....	58
2.4.10	Ebenentechnik und Schaltplanerstellung.....	58
2.4.11	Sicherheitseinstellungen.....	60
2.4.11.1	Auto-Speichern.....	60
2.4.11.2	Rückgängig (Undo).....	61
3	Grundlagen der Projektierung.....	63
3.1	Schaltplan oder Schaltplanbestandteile kopieren.....	63
3.2	Zeichnungsrahmen beschriften.....	68
3.3	Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel.....	69
3.3.1	Kennzeichnungsblöcke.....	70
3.3.2	Kennzeichnung von Betriebsmitteln.....	71
3.3.3	Sichtbarkeit der Platzhalter.....	72
3.3.4	Bmk-Bildungsregel.....	75
3.3.5	Allgemeine Informationen zur Beschriftung.....	76
3.3.5.1	Die Beschriftungsfunktionen.....	76
3.3.5.2	Artikelzuordnung.....	78
3.3.5.3	Alles beschriften.....	79
3.3.5.4	Einzel beschriften.....	80

3.4	Einspeisung beschriften.....	81
3.4.1	Beschriftungsparameter einstellen.....	82
3.4.2	Symbole beschriften.....	84
3.4.3	Betriebsmittelkennzeichnungen vergeben.....	85
3.4.3.1	Die Schaltflächen im Beschriftungs-Dialog.....	87
3.4.4	Beschriftung von Kabeln/Leitungen.....	87
3.4.5	Beschriftung von Klemmenleisten.....	88
3.4.6	Artikelzuordnung bei Kabelsymbolen.....	90
3.4.6.1	Beschriftung des Kabelsymbols.....	95
3.4.7	Die Beschriftung mit technischen Daten.....	97
3.4.7.1	Beschriftung des Hauptschalters.....	97
3.4.7.2	Beschriftung des Transformators.....	98
3.4.7.3	Beschriftung des Motorschutzschalters.....	98
3.4.7.4	Automatische Zuordnung von technischen Daten.....	98
3.4.8	Löschen oder Korrigieren von Texten.....	100
3.4.9	Artikelzuordnung.....	101
3.4.9.1	Begriffsdefinitionen.....	103
3.4.9.2	Artikel den Symbolen der Einspeisung zuordnen.....	105
3.4.10	Artikelzuordnung bei Klemmensymbolen.....	107
3.4.10.1	Plug-In Weidmüller.....	108
3.4.10.2	Artikel der Klemmenleiste zuordnen.....	110
4	Schaltplan erstellen.....	112
4.1	Projektierungsarten.....	112
4.1.1	Symbolbezogene Projektierung.....	113
4.1.1.1	Symbolcodierung.....	113
4.1.1.2	Symbol setzen.....	114
4.1.1.3	Virtual Digitizer.....	119
4.1.1.4	Symbol setzen (Dateidialog).....	121
4.1.2	Artikelbezogene Projektierung.....	122
4.1.2.1	Katalogbrowser.....	122
4.1.2.2	Plug-In wählen.....	125
4.1.2.3	Plug-Ins bearbeiten/anlegen.....	126
4.2	Leistungsteil zeichnen.....	127

4.2.1	Potentiale setzen.....	129
4.2.1.1	Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect).....	132
4.2.2	Bearbeitungsfunktionen.....	135
4.2.2.1	Objektfangfunktionen.....	136
4.2.2.2	Kontextbezogene Symbolleiste.....	137
4.2.2.3	Fadenkreuz mitführen.....	137
4.2.2.4	Symbol verschieben.....	138
4.2.2.5	Symbol kopieren.....	139
4.2.2.6	Symbol löschen.....	139
4.2.3	Abzweigungen und die Zielverdrahtung (T-Stücke).....	140
4.2.3.1	Zielverfolgung.....	141
4.2.3.2	Regeln der Zielverfolgung.....	142
4.2.3.3	Setzen von T-Stücken.....	144
4.2.3.4	Tastenkombinationen zum Setzen von T-Stücken.....	145
4.2.4	Sicherung setzen.....	148
4.2.5	Hauptkontakte setzen.....	151
4.2.6	Motorschutzrelais setzen.....	153
4.2.6.1	Automatische Beschriftung von Symboltexten.....	155
4.2.7	Motor mit Klemmen setzen.....	162
4.2.7.1	Klemme des Motors beschriften.....	164
4.2.7.2	Symbol erstellen.....	166
4.2.7.3	Symbol speichern unter.....	167
4.3	Steuerungsteil zeichnen.....	168
4.3.1	Potentiale setzen.....	169
4.3.2	T-Stücke setzen.....	172
4.3.3	Öffner vom Motorschutzrelais setzen.....	173
4.3.4	Klemmen setzen.....	175
4.3.4.1	Vorteile der artikelbezogenen Projektierung von Klemmen.....	175
4.3.4.2	Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen.....	176
4.3.4.3	Codierung der Symbolnamen von Klemmen.....	178
4.3.4.4	Intern-/Externseite einer Klemme ändern.....	180
4.3.5	Drucktaster (Öffner) setzen.....	185
4.3.6	T-Stücke setzen.....	186

4.3.7	Anschlusspunkte setzen.....	187
4.3.7.1	Tastenkombinationen zum Setzen von Anschlusspunkten.....	190
4.3.8	Drucktaster (Schließer) setzen.....	193
4.3.9	Klemmen setzen.....	194
4.3.10	Schließer-Kontakt des Schützes setzen.....	199
4.3.11	Motorschütz setzen.....	201
4.3.12	Löschen der Positionierungshilfe.....	204
4.3.12.1	Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen.....	207
4.3.13	Symbol umwandeln.....	209
4.3.14	Kabelsymbole setzen.....	212
4.3.14.1	Kabel definieren.....	213
4.3.14.2	Kabel beschriften (Informationsvariable).....	215
4.3.14.3	Adern beschriften.....	216
4.3.14.4	Allgemeine Information zu der Beschriftung von Adern.....	218
4.3.14.5	Verdrahtung definieren.....	222
4.3.14.6	Artikelzuordnung Verdrahtung.....	224
4.3.14.7	Beschriftung des Kabelsymbols (Verdrahtung).....	227
4.3.14.8	Adern beschriften (Verdrahtung).....	228
4.4	Leistungs- und Steuerungsteil beschriften.....	231
4.4.1	Beschriftungsmodus ändern.....	232
4.4.1.1	PE-Anschluss.....	234
4.4.1.2	Hauptkontakt des Motorschützes beschriften.....	235
4.4.1.3	Schließer-Kontakt des Motorschützes beschriften.....	236
4.4.1.4	Motor beschriften (Informationsvariable).....	237
4.4.2	Artikel zuordnen.....	237
4.4.2.1	Artikelzuordnung Klemmen.....	238
4.4.3	Zeichnungsrahmen beschriften.....	240
4.4.4	Beschriftung bearbeiten (Fehlerkorrektur).....	243
4.5	Auswertungsfunktionen.....	244
4.5.1	Plausibilitätsprüfungen.....	245
4.5.2	Schaltplan auswerten.....	246
4.5.3	Kombi-Modus.....	249
4.5.4	Auswertungsergebnisse sichten.....	255

4.5.4.1	Datei öffnen (Dokumentenfenster).....	256
4.5.4.2	Übersicht der Auswertungsergebnisse.....	258
4.5.5	Aufbau und Inhalt der Stücklisten.....	272
4.6	Schaltplan ausgeben.....	274
4.6.1	Projekt drucken.....	275
4.6.2	Datei drucken.....	278
4.6.2.1	Seite einrichten.....	278
4.6.2.2	Blätter drucken.....	280
4.7	Schlusswort.....	282

1 Einleitung

HINWEIS Wenn Sie auf ein Studium dieses Übungshandbuches verzichten, werden Sie viele Möglichkeiten der Software nur eingeschränkt nutzen können.

Dieses Handbuch vermittelt Ihnen in wenigen Stunden Einarbeitungszeit ein Basiswissen der wichtigsten Funktionen von TreeCAD Steuerungstechnik. Sie erhalten hier die Gelegenheit erste Projekte mit einigen Blättern Schaltplan zu zeichnen, zu beschriften und vollautomatisch auszuwerten.¹ Nachdem Sie die Übungen im Übungshandbuch durchgearbeitet haben, besitzen Sie den Überblick und das Grundwissen, um eigene Projekte erstellen zu können.

1.1 Produktunterstützung

Bei technischen Fragen und Problemen kontaktieren Sie bitte per E-Mail oder Fax den technischen Support von Treesoft:

E-Mail: support@treesoft.de

Tel.: +49/0-2266-4763-850

Fax: +49/0-2266-4763-950

Im Menü **Service** finden Sie außerdem diverse Befehle, die Sie bei Serviceanfragen unterstützen.

Kunden, die einen Software-Servicevertrag haben, können sich direkt telefonisch mit einem unserer Supportmitarbeiter in Verbindung setzen. In den meisten Fällen können auf diese Weise Ihre Probleme sofort gelöst und Ihre Fragen schnellstmöglich beantwortet werden. Darüber hinaus bietet Ihnen ein Software-Ser-

¹ Mit der automatischen Erstellung von Stücklisten, Klemmenplänen, Kabelplänen, Verdrahtungsplänen, Querverweisen und vieles mehr.

vicevertrag weitere wichtige Vorteile. Ihr Treesoft Vertriebsteam berät Sie gerne und gibt Ihnen detaillierte Informationen über den Leistungsumfang eines Software-Servicevertrages.

1.1.1 Hinweise zur Dokumentation

In dieser Dokumentation erhalten Sie neben den zur Durchführung des Übungsprojektes erforderlichen Arbeitsschritten eine ganze Reihe von zusätzlichen Informationen. Diese sind für das Verständnis der einzelnen Funktionen und der Arbeitsweise in TreeCAD von grundlegender Bedeutung. Diese Dokumentation stellt somit bewusst eine Art Kompromiss zwischen einem Übungshandbuch und einem Referenzhandbuch dar. Damit Sie die für das Übungsprojekt durchzuführenden Arbeitsschritte direkt erkennen, sind diese in der Dokumentation wie folgt farblich gekennzeichnet.

Das ist eine Arbeitsanweisung für die Projektierung des Übungsprojektes. Zur Erstellung Ihres Übungsprojektes befolgen Sie bitte eine solche Arbeitsanweisung.

1.2 Was ist besonders an TreeCAD Steuerungstechnik?

Die Entwicklung von TreeCAD begann im Jahr 1983. Seitdem hat Treesoft bei der Weiterentwicklung der Software viele zukunftsweisende E-CAD-Technologien erfunden (z. B. SPS-Assistent).

Bei der Weiterentwicklung hat man stets versucht, möglichst viele Kundenwünsche und Anregungen zu berücksichtigen und die Software fortlaufend anwenderfreundlicher – trotz wachsendem Leistungsumfang – zu gestalten. Der Einsatz der Software bringt Ihnen deshalb bei der täglichen Arbeit viele entscheidende Vorteile. Zu den wichtigsten Eigenschaften in der Ihnen vorliegenden Programmversion gehören unter anderem:

- ❑ Hoher Automatisierungsgrad der Schaltplanerstellung.
- ❑ Leistungsfähige Auswertungsfunktionen (z. B. automatische Erstellung von Klemmenplänen, Kabelplänen und Stücklisten).
- ❑ Intelligente SPS-Projektierung über SPS-Assistenten.

- ❑ Materialbezogenes oder stücklistenbezogenes Projektieren.
- ❑ Stammdatenbank für Material, Leistung/Stückliste, Artikelgruppen, Löhne, Kunden, Lieferanten und Hersteller.
- ❑ Projektverwaltung mit komfortablem Verwalten (z. B. Kopieren, Schützen und Im-/Exportieren) von Projekten.
- ❑ Exportieren von TreeCAD Zeichnungen als Bitmap (für die Weiterverarbeitung z. B. in Word, Excel, Corel Draw, usw.).
- ❑ Importieren von Windows-Bitmaps in TreeCAD Zeichnungen.
- ❑ Stapel-Scannen von Papierplänen (mit dem optionalen Scan-Modul). Dadurch können Altbestände von Papierdaten einfach gescannt, bearbeitet und archiviert werden. Die Nachbearbeitungsmöglichkeit der Scans lässt Änderungen bei Altanlagen zum Vergnügen werden.
- ❑ Web-Export (optional) von allen Projektdaten (alle Pläne) mit dem zusätzlichen Export von Word-, Excel-, ZIP- und PDF-Dateien, um eine umfassende Projektdokumentation über das Internet zu realisieren. Ein spezieller CAD-Viewer ist somit überflüssig. Alle Daten des Projektes können mit einem normalen Web-Browser gesichtet werden.

1.3 Leistungsübersicht

Mit TreeCAD können Sie schnell und komfortabel die folgenden Zeichnungen bzw. Pläne erstellen.² Die Software unterstützt Sie dabei mit leistungsfähigen Befehlen und Automatikfunktionen.

- ❑ Stromlaufpläne³
- ❑ Maßstabgerechte Schaltschrankansichten
- ❑ SPS-Pläne
- ❑ Übersichtsschaltpläne
- ❑ Elektro-Installationspläne

² Zur Erstellung von elektronischen Schaltplänen für Leiterplatten-Layouts (mit automatischer Entflechtung) ist TreeCAD nicht geeignet. Für diesen Anwendungsfall gibt es eine Reihe spezialisierter CAD-Programme, z. B. das Programm Eagle von CAD-Soft.

³ nach EN 61346-2 oder alternativ auch DIN 40 719 T3 und EN 61 082

- Pneumatik-Schaltpläne
- Hydraulik-Schaltpläne
- Maßstabsgerechte Geräteansichten
- Maßstabsgerechte Gebäudegrundrisse
- Konstruktionszeichnungen der Mechanik⁴

Basierend auf den Schaltplanzeichnungen erzeugt die Software automatisch folgende Auswertungen:

- Schaltschrank-Konstruktions-Stücklisten⁵
- Gerätelisten
- Produktions-Stücklisten
- Bestelllisten
- Kaufmännische Stücklisten (mit Preiskalkulation)
- PPS-Übergabelisten
- SPS-Belegungslisten
- Klemmenpläne (Anschlusspläne nach DIN 40 719 T9 und EN 61 082)
- Kabelpläne
- Kabelübersichtspläne
- Verdrahtungspläne
- Inhaltsverzeichnisse
- Deckblätter
- Bauteiletiketten (für Betriebsmittel und Klemmenleisten)
- Technische Zeichnungen allgemeiner Art

⁴ Mit einer Genauigkeit bis zur dritten Nachkommastelle (Genauigkeit bis auf 1/100 mm).

⁵ Für die Platzbedarfsberechnung von Bauteilen im Schaltschrank und die automatische Konstruktion von Schaltschrank-Ansichten mit dem Schaltschrank-Assistenten.

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen Ihnen eine kleine Auswahl der vielfältigen Möglichkeiten.

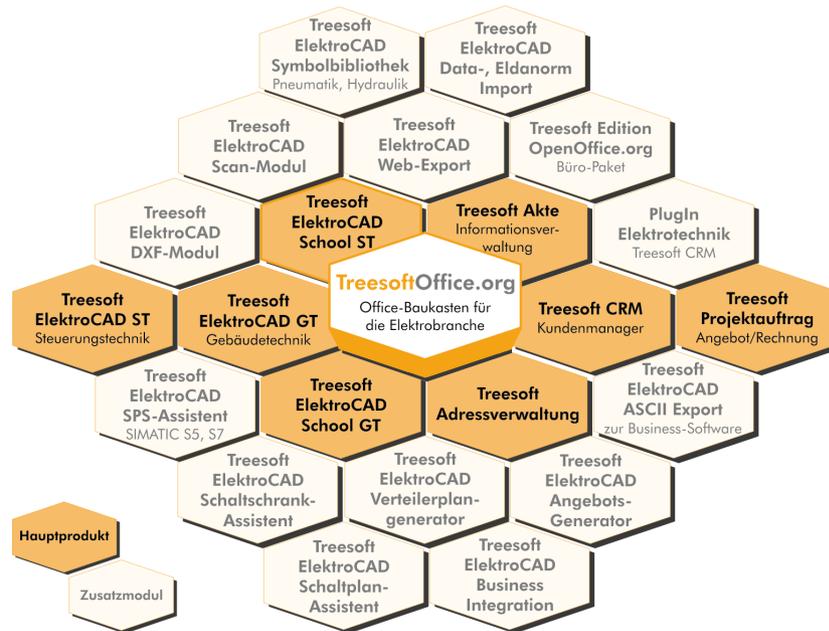


Abbildung 1.3.1:
Modularer Aufbau von
TreesoftOffice.org

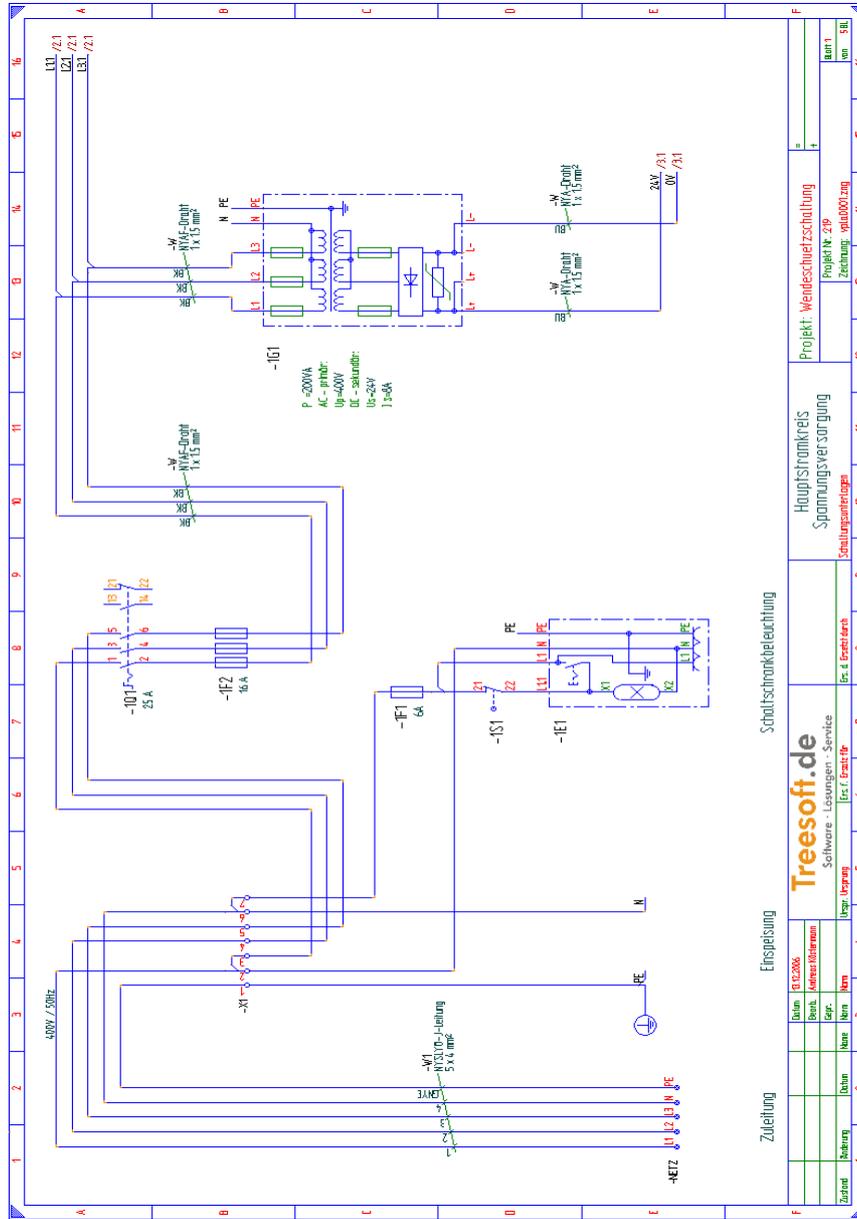


Abbildung 1.3.2: Beispielprojekt Wendeschutzschaltung (Seite 1)

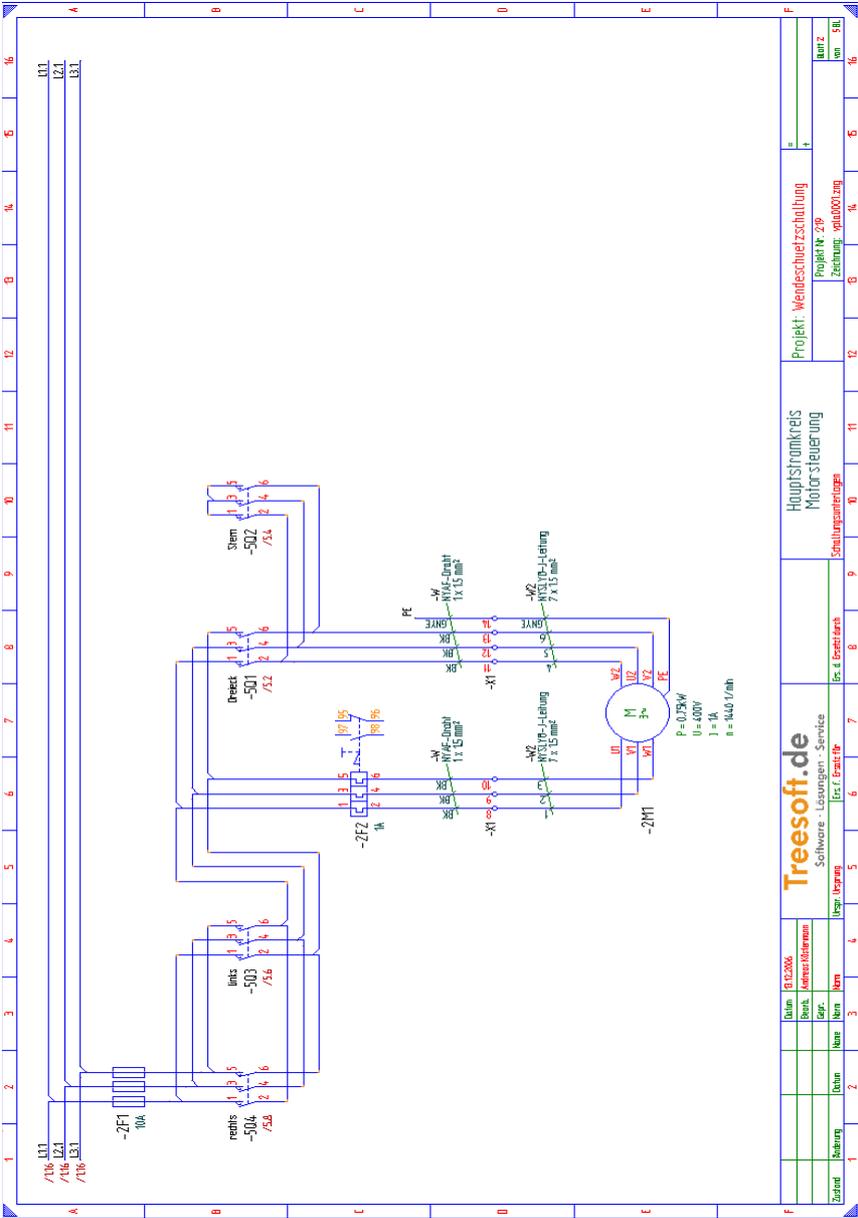


Abbildung 1.3.3: Beispielprojekt Wendeschützschaltung (Seite 2)

Treesoff.de

Schweine - Lösungen - Service

Datum: 10.12.2006

Benutzer: Administrator

Gepr.:

Nein

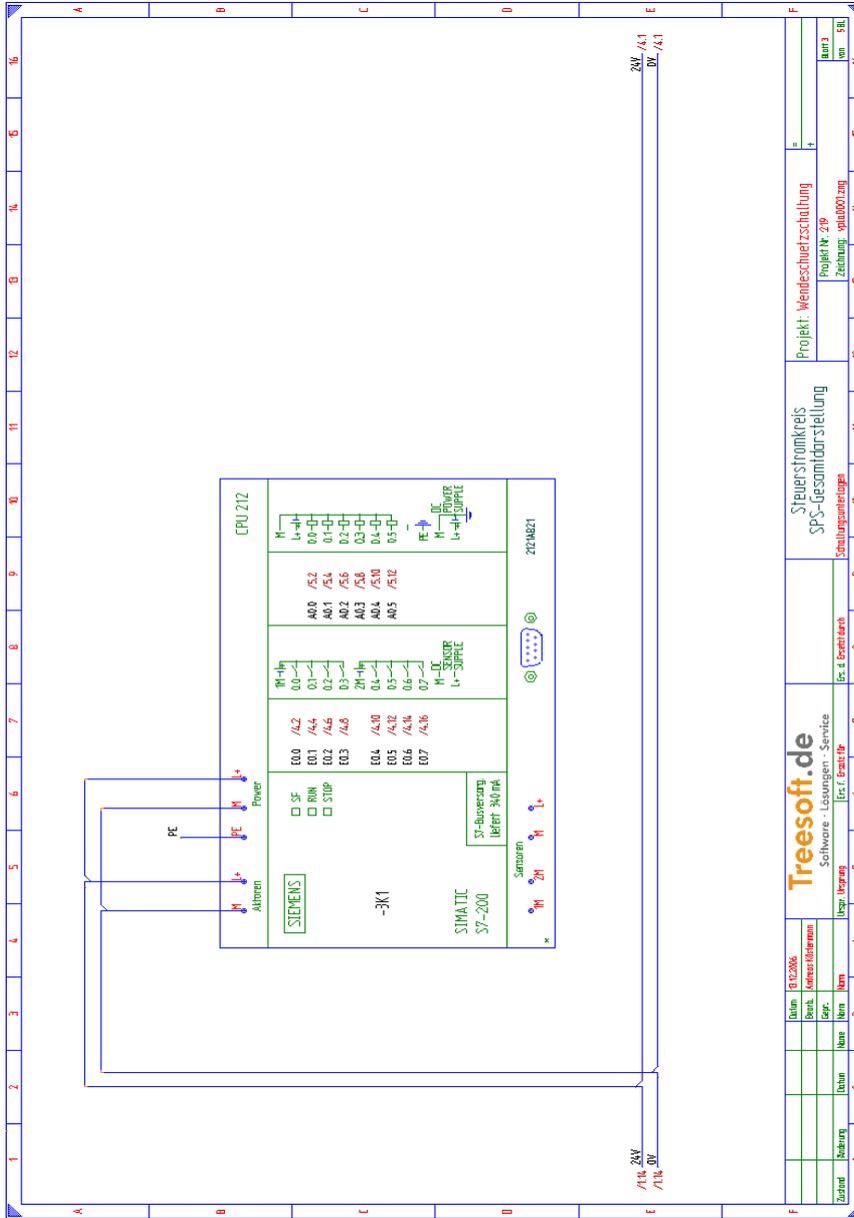


Abbildung 1.3.4: Beispielprojekt Wendschutzschaltung (Seite 3)

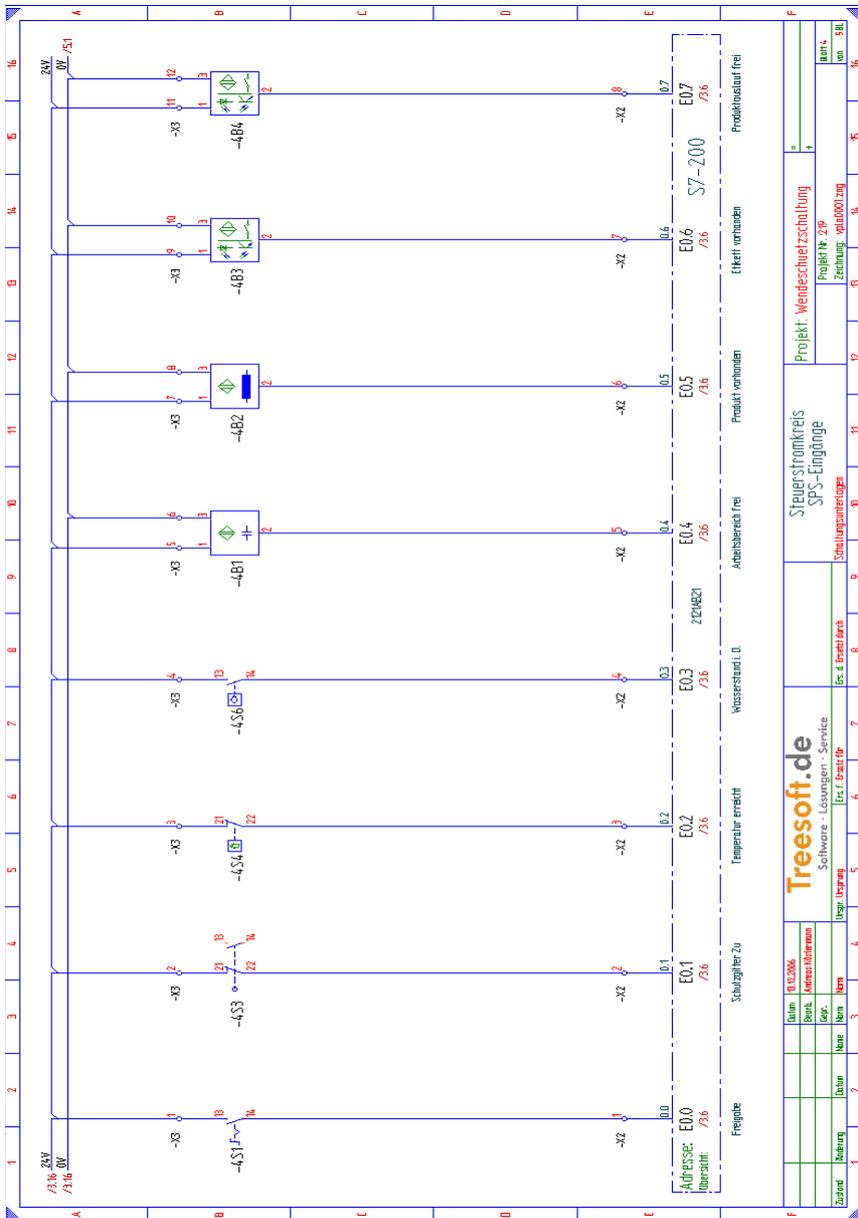


Abbildung 1.3.5: Beispielprojekt Wendeschutzschaltung (Seite 4)

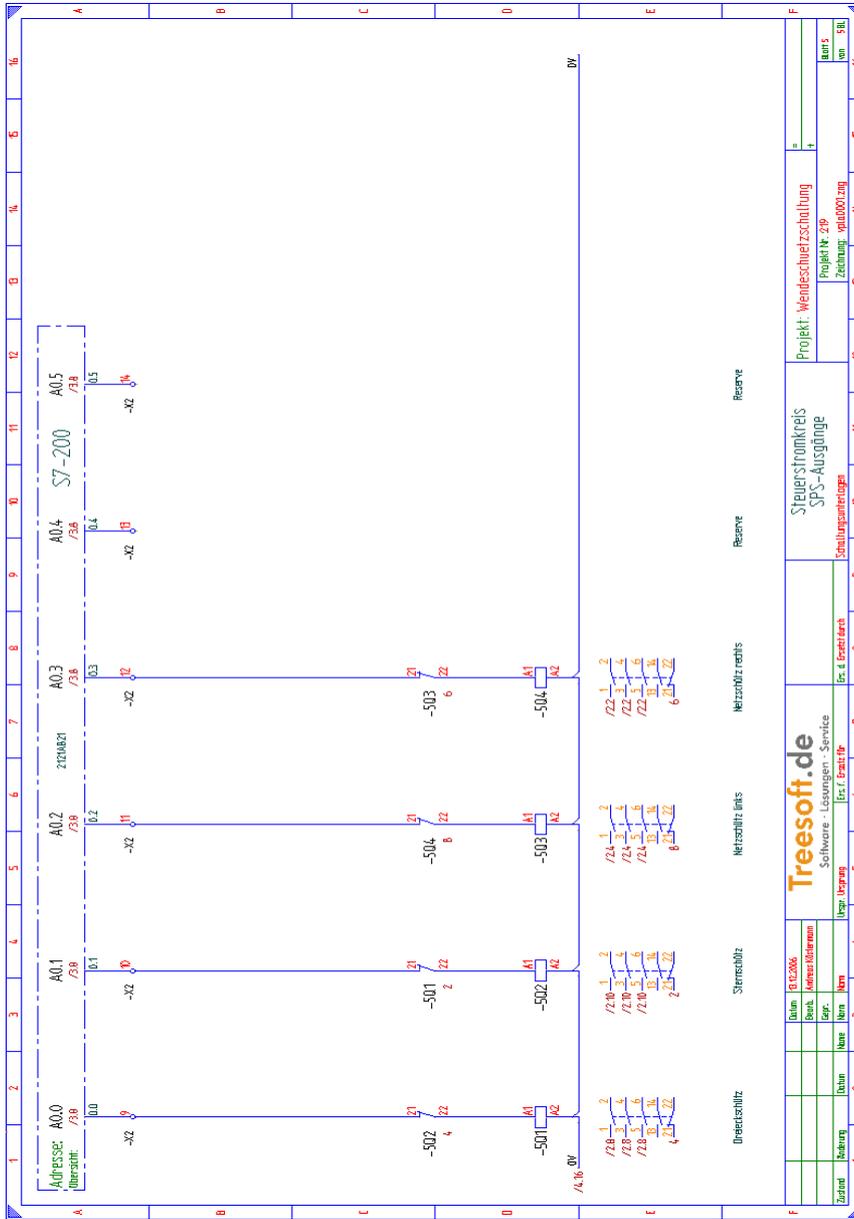


Abbildung 1.3.6: Beispielprojekt Wendeschutzschaltung (Seite 5)

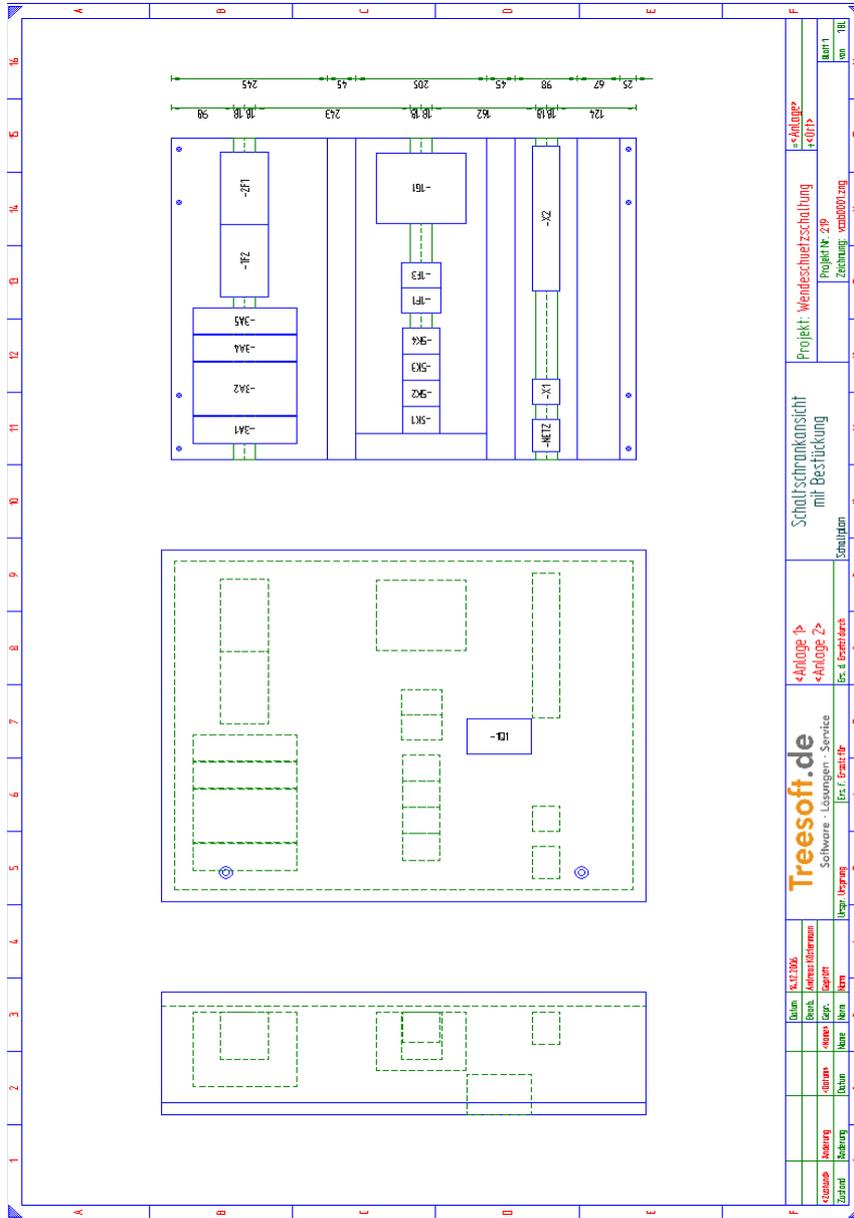


Abbildung 1.3.7: Beispielprojekt Viermotoren Turmdrehkran (Seite 7)

Abbildung 1.3.8: Beispiel einer Aufbauzeichnung des Schaltschrank-Assistenten (Rittal)

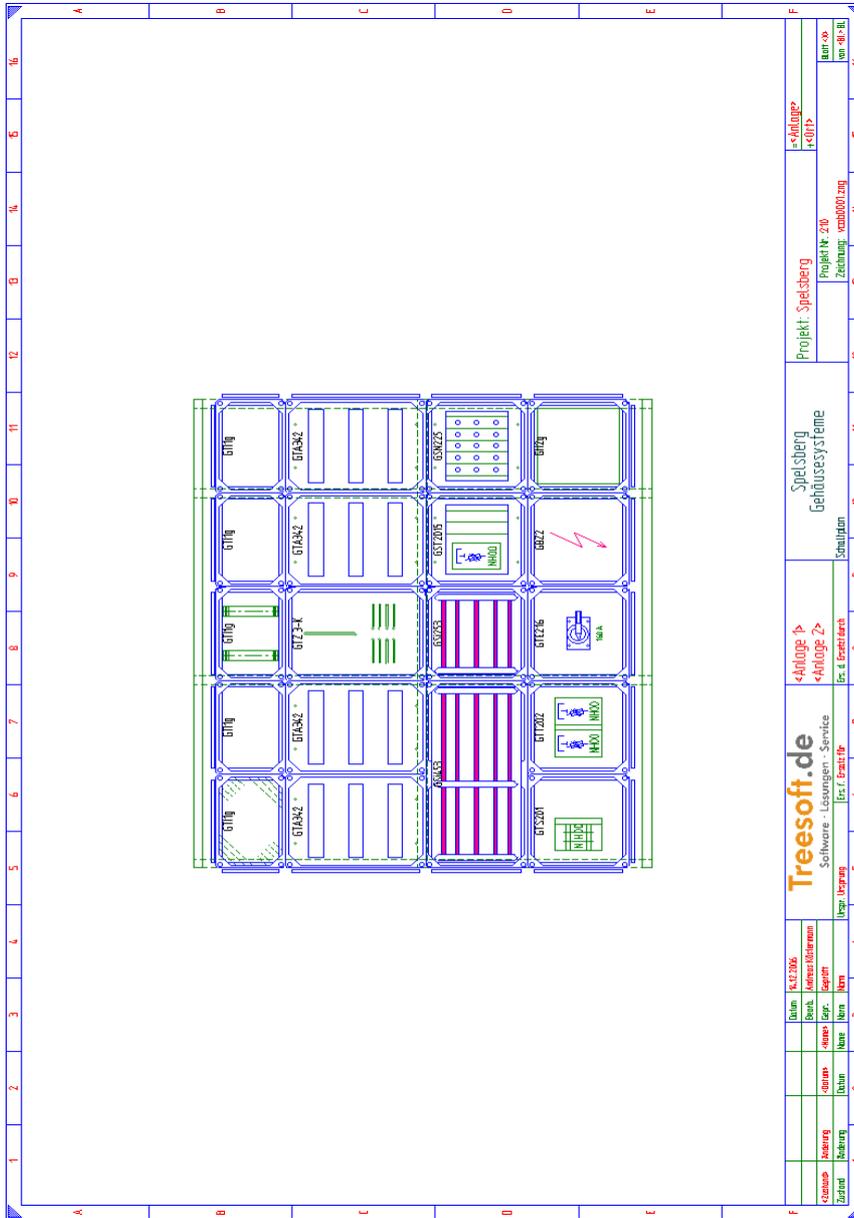


Abbildung 1.3.10: Beispiel einer Aufbauzeichnung des Schaltschrank-Assistenten (Spelsberg)

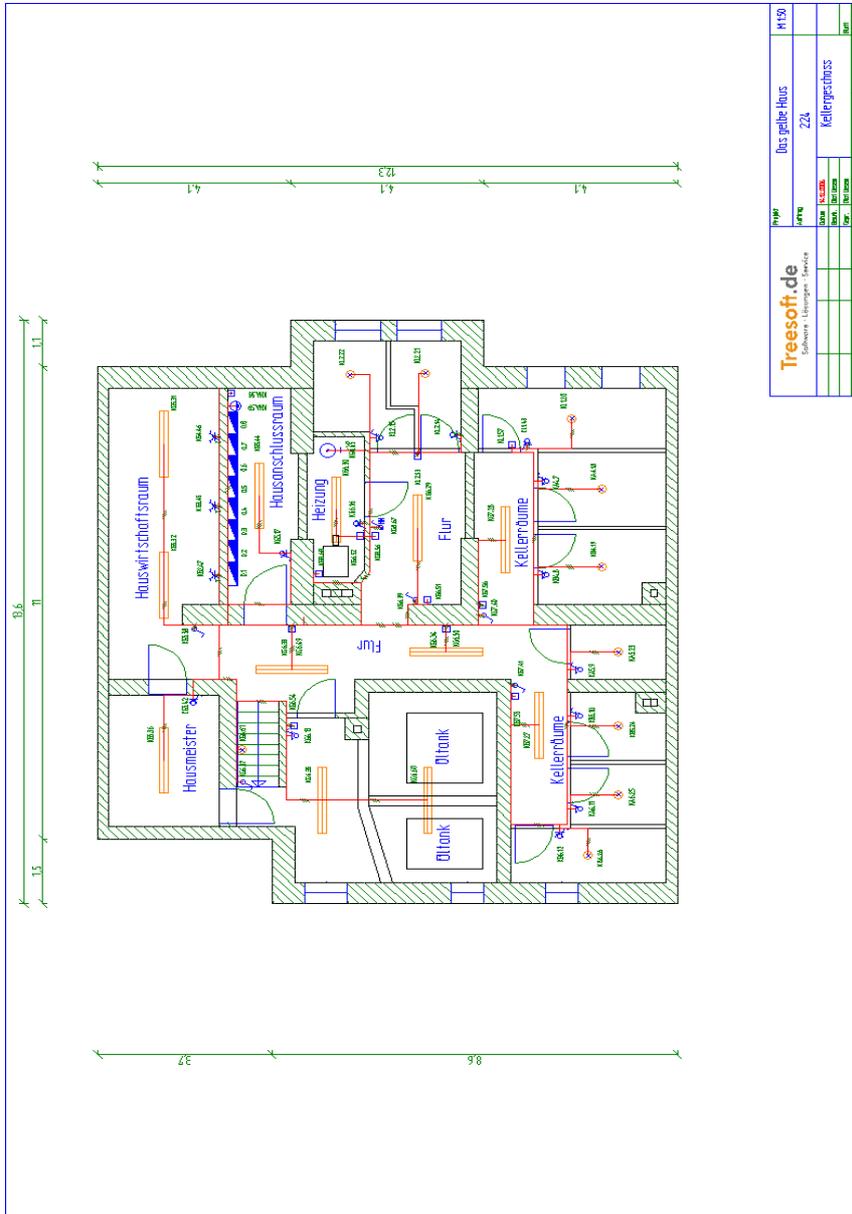


Abbildung 1.3.11: Beispiel eines Elektroinstallationsplanes (TreeCAD Gebäude-technik)

1.3.1 DIN-Normen

WICHTIG Der hohe technische Standard der Software garantiert Ihnen, dass die Arbeitsergebnisse alle relevanten IEC- und DIN-Normen erfüllen. Die im Lieferumfang befindlichen Demodaten und Zeichnungen demonstrieren die Leistungsfähigkeit in den unterschiedlichsten Bereichen.

Die Erstellung von Stromlaufplänen ist mit vielen Software-Produkten möglich, aber die Anforderungen der IEC und DIN-Normen erfüllen nur wenige E-CAD-Programme.

Folgende Normen wurden vorrangig bei der Entwicklung zugrunde gelegt:

- ❑ DIN 823
Blattgröße und Maßstäbe von technischen Zeichnungen
- ❑ ISO 5457
Größen und Gestaltung von Zeichnungsblättern
- ❑ DIN 6776
ISO-Normschriften, Schriftzeichen
- ❑ DIN 1301 T1
Einheitenzeichen
- ❑ DIN 406 T2
Bemaßung
- ❑ DIN 6771 T5
Schaltplan im Format A3
- ❑ EN 61346-2
Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnungen
- ❑ EN 60617
Schaltzeichen für Symbole
- ❑ DIN 40 719 T3
Regeln für Stromlaufpläne der Elektrotechnik

- ❑ DIN 40 719 T2
Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln
- ❑ DIN 40 900
Grafische Symbole für Schaltungsunterlagen
- ❑ DIN 40 910 T1
Leitfaden für die technische Dokumentation elektrotechnischer und leittechnischer Einrichtungen
- ❑ DIN ISO 12 19
Schaltzeichen für fluidtechnische Geräte
- ❑ DIN VDE 0293
Kennzeichnung der Adern von Leitungen und Kabeln
- ❑ DIN 40 705
Kennzeichnung isolierter und blanker Leiter durch Farben
- ❑ DIN IEC 60 757
Code zur Farbkennzeichnung
- ❑ IEC 848
Vorbereitungen von Funktionsplänen für Steuerungen
- ❑ ISO 3511-1
Symbolische Darstellung von Kontroll-, Regel- und Steuerungseinrichtungen in der Verfahrenstechnik
- ❑ ISO 9000-3
Leitfaden für die Anwendung von ISO 9001 auf die Entwicklung, Lieferung und Wartung von Software
- ❑ EN 61 082
Allgemeine Regeln und Richtlinien für die Erstellung von Dokumenten der Elektrotechnik (Euronorm)

2 Erste Schritte

In diesem Kapitel erfahren Sie:

- Wie die Software bedient wird.
- Wie Sie Grundeinstellungen vornehmen.
- Wie Sie ein Projekt anlegen.
- Was die grundsätzlichen Programmfunktionen sind.

2.1 Programmstart

Doppelklicken Sie auf die Verknüpfung auf dem Windows-Desktop (siehe Abbildung 2.1.1) oder rufen Sie TreeCAD über das Startmenü **Programme** auf.



Abbildung 2.1.1: Verknüpfung zum Starten von TreeCAD

2.1.1 Start-Center

Nach dem Start wird standardmäßig das Start-Center aufgerufen (siehe Abbildung 2.1.2).⁶ Das Start-Center dient zum Aufruf des gewünschten Programmmoduls und ermöglicht einen schnellen Wechsel zwischen den unterschiedlichen Programmmodulen. Für die Steuerungstechnik ist vorrangig der Schaltplan-Assistent von Bedeutung:

⁶ Die Einstellung erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System**.

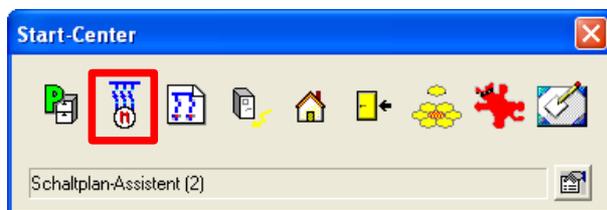


Abbildung 2.1.2: Start-Center

Das Start-Center erscheint automatisch nach dem Programmstart. Voreingestellt ist immer das zuletzt verwendete Programmmodul, beispielsweise der Schaltplan-Assistent.

Der manuelle Aufruf des Start-Centers kann erfolgen über:

- Das Menü **Projekt**
- Die Schaltfläche  in der Symbolleiste
- Die Taste **[F3]**

TIPP Das Start-Center ist frei konfigurierbar und kann beispielsweise um weitere Programmaufrufe ergänzt werden. Auf diese Weise können Sie in dem Start-Center alle Programme (z. B. Microsoft Word, OpenOffice.org, usw.) einbinden, die Sie zusätzlich für Ihre tägliche Arbeit benötigen. Die Einstellung des Start-Centers erfolgt in der Konfigurationsdatei `System.ini` unter der Rubrik **[StartCenter]**.⁷ Orientieren Sie sich hierbei an dem bestehenden Einträgen zum Aufruf von externen Programmen. Zusätzlich können Sie jedem Aufruf über das Start-Center auch eine Tastenkombination zuordnen. Hierzu ist in dem Start-Center die Schaltfläche  zu betätigen.

Nach der Anwahl des entsprechenden Icons befinden Sie sich im Programmmodul Schaltplan-Assistent. Der Schaltplan-Assistent hat automatisch die letzte bearbeitete Zeichnungsdatei des aktiven Projektes geöffnet (siehe Abbildung 2.1.3).

⁷ Die Konfigurationsdatei befindet sich direkt in dem TreeCAD Programmverzeichnis (standardmäßig `C:\Programme\TreeCAD`)

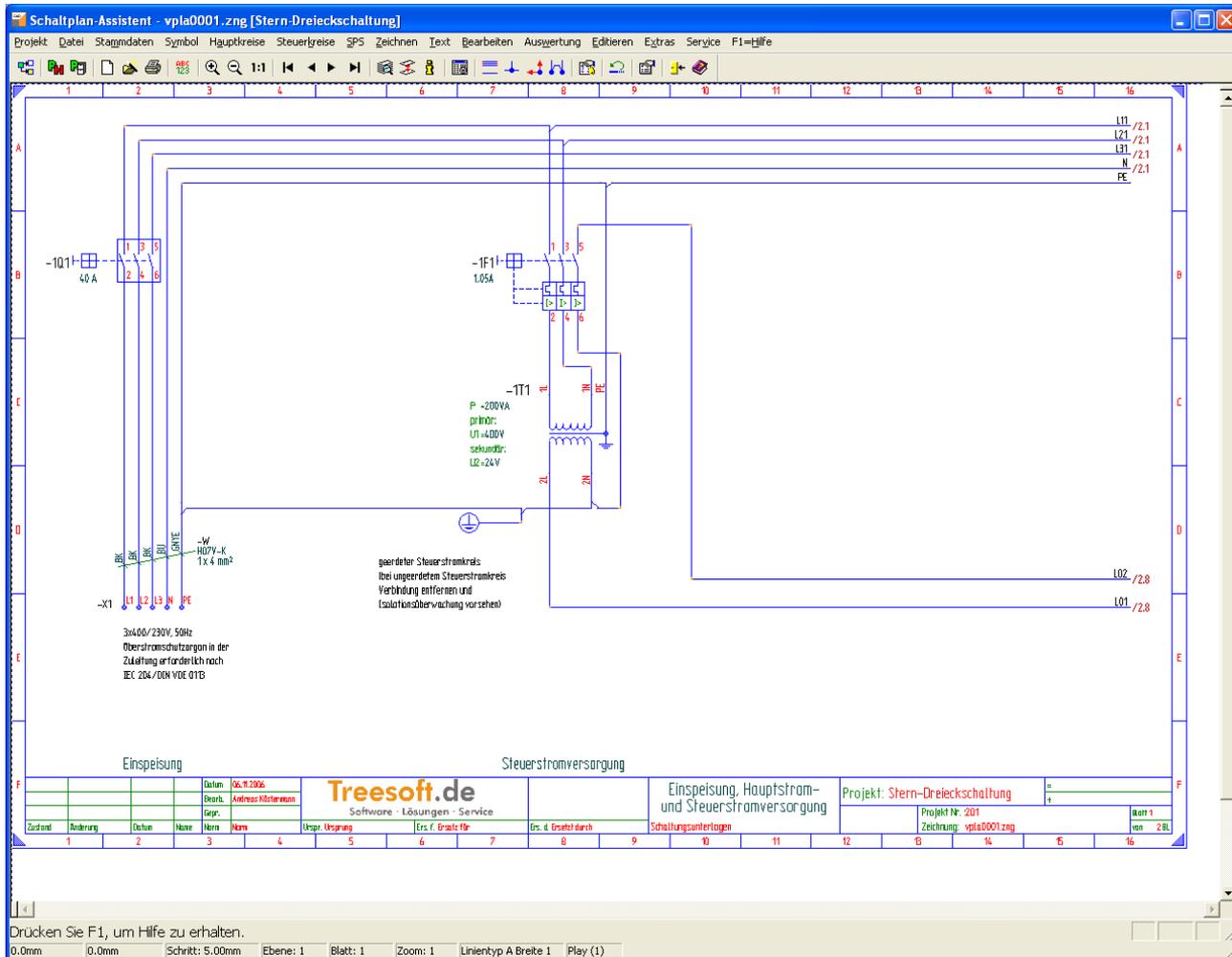


Abbildung 2.1.3: Schaltplan-Assistent

In der Titelleiste (siehe Abbildung 2.1.4) zeigt TreeCAD nach dem Start immer das aktive Programmmodul (z. B. Schaltplan-Assistent), die geöffnete Zeichnungsdatei (z. B. vpla001.zng) und das zur Bearbeitung aktivierte Projekt (z. B. Stern-Dreieckschaltung) an.



Abbildung 2.1.4: Titelleiste des Schaltplan-Assistenten

Für die wichtigsten Befehle stehen Ihnen in einer Symbolleiste⁸ Schaltflächen mit Icons zur Verfügung (siehe Abbildung 2.1.5). Mithilfe dieser Schaltflächen können Sie die zugeordneten Befehle durch einen einfachen Mausklick aufrufen.



Abbildung 2.1.5: Standard Symbolleiste des Schaltplan-Assistenten

2.1.2 Hilfefunktionen



Hilfe

Mit den Hilfefunktionen können Sie jederzeit schnell Informationen zu Befehlen, Funktionen oder Themen erhalten.

Folgende Hilfen sind besonders wichtig:

- Kontexthilfe (befehlsbezogene Hilfe)
- Indexhilfe (nach Sachthemen geordnete Hilfe)
- Tastaturhilfe (Hilfe zur Tastenbelegung des aktiven Programmmoduls)

Sie können auf die folgende Weise Hilfe anfordern:

- Mit **[F1]** (immer)
- Über die Schaltfläche **Hilfe** innerhalb eines Dialogfeldes
- Mit den Befehlen aus dem Menü **Hilfe**

⁸ Die Symbolleiste befindet sich direkt unterhalb der Menüleiste.

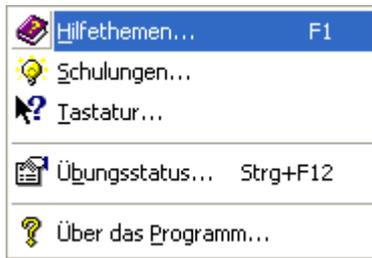


Abbildung 2.1.6: Hilfe-Menü

2.1.3 Übungsstatus

In diesem Übungshandbuch wird Ihnen die grundlegende Projektierung, Beschriftung und anschließende Auswertung eines Schaltplanes an einem einfachen Beispielprojekt beschrieben. Damit Sie zum Durcharbeiten der einzelnen Übungsschritte immer eine definierte Ausgangsposition haben, liegen die entsprechenden Startbedingungen immer in fertiger Form vor und können als sogenannter Übungsstatus jederzeit geladen werden (siehe Abbildung 2.1.7). Das Laden eines Übungsstatus erfolgt über das Menü **Hilfe** mit dem Befehl **Übungsstatus** oder über die Tastenkombination **[STRG]+[F12]**. Auf diese Weise können Sie beispielsweise einen bestimmten Übungsschritt beliebig oft wiederholen bzw. wenn bei Ihnen im vorangegangenen Übungsschritt mal etwas gründlich "schief" gegangen ist, einfach mit dem nächsten Übungsschritt fortfahren. In einem solchen Fall empfehlen wir Ihnen jedoch, den entsprechenden Übungsschritt zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal zu wiederholen, bis Sie auch diesen fehlerfrei beherrschen. Die unterschiedlichen Startbedingungen des Übungsstatus liegen als "fertige" Zeichnungsdateien vor. Einzige Bedingung zum Aktivieren des Übungsstatus ist, dass das zur Bearbeitung aktivierte Projekt unter dem Namen **Uebung1** angelegt wurde (siehe Kapitel 2.3.2 Projekt anlegen, Seite 39).⁹ Wenn dies nicht der Fall ist, erscheint beim Versuch einen Übungsstatus zu aktivieren eine entsprechende Fehlermeldung.

⁹ Auf diese Weise wird verhindert, dass Sie sich mit dem Aktivieren des Übungsstatus in einem anderen Projekt Ihre Zeichnungsdatei "überschreiben".

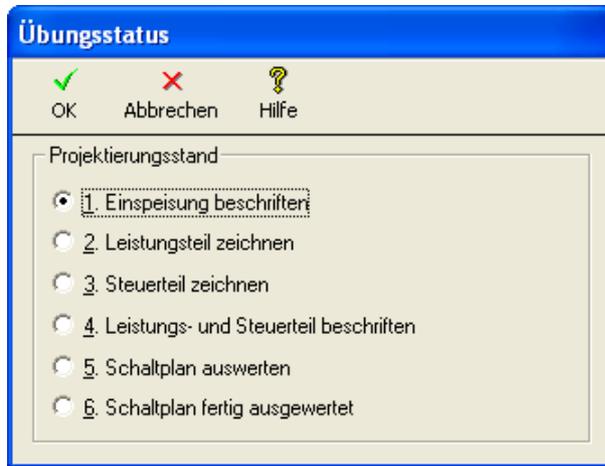


Abbildung 2.1.7: Laden einer definierten Ausgangsposition über einen Übungsstatus

2.1.4 Das Servicemenü

Das Informationsangebot im Hilfe-Menü wird ergänzt um Befehle aus dem Menü **Service**. Über das Service-Menü können Sie beispielsweise eine Supportanfrage per Fax oder E-Mail versenden oder sich im Internet das neueste Service-Pack für Ihre Programmversion herunterladen.

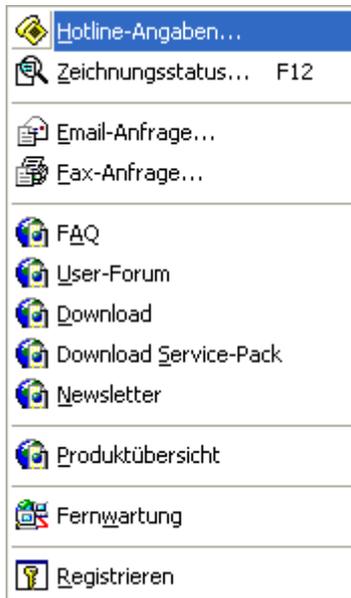


Abbildung 2.1.8: Service-Menü

2.1.5 Allgemeine Funktionen

Neben den Funktionen zur Erstellung von Schaltplänen stehen Ihnen in dem Schaltplan-Assistenten auch wichtige Verwaltungsfunktionen zur Verfügung. Hierzu gehören unter anderem:

- Anlage und Pflege von Stammdaten (Menü **Stammdaten**)
- Verwaltung von Grundeinstellungen (Menü **Extras**)
- Verwaltung von Projekten (Menü **Projekt**)

Auf einige dieser Funktionen wird im Rahmen dieses Übungshandbuches noch näher eingegangen. Detaillierte Informationen zu diesen Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe.

2.2 Optionen-Dialog

TreeCAD lässt sich durch eine Vielzahl von Einstellungen und Optionen an Ihre betrieblichen Anforderungen anpassen. Alle diese Einstellungen und Optionen sind an einer zentralen Stelle in dem Optionen-Dialog zusammengefasst (siehe Abbildung 2.2.1).

Der Aufruf des Optionen-Dialoges erfolgt über:

- Das Menü **Extras** mit dem Befehl **Optionen**.
- Die Schaltfläche **Optionen** in der Symbolleiste.

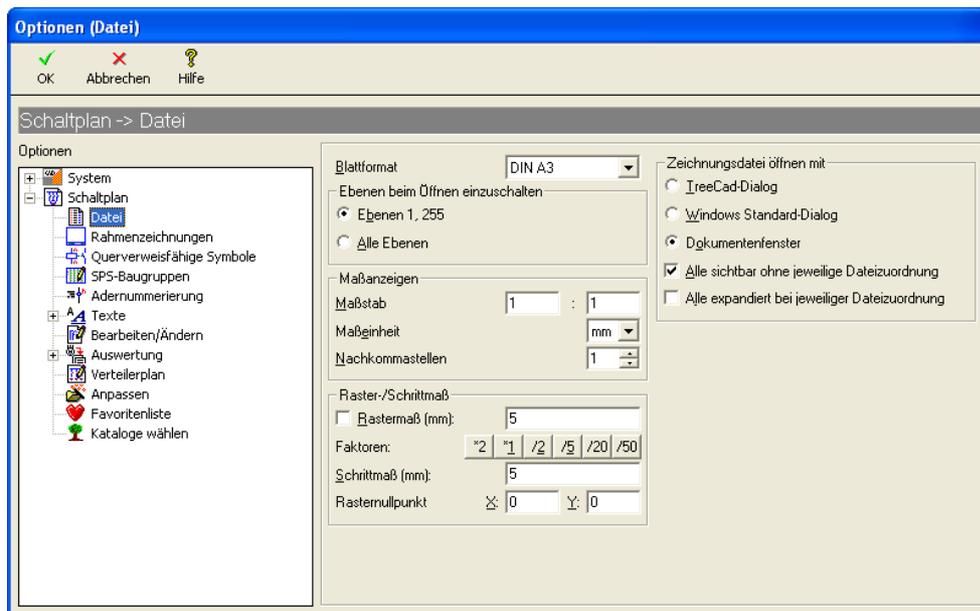


Abbildung 2.2.1: Optionen-Dialog

HINWEIS In vielen Dialogfeldern steht Ihnen zum kontextbezogenen Aufruf des Optionen-Dialoges die Schaltfläche **Optionen** zur Verfügung. TreeCAD wechselt hiermit automatisch zu dem dazugehörigen Zweig in dem Optionen-Dialog und ermöglicht Ihnen auf diese Weise, direkt Einstellungen zu der aktuellen Funktion vorzunehmen bzw. diese anzupassen.

2.2.1 Grundeinstellungen

Bevor Sie mit der Projektierung mit TreeCAD beginnen, sollten Sie einige Grundeinstellungen in dem Optionen-Dialog überprüfen und diese ggf. an Ihre Voraussetzungen anpassen. Die wichtigsten Grundeinstellungen werden Ihnen hierzu nachfolgend kurz beschrieben.

2.2.1.1 Programmumgebung

WICHTIG Eine korrekt eingestellte Programmumgebung ist für die anschließende Projektierung unbedingt erforderlich. Besonders bei der Arbeit im Netzwerk ist darauf zu achten, dass für alle installierten Programmmodule und Symbolbibliotheken der Pfad korrekt eingestellt ist.

Rufen Sie über das Menü **Extras** mit dem Befehl **Optionen** den Optionen-Dialog auf oder verwenden Sie die Schaltfläche  in der Symbolleiste. Wählen Sie anschließend zur Überprüfung der Programmumgebung im Optionen-Dialog den Zweig **System > Umgebung**.

Das Installationsprogramm stellt die Programmumgebung (d. h. Laufwerk und Verzeichnisangabe) von TreeCAD automatisch entsprechend Ihren Installationsvorgaben ein. Das Programmverzeichnis ist nachträglich nicht mehr änderbar, das entsprechende Feld ist somit abgeblendet. Alle anderen Verzeichnisangaben lassen sich bei Bedarf anpassen bzw. ergänzen. Zur Auswahl eines Verzeichnisses ist die jeweils nebenstehende Schaltfläche  zu betätigen. Alternativ hierzu können Sie auch direkt in dem Eingabefeld die vollständige Verzeichnisangabe von Hand eintragen. Zur Kennzeichnung der Verzeichnisangaben finden die Ampelfarben Rot (ACHTUNG!), Gelb (HINWEIS!) und Grün (OK) Verwendung. Diese haben die folgende Bedeutung:

- Rot**
Datenbank- oder Projektverzeichnis ist nicht definiert oder das angegebene Datenbank- oder Projektverzeichnis ist physikalisch nicht vorhanden. TreeCAD ist hiermit nicht lauffähig!
- Gelb**
Verzeichnis ist nicht definiert oder das angegebene Verzeichnis ist physikalisch nicht vorhanden. TreeCAD ist hiermit eingeschränkt lauffähig, d. h. Sie können unter Umständen nicht auf alle installierten Symbol-/Makrobibliotheken zugreifen.
- Grün**
Anggegebenes Verzeichnis ist physikalisch vorhanden. TreeCAD ist hiermit uneingeschränkt lauffähig.

Über die neben dem Feld **Projekte** und **Datenbanken** stehende Schaltfläche  (Projekte) bzw.  (Datenbanken) rufen Sie die Projektliste bzw. die Funktion zum Verwalten der Stammdaten auf. Über die neben den anderen Verzeichnisangaben stehenden Schaltflächen  (Symbole) bzw.  (Makros) bearbeiten Sie die Kommentare der dazugehörigen Symbolverzeichnisse bzw. Makroverzeichnisse. Bei Bedarf stellen Sie über die Schaltfläche  wieder den Lieferzustand (Standardeinstellung) her. Über die Schaltflächen **Symbole** und **Makros** gleichen Sie die Symbol- bzw. Makrobibliotheken mit der Datenbank ab. TreeCAD analysiert hierbei sämtliche in der Programmumgebung eingetragene Symbol-/Makrobibliotheken und aktualisiert die dazugehörigen Einträge in der Makro-/Symboldatenbank.

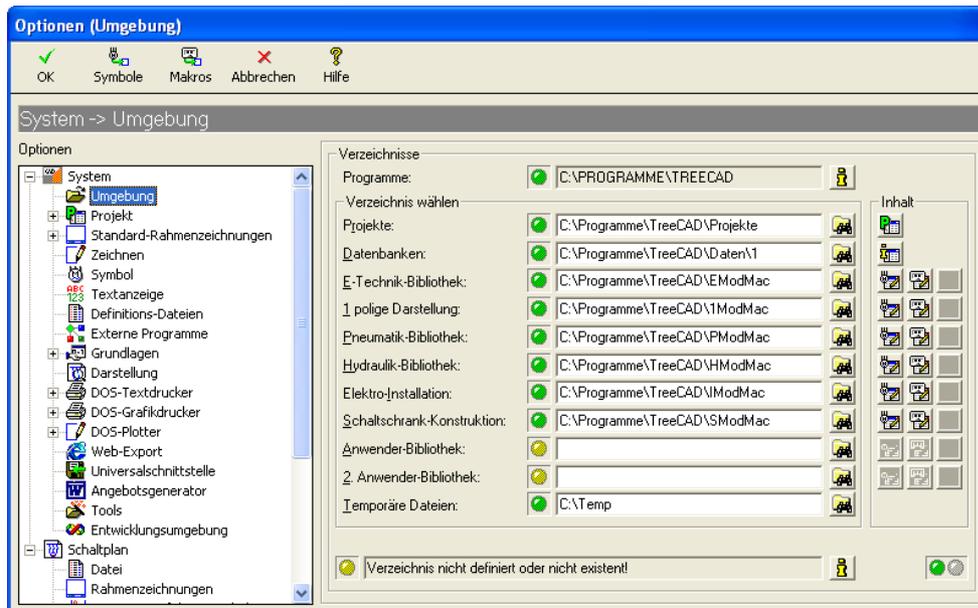


Abbildung 2.2.2: Programmumgebung einstellen/überprüfen

Überprüfen Sie bitte die korrekten Verzeichnisangaben, besonders die des temporären Verzeichnisses, und nehmen Sie, falls erforderlich, Anpassungen der Einstellungen vor.

HINWEIS Wenn Sie mit TreeCAD im Netzwerk arbeiten, müssen Sie unbedingt ein temporäres Verzeichnis (standardmäßig C:\Temp) anlegen und das Verzeichnis entsprechend in der Programmumgebung eintragen. Ohne dieses Verzeichnis kann TreeCAD die Daten nicht korrekt zwischenspeichern, was sowohl die Performance als auch die Datensicherheit beeinträchtigt.

2.2.1.2 Überprüfen der Benutzerrechte

Vergewissern Sie sich, dass sie in allen Verzeichnissen von TreeCAD, bzw. in Verzeichnissen, auf welche die Software zugreift, über ausreichende Benutzerrechte verfügen. Unzureichende Benutzerrechte (vor allem im Netzwerk) produzieren schwer lokalisierbare Fehlfunktionen der Software und können im Extremfall sogar zu Datenverlusten führen. Lassen Sie sich diesbezüglich unbedingt von dem System-Administrator Ihres Unternehmens beraten.

2.2.2 Rahmenzeichnungen wählen

HINWEIS Bei der Erstellung eines neuen Schaltplanes greift TreeCAD auf die Einstellungen in dem Optionen-Dialog zurück und lädt den entsprechenden Zeichnungsrahmen.

Im Lieferumfang von TreeCAD befindet sich bereits eine Vielzahl an vorgefertigten Zeichnungsrahmen für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle. Sie können eine unbegrenzte Anzahl von Zeichnungsrahmen erstellen und verwalten. In der grafischen Gestaltung der Zeichnungsrahmen sind Sie frei. Nur bei der Erstellung von Platzhaltern und einigen anderen Variablen sind bestimmte Regeln einzuhalten. Die vorhandenen Zeichnungsrahmen stellen eine gute Vorlage für eigene Entwürfe dar. Detaillierte Informationen zur Bearbeitung Ihrer Rahmenzeichnungen finden Sie in einer separaten Dokumentation. In dieser wird Ihnen beispielsweise beschrieben, wie Sie in den Zeichnungsrahmen Ihr Firmenlogo fest hinterlegen können.

Unterhalb des Zweiges **System > Standard-Rahmenzeichnungen** legen Sie fest, welche Zeichnungsrahmen beispielsweise bei der Erstellung eines Schaltplanes zu verwenden sind. Zeichnungsrahmen sind in sogenannten Rahmenzeichnungen gespeichert. Unter einer Rahmenzeichnung versteht man dabei eine TreeCAD Zeichnungsdatei (Extension *.zng) in der nur auf der Ebene 255 (Steuerungstechnik) bzw. den Ebenen 250 bis 254 (Gebäudetechnik) die grafische Darstellung eines Zeichnungsrahmens mit Platzhaltern für Texte vorhanden ist. Ansonsten ist eine Rahmenzeichnung leer. TreeCAD kopiert diese Vorlage bei Bedarf, beispielsweise beim Anlegen einer neuen Zeichnungsdatei, in das aktive Projekt. Diese in das Projekt kopierte Zeichnungsdatei wird dann im Laufe der Projektierung mit Daten gefüllt.

HINWEIS Die Auswahl der Rahmenzeichnungen sollte vor der Anlage eines neuen Projektes oder vor der Anlage einer neuen Zeichnung erfolgen, da eine nachträgliche Änderung arbeitsaufwendiger ist.

Wählen Sie zum Einstellen bzw. Überprüfen der voreingestellten Rahmenzeichnungen im Optionen-Dialog den Zweig **System > Standard-Rahmenzeichnungen** (siehe Abbildung 2.2.3).

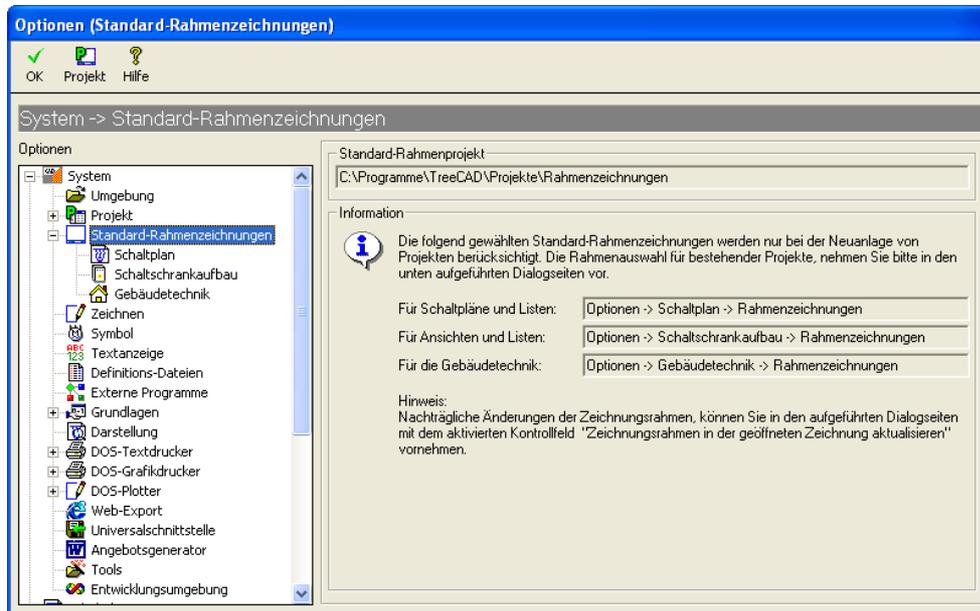


Abbildung 2.2.3: Einstellung der Standard-Rahmenzeichnungen

WICHTIG Beim Anlegen eines neuen Projektes werden die Einstellungen der Standard-Rahmenzeichnungen berücksichtigt, d. h. TreeCAD lädt entsprechend dieser Einstellungen die dazugehörigen Zeichnungsrahmen. Die Bearbeitung der Auswahl der Rahmenzeichnungen bei bestehenden Projekten erfolgt über die in dem Dialogfeld benannten Unterzweige, beispielsweise **Schaltplan** > **Rahmenzeichnungen** für den Schaltplan-Assistenten.

Unterhalb des Zweiges **Standard-Rahmenzeichnungen** sind für die unterschiedlichen Schaltplanarten die Unterzweige **Schaltplan**, **Schaltschrank-Aufbau** und **Gebäudetechnik** aufgeführt. Zur Auswahl einer Rahmenzeichnung ist die jeweils nebenstehende Schaltfläche  zu betätigen (siehe Abbildung 2.2.4).

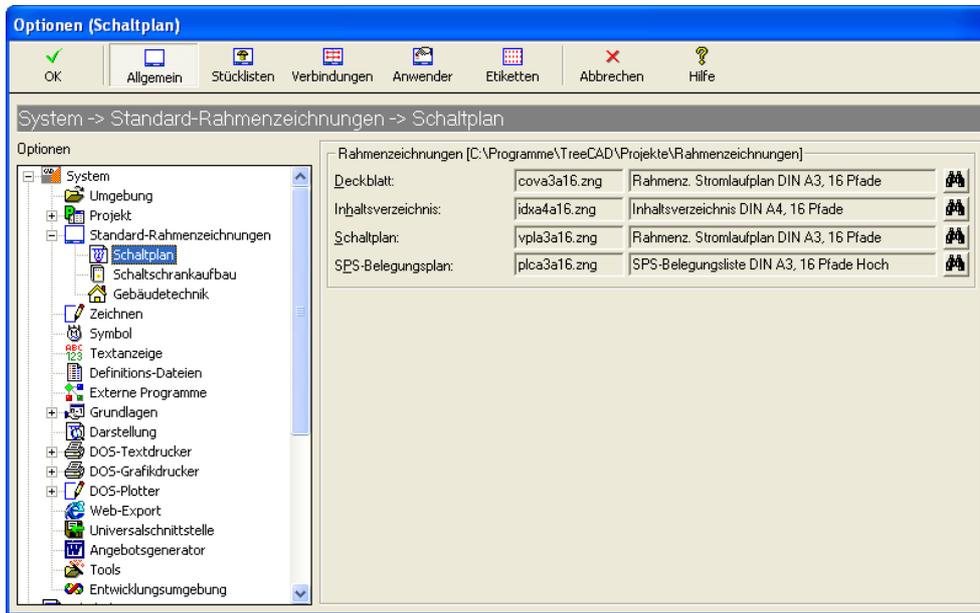


Abbildung 2.2.4: Auswahl der Rahmenzeichnungen für die Rubrik Schaltplan

In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld sind alle Rahmenzeichnungen aufgelistet, die der gewählten Rubrik, beispielsweise Schaltplan, entsprechen (siehe Abbildung 2.2.5). Die Zuordnung der Rahmenzeichnungen zu den verschiedenen Rubriken erfolgt automatisch anhand der ersten drei Buchstaben des Dateinamens. Rahmenzeichnungen deren Dateinamen mit **vpl** beginnt sind somit der Rubrik **Schaltplan** zugeordnet.

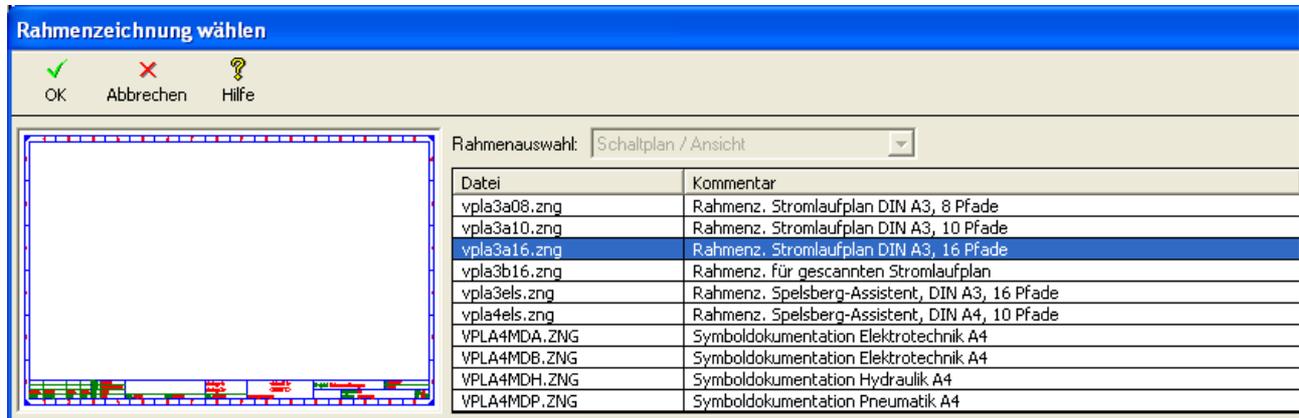


Abbildung 2.2.5: Auswahl der Rahmenzeichnung für Schaltpläne

2.2.2.1 Auswahl eines Rahmenprojektes

In TreeCAD lassen sich beliebig viele Rahmenprojekte verwalten. Auf diese Weise können Sie für Ihre Kunden unterschiedliche Rahmenprojekte anlegen und in den Rahmenzeichnungen beispielsweise direkt die Firmenlogos der Kunden einbinden. Die zum Standard-Lieferumfang von TreeCAD gehörenden Rahmenzeichnungen sind in dem Projekt **Rahmenzeichnungen** (Nummer 218) in dem eingestellten Projektverzeichnis (standardmäßig C:\Programme\TreeCAD\Projekte) gespeichert. Die Auswahl des Rahmenprojektes erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Standard-Rahmenzeichnungen** über die Schaltfläche **Projekt**.

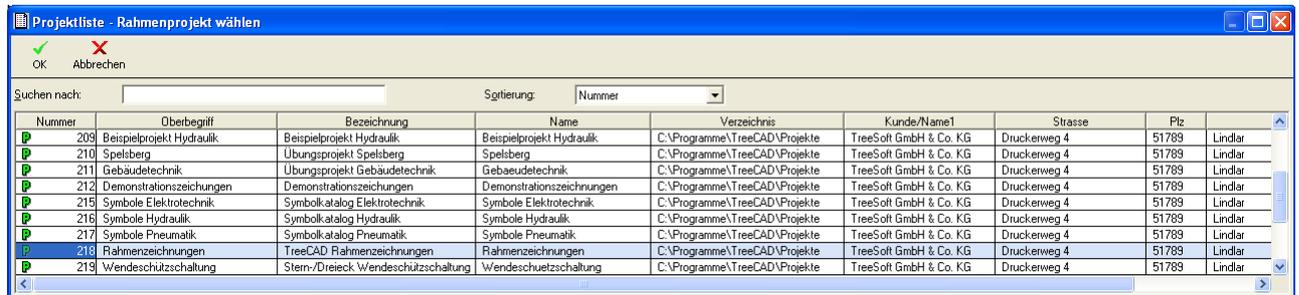


Abbildung 2.2.6: Auswahl des Rahmenprojektes

2.2.2.2 Dateinamen der Rahmenzeichnungen

Der Dateiname der TreeCAD Rahmenzeichnungen setzt sich wie folgt zusammen (Beispiel Schaltplan):

Vpla3a16.zng
↑ ↑ ↑
16 Strompfade
DIN A3
Stromlaufplan (Variante A)

Beim Anlegen eines neuen Projektes greift die Software automatisch auf diese Einstellungen zurück und lädt beim Erstellen einer neuen Zeichnungsdatei die entsprechende Rahmenzeichnung.

Nehmen Sie nun bitte die gewünschten Einstellungen der Rahmenzeichnungen (falls Sie überhaupt etwas ändern wollen) im Optionen-Dialog vor und bestätigen Sie anschließend die Angaben.

2.3 Projektverwaltung

HINWEIS Die TreeCAD Projektverwaltung ist eine grundlegende Voraussetzung für ein professionelles Arbeiten mit einem Elektro-CAD System.

TreeCAD verwaltet Ihre gesamten Projektdaten (z. B. Stromlaufpläne, Stücklisten, Kabel- und Klemmenpläne, usw.) projektbezogen in einem Verzeichnis mit dem gewählten Projektnamen. Nach dem Anlegen eines neuen Projektes bzw. dem Aktivieren eines bereits bestehenden Projektes werden die Zeichnungsdateien und andere Projektdaten in dem aktiven Projektverzeichnis abgespeichert.

2.3.1 Wissenswertes zu den Projekten

Die Projektnamen der TreeCAD Projekte werden in einer Datenbank gespeichert. In dieser Datenbank werden nur die Projekte aufgeführt, die:

- Mit TreeCAD erstellt wurden.

- In TreeCAD "angemeldet" wurden

WICHTIG Ohne einen entsprechenden Eintrag in der Datenbank ist ein Projekt für TreeCAD förmlich nicht existent, auch wenn dieses physikalisch in dem Projekt-Stammverzeichnis vorhanden ist. Das Kopieren von Projekten in das Projekt-Stammverzeichnis (standardmäßig C:\Programme\TreeCAD\Projekte) beispielsweise mit dem Windows Explorer reicht deshalb nicht aus, um die Projekte in TreeCAD verfügbar zu machen. Kopierte Projekte sind erst "anzumelden". Hierzu steht im Menü **Projekt** der Befehl **Verwalten > Anmelden** bzw. **Stapel Anmelden** zur Verfügung.

Weiterführende Informationen zur Projektverwaltung entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

2.3.2 Projekt anlegen

Legen Sie für die folgenden Übungen bitte ein neues Projekt an. Verwenden Sie hierfür den Befehl **Anlegen** im Menü **Projekt**:



Abbildung 2.3.1: Projekt anlegen

Benennen Sie das Projekt mit **Uebung1**.¹⁰ Achten Sie bitte darauf, dass die Einstellungen dem nachfolgend abgebildeten Dialogfeld entsprechen. Vor allem die markierten Felder sind von Bedeutung.

WICHTIG Bei der Eingabe des Oberbegriffes ist unbedingt die gleiche Schreibweise wie vorstehend angegeben einzuhalten, d. h. diesen mit "Ue" und ohne Leerzeichen zu schreiben (auch Groß-/Kleinschreibung). Entspricht der Name (Oberbegriff) des angelegten Projektes nicht exakt dem des dazugehörigen Übungsprojektes, kann TreeCAD anschließend keinen Übungsstatus laden und Sie erhalten eine entsprechende Fehlermeldung.

2.3.2.1 Kunden wählen

Über die Schaltfläche **Kundenwahl** ordnen Sie dem Projekt einen Kunden (Adresse) zu. Sie greifen hierbei auf den gesamten Kundenstamm zurück (Menü **Stammdaten**, Befehl **Kunden**).

Betätigen Sie zur Zuordnung eines Kunden die Schaltfläche **Kundenwahl**.

Kunden wählen

OK Neu Löschen Abbrechen Hilfe

Kundennummer: 9999 Oberbegriff: TreeSoft/Lindlar

Anrede: Firma Briefanrede: Sehr geehrter Herr

Name 1: TreeSoft GmbH & Co. KG

Name 2:

Anspruchspartner: Harald Hensen

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 1 von 1

Abbildung 2.3.2: Auswahl eines Kunden

¹⁰ Umlaute und Leerzeichen sollten im Projektnamen vermieden werden.

Wählen Sie in dem vorstehend abgebildeten Dialogfeld einen Kunden und ordnen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]** dem anzulegenden Projekt zu.

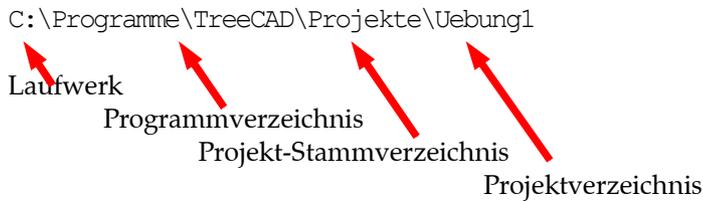
TIPP Sollte der gewünschte Kunde noch nicht in der Datenbank vorhanden sein, lässt sich dieser direkt aus dem Dialog zur Auswahl eines Kunden über die Schaltfläche **Neu** anlegen.

Nach der Auswahl eines Kunden befinden Sie sich wieder in dem Dialog mit den Projekt-Einstellungen des anzulegenden Projektes (siehe Abbildung 2.3.3).

Abbildung 2.3.3: Anlegen eines Projektes

Die Angabe im Feld **Oberbegriff** stellt den eigentlichen Projektnamen dar.¹¹ Der Pfad zum Projekt setzt sich wie folgt zusammen:

¹¹ Da es immer noch Programme gibt, die Schwierigkeiten mit Umlauten und Leerzeichen in den Pfadangaben haben, ist es besser, beim Projektnamen auf diese Zeichen zu verzichten.



Die Angabe im Feld **Bezeichnung** ist ein Kommentar zum Projekt, der in vielen Dialogfeldern und Listen unterstützend eingeblendet wird.

HINWEIS Der Projektname kann wahlweise automatisch aus dem Oberbegriff, der Bezeichnung oder der (über die Nummernkreise) generierten Projektnummer gebildet werden. Unter dieser Angabe wird in dem eingestellten bzw. vorgegebenen Projektverzeichnis ein gleichnamiges Unterverzeichnis angelegt. Standardmäßig wird zur Bildung des Projektname der Oberbegriff verwendet. Die Einstellung erfolgt im Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Projekt**. Weitere Informationen zu den Einstellungen der Projektparameter entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

TIPP Über die Schaltfläche **Variable** haben Sie die Möglichkeit bis zu 45 zusätzliche Text-Informationen (Projekt-Variablen) zu Ihrem Projekt abzulegen. Alle eingegebenen Informationen können über sogenannte Systemvariablen innerhalb der TreeCAD Dokumente (beispielsweise im Zeichnungsrahmen) automatisch abgerufen werden.

Nach dem Anlegen des Projektes wird automatisch wieder das Start-Center zur Auswahl des Assistenten aufgerufen (siehe Kapitel 2.1.1 Start-Center, Seite 24).

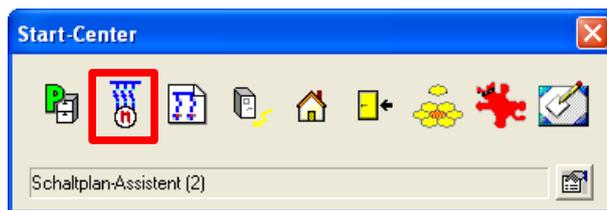


Abbildung 2.3.4: Aufruf des Schaltplan-Assistenten über das Start-Center

Wählen Sie im Start-Center den **Schaltplan-Assistenten**.

2.4 Schaltplan-Assistent

Die Erstellung von Schaltplänen und deren Auswertung erfolgt in dem Schaltplan-Assistenten. Dieses Programmmodul ist spezialisiert auf die schnelle Erstellung von umfangreichen Dokumentationen der Elektrotechnik, Hydraulik und Pneumatik. Eine Vielzahl von Automatismen ermöglicht dabei einen hohen Automatisierungsgrad bei der Projektierung. Der Schaltplan-Assistent wird über das Start-Center aufgerufen (siehe Abbildung 2.3.4).

Nach dem Start des Schaltplan-Assistenten erscheint der TreeCAD Desktop. Der umrandete Bereich in der folgenden Abbildung stellt die Zeichenfläche dar (siehe Abbildung 2.4.1).

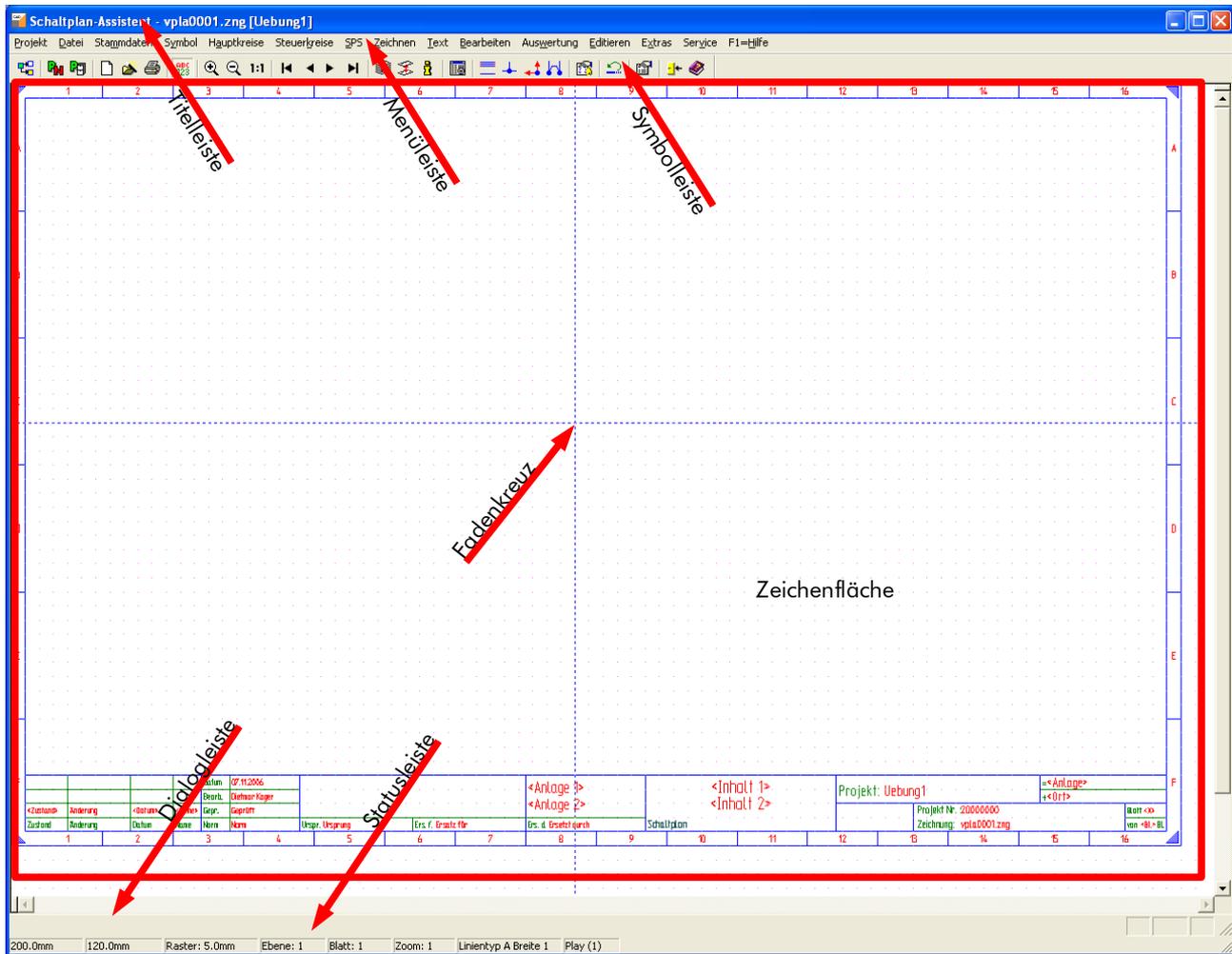


Abbildung 2.4.1: Aufbau von TreeCAD

HINWEIS Im Programmmodul Schaltplan-Assistent können Sie neben der Erstellung und Bearbeitung von Schaltplänen auch technische Zeichnungen allgemeiner Art erstellen. Es stehen Ihnen hierzu im Menü **Zeichnen** umfangreiche Zeichen- und Konstruktionsbefehle zur Verfügung.

2.4.1 Begriffsdefinition

□ Menüleiste

In der Menüleiste sind die Menütitel der Software aufgeführt, die das Öffnen der Pull-Down-Menüs bewirken. Wenn im Handbuch vom Wählen bzw. Aufrufen eines Befehl im Menü gesprochen wird, ist immer der "Weg" über die Menüleiste gemeint.

□ Symbolleiste

In der Symbolleiste stehen Icons (kleine Symbole). Klicken auf diese Symbole bewirkt den Aufruf eines mit dem Icon verbundenen Befehls. Der Inhalt der Symbolleiste ändert sich häufig in Abhängigkeit des gerade ausgeführten Befehls.

Unterhalb der Zeichenfläche befinden sich zwei "Textzeilen". Die beiden Textzeilen haben die folgende Bedeutung:

□ Dialogleiste

In der Dialogleiste stehen Informationen und Fragen zu dem aktuellen gewählten Befehl oder Befehlszustand.

□ Statusleiste

In der Statusleiste stehen wichtige Informationen, wie z. B. die Koordinatenangabe, eingestelltes Schrittmaß, aktive Ebene und den gewählten Linientyp.

2.4.2 Hilfefunktionen



Hilfe

Sollten Sie Fragen oder Zweifel zur Ausführung eines Befehls haben, aktivieren Sie die Online-Hilfe. Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche **Hilfe** oder rufen diese mit der Taste **[F1]** auf. Beachten Sie außerdem die Kurzhilfen in der Dialogleiste. Innerhalb der meisten Dialogfelder können Sie mit der Schaltfläche **Hilfe** eine befehlsbezogene Hilfe aufrufen. Im Menü **Hilfe** befinden sich weitere Einträge zum Thema Hilfe.

2.4.3 Tastenkombinationen

Innerhalb eines Menüs sehen Sie am rechten Rand die Tastenkombinationen, beispielsweise im Menü **Sym-bol** die Taste **[F2]** für den Befehl **Artikel/Symbol setzen** (siehe Abbildung 2.4.2). Tastenkombinationen stehen für häufig benötigte bzw. wichtige Befehle zur Verfügung und beschleunigen das Arbeiten erheblich.

Die Tastenkombinationen können Sie anstelle der Befehlsauswahl im Menü oder anstelle des Befehlsaufrufes über die Symbolleiste verwenden. Die hierdurch erzielte Geschwindigkeitssteigerung gegenüber dem Arbeiten mit der Maus ist teilweise sehr groß, sodass das Erlernen der Tastaturkommandos lohnenswert ist.

TIPP Über das Menü **Hilfe** rufen Sie mit dem Befehl **Tastatur** eine Übersicht der verfügbaren Tastenkombinationen auf. Drucken Sie sich die Übersicht der Tastenkombinationen aus und legen sich diese neben die Tastatur.



Abbildung 2.4.2: Tastenkombinationen zum direkten Aufruf eines Befehls über die Tastatur

2.4.4 Kontextmenü

Das Betätigen der rechten Maustaste öffnet in den meisten Fällen ein Kontextmenü (siehe Abbildung 2.4.3). Das Kontextmenü ist ein Menü mit variablem Inhalt. Der Inhalt des Menüs ändert sich in Abhängigkeit vom gerade ausgeführten Befehl oder aktiven Funktionsstatus. Das Kontextmenü enthält häufig benötigte

Befehle. Die intensive Nutzung des Kontextmenüs beschleunigt das Arbeiten mit der Maus, da die "langen Wegstrecken" zur Symbolleiste oder zur Menüauswahl in der Menüleiste vermieden werden.



Abbildung 2.4.3: Kontextmenü (rechte Maustaste)

2.4.5 TreeCAD Zeichnungsdateien

TreeCAD Zeichnungsdateien (*.zng) sind ebenenbezogen aufgebaut. Eine Zeichnungsdatei beinhaltet immer 255 Ebenen.¹² Sie haben die Möglichkeit, eine oder mehrere Ebenen (Layer) in beliebiger Kombination sichtbar zu schalten.¹³ Dadurch lassen sich verschiedene Bestandteile einer Zeichnung in beliebiger Kombination sichtbar oder unsichtbar schalten. Zum besseren Verständnis der Ebenentechnik beachten Sie bitte die folgenden Informationen.

2.4.5.1 Grundinformationen zur Ebenentechnik

Die folgenden Informationen sind wichtig für ein Verständnis der Ebenentechnik in TreeCAD:

- TreeCAD Zeichnungsdateien beinhalten immer 255 Ebenen.
- Eine Ebene ist vergleichbar mit einer Klarsichtfolie (Layer).
- Jede Ebene lässt sich aktiv, sichtbar oder unsichtbar schalten.

¹² Eine vergleichbare Bezeichnung für Ebenen ist Layer.

¹³ Wie mehrere übereinandergelegte Klarsichtfolien, sogenannte Ebenen- oder Layertechnik.

- ❑ Es ist immer eine Ebene aktiv geschaltet.
- ❑ Die aktive Ebene ist immer am Bildschirm sichtbar.
- ❑ Alle neu gezeichneten oder eingesetzten Objekte werden auf der aktiven Ebene gespeichert.
- ❑ Auf Ebene 255 befindet sich der Zeichnungsrahmen.
- ❑ Bei der Schaltplanprojektierung entspricht jede Ebene einem Blatt Schaltplan.

2.4.6 Raster

Bei der Konstruktion von Schaltplänen sollten Sie stets das Raster einblenden. Das Raster ist ein "Netz" mit Punkten einheitlichen Abstandes zueinander. Mit Hilfe des Rasters finden Sie beim Zeichnen immer einen sauberen Anschluss der Symbole zueinander.

Auf der Zeichenfläche erscheint bei aktiviertem Befehl ein Raster von Punkten. Der Abstand der einzelnen Punkte zueinander wird als Rastermaß bezeichnet. Die Rasterpunkte werden nicht gespeichert und nicht gedruckt sondern stellen lediglich eine Konstruktionshilfe dar. Das Aus- bzw. Einschalten des Rasters erfolgt im Menü **Extras** über den Befehl **Raster ein**. Ein dem Befehl vorangestelltes Häkchen kennzeichnet, dass das Raster eingeschaltet ist (siehe Abbildung 2.4.4).

WICHTIG Bei den Abbildungen des Schaltplanes in diesem Handbuch ist lediglich aus drucktechnischen Gründen das Raster ausgeschaltet. Für Ihre Projektierung ist es jedoch sehr wichtig, dass Sie das Raster eingeschaltet lassen und auch den Rasterfang aktivieren (siehe Kapitel 2.4.6.1 Rasterfang, auf der Seite 51). Nur so ist gewährleistet, dass Sie die Symbole in dem vorgegebenen Raster von 5 mm in Ihren Schaltplan einsetzen und diese sich exakt in einer Flucht befinden. Ansonsten kann TreeCAD nicht die automatischen Verbindungslinien zwischen den Symbolen generieren (siehe Kapitel 4.2.1.1 Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect), auf der Seite 132).



Abbildung 2.4.4: Einschalten
des Rasters

HINWEIS Über die Funktion "Autoconnect" stellt TreeCAD automatisch den Linienanschluss zwischen zwei gegenüberliegenden Anschlusspunkten her. Voraussetzung hierfür ist, dass in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Zeichnen** das Kontrollkästchen **Automatische Verbindung** aktiviert ist. Im Rahmen dieses Übungsprojektes wird zu einem späteren Zeitpunkt noch näher auf diese Funktion eingegangen (siehe Kapitel 4.2 Leistungsteil zeichnen, ab der Seite 127).

2.4.6.1 Rasterfang

Wenn im Menü **Extras** der Befehl **Rasterfang** gewählt ist, bewegt sich das Fadenkreuz exakt auf dem angezeigten Raster. TreeCAD schaltet hierbei automatisch das Schrittmaß des Fadenkreuzes auf das eingestellte Rastermaß um.

TIPP Mit der Tastenkombination **[UMSCH]+[5]** (am separaten Zahlenblock) setzen Sie das Fadenkreuz auf den nächsten Rasterpunkt. Dabei wird automatisch das Schrittmaß auf das Rastermaß gesetzt.

2.4.7 Rastermaß/Schrittmaß einstellen

HINWEIS Beim Einschalten der Funktion Rasterfang setzt TreeCAD das Schrittmaß automatisch auf das eingestellte Rastermaß.

Zur besseren Positionierung des Fadenkreuzes mittels der Tastatur (Pfeiltasten) oder zur Erhöhung der Präzision beim Arbeiten mit der Maus können Sie ein bestimmtes Schrittmaß vorgeben. Unter einem Schrittmaß versteht man dabei, den Wert um den sich das Fadenkreuz bei einmaliger Betätigung einer Pfeiltaste bewegt. Das ist vor allem dann wichtig, wenn Sie sich mit dem Fadenkreuz außerhalb des Rasters bewegen wollen.

TreeCAD verfügt über ein im Abstand einstellbares Raster, welches die einheitliche oder maßhaltige Positionierung von Symbolen erleichtert. Zum Einstellen des Schrittmaßes und Rastermaßes wählen Sie im Menü **Extras** den Befehl **Rastermaß / Schrittmaß**.

In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld geben Sie das gewünschte Maß für das Rastermaß und/oder das Schrittmaß ein (siehe Abbildung 2.4.5). Die Eingabe des Maßes erfolgt dabei immer in der Maßeinheit mm. Multiplikations- und Divisions-Schaltflächen vereinfachen die Angabe von Werten in dem Dialogfeld.

WICHTIG Die TreeCAD Symbolbibliotheken basieren auf einem Rastermaß von 5 mm (entsprechend der Symboldarstellung nach **DIN 40 900**). Bei der Erstellung von Schaltplänen ist somit standardmäßig das Rastermaß von 5 mm zu verwenden.

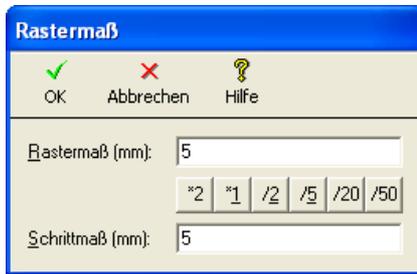


Abbildung 2.4.5: Einstellung des Raster- und Schrittmaßes

TIPP Mithilfe der Tasten **[+]** (Plus) und **[-]** (Minus) auf dem separaten Zahlenblock verändern Sie das Schrittmaß. Die Taste **[5]** (am separaten Zahlenblock) schaltet das Schrittmaß in einem fest eingestellten Verhältnis um. Mit der Tastenkombination **[STRG]+[5]** schalten Sie auf das eingegebene Schrittmaß um.¹⁴

2.4.8 Zeichnungsdatei öffnen

Zum Öffnen einer Zeichnungsdatei stehen die folgenden drei Varianten zur Auswahl:

- Datei öffnen (Dokumentenfenster)
- Datei öffnen (Windows Standard-Dialog)
- Datei öffnen (TreeCAD-Dialog)

Die Voreinstellung der gewünschten Variante erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Datei** (siehe Abbildung 2.4.6).

¹⁴ Die Funktion Num-Lock darf dabei nicht an der Tastatur aktiviert sein.

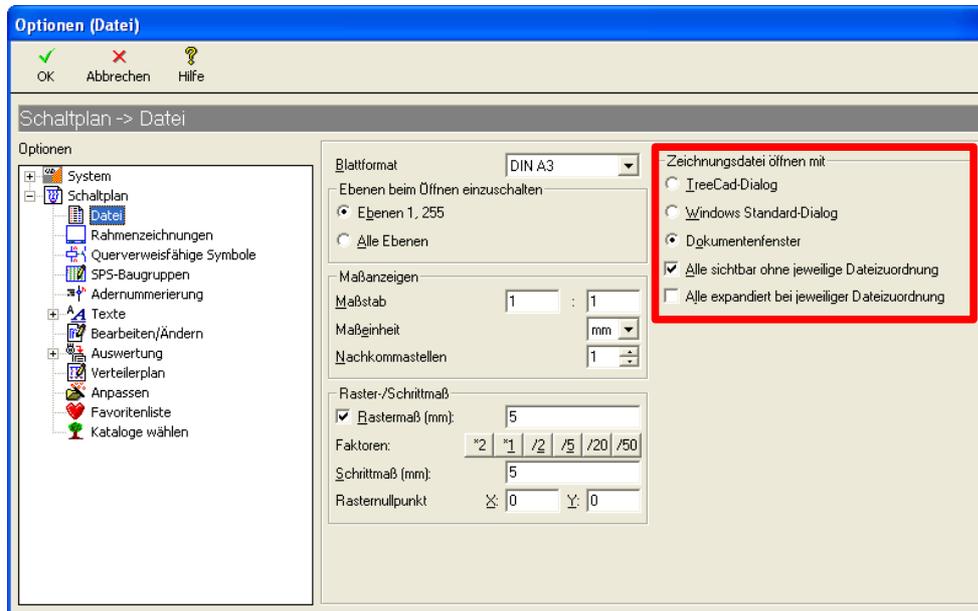


Abbildung 2.4.6: Einstellung der Datei öffnen Funktion

Abhängig von den vorgenommenen Einstellungen wird beim Aufruf des Befehls **Datei öffnen** die entsprechende Funktion ausgeführt. Der Befehl ist wahlweise über das Menü **Datei** oder die Tastenkombination **[STRG]+[O]** aufrufbar. Über die Schaltfläche  in der Symbolleiste rufen Sie immer das Dokumentfenster auf.

Die unterschiedlichen Funktionen zum Öffnen einer Datei sind nachfolgend näher beschrieben.

2.4.8.1 Datei öffnen (TreeCAD-Dialog)

In dem Dialogfeld sind alle TreeCAD Dokumente sowie eine Auswahl von für die Projektverwaltung bedeutsamen "Fremddokumenten" aufgeführt (siehe Abbildung 2.4.7). In den TreeCAD Projektverzeichnissen lassen sich auf übersichtliche Weise alle für ein Projekt relevanten begleitenden Dokumente (beispielsweise Microsoft Office- oder OpenOffice.org-Dokumente) speichern. Alle zu einem Projekt gehörenden Informationen haben Sie somit im direkten Zugriff.

Über die Schaltfläche **Details** rufen Sie eine Übersicht der in der Liste markierten Zeichnungsdatei auf. In einem Fenster am rechten Rand des Dialoges sehen Sie dann den Inhalt 1 und Inhalt2 und ggf. die Anlagen-/Ortskennzeichnung der einzelnen Blätter. Über die Schaltfläche **Einstellungen** nehmen Sie Einstellungen zu dem TreeCAD Datei öffnen Dialog vor. Durch Aktivieren der dazugehörigen Kontrollkästchen legen Sie fest, ob die dazugehörigen Zeichnungsdateien direkt in der Liste anzuzeigen sind.

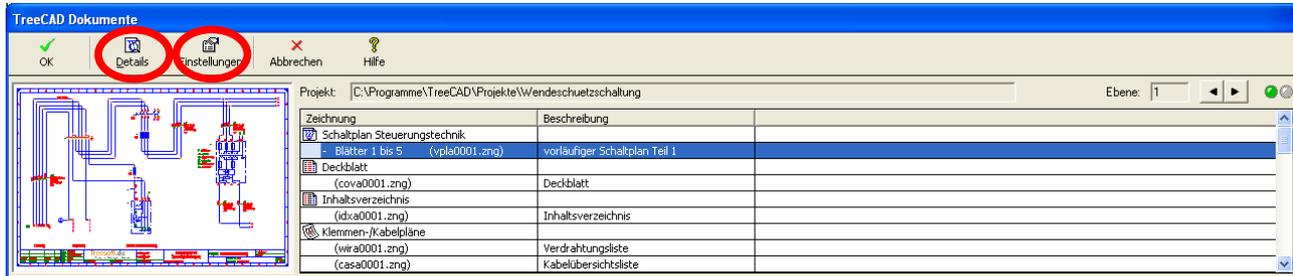


Abbildung 2.4.7: Datei öffnen (TreeCAD Dialog)

2.4.8.2 Datei öffnen (Windows-Standard-Dialog)

Der Befehl **Datei öffnen (Windows-Standard-Dialog)** entspricht der klassischen Windows-Funktion für das Öffnen von Dateien. Dieser Befehl hat den Nachteil, dass die Zeichnungsdateien nicht funktional gegliedert sind, sondern sortiert nach Dateinamen angezeigt werden. Zur Unterstützung bei der Dateiauswahl wird in dem Dialogfeld zu der markierten Zeichnungsdatei der Kommentar angezeigt (siehe Abbildung 2.4.8).

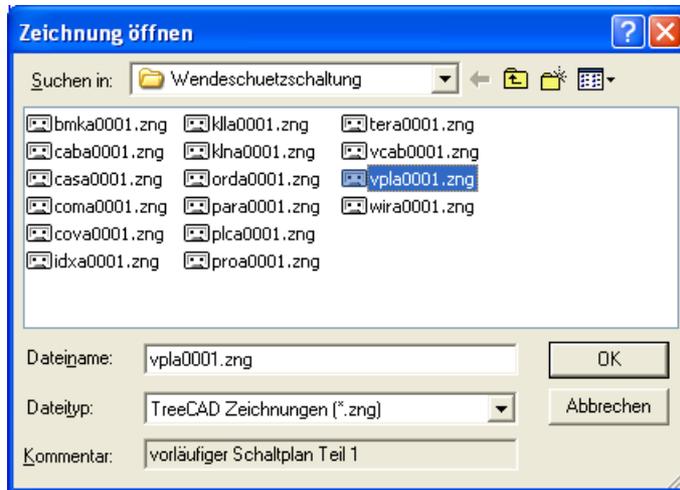
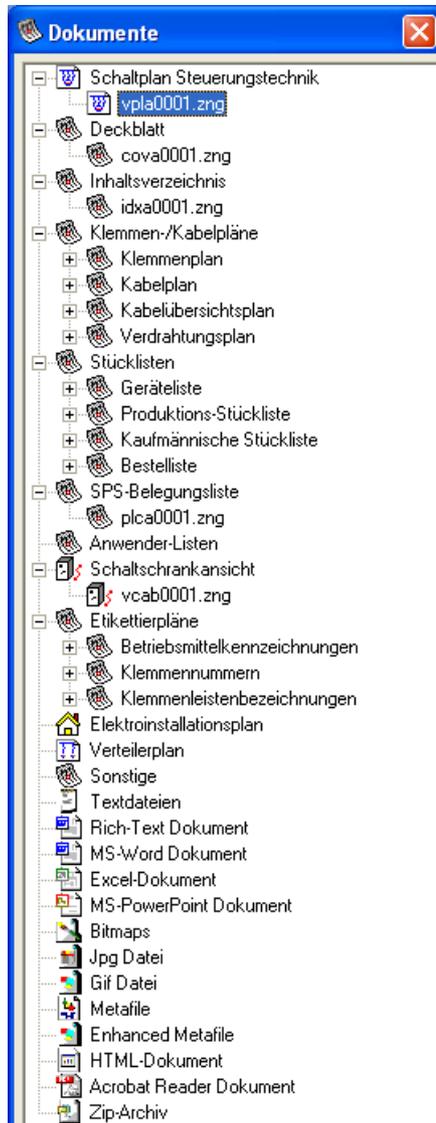


Abbildung 2.4.8: Datei öffnen (Windows-Standard-Dialog)

2.4.8.3 Datei öffnen (Dokumentenfenster)

Alternativ zu den beiden vorstehend beschriebenen Verfahren können Sie auch den Befehl **Datei öffnen (Dokumentenfenster)** verwenden. Über diesen Befehl zeigt TreeCAD sämtliche in dem aktuellen Projektverzeichnis gespeicherten Zeichnungsdateien und ggf. weitere "Fremddokumente" auf übersichtliche Art und Weise in einer Baumstruktur an (siehe Abbildung 2.4.9). Der Vorteil dieses Befehls liegt darin, dass Sie über das Dokumentenfenster sehr schnell zwischen den unterschiedlichen Zeichnungsdateien wechseln können und Ihnen diese übersichtlich und funktional gegliedert angezeigt werden. Außerdem eignet sich der Befehl aufgrund der sehr schnellen Anzeige besonders gut für größere Projekte, die sehr viele Zeichnungsdateien enthalten. Sie sollten somit diese Einstellung als Standard verwenden.

HINWEIS Über die Schaltfläche  in der Symbolleiste rufen Sie unabhängig von der in dem Optionen-Dialog gewählten Einstellung immer das Dokumentenfenster auf.



Die TreeCAD Projektverwaltung ermöglicht Ihnen auch die Verwaltung aller zu einem Projekt zugehörigen Fremddokumente wie beispielsweise Word-Dokumente, Excel-Tabellen, Zip-Dateien, HTML-Dokumente und einiges mehr.

Abbildung 2.4.9: Datei öffnen (Dokumentenfenster)

Die unterschiedlichen Zeichnungsdateien (CAD-Dokumente) eines Projektes werden automatisch der entsprechenden Gruppe zugeordnet. TreeCAD erkennt den Typ der Zeichnungsdatei (z. B. Schaltplan) an den ersten drei Buchstaben des Dateinamens.¹⁵ Lässt sich eine Zeichnungsdatei keiner der nachfolgend aufgeführten Gruppen zuordnen, wird diese unter der allgemeinen Gruppe **Sonstiges** aufgeführt. Die automatische Zuordnung der Zeichnungsdateien erfolgt entsprechend dem nachfolgenden Schema:

- Schaltplan.....Vpl* .zng
- Deckblatt.....Cov* .zng
- Inhaltsverzeichnis.....Idx* .zng
- Klemmenplan.....Ter* .zng
- Kabelplan.....Cab* .zng
- Kabelübersichtsplan.....Cas* .zng
- Verdrahtungsplan.....Wir* .zng
- Geräteliste.....Par* .zng
- Produktions-Stückliste.....Pro* .zng
- Kaufmännische Stückliste.....Com* .zng
- Bestellliste.....Ord* .zng
- Anwender Stückliste.....Usr* .zng
- SPS-Belegungsliste.....Plc* .zng
- Betriebsmittelkennzeichnungen.....Bmk* .zng
- Klemmenleistenbezeichnungen.....Kll* .zng
- Klemmennummern.....Kln* .zng

¹⁵ Alle weiteren CAD-Dokumente (beispielsweise Excel-Tabellen, Word-Dokumente, usw.) werden aufgrund Ihrer Dateinamenserweiterung (d. h. Extension) zugeordnet.

2.4.9 Aufbau einer TreeCAD Schaltplandatei

Zeichnungsdateien der Steuerungstechnik (beispielsweise `vpla0001.zng`) enthalten bei der Neuanlage vorerst nur den gewählten Zeichnungsrahmen. Dieser ist auf der Ebene 255 gespeichert. Der standardmäßig eingestellte Zeichnungsrahmen beinhaltet 16 Strompfade und ist DIN-gerecht aufgebaut. Für das Arbeiten mit einem Elektro-CAD Programm sind 16 Strompfade besser geeignet (als 8 Pfade), da hierdurch präzisere Querverweise möglich sind und sich Teildarstellungen, beispielsweise Kontakte, einfacher finden lassen. Wenn Sie jedoch den Zeichnungsrahmen mit 8 Strompfaden bevorzugen, können Sie bei der Erstellung Ihrer eigenen Projekte die Voreinstellung im Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Standard-Rahmenzeichnungen** ändern.

HINWEIS Für die Übungen behalten Sie den Zeichnungsrahmen mit 16 Strompfaden bitte bei.

2.4.10 Ebenentechnik und Schaltplanerstellung

WICHTIG Bei der Schaltplanerstellung wird ein Blatt Schaltplan immer auf einer Ebene gezeichnet.

Die Ebenentechnik (Layertechnik) ermöglicht Ihnen bei der Erstellung von Schaltschrankansichten, mechanischen Konstruktionszeichnungen oder Grundrissen wie in einem professionellen Maschinenbau-CAD zu arbeiten. Bei der Schaltplanerstellung zeichnen Sie jedoch ein Blatt Schaltplan immer auf einer Ebene. Jedes Blatt eines Schaltplanes belegt somit immer eine Ebene in der Zeichnungsdatei. Innerhalb eines Projektes lassen sich mehrere Zeichnungsdateien logisch miteinander verknüpfen. Hiermit ergibt sich ein projektierbares Planvolumen von einigen Tausend Blatt Schaltplan pro Projekt.

Bitte beachten Sie, dass aus Geschwindigkeitsgründen Sie pro Zeichnungsdatei nicht mehr als 50 bis maximal 100 Blatt Schaltplan zeichnen sollten. Benötigen Sie mehrere Blätter, legen Sie hierzu weitere Zeichnungsdateien an. Rufen Sie hierzu im Menü **Datei** den Befehl **Neu** auf oder verwenden die Tastenkombination **[STRG]+[N]**. Abhängig von den vorgenommenen Auswertungseinstellungen sorgt TreeCAD automatisch dafür, dass die Nummerierung von Blättern und Querverweisen auch blattübergreifend funktioniert. Die Einstellungen der Auswertungsfunktionen erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung**. Hierzu erfahren Sie aber im Rahmen dieses Übungshandbuches später noch mehr.

Den Aufbau eines Schaltplanes aus unterschiedlichen Zeichnungsdateien können Sie sich wie folgt vorstellen:

- **Zeichnung 1** (Vpla001.zng):
Ebene 1-50 belegt = Blatt 1-50
- **Zeichnung 2** (Vpla002.zng):
Ebene 1-50 belegt = Blatt 51-100
- **Zeichnung 3** (Vpla003.zng):
Ebene 1-50 belegt = Blatt 101-150

TreeCAD zeigt Ihnen die aktive Ebene und die entsprechende Blattnummer immer in der Statusleiste unterhalb der Zeichenfläche an (siehe Abbildung 2.4.10).



Abbildung 2.4.10: Anzeige der aktiven Ebene und der Blattnummer in der Statusleiste

Dadurch, dass in TreeCAD nicht für jedes Blatt eine neue Zeichnungsdatei verwendet wird (das ist der Standard bei den meisten Elektro-CAD Programmen), ist das System wesentlich schneller und weniger fehleranfällig, da nur selten Dateien nachgeladen und/oder gespeichert werden müssen.

HINWEIS Alle Ebenenfunktionen, wie beispielsweise **Ebenen schalten**, beziehen sich immer nur auf die geöffnete Zeichnungsdatei. Die Blattfunktionen dagegen, wie beispielsweise **Blätter schalten**, berücksichtigen alle von der Auswertung einzubeziehenden Zeichnungsdateien.¹⁶ Auf diese Weise ist eine klare Abgrenzung der beiden Funktionsgruppen voneinander gegeben.

¹⁶ Welche Dateien Bestandteil eines auswertbaren Projektes sind, ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung > Zeichnungsdateien wählen** einstellbar. Die Einträge werden automatisch gepflegt, sodass ein Eingriff des Anwenders normalerweise nicht erforderlich ist.

2.4.11 Sicherheitseinstellungen

2.4.11.1 Auto-Speichern

Abweichend von einigen anderen Programmmodulen, wie Gebäudetechnik- oder Schaltschrank-Assistent, speichert der Schaltplan-Assistent die geöffnete Zeichnung nicht automatisch. Wurden an der geöffneten Zeichnungsdatei seit dem letzten Speichern Änderungen vorgenommen, erscheint beim Beenden von TreeCAD oder bei bestimmten Funktionen, die ein Speichern der Zeichnungsdatei voraussetzen, eine entsprechende Abfrage. Verneinen Sie diese Abfrage, werden alle Änderungen, seit dem letzten Speichern der Zeichnungsdatei widerrufen.

Um einen Datenverlust beispielsweise bei Fehlfunktionen oder Rechnerabsturz zu verhindern, können Sie über die Funktion **Auto-Speichern** in festgelegten Zeitabständen automatisch eine Sicherungskopie (Extension *.aut) der geöffneten Zeichnungsdatei erstellen lassen. Beim ordnungsgemäßen Beenden von TreeCAD werden diese Sicherungskopien selbstständig gelöscht. Stellt TreeCAD, beispielsweise nach einem Stromausfall, beim Starten fest, dass noch eine solche Sicherungskopie der Zeichnungsdatei vorhanden ist, erscheint eine Abfrage, ob diese wieder herzustellen ist. Das Aktivieren der Auto-Speichern Funktion erfolgt über den Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** (siehe Abbildung 2.4.11).

HINWEIS Die Funktion **Auto-Speichern** ersetzt nicht das reguläre Speichern der Datei. Der Befehl erstellt nur temporäre Sicherheitskopien der Zeichnungsdatei, damit nach einem Ausfall des Rechners die zuletzt geöffnete Zeichnungsdatei wiederhergestellt werden kann.

Rufen Sie den Optionen-Dialog auf und wechseln zu dem Zweig **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**. Geben Sie in dem Feld **Automatisch speichern in Minuten** den gewünschten Wert des Zeitintervalls der automatischen Speicherung ein. Der Wert "0" deaktiviert die Auto-Speichern Funktion.

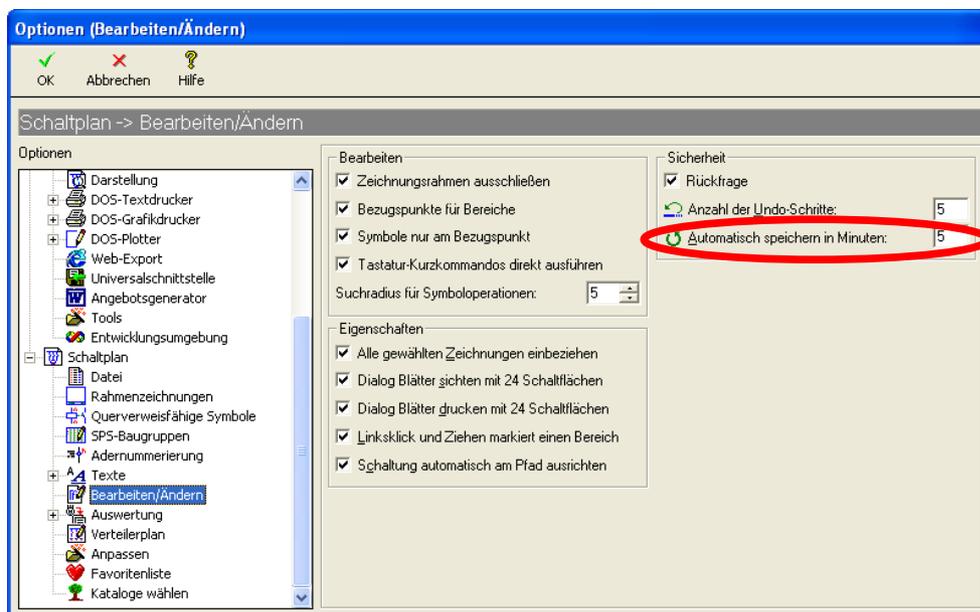


Abbildung 2.4.11: Einstellungen zur automatischen Speicherung der Zeichnungsdateien

2.4.11.2 Rückgängig (Undo)

In der Praxis kommt es oft vor, dass man beispielsweise bei einer Fehlbedienung den letzten Befehl rückgängig machen möchte. In TreeCAD steht hierzu die Funktion **Undo** zur Verfügung. Der Aufruf der Funktion erfolgt über das Menü **Bearbeiten** mit dem Befehl **Rückgängig** oder über die Tastenkombination **[STRG]+[Z]** bzw. die Taste **[RÜCK]**. Die Einstellung der widerrufbaren Arbeitsschritte nehmen Sie in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** vor. Ein Wert von "5" ist ein praxisgerechter Wert. Höhere Werte verlangsamten die Arbeit und belegen unnötig Platz für die Zwischenspeicherung der Zeichnungsdateien.

Rufen Sie den Optionen-Dialog auf und wechseln zu dem Zweig **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**. Geben Sie in dem Feld **Anzahl der Undo Schritte** die gewünschte Anzahl ein. Der Wert "0" deaktiviert die Undo Funktion.

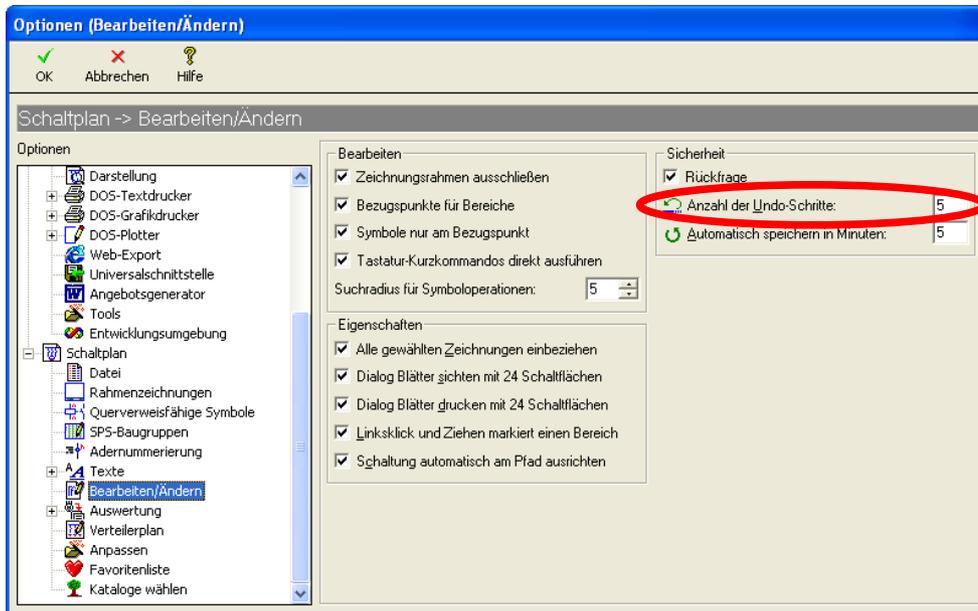


Abbildung 2.4.12: Einstellungen der Undo-Funktion

So nun aber erst einmal genug der Theorie. In den folgenden Kapiteln lernen Sie die leistungsfähigen Funktionen von TreeCAD an einem Übungsprojekt kennen. Im Rahmen dieses Übungsprojektes erstellen Sie selbst einen vollständigen Schaltplan und werten diesen zum Schluss aus.

3 Grundlagen der Projektierung

In der folgenden Übung lernen Sie die Vorgehensweise zum:

- ❑ Kopieren von Schaltplänen
- ❑ Beschriften von Schaltplänen

3.1 Schaltplan oder Schaltplanbestandteile kopieren

Viele Schaltplanbestandteile, beispielsweise die Abbildung einer Spannungs-Einspeisung mit Transformator, Motorschaltungen, benötigen Sie immer wieder in einer identischen oder ähnlichen Form. Sie können häufig benötigte Schaltungen bzw. ganze Schaltplanteile mittels einer Reihe von Methoden schnell erstellen bzw. aus vorhandenen Projekten kopieren. Hierzu stehen Ihnen in TreeCAD die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- ❑ **Ebenen übernehmen:**
Kopiert Ebenen aus anderen Zeichnungsdateien (und Projekten) in die geöffnete Zeichnungsdatei.
- ❑ **Ebenen kopieren:**
Kopiert Ebenen innerhalb der geöffneten Zeichnungsdatei.
- ❑ **Symbole einsetzen:**
Fügt Symboldateien mit Baugruppen und ganzen Planseiten in die geöffnete Zeichnungsdatei ein. TreeCAD Symboldateien enthalten einzelne Symbole, Baugruppen oder ganze Planseiten.
- ❑ **Schaltungen setzen:**
Ermöglicht assistentengestützt das intelligente Zusammenfügen von vordefinierten Planbestandteilen in Form von Schaltungen.

Ein einfaches und leistungsfähiges Verfahren zum Kopieren von bereits fertig projektierten Planbestandteilen ist der Befehl **Ebenen übernehmen**.

Rufen Sie im Menü **Datei** den Befehl **Ebenen bearbeiten, Ebenen übernehmen** auf.

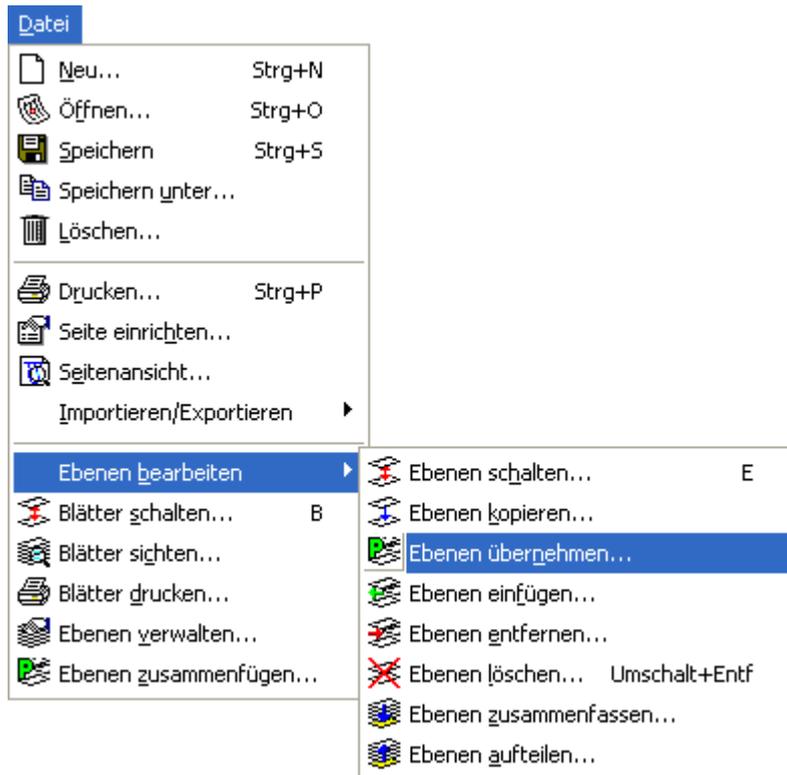


Abbildung 3.1.1: Ebenen übernehmen

Diesen Befehl sollten Sie immer dann verwenden, wenn Sie eine Ebene oder mehrere Ebenen aus einer bereits existierenden Zeichnungsdatei, beispielsweise aus einem anderen Projekt, in die geöffnete Zeichnungsdatei Ihres aktiven Projektes kopieren wollen. Abhängig von den vorgenommenen Einstellungen der Beschriftungsfunktion passt TreeCAD hierbei automatisch eine bereits vorhandene Beschriftung der Betriebsmittel an das neue Projekt an, d. h. vergibt die Betriebsmittelkennzeichnungen entsprechend der eingestellten Beschriftungsregel selbstständig neu.¹⁷ Mit unterstützender Hilfe des Befehls **Ebenen übernehmen** können Sie leicht über 100 Blatt Schaltplan an einem Tag erstellen, beschriften und mit allen Auswertungen (beispielsweise Stücklisten, Klemmenplänen, Kabelplänen, Verdrahtungsplänen) vollautomatisch ergänzen.

¹⁷ Die Einstellungen der Beschriftungsfunktion erfolgen in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Texte**.

HINWEIS Der Befehl **Ebenen übernehmen** eignet sich hervorragend zur Übernahme von Ebenen aus einer Zeichnungsdatei. Wenn Sie jedoch aus verschiedenen Zeichnungsdateien und evtl. auch unterschiedlichen Projekten regelmäßig einzelne Ebenen in eine Zeichnungsdatei übernehmen möchten, ist hierzu der Befehl **Blätter zusammenfügen** besser geeignet. Bei diesem Befehl können Sie mithilfe einer anzulegenden Konfigurationsdatei beliebige Ebenen aus allen bereits angelegten Projekten mit nur einem Befehlsaufruf in Ihre Zeichnungsdatei übernehmen. Informationen zu dieser Funktion entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

Kopieren Sie nun wie nachfolgend beschrieben aus dem Projekt **Standardzeichnungen** (Nummer 204) die Ebene 1 der Beispielzeichnung Std01.zng mit der bestehenden Einspeisung auf die Ebene 1 Ihrer geöffneten Zeichnungsdatei.

Betätigen Sie hierzu die neben dem Feld **Projektname** stehende Schaltfläche .

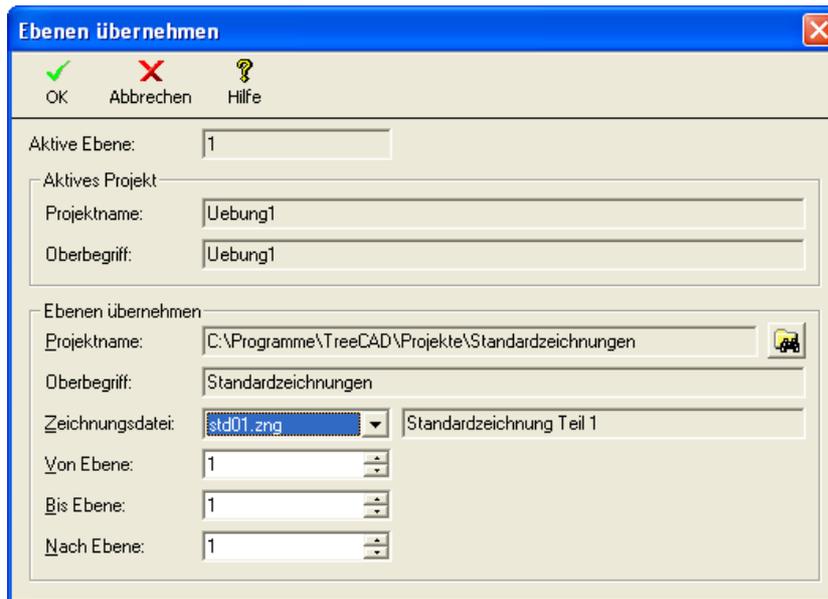


Abbildung 3.1.2: Übernehmen von Ebenen aus bestehenden Zeichnungsdateien (projektübergreifend)

Am unteren Bildschirmrand wird zur Auswahl des Quellprojektes die Projektliste geöffnet (siehe Abbildung 3.1.3).

Wählen Sie in der Projektliste das Projekt **Standardzeichnungen** (Nummer 204) und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

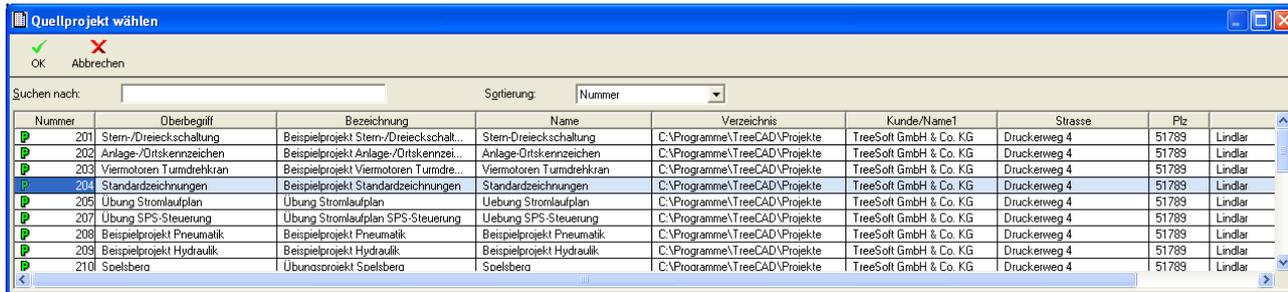


Abbildung 3.1.3: Auswahl des Quellprojektes

Sie befinden sich hiernach wieder in dem Dialogfeld zur Übernahme von Ebenen.

Stellen Sie in dem Feld **Zeichnungsdatei** die Beispielzeichnung `Std01.zng` ein und tragen jeweils in dem Feld **Von Ebene**, **Bis Ebene** und **Nach Ebene** den Wert "1" ein. Übernehmen Sie Ihre Einstellungen anschließend mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

TreeCAD übernimmt die Ebene 1 aus der Beispielzeichnung mit der Einspeisung auf die Ebene 1 Ihrer geöffneten Zeichnungsdatei (siehe Abbildung 3.1.4).

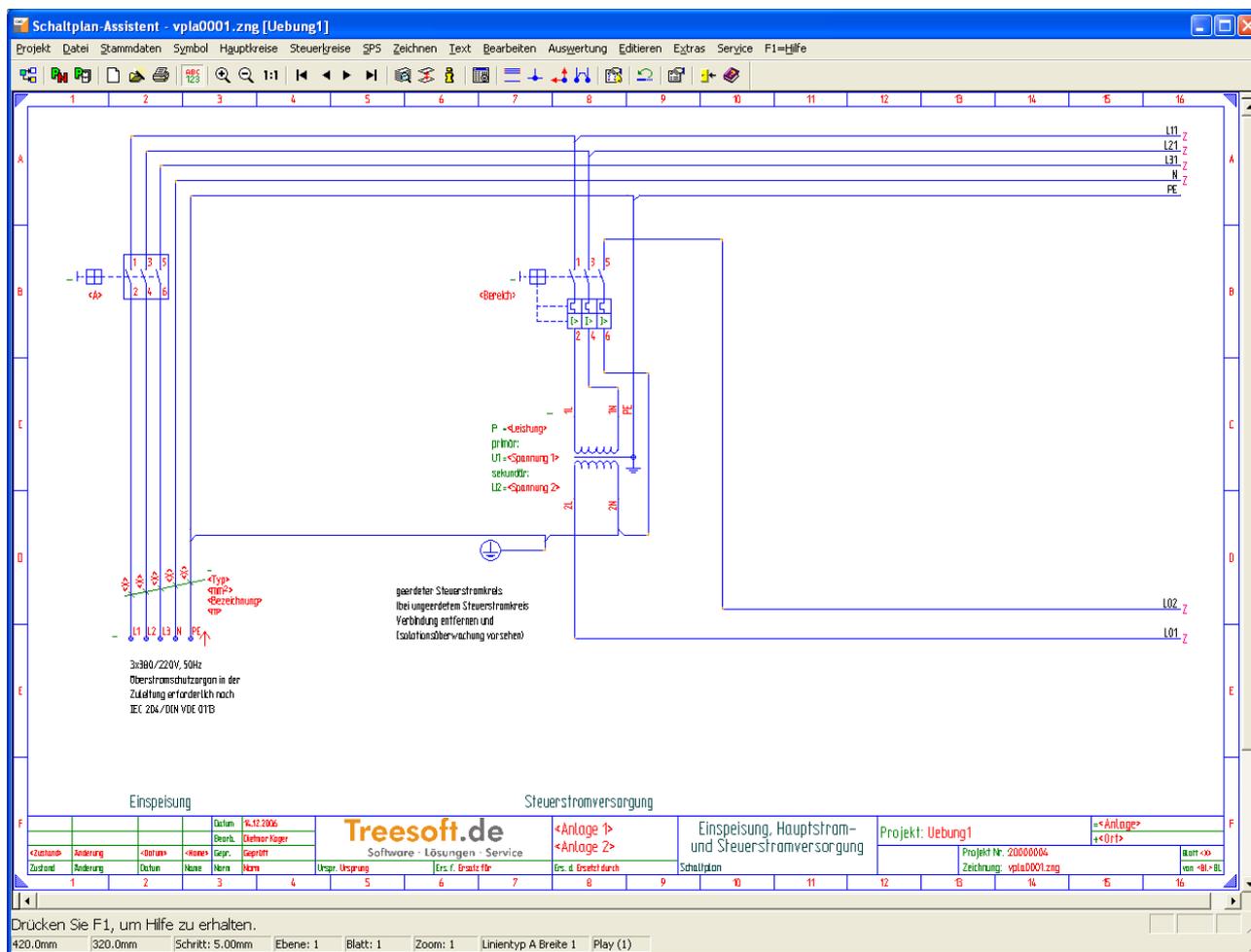


Abbildung 3.1.4: Übernommene Einspeisung

HINWEIS Bei der übernommenen Einspeisung handelt es sich um eine Standard-Vorlage. Aus diesem Grund sind an den Symbolen noch keine Betriebsmittelkennzeichnungen angetragen und die Symbole sind auch noch nicht artikelmäßig spezifiziert.

Speichern Sie die Zeichnungsdatei. Verwenden Sie hierzu im Menü **Datei** den Befehl **Speichern** oder die Tastenkombination **[STRG]+[S]**.

Die Einspeisung wurde in einem bereits fertig gezeichneten Zustand übernommen. Beim näheren Betrachten fällt jedoch auf, dass an einigen Schaltzeichen (Symbolen) anstelle der Betriebsmittelkennzeichnung ein Platzhaltertext in Form eines "-" (Minuszeichen) steht (siehe Abbildung 3.1.5). Über die Beschriftungsfunktion tragen Sie auf diesen Platzhaltertexten zu einem späteren Zeitpunkt die Betriebsmittelkennzeichnung an (siehe Kapitel 3.4 Einspeisung beschriften, ab der Seite 81).

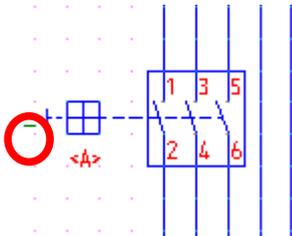


Abbildung 3.1.5: Bmk-Platzhalter an einem Symbol

HINWEIS Wichtige Grundlagen zur korrekten Beschriftung von Betriebsmitteln und detaillierte Informationen zu den verschiedenen Beschriftungsfunktionen von TreeCAD finden Sie in dem Kapitel 3.3 Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel, ab der Seite 69).

3.2 Zeichnungsrahmen beschriften

TreeCAD Zeichnungsrahmen können eine beliebige Anzahl von Variablen beinhalten. Die meisten Variablen sind Platzhalter für Texte und Informationen.¹⁸ Der Anwender ist frei in der Gestaltung der Zeichnungsrahmen. Die in der Software hinterlegten Standard-Zeichnungsrahmen beinhalten sogenannte Systemvariablen zur automatisierten Beschriftung der beim Anlegen eines Projektes eingegebenen Projektdaten. Die Verwendung dieser Systemvariablen nimmt Ihnen die manuelle Beschriftung des Zeichnungsrahmens über die Funktion **Rahmen beschriften** ab. Zur Beschriftung der Variablen **«Inhalt1»** oder **«Inhalt2»** ist nicht der Aufruf der Rahmenbeschriftungsfunktion erforderlich. Hierzu steht Ihnen im Menü **Text** der Befehl **Rahmenvariable «Inhalt n» beschriften** zur Verfügung (siehe Abbildung 3.2.1).

¹⁸ Unbeschriftete Platzhalter werden standardmäßig nicht gedruckt.

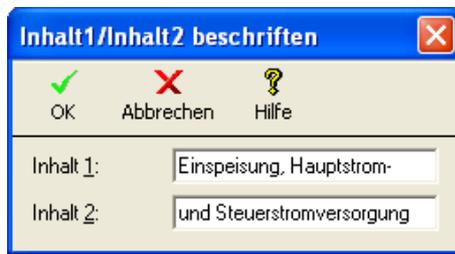


Abbildung 3.2.1: Beschriftung der Rahmenvariable n «Inhalt1» und «Inhalt2»

HINWEIS Informationen zu der separaten Beschriftungsfunktion des Zeichnungsrahmens entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

3.3 Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel

Das normierte Kennzeichnungssystem der EN 61346-2 und der EN 60617 dient zur eindeutigen Identifizierung von elektrischen Betriebsmitteln. Der genaue Aufbau der schwerpunktmäßig in TreeCAD genutzten Kennzeichnungen wird darin ausführlich beschrieben.

Mit diesem Kennzeichnungssystem können Sie die funktionalen Zusammenhänge einer elektrischen Schaltung definieren. Außerdem treffen Sie mit der Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln Aussagen zu dem Einbau- und Montageort der Komponenten. Die Angaben des Kennzeichnungssystems sind zur Realisierung eines elektrotechnischen Projektes in der Regel zwingend erforderlich.

Unter einem elektrischen Betriebsmittel versteht man:

- Elektrische Komponenten
- Elektrische Geräte
- Elektrische Anlagen
- Elektrische Funktionseinheiten (Baugruppen)

3.3.1 Kennzeichnungsblöcke

Elektrische Betriebsmittel müssen eindeutig und unverwechselbar gekennzeichnet werden. Das schreiben die einschlägigen Normen vor. Die Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel nach DIN und EN setzt sich dabei schwerpunktmäßig aus den folgenden vier Kennzeichnungsblöcken zusammen:

- = **Anlage**
Der Kennzeichnungsblock **Anlage** gibt Auskunft darüber, zu welcher Anlage bzw. zu welchem Anlagenteil das entsprechende Betriebsmittel funktionell gehört.
- - **Art, Zählnummer**
Der Kennzeichnungsblock **Art, Zählnummer** teilt dem Anwender mit, um welches Betriebsmittel (Art) es sich dabei handelt und gibt Auskunft über die entsprechende Zählnummer.
- + **Ort**
Der Kennzeichnungsblock **Ort** kennzeichnet den Ort, an dem sich das Betriebsmittel befindet bzw. eingebaut ist.
- : **Anschluss**
Der Kennzeichnungsblock **Anschluss** kennzeichnet den entsprechenden Anschluss am Betriebsmittel.

WICHTIG Wenn Sie mit einer Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung arbeiten, ist auf die entsprechenden Felder im Schriftfeld des Zeichnungsrahmens eine Kennzeichnung anzutragen (siehe Abbildung 3.3.1).

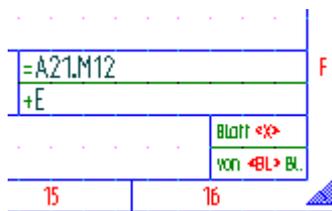


Abbildung 3.3.1: Anlagen- und Ortskennzeichnung im Zeichnungsrahmen

Für die Beschriftung der Platzhalter «**Anlage**» und «**Ort**» im Zeichnungsrahmen existiert im Menü **Text** die separate Beschriftungsfunktion **Anlage/Ort beschriften** (siehe Abbildung 3.3.2).



Abbildung 3.3.2: Beschriftung der Anlagen- und Ortskennzeichnung im Zeichnungsrahmen

3.3.2 Kennzeichnung von Betriebsmitteln

In TreeCAD können Sie die Betriebsmittel anlagen- bzw. ortsbezogen und schaltplanübergreifend verwalten, müssen Sie aber nicht. Die Vergabe der Betriebsmittelkennzeichnungen erfolgt streng nach der EN 61346-2 und der EN 60617 (ehemals DIN 40 719 Teil 2). Sie können mit den drei Kennzeichnungsblöcken **Anlage**, **Ort** und **Art**, **Zählnummer** arbeiten.

Den Kennzeichnungsblock **Art**, **Zählnummer** bezeichnet man als "Bmk". Wenn Sie zusätzlich zu dem Bmk auch die beiden Kennzeichnungsblöcke **Anlage** und **Ort** verwenden wollen, können Sie die Betriebsmittelkennzeichnung auf die Schaltung (Schaltplan) und das Schriftfeld aufteilen. Die Aufteilung der Betriebsmittelkennzeichnung sieht dabei wie folgt aus:

❑ Angabe im Schriftfeld

Die Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung muss auf den entsprechenden Feldern **Anlage** und **Ort** im Schriftfeld angetragen werden. Diese Angaben werden nur für Betriebsmittel berücksichtigt, an denen keine Orts- bzw. Anlagenkennzeichnung angetragen ist.

❑ Angabe am Betriebsmittel

Die Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung muss mit dem entsprechenden Vorzeichen an dem Betriebsmittel angetragen werden. Eine Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung am Betriebsmittel hat auf jeden Fall Vorrang vor den Angaben im Schriftfeld.

Beim Arbeiten mit der Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung im Schriftfeld des Zeichnungsrahmens bezieht sich der Eintrag auf alle entsprechenden Betriebsmittel auf diesem Blatt. Wenn Sie für ein Betriebsmittel auf diesem Blatt eine andere Betriebsmittelkennzeichnung (beispielsweise ein anderer Einbauort) vergeben möchten, müssen Sie die Anlagen- bzw. Ortsbezeichnung direkt an dem entsprechenden Betriebsmittel antragen.

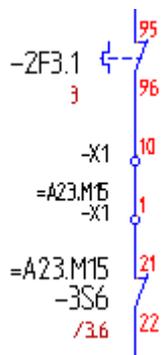


Abbildung 3.3.3: Antragen der Anlagen- und Ortskennzeichnung am Betriebsmittel

HINWEIS Die Verwendung von Anlagen- und Ortskennzeichnungen ist optional, d. h. Sie können ausschließlich mit dem Kennzeichnungsblock **Zählnummer** arbeiten. Das ist üblich bei kleineren Projekten.

Wenn Sie mit der Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung arbeiten, müssen Sie darauf achten, dass beispielsweise nach dem Setzen einer Schützspule der dazugehörige Kontakt mit der gleichen Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung beschriftet wird. TreeCAD erkennt nur die Zuordnung von Kontakten, denen ein identisches Betriebsmittelkennzeichen gegeben wurde. Bei unterschiedlicher Bezeichnung kann die Software die Kontakte eines Schützes (Teildarstellung) nicht der entsprechenden Schützspule (Gesamtdarstellung) zuordnen.

Die Abbildung 3.3.5 auf der Seite 74 verdeutlicht noch einmal den Aufbau einer korrekten Kennzeichnung eines elektrischen Betriebsmittels.

3.3.3 Sichtbarkeit der Platzhalter

Die Sichtbarkeit der unbeschrifteten Platzhalter (beispielsweise für die Bmk's) lässt sich am einfachsten in der Symbolleiste ein- bzw. ausschalten (siehe Abbildung 3.3.4). Alternativ steht Ihnen hierzu auch im Menü **Text** der Befehl **Platzhaltertexte anzeigen** oder die Tastenkombination **[STRG]+[M]** zur Verfügung.



Abbildung 3.3.4: Sichtbarkeit der Platzhalter schalten

Beschriftung eines Betriebsmittels mit einer Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung

Schützkontakt kann der Spule zugeordnet werden

Schützkontakt kann der Spule nicht zugeordnet werden

TreeCAD Project: Referenzhandbuch TreeCAD
 Drawing: anlagenkennzeichnung.dwg
 Drawing: anlagenkennzeichnung.dwg
 Project No.: 20080605
 Sheet 1 of 16

Abbildung 3.3.5: Beschriftung von Betriebsmitteln mit einer Anlagen-/Ortskennzeichnung

3.3.4 Bmk-Bildungsregel

Mit der Bmk-Bildungsregel legen Sie den Aufbau der Betriebsmittelkennzeichnungen fest. Die Einstellung der Bmk-Bildungsregel erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Texte**. Die identifizierende Kennzeichnung lässt sich getrennt für die unterschiedlichen Bauteilgruppen (Betriebsmittel, Abbruchstellen, SPS-Baugruppen, Klemmen und Kabel) nach Anlage bzw. Ort wählen (siehe Abbildung 3.3.6).

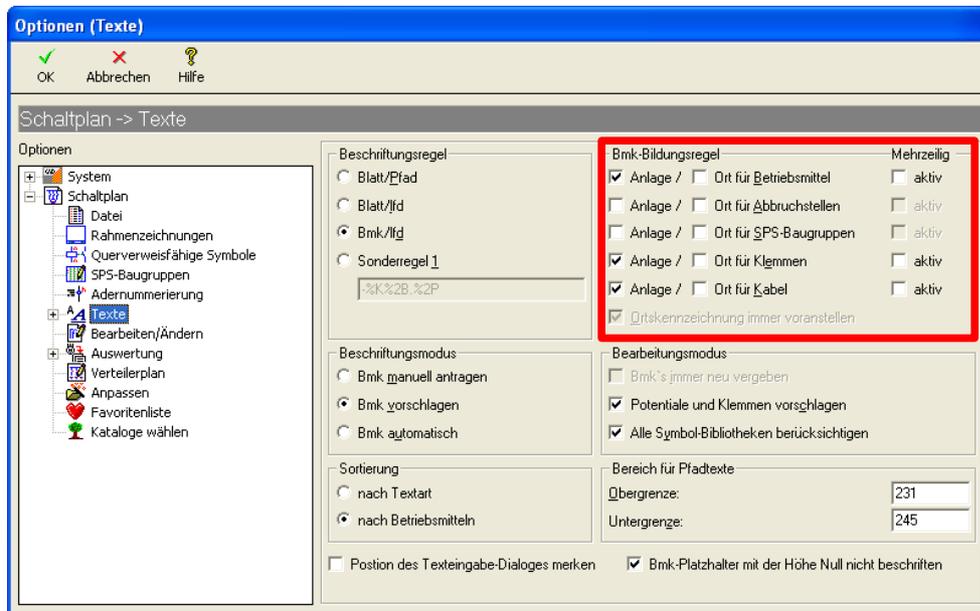


Abbildung 3.3.6: Einstellungen der Bmk-Bildungsregel

HINWEIS Eine Änderung der Beschriftungsregel wirkt sich nicht nur auf die Neubeschriftung aus, auch vorhandene Beschriftungen werden im Projekt (nach Rückfrage) geändert, wenn die in dem Feld **Bearbeitungsmodus** die Option **Bmk's immer neu vergeben** aktiv ist.

Der Aufbau des identifizierenden Bmk's ergibt sich aus der unter **Bmk-Bildungsregel** vorgenommenen Einstellung. Unabhängig von der gewählten Bmk-Bildungsregel wird bei allen Bauteilen die vollständige

Anlagen- und Ortskennzeichnung (in der Regel aus dem Schriftfeld) in den Beschriftungslisten verwaltet. Die Beschriftungslisten stellen die Datenbank für die Verwaltung der Kennzeichnungstexte dar.

3.3.5 Allgemeine Informationen zur Beschriftung

Schaltzeichendarstellungen (beispielsweise die Darstellung einer Meldeleuchte) verwaltet TreeCAD in Form von **Symboldateien**. Wird eine Schaltzeichendarstellung aus einer Symboldatei in einen Schaltplan eingesetzt, nennt man das Objekt mit der Schaltzeichendarstellung **Symbol**. Die Texte, die sich in Symbolen befinden heißen **Symboltexte**.

HINWEIS TreeCAD verwendet für eine leichte Positionierung von Texten "Platzhalter". Platzhalter sind spezielle Texte, die in den Symbolen gespeichert sind. Sie werden auch Symboltexte genannt. Es existieren verschiedene Arten von Platzhaltern (Symboltexten). Folgende sind besonders wichtig:

❑ **Bmk-Symboltexte**

Betriebsmittelkennzeichnungen werden immer auf **Bmk-Symboltexte** (als Platzhalter) gesetzt. Das Minuszeichen (-) steht immer als Platzhalter (Bmk-Symboltext) für die Betriebsmittelkennzeichnung.

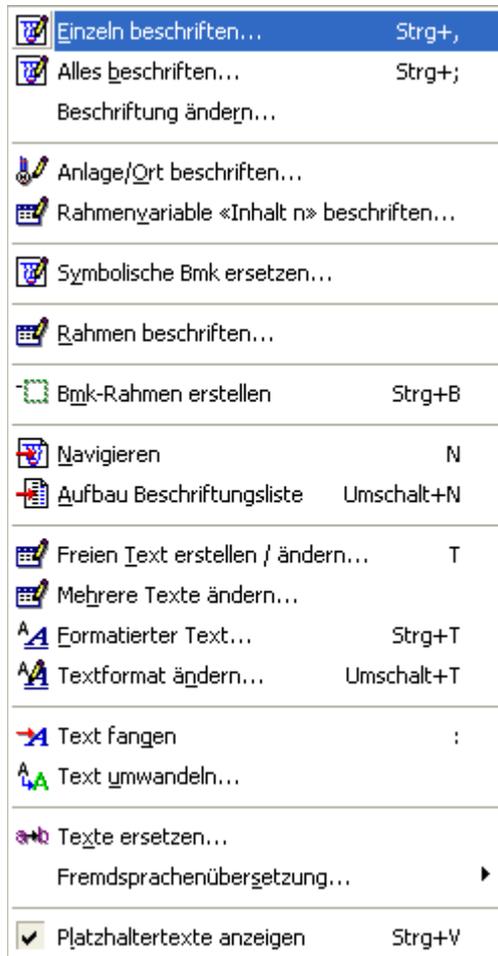
❑ **Variablen-Symboltexte**

Die Informationen im Zeichnungsrahmen werden auf **Variablen-Symboltexte** (als Platzhalter) geschrieben.

3.3.5.1 Die Beschriftungsfunktionen

In TreeCAD ist zu unterscheiden zwischen Beschriftungen, die vom Anwender vorzunehmen sind und denen, die von der Software automatisch generiert werden. In der Regel setzt sich ein Schaltplan aus Angaben zusammen, die der Anwender getätigt hat und den Beschriftungen, welche die automatische Planauswertung vornimmt.

Für die vom Anwender vorzunehmende Beschriftung stehen im Menü **Text** verschiedene Beschriftungsfunktionen zur Verfügung (siehe Abbildung 3.3.7). Auf die einzelnen Beschriftungsfunktionen wird im Rahmen dieses Übungsprojektes nachfolgend näher eingegangen.



Die Beschriftung von Symbolen erfolgt über das Menü **Text**

Abbildung 3.3.7: Beschriftungsfunktionen

- Einzel beschriften**
Beschriften eines einzelnen Symbols.
- Alles beschriften**
Beschriften einer kompletten Schaltplanseite. Der Befehl ersetzt das wiederholte Aufrufen des Befehls **Einzel beschriften** beim Beschriften mehrerer Symbole.

❑ **Beschriftung ändern**

Ermöglicht die nachträgliche Bearbeitung einer Beschriftung. Nur wenn diese Funktion eingeschaltet ist, lassen sich über die Beschriftungsfunktionen bereits beschriftete Symboltexte ändern.

Die Beschriftungsfunktionen sind in dem Schaltplan-Assistenten das "A & O" und stellen eine Kernfunktion eines jeden Elektro-CAD dar. Die Beschriftungsfunktionen dienen dem Antragen eines Textes an einem Symbol wie beispielsweise:

- ❑ Der Vergabe von Kennzeichnungen (z. B. Bmk's)
- ❑ Der Erstellung von Kommentartexten (z. B. von Pfadtexten)

3.3.5.2 Artikelzuordnung

Die zum Erhalt von Stücklisten erforderliche Zuordnung von Artikeln (d. h. Materialien oder Leistungen/-Stücklisten) erfolgt nicht direkt über die Beschriftungsfunktionen, sondern über eine separate Funktion (siehe Kapitel 3.4.9 Artikelzuordnung, ab der Seite 101).

TIPP Zur Vereinfachung des Arbeitsablaufes kann der Schaltplan-Assistent auf Wunsch automatisch nach dem Setzen eines Symbols die Funktion zur Zuordnung eines Artikels aufrufen. Hierzu ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Artikel direkt zuordnen** zu aktivieren.

Die Funktionen der Artikelzuordnung dienen der:

- ❑ Zuordnung von Artikeldaten aus der Artikeldatenbank
- ❑ Zuordnung von technischen Daten aus der Artikeldatenbank¹⁹

HINWEIS Eine herausragende Besonderheit des Schaltplan-Assistenten ist die automatische Zuordnung einer Vielzahl technischer und kaufmännischer Daten an die Symbole im Schaltplan. Diese, weit über die Dokumentation hinausgehenden, planerischen Funktionen lassen TreeCAD zu einem mächtigen Werkzeug im Unternehmen werden. Die Artikeldatenbank besitzt die Fähigkeit, beliebige technische Daten für die automatische, artikelbezogene Beschriftung von Symbolen zu speichern. Dadurch können alle für die Beschriftung wesentlichen technischen Daten so gespeichert werden, dass diese beim Einsetzen des Symbols automatisch artikelbezogen vergeben werden (siehe Kapitel 4.2.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten, ab der Seite 155).

¹⁹ Bei Kabelsymbolen kommt noch die Zuordnung zu den einzelnen Adern hinzu.

3.3.5.3 Alles beschriften

Der Befehl **Alles beschriften** dient der Beschriftung einer ganzen Seite Schaltplan. Nach dem Befehlsaufruf sind in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld die zu beschriftenden Bauteile zu wählen (siehe Abbildung 3.3.8). Standardmäßig sollten die nachfolgend abgebildeten Einstellungen der Beschriftungsfunktion voreingestellt sein.



Abbildung 3.3.8: Beschriften

WICHTIG Die in dem Dialogfeld **Beschriften** bzw. **Einzel beschriften** angegebene Position des Pfadtextes muss sich innerhalb des in dem Optionen Dialog eingestellten Bereiches befinden (Zweig **Schaltplan** > **Texte, Bereich für Pfadtexte**).

Die Einstellungen in dem Dialogfeld haben die folgende Bedeutung:

Bmk

Beschriftung von Symbolen mit Betriebsmittelkennzeichnungen. Wie die Betriebsmittelkennzeichnung gebildet wird, ist abhängig von den Einstellungen der Bmk-Bildungsregel im Optionen-Dialog (siehe Kapitel 3.3.4 Bmk-Bildungsregel, Seite 75). Die Vergabe von Bmk's ist zwingend erforderlich, wenn die Auswertungsfunktionen genutzt werden sollen.

□ **Kontakte und Klemmen**

Beschriftung von Kontakten und Klemmen. Standardmäßig beschriftet TreeCAD die Kontakte und Klemmen automatisch mit den entsprechenden Nummern bei der Auswertung des Schaltplanes. Die beiden Kontrollkästchen sind somit für die Beschriftung durch den Anwender standardmäßig deaktiviert. Zur manuellen Beschriftung von Kontaktzahlen und/oder Klemmennummern sind die dazugehörigen Kontrollkästchen zu aktivieren. Dies könnte beispielsweise bei einer Revision eines Schaltplanes erforderlich sein.

□ **Kabel**

Beschriftung von Kabeln. Kabel werden mit Kabelsymbolen gekennzeichnet. Die Beschriftungsfunktion beschriftet diese dann mit Kabeldaten.

□ **Adern**

Beschriftung von Adern. Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, wird nach dem Antragen der Betriebsmittelkennzeichnung eine separate Funktion zur Beschriftung der Adern aufgerufen. Die Beschriftung der einzelnen Adern ist dabei abhängig von dem zugeordneten Artikel (siehe Kapitel 3.4.4 Beschriftung von Kabeln/Leitungen, ab der Seite 87). Ist dieses deaktiviert, beschriftet TreeCAD bei der Auswertung des Schaltplanes die Adern automatisch fortlaufend gemäß der zu dem zugeordneten Artikel hinterlegten Farbcodierung.

Das Kontrollkästchen **Pfadtexte bei querverweisfähigen Bauteilen antragen** ermöglicht, einen beschreibenden Pfadtext zu hinterlegen. TreeCAD schlägt diesen Pfadtext jedoch nur in Strompfaden vor, wo ein querverweisrelevantes Symbol positioniert ist. In dem Feld **Position** legen Sie die vertikale Position²⁰ des anzutragenden Pfadtextes fest, und in dem Feld **Textformat** wählen Sie das entsprechende Textformat. Die Textformate sind vordefinierte Formatierungsangaben für Texte. In den Textformaten ist beispielsweise der Texttyp, die Textgröße und die Textausrichtung festgelegt. Informationen zu den unterschiedlichen Textformaten entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

3.3.5.4 **Einzel beschriften**

Alternativ zu **Alles beschriften** existiert der Befehl **Einzel beschriften**. Dieser dient zum Beschriften oder Bearbeiten einer bereits angetragenen Beschriftung von einzelnen Symbolen. Nach dem Befehlsaufruf sind in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld die zu beschriftenden Bauteile zu wählen. Die Standardeinstellungen sollten normalerweise der Abbildung 3.3.9 entsprechen:

²⁰ in der Regel knapp oberhalb des unteren Bereiches des Zeichnungsrahmens

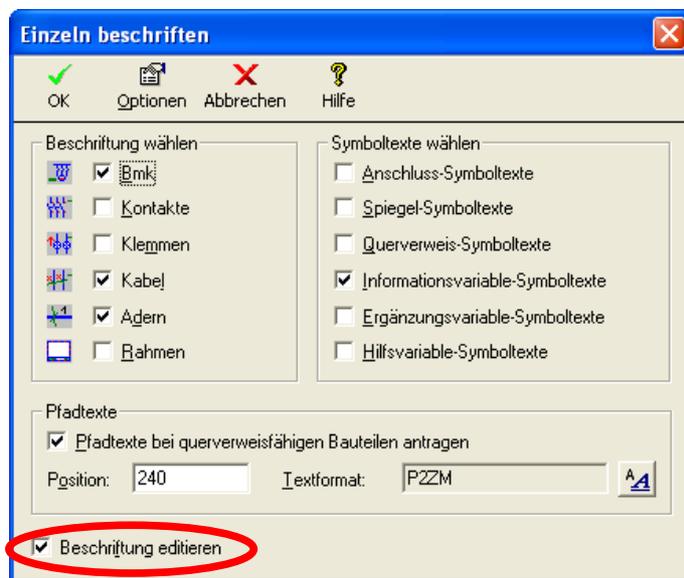


Abbildung 3.3.9: Einzel beschriften

HINWEIS Bei der Funktion **Einzel beschriften** ist das Kontrollkästchen **Beschriftung editieren** standardmäßig aktiviert. Über die Beschriftungsfunktion lassen sich dann auch Symbole beschriften, die bereits beschriftet sind. Sie können auf diese Weise sehr einfach die Beschriftung eines Symbols nachträglich bearbeiten. Wenn dieses Kontrollkästchen deaktiviert ist, fährt die Beschriftungsfunktion nur unbeschriftete Symbole an.²¹ Nach dem Bestätigen der Einstellungen ist das Fadenkreuz in der Nähe des zu beschriftenden Symbols zu positionieren.

3.4 Einspeisung beschriften

Führen Sie nun bitte wie nachfolgend beschrieben die Beschriftung der übernommenen Einspeisung vor.

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

²¹ Davon ausgenommen sind Pfadtexte, weil es sich dabei um freie Texte handelt.

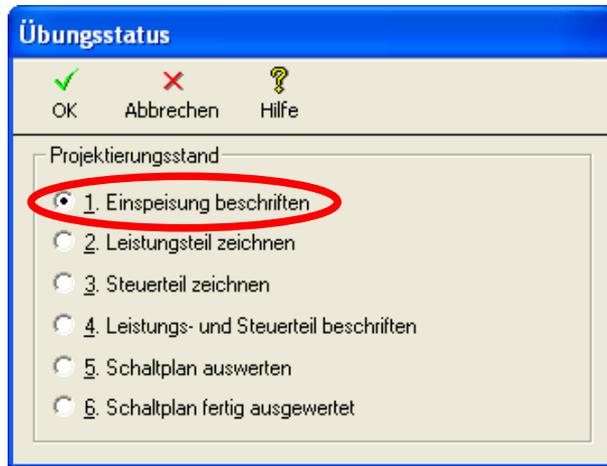


Abbildung 3.4.1: Übungsstatus **Einspeisung beschriften**

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

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der geöffneten Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus mit der bereits fertig projektierten, aber noch unbeschrifteten Einspeisung.

3.4.1 Beschriftungsparameter einstellen

Bevor Sie mit der Beschriftung der Einspeisung beginnen, sollten Sie die Beschriftungsparameter überprüfen und ggf. anpassen. Hierzu gehört unter anderem die Wahl des Beschriftungsmodus und der Beschriftungsregel. TreeCAD speichert diese Einstellungen projektbezogen ab. Das Einstellen der Beschriftungsparameter erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Texte** (siehe Abbildung 3.4.2).

HINWEIS Abweichend von den Standardeinstellungen der Beschriftungsparameter stellen Sie im Rahmen des Übungsprojektes bitte als Beschriftungsregel **Blatt/lfd**, als Beschriftungsmodus **Bmk vorschlagen** und als Sortierung **nach Textart** ein. Diese Einstellungen sind besser geeignet, Ihnen an dem Übungsprojekt die Beschriftungsfunktion zu erklären. Bei der Neuanlage von Projekten sind jedoch die Standardeinstellungen **Bmk automatisch** und **nach Betriebsmitteln** empfohlen. Durch die automatische Vergabe der Betriebsmittel-

kennzeichnungen ersparen Sie sich dann unnötige Tastatureingaben, beispielsweise zur Bestätigung der vorgeschlagenen Betriebsmittelkennzeichnung.

Rufen Sie über das Menü **Extras** oder die Schaltfläche  in der Symbolleiste den Optionen-Dialog auf und wechseln zu dem Zweig **Schaltplan > Texte**. Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der Abbildung 3.4.2 vor und bestätigen diese anschließend mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

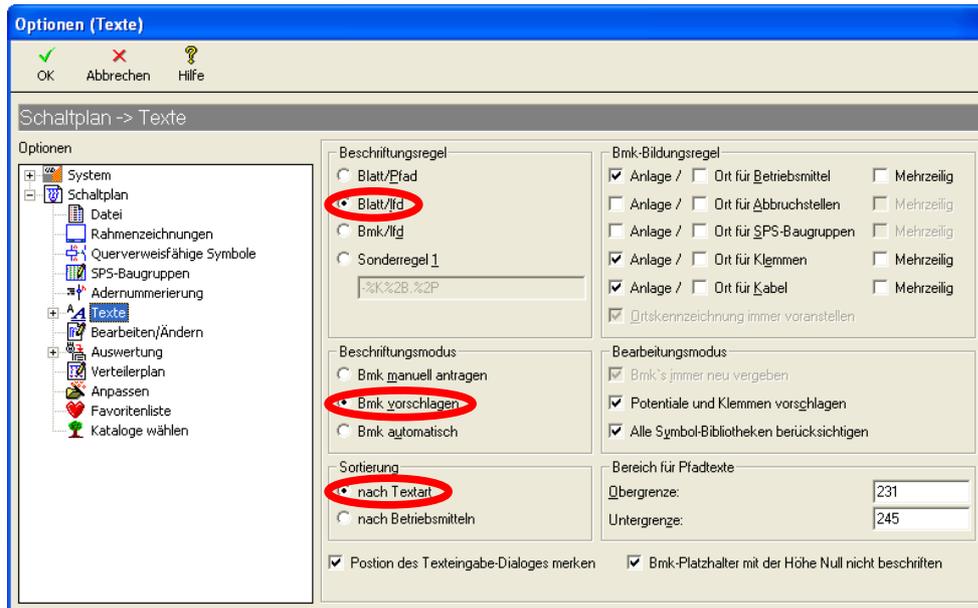


Abbildung 3.4.2: Einstellung der Beschriftungsparameter

TreeCAD unterstützt die folgenden vier Beschriftungsregeln:

- ❑ **Blatt/Pfad**
Beispiel: **-1F8** (Blatt/Bmk-Gruppe/Pfad)
- ❑ **Blatt/lfd. (Nummer)**
Beispiel: **-1F1** (Blatt/Bmk-Gruppe/fortlaufende Nummer)
- ❑ **Bmk/lfd (DIN Beschriftung)**
Beispiel: **-F1** (Bmk-Gruppe/fortlaufende Nummer)

□ Sonderregel

Beispiel: -F01.08 (Bmk-Gruppe/Blatt (zweistellig)/Trennpunkt/Pfad (zweistellig))²²

HINWEIS Über die **Sonderregel** stellen Sie die Zusammensetzung und die Reihenfolge der einzelnen Kennzeichnungsblöcke der Betriebsmittelkennzeichnung frei ein. Sie können hierbei auch die Anzahl der Stellen der einzelnen Kennzeichnungsblöcke festlegen und die Blatt- bzw. Pfadangabe beispielsweise immer zweistellig ausgeben. Detaillierte Hinweise zu der Sonderregel hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

HINWEIS In dieser Übung verwenden Sie bitte die Beschriftungsregel **Blatt/lfd. (Nummer)**.

TIPP Die eingestellte Beschriftungsregel können Sie jederzeit, d. h. auch während bzw. nach einer Projektierung, umstellen. Der TreeCAD passt dabei auf Wunsch automatisch eine bereits vorhandene Beschriftung entsprechend der neuen gewählten Beschriftungsregel an. Damit die Neuvergabe der Bmk's automatisch erfolgen kann, muss in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Texte** der Beschriftungsmodus **Bmk automatisch** gewählt und das Kontrollkästchen **Bmk's immer neu vergeben** aktiviert sein.

3.4.2 Symbole beschriften

Rufen Sie im Menü **Text** den Befehl **Alles beschriften** auf oder verwenden die Tastenkombination **[STRG]+[;]** (Semikolon).

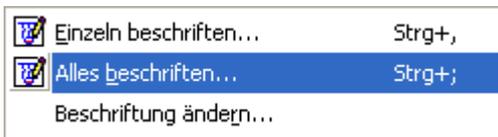


Abbildung 3.4.3: Aufruf der Beschriftungsfunktion

Nehmen Sie die Einstellungen der Beschriftungsfunktion entsprechend der Abbildung 3.4.4 vor. Achten Sie dabei bitte darauf, dass das Kontrollkästchen **Adern** deaktiviert ist. Bestätigen Sie anschließend die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

HINWEIS TreeCAD kann bei der Auswertung eines Schaltplanes entsprechend der dem Kabelsymbol zugeordneten Artikel die Einzeladern automatisch beschriften. Ist dies nicht gewünscht, können Sie zur individuellen Zuordnung der Adern eine separate Beschriftungsfunktion aufrufen. Hierzu ist in den Einstellungen

²² die dazugehörige Sonderregel sieht wie folgt aus: -%K%2B.%2P

der Beschriftungsfunktion das Kontrollkästchen **Adern** zu aktivieren (Standardeinstellung). Die komfortable Beschriftungsfunktion für Adern wird Ihnen im Rahmen des Übungsprojektes aber erst zu einem späteren Zeitpunkt beschrieben (siehe Kapitel 4.3.14.3 Adern beschriften, ab der Seite 216). Für die Beschriftung der Einspeisung deaktivieren Sie bitte dieses Kontrollkästchen. Auf diese Weise können Sie sich auch davon überzeugen, dass die Auswertung tatsächlich automatisch die Adern mit den Informationen aus den zugeordneten Artikeln beschriftet.

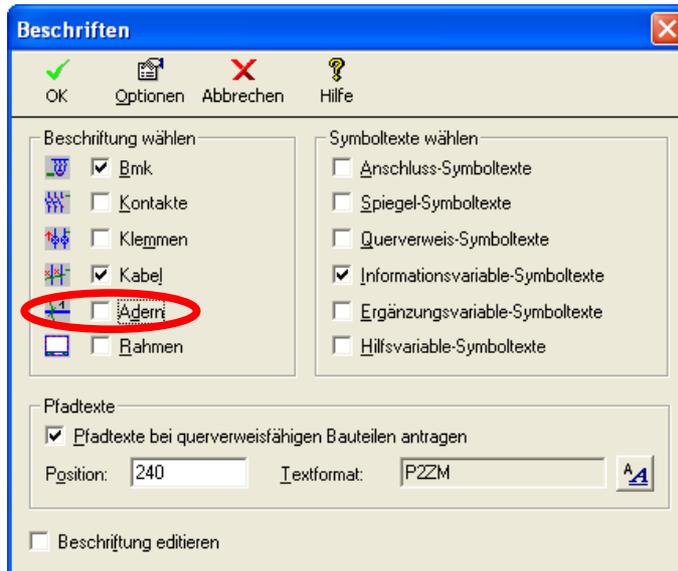


Abbildung 3.4.4: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

3.4.3 Betriebsmittelkennzeichnungen vergeben

TreeCAD positioniert das Fadenkreuz als Erstes auf dem Motorschutzrelais. Entsprechend dem eingestellten Beschriftungsmodus **Bmk vorschlagen** schlägt TreeCAD selbstständig die Betriebsmittelkennzeichnung (Bmk) **-1F1** vor (siehe Abbildung 3.4.5).

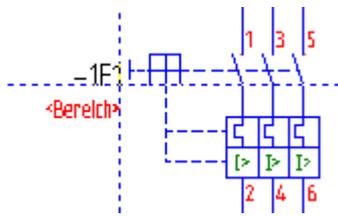


Abbildung 3.4.5: Angetragenes Bmk an einem Betriebsmittel

In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld wird die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung zur Übernahme angezeigt (siehe Abbildung 3.4.6). Bei Bedarf lässt sich dieses direkt in dem Dialogfeld überschreiben.

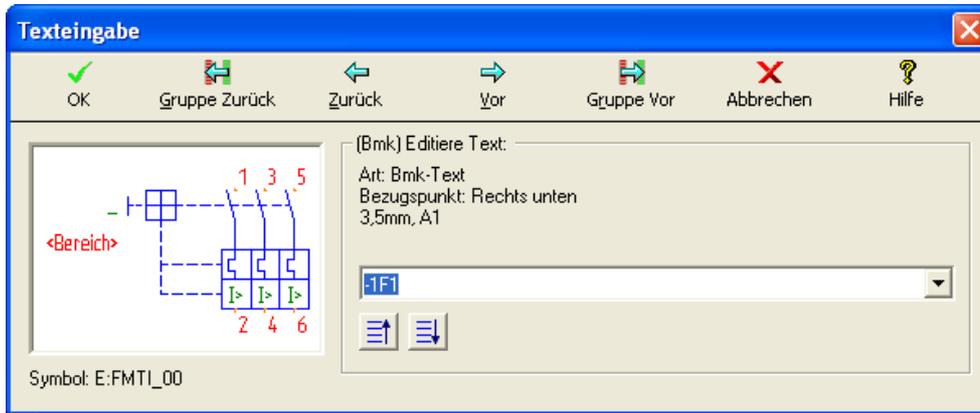


Abbildung 3.4.6: Eingabe des Bmk's

Bestätigen Sie die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung des Motorschutzrelais **-1F1** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

HINWEIS Die Texte werden entsprechend Norm in 3,5 mm bzw. 2,5 mm Texthöhe geschrieben. Die Formatierung der eingegebenen oder vorgeschlagenen Texte wird automatisch aus dem Format der Platzhalter (Symboltexte) übernommen. Die Platzhalter, die mit einem Text beschriftet sind, werden nach der Beschriftung automatisch ausgeblendet.

Die Beschriftungsfunktion "springt" nun von Symbol zu Symbol. Entsprechend den Einstellungen zur Beschriftung wird bei jedem Symbol eine Betriebsmittelkennzeichnung vorgeschlagen.

Übernehmen Sie bitte die weiteren vorgeschlagenen Bmk's **-1Q1** und **-1T1** jeweils mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

3.4.3.1 Die Schaltflächen im Beschriftungs-Dialog

Das Dialogfeld für die Texteingabe besitzt neben den Schaltflächen **OK**, **Abbrechen** und **Hilfe** eine Reihe von Schaltflächen für die Steuerung der Beschriftungsfunktion:



Abbildung 3.4.7: Schaltflächen des Beschriftungs-Dialoges

Zurück / Vor

Mit diesen Schaltflächen "springen" Sie von dem aktuellen Objekt (z. B. Symbol eines Schalters) zum nächsten Symbol. Auf diese Weise können einzelne Symbole übersprungen und von der Beschriftung ausgespart werden.

Gruppe Zurück / Gruppe Vor

Mit diesen Schaltflächen "springen" Sie von der aktuellen Gruppe (z. B. Klemmen) zur nächsten (bzw. vorigen) Gruppe (z. B. Kabel). Auf diese Weise lassen sich ganze Gruppen überspringen und von der Beschriftung aussparen.

3.4.4 Beschriftung von Kabeln/Leitungen

WICHTIG TreeCAD unterscheidet Kabel (bzw. Leitungen) und Verdrahtungen ausschließlich anhand der vergebenen Kennung.

Nachdem die "normalen" Betriebsmittel wie z. B. Schalter beschriftet sind, ist das Kabelsymbol mit einer Betriebsmittelkennzeichnung zu versehen. Hier erfolgt kein Vorschlag, da der Anwender entscheiden muss, ob es sich um ein "Kabel" oder eine "Verdrahtung" handelt. TreeCAD unterscheidet Kabel von Verdrahtungen ausschließlich anhand des Bmk's. Es gilt die folgende Regel:

- Kabel werden mit dem Kennbuchstaben **-W** zuzüglich einer Kennzahl beschriftet, z. B. **-W1** oder **-W3**.
- Verdrahtungen werden nur mit dem Kennbuchstaben **-W** gekennzeichnet.

- Allen Kennungen wird ein Minuszeichen (-) vorangestellt.

HINWEIS Detaillierte Informationen zur wichtigen Bedeutung der Kabelsymbole in TreeCAD finden Sie in dem Kapitel 4.3.12.1 Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen, ab der Seite 207.

Beschriften Sie das Kabelsymbol im Plan mit "-W", da es sich hier um eine Verdrahtung im Schaltschrank handelt (siehe Abbildung 3.4.8). Übernehmen Sie das eingegebene Bmk mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 3.4.8: Beschriftung des Kabelsymbols

3.4.5 Beschriftung von Klemmenleisten

Nach der Beschriftung der Kabel erfolgt die Beschriftung der Klemmenleisten. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld lässt sich das Bmk einer bereits vorhandene Klemmenleiste auswählen oder eine neues Bmk für die Klemmenleiste eingeben. Zusätzlich zu den bereits im Schaltplan vergebenen Bmk's der Klemmenleisten sind in der Liste die in der Klemmen-Datenbank hinterlegten Bmk's aufgeführt (siehe Abbildung 3.4.9). TreeCAD greift hierbei auf die in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Definitions-Dateien** hinterlegte Klemmen-Datei zurück.

HINWEIS TreeCAD ermöglicht Ihnen, die regelmäßig in der Projektierung verwendeten Klemmenleisten mit Bmk und einem Kommentar in einer Klemmen-Datei zu hinterlegen. Auf diese Weise wird Ihnen die Beschriftung der Klemmen vereinfacht. Die Anlage und Bearbeitung einer solchen Klemmen-Datei kann wahlweise über den Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Definitions-Dateien** (über die nebenstehende Schaltfläche ) oder über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Klemmen** erfolgen.

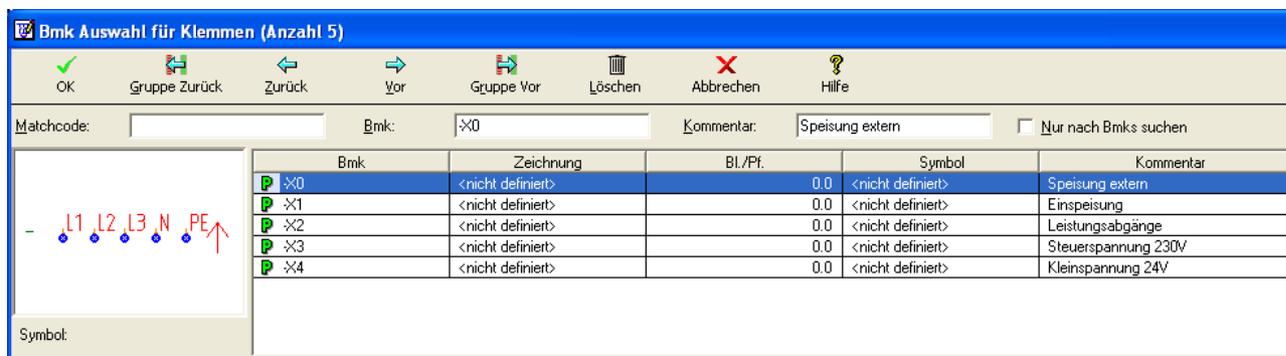


Abbildung 3.4.9: Beschriftung der Klemmenleiste

Zur Kennzeichnung der Klemmenleisten stellt TreeCAD den Einträgen in der Liste ein Icon voran. Diese haben die folgende Bedeutung:

- Bmk der Klemmenleiste ist in der eingestellten Klemmen-Datei hinterlegt und wurde noch nicht im Schaltplan vergeben.
- Bmk der Klemme wurde bereits in dem Schaltplan vergeben (Verweis siehe Spalte **Zeichnung** und **Bl./Pf.**).
- Bmk der Klemme war in dem Schaltplan vergeben, wurde aber wieder gelöscht.

HINWEIS Zum Entfernen der nicht mehr im Schaltplan vergebenen Bmk`s ist die Schaltfläche **Löschen** zu betätigen. TreeCAD löscht nach dem Bestätigen einer entsprechenden Sicherheitsabfrage die dazugehörigen Einträge aus der Liste.

Beschriften Sie die Klemmenleiste mit **-X1**. Markieren Sie hierzu den Eintrag in der Liste und übernehmen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

3.4.6 Artikelzuordnung bei Kabelsymbolen

Die Artikelzuordnung von Kabeln fällt etwas komplexer aus als die der anderen Betriebsmittel (siehe Kapitel 3.4.9 Artikelzuordnung, ab Seite 101). Über die artikelmäßige Spezifizierung eines Kabels erfolgt beispielsweise die anschließende Beschriftung der einzelnen Adern gemäß der zu dem Artikel hinterlegten Farbcodierung.

HINWEIS Das Kabelsymbol der Einspeisung enthält fünf Platzhalter für die Kennzeichnung der einzelnen Adern bzw. Drähte. Über das Bmk "-W" haben Sie das Kabelsymbol als Verdrahtung definiert. Es handelt sich hierbei um die Verdrahtung im Schaltschrank. Diese Festlegung ist unter anderem dafür wichtig, dass Sie dem Kabelsymbol mehrere Artikel zuordnen können. Ist ein Kabelsymbol als Kabel definiert, beispielsweise über das Bmk "-W1", ist die Zuordnung von mehreren Artikeln nicht sinnvoll. Einem als Kabel definierten Kabelsymbol lässt sich somit immer nur ein Artikel zuordnen.

Die Beschriftungsfunktion positioniert das Fadenkreuz auf dem Bezugspunkt des 5-fach Kabelsymbols und blendet die nachfolgend abgebildete Abfrage ein:

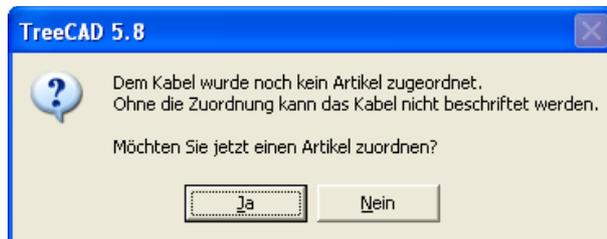


Abbildung 3.4.10: Abfrage der Artikelzuordnung bei Kabeln

Bestätigen Sie die Abfrage zum automatischen Aufruf der Artikelzuordnung zu dem Kabel mit der Schaltfläche **Ja**.

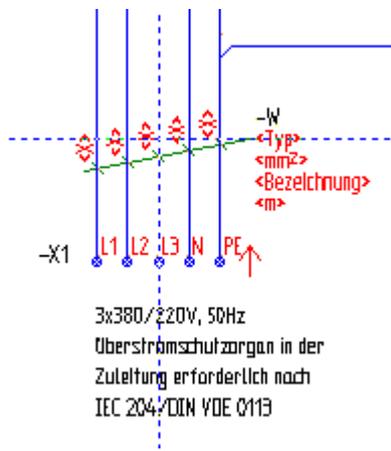


Abbildung 3.4.11: Positionierung des Fadenkreuzes auf dem Kabelsymbol

TreeCAD öffnet das Dialogfeld für die Artikelzuordnung. In der Liste ist bereits eine Vielzahl von gängigen Artikeldaten für Verdrahtungen aufgeführt (siehe Abbildung 3.4.12). Diese gehören standardmäßig zum Lieferumfang von TreeCAD und werden mit dem Katalogverzeichnis **Plug-In Steuerungstechnik (IEC)** eingespielt.

Wählen Sie in dem Listenfeld die Drahtverbindung **TC-WW10001** (NYAF-Draht H07V-K 10,0mm² BK) und betätigen anschließend die Schaltfläche **Hinzufügen** (siehe Abbildung 3.4.12).



Abbildung 3.4.12: Materialauswahl

WICHTIG Über die Schaltfläche **Löschen** in der Liste der Artikelauswahl (siehe Abbildung 3.4.12) löschen Sie sämtliche dem aktuellen Symbol zugeordnete Artikel. In dem nachgeschalteten Dialogfeld der zugeordneten Artikel (siehe Abbildung 3.4.13) löschen Sie über die Schaltfläche **Löschen** die Zuordnung des in der Liste

markierten Artikels zu dem aktuellen Symbol. Wenn Sie einen Artikel aus der Liste der Artikelauswahl entfernen möchten, d. h. dieser beim anschließenden Beschriften eines gleichen Symbols nicht mehr zur Auswahl angeboten werden soll, ist dieser in der Liste der Artikelauswahl zu markieren und über die Schaltfläche **Editieren** der dazugehörige Stammdaten-Dialog aufzurufen. Die primäre Symbolzuordnung lässt sich durch einfaches Entfernen des Textes löschen oder über die nebenstehende Schaltfläche  durch die Auswahl eines anderen Symbol überschreiben. Handelt es sich bei der zu löschenden Symbolzuordnung um eine sekundäre Symbolzuordnung ist hierzu die nebenstehende Schaltfläche  zu betätigen. In der anschließend eingeblendeten Liste der sekundären Symbolzuordnungen entfernen Sie über die Schaltfläche **Löschen** die Zuordnung des in der Liste markierten Symbols zu dem Artikel.

Über die Schaltfläche **Hinzufügen** ordnen Sie den in der Liste markierten Artikel dem Symbol zu. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld lässt sich die Anzahl des hinzugefügten Artikels bearbeiten (siehe Abbildung 3.4.13). Durch erneutes Betätigen der Schaltfläche **Hinzufügen** fügen Sie dem Symbol weitere Artikel, beispielsweise die anderen Drahttypen zur vollständigen Definition des Kabelsymbols zu.

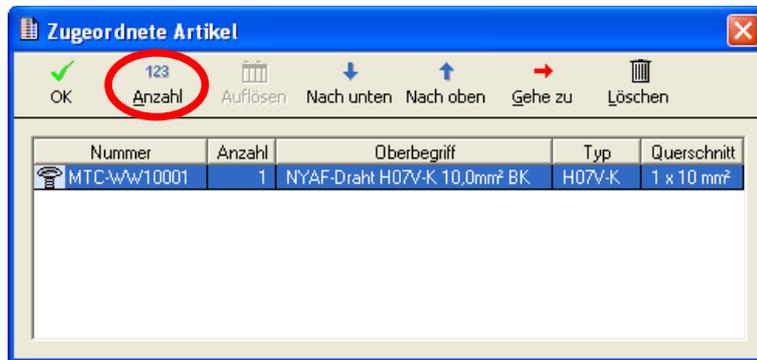


Abbildung 3.4.13: Anzeige der zugeordneten Artikel

TIPP Wenn das Dialogfeld zu klein geöffnet wird, können Sie es zur Kontrolle weiterer Bauteildaten vergrößern. Zeigen Sie hierzu mit dem Mauszeiger auf die rechte untere Ecke des Dialogfeldes (Mauszeiger verwandelt sich in einen Doppelpfeil) und ziehen das Dialogfeld mit gedrückter linker Maustaste auf die gewünschte Größe.

Das Kabelsymbol im Schaltplan repräsentiert 5 Drähte. Diese Drähte sind mit unterschiedlichen Farben, also unterschiedlichen Artikelzuordnungen, spezifiziert²³:

- 3 x NYAF-Draht H07V-K 10,0 mm², schwarz (BK)

²³ anders als bei Kabeln, wo sich die Aderfarben aus den Angaben aus der Kabeldatenbank ergeben

- 1 x NYAF-Draht H07V-K 10,0 mm², blau (BU)
- 1 x NYAF-Draht H07V-K 10,0 mm², grün-gelb (GNYE)

Die Zuordnung nur eines Materials (Material **TC-WW1001**) reicht deshalb nicht aus. Die Anzahl des bereits hinzugefügten Materials ist somit auf "3" zu erhöhen und die weiteren Artikel sind wie folgt beschrieben dem Kabelsymbol zuzuordnen.

Betätigen Sie in dem Dialogfeld die Schaltfläche **Anzahl**. Geben Sie in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld als Anzahl "3" (Stück) ein und bestätigen diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

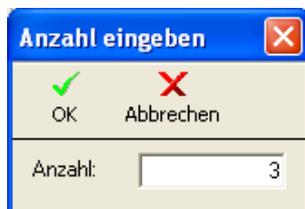


Abbildung 3.4.14: Eingabe der Menge eines zugeordneten Artikels

In der Liste der zugeordneten Artikel wird nun die Anzahl von 3 Drähten der Nummer **TC-WW10001** ausgewiesen.

Wählen Sie nun in dem Listenfeld das Material für den blauen Draht (BU), das Material **TC-WW10007** (NYAF-Draht H07V-K 10,0mm² BU). Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Hinzufügen**. Wiederholen Sie den Vorgang für das Material **TC-WW10011** (NYAF-Draht H07V-K 10,0mm² GNYE) und schließen hiernach alle Dialogfelder mit der Schaltfläche **OK**.



Abbildung 3.4.15: Anzeige der zugeordneten Artikel

TIPP Ist Ihnen bei der Zuordnung der Artikel ein Fehler unterlaufen, können Sie die fehlerhafte Artikelzuordnung direkt aus der Liste der zugeordneten Artikel entfernen. Markieren Sie hierzu in der Liste den entsprechenden Eintrag und betätigen die Schaltfläche **Löschen**. Nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage entfernt TreeCAD die Zuordnung des markierten Artikels zu dem Symbol. Alternativ hierzu können Sie die Liste der zugeordneten Artikel auch über die Navigierfunktion (Menü **Text**, Befehl **Navigieren** oder Taste **[N]**) nachträglich ändern. Positionieren Sie hierzu das Fadenkreuz in der Nähe des entsprechenden Symbols und rufen die Navigierfunktion über die Taste **[N]** auf. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld zeigt TreeCAD alle relevanten Informationen zu dem gefangenen Symbol an (siehe Abbildung 3.4.16). Über die neben dem Feld **Artikel** stehende Schaltfläche  rufen Sie wieder die Liste der zugeordneten Artikel auf und können die Artikelzuordnungen bei Bedarf anpassen.

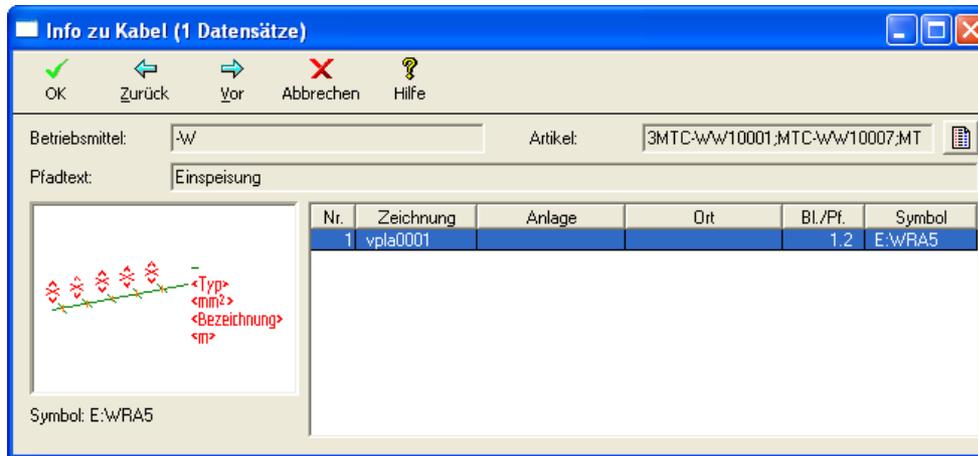


Abbildung 3.4.16: Info zu einem Kabel

3.4.6.1 Beschriftung des Kabelsymbols

Nach der Artikelzuordnung fragt TreeCAD die Beschriftung der in dem Kabelsymbol hinterlegten Platzhalter «**Bezeichnung**» und «**Länge**» ab. Die Platzhalter «**Typ**» und «**Querschnitt**» sind durch die bereits getroffene Artikelzuordnung festgelegt. Die Abbildung 3.4.17 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Dialogfeld und den Platzhaltern im Symbol.

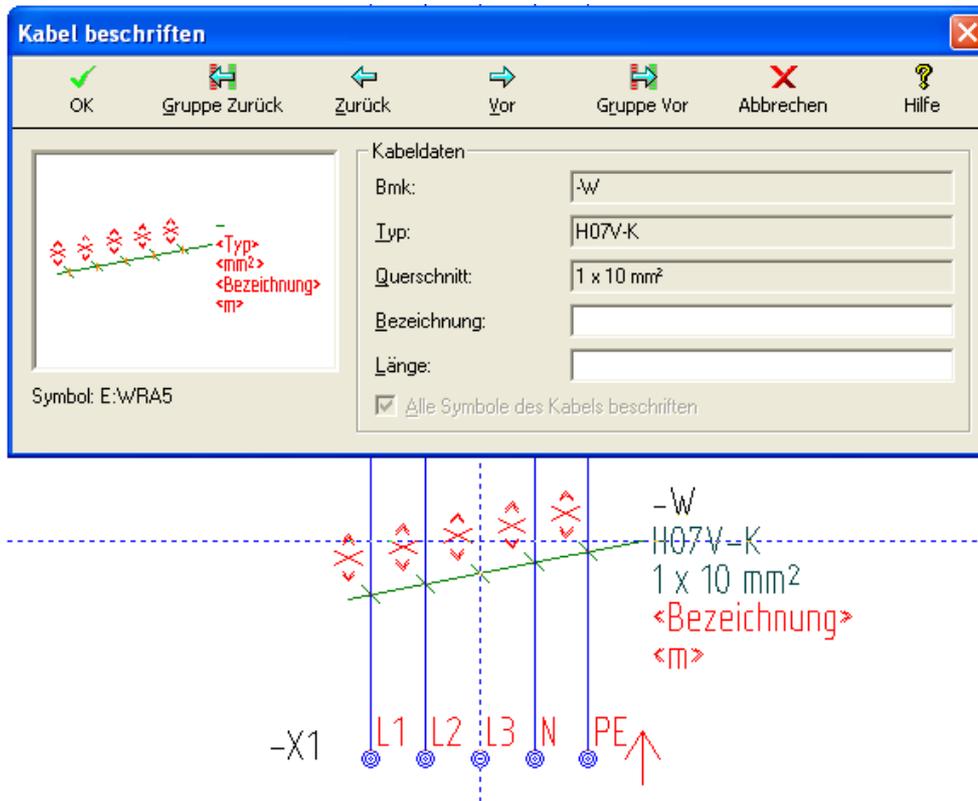


Abbildung 3.4.17: Beschriftung der Variablen des Kabelsymbols

HINWEIS TreeCAD gibt die Leiterlänge sowohl in den Stücklisten (beispielsweise mengenmäßig konsolidiert) als auch in dem Kabel- und Kabelübersichtsplan kabelbezogen aus. Die verwendeten Artikeltypen erscheinen in der Stückliste (Materialliste). Die Eingabe der Länge lässt sich beispielsweise für die Vorkonfektionierung von Anschlussleitungen oder als Bestellgrundlage (in einer Bestellsliste) für Kabel/Leitungen auswerten. Informationen zu den umfangreichen Auswertungsfunktionen von TreeCAD erhalten Sie in dem Kapitel 4.5 Auswertungsfunktionen ab der Seite 244.

Ergänzen Sie die Platzhalter «**Bezeichnung**» und «**m**» mit Angaben Ihrer Wahl (optional). Im Rahmen der Übung ist eine Beschriftung dieser beiden Platzhalter nicht erforderlich. Betätigen Sie aus diesem Grund in dem Dialogfeld die Schaltfläche **Vor**.

HINWEIS Wenn die Platzhalter «**Bezeichnung**» und «**m**» bei Ihnen nicht wie vorstehend abgebildet sichtbar sind, schalten Sie diese über die Schaltfläche  in der Symbolleiste sichtbar (siehe Kapitel 3.3.3 Sichtbarkeit der Platzhalter, Seite 72).

3.4.7 Die Beschriftung mit technischen Daten

Entsprechend den vorgenommenen Einstellungen der Beschriftungsfunktion erfolgt anschließend die Beschriftung der technischen Angaben der Elektrobauteile wie Strombelastbarkeit, Nennstrom, usw. An den Symbolen sind hierzu Platzhalter als Informationsvariable-Symboltexte hinterlegt.

HINWEIS Wird bei Ihnen nicht die Beschriftung mit den technischen Daten aufgerufen, ist in den Einstellungen der Beschriftungsfunktion das Kontrollkästchen **Informationsvariable-Symboltexte** deaktiviert. Rufen Sie in diesem Fall die Beschriftungsfunktion beispielsweise über die Tastenkombination **[STRG]+[;]** (Semikolon) erneut auf und aktivieren in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld dieses Kontrollkästchen.

3.4.7.1 Beschriftung des Hauptschalters

Beschriften Sie den Platzhalter «**A**» des Hauptschalters mit "16 A". Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 3.4.18: Beschriftung der Ergänzungsvariablen des Hauptschalters

3.4.7.2 Beschriftung des Transformators

Beschriften Sie den Platzhalter «**Leistung**» des Transformators mit "200 VA".

Beschriften Sie den Platzhalter «**Spannung1**» mit "400 V".

Beschriften Sie den Platzhalter «**Spannung2**» mit "230 V".

3.4.7.3 Beschriftung des Motorschutzschalters

Beschriften Sie den Platzhalter «**Bereich**» des Motorschutzschalters mit "1,05 A".

HINWEIS Wenn ein Symbol Platzhalter (Informationsvariablen) für technische Wertangaben (beispielsweise «**Leistung**») beinhaltet und diese nicht schon automatisch über das Parameternakro `0artvari` mit den Zuordnungswerten aus dem Materialstamm beim Einsetzen des Symbols beschriftet wurden, fragt die Beschriftungsfunktion die Eingabe dieser Werte nacheinander ab, bis alle im Symbol hinterlegten Platzhalter beschriftet sind.

3.4.7.4 Automatische Zuordnung von technischen Daten

WICHTIG Grundsätzlich gilt, dass eine Artikelzuordnung für die Projektierung mit TreeCAD nicht zwingend erforderlich ist. Sie können somit Symbole in den Schaltplan einsetzen, ohne diesen einen Artikel zuzuordnen zu müssen. Wenn Sie auf eine artikelmäßige Spezifizierung der Symbole verzichten, können Sie aber nicht die automatische Zuordnung von technischen Daten nutzen und erhalten auch keine Stücklisten.

Wenn Sie einem Symbol ein Artikel zuordnen, stellen Sie eine dauerhafte Verknüpfung zwischen dem Symbol und den Artikeldaten her. Die Datenbank "lernt" somit im Laufe der Projektierung selbstständig hinzu. Die TreeCAD Datenbank verfügt darüber hinaus über die Fähigkeit, beliebige technische Daten für die automatische Beschriftung der Platzhalter (Informationsvariablen wie beispielsweise "A" für die Angabe der Amperezahl) aufzunehmen. Sind diese Daten in der Datenbank hinterlegt, werden die Platzhalter vollautomatisch beim Einsetzen eines Symbols mit dem Befehl **Artikel/Symbol setzen** oder bei der Artikelzuordnung auf die Platzhalter in den Symbolen geschrieben. Die Struktur der Datenbank ist dynamisch, d. h. Ihrer "Fantasie" bei der Symbolerstellung und der Hinterlegung von entsprechenden Informationen in der Datenbank sind so gut wie keine Grenzen gesetzt. Informationen zu der automatischen Beschriftung eines

Elektrobauteile über das Parametermakro `0artvari` finden Sie im Kapitel 4.2.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten, ab der Seite 155.

Wenn alle Felder und Symbole auf der Seite beschriftet sind, beendet TreeCAD selbsttätig die Beschriftungsfunktion.

Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit der Abbildung 3.4.19. Vergessen Sie nicht, Ihre Zeichnungsdatei zwischendurch beispielsweise über die Tastenkombination **[STRG]+[S]** zu speichern.

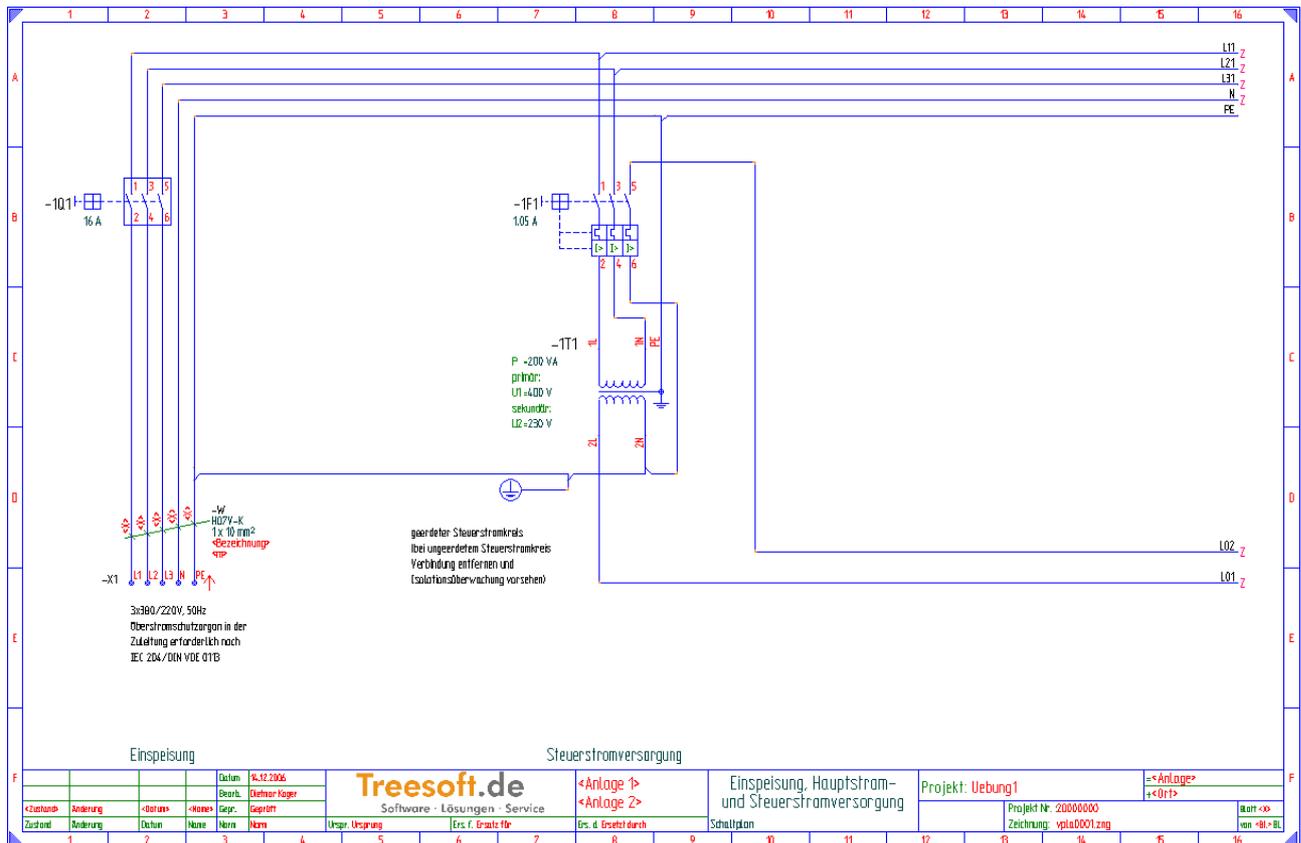


Abbildung 3.4.19: Fertig beschriftete Einspeisung

3.4.8 Löschen oder Korrigieren von Texten

Sollte Ihnen bei der Beschriftung der Einspeisung ein Fehler unterlaufen sein, können Sie eine bereits angelegene Beschriftung sehr einfach nachträglich wieder ändern oder löschen.

Die Bearbeitung eines Textes kann wahlweise über den Aufruf der Beschriftungsfunktion **Einzeln beschriften** oder manuell erfolgen. Bei Verwendung der Beschriftungsfunktion zum Bearbeiten eines bereits angelegten Textes ist unbedingt darauf zu achten, dass in den Einstellungen der Beschriftungsfunktion das Kontrollkästchen **Beschriftung editieren** aktiviert ist. Ansonsten werden nur die noch nicht beschrifteten Platzhalter "angefahren".

Zur manuellen Bearbeitung eines Textes positionieren Sie am einfachsten das Fadenkreuz in der Nähe des zu bearbeitenden Textes und fangen diesen über das Kontextmenü (rechte Maustaste) mit dem Befehl **Objektfang, Text** oder verwenden hierzu die Tastenkombination **[UMSCH]+[.]**. TreeCAD fängt den nächstgelegenen Text und positioniert das Fadenkreuz auf dessen Bezugspunkt. Der gefangene Text wird blinkend dargestellt. Zum Bearbeiten des Textes ist hiernach im Kontextmenü der Befehl **Freien Text erstellen/ändern** aufzurufen oder die Taste **[T]** zu verwenden. Das Löschen eines Textes erfolgt über den Befehl **Löschen** im Kontextmenü oder die Taste **[ENTF]**.



Abbildung 3.4.20: Kontextmenü zum Bearbeiten/Löschen eines Textes

TIPP Wenn Sie in unmittelbarer Nähe des Bezugspunktes eines Textes (oder Symbols) mit der rechten Maustaste klicken, fängt TreeCAD automatisch den nächstgelegenen Text (bzw. das Symbol), sofern sich dessen Bezugspunkt in einem voreingestellten Suchradius befindet. Es entfällt somit der manuelle Aufruf der Objekt-

fangfunktion. Die Einstellung des Suchradius erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**.

Weitere Informationen zu den umfangreichen Bearbeitungsfunktionen von TreeCAD finden Sie im Kapitel 4.2.2 Bearbeitungsfunktionen, ab der Seite 135.

3.4.9 Artikelzuordnung

WICHTIG Die Artikelzuordnung ist zwingend erforderlich für die anschließende Erstellung von Stücklisten bei der Auswertung eines Schaltplanes. Eine Artikelzuordnung ist auch für die automatische Beschriftung von Symbolen mit technischen Werten aus der Datenbank Voraussetzung.

Nach der Beschriftung der Symbole mit Betriebsmittelkennzeichnungen ordnen Sie den Symbolen im Schaltplan die dazugehörigen Artikel zu. Über die Artikelzuordnung spezifizieren Sie die Symbole, d. h. legen fest, welcher Artikel (Material oder Leistung/Stückliste) sich hinter der neutralen Symboldarstellung "verbirgt". Für die Zuordnung von Artikeln stehen Ihnen separate Beschriftungsfunktionen zur Verfügung. Sie können diese über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Artikel einzeln zuordnen** bzw. **Alle Artikel zuordnen** aufrufen oder die dazugehörige Tastenkombination **[-]** (Minuszeichen) oder **[UMSCH]+[-]** (Minuszeichen) verwenden.

TIPP Auf Wunsch fragt TreeCAD unmittelbar nach dem Setzen eines Symbols die Artikelzuordnung ab. Hierzu ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Artikel direkt zuordnen** zu aktivieren.

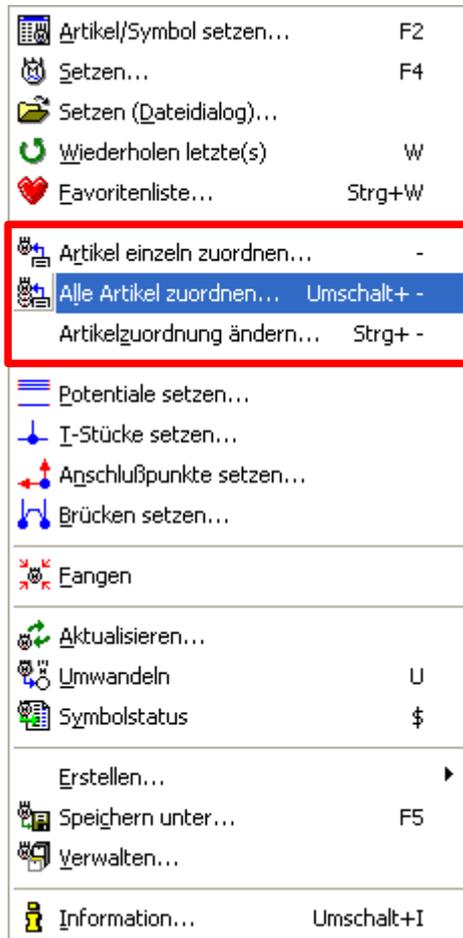


Abbildung 3.4.21: Artikelzuordnungsfunktionen im Menü **Symbol**

Artikel einzeln zuordnen

Zuordnen von Artikeln zu einem Symbol.

Alle Artikel zuordnen

Zuordnen von Artikeln zu allen Symbolen auf einer Seite des Schaltplanes. Der Befehl ersetzt das wiederholte Aufrufen des Befehls **Artikel einzeln zuordnen**.

❑ **Artikelzuordnung ändern**

Ändern bereits vergebener Artikelzuordnungen.

HINWEIS Standardmäßig fragt TreeCAD die Artikelzuordnung nur bei Symbolen ab, die noch nicht artikelmäßig spezifiziert sind, d. h. denen noch kein Artikel zugeordnet ist. Zum Bearbeiten bzw. Überschreiben einer bereits getroffenen Artikelzuordnung ist in dem Menü **Symbol** der Schalter **Artikelzuordnung ändern** zu aktivieren. Für die Artikelauswahl greift TreeCAD auf den Materialstamm bzw. Leistung-/Stücklistenstamm (Datenbanken) zu.

3.4.9.1 **Begriffsdefinitionen**

Die nachfolgenden Begriffsdefinitionen sind wichtig für ein Verständnis der Artikelzuordnungsfunktionen:

❑ **Symbol**

Symbole sind grafische Darstellungen von Betriebsmitteln für die Erstellung von Schaltungsunterlagen. Für das Einsetzen von Symbolen dienen die beiden Befehle **Symbol setzen** (Funktionstaste **[F4]**) und **Artikel/-Symbol setzen** (Funktionstaste **[F2]**). Detaillierte Informationen zu den unterschiedlichen Projektierungsarten in TreeCAD finden Sie in dem Kapitel 4.1 Projektierungsarten, ab der Seite 112.

❑ **Artikel**

Der Oberbegriff Artikel bezeichnet die datentechnische Abbildung von:

- ❑ Materialien
- ❑ Stücklisten
- ❑ Leistungen

Die Struktur, mit denen Stücklisten und Leistungen verwaltet werden, ist weitgehend identisch. Die Verwaltung erfolgt über das Menü **Stammdaten** (siehe Abbildung 3.4.22).



Abbildung 3.4.22: Menü
Stammdaten

Material

Der Begriff Material bezeichnet eine Komponente, die datentechnisch nicht mehr in Unterkomponenten aufgelöst wird, d. h. die durchgängig als ein "Ganzes" behandelt wird.

Lohn

Lohn kennzeichnet die Arbeitszeitkosten, die durch den Einsatz von Arbeitskräften entstehen. Der Lohn ist auch bei der Kalkulation im CAD von Bedeutung, da Lohnpositionen eine große Rolle in Leistungsverzeichnissen spielen. Leistungspositionen beinhalten immer mindestens eine Lohnposition.

Stückliste

Mit Stückliste wird eine Kombination von Materialien zu einer übergeordneten, zusammengesetzten Einheit bezeichnet. Stücklisten lassen sich zweistufig verschachteln, d.h. in einer Stücklisten können Sie eine weitere Stückliste einsetzen.

□ Leistung

Leistungen sind Stücklisten, die Lohnpositionen enthalten. Eine Leistung kann nur Lohnpositionen enthalten oder gemischt werden mit Materialien. Leistungen können neben den Lohn- und Materialpositionen auch Stücklisten beinhalten.

3.4.9.2 Artikel den Symbolen der Einspeisung zuordnen

Ordnen Sie in Ihrem Schaltplan nun bitte wie nachfolgend beschrieben den einzelnen Symbolen die entsprechenden Artikel zu. TreeCAD grenzt die Auswahl der Artikelzuordnung automatisch ein und bietet nur Artikel zur Auswahl an, denen das entsprechende Symbol zugeordnet ist. Sollte der benötigte Artikel nicht in der Liste angezeigt werden, fügen Sie diesen über die Schaltfläche **Neu** hinzu. Zur Auswahl des neu zuzuordnenden Artikels greifen Sie dann auf den gesamten Material- bzw. Leistungs-/Stücklistenstamm zu. Über die Schaltfläche **Material** bzw. **Leistungen** schalten Sie zwischen der Materialauswahl und der Leistungs-/Stücklistenauswahl um. Im Rahmen der Übung ordnen Sie den Symbolen Materialien zu.

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

HINWEIS Im Standard-Lieferumfang von TreeCAD ist eine umfangreiche Beispiel-Artikeldatenbank vorhanden. Diese enthält bereits eine Vielzahl von gängigen Artikeln, und dient Ihnen als Mustervorlage beim manuellen Anlegen von neuen Artikeln und der ggf. erforderlichen Parametrierung (beispielsweise für Schaltschrank- oder SPS-Assistenten). Den Artikelnummern der Beispiel-Artikel ist zur Unterscheidung die Kennung "TC-" (für TreeCAD) vorangestellt. Die Beispiel-Artikeldatenbank enthält zu jedem Symbol mindestens einen Beispiel-Artikel.

Ordnen Sie nun wie nachfolgend beschrieben den Symbolen der Einspeisung die Beispiel-Artikel zu. Achten Sie bitte darauf, dass in dem Dialogfeld zur Artikelzuordnung die Schaltfläche **Material** betätigt ist (siehe Abbildung 3.4.23).



Abbildung 3.4.23: Umschaltung zwischen Material- und Leistungs-/Stücklistenauswahl



Abbildung 3.4.24: Materialauswahl für den Motorschutzschalter

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-FMTI_00** (Motorschutzschalter 00) und ordnen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]** dem Motorschutzschalter **-1F1** zu.



Abbildung 3.4.25: Materialauswahl für den Hauptschalter

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-QL3** (Leistungsschalter 3pol.) und ordnen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]** dem Hauptschalter **-1Q1** zu.

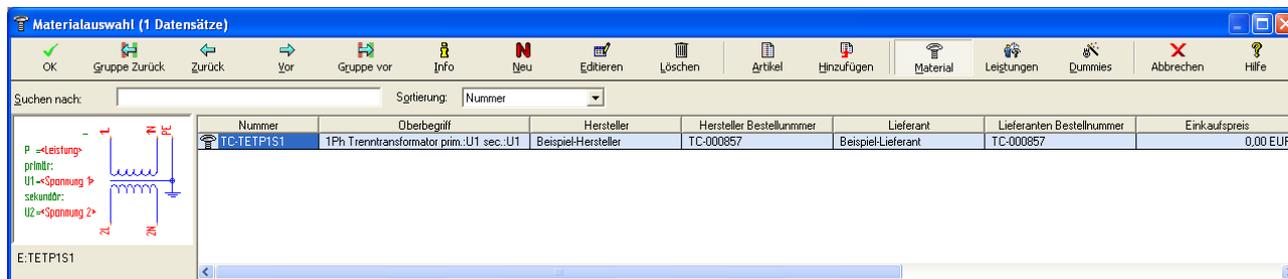


Abbildung 3.4.26: Materialauswahl für den Transformator

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-TETP1S1** (1Ph Trenntransformator prim.:U1 sec.:U1) und ordnen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]** dem Transformator **-1T1** zu.

3.4.10 Artikelzuordnung bei Klemmensymbolen

HINWEIS Die Klemmenleiste der Einspeisung ist noch nicht artikelmäßig spezifiziert. In dem Standardprojekt, aus dem Sie die Einspeisung in Ihr Übungsprojekt übernommen haben, wurde ausschließlich symbolbezogen projiziert, damit die Schaltung "allgemeingültig" ist. Bei der "normalen" Projektierung einer Klemmenleiste würden Sie die artikelbezogene Projektierung aber der symbolbezogenen Projektierung vorziehen, d. h. Sie würden die Klemmenleiste direkt über die Artikel/Symbol setzen Funktion (Funktionstaste **[F2]**) in Ihren Schaltplan einsetzen. Hierzu aber im Rahmen der Beispielprojektierung später mehr (siehe Kapitel 4.3.4 Klemmen setzen, ab der Seite 175).

Die Artikelzuordnung bei Klemmensymbolen ist ähnlich der bei Kabelsymbolen. Auch hier steht das Klemmensymbol für fünf unterschiedliche Klemmen. Die Klemmenleiste **-X1** ist beispielhaft mit den folgenden Artikelzuordnungen zu spezifizieren:

- ❑ 3 Stück Durchgangsreihenklemme, 10 mm², beige, SAK 10
- ❑ 1 Stück Durchgangsreihenklemme, 10 mm², blau, SAK 10 BL
- ❑ 1 Stück Schutzleiterklemme, 10 mm², grün-gelb, EK 10

HINWEIS Die in dem Schaltplan-Assistenten getroffene Artikelzuordnung wird von dem optionalen Programmmodul **Schaltschrank-Assistent** übernommen. Die Klemmen sind somit in dem Schaltschrank-Assistenten nicht erneut artikelmäßig zu spezifizieren.

3.4.10.1 Plug-In Weidmüller

Im Standard-Lieferumfang von TreeCAD ist das Katalogverzeichnis **Plug-In Weidmüller** enthalten. Dieses wird standardmäßig jedoch nicht mit installiert. Wenn Sie Ihre Klemmen mit den Weidmüller Artikeln projektieren möchten, können Sie das Plug-In von Ihrer TreeCAD CD nachinstallieren (Verzeichnis `..\TreeCAD\PlugIns`). Rufen Sie hierzu beispielsweise über das Start-Center (Funktionstaste **[F3]**) den Plug-In/Add-On Manager auf.



Abbildung 3.4.27: Katalogverzeichnis **Plug-In Weidmüller**

Die in dem Schaltplan hinterlegten Klemmeninformationen lassen sich über die in TreeCAD standardmäßig integrierte Schnittstelle an die Weidmüller Software **RailDesigner** übergeben und dort weiter verarbeiten (Beispiel siehe Abbildung 3.4.28). Der RailDesigner führt beispielsweise eine Überprüfung der projektierten Klemmenleisten durch. Die in der Weidmüller-Software implementierten Plausibilitätsprüfungen stellen Fehler/Unstimmigkeiten fest und ergänzen ggf. erforderliche Zubehörartikel (Trennplatten, Endblöcke, usw.). Die Einstellung des Funktionsaufrufes der Weidmüller-Software erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb

des Zweiges **System > Externe Programme**. Zum Aufruf des RailDesigners steht Ihnen im Menü **Auswertung** der Befehl **Weidmüller > RailDesigner** zur Verfügung.

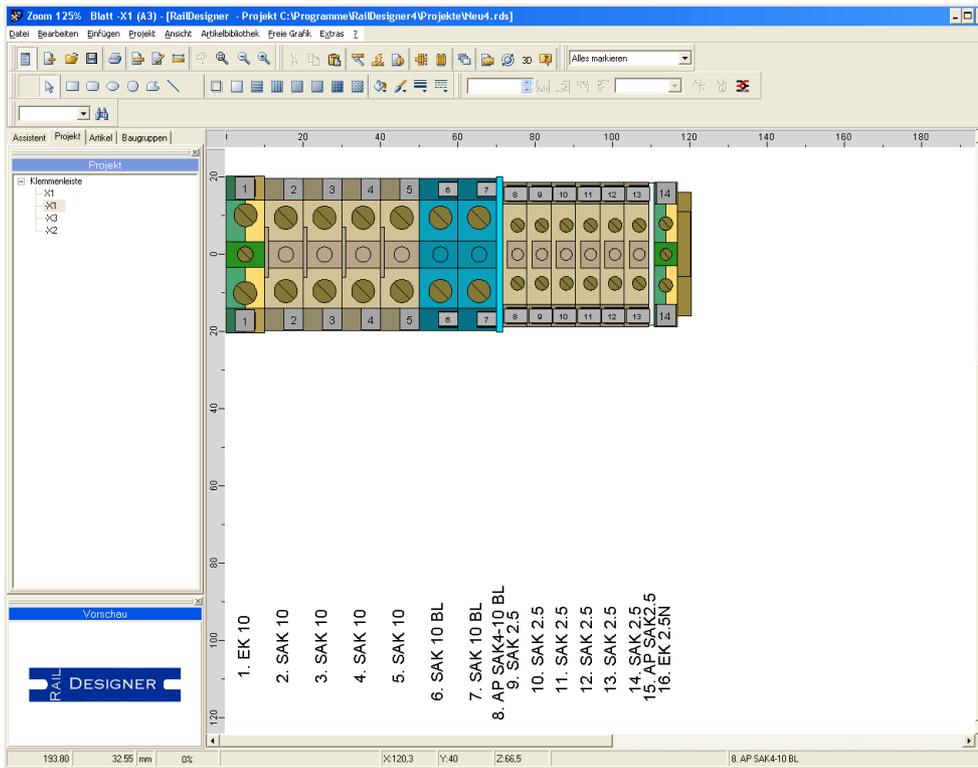


Abbildung 3.4.28: Beispiel einer Klemmenleiste im RailDesigner

3.4.10.2 Artikel der Klemmenleiste zuordnen

Nehmen Sie nun bitte wie nachfolgend beschrieben die Artikelzuordnung der Klemmenleiste **-X1** vor.

Wählen Sie in dem Listenfeld die Durchgangsreihenklemme **WDM0110060000** (SAK 10) und betätigen die Schaltfläche **Hinzufügen**.



Abbildung 3.4.29: Materialauswahl für die Klemmenleiste

Betätigen Sie in dem Dialogfeld der zugeordneten Artikel die Schaltfläche Anzahl. Geben Sie als Anzahl für die Durchgangsreihenklemme "3" (Stück) ein und bestätigen diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Wählen Sie anschließend in dem Listenfeld die Durchgangsreihenklemme **WDM0110080000** (SAK 10 BL) und fügen diese ebenfalls über die Schaltfläche **Hinzufügen** der Liste der zugeordneten Artikel hinzu. Wiederholen Sie hiernach den Vorgang noch für die Schutzleiterklemme **WDM0354660000** (EK 10) und schließen dann wieder alle Dialogfelder mit der Schaltfläche **OK**.



Abbildung 3.4.30: Anzeige der zugeordneten Artikel

Die Einspeisung ist nun bereits vollständig beschriftet und sämtliche Artikel sind zugeordnet. TreeCAD beendet automatisch die Funktion der Artikelzuordnung.

4 Schaltplan erstellen

In dem folgenden Kapitel lernen Sie die Vorgehensweise zum:

- ❑ Erstellen von Schaltplänen
- ❑ Beschriften von Schaltplänen
- ❑ Auswerten von Schaltplänen
- ❑ Ausgeben von Schaltplänen

Auf dem Blatt 2 Ihres Schaltplanes projektieren Sie wie nachfolgend beschrieben den Leistungsteil. Sie lernen dabei die unterschiedlichen Methoden der Projektierung kennen. Diese reichen vom einfachen Setzen von einzelnen Schaltzeichen bis hin zum Setzen von kombinierten Baugruppen, wahlweise symbol- oder artikelbezogen. Die unterschiedlichen Projektierungsarten von TreeCAD werden Ihnen in dem folgenden Kapitel detailliert vorgestellt.

4.1 Projektierungsarten

ANMERKUNG Funktionen zur Auswahl und zum Setzen von Symbolen gehören zu Recht zu den zumeist kritisch begutachteten Funktionen in einem Elektro-CAD. TreeCAD stellt Ihnen hierzu leistungsfähige Funktionen für die einfache und rationelle Erstellung von Schaltplänen zur Verfügung.

Die Erstellung von Schaltplänen erfolgt unter Verwendung von Symbolen aus einer Symbolbibliothek. TreeCAD liefert Ihnen bereits einen umfangreichen Grundbestand an normgerechten Symbolen mit. Eine umfangreiche Symbolbibliothek erfordert eine durchdachte und transparente Programmstruktur, damit Sie als Anwender nicht die Übersicht verlieren. TreeCAD verfügt über eine solche Struktur.

Egal, ob Sie nur selten oder häufig mit TreeCAD projektieren, Sie finden eine für Ihren Einsatzzweck sicherlich optimale Funktionalität für das Auswählen und Setzen von Symbolen vor. In TreeCAD wird zwischen den folgenden beiden grundlegenden Projektierungsarten unterschieden:

- Symbolbezogene Projektierung.....siehe Kapitel 4.1.1 , Seite 113
- Artikelbezogene Projektierung.....siehe Kapitel 4.1.2 , Seite 122

HINWEIS Bei der schaltungsbezogenen Projektierung handelt es sich um eine Sonderform der Projektierung. Bei dieser setzen Sie vollständig parametrisierte Schaltungen in den Schaltplan ein. Bei Einsetzen einer solchen Schaltung führt TreeCAD auf Wunsch automatisch entsprechend der hinterlegten Parametrierung eine Artikelzuordnung durch und beschriftet die einzelnen Bauteile. Die schaltungsbezogene Projektierung ermöglicht durch die Assistenten-Technologie einen hohen Automatisierungsgrad der Schaltplanerstellung. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe des Schaltplan-Assistenten.

4.1.1 Symbolbezogene Projektierung

Die symbolbezogene Projektierung ist die einfachste Form der Projektierung. Diese ist für die schnelle Erstellung von Schaltplänen geeignet, die für die Erfüllung einfacher Dokumentationspflichten ausreichend sind. Es handelt sich hierbei um eine rein grafische Projektierung, d. h. Sie setzen Schaltzeichen in Form von Symbolen in Ihren Schaltplan ein.

HINWEIS Für die Erstellung von Stücklisten und der Durchführung einer Kalkulation ist die Zuordnung von Artikeln zwingend erforderlich. Auf Wunsch kann TreeCAD unmittelbar nach dem Setzen eines Symbols die Artikelzuordnung abfragen. Hierzu ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Artikel direkt zuordnen** zu aktivieren.

4.1.1.1 Symbolcodierung

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 Schließer-Kontakt). Hierdurch finden Sie in TreeCAD sehr schnell das gewünschte Symbol. Es steht Ihnen zusätzlich noch eine Wortsuche zum Auffinden von Symbolen über den Symbolkommentar zur Verfügung. Informationen zu dem Aufbau der Symbolcodierung finden Sie in der Online-Hilfe.

4.1.1.2 Symbol setzen

Der Aufruf der symbolbezogenen Projektierung erfolgt über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Setzen** oder über die Funktionstaste **[F4]**.

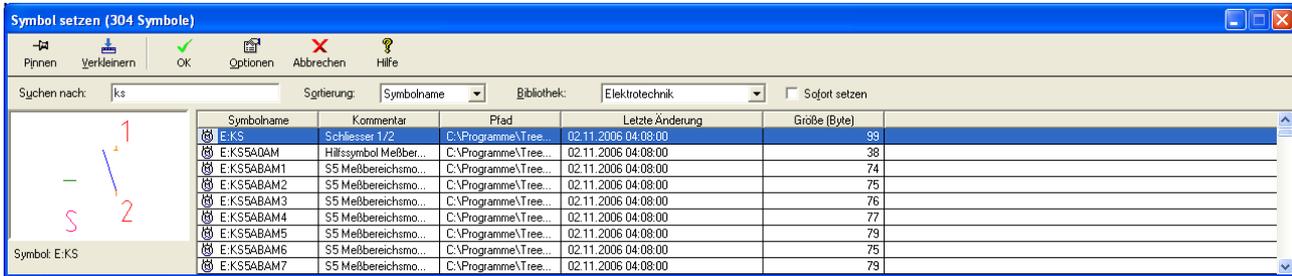


Abbildung 4.1.1: Symbol setzen (F4 Funktion)

Symbolbibliothek

Über das Auswahlfeld **Bibliothek** grenzen Sie die Anzeige der Symbole in der Liste auf die gewählte Symbolbibliothek ein. In TreeCAD stehen Ihnen die folgenden Symbolbibliotheken zur Verfügung:

Symbolbibliothek	Verzeichnis (Standard)	Kennung
Elektrotechnik	..\Emodmac	E:
Elektro-Installation	..\Imodmac	I:
Hydraulik	..\Hmodmac	H:
Pneumatik	..\Pmodmac	P:
Schaltschrank-Konstruktion	..\Smodmac	S:
Verteilerpläne	..\1Modmac	1:
Anwender	noch nicht angelegt	A:
2. Anwender	noch nicht angelegt	2:

Abbildung 4.1.2: Übersicht der verfügbaren Symbolbibliotheken

Zusätzlich zu vorstehend aufgeführten Symbolbibliotheken stehen Ihnen in dem Auswahlfeld die beiden Einträge **Projekt-Verzeichnis** und **Zeichnung** zur Verfügung. Sie können die Symbole nicht nur in den entsprechenden Symbolbibliotheken ablegen, sondern diese (wenn es sich z. B. um ein projektspezifisches Symbol handelt) auch direkt in dem zur Bearbeitung aktiviertem Projekt(Verzeichnis) abspeichern und über die Einstellung **Projekt-Verzeichnis** anschließend auch wieder in der Zeichnung einsetzen. Mit der Auswahl **Zeichnung** werden Ihnen alle Symbole angeboten, die sich in der geöffneten Zeichnungsdatei befinden. Diese Einstellung ist besonders hilfreich, wenn Sie beispielsweise ein Projekt von einem anderen Anwender erhalten haben und an diesem nun einige Änderungen/Ergänzungen vornehmen möchten. Sie benötigen somit nicht die dazugehörigen Symbole, sondern können diese direkt aus der Zeichnungsdatei heraus setzen. Einfacher geht es nun wirklich nicht mehr!

HINTERGRUNDINFORMATION Beim Setzen eines Symbols speichert TreeCAD das Symbol, genauer gesagt die dazugehörige Symboldefinition, einmalig in der Zeichnung. Beim erneuten Setzen dieses Symbols wird die Symboldefinition direkt aus der Zeichnungsdatei ausgelesen und nicht auf die Festplatte zugegriffen. Das hat den entscheidenden Vorteil, dass die Symboldefinition zu einem Symbol immer nur einmal in der Zeichnung gespeichert ist und die TreeCAD-Zeichnungsdateien somit sehr "kompakt" sind. Zum Aktualisieren von Symboldefinitionen in Zeichnungen ist der Befehl **Symbol aktualisieren** zu verwenden.



Abbildung 4.1.3: Eingrenzen der Symbolauswahl über die Bibliothek

Suchfunktion

Zum schnellen und gezielten Auffinden eines Symbols steht Ihnen in der F4-Funktion das Feld **Suchen nach** zur Verfügung. Durch die Eingabe des entsprechenden Symbolnamens bzw. dem Anfang des Symbolnamens werden anschließend nur noch die Symbole zur Auswahl angeboten, die dem eingegebenen Suchbegriff entsprechen. Hierbei ist zu beachten, dass die Suchfunktion immer abhängig von der in dem Auswahlfeld **Sortierung** gewählten Einstellung ist.

Standardmäßig ist die Sortierung nach **Symbolname** voreingestellt. Die Suchfunktion bezieht sich in diesem Fall also auf den Symbolnamen. Sie können jedoch auch eine andere Sortierung, beispielsweise nach **Kommentar** oder die **Wortsuche** wählen. Die Suchfunktion über den Symbolkommentar funktioniert analog zu der Suche über den Symbolnamen, nur dass hierbei nicht nach dem Symbolnamen sondern nach einem Symbolkommentar gesucht wird. Die Wortsuchfunktion verhält sich jedoch etwas anders. Die Wortsuchfunktion ermöglicht Ihnen, innerhalb der Symbolkommentare nach einem beliebigen Begriff zu suchen. Dieser muss nicht, wie bei den anderen Einstellungen, am Anfang stehen, sondern kann sich an einer beliebigen Stelle des Kommentartextes befinden. In dem anschließend eingeblendeten Listenfeld stehen nur noch die Symbole, deren Symbolkommentar den eingegebenen String (d. h. Zeichenfolge) beinhaltet. Die Wortsuchfunktion stellt somit ein mächtiges Werkzeug dar, dass Ihnen das Auffinden eines Symbols enorm vereinfachen kann.

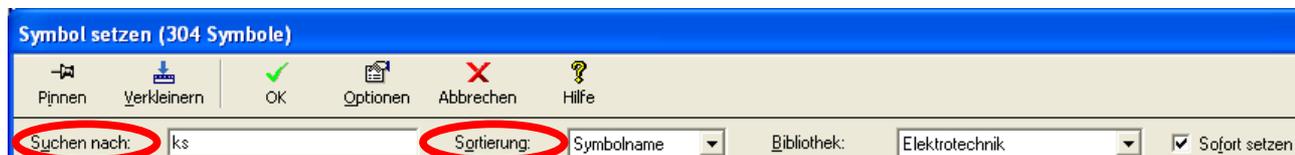


Abbildung 4.1.4: Suchfunktionen zum schnellen Finden eines Symbols (Beispiel über den Symbolnamen)

WICHTIG Die Codierung der Symbolnamen in TreeCAD hat eine sehr wichtige Bedeutung. Der erste Buchstabe des Symbolnamens entspricht immer dem IEC-Kennbuchstaben (alle Symbole für Sicherungen und

Schutzeinrichtungen beginnen somit mit "F"). Auf diese Weise können Sie über die F4-Funktion sehr schnell das benötigte Symbol finden und in die Zeichnung einsetzen. Nähere Informationen zu der Codierung der Symbolnamen finden Sie im Zusammenhang mit der Erstellung eines Symbols in der Online-Hilfe.

Symbole sofort setzen

Wenn in dem Dialogfeld das Kontrollkästchen **Sofort setzen** aktiviert ist, setzt TreeCAD das Symbol direkt an der Position des Fadenkreuzes fest in der Zeichnung ein, d. h. eine nachträgliche Positionierung ist nur noch über die Bearbeitungsfunktionen (beispielsweise über das Kontextmenü) möglich. Das Fadenkreuz ist somit vor dem Befehlsaufruf auf die gewünschte Position zu setzen. Diese Funktion ist in erster Linie für TreeCAD Profi-Anwender gedacht, die unnötige Tastenbetätigungen, wie die Positionsbestätigung eines Symbols, vermeiden möchten. Einsteigern empfehlen wir jedoch, dieses Kontrollkästchen zu deaktivieren. Das entsprechende Symbol hängt in diesem Fall zur Positionierung am Fadenkreuz und Sie können dieses so lange auf der Zeichenfläche verschieben, bis Sie dieses fest in der Zeichnung eingesetzt haben.

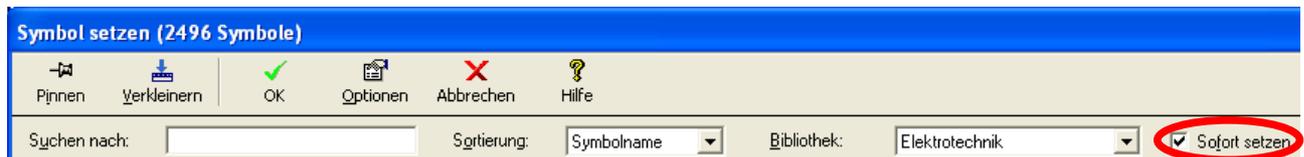


Abbildung 4.1.5: Symbole sofort setzen

Pinnen

Wenn Sie mehrere Symbole hintereinander setzen möchten, ist die Funktion **Pinnen** sehr hilfreich. Mit Hilfe dieser Funktion wird der Befehl "fixiert". Sie können somit nacheinander die gewünschten Symbole setzen, ohne den Befehl jedes mal wieder erneut aufrufen zu müssen. Beim Setzen eines Symbols wird das Dialogfeld automatisch minimiert und anschließend wieder geöffnet. Zum Aktivieren dieser Funktion müssen Sie lediglich die Schaltfläche **Pinnen** betätigen. Der gewählte Befehl bleibt so lange aktiv, bis die Taste **[ESC]** betätigt oder aber die Pinnfunktion wieder durch erneute Betätigung der entsprechenden Schaltfläche beendet wird.



Abbildung 4.1.6: Pinnen der Symbol setzen Funktion

Parameter

Das Setzen von Symbolen über die F4-Funktion lässt sich über vielfältige Einstellungen anpassen. Mit diesen Einstellungen legen Sie beispielsweise fest, ob beim Setzen eines Symbols automatisch eine Abfrage des Größenfaktors und/oder des Drehwinkels erfolgen soll. Standardmäßig sind diese Optionen deaktiviert. Zusätzlich können Sie über die Parametereinstellungen steuern, ob das gewählte Symbol direkt am Fadenkreuz anzuzeigen ist. Dies erleichtert Ihnen die Auswahl eines Symbols bzw. deren Positionierung. Zur Einstellung bzw. Überprüfung dieser Parameter ist in der Symbol setzen Funktion die Schaltfläche **Optionen** zu betätigen. TreeCAD ruft hierbei kontextbezogen den Optionen-Dialog auf und wechselt automatisch zu dem Zweig **System >Symbol** (siehe Abbildung 4.1.7). Nähere Informationen zu den einzelnen Einstellungen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

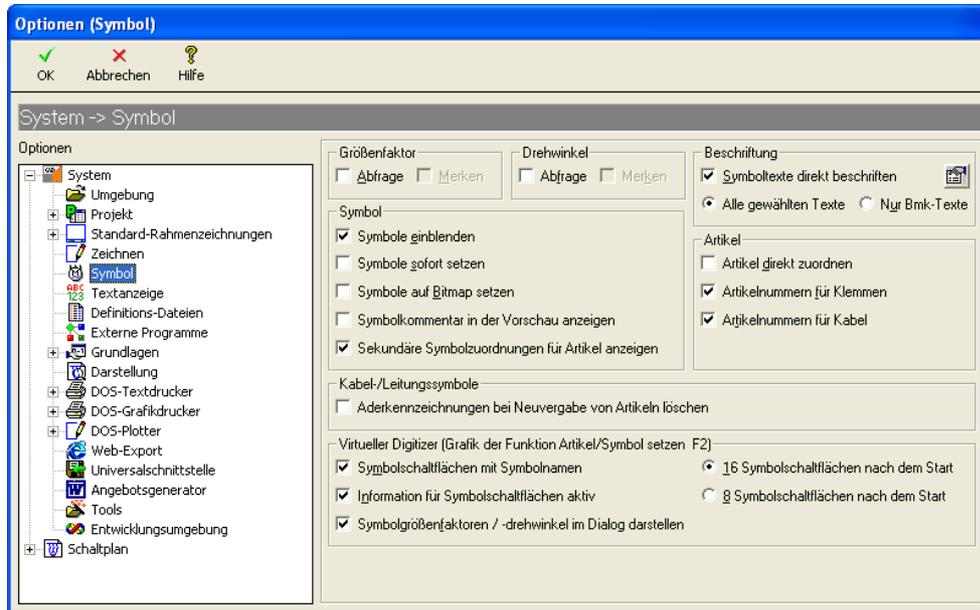


Abbildung 4.1.7: Einstellungen zum Setzen von Symbolen

4.1.1.3 Virtual Digitizer

Alternativ zur der vorstehend beschriebenen Möglichkeit der grafischen Projektierung über die Symbol setzen Funktion können Sie auch über den sogenannten Virtual Digitizer grafisch projektieren. Der Virtual Digitizer stellt eine Art virtuelles Grafiktablett dar, auf dem die Symbole angezeigt werden.

Der Aufruf des Virtual Digitizer erfolgt über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Artikel/Symbol setzen** oder über die Funktionstaste **[F2]**. Zur Anzeige des Virtual Digitizers ist in dem Fenster am linken Bildschirmrand die Schaltfläche **Grafik** zu betätigen (siehe Abbildung 4.1.8).



Abbildung 4.1.8: Aufruf des Virtual Digitizer

TreeCAD zeigt unterhalb der Zeichenfläche die dem gewählten Katalogzweig zugeordneten Symbole grafisch auf dem Virtual Digitizer an (siehe Abbildung 4.1.9). Über die Pfeilschaltflächen "blättern" Sie durch die einzelnen Seiten des Virtual Digitizer bzw. rufen über die numerischen Schaltflächen direkt die gewünschte Seite auf.

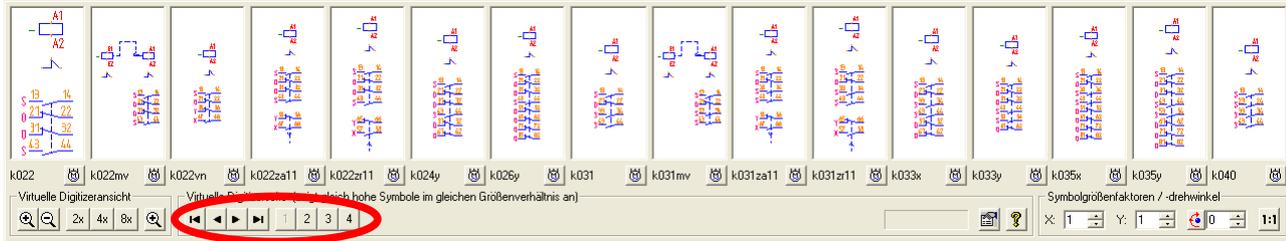


Abbildung 4.1.9: Virtual Digitizer

Zum Setzen eines Symbols klicken Sie direkt auf die dazugehörige Schaltfläche des Virtual Digitizers. Das Symbol hängt hiernach zur Positionierung am Fadenkreuz.

Die Zuordnung der Symbole zu den Katalogzweigen erfolgt in dem Stammdaten-Dialog der Kataloge. Dieser lässt sich über das Kontextmenü (rechte Maustaste) mit dem Befehl **Katalog bearbeiten** oder über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Kataloge** aufrufen (siehe auch Kapitel 4.1.2.3 Plug-Ins bearbeiten/anlegen, Seite 126). Informationen zur Zuordnung von Symbolen zu den einzelnen Zweigen eines Kataloges entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.



Abbildung 4.1.10: Aufruf der Katalogbearbeitung über das Kontextmenü eines Kataloge

Parameter

Die Darstellung des Virtual Digitizer können Sie an Ihre persönlichen Anforderungen anpassen. Über die Schaltfläche  rufen Sie hierzu kontextbezogen die Einstellungen des Virtual Digitizer in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** auf (siehe Abbildung 4.1.11).

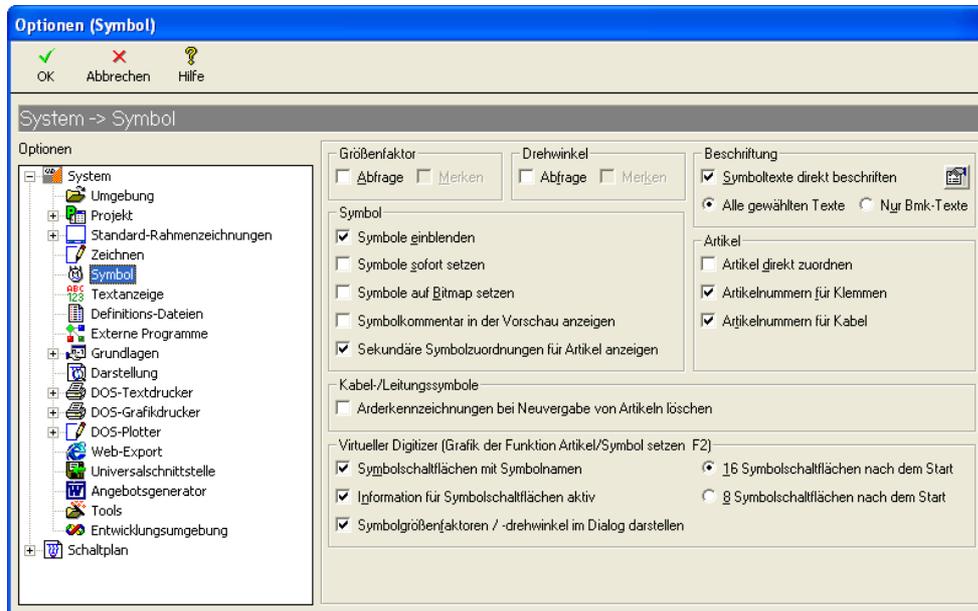


Abbildung 4.1.11: Einstellungen der Anzeige des Virtual Digitizer

4.1.1.4 Symbol setzen (Dateidialog)

Eine weitere, wenn auch nicht annähernd so komfortable, Möglichkeit der symbolbezogenen Projektierung stellt im Menü **Symbol** der Befehl **Symbol setzen (Dateidialog)** dar. Bei dieser Funktion erfolgt die Auswahl eines Symbols, wie von anderen Windows-Programmen gewöhnt, über einen Dateidialog (siehe Abbildung 4.1.12).

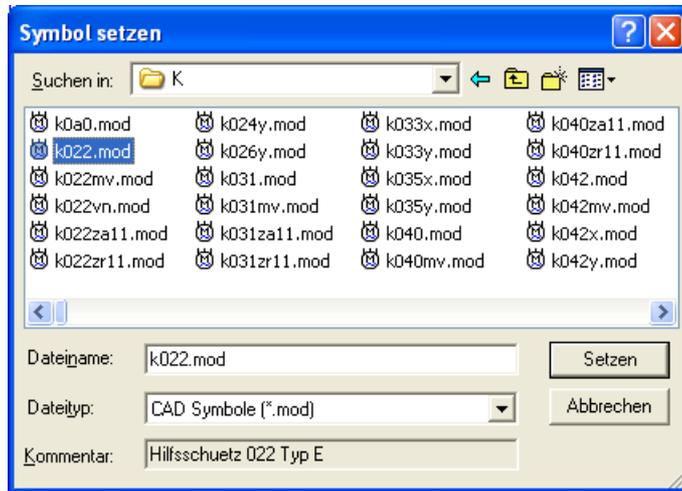


Abbildung 4.1.12: Symbol setzen (Dateidialog)

4.1.2 Artikelbezogene Projektierung

Bei der artikelbezogenen Projektierung setzen Sie nicht erst ein Symbol ein und ordnen diesem anschließend den dazugehörigen Artikel zu, sondern wählen direkt den benötigten Artikel (d. h. Material oder Leistung/-Stückliste). TreeCAD setzt dann in dem Schaltplan automatisch das dem Artikel zugeordnete Symbol ein.

4.1.2.1 Katalogbrowser

Der Aufruf der artikelbezogenen Projektierung erfolgt über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Artikel/Symbol setzen** oder die Funktionstaste **[F2]**. Am linken Bildschirmrand erscheint der sogenannte Katalogbrowser. In dem Katalogbrowser zeigt TreeCAD den Inhalt des gewählten Katalogverzeichnisses übersichtlich in einer Baumstruktur an. Am unteren Bildschirmrand befindet sich das Auswahlfenster. In diesem werden abhängig von der gewählten Projektierungsart die dem markierten Katalogzweig zugeordneten Artikel (Material oder Leistungen/Stücklisten) oder Symbole angezeigt (siehe Abbildung 4.1.13).

The screenshot displays the TreeCAD software interface. On the left, the 'Artikel/Symbol setzen' (Set Article/Symbol) window is open, showing a catalog browser for 'Steuerungstechnik (IEC)'. The catalog lists various components such as relays, switches, and transformers. The main window shows a circuit diagram for a 'Wendeschutzschaltung' (Reversing Protection Circuit). The diagram includes a power supply section with a transformer, a main power circuit with a relay, and a control circuit with a timer and a switch. The catalog browser is highlighted with a red box, and the 'Artikel', 'Grafik', and 'Name' fields are visible at the top of the browser window.

Suchen nach:	Sortierung:	Nummer
		TC-K022
		TC-K031
		TC-K040

Nummer	Oberbegriff	Hersteller	Hersteller Bestellnummer	Lieferant	Lieferanten Bestellnummer	Einheit
TC-K022	Hilfsschuetz 022 Typ E	Beispiel-Hersteller	TC-000127	Beispiel-Lieferant	TC-000127	Stück
TC-K031	Hilfsschuetz 031	Beispiel-Hersteller	TC-000128	Beispiel-Lieferant	TC-000128	Stück
TC-K040	Hilfsschuetz 040 Typ E	Beispiel-Hersteller	TC-000131	Beispiel-Lieferant	TC-000131	Stück

Abbildung 4.1.13: Projektierung über den Katalogbrowser

Über die Schaltflächen **Artikel**, **Grafik** und **Name** schalten Sie die Projektierungsart um (siehe Abbildung 4.1.14).

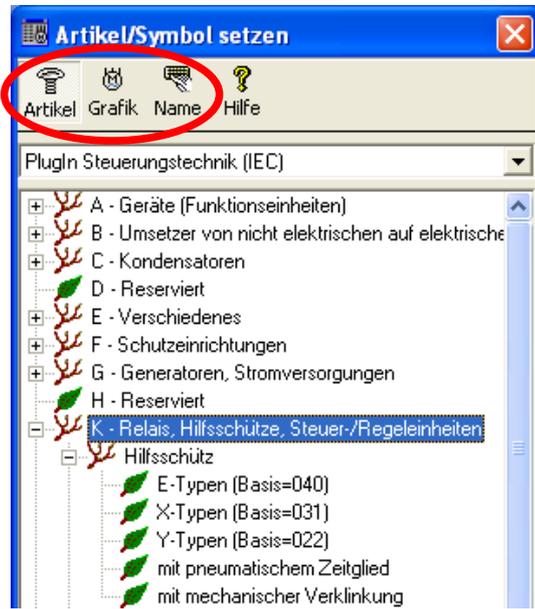


Abbildung 4.1.14: Umschaltung der Projektierungsarten über die Schaltflächen **Artikel** (Leistung oder Material), **Grafik** oder **Name**

Die Schaltflächen haben dabei die folgende Funktion:



Artikel

Bei einer artikelbezogenen Projektierung wählen Sie einen Artikel (Material oder Leistung/Stückliste) aus. TreeCAD setzt das dem Artikel zugeordnete Symbol in den Schaltplan ein. Die Auswahl, ob es sich bei dem einzusetzenden Artikel um ein Material oder eine Leistung/Stückliste handelt, erfolgt über die Schaltflächen **Material** oder **Leistungen** des Auswahlfensters am unteren Bildschirmrand. Sind einem Artikel mehrere Symbole zugeordnet, erfolgt standardmäßig beim Einsetzen eine Auswahl des gewünschten Symbols.²⁴



Grafik

Bei der grafischen Projektierung setzen Sie Symbole in den Schaltplan ein. Die Auswahl der Symbole erfolgt

²⁴ Hierzu ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Sekundäre Symbolzuordnungen für Artikel anzeigen** zu aktivieren.

hierbei über den Virtual Digitizer (siehe Kapitel 4.1.1.3 Virtual Digitizer, Seite 119). Die Symbole sind anschließend für den Erhalt von Stücklisten über die Artikelzuordnung artikelmäßig zu spezifizieren.



Bei dieser Projektierungsart setzen Sie Symbole in den Schaltplan ein. Die Auswahl der Symbole erfolgt hierbei über den Symbolnamen. Die Symbole sind anschließend für den Erhalt von Stücklisten über die Artikelzuordnung artikelmäßig zu spezifizieren.

4.1.2.2 Plug-In wählen

Unterhalb der Schaltflächen zur Umschaltung der Projektierungsart befindet sich ein Auswahlfeld zum Einstellen des gewünschten Kataloges (siehe Abbildung 4.1.15).



Abbildung 4.1.15: Auswahl des Plug-Ins (Kataloges)

Was ist ein Plug-In?

Als Plug-In bezeichnet man in TreeCAD Kataloge. Ein solcher Katalog enthält:

- Artikel (Material oder Leistungen/Stücklisten)
- Symbole
- Bilder

TreeCAD ermöglicht Ihnen, mit unterschiedlichen Katalogen zu arbeiten. Die TreeCAD Plug-Ins sind als Bestandteil von Programmmodulen teilweise kostenfrei oder als Zusatzmodule kostenpflichtig und somit separat zu erwerben. Derzeit sind für TreeCAD Steuerungstechnik die folgenden Plug-Ins (Kataloge) verfügbar:²⁵

²⁵ Die Plug-Ins werden fortlaufend aktualisiert und ergänzt. Informationen hierzu erteilt Ihnen gerne das Treesoft Vertriebsteam.

- ❑ Plug-In Steuerungstechnik (IEC)²⁶
- ❑ Plug-In Verteilerplan (IEC)
- ❑ Plug-In SPS Simatic S5
- ❑ Plug-In SPS Simatic S7 (IEC)
- ❑ Plug-In SPS-Assistent allgemein (IEC)
- ❑ Plug-In Schaltschranksysteme Rittal²⁷
- ❑ Plug-In Schaltschranksysteme Spelsberg
- ❑ Plug-In Hydraulik
- ❑ Plug-In Pneumatik

HINWEIS Plug-Ins können an ein bestimmtes Programmmodul gebunden sein. Beispielsweise lässt sich das Plug-In Rittal Schaltschranksysteme nur in dem Schaltschrank-Assistenten einsetzen.

4.1.2.3 Plug-Ins bearbeiten/anlegen

Sie können den Aufbau und Inhalt von bestehenden Katalogen in TreeCAD frei bearbeiten und an Ihre betrieblichen Anforderungen anpassen (siehe Abbildung 4.1.16). Bei Bedarf können Sie sogar eigene Kataloge in TreeCAD anlegen und diesen die gewünschten Artikel und Symbole zuordnen. Die Bearbeitung und das Anlegen von Katalogen erfolgt über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Kataloge** oder über das Kontextmenü (rechte Maustaste) eines Katalogverzeichnisses. Informationen zu den umfangreichen Bearbeitungsfunktionen von Katalogen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

²⁶ Bestandteil von TreeCAD Steuerungstechnik

²⁷ Bestandteil des Programmmoduls Schaltschrank-Assistent

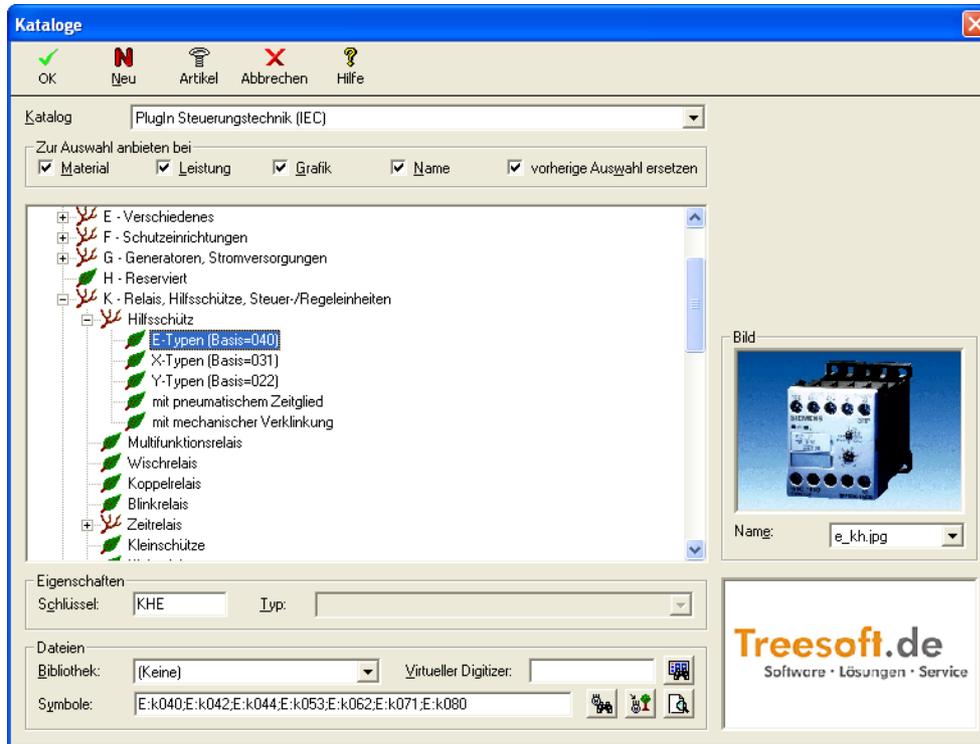


Abbildung 4.1.16: Bearbeiten eines Kataloges

4.2 Leistungsteil zeichnen

Für die zeichnerische Erstellung des Leistungsteiles steht Ihnen in dem Übungsprojekt **Uebung1** wieder ein entsprechender Übungsstatus zur Verfügung. Die über den Übungsstatus geladene Zeichnungsdatei enthält eine Positionierungshilfe. Diese soll Ihnen das anschließende Setzen der Artikel bzw. Symbole erleichtern. Die einzelnen Positionen sind dabei fortlaufend durchnummeriert. Mit dem Aktivieren des Übungsstatus wird automatisch auf das Blatt 2 gewechselt.

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

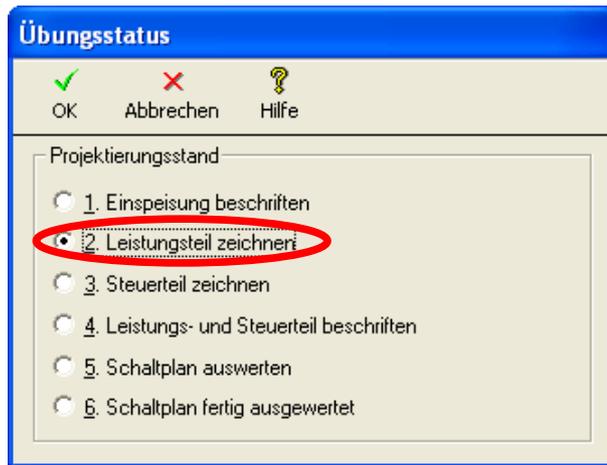
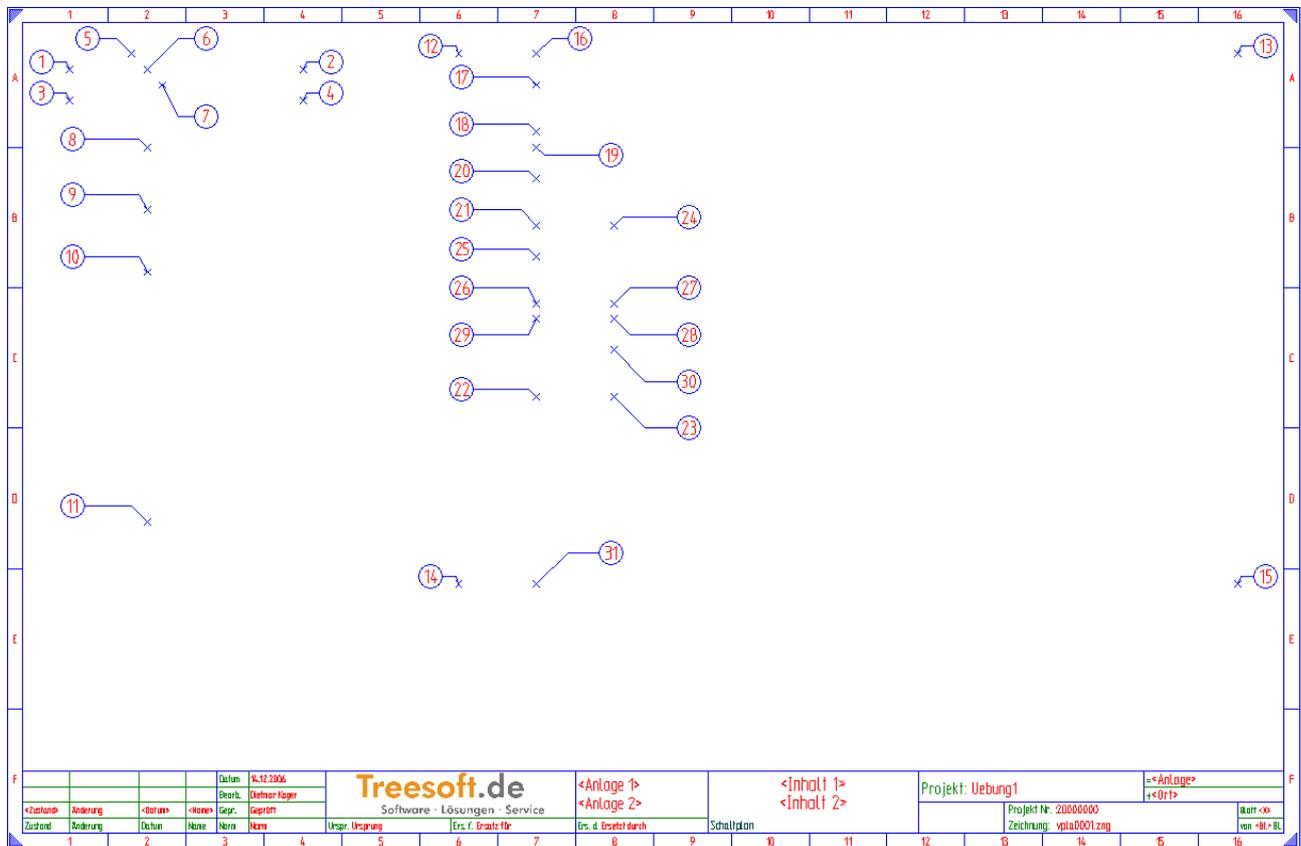


Abbildung 4.2.1: Übungsstatus **Leistungsteil zeichnen**

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

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der geöffneten Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus mit der beschrifteten Einspeisung, wechselt automatisch auf das Blatt 2 und zeigt die Positionierungshilfe an (siehe Abbildung 4.2.2).

Abbildung 4.2.2: Positionierungshilfe des Übungsstatus **Leistungsteil zeichnen**

4.2.1 Potentiale setzen

WICHTIG Das Zeichnen von Potentialen eines Schaltplanes erfolgt in TreeCAD über das Setzen von Potentialabbruchstellen (Potentialsymbole). In sämtlichen TreeCAD Symbolen sind die für die automatische Erstellung der Verbindungslinien erforderlichen Anschlusspunkte bereits hinterlegt. Verwenden Sie zum Zeichnen von Potentialen nicht die Zeichenfunktionen!

Das Zeichnen von Potentialen erfolgt in TreeCAD über das Setzen von Potentialabbruchstellen. TreeCAD erstellt automatisch über die Funktion "Autoconnect" zwischen den Potentialsymbolen die Verbindungslinien. Voraussetzung hierfür ist, dass im Optionen-Dialog unterhalb des **Zweiges System > Zeichnen** das Kontrollkästchen **Automatische Verbindung** aktiviert ist (siehe Kapitel 4.2.1.1 Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect), auf der Seite 132).

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Potentiale setzen** auf oder betätigen die Schaltfläche  in der Symbolleiste.



Abbildung 4.2.3: Symbolleiste zum Setzen von Potentialen

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

Betätigen Sie zum Zeichnen eines frei positionierbaren Mehrfachpotentials die Schaltfläche **Beliebig** (siehe Markierung in der Abbildung 4.2.3).

Die Funktion **Beliebig** ermöglicht Ihnen die freie Positionierung des Potentials auf der Zeichenfläche. Im Gegensatz zu den Funktionen **Oben** und **Unten** ist hierbei keine feste Positionierung des Potentials hinterlegt.

HINWEIS Über die Schaltfläche **Parameter** lässt sich das Setzen der Potentiale parametrieren. Sie können hiermit beispielsweise eine andere feste Positionierung vorgeben oder die Symbole der Potentialabbruchstellen für Einfach- und Mehrfachpotentiale ändern.

Die linke Potentialabbruchstelle hängt nun zur Positionierung am Fadenkreuz.

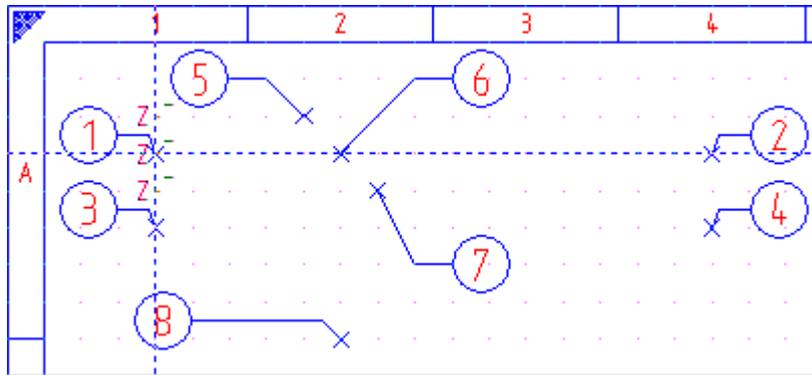


Abbildung 4.2.4: Setzen der linken Potentialabbruchstelle des Mehrfachpotentials

Positionieren Sie die am Fadenkreuz hängende linke Potentialabbruchstelle auf der **Position 1**. Bestätigen Sie die Position mit der Taste **[EINGABE]** oder durch Klicken mit der linken Maustaste.

TreeCAD setzt die linke Potentialabbruchstelle fest in dem Schaltplan ein und die gegenüberliegende Potentialabbruchstelle hängt wieder zur Positionierung am Fadenkreuz.

HINWEIS Um Ihnen das Setzen eines frei definierbaren Potentials weiter zu vereinfachen, lässt sich die rechte Potentialabbruchstelle nur noch auf der horizontalen Achse verschieben. Die Höhe des Potentials ist bereits durch die linke Potentialabbruchstelle vorgegeben.

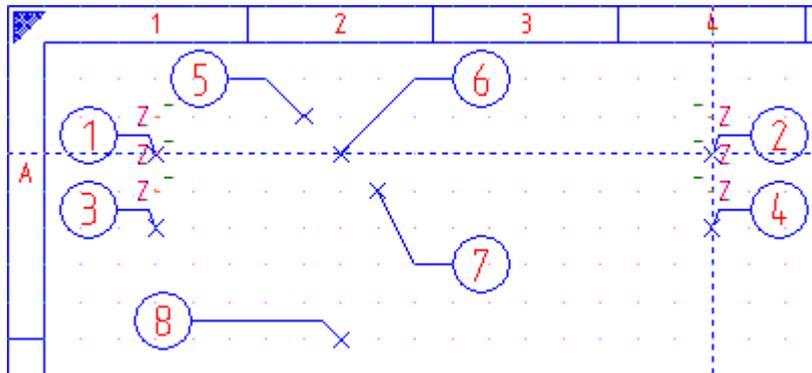


Abbildung 4.2.5: Setzen der rechten Potentialabbruchstelle des Mehrfachpotentials

Positionieren Sie die am Fadenkreuz hängende rechte Potentialabbruchstelle auf der **Position 2**. Bestätigen Sie die Position mit der Taste **[EINGABE]** oder durch Klicken mit der linken Maustaste.

4.2.1.1 Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect)

Wie Sie sehen können, hat TreeCAD automatisch die Verbindungslinien zwischen den beiden Potentialabbruchstellen über die Funktion Autoconnect erstellt. Diese Verbindungslinien sind flexibel, d. h. beim Verschieben oder Einfügen von Symbolen werden die Linien selbstständig aktualisiert. Sollten die Verbindungslinien bei Ihnen nicht vorhanden sein, überprüfen Sie bitte, dass in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Zeichnen** das Kontrollkästchen **Automatische Verbindung** aktiviert ist (siehe Abbildung 4.2.6).

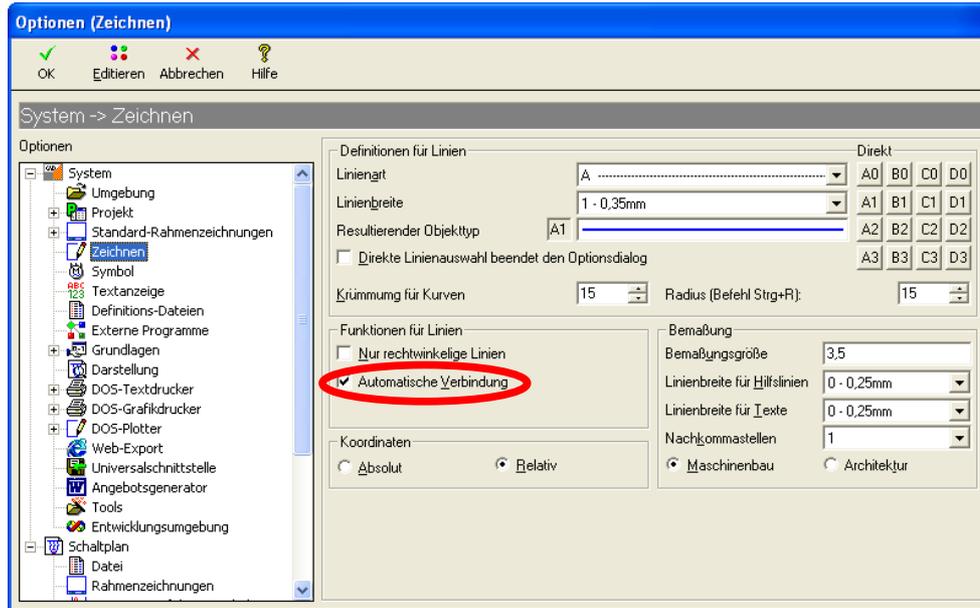


Abbildung 4.2.6: Einstellung zur automatischen Erstellung der Verbindungslinien

TreeCAD ruft hiernach die Funktion zur Beschriftung der Potentiale auf. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld sind zusätzlich zu den bereits in dem Schaltplan vergebenen Potential-Kennzeichnungen die Kennungen aus der Potential-Datei aufgeführt (siehe Abbildung 4.2.7).

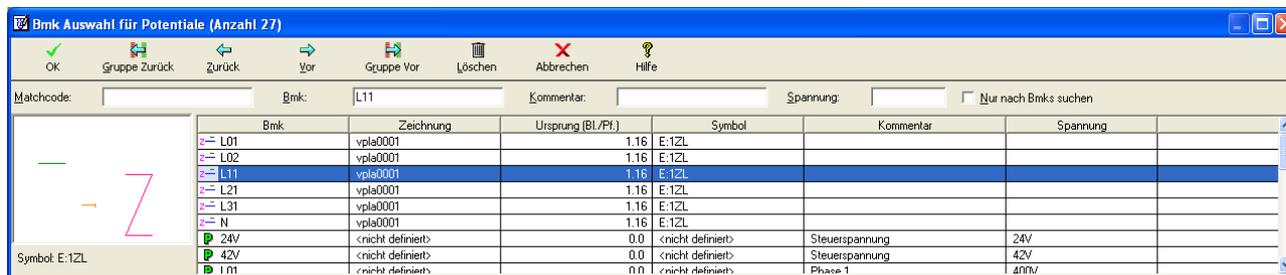


Abbildung 4.2.7: Beschriftung des Mehrfachpotentials

HINWEIS Bei der Beschriftung der Potentiale greift TreeCAD auf die in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Definitions-Dateien** eingestellte Potential-Datei zurück. Die Bearbeitung und Erstellung einer solchen Textbaustein-Datei zur Beschriftung der Potentiale kann direkt aus dem Optionen-Dialog über die nebenstehende Schaltfläche  oder über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Potentiale** erfolgen.

Beschriften Sie die Potentiale der Reihe nach mit **L11**, **L21** und **L31**. Wählen Sie hierzu nacheinander in dem Listenfeld die Beschriftung und bestätigen diese jeweils mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

TreeCAD beschriftet automatisch die gegenüberliegende Potentialabbruchstelle (siehe Abbildung 4.2.8).

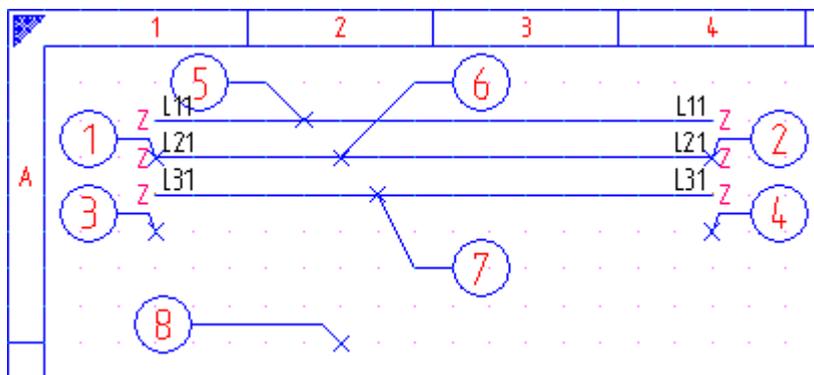


Abbildung 4.2.8: Beschriftetes Mehrfachpotential

Unterhalb des soeben gesetzten Potentials ist nun noch ein Potential für den Neutralleiter zu zeichnen. Gehen Sie hierzu wie folgt beschrieben vor:

Betätigen Sie zum Zeichnen eines frei positionierbaren Einfachpotentials die Schaltfläche **Beliebig** (siehe Markierung in der Abbildung 4.2.9).



Abbildung 4.2.9: Symbolleiste zum Setzen von Potentialen

Positionieren Sie die am Fadenkreuz hängende linke Potentialabbruchstelle auf der **Position 3**. Bestätigen Sie die Position mit der Taste **[EINGABE]** oder durch Klicken mit der linken Maustaste. Setzen Sie anschließend auf der **Position 4** die rechte Potentialabbruchstelle in Ihren Schaltplan ein.

Auch hiernach ruft TreeCAD wieder die Funktion zur Beschriftung des Potentials auf (siehe Abbildung 4.2.10).

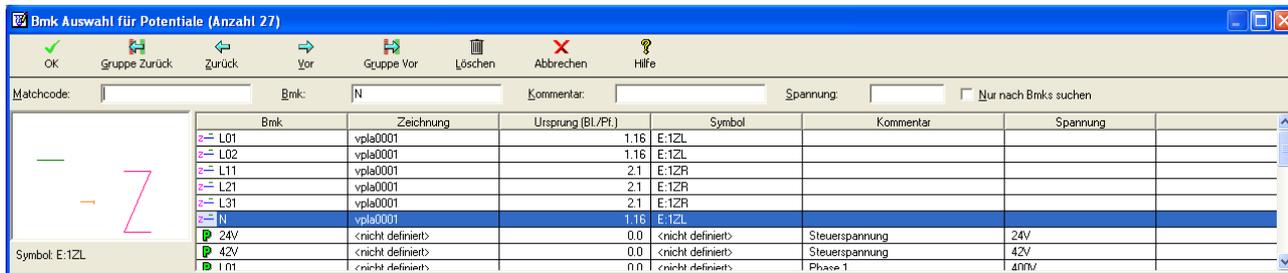


Abbildung 4.2.10: Beschriftung des Einfachpotentials

Beschriften Sie das Einfachpotential mit "N". Wählen Sie hierzu in dem Listenfeld den dazugehörigen Eintrag und bestätigen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Vergleichen Sie den aktuellen Stand Ihres Schaltplanes mit der Abbildung 4.2.11. Sollten Ihnen beim Setzen der Potentialabbruchstellen ein Fehler unterlaufen sein, können Sie diesen sehr einfach wieder korrigieren. Gehen Sie hierzu wie in dem Kapitel 4.2.2 Bearbeitungsfunktionen, ab der Seite 135 beschrieben vor und verschieben beispielsweise die Potentialabbruchstelle nachträglich auf die korrekte Position.

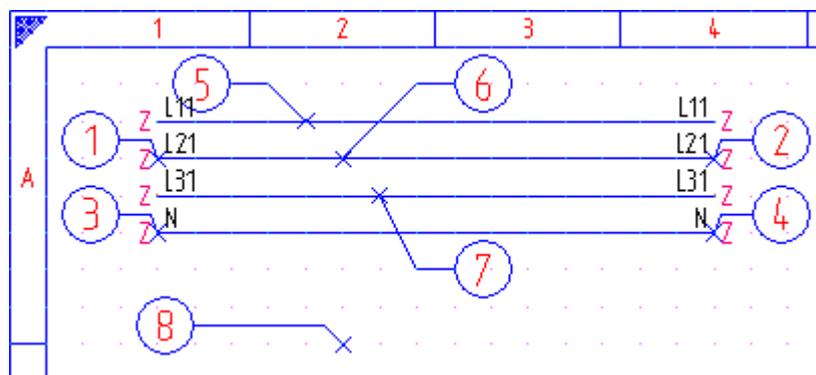


Abbildung 4.2.11: Beschriftetes Einfachpotential

HINWEIS Wenn Sie sich die Potentialabbruchstellen etwas näher ansehen, stellen Sie fest, dass an diesen die Variablen "Z" stehen. Es handelt sich hierbei um Platzhalter auf denen TreeCAD bei der Auswertung des Schaltplanes automatisch die entsprechenden Zielhinweise anträgt. Informationen zu den umfangreichen Auswertungsfunktionen von TreeCAD finden Sie in dem Kapitel 4.5 Auswertungsfunktionen, ab der Seite 244.

Beenden Sie die Funktion zum Setzen der Potentiale. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Beenden**.

4.2.2 Bearbeitungsfunktionen

TreeCAD stellt Ihnen zur nachträglichen Bearbeitung bzw. Änderung eines Schaltplanes umfangreiche Bearbeitungsfunktionen zur Verfügung. Auf diese Weise können Sie beispielsweise ein Symbol verschieben und an einer anderen Position in dem Schaltplan wieder einfügen. Die wichtigsten Bearbeitungsfunktionen werden Ihnen nachfolgend näher beschrieben.

- Symbol verschieben und neu in den Schaltplan einsetzen.....siehe 4.2.2.4 Symbol verschieben, Seite 138
- Symbol kopieren und an neuer Stelle in den Schaltplan einsetzen.....siehe 4.2.2.5 Symbol kopieren, Seite 139
- Symbol löschen und erneut in dem Schaltplan einsetzen.....siehe 4.2.2.6 Symbol löschen, Seite 139

Der Aufruf der Bearbeitungsfunktion erfolgt über das Menü **Bearbeiten** oder über die dazugehörigen Tastenkombinationen:

- Verschieben.....Taste **[M]**
- KopierenTaste **[EINFG]**
- Löschen.....Taste **[ENTF]**

Alternativ hierzu können Sie die Bearbeitungsfunktionen auch über das Kontextmenü (rechte Maustaste) aufrufen (siehe Abbildung 4.2.12).

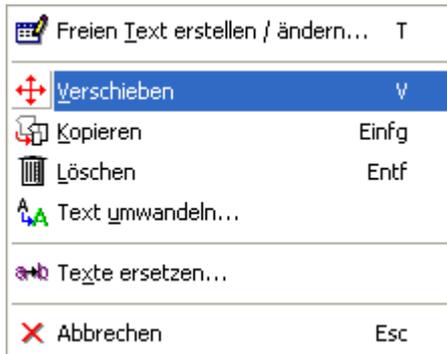


Abbildung 4.2.12: Kontextmenü Bearbeitungsfunktionen

TIPP Beim Verschieben, Kopieren und Löschen eines Symbols erscheinen standardmäßig entsprechende Sicherheitsabfragen, die zur Ausführung der Funktion ausdrücklich zu bestätigen sind. Wenn dies nicht gewünscht ist, können Sie diese Sicherheitsabfragen auch ausschalten. Deaktivieren Sie hierzu in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** das Kontrollkästchen **Rückfragen**.

4.2.2.1 Objektfangfunktionen

Die Bearbeitung eines Symbol ist immer nur an dem dazugehörigen Bezugspunkt möglich. Aus diesem Grund ist das Fadenkreuz nach dem Befehlsaufruf auf dem Bezugspunkt des zu bearbeitenden Symbols zu positionieren oder über ein Fenster der Bereich festzulegen, in dem sich die zu bearbeitenden Objekte befinden. Das Fangen eines Symbols erfolgt über das Menü **Extras** mit dem Befehl **Objektfang, Symbol** oder mit Auswahlmöglichkeit über die Tastenkombination **[STRG]+[.]** (Punkt). Nachdem TreeCAD ein Symbol gefangen hat, wird dieses blinkend angezeigt. Hierdurch haben Sie direkt eine visuelle Kontrolle, ob es sich bei dem gefangenen Symbol um das "Richtige" handelt.

HINWEIS Wenn Sie vor dem Aufruf einer Bearbeitungsfunktion das Fadenkreuz auf dem Bezugspunkt des dazugehörigen Symbols positioniert haben, können Sie über die entsprechende Tastenkombination direkt die gewünschte Bearbeitungsfunktion aufrufen. Es entfällt somit die Abfrage nach dem zu bearbeitenden Symbol bzw. die Festlegung eines Bereiches. Dies trägt entscheidend zu einer leichteren und schnelleren Tastaturbedienung bei.

TIPP Wenn Sie in unmittelbarer Nähe des Bezugspunktes eines Symbols mit der rechten Maustaste klicken, fängt TreeCAD automatisch das nächstgelegene Symbol, sofern sich dessen Bezugspunkt in einem voreingestellten Suchradius befindet. Es entfällt somit der manuelle Aufruf der Objektfangfunktion. Die Einstellung des Suchradius erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**.

4.2.2.2 Kontextbezogene Symbolleiste

Innerhalb der Bearbeitungsfunktionen (Verschieben und Kopieren) steht Ihnen eine kontextbezogene Symbolleiste zur Verfügung (siehe Abbildung 4.3.21). Über diese haben Sie die wichtigsten Funktionen (wie Blattwechsel, Objektfang, Rasterfang, und Koordinateneingabe) zur Positionierung eines Symbols im direkten Zugriff. Alternativ hierzu können Sie diese Funktionen auch über ein entsprechendes Kontextmenü über die rechte Maustaste aufrufen.



Abbildung 4.2.13: Kontextbezogene Symbolleiste in den Bearbeitungsfunktionen

4.2.2.3 Fadenkreuz mitführen

Damit ein Aufruf der Funktionen über die Symbolleiste (d. h. eine Mausbedienung) möglich ist, hängt das zu verschiebende Symbol standardmäßig nicht am Fadenkreuz, sondern wird erst beim Klicken mit der linken Maustaste auf die neue Stelle positioniert. Zum Setzen des Symbols ist entweder mit der linken Maustaste Doppelklicken oder aber die Taste **[EINGABE]** zu betätigen. Wenn Sie die Bedienung über die Tastatur bevorzugen, können Sie jedoch die Einstellung auch so ändern, dass das Symbol direkt am Fadenkreuz hängt. Hierzu ist innerhalb der Verschiebe- bzw. Kopierfunktion in dem Kontextmenü der Befehl **Fadenkreuz mitführen** einzuschalten (siehe Abbildung 4.2.14).



Abbildung 4.2.14:
Fadenkreuz mitführen

Mit der Schaltfläche **Beenden** oder der Taste **[ESC]** brechen Sie die aktuelle Verschiebe- oder Kopierfunktion ab. Das Symbol befindet sich hiernach wieder auf seiner Ursprungsposition.

4.2.2.4 Symbol verschieben

Zum Verschieben eines Symbols rufen Sie im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Verschieben** auf oder verwenden die Taste **[M]**. Bestimmen Sie nach dem Befehlsaufruf das zu verschiebende Symbol bzw. geben einen Bereich an, in dem sich die zu verschiebenden Symbole befinden. Nach dem Bestätigen einer entsprechenden Meldung hängt das zu verschiebende Symbol bzw. sämtliche Symbole, deren Bezugspunkte sich innerhalb des angegebenen Bereiches befanden, wieder zur Positionierung am Fadenkreuz. Setzen Sie das Fadenkreuz auf die gewünschte Position und bestätigen diese mit der Taste **[EINGABE]** oder durch Klicken mit der linken Maustaste. Das Symbol bzw. die Symbole sind nun wieder fest in der Zeichnung eingesetzt.

TIPP Alternativ hierzu können Sie das Fadenkreuz auch unmittelbar in der Nähe des Bezugspunktes des zu verschiebenden Symbols positionieren und in dem Kontextmenü (rechte Maustaste) den Befehl **Verschieben** aufrufen. Entsprechend dem voreingestellten Suchradius (Optionen-Dialog, Zweig **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**) fängt TreeCAD hierbei automatisch das nächstgelegene Symbol und dieses hängt anschließend zur Positionierung am Fadenkreuz.

4.2.2.5 Symbol kopieren

Zum Kopieren eines Symbols rufen Sie im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Kopieren** auf oder verwenden die Taste **[EINFG]**. Bestimmen Sie nach dem Befehlsaufruf das zu kopierende Symbol bzw. geben einen Bereich an, in dem sich die zu kopierenden Symbole befinden. Nach dem Bestätigen einer entsprechenden Meldung hängt das zu kopierende Symbol bzw. sämtliche Symbole, deren Bezugspunkte sich innerhalb des angegebenen Bereiches befanden, wieder zur Positionierung am Fadenkreuz. Setzen Sie das Fadenkreuz auf die gewünschte Position und bestätigen diese mit der Taste **[EINGABE]** oder durch Klicken mit der linken Maustaste.

TIPP Alternativ hierzu können Sie das Fadenkreuz auch unmittelbar in der Nähe des Bezugspunktes des zu kopierenden Symbols positionieren und in dem Kontextmenü (rechte Maustaste) den Befehl **Kopieren** aufrufen. Entsprechend dem voreingestellten Suchradius (Optionen-Dialog, Zweig **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**) fängt TreeCAD hierbei automatisch das nächstgelegene Symbol und dieses hängt anschließend zur Positionierung am Fadenkreuz.

4.2.2.6 Symbol löschen

Zum Löschen eines Symbols rufen Sie im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Löschen** auf oder verwenden die Taste **[ENTF]**. Bestimmen Sie nach dem Befehlsaufruf das zu löschende Symbol bzw. geben einen Bereich an, in dem sich die zu löschenden Symbole befinden. Nach dem Bestätigen einer entsprechenden Meldung wird das Symbol bzw. sämtliche Symbole, deren Bezugspunkte sich innerhalb des angegebenen Bereiches befanden, aus der Zeichnung gelöscht.

TIPP Alternativ hierzu können Sie das Fadenkreuz auch unmittelbar in der Nähe des Bezugspunktes des zu löschenden Symbols positionieren und in dem Kontextmenü (rechte Maustaste) den Befehl **Löschen** aufrufen. Entsprechend dem voreingestellten Suchradius (Optionen-Dialog, Zweig **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**) fängt TreeCAD hierbei automatisch das nächstgelegene Symbol und löscht dieses aus der Zeichnung.

4.2.3 Abzweigungen und die Zielverdrahtung (T-Stücke)

ACHTUNG Nur bei Schaltplänen, bei denen Abzweigungen mit Zielverdrahtungs-Symbolen erstellt wurden, ist gewährleistet, dass TreeCAD bei einer anschließenden Auswertung des Schaltplanes die Zielrichtungen richtig erkennt und alle Ziele in dem Klemmen- und Verdrahtungsplan eingetragen sind.

TreeCAD ermöglicht die Darstellung von Abzweigungen (T-Stücken) auf zweierlei Art und Weise:

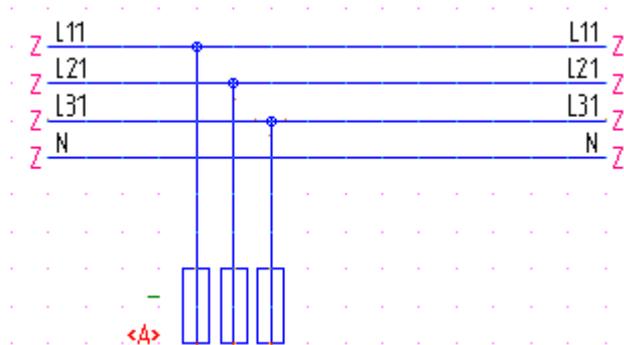


Abbildung 4.2.15: Darstellung als Punktverdrahtung

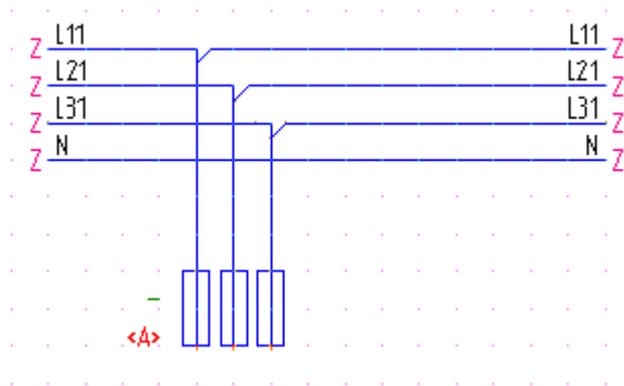


Abbildung 4.2.16: Darstellung als Zielverdrahtung

Die gewünschte Darstellung ist in dem Optionen-Dialog unter dem Zweig **System** > **Darstellung** in dem Feld **Eigenschaften** einstellbar (siehe Abbildung 4.2.17). Standardmäßig erfolgt die Darstellung als Zielver-

drahtung. Dies hat den entscheidenden Vorteil, dass Sie direkt an der Darstellung der Symbole die Zielrichtung ablesen können.

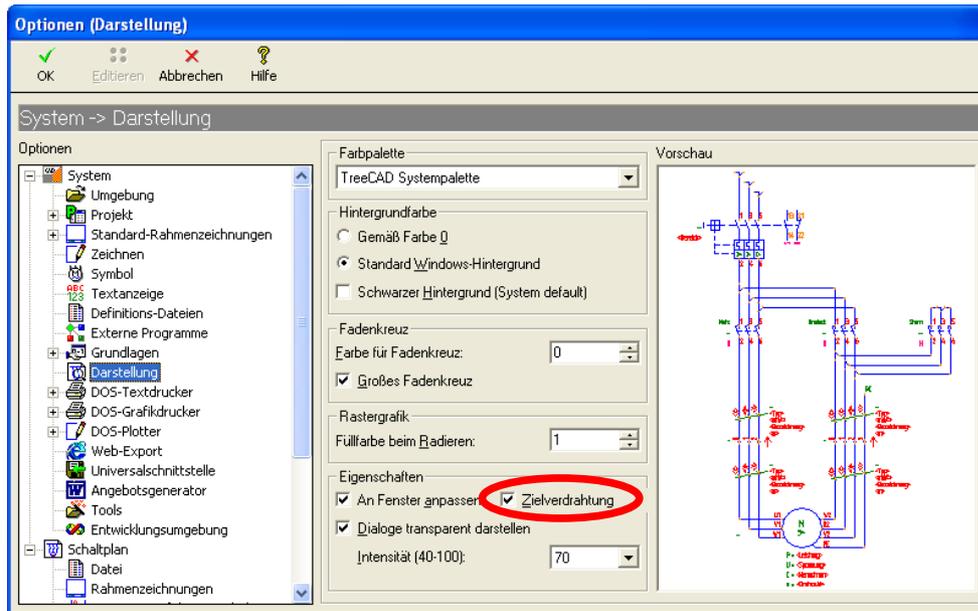


Abbildung 4.2.17: Darstellung der T-Stücke als Zielverdrahtung

4.2.3.1 Zielverfolgung

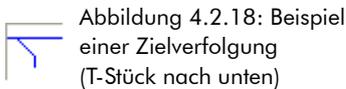
TreeCAD unterstützt unabhängig von der gewählten Darstellung die Zielverfolgung von Verbindungen. Voraussetzung hierfür ist lediglich, dass die Abzweigungen korrekt über Zielverdrahtungs-Symbole in dem Schaltplan hergestellt wurden. Beim Einsetzen eines Zielverdrahtungs-Symbols (T-Stück) legen Sie die Zielverfolgung fest bzw. verwenden die hinterlegten Standardeinstellungen. Ohne eine solche Zielverfolgung können die Auswertungsfunktionen keine korrekten Klemmen-, Kabel- und Verdrahtungspläne erstellen.

HINWEIS Die Zielverfolgung berücksichtigt als Ziele nur Symbole, die ein Betriebsmittel darstellen (d. h. Symbole mit Bmk). Die Funktion geht von einem bestimmten Betriebsmittel aus und sucht entlang den Verbindungen die Betriebsmittel. Dies geschieht unabhängig von der Verwendung von Winkeln (Anschlusspunkten), T-Stücken und Abbruchstellen. Die Verbindungen müssen nicht geradlinig sein.

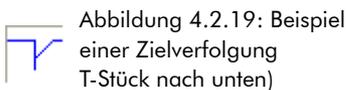
4.2.3.2 Regeln der Zielverfolgung

Durch die Wahl der entsprechenden T-Stück Variante (siehe Abbildung 4.2.26) beeinflussen Sie die Zielverfolgung. Diese verläuft nach den folgenden Regeln:

- ❑ Wenn nur eine Verbindung in Suchrichtung verläuft, wird ein Ziel gefunden. Dabei kann die Suchrichtung sowohl geradlinig als auch über Eck verlaufen.
- ❑ Wenn sich die Verbindung in eine Suchrichtung verzweigt, werden zwei Ziele gefunden. Die Reihenfolge hängt von der Linienführung ab:
 - ❑ Besteht die Verbindung aus einer geraden Linie und einer Verzweigung über Eck, wird zuerst das Ziel an der geraden Linie und anschließend das Ziel über Eck gefunden. In dem nachfolgenden Beispiel der Abbildung 4.2.18 würde TreeCAD somit das erste Ziel nach rechts (gerade Linie) und das zweite Ziel nach unten verfolgen.



- ❑ Verzweigt die Verbindung in zwei Richtungen, wird zuerst das Ziel an der Verzweigung mit dem rechten Winkel und anschließend das Ziel an dem abgeschrägten Zweig gefunden. In dem nachfolgenden Beispiel der Abbildung 4.2.19 würde TreeCAD somit das erste Ziel nach links (rechter Winkel) und das zweite Ziel nach rechts verfolgen.



Jedes T-Stück hat drei Anbindungspunkte. Daher gibt es für die Zielverfolgung ebenfalls drei verschiedene Suchrichtungen. Bei den durch Pfeilen gekennzeichneten Suchrichtungen werden jeweils zwei Ziele verfolgt. Bei den anderen Suchrichtungen wird jeweils nur ein Ziel verfolgt. Die Abbildung 4.2.20 auf der Seite 143 zeigt eine Übersicht aller möglichen T-Stücke. Die Zeichen haben dabei die folgende Bedeutung:

- ❑ Die Pfeile kennzeichnen die Suchrichtung der Zielverfolgung. Dabei erfolgt die Zielverfolgung erst in der mit **1** gekennzeichneten Richtung und danach in Richtung der **2**.
- ❑ Erfolgt die Suchrichtung umgekehrt, d. h. von einer Ziffer ausgehend, so wird das Ziel, was zum Pfeil hin zeigt, verfolgt.

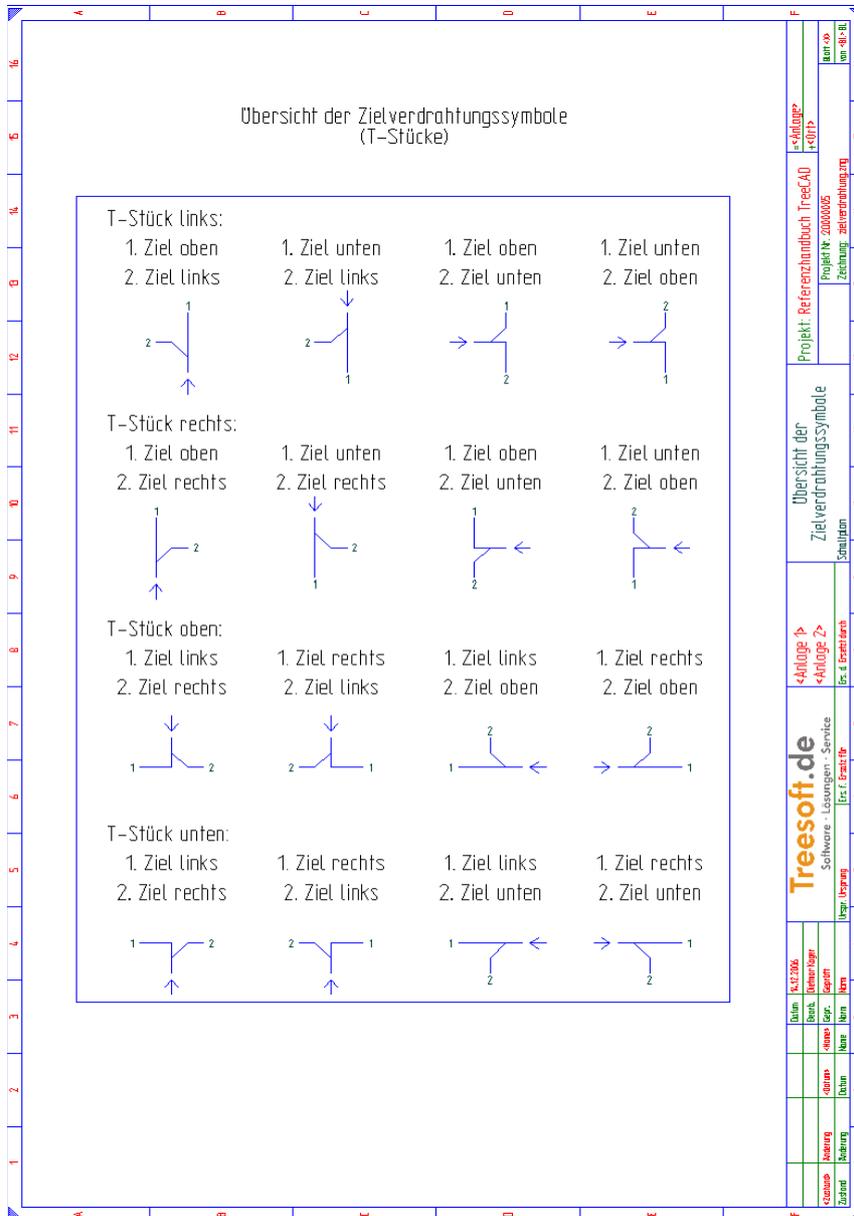


Abbildung 4.2.20: Übersicht der Zielverdrahtung bei T-Stücken

4.2.3.3 Setzen von T-Stücken

Das Setzen von Abzweigungspunkten (T-Stücken) erfolgt ähnlich wie das Setzen von Potentialsymbolen.

Rufen Sie zum Setzen von T-Stücken im Menü **Symbol** den Befehl **T-Stücke setzen** auf oder verwenden die Schaltfläche  in der Symbolleiste.

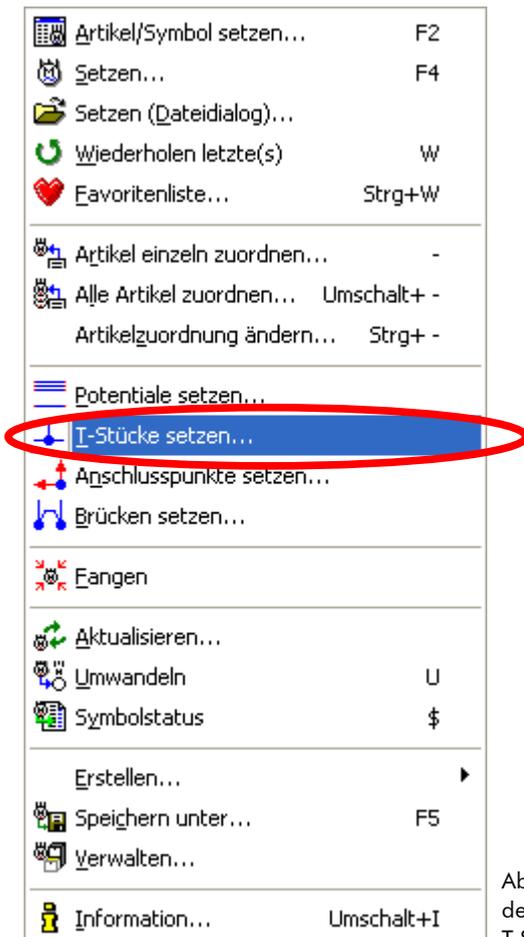


Abbildung 4.2.21: Aufruf der Funktion zum Setzen von T-Stücken im Menü **Symbol**

Die Auswahl des zu setzenden T-Stückes erfolgt über eine separate Symbolleiste (siehe Abbildung 4.2.22).



Abbildung 4.2.22: Symbolleiste zum Setzen von T-Stücken

TIPP Die Symbolleiste lässt sich frei auf der Zeichenfläche positionieren. Klicken Sie hierzu mit der linken Maustaste auf die Titelzeile und ziehen die Symbolleiste mit gedrückter linker Maustaste auf die gewünschte Position.

4.2.3.4 Tastenkombinationen zum Setzen von T-Stücken

Zum schnellen Setzen von T-Stücken stehen Ihnen zusätzlich zu der separaten Symbolleiste die folgenden Tastenkombinationen zur Verfügung. Die Zahlenangaben der Tastenkombinationen stehen für die Richtung des T-Stückes. Diese sind an dem separaten Zahlenblock der Tastatur einzugeben. Die Funktion Num-Lock darf hierbei nicht aktiviert sein.

- T-Stück nach links.....[UMSCH]+[STRG]+[4]
- T-Stück nach rechts.....[UMSCH]+[STRG]+[6]
- T-Stück nach oben.....[UMSCH]+[STRG]+[8]
- T-Stück nach unten.....[UMSCH]+[STRG]+[2]

Setzen Sie ein T-Stück nach unten auf der **Pos. 5** in Ihren Schaltplan ein. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Unten**.

Das dazugehörige T-Stück hängt nun zur Positionierung am Fadenkreuz.

Bestätigen Sie die Position des T-Stückes mit einem Mausklick oder der Taste [EINGABE].

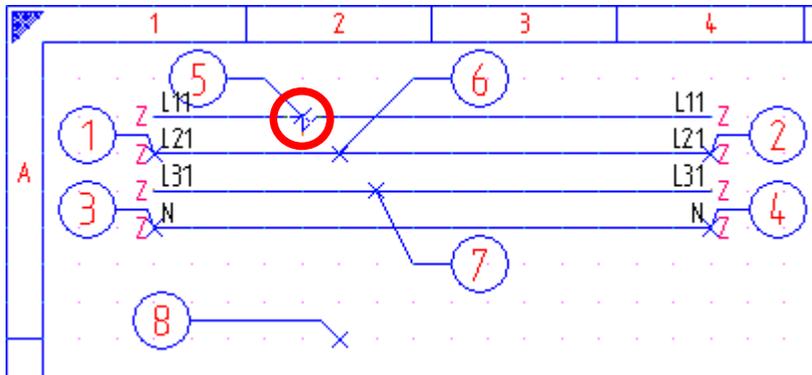


Abbildung 4.2.23: Setzen eines T-Stückes

Nach der Bestätigung der Position des T-Stückes erfolgt standardmäßig in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld die Abfrage der Zielverfolgung (siehe Abbildung 4.2.24).

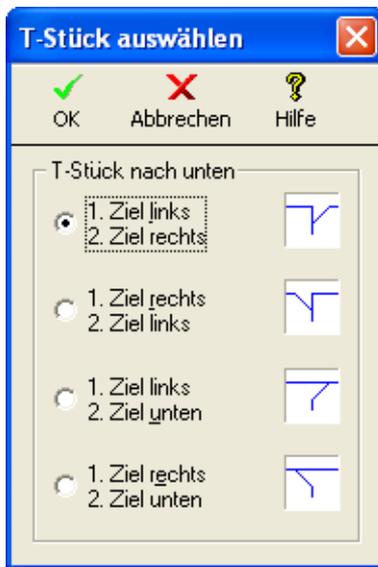


Abbildung 4.2.24: Zielrichtung des T-Stückes wählen

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

Wiederholen Sie den Vorgang für die beiden nächsten Abzweigungen auf der **Pos. 6** und **Pos. 7**. Beenden Sie nach dem Setzen der T-Stücke wieder die Funktion. Betätigen Sie hierzu in der Symbolleiste zum Setzen der T-Stücke die Schaltfläche **Beenden**.

Ihre Darstellung am Bildschirm sollte nun der Abbildung 4.2.25 entsprechen:

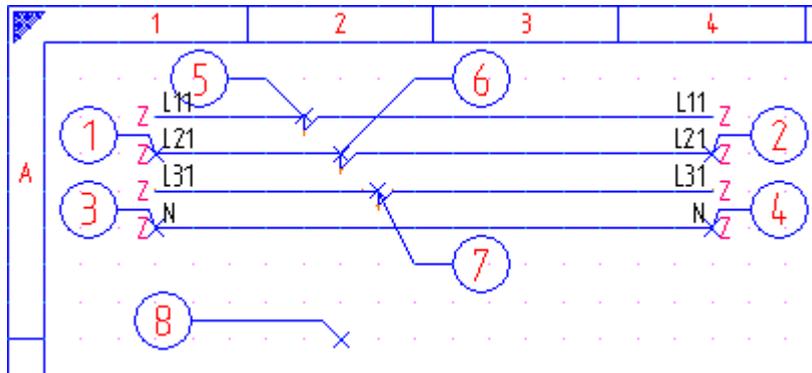


Abbildung 4.2.25: T-Stücke gesetzt

Die Erstellung eines Schaltplanes wird Ihnen anhand einer einfachen Motorsteuerung beschrieben. Die für den Leistungsteil erforderlichen Potentiale haben Sie bereits gesetzt und können somit wie nachfolgend beschrieben die benötigten Symbole in den Schaltplan einsetzen. Im Rahmen dieses Übungshandbuches wurden Ihnen die zur Verfügung stehenden Projektierungsarten ausführlich beschrieben (siehe Kapitel 4.1 Projektierungsarten, ab der Seite 112) und die Vor- und Nachteile aufgezeigt. Aus diesem Grund findet in dem Übungshandbuch auch vorrangig die artikelbezogene Projektierung über den sogenannten Katalogbrowser Verwendung.

Sollte der Katalogbrowser bei Ihnen noch nicht geöffnet sein, rufen Sie diesen bitte über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Artikel/Symbol setzen** auf oder verwenden die Funktionstaste **[F2]**. Stellen Sie anschließend das Katalogverzeichnis **Plug-In Steuerungstechnik (IEC)** ein (siehe Abbildung 4.2.26).



Abbildung 4.2.26: Auswahl des Katalogverzeichnisses **Plug-In Steuerungstechnik (IEC)**

TIPP Zum schnellen Auffinden einer Rubrik (beispielsweise Sicherungen) steht Ihnen in dem Katalogfenster eine Wortsuchfunktion zur Verfügung. Klicken Sie hierzu einfach mit der rechten Maustaste innerhalb des Katalogfensters und wählen Sie in dem Kontextmenü den Befehl **Suchen**. Geben Sie in dem anschließend eingblendeten Dialogfeld den gewünschten Suchbegriff ein und bestätigen Sie diesen. TreeCAD durchsucht nun das gesamte gewählte Katalogverzeichnis nach diesem Begriff und wechselt automatisch zu dem entsprechenden Eintrag.

4.2.4 Sicherung setzen

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **F - Schutzeinrichtungen > Sicherungen**.



Abbildung 4.2.27: Katalogzweig **F - Schutzeinrichtungen > Sicherungen**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-FSI3** (Sicherung 3pol.) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

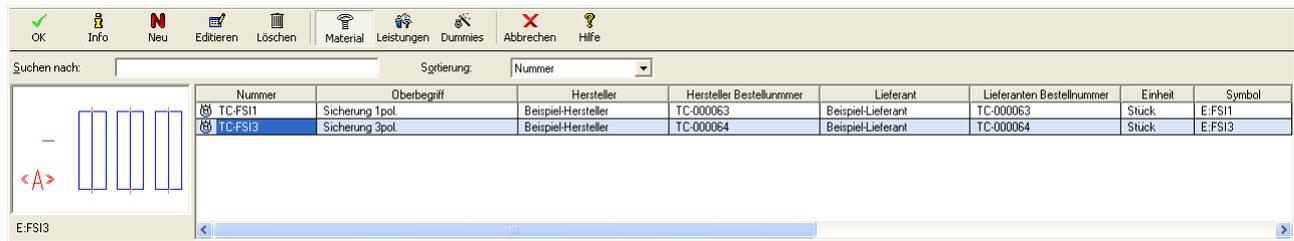


Abbildung 4.2.28: Materialauswahl Sicherung 3pol.

Setzen Sie die am Fadenkreuz hängende Sicherung mittig ausgerichtet in dem Strompfad 2 auf der **Pos. 8** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

TreeCAD erstellt wieder automatisch die Verbindungslinien zwischen dem Potential (genauer gesagt den T-Stücken) und der Sicherung. Sollte dies bei Ihnen nicht der Fall sein, überprüfen Sie bitte, ob die T-Stücke und die Sicherung sich korrekt in dem eingestellten Raster befinden. Informationen zur Neupositionierung, d. h. zum Verschieben eines Symbols, finden Sie in dem Kapitel 4.2.2 Bearbeitungsfunktionen, ab der Seite 135.

Standardmäßig ruft TreeCAD unmittelbar nach dem Setzen eines Symbols die Beschriftungsfunktion auf. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld wird Ihnen entsprechend dem eingestellten Beschriftungsmodus **Bmk vorschlagen** automatisch die Betriebsmittelkennzeichnung der Sicherung vorgeschlagen (siehe Abbildung 4.2.29).

HINWEIS Voraussetzung hierfür ist, dass in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Symboltexte direkt beschriften** aktiviert ist. Abhängig von den in dem Optionen-Dialog vorgenommenen Einstellungen zur direkten Beschriftung eines Symbols erfolgt lediglich die Beschriftung der Bmk-Texte oder aller gewählten Texte, beispielsweise auch der Informationsvariable-Symboltexte zum Antragen der technischen Daten eines Bauteiles.

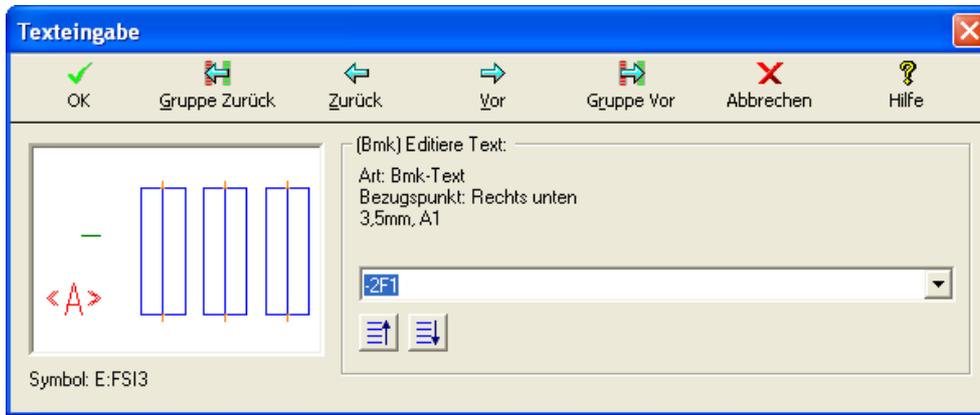


Abbildung 4.2.29: Beschriftung der Sicherung

Bestätigen Sie das vorgeschlagene Bmk mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Der Projektierungsstand Ihres Schaltplanes sollte jetzt der nachfolgenden Abbildung 4.2.30 entsprechen:

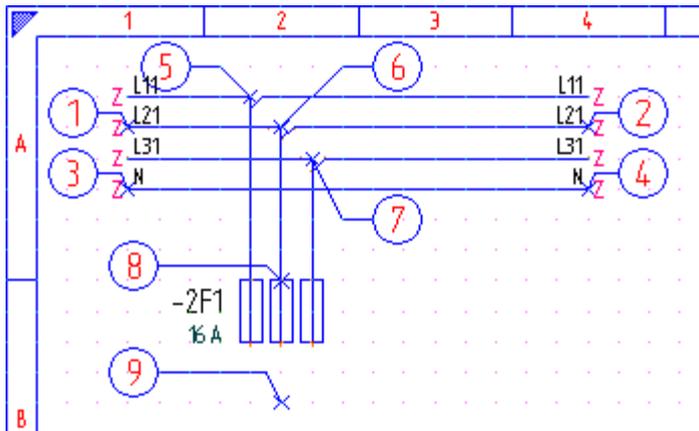


Abbildung 4.2.30: Sicherung 3pol. gesetzt und beschriftet

HINWEIS Erscheint bei Ihnen nach dem Antragen des Bmk an der Sicherung ein weiteres Dialogfeld zur Beschriftung der technischen Daten, ist in den Einstellungen zur direkten Beschriftung der Symboltexte (Optionen-Dialog, Zweig **System** > **Symbol**) anstelle der Option **Nur Bmk-Texte** die Option **Alle gewählten Texte** eingestellt. Brechen Sie in diesem Fall bitte die Beschriftungsfunktion ab und stellen in dem Optionen-

Dialog im Rahmen dieser Übung für die automatische Beschriftung der Symboltexte die Option **Nur Bmk-Texte** ein.

4.2.5 Hauptkontakte setzen

Als Nächstes setzen Sie bitte unterhalb der Sicherung die Hauptkontakte ein. Die drei Hauptkontakte sind in einem Symbol zusammengefasst und lassen sich somit als eine Einheit mit nur einem Befehl in den Schaltplan einsetzen.²⁸

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **Q – Starkstrom-Schaltgeräte > Kontakte**.



Abbildung 4.2.31: Katalogzweig **Q - Starkstrom Schaltgeräte > Kontakte**

Bei den Kontakten handelt es sich um eine aufgelöste Darstellung eines Leistungsschützes. D. h. die Kontakte können getrennt von der Schützspule in dem Schaltplan gesetzt werden. Die Kontakte stellen jedoch keinen eigenen Artikel dar. Die Kontakte werden über die Betriebsmittelkennzeichnung einer Schützspule zugeordnet. Die Spezifikation erfolgt somit über die Artikelzuordnung bzw. Artikelauswahl der Schützspule. Aus diesem Grund ist in dem Katalogbrowser die Schaltfläche **Name** zu betätigen (siehe Markierung in der Abbildung 4.2.31).²⁹

²⁸ Für den Konstrukteur ist es wichtig, dass Kontakte in den Leistungsteil bereits gesetzt werden können, bevor die Schützspulen in den Steuerungsteil gesetzt wurden. Die meisten Konstrukteure zeichnen zuerst den Leistungsteil und erst hiernach den Steuerungsteil.

²⁹ Alternativ hierzu könnten Sie auch über den Virtual Digitizer projektieren. Weil die Anzeige auf dem Virtual Digitizer aber abhängig von dem Installationsumfang ist und die Beschreibung in dem Handbuch somit von Ihrer Darstellung am Bildschirm abweichen könnte, wird im Rahmen der Übung die Projektierung über

HINWEIS Auf Wunsch kann TreeCAD abhängig von der Anzahl und Art der verwendeten Kontakte sogar automatisch eine Schützauswahl treffen (Stichwort: Dummy). Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

Betätigen Sie in dem Katalogbrowser die Schaltfläche **Name**.



Abbildung 4.2.32: Umschaltung auf die symbolbezogene Projektierung (über den Symbolnamen)

Wählen Sie in dem Listenfeld das Symbol **qsh3** (Hauptkontakte, Anz. 3) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

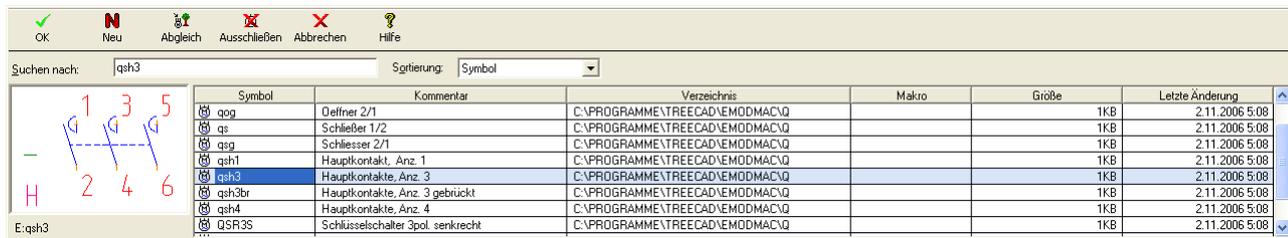


Abbildung 4.2.33: Symbolauswahl Hauptkontakte (3 Schließer)

Setzen Sie die Hauptkontakte unterhalb der Sicherung auf der **Pos. 9** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Auch hiernach ruft TreeCAD wieder automatisch die Beschriftung der Symboltexte auf. Weil Sie zu diesem Zeitpunkt aber noch nicht die dazugehörige Schützspule gesetzt haben und somit auch noch nicht wissen, wie die Betriebsmittelkennzeichnung heißen wird, brechen Sie die Beschriftungsfunktion bitte ab.

Schließen Sie den Beschriftungsdialog mit der Schaltfläche **Beenden** oder der Taste **[ESC]**.

den Symbolnamen gewählt.

Wenn Sie alles richtig gemacht haben, sollte Ihr Schaltplan nun der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

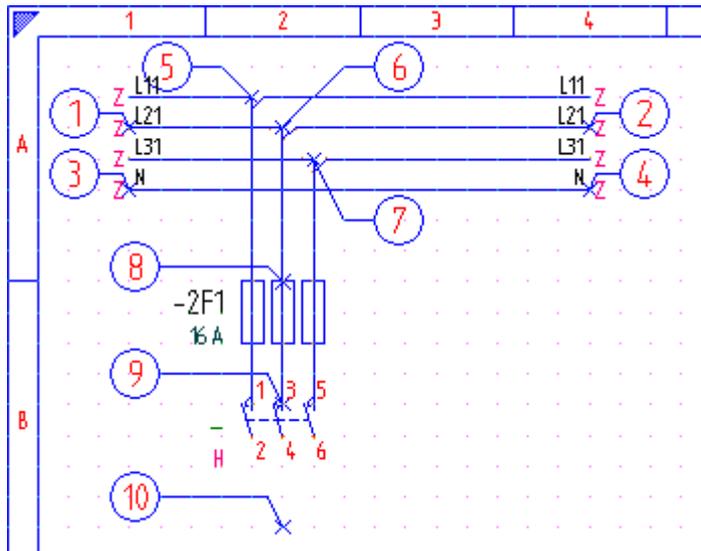


Abbildung 4.2.34: Hauptkontakte gesetzt

4.2.6 Motorschutzrelais setzen

Unterhalb des Hauptkontaktes ist nun wie nachfolgend beschrieben ein Motorschutzrelais zu setzen. Schalten Sie hierzu bitte wieder auf die artikelbezogene Projektierung zurück (siehe Markierung in der Abbildung 4.2.35).

Betätigen Sie in dem Katalogbrowser zur artikelbezogenen Projektierung die Schaltfläche **Artikel**.



Abbildung 4.2.35: Umschaltung auf die artikelbezogene Projektierung

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **F – Schutzeinrichtungen > Motorschutzrelais**.

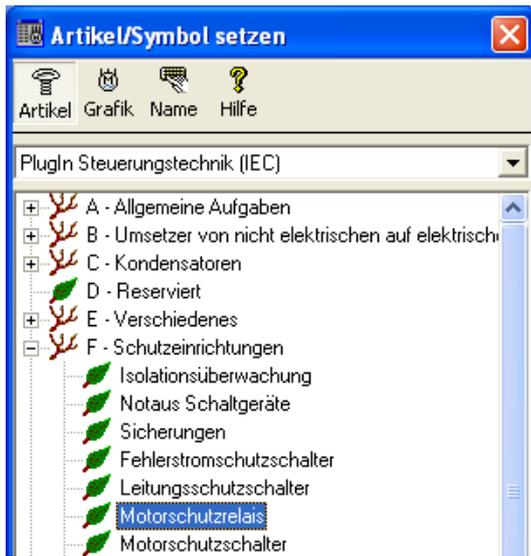


Abbildung 4.2.36: Katalogzweig **F - Schutzeinrichtungen > Motorschutzrelais**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-FT3_11** (Motorschutzrelais mit Hilfssch.). Setzen Sie diesen aber bitte noch nicht in den Schaltplan ein. Anhand dieses Artikels wird Ihnen nachfolgend die automatische Beschriftung von Platzhaltern für technische Informationen eines Symbols beschrieben.

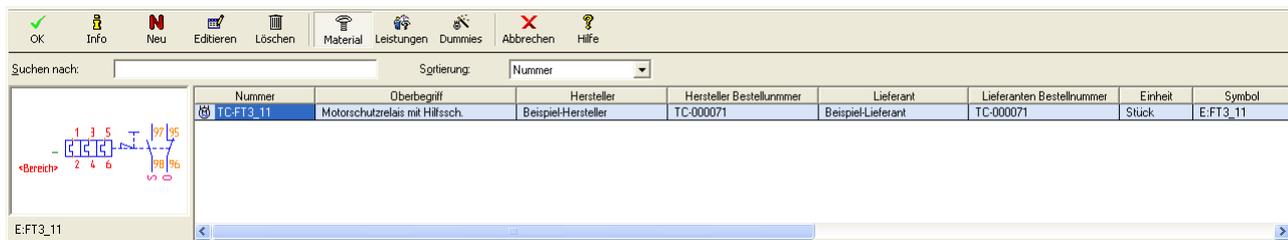


Abbildung 4.2.37: Materialauswahl Motorschutzrelais

4.2.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten

Bei der Beschriftung der Einspeisung haben Sie bereits erfahren, dass sich in Symbolen Platzhalter für die Beschriftung mit technischen Werten hinterlegen lassen.

Bei der Beschriftung der Einspeisung haben Sie die in den Symbolen hinterlegten Platzhalter mit den technischen Daten manuell beschriftet. TreeCAD bietet Ihnen jedoch auch die Möglichkeit, beim Einsetzen eines solchen Artikels bzw. bei der nachträglichen Artikelzuordnung zu einem Symbol diese vollautomatisch zu beschriften. Ja, Sie haben richtig gelesen. TreeCAD kann Ihnen das manuelle Antragen der technischen Daten zu einem Bauteil vollständig abnehmen. Hierzu müssen Sie einmalig, am Besten gleich bei der Artikelanlage, die entsprechende Beschriftung der Platzhalter hinterlegen. Wie einfach dies zu bewerkstelligen ist, wird Ihnen nachfolgend am Beispiel des Motorschutzrelais beschrieben.

Sie haben bereits in dem Listenfeld den zu setzenden Artikel (d. h. das Motorschutzrelais) markiert. Die Zuordnung der Funktion zur automatischen Beschriftung erfolgt in den Artikelstammdaten. Sie müssen hierzu jedoch nicht die Funktion beenden, sondern können die entsprechenden Stammdaten über die Schaltfläche **Editieren** oder durch Klicken mit der rechten Maustaste direkt aus dem Listenfeld aufrufen.

Betätigen Sie in dem Auswahlfenster am unteren Bildschirmrand die Schaltfläche **Editieren** oder klicken mit der rechten Maustaste auf den in dem Listenfeld markierten Eintrag.

In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld werden die Artikelstammdaten des in der Liste markierten Artikels angezeigt (siehe Abbildung 4.2.38).

Abbildung 4.2.38: Artikelstammdaten (Materialstamm)

In dem Gruppenfeld **CAD Daten** sehen Sie das dem Artikel zugeordnete primäre Plan-Symbol (Schaltzeichen). Die automatische Beschriftung der Variablen-Symboltexte eines Symbols erfolgt über das sogenannte Parametermakro `0artvari`. Dieses Parametermakro ist nun wie folgt dem gewählten Artikel zuzuordnen.

HINWEIS Über die neben dem Feld **Plan-Symbol** stehende Schaltfläche  lassen sich bei Bedarf dem angezeigten Artikel weitere Symbole als sekundäre Symbolzuordnungen zuordnen. Auf diese können Sie beispielsweise zu dem Artikel einer Klemme mehrere Klemmensymbole mit unterschiedlichen Klemmenabständen hinterlegen. Beim Einsetzen eines Artikels, dem mehrere Symbole zugeordnet sind, erscheint standardmäßig ein entsprechender Auswahldialog. Voraussetzung hierfür ist, dass in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** das Kontrollkästchen **Sekundäre Symbolzuordnungen für Artikel anzeigen** aktiviert ist. Informationen hierzu finden Sie in dem Kapitel 4.3.4.2 Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen, ab der Seite 176.

Betätigen Sie in dem Dialogfeld die Schaltfläche **Schaltplan Parameter** (siehe Abbildung 4.2.39).



Abbildung 4.2.39: Zuordnung eines Schaltplan Parametermakros

In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld sind in einer Liste alle verfügbaren Parametermakros für den Schaltplan-Assistenten aufgeführt (siehe Abbildung 4.2.40).



Abbildung 4.2.40: Auswahl eines Parametermakros

Wählen Sie in dem Listenfeld das Parametermakro `Oartvari` und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.³⁰

TreeCAD ruft automatisch zur Beschriftung der Variablen-Symboltexte den Parameterdialog des gewählten Parametermakros auf. Die Funktion analysiert das Symbol und zeigt, entsprechend den über den Formatfilter eingestellten Optionen, die in dem Symbol hinterlegten Variablen-Symboltexte (beispielsweise Informationsvariablen) an. Die zur Beschriftung mit den technischen Informationen bzw. Wertangaben vorgesehenen Platzhalter (beispielsweise «Bereich») sind in dem Symbol in dem Textformat **Informationsvariable** hinterlegt. Die Beschriftung der Symboltexte erfolgt direkt in diesem Dialogfeld.

³⁰ Alternativ hierzu können Sie den Makronamen `Oartvari` von Hand in das Feld **Makro** eingeben.

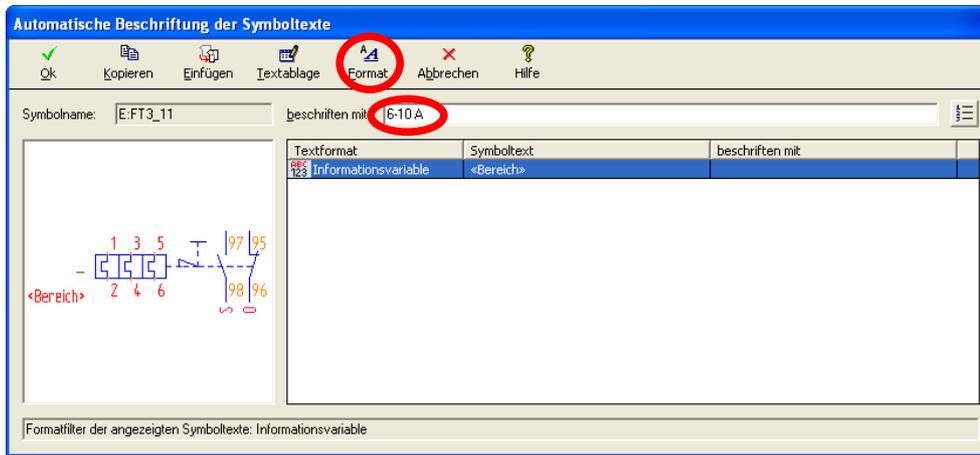


Abbildung 4.2.41: Eingaben zur automatischen Beschriftung von Symboltexten

Wählen Sie in der Liste den Platzhalter «**Bereich**» und geben in dem Feld **beschriften mit** den Wertebereich des Motorschutzrelais "6-10 A" ein. Übernehmen Sie die Angaben anschließend mit der Schaltfläche **OK**.

HINWEIS Die automatische Beschriftung der Variablen-Symboltexte eines Symbols mit dem Parametermakro `0artvari` funktioniert sogar bei verschachtelten Symbolen (d. h. Symbol in einem Symbol gespeichert). Nähere Informationen zu den vielfältigen Funktionen, beispielsweise Einstellungen des Formatfilters und Arbeiten mit der Zwischenablage, dieses Parametermakros entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

Materialstamm

OK Neu Löschen Kopieren Standard Zusatz Datenblatt Abbrechen Hilfe

Material

Nummer: TC-FT3_11 EAN-Nummer: Preiseinheit: 1

Oberbegriff: Motorschutzrelais mit Hilfssch. Einheit: Stück

Bezeichnung: Motorschutzrelais mit Hilfssch.

Hersteller

Name: Beispiel-Hersteller Bestellnummer: TC-000071 Listenpreis: 0 EUR

Lieferant

Name: Beispiel-Lieferant Bestellnummer: TC-000071 Einkaufspreis: 0 EUR

CAD Daten

Plan-Symbol: E:FT3_11 Makro: Dartvari Schaltplan Parameter

Ansicht-Symbol: Makro: Schaltschrank Parameter

Datensatz: 23948 von 26264

Abbildung 4.2.42: Material mit zugeordnetem Parametermakro

Schließen Sie das Dialogfeld mit den Stammdaten und speichern Sie die vorgenommenen Änderungen über die Schaltfläche **OK** oder der Taste **[Eingabe]**.

Sie befinden sich hiernach wieder in dem Listenfeld. Wenn Sie ganz genau hinsehen, stellen Sie fest, dass sich das dem Artikel in der Liste vorangestellte Icon geändert hat (siehe Abbildung 4.2.43).

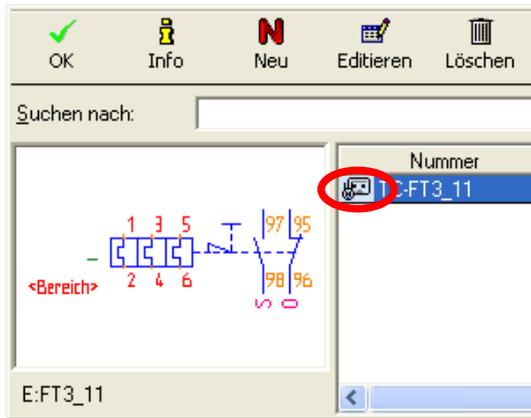


Abbildung 4.2.43: Artikel mit zugeordnetem Parametermakro

Die den Listeneinträgen vorangestellten Icons haben die folgende Bedeutung:

- Dem Artikel ist weder ein Symbol noch ein Makro zugeordnet. Der Artikel ist für die Projektierung in TreeCAD unzureichend parametrisiert und lässt sich nicht in der Zeichnung einsetzen. Beim Versuch einen solchen Artikel einzusetzen wird automatisch der dazugehörige Stammdaten-Dialog aufgerufen.
- Dem Artikel ist ein Symbol zugeordnet. Beim Aufruf des Artikels wird das zugeordnete Symbol in die Zeichnung eingesetzt. Er erfolgt jedoch kein Aufruf einer weiteren Funktion, beispielsweise zur automatischen Beschriftung von Symboltexten.
- Dem Artikel ist ein Makro zugeordnet. Es handelt sich dabei beispielsweise um einen nicht CAD relevanten Artikel des Schaltschrank-Assistenten. Beim Aufruf des Artikels erfolgt ein Eintrag in der Stückliste, der Artikel wird aber nicht grafisch in der Zeichnung dargestellt (beispielsweise bei Zubehör-Artikeln).
- Dem Artikel sind ein Symbol und ein Makro zugeordnet. Es handelt sich hierbei beispielsweise um einen Artikel, bei dem über das Parametermakro 0artvari automatisch die Informationsvariablen des zugeordneten Symbols beschriftet werden.

Wählen Sie in dem Listenfeld das nun vollständig parametrisierte Material **TC-FT3_11** (Motorschutzrelais mit Hilfssch.) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Das Motorschutzrelais hängt nun zur Positionierung am Fadenkreuz.

Setzen Sie das Motorschutzrelais unterhalb der Hauptkontakte auf der **Pos. 10** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Entsprechend der in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** vorgenommenen Einstellung **Symboltexte direkt beschriften** erfolgt unmittelbar nach dem Setzen des Symbols dessen Beschriftung. Auch hier schlägt Ihnen TreeCAD wieder eine Betriebsmittelkennzeichnung für das Motorschutzrelais vor (siehe Abbildung 4.2.44).

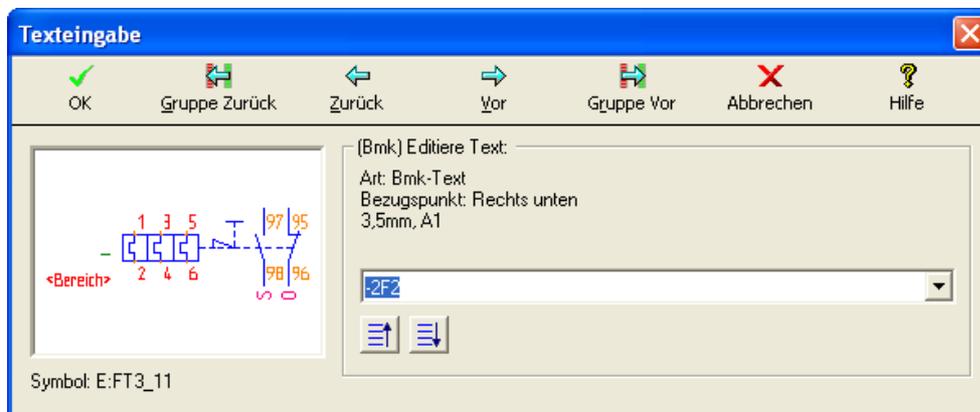


Abbildung 4.2.44: Beschriftung des Motorschutzrelais

Bestätigen Sie das vorgeschlagene Bmk mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

TreeCAD beschriftet beim Setzen des Artikels automatisch den Platzhalter **«Bereich»** mit dem von Ihnen in den Artikelstammdaten hinterlegten Wert (siehe Abbildung 4.2.45). Besonders bei Symbolen mit vielen Platzhaltern für technische Informationen ist diese Automatikfunktion enorm hilfreich und spart Ihnen viel Zeit.

Das Beste ist jedoch, dass Sie die Beschriftung einmalig in den Artikelstammdaten hinterlegen müssen. Beim Setzen des entsprechenden Artikels oder (wenn Sie herstellernerneutral projiziert, d. h. vorerst nur Symbole gesetzt haben) bei der Artikelzuordnung über die Beschriftungsfunktion beschriftet TreeCAD die Platzhalter automatisch mit den korrekten Werten.

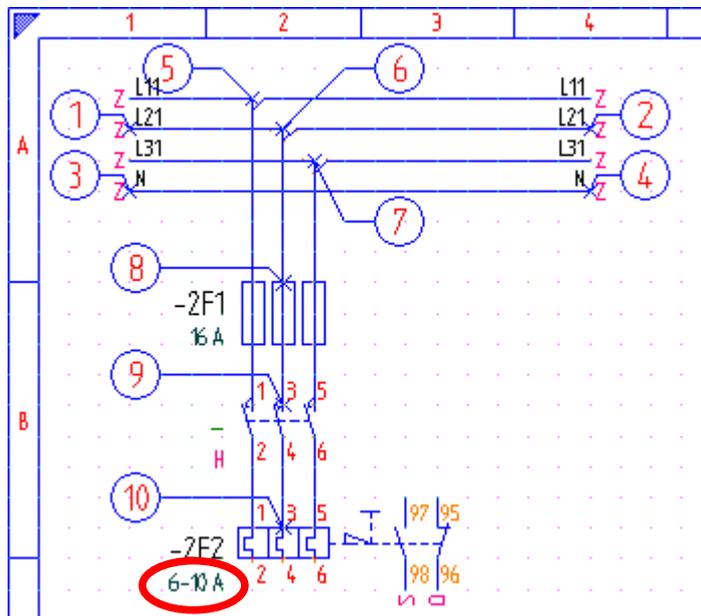


Abbildung 4.2.45: Motorschutzrelais gesetzt mit automatischer Beschriftung der Symboltexte

4.2.7 Motor mit Klemmen setzen

Als Nächstes setzen Sie bitte unterhalb des Motorschutzrelais einen Motor in den Schaltplan ein. Den Motor fügen Sie dabei direkt als kombiniertes Symbol ein. Ein kombiniertes Symbol setzt sich immer aus mehreren einzelnen Symbolen zusammen. Man spricht deshalb in diesem Zusammenhang auch von einem verschachtelten Symbol. Das entsprechende Symbol beinhaltet neben dem Motor auch die zum Anschluss benötigten Klemmen.

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **M – Motoren** > **Motor 3Ph/AC mit Klemmenleiste**.

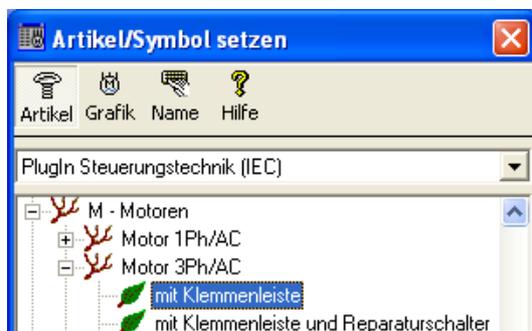


Abbildung 4.2.46: Auswahl des Katalogzweiges **M - Motoren > Motor 3Ph/AC > mit Klemmenleiste**

HINWEIS In unserem Übungsprojekt gehen wir davon aus, dass der Motor vom Kunden gestellt wird. Aus diesem Grund setzen wir an Stelle eines Artikels lediglich das entsprechende Symbol in dem Schaltplan ein. Alternativ hierzu könnte man auch über den sogenannten Symbolstatus erreichen, dass obwohl der Motor als Artikel projektiert wurde dieser nicht in den Stücklisten aufgeführt wird. Wenn der Symbolstatus auf "Ignorieren" gesetzt ist, erscheint der zugeordnete Artikel anschließend nicht mehr in den Stücklisten. Nähere Informationen zu der Funktion **Symbolstatus** (Taste **[\$]**) entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

Schalten Sie zum Setzen des Motors auf die symbolbezogene Projektierung um. Betätigen Sie hierzu in dem Katalogbrowser die Schaltfläche **Name** (siehe Abbildung 4.2.47).



Abbildung 4.2.47: Umschaltung auf die symbolbezogene Projektierung (über Symbolnamen)

Wählen Sie in dem Listenfeld das Symbol **4m4aa** und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.2.48: Symbolauswahl Motor

Setzen Sie den am Fadenkreuz hängenden Motor unterhalb des Motorschutzrelais auf der **Pos. 11** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

4.2.7.1 Klemme des Motors beschriften

Es folgt hiernach die Beschriftung der Klemme des Motors. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld sind wieder alle bereits in dem Schaltplan vergebenen Betriebsmittelkennzeichnungen der Klemmenleisten (Icon ) und die Beschriftungsvorschläge aus der eingestellten Klemmen-Datei (Icon ) aufgeführt. Informationen zur Beschriftung von Klemmenleisten finden Sie auch in dem Kapitel 3.4.5 Beschriftung von Klemmenleisten, ab der Seite 88.

Wählen Sie in dem Listenfeld das Bmk "-X1" und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.2.49: Beschriftung der Klemme des Motors

Vergleichen Sie Ihren aktuellen Projektierungsstand mit der nachfolgenden Abbildung 4.2.50.

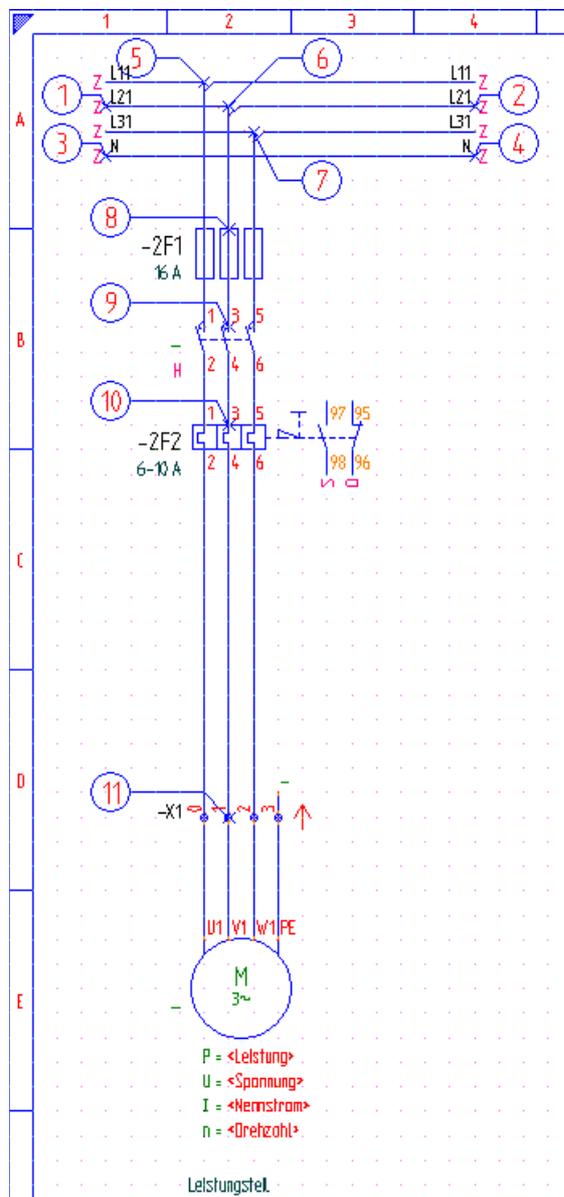


Abbildung 4.2.50: Motor
gesetzt

HINWEIS Bevor Sie mit der Erstellung des Steuerungsteiles Ihres Schaltplanes fortfahren (siehe Kapitel 4.3 Steuerungsteil zeichnen, ab der Seite 168), erhalten Sie nachfolgend noch grundlegende Informationen zur Symbolerstellung und zum Speichern von Symbolen.

4.2.7.2 Symbol erstellen

Den fertig gezeichneten Leistungsteil könnten Sie jetzt bereits als eine neue Baugruppe in Form eines Symbols (einfachste Variante) oder als neue Schaltung für den Schaltplan-Assistenten abspeichern. Bei allen weiteren Projektierungen könnten Sie dann direkt auf dieses Symbol bzw. diese Schaltung zugreifen und müssten somit nicht mehr die einzelnen Symbole von Hand setzen. Mit dieser Methodik wächst Ihr Schaltungsbestand täglich und nach wenigen Wochen haben Sie bereits alle wichtigen Standard-Schaltungen als Symbole gespeichert. In Zukunft greifen Sie somit auf diese vordefinierten Schaltungen zurück und setzen Ihren Schaltplan in Art eines "Baukastensystems" zusammen. Auf diese Weise können Sie mit TreeCAD konkurrenzlos schnell projektieren.

Schaltungen bieten im Gegensatz zu "einfachen" Symbolen den entscheidenden Vorteil, dass diese zusätzlich noch parametrisiert werden können. Beim Einsetzen einer solchen parametrisierten Schaltung kann der Schaltplan-Assistent beispielsweise eine automatische Positionierung auf der Zeichenfläche vornehmen, eine automatische Beschriftung und Artikelzuordnung und vieles mehr durchführen.

HINWEIS Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir im Rahmen dieses Übungshandbuches, dass Ihnen ja "nur" die grundlegende Projektierung beschreiben soll, nicht näher auf das Speichern und die Parametrierung bzw. Verwaltung von Schaltungen eingehen können. Detaillierte Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

TIPP Zur einfachen und schnellen Erstellung von Symbolen stellt Ihnen TreeCAD einen leistungsfähigen Symbolerstellung-Assistenten zur Verfügung (siehe Abbildung 4.2.51). Dieser führt Sie schrittweise durch die Erstellung eines Symbols für Schütze und Relais bzw. für Geräte. Durch den Einsatz dieses Assistenten wird Ihnen die Symbolerstellung in TreeCAD erheblich vereinfacht. Der Aufruf des Assistenten zur Symbolerstellung erfolgt im Menü **Symbol** über den Befehl **Erstellen > Schütze und Relais** oder **Geräte**. Über den Befehl **Freie Definition** wechseln Sie in einen speziellen Symbolerstellung-Modus zur freien Symbolerstellung. In diesem haben Sie über eine kontextbezogene Symbolleiste alle wichtigen Funktionen zur Symbolerstellung im direkten Zugriff.

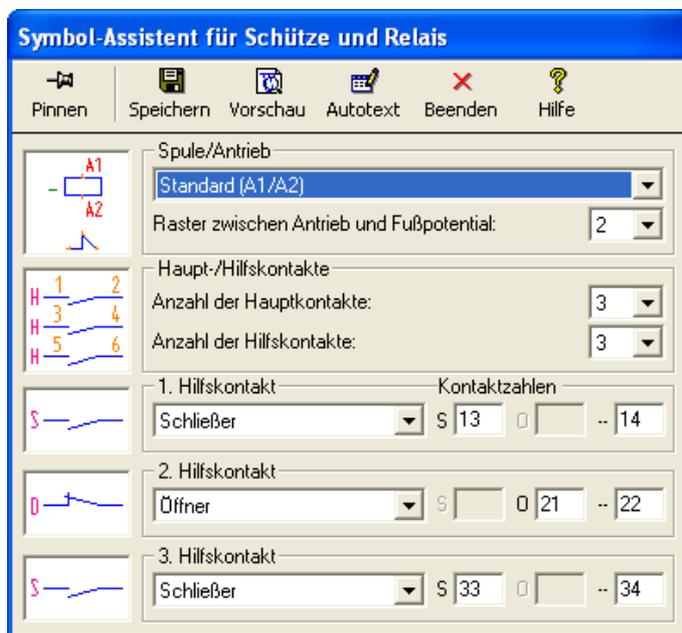


Abbildung 4.2.51: Symbol-
erstellungs-Assistent für
Schütze und Relais

Die grundlegende Vorgehensweise zum Speichern eines Symbols wird Ihnen nachfolgend kurz beschrieben. Im Rahmen dieses Beispielprojektes erstellen Sie jedoch kein eigenes Symbol und müssen somit auch kein Symbol speichern. Wenn Sie zur Erstellung eines Symbols nähere Informationen benötigen, ziehen Sie bitte die Online-Hilfe zurate.

4.2.7.3 Symbol speichern unter

Das Speichern eines neuen Symbols erfolgt über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Speichern unter** oder über die Taste **[F5]**. Nach dem Befehlsaufruf definieren Sie als erstes den Bereich des zu speichernden Symbols. Hierbei ist darauf zu achten, dass sich alle zu speichernden Objekte vollständig innerhalb des festgelegten Bereichsfensters befinden. Aus diesem Grund sollten Sie das Bereichsfenster beim Speichern eines Symbols immer ausreichend groß wählen. Anschließend legen Sie den Bezugspunkt des zu speichernden Symbols fest. Nachdem Sie den Bezugspunkt bestimmt haben, geben Sie in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld den Symbolnamen und einen dazugehörigen Kommentar ein (siehe Abbildung 4.2.52). Bitte beachten Sie bei der Vergabe des Symbolnamens, dass dieser (aus Kompatibilitätsgründen) den DOS-Namens-

konventionen³¹ entspricht. Der erste Buchstabe des Symbolnamens ist in TreeCAD immer gleich dem DIN/EN-Kennbuchstaben (beispielsweise **Q** für Leistungsschütze). Damit Sie ein Symbol anschließend wieder einfach auffinden können, sollten Sie zu jedem Symbol immer einen aussagekräftigen Kommentar hinterlegen. Beim Überschreiben eines Symbols, d. h. wenn Sie ein bestehendes Symbol ersetzen, müssen Sie den Kommentar jedoch nicht erneut eingeben!

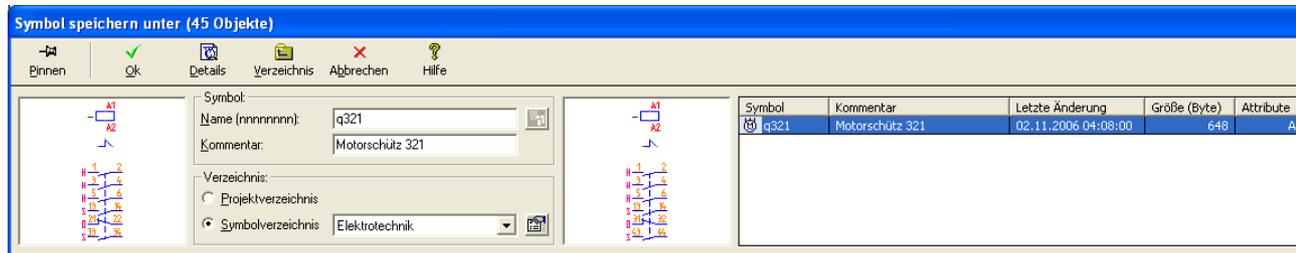


Abbildung 4.2.52: Speichern eines Symbols

HINWEIS Nach dem Speichern eines Symbols sollten Sie überprüfen, ob dieses auch korrekt als Symboldatei abgespeichert wurde. Setzen Sie hierzu einfach über die F4-Funktion das neue Symbol in Ihrem Schaltplan ein und kontrollieren Sie dieses anschließend vor allen auf Vollständigkeit.

4.3 Steuerungsteil zeichnen

Fahren Sie nun mit der Erstellung Ihres Schaltplanes fort und zeichnen Sie wie nachfolgend beschrieben den Steuerungsteil. Auch hierbei erfolgt die Projektierung wieder der Einfachheit halber über den Katalogbrowser. Sie werden sehen, wenn Sie sich erst einmal an die Bedienung gewöhnt haben, werden Sie diese Technologie nicht mehr missen wollen. Gerade die Möglichkeit eigene Katalogverzeichnisse anzulegen, die speziell auf Ihre betrieblichen Anforderungen abgestimmt sind und beispielsweise nur die von Ihnen am häufigsten benötigten Symbole bzw. Artikel enthalten, macht TreeCAD zu einem einzigartigen Projektierungswerkzeug. Mehr dazu finden Sie in der Online-Hilfe.

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

31 maximal acht Zeichen (keine Umlaute und/oder Sonderzeichen) zulässig

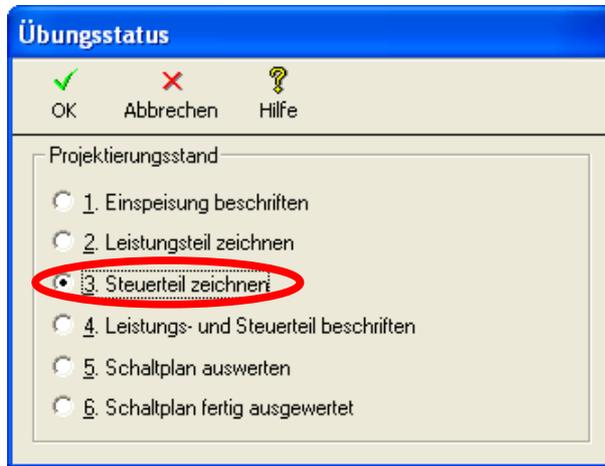


Abbildung 4.3.1: Übungsstatus **Steuerteil zeichnen**

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

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der geöffneten Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus mit dem bereits fertig projektierten, aber noch nicht vollständig beschrifteten Leistungsteil.

4.3.1 Potentiale setzen

Auch bei dem Steuerungsteil beginnen Sie wieder mit dem Setzen der Potentiale.

Wählen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Potentiale setzen** oder rufen Sie die Funktion über die Schaltfläche  in der Symbolleiste auf. Betätigen Sie in der anschließend eingeblendeten Symbolleiste zum Setzen der Potentiale die Schaltfläche **Beliebig** (siehe Markierung in der nachfolgenden Abbildung 4.3.2).



Abbildung 4.3.2: Symbolleiste zum Setzen von Potentialen

Es hängt nun das linke Einfachpotential zur Positionierung am Fadenkreuz.

Setzen Sie die linke Potentialabbruchstelle auf der **Pos. 12** und die rechte auf der **Pos. 13** in Ihren Schaltplan ein. Bestätigen Sie jeweils die Position mit der Taste **[EINGABE]** oder durch Klicken mit der linken Maustaste.

Nach dem Setzen der Potentialabbruchstellen ist in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld wieder die Beschriftung zu wählen.

Wählen Sie in dem Listenfeld zur Beschriftung des Potentials das Bmk "L01" und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.3: Beschriftung des oberen Einfachpotentials

Vergleichen Sie Ihre Darstellung am Bildschirm mit der nachfolgenden Abbildung 4.3.4.

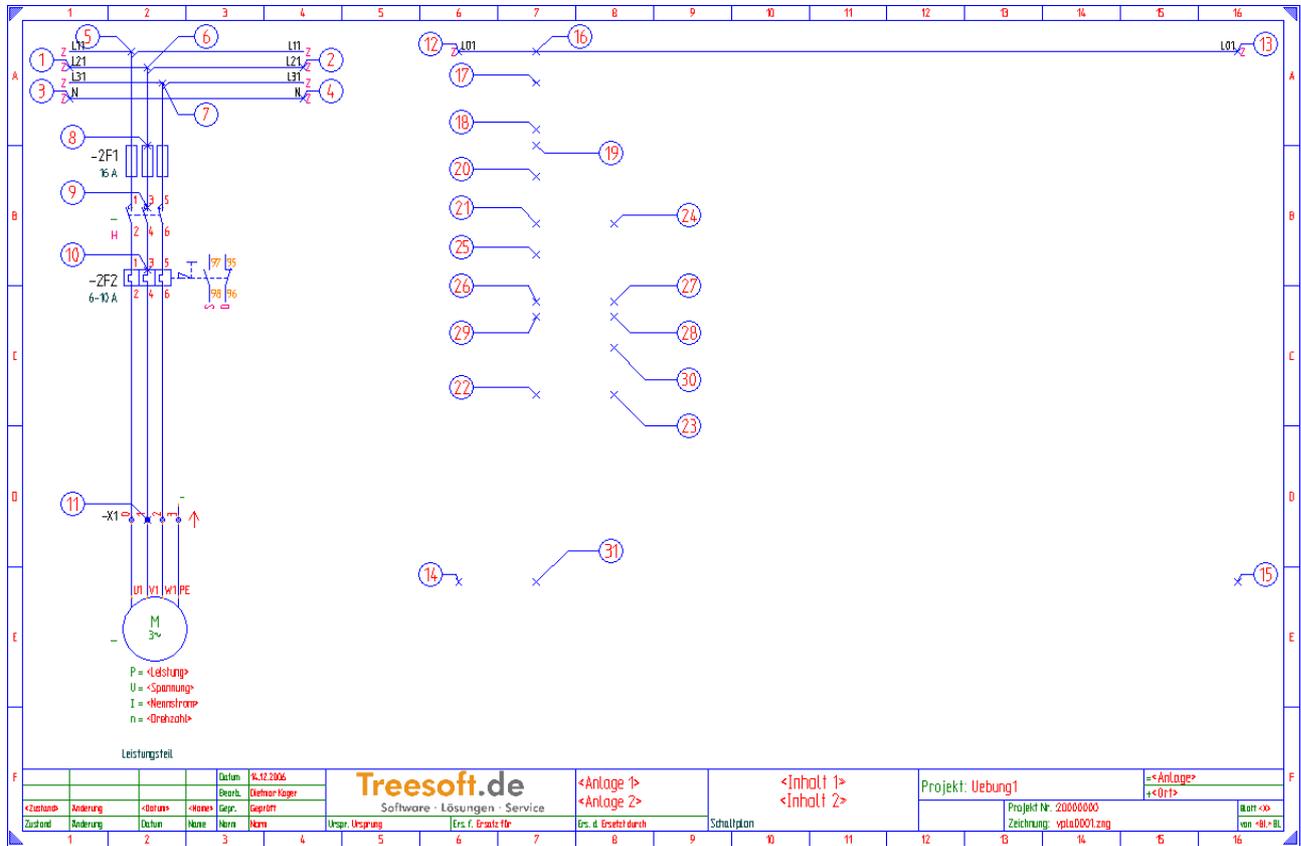


Abbildung 4.3.4: Oberes Einfachpotential gesetzt und beschriftet

Wiederholen Sie den vorstehend beschriebenen Vorgang für das untere Einfachpotential. Setzen Sie hierzu die beiden Potentialabbruchstellen auf der **Pos. 14** und **Pos. 15** in Ihren Schaltplan ein. Beschriften Sie anschließend das Potential mit "L02".

Wenn Sie alles richtig gemacht haben, sollte Ihr Schaltplan nun der nachfolgenden Abbildung 4.3.5 entsprechen.

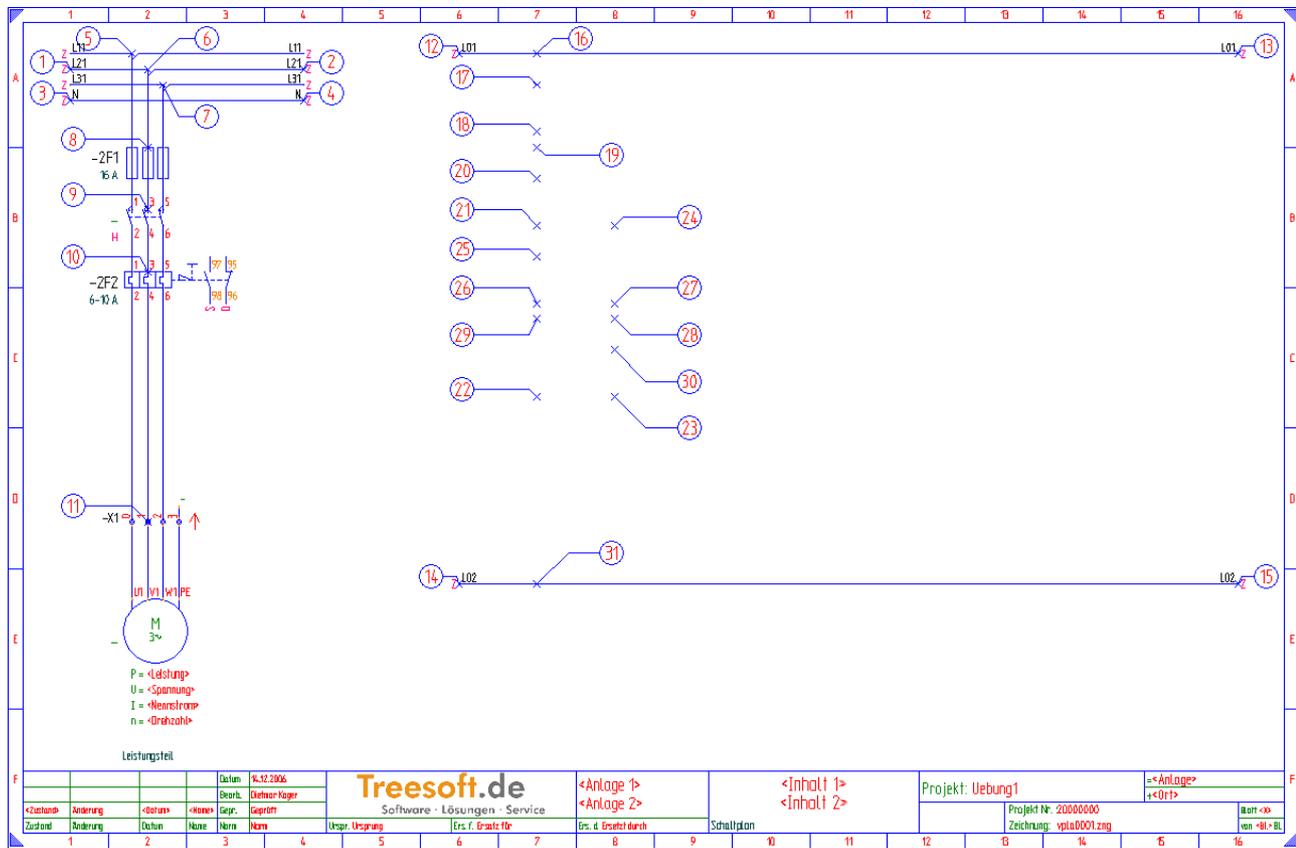


Abbildung 4.3.5: Unteres Einfachpotential gesetzt und beschriftet

Beenden Sie das Setzen der Potentiale wieder. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Beenden**.

4.3.2 T-Stücke setzen

Bevor Sie mit dem Setzen der einzelnen Symbole für den Steuerungsteil beginnen, stellen Sie bitte wie nachfolgend beschrieben über die Verwendung eines T-Stückes den Anschluss an das obere Potential her.

HINWEIS Detaillierte Informationen zu den Zielverdrahtungssymbolen (T-Stücken) finden Sie in dem Kapitel 4.2.3 Abzweigungen und die Zielverdrahtung (T-Stücke), ab der Seite 140.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **T-Stücke setzen** auf oder betätigen die Schaltfläche  in der Symbolleiste.



Abbildung 4.3.6: Symbolleiste zum Setzen von T-Stücken

Betätigen Sie zum Setzen eines T-Stückes nach unten die Schaltfläche **Unten** und fügen dieses auf der **Pos. 16** in Ihren Schaltplan ein. Bei der anschließenden Abfrage der Zielverfolgung wählen Sie die erste Option **1. Ziel links/2. Ziel rechts**. Schließen Sie hiernach wieder die Symbolleiste zum Setzen der T-Stücke (Schaltfläche **Beenden**).

4.3.3 Öffner vom Motorschutzrelais setzen

Als Nächstes Setzen Sie bitte den Öffner-Kontakt des Motorschutzrelais. Der Öffner-Kontakt stellt hierbei wieder keinen eigenständigen Artikel dar, sondern gehört zu dem im Leistungsteil gesetzten Motorschutzrelais. Die Zuordnung des Kontaktes zu dem Motorschutzrelais erfolgt über die Betriebsmittelkennzeichnung. Sie setzen somit die Kontakte des Motorschutzrelais nicht als Artikel, sondern lediglich als Symbol in dem Schaltplan ein. Schalten Sie aus diesem Grund bitte wieder in dem Katalogbrowser auf die symbolbezogene Projektierung um.

Schalten Sie zum Setzen der Kontakte des Motorschutzrelais auf die symbolbezogene Projektierung um. Betätigen Sie hierzu in dem Katalogbrowser wieder die Schaltfläche **Name** (siehe Abbildung 4.3.7).



Abbildung 4.3.7: Umschaltung auf die symbolbezogene Projektierung (über Symbolnamen)

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **F – Schutzeinrichtungen > Kontakte**.

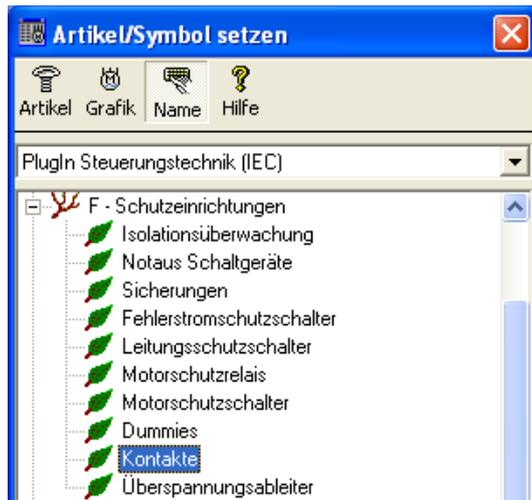


Abbildung 4.3.8: Katalogzweig **F - Schutzeinrichtungen > Kontakte**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Symbol **Fot** (Hilfsschalter 1 Öffner, thermische Auslösung) und übernehmen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

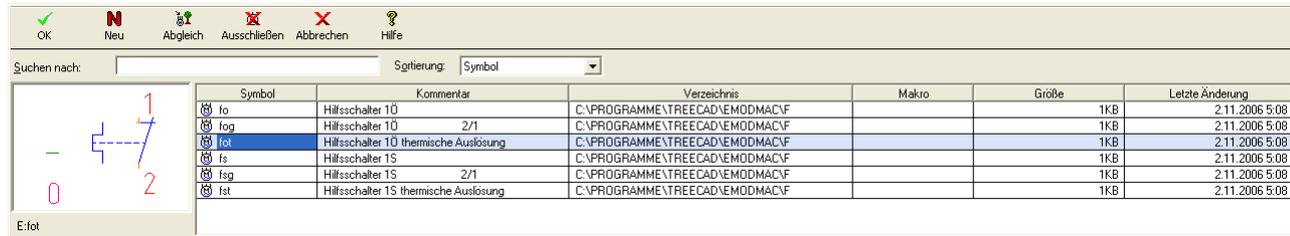


Abbildung 4.3.9: Symbolauswahl Hilfsschalter Öffner-Kontakt

Setzen Sie den Öffner-Kontakt auf der **Pos. 17** in den Steuerungsteil ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Nach dem Setzen des Kontaktes erfolgt wieder direkt die Beschriftung des Bauteiles. TreeCAD schlägt hierzu in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld die dem Motorschutzrelais bereits vergebene Betriebsmittel-

kennzeichnung "-2F2" vor. Über die Betriebsmittelkennzeichnung stellen Sie die Zuordnung des Kontaktes (Teildarstellung) zu dem Motorschutzrelais (Gesamtdarstellung) im Schaltplan her.

Wählen Sie in dem Listenfeld das Bmk "-2F2" und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

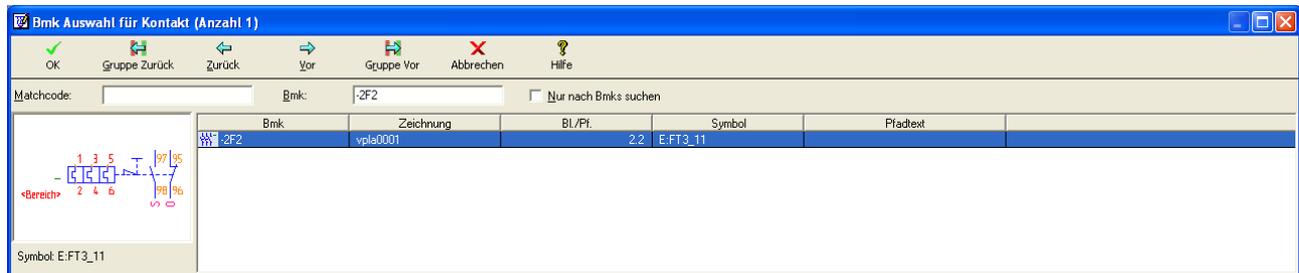


Abbildung 4.3.10: Beschriftung des Hilfsschalters des Öffner-Kontaktes

4.3.4 Klemmen setzen

In diesem Übungsprojekt schließen Sie, wie dies in der Praxis auch üblich ist, die Ein- und Aus-Taster über Klemmen an. An dem nachfolgend zu setzenden Klemmensymbol schließen Sie an der Internseite der Klemme den Öffner des Motorschutzrelais an.

4.3.4.1 Vorteile der artikelbezogenen Projektierung von Klemmen

Das Setzen der Klemmen kann in TreeCAD wahlweise über die symbolbezogene Projektierung als auch über die artikelbezogene Projektierung erfolgen. Die artikelbezogene Projektierung hat gegenüber der symbolbezogenen jedoch die folgenden entscheidenden Vorteile:

- ❑ Die Klemme ist direkt artikelmäßig spezifiziert. Es ist kein Aufruf der separaten Beschriftungsfunktion zur Zuordnung eines Artikels erforderlich.
- ❑ Einem Artikel lassen sich über die sekundäre Symbolzuordnung mehrere Symbole zuordnen. Sie können auf diese Weise zu einem Artikel einer Klemme unterschiedliche Symbole für die verschiedenen Klemmenab-

stände bzw. Festlegung der Intern-/Externseite hinterlegen. Beim Einsetzen eines solchen Artikels wählen Sie das gewünschte Symbol aus (siehe Kapitel 4.3.4.2 Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen, Seite 176).

- Die Klemme ist über die dem zugeordneten Artikel hinterlegten Parameter bereits vollständig für den Schaltschrank-Assistenten definiert. Der Schaltplan-Assistent übergibt bei der Auswertung des Schaltplanes alle für die Projektierung erforderlichen Klemmeninformationen an den Schaltschrank-Assistenten. Die Klemmen lassen sich somit direkt in einer Schaltschrank-Aufbauzeichnung einsetzen.
- Über eine Schnittstelle lassen sich die projektierten Klemmeninformationen auf Knopfdruck zur weiteren Verarbeitung und Prüfung an die Weidmüller Software RailDesigner (bzw. die Beschriftungssoftware M-Print Pro) übergeben. Alle hierfür erforderlichen Informationen sind bereits über den Artikel hinterlegt. Der Aufruf der Schnittstelle erfolgt über das Menü **Auswertung** mit dem Befehl **Weidmüller > RailDesigner starten** bzw. **M-Print Pro starten**. TreeCAD greift hierbei auf die in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Externe Programme** hinterlegten Programmaufrufe für die Weidmüller Software zurück.

Aufgrund der vorstehend benannten Vorteile wird empfohlen, Klemmen immer artikelbezogen zu projektieren.

HINWEIS Im Lieferumfang von TreeCAD ist das Katalogverzeichnis **Plug-In Weidmüller** enthalten. Dieses wird jedoch standardmäßig nicht mit installiert. Wenn Sie mit den Weidmüller Artikeln projektieren möchten, können Sie dieses von der TreeCAD (Verzeichnis `.. \TreeCAD\PlugIns`) über den Plug-In/Add-On Manager einfach nachinstallieren. Der Aufruf des Plug-In/Add-On Managers kann beispielsweise über das Start-Center (Funktionstaste **[F3]**) erfolgen (siehe auch Kapitel 3.4.10.1 Plug-In Weidmüller, Seite 108).

4.3.4.2 Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen

Die Zuordnung von weiteren Symbolen zu einem Artikel, beispielsweise einer Klemme, erfolgt in dem dazugehörigen Stammdaten-Dialog (siehe Abbildung 4.3.11).

Materialstamm

OK Neu Löschen Kopieren Standard Zusatz Datenblatt Abbrechen Hilfe

Material
 Nummer: WDM0269660000 EAN-Nummer: 4008190904883 Preiseinheit: 1
 Oberbegriff: SAK 2.5 Einheit: Stück
 Bezeichnung: Durchgangsreihenklemme - 2 Anschlüsse 2,5 mm², Farbe beige, Breite = 6,0mm, Höhe = 46,5mm, Länge = 36,5mm

Hersteller
 Name: Weidmüller GmbH & Co. Bestellnummer: 0269660000 Listenpreis: 0 EUR

Lieferant
 Name: Weidmüller GmbH & Co. Bestellnummer: 0269660000 Einkaufspreis: 0 EUR

CAD Daten
 Plan-Symbol: EXDW1 Schaltfläche (rot umrandet) Makro: Schaltplan Parameter
 Ansicht-Symbol: Schaltfläche (rot umrandet) Makro: S:3XSET Schaltschrank Parameter

Datensatz: 26262 von 26264

Abbildung 4.3.11: Stammdaten-Dialog einer Klemme

Für die sekundäre Symbolzuordnung ist die neben dem Feld **Plan-Symbol** stehende Schaltfläche  zu betätigen. In dem anschließend eingblendeten Dialogfeld sind in einer Liste alle sekundären Symbolzuordnungen aufgeführt (siehe Abbildung 4.3.12). Zum Hinzufügen einer Symbolzuordnung betätigen Sie die Schaltfläche **Neu**. Über die Schaltfläche **Löschen** entfernen Sie die in dem Listenfeld markierte Symbolzuordnung.

Sekundäre Symbolzuordnung (7 Datensätze)

Suchen nach: Sgrierung: Symbol

Symbol	Kommentar	Verzeichnis	Makro	Größe	Letzte Änderung
XDWS1	Klemme senkrecht Ziel intern D/R Anz.1	C:\Programme\TreeCAD\EModMac\X	Makro	1KB	16.11.2006 5:08
XDWS1-0	Klemme senkrecht Ziel intern D/R Anz.1	C:\Programme\TreeCAD\EModMac\X		1KB	16.11.2006 5:08
XDW1-0	Klemme waagrecht Ziel intern D/R Anz.1	C:\Programme\TreeCAD\EModMac\X		1KB	16.11.2006 5:08
XUS1	Klemme senkrecht Ziel intern U/L Anz.1	C:\Programme\TreeCAD\EModMac\X		1KB	16.11.2006 5:08
XUS1-0	Klemme senkrecht Ziel intern U/L Anz.1	C:\Programme\TreeCAD\EModMac\X		1KB	16.11.2006 5:08
XUW1	Klemme waagrecht Ziel intern U/L Anz.1	C:\Programme\TreeCAD\EModMac\X		1KB	16.11.2006 5:08
XUW1-0	Klemme waagrecht Ziel intern U/L Anz.1	C:\Programme\TreeCAD\EModMac\X		1KB	16.11.2006 5:08

EXDWS1

Abbildung 4.3.12: Sekundäre Symbolzuordnungen

Sind zu einem Artikel sekundäre Symbolzuordnungen hinterlegt, erscheint beim Einsetzen standardmäßig ein Auswahldialog (siehe Abbildung 4.3.13). In diesem zeigt TreeCAD alle Symbolzuordnungen des Artikels mit einer Symbolvorschau an. Zum Setzen des gewünschten Symbols ist auf die dazugehörige Symbolvorschau zu klicken. Mit der Taste **[EINGABE]** wird immer die primäre Symbolzuordnung übernommen.

HINWEIS Die Anzeige des Auswahldialoges bei sekundären Symbolzuordnungen ist abhängig von den in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Symbol** hinterlegten Einstellungen. Der Auswahldialog erscheint nur, wenn das Kontrollkästchen **Sekundäre Symbolzuordnung für Artikel anzeigen** aktiviert ist. Ist dieses Kontrollkästchen deaktiviert, setzt TreeCAD immer das primäre Symbol ein.

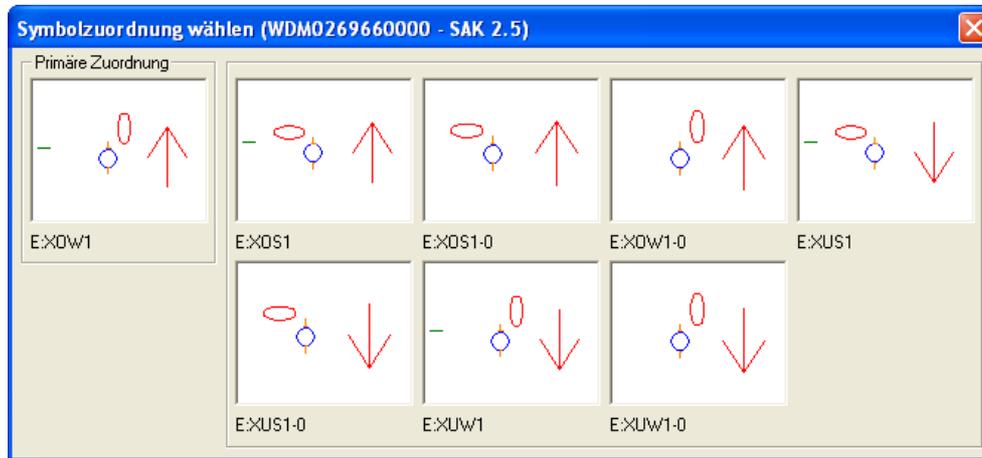


Abbildung 4.3.13: Auswahl der Symbolzuordnung beim Setzen einer Klemme

4.3.4.3 Codierung der Symbolnamen von Klemmen

Bei Klemmensymbolen hat die Angabe der Intern- und Externseite für den Klemmenplan eine sehr wichtige Bedeutung. TreeCAD kennzeichnet die Standard-Internseite einer Klemme durch einen nebenstehenden Pfeil (siehe Abbildung 4.3.14). Dieser zeigt von der Klemme aus gesehen immer in die interne Richtung. Nach der Auswertung eines Schaltplanes sind die Pfeile standardmäßig nicht mehr sichtbar.



Abbildung 4.3.14: Codierung der Symbolnamen von Klemmen

Die Klemmensymbole haben in TreeCAD eine einheitliche Codierung der Symbolnamen. Anhand des Symbolnamens ist direkt ersichtlich, auf welcher Seite sich die Internseite einer Klemmen standardmäßig befindet (siehe Abbildung 4.3.15):

Intern-/Externseite

- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen $X_{O*} \cdot \text{mod}$ befindet sich die Interseite von der Klemme aus gesehen oben.
- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen $X_{U*} \cdot \text{mod}$ ist die Internseite von der Klemme aus gesehen unten.



Abbildung 4.3.15: Unterscheidung der Intern- und Externseite von Klemmensymbolen

Ausrichtung der Klemmennummerierung

Dem Symbolnamen eines Klemmensymbols können Sie auch die Ausrichtung der Klemmennummerierung, d. h. der Beschriftung, entnehmen (siehe Abbildung 4.3.16):

- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen $X_{O\underline{W}} \cdot \text{mod}$ bzw. $X_{U\underline{W}} \cdot \text{mod}$ wird die Klemmennummerierung waagrecht angetragen.
- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen $X_{O\underline{S}} \cdot \text{mod}$ bzw. $X_{U\underline{S}} \cdot \text{mod}$ wird die Klemmennummerierung senkrecht angetragen.



Abbildung 4.3.16: Unterscheidung der waagrecht und senkrecht nummerierten Klemmensymbole

4.3.4.4 Intern-/Externseite einer Klemme ändern

Die Intern- und Externseiten einer Klemme lassen sich nachträglich ändern, ohne dass hierzu ein anderes Klemmensymbol einzusetzen ist. Positionieren Sie hierzu das Fadenkreuz in der Nähe des entsprechenden Klemmensymbols und rufen Sie beispielsweise über die Taste **[\$]** die Funktion **Symbolstatus** auf. In einem separaten Dialogfeld können Sie anschließend die Intern- und Externseiten des Klemmensymbols explizit festlegen (siehe Abbildung 4.3.17).



Abbildung 4.3.17: Symbolstatus einer Klemme

Über die Tastenkombination **[STRG]+[4]** zeigt TreeCAD die Intern- und Externseiten der Klemmen grafisch im Schaltplan an. Die Internseiten werden mit einem grünen Kästchen und die Externseiten mit einem roten Kästchen markiert.

Schalten Sie nun bitte wieder zum Setzen der Klemmen auf die artikelbezogene Projektierung zurück.

Schalten Sie zum Setzen der Klemmen auf die artikelbezogene Projektierung um. Betätigen Sie hierzu in dem Katalogbrowser wieder die Schaltfläche **Artikel** (siehe Abbildung 4.3.18).



Abbildung 4.3.18: Umschaltung auf die artikelbezogene Projektierung

HINWEIS Bei der artikelbezogenen Projektierung von Klemmen, erfolgt die Auswahl des Klemmensymbols mit der Angabe der Intern-/Externseite und der Lage der Beschriftung über die Symbolauswahl der sekundären Symbolzuordnungen. Es ist somit unerheblich, welcher Katalogzweig unterhalb der Klemmen gewählt ist. Sie benötigen die verschiedenen Unterzweige aber für die symbolbezogene Projektierung von Klemmen.

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **X – Klemmen, Stecker, Steckdosen > Klemmen (internes Ziel unten/links), waagrechte Beschriftung**.

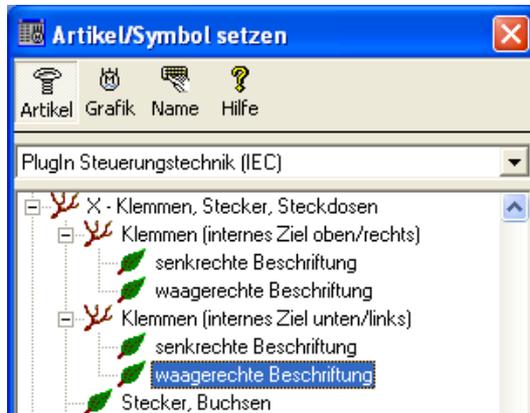


Abbildung 4.3.19: Katalogzweig **X - Klemmen, Stecker, Steckdosen > Klemmen (internes Ziel unten/links) > waagrechte Beschriftung**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **WDM0269660000** (SAK 2,5 Durchgangsreihenklemme) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Suchen nach:	Sortierung:	Nummer	Oberbegriff	Hersteller	Hersteller Bestellnummer	Lieferant	Lieferanten Bestellnummer	Einheit	Symbol
		TC:X002038	Universal-Klemme UK 35 BU	Beispiel-Hersteller	TC-002038	Beispiel-Lieferant	TC-002038	Stück	E:X0W1
		TC:X002039	Universal-Klemme UK 16 BU	Beispiel-Hersteller	TC-002039	Beispiel-Lieferant	TC-002039	Stück	E:X0W1
		WDM0110060000	SAK 10	Weidmüller GmbH & Co.	0110060000	Weidmüller GmbH & Co.	0110060000	Stück	E:X0W1
		WDM0110080000	SAK 10 BL	Weidmüller GmbH & Co.	0110080000	Weidmüller GmbH & Co.	0110080000	Stück	E:X0W1
		WDM0269660000	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	Stück	E:X0W1
		WDM0354660000	EK 10	Weidmüller GmbH & Co.	0354660000	Weidmüller GmbH & Co.	0354660000	Stück	E:X0W1
		WDM0474360000	EK 2.5N	Weidmüller GmbH & Co.	0474360000	Weidmüller GmbH & Co.	0474360000	Stück	E:X0W1

Abbildung 4.3.20: Materialauswahl Durchgangsreihenklemme SAK 2,5

Dem Artikel der Durchgangsreihenklemme sind für die Angabe der Intern-/Externseite und der Lage der Beschriftung verschiedene Klemmensymbole über die sekundäre Symbolzuordnung hinterlegt. TreeCAD zeigt diese nun zur Auswahl in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld an (siehe Abbildung 4.3.21).

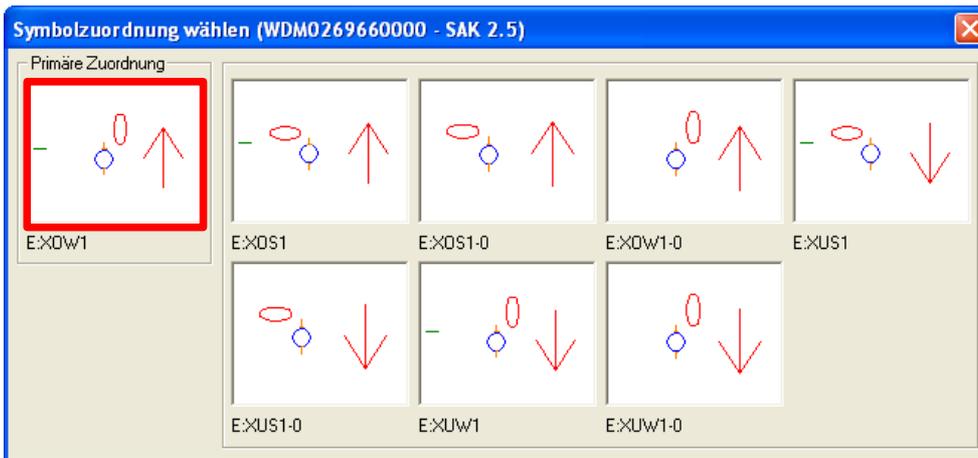


Abbildung 4.3.21: Auswahl des Klemmensymbols **Xow1**

Klicken Sie direkt auf die Vorschau des Symbols **Xow1** (siehe Markierung in der Abbildung 4.3.21) und setzen Sie die Klemme auf der **Pos. 18** in den Schaltplan ein. Bestätigen Sie die korrekte Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Beschriften Sie die Klemme mit "-X1".

Wählen Sie in dem Listenfeld das Bmk "-X1" und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

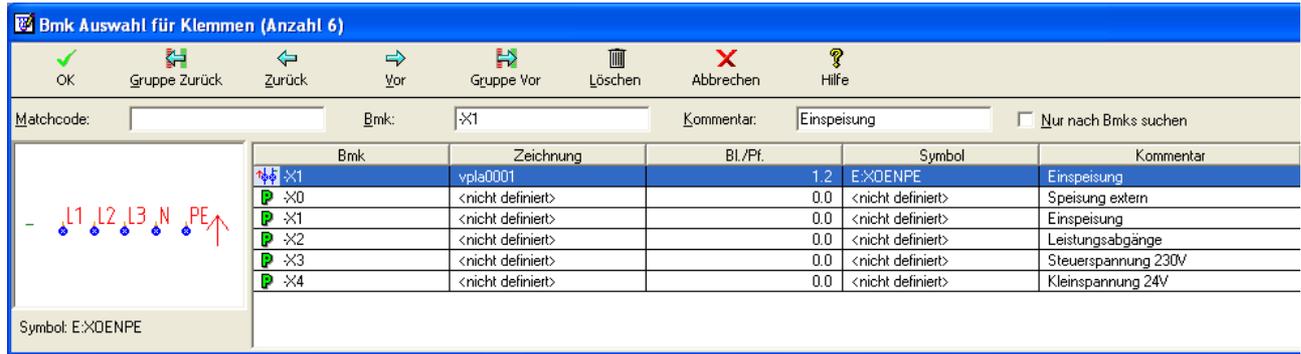


Abbildung 4.3.22: Beschriften der Klemme

Setzen Sie hiernach bitte unterhalb der soeben projektierten Klemme eine Klemme, bei der die Internseite unten ist. Diese Klemme befindet sich in einem externen Bedienpult und nicht in dem Schaltschrank. An dem oberen Anschluss dieser noch zu setzenden Klemme wird die Klemme im Schaltschrank angeschlossen. Diese befindet sich vom Bedienpult aus gesehen somit auf der externen Seite. Deshalb ist hier ein Klemmensymbol mit der Internseite unten zu setzen.

Wählen Sie nochmals in dem Listenfeld das Material **WDM0269660000** (SAK 2,5 Durchgangsreihenklemme) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Wählen Sie in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld ein Klemmensymbol, bei dem sich die Internseite unten befindet (siehe Abbildung 4.3.23).

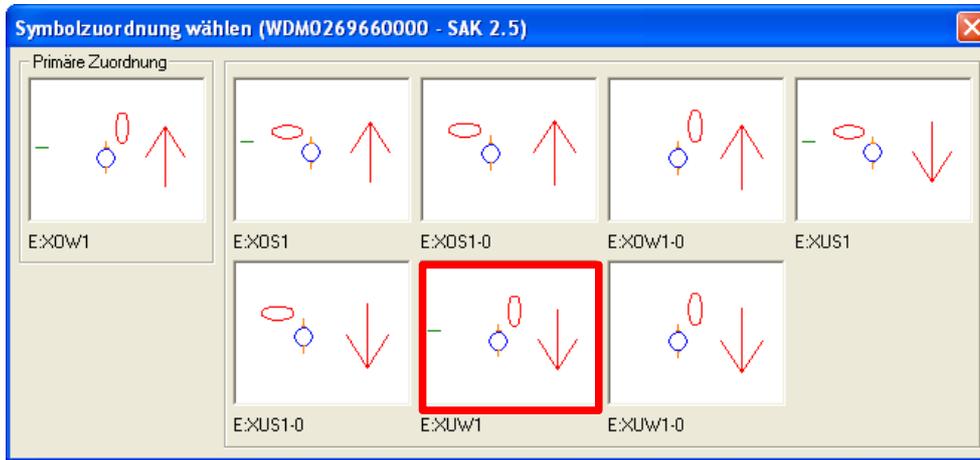


Abbildung 4.3.23: Auswahl des Klemmensymbols **Xuw1**

Klicken Sie auf die Vorschau des Symbols **Xuw1** und setzen die Klemme auf der **Pos. 19** in Ihren Schaltplan ein. Bestätigen Sie die Position erneut mit der Taste **[EINGABE]**.

Beschriften Sie diese Klemme bitte mit "-X4".

Wählen Sie in dem Listenfeld das Bmk "-X4" und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

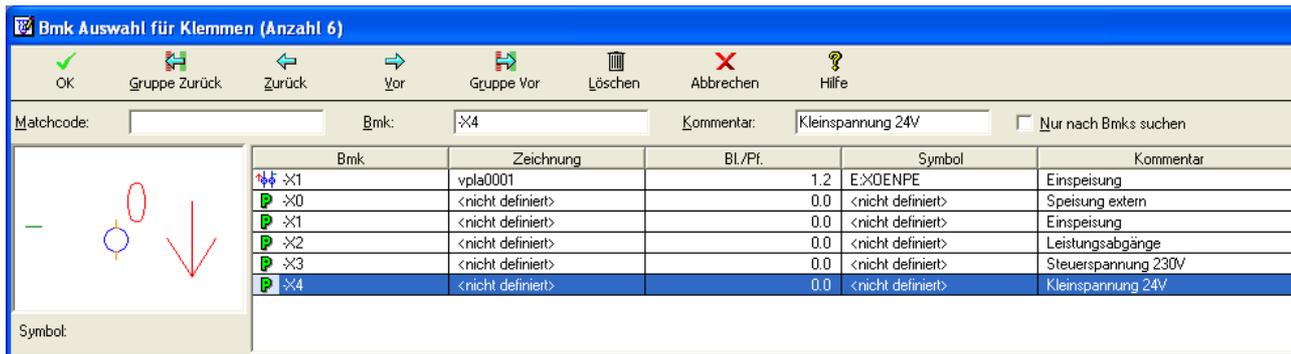


Abbildung 4.3.24: Beschriftung der Klemme

4.3.5 Drucktaster (Öffner) setzen

Setzen Sie anschließend unter der Klemme einen Aus-Taster. Dieser Aus-Taster fungiert in unserem Beispielprojekt als "Not-Aus" und befindet sich in dem externen Bedienpult. Wegen der geforderten Drahtbruchsicherheit muss der Not-Aus Taster immer als Öffner ausgelegt sein, damit bei einem eventuellen Drahtbruch eine direkte Abschaltung der Anlage (in diesem Beispiel des Motors) gewährleistet ist.

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **S - Schalter, Wähler > Taster > Drucktaster**.

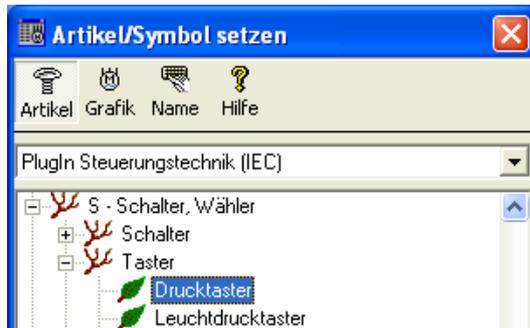


Abbildung 4.3.25: Katalogzweig **S – Schalter, Wähler > Taster > Drucktaster**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-STO** (Drucktaster 1 Öffner) und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

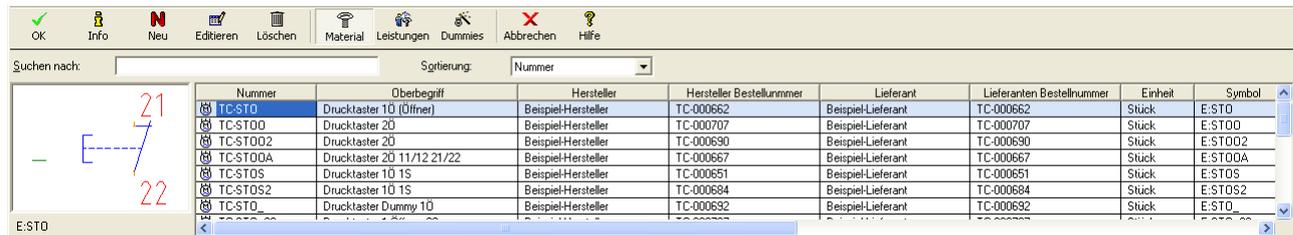


Abbildung 4.3.26: Materialauswahl Drucktaster (1 Öffner)

Setzen Sie den Drucktaster unterhalb der Klemmen auf der **Pos. 20** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Übernehmen Sie die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung für den Drucktaster.

Bestätigen Sie das vorgeschlagene Bmk "-2S1" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

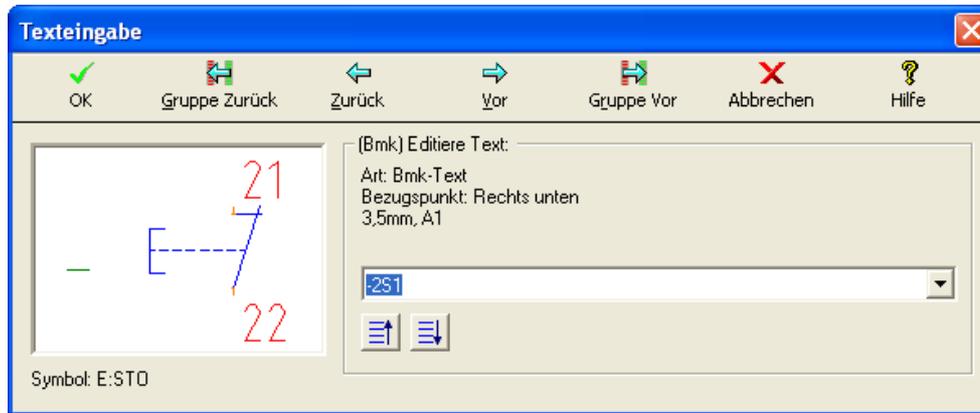


Abbildung 4.3.27: Beschriftung des Drucktasters (Öffner)

4.3.6 T-Stücke setzen

Über das Setzen eines T-Stückes stellen Sie nun die Verzweigung des Leitungsverlaufes her.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **T-Stücke setzen** oder verwenden die Schaltfläche in der Symbolleiste.



Abbildung 4.3.28: Symbolleiste zum Setzen von T-Stücken

Betätigen Sie die Schaltfläche **Rechts** und setzen das T-Stück auf der **Pos. 21**. Wählen Sie bei der Abfrage der Zielverfolgung die erste Option **1. Ziel oben/2. Ziel rechts**. Setzen Sie hiernach ach der **Pos. 22** das gleiche T-Stück ein. Schließen Sie hiernach die Symbolleiste zum Setzen der T-Stücke über die Schaltfläche **Beenden**.

4.3.7 Anschlusspunkte setzen

Die Funktion zur automatischen Generierung der Verbindungslinien (Autoconnect) setzt Anschlusspunkte voraus. Diese können entweder ein fester Bestandteil eines Symbols sein oder lassen sich einzeln in den Schaltplan einsetzen. Mit dem Setzen von Anschlusspunkten und T-Stücken zeichnen Sie den Leitungsverlauf.

Das Setzen der Anschlusspunkte erfolgt analog zu den T-Stücken. Auch hierzu steht Ihnen wieder eine separate Symbolleiste zur Verfügung. Der Aufruf der Funktion zum Setzen von Anschlusspunkten erfolgt über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Anschlusspunkte setzen** oder über die Schaltfläche  in der Symbolleiste.



Abbildung 4.3.29: Symbolleiste zum Setzen von Anschlusspunkten

Über die Anschlusspunkte erstellt TreeCAD automatisch die Verbindung, d. h. den Linienanschluss. Der Objekttyp (d. h. Linienart und Linienbreite) der Verbindungslinie ist dabei durch den in den Anschlusspunkten hinterlegten Objekttyp definiert. Über die Schaltfläche **Parameter** stellen Sie den Objekttyp der zu setzenden Anschlusspunkte ein (siehe Abbildung 4.3.30).

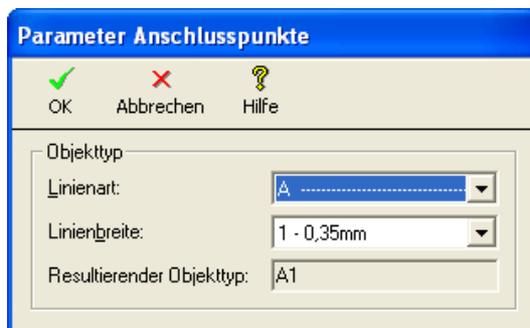


Abbildung 4.3.30: Parameter Anschlusspunkte

WICHTIG Anschlusspunkte werden immer in dem aktuellen Objekttyp (d. h. Linienart und Linienbreite) in die Zeichnung eingesetzt (Optionen-Dialog, Zweig **System** > **Zeichnen**). Die automatisch erstellten Verbindungslinien werden in dem Objekttyp erstellt, in dem die Anschlusspunkte gesetzt wurden. Sind die

Objekttypen der Anschlusspunkte, zwischen denen eine Linie automatisch gezeichnet wird, nicht identisch, hat der Objekttyp des Anschlusspunktes der oberhalb oder links steht Vorrang (siehe Abbildung 4.3.31). In sämtlichen bereits erstellten und zum Lieferumfang von TreeCAD gehörenden Symbolen sind entsprechende Anschlusspunkte bereits hinterlegt. Der Anschluss eines Symbols an einen entsprechenden Anschlusspunkt (bzw. T-Stück) erfolgt somit wiederum vollautomatisch.

Anschlusspunkte

Anschlusspunkte lassen sich über eine separate Symbolleiste oder über alle dazugehörigen Tastenkombinationen (am separaten Zahlenblock) setzen.

Funktionstext	Tastenkombination	Anschlussrichtung
↑	ISTRÖH+E8	nach oben
↓	ISTRÖH+E2	nach unten
←	ISTRÖH+E4	nach links
→	ISTRÖH+E6	nach rechts
↖	ISTRÖH+E7	nach links+oben
↙	ISTRÖH+E1	nach links+unten
↗	ISTRÖH+E9	nach rechts+oben
↘	ISTRÖH+E3	nach rechts+unten

Automatische Verbindung: Regeln zur Funktionsweise

Anschlusspunkte werden immer im aktuell eingestellten Objekttyp gesetzt.

Anschlusspunkte links haben Vorrang

Anschlusspunkte rechts haben Vorrang

Anschlusspunkte werden immer im aktuell eingestellten Objekttyp gesetzt.

Status	Bezeichnung	Datum
aktiv	Bezeichnung	14.12.2006
deaktiv	Bezeichnung	
aktiv	Bezeichnung	
deaktiv	Bezeichnung	
aktiv	Bezeichnung	
deaktiv	Bezeichnung	
aktiv	Bezeichnung	
deaktiv	Bezeichnung	

Treesoft.de	
Software - Lösungen - Service	Support - Beratung
Dr. J. Beitzler	Dr. J. Beitzler
<Anlage 1>	<Anlage 2>
Schaltplan	

Anlage	Projekt	Referenz	TreeCAD
101	20060005		
Zzeichnung		Anschlusspunkte.zng	
101	101	101	101

Abbildung 4.3.31: Funktionsweise und Regeln der Anschlusspunkte

4.3.7.1 Tastenkombinationen zum Setzen von Anschlusspunkten

Zum schnellen Setzen von Anschlusspunkten stehen Ihnen zusätzlich zu der separaten Symbolleiste die folgenden Tastenkombinationen zur Verfügung. Die Zahlenangaben der Tastenkombinationen stehen für die Richtung des Leitungsanschlusses der Anschlusspunkte. Diese sind an dem separaten Zahlenblock der Tastatur einzugeben. Die Funktion Num-Lock darf hierbei nicht aktiviert sein.

- Anschlusspunkt links.....[STRG] + [4]
- Anschlusspunkt oben.....[STRG] + [8]
- Anschlusspunkt rechts.....[STRG] + [6]
- Anschlusspunkt unten.....[STRG] + [2]
- Anschlusspunkt oben links.....[STRG] + [7]
- Anschlusspunkt oben rechts.....[STRG] + [9]
- Anschlusspunkt unten rechts.....[STRG] + [3]
- Anschlusspunkt unten links.....[STRG] + [1]

Zeichnen Sie nun bitte wie nachfolgend beschrieben den Leitungsverlauf für die Selbsthaltung in dem Steuerungsteil ein.

Wählen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Anschlusspunkte setzen** oder rufen Sie die Funktion über die Schaltfläche  in der Symbolleiste auf.



Abbildung 4.3.32: Symbolleiste zum Setzen von Anschlusspunkten

TIPP Die Symbolleiste lässt sich frei auf der Zeichenfläche positionieren. Klicken Sie hierzu mit der linken Maustaste auf die Titelzeile und ziehen die Symbolleiste mit gedrückter linker Maustaste auf die gewünschte Position.

Betätigen Sie die Schaltfläche **Oben links** und setzen auf der **Pos. 23** einen Anschlusspunkt mit einem Leitungsanschluss nach oben und nach links ein. Bestätigen Sie die Position mit der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.33: Symbolleiste zum Setzen von Anschlusspunkten

Setzen Sie hiernach auf der **Pos. 24** einen Anschlusspunkt mit einem Leitungsanschluss nach unten und links ein. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Unten links** und bestätigen anschließend die korrekte Position des Anschlusspunktes mit der Schaltfläche **[EINGABE]**.

Wie Sie sehen, erstellt TreeCAD wieder automatisch die Verbindungslinien in diesem Fall zwischen den T-Stücken und den Anschlusspunkten. Sollte dies bei Ihnen nicht der Fall sein, können Sie die Anschlusspunkte selbstverständlich nachträglich noch verschieben bzw. falls Sie einen falschen Anschlusspunkt gewählt haben, diesen auch löschen und anschließend erneut in dem Schaltplan einsetzen (siehe Kapitel 4.2.2 Bearbeitungsfunktionen, ab der Seite 135).

Der Steuerungsteil Ihres Schaltplanes sollte anschließend der nachfolgenden Abbildung 4.3.34 (Ausschnitt) entsprechen.

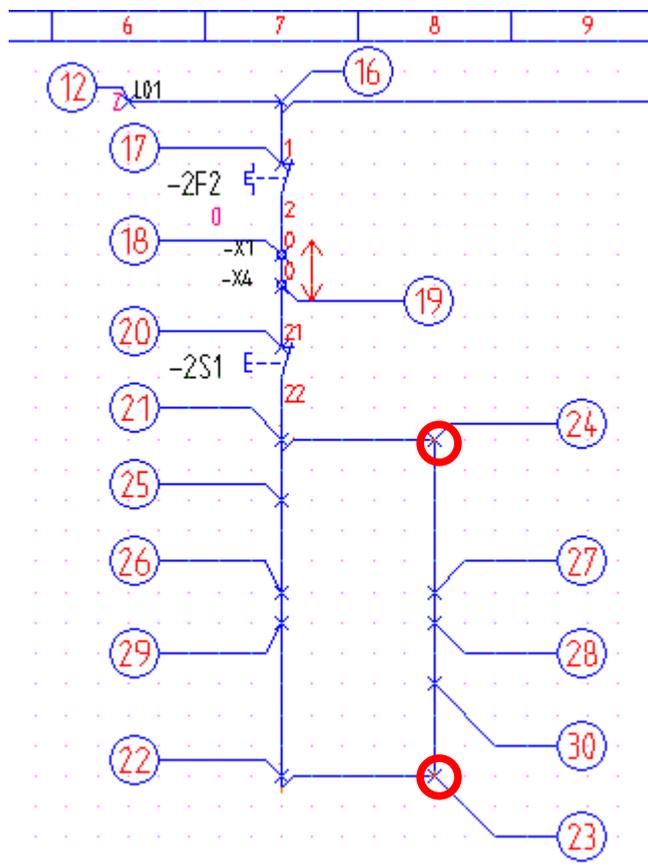


Abbildung 4.3.34: Anschlusspunkte gesetzt

Weil vorerst keine weiteren Anschlusspunkte zu setzen sind, schließen Sie die Symbolleiste zum Setzen der Anschlusspunkte bitte wieder. Betätigen Sie hierzu die Schaltfläche **Beenden**.

4.3.8 Drucktaster (Schließer) setzen

Setzen Sie nun bitte unterhalb des Not-Aus Tasters einen Drucktaster (Schließer). Der Taster dient in diesem Übungsprojekt zum Einschalten des Motors. Nach dem Betätigen des Tasters wird die Schützspule mit Spannung versorgt, die Hauptkontakte des Schützes ziehen an (d. h. schließen) und der Motor läuft an. Die Schützspule wird über die Selbsthaltung weiter mit Spannung versorgt, sodass der Druck-Taster nicht weiter betätigt sein muss. Der Motor bleibt so lange im Betrieb bis der Not-Aus betätigt wird oder aber das Motorschutzrelais auslöst.

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **S - Schalter, Wähler > Taster > Drucktaster**.

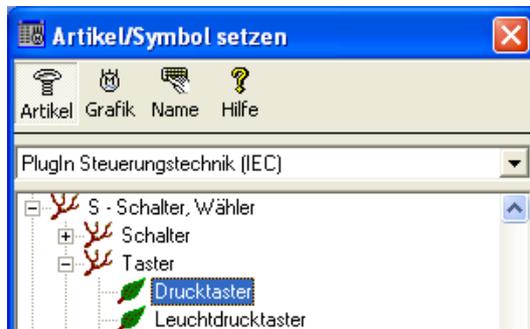


Abbildung 4.3.35: Katalog-zweig **S – Schalter, Wähler > Taster > Drucktaster**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-ST5** (Drucktaster, 1 Schließer) und bestätigen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

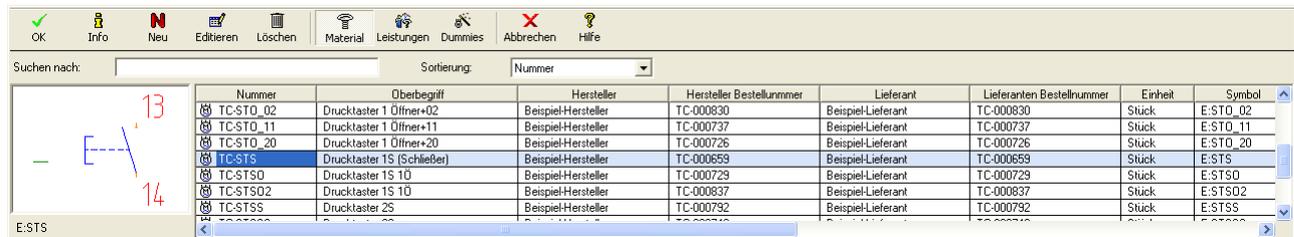


Abbildung 4.3.36: Materialauswahl Drucktaster (1 Schließer)

Setzen Sie den Drucktaster (Schließer) auf der **Pos. 25** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Übernehmen Sie auch diesmal wieder die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung für den Drucktaster.

Bestätigen Sie das vorgeschlagene Bmk "-2S2" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

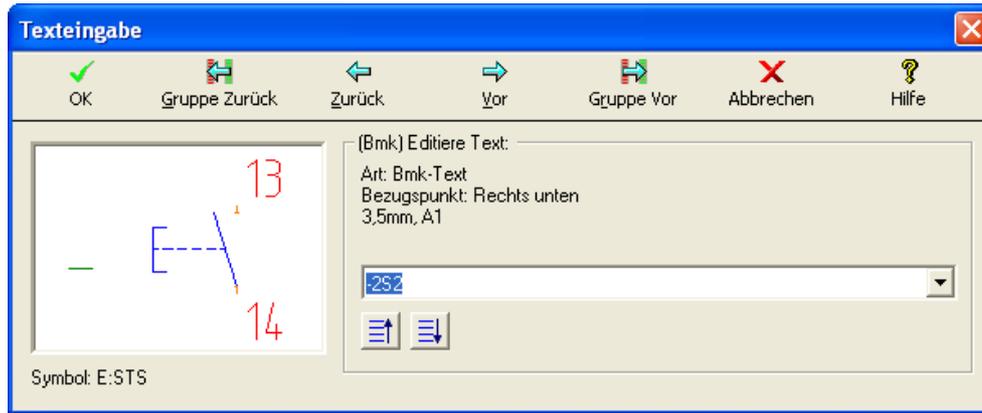


Abbildung 4.3.37: Beschriftung des Drucktasters (Schließer)

4.3.9 Klemmen setzen

Zur Vervollständigung der Klemmen in dem Schaltplan sind unterhalb des Drucktasters (Schließer) erneut Klemmen mit der Internseite oben und darunter Klemmen mit der Internseite unten zu setzen. Gehen Sie hierzu bitte wieder wie in dem Kapitel 4.3.4 Klemmen setzen, ab der Seite 175 beschrieben vor.

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **X – Klemmen, Stecker, Steckdosen > Klemmen (internes Ziel unten/links), waagrechte Beschriftung**.

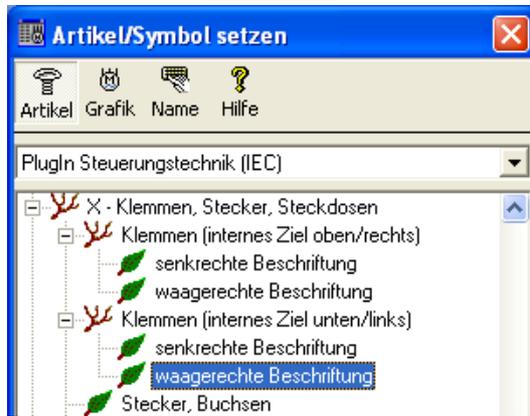


Abbildung 4.3.38: Katalogzweig **X - Klemmen, Stecker, Steckdosen** > **Klemmen (internes Ziel unten/links)** > **waagerechte Beschriftung**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **WDM0269660000** (SAK 2,5 Durchgangsreihenklemme) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.39: Materialauswahl Durchgangsreihenklemme SAK 2,5

Klicken Sie auf die Vorschau des Symbols **Xow1** und setzen die Klemme mit der Internseite oben auf der **Pos. 26** und anschließend auf der **Pos. 27** in Ihren Schaltplan ein. Bestätigen Sie die Position jeweils mit der Taste **[EINGABE]**.

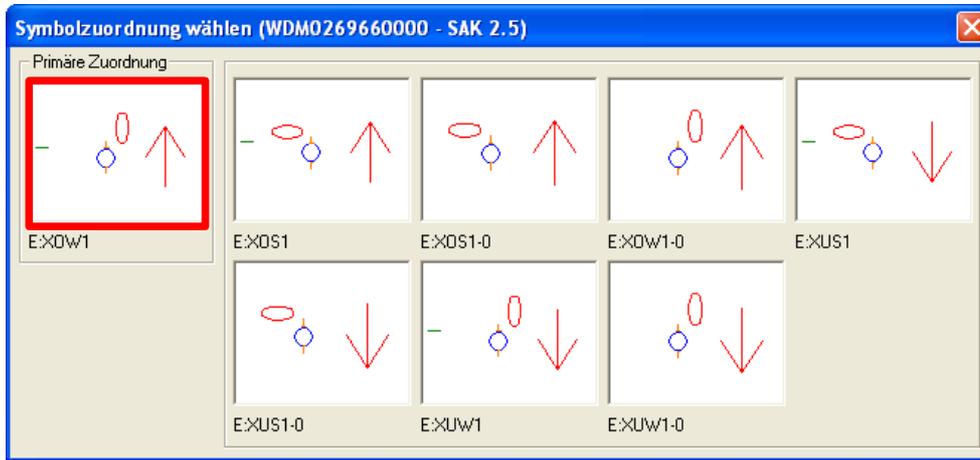


Abbildung 4.3.40: Auswahl des Klemmensymbols **Xow1**

Beschriften Sie die Klemmen jeweils mit "-X4".

Wählen Sie in dem Listenfeld das Bmk "-X4" und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

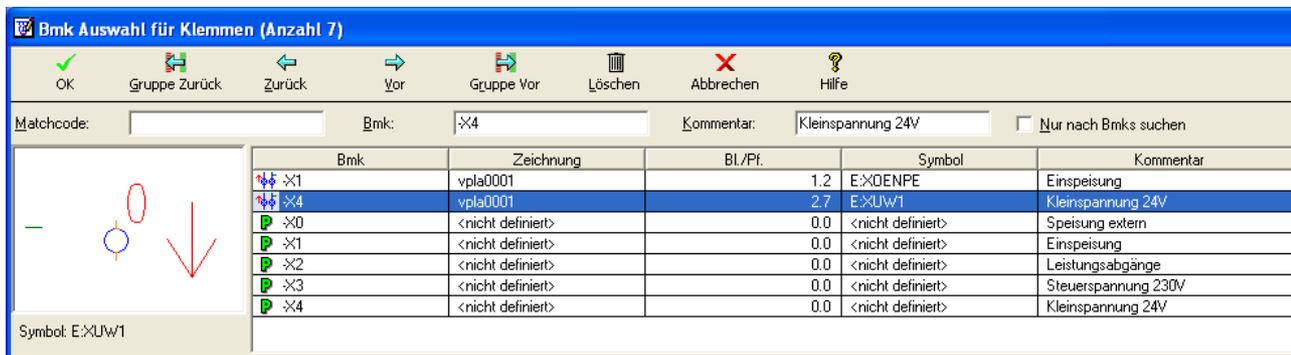
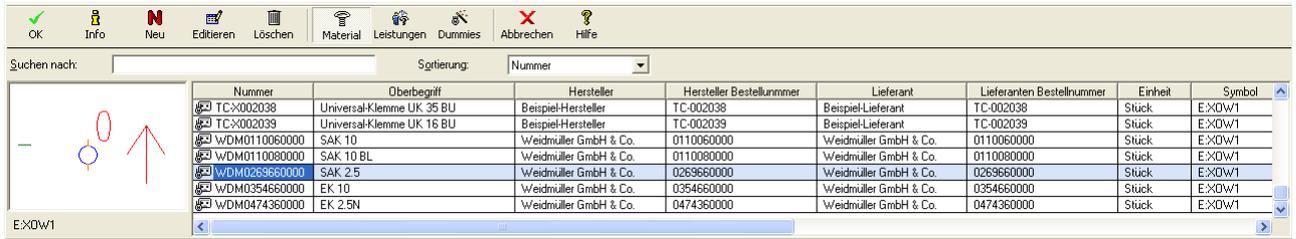


Abbildung 4.3.41: Beschriftung der Klemme

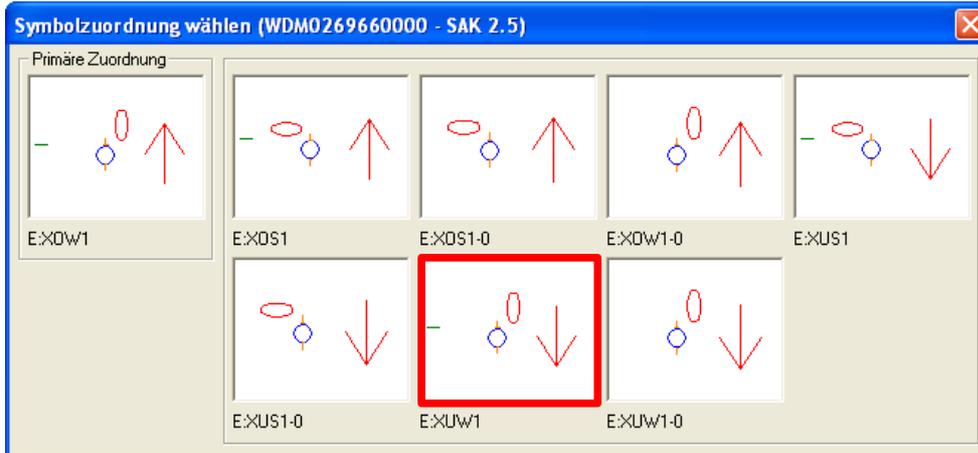
Wählen Sie hiernach erneut in dem Listenfeld das Material **WDM0269660000** (SAK 2,5 Durchgangsreihen-klemme) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Suchen nach:	Sortierung:	Nummer					
Nummer	Oberbegriff	Hersteller	Hersteller Bestellnummer	Lieferant	Lieferanten Bestellnummer	Einheit	Symbol
TC:002038	Universal-Klemme UK 35 BU	Beispiel-Hersteller	TC-002038	Beispiel-Lieferant	TC-002038	Stück	E:XDW1
TC:002039	Universal-Klemme UK 16 BU	Beispiel-Hersteller	TC-002039	Beispiel-Lieferant	TC-002039	Stück	E:XDW1
WDM0110060000	SAK 10	Weidmüller GmbH & Co.	0110060000	Weidmüller GmbH & Co.	0110060000	Stück	E:XDW1
WDM0110080000	SAK 10 BL	Weidmüller GmbH & Co.	0110080000	Weidmüller GmbH & Co.	0110080000	Stück	E:XDW1
WDM0269660000	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	Stück	E:XDW1
WDM0354660000	EK 10	Weidmüller GmbH & Co.	0354660000	Weidmüller GmbH & Co.	0354660000	Stück	E:XDW1
WDM0474360000	EK 2.5N	Weidmüller GmbH & Co.	0474360000	Weidmüller GmbH & Co.	0474360000	Stück	E:XDW1

Abbildung 4.3.42: Materialauswahl Durchgangsreihenklemme SAK 2,5

Klicken Sie diesmal auf die Vorschau des Symbol **Xuw1** und setzen die Klemme mit der Internseite unten auf der **Pos. 28** und **Pos. 29** in Ihren Schaltplan ein.

Abbildung 4.3.43: Auswahl des Klemmensymbols **Xuw1**

Beschriften Sie die beiden Klemmen jeweils mit "-X1".

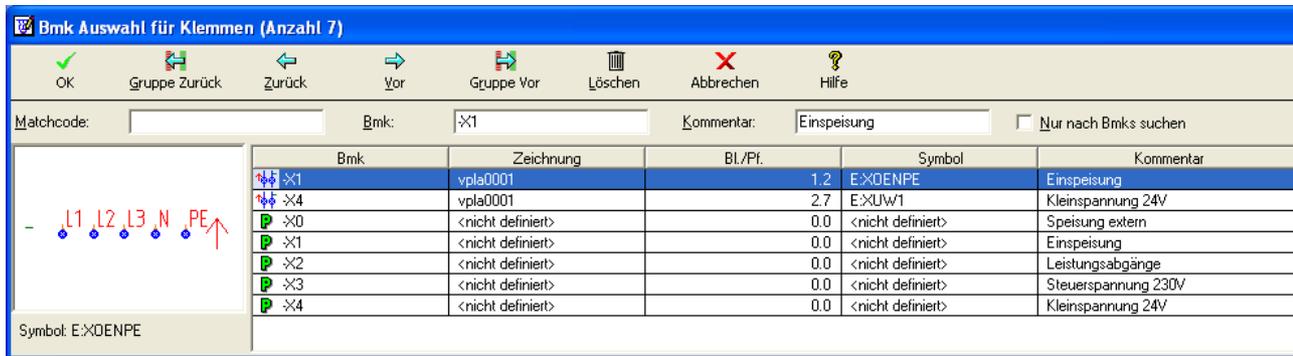


Abbildung 4.3.44: Beschriftung der Klemmen

TIPP Wenn mehrere gleiche Symbole hintereinander zu setzen sind, steht Ihnen hierzu eine **Wiederhol-funktion** (Taste **[M]**) zur Verfügung. Mit dieser Funktion können Sie das zuletzt gesetzte Symbol erneut in die Zeichnung einfügen. Beim Aufruf über die Tastenkombination setzt TreeCAD das Symbol standardmäßig direkt an der aktuellen Position des Fadenkreuzes ein. Das Fadenkreuz ist somit vor dem Befehlsaufruf über die Tastatur auf die entsprechende Position zu setzen. Sollen sich die Funktionen beim Aufruf über eine Tastenkombination mit denen über das Menü gleich verhalten, ist in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** das Kontrollkästchen **Tastatur-Kurzkommandos direkt ausführen** zu deaktivieren. Darüber hinaus gibt es eine komfortable Favoritenliste, aus der heraus Sie direkt die zuletzt projektierten Artikel und Symbole auswählen können. Der Aufruf der Favoritenliste erfolgt über das Menü **Symbol** oder über die Tastenkombination **[STRG]+[M]**. Nähere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

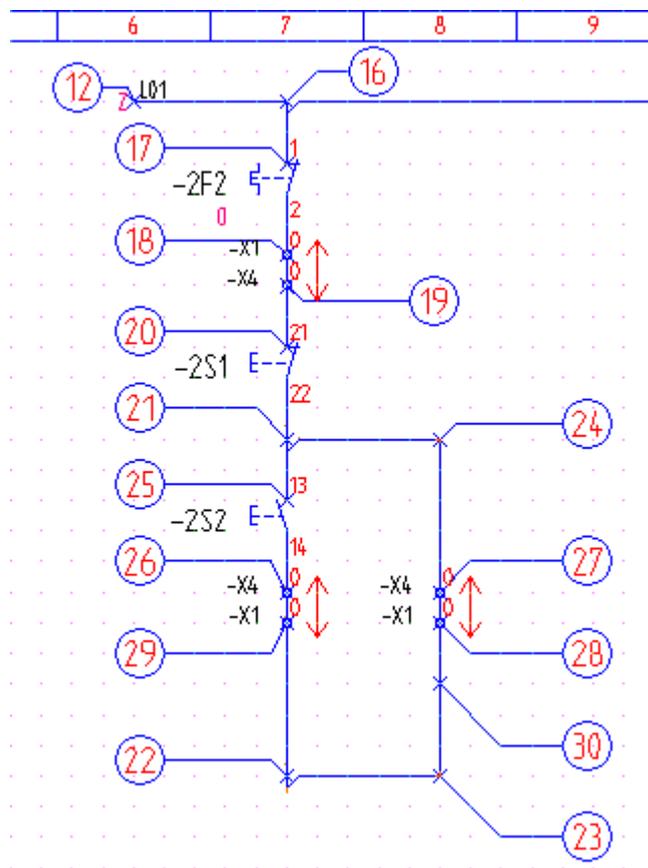


Abbildung 4.3.45: Klemmen
im Steuerungsteil gesetzt

4.3.10 Schließer-Kontakt des Schützes setzen

Bei dem Schließer-Kontakt des Schützes handelt es sich, analog zu dem Motorschutzrelais, nicht um einen eigenständigen Artikel. Die Zuordnung des Schließer-Kontaktes (Teildarstellung) zu dem Schütz (Gesamtdarstellung) erfolgt wieder über die Betriebsmittelkennzeichnung. Schalten Sie aus diesem Grund bitte erneut zum Setzen des Schließer-Kontaktes auf die symbolbezogene Projektierung um.

Schalten Sie zum Setzen des Schließer-Kontaktes des Schützes auf die symbolbezogene Projektierung um. Betätigen Sie hierzu in dem Katalogbrowser wieder die Schaltfläche **Name** (siehe Abbildung 4.3.46).



Abbildung 4.3.46: Umschaltung auf die symbolbezogene Projektierung (über Symbolnamen)

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **Q – Starkstrom-Schaltgeräte > Kontakte**.



Abbildung 4.3.47: Katalogzweig **Q -S tarkstrom Schaltgeräte > Kontakte**

Wählen Sie in dem Listefeld das Symbol **qs** (Schließer) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

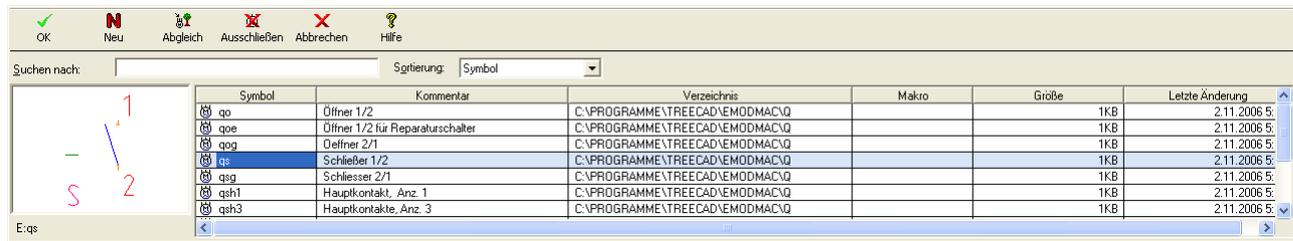


Abbildung 4.3.48: Symbolauswahl Schließer-Kontakt

Setzen Sie den Schließer-Kontakt auf der **Pos. 30** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Es erscheint anschließend das Dialogfeld zur Beschriftung des Bauteiles. Weil die zu dem Kontakt gehörige Schützspule aber noch nicht gesetzt wurde, ist das Listenfeld noch leer. Die Beschriftung des Kontaktes erfolgt im Rahmen dieses Übungsprojektes zu einem späteren Zeitpunkt, nämlich erst nachdem die dazugehörige Schützspule gesetzt ist. Wenn Ihnen die Betriebsmittelkennzeichnung des Schützes bereits bekannt ist, könnten Sie diese selbstverständlich auch direkt in dem Dialogfeld zur Auswahl der Betriebsmittelkennzeichnung eingeben.

Schließen Sie das Dialogfeld zur Auswahl bzw. Eingabe einer Betriebsmittelkennzeichnung über die Schaltfläche **Abbrechen** oder der Taste **[ESC]**.

4.3.11 Motorschütz setzen

Der Steuerungsteil des Übungsprojektes ist fast schon komplett. Es fehlt nur noch das Motorschütz. Schalten Sie hierzu bitte wieder auf die artikelbezogene Projektierung zurück.

Schalten Sie zum Setzen des Motorschützes auf die artikelbezogene Projektierung um. Betätigen Sie hierzu in dem Katalogbrowser wieder die Schaltfläche **Artikel** (siehe Abbildung 4.3.49).



Abbildung 4.3.49: Umschaltung auf die artikelbezogene Projektierung

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **Q – Starkstrom-Schaltgeräte > Motor- oder Leistungsschutz**.



Abbildung 4.3.50: Katalogzweig **Q – Starkstrom-Schaltgeräte > Motor- oder Leistungsschutz**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-Q322** (Motorschütz 3 Hauptkontakte, 2 Schließer, 2 Öffner) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

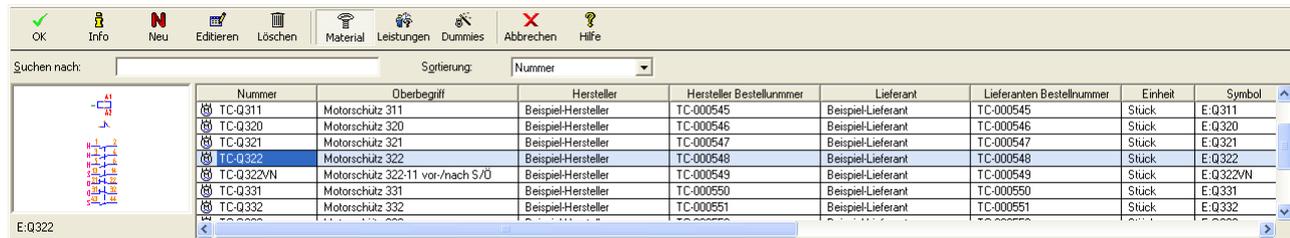


Abbildung 4.3.51: Materialauswahl Motorschütz 322

Setzen Sie das Motorschütz auf der **Pos. 31** in Ihren Schaltplan ein und bestätigen die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

Übernehmen Sie die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung für das Motorschütz.

Bestätigen Sie das vorgeschlagene Bmk "-2Q1" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

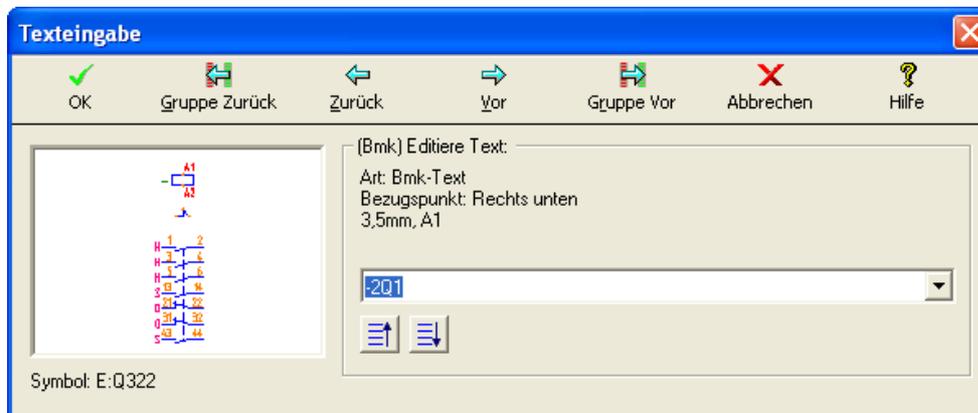


Abbildung 4.3.52: Beschriftung des Motorschützes

Geben Sie als Pfadtext "Steuerungsteil" ein und bestätigen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.53: Pfadtext anfragen

So, das wäre erst einmal geschafft! Auch den Steuerungsteil Ihres Schaltplanes haben Sie nun bereits fertig projiziert. Es fehlen nur noch an einigen Bauteilen die Betriebsmittelkennzeichnungen. Auch dies werden

Sie aber noch zu gegebenem Zeitpunkt erledigen. Die Positionierungshilfe wird nun nicht länger benötigt. Sie können diese somit nun wie nachfolgend beschrieben löschen.

4.3.12 Löschen der Positionierungshilfe

Die Positionierungshilfe wurde automatisch beim Aktivieren des Übungsstatus als Symbol in die Zeichnung geladen. Für die weiteren Übungsschritte ist diese jedoch nicht mehr von Nöten und sollte somit von Ihnen nun wie nachfolgend beschrieben gelöscht werden.

Bei der Positionierungshilfe handelt es sich um ein Symbol, dessen Bezugspunkt sich exakt auf dem Koordinatenursprung, also den **Koordinaten 0,00/0,00 mm**, in der Zeichnung befindet. Damit Sie ein einzelnes Symbol löschen können, ist das Fadenkreuz auf dessen Bezugspunkt zu positionieren. Wenn Sie, wie in diesem Fall den Bezugspunkt des Symbols genau kennen, ist dies sehr einfach möglich. Verwenden Sie ansonsten zum Fangen eines Symbols die Objektfangfunktionen (siehe Kapitel 4.2.2.1 Objektfangfunktionen, ab der Seite 136).

HINWEIS TreeCAD arbeitet mit einem an der horizontalen Achse gespiegelten Koordinatensystem. Der Koordinatenursprung befindet sich in der linken oberen Ecke der Zeichenfläche.

Positionieren Sie das Fadenkreuz auf dem Koordinatenursprung in der linken oberen Ecke. Verwenden Sie hierzu die Tastenkombination **[UMSCH]+[POS1]**. Betätigen Sie hiernach die Taste **[ENTF]** zum Löschen des Symbols (d. h. der Positionierungshilfe) und bestätigen Sie die entsprechende Sicherheitsabfrage.

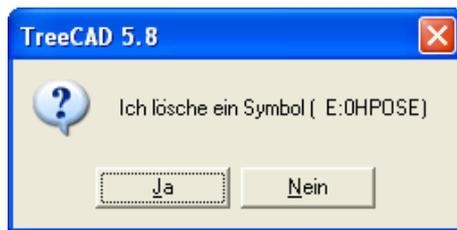


Abbildung 4.3.54: Sicherheitsabfrage zum Löschen der Positionierungshilfe

HINWEIS Wenn in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** das Kontrollkästchen **Rückfrage** deaktiviert ist, löscht TreeCAD das gefangene Symbol ohne eine Sicherheitsabfrage. Ist dieses aktiviert, wird das gefangene Symbol blinkend auf der Zeichenfläche dargestellt und erst nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage aus der Zeichnung gelöscht. Durch die blinkende Darstellung eines

gefangenen Symbols haben Sie zusätzlich eine visuelle Kontrolle. Befinden sich die Bezugspunkte mehrerer Symbole auf dem gleichen Bezugspunkt, werden diese durch Verneinung der Sicherheitsabfrage nacheinander zur Bearbeitung angeboten.

Vergleichen Sie Ihre Darstellung am Bildschirm nun bitte mit der nachfolgenden Abbildung 4.3.54. Sollten Sie bei der Projektierung einen Fehler gemacht haben, ist dies jedoch nicht schlimm. Meister fallen ja schließlich nicht vom Himmel! In diesem Fall können Sie entweder mit den umfangreichen Bearbeitungsfunktionen die Fehler korrigieren (beispielsweise Symbole verschieben, Symbole löschen und anschließend erneut einsetzen, und vieles mehr) oder aber Sie gehen einfach zum nächsten Übungsschritt weiter. Mithilfe der in dem Projekt hinterlegten Übungsschritte haben Sie zu jedem Übungsteil immer eine definierte Ausgangsposition. Sie können dann zu gegebener Zeit den gewünschten Übungsschritt noch einmal wiederholen und sich somit für die tägliche Projektierung mit TreeCAD "fit" machen. Informationen zur nachträglichen Bearbeitung/-Fehlerkorrektur eines Schaltplanes finden Sie in dem Kapitel 4.2.2 Bearbeitungsfunktionen, ab der Seite 135.

HINWEIS Vergessen Sie bitte nicht Ihre Zeichnungsdatei zwischendurch zu speichern. Wie Sie wissen ersetzt die Funktion Auto-Speichern nicht das reguläre Speichern der Zeichnungsdatei. Verwenden Sie hierzu beispielsweise die Tastenkombination **[STRG]+[S]**.

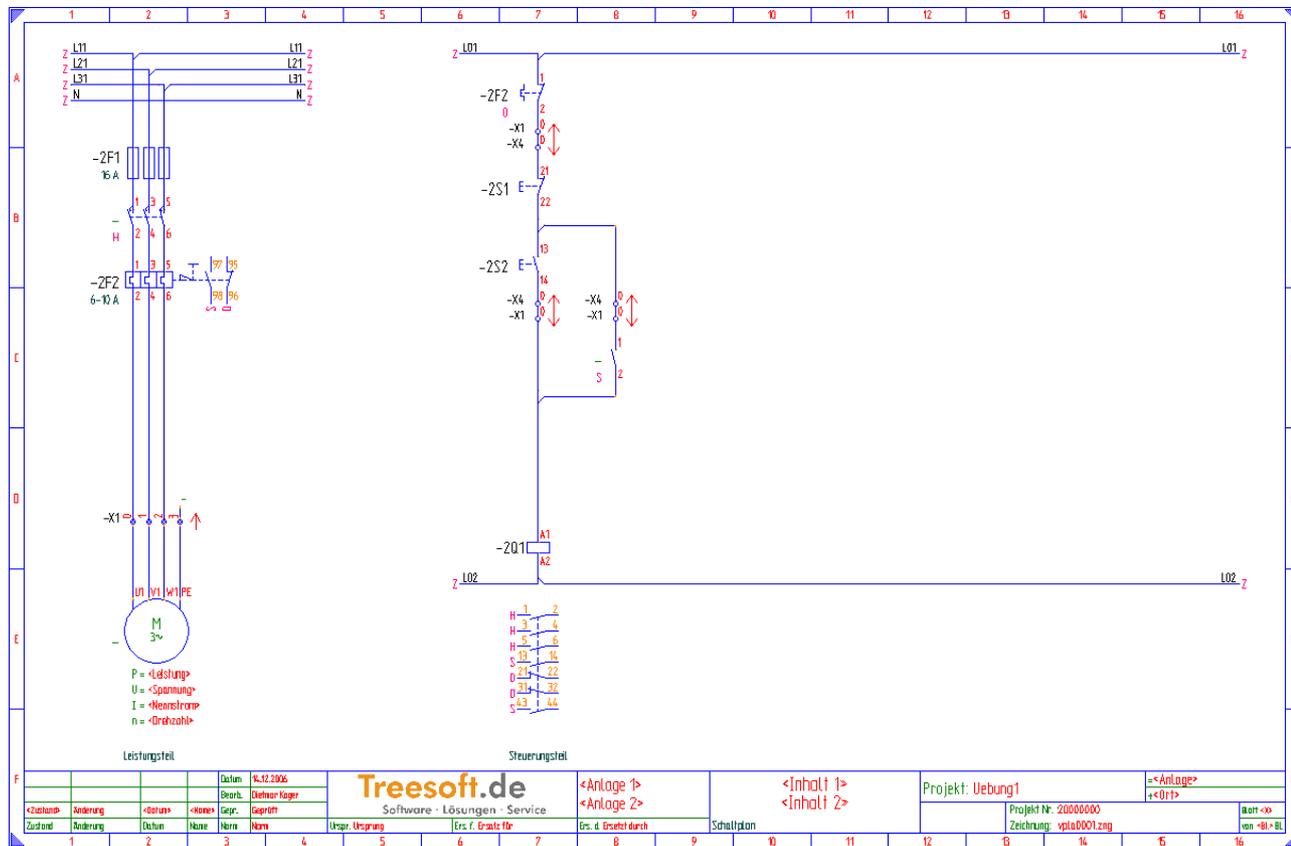


Abbildung 4.3.55: Fertig projektiertes Leistung- und Steuerungsteil

4.3.12.1 Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen

Die Definition von Kabeln (d. h. Leitungen) und Verdrahtungen (d. h. Einzeladern) erfolgt in TreeCAD über das Setzen von sogenannten Kabelsymbolen. Diese Kabelsymbole haben eine sehr wichtige Bedeutung. Die Auswertung berücksichtigt die an den Kabelsymbolen angetragenen Informationen zur automatischen Erstellung der folgenden Pläne:

- Kabelplan
- Kabelübersichtsplan
- Verdrahtungsplan
- Verbindungsplan

Darüber hinaus greift die Auswertung für die Ergänzung des Klemmenplanes auf die Kabelinformationen zurück.

HINWEIS Damit die Auswertung die vorstehend benannten Pläne erstellen kann, sind in dem Schaltplan die Kabel und Verdrahtungen durch das Setzen von Kabelsymbolen und dem Antragen der dazugehörigen Informationen zu definieren. Benötigen Sie -wieder Erwarten- nicht diese Pläne, können Sie auf das Setzen der Kabelsymbole verzichten. Im Rahmen des Übungsprojektes empfehlen wir Ihnen jedoch, auch dieses Kapitel vollständig durchzuarbeiten. Spätestens bei der Auswertung des Schaltplanes wird Ihnen bewusst, wie sinnvoll die Definition von Kabeln und Verdrahtungen ist.

Die Unterscheidung zwischen einem Kabel (d. h. Leitung) und einer Verdrahtung (d. h. Einzelader) geschieht über die Betriebsmittelkennzeichnung. In TreeCAD gilt hierzu die folgende Festlegung:

- Kabel werden mit dem Kennbuchstaben **-W** zuzüglich einer Kennzahl beschriftet, z. B. **-W1** oder **-W3**.
- Verdrahtungen werden nur mit dem Kennbuchstaben **-W** gekennzeichnet.

Die Definition von Kabeln und Leitungen wird Ihnen anhand der nachfolgenden Abbildung 4.3.56 verdeutlicht.

HINWEIS Informationen zum Setzen von Kabelsymbolen finden Sie auch in dem Kapitel 4.3.14 Kabelsymbole setzen, ab der Seite 212.

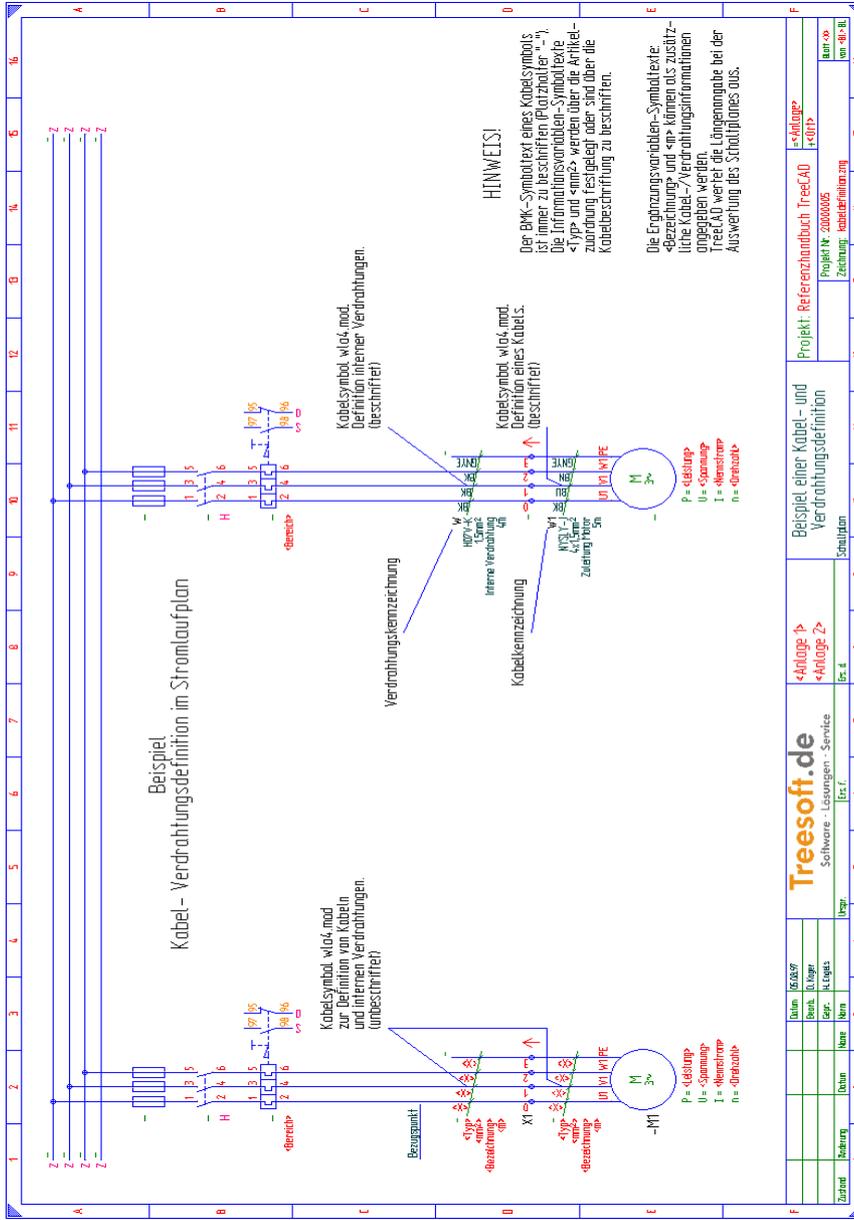


Abbildung 4.3.56: Übersicht der Kabel- und Verdrahtungsdefinition im Stromlaufplan

In einigen Fällen kann es erforderlich sein, vor dem Setzen der Kabelsymbole noch Änderungen an dem Schaltplan vorzunehmen. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn ein zu setzendes Kabelsymbol nicht alle Adern eines Kabels schneiden würde. Damit Sie auch wissen, wie hierbei vorzugehen ist, haben wir einen solchen Fall in dem Übungsprojekt "eingebaut". Wenn Sie sich das kombinierte Motorsymbol einmal näher ansehen, stellen Sie fest, dass der Schutzleiteranschluss des Motors nicht weit genug herausgeführt ist. Beim Setzen des Kabelsymbols oberhalb der Klemmenleiste des Motors würde der Schutzleiter nicht von dem Kabelsymbol geschnitten (siehe Abbildung 4.3.57) und somit auch nicht von der Auswertung berücksichtigt. Dies darf natürlich nicht sein! Gehen Sie zur Bearbeitung des Schaltplanes aus diesem Grund wie nachfolgend beschrieben vor.

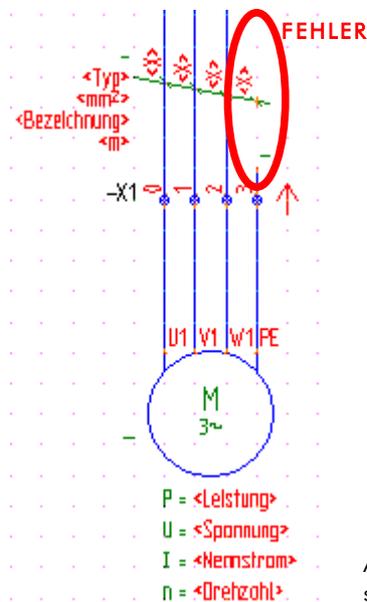


Abbildung 4.3.57: Kabelsymbol schneidet nicht alle Einzeladern

4.3.13 Symbol umwandeln

Damit Sie eine Änderung an einem bestehenden Symbol vornehmen können, ist dieses in seine grafischen Bestandteile aufzulösen. Das Auflösen eines Symbols in seine grafischen Bestandteile bezeichnet man in TreeCAD als "Symbol umwandeln". Es handelt sich hierbei um eine Funktion, die für die Symbolerstellung- und

Symboländerung unverzichtbar ist. Der Aufruf der Funktion erfolgt über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Umwandeln** oder über die Taste **[U]**.

Wandeln Sie nun bitte wie nachfolgend beschrieben das kombinierte Motorsymbol um.

Positionieren Sie das Fadenkreuz in der Nähe des Bezugspunktes des Motorsymbols und rufen über die Taste **[U]** die Funktion zum Umwandeln des Symbols auf. Bestätigen Sie die anschließende Sicherheitsabfrage.

Nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage zerlegt TreeCAD das Symbol in seine einzelnen Bestandteile. Bei dem Motorsymbol handelt es sich um ein kombiniertes Symbol, d. h. ein Symbol, das sich wiederum aus einzelnen Symbolen zusammensetzt. Das Motorsymbol wurde somit nicht in seine grafische Bestandteile zerlegt, sondern in die folgenden drei Symbole aufgelöst (siehe Abbildung 4.3.58):

- Motor
- Klemmenleiste
- PE-Anschluss (Abbruchstelle)

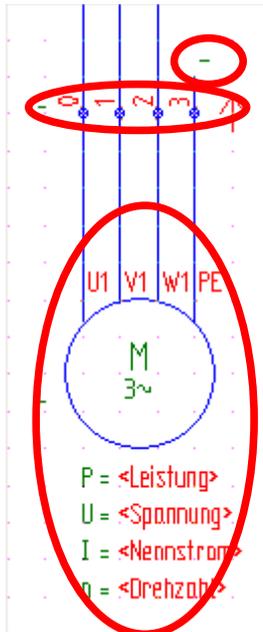


Abbildung 4.3.58: Zusammensetzung des kombinierten Motorsymbols

Diese drei Symbole waren als eine Einheit in dem kombinierten Symbol zusammengefasst. Falls erforderlich könnte nun jedes dieser einzelnen Symbole in seine grafischen Bestandteile aufgelöst werden. Im Rahmen der Übung ist dies jedoch nicht erwünscht. Aus diesem Grund lösen Sie bitte die Symbole nicht weiter auf.

TIPP Zur Anzeige der Bezugspunkte aller Symbole steht Ihnen im Menü **Extras** der Befehl **Anzeige, Bezugspunkte** zur Verfügung. Alternativ hierzu lässt sich die Anzeige auch über die Tastenkombination **[UMSCH]+[A]** aufrufen. TreeCAD kennzeichnet hiermit die Bezugspunkte der Symbole grafisch in dem Schaltplan mit einem Kreuzchen. Über den Befehl **Anzeige, Symbole** oder über die Taste **[A]** lassen Sie sich alle Symbole in der Zeichnung anzeigen. TreeCAD kennzeichnet diese dann grafisch mit einem grünen Kästchen in der Zeichnung. Symbole, deren Symbolstatus auf "Ignorieren" (d. h. standardmäßig nicht stücklistenrelevant) gesetzt ist, werden mit einem roten Kästchen markiert. Mit einem gelben Kästchen sind Symbole gekennzeichnet, deren Symbolstatus auf "Ersatzteil" gesetzt ist. Diese Symbole zieht die Auswertung für die Erstellung der Ersatzteillisten heran.

Verschieben Sie nun bitte den PE-Anschluss des Motors um vier Rasterpunkte nach oben. Verwenden Sie hierzu die Ihnen bereits bekannten Funktionen **Objektfang** und **Verschieben** beispielsweise über das Kontextmenü (rechte Maustaste). Sollten Ihnen diese Informationen nicht mehr geläufig sein, schlagen Sie bitte noch einmal in dem Kapitel 4.2.2 Bearbeitungsfunktionen, auf der Seite 135 nach.

Nachdem Sie den PE-Anschluss des Motors wie vorstehend beschrieben nach oben verschoben haben, ist nun ausreichend Platz zum Setzen des Kabelsymbols vorhanden (siehe Abbildung 4.3.59).

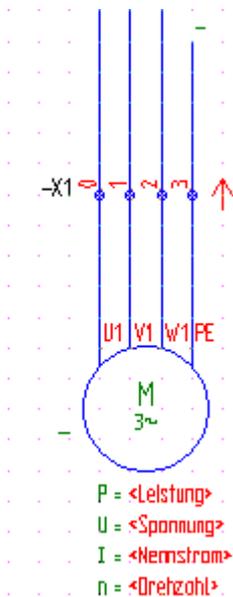


Abbildung 4.3.59: PE-Anschluss vier Rasterpunkte nach oben verschoben

Fahren Sie anschließend bitte mit dem Setzen der Kabelsymbole in Ihrem Schaltplan fort.

4.3.14 Kabelsymbole setzen

Über die an einem Kabelsymbol angetragene Betriebsmittelkennzeichnung definieren Sie die Leitungsverbindung als Kabel (beispielsweise **-W1**, **-W2**, **-W3**, usw.) oder als Verdrahtung (**-W**). Informationen hierzu finden Sie in dem Kapitel 4.3.12.1 Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen, ab der Seite 207. Das Setzen der Kabelsymbole kann wahlweise über die symbolbezogene oder artikelbezogene Projektierung erfolgen. Die artikelbezogene Projektierung hat gegenüber der symbolbezogenen die folgenden entscheidenden Vorteile:

- Das Kabel bzw. die Verdrahtung ist direkt artikelmäßig spezifiziert. Der anschließende Aufruf der separaten Beschriftungsfunktion zur Zuordnung eines Artikels ist somit nicht mehr erforderlich.

- Einem Artikel lassen sich über die sekundäre Symbolzuordnung mehrere Symbole zuordnen. Sie können auf diese Weise zu einem Artikel eines Kabels unterschiedliche Symbole für die verschiedenen Lagen der Beschriftung hinterlegen. Beim Einsetzen eines solchen Artikels wählen Sie das gewünschte Symbol aus.

HINWEIS Die artikelbezogene Projektierung ist für das Setzen von Kabelsymbolen zum Definieren eines Kabels und einer einzelnen Verdrahtung zu verwenden. Für das Setzen eines Kabelsymbols zur Definition einer Verdrahtung, die aus mehreren Einzeladern besteht, ist jedoch die symbolbezogene Projektierung sinnvoll. In diesem Fall setzen Sie zuerst das benötigte Kabelsymbol, das die nebeneinanderliegenden Adern als Verdrahtung definiert, und ordnen dem Kabelsymbol anschließend die dazugehörigen Artikel zu. Im Rahmen des Übungsprojektes werden Ihnen diese beiden Verfahren beschrieben. Das Kabel, das von der Klemmenleiste zu dem Motor geht, legen Sie über die artikelbezogene Projektierung und die Verdrahtung von der Klemme zu dem Motorschutzrelais über die symbolbezogene Projektierung in Ihren Schaltplan fest. Gehen Sie hierzu nun bitte wie folgt beschrieben vor.

4.3.14.1 Kabel definieren

Sollten Sie den Katalogbrowser nicht mehr geöffnet haben, rufen Sie diesen bitte wieder, beispielsweise über die Funktionstaste **[F2]**, auf. Betätigen Sie anschließend für die artikelbezogene Projektierung in dem Katalogbrowser die Schaltfläche **Artikel**.



Abbildung 4.3.60: Umschaltung auf die artikelbezogene Projektierung

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **W – Übertragungswege, Hohlleiter > Mantelleitungen**.



Abbildung 4.3.61: Katalogzweig **W – Übertragungswege, Hohlleiter > Mantelleitungen**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-W001145** (NYSLY-J-Leitung 4x1,5mm²) und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.62: Materialauswahl Mantelleitung

Klicken Sie auf die Vorschau des Symbols **Wla4** und setzen das Kabelsymbol mittig im **Strompfad 2** zwischen der Klemmenleiste und dem Motor ein. Bestätigen Sie die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

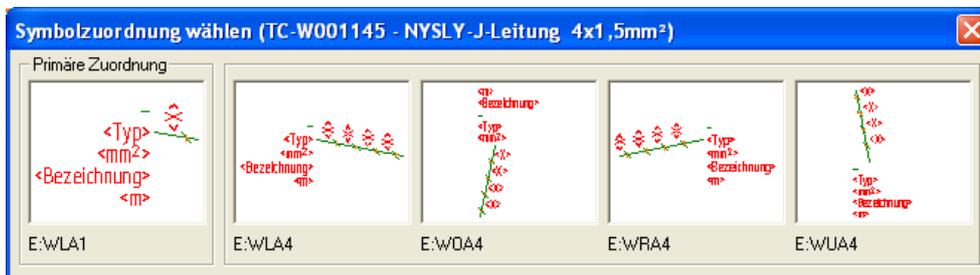


Abbildung 4.3.63: Auswahl des Kabelsymbols **wla4**

Beschriften Sie das Kabelsymbol mit "-W1".

Geben Sie in dem Feld **Bmk** (oder Matchcode) "-W1" ein und übernehmen diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.64: Beschriftung der Mantelleitung

4.3.14.2 Kabel beschriften (Informationsvariable)

Nach dem Antragen der Betriebsmittelkennzeichnung erfolgt die Beschriftung der in dem Kabelsymbol hinterlegten Informationsvariablen **«Bezeichnung»** und **«Länge»**. Die Platzhalter **«Typ»** und **«Querschnitt»** sind bereits durch die getroffene Artikelzuordnung festgelegt.

HINWEIS TreeCAD wertet die Längenangabe eines Kabels bei der Auswertung des Schaltplanes in den Stücklisten (beispielsweise mengenmäßig in der Stückliste konsolidiert) als auch in dem Kabelplan bzw. dem Kabelübersichtsplan³² kabelbezogen aus. Die verwendeten Artikeltypen werden auf Wunsch in der Stückliste (Materialliste) ausgewiesen.

Geben Sie in dem Feld **Bezeichnung** "Zuleitung Motor" und in dem Feld **Länge** "5 m" ein. Bestätigen Sie die Kabelinformationen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

³² Die Längeneingabe ist daher bei Verdrahtungen nicht notwendig, da diese nicht im Kabelplan und Kabelübersichtsplan aufgelistet werden und in der Regel auch nicht für die Stücklistengenerierung herangezogen werden.

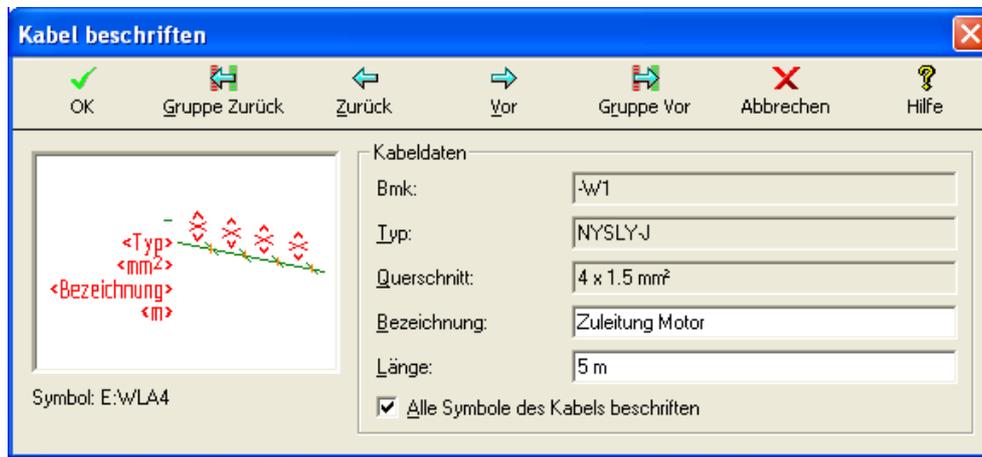


Abbildung 4.3.65: Beschriftung des Kabelsymbols

Entsprechend der vorgenommenen Einstellungen der Beschriftungsfunktion ruft TreeCAD anschließend automatisch die Beschriftungsfunktion der Adern auf.

HINWEIS Wenn in den Einstellungen der Beschriftungsfunktion (siehe Kapitel 3.3.5.1 Die Beschriftungsfunktionen, ab der Seite 76) das Kontrollkästchen **Adern** deaktiviert ist, ruft TreeCAD nicht die Funktion zur Aderbeschriftung auf. Statt dessen werden die einzelnen Adern entsprechend der bei dem zugeordneten Artikel hinterlegten Farbcodierung automatisch fortlaufend beschriftet.

4.3.14.3 Adern beschriften

Die Beschriftung der einzelnen Adern kann wahlweise automatisch bei der Auswertung oder über eine separate Beschriftungsfunktion erfolgen. Bei der automatischen Beschriftung über die Auswertung beschriftet TreeCAD die Adern fortlaufend entsprechend der zu dem zugeordneten Artikel hinterlegten Farbcodierung. Hierzu ist in den Einstellungen der Beschriftungsfunktion das Kontrollkästchen **Adern** zu deaktivieren. Wenn dieses, wie in den vorgenommenen Einstellungen zu diesem Übungsprojekt, aktiviert ist, ruft TreeCAD zu Beschriftung der Adern eine komfortable Beschriftungsfunktion auf. Diese wird Ihnen im Rahmen des Übungsprojektes nachfolgend näher beschrieben.

Zur Beschriftung der Adern sind in dem Kabelsymbol die Platzhalter «x» hinterlegt. Nachdem einem Kabelsymbol eine Betriebsmittelkennzeichnung angetragen und ein Artikel zugeordnet wurde, erfolgt die Be-

schriftung der Adern-Platzhalter. TreeCAD stellt Ihnen hierzu eine leistungsfähige und einfach zu bedienende Beschriftungsfunktion zur Verfügung (siehe Abbildung 4.3.66).

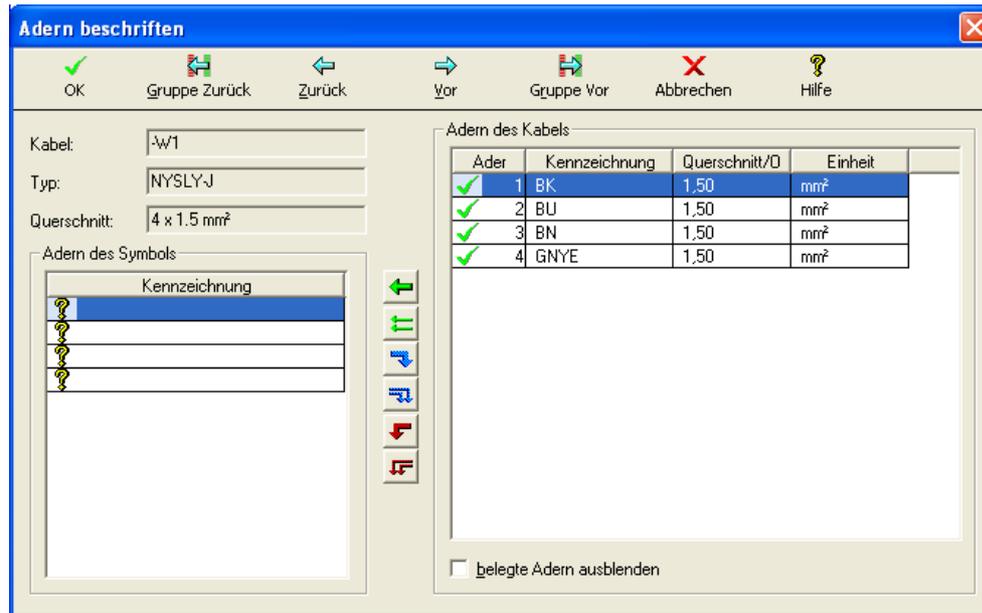


Abbildung 4.3.66: Beschriftung der Adern

Auf der rechten Seite des Dialogfeldes sind alle Adern des Kabels bzw. der Verdrahtung aufgeführt. Die einzelnen Adern sind in dem Listenfeld durch ein vorangestelltes Icon gekennzeichnet:

- ✓
Ader ist frei, d. h. wurde noch nicht einer Ader des Kabelsymbols zugeordnet.
- ✗
Ader ist vergeben, d. h. wurde bereits einer Ader des Kabelsymbols zugeordnet.

HINWEIS Wenn in dem Dialogfeld das Kontrollkästchen **Belegte Adern ausblenden** aktiviert ist, werden in dem Listenfeld nur noch die freien Adern angezeigt.

Auf der linken Seite stehen die Kennzeichnungen der einzelnen Adern des zu beschriftenden Kabelsymbols. Die Zuordnung der Kennzeichnungen zu diesen Adern erfolgt über die Schaltflächen zwischen den beiden

Listenfeldern. Über diese Schaltflächen stehen Ihnen die folgenden Funktionen zur Aderbeschriftung zur Verfügung:



Ordnet die markierte Kennzeichnung der Ader zu.



Ordnet alle freien Kennzeichnungen den Adern zu.



Entfernt die Zuordnung der Kennzeichnung der markierten Ader.



Entfernt alle Zuordnungen der Kennzeichnungen.



Kennzeichnet die markierte Ader als "frei".³³



Kennzeichnet alle Adern als "frei".

TreeCAD liest die Kennzeichnungen (beispielsweise Farbcodierungen) der einzelnen Adern des gewählten Kabels direkt aus den dazugehörigen Artikelstammdaten aus und zeigt diese zur Auswahl an. Die zu vergebenden Aderkennzeichnungen sind somit bereits durch die Artikelzuordnung definiert. Informationen hierzu finden Sie in dem nachfolgenden Kapitel 4.3.14.4 Allgemeine Information zu der Beschriftung von Adern, ab der Seite 218.

4.3.14.4 Allgemeine Information zu der Beschriftung von Adern

Die Parametrierung eines Kabels bzw. einer Verdrahtung erfolgt ähnlich der automatischen Beschriftung von Variable-Symboltexten auch über ein Parametermakro. Es handelt sich hierbei um das Parametermakro 0Ca-ables.mac. Die Zuordnung dieses Parametermakros erfolgt ebenfalls in den Artikelstammdaten. Die Funkti-

³³ Schaltfläche wird nur dann benötigt, wenn eine Ader als bereits belegt gekennzeichnet ist, obwohl diese noch frei ist. Im Normalfall ist dies jedoch nicht erforderlich.

on des Makros wird Ihnen nachfolgend an dem im Rahmen der Übung verwendeten Kabel NYSLY-J 4 x 1,5 mm² beschrieben.

Die Zuordnung bzw. Bearbeitung der Einstellungen des Parametermakros ist in den Artikelstammdaten vorzunehmen. Es wird empfohlen, die Zuordnung bzw. Parametrierung direkt bei der Artikelanlage vorzunehmen. Der Aufruf der Artikelstammdaten (beispielsweise Material) erfolgt über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Material**. Das im Rahmen der Übung verwendete Material für das Kabel finden Sie im Materialstamm unter der Nummer **TC-W001145**. Wie Sie der nachfolgenden Abbildung Abbildung 4.3.67 entnehmen können, ist dem Material bereits das erforderliche Parametermakro zugeordnet. Sollte dies, beispielsweise bei einem anderen Kabel nicht der Fall sein, betätigen Sie hierzu einfach die Schaltfläche **Schaltplan Parameter** und wählen in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld in der Liste das Parametermakro 0cable.

HINWEIS Nur wenn noch kein Makro eingetragen ist, wird mit der Schaltfläche **Schaltplan Parameter** die Auswahlliste der Parametermakros geöffnet. Ansonsten werden die Einstellungen des zugeordneten Parametermakros aufgerufen.

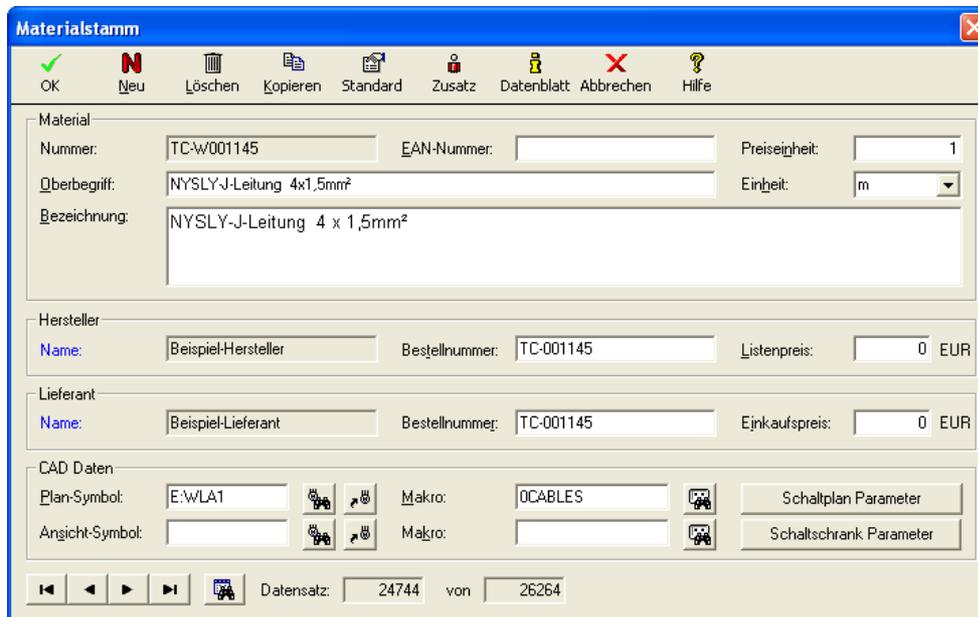


Abbildung 4.3.67: Aufruf des Parametermakros aus dem Materialstamm

Zum Aufrufen bzw. Bearbeiten der Einstellungen dieses Parametermakros ist die nebenstehende Schaltfläche **Schaltplan Parameter** zu betätigen. Die Eingabe der erforderlichen Parameter erfolgt anschließend in einem separaten Dialogfeld (siehe Abbildung 4.3.68).

Parameter Kabel/Leitung

OK
 Löschen
 Farbcode
 Abbrechen
 Hilfe

Artikelstamm
 Nummer: Oberbegriff:

Definition der Leitung
 Kennzeichnung der Adern:

Anzahl der Adern: Querschnitt/Ø/AWG: <

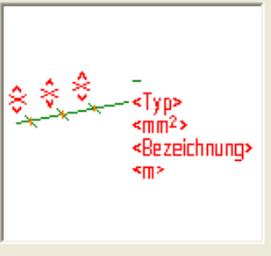
Verselung: Kabel mit grüngelb gekennzeichnete Ader (-J-)

Kupferzahl (kg/km): Leitung mit Abschirmung

Kabelsymboltexte automatisch beschriften mit
 Variabler Symboltext («Typ»):

Variabler Symboltext («mm²»):

Kabelsymbol (3adrig)



Adern einzeln definieren
 Kennz. («X»): Querschnitt/Ø/AWG: <

Ader	Kennzeichnung («X»)	Querschnitt/Ø/AWG	Einheit
1	BK	1.5	mm²
2	BU	1.5	mm²
3	BN	1.5	mm²
4	GNYE	1.5	mm²

Abbildung 4.3.68: Parameter für Kabel und Leitungen

TreeCAD unterstützt zur Parametrierung von Kabeln und Leitungen die gängigsten EN-/DIN-Kennzeichnungen, beispielsweise Farbcodierungen. Die Auswahl der Kennzeichnungen lässt sich darüber hinaus beliebig erweitern. Auf diese Weise können Sie beispielsweise weitere Codierungen anlegen. Die Farbcodierungen speichert TreeCAD in einer ASCII-Datei. Die einzelnen Spalten in dieser Datei sind durch zwei Leerzeichen jeweils voneinander zu trennen (Separatoren). Über die Schaltfläche **Farbcode** rufen Sie diese Datei direkt zur Bearbeitung in dem eingestellten Texteditor auf.

Durch die Wahl der Farbcodierung und der Festlegung der Anzahl der Adern sind die Kennzeichnungen des Kabels bzw. der Verdrahtung bereits definiert und müssen somit nicht mühsam von Hand, d. h. Ader für Ader, eingegeben werden. Auch die automatische Beschriftung der Variablen-Symboltexte «**Typ**» und «**mm²**» erfolgt automatisch anhand der getroffenen Einstellungen. Im Normalfall ist somit auch hierbei keine manuelle Eingabe von Ihnen erforderlich.

In der Liste am unteren Rand des Dialogfeldes stehen die ausgelesenen Kennzeichnungen der einzelnen Adern. In dem Listenfeld ist, falls erforderlich, noch eine Bearbeitung der Kennzeichnungen möglich. Hierzu ist in dem Listenfeld der entsprechende Eintrag zu markieren und in dem Feld **Kennz.** («**X**») die dazugehörige Kennzeichnung der Ader einzugeben. TreeCAD speichert die Parametereinstellungen artikelbezogen ab.

HINWEIS Detaillierte Informationen zu den umfangreichen Möglichkeiten der Parametrierung von Kabeln und Leitungen finden Sie in der Online-Hilfe.

Betätigen Sie nun zum automatischen Zuordnen der Kennzeichnungen zu den einzelnen Adern des Kabelsymbols die Schaltfläche  und übernehmen die Aderbeschriftung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

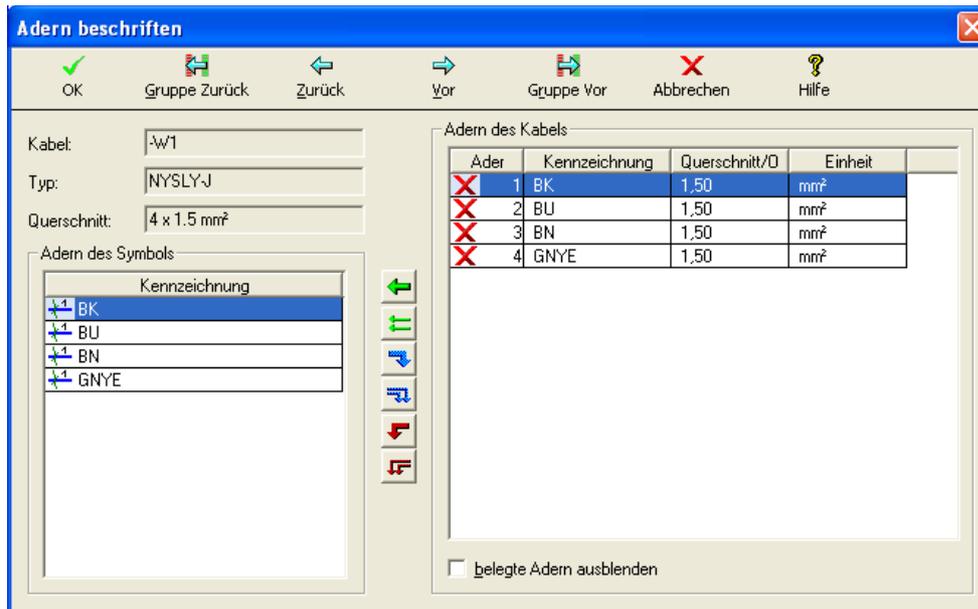


Abbildung 4.3.69: Beschriftung der Adern (automatische Zuordnung der Kennzeichnungen)

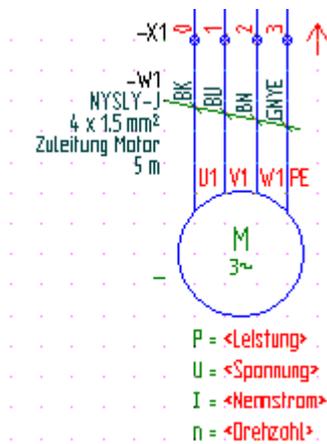


Abbildung 4.3.70: Beschriftetes Kabelsymbol (Kabel)

4.3.14.5 Verdrahtung definieren

Als Nächstes sind jetzt die Einzeladern zu definieren. Auch hierzu setzen Sie wieder ein Kabelsymbol. Weil diesem Kabelsymbol jedoch mehrere Artikel zuzuordnen sind, erfolgt die Projektierung hierbei nicht artikelbezogen, sondern symbolbezogen. Schalten Sie aus diesem Grund bitte zum Setzen des Kabelsymbols zur Definition der Einzeladern auf die symbolbezogene Projektierung um.

Schalten Sie zum Setzen des zweiten Kabelsymbols auf die symbolbezogene Projektierung um. Betätigen Sie hierzu in dem Katalogbrowser erneut die Schaltfläche **Name** (siehe Abbildung 4.3.71).



Abbildung 4.3.71: Umschaltung auf die symbolbezogene Projektierung (über Symbolnamen)

Wählen Sie in dem Katalogverzeichnis den Zweig **W – Übertragungswege, Hohlleiter > Kabel (Beschriftung links)**.

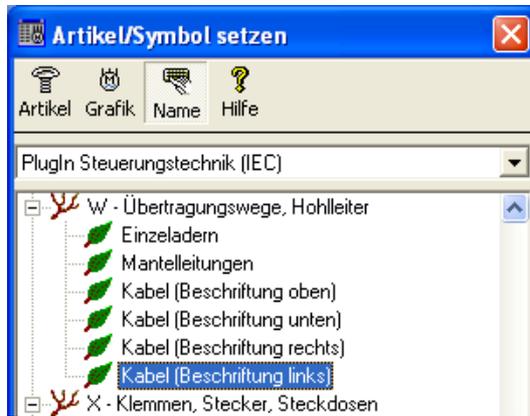


Abbildung 4.3.72: Katalogzweig **W – Übertragungswege, Hohlleiter > Kabel (Beschriftung links)**

Wählen Sie in dem Listenfeld das Symbol **wla4** (Kabel Texte links, 4 Adern) und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

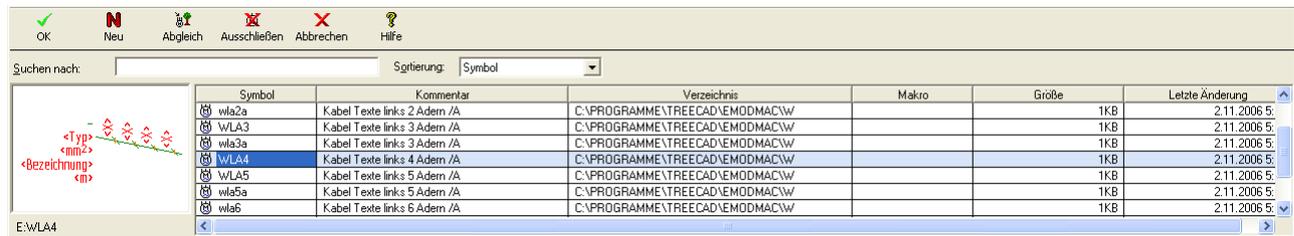


Abbildung 4.3.73: Symbolauswahl Kabelsymbol

Positionieren Sie das am Fadenkreuz hängende Kabelsymbol mittig in dem **Strompfad 2** zwischen dem PE-Anschluss und der Klemmenleiste des Motors. Bestätigen Sie die Position mit der Taste **[EINGABE]**.

TreeCAD ruft nach dem Setzen des Kabelsymbols automatisch wieder die Beschriftungsfunktion auf. Weil es sich bei der über dieses Kabelsymbol definierten Verbindung um eine Verdrahtung handelt, ist das Kabelsymbol mit "-W" zu beschriften.

Wählen Sie in dem Listenfeld das Bmk "-W" und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.74: Beschriftung des Kabelsymbols

4.3.14.6 Artikelzuordnung Verdrahtung

Nach dem Antragen der Betriebsmittelkennzeichnungen erfolgt standardmäßig die Artikelzuordnung zu dem Kabelsymbol. Es erscheint hierzu eine entsprechende Abfrage am Bildschirm (siehe Abbildung 4.3.75).

Bestätigen Sie die Abfrage der Artikelzuordnung.

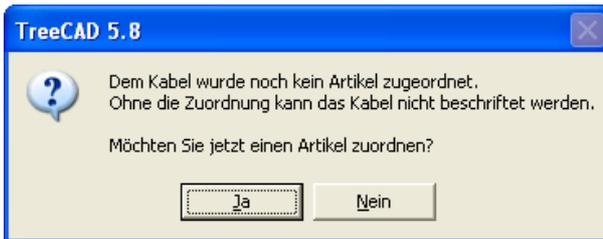


Abbildung 4.3.75: Abfrage der Artikelzuordnung bei Kabeln

Über die Vergabe der Betriebsmittelkennzeichnung "-W" haben Sie bereits festgelegt, dass es sich hierbei nicht um ein Kabel sondern um eine Verdrahtung (d. h. Einzeladern) handelt. Dem Kabelsymbol sind somit über die Beschriftungsfunktion die entsprechenden Artikel zuzuordnen.

WICHTIG Wenn das Kabelsymbol über die Betriebsmittelkennzeichnung ("-W") als Verdrahtung definiert wurde, ist jeder Einzelader ein entsprechender Artikel zuzuordnen bzw. die Artikelanzahl entsprechend der Anzahl der Adern zu erhöhen.

Die Verdrahtung in unserem Übungsprojekt soll standardmäßig in H07V-K, 1,5 mm² in Schwarz erfolgen. Der Anschluss der Erde (PE-Anschlusses) ist natürlich in H07V-K, 1,5 mm² in Grün/Gelb vorzunehmen. Dem Kabelsymbol sind somit die beiden folgenden Artikel zuzuordnen:

- 3 Stück TC-WW01501 (NYAF-Draht H07V-K 1,5 mm² BK)
- 1 Stück TC-WW01511 (NYAF-Draht H07V-K 1,5 mm² GNYE)

Gehen Sie hierzu nun bitte wie folgt beschrieben vor.

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-WW01501** (NYAF-Draht H07V-K 1,5 mm² BK) und betätigen anschließend die Schaltfläche **Hinzufügen**.



Abbildung 4.3.76: Materialauswahl NYAF-Draht H07-V K, 1,5 mm², schwarz

TreeCAD öffnet das Dialogfeld mit der Anzeige der zugeordneten Artikel. In der Liste steht bereits das soeben zugeordnete Material (siehe Abbildung 4.3.77).

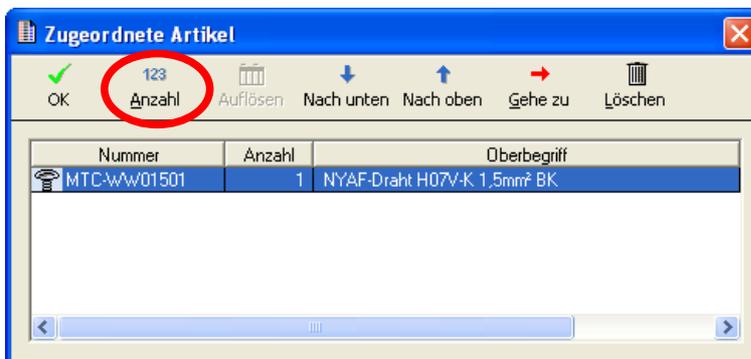


Abbildung 4.3.77: Anzeige der zugeordneten Artikel

Betätigen Sie die Schaltfläche **Anzahl** und geben in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld als Anzahl "3" ein (siehe Abbildung 4.3.78). Bestätigen Sie die Anzahl mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.3.78: Eingabe der Menge eines zugeordneten Artikels

Ordnen Sie nun noch dem Kabelsymbol den zum PE-Anschluss erforderlichen NYAF-Draht H07V-K, 1,5 mm² in Grün/Gelb zu.

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **TC-WW01511** (NYAF-Draht H07V-K 1,5 mm² GNYE) und betätigen erneut die Schaltfläche **Hinzufügen**.



Abbildung 4.3.79: Materialauswahl NYAF-Draht H07-V K, 1,5 mm², grün gelb

Das Kabelsymbol ist nun vollständig definiert. Vergleichen Sie die Liste Ihrer zugeordneten Artikel noch einmal mit der Abbildung 4.3.80



Abbildung 4.3.80: Anzeige der zugeordneten Artikel

TIPP Über die Schaltflächen **Nach unten** bzw. **Nach oben** können Sie die Liste der zugeordneten Artikel beliebig sortieren. Sie können auf diese Weise die Sortierung entsprechend der Reihenfolge der Adern in dem Schaltplan vornehmen. Bei der anschließenden Beschriftung der Adern lassen sich diese dann über die Automatikfunktion auf Knopfdruck in der richtigen Reihenfolge beschriften. Wenn Sie in der vorstehend beschriebenen Reihenfolge die Artikel dem Kabelsymbol zugeordnet haben, ist im Rahmen dieses Übungsprojektes aber keine Umsortierung der Liste erforderlich.

Übernehmen Sie die Artikelzuordnung und schließen beide Dialogfelder jeweils mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

4.3.14.7 Beschriftung des Kabelsymbols (Verdrahtung)

Nach der Artikelzuordnung fragt TreeCAD die Beschriftung der in dem Kabelsymbol hinterlegten Informationsvariablen «**Bezeichnung**» und «**Länge**» ab. Die Platzhalter «**Typ**» und «**Querschnitt**» sind wieder bereits über die getroffene Artikelzuordnung festgelegt.

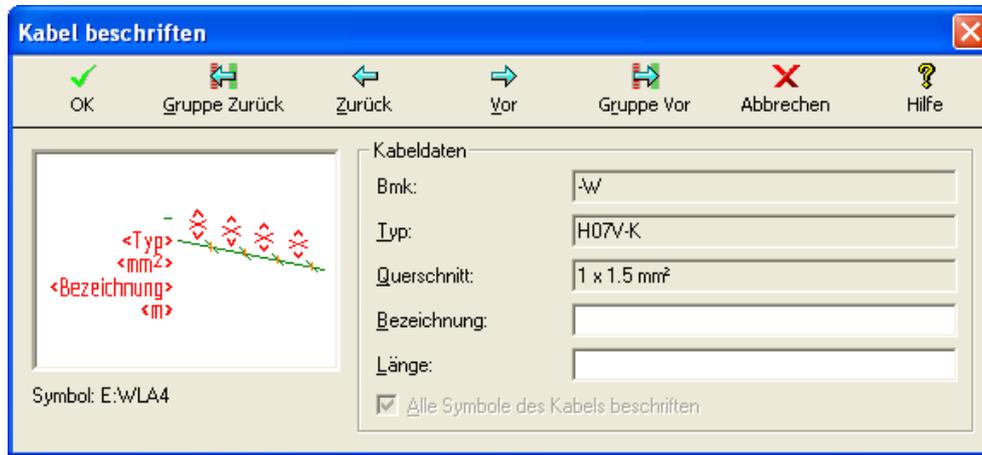


Abbildung 4.3.81: Beschriftung der Informationsvariablen des Kabelsymbols

Die Verdrahtung soll im Rahmen dieses Übungsprojektes nicht in die Stücklisten übernommen werden und ist daher hier nicht näher zu spezifizieren. Eine Angabe der Bezeichnung und der Länge ist aus diesem Grund bei der Verdrahtung in diesem Fall nicht erforderlich. Bestätigen Sie die Kabelbeschriftung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

4.3.14.8 Adern beschriften (Verdrahtung)

Nach der Beschriftung der Informationsvariablen des Kabelsymbols ruft TreeCAD die Beschriftungsfunktion der Adern auf. Detaillierte Informationen zu der Aderbeschriftung finden Sie in dem Kapitel 4.3.14.3 Adern beschriften, ab der Seite 216.

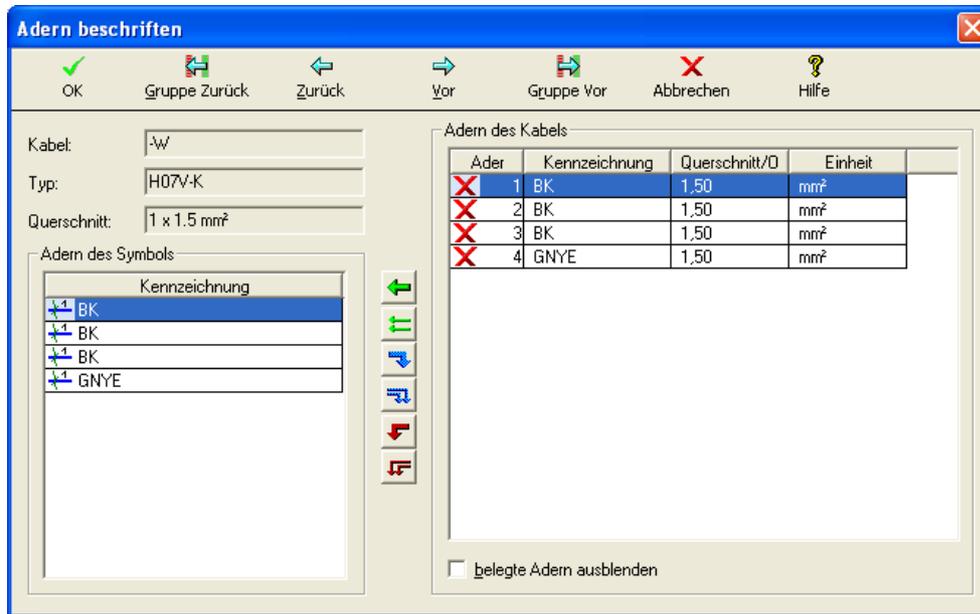


Abbildung 4.3.82: Beschriftung der Adern (Verdrahtung)

Betätigen Sie zum automatischen Zuordnen der Kennzeichnungen zu den einzelnen Adern des Kabelsymbols die Schaltfläche  und übernehmen die Aderbeschriftung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

TreeCAD trägt die Beschriftung der Adern online auf den dazugehörigen Platzhaltern im Kabelsymbol an. Vergleichen Sie Ihre Aderbeschriftung mit der nachfolgenden Abbildung 4.3.83.

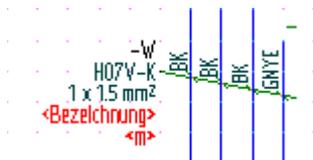


Abbildung 4.3.83: Beschriftetes Kabelsymbol (Verdrahtung)

So, das hätten Sie erst einmal geschafft. Nun ist der Schaltplan des Leistungs- und Steuerungsteils Ihres Beispielprojektes erst einmal - abgesehen von einigen Beschriftungen - fertig. Vergleichen Sie Ihren Schaltplan bitte mit der nachfolgenden Abbildung. Sollte Ihnen bei der Projektierung ein Fehler unterlaufen sein, ist das kein Problem. Entweder korrigieren Sie mit den Ihnen bereits vorgestellten Objektfang- und Bearbeitungs-

funktionen Ihren Schaltplan (siehe Kapitel 4.2.2 Bearbeitungsfunktionen, ab der Seite 135) oder Sie gehen einfach zu dem nächsten Übungsschritt über. Wir empfehlen Ihnen jedoch, diesen Teil der Übung zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal zu wiederholen, bis Sie auch diesen fehlerfrei beherrschen.

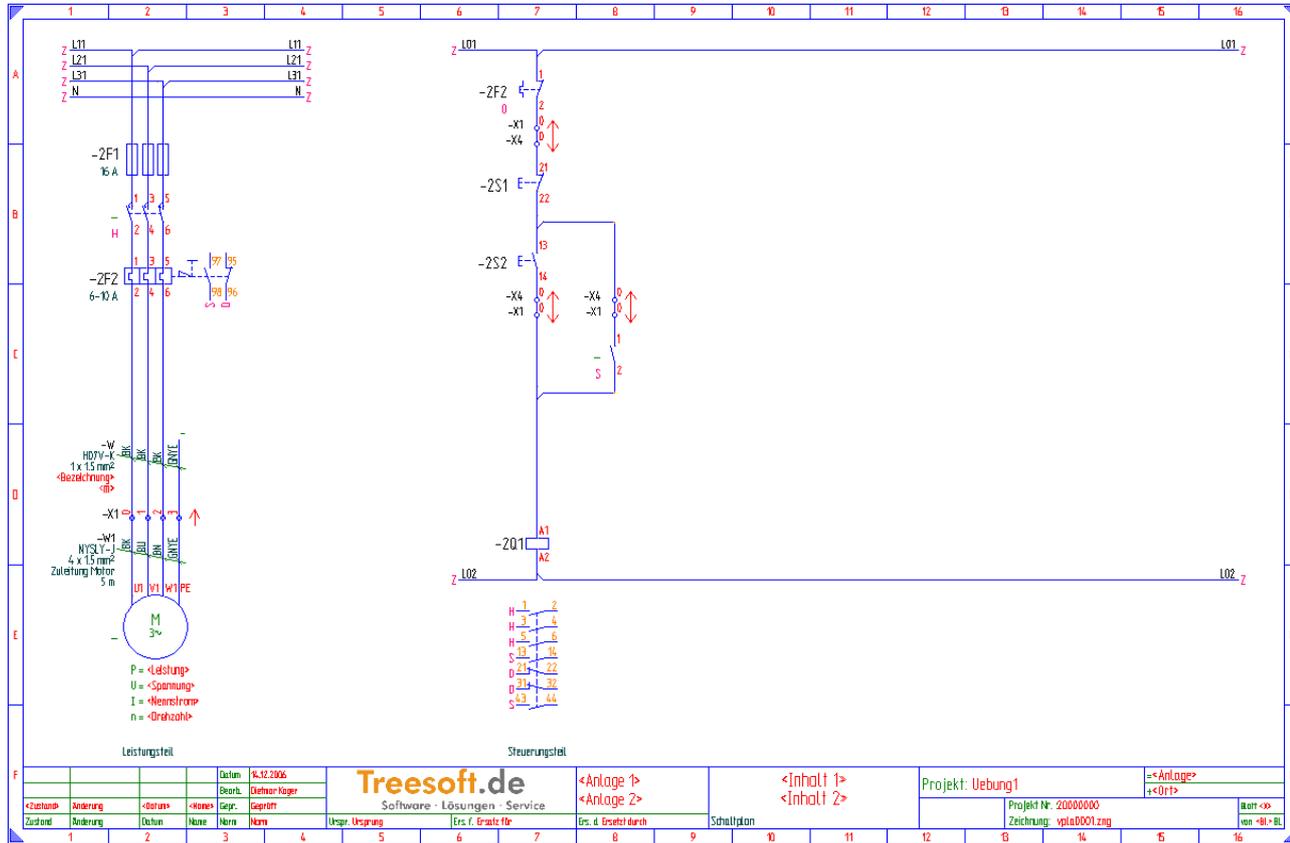


Abbildung 4.3.84: Kabelsymbole gesetzt

4.4 Leistungs- und Steuerungsteil beschriften

Wenn Sie sich Ihren projektierten Schaltplan genauer ansehen, stellen Sie fest, dass an einigen Symbolen noch die Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen. Die meisten Symbole sind jedoch bereits vollständig beschriftet. Sie haben unmittelbar nach dem Setzen dieser Symbole die Betriebsmittelkennzeichnung angetragen und ggf. die Informationsvariablen mit den technischen Daten des Bauteiles beschriftet bzw. über das Parametermakro Oartvai automatisch beschriften lassen.

Bei den noch unbeschrifteten Symbolen handelt es sich um die Symbole des kombinierten Motorsymbols (das Sie ja erst zu einem späteren Zeitpunkt in die einzelnen Bestandteile aufgelöst haben) und dem Kontakt des Motorschützes. Beim Setzen des Kontaktes des Motorschützes haben Sie bewusst auf das Antragen der Betriebsmittelkennzeichnung verzichtet, weil Ihnen zu diesem Zeitpunkt noch nicht die Betriebsmittelkennzeichnung der dazugehörigen Schützspule (Gesamtdarstellung des Motorschützes) bekannt war. Jetzt ist der Schaltplan jedoch komplett und Sie können wie folgt beschrieben die noch fehlende Beschriftung durchführen.

Rufen Sie im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination **[STRG]+[F12]**) und wählen den Projektierungsstand **Leistungs- und Steuerungsteil beschriften**.

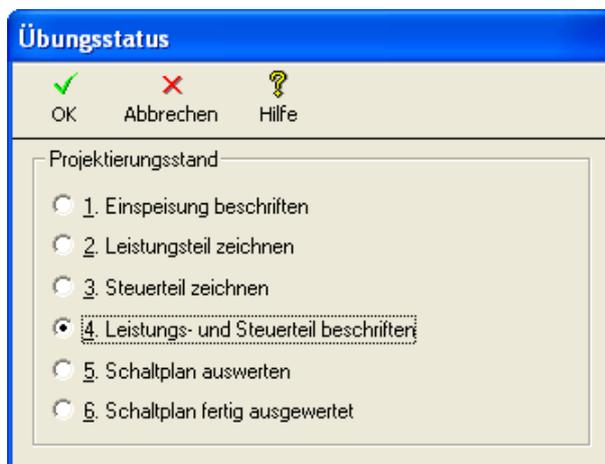


Abbildung 4.4.1: Übungsstatus **Leistungs- und Steuerungsteil beschriften**

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

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der geöffneten Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus mit dem fertig projektierten aber teilweise noch unbeschrifteten Leistungs- und Steuerungsteil.

4.4.1 Beschriftungsmodus ändern

Im Rahmen des Übungsprojektes haben Sie bereits die umfangreichen Beschriftungsfunktionen und deren wichtige Bedeutung kennen gelernt (siehe Kapitel 3.3.5.1 Die Beschriftungsfunktionen, ab der Seite 76). Bei der Beschriftung der Einspeisung (Blatt 1 Ihres Schaltplanes) wurden Ihnen die Betriebsmittelkennzeichnungen entsprechend der eingestellten Beschriftungsregel vorgeschlagen. Die ist jedoch nur eine Möglichkeit! TreeCAD kann Ihnen nämlich bei der Beschriftung eines Schaltplanes viel Arbeit abnehmen und somit Zeit und Kosten einsparen, indem die Betriebsmittelkennzeichnungen automatisch vergeben werden (soweit möglich). Hierzu ist jedoch der eingestellte Beschriftungsmodus zu ändern.

Rufen Sie über das Menü **Extras** oder die Schaltfläche  in der Symbolleiste den Optionen-Dialog auf und wechseln zu dem Zweig **Schaltplan > Texte**. Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der Abbildung 4.4.2 vor und bestätigen diese anschließend mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**. Beachten Sie dabei, dass als Beschriftungsmodus die Option **Bmk automatisch** gewählt ist.

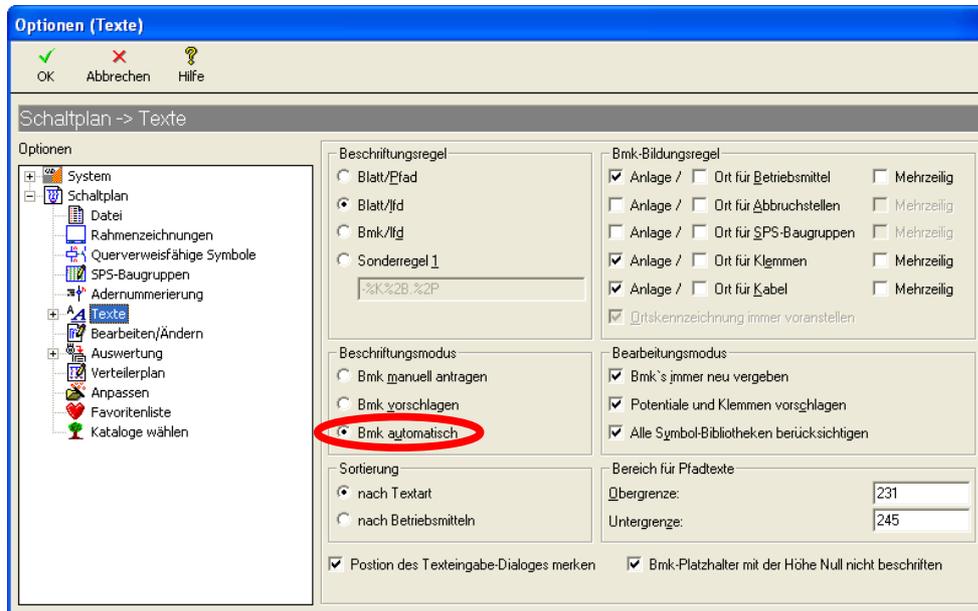


Abbildung 4.4.2: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

WICHTIG Bei dem Beschriftungsmodus **Bmk automatisch** ist standardmäßig das Kontrollkästchen **Bmk's immer neu vergeben** aktiviert. TreeCAD vergibt dann beispielsweise beim Einfügen eines Blattes sämtliche Betriebsmittelkennzeichnungen in dem Schaltplan neu. Der automatische Beschriftungsmodus darf, besonders in Kombination mit der automatischen Neuvergabe aller Bmk's, jedoch nur dann verwendet werden, wenn die Anlage noch nicht gebaut ist. Nehmen Sie beispielsweise Revisionen an einem Schaltplan zu einer bestehenden Anlage vor, ist unbedingt darauf zu achten, dass das Kontrollkästchen **Bmk's immer neu vergeben** deaktiviert ist. Es wird empfohlen, in diesem Fall als Beschriftungsmodus die Option **Bmk vorschlagen** einzustellen.

Rufen Sie im Menü **Text** den Befehl **Alles beschriften** auf oder verwenden die Tastenkombination **[STRG]+[;]** (Semikolon). Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der nachfolgenden Abbildung 4.4.3 vor.



Abbildung 4.4.3: Auswahl der Beschriftung

HINWEIS Benötigen Sie zu der Beschriftungsfunktion noch einmal grundlegende Informationen, schlagen Sie bitte in dem Kapitel 3.3.5.1 Die Beschriftungsfunktionen, ab der Seite 76 nach. Dort sind die unterschiedlichen Beschriftungsfunktionen detailliert beschrieben. Weiterführende Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Nachdem Sie nun die erforderlichen Einstellungen der Beschriftungsfunktion vorgenommen haben, können Sie wie folgt die Beschriftung Ihres Leistungs- und Steuerungsteils ergänzen.

4.4.1.1 PE-Anschluss

Die Beschriftungsfunktion positioniert das Fadenkreuz als Erstes auf dem Bmk-Platzhalter des PE-Anschlusses. Bei dem Schutzleiteranschluss des Motors kann TreeCAD, aus verständlichen Gründen, nicht automatisch eine Betriebsmittelkennzeichnung vergeben. Die Eingabe der Betriebsmittelkennzeichnung erfolgt somit in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld (siehe Abbildung 4.4.4).

Geben Sie in dem Dialogfeld als Kennzeichnung des PE-Anschlusses "PE" ein und übernehmen diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.4.4: Beschriftung der Potentialabbruchstelle (Schutzleiter)

4.4.1.2 Hauptkontakt des Motorschützes beschriften

Die Betriebsmittelkennzeichnung des Hauptkontaktes kann nicht automatisch vergeben werden, weil die Zuordnung des Kontaktes zu dem Motorschütz (d. h. der Gesamtdarstellung) vom Anwender festzulegen ist. TreeCAD schlägt Ihnen jedoch in einem solchen Fall die Betriebsmittelkennzeichnungen aller entsprechenden Bauteile zur Beschriftung vor. In der Liste ist somit lediglich das gewünschte Bauteil, in diesem Fall das Motorschütz, zu wählen. Der Hauptkontakt ist hiernach über die Betriebsmittelkennzeichnung dem Motorschütz zugeordnet. Bei einer anschließenden Auswertung überprüft TreeCAD anhand dieser getroffenen Zuordnung sogar die Kontaktbelegung und meldet Fehler beispielsweise bei einer Kontaktüber- oder Kontaktfehlbelegung. Informationen zu den umfangreichen Auswertungsfunktionen finden Sie in dem Kapitel 4.5 Auswertungsfunktionen, ab der Seite 244.

TIPP Sollte Ihnen bei der Beschriftung ein Fehler unterlaufen, können Sie sehr einfach mithilfe der Pfeilschaltflächen in dem Beschriftungsdialog (**Zurück** und **Vor** bzw. **Gruppe zurück** und **Gruppe vor**) sich in der Beschriftungsfunktion bewegen. Stellen Sie beispielsweise fest, dass Sie beim Antragen des letzten Bmk´s einen Fehler gemacht haben "blättern" Sie einfach mit der Schaltfläche zurück und korrigieren Ihre Eingabe.

Wählen Sie in dem Listenfeld das Bmk "-2Q1" und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.4.5: Beschriftung Hauptkontakt des Motorschützes

HINWEIS Erhalten Sie keine Vorschläge zur Beschriftung des Hauptkontaktes bzw. sind diese nicht korrekt, kann es sein, dass die internen Beschriftungslisten nicht mehr aktuell sind. Brechen Sie in einem solchen Fall bitte erst einmal die Beschriftungsfunktion ab und bauen über das Menü **Text** mit dem Befehl **Aufbau Beschriftungsliste** oder über die dazugehörige Tastenkombination **[UMSCH]+[N]** diese neu auf. Rufen Sie hiernach erneut die Beschriftungsfunktion auf.

4.4.1.3 Schließer-Kontakt des Motorschützes beschriften

Auch beim Beschriften des Schließer-Kontaktes werden Ihnen die Betriebsmittelkennzeichnungen der entsprechenden Bauteile vorgeschlagen.

Wählen Sie erneut in dem Listenfeld das Bmk "-2Q1" und übernehmen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

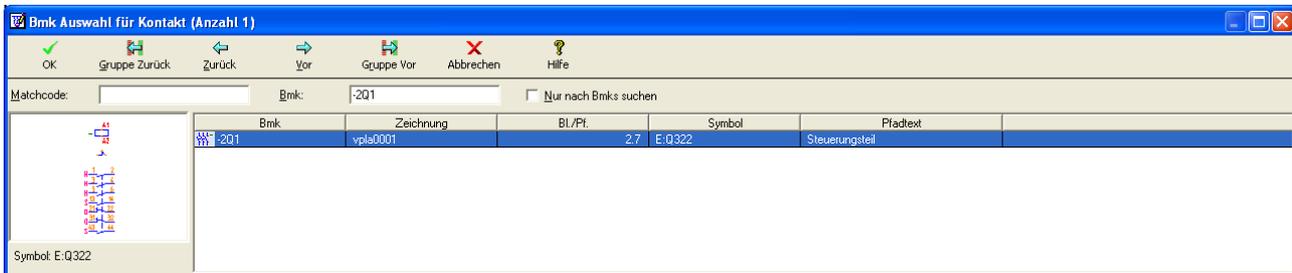


Abbildung 4.4.6: Schließer-Kontakt des Motorschützes beschriften

4.4.1.4 Motor beschriften (Informationsvariable)

Beschriften Sie den Platzhalter «Leistung» mit "4,0 kW".

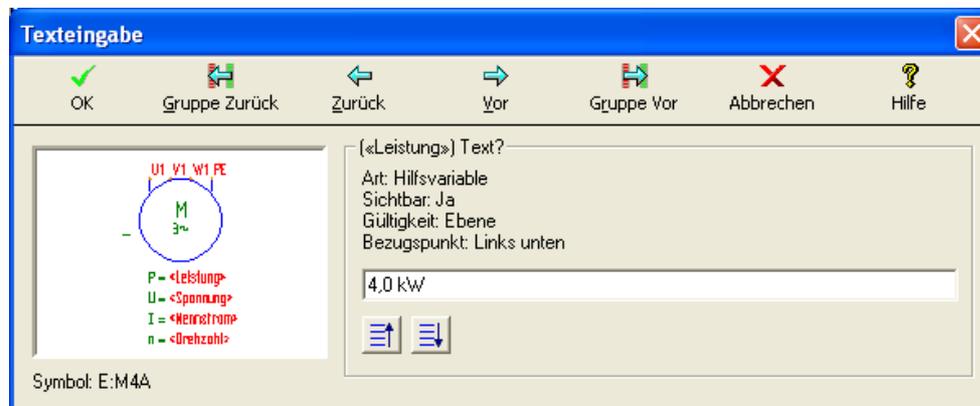


Abbildung 4.4.7: Beschriftung der Informationsvariablen des Motors

Beschriften Sie den Platzhalter «Spannung» mit "400 V ~".

Beschriften Sie den Platzhalter «Nennstrom» mit "9,2 A".

Beschriften Sie den Platzhalter «Drehzahl» mit "1500 U/min".

Ihr Schaltplan ist nun komplett beschriftet. TreeCAD beendet selbsttätig die Beschriftungsfunktion.

4.4.2 Artikel zuordnen

Die Zuordnung von Artikeln erfolgt entsprechend der vorgenommenen Beschriftungseinstellungen nur bei Symbolen, denen noch kein Artikel zugeordnet wurde. Im Rahmen des Übungsprojektes haben Sie jedoch, so weit wie möglich, artikelbezogen projiziert und somit direkt den entsprechenden Artikel mit einem zugeordneten Symbol in dem Schaltplan eingesetzt. Lediglich bei den Klemmen des kombinierten Motorsymbols sind noch keine Artikel zugeordnet. Es gilt nun, die Klemmenleiste des Motors artikelmäßig zu spezifizieren. Gehen Sie hierzu bitte wie folgt beschrieben vor.

Rufen Sie im Menü **Symbol** den Befehl **Alle Artikel zuordnen** auf bzw. verwenden hierzu die Tastenkombination **[UMSCH]+[-]**.

4.4.2.1 Artikelzuordnung Klemmen

Die Artikelzuordnung bei Klemmenleisten funktioniert analog der Zuordnung eines als Verdrahtung definierten Kabelsymbols (siehe Kapitel 4.3.14.6 Artikelzuordnung Verdrahtung, Seite 224). Auch hierbei ist wieder jeder einzelnen Klemme der Klemmenleiste ein Artikel zuzuordnen bzw. die Artikelanzahl entsprechend der Anzahl der Klemmen zu erhöhen. Die Klemmenleiste des Motors besteht aus den folgenden Artikeln:

- ❑ 3 Stück WDM0269660000 (Durchgangsreihenklemme SAK 2,5)
- ❑ 1 Stück WDM0474360000 (Schutzleiterklemme EK 2,5N)

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **WDM0269660000** (Durchgangsreihenklemme SAK 2,5) und betätigen die Schaltfläche **Hinzufügen**.



Abbildung 4.4.8: Materialzuordnung Durchgangsreihenklemme SAK 2,5

Betätigen Sie anschließend in dem Dialogfeld **Zugeordnete Artikel** die Schaltfläche **Anzahl** und setzen Sie diese bitte auf "3" Stück herauf.

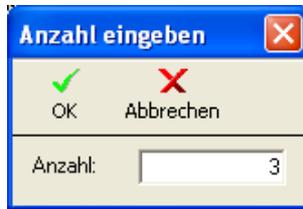


Abbildung 4.4.9: Eingabe der Menge eines zugeordneten Artikels

Wählen Sie in dem Listenfeld das Material **WDM0474360000** (Schutzleiterklemme EK 2,5N) und betätigen erneut die Schaltfläche **Hinzufügen**.



Abbildung 4.4.10: Materialzuordnung Schutzleiterklemme EK 2,5N

TreeCAD fügt das gewählte Material der Liste der zugeordneten Artikel hinzu (siehe Abbildung 4.4.11).

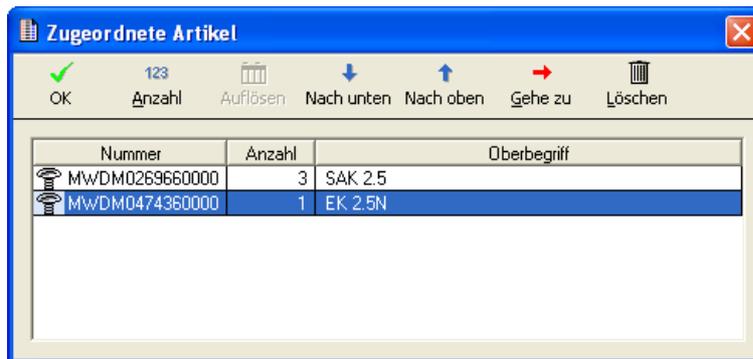


Abbildung 4.4.11: Anzeige der zugeordneten Artikel

TIPP Über die Schaltflächen **Nach unten** bzw. **Nach oben** lässt sich die Liste der zugeordneten Artikel beliebig sortieren. Auf diese Weise können Sie beispielsweise die Sortierung entsprechend der physikalischen Anordnung der Klemmen in der Klemmenleiste vornehmen. Bei der anschließenden Projektierung in dem optionalen Programmmodul Schaltschrank-Assistenten oder der Übergabe an die Weidmüller Software (siehe Kapitel 3.4.10.1 Plug-In Weidmüller, Seite 108) sind diese somit bereits in der richtigen Reihenfolge. Die Klemmenleiste lässt sich dann in dem Schaltschrank-Assistenten als "Block" in der Schaltschrank-Aufbauzeichnung einsetzen.

Bestätigen Sie die Artikelzuordnung und schließen beide Dialogfelder jeweils über die Schaltfläche **OK** oder die Taste **[EINGABE]**.

4.4.3 Zeichnungsrahmen beschriften

Zum Schluss dieses Übungsabschnittes sollten Sie noch die Inhaltsangaben in Ihren Zeichnungsrahmen auf dem Blatt 2 beschriften. TreeCAD stellt Ihnen zur Beschriftung des Zeichnungsrahmens eine leistungsfähige Beschriftungsfunktion zur Verfügung. Ein Großteil der in dem Zeichnungsrahmen hinterlegten Variablen, beispielsweise «ProjectName» (Name des Projektes) wird jedoch vollautomatisch beschriftet, sodass ein Aufruf der Rahmenbeschriftungsfunktion nicht zwingend erforderlich ist. Es handelt sich hierbei um sogenannte Systemvariablen. Zur einfachen und schnellen Beschriftung von einzelnen Variablen stehen Ihnen im Menü **Text** separate Beschriftungsfunktionen zur Verfügung. Über den Befehl **Rahmenvariable «Inhalt n» beschriften** beschriften Sie die Platzhalter «Inhalt 1» und «Inhalt 2». Der Befehl **Anlage/Ort beschriften** dient zum Antragen einer Anlagen-/Ortskennzeichnung im Zeichnungsrahmen. Beschriften Sie nun bitte mithilfe dieser Funktion die beiden Platzhalter «Inhalt 1» und «Inhalt 2» in Ihrem Schaltplan. Informationen zu der umfassenden Rahmenbeschriftungsfunktion (Befehl **Rahmen beschriften**) finden Sie in der Online-Hilfe.

HINWEIS Die zum Standard-Lieferumfang von TreeCAD gehörenden Zeichnungsrahmen lassen sich bei Bedarf an die betrieblichen Anforderungen anpassen. Informationen zur Bearbeitung der TreeCAD Rahmenzeichnungen entnehmen Sie bitte der separaten Dokumentation oder der Online-Hilfe.

Rufen Sie im Menü **Text** den Befehl **Rahmenvariable «Inhalt n» beschriften** auf. Beschriften Sie den Platzhalter «**Inhalt1**» mit "Leistungs- und" und den Platzhalter «**Inhalt2**» mit "Steuerungsteil". Übernehmen Sie die Beschriftung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.



Abbildung 4.4.12: Inhalt 1 und Inhalt 2 des Zeichnungsrahmens beschriften

So, das wäre erst einmal geschafft. Jetzt haben Sie mit TreeCAD schon Ihren ersten Schaltplan erstellt. Das war doch gar nicht so schwer, oder? Vergleichen Sie Ihren fertig gezeichneten und beschrifteten Schaltplan des Leistungs- und Steuerungsteils jetzt bitte mit der nachfolgenden Abbildung. Sollte Ihnen bei der Beschriftung ein Fehler unterlaufen sein, können Sie diesen auch sehr einfach (ohne erneut die Beschriftungsfunktion wieder aufrufen zu müssen) über die Textbearbeitungsfunktionen bearbeiten. Wie dies im Einzelnen funktioniert wird Ihnen in dem Kapitel 4.4.4 Beschriftung bearbeiten (Fehlerkorrektur) ab der Seite 243 beschrieben.

HINWEIS Vergessen Sie bitte nicht Ihre Zeichnungsdatei zwischendurch zu speichern. Wie Sie wissen, ersetzt die Funktion Auto-Speichern nicht das reguläre Speichern der Zeichnungsdatei.

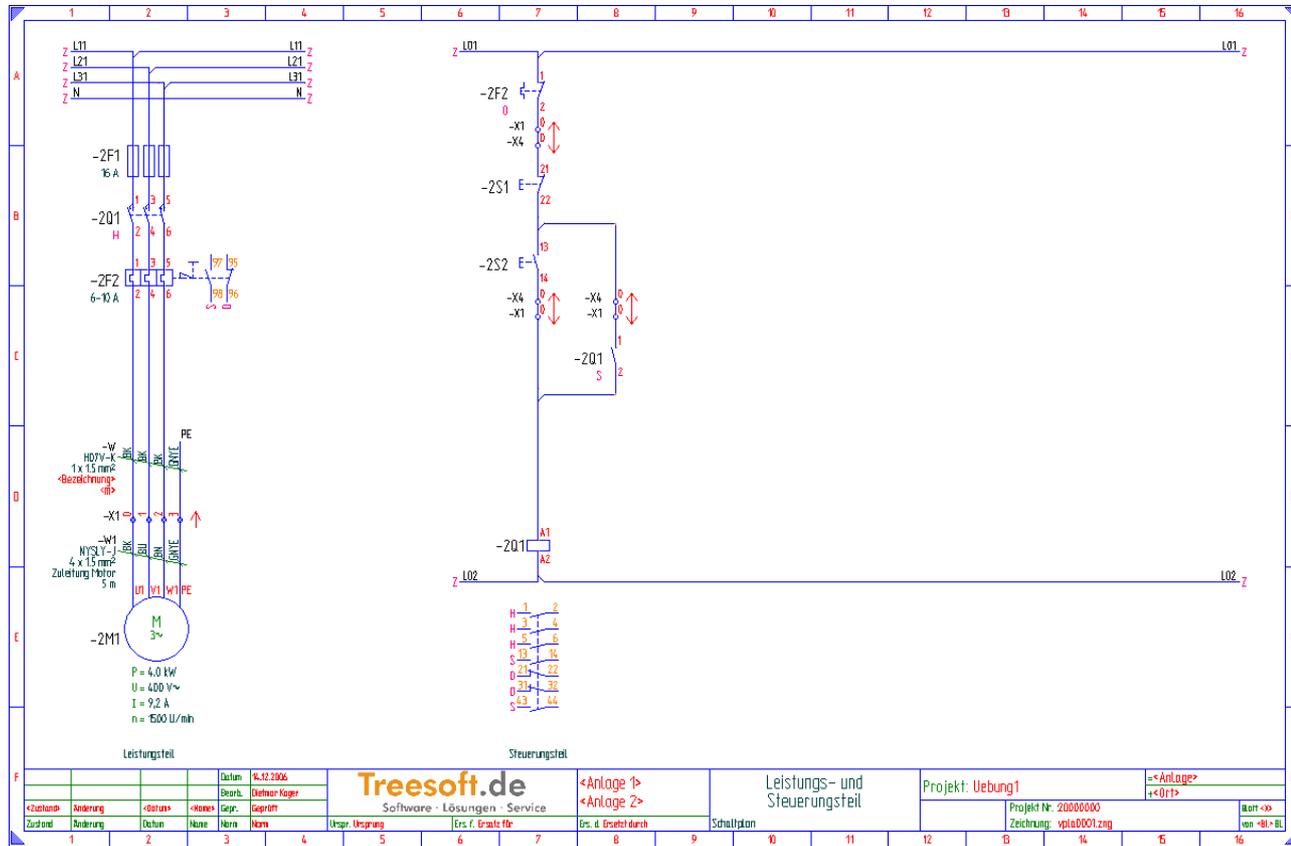


Abbildung 4.4.13: Fertig beschrifteter Leistungs- und Steuerungsteil

4.4.4 Beschriftung bearbeiten (Fehlerkorrektur)

Zum schnellen Bearbeiten eines Textes steht Ihnen eine komfortable Textbearbeitungsfunktion zur Verfügung. Mithilfe dieser Funktion können Sie auch sehr einfach beispielsweise eine falsche Betriebsmittelkennzeichnung editieren. Es ist hierzu jedoch nicht erforderlich, die Beschriftungsfunktion aufrufen. In den meisten Fällen sind Sie wesentlich schneller, wenn Sie den entsprechenden Text (z. B. eine Betriebsmittelkennzeichnung) über die Textbearbeitungsfunktion editieren. Aus diesem Grund stellen wir Ihnen nun die Textbearbeitungsfunktion vor.

Die Bearbeitung eines bereits angetragenen Textes, beispielsweise einer Betriebsmittelkennzeichnung, kann wahlweise über das Menü **Text** mit dem Befehl **Freien Text antragen/bearbeiten** oder über die Taste **[T]** erfolgen. Nach dem Befehlsaufruf ist der zu bearbeitende Text zu bestimmen. Verwenden Sie hierzu die Objektfangfunktionen (siehe Kapitel 4.2.2.1 Objektfangfunktionen, Seite 136). Die Bearbeitung des "gefangenen" Textes erfolgt anschließend in einem separaten Dialogfeld (Beispiel siehe nachfolgende Abbildung 4.4.14).



Abbildung 4.4.14: Bearbeitung eines bereits angetragenen Textes

Falls erforderlich können Sie bei freien Texten, d. h. bei Texten die nicht Bestandteil eines Symbols sind, auch die Texthöhe, den Textwinkel und die Ausrichtung verändern. Nähere Informationen zu den Formatierungsmerkmalen von Texten und zu den TreeCAD Textformaten entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

4.5 Auswertungsfunktionen

In diesem Kapitel lernen Sie die umfangreichen automatischen Auswertungsfunktionen von TreeCAD kennen. Die Auswertungsfunktionen erstellen auf Basis Ihres projektierten Schaltplanes auf Knopfdruck die folgenden Listen und Pläne:

- Inhaltsverzeichnis
- Deckblatt
- SPS-Belegungsplan
- Stücklisten
 - Anwender-Stücklisten
 - Produktions-Stücklisten
 - Kaufmännische Stücklisten
 - Bestellliste
 - Geräteliste
 - PPS-Übertragungsliste
 - Schaltschrank-Konstruktionsliste
- Klemmenpläne (Klemmenliste)
- Kabelpläne
 - Kabelliste
 - Kabelübersichtsliste
- Verdrahtungsliste
- Etikettierpläne
 - Betriebsmittelkennzeichnungen
 - Klemmenbezeichnungen

- Klemmennummern
- Kabelbezeichnungen
- Aderbezeichnungen
- Anwenderdefinierte Listen (maximal 15 Stück)

Das ist jedoch noch längst nicht alles! Die Auswertung erledigt darüber hinaus eine Menge mehr und nimmt Ihnen dadurch viel Arbeit ab. Die Auswertung führt automatisch die folgenden Arbeitsschritte für Sie aus:

- Nummerierung von Klemmen, Steckern und Buchsen
- Vergabe der Aderkennzeichnungen bei Kabeln und Verdrahtungen
- Ermittlung der einem Schütz zugeordneten Kontakte mit Prüfung auf Fehl- und Überbelegung
- Antragen der Kontaktzahlen (Anschlusskennzeichnungen) an allen Kontakten
- Antragen aller Querverweise an aufgelöst dargestellten Betriebsmitteln
- Erstellung aller Zielhinweise an den Potentialabbruchstellen.

Die Durchführung einer Auswertung ist über vielfältige Einstellungen parametrierbar und lässt sich somit an die aktuellen Gegebenheiten anpassen. Detaillierte Informationen hierzu erhalten Sie auf den nächsten Seiten.

4.5.1 Plausibilitätsprüfungen

Sollte TreeCAD bei der Auswertung eines Schaltplanes Fehler feststellen, werden diese automatisch in einer Fehlerliste protokolliert (Beispiel siehe nachfolgende Abbildung 4.5.1). Mit einer speziellen Navigierfunktion (Schaltfläche **Gehe zu**) wird Ihnen enorm das "Aufspüren" eines Fehlers erleichtert. Die Fehlerkorrektur ist direkt aus der Fehlerliste heraus möglich. Als zusätzliche Unterstützung bei eventuellen Projektierungsfehlern steht Ihnen in der Fehlerliste eine spezielle Hilfsfunktion zur Verfügung (Schaltfläche **Direkthilfe**), die zu den unterschiedlichen Fehlern die Ursache und deren Abhilfe beschreibt.

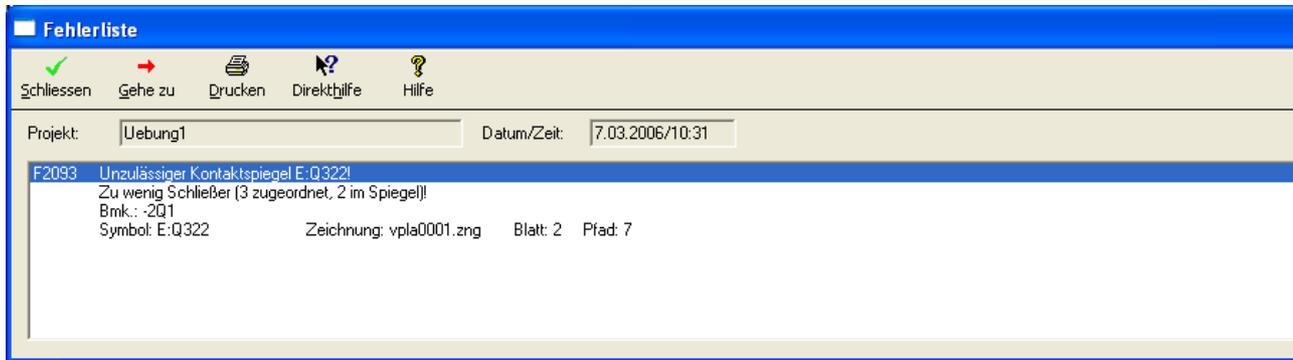


Abbildung 4.5.1: Fehlerliste der Plausibilitätsprüfungen (Beispiel)

4.5.2 Schaltplan auswerten

Werten Sie nun bitte wie nachfolgend beschrieben Ihren Schaltplan aus.

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

Abbildung 4.5.2: Übungsstatus **Schaltplan auswerten**

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

TreeCAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der geöffneten Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus mit dem fertig projizierten Schaltplan.

Wenn Sie sich Ihren Schaltplan nun noch einmal genauer anschauen, stellen Sie fest, dass viele wichtige Informationen noch fehlen oder dass an deren Stelle noch Platzhalter stehen. Es fehlen beispielsweise noch die Zielhinweise an den Potential-Abbruchstellen und die Querverweise zwischen den Kontakten und dem Schütz bzw. dem Motorschutzrelais. Auch die Kontaktzahlen der Kontakte sind noch nicht mit den "echten" Kontaktzahlen des Schützes beschriftet (siehe Abbildung 4.5.3). Diese Informationen werden automatisch bei der Auswertung eines Schaltplanes angetragen. Wenn Ihnen eine solche Automatikfunktion nicht zur Verfügung stehen würde, müssten Sie sämtliche diese Informationen manuell, d. h. von Hand in dem Schaltplan ergänzen. Dem ist in TreeCAD jedoch nicht so!

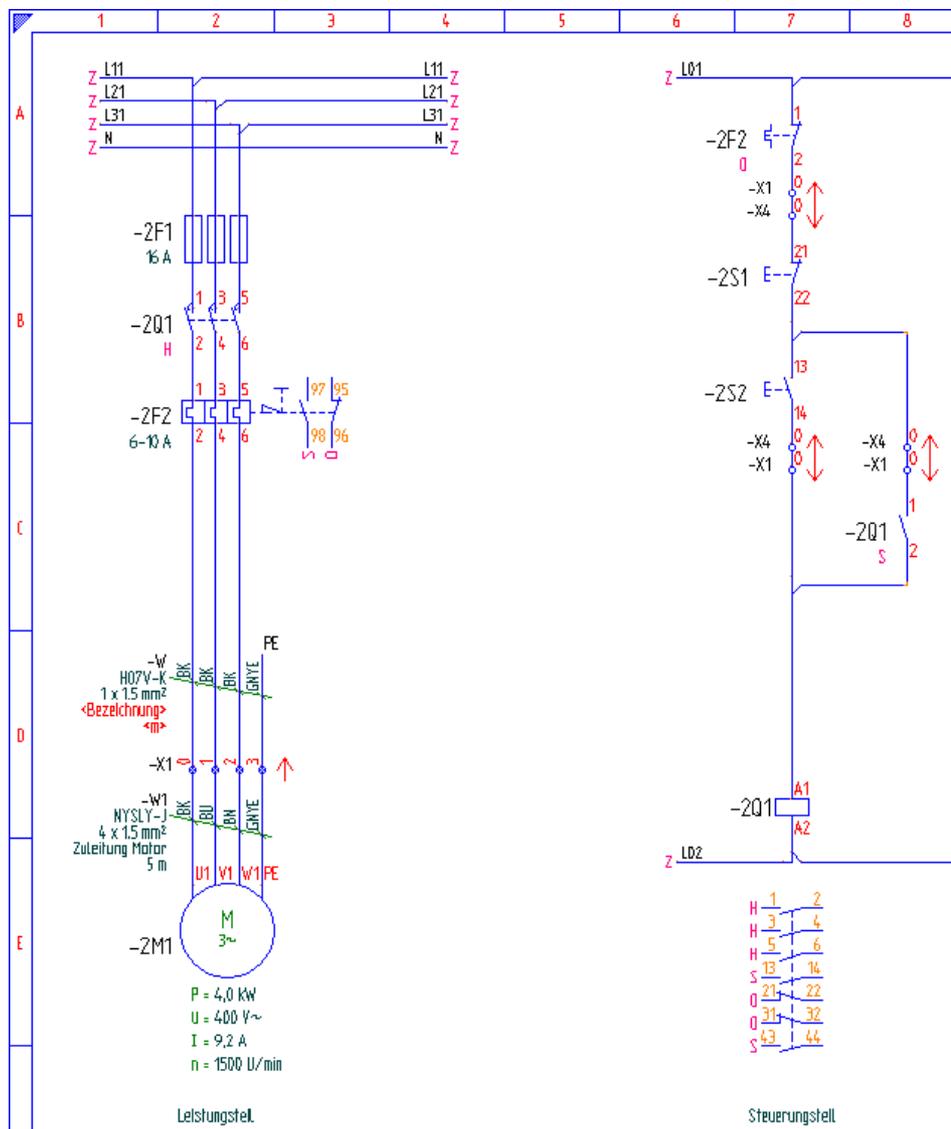


Abbildung 4.5.3: Noch nicht ausgewerteter Schaltplan (Ausschnitt)

Dies alles wird, neben vielen anderen Arbeitsschritten, von der Auswertung für Sie automatisch erledigt. Jetzt wollen wir Sie aber nicht länger auf die Folter spannen.

4.5.3 Kombi-Modus

TreeCAD stellt Ihnen zur Auswertung eines Schaltplanes unterschiedliche leistungsfähige Auswertungsfunktionen zur Verfügung. Der sogenannte Kombi-Modus fasst diese einzelnen Auswertungsläufe in einem Befehl zusammen. Sie erhalten somit auf Knopfdruck die benötigten Pläne und Listen. Der Kombi-Modus lässt sich an Ihre betrieblichen Anforderungen anpassen. Die Konfiguration des Kombi-Modus erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung** (siehe Abbildung 4.5.4).

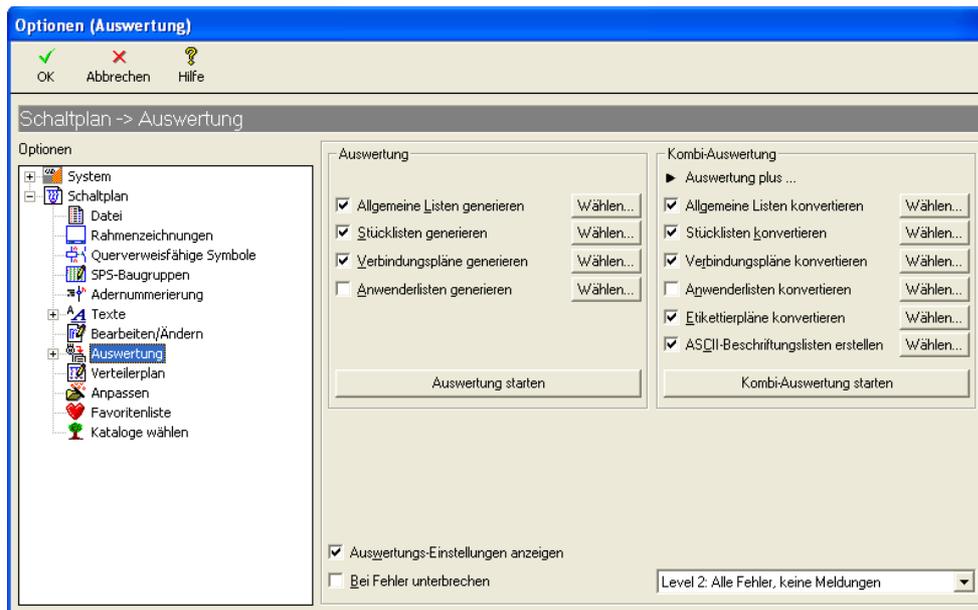


Abbildung 4.5.4: Einstellungen der Auswertungsfunktionen

Die Auswertungseinstellungen zum Kombi-Modus setzen sich aus den Einstellungen zur Auswertung (linkes Gruppenfeld) und denen zur Kombi-Auswertung zusammen. In dem Gruppenfeld **Auswertung** legen Sie durch Aktivieren der dazugehörigen Kontrollkästchen fest, welche Listen und Pläne zu generieren sind. In dem Gruppenfeld **Kombi-Auswertung** steuern Sie über die dazugehörigen Kontrollkästchen, welche Listen

und Pläne zu konvertieren sind. TreeCAD erstellt dabei auf Basis der von der Auswertung erzeugten Listen und Pläne im ASCII-Format die entsprechenden Listen und Pläne als separate Zeichnungsdateien, d. h. konvertiert diese in eine grafische Form. Hierbei wird auf die in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan** > **Rahmenzeichnungen** hinterlegten Rahmenzeichnungen zurückgegriffen (siehe auch Kapitel 2.2.2 Rahmenzeichnungen wählen, ab der Seite 34).

Über die jeweils nebenstehende Schaltfläche **Wählen** nehmen Sie die Auswahl der entsprechenden zu generierenden bzw. zu konvertierenden Listen und Pläne vor. TreeCAD wechselt hierzu zu dem entsprechenden Zweig in dem Optionen-Dialog (siehe Abbildung 4.5.5). Über die Schaltflächen in der Symbolleiste des Optionen-Dialoges schalten Sie anschließend zwischen den unterschiedlichen Rubriken, beispielsweise Stücklisten, um.

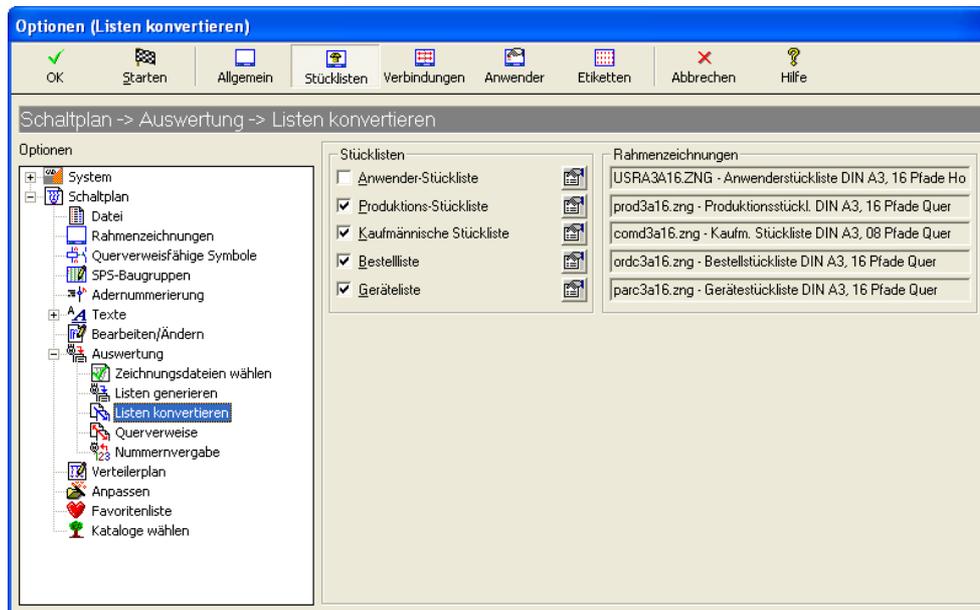


Abbildung 4.5.5: Einstellungen zum Konvertieren der Listen

HINWEIS Das Antragen der Querverweise, Zielhinweise, Kontaktzahlen, usw. erfolgt immer direkt in dem entsprechenden Schaltplan. Alle weiteren Ergänzungen und/oder Korrekturen werden hiernach in dem ausgewerteten Plan vorgenommen. Bei einer erneuten Auswertung aktualisiert TreeCAD automatisch alle bereits angetragenen Querverweise, Zielhinweise, usw.

Rufen Sie nun über das Menü **Auswertung** mit dem Befehl **Kombi-Modus starten** die Auswertung Ihres Schaltplanes 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 4.5.6). Falls erforderlich lassen sich direkt in der Liste Anpassungen der Auswertungseinstellungen vornehmen, beispielsweise die Generierung einer Stückliste vorübergehend deaktivieren.

Bestätigen Sie die Einstellungen zur Auswertung Ihres Schaltplanes im Kombi-Modus mit der Schaltfläche **Starten** oder der Taste **[EINGABE]**.

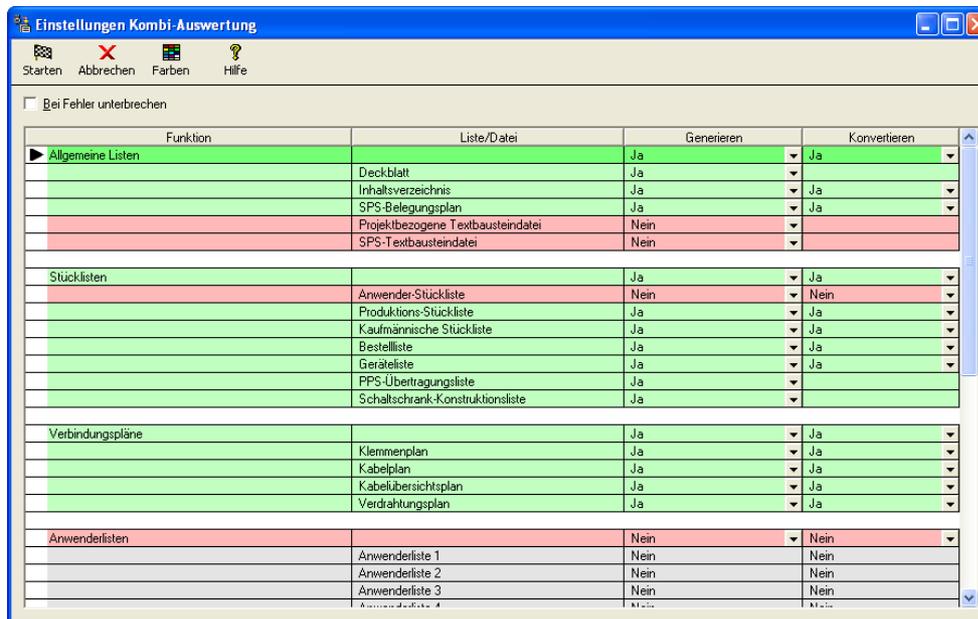


Abbildung 4.5.6: Anzeige der Einstellung der Kombi-Auswertung

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**.

Vergleichen Sie Ihren ausgewerteten Schaltplan anschließend bitte mit den nachfolgenden Abbildungen. Blättern Sie hierbei auch durch die einzelnen Seiten des Schaltplanes.

HINWEIS Bei der Auswertung eines Schaltplanes führt TreeCAD umfangreiche Plausibilitätsprüfungen, beispielsweise auf Kontaktfehl- oder Kontaktüberbelegung eines Schützes, durch. Eventuell festgestellte Fehler werden automatisch in einer Fehlerliste protokolliert (siehe Kapitel 4.5.1 Plausibilitätsprüfungen, Seite 245).

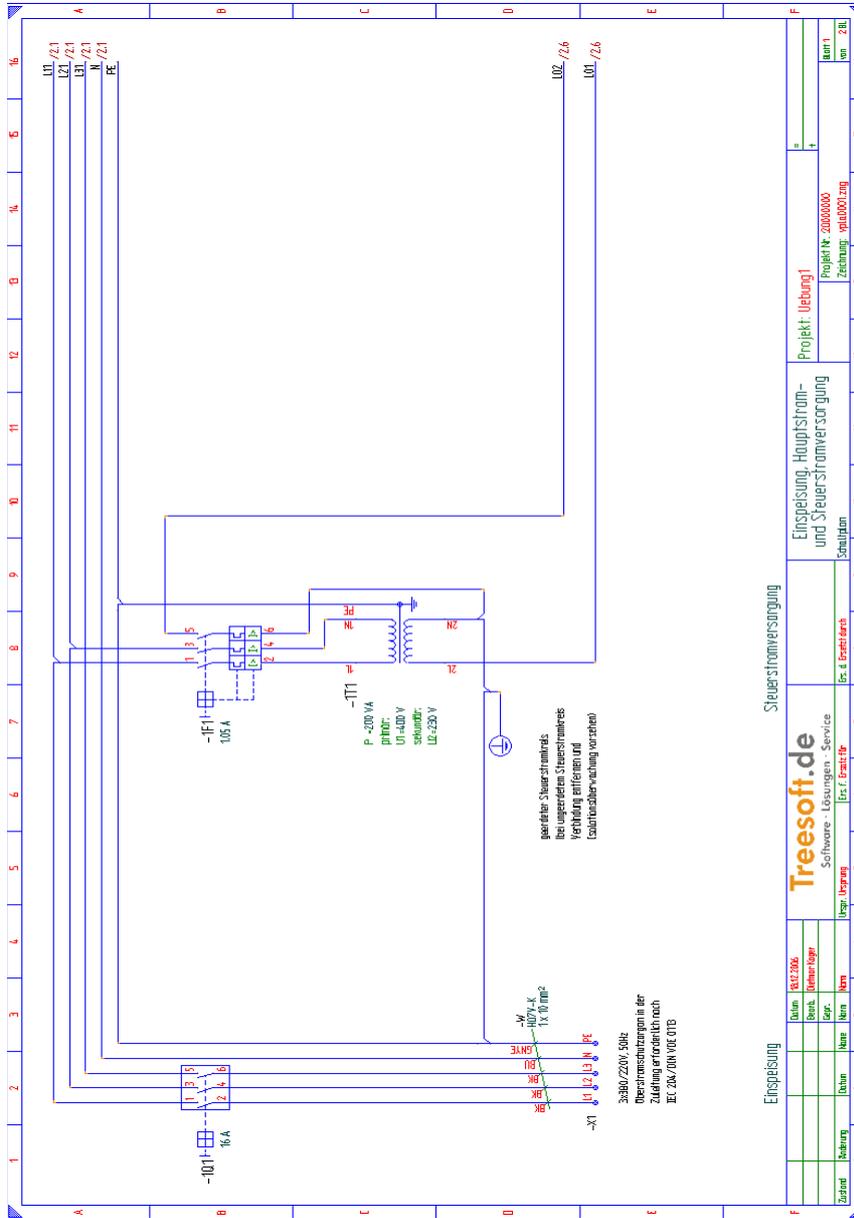


Abbildung 4.5.7: Ausgewerteter Schaltplan (Blatt 1)

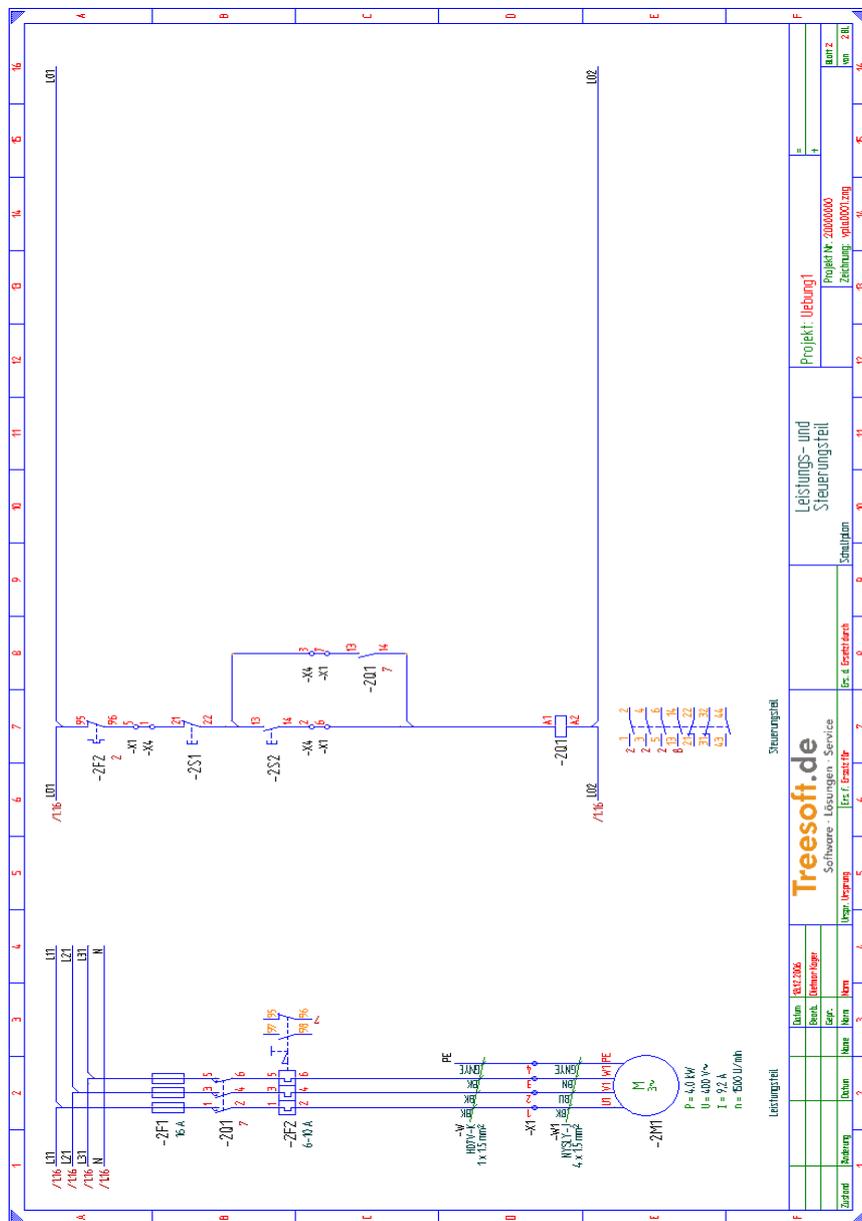


Abbildung 4.5.8: Ausgewerteter Schaltplan (Blatt 2)

4.5.4 Auswertungsergebnisse sichten

Wie aus den Einstellungen der Kombi-Funktionswahl ersichtlich ist, hat TreeCAD bei der Auswertung alle für eine vollständige elektrotechnische Dokumentation erforderlichen Listen und Pläne erstellt. Hierzu gehören standardmäßig:

- Deckblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Produktions-Stückliste
- Kaufmännische Stückliste
- Bestellliste
- Geräteliste
- Schaltschrank-Konstruktionsliste
- Klemmenliste
- Kabelliste
- Kabelübersichtsliste
- Verdrahtungsliste
- Etikettierplan (Betriebsmittelkennzeichnungen und Klemmennummern)

Bei der Erstellung der vorstehend aufgeführten Listen und Pläne greift TreeCAD auf vordefinierte Rahmenzeichnungen als eine Art Formular zurück und konvertiert die Informationen automatisch in eine grafische Form und legt diese als separate Zeichnungsdatei ab. Alle von der Auswertung generierten Zeichnungsdateien werden immer in dem zur Bearbeitung aktivierten Projekt(Verzeichnis) gespeichert. Sie brauchen sich somit um die Verwaltung und Organisation Ihrer Daten keine Gedanken zu machen. Das erledigt TreeCAD für Sie! Die Auswahl der entsprechenden Rahmenzeichnungen (d. h. Formulare) nehmen Sie im Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Rahmenzeichnungen** vor.

Diese Pläne und Listen wollen wir Ihnen nun nicht weiter vorenthalten. Zum Sichten der vollständigen Auswertungsergebnisse gehen Sie bitte wie nachfolgend beschrieben vor.

4.5.4.1 Datei öffnen (Dokumentenfenster)

Zum Öffnen von Zeichnungsdateien stehen Ihnen unterschiedliche Funktionen zur Verfügung (siehe Kapitel 2.4.8 Zeichnungsdatei öffnen, ab der Seite 52). Die Umschaltung erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Datei**. Zum schnellen Aufrufen und Wechseln zwischen verschiedenen Zeichnungsdateien eignet sich besonders gut die Funktion **Datei öffnen (Dokumentenfenster)**. Verwenden Sie diese nun zum Sichten Ihrer Auswertungsergebnisse, d. h. der automatisch von der Auswertung erzeugten Zeichnungen.

Rufen Sie im Menü **Datei** den Befehl **Öffnen** auf oder verwenden die Tastenkombination **[STRG]+[O]**.

In dem Dokumentenfenster sehen Sie nun alle von der Auswertung automatisch erzeugten Listen und Pläne (siehe Abbildung 4.5.9).

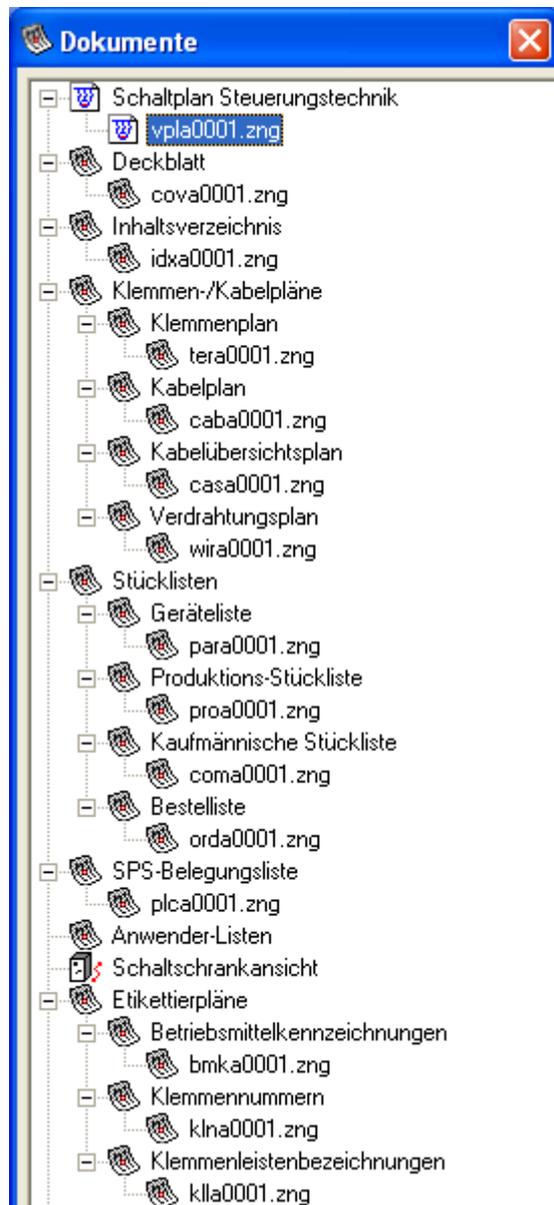


Abbildung 4.5.9: Übersicht der TreeCAD Dokumente

Öffnen Sie nun bitte nacheinander die von der Auswertung automatisch erzeugten Listen und Pläne (siehe nachfolgende Auflistung) und vergleichen Sie diese mit den nachfolgenden Abbildungen. Bitte beachten Sie dabei, dass der Klemmen- und der Verdrahtungsplan mehrere Blatt Umfang hat.³⁴

4.5.4.2 Übersicht der Auswertungsergebnisse

Die folgenden Listen und Pläne wurden während der Auswertung in dem Kombi-Modus vollautomatisch erstellt:

- ❑ cova0001 . zng (Deckblatt).....Seite 259
- ❑ Idxa0001 . zng (Inhaltsverzeichnis).....Seite 260
- ❑ Tera0001 . zng (Klemmenplan).....Seite 261/262
- ❑ Caba0001 . zng (Kabelplan).....Seite 263
- ❑ Casa0001 . zng (Kabelübersichtsplan).....Seite 264
- ❑ Casa0001 . zng (Verdrahtungsplan).....Seite 265/266
- ❑ Para0001 . zng (Geräteliste).....Seite 267
- ❑ Proa0001 . zng (Produktions-Stückliste).....Seite 268
- ❑ Coma0001 . zng (Kaufmännische Stückliste).....Seite 269
- ❑ Orda0001 . zng (Bestellliste).....Seite 270/271
- ❑ Bmka0001 . zng (Betriebsmittelkennzeichnungen).....*nicht abgebildet!*
- ❑ Kln0001 . zng (Klemmennummern).....*nicht abgebildet!*

TIPP In TreeCAD können Sie die Zeichnungsdateien am Bildschirm in 90° Schritten im Uhrzeigersinn drehen. Das ist besonders beim Betrachten von Stücklisten, Klemmen- und Kabelplänen hilfreich. Nachdem Sie die Zeichnung beispielsweise um 90° gedreht haben, wird die Stückliste im Hochformat am Bildschirm angezeigt. Das Drehen der Zeichnung erfolgt über das Menü **Extras**, mit dem Befehl **Drehen** oder über die Taste **[Q]**. In der gedrehten Darstellung sollten Sie jedoch keine Bauteile setzen. Diese Funktion ist nur zu Betrachtungszwecken zu verwenden.

³⁴ In dem Klemmenplan wird für jede Klemmenleiste ein neues Blatt angelegt.

Zustand	Bezeichnung	Datum	Name	Gepr.	Norm	Umg.	Erz.f.	Erz.t	Klemmenplatz	-X4 Einspeisung	Projekt: Übung1	Projekt-Nr.: 20000000	Zeichnung: her0000.zwg	Blatt z	
														von	2 Bl.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Klemmleistenbezeichnung															
-X4															
		Zielbezeichnung Extern		Zielbezeichnung Intern											
mm²		Kabel-Typ		Kabel-Typ		Nr.									
Kennzeichen		Anschluß		Brücken		Klemmen-Nr.		Kennzeichen		Anschluß		BL./Pf.		mm²	
-X1		5		1		1		-2S1		21		2,7			
-X1		6		2		2		-2S2		14		2,7			
-X1		7		3		3		-2S2		13		2,8			

Abbildung 4.5.13: Klemmenplan (Blatt 2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kabelbezeichnung	von	nach	Kabeltyp	Außen verwendet	Überschnitt in mm²	Kabellänge in m	Bezeichnung	Bl./Pf.							
A -W1	-ZM1	-X1	NYSLT-J	4	4	15	5 Zuleitung Motor	22 A							
B															
C															
D															
E															
F															

Zustand	Bezeichnung	Datum	Name	Norm	Wegz.	Erz.f.	Erz.d.	Kabelübersichtsplan	Projekt: Übung 1	Projekt-Nr. 20000000	Zeichnung: 0000001.rtg	Blatt 1	von 16
		16.12.2006	Definitiv	Koger									

Abbildung 4.5.15: Kabelübersichtsplan

Verdrahtungsplan						Blatt 1 von 2 Bl.
Lfd. Nr.	von	nach	Ader	Querschnitt in mm ²	Bl./Pf.	
1	-1F1.1	-2F1.7			1.8	
2	-1F1.1	-1Q1.1			1.8	
3	-1F1.2	-1T1.1L			1.8	
4	-1F1.3	-2F1.7			1.8	
5	-1F1.3	-1Q1.3			1.8	
6	-1F1.4	-1T1.1N			1.8	
7	-1F1.5	-2Q1.A2			1.9	
8	-1F1.6	-1T1.2N			1.8	
9	-1Q1.5	-2F1.7			1.2	
10	-1T1.2L	-2F2.95			1.8	
11	-2F1.7	-2Q1.3			2.2	
12	-2F1.7	-2Q1.5			2.2	
13	-2F1.7	-2Q1.1			2.2	
14	-2F2.1	-2Q1.2			2.2	
15	-2F2.3	-2Q1.4			2.2	
16	-2F2.5	-2Q1.6			2.2	
17	-2Q1.A1	-2Q1.14			2.7	
18	-2S1.22	-2S2.13			2.7	
19	-X1.1	-2F2.2	BK	1.5	2.2	
20	-X1.1	-2M1.U1	BK	1.5	2.2	
21	-X1.2	-2F2.4	BK	1.5	2.2	
22	-X1.2	-2M1.EV1	BU	1.5	2.2	
23	-X1.3	-2F2.6	BK	1.5	2.2	
24	-X1.3	-2M1.W1	BN	1.5	2.2	
25	-X1.4	PE.7	GNYE	1.5	2.2	
26	-X1.4	-2M1.PE	GNYE	1.5	2.2	
27	-X1.5	-2F2.96			2.7	
28	-X1.5	-X4.1			2.7	
29	-X1.6	-2Q1.A1			2.7	
30	-X1.6	-X4.2			2.7	
31	-X1.7	-2Q1.13			2.8	
32	-X1.7	-X4.3			2.8	
33	-X1.L1	-1Q1.2	BK	1.0	1.2	
34	-X1.L2	-1Q1.4	BK	1.0	1.2	
35	-X1.L3	-1Q1.6	BK	1.0	1.2	
36	-X1.PE	-1T1.PE	GNYE	1.0	1.9	
37	-X4.1	-2S1.21			2.7	
38	-X4.2	-2S2.14			2.7	

Abbildung 4.5.16: Verdrahtungsplan (Blatt 1)

Pos.	Bmk.	Anzahl	Einheit	Bezeichnung	Hersteller	Fabrikbezeichnung	Bl./Pf.																																																																																																								
1	-1F1	1.0	Stück	Motorschutzschalter 00	Beispiel-Hersteller	TC-000110	1.8																																																																																																								
2	-101	1.0	Stück	Leistungsschalter 3pol.	Beispiel-Hersteller	TC-000494	1.2																																																																																																								
3	-1T1	1.0	Stück	1Ph Trenntransformator prim. 101 sec. 0/1	Beispiel-Hersteller	TC-000857	1.8																																																																																																								
4	-2F1	1.0	Stück	Sicherung 3pol.	Beispiel-Hersteller	TC-000064	2.2																																																																																																								
5	-2F2	1.0	Stück	Motorschutzrelais mit Hilfssch.	Beispiel-Hersteller	TC-000071	2.2																																																																																																								
6	-201	1.0	Stück	Motorschütz 3Z2	Beispiel-Hersteller	TC-000548	2.7																																																																																																								
7	-2S1	1.0	Stück	Druckkaster 10 (öffner)	Beispiel-Hersteller	TC-000662	2.7																																																																																																								
8	-2S2	1.0	Stück	Druckkaster 1S (Schließer)	Beispiel-Hersteller	TC-000659	2.7																																																																																																								
9	-W1	5.0	m	WFSLY-J-Leitung 4x1,5mm ²	Beispiel-Hersteller	TC-001145	2.2																																																																																																								
10	-X1	3.0	Stück	SAK 10	Weidmüller GmbH & Co.	0710060000	1.2																																																																																																								
		1.0	Stück	SAK 10 BL	Weidmüller GmbH & Co.	0710080000	1.2																																																																																																								
		1.0	Stück	EX 10	Weidmüller GmbH & Co.	0354660000	1.2																																																																																																								
11	-X1	3.0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	2.2																																																																																																								
		1.0	Stück	EX 2.5N	Weidmüller GmbH & Co.	0474360000	2.2																																																																																																								
12	-X1	1.0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	2.7																																																																																																								
13	-X1	1.0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	2.7																																																																																																								
14	-X1	1.0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	2.8																																																																																																								
15	-X4	1.0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	2.7																																																																																																								
16	-X4	1.0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	2.7																																																																																																								
17	-X4	1.0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	2.8																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Datum</td> <td style="width: 10%;">16.12.2006</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Besch.</td> <td>Definierlager</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gepr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nenn</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zustand</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vergr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Erz.f.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Erz.t.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Produktions-Stückliste</td> <td colspan="4">Projekt: Übung 1</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">Projekt-Nr.: 20060000</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">Zeichnung: pma0007.zwg</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">Blatt 1</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">von 181</td> </tr> </table>								Datum	16.12.2006							Besch.	Definierlager							Gepr.								Nenn								Zustand								Vergr.								Erz.f.								Erz.t.								Produktions-Stückliste				Projekt: Übung 1								Projekt-Nr.: 20060000								Zeichnung: pma0007.zwg								Blatt 1								von 181			
Datum	16.12.2006																																																																																																														
Besch.	Definierlager																																																																																																														
Gepr.																																																																																																															
Nenn																																																																																																															
Zustand																																																																																																															
Vergr.																																																																																																															
Erz.f.																																																																																																															
Erz.t.																																																																																																															
Produktions-Stückliste				Projekt: Übung 1																																																																																																											
				Projekt-Nr.: 20060000																																																																																																											
				Zeichnung: pma0007.zwg																																																																																																											
				Blatt 1																																																																																																											
				von 181																																																																																																											

Abbildung 4.5.19: Produktions-Stückliste

Pos.	Anz.	Einheit	Bezeichnung	Hersteller	Herst.-Bestell-Nr.	Listen Preis	Listen Preis Gesamt	Lieferant	Bestellnummer	Einkaufs Preis	Einkaufs Preis Gesamt																
1	1,0	Stück	Sicherung 3pol.	Beispiel-Hersteller	TC-000064	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000064	0,00	0,00																
2	1,0	Stück	Motorschutzeinsatz mit HTFssch.	Beispiel-Hersteller	TC-000071	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000071	0,00	0,00																
3	1,0	Stück	Motorschutzhalter 00	Beispiel-Hersteller	TC-000110	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000110	0,00	0,00																
4	1,0	Stück	Leistungsschalter 3pol.	Beispiel-Hersteller	TC-000494	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000494	0,00	0,00																
5	1,0	Stück	Motorschaltz. 322	Beispiel-Hersteller	TC-000546	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000546	0,00	0,00																
6	1,0	Stück	Drucktester 15 (Schleifer)	Beispiel-Hersteller	TC-000659	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000659	0,00	0,00																
7	1,0	Stück	Drucktester 10 (Offener)	Beispiel-Hersteller	TC-000662	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000662	0,00	0,00																
8	1,0	Stück	PH-Testmeßanformator (prim. 10 sec. 10)	Beispiel-Hersteller	TC-000857	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000857	0,00	0,00																
9	5,0	m	NYSTY-H-Leitung 4x1,5mm²	Beispiel-Hersteller	TC-001145	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-001145	0,00	0,00																
10	3,0	Stück	SALK 10	Weidmüller GmbH & Co.	0110060000	0,00	0,00	Weidmüller GmbH & Co.	0110060000	0,00	0,00																
11	1,0	Stück	SALK 10 BL	Weidmüller GmbH & Co.	0110080000	0,00	0,00	Weidmüller GmbH & Co.	0110080000	0,00	0,00																
12	9,0	Stück	SALK 2,5	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	0,00	0,00	Weidmüller GmbH & Co.	0269660000	0,00	0,00																
13	1,0	Stück	EK 10	Weidmüller GmbH & Co.	0354660000	0,00	0,00	Weidmüller GmbH & Co.	0354660000	0,00	0,00																
14	1,0	Stück	EK 2,5N	Weidmüller GmbH & Co.	0474360000	0,00	0,00	Weidmüller GmbH & Co.	0474360000	0,00	0,00																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Datum</td> <td>16.12.2006</td> </tr> <tr> <td>Bank</td> <td>Deutscher</td> </tr> <tr> <td>Gepr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nam</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Proj.Nr.</td> <td>20000000</td> </tr> <tr> <td>Zeichnung</td> <td>comp001.dwg</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>Übung1</td> </tr> <tr> <td>Blatt</td> <td>1 von 16</td> </tr> </table>												Datum	16.12.2006	Bank	Deutscher	Gepr.		Nam		Proj.Nr.	20000000	Zeichnung	comp001.dwg	Projekt	Übung1	Blatt	1 von 16
Datum	16.12.2006																										
Bank	Deutscher																										
Gepr.																											
Nam																											
Proj.Nr.	20000000																										
Zeichnung	comp001.dwg																										
Projekt	Übung1																										
Blatt	1 von 16																										

Abbildung 4.5.20: Kaufmännische Stückliste

4.5.5 Aufbau und Inhalt der Stücklisten

Der Aufbau und Inhalt der bei der Auswertung zu erstellenden Listen und Pläne (beispielsweise Stücklisten) ist in der Konfigurationsdatei `Format.ini` gespeichert. Diese befindet sich direkt in dem TreeCAD Programmverzeichnis (standardmäßig `C:\Programme\TreeCAD`). Der Aufbau der Stücklisten lässt sich entsprechend Ihren betrieblichen Anforderungen anpassen. Sie können beispielsweise die Sortierung der Bauteile in den Stücklisten vorgeben und einstellen, wie mit den Bauteilen zu verfahren ist, deren Symbolstatus auf "Ignorieren" bzw. auf "Ersatzteil" gesetzt ist. Auf diese Weise erstellen Sie beispielsweise eine separate Stückliste für Ersatz-Bauteile. Zur Bearbeitung dieser Einstellungen steht Ihnen eine grafische Oberfläche zur Verfügung. Der Aufruf erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung > Listen generieren**.

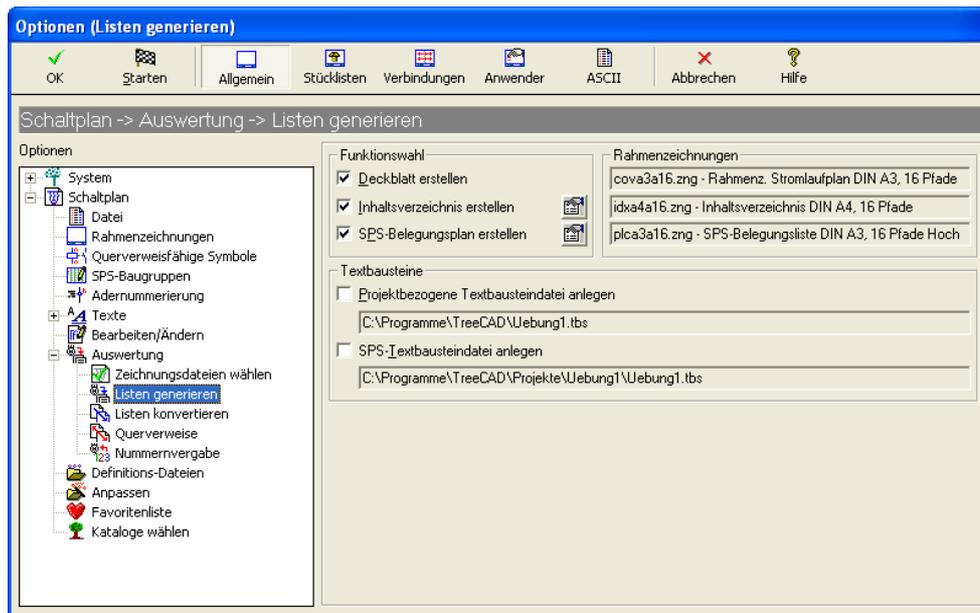


Abbildung 4.5.23: Einstellungen der Listengenerierung

Zur Bearbeitung der Formulardefinitionen der Stücklisten ist in dem Optionen-Dialog die Schaltfläche **Stücklisten** zu betätigen. Über die jeweils nebenstehende Schaltfläche rufen Sie anschließend die dazugehörige Formulardefinition in einem separaten Dialogfeld auf (siehe Abbildung 4.5.24).



Abbildung 4.5.24: Definieren eines Formulars (Beispiel: Produktions-Stückliste)

Zur Bearbeitung der Formulardefinition stehen Ihnen in der Symbolleiste die folgenden Schaltflächen zur Verfügung:

- Vor**
Verschiebt den in der Liste markierten Eintrag nach oben.
- Zurück**
Verschiebt den in der Liste markierten Eintrag nach unten.
- Sortierung**
Sortierung der Einträge in der Liste. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld sind die Felder in der Reihenfolge anzugeben, in der diese in der Liste auszugeben sind.
- Kumulierung**
Kumulieren von Einträgen in der Liste. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld sind die Felder anzugeben, deren Inhalt identisch sein muss, damit TreeCAD diese automatisch kumuliert, d. h. gleiche Einträge zusammenfasst.
- Blattwechsel**
Automatisches Einfügen eines Blattwechsels bzw. eines Dateiwechsels. In dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld legen Sie fest, bei der Änderung welchen Feldinhaltes (beispielsweise bei einer neuen Anlagenkennzeichnung) ein Blattwechsel erfolgen soll. Wenn das Kontrollkästchen **Bei Blattwechsel neue Zeichnungsdatei anlegen** aktiviert ist, legt TreeCAD hierfür dann jeweils eine separate Zeichnungsdatei an.
- Formatierung**
Legt das in der ASCII-Liste zu verwendende Feldtrennzeichen (Separator) und die Formatierung der Listeneinträge fest. Auf Wunsch lassen sich diese trimmen, d. h. TreeCAD entfernt die Leerzeichen am Anfang und Ende eines Listeneintrages. Dies ist beispielsweise sinnvoll, wenn Sie als Separator ein Komma bzw. Semiko-

lon eingestellt haben und die ASCII-Datei über einen CSV-Import in einer anderen Anwendung einlesen und ggf. weiterverarbeiten möchten.

Sonstiges

Legt u. a. fest, wie mit mehrzeiligen Texten aus der Zeichnung zu verfahren ist.

Neu

Legt einen neuen Listeneintrag an.

Editieren

Bearbeitet die Einstellungen des im Listenfeld markierten Eintrages.

Löschen

Entfernt den in der Liste markierten Eintrag aus der Formulardefinition.

Standard

Setzt die Einstellungen der Formulardefinition wieder auf den Lieferzustand von TreeCAD zurück. Sie können somit beispielsweise bei eventuellen Problemen mit Ihrer Formulardefinition wieder mit den Original-Einstellungen arbeiten.

HINWEIS Detaillierte Informationen zur Bearbeitung einer Formulardefinition entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

4.6 Schaltplan ausgeben

Sicherlich möchten Sie sich nicht nur mit dem Sichten Ihres ersten mit TreeCAD erstellten Schaltplanes und der von der Auswertung erzeugten Listen und Pläne begnügen, sondern möchten diese auch einmal auf Ihrem Drucker ausgeben. Zur Ausgabe eines Schaltplanes (bzw. einer Zeichnungsdatei) stehen Ihnen die folgenden Funktionen zur Verfügung:

Projekt drucken

Datei drucken

HINWEIS Es ist auch (aus Kompatibilitätsgründen) die Ausgabe von Zeichnungsdateien oder Projekten mit den TreeCAD DOS-Druckertreibern möglich. Auf die Beschreibung der DOS-Druckertreiber wird jedoch im

Rahmen dieses Handbuches verzichtet. Sollten Sie hierzu weitere Informationen benötigen, ziehen Sie bitte die Online-Hilfe zurate.

4.6.1 Projekt drucken

Diese Funktion eignet sich hervorragend zum Ausdrucken einer vollständigen Projektdokumentation mit allen dazugehörigen Zeichnungsdateien (Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Schaltplan, Klemmenplan, usw.). Wenn Sie jedoch "nur" die geöffnete Zeichnungsdatei ausgeben wollen, sollten Sie hierzu den Befehl **Datei drucken** verwenden. Beim Drucken eines Projektes werden die gewählten Zeichnungsdateien immer vollständig, d. h. alle belegten Blätter, ausgegeben. Eine Eingrenzung auf einen bestimmten Blattbereich ist hierbei nicht möglich.

Rufen Sie im Menü **Projekt** den Befehl **Drucken** auf.

Die Auswahl des auszugebenden Projektes erfolgt wieder über die Projektliste (siehe Abbildung 4.6.1).

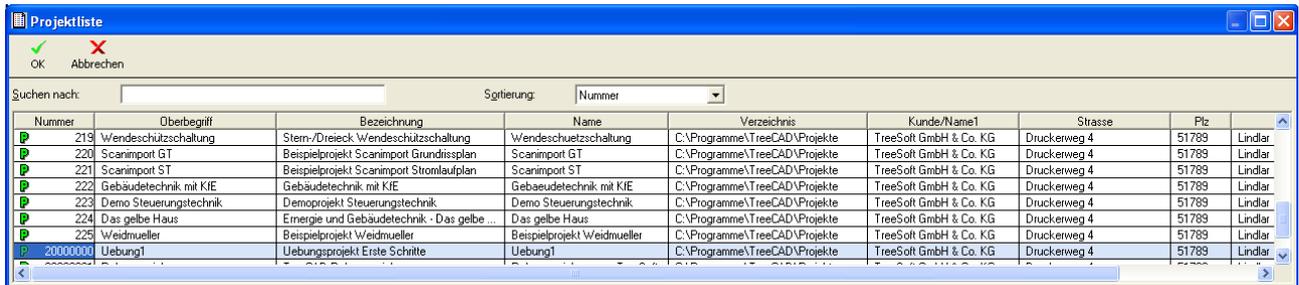


Abbildung 4.6.1: Auswahl des auszugebenden Projektes

Wählen Sie in der Projektliste Ihr Übungsprojekt **Übung1** und bestätigen dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Projekt drucken

OK Memo Abbrechen Hilfe

Projekt

Nummer: 20000000 Oberbegriff: Uebung1 Datum: 14.12.2006 11:26:51

Bezeichnung: Uebungsprojekt Erste Schritte

Name: Uebung1 Verzeichnis: C:\Programme\TreeCAD\Projekte

Bearbeiter: Dietmar Koger letzte Datensicherung:

Anschritt

Anrede: Firma Kundennummer: 9999

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

Name 2:

Ansprechpartner: Harald Hensen

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 23 von 25

Abbildung 4.6.2: Projektinformationen

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

Die Auswahl der auszudruckenden Zeichnungsdateien erfolgt in einem Dateiauswahlfenster (siehe Abbildung 4.6.3).

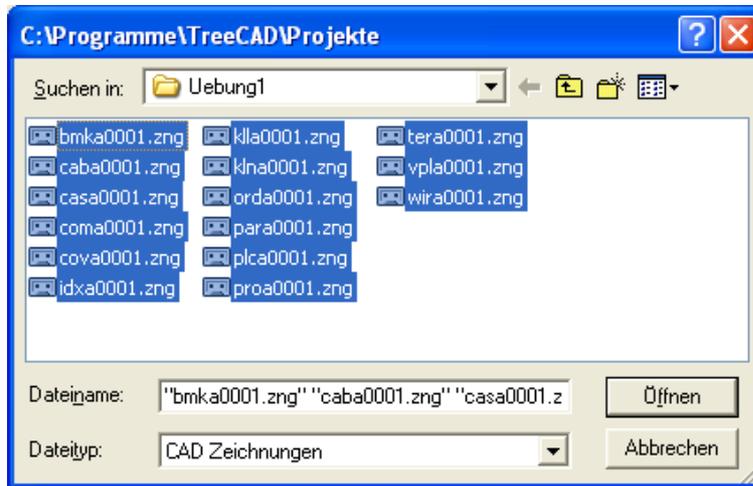


Abbildung 4.6.3: Auswahl der auszugebenden Zeichnungsdateien

In diesem Dialogfeld sind durch Markieren die auszugebenden Zeichnungsdateien zu wählen. Zur Mehrfachauswahl, d. h. zur Selektion von mehreren Zeichnungsdateien, ist mit gedrückter Taste **[STRG]** nacheinander auf die gewünschten Zeichnungsdateien zu klicken. Die Auswahl sämtlicher Zeichnungsdateien in dem gewählten Verzeichnis erfolgt mit der Tastenkombination **[STRG]+[A]**.

Wählen Sie in dem Dateiauswahlfenster mit der Tastenkombination **[STRG]+[A]** sämtliche in dem Projekt befindlichen Zeichnungsdateien für die anschließende Ausgabe auf Ihrem Drucker aus und betätigen die Schaltfläche **Öffnen**.

Nach der Auswahl der auszugebenden Zeichnungsdateien erscheint ein Dialogfeld zur Einrichtung der Druckausgabe. In dieser können Sie durch die verschiedensten Einstellungen die Ausgabe auf Ihrem Drucker beeinflussen und anpassen. Die Druckereinrichtung zur Ausgabe eines Projektes erfolgt analog zu der Ausgabe einer Zeichnungsdatei. Eine allgemein gültige Beschreibung dieser Einstellungen finden Sie in dem Kapitel 4.6.2.1 Seite einrichten, ab der Seite 278.

Bestätigen Sie die Einstellungen der Seiteneinrichtung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

TreeCAD gibt nun die gewählten Zeichnungsdateien nacheinander auf dem Drucker aus. Im Gegensatz zu dem Drucken einer Zeichnungsdatei werden hierbei immer alle belegten Ebenen ausgedruckt und es ist hierbei nicht möglich, einen Bereich der zu druckenden Seiten anzugeben.

4.6.2 Datei drucken

Diese Funktion dient zum Ausdrucken der geöffneten Zeichnungsdatei. Im Gegensatz zu der Ausgabe eines Projektes können Sie dabei auch nur einen Teil einer Zeichnungsdatei (Seite von ... bis) auf Ihrem Drucker ausgeben. Die Ausgabe der Zeichnungsdatei erfolgt wahlweise über das Menü **Datei** mit dem Befehl **Drucken**, die Tastenkombination **[STRG]+[P]** oder die Schaltfläche  in der Symbolleiste.

4.6.2.1 Seite einrichten

Sowohl bei der Ausgabe eines Projektes³⁵ als auch bei der einer einzelnen Zeichnungsdatei greift TreeCAD auf die Einstellungen der Seiteneinrichtung zurück. Mithilfe dieser Einstellungen passen Sie die Ausgabe der gewählten Zeichnungsdatei(en) an Ihren Drucker an und legen beispielsweise eine Skalierung und die Seitenränder fest (siehe Abbildung 4.6.4). Der manuelle Aufruf der Seiteneinrichtung erfolgt über das Menü **Datei** mit dem Befehl **Seite einrichten**.



Abbildung 4.6.4: Einstellungen der Seiteneinrichtung

³⁵ Hier erscheint das Dialogfeld zur Seiteneinrichtung automatisch.

Bei der Ausgabe einer Zeichnungsdatei verwendet TreeCAD standardmäßig den unter Windows als Standard eingerichteten Drucker. Soll die Ausgabe nicht auf diesem sondern auf einem anderen Drucker erfolgen, gelangen Sie über die Schaltfläche **Drucker** zu der Druckerauswahl. In dieser werden Ihnen dann die unter Windows eingerichteten Drucker zur Auswahl angeboten.

Die Ausgabe eines Schaltplanes erfolgt in der Regel entweder an die Papiergröße angepasst oder aber mit einer entsprechenden Skalierung. Die maßstabsgerechte Ausgabe ist normalerweise technischen Konstruktionszeichnungen, Schaltschrank-Aufbauzeichnungen und Grundrissplänen oder ähnlichen vorbehalten. Bitte beachten Sie, dass bei einer Anpassung an die Papiergröße die Zeichnungsdatei in beiden Achsen, d. h. horizontal und vertikal, an das gewählte Ausgabeformat angepasst wird. Es kann somit zu einer "Verzerrung" bzw. "Stauchung" von Objekten in der Zeichnung führen. Um dies zu vermeiden, sollten Sie für die Ausgabe einen Größenfaktor hinterlegen. TreeCAD gibt die Zeichnung dann entsprechend dem eingegebenen Faktor verkleinert (Faktor kleiner 100 %) oder vergrößert (Faktor größer 100 %) aus. Durch die seitengerechte Skalierung treten hierbei keine Verzerrungen auf, d. h. beispielsweise Kreise werden auch wirklich als Kreise und nicht als Ellipsen ausgegeben. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Funktionen der Seiteneinrichtung entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

WICHTIG Bei der Ausgabe auf einem Schwarz/Weiß Drucker sollten Sie auf jeden Fall das Kontrollkästchen **Schwarz/Weiß-Druck** aktivieren, damit die interne Farbumsetzung von Windows in Graustufen nicht dazu führt, dass die einzelnen Objekte auf dem Ausdruck nur noch sehr schwer bzw. überhaupt nicht mehr zu erkennen sind.

Nehmen Sie nun abschließend entsprechend Ihrem Drucker die Seiteneinrichtung vor, kontrollieren diese in der Seitenansicht und starten hiernach die Ausgabe der gewählten Zeichnungsdateien auf Ihrem Drucker.

TIPP Zur Kontrolle Ihrer Einstellungen der Seiteneinrichtung sollten Sie vor der Ausgabe auf Ihrem Drucker die Seitenansicht aufrufen. Sie ersparen sich hierdurch die unnötige Produktion von "Papiermüll" und schonen hiermit nicht nur Ihren Geldbeutel sondern auch die Umwelt.

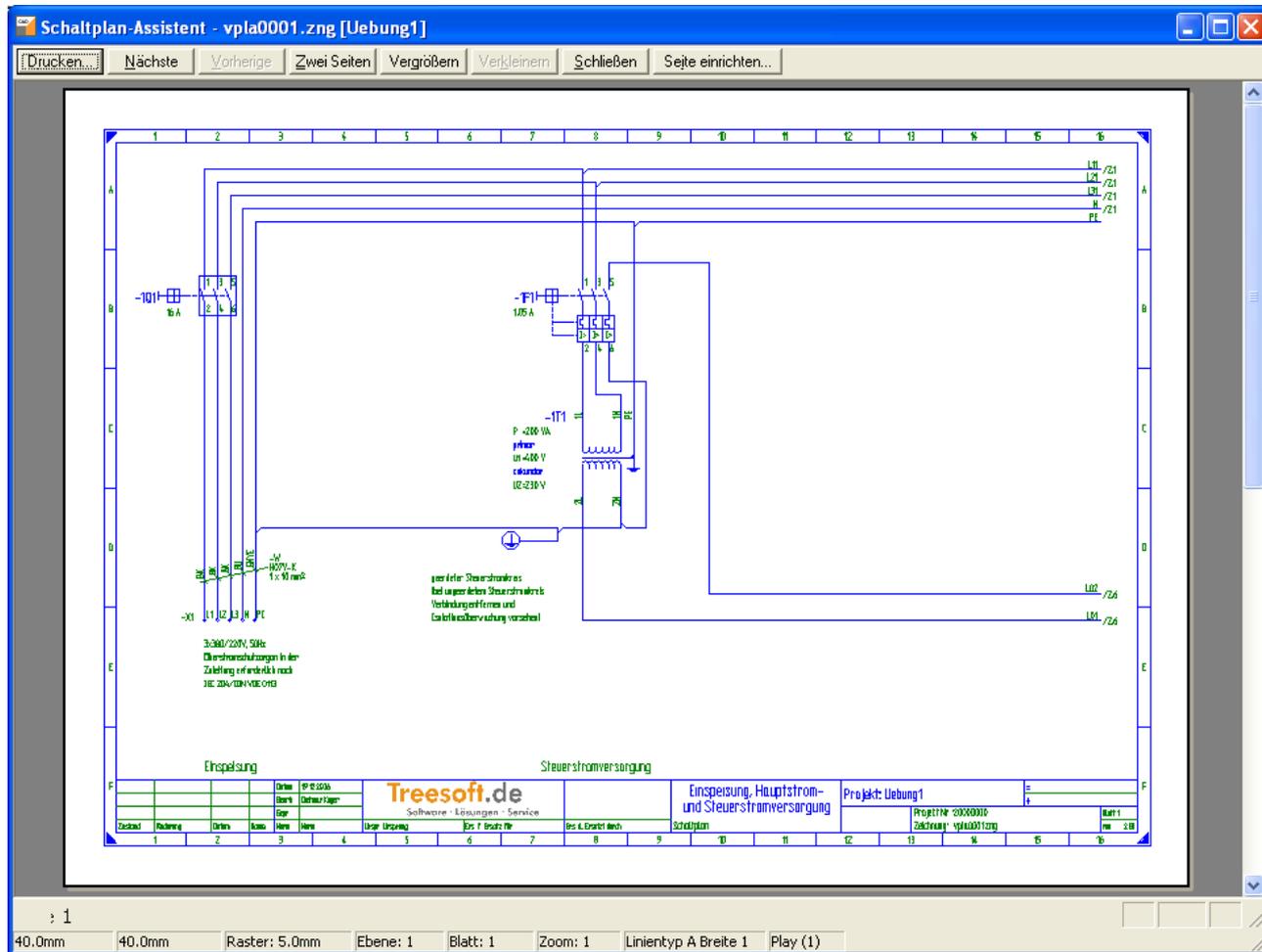


Abbildung 4.6.5: Seitenansicht des Schaltplanes (Blatt 1)

4.6.2.2 Blätter drucken

Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Vorgehensweise zum Ausdrucken einer Zeichnungsdatei steht Ihnen im Menü **Datei** die Funktion **Blätter drucken** zur Verfügung. Mit dieser Funktion können Sie sehr

einfach und komfortabel die auszudruckenden Blätter der geöffneten Zeichnungsdatei ausgeben. Sie erhalten dabei in dem anschließend eingeblendeten Dialogfeld eine Vorschau der belegten Blätter der aktuell geöffneten Zeichnungsdatei (Beispiel siehe Abbildung 4.6.6). Zum Navigieren innerhalb der Zeichnungsdatei stehen Ihnen in dem Dialogfeld Pfeilschaltflächen zur Verfügung. Über die Schaltfläche **Minimieren** lässt sich das Dialogfeld verkleinern, so dass Sie den Inhalt des aktuellen Blattes vollständig sehen können. Durch Aktivieren der dazugehörigen Kontrollkästchen **Blatt n drucken** legen Sie die auszugebenden Blätter fest. Zur Ausgabe aller belegten Blätter ist das Kontrollkästchen **Alles drucken** zu aktivieren. Über die Schaltfläche **Einrichten** rufen Sie die Einstellungen der Seiteneinrichtung auf (siehe Kapitel 4.6.2.1 Seite einrichten, Seite 278). TreeCAD ermöglicht Ihnen sogar aus dem Dialogfeld heraus eine andere Zeichnungsdatei des zur Bearbeitung aktivierten Projektes zu wählen. Hierzu ist die Schaltfläche **Zeichnung** zu betätigen. Weiterführende Informationen zu dieser Funktion finden Sie in der Online-Hilfe.

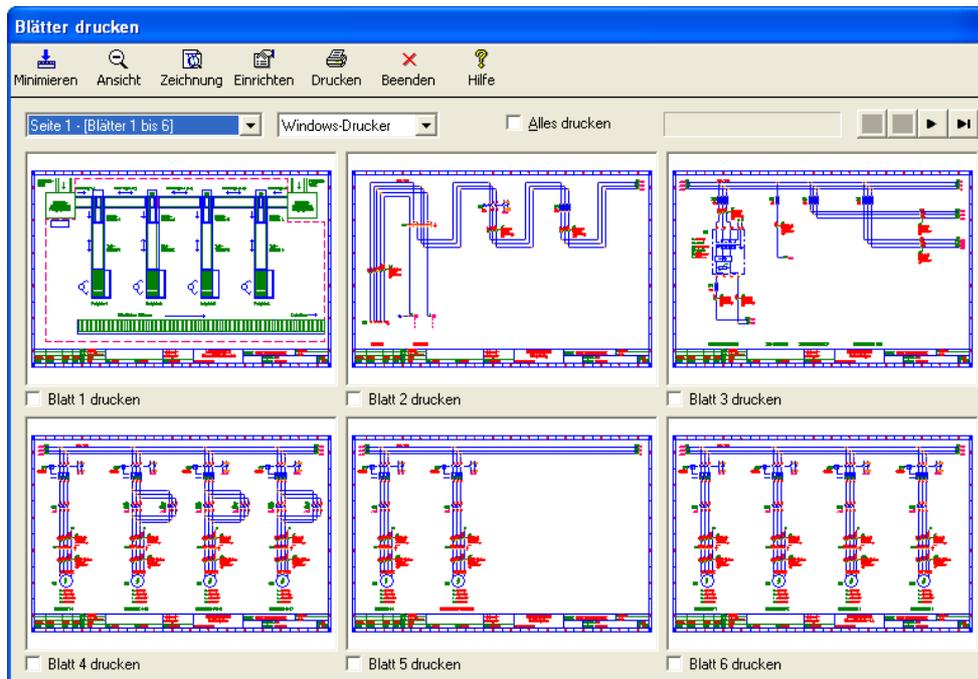


Abbildung 4.6.6: Blätter drucken

4.7 Schlusswort

Wir hoffen, dass Ihnen das Durcharbeiten dieses Handbuches auch etwas Spaß gemacht hat. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir im Rahmen einer solchen Dokumentation nicht alle Befehle und Funktion bis ins letzte Detail beschreiben können. Sie sollten jetzt aber bereits einen Überblick über die wichtigsten Befehle und deren Funktionsweise haben. Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe. Zum schnellen gezielten Auffinden eines bestimmten Themas bzw. Befehls in dieser Dokumentation steht Ihnen in der Hilfe das Indexverzeichnis zur Verfügung. Bleibt uns nur noch, Ihnen bei der anschließenden Arbeit mit TreeCAD Steuerungstechnik viel Erfolg und gutes Gelingen zu wünschen.

Ihr Treesoft Software Team

Stichwortverzeichnis

0artvari.....	98, 156
0Cables.....	218
Abgleich Symbol-/Makrodatenbank.....	33
Ader.....	207
Beschriften.....	216
Anschlusspunkt.....	187
Linienart.....	187
Linienbreite.....	187
Setzen.....	187
Artikel.....	103
Artikelstammdaten.....	155
Artikelzuordnung.....	101
Alle Artikel zuordnen.....	102, 105
Artikel direkt zuordnen.....	101
Artikel einzeln zuordnen.....	102
Artikelzuordnung ändern.....	103
Beispiel-Artikeldatenbank.....	105
Kabel.....	90
Klemme.....	107
Löschen.....	91
Ausgeben.....	274
Auswertung.....	244
Fehlerliste.....	245
Kombi-Modus.....	249

Auto-Speichern.....	60
Autoconnect.....	132, 187
Automatische Verbindung.....	132
Benutzerrechte.....	34
Beschriften.....	76
Alles beschriften.....	79
Automatische Beschriftung von Symboltexten.....	155
Einzel beschriften.....	80
Kabel/Leitung.....	87
Klemme.....	88
Symbol.....	84
Zeichnungsrahmen.....	240
Beschriftung.....	82
Bearbeiten.....	100
Beschriftungsmodus.....	82, 232
Beschriftungsparameter.....	82
Beschriftungsregel.....	82
Editieren.....	81
Löschen.....	100
Sonderregel.....	84
Beschriftungsliste.....	236
Betriebsmittelkennzeichnung.....	71
Blätter drucken.....	280
Blattnummerierung.....	58
Bmk.....	71
Bmk-Bildungsregel.....	75
Bmk-Symboltext.....	76
CAD Daten.....	156
Datei.....	48
Öffnen.....	52
Öffnen (Dokumentenfenster).....	55
Öffnen (Suchbaum).....	256
Öffnen (TreeCAD Dialog).....	53

Öffnen (Windows-Standard-Dialog).....	54
Dialogleiste.....	45
DIN.....	22
Dokumentenfenster.....	55
Drehen.....	258
Drucken.....	274
Datei.....	278
Druckerauswahl.....	279
Größenfaktor.....	279
Projekt.....	275
Schwarz/Weiß Druck.....	279
Ebene.....	48
Ebenen übernehmen.....	63
Ebenentechnik.....	58
Favoritenliste.....	198
Format.ini.....	272
Formulardefinition.....	272
Hilfefunktion.....	27, 45
IEC.....	22
Informationsvariable.....	215
Informationsvariable-Symboltext.....	97
Kabel.....	212
Kabel.....
Beschriften.....	87
Betriebsmittelkennzeichnung.....	207
Kabelsymbol.....	212
Katalog.....	125
Bearbeiten/Anlegen.....	120, 126
Wortsuche.....	148
Katalogbrowser.....	122
Kennzeichnungsblock.....	70
Anlage.....	70
Anschluss.....	70

Art, Zählnummer.....	70
Ort.....	70
Kennzeichnungssystem.....	69
Klemme.....	175
Beschriften.....	88
Codierung der Symbolnamen.....	178
Externseite.....	178
Intern-/Externseite ändern (Symbolstatus).....	180
Internseite.....	178
Klemmen-Datei.....	88
Klemmennummerierung.....	179
Sekundäre Symbolzuordnung.....	177
Setzen.....	175
Konfigurationsdatei.....	272
Kontextmenü.....	47
Koordinatenursprung.....	204
Layer.....	48
Leistung.....	105
Leistungsübersicht.....	11
Lohn.....	104
M-Print Pro.....	176
Makrodatenbank.....	33
Material.....	104
Menüleiste.....	45
Objektfang.....	136
Suchradius.....	100, 137
Symbol.....	136
Text.....	100
Objekttyp.....	187
Optionen.....	31
Parametermakro.....	98, 156, 218
Pfadtext.....	80
Pinnen.....	117

Plug-In.....	125
Potential.....	129
Beschriften.....	132
Einfachpotential.....	134
Mehrfachpotential.....	130
Potential-Datei.....	133
Setzen.....	130, 169
Zielhinweise.....	135
Potential-Abbruchstelle.....	130
Produktunterstützung.....	9
Programmumgebung.....	32
Projekt.....	38
Anlegen.....	39
Anmelden.....	39
Kunde.....	40
Projekt-Variable.....	42
Projektverwaltung.....	38
Rahmenprojekt.....	37
Rahmenzeichnung.....	34
RailDesigner.....	109, 176
Raster.....	49
Rasterfang.....	51
Rastermaß.....	49, 51
Rückfrage.....	204
Rückgängig.....	61
Schaltplan-Assistent.....	43
Schrittmaß.....	51
Seite einrichten.....	278
Seitenansicht.....	279
Sekundäre Symbolzuordnung.....	156, 176
Service-Menü.....	29
Start-Center.....	24
Statusleiste.....	45

Strompfad.....	58
Stückliste.....	104, 272
Symbol.....	103
Aktualisieren.....	115
Anzeige.....	211
Artikel direkt zuordnen.....	113
Bezugsunkt.....	211
Drehwinkel.....	118
Größenfaktor.....	118
Kopieren.....	139
Löschen.....	139
Setzen (Dateidialog).....	121
Setzen (F4 Funktion).....	114
Sofort setzen (F4 Funktion).....	117
Speichern unter.....	167
Symboltexte direkt beschriften.....	149
Umwandeln.....	209
Verschieben.....	138
Symbolbibliothek.....	114
Symbolcodierung.....	113
Symboldatei.....	76
Symboldatenbank.....	33
Symboldefinition.....	115
Symbolerstellung.....	166
Symbolerstellung-Assistent.....	166
Symbolleiste.....	45
Symbolname.....	113, 179
Symbolstatus.....	163, 180, 211
Symboltext.....	76
T-Stück.....	140, 143
Punktverdrahtung.....	140
Setzen.....	144, 172
Tastenkombination.....	145

Zielverdrahtung.....	140
Tastenkombination.....	46
Temporäres Verzeichnis.....	33
Übungsstatus.....	28
Einspeisung beschriften.....	82
Leistung- und Steuerungsteil beschriften.....	231
Leistungsteil zeichnen.....	127
Schaltplan auswerten.....	246
Steuerungsteil zeichnen.....	168
Umgebung	32
UnDo.....	61
Variablen-Symboltext.....	76
Virtual Digitizer.....	119
Weidmüller.....	108, 176
Wiederholen.....	198
Zeichnungsdatei.....	48
Zeichnungsrahmen.....	34
Beschriften.....	68, 240
Zielverdrahtungs-Symbol.....	140
Zielverfolgung.....	141

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