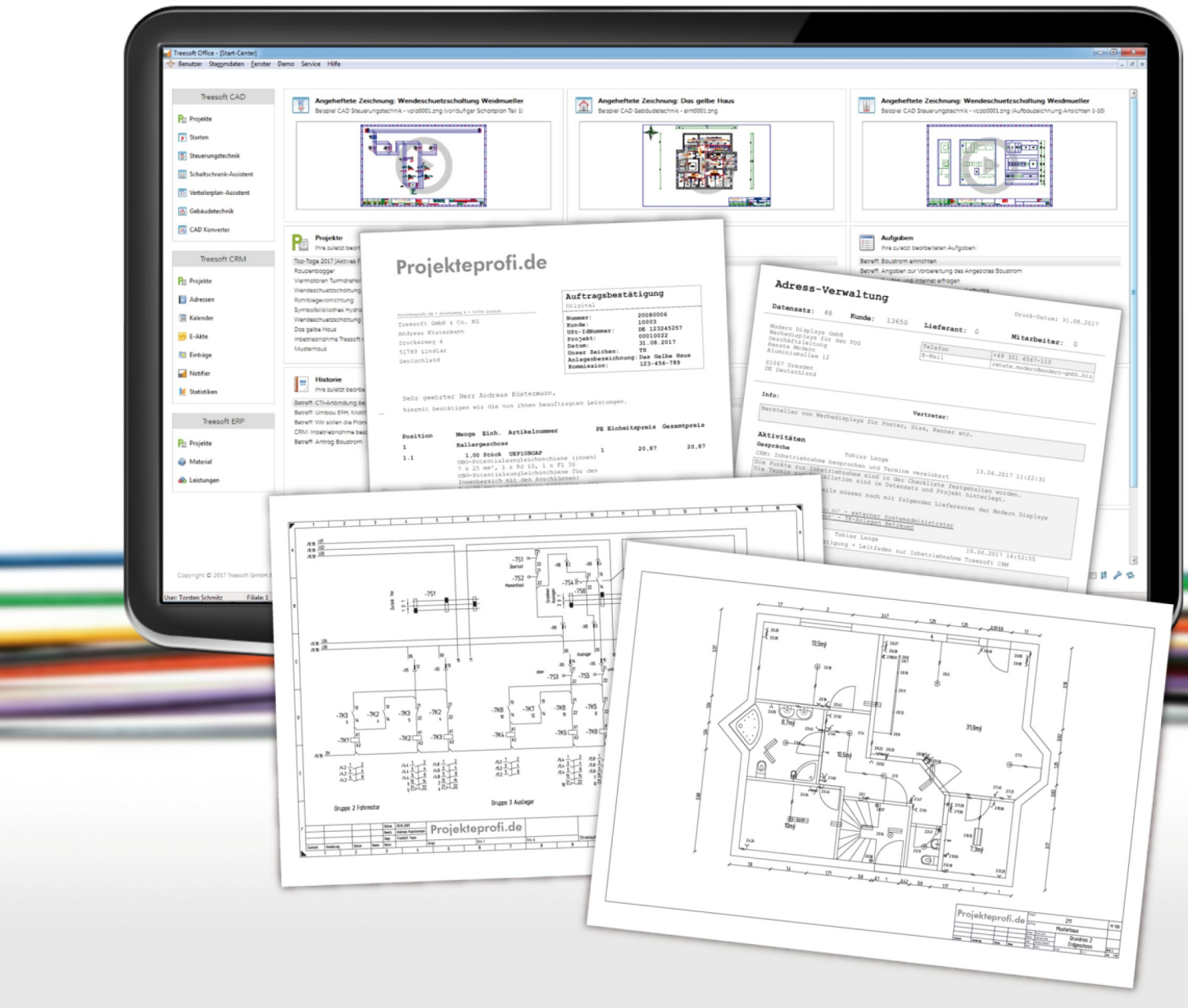
Treesoft.de

Software · Lösungen · Service

Dokumentation: Treesoft Office – CAD · CRM · ERP

Übungshandbuch
CAD – Steuerungstechnik



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 DVD gespeicherten Treesoft Office Dokumentationen und die in Treesoft Office 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.

© 2024 Treesoft GmbH & Co. KG
Druckerweg 4
51789 Lindlar
Deutschland

Alle Rechte vorbehalten.

Treesoft ist eine eingetragene Wortmarke von Andreas Küstermann. Alle weiteren Marken- und Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firma.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 7
1.1 Hinweise zur Dokumentation 7
1.2 Produktunterstützung 7
1.3 Hilfefunktionen 8
1.4 Das Servicemenü 8
1.5 Kontextmenü 8
1.6 Tastenkombinationen 9
1.7 Begriffsdefinitionen 16
2 Was ist besonders an Treesoft CAD? 18
2.1 Leistungsübersicht 18
2.1.1 DIN-Normen 28
3 Erste Schritte 30
3.1 Programmstart 30
3.1.1 Start-Center 30
3.1.2 Übungsstatus 33
3.2 Optionen-Dialog 34
3.2.1 Grundeinstellungen 34
3.2.1.1 Programmumgebung 34
3.2.1.2 Überprüfen der Benutzerrechte 36
3.2.1.3 Rahmenzeichnungen wählen 36
3.2.1.4 Auswahl eines Rahmenprojektes 38
3.2.1.5 Dateinamen der Rahmenzeichnungen 38
3.3 Projektverwaltung 39
3.3.1 Wissenswertes zu den Projekten 39
3.3.2 Projekt anlegen 39
3.4 Schaltplan-Assistent 42
3.4.1 Treesoft CAD Zeichnungsdateien 43
3.4.1.1 Grundinformationen zur Ebenentechnik 43
3.4.2 Raster 43
3.4.2.1 Rasterfang 44
3.4.3 Rastermaß/Schrittmaß einstellen 44
3.4.4 Zeichnungsdateien 45
3.4.4.1 Aufbau einer Treesoft CAD Schaltplandatei 46
3.4.4.2 Ebenentechnik und Schaltplanerstellung 46
3.4.4.3 Datei öffnen 47
3.4.5 Multiple Document Interface 50
3.4.5.1 Zielzeichnung öffnen 50
3.4.5.2 Quellzeichnung öffnen 50
3.4.6 Sicherheitseinstellungen 53
3.4.6.1 Auto-Speichern 53

4 Grundlagen der Projektierung....55
4.1 Öffnen des Übungsprojektes....55
4.2 Schaltplan oder Schaltplanbestandteile kopieren....57
4.2.1 Zeichnungsrahmen beschriften....61
5 Schaltplan beschriften....62
5.1 Übungsstatus Einspeisung beschriften....62
5.2 Beschriftung....62
5.2.1 Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel....63
5.2.1.1 Kennzeichnungsblöcke....63
5.2.2 Anlagen-/Ortskennzeichnung....64
5.2.3 Sichtbarkeit der Platzhalter....65
5.2.4 BMK-Bildungsregel....67
5.2.5 Symboltexte....67
5.2.6 Beschriftungsfunktionen....68
5.2.6.1 Alles beschriften....69
5.2.6.2 Einzeln beschriften....70
5.2.7 Artikelzuordnung....71
5.3 Beschriftungsparameter einstellen....71
5.4 Symbole beschriften....73
5.5 Betriebsmittelkennzeichnungen vergeben....73
5.5.1 Funktionen bei der Texteingabe....74
5.6 Die Beschriftung mit technischen Daten....74
5.6.1 Automatische Zuordnung von technischen Daten....76
5.7 Beschriftung von Kabeln/Leitungen....77
5.8 Artikelzuordnung bei Kabelsymbolen....77
5.8.1 Farbkennzeichnung....79
5.8.2 Artikel zuordnen....79
5.8.3 Zugeordnete Artikel bearbeiten....80
5.8.4 Beschriftung des Kabelsymbols....81
5.9 Beschriftung von Klemmenleisten....82
5.10 Löschen oder Korrigieren von Texten....84
5.10.1 Rückgängig (Undo)....85
5.11 Artikelzuordnung....85
5.11.1 Begriffsdefinitionen....86
5.11.2 Artikel den Symbolen der Einspeisung zuordnen....86
5.12 Artikelzuordnung bei Klemmensymbolen....88
5.12.1 Artikel der Klemmenleiste zuordnen....88
6 Schaltplan erstellen....91
6.1 Projektierungsarten....91
6.1.1 Symbolbezogene Projektierung....92
6.1.1.1 Symbolcodierung....92
6.1.1.2 Kennbuchstaben nach DIN EN 61346-2....92
6.1.1.3 Symbol über Bibliothek setzen....96
6.1.1.4 Virtual Digitizer....99
6.1.2 Artikelbezogene Projektierung....101
6.1.2.1 Symbol über Katalogbaum setzen....101
6.1.2.2 Plug-In wählen....102
6.1.2.3 Eigenen Katalog bearbeiten/anlegen....104
6.2 Übungsstatus Leistungsteil zeichnen....105

6.2.1 Potentiale setzen....106
6.2.1.1 Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect)....107
6.3 Abzweigungen und die Zielverdrahtung (T-Stücke)....109
6.3.1 Zielverfolgung....110
6.3.2 Regeln der Zielverfolgung....111
6.3.3 Setzen von T-Stücken....113
6.3.4 Tastenkombinationen zum Setzen von T-Stücken....113
6.4 Sicherung setzen....116
6.5 Hauptkontakte setzen....118
6.6 Motorschutzrelais setzen....120
6.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten....122
6.7 Motor und Klemmen setzen....125
6.7.1 Symbol erstellen....127
6.7.2 Symbol speichern unter....128
6.8 Übungsstatus Steuerteil zeichnen....129
6.8.1 Potentiale setzen....130
6.8.2 T-Stücke setzen....132
6.8.3 Öffner vom Motorschutzrelais setzen....133
6.8.4 Klemmen setzen....134
6.8.4.1 Vorteile der artikelbezogenen Projektierung von Klemmen....134
6.8.4.2 Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen....135
6.8.4.3 Codierung der Symbolnamen von Klemmen....136
6.8.4.4 Intern-/Externseite einer Klemme ändern....137
6.8.4.5 Klemme Internseite oben setzen....137
6.8.4.6 Klemme Internseite unten setzen....138
6.8.5 Drucktaster (Öffner) setzen....140
6.8.6 T-Stücke setzen....141
6.8.7 Anschlusspunkte setzen....142
6.8.7.1 Tastenkombinationen zum Setzen von Anschlusspunkten....145
6.8.8 Drucktaster (Schließer) setzen....146
6.8.9 Klemmen setzen....148
6.8.10 Schließer-Kontakt des Schützes setzen....151
6.8.11 Motorschütz setzen....151
6.8.12 Löschen der Positionierungshilfe....153
6.8.12.1 Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen....155
6.8.13 Symbol umwandeln....158
6.8.14 Kabelsymbole setzen....160
6.8.14.1 Kabel definieren....161
6.8.14.2 Kabel beschriften (Informationsvariable)....162
6.8.14.3 Adern beschriften....163
6.8.14.4 Allgemeine Information zu der Beschriftung von Adern....164
6.8.14.5 Verdrahtung definieren....167
6.8.14.6 Artikelzuordnung Verdrahtung....168
6.8.14.7 Beschriftung des Kabelsymbols (Verdrahtung)....171
6.8.14.8 Adern beschriften (Verdrahtung)....171
6.9 Übungsstatus Leistungs- und Steuerungsteil beschriften....173
6.9.1 Beschriftungsmodus ändern....174
6.9.1.1 PE-Anschluss....176
6.9.1.2 Motor beschriften (Informationsvariable)....176
6.9.1.3 Hauptkontakt des Motorschützes beschriften....176
6.9.1.4 Schließer-Kontakt des Motorschützes beschriften....177

6.9.2 Artikel zuordnen....178
6.9.2.1 Artikelzuordnung Klemmen....178
6.9.3 Zeichnungsrahmen beschriften....179
6.9.4 Beschriftung bearbeiten (Fehlerkorrektur)....181
7 Schaltplan bearbeiten....182
7.1 Objektfangfunktionen....183
7.2 Kontextbezogene Symbolleiste....184
7.3 Fadenkreuz mitführen....184
7.4 Symbol verschieben....185
7.5 Symbol kopieren....185
7.6 Symbol löschen....186
7.7 Bereich bearbeiten....186
8 Schaltplan auswerten....189
8.1 Plausibilitätsprüfungen....190
8.2 Übungsstatus Schaltplan auswerten....190
8.3 Kombi-Modus....192
8.4 Auswertungsergebnisse sichten....197
8.4.1 Datei öffnen....197
8.4.2 Übersicht der Auswertungsergebnisse....199
8.5 Deckblatt anpassen....213
8.5.1 Adresse einem Projekt zuordnen....214
8.6 Aufbau und Inhalt der Stücklisten bearbeiten....219
9 Schaltplan ausgeben....221
10 Schlusswort....222

1 Einleitung

HINWEIS Wenn du auf ein Studium dieses Übungshandbuches verzichtest, wirst du viele Möglichkeiten der Software nur eingeschränkt nutzen können.

Dieses Handbuch vermittelt dir in wenigen Stunden Einarbeitungszeit ein Basiswissen der wichtigsten Funktionen von Treesoft CAD Steuerungstechnik. Du erhältst hier die Gelegenheit erste Projekte mit einigen Blättern Schaltplan zu zeichnen, zu beschriften und vollautomatisch auszuwerten.[1] Nachdem du die Übungen im Übungshandbuch durchgearbeitet hast, besitzt du den Überblick und das Grundwissen, um eigene Projekte erstellen zu können.

1.1 Hinweise zur Dokumentation

In dieser Dokumentation erhältst du 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 Treesoft CAD von grundlegender Bedeutung. Diese Dokumentation stellt somit bewusst eine Art Kompromiss zwischen einem Übungshandbuch und einem Referenzhandbuch dar. Damit du die für das Übungsprojekt durchzuführenden Arbeitsschritte direkt erkennst, sind diese in der Dokumentation wie folgt farblich gekennzeichnet.

Das ist eine Arbeitsanweisung für die Projektierung des Übungsprojektes. Zur Erstellung deines Übungsprojektes befolge bitte eine solche Arbeitsanweisung.

1.2 Produktunterstützung

Bei technischen Fragen und Problemen kontaktiere 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** findest du außerdem diverse Befehle, die dich 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 deine Probleme sofort gelöst und deine Fragen schnellstmöglich beantwortet werden. Darüber hinaus bietet dir ein Software-Servicevertrag weitere wichtige Vorteile. Dein Treesoft Vertriebsteam berät dich gerne und gibt dir detaillierte Informationen über den Leistungsumfang eines Software-Servicevertrages.

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

1.3 Hilfefunktionen

Hilfe

Mit den Hilfefunktionen kannst du 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)

Du kannst auf die folgende weise Hilfe anfordern:

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

1.4 Das Servicemenü

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

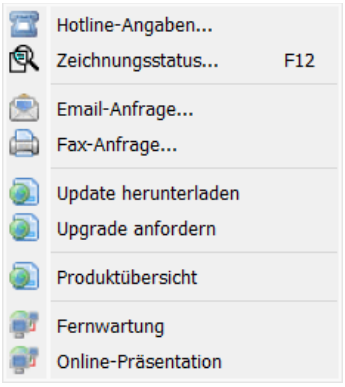


Abbildung 1.4.1: Service-Menü

1.5 Kontextmenü

Das Betätigen der rechten Maustaste öffnet in den meisten Fällen ein Kontextmenü (siehe Abbildung 1.5.1). 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.

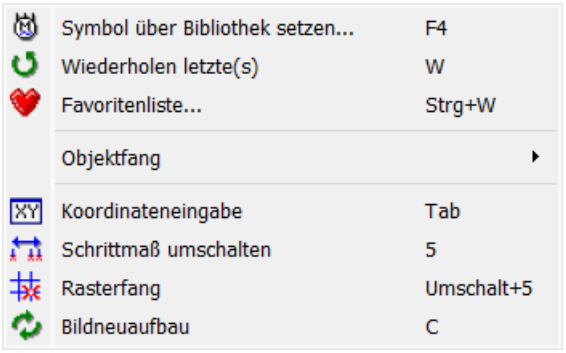


Abbildung 1.5.1: Kontextmenü (rechte Maustaste)

1.6 Tastenkombinationen

Innerhalb eines Menüs siehst du am rechten Rand die Tastenkombinationen, beispielsweise im Menü **Symbol** die Taste [F2] für den Befehl **über Katalogbaum setzen**. Tastenkombinationen stehen für häufig benötigte bzw. wichtige Befehle zur Verfügung und beschleunigen das Arbeiten erheblich.

Die Tastaturbedienbarkeit von Treesoft CAD ist wohl durchdacht. Die Zuordnung von Befehlen zu den bestimmten Tasten entspricht einem assoziativen Muster (ACC = Associate CAD Control) und erfüllt alle Ergonomie-Anforderungen. Die Tastenkombinationen in Treesoft CAD sind somit leicht einprägsam:

Alles rund um den "." (Punkt)

Objektfang

- Mit der Taste [.] (Punkt) fängst du das nächste Objekt.
- Mit der Taste [:] (Doppelpunkt) fängst du den nächsten Text.
- Mit der Taste [STRG]+[.] (Punkt) fängst du ein definiertes Objekt mit Auswahl in einem Dialog.

Beschriften

- Mit der Taste [,] (Komma) rufst du den Befehl **Einzeln beschriften** auf.
- Mit der Taste [STRG]+[,] (Komma) rufst du den Befehl **Einzeln beschriften** mit Auswahl in einem Dialog auf.
- Mit der Taste [;] (Semikolon) rufst du den Befehl **Alles beschriften** auf.
- Mit der Taste [STRG]+[;] (Semikolon) rufst du den Befehl **Alles beschriften** mit Auswahl in einem Dialog auf.

Artikel zuordnen

- Mit der Taste [-] (Bindestrich/Minus) rufst du den Befehl **Artikel einzeln zuordnen** auf.
- Mit der Taste [_] (Unterstrich) rufst du den Befehl **Alle Artikel zuordnen** auf.

Die Tastaturzuordnung entspricht somit in Treesoft CAD einer leicht nachvollziehbaren Logik.

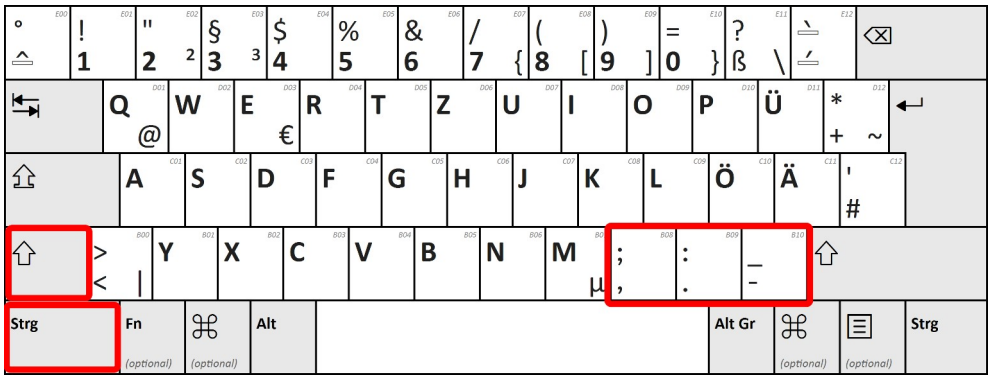


Abbildung 1.6.1: Deutsches Tastaturlayout (Alles rund um den Punkt)

Nachfolgend findest du eine Übersicht der wichtigsten Tastenkombinationen für Treesoft CAD Steuerungstechnik.

TIPP Über das Menü **Hilfe** rufst du mit dem Befehl **Tastatur** eine Übersicht aller verfügbaren Tastenkombinationen auf. Drucke dir die Übersicht der Tastenkombinationen aus und lege dir diese neben die Tastatur.

Projekt- und Dateifunktionen

Tastenkombination/Taste	Funktion
[F3]	Assistenten-Auswahl
[STRG]+[UMSCHALT]+[F3]	Start-Center
[STRG]+[ALT]+[P]	Projekt drucken
[STRG]+[N]	Datei neu
[STRG]+[O]	Datei öffnen - Navigator
[STRG]+[S]	Datei speichern
[F9]	Datei speichern unter
[STRG]+[P]	Datei drucken
[E]	Ebenen schalten
[UMSCHALT]+[B]	Blätter schalten
[UMSCHALT]+[ENTF]	Objekte löschen

Symbol-/Artikelfunktionen

Tastenkombination/Taste	Funktion
[F4]	Symbol über Bibliothek setzen
[W]	Letztes Symbol wiederholen
[STRG]+[W]	Favoritenliste
[-] (Minus)	Artikel einzeln zuordnen
[UMSCHALT]+[-] (Minus)	Alle Artikel zuordnen
[STRG]+[-] (Minus)	Artikelzuordnung ändern
[U]	Symbol umwandeln
[$]	Symbolstatus
[F5]	Symbol speichern
[UMSCHALT]+[I]	Blatt Symbol-Informationen

Zeichenfunktionen

Tastenkombination/Taste	Funktion
[L]	Linie zeichnen
[R]	Rechteck zeichnen
[K]	Kreis zeichnen
[P]	Punkt setzen
[S]	Schraffur zeichnen
[M]	Bemaßung zeichnen
[G]	Grafik setzen
[UMSCHALT]+[G]	Grafik radieren

Textfunktionen

Tastenkombination/Taste	Funktion
[,] (Komma)	Einzeln beschriften
[;] dh. [UMSCHALT]+[,] (Komma)	Alles beschriften
[STRG]+[B]	BMK-Rahmen erstellen
[N] oder [I]	Navigieren
[UMSCHALT]+[N]	Aufbau Beschriftungsliste
[T]	Freien Text erstellen
[UMSCHALT]+[T]	Textformat ändern
[STRG]+[T]	Formatierter Text
[UMSCHALT]+[.] (Punkt)	Text fangen
[UMSCHALT]+[U]	Text umwandeln
[STRG]+[A]	Platzhaltertexte anzeigen

Bearbeitungsfunktionen

Tastenkombination/Taste	Funktion
[V]	Objekt/Bereich verschieben
[EINFG] oder [STRG]+[C]	Objekt/Bereich kopieren
[STRG]+[V]	Objekt/Bereich einfügen
[ENTF]	Objekt/Bereich löschen
[STRG]+[R]	Radius
[STRG]+[Z]	Rückgängig
[STRG]+[Y]	Wiederherstellen
[O]	Objekttyp ändern
[B]	Bereich bearbeiten

Anschlusspunkte und T-Stücke

Tastenkombination/Taste	Funktion
[STRG]+[NUM 4]	Anschlusspunkt nach links
[STRG]+[NUM 6]	Anschlusspunkt nach rechts
[STRG]+[NUM 8]	Anschlusspunkt nach oben
[STRG]+[NUM 2]	Anschlusspunkt nach unten
[STRG]+[NUM 7]	Anschlusspunkt nach oben/links
[STRG]+[NUM 9]	Anschlusspunkt nach oben/rechts
[STRG]+[NUM 3]	Anschlusspunkt nach unten/rechts
[STRG]+[NUM 1]	Anschlusspunkt nach unten/links
[STRG]+[UMSCHALT]+[NUM 4]	T-Stück nach links
[STRG]+[UMSCHALT]+[NUM 6]	T-Stück nach rechts
[STRG]+[UMSCHALT]+[NUM 8]	T-Stück nach oben
[STRG]+[UMSCHALT]+[NUM 2]	T-Stück nach unten

WICHTIG Die Nummern sind an dem separaten Zahlenblock der Tastatur einzugeben. Die Funktion Num-Lock darf hierbei nicht aktiviert sein!

Auswertungsfunktionen

Tastenkombination/Taste	Funktion
[F6]	Auswertung starten
[UMSCHALT]+[F6]	Auswertung Kombi-Modus starten

Extras

Tastenkombination/Taste	Funktion
[NUM 5]	Schrittweite umschalten
[STRG]+[NUM 5]	Schrittmaß aktivieren
[UMSCHALT]+[NUM 5]	Rasterfang
[STRG]+[ALT]+[0]	Rasterbezugspunkt setzen
[UMSCHALT]+[0]	Koordinatennullpunkt setzen
[.] (Punkt)	Nächstes Objekt fangen
[STRG]+[.] (Punkt)	Objekt definiert fangen
[UMSCHALT]+[.] (Punkt)	Text fangen
[STRG]+[UMSCHALT]+[.](Punkt)	Anschlusspunkt fangen
[UMSCHALT]+[→]	Linie nach rechts fangen
[UMSCHALT]+[←]	Linie nach links fangen
[UMSCHALT]+[↑]	Linie nach oben fangen
[UMSCHALT]+[↓]	Linie nach unten fangen
[UMSCHALT]+[L]	Mitte einer Linie fangen
[UMSCHALT]+[R]	Mitte eines Rechtecks fangen
[UMSCHALT]+[K]	Kreislinie fangen
[A]	Symbole anzeigen
[UMSCHALT]+[A]	Bezugspunkte anzeigen

Tastenkombination/Taste	Funktion
[STRG]+[4]	Intern-/Externseite anzeigen
[STRG]+[Q]	Darstellung drehen
[STRG]+[M]	Messen
[C]	Bildneuaufbau
[STRG]+[+]	Zoom vergrößern
[STRG]+[-]	Zoom verkleinern
[STRG]+[0]	Zoom 100 %
[Z]	Zoom Bereich

Sonstiges

Tastenkombination/Taste	Funktion
[TAB]	Koordinateneingabe
[UMSCHALT]+[BILD ↑]	Vorhergehendes Blatt
[UMSCHALT]+[BILD ↓]	Nächstes Blatt
[UMSCHALT]+[POS 1]	Obere linke Ecke anfahren
[UMSCHALT]+[ENDE]	Untere rechte Ecke anfahren
[STRG]+[UMSCHALT]+[R]	Reorganisieren/Dialoge neu aufbauen

1.7 Begriffsdefinitionen

Nachfolgend findest du die wichtigsten Begriffsdefinitionen zu Treesoft CAD, die in dieser Dokumentation Verwendung finden:

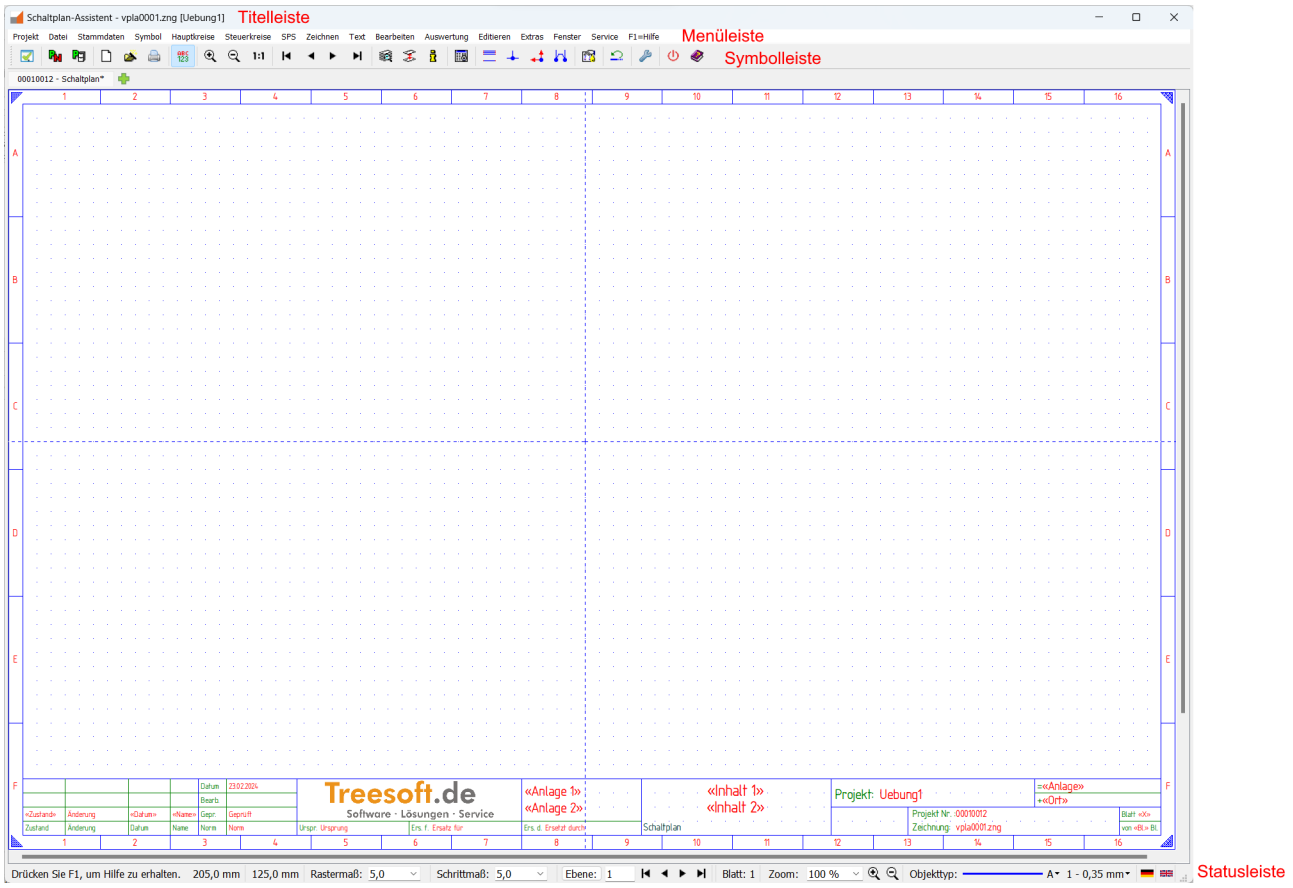


Abbildung 1.7.1: Begriffsdefinitionen Treesoft CAD

- **Titelleiste**
  In der Titelleiste zeigt Treesoft CAD 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. **Uebung1**) an.

- **Menüleiste**
  In der Menüleiste sind die Menütitel von Treesoft CAD aufgeführt, die das Öffnen des Menüs zur Auswahl eines Befehls bewirken. Wenn in der Dokumentation vom Wählen bzw. Aufrufen eines Befehls 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 oder des gestarteten Assistenten.

- **Statusleiste**
  In der Statusleiste stehen wichtige Informationen, wie z. B. die Koordinatenangabe, eingestelltes Schrittmaß, aktive Ebene und den gewählten Linientyp. Die Statusleiste ermöglicht den direkten Aufruf einer Funktion, beispielsweise zur Auswahl der sichtbaren bzw. aktiven Ebene(n).

In Treesoft CAD gibt es die folgenden grundsätzlichen Bedienelemente in Dialogen (z. B. dem Optionen-Dialog):

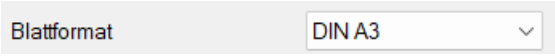


Abbildung 1.7.2: Dropdown Listenfeld

Ein **Dropdown Listenfeld** ermöglicht die Auswahl von in einer Liste hinterlegten Einträgen.

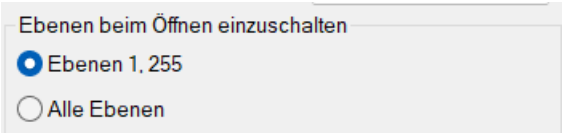


Abbildung 1.7.3: Optionsfeld

Ein **Optionsfeld** ermöglicht die Auswahl einer Option, d. h. entweder/oder.

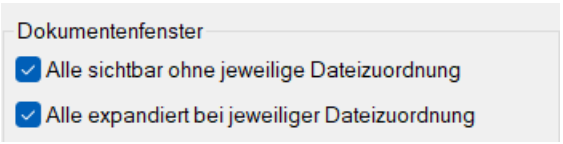


Abbildung 1.7.4: Kontrollkästchen

Ein **Kontrollkästchen** ermöglicht die Auswahl mehrerer Einstellungen in beliebiger Kombination.

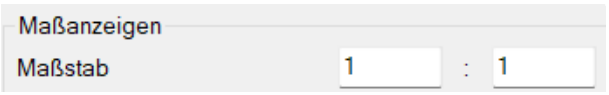


Abbildung 1.7.5: Eingabefeld

Ein **Eingabefeld** ermöglicht die Eingabe eines Textes bzw. Wertes.

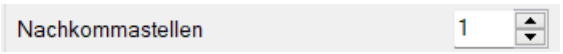


Abbildung 1.7.6: Eingabefeld numerisch

Ein **Eingabefeld numerisch** ermöglicht die Eingabe eines numerischen Wertes. Über die nebenstehenden Pfeilschaltflächen kann der eingetragene Wert schrittweise (innerhalb der zulässigen Werte) erhöht oder verringert werden.

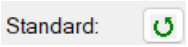


Abbildung 1.7.7: Schaltfläche

Das Betätigen einer Schaltfläche führt eine zugeordnete Funktion aus (z. B. Wiederherstellen der Standardeinstellungen) oder ruft einen Befehl auf.

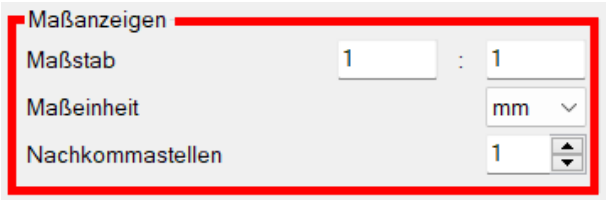


Abbildung 1.7.8: Gruppenfeld

Ein **Gruppenfeld** bezeichnet die mit einem Rahmen in einem Dialog eingefasste Gruppierung von verschiedenen zusammengehörigen Einstellungen und Optionen (Beispiel: Gruppenfeld **Maßanzeigen**).

2 Was ist besonders an Treesoft CAD?

Die Entwicklung von Treesoft CAD 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 anwendungsfreundlicher – trotz wachsendem Leistungsumfang - zu gestalten. Der Einsatz der Software bringt dir deshalb bei der täglichen Arbeit viele entscheidende Vorteile. Zu den wichtigsten Eigenschaften in der dir 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, Löhne, Kunden, Lieferanten und Hersteller.
- Projektverwaltung mit komfortablem Verwalten (z. B. Kopieren, Schützen und Im-/Exportieren) von Projekten.
- Exportieren von Treesoft CAD Zeichnungen als Bitmap (für die Weiterverarbeitung z. B. in Microsoft Word, Microsoft Excel, Adobe Photoshop, usw.).
- Importieren von Windows-Bitmaps in Treesoft CAD 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.
- Integration in Treesoft Office (ERP/CRM)

2.1 Leistungsübersicht

Mit Treesoft CAD kannst du schnell und komfortabel die folgenden Zeichnungen bzw. Pläne erstellen.[2] Die Software unterstützt dich dabei mit leistungsfähigen Befehlen und Automatikfunktionen.

- Stromlaufpläne[3]
- Maßstabsgerechte Schaltschrankansichten

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

3 Nach DIN EN IEC 81346-2 und DIN EN 61082-1

- SPS-Pläne
- Übersichtsschaltpläne
- Elektro-Installationspläne
- Pneumatik-Schaltpläne
- Hydraulik-Schaltpläne
- Maßstabsgerechte Geräteansichten
- Maßstabsgerechte Gebäudegrundrisse
- Konstruktionszeichnungen der Mechanik[4]
- Technische Zeichnungen allgemeiner Art

Basierend auf den Schaltplanzeichnungen erzeugt Treesoft CAD automatisch folgende Dokumente:

- Schaltschrank-Konstruktions-Stücklisten[5]
- Gerätelisten
- Produktions-Stücklisten
- Bestelllisten
- Kaufmännische Stücklisten (mit Preiskalkulation)
- PPS-Übergabelisten
- SPS-Belegungslisten
- Klemmenpläne (Anschlusspläne nach EN IEC 81346)
- Kabelpläne
- Kabelübersichtspläne
- Verdrahtungspläne
- Inhaltsverzeichnisse
- Deckblätter
- Bauteiletiketten (für Betriebsmittel und Klemmenleisten)

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

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.

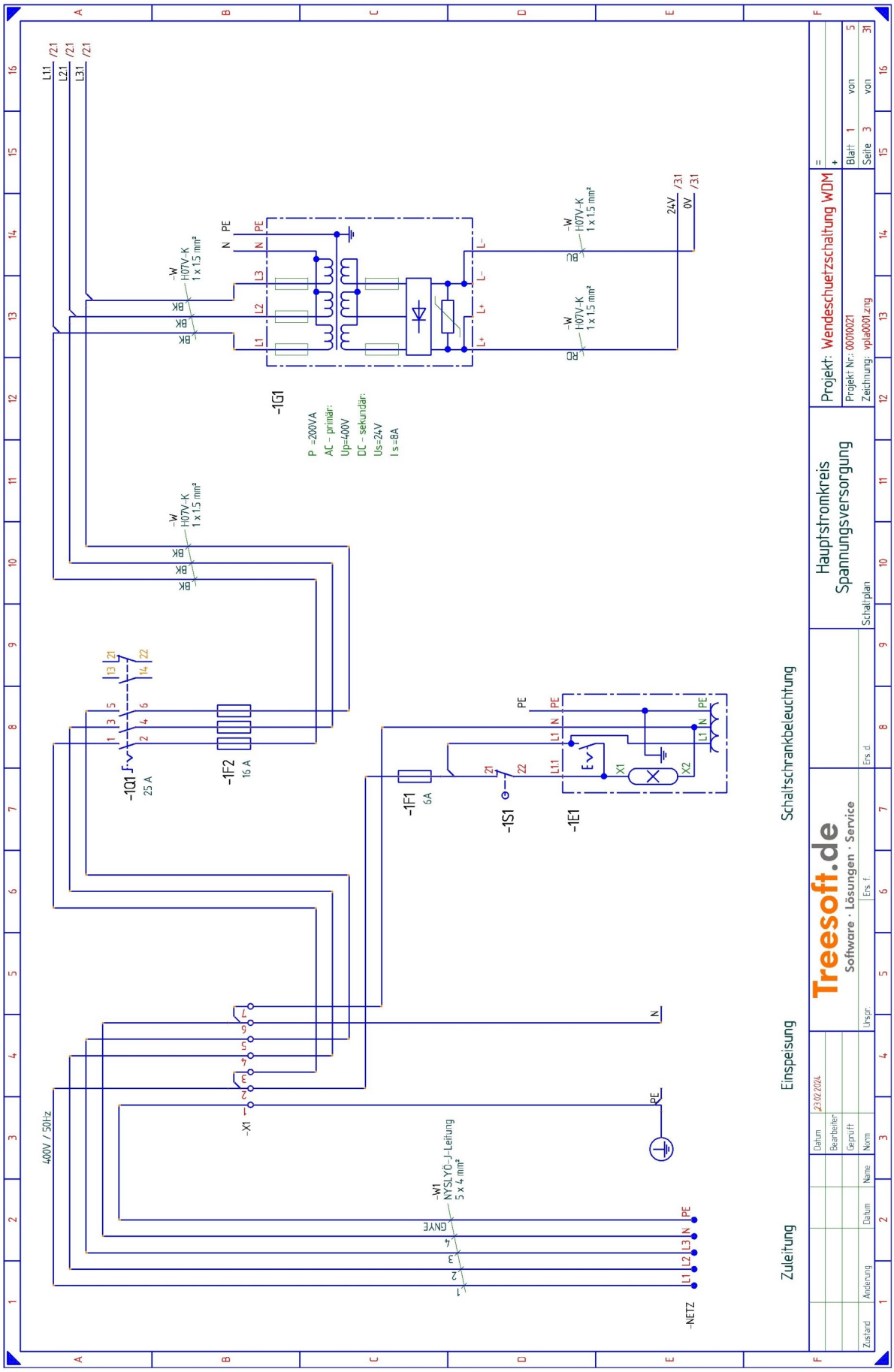


Abbildung 2.1.1: Beispielprojekt Wendeschützschaltung (Seite 1)

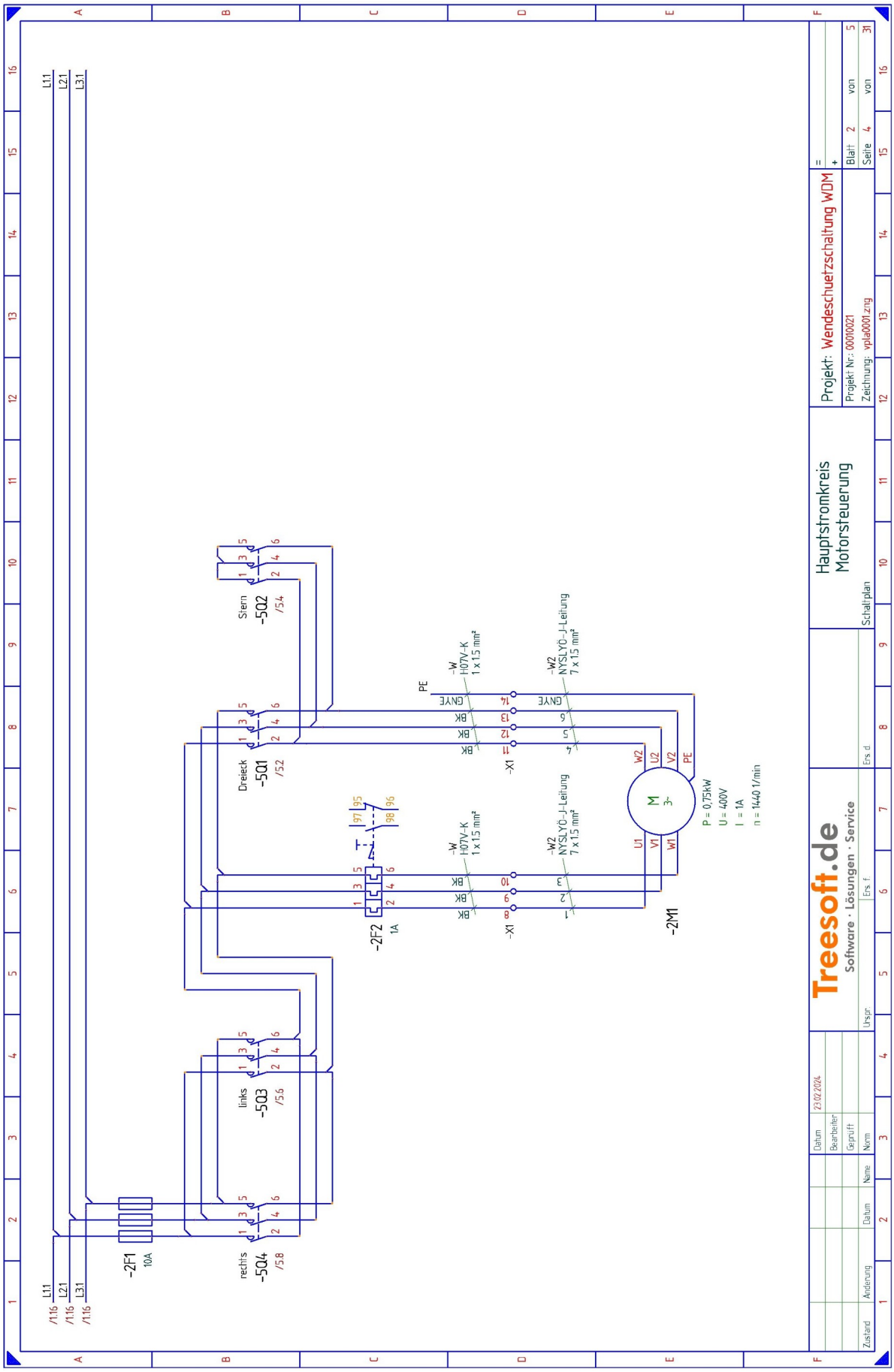


Abbildung 2.1.2: Beispielprojekt Wendeschützschaltung (Seite 2)

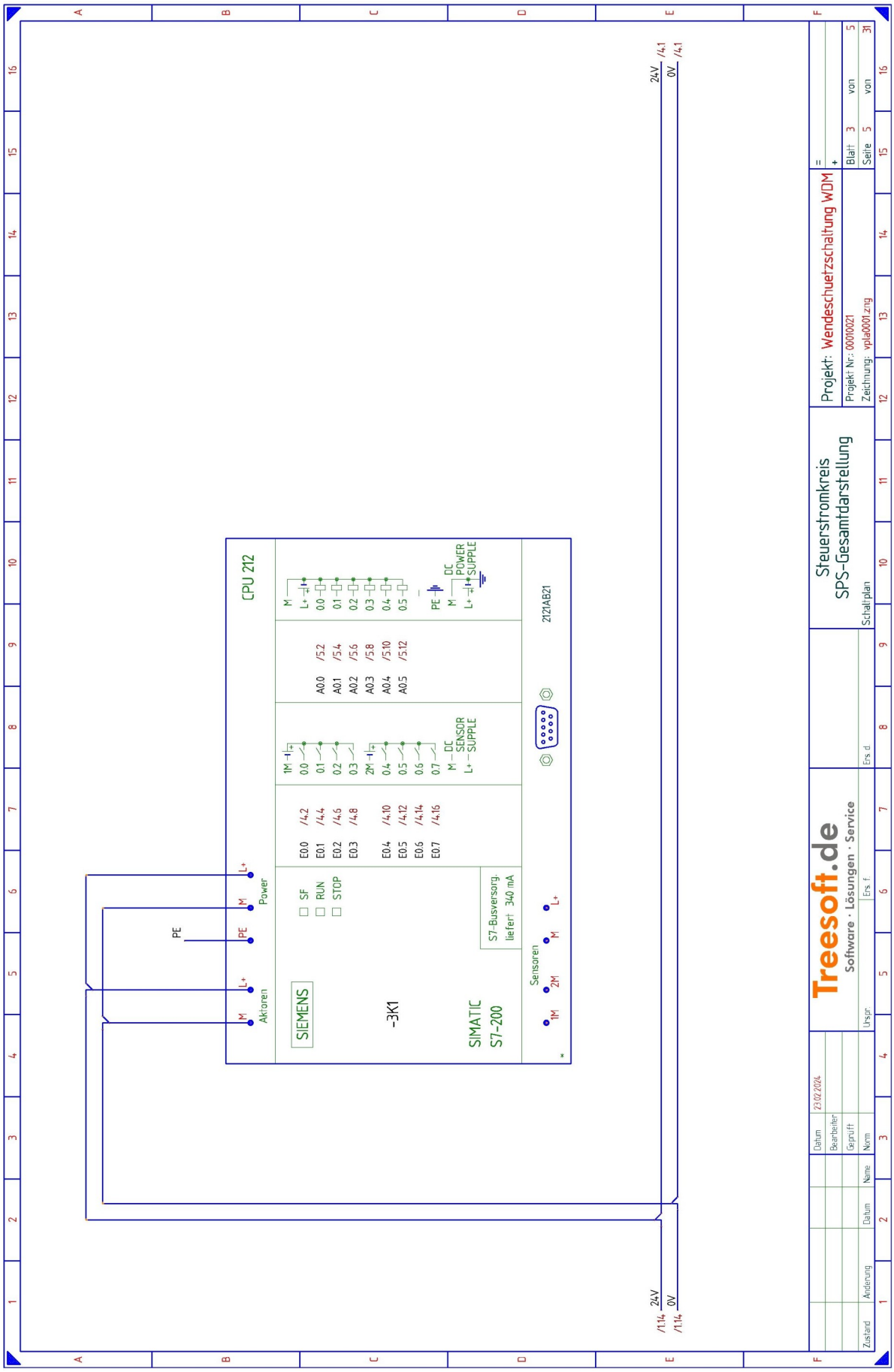


Abbildung 2.1.3: Beispielprojekt Wendeschützschaltung (Seite 3)

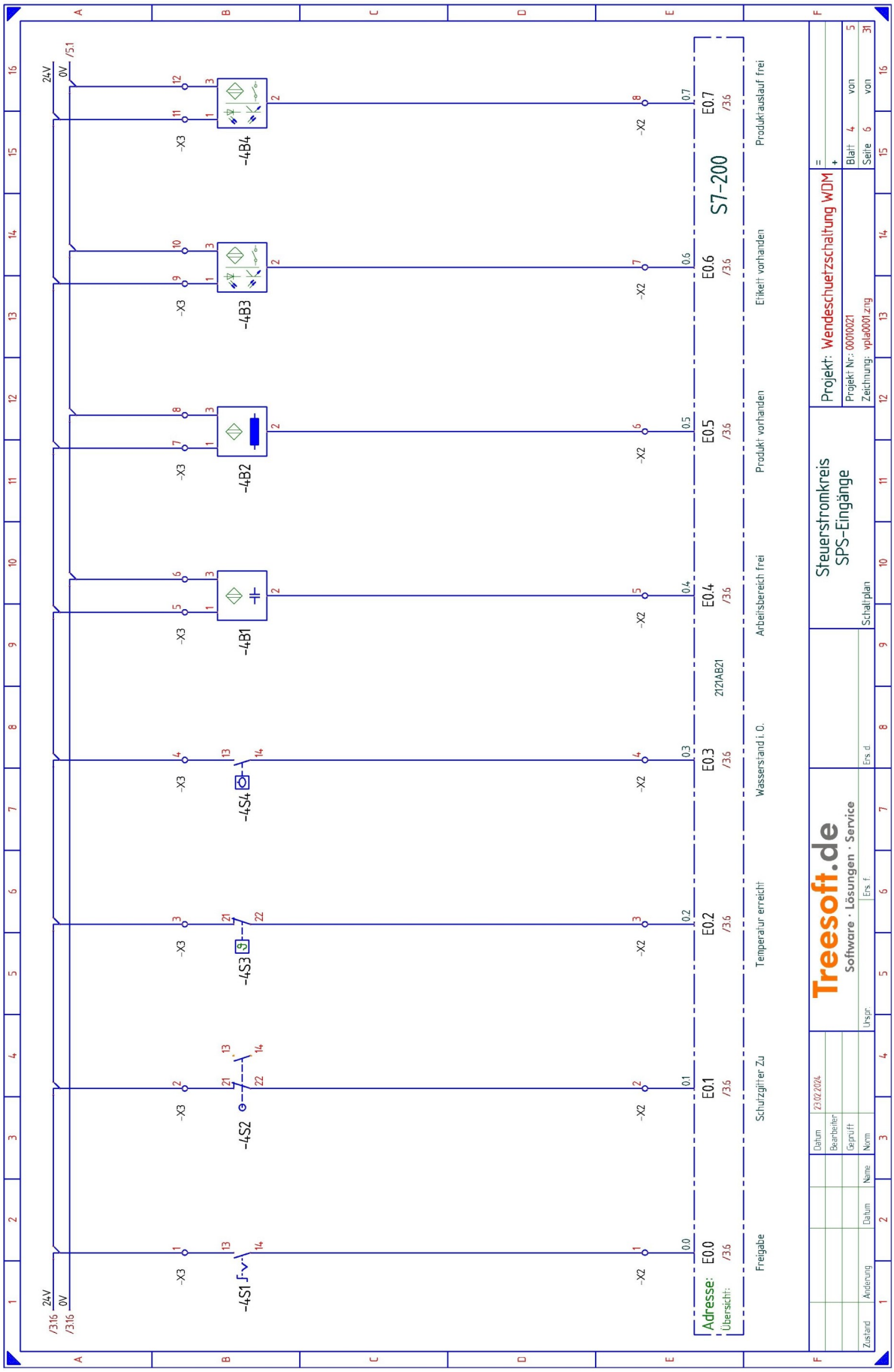


Abbildung 2.1.4: Beispielprojekt Wendeschützschaltung (Seite 4)

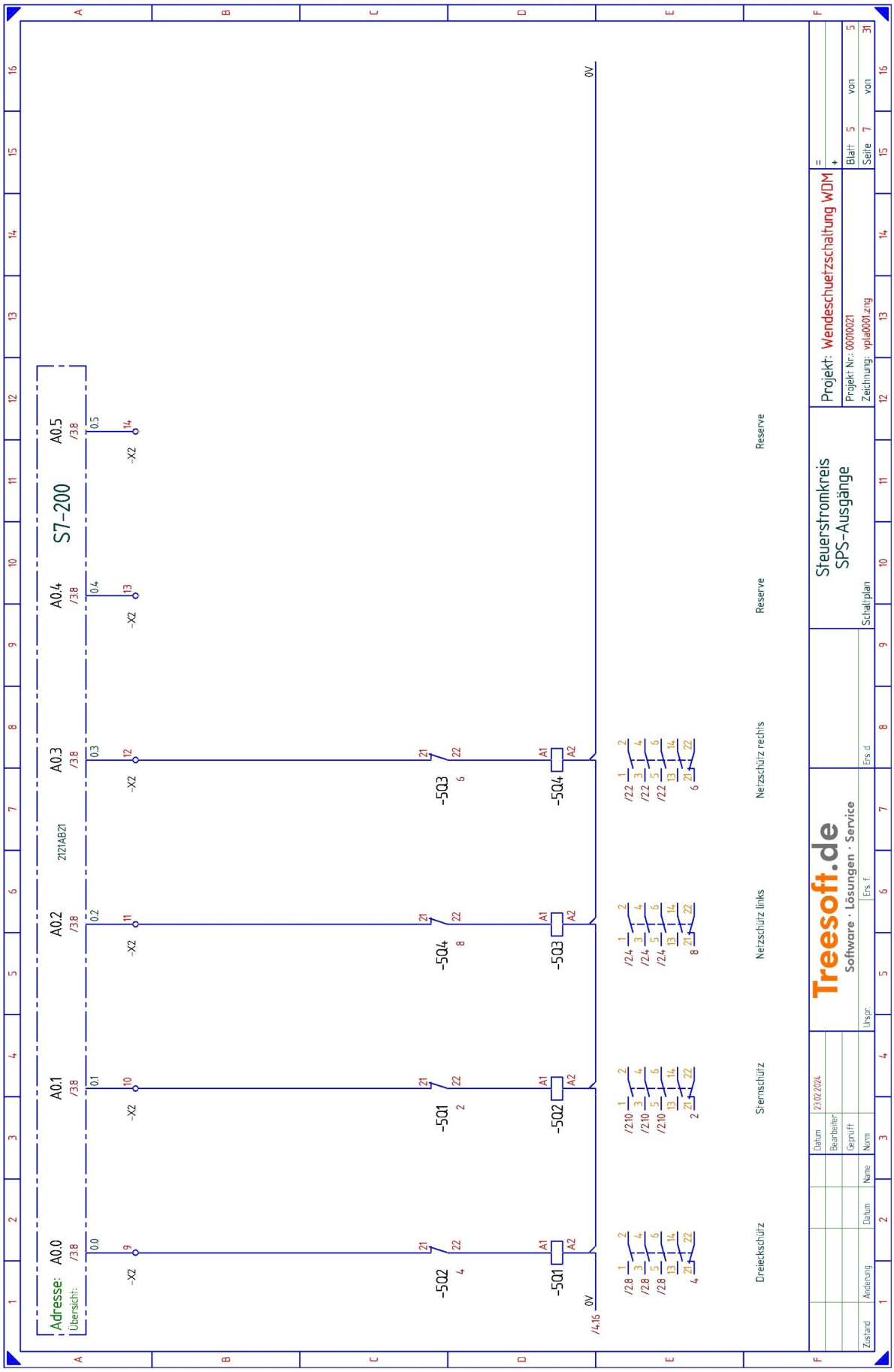


Abbildung 2.1.5: Beispielprojekt Wendeschützschaltung (Seite 5)

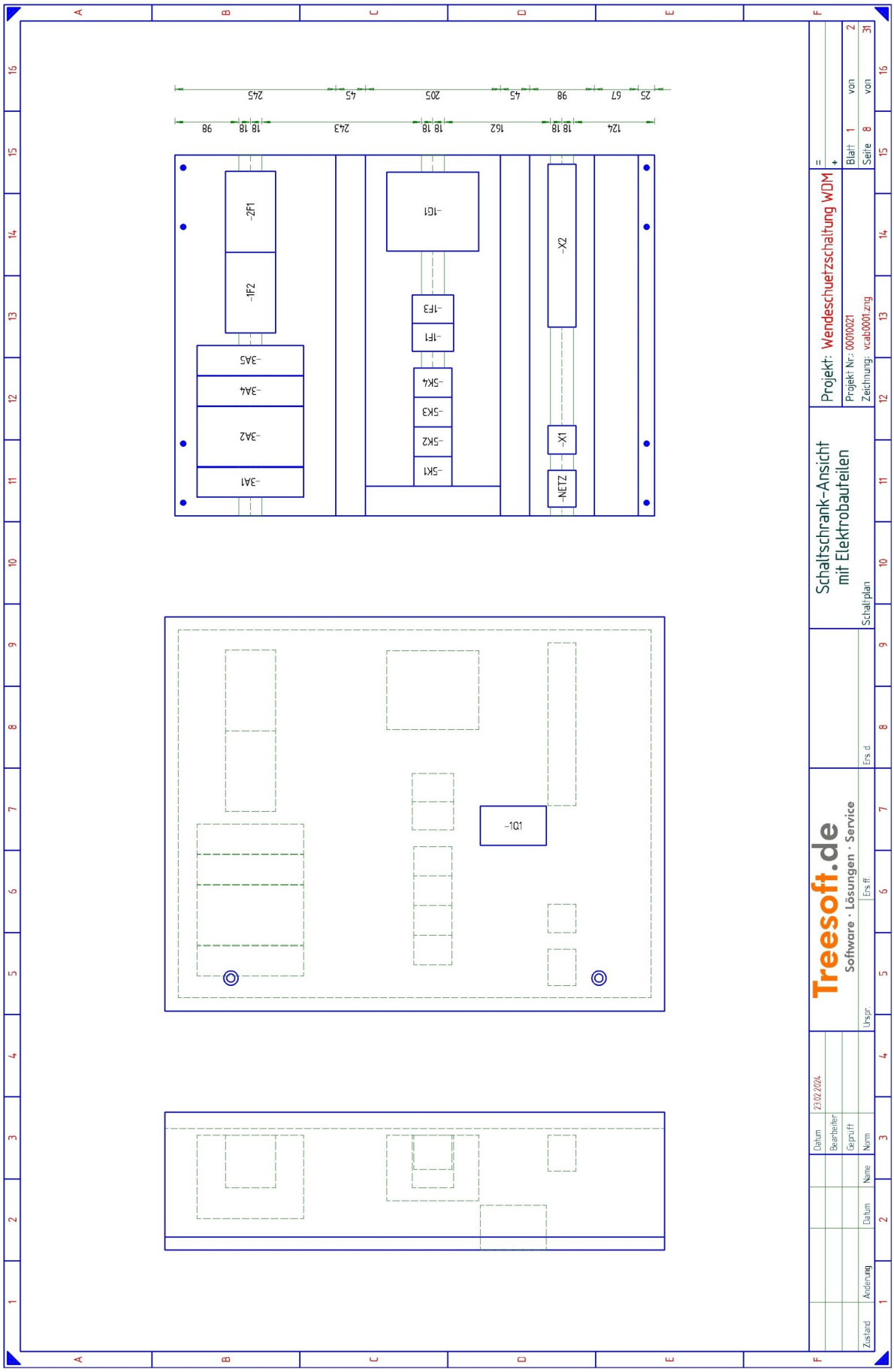


Abbildung 2.1.6: Beispiel einer Aufbauzeichnung des Schaltschrank-Assistenten (Rittal)

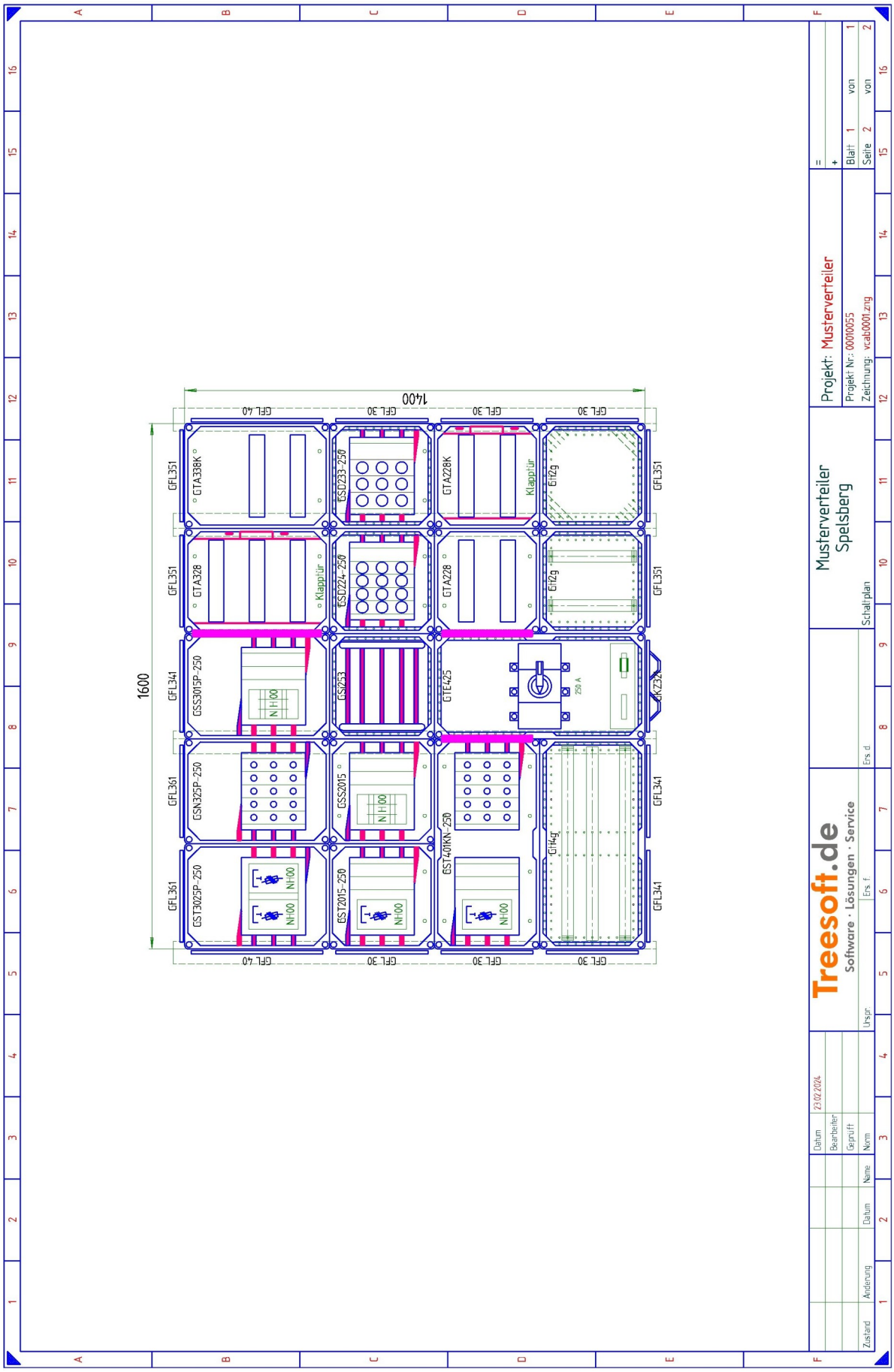


Abbildung 2.1.7: Beispiel einer Aufbauzeichnung des Treesoft CAD Schaltschrank-Assistenten (Spelsberg)

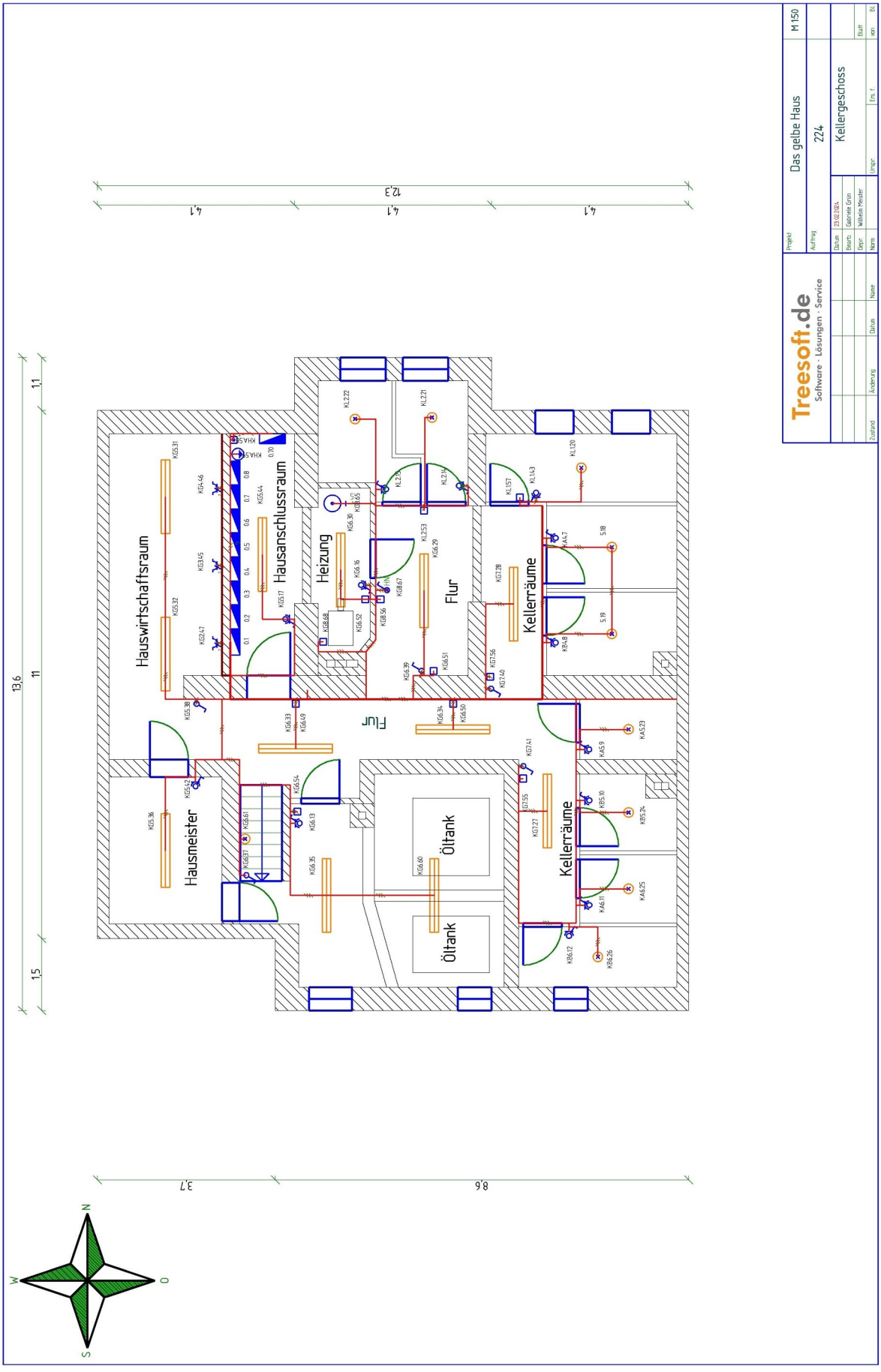


Abbildung 2.1.8: Beispiel eines Elektroinstallationsplanes (Treesoft CAD Gebäudetechnik)

2.1.1 DIN-Normen

WICHTIG Der hohe technische Standard der Software garantiert dir, dass die Arbeitsergebnisse alle relevanten IEC-, EN- 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-, EN- und DIN-Normen erfüllen nur wenige E-CAD-Programme.

Folgende Normen wurden vorrangig bei der Entwicklung zugrunde gelegt:

- DIN EN ISO 5457
  Blattgröße und Maßstäbe von Technischen Zeichnungen
- DIN EN ISO 3098-1
  ISO-Normschriften, Schriftzeichen, Technische Zeichnungen
- DIN 1301-1
  Einheitenzeichen
- DIN EN ISO 129-1
  Maßeintragungen in Zeichnungen: Regeln
- DIN EN ISO 7200
  Schaltplan im Format A3
- DIN EN IEC 81346-1
  Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung
- DIN EN 60617-2
  Grafische Symbole für Zeichnungen
- DIN EN 61082-1
  Regeln für Stromlaufpläne der Elektrotechnik
- DIN ISO 1219
  Schaltzeichen für Fluidtechnik
- DIN VDE 0293
  Kennzeichnung der Adern von Leitungen und Kabeln
- DIN EN IEC 60445
  Kennzeichnung von Leitern durch Farben oder numerischen Zeichen
- DIN EN IEC 60757
  Code zur Farbkennzeichnung
- DIN EN IEC 61131
  Grundlagen Speicherprogrammierbarer Steuerungen
- ISO 3511-1
  Für Prozess, Mess, Steuer – und Regelfunktionen

- ISO/IEC/IEEE 90003
  Leitfaden für die Anwendung von ISO 9001 auf die Software und Systemtechnik auf Computersoftware
- DIN EN 61082-1
  Allgemeine Regeln und Richtlinien für die Erstellung von Dokumenten der Elektrotechnik

3 Erste Schritte

In diesem Kapitel erhältst du grundlegende Informationen zum Arbeiten mit Treesoft CAD. Dabei werden dir unter anderem die folgenden Informationen vermittelt:

- Projekt zur Bearbeitung aktivieren und Zeichnungsdatei öffnen
- Grundeinstellungen im Optionen-Dialog vornehmen und überprüfen
- Grundlagen der Projektverwaltung und Anlegen eines Projektes
- Aufbau und Grundlagen des Schaltplan-Assistenten
- Arbeiten mit dem Multiple Document Interface (mehrere Zeichnungsdateien gleichzeitig öffnen)

3.1 Programmstart

ACHTUNG Dieses Übungshandbuch zeigt die Projektierung eines Übungsprojektes auf der Basis von Muster/Beispielartikeln. Zum Starten des Übungsprojektes starte daher bitte das Programm durch Doppelklick auf die Verknüpfung **TreesoftOffice Testmandant**.

Starte den Testmandanten wie nachfolgend beschrieben.

1. Starte das Programm **TreesoftOffice Testmandant**. Die Verknüpfung befindet sich nach der Installation auf deinem Desktop (Abbildung 3.1.1).

Abbildung 3.1.1: Verknüpfungen auf dem Desktop zum Starten von Treesoft Office

3.1.1 Start-Center

Nach dem Start wird standardmäßig das Treesoft Office Start-Center aufgerufen (siehe Abbildung 3.1.2).[6] Das Start-Center enthält eine kompakte Zusammenstellung von wichtigen Informationen und Steuerelementen. Es dient zum Aufruf des gewünschten Programmmoduls und ermöglicht einen schnellen Überblick über zuletzt bearbeitet Daten sowie anstehende Aufgaben und Termine.

TIPP Das Start-Center von Treesoft Office kannst du entsprechend deinen Wünschen und Anforderungen individuell anpassen. Die einzelnen Inhalte des Start-Centers werden hierbei auf konfigurierbaren Kacheln, sogenannte Widgets, angezeigt. Die Bearbeitung des Start-Centers erfolgt im Optionen-Dialog von Treesoft Office unterhalb des Zweiges **Benutzereinstellungen > Start-Center.**

6 Die Einstellung erfolgt in dem Optionen-Dialog von Treesoft Office unterhalb des Zweiges **Benutzereinstellungen > Persönliche Einstellungen**.

Zum Aufruf des Start-Centers stehen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Das Menü **Projekt**
- Die Tastenkombination [STRG]+[UMSCHALT]+[F3]

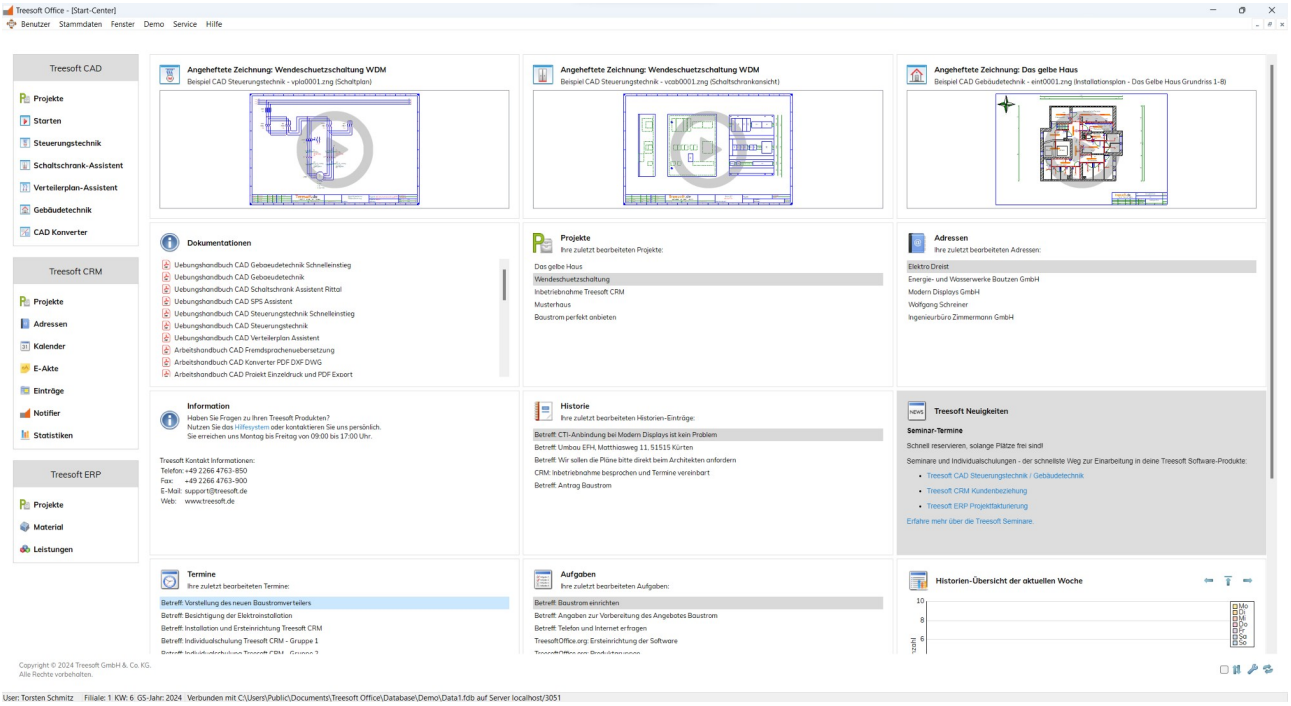


Abbildung 3.1.2: Start Center

Führe im Start-Center im Feld **Projekte** einen Doppelklick mit der linken Maustaste auf des Projekt **Wendeschützschaltung** aus.

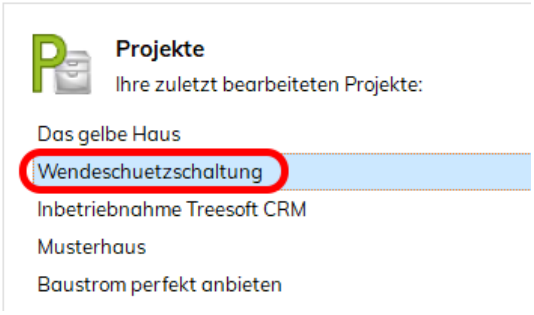


Abbildung 3.1.3: Auswahl des Projektes

Wechsel in dem Dokumentenfenster neben der Projektliste auf die Registerkarte **CAD** (siehe nachstehende Abbildung 3.1.4 Markierung A) und führen einen Doppelklick auf die Datei `vpla0001.zng` (siehe nachstehende Abbildung 3.1.4 Markierung B) aus.

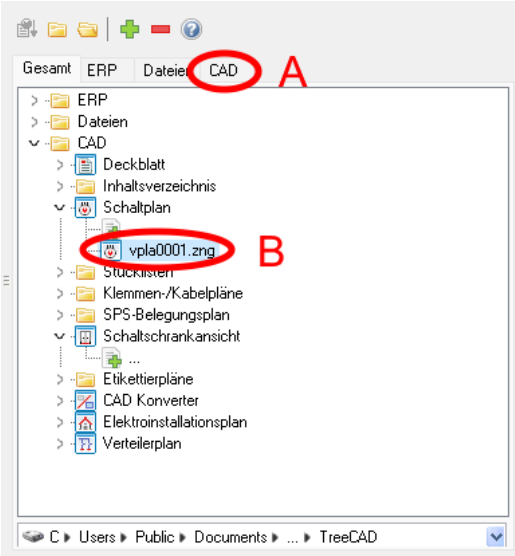


Abbildung 3.1.4: Aufrufen des Schaltplanes

Treesoft CAD startet den Schaltplan-Assistenten und öffnet die entsprechend Zeichnungsdatei (siehe Abbildung 3.1.5).

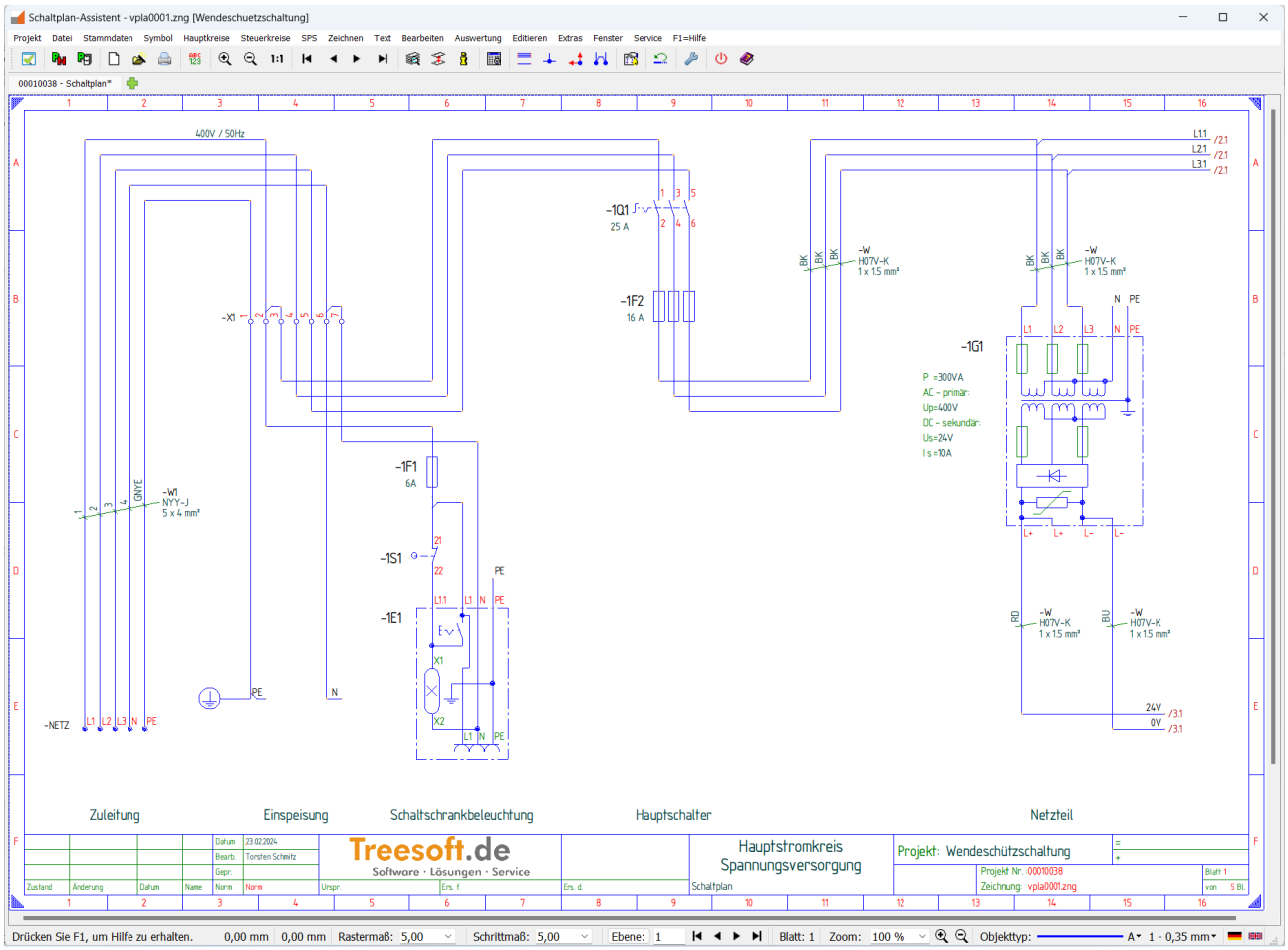


Abbildung 3.1.5: Schaltplan-Assistent

In der Titelleiste (siehe Abbildung 3.1.6) zeigt Treesoft CAD nach dem Start immer das aktive Programmmodul (**Schaltplan-Assistent**), die geöffnete Zeichnungsdatei (**vpla001.zng**) und das zur Bearbeitung aktivierte Projekt (**Wendeschuetzschaltung**) an.

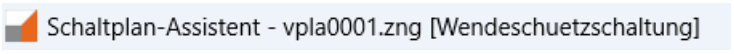


Abbildung 3.1.6: Titelleiste des Schaltplan-Assistenten

Für die wichtigsten Befehle stehen dir in einer Symbolleiste[7] Schaltflächen mit Symbolen zur Verfügung (siehe Abbildung 3.1.7). Mithilfe dieser Schaltflächen kannst du die zugeordneten Befehle durch einen einfachen Mausklick aufrufen.

Abbildung 3.1.7: Standard Symbolleiste des Schaltplan-Assistenten

3.1.2 Übungsstatus

In diesem Übungshandbuch wird dir die grundlegende Projektierung, Beschriftung und anschließende Auswertung eines Schaltplanes an einem einfachen Beispielprojekt beschrieben. Damit du zum Durcharbeiten der einzelnen Übungsschritte immer eine definierte Ausgangsposition hast, liegen die entsprechenden Startbedingungen immer in fertiger Form vor und können als sogenannter Übungsstatus jederzeit geladen werden (siehe Abbildung 3.1.8). Das Laden eines Übungsstatus erfolgt über das Menü **Hilfe** mit dem Befehl **Übungsstatus** oder über die Tastenkombination [STRG]+[F12]. Auf diese Weise kannst du beispielsweise einen bestimmten Übungsschritt beliebig oft wiederholen, bzw. wenn bei dir im vorangegangenen Übungsschritt mal etwas gründlich "schief" gegangen ist, einfach mit dem nächsten Übungsschritt fortfahren. In einem solchen Fall empfehlen wir dir jedoch, den entsprechenden Übungsschritt zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal zu wiederholen, bis du auch diesen fehlerfrei beherrschst.

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** oder **Wendeschuetzschaltung** angelegt wurde (siehe Kapitel 3.3.2 Projekt anlegen, Seite 39).[8] Wenn dies nicht der Fall ist, erscheint beim Versuch einen Übungsstatus zu aktivieren eine entsprechende Fehlermeldung.

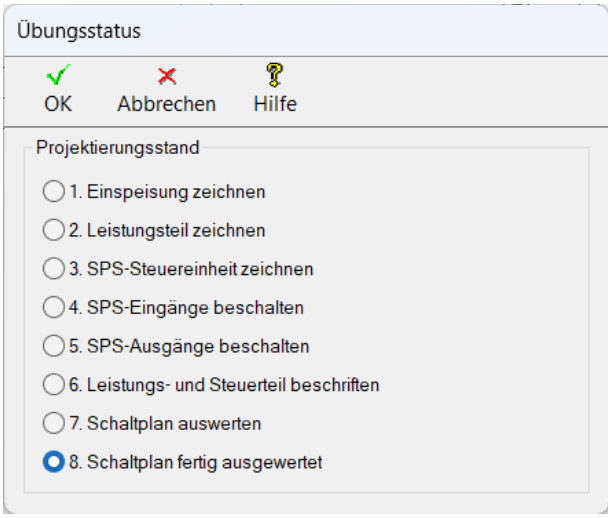


Abbildung 3.1.8: Laden einer definierten Ausgangsposition über einen Übungsstatus

7 Die Symbolleiste befindet sich direkt unterhalb der Menüleiste.
8 Auf diese Weise wird verhindert, dass du mit dem Aktivieren des Übungsstatus in einem anderen Projekt deine Zeichnungsdatei "überschreibst".

3.2 Optionen-Dialog

Treesoft CAD lässt sich durch eine Vielzahl von Einstellungen und Optionen an deine betrieblichen Anforderungen anpassen. Alle diese Einstellungen und Optionen sind an einer zentralen Stelle in dem Optionen-Dialog zusammengefasst (siehe Abbildung 3.2.1).

Der Aufruf des Optionen-Dialoges erfolgt über:

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

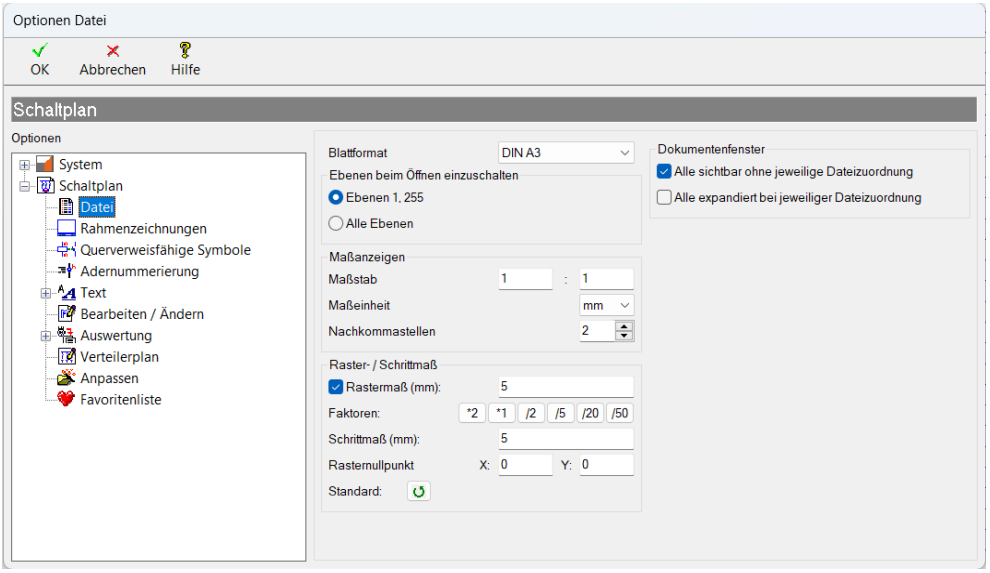


Abbildung 3.2.1: Optionen-Dialog

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

3.2.1 Grundeinstellungen

Bevor du mit der Projektierung mit Treesoft CAD beginnst, solltest du einige Grundeinstellungen in dem Optionen-Dialog überprüfen und diese ggf. an deine Voraussetzungen anpassen. Die wichtigsten Grundeinstellungen werden dir hierzu nachfolgend kurz beschrieben.

3.2.1.1 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.

Rufe über das Menü **Extras** mit dem Befehl **Optionen** den Optionen-Dialog auf oder verwende die Schaltfläche (Schraubenschlüssel) in der Symbolleiste. Wähle anschließend zur Überprüfung der Programmumgebung im Optionen-Dialog den Zweig **System > Umgebung**.

Das Installationsprogramm stellt die Programmumgebung (d. h. Laufwerk und Verzeichnisangabe) von Treesoft CAD automatisch entsprechend deinen 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 kannst du 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. Treesoft CAD ist hiermit nicht lauffähig!
- **Gelb**
  Verzeichnis ist nicht definiert oder das angegebene Verzeichnis ist physikalisch nicht vorhanden. Treesoft CAD ist hiermit eingeschränkt lauffähig, d. h.. Du kannst unter Umständen nicht auf alle installierten Symbol-/Makrobibliotheken zugreifen.
- **Grün**
  Angegebenes Verzeichnis ist physikalisch vorhanden. Treesoft CAD ist hiermit uneingeschränkt lauffähig.

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

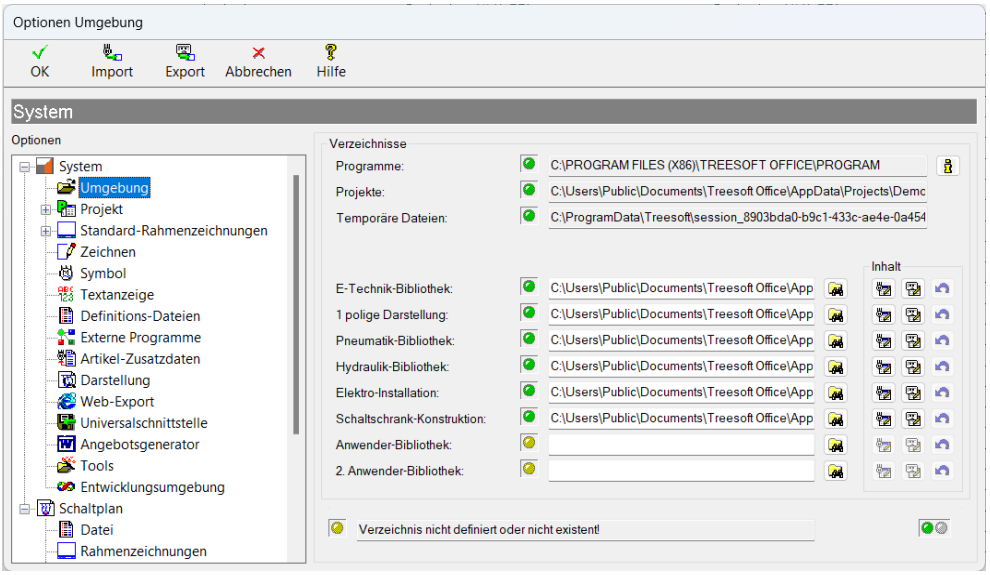


Abbildung 3.2.2: Programmumgebung einstellen/überprüfen

Überprüfe bitte die korrekten Verzeichnisangaben, besonders die des temporären Verzeichnisses, und nehme, falls erforderlich, Anpassungen der Einstellungen vor.

HINWEIS Wenn du mit Treesoft CAD im Netzwerk arbeitest, musst du unbedingt ein temporäres Verzeichnis (standardmäßig `C:\Temp`) anlegen und das Verzeichnis entsprechend in der Programmumgebung

eintragen. Ohne dieses Verzeichnis kann Treesoft CAD die Daten nicht korrekt zwischenspeichern, was sowohl die Performance als auch die Datensicherheit beeinträchtigt.

3.2.1.2 Überprüfen der Benutzerrechte

Vergewissere dich, dass du in allen Verzeichnissen von Treesoft CAD, bzw. in Verzeichnissen, auf welche die Software zugreift, über ausreichende Benutzerrechte verfügst. Unzureichende Benutzerrechte (vor allem im Netzwerk) produzieren schwer lokalisierbare Fehlfunktionen der Software und können im Extremfall sogar zu Datenverlusten führen. Lasse dich diesbezüglich unbedingt von dem System-Administrator deines Unternehmens beraten.

3.2.1.3 Rahmenzeichnungen wählen

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

Im Lieferumfang von Treesoft CAD befindet sich bereits eine Vielzahl an vorgefertigten Zeichnungsrahmen für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle. Du kannst eine unbegrenzte Anzahl von Zeichnungsrahmen erstellen und verwalten. In der grafischen Gestaltung der Zeichnungsrahmen bist du 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 deiner Rahmenzeichnungen findest du in einer separaten Dokumentation. In dieser wird dir beispielsweise beschrieben, wie du in den Zeichnungsrahmen dein Firmenlogo fest hinterlegen kannst.

Unterhalb des Zweiges **System > Standard-Rahmenzeichnungen** legst du fest, welche Zeichnungsrahmen beispielsweise bei der Erstellung eines Schaltplanes zu verwenden sind. Zeichnungsrahmen sind in sogenannten Rahmenzeichnungen gespeichert. Treesoft CAD 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.

WICHTIG Unter einer Rahmenzeichnung versteht man eine Treesoft CAD 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.

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.

Wähle zum Einstellen bzw. Überprüfen der voreingestellten Rahmenzeichnungen im Optionen-Dialog den Zweig **System > Standard-Rahmenzeichnungen**.

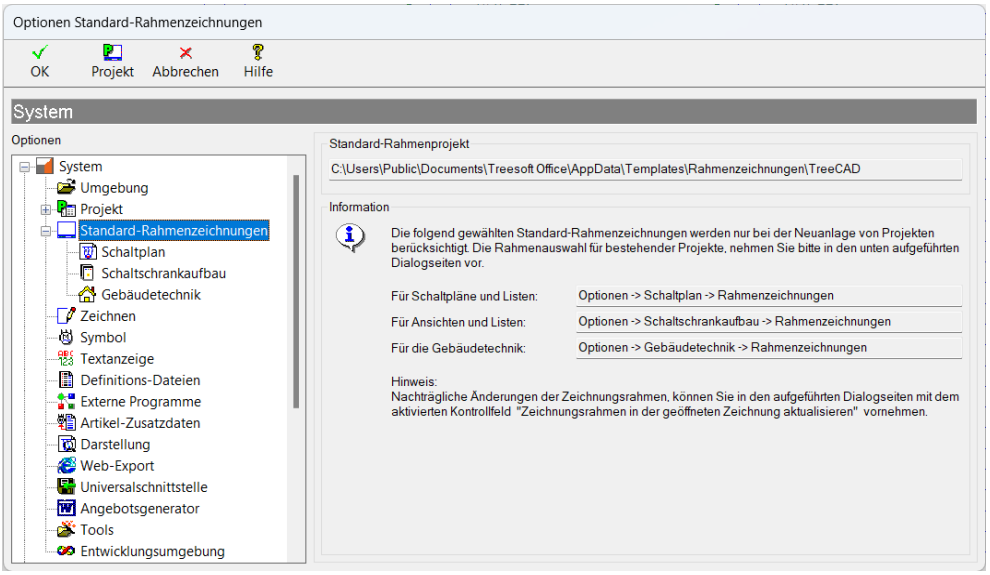


Abbildung 3.2.3: Einstellung der Standard-Rahmenzeichnungen

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

Unterhalb des Zweiges **Standard-Rahmenzeichnungen** sind für die unterschiedlichen Planarten die Unterzweige **Schaltplan**, **Schaltschrankaufbau** und **Gebäudetechnik** aufgeführt. Zur Auswahl einer Rahmenzeichnung ist die jeweils nebenstehende Schaltfläche zu betätigen (siehe Abbildung 3.2.4).

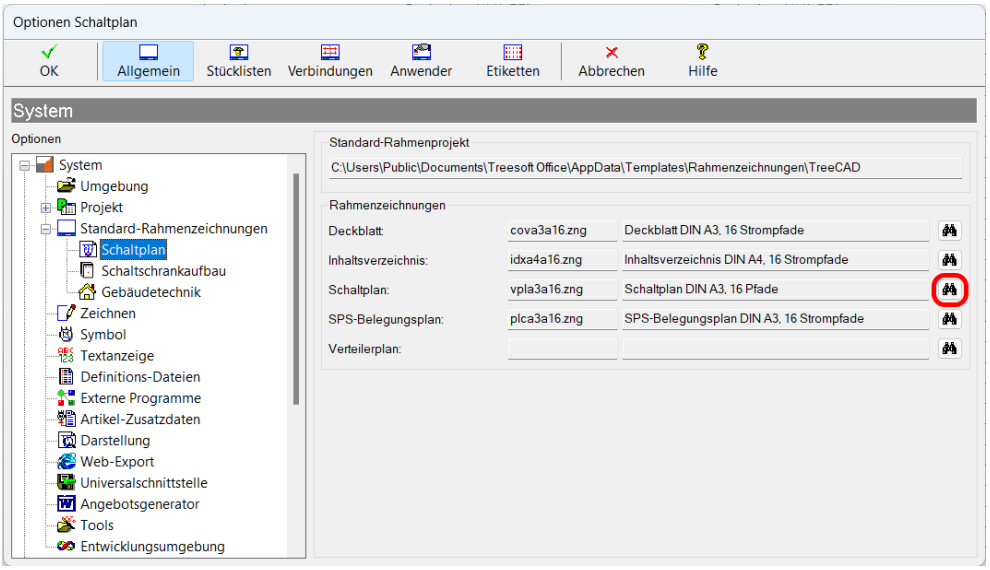


Abbildung 3.2.4: Auswahl der Rahmenzeichnungen für die Rubrik **Schaltplan**

In dem anschließend eingeblendeten Dialog sind alle Rahmenzeichnungen aufgelistet, die der gewählten Rubrik, beispielsweise **Schaltplan**, entsprechen (siehe Abbildung 3.2.5). 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.

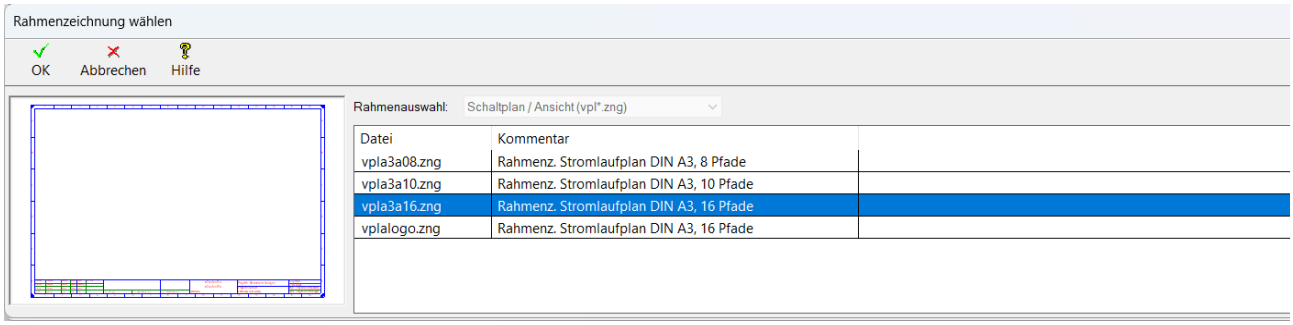


Abbildung 3.2.5: Auswahl der Rahmenzeichnung für Schaltpläne

3.2.1.4 Auswahl eines Rahmenprojektes

In Treesoft CAD lassen sich beliebig viele Rahmenprojekte verwalten. Auf diese Weise kannst du für deine Kunden unterschiedliche Rahmenprojekte anlegen und in den Rahmenzeichnungen beispielsweise direkt die Firmenlogos der Kunden einbinden. Die zum Standard-Lieferumfang von Treesoft CAD gehörenden Rahmenzeichnungen sind in dem Projekt **Systemprojekt CAD** (siehe Abbildung 3.2.6) in dem eingestellten Projektverzeichnis gespeichert:

- `C:\Users\Public\Documents\TreesoftOffice\AppData\Templates\Rahmenzeichnungen`[9]

Die Auswahl des Rahmenprojektes erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Standard-Rahmenzeichnungen** über die Schaltfläche **Projekt**.

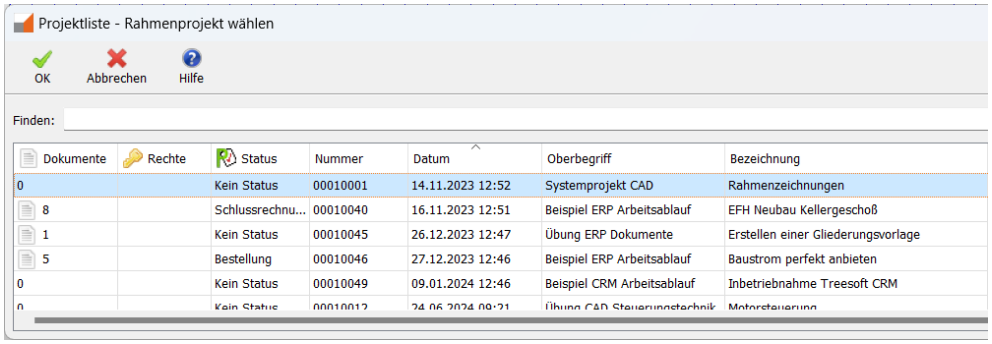


Abbildung 3.2.6: Auswahl des Rahmenprojektes

3.2.1.5 Dateinamen der Rahmenzeichnungen

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

`Vpla3a16.zng`

16 Strompfade
DIN A3
Stromlaufplan (Variante A)

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

9 bei einer Standardinstallation

3.3 Projektverwaltung

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

Treesoft CAD verwaltet deine 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.

3.3.1 Wissenswertes zu den Projekten

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

- Mit Treesoft CAD erstellt wurden.
- In Treesoft CAD "angemeldet" wurden.

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

3.3.2 Projekt anlegen

HINWEIS Nachfolgend wird dir die grundlegende Vorgehensweise zum Anlegen eines Projektes beschrieben. Im Rahmen des Übungsprojektes arbeitest du jedoch auf einem bereits angelegten Übungsprojekt. Wir empfehlen dir jedoch, die nachfolgenden Kapitel aufmerksam zu lesen, weil diese wichtige Informationen enthalten, die für ein grundlegendes Verständnis des Treesoft CAD Schaltplanassistenten und deiner anschließenden Projektierung von Bedeutung sind. Du startest mit deiner eigentlichen Projektierung in dem Kapitel 4 Grundlagen der Projektierung, ab der Seite 55.

So legst du ein neues Projekt an:

1. Öffne die Projektliste, in dem du im Start-Center die Schaltfläche **Projekte** oder die Tastenkombination [STRG]+[UMSCHALT]+[P] betätigst.
2. Betätige in der Symbolleiste der Projektliste die Schaltfläche **Anlegen** oder rufe im Menü **Projekt** den Befehl **Anlegen** auf.
3. Gebe einen **Oberbegriff** und eine **Bezeichnung** ein.
4. Betätige die Schaltfläche **OK**. Das Projekt ist jetzt angelegt und markiert.

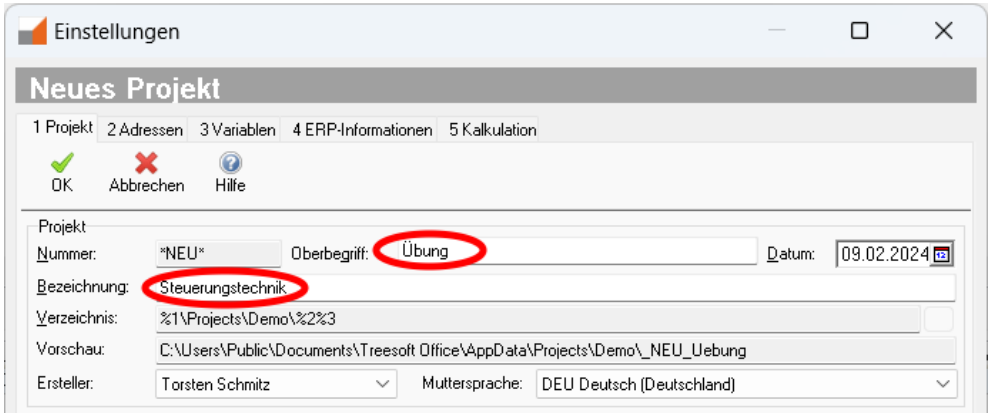


Abbildung 3.3.1: Eingabe eines Oberbegriffes und einer Bezeichnung zum Anlegen eines neuen Projektes

Das Projektverzeichnis wird entsprechend der im Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Projekte > Einstellungen** vorgenommenen Einstellungen standardmäßig automatisch aus der **Nummer** und dem **Oberbegriff** gebildet.

HINWEIS Die Projektnummer wird entsprechend der im Optionen-Dialog von Treesoft Office hinterlegten Nummernkreise beim Anlegen eines Projektes automatisch neu generiert. Die Software vergibt somit selbstständig die nächste freie Projektnummer. Das Feld **Nummer** ist aus diesem Grund bei der Anlage eines neuen Projektes in dem Dialog abgeblendet und enthält vorerst den Text "***NEU***" als Platzhalter.

Die %Variablen haben zur Bildung des Projektverzeichnisses die folgende Bedeutung:

- %1: Treesoft Appdata-Verzeichnis
- %2: Nummer
- %3: Oberbegriff
- %4: Bezeichnung

HINWEIS Wenn du im Programmteil Treesoft CAD im Menü **Projekt** den Befehl **Anlegen** wählst, wechselst du automatisch in die Projektliste und es öffnet sich der Dialog **Einstellungen**. Mache deine Eingaben wie vorstehend beschrieben. Wie du nach dem Anlegen eines Projektes das CAD-Verzeichnis anlegen und Treesoft CAD mit einer neuen Datei startest, erfährst du nachfolgend.

In dem neben der Projektliste stehenden Dokumentenfenster erhältst du auf der Registerkarte **CAD** eine Übersicht der vorhandenen CAD-Dateien.

So legst du zu einem neuen Projekt das CAD-Dokumentenverzeichnis an

1. Wechsle in dem Dokumentenfenster auf das Register **CAD** und führe einen Doppelklick auf **CAD Dokumentenverzeichnis anlegen** aus (siehe Markierung in nachstehender Abbildung).

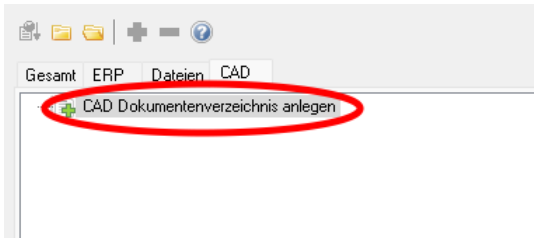


Abbildung 3.3.2: Ausschnitt des Dokumentenfensters ohne angelegtes CAD Dokumentenverzeichnis

Treesoft Office legt das CAD Dokumentenverzeichnis mit den Rubriken für die unterschiedlichen Pläne an (siehe nachstehende Abbildung 3.3.3).

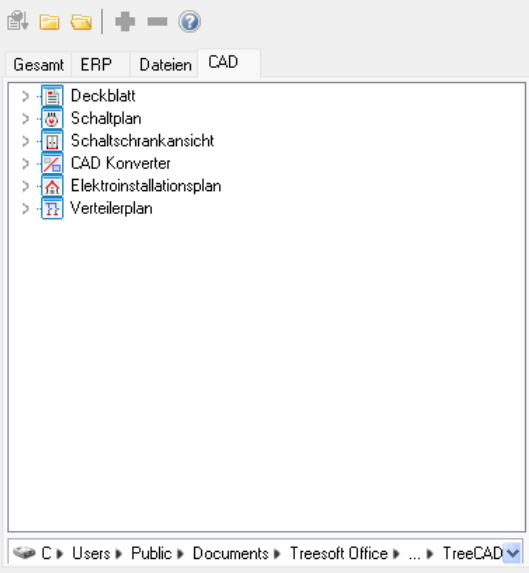


Abbildung 3.3.3: Dokumentenfensters mit angelegten CAD Dokumentenverzeichnis

Zum Starten eines Assistenten mit einer neuen Datei, muss das Dokumentenverzeichnis zu Treesoft CAD angelegt sein. In der vorstehenden Abbildung siehst du ein Dokumentenfenster ohne Dateien mit dem Dokumentenverzeichnis.

2. Starte den Schaltplan-Assistenten, in dem du die Schaltfläche unterhalb des Zweiges **Schaltplan** Doppelklickst.

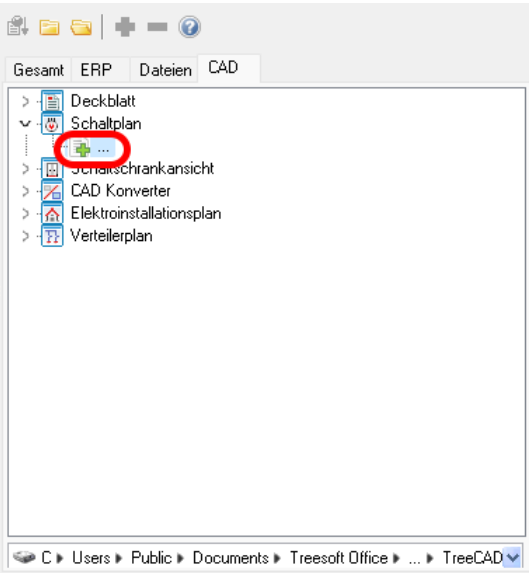


Abbildung 3.3.4: Anlegen eines neuen Schaltplanes über das Dokumentenfenster

Der Schaltplan-Assistent wird gestartet und es erscheint folgender Dialog zum Anlegen einer neuen Zeichnungsdatei:

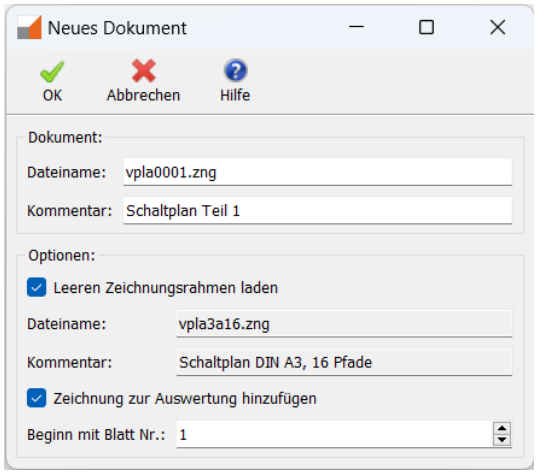


Abbildung 3.3.5: Anlegen eines neuen Dokumentes

3. Betätige die Schaltfläche **OK**, um eine neue Zeichnung mit einem Zeichnungsrahmen anzulegen.

3.4 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.

Nach dem Anlegen eines neuen Schaltplanes startet der Schaltplan-Assistent mit einer leeren Zeichenfläche (siehe Abbildung 3.4.1).

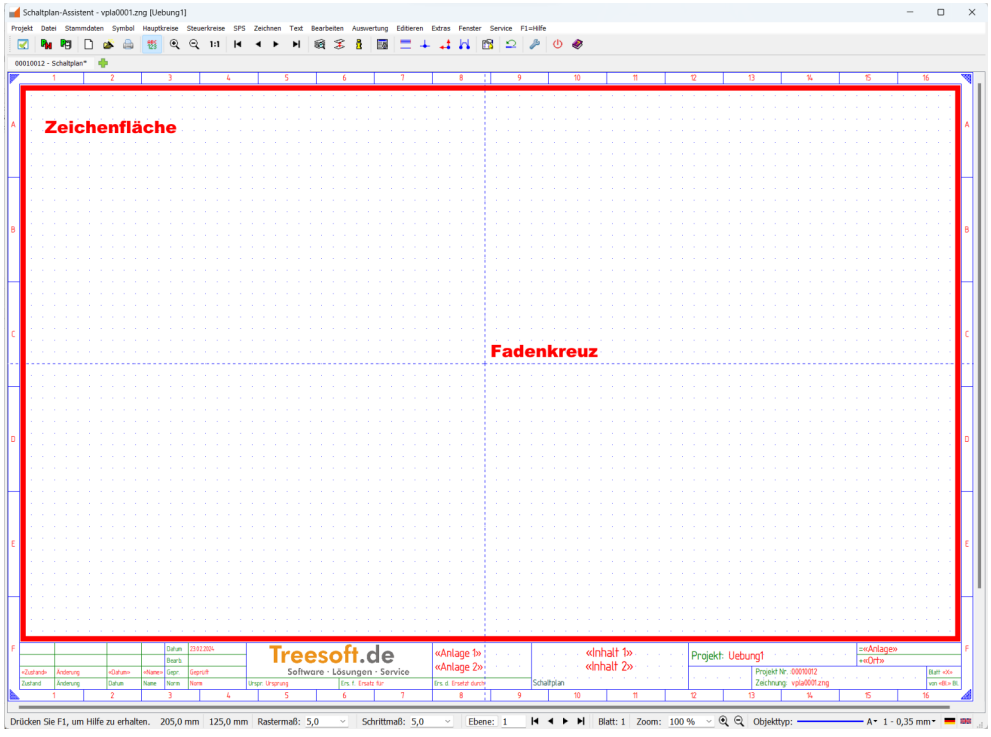


Abbildung 3.4.1: Zeichenfläche im Treesoft CAD Schaltplan-Assistenten

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

3.4.1 Treesoft CAD Zeichnungsdateien

Treesoft CAD Zeichnungsdateien (`*.zng`) sind ebenenbezogen aufgebaut. Eine Zeichnungsdatei beinhaltet immer 255 Ebenen.[10] Du hast die Möglichkeit, eine oder mehrere Ebenen (Layer) in beliebiger Kombination sichtbar zu schalten.[11] Dadurch lassen sich verschiedene Bestandteile einer Zeichnung in beliebiger Kombination sichtbar oder unsichtbar schalten. Zum besseren Verständnis der Ebenentechnik beachte bitte die folgenden Informationen.

3.4.1.1 Grundinformationen zur Ebenentechnik

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

- Treesoft CAD Zeichnungsdateien beinhalten immer 255 Ebenen.
- Eine Ebene ist vergleichbar mit einer Klarsichtfolie (Layer).
- Jede Ebene lässt sich aktiv, sichtbar oder unsichtbar schalten.
- 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 Projektierung eines Schaltplanes entspricht jede Ebene einem Blatt Schaltplan.

3.4.2 Raster

Bei der Konstruktion von Schaltplänen solltest du stets das Raster einblenden. Das Raster ist ein "Netz" mit Punkten einheitlichen Abstandes zueinander. Mithilfe des Rasters findest du 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 Rasten eingeschaltet ist (siehe Abbildung 3.4.2).

WICHTIG Bei den Abbildungen des Schaltplanes in diesem Handbuch ist lediglich aus drucktechnischen Gründen teilweise das Raster ausgeschaltet. Für deine Projektierung ist es jedoch sehr wichtig, dass du das Raster eingeschaltet lässt und auch den Rasterfang aktivierst (siehe Kapitel 3.4.2.1 Rasterfang, Seite 44). Nur so ist gewährleistet, dass die Symbole in dem vorgegebenen Raster von 5 mm in deinen Schaltplan eingesetzt werden und diese sich exakt in einer Flucht befinden. Ansonsten kann Treesoft CAD nicht die automatischen Verbindungslinien zwischen den Symbolen generieren (siehe Kapitel 6.2.1.1 Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect), Seite 107).

10 Eine vergleichbare Bezeichnung für Ebenen ist Layer.
11 Wie mehrere übereinandergelegte Klarsichtfolien, sogenannte Ebenen- oder Layertechnik.

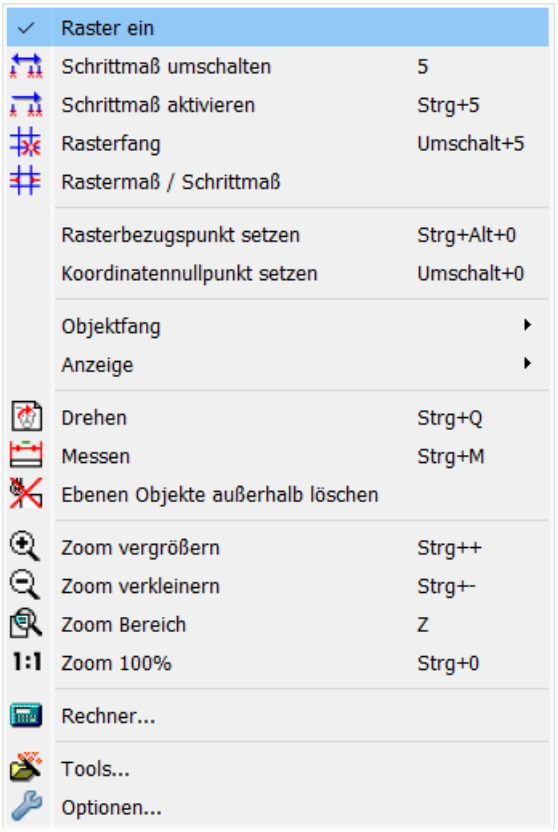


Abbildung 3.4.2: Einschalten des Rasters im Menü **Extras**

HINWEIS Über die Funktion **Autoconnect** stellt Treesoft CAD 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 6.2 Übungsstatus Leistungsteil zeichnen, Seite 105).

3.4.2.1 Rasterfang

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

TIPP Mit der Tastenkombination [UMSCHALT]+[NUM 5] (am separaten Zahlenblock) setzt du das Fadenkreuz auf den nächsten Rasterpunkt. Dabei wird automatisch das Schrittmaß auf das Rastermaß gesetzt. Die Funktion Num-Lock darf dabei nicht an der Tastatur aktiviert sein.

3.4.3 Rastermaß/Schrittmaß einstellen

HINWEIS Beim Einschalten des Befehls **Rasterfang** setzt Treesoft CAD 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 kannst du 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 du dich mit dem Fadenkreuz außerhalb des Rasters bewegen willst.

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

In dem anschließend eingeblendeten Dialog gibst du das gewünschte Maß für das Rastermaß und/oder das Schrittmaß ein (siehe Abbildung 3.4.3). Die Eingabe des Maßes erfolgt dabei immer in der Maßeinheit mm. Multiplikations- und Divisions-Schaltflächen vereinfachen die Angabe von Werten in dem Dialog.

WICHTIG Die Treesoft CAD Symbolbibliotheken basieren auf einem Rastermaß von 5 mm (entsprechend der Symboldarstellung nach **DIN EN 60617-2**). Bei der Erstellung von Schaltplänen ist somit standardmäßig das Rastermaß von 5 mm zu verwenden.

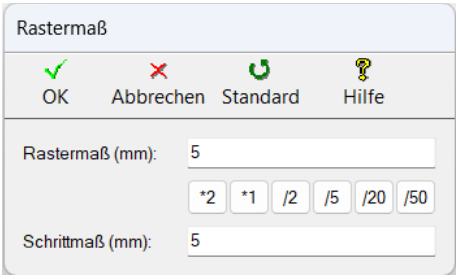


Abbildung 3.4.3: Einstellung des Raster- und Schrittmaßes

TIPP Mithilfe der Tasten [+] (Plus) und [–] (Minus) auf dem separaten Zahlenblock veränderst du das Schrittmaß. Die Taste [NUM 5] (am separaten Zahlenblock) schaltet das Schrittmaß in einem fest eingestellten Verhältnis um Mit der Tastenkombination [STRG]+[NUM 5] schaltest du auf das eingegebene Schrittmaß um.[12]

3.4.4 Zeichnungsdateien

Die unterschiedlichen Zeichnungsdateien (CAD-Dokumente) eines Projektes werden automatisch der entsprechenden Gruppe zugeordnet. Treesoft CAD erkennt den Typ einer Zeichnungsdatei (beispielsweise Schaltplan) an den ersten drei Buchstaben des Dateinamens.[13] 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`

12 Die Funktion Num-Lock darf dabei nicht an der Tastatur aktiviert sein.
13 Alle weiteren CAD-Dokumente (beispielsweise Microsoft Excel Tabellen, Microsoft Word Dokumente, usw.) werden aufgrund ihrer Dateinamenserweiterung (d. h. Extension) zugeordnet.

- Kaufmännische Stückliste.....`Com*.zng`
- Bestellliste.....`Ord*.zng`
- Anwender Stückliste.....`Usr*.zng`
- SPS-Belegungsliste.....`Plc*.zng`
- Betriebsmittelkennzeichnungen.....`BMK*.zng`
- Klemmenleistenbezeichnungen.....`Kll*.zng`
- Klemmennummern.....`Kln*.zng`

TIPP Die Treesoft CAD Projektverwaltung ermöglicht dir darüber hinaus die Verwaltung aller zu einem Projekt zugehörigen Fremddokumente wie beispielsweise Microsoft Word Dokumente, Microsoft Excel Tabellen, Zip-Dateien, HTML-Dokumente und vieles mehr.

3.4.4.1 Aufbau einer Treesoft CAD 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 du jedoch den Zeichnungsrahmen mit 8 Strompfaden bevorzugst, kannst du bei der Erstellung deiner eigenen Projekte die Voreinstellung im Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Standard-Rahmenzeichnungen** ändern.

WICHTIG Für die Übungen behalte bitte den Zeichnungsrahmen mit 16 Strompfaden bei.

3.4.4.2 Ebenentechnik und Schaltplanerstellung

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

Die Ebenentechnik (Layertechnik) ermöglicht dir bei der Erstellung von Schaltschrankansichten, mechanischen Konstruktionszeichnungen oder Grundrissen wie in einem professionellen Maschinenbau-CAD zu arbeiten. Bei der Schaltplanerstellung zeichnest du 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 beachte, dass aus Geschwindigkeitsgründen du pro Zeichnungsdatei nicht mehr als 50 bis maximal 100 Blatt Schaltplan zeichnen solltest. Benötigst du mehrere Blätter, lege hierzu weitere Zeichnungsdateien an. Rufe hierzu im Menü **Datei** den Befehl **Neu** auf oder verwende die Tastenkombination [STRG]+[N]. Abhängig von den vorgenommenen Auswertungseinstellungen sorgt Treesoft CAD 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 erfährst du aber im Rahmen dieses Übungshandbuches später noch mehr (siehe Kapitel 8 Schaltplan auswerten, ab der Seite 189).

Den Aufbau eines Schaltplanes aus unterschiedlichen Zeichnungsdateien kannst du dir 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

Treesoft CAD zeigt dir die aktive Ebene und die entsprechende Blattnummer immer in der Statusleiste unterhalb der Zeichenfläche an (siehe Abbildung 3.4.4).

Abbildung 3.4.4: Anzeige der aktiven Ebene und der Blattnummer in der Statusleiste

Dadurch, dass in Treesoft CAD 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.[14] Auf diese Weise ist eine klare Abgrenzung der beiden Funktionsgruppen voneinander gegeben.

3.4.4.3 Datei öffnen

Zum Öffnen einer Zeichnungsdatei ist in Treesoft CAD im Menü **Datei** der Befehl **Öffnen - Navigator** aufzurufen oder die Tastenkombination [STRG]+[O] zu verwenden. Am linken Bildschirmrand werden dann in einem sogenannten Dockfenster alle Zeichnungsdateien des zur Bearbeitung aktivierten Projektes mit jeder einzelnen Seite, den Inhaltsangaben, die auf die Variablen «**Content1**» und «**Content2**» geschrieben wurden, und falls verwendet das Anlage-/Orts-Kennzeichen in übersichtlicher Form angezeigt (siehe Abbildung 3.4.5).

14 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.

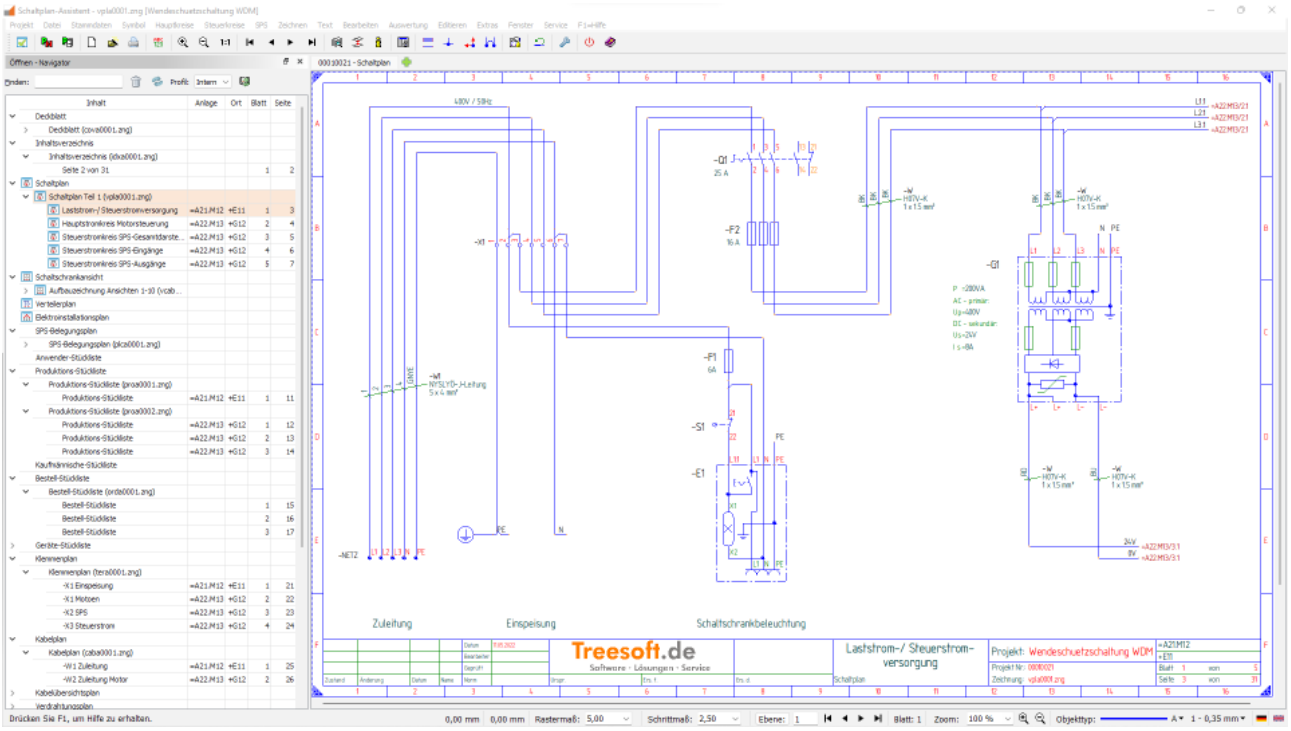


Abbildung 3.4.5: Navigator mit Anzeige aller Dateien des Projektes

Über das Dockfenster kannst du zu dem Projekt alle Schaltpläne, Schaltschrankansichten, Verteilerpläne, Elektroinstallationspläne, Stück- und Verbindungslisten und vieles mehr inklusive den dazugehörigen Inhaltsangaben sowie Anlage/Ortskennzeichen sichten und diese zur Bearbeitung auswählen. Gleichzeitig zählt Treesoft CAD alle Dokumente entsprechend deiner Vorgaben durch und versieht diese automatisch mit Blatt- und Seitennummern. Mit der Maus lassen sich einzelne Zweige des Verzeichnisbaums beliebig aus- und einklappen. Durch Doppelklick auf das gewünschte Blatt wird dieses geöffnet und in der Zeichnungsfläche angezeigt.

In dem Navigator stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Feld **Finden**
  Das Feld dient zum schnellen Auffinden einer gewünschten Zeichnungsdatei. Über die Eingabe eines Textes bzw. Textfragmentes, beispielsweise .M13 als Teil der Anlagen-/Ortskennzeichnung, wird die Anzeige entsprechend gefiltert und es werden dir nur noch Zeichnungsdateien und Blätter angezeigt, bei denen im Anlagen-/Ortskennzeichen .M13 vorkommt (siehe Abbildung 3.4.6).

- Dropdown Listenfeld **Profil**
  Über das Dropdown-Listenfeld hast du direkten Zugriff auf die Profile **Intern** und **Kunde**. In den Profilen ist festgelegt, in welcher Reihenfolge die Dateitypen angezeigt, welche Dateien ausgegeben und welche Dateien bei der fortlaufenden Seitennummerierung berücksichtigt werden. Die Bearbeitung der beiden vordefinierten Profile erfolgt in dem Dialog zur Druckausgabe (Menü **Projekt** oder Menü **Datei**, Befehl **Drucken**).

- Schaltfläche
  Über die Schaltfläche startest du direkt aus dem Dialog heraus entsprechend deiner vorgenommenen Einstellungen die Erstellung des Inhaltsverzeichnisses. Die in dem Inhaltsverzeichnis aufzuführenden Zeichnungsdateien sowie deren Reihenfolge legst du über den Befehl **Projekt drucken** (Tastenkombination [STRG]+[ALT]+[P]) fest.

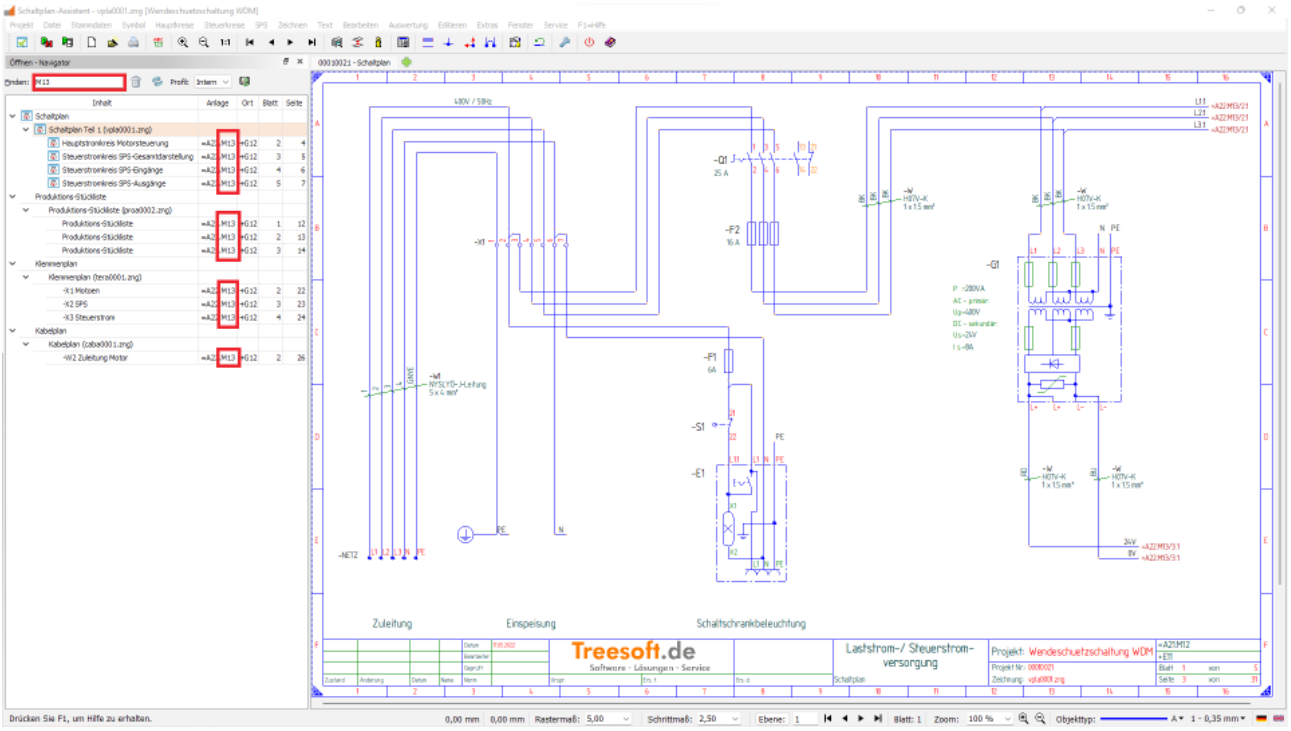


Abbildung 3.4.6: Eingrenzen der angezeigten Dokumente im Navigator

TIPP Das Dockfenster lässt sich durch Verschieben mit gedrückter linker Maustaste von der vorgegebenen Position abdocken und frei auf dem Bildschirm positionieren. Mit einem Doppelklick auf die Titelleiste wird dieses wieder an der vorgegebenen Position am linken Bildschirmrand angedockt.

Über die rechte Maustaste stehen im Navigator zwei Kontextmenüs zur Verfügung. Sie sind an verschiedene Bereiche gebunden. Wenn du im **Bereich 1** die rechte Maustaste drückst, öffnet sich das Kontextmenü für die Spaltenauswahl. Hier kannst du festlegen, welche Spalten zur Ansicht kommen. Betätigst du die rechte Maustaste im **Bereich 2**, öffnet sich das Kontextmenü zum Baum. Hier kannst du einzelne Dateien löschen, die Informationen zum Baum neu laden, oder alle Zweige aus- und einklappen (siehe Abbildung 3.4.7).

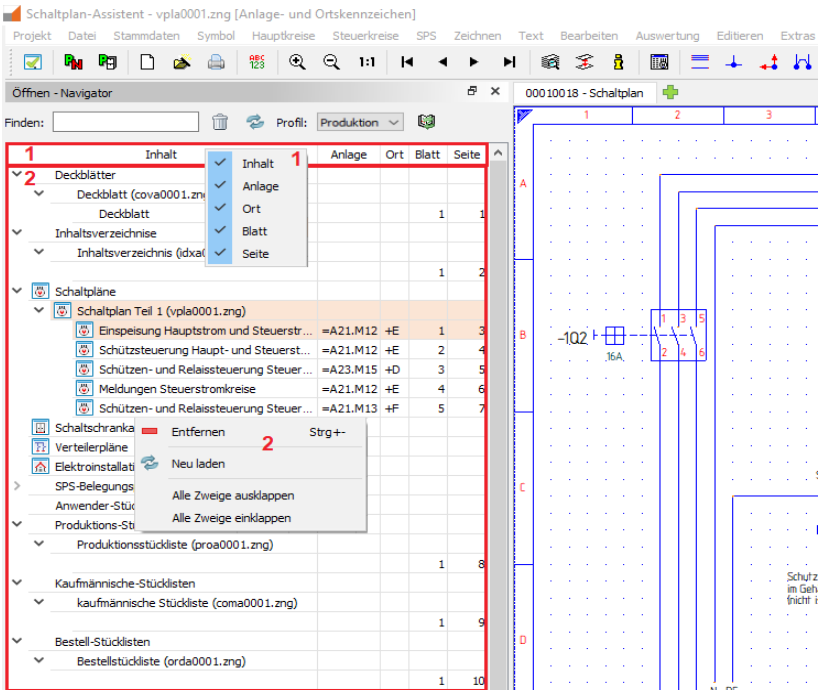


Abbildung 3.4.7: Unterschiedliche Kontextmenüs des Navigators

TIPP Die Größe des angedockten Dockfensters kannst du mit der Maus durch Ziehen des Trenners deinen Wünschen entsprechend anpassen.

3.4.5 Multiple Document Interface

Treesoft CAD verfügt über ein sogenanntes Multiple Dokument Interface (MDI). Dieses ermöglicht es dir, mehrere Schaltpläne aus unterschiedlichen Projekten gleichzeitig zu öffnen, um gezielt beliebige Bereiche oder auch ganze Blätter aus einer Quellzeichnung in die gewünschte Zielzeichnung zu kopieren. In der Software ist hierzu ein Tabbed Browsing Interface implementiert, in dem die Unterfenster, d. h. geöffnete Zeichnungen, auf Registerkarten (englisch: tabs) angeordnet werden. Selbstverständlich kannst du die Registerkarten auch abdocken und auf einen zweiten oder auch dritten Bildschirm verschieben.

3.4.5.1 Zielzeichnung öffnen

Um das MDI zu nutzen, öffnest du einfach im aktiven Projekt die gewünschte Schaltplanzeichnung. Die zuerst geöffnete Zeichnung wird automatisch zum Lesen und Schreiben geöffnet und als **Zielzeichnung** definiert. Sie wird links im Register angeordnet. Alle anderen Zeichnungen werden schreibgeschützt geöffnet und sind **Quellzeichnungen**, aus denen du ausschließlich Bereiche oder Ebenen heraus kopieren kannst.

HINWEIS Bevor in der Quellzeichnung der gewünschte Bereich definiert bzw. herauskopiert wird, solltest du auf das richtige Blatt/Ebene in der Zielzeichnung wechseln. Hängt der kopierte Bereich erst einmal am Fadenkreuz, lässt sich in der Zielzeichnung aber immer noch über die Tastenkombinationen [UMSCHALT]+[BILD AB] und [UMSCHALT]+[BILD AUF] blättern.

3.4.5.2 Quellzeichnung öffnen

Mit der Schaltfläche in der Registerleiste rufst du den Dialog **Dokument öffnen (schreibgeschützt)** auf (siehe Abbildung 3.4.8).

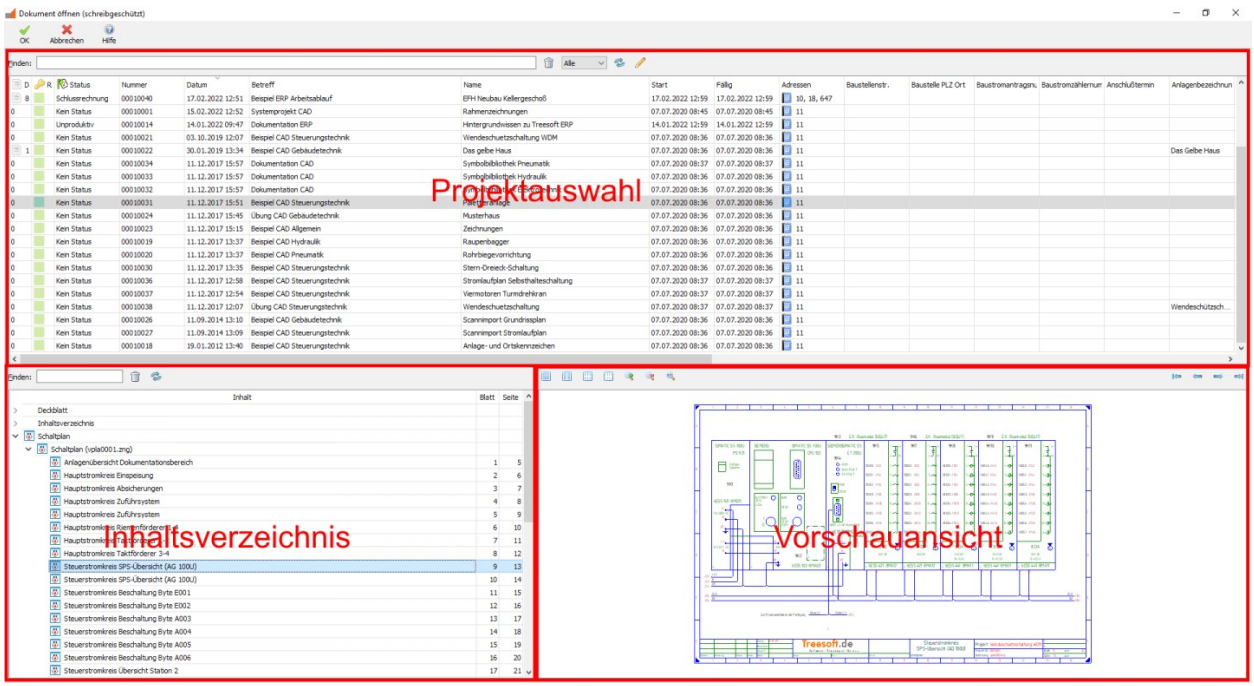


Abbildung 3.4.8: Dialog **Dokument öffnen (schreibgeschützt)** mit den einzelnen Bereichen

TIPP Mit einem Doppelklick auf die Titelleiste des Dialogs **Dokument öffnen (schreibgeschützt)** wechselt dieser in den Vollbildmodus mit der entsprechend vergrößerten Vorschauansicht der ausgewählten Zeichnung.

Über den Dialog **Dokument öffnen (schreibgeschützt)** kannst du sehr einfach und komfortabel aus deinen Projekten das gewünschte Projekt heraussuchen und dir in der Vorschau die im Projekt enthaltenen Zeichnungen anzeigen lassen. Am besten schränkst du die Anzahl der angezeigten Projekte durch die Eingabe eines Suchtextes im Feld **Finden** ein und markierst anschließend das gewünschte Projekt in der Projektliste durch einen Klick auf den entsprechenden Eintrag. Sofort erscheinen im Inhaltsverzeichnis alle zum Projekt gehörenden Dateien. Jetzt das entsprechende Dokumentenverzeichnis (beispielsweise **Schaltplan**) aufklappen und die gewünschte Zeichnungsdatei durch Mausklick auswählen. Die Zeichnung wird daraufhin in der Vorschauansicht angezeigt.

Oberhalb der Vorschauansicht befinden sich mehrere Schaltflächen mit denen du die Anzeige der Vorschauansicht deinen Wünschen entsprechend anpassen oder innerhalb der Zeichnungen blättern kannst.

Wenn du die gesuchte Zeichnung gefunden hast, einfach die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** bestätigen. Sofort wird die ausgewählte Zeichnung als weitere Registerkarte an der Registerleiste angeheftet (siehe Abbildung 3.4.9).

HINWEIS Es lassen sich beliebig viele Zeichnungen nacheinander auf dem Register anordnen.

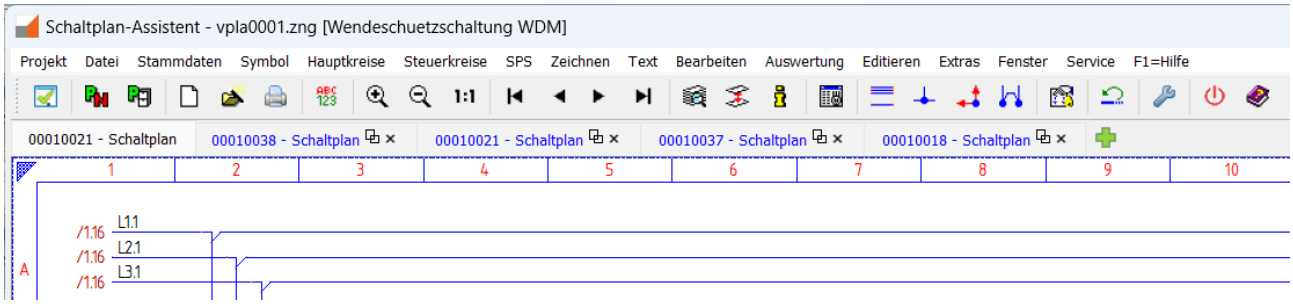


Abbildung 3.4.9: MDI mit geöffneter Zielzeichnung und vier auf Registerkarten abgelegten Quellzeichnungen

Jetzt kannst du jede auf dem Register abgelegte Quellzeichnung (blaue Schrift) durch einfaches Anklicken öffnen und die gewünschten Bereiche oder Ebenen herauskopieren. Sobald du auf die Registerkarte einer Quellzeichnung klickst, werden die Menüzeilen des Programms mit allen Schaltflächen abgeblendet, weil die Quellzeichnungen nur schreibgeschützt zur Verfügung stehen.

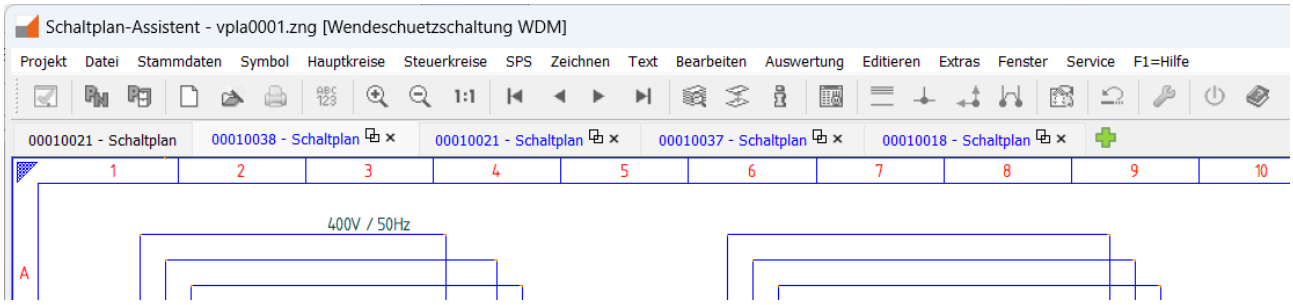


Abbildung 3.4.10: MDI mit geöffneter Quellzeichnung – Menü und Schaltflächen sind abgeblendet, weil diese ohne Funktion sind

Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) einer Registerkarte stehen dir die folgenden Befehle zur Verfügung (siehe Abbildung 3.4.11):

- **Neu laden** oder **Alle neu laden**
  Lädt die gewählte bzw. alle schreibgeschützt geöffnete Zeichnung(en) neu.
- **Ablösen**
  Löst die die gewählte Registerkarte, um diese beispielsweise auf einen zweiten Monitor zu verschieben.
- **Schließen** oder **Alle schließen**
  Schließt die aktive oder alle geöffneten Registerkarte(n).

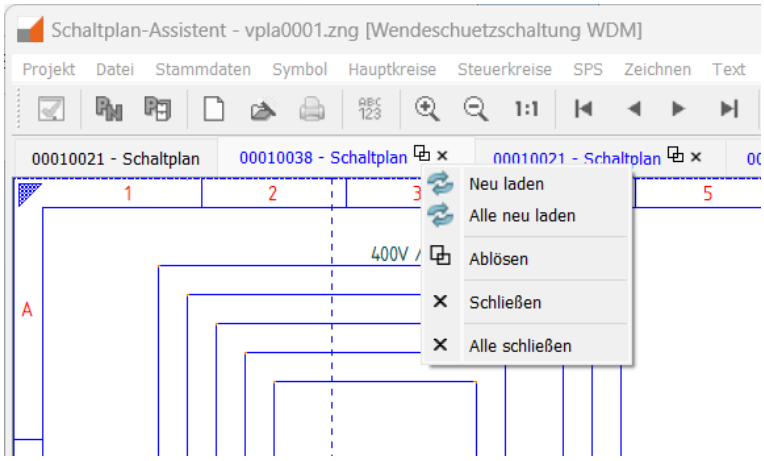


Abbildung 3.4.11: Kontextmenü Registerkarte schreibgeschütztes Dokument

Weil du natürlich auch in den Quellzeichnungen blättern oder das Schritt- und Rastermaß einstellen oder zoomen willst, sind diese Funktionen in der Statusleiste implementiert und sind dort auch in den Quellzeichnungen aktiv.

Wenn du den Mauszeiger auf eine Registerkarte bewegst, dann werden dir in einem Tooltip alle weiteren Informationen zu dem Projekt angezeigt, aus dem du die Zeichnungsdatei geöffnet hast (siehe Abbildung 3.4.12).

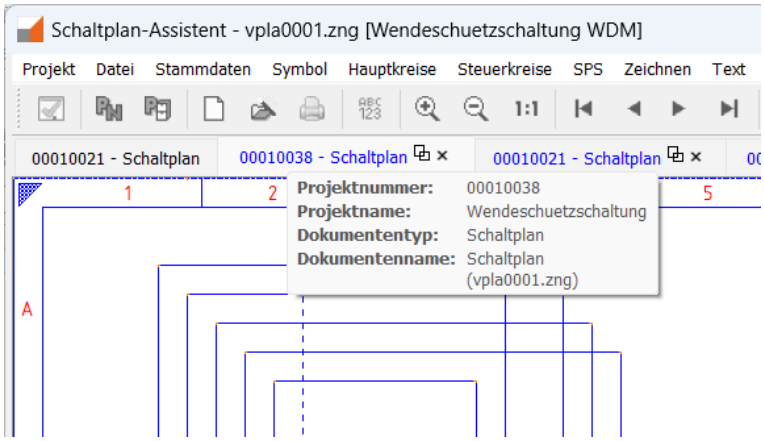


Abbildung 3.4.12: Tooltip zu einer Registerkarte

TIPP Durch Betätigen der Schaltfläche ⧉ auf der Registerkarte dockst du die jeweilige Zeichnung von dem Register ab und verschiebst diese auf eine beliebige Position wie beispielsweise einem Zweitbildschirm. Durch nochmaliges Betätigen der Schaltfläche ⧉ wird die Quellzeichnung wieder an das Register angedockt.

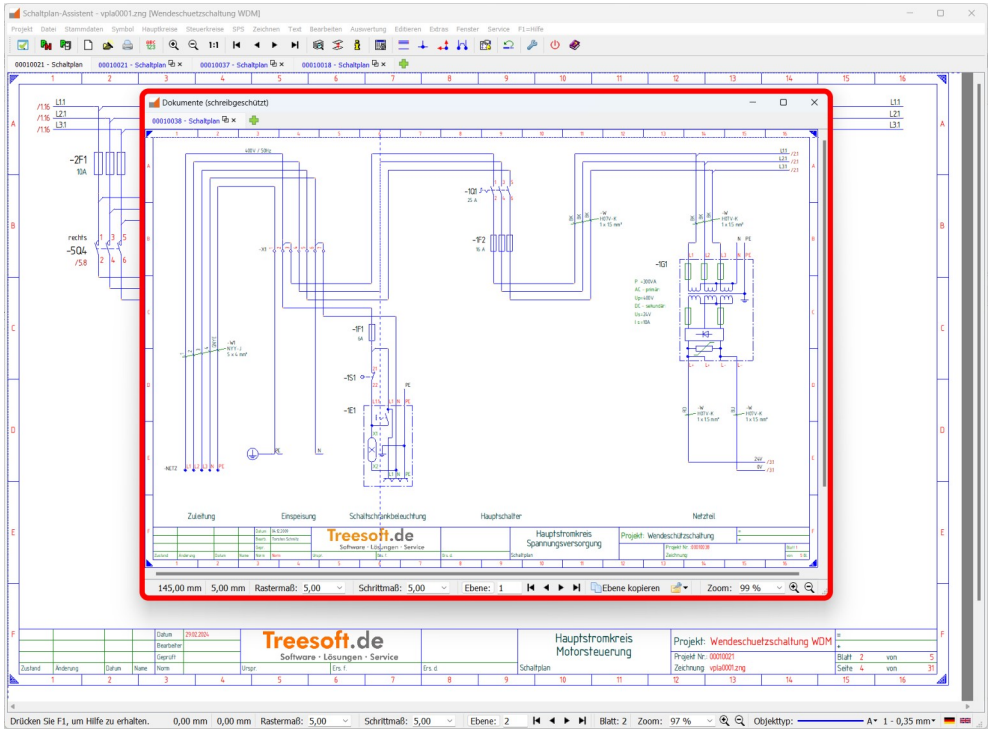


Abbildung 3.4.13: MDI mit losgelöster Quellzeichnung (siehe rote Markierung)– diese lässt sich beliebig positionieren

TIPP Treesoft CAD merkt sich die geöffneten Registerkarten und öffnet die entsprechenden Dokumente bei einem Neustart der Software automatisch mit. Wenn du alle Zeichnungen mit Standardvorlagen auf beliebig vielen Registerkarten öffnest, hast du nach einem Neustart der Software damit direkten Zugriff auf deine Vorlagen und kannst sofort damit loslegen, den Schaltplan zusammen zu kopieren.

3.4.6 Sicherheitseinstellungen

3.4.6.1 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 Treesoft CAD oder bei bestimmten Funktionen, die ein Speichern der Zeichnungsdatei voraussetzen, eine entsprechende Abfrage. Wenn du diese Abfrage verneinst, werden alle Änderungen, seit dem letzten Speichern der Zeichnungsdatei widerrufen.

Um einen Datenverlust beispielsweise bei Fehlfunktionen oder Rechnerabsturz zu verhindern, kannst du über die Funktion **Auto-Speichern** in festgelegten Zeitabständen automatisch eine Sicherungskopie (Extension `*.aut`) der geöffneten Zeichnungsdatei erstellen lassen. Beim ordnungsgemäßen Beenden von Treesoft CAD werden diese Sicherungskopien selbstständig gelöscht. Stellt Treesoft CAD, 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 3.4.14).

WICHTIG 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.

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

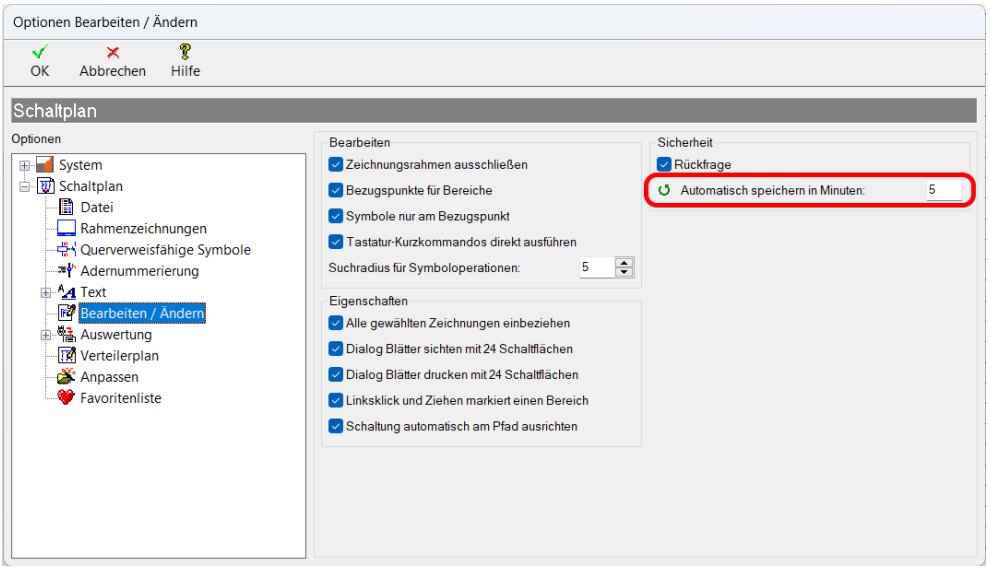


Abbildung 3.4.14: Einstellungen zum automatischen Speichern der Zeichnungsdateien

So nun aber erst einmal genug der Theorie. In den folgenden Kapiteln lernst du die leistungsfähigen Funktionen von Treesoft CAD an einem Übungsprojekt kennen. Im Rahmen dieses Übungsprojektes erstellst du selbst einen vollständigen Schaltplan und wertest diesen zum Schluss aus.

4 Grundlagen der Projektierung

In der folgenden Übung lernst du die Vorgehensweise zum:

- Übernehmen von Schaltplänen
- Beschriften des Zeichnungsrahmens

4.1 Öffnen des Übungsprojektes

Um dir einen einfachen Einstieg zu ermöglichen, haben wir ein Übungsprojekt vorbereitet. In diesem kannst du durch das Laden des jeweiligen Übungsstatus eine definierte Ausgangsposition herstellen und bei Bedarf einen Übungsschritt jederzeit wiederholen. Anhand dieses Übungsprojektes lernst du Schritt für Schritt die leistungsfähigen Funktionen von Treesoft CAD kennen. Starte nun wie nachfolgend beschrieben die Projektierung:

Betätige zum Aufrufen der Projektliste die Tastenkombination [STRG]+[UMSCHALT]+[P].

In der anschließend geöffneten Projektliste werden alle bereits in Treesoft Office angelegten Projekte angezeigt. Über die Eingabe eines Suchbegriffes in dem Feld **Finden** grenzt du die Anzeige in der Liste entsprechend des eingegebenen Textes bzw. Textfragmentes ein, d. h. filterst diese. Auf diese Weise findest du sehr schnell das gewünschte Projekt.

TIPP Wenn das Fenster mit der geöffneten Projektliste nicht automatisch angezeigt werden sollte, kannst du über das Menü **Fenster** oder über die Fensterliste mit der Tastenkombination [STRG]+[UMSCHALT]+[L] in die Projektliste wechseln.

Gebe im Feld **Finden** den Text "Motorsteuerung" ein und markiere das Projekt **00010012 Übung CAD Steuerungstechnik Motorsteuerung**.

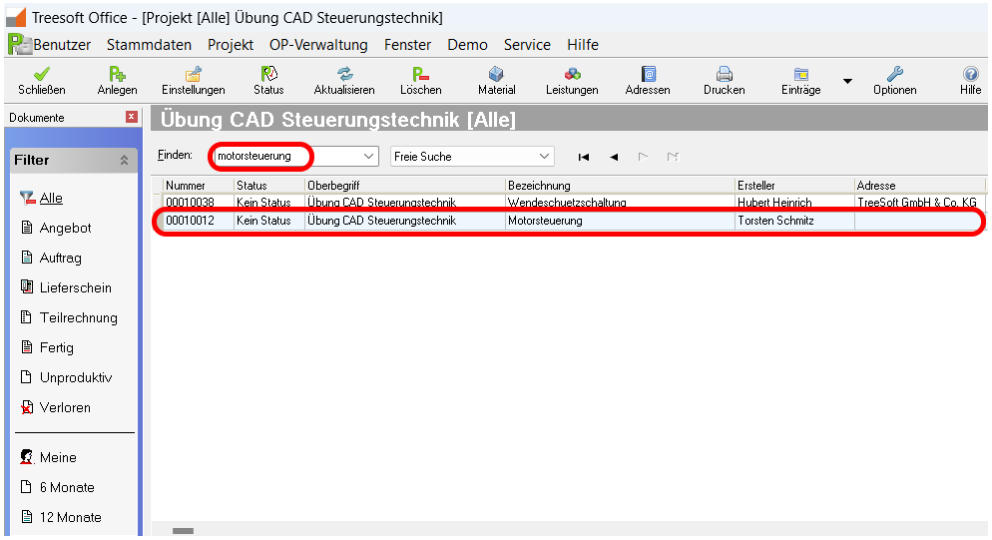


Abbildung 4.1.1: Auswahl des Übungsprojektes

Starte den Schaltplan-Assistenten mit der Neuanlage einer Datei. Betätige hierzu in dem Dokumentenfenster die Schaltfläche unterhalb des Zweiges **Schaltplan**.

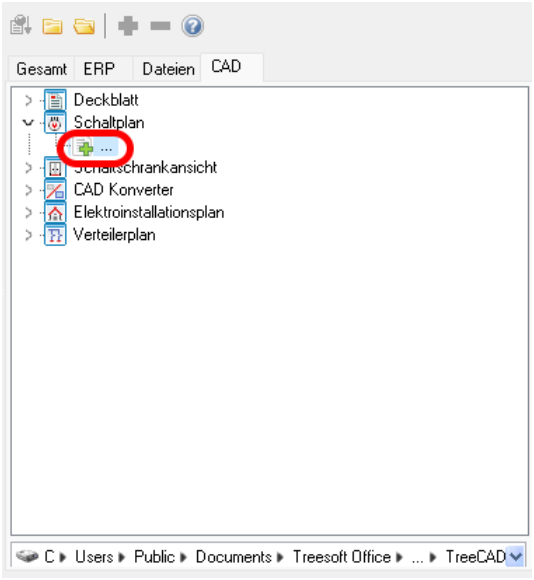


Abbildung 4.1.2: Anlegen eines neuen Schaltplanes über das Dokumentenfenster

In dem anschließend eingeblendeten Dialog sind der Dateiname und ein Kommentar für die anzulegende Zeichnungsdatei einzugeben bzw. der Vorschlag zu übernehmen. Standardmäßig wird bei der Anlage eines neuen Schaltplanes automatisch ein leerer Zeichnungsrahmen geladen sowie die Zeichnungsdatei auch zur Auswertung hinzugefügt. Die beiden Kontrollkästchen **Leeren Zeichnungsrahmen laden** und **Zeichnung zur Auswertung hinzufügen** sind deshalb aktiviert (siehe Abbildung 4.1.3).

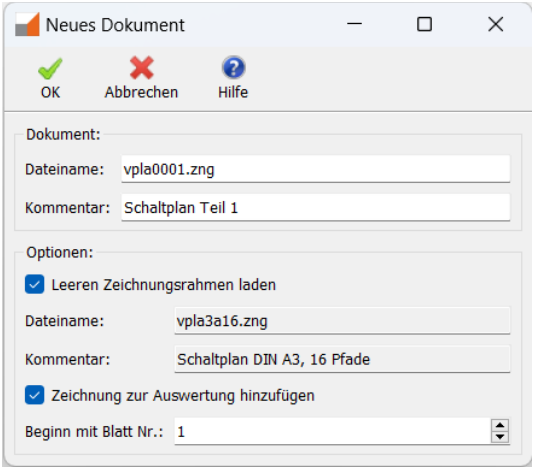


Abbildung 4.1.3: Anlegen eines neuen Dokumentes

HINWEIS Wenn dem Projekt noch keine Muttersprache zugeordnet ist, erscheint vor der Anlage einer neuen Zeichnungsdatei ein Dialog zur Auswahl der gewünschten Sprache. Die Zuordnung der Muttersprache in einem Projekt ist für das optionale Zusatzmodul **Treesoft CAD Fremdsprachenübersetzung** von essentieller Bedeutung. Dieses Zusatzmodul ist für alle international operierenden Unternehmen ein Must-have. Weitere Informationen hierzu findest du auf unserer Internetseite oder rufe uns einfach an, wir beraten dich gerne.

Bestätige den Dialog zur Anlage einer neuen Zeichnungsdatei mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

4.2 Schaltplan oder Schaltplanbestandteile kopieren

Viele Schaltplanbestandteile, beispielsweise die Abbildung einer Spannungs-Einspeisung mit Transformator, Motorschaltungen, benötigst du immer wieder in einer identischen oder ähnlichen Form. Du kannst häufig benötigte Schaltungen bzw. ganze Schaltplanteile mittels einer Reihe von Methoden schnell erstellen bzw. aus vorhandenen Projekten kopieren. Hierzu stehen dir in Treesoft CAD 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 Schaltplanseiten in die geöffnete Zeichnungsdatei ein. Treesoft CAD Symboldateien enthalten einzelne Symbole, Baugruppen oder ganze Schaltplanseiten.
- **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**.

Rufe im Menü **Datei** den Befehl **Ebenen > Übernehmen** auf.

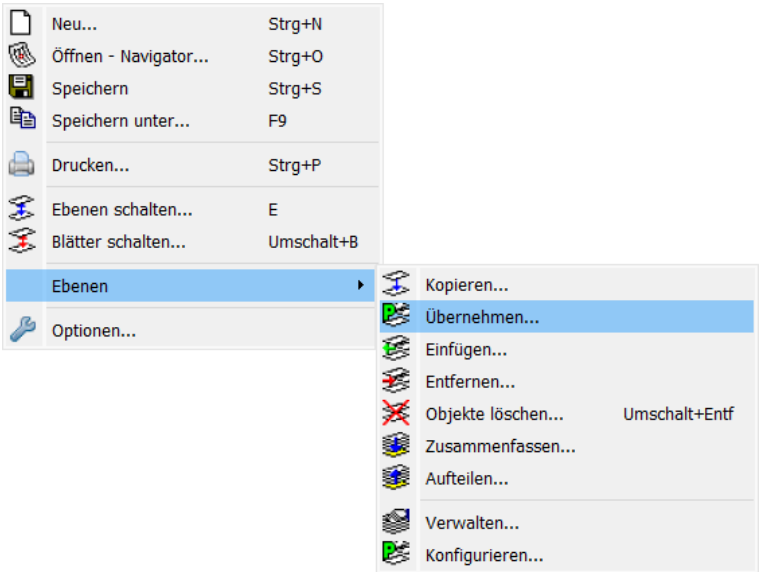


Abbildung 4.2.1: Ebenen übernehmen

Diesen Befehl solltest du immer dann verwenden, wenn du eine Ebene oder mehrere Ebenen aus einer bereits existierenden Zeichnungsdatei, beispielsweise aus einem anderen Projekt, in die geöffnete Zeichnungsdatei deines aktiven Projektes kopieren willst. Abhängig von den vorgenommenen Einstellungen der Beschriftungsfunktion passt Treesoft CAD hierbei automatisch eine bereits vorhandene Beschriftung der Betriebsmittel an das neue Projekt an, d. h. vergibt die Betriebsmittelkennzeichnungen entsprechend der eingestellten Beschriftungsregel selbstständig neu.[15] Mit unterstützender Hilfe des Befehls **Ebenen übernehmen** kannst du leicht über 100 Blatt Schaltplan an einem Tag erstellen, beschriften und mit allen Auswertun-

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

gen (beispielsweise Stücklisten, Klemmenplänen, Kabelplänen, Verdrahtungsplänen) vollautomatisch ergänzen.

HINWEIS Der Befehl **Ebenen übernehmen** eignet sich hervorragend zur Übernahme von Ebenen aus einer Zeichnungsdatei. Wenn du jedoch aus verschiedenen Zeichnungsdateien und evtl. auch unterschiedlichen Projekten regelmäßig einzelne Ebenen in eine Zeichnungsdatei übernehmen möchtest, empfehlen wir dir das optionale Zusatzmodul **Treesoft CAD Schaltplankonfigurator**. Mit diesem sehr leistungsfähigen Programmmodul kannst du mithilfe von Konfigurationsdateien mit logischen Verknüpfungen und Auswahlmöglichkeiten beliebige Ebenen aus allen bereits angelegten Projekten mit nur einem Befehlsaufruf in deine Zeichnungsdatei übernehmen (siehe Abbildung 4.2.2). **Der Treesoft CAD Schaltplankonfigurator** ist in unterschiedlichen Ausbaustufen verfügbar. Rufe einfach an und lass dich unverbindlich beraten! Wir zeigen dir gerne in einer Online-Präsentation über das Internet die fast unendlichen Möglichkeiten des **Treesoft CAD Schaltplankonfigurators** auf. Dieses Zusatzmodul revolutioniert die Schaltplanerstellung mit einer Elektro-CAD Software.

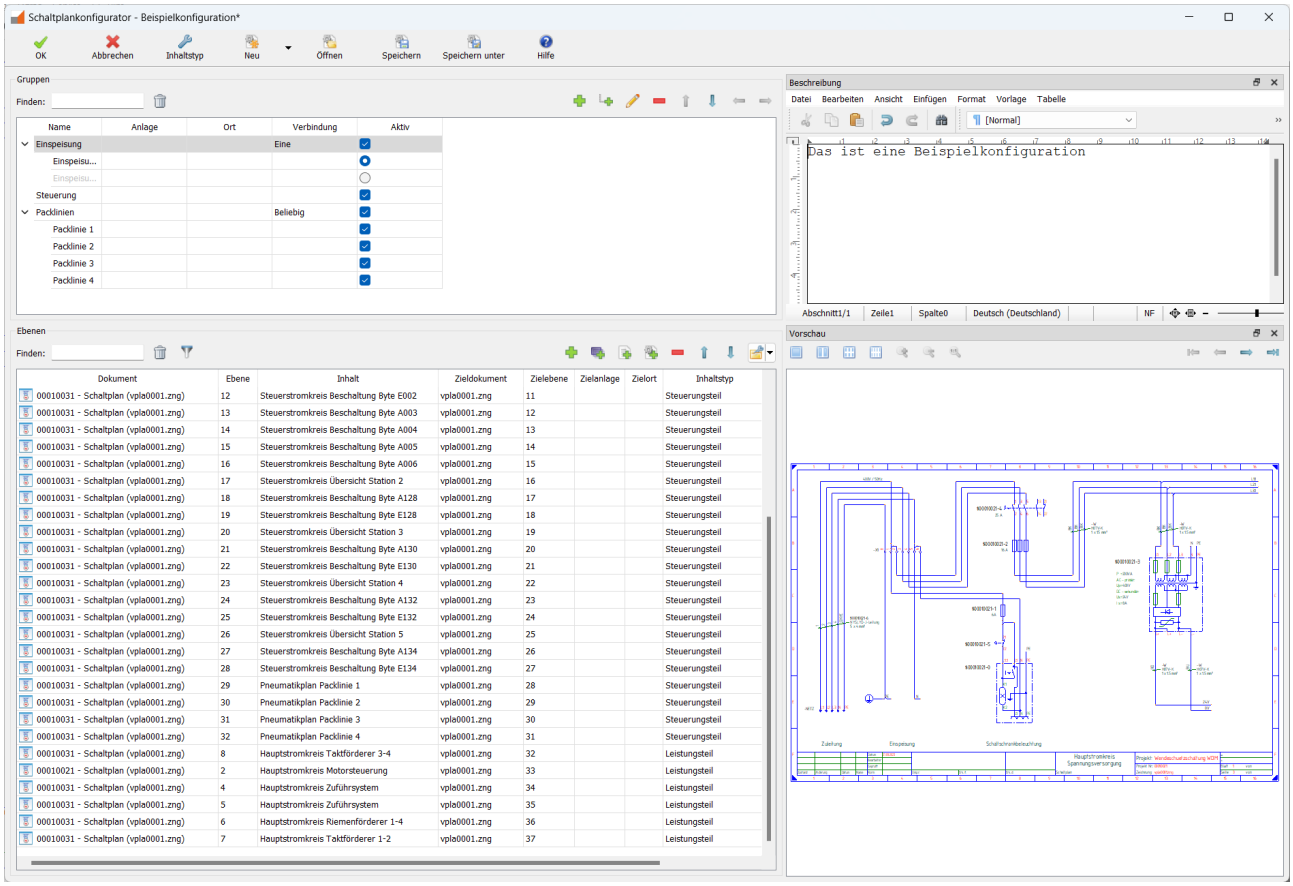


Abbildung 4.2.2: Beispielkonfiguration Treesoft CAD Schaltplankonfigurator PRO (optionales Zusatzmodul)

Kopiere nun wie nachfolgend beschrieben aus dem Projekt **Stern-Dreieck-Schaltung** (Nummer 10030) die Ebene 1 der Beispielzeichnung `vpla001.zng` mit der bestehenden Einspeisung auf die Ebene 1 deiner geöffneten Zeichnungsdatei.

Betätige hierzu die neben dem Feld **Projektnummer** stehende Schaltfläche .

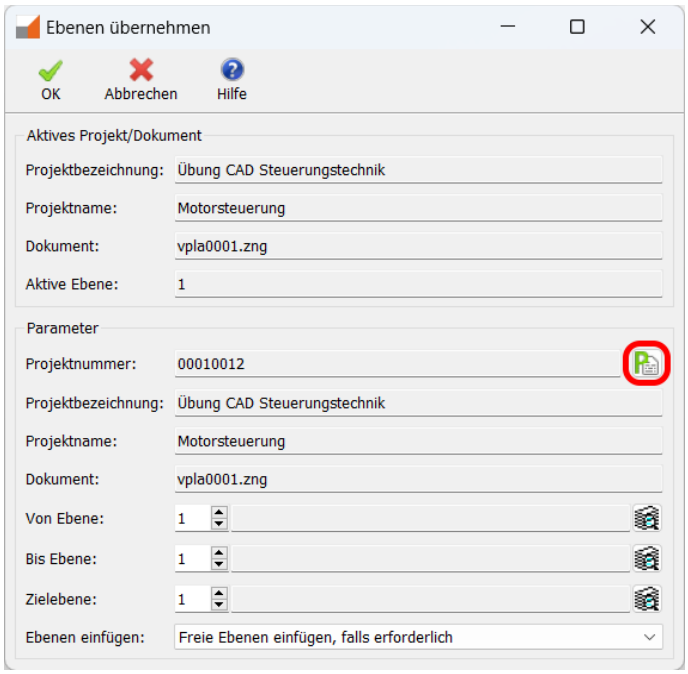


Abbildung 4.2.3: Übernehmen von Ebenen aus bestehenden Zeichnungsdateien (projektübergreifend)

Am unteren Bildschirmrand wird zur Auswahl des Quellprojektes und der daraus zu übernehmenden Zeichnungsdatei der Dialog **Ebenen übernehmen** geöffnet (siehe Abbildung 4.2.4). In diesem kannst du sehr komfortabel das Quellprojekt und die gewünschte Zeichnungsdatei auswählen. In dem Dialog werden zu der in der Projektliste markierten Projekt im unteren Teil in übersichtlicher Form in einer Baumstruktur die vorhandenen Zeichnungsdateien direkt mit einer Dateivorschau angezeigt.

Markiere in der Projektliste das Projekt **Stern-Dreieck-Schaltung** (Nummer 10030). Zum schnellen Auffinden des Projektes kannst du in dem Feld **Finden** auch direkt die Projektnummer **10030** eingeben. Wähle anschließend im unteren Bereich unterhalb des Zweiges **Schaltplan (vpla0001.zng)** das **Blatt 1** mit der Einspeisung und bestätige die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

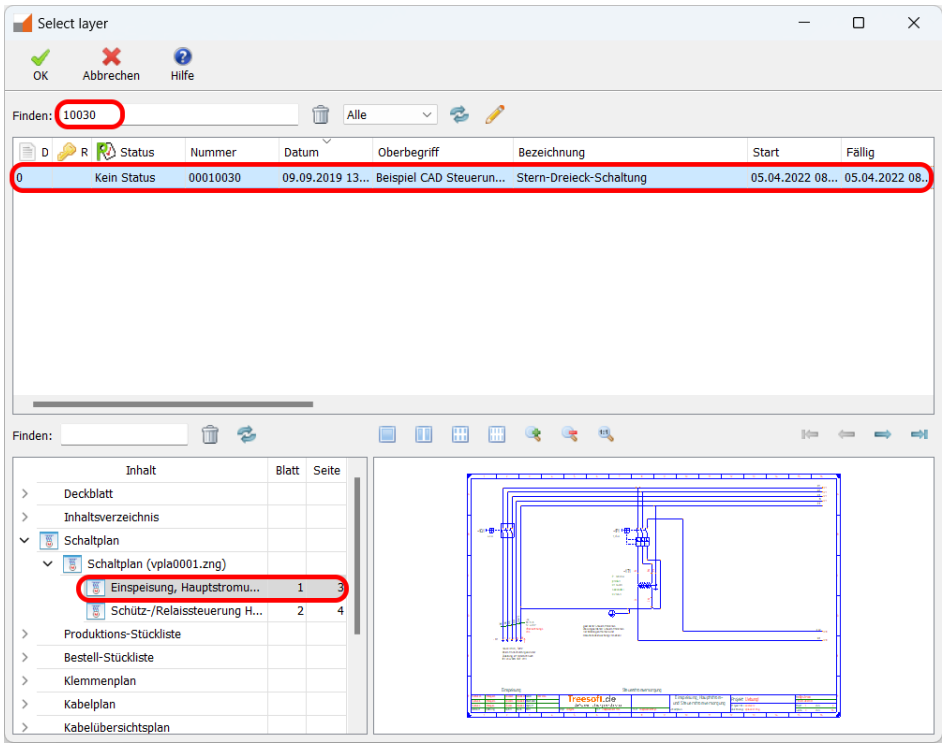


Abbildung 4.2.4: Auswahl des Quellprojektes und der zu übernehmenden Zeichnungsdatei

Du befindest sich hiernach wieder in dem Dialog zur Übernahme von Ebenen (siehe Abbildung 4.2.5).

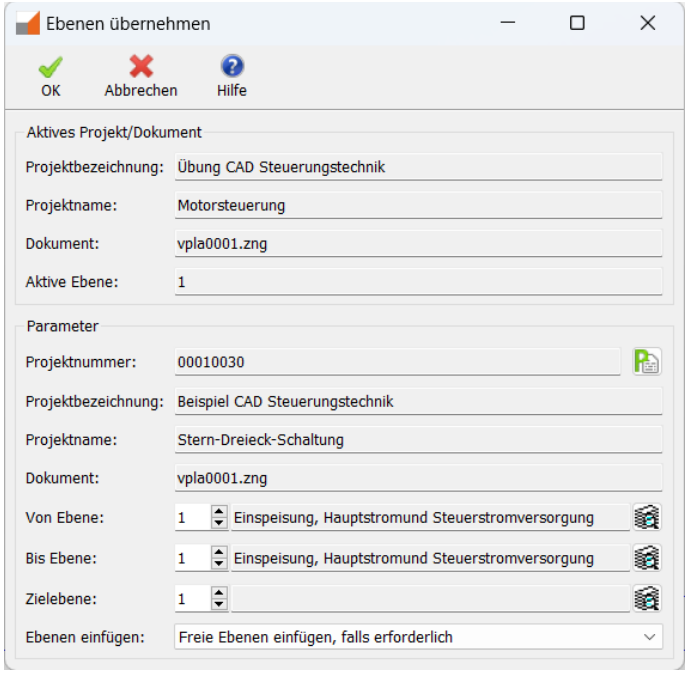


Abbildung 4.2.5: Übernehmen von Ebenen aus bestehenden Zeichnungsdateien (projektübergreifend)

Stelle in Feld **Von Ebene**, **Bis Ebene** und **Zielebene** jeweils den Wert "1" ein. Übernehme deine Einstellungen anschließend mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

Treesoft CAD übernimmt die Ebene 1 aus der Beispielzeichnung mit der Einspeisung auf die Ebene 1 deiner geöffneten Zeichnungsdatei (siehe Abbildung 4.2.6).

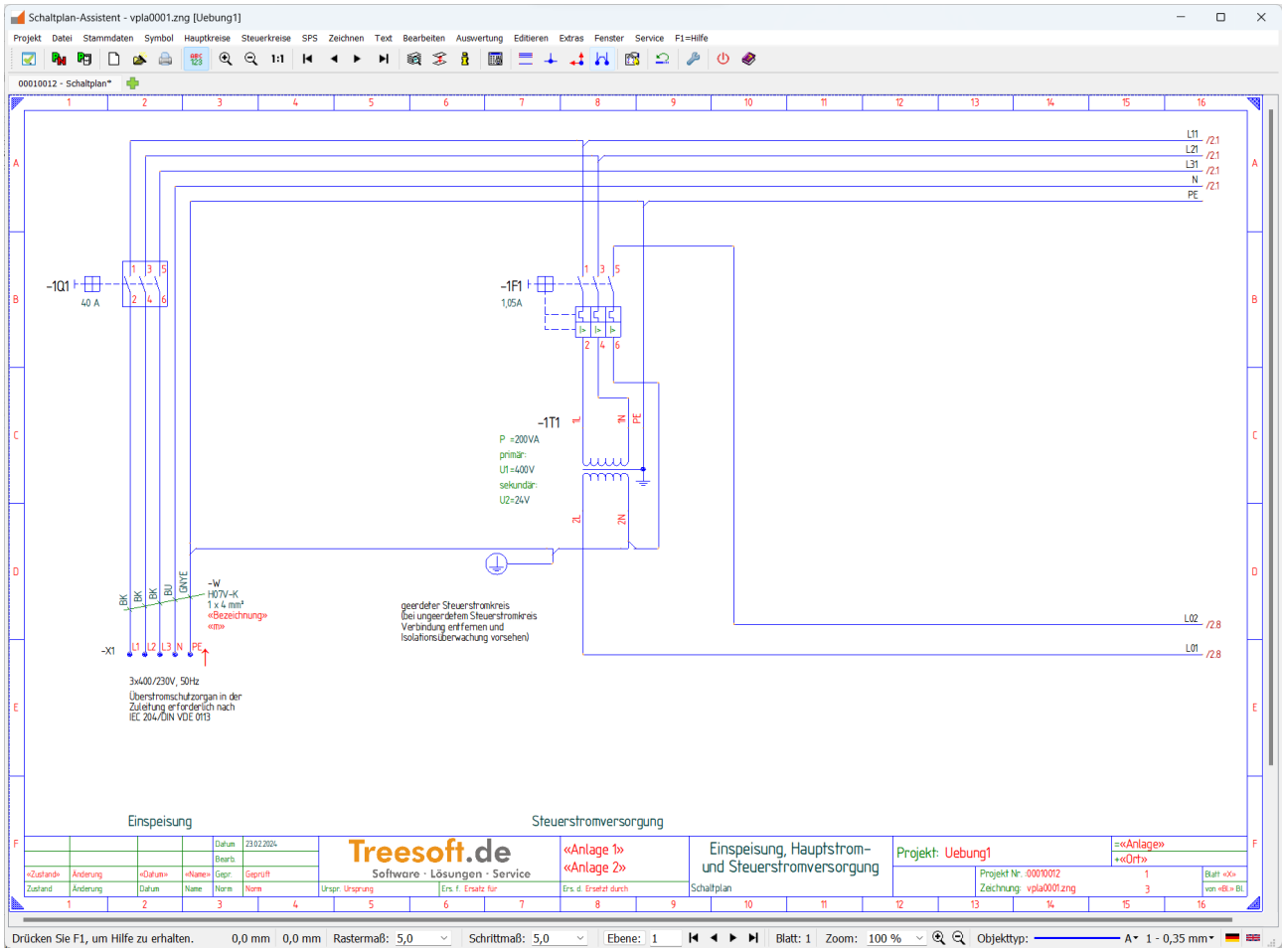


Abbildung 4.2.6: Übernommene Einspeisung (Raster ausgeblendet)

Die Einspeisung wurde in einem bereits fertig gezeichneten und beschrifteten Zustand übernommen.

HINWEIS Bei der übernommenen Einspeisung handelt es sich um eine Standard-Vorlage. Aus diesem Grund sind die Symbole noch nicht artikelmäßig spezifiziert.

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

4.2.1 Zeichnungsrahmen beschriften

Treesoft CAD Zeichnungsrahmen können eine beliebige Anzahl von Variablen beinhalten. Die meisten Variablen sind Platzhalter für Texte und Informationen.[16] 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 dir die manuelle Beschriftung des Zeichnungsrahmens ab. Die manuelle Beschriftung des Zeichnungsrahmens erfolgt über das Menü **Text** mit dem Befehl **Rahmen beschriften**.

Darüber hinaus stehen im Menü **Text** die Befehle **Inhalt 1 / Inhalt 2 beschriften** sowie **Anlage-/Ort beschriften** für die direkte Beschriftung der dazugehörigen Rahmenvariablen zur Verfügung.

16 Unbeschriftete Platzhalter werden standardmäßig nicht gedruckt.

5 Schaltplan beschriften

Anhand des Übungsstatus **Einspeisung beschriften** wird dir in den nachfolgenden Kapiteln detailliert die Beschriftung eines Schaltplanes beschrieben. Du erhältst hierbei alle wichtigen Informationen zur korrekten Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln und lernst die unterschiedlichen Beschriftungsfunktionen in Treesoft CAD kennen.

HINWEIS Damit für die Projektierung ein definierter Ausgangszustand vorhanden ist, wird im Rahmen der Übung jeweils der dazugehörige Übungsstatus geladen.

5.1 Übungsstatus Einspeisung beschriften

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

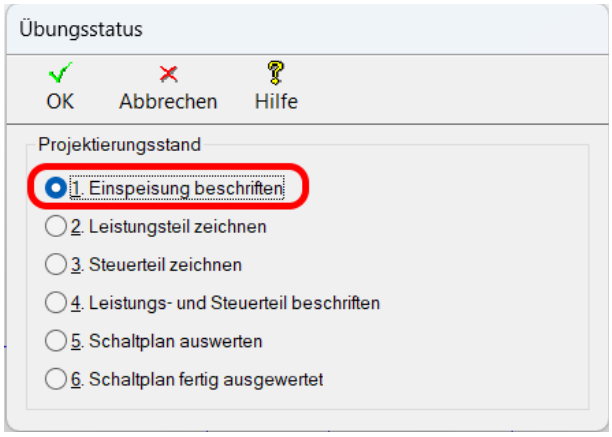


Abbildung 5.1.1: Übungsstatus **Einspeisung beschriften**

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

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

5.2 Beschriftung

Beim näheren Betrachten fällt auf, dass an einigen Schaltzeichen (Symbolen) ein Platzhaltertext in Form eines "-" (Minuszeichen) steht (siehe Abbildung 5.2.1). Über die Beschriftungsfunktion trägst du auf diesen Platzhaltertexten die Betriebsmittelkennzeichnung an.

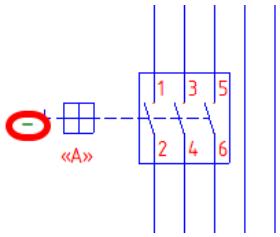


Abbildung 5.2.1: BMK-Platzhalter an einem Symbol

HINWEIS Wichtige Grundlagen zur korrekten Beschriftung von Betriebsmitteln findest du in dem nachfolgenden Kapitel 5.2.1 Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel.

5.2.1 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 Treesoft CAD genutzten Kennzeichnungen wird darin ausführlich beschrieben.

Mit diesem Kennzeichnungssystem kannst du die funktionalen Zusammenhänge einer elektrischen Schaltung definieren. Außerdem triffst du 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)

5.2.1.1 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 du mit einer Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung arbeitest, ist auf die entsprechenden Felder im Schriftfeld des Zeichnungsrahmens eine Kennzeichnung anzutragen (siehe Abbildung 5.2.2).

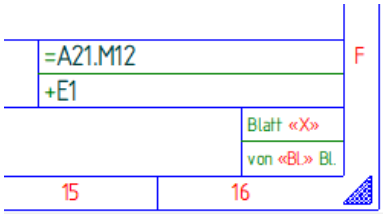


Abbildung 5.2.2: Beispiel Anlagen- und Ortskennzeichnung im Zeichnungsrahmen

Für die Beschriftung der Platzhalter **«Anlage»** und **«Ort»** im Zeichnungsrahmen existiert im Menü **Text** die separate Beschriftungsfunktion **Anlage/Ort beschriften** (siehe Abbildung 5.2.3).

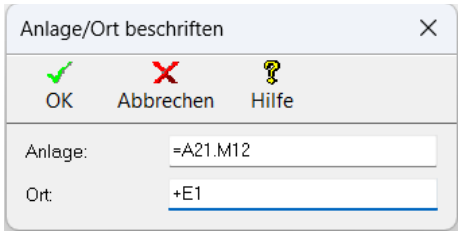


Abbildung 5.2.3: Beispiel Beschriftung der Anlagen- und Ortskennzeichnung im Zeichnungsrahmen

5.2.2 Anlagen-/Ortskennzeichnung

In Treesoft CAD kannst du die Betriebsmittel anlagen- bzw. ortsbezogen und schaltplanübergreifend verwalten, musst aber nicht. Die Vergabe der Betriebsmittelkennzeichnungen erfolgt streng nach der DIN EN IEC 81346-2und der DIN EN 60617-2 (ehemals DIN 40 719 Teil 2). Du kannst mit den drei Kennzeichnungsblöcken **Anlage**, **Ort** und **Art, Zählnummer** arbeiten.

Den Kennzeichnungsblock **Art, Zählnummer** bezeichnet man als "BMK". Wenn du zusätzlich zu dem BMK auch die beiden Kennzeichnungsblöcke **Anlage** und **Ort** verwenden willst, kannst du 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 du für ein Betriebsmittel auf diesem Blatt eine andere Betriebsmittelkennzeichnung (beispielsweise ein anderer Einbauort) vergeben möchtest, musst du die Anlagen- bzw. Ortsbezeichnung direkt an dem entsprechenden Betriebsmittel antragen.

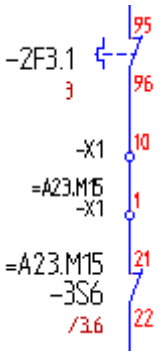


Abbildung 5.2.4: Antragen der Anlagen- und Ortskennzeichnung am Betriebsmittel

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

Wenn du mit der Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung arbeitest, musst du darauf achten, dass beispielsweise nach dem Setzen einer Schützspule der dazugehörige Kontakt mit der gleichen Anlagen- bzw. Ortskennzeichnung beschriftet wird. Treesoft CAD 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 5.2.6 auf der Seite 66 verdeutlicht noch einmal den Aufbau einer korrekten Kennzeichnung eines elektrischen Betriebsmittels.

5.2.3 Sichtbarkeit der Platzhalter

Die Sichtbarkeit der unbeschrifteten Platzhalter (beispielsweise für die BMKs) lässt sich am einfachsten in der Symbolleiste ein- bzw. ausschalten (siehe Abbildung 5.2.5). Alternativ steht dir hierzu auch im Menü **Text** der Befehl **Platzhaltertexte anzeigen** oder die Tastenkombination [STRG]+[A] zur Verfügung.

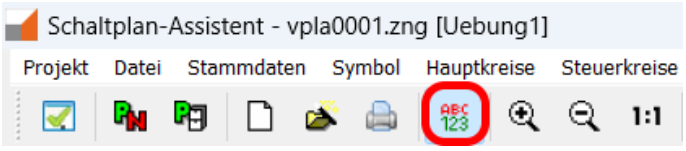


Abbildung 5.2.5: Sichtbarkeit der Platzhalter schalten

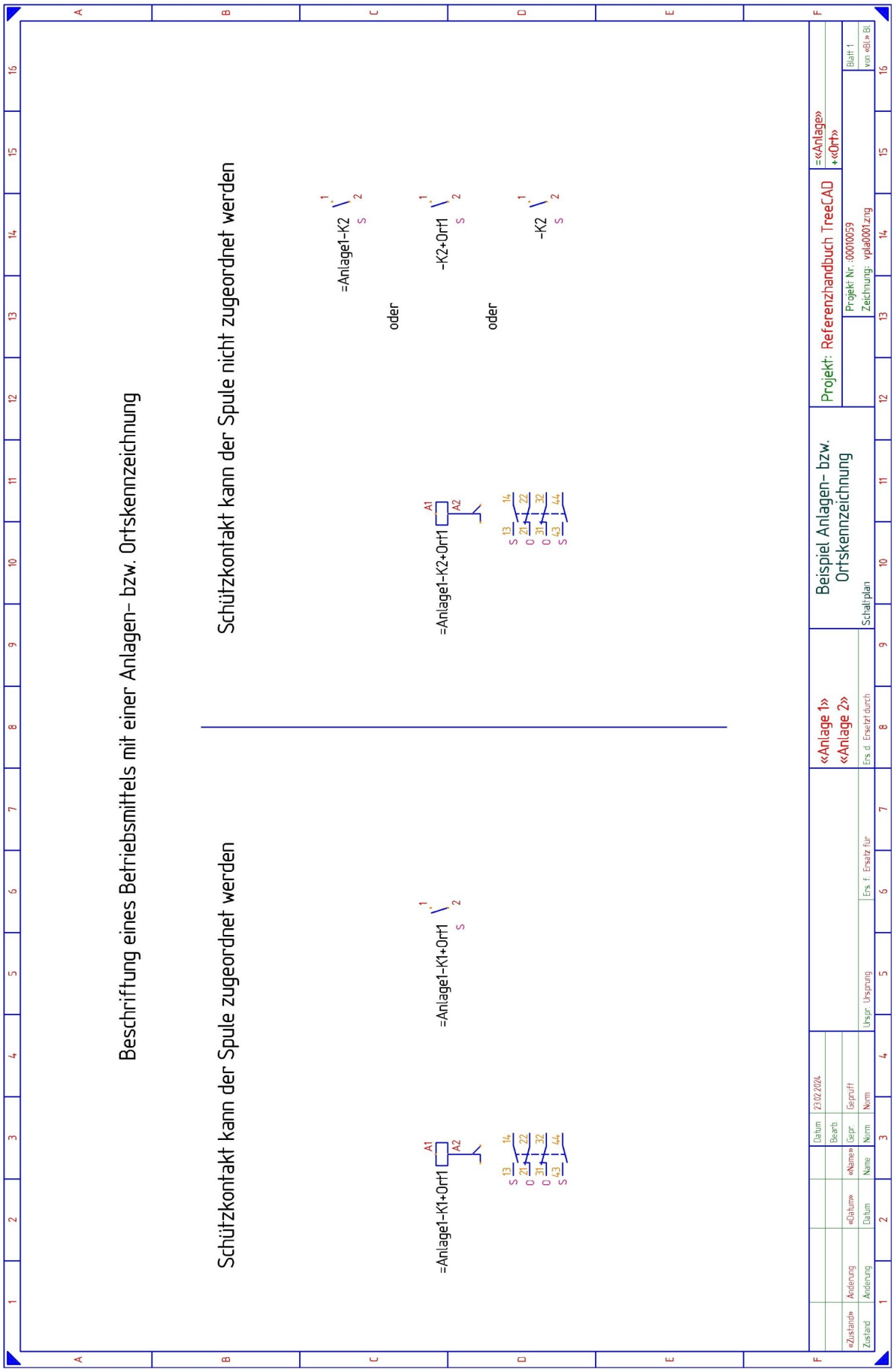


Abbildung 5.2.6: Beschriftung von Betriebsmitteln mit einer Anlagen-/Ortskennzeichnung

5.2.4 BMK-Bildungsregel

Mit der BMK-Bildungsregel legst du den Aufbau der Betriebsmittelkennzeichnungen fest. Die Einstellung der BMK-Bildungsregel erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Text**. Die identifizierende Kennzeichnung lässt sich getrennt für die unterschiedlichen Bauteilgruppen (Betriebsmittel, Abbruchstellen, SPS-Baugruppen, Klemmen und Kabel) nach Anlage bzw. Ort wählen (siehe Abbildung 5.2.7).

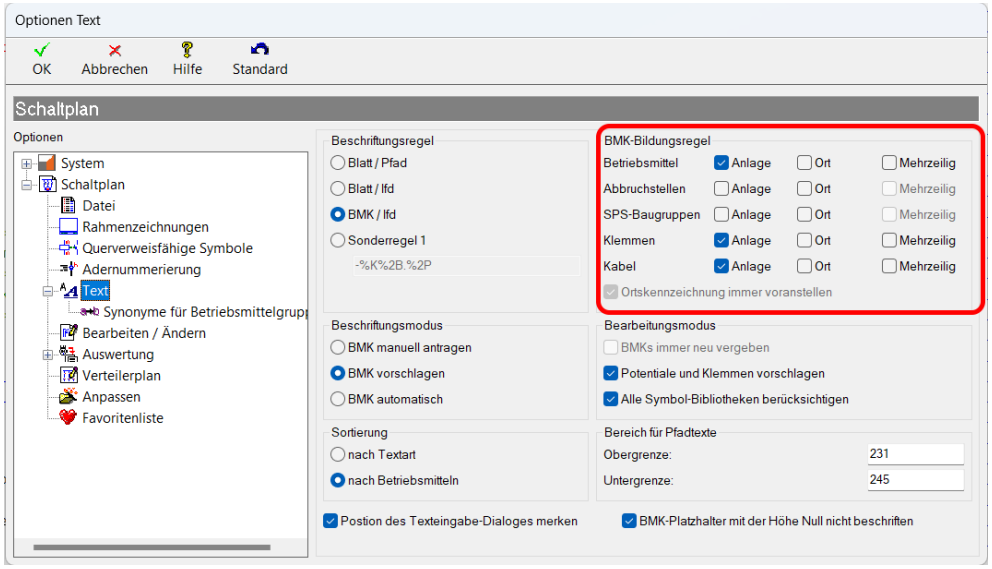


Abbildung 5.2.7: Einstellungen der BMK-Bildungsregel

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 **BMKs immer neu vergeben** aktiv ist.

Der Aufbau des identifizierenden BMKs 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.

5.2.5 Symboltexte

Schaltzeichendarstellungen (beispielsweise die Darstellung einer Meldeleuchte) verwaltet Treesoft CAD 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 Treesoft CAD verwendet für eine leichte Positionierung von Texten "Platzhalter". Platzhalter sind spezielle Texte, die in den Symbolen gespeichert sind. Diese 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.

5.2.6 Beschriftungsfunktionen

In Treesoft CAD 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 5.2.8). Auf die einzelnen Beschriftungsfunktionen wird im Rahmen dieses Übungsprojektes nachfolgend näher eingegangen.

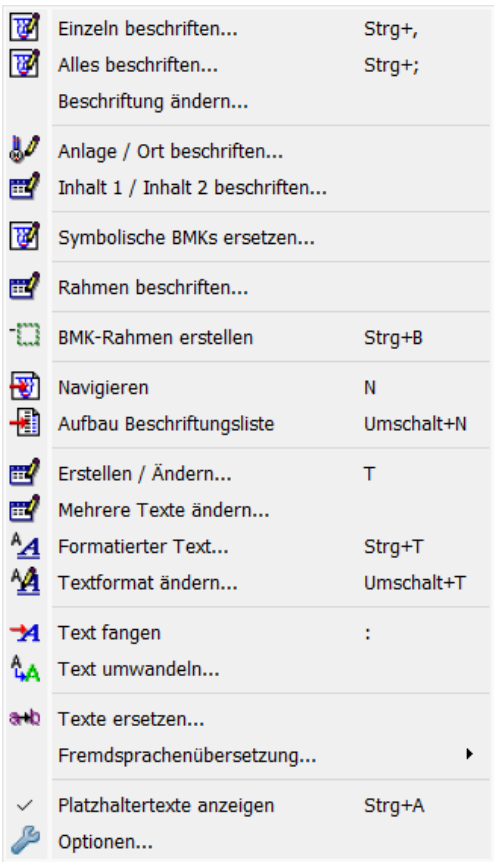


Abbildung 5.2.8: Beschriftungsfunktionen

Es stehen dir die folgenden Beschriftungsfunktionen in Treesoft CAD zur Verfügung:

- **Einzeln beschriften**
  Beschriften eines einzelnen Symbols.
- **Alles beschriften**
  Beschriften einer kompletten Schaltplanseite. Der Befehl ersetzt das wiederholte Aufrufen des Befehls **Einzeln 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. BMKs)
- Der Erstellung von Kommentartexten (z. B. von Pfadtexten)

5.2.6.1 Alles beschriften

Der Befehl **Alles beschriften** dient der Beschriftung einer ganzen Seite Schaltplan. Nach dem Befehlsaufruf sind in dem anschließend eingeblendeten Dialog die zu beschriftenden Bauteile zu wählen (siehe Abbildung 5.2.9). Standardmäßig sollten die nachfolgend abgebildeten Einstellungen der Beschriftungsfunktion voreingestellt sein.

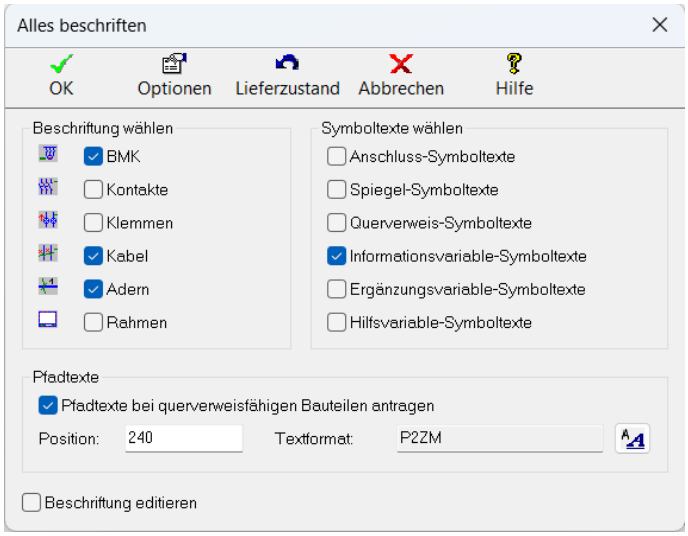


Abbildung 5.2.9: Alles beschriften

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

Die Einstellungen in dem Dialog 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 5.2.4 BMK-Bildungsregel, Seite 67).

WICHTIG Die Vergabe von BMKs ist zwingend erforderlich, wenn die Auswertungsfunktionen genutzt werden sollen.

- **Kontakte** und **Klemmen**
  Beschriftung von Kontakten und Klemmen. Standardmäßig beschriftet Treesoft CAD 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 5.7 Beschriftung von Kabeln/ Leitungen, Seite 77). Ist dieses deaktiviert, beschriftet Treesoft CAD 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. Treesoft CAD schlägt diesen Pfadtext jedoch nur in Strompfaden vor, wo ein querverweisrelevantes Symbol positioniert ist. In dem Feld **Position** legst du die vertikale Position[17] des anzutragenden Pfadtextes fest, und in dem Feld **Textformat** wählst du das entsprechende Textformat. Die Textformate sind vordefinierte Formatierungsangaben für Texte. In den Textformaten sind beispielsweise die Texttypen, die Textgröße und die Textausrichtung festgelegt. Informationen zu den unterschiedlichen Textformaten entnehme bitte der Online-Hilfe.

5.2.6.2 Einzeln beschriften

Alternativ zu **Alles beschriften** existiert der Befehl **Einzeln beschriften**. Dieser dient zum Beschriften oder Bearbeiten einer bereits angetragenen Beschriftung von einzelnen Symbolen. Nach dem Befehlsaufruf sind in dem anschließend eingeblendeten Dialog die zu beschriftenden Bauteile zu wählen. Die Standardeinstellungen sollten normalerweise der Abbildung 5.2.10 entsprechen:

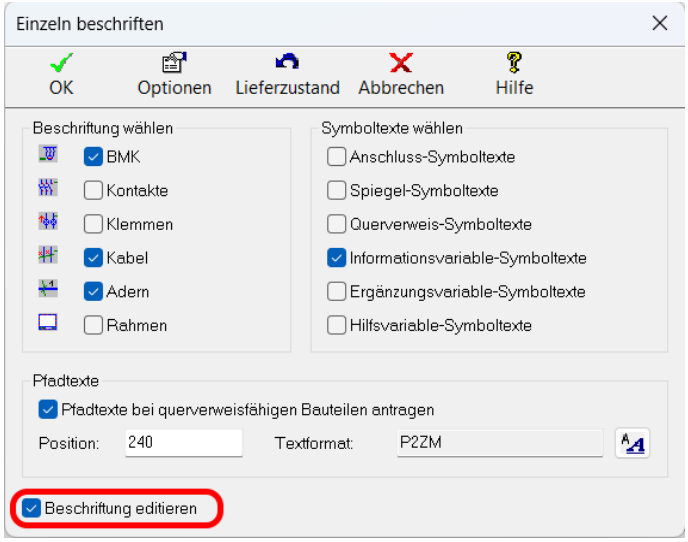


Abbildung 5.2.10: Einzeln beschriften

HINWEIS Bei der Funktion **Einzeln beschriften** ist das Kontrollkästchen **Beschriftung editieren** standardmäßig aktiviert. Über die Beschriftungsfunktion lassen sich dann auch Symbole beschriften, die bereits beschriftet sind. Du kannst auf diese Weise sehr einfach die Beschriftung eines Symbols nachträglich bearbeiten. Wenn dieses Kontrollkästchen deaktiviert ist, fährt die Beschriftungsfunktion nur unbeschriftete Symbole an.[18] Nach dem Bestätigen der Einstellungen ist das Fadenkreuz in der Nähe des zu beschriftenden Symbols zu positionieren.

17 in der Regel knapp oberhalb des unteren Bereiches des Zeichnungsrahmens
18 Davon ausgenommen sind Pfadtexte, weil es sich dabei um freie Texte handelt.

5.2.7 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 5.11 Artikelzuordnung, Seite 85).

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 Artikeldatenbank[19]

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 Treesoft CAD 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 6.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten, Seite 122).

5.3 Beschriftungsparameter einstellen

Bevor du mit der Beschriftung der Einspeisung beginnst, solltest du die Beschriftungsparameter überprüfen und ggf. anpassen. Hierzu gehört unter anderem die Wahl des Beschriftungsmodus und der Beschriftungsregel. Treesoft CAD speichert diese Einstellungen projektbezogen ab. Das Einstellen der Beschriftungsparameter erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Text** (siehe Abbildung 5.3.1).

HINWEIS Abweichend von den Standardeinstellungen der Beschriftungsparameter stellst du im Rahmen des Übungsprojektes bitte als Beschriftungsregel **Blatt/lfd.**, als Beschriftungsmodus **BMK vorschlagen** und als Sortierung **nach Textart** ein. Diese Einstellungen sind besser geeignet, dir 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 Betriebsmittelkennzeichnungen ersparst du dir dann unnötige Tastatureingaben, beispielsweise zur Bestätigung der vorgeschlagenen Betriebsmittelkennzeichnung.

Rufe über das Menü **Extras** oder die Schaltfläche in der Symbolleiste den Optionen-Dialog auf und wechsle zu dem Zweig **Schaltplan > Text**. Nehme die Einstellungen entsprechend der Abbildung 5.3.1 vor.

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

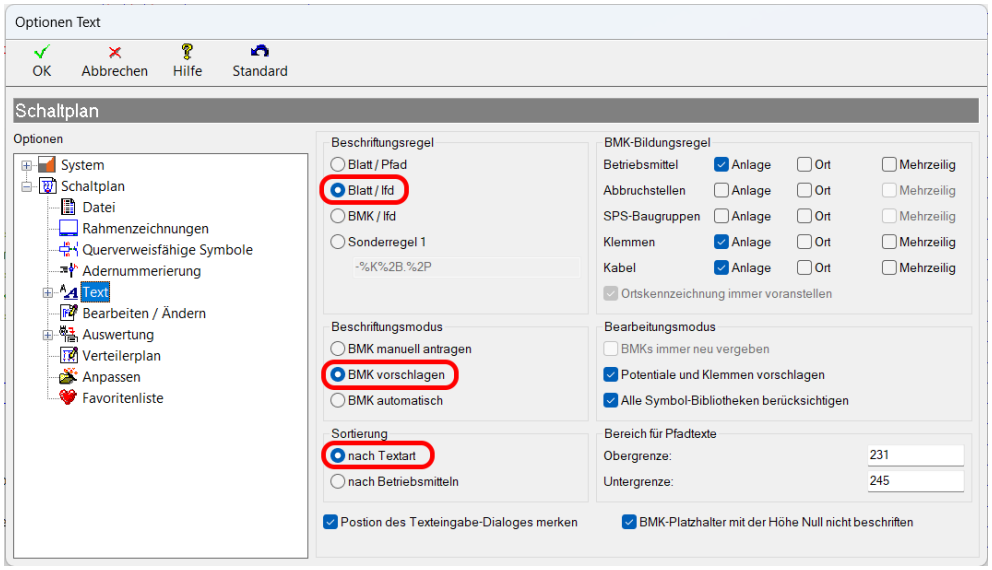


Abbildung 5.3.1: Einstellung der Beschriftungsparameter

Bestätige die Einstellungen zur Beschriftung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

Treesoft CAD 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)[20]

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

Über die **Sonderregel** stellst du die Zusammensetzung und die Reihenfolge der einzelnen Kennzeichnungsblöcke der Betriebsmittelkennzeichnung frei ein. Du kannst 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 findest du in der Online-Hilfe.

TIPP Die eingestellte Beschriftungsregel kannst du jederzeit, d. h. auch während bzw. nach einer Projektierung, umstellen. Treesoft CAD passt dabei auf Wunsch automatisch eine bereits vorhandene Beschriftung entsprechend der neuen gewählten Beschriftungsregel an. Damit die Neuvergabe der BMKs automatisch erfolgen kann, muss in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Text** der Beschriftungsmodus **BMK automatisch** gewählt und das Kontrollkästchen **BMKs immer neu vergeben** aktiviert sein. Die Neuvergabe aller BMKs darf logischerweise aber nur erfolgen, wenn die projektierte Anlage noch nicht gebaut ist.

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

5.4 Symbole beschriften

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

Treesoft CAD kann bei der Auswertung eines Schaltplanes entsprechend der dem Kabelsymbol zugeordneten Artikel die Einzeladern automatisch beschriften. Ist dies nicht gewünscht, kannst du zur individuellen Zuordnung der Adern eine separate Beschriftungsfunktion aufrufen. Hierzu ist in den Einstellungen der Beschriftungsfunktion das Kontrollkästchen **Adern** zu aktivieren (Standardeinstellung).

HINWEIS Die komfortable Beschriftungsfunktion für Adern wird dir jedoch im Rahmen des Übungsprojektes erst zu einem späteren Zeitpunkt beschrieben (siehe Kapitel 6.8.14.3 Adern beschriften, Seite 163). Für die Beschriftung der Einspeisung im Rahmen dieser Übung deaktivierst du deshalb bitte das Kontrollkästchen **Adern**. Auf diese Weise kannst du dich auch davon überzeugen, dass die Auswertung tatsächlich automatisch die Adern mit den Informationen aus den zugeordneten Artikeln beschriftet.

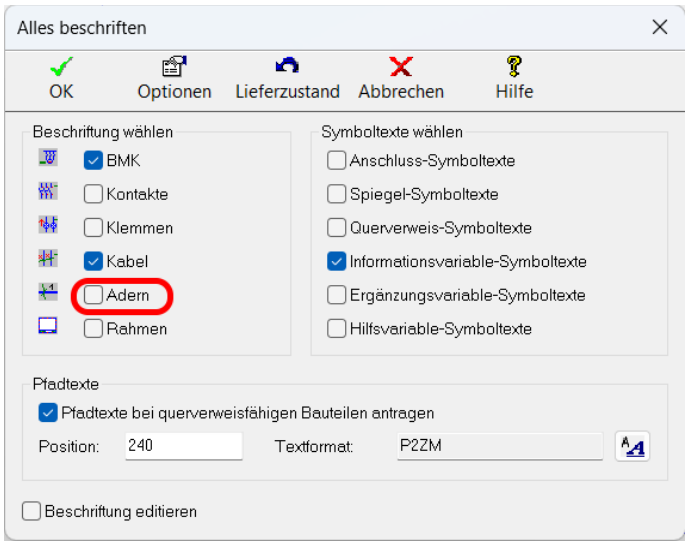


Abbildung 5.4.1: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

Nehme die Einstellungen der Beschriftungsfunktion entsprechend der Abbildung 5.4.1 vor. Achte dabei bitte darauf, dass das Kontrollkästchen **Adern** deaktiviert ist. Bestätige anschließend die Einstellungen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

5.5 Betriebsmittelkennzeichnungen vergeben

Treesoft CAD positioniert das Fadenkreuz als Erstes auf dem Motorschutzrelais. Entsprechend dem eingestellten Beschriftungsmodus **BMK vorschlagen** schlägt Treesoft CAD selbstständig die Betriebsmittelkennzeichnung (BMK) **-1F1** vor (siehe Abbildung 5.5.1).

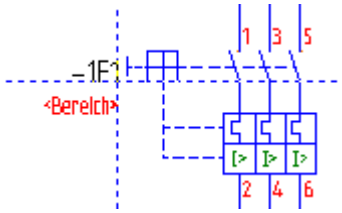


Abbildung 5.5.1: Angetragenes BMK an einem Betriebsmittel

In dem anschießend eingeblendeten Dialog wird die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung zur Übernahme angezeigt (siehe Abbildung 5.5.2). Bei Bedarf lässt sich dieses direkt in dem Dialog überschreiben.

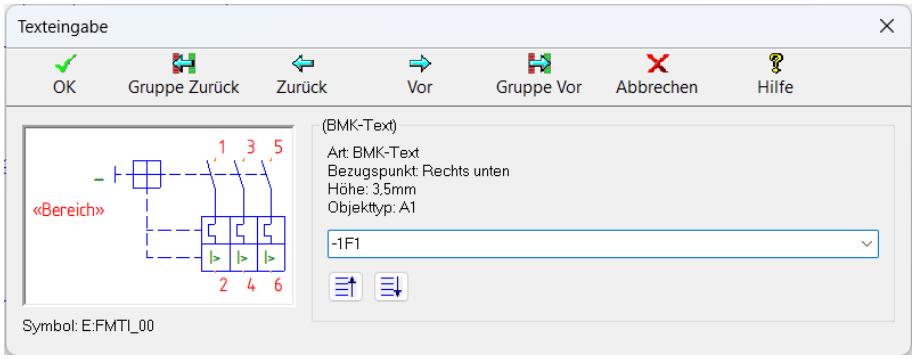


Abbildung 5.5.2: Eingabe des BMKs

Bestätige 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.

5.5.1 Funktionen bei der Texteingabe

Der Dialog für die Texteingabe besitzt neben den Schaltflächen **OK, Abbrechen** und **Hilfe** die folgenden Schaltflächen für die Steuerung der Beschriftungsfunktion:

Abbildung 5.5.3: Schaltflächen des Beschriftungs-Dialoges

- **Zurück / Vor**
  Mit diesen Schaltflächen "springst" du 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 "springst" du 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.

5.6 Die Beschriftung mit technischen Daten

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

HINWEIS Wird bei dir nicht die Beschriftung mit den technischen Daten aufgerufen, ist in den Einstellungen der Beschriftungsfunktion das Kontrollkästchen **Informationsvariable-Symboltexte** deaktiviert. Rufe

in diesem Fall die Beschriftungsfunktion beispielsweise über die Tastenkombination [STRG]+[;] (Semikolon) erneut auf und aktiviere in dem anschließend eingeblendeten Dialog dieses Kontrollkästchen.

Beschrifte den Platzhalter «**Bereich**» des Motorschutzschalters mit "1,05 A". Bestätige die Eingabe mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

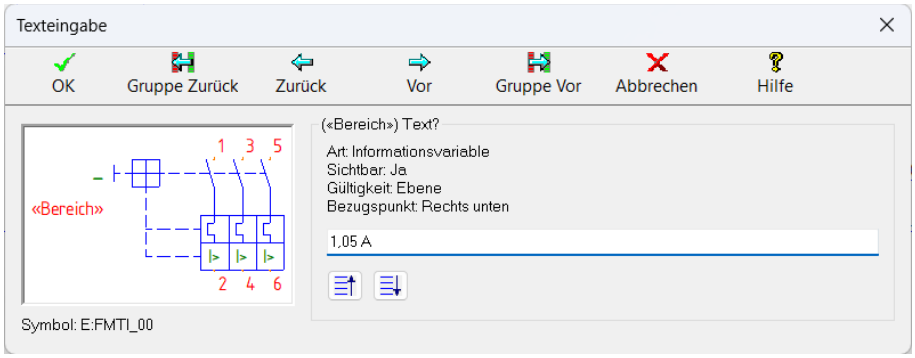


Abbildung 5.6.1: Beschriften der Informationsvariable «Bereich»

Die Beschriftungsfunktion "springt" nun von Symbol zu Symbol. Entsprechend den Einstellungen zur Beschriftung wird bei jedem Symbol eine Betriebsmittelkennzeichnung vorgeschlagen und anschließend erfolgt jeweils die Beschriftung mit den dazugehörigen technischen Daten.

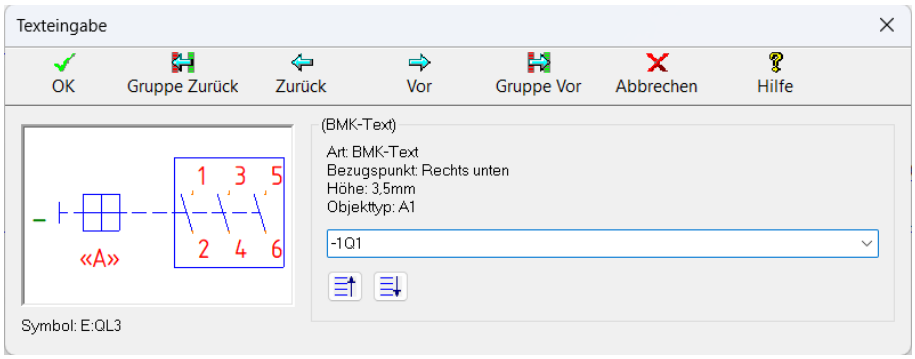


Abbildung 5.6.2: Eingabe des BMKs

Übernehme bitte für den Hauptschalter das vorgeschlagene BMK "–1Q1" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

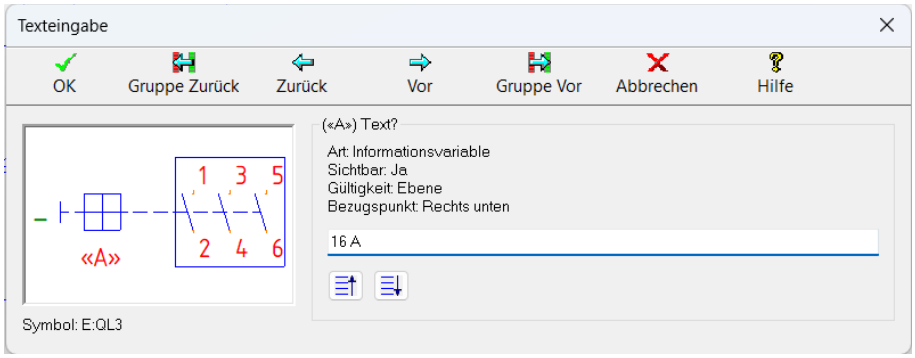


Abbildung 5.6.3: Beschriften der Informationsvariable «A»

Beschrifte den Platzhalter «**A**» der Hauptschalters mit "16 A". Bestätige die Eingabe mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

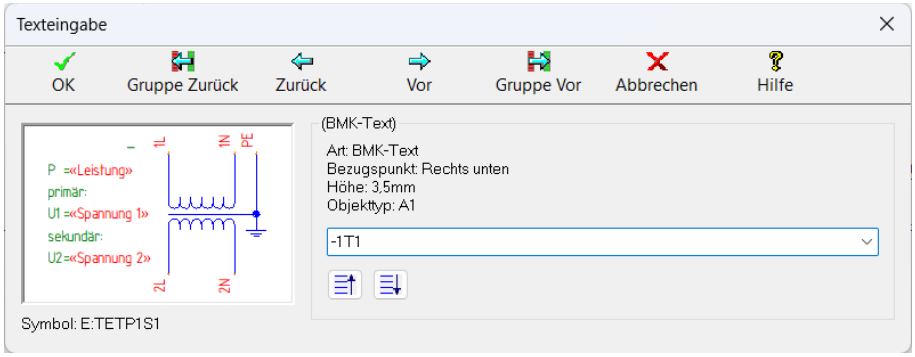


Abbildung 5.6.4: Eingabe des BMKs

Übernehme das zu dem Transformator vorgeschlagene BMK "–1T1" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

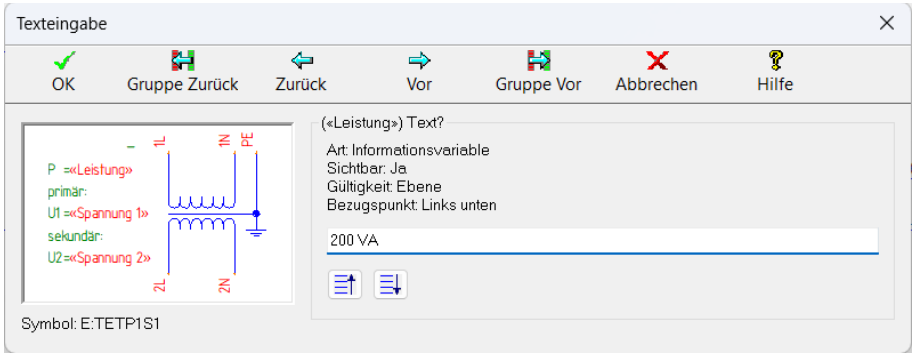


Abbildung 5.6.5: Beschriften der Informationsvariable «Leistung»

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

Beschrifte den Platzhalter «**Spannung1**» mit "400 V".

Beschrifte den Platzhalter «**Spannung2**» mit "230 V".

HINWEIS Wenn ein Symbol Platzhalter (Informationsvariablen) für technische Wertangaben (beispielsweise «**Leistung**») beinhaltet und diese nicht schon automatisch über das Parametermakro `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.

5.6.1 Automatische Zuordnung von technischen Daten

WICHTIG Grundsätzlich gilt, dass eine Artikelzuordnung für die Projektierung mit Treesoft CAD nicht zwingend erforderlich ist. Du kannst somit Symbole in den Schaltplan einsetzen, ohne diesen einen Artikel zuordnen zu müssen. Wenn du auf eine artikelmäßige Spezifizierung der Symbole verzichtest, kannst du aber nicht die automatische Zuordnung von technischen Daten nutzen und erhältst auch keine Stücklisten.

Wenn du einem Symbol ein Artikel zuordnest, stellst du eine dauerhafte Verknüpfung zwischen dem Symbol und den Artikeldaten her. Die Datenbank "lernt" somit im Laufe der Projektierung selbstständig hinzu. Die Treesoft CAD 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 **Symbol über Katalogbaum setzen** oder bei der Arti-

kelzuordnung auf die Platzhalter in den Symbolen geschrieben. Die Struktur der Datenbank ist dynamisch, d. h. deiner "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 Elektrobauteiles über das Parametermakro `0artvari` findest du im Kapitel 6.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten, ab der Seite 122.

5.7 Beschriftung von Kabeln/Leitungen

WICHTIG Treesoft CAD 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. Treesoft CAD unterscheidet Kabel von Verdrahtungen ausschließlich anhand des BMKs. 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 Treesoft CAD findest du in dem Kapitel 6.8.12.1 Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen, ab der Seite 155.

Beschrifte das Kabelsymbol im Plan mit "-W", da es sich hier um eine Verdrahtung im Schaltschrank handelt (siehe Abbildung 5.7.1). Übernehme das eingegebene BMK mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

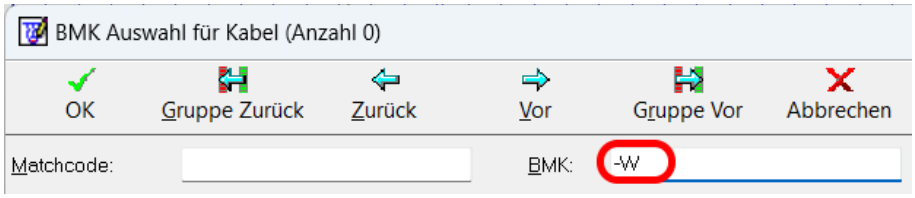


Abbildung 5.7.1: Beschriften des Kabelsymbols

5.8 Artikelzuordnung bei Kabelsymbolen

Nach der Beschriftung des Kabelsymbols erscheint eine Abfrage zur Zuordnung eines Artikels. Die Artikelzuordnung von Kabeln fällt etwas komplexer aus als die der anderen Betriebsmittel (siehe Kapitel 5.11 Artikelzuordnung, ab der Seite 85). 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" hast du das Kabelsymbol als Verdrahtung definiert. Es handelt sich hierbei um die Verdrahtung im Schaltschrank. Diese Festlegung ist unter anderem dafür wichtig, dass du dem Kabelsymbol mehrere Artikel zuordnen kannst. 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:

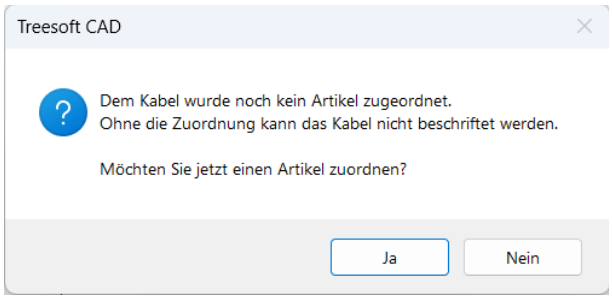


Abbildung 5.8.1: Abfrage der Artikelzuordnung bei Kabeln

Bestätige die Abfrage zum automatischen Aufruf der Artikelzuordnung zu dem Kabel mit der Schaltfläche **Ja** oder der Taste [EINGABE].

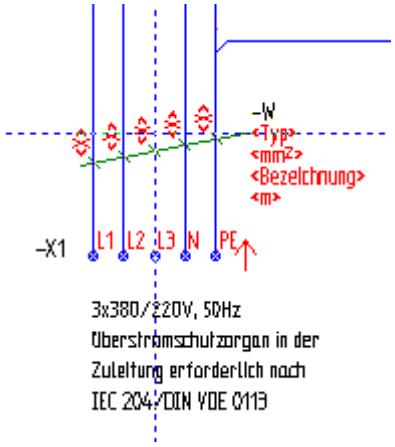


Abbildung 5.8.2: Positionierung des Fadenkreuzes auf dem Kabelsymbol

Treesoft CAD öffnet den Dialog für die Artikelzuordnung. In der Liste ist bereits eine Vielzahl von gängigen Artikeldaten für Verdrahtungen aufgeführt (siehe Abbildung 5.8.3). Diese gehören standardmäßig zum Lieferumfang von Treesoft CAD und werden mit dem **Plug-in Steuerungstechnik (IEC)** eingespielt.

Wähle in dem Listenfeld die Drahtverbindung **TC-WW10001** (NYAF-Draht H07V-K 10,0mm² BK). Gebe zur Eingrenzung der Liste im Feld **Suchen nach** den Text "ww1" ein (siehe Abbildung 5.8.3 Markierung A). Beachte das im Feld **Sortierung** die **Volltextsuche** ausgewählt ist (siehe Abbildung 5.8.3 Markierung B).

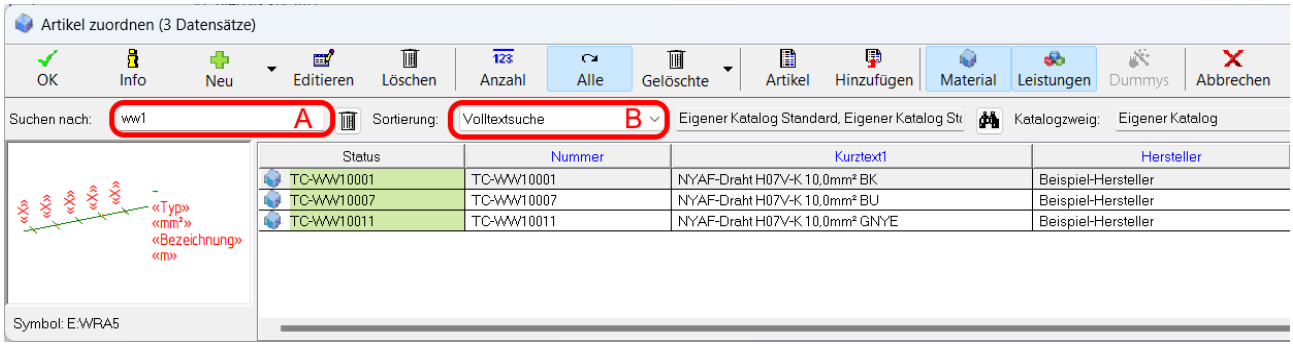


Abbildung 5.8.3: Artikel zuordnen (Suche)

5.8.1 Farbkennzeichnung

Im dem Dialog **Artikel zuordnen** gibt die Farbe im Statusfeld Auskunft über den Materialstatus. Die Farbkennzeichnung hat hierbei die folgende Bedeutung:

- **Grünes Material** ist Material, welches bereits verwendet oder in den **Eigenen Katalog** kopiert wurde. Jedes Material, das einmal aus einem Lieferantenkatalog einem Bauteil zugewiesen wurde, wird als Kopie im Eigenen Katalog angelegt und über eine Referenz mit dem Material aus dem Ursprungskatalog verknüpft. Auf diese Weise sind nur die Materialien im **Eigenen Katalog**, die tatsächlich gebraucht werden, und wenn sich das Material im Ursprungskatalog ändert (Preisänderung) kann auch der Preis im **Eigenen Katalog** automatisch geändert werden. Änderungen, die du im **Eigenen Katalog** vorgenommen hast (beispielsweise Parameter-Makro, sonstige Zusatzinformationen) bleiben erhalten, auch wenn das Material im Ursprungskatalog geändert wird.
- **Gelbes Material** im Hersteller-Katalog signalisiert, das dieses bereits kopiert/verwendet wurde. Wird ein gelbes Material aus einem Hersteller-Katalog ausgewählt, verwendet Treesoft CAD automatisch das abgeleitete Material aus dem **Eigenen Katalog**.
- **Rotes Material** wurde bisher noch nicht verwendet oder kopiert. Verwendet man es, öffnet sich automatisch ein Dialog zum Kopieren des Materials. In diesem Dialog hat der Anwender die Möglichkeit, die Materialdaten zu ändern oder zu ergänzen. rotes Material kann grundsätzlich nicht editiert werden. Nach Bestätigung des Kopiervorgangs wird das vorher rote Material zu einem gelb markierten Material.

5.8.2 Artikel zuordnen

Über die Schaltfläche **Hinzufügen** ordnest du den in der Liste markierten Artikel dem Symbol zu.

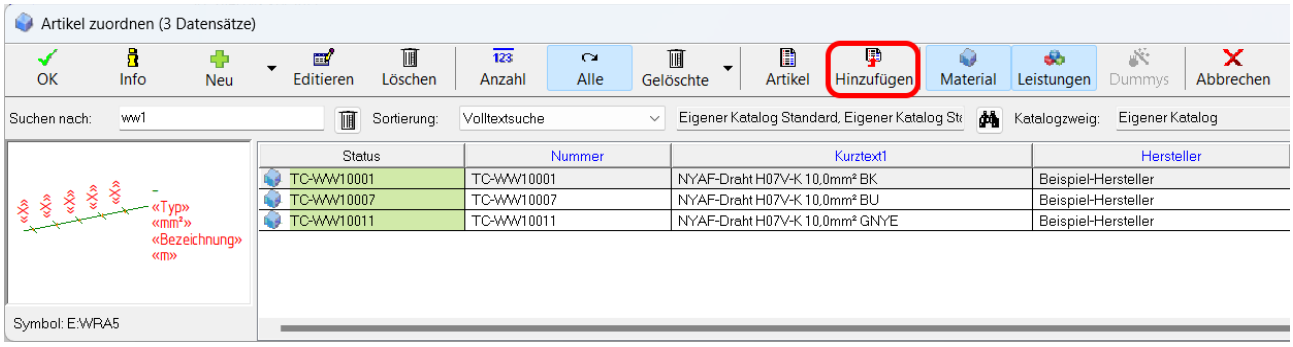


Abbildung 5.8.4: Artikel zuordnen (Hinzufügen)

Betätige, nachdem du wie vorstehend beschrieben das Material **TC-WW10001** in der Liste markiert hast, die Schaltfläche **Hinzufügen** (siehe Abbildung 5.8.4).

Es erscheint nachfolgender Dialog:

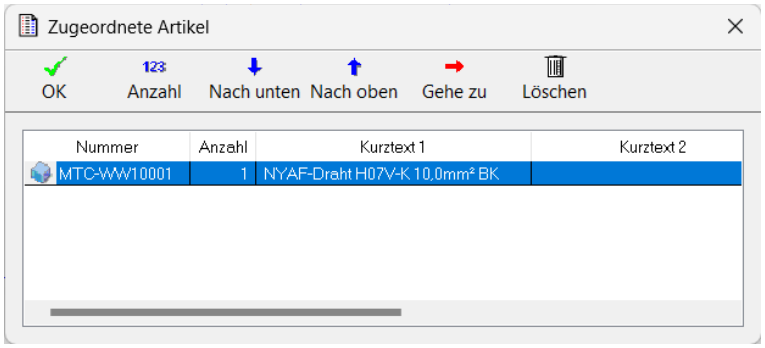


Abbildung 5.8.5: Zugeordnete Artikel

5.8.3 Zugeordnete Artikel bearbeiten

Das Kabelsymbol im Schaltplan repräsentiert fünf Drähte. Diese Drähte sind mit unterschiedlichen Farben, also unterschiedlichen Artikelzuordnungen, spezifiziert[21]:

- 3 x NYAF-Draht H07V-K 10,0 mm², schwarz (BK)
- 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-WW10001**) 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.

Betätige in dem Dialog die Schaltfläche **Anzahl**. Gebe in dem anschließend eingeblendeten Dialog als Anzahl "3" (Stück) ein und bestätige diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

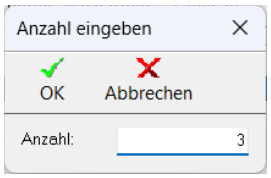


Abbildung 5.8.6: Eingabe der Menge eines zugeordneten Artikels

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

Wähle nun in dem Listenfeld das Material für den blauen Draht (BU), das Material **TC-WW10007** (NYAF-Draht H07V-K 10,0mm² BU). Betätige anschließend die Schaltfläche **Hinzufügen.** Wiederhole den Vorgang für das Material **TC-WW10011** (NYAF-Draht H07V-K 10,0mm² GNYE).

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

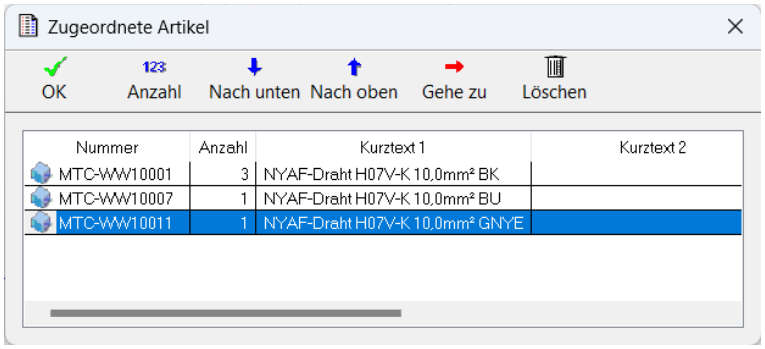


Abbildung 5.8.7: Anzeige der zugeordneten Artikel

Übernehme die Zuordnung der Artikel und schließe beide Dialoge mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

TIPP Ist dir bei der Zuordnung der Artikel ein Fehler unterlaufen, kannst du die fehlerhafte Artikelzuordnung direkt aus der Liste der zugeordneten Artikel entfernen. Markiere hierzu in der Liste den entsprechenden Eintrag und betätige die Schaltfläche **Löschen.** Nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage entfernt Treesoft CAD die Zuordnung des markierten Artikels zu dem Symbol. Alternativ hierzu kannst du die Liste der zugeordneten Artikel auch über die Navigierfunktion (Menü **Text**, Befehl **Navigieren** oder Taste [N]) nachträglich ändern. Positioniere hierzu das Fadenkreuz in der Nähe des entsprechenden Symbols und rufe die Navigierfunktion über die Taste [N] auf. In dem anschließend eingeblendeten Dialog zeigt Treesoft CAD alle relevanten Informationen zu dem gefangenen Symbol an (siehe Abbildung 5.8.8). Über die neben dem Feld **Artikel** stehende Schaltfläche rufst du wieder die Liste der zugeordneten Artikel auf und kannst die Artikelzuordnungen bei Bedarf anpassen.

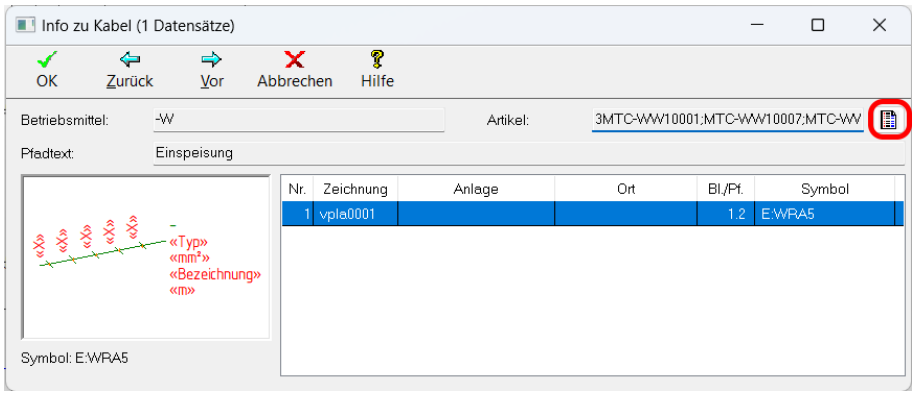


Abbildung 5.8.8: Anzeige der Informationen zu einem Kabel

5.8.4 Beschriftung des Kabelsymbols

Nach der Artikelzuordnung fragt Treesoft CAD 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 5.8.9 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Dialog und den Platzhaltern im Symbol.

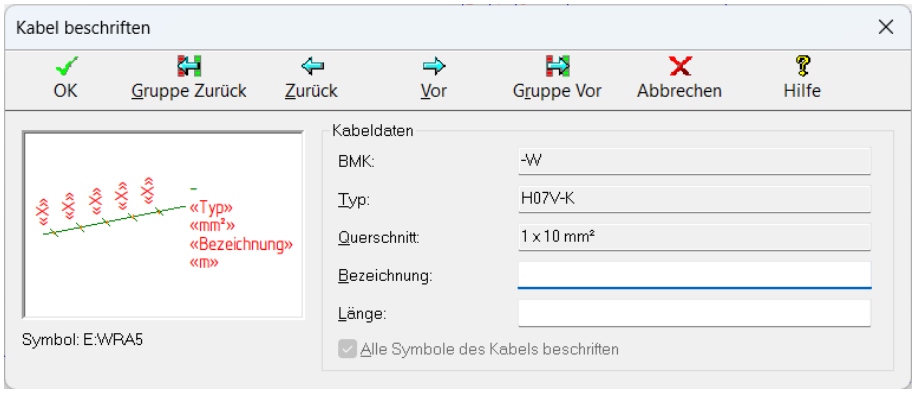


Abbildung 5.8.9: Beschriften der Variablen des Kabelsymbols

HINWEIS Treesoft CAD 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 Bestellliste) für Kabel/Leitungen auswerten. Informationen zu den umfangreichen Auswertungsfunktionen von Treesoft CAD erhältst du in dem Kapitel 8 Schaltplan auswert, ab der Seite 189.

Ergänze die Platzhalter **«Bezeichnung»** und **«m»** mit Angaben deiner Wahl (optional). Im Rahmen der Übung ist eine Beschriftung dieser beiden Platzhalter nicht erforderlich. Betätige aus diesem Grund in dem Dialog die Schaltfläche **Vor**.

HINWEIS Wenn die Platzhalter **«Bezeichnung»** und **«m»** bei dir nicht wie vorstehend abgebildet sichtbar sind, schalte diese über die Schaltfläche in der Symbolleiste sichtbar (siehe Kapitel 5.2.3 Sichtbarkeit der Platzhalter, Seite 65).

5.9 Beschriftung von Klemmenleisten

Nach der Beschriftung der Kabel erfolgt die Beschriftung der Klemmenleisten. In dem anschließend eingeblendeten Dialog lässt sich das BMK einer bereits vorhandene Klemmenleiste auswählen oder eine neues BMK für die Klemmenleiste eingeben. Zusätzlich zu den bereits im Schaltplan vergebenen BMKs der Klemmenleisten sind in der Liste die in der Klemmen-Datenbank hinterlegten BMKs aufgeführt (siehe Abbildung 5.9.1). Treesoft CAD greift hierbei auf die in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Definitions-Dateien** hinterlegte Klemmen-Datei zurück.

HINWEIS Treesoft CAD ermöglicht dir, die regelmäßig in der Projektierung verwendeten Klemmenleisten mit BMK und einem Kommentar in einer Klemmen-Datei zu hinterlegen. Auf diese Weise wird dir 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.

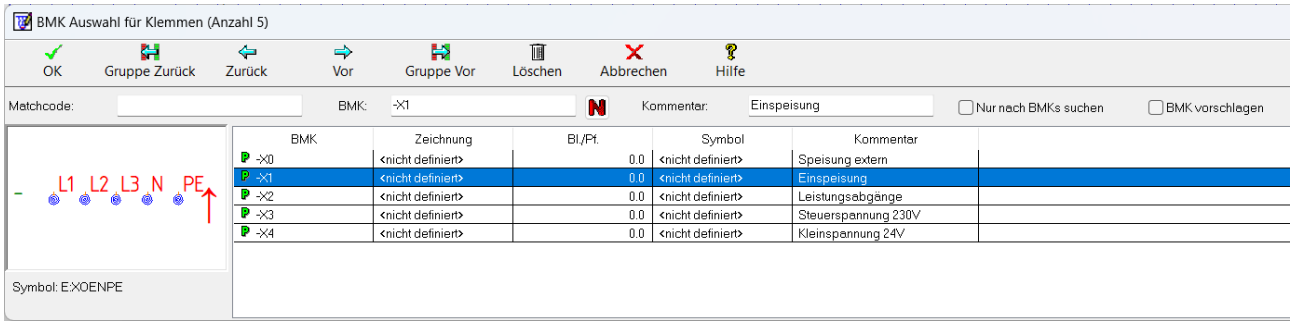


Abbildung 5.9.1: Beschriften der Klemmenleiste

Zur Kennzeichnung der Klemmenleisten stellt Treesoft CAD 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 BMKs ist die Schaltfläche **Löschen** zu betätigen. Treesoft CAD löscht nach dem Bestätigen einer entsprechenden Sicherheitsabfrage die dazugehörigen Einträge aus der Liste.

Beschrifte die Klemmenleiste mit **–X1**. Markiere hierzu den Eintrag in der Liste und übernehme diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

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

Vergleiche dein Ergebnis mit der Abbildung 5.9.2. Vergesse nicht, deine Zeichnungsdatei zwischendurch beispielsweise über die Tastenkombination [STRG]+[S] zu speichern.

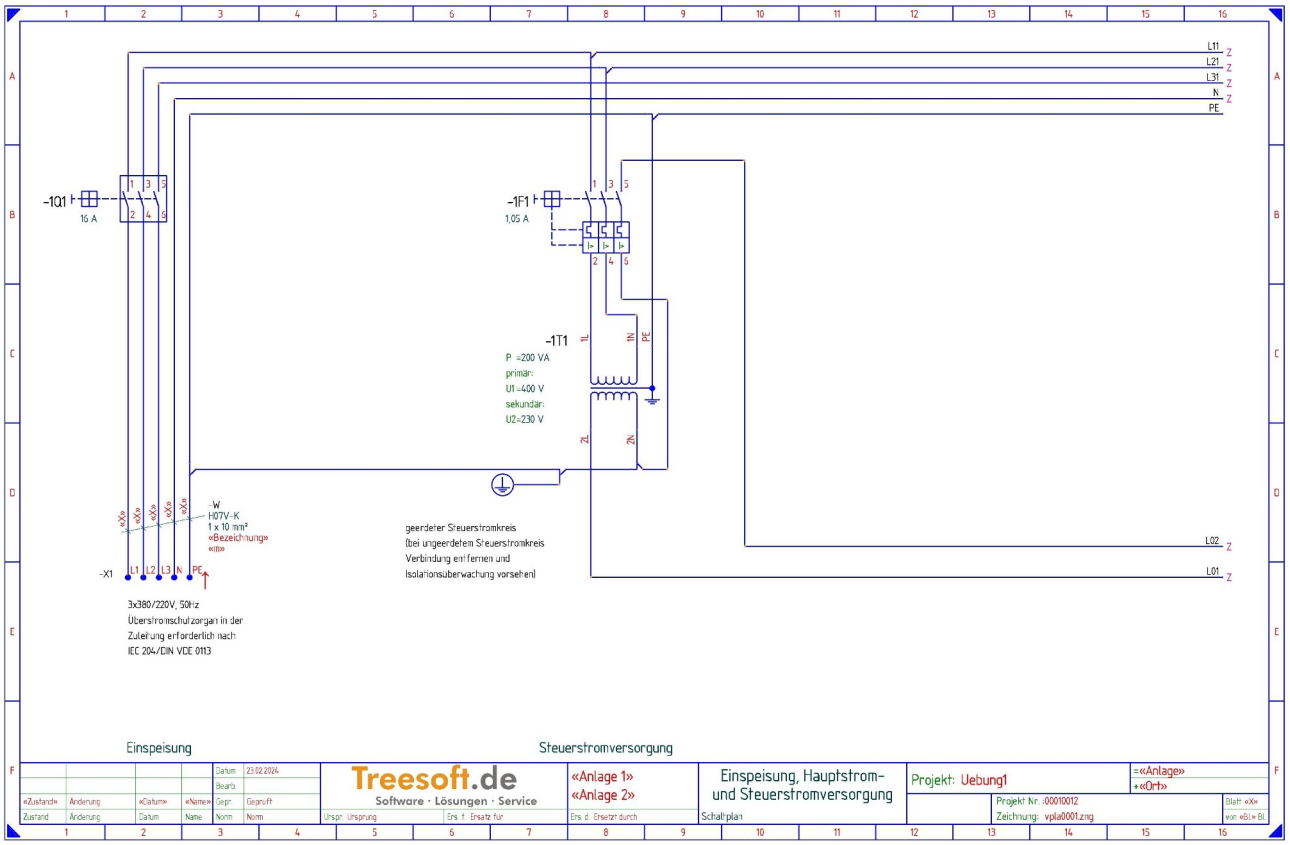


Abbildung 5.9.2: Fertig beschriftete Einspeisung

5.10 Löschen oder Korrigieren von Texten

Sollte dir bei der Beschriftung der Einspeisung ein Fehler unterlaufen sein, kannst du eine bereits angetragene 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 angetragenen 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 positionierst du am einfachsten das Fadenkreuz in der Nähe des zu bearbeitenden Textes und fängst diesen über das Kontextmenü (rechte Maustaste) mit dem Befehl **Objektfang**, **Text** oder verwendest hierzu die Tastenkombination [UMSCHALT]+[.]. Treesoft CAD 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].

TIPP Wenn du in unmittelbarer Nähe des Bezugspunktes eines Textes (oder Symbols) mit der rechten Maustaste klickst, fängt Treesoft CAD automatisch den nächstgelegenen Text (bzw. das 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**.

Weitere Informationen zu den umfangreichen Bearbeitungsfunktionen von Treesoft CAD findest du im Kapitel 7 Schaltplan bearbeiten, ab der Seite 182.

5.10.1 Rückgängig (Undo)

In der Praxis kommt es oft vor, dass man beispielsweise bei einer Fehlbedienung den letzten Befehl rückgängig machen möchte. In Treesoft CAD 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].

5.11 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 ordnest du den Symbolen im Schaltplan die dazugehörigen Artikel zu. Über die Artikelzuordnung spezifizierst du die Symbole, d. h. legst fest, welcher Artikel (Material oder Leistung/Stückliste) sich hinter der neutralen Symboldarstellung "verbirgt". Für die Zuordnung von Artikeln stehen dir separate Beschriftungsfunktionen zur Verfügung. Du kannst diese über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **Artikel einzeln zuordnen** bzw. **Alle Artikel zuordnen** aufrufen oder die dazugehörige Tastenkombination [-] (Minuszeichen) oder [UMSCHALT]+[-] (Minuszeichen) verwenden.

TIPP Auf Wunsch fragt Treesoft CAD 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.

In Treesoft CAD stehen die die folgenden Funktionen zur Zuordnung eines Artikels bzw. Bearbeitung einer Artikelzuordnung zur Verfügung:

- **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 Treesoft CAD 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 Treesoft CAD auf den Materialstamm bzw. Leistung-/Stücklistenstamm (Datenbanken) zu.

5.11.1 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 über Bibliothek setzen** (Funktionstaste [F4]) und **Symbol über Katalogbaum setzen** (Funktionstaste [F2]). Detaillierte Informationen zu den unterschiedlichen Projektierungsarten in Treesoft CAD findest du in dem Kapitel 6.1 Projektierungsarten, ab der Seite 91.
- **Artikel**
  Der Oberbegriff Artikel bezeichnet die datentechnische Abbildung von:
  - Material
  - Leistungen
  - Stücklisten

Die Struktur, mit denen Stücklisten und Leistungen verwaltet werden, ist weitgehend identisch. Die Verwaltung erfolgt über das Menü **Stammdaten**. Nachfolgend erhältst du ein kurze Erläuterung der Menüpunkte.

- **Material**
  Der Begriff Material bezeichnet eine Komponente, die datentechnisch nicht mehr in Unterkomponenten aufgelöst wird, d. h. die durchgängig, als ein "Ganzes" behandelt wird.
- **Leistungen**
  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.
- **Stücklisten**
  Mit Stückliste wird eine Kombination von Materialien zu einer übergeordneten, zusammengesetzten Einheit bezeichnet. Stücklisten lassen sich zweistufig verschachteln, d. h. in einer Stückliste kannst du eine weitere Stückliste einsetzen.
- **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.

5.11.2 Artikel den Symbolen der Einspeisung zuordnen

Ordne in deinem Schaltplan nun bitte wie nachfolgend beschrieben den einzelnen Symbolen die entsprechenden Artikel zu. Treesoft CAD 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, fügst du diesen über die Schaltfläche **Neu** hinzu. Zur Auswahl des neu zuzuordnenden Artikels greifst du dann auf den gesamten Material- bzw. Leistungs-/Stücklistenstamm zu. Über die Schaltfläche **Material** bzw. **Leistungen** schaltest du zwischen der Materialauswahl und der Leistung-/Stücklistenauswahl um. Im Rahmen der Übung ordnest du den Symbolen Materialien zu.

Rufe im Menü **Symbol** den Befehl **Alle Artikel zuordnen** auf oder verwende hierzu die Tastenkombination [UMSCHALT]+[-].

HINWEIS Im Standard-Lieferumfang von Treesoft CAD ist eine umfangreiche Beispiel-Artikeldatenbank vorhanden. Diese enthält bereits eine Vielzahl von gängigen Artikeln und dient dir 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 Treesoft CAD) vorangestellt. Die Beispiel-Artikeldatenbank enthält zu jedem Symbol mindestens einen Beispiel-Artikel.

Ordne nun wie nachfolgend beschrieben den Symbolen der Einspeisung die Beispiel-Artikel zu. Achte bitte darauf, dass in dem Dialog zur Artikelzuordnung die Schaltflächen **Material** und **Alle** betätigt sind, sowie die Suche über **Alle** Kataloge geht (siehe Abbildung 5.11.1).

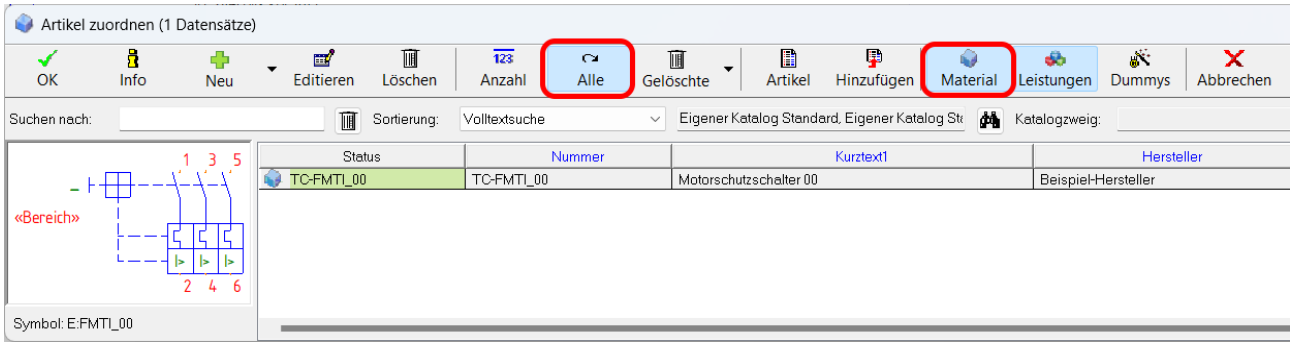


Abbildung 5.11.1: Materialauswahl für den Motorschutzschalter

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

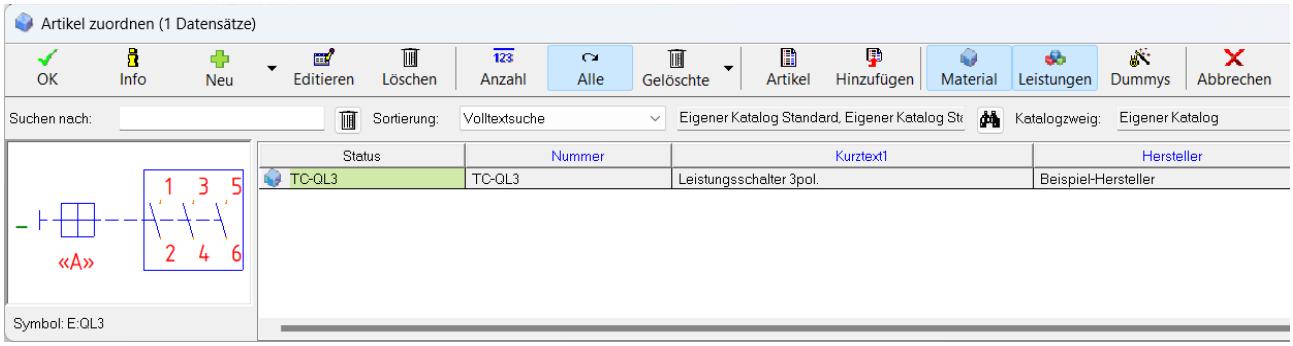


Abbildung 5.11.2: Materialauswahl für den Hauptschalter

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

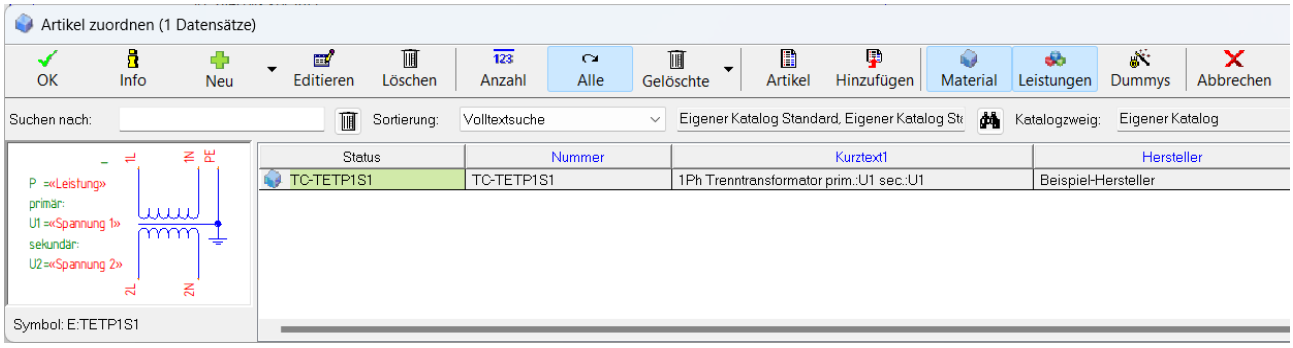


Abbildung 5.11.3: Materialauswahl für den Transformator

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

5.12 Artikelzuordnung bei Klemmensymbolen

HINWEIS Die Klemmenleiste der Einspeisung ist noch nicht artikelmäßig spezifiziert. In dem Standardprojekt, aus dem du die Einspeisung in dein Übungsprojekt übernommen hast, wurde ausschließlich symbolbezogen projektiert, damit die Schaltung "allgemeingültig" ist. Bei der "normalen" Projektierung einer Klemmenleiste würdest du die artikelbezogene Projektierung aber der symbolbezogenen Projektierung vorziehen, d. h. du würdest die Klemmenleiste direkt über die **Symbol über Katalogbaum setzen** Funktion (Funktionstaste [F2]) in deinen Schaltplan einsetzen. Hierzu aber im Rahmen der Beispielprojektierung später mehr (siehe Kapitel 6.8.4 Klemmen setzen, Seite 134).

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.

5.12.1 Artikel der Klemmenleiste zuordnen

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

Wähle in dem Listenfeld die Durchgangsreihenklemme **WDM0110060000** (SAK 10). Zur Eingrenzung der Anzeige in dem Listenfeld kannst du in dem Feld **Suchen nach** "wdm" eingeben. Betätige anschließend die Schaltfläche **Hinzufügen.**

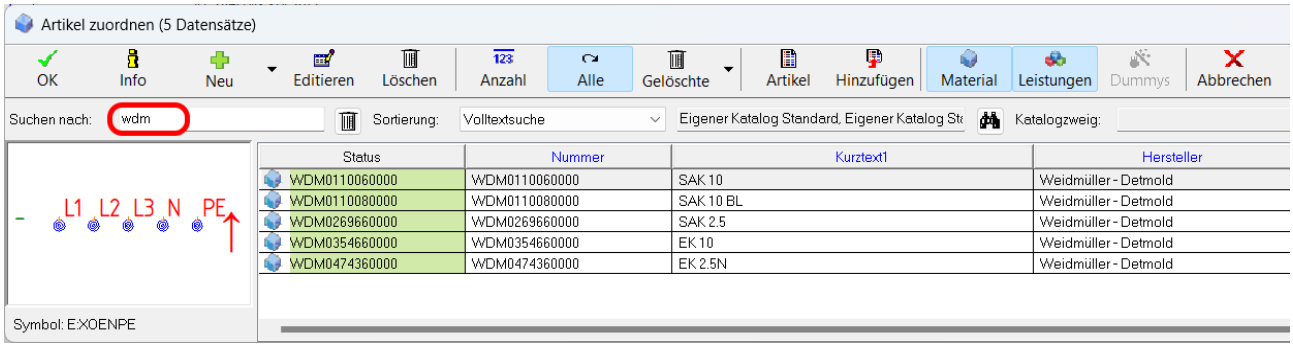


Abbildung 5.12.1: Materialauswahl für die Klemmenleiste

Betätige in dem Dialog der zugeordneten Artikel die Schaltfläche **Anzahl**. Gebe als Anzahl für die Durchgangsreihenklemme "3" (Stück) ein und bestätige diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

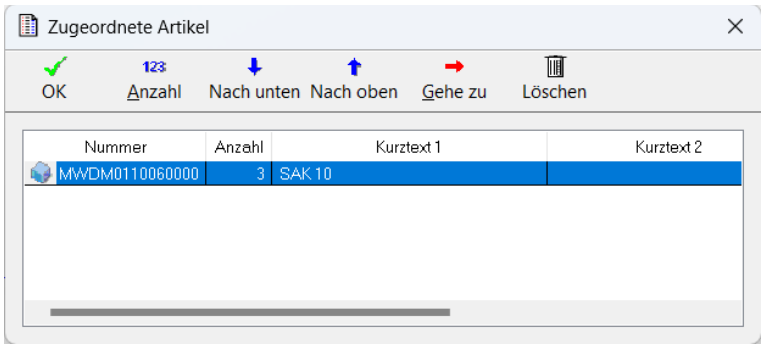


Abbildung 5.12.2: Zugeordnete Artikel

Wähle anschließend in dem Listenfeld die Durchgangsreihenklemme **WDM0110080000** (SAK 10 BL) und füge diese ebenfalls über die Schaltfläche **Hinzufügen** der Liste der zugeordneten Artikel hinzu.

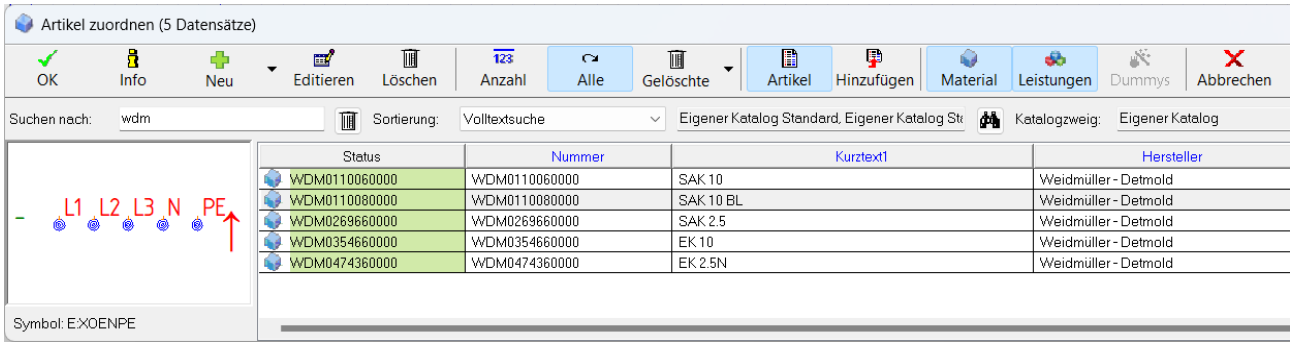


Abbildung 5.12.3: Materialauswahl für die Klemmenleiste

Wiederhole hiernach den Vorgang noch für die Schutzleiterklemme **WDM0354660000** (EK 10) d. h. füge auch diesen Artikel wieder über die Schaltfläche **Hinzufügen** der Liste der zugeordneten Artikel hinzu.

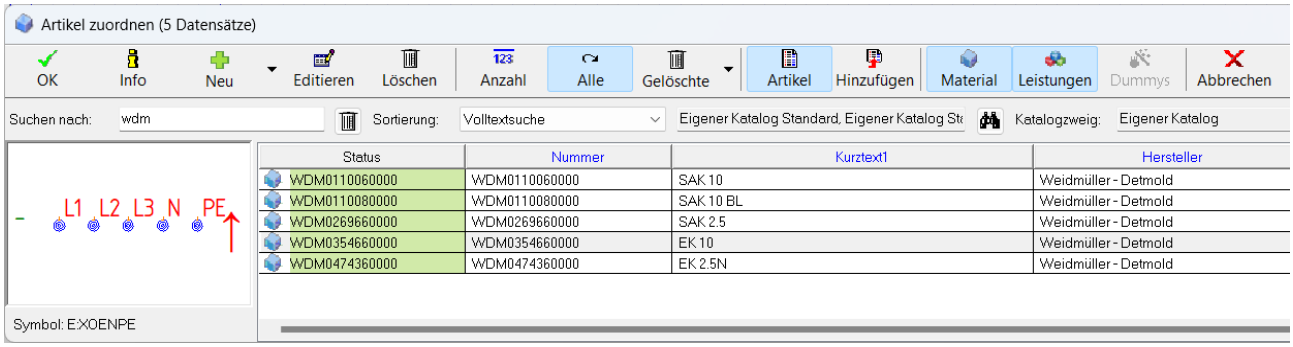


Abbildung 5.12.4: Materialauswahl für die Klemmenleiste

Die Liste der zugeordneten Artikel sollte danach wie folgt aussehen:

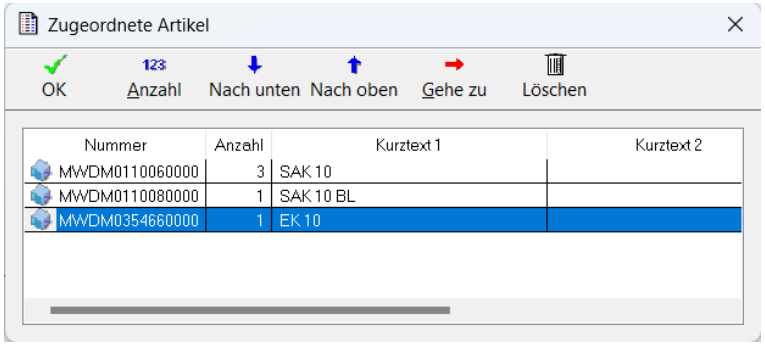


Abbildung 5.12.5: Anzeige der zugeordneten Artikel

Übernehme die Zuordnung der Artikel und schließe wieder alle Dialoge mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

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

6 Schaltplan erstellen

In dem folgenden Kapitel lernst du die Vorgehensweise zum:

- Erstellen von Schaltplänen
- Symbol setzen über die Symbolbibliothek
- Symbol setzen über den Katalogbaum
- Potentiale setzen
- Zeichen des Leitungsverlaufes[22]
- Beschriften von Schaltplänen

Auf dem **Blatt 2** deines Schaltplanes projektierst du wie nachfolgend beschrieben den Leistungsteil. Du lernst 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 Treesoft CAD werden dir in dem folgenden Kapitel detailliert vorgestellt.

6.1 Projektierungsarten

ANMERKUNG Funktionen zur Auswahl und zum Setzen von Symbolen gehören zu Recht zu den zumeist kritisch begutachteten Funktionen in einem Elektro-CAD. Treesoft CAD stellt dir 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. Treesoft CAD liefert dir bereits einen umfangreichen Grundbestand an normgerechten Symbolen mit. Eine umfangreiche Symbolbibliothek erfordert eine durchdachte und transparente Programmstruktur, damit du als Anwender nicht die Übersicht verlierst. Treesoft CAD verfügt über eine solche Struktur.

Egal, ob du nur selten oder häufig mit Treesoft CAD projektierst, du findest eine für deine Einsatzzweck sicherlich optimale Funktionalität für das Auswählen und Setzen von Symbolen vor. In Treesoft CAD wird zwischen den folgenden beiden grundlegenden Projektierungsarten unterschieden:

- Symbolbezogene Projektierung.....siehe Kapitel 6.1.1, Seite 92
- Artikelbezogene Projektierung.....siehe Kapitel 6.1.2, Seite 101

HINWEIS Bei der schaltungsbezogenen Projektierung handelt es sich um eine Sonderform der Projektierung. Bei dieser setzt du vollständig parametrierte Schaltungen in den Schaltplan ein. Bei Einsetzen einer solchen Schaltung führt Treesoft CAD 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 findest du in der Online-Hilfe des Schaltplan-Assistenten.

22 Setzen von T-Stücken und Anschlusspunkten

6.1.1 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. du setzt Schaltzeichen in Form von Symbolen in deinen Schaltplan ein.

WICHTIG Für die Erstellung von Stücklisten und der Durchführung einer Kalkulation ist die Zuordnung von Artikeln zwingend erforderlich. Auf Wunsch kann Treesoft CAD 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.

6.1.1.1 Symbolcodierung

Die Symbolnamen haben in Treesoft CAD eine einheitliche Codierung. Der erste Buchstabe des Symbolnamens in Treesoft CAD entspricht immer dem DIN-Kennbuchstaben (z. B. k für Hilfs-Schütze). Hiervon ausgenommen sind unter anderem 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 findest du in Treesoft CAD sehr schnell das gewünschte Symbol. Es steht dir zusätzlich noch eine selektive Suche zur Verfügung. Diese ermöglicht dir die Verwendung von Wildcards. Trägt man z.B. *motor* bei gewählter Sortierung "Kurztext1" werden alle Materialien, bei denen im Kurztext 1 "motor" vorkommt, aufgelistet.

6.1.1.2 Kennbuchstaben nach DIN EN 61346-2

Der nachfolgenden Tabelle kannst du die Klassifizierung von Objekten nach Zweck oder Aufgabe und die zugeordneten Kennbuchstaben entnehmen. Es handelt sich hierbei um einen Auszug der Europäischen Norm EN 61346-2.

Kennbuchstabe	Beispiele zur Beschreibung der Funktion	Beispiele Mechanik/ Fluidtechnik	Beispiele der Elektrotechnik
A			Sensorbildschirm
B	Erfassen Ermitteln Messen Überwachen Wiegen	Messblende Sensor	Bewegungsmelder Brandwächter Buchholz-Relais Fotozelle Fühler Gaswächter Messelement Messrelais Messwiderstand Messwandler Mikrophon Näherungsschalter

Kennbuchstabe	Beispiele zur Beschreibung der Funktion	Beispiele Mechanik/ Fluidtechnik	Beispiele der Elektrotechnik
			Pilotschalter Positionsschalter Rauchfühler Schutzrelais Sensor Tachogenerator Temperaturfühler thermisches Überlastrelais Videokamera
C	Aufzeichnen Registrieren Speichern	Behälter Heißwasserspeicher Kessel Puffer Tank Zisterne	Arbeitsspeicher (RAM) Festplatte Kondensator Magnetbandaufzeichnungsgerät Puffer (Speicher) Pufferbatterie Spannungsschreiber Speicherbatterie
D	*Für spätere Normung reserviert*		
E	Beleuchten Heizen Kühlen Strahlen	Boiler Gaslampe Gefrierschrank Heizung Kühlschrank Radiator Wärmetauscher	Boiler Glühbirne Heizung Lampe Laser Leuchte Leuchtstofflampe Radiator
F	Absorbieren Bewachen Bewehren Schützen Sichern Verhindern	Schutzschild Schutzvorrichtung Sicherheitsventil Vakuumröhre	Leitungsschutzschalter Sicherung thermischer Überlastauslöser Überspannungsableiter
G	Montieren Brechen Demontieren Erzeugen Mahlen Mischen Herstellen	Bestückungsmaschine Förderer (angetrieben) Lüfter Mischer Pumpe Vakuumpumpe Ventilator	Brennstoffzelle Dynamo Generator Solarzelle
H	*Für spätere Normung reserviert*		
I	Nicht anwendbar		

Kennbuchstabe	Beispiele zur Beschreibung der Funktion	Beispiele Mechanik/ Fluidtechnik	Beispiele der Elektrotechnik
J	*Für spätere Normung reserviert*		
K	Öffnen Regeln Schalten Synchronisieren Verzögern	Fluidregler Steuerventil Ventilstellungsregler	Analogbaustein Binärbaustein CPU Elektronisches Ventil Elektronenröhre Filter Hilfsschütz Mikroprozessor Prozessrechner Regler Schaltrelais Schütz Transistor Verzögerungsglied Zeitrelais
L	*Für spätere Normung reserviert*		
M	Antreiben Betätigen	Fluidantrieb Fluidmotor mechanischer Stellantrieb Turbine Verbrennungsmotor Wasserturbine Windturbine	Betätigungsspule Elektromotor Linearmotor Stellantrieb
N	*Für spätere Normung reserviert*		
O	Nicht anwendbar		
P	Alarmieren Anzeigen Darstellen Drucken Kommunizieren Melden Messen Warnen	akustisches Signalgerät Anzeigegerät Durchflussmesser Gaszähler Klingel Uhr Waage Wasserzähler	akustisches Signalgerät Amperemeter Anzeigeeinheit Drucker Klingel Lautsprecher LED optisches Signalgerät Signallampe Uhr Voltmeter Wattmeter Wattstundenzähler
Q	Kuppeln Öffnen Schalten	Bremse Druckregelventil Kupplung Schloss	Leistungsschalter Leistungstransistor Motoranlasser Schalter

Kennbuchstabe	Beispiele zur Beschreibung der Funktion	Beispiele Mechanik/ Fluidtechnik	Beispiele der Elektrotechnik
	Schließen	Stellventil	Sicherungsschalter Sicherungstrennschalter Thyristor[23] Trennschalter
R	Begrenzen Blockieren Dämpfen Stabilisieren	Arretierung Druckregelventil Drosselscheibe Schalldämpfer Stossdämpfer	Begrenzer Diode Drosselspule Widerstand
S	Beeinflussen manuelles Steuern Wählen	Druckknopfbetätigtes Ventil Wahlschalter	Lichtgriffel Maus Quittierschalter Sollwerteinsteller Steuerschalter Taster Tastatur Wahlschalter
T	Dehnen Drehen (Bearbeitung) Giessen Modulieren Schleifen Schneiden Transformieren Umformen Verdichten Vergrößern Verkleinern Verstärken Walzen	Drehmaschine Drehmomentwandler Druckverstärker Fluidverstärker Getriebe Messumformer Messübertrager Säge	AC/DC-Umformer Antenne Demodulator Frequenzwandler Gleichrichter Leistungstransformator Messgeber Messumformer Modulator Signalumformer Signalwandler Telefonapparat Verstärker Wandler
U	Halten Lagern Stützen Tragen	Block Fundament Isolator Kabelwanne Lager Mast Montageplatte Spannvorrichtung Träger	Isolator
V	Abdichten Beschichten Entrosten Filtern	Abscheider Filter Schleifmaschine (Oberflächen-bearbeitung)	Filter

23 Wenn der Hauptzweck Schutz ist, dann ist der Kennbuchstabe **F** zu verwenden.

Kennbuchstabe	Beispiele zur Beschreibung der Funktion	Beispiele Mechanik/ Fluidtechnik	Beispiele der Elektrotechnik
	Reinigen Sortieren Trennen Trocknen	Sieb Staubsauger Verpackungsmaschine Zentrifuge	
W	Führen Leiten (elektrisch) Leiten (mechanisch) Positionieren Transportieren Verteilen	Förderer Kanal Rohr Schlauch Spiegel Welle Zubringer	Durchführung Informationsbus Kabel Leiter (elektrisch) Lichtwellenleiter Sammelschiene
X	Fügen Koppeln Verbinden	Flansch Haken Rohrleitungskupplung Anschlussblock	Anschlussklemmleiste Klemme Klemmenblock Klemmenleiste Steckdose Verbinder (elektrisch)
Y	*Für spätere Normung reserviert*		
Z	*Für spätere Normung reserviert*		

Abbildung 6.1.1: Kennbuchstaben nach DIN EN 61346-2

6.1.1.3 Symbol über Bibliothek setzen

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

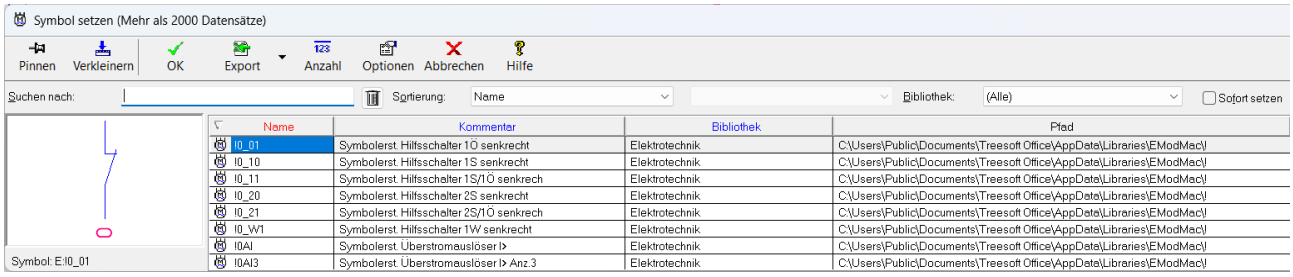


Abbildung 6.1.2: Symbol über Bibliothek setzen (F4 Funktion)

Symbolbibliothek

Über das Dropdown-Listenfeld **Bibliothek** grenzt du die Anzeige der Symbole in der Liste auf die gewählte Symbolbibliothek ein (siehe Abbildung 6.1.3).

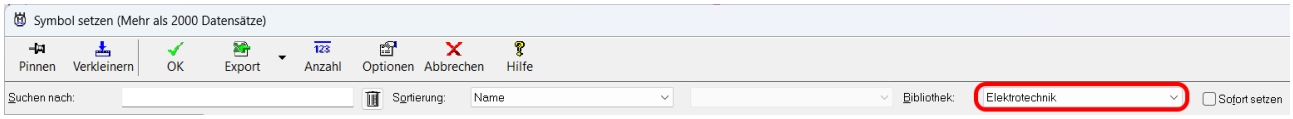


Abbildung 6.1.3: Eingrenzen der Symbolauswahl über die Bibliothek

In Treesoft CAD stehen dir 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 6.1.4: Übersicht der verfügbaren Symbolbibliotheken

Zusätzlich zu vorstehend aufgeführten Symbolbibliotheken stehen dir in dem Dropdown-Listenfeld die beiden Einträge **Projekt-Verzeichnis, Zeichnung** und **Zwischenablage** zur Verfügung. Du kannst 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 dir alle Symbole angeboten, die sich in der geöffneten Zeichnungsdatei befinden. Diese Einstellung ist besonders hilfreich, wenn du beispielsweise ein Projekt von einem anderen Anwender erhalten hast und an diesem nun einige Änderungen/Ergänzungen vornehmen möchtest. Du benötigst somit nicht die dazugehörigen Symbole, sondern kannst diese direkt aus der Zeichnungsdatei heraus setzen. Einfacher geht es nun wirklich nicht mehr!

HINTERGRUNDINFORMATION Beim Setzen eines Symbols speichert Treesoft CAD 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 Treesoft CAD-Zeichnungsdateien somit sehr "kompakt" sind. Zum Aktualisieren von Symboldefinitionen in Zeichnungen ist der Befehl **Symbol aktualisieren** zu verwenden.

Suchfunktion

Zum schnellen und gezielten Auffinden eines Symbols steht dir in der **Symbol über Symbolbibliothek setzen** 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 Dropdown-Listenfeld **Sortierung** gewählten Einstellung ist.

Standardmäßig ist die Sortierung nach **Name** voreingestellt. Die Suchfunktion bezieht sich in diesem Fall also auf den Symbolnamen. Du kannst jedoch auch eine andere Sortierung, beispielsweise nach **Kommentar, Letzte Änderung** oder **Größe** wählen. Die Suchfunktion über den Kommentar funktioniert analog zu der Suche über den Symbolnamen, nur dass hierbei nicht nach dem Symbolnamen, sondern nach einem Symbolkommentar gesucht wird. Mit der Suchfunktion **Letzte Änderungen** suchst du über das Datum ein Symbol und über die Größensortierung suchst du ein Symbol nach der Symbolgröße. Über die selektive Suche suchst du ein Symbol über Wildcards (*, ?). Trägt man z. B. *motor* bei gewählter Sortierung **Kommentar** ein, werden alle Materialien, bei denen im Kommentar "motor" vorkommt, aufgelistet.

WICHTIG Die Suchbegriffe können verschieden gestaltet sein. Hierbei ist mit den Wildcards ***** und **?** zu arbeiten.

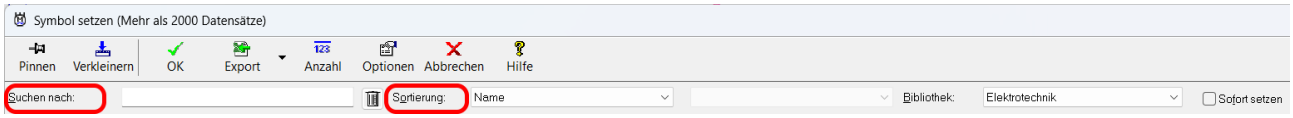


Abbildung 6.1.5: Suchfunktionen zum schnellen Finden eines Symbols (Beispiel über den Symbolnamen)

WICHTIG Die Codierung der Symbolnamen in Treesoft CAD hat eine sehr wichtige Bedeutung. Der erste Buchstabe des Symbolnamens entspricht immer dem DIN-Kennbuchstaben (alle Symbole für Sicherungen und Schutzeinrichtungen beginnen somit mit "**F**"). Auf diese Weise kannst du über die F4-Funktion sehr schnell das benötigte Symbol finden und in die Zeichnung einsetzen. Nähere Informationen zu der Codierung der Symbolnamen findest du im Kapitel 6.1.1.1 Symbolcodierung, Seite 92.

Symbole sofort setzen

Wenn in dem Dialog das Kontrollkästchen **Sofort setzen** aktiviert ist, setzt Treesoft CAD das Symbol direkt an der Position des Fadenkreuzes fest in der Zeichnung ein. Eine nachträgliche Positionierung ist dann 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 Treesoft CAD Profi-Anwender gedacht, die unnötige Tastenbetätigungen, wie die Positionsbestätigung eines Symbols, vermeiden möchten. Einsteigern empfehlen wir jedoch, dieses Kontrollkästchen **Sofort setzen** zu deaktivieren. Das entsprechende Symbol hängt in diesem Fall zur Positionierung am Fadenkreuz und du kannst dieses so lange auf der Zeichenfläche verschieben, bis du dieses fest in der Zeichnung eingesetzt hast.

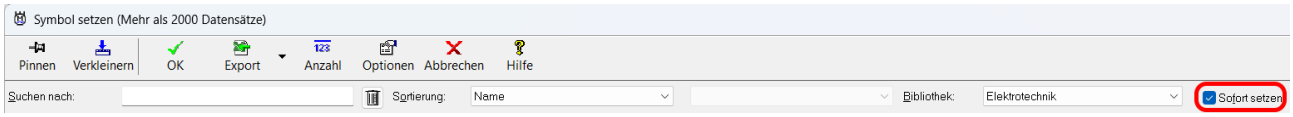


Abbildung 6.1.6: Symbole sofort setzen

Pinnen

Wenn du mehrere Symbole hintereinander setzen möchtest, ist die Funktion **Pinnen** sehr hilfreich. Mithilfe dieser Funktion wird der Dialog für den Befehl "fixiert". Du kannst somit nacheinander die gewünschten Symbole setzen, ohne den Befehl jedes mal wieder erneut aufrufen zu müssen. Beim Setzen eines Symbols wird der Dialog automatisch minimiert und anschließend wieder geöffnet. Zum Aktivieren dieser Funktion musst du 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.

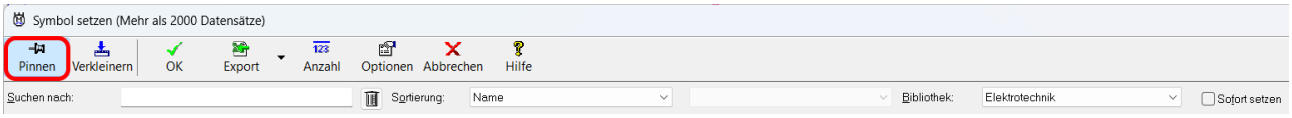


Abbildung 6.1.7: Pinnen der Symbol über Bibliothek setzen Funktion

Parameter

Das Setzen von Symbolen über die **Symbol über Bibliothek setzen** Funktion lässt sich über vielfältige Einstellungen anpassen. Mit diesen Einstellungen legst du beispielsweise fest, ob beim Setzen eines Symbols automatisch eine Abfrage des Größenfaktors und/oder des Drehwinkels erfolgen soll. Standardmäßig sind diese Optionen deaktiviert. Zusätzlich kannst du über die Parametereinstellungen steuern, ob das gewählte Symbol direkt am Fadenkreuz anzuzeigen ist. Dies erleichtert dir die Auswahl eines Symbols bzw. deren Positionierung. Zur Einstellung bzw. Überprüfung dieser Parameter ist in der **Symbol über Bibliothek setzen** Funktion die Schaltfläche **Optionen** zu betätigen. Treesoft CAD ruft hierbei kontextbezogen den Optionen-Dialog auf und wechselt automatisch zu dem Zweig **System >Symbol** (siehe Abbildung 6.1.8). Nähere Informationen zu den einzelnen Einstellungen entnehme bitte der Online-Hilfe.

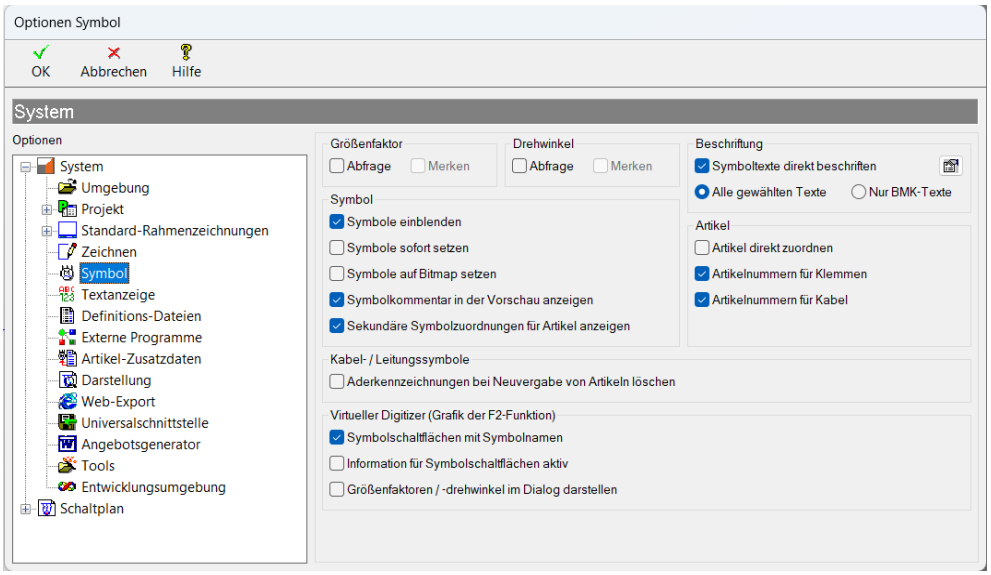


Abbildung 6.1.8: Einstellungen zum Setzen von Symbolen

6.1.1.4 Virtual Digitizer

Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Möglichkeit der grafischen Projektierung über die **Symbol über Bibliothek setzen** Funktion kannst du 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 **über Katalogbaum setzen** oder über die Funktionstaste **[F2]**. Zur Anzeige des Virtual Digitizers ist in dem Kontextmenü (rechte Maustaste) das Fenster **Grafik** zu aktivieren (siehe Abbildung 6.1.9).

Abbildung 6.1.9: Aufruf des Virtual Digitizers

Treesoft CAD zeigt standardmäßig am rechten Rand der Zeichenfläche in einem Dockfenster die dem gewählten Katalogzweig zugeordneten Symbole grafisch auf dem Virtual Digitizer an (siehe Abbildung 6.1.10).

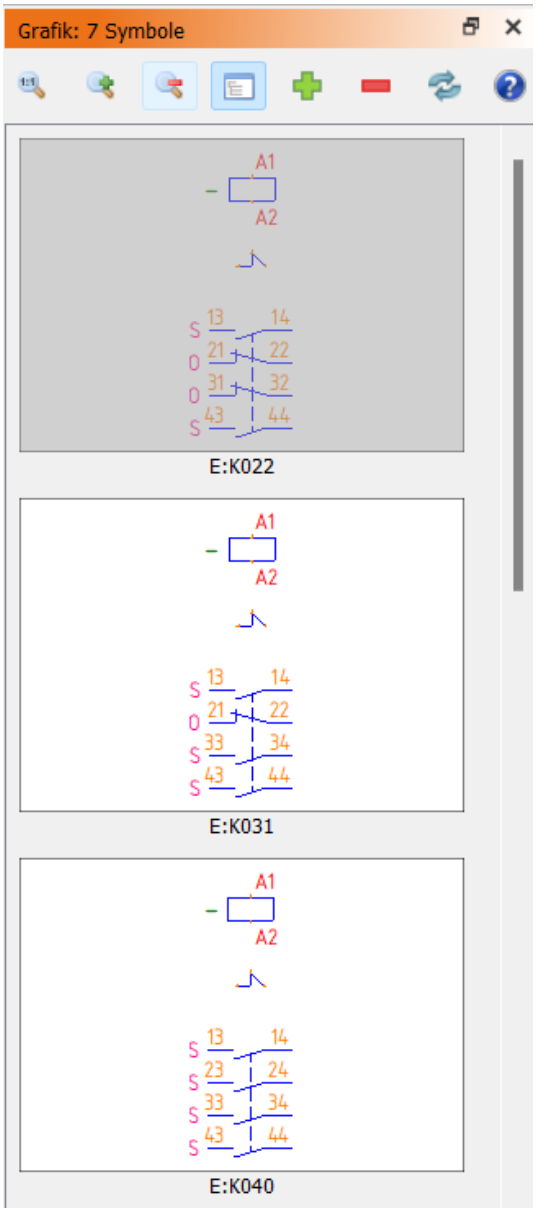


Abbildung 6.1.10:Virtual Digitizer (Beispiel)

Zum Setzen eines Symbols klickst du direkt auf die dazugehörige Grafik des Virtual Digitizers. Das Symbol hängt hiernach zur Positionierung am Fadenkreuz.

Die Zuordnung der Symbole zu den Katalogzweigen und die Bearbeitung des Aufbaus des **Eigenen Kataloges** erfolgt über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Kataloge** (siehe auch Kapitel 6.1.2.3 Eigenen Katalog bearbeiten/anlegen, Seite 104). Informationen zur Zuordnung von Symbolen zu den einzelnen Zweigen eines Kataloges entnehme bitte der Online-Hilfe.

WICHTIG Du kannst nur den Eigenen Katalog bearbeiten.

Parameter

Die Darstellung des Virtual Digitizer kannst du an deine persönlichen Anforderungen anpassen. Über die Schaltfläche rufst du den Optionen-Dialog auf und nimmst unterhalb des Zweiges **System > Symbol** die gewünschten Einstellungen des Virtual Digitizers vor (siehe Abbildung 6.1.11).

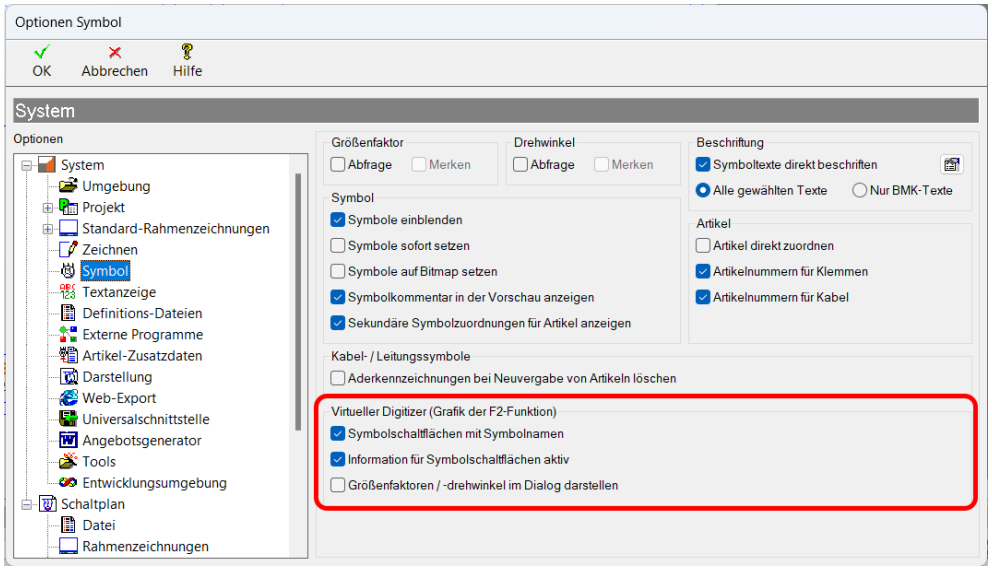


Abbildung 6.1.11: Einstellungen zur Anzeige des Virtual Digitizers

6.1.2 Artikelbezogene Projektierung

Bei der artikelbezogenen Projektierung setzt du nicht erst ein Symbol ein und ordnest diesem anschließend den dazugehörigen Artikel zu, sondern wählst direkt den benötigten Artikel (d. h. Material oder Leistungen). Treesoft CAD setzt dann in dem Schaltplan automatisch das dem Artikel zugeordnete Symbol ein.

6.1.2.1 Symbol über Katalogbaum setzen

Der Aufruf der artikelbezogenen Projektierung erfolgt über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **über Katalogbaum setzen** oder die Funktionstaste **[F2]**. Am linken Bildschirmrand erscheint das Fenster **Katalogbaum** In diesem zeigt Treesoft CAD den Inhalt des gewählten Kataloges übersichtlich in einer Baumstruktur an. Am unteren Bildschirmrand befindet sich das Fenster **Artikel** mit den zugeordneten Artikeln. In diesem werden abhängig von den betätigten Schaltflächen die dem markierten Katalogzweig bzw. den Unterzweigen zugeordneten Artikel (Material oder Leistungen) angezeigt. Am rechten Bildschirmrand wird standardmäßig das Fenster **Grafik** mit der grafischen Vorschau der Symbole geöffnet (siehe Abbildung 6.1.12).

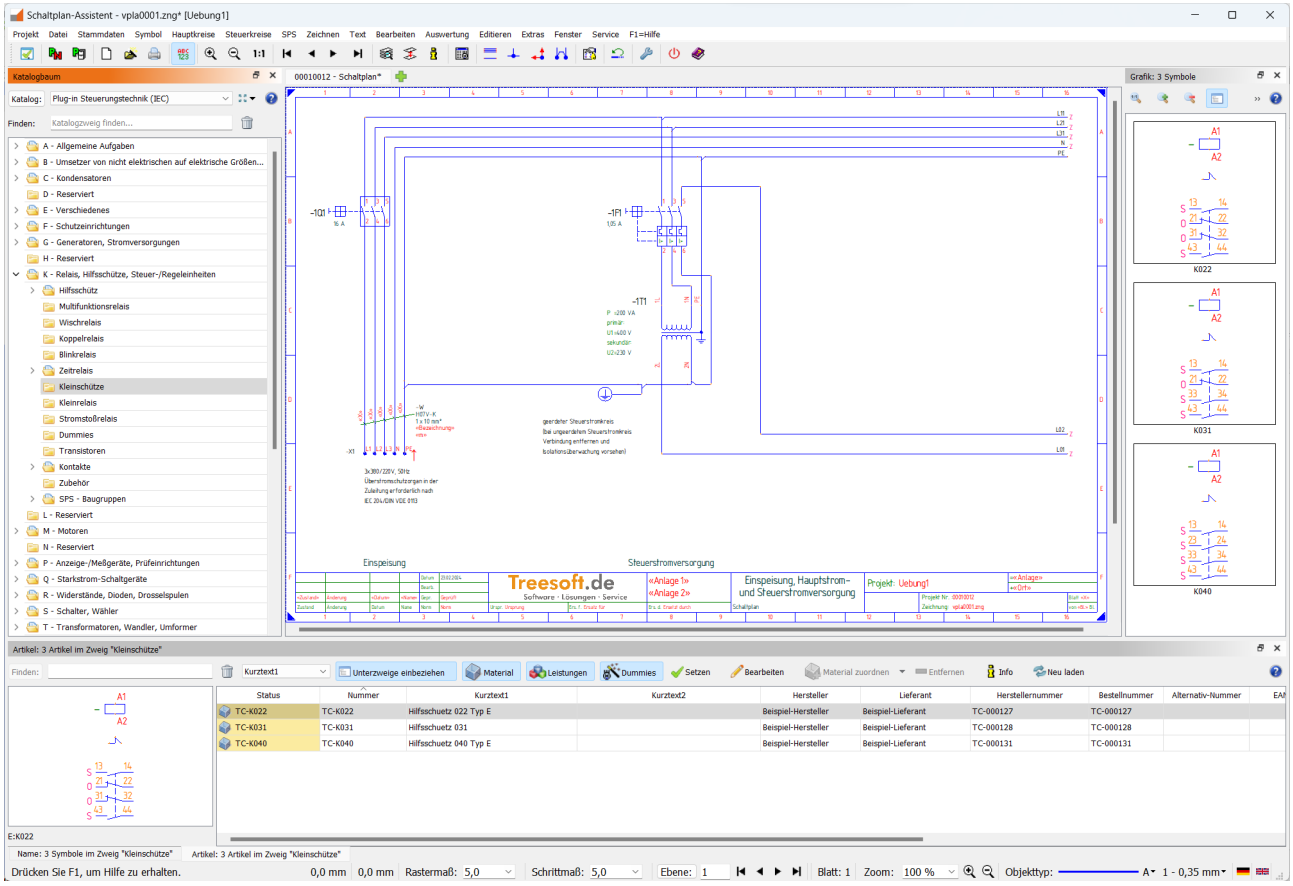


Abbildung 6.1.12: Projektierung über den Katalogbaum

HINWEIS Bei den einzelnen Fenstern der **Symbol über Katalogbaum setzen** Funktion handelt es sich um sogenannte Dockfenster. Diese lassen sich durch Verschieben mit gedrückter linker Maustaste von der vorgegebenen Position abdocken und frei auf dem Bildschirm positionieren. Mit einem Doppelklick auf die Titelleiste werden dieser wieder an der vorgegebenen Position angedockt. Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) der Titelleiste eines jedes Dockfensters kannst du die gewünschten Dockfenster zur Anzeige aktivieren bzw. deaktivieren. Die Titelleiste des aktiven Dockfensters wird zur besseren Übersichtlichkeit farblich in Orange gekennzeichnet. Über die neben des Dropdown-Listenfeld zur Katalogauswahl stehende Schaltfläche stehen dir unterschiedliche Befehle zur automatischen Positionierung der Dockfenster zur Verfügung.

TIPP Im Bedarfsfall stellst du über das Menü **Fenster** mit dem Befehl **Dialogpositionen, Werkseinstellungen** wieder die Standard-Dialogpositionen von Treesoft CAD her. Hierbei werden alle Dialogpositionen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

6.1.2.2 Plug-In wählen

In dem Fenster **Katalogbaum** befindet sich ein Dropdown-Listenfeld zum Auswählen des gewünschten Kataloges (siehe Abbildung 6.1.13).

Abbildung 6.1.13: Auswahl des Plug-ins (Kataloges)

TIPP Über die Schaltfläche **Katalog** wechselst du mit einen Klick zwischen deinem **Eigenen Katalog** und dem zuletzt ausgewählten Katalog hin und her, d. h. toggelst zwischen diesen.

Was ist ein Plug-In?

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

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

Treesoft CAD ermöglicht dir, mit unterschiedlichen Katalogen zu arbeiten. Die Treesoft CAD Plug-ins sind als Bestandteil von Programmmodulen teilweise kostenfrei oder als Zusatzmodule kostenpflichtig und somit separat zu erwerben. Derzeit sind für Treesoft CAD Steuerungstechnik die folgenden Bauteilkataloge (Plug-ins) verfügbar:[24]

Treesoft CAD (allgemein)

- Plug-In Steuerungstechnik (IEC)[25]
- Plug-In Verteilerplan (IEC)[26]
- Bauteilkatalog QIVICON Gebäudetechnik
- Bauteilkatalog PILZ Steuerungstechnik
- Bauteilkatalog MDT technologies KNX Smart Home
- Bauteilkatalog Photovoltaik
- Plug-in Hydraulik
- Plug-in Pneumatik

Treesoft CAD Schaltschrank-Assistent

- Plug-In Schaltschranksysteme Rittal[27]
- Bauteilkatalog Rittal Schaltschranksysteme
- Plug-In Schaltschranksysteme Spelsberg
- Bauteilkatalog Verteilungsbau

Treesoft CAD SPS-Assistent

- Plug-In Siemens Simatic S5
- Plug-In Siemens Simatic Automatisierungssysteme
- Bauteilkatalog Beckhoff Automatisierung
- Bauteilkatalog B&R Automatisierung
- Bauteilkatalog WAGO I/O Systeme (750/753)

24 Die Plug-ins werden fortlaufend aktualisiert und ergänzt. Informationen hierzu erteilt dir gerne das Treesoft Vertriebsteam.
25 Bestandteil von Treesoft CAD Steuerungstechnik
26 Bestandteil des Treesoft CAD Verteilerplan-Assistenten
27 Bestandteil des Treesoft CAD Schaltschrank-Assistenten

- Bauteilkatalog LOXONE Smart-Home

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

6.1.2.3 Eigenen Katalog bearbeiten/anlegen

Wie bereits im Kapitel 5.8.1 Farbkennzeichnung, auf der Seite 79 beschrieben, kannst du an der farblichen Kennzeichnung des Materialstatus erkennen, ob sich ein Material aus einem Fremdkatalog bereits in den **Eigenen Katalog** kopiert wurde. Der **Eigene Katalog** erleichtert dir das Projektieren auf übersichtliche Art und Weise, da nur das Material angezeigt wird, welches du bisher verwendet hast.

WICHTIG Die Struktur der Katalogzweige solltest du deinen Erfordernissen anpassen. Im Testmandanten, mit welchem du diese Übung durchführst, ist die Struktur des **Eigenen Kataloges** als Vorlage nicht zu empfehlen, weil das Ziel des Testmandanten die verschiedensten Übungen sind. Wir empfehlen dir die Zweige nicht zu tief zu verschachteln, sondern über die Suchfunktion die Materialien im Zweig einzugrenzen. Anwender, die ausschließlich mit der Steuerungstechnik arbeiten, könnten den Zweig Schalter/Taster mit den Unterzweigen Einbau, Aufbau und Zwischenbau anlegen. Anwender, welche ausschließlich mit der Elektroinstallation arbeiten, würden den Zweig Schalter mit den Unterzweigen Aufputz und Unterputz anlegen. Anwender welche beide Programmteile verwenden, könnten den Zweig Schalter mit einem zusätzlichen Unterzweig Steuerungstechnik und Elektroinstallation versehen oder als Hauptzweige Steuerungstechnik und Elektroinstallation anlegen mit je einem Unterzweig Schalter. Schaffe dir eine eigene flache Struktur des **Eigenen Kataloges**, um dein Material und deine Leistungen sofort verfügbar zu haben.

Du kannst den Aufbau und Inhalt nur im **Eigenen Katalog** in Treesoft CAD frei bearbeiten, an deine betrieblichen Anforderungen anpassen (siehe Abbildung 6.1.14) und die gewünschten Artikel und Symbole zuordnen. Die Bearbeitung des Eigenen Katalogs erfolgt über das Menü **Stammdaten** mit dem Befehl **Kataloge**.

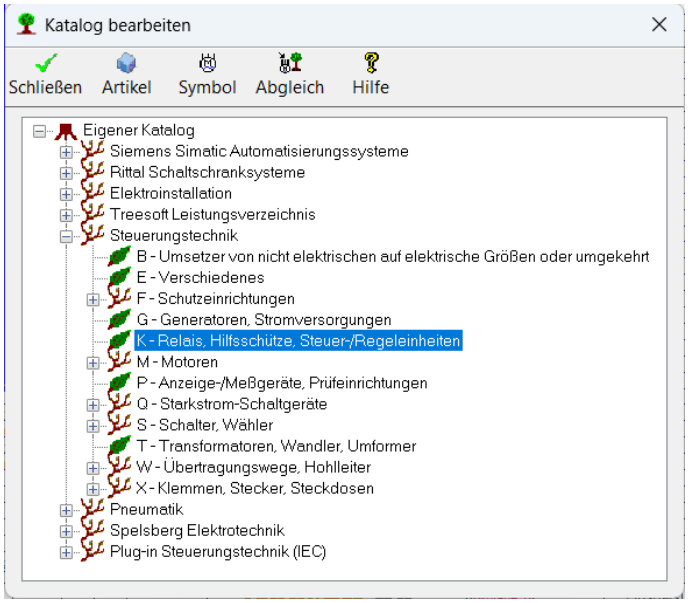


Abbildung 6.1.14: Bearbeiten des **Eigenen Kataloges**

WICHTIG Alle anderen Kataloge können nicht bearbeitet werden.

6.2 Übungsstatus Leistungsteil zeichnen

Für die zeichnerische Erstellung des Leistungsteiles steht dir in dem Übungsprojekt **Uebung1** wieder ein entsprechender Übungsstatus zur Verfügung. Die über den Übungsstatus geladene Zeichnungsdatei enthält eine Positionierungshilfe. Diese soll dir 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.

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

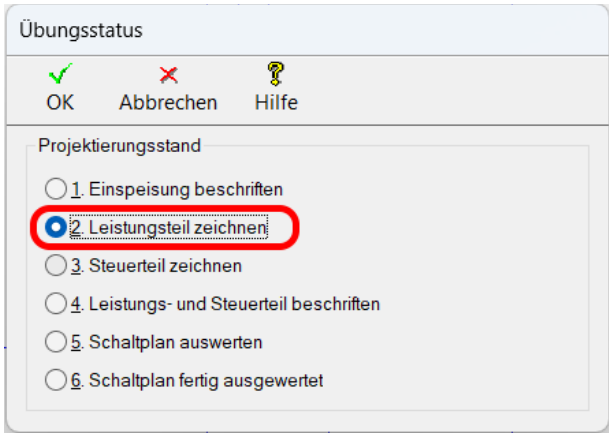


Abbildung 6.2.1: Übungsstatus **Leistungsteil zeichnen**

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

Treesoft CAD 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 6.2.2).

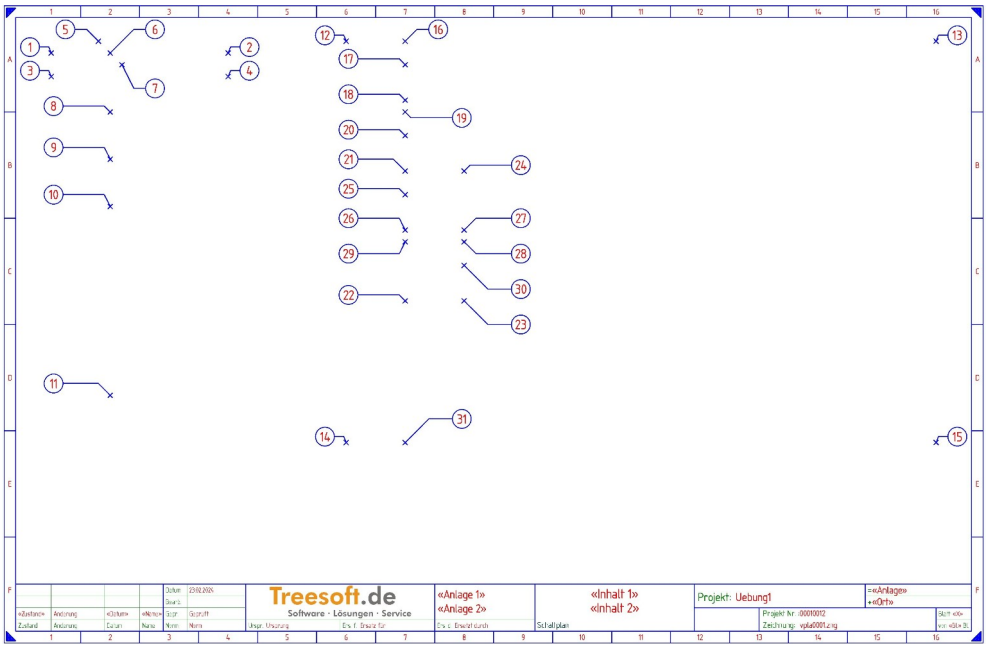


Abbildung 6.2.2: Positionierungshilfe des Übungsstatus **Leistungsteil zeichnen**

6.2.1 Potentiale setzen

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

Das Zeichnen von Potentialen erfolgt in Treesoft CAD über das Setzen von Potentialabbruchstellen. Treesoft CAD 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 6.2.1.1 Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect), Seite 107).

Rufe im Menü **Symbol** den Befehl **Potentiale setzen** auf oder betätige die Schaltfläche in der Symbolleiste.

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

Betätige zum Zeichen eines frei positionierbaren Mehrfachpotentials die Schaltfläche **Beliebig** (siehe Markierung in der Abbildung 6.3.13).

Abbildung 6.2.3: Symbolleiste zum Setzen von Potentialen

Die Funktion **Beliebig** ermöglicht dir 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. Du kannst 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.

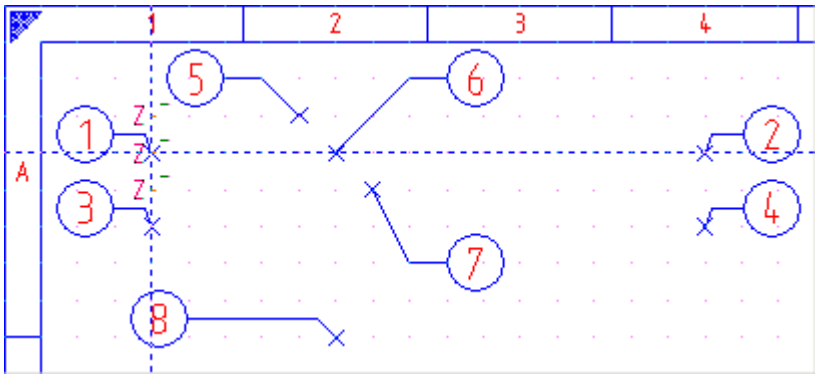


Abbildung 6.2.4: Setzen der linken Potentialabbruchstelle des Mehrfachpotentials

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

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

HINWEIS Um dir 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.

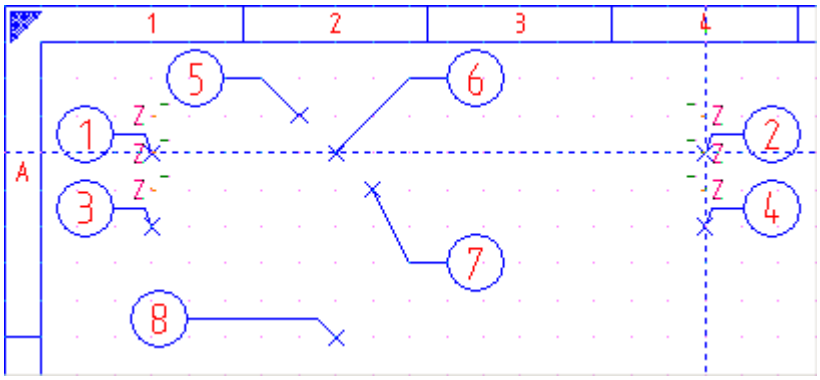


Abbildung 6.2.5: Setzen der rechten Potentialabbruchstelle des Mehrfachpotentials

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

6.2.1.1 Automatisches Zeichnen der Leitungsverbindungen (Autoconnect)

Wie du sehen kannst, hat Treesoft CAD 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 dir nicht vorhanden sein, überprüfe bitte, dass in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **System > Zeichnen** das Kontrollkästchen **Automatische Verbindung** aktiviert ist (siehe Abbildung 6.2.6).

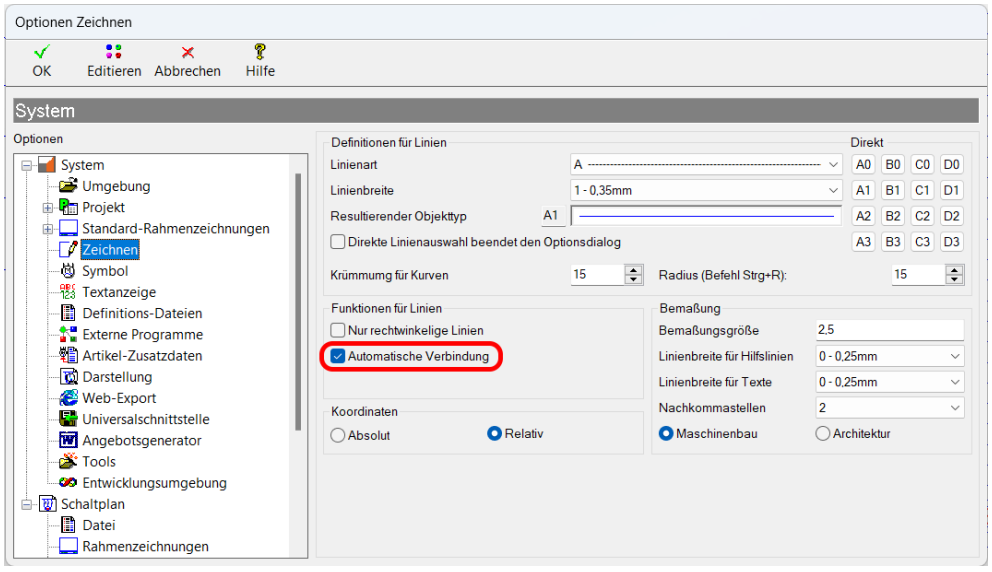


Abbildung 6.2.6: Einstellung zur automatischen Erstellung der Verbindungslinien

Treesoft CAD ruft hiernach die Funktion zur Beschriftung der Potentiale auf. In dem anschließend eingeblendeten Dialog sind zusätzlich zu den bereits in dem Schaltplan vergebenen Potential-Kennzeichnungen die Kennungen aus der Potential-Datei aufgeführt (siehe Abbildung 6.2.7).

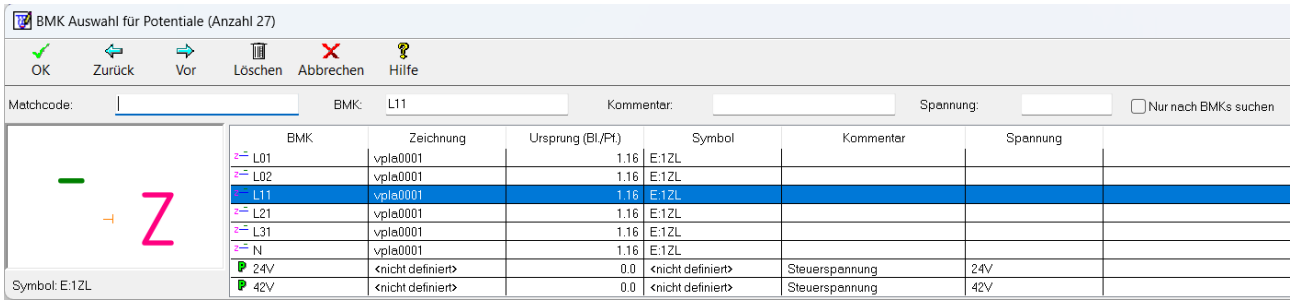


Abbildung 6.2.7: Beschriftung des Mehrfachpotentials

HINWEIS Bei der Beschriftung der Potentiale greift Treesoft CAD 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.

Beschrifte die Potentiale der Reihe nach mit "L11", "L21" und "L31". Wähle hierzu nacheinander in dem Listenfeld die Beschriftung und bestätige diese jeweils mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

Treesoft CAD beschriftet automatisch die gegenüberliegende Potentialabbruchstelle (siehe Abbildung 6.2.8).

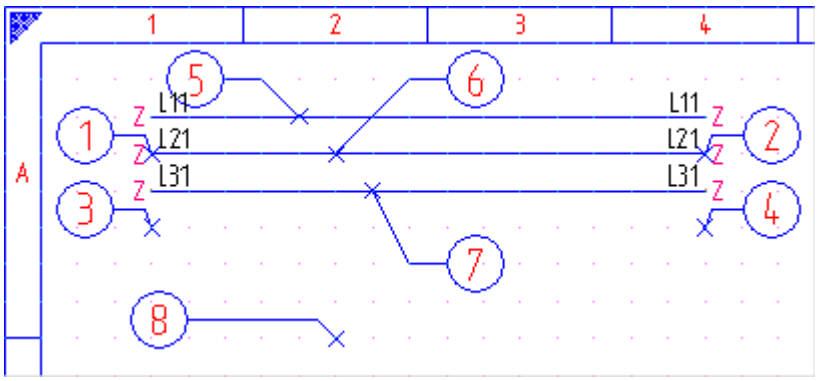


Abbildung 6.2.8: Beschriftetes Mehrfachpotential

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

Betätige zum Zeichnen eines frei positionierbaren Einfachpotentials die Schaltfläche **Beliebig** (siehe Markierung in der Abbildung 6.2.9).

Abbildung 6.2.9: Symbolleiste zum Setzen von Potentialen

Positioniere die am Fadenkreuz hängende linke Potentialabbruchstelle auf der **Position 3**. Bestätige die Position mit der Taste [EINGABE] oder durch Klicken mit der linken Maustaste. Setze anschließend auf der **Position 4** die rechte Potentialabbruchstelle in deinen Schaltplan ein.

Auch hiernach ruft Treesoft CAD wieder die Funktion zur Beschriftung des Potentials auf (siehe Abbildung 6.2.10).

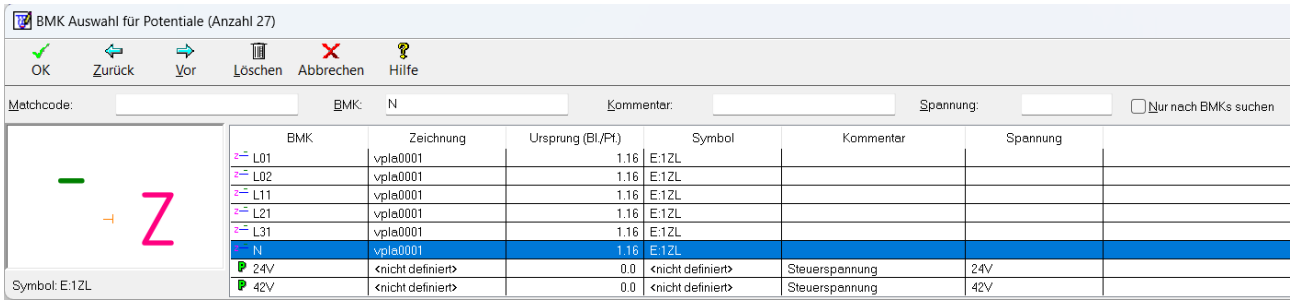


Abbildung 6.2.10: Beschriftung des Einfachpotentials

Beschrifte das Einfachpotential mit "N". Wähle hierzu in dem Listenfeld den dazugehörigen Eintrag und bestätige diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

Vergleiche den aktuellen Stand deines Schaltplanes mit der Abbildung 6.2.11. Sollte dir beim Setzen der Potentialabbruchstellen ein Fehler unterlaufen sein, kannst du diesen sehr einfach wieder korrigieren. Gehe hierzu wie in dem Kapitel 7 Schaltplan bearbeiten, ab der Seite 182 beschrieben vor und verschiebe beispielsweise die Potentialabbruchstelle nachträglich auf die korrekte Position.

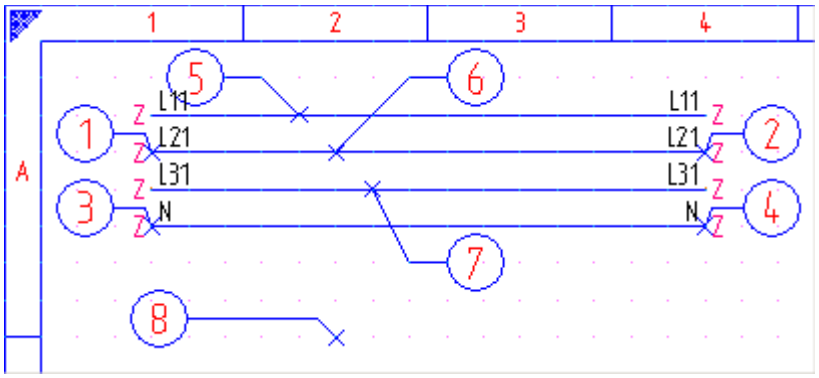


Abbildung 6.2.11: Beschriftetes Einfachpotential

HINWEIS Wenn du dir die Potentialabbruchstellen etwas näher ansiehst, stellst du fest, dass an diesen die Variablen "Z" stehen. Es handelt sich hierbei um Platzhalter, auf denen Treesoft CAD bei der Auswertung des Schaltplanes automatisch die entsprechenden Zielhinweise anträgt. Informationen zu den umfangreichen Auswertungsfunktionen von Treesoft CAD findest du in dem Kapitel 8 Schaltplan auswert, ab der Seite 189.

Beende die Funktion zum Setzen der Potentiale. Betätige hierzu die Schaltfläche **Beenden** oder der Taste [ESC].

6.3 Abzweigungen und die Zielverdrahtung (T-Stücke)

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

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

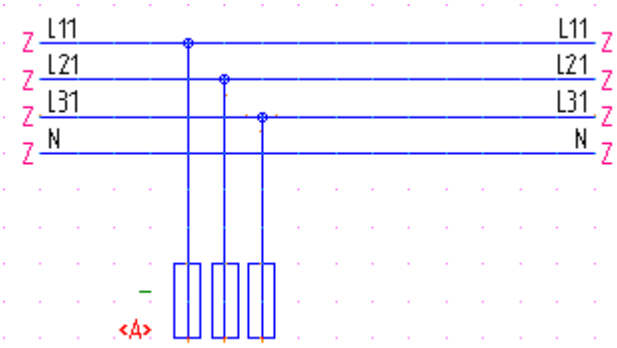


Abbildung 6.3.1: Darstellung als Punktverdrahtung

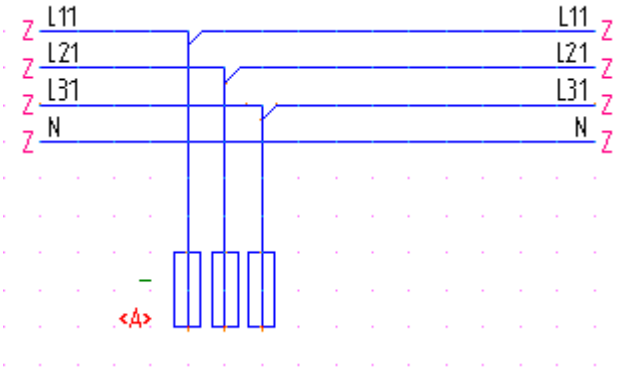


Abbildung 6.3.2: Darstellung als Zielverdrahtung

Die gewünschte Darstellung ist in dem Optionen-Dialog unter des Zweiges **System > Darstellung** in dem Feld **Eigenschaften** einstellbar (siehe Abbildung 6.3.3). Standardmäßig erfolgt die Darstellung als Zielverdrahtung. Dies hat den entscheidenden Vorteil, dass du direkt an der Darstellung der Symbole die Zielrichtung ablesen kannst.

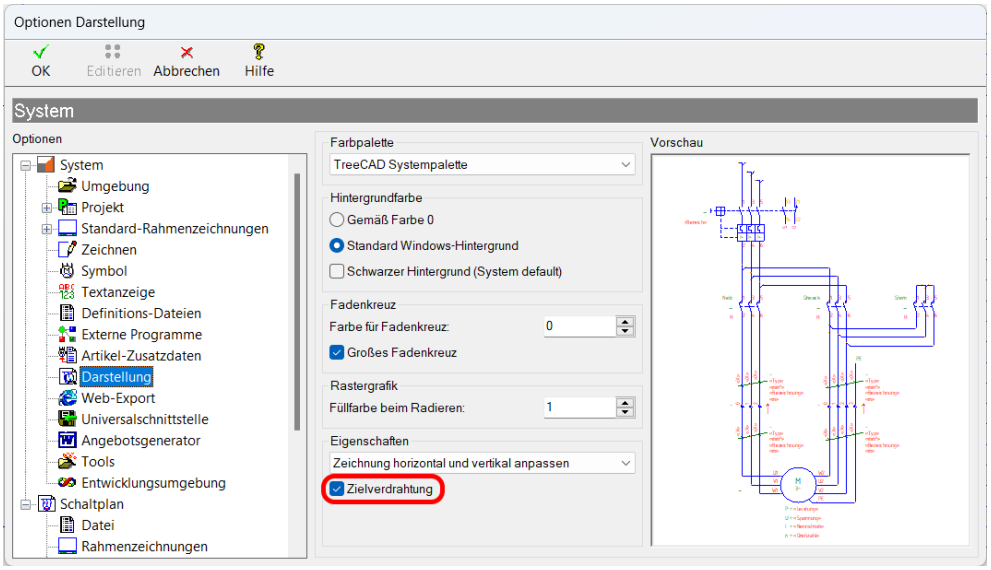


Abbildung 6.3.3: Darstellung der T-Stücke als Zielverdrahtung

6.3.1 Zielverfolgung

Treesoft CAD 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) legst du die Ziel-

verfolgung fest bzw. verwendest 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.

6.3.2 Regeln der Zielverfolgung

Durch die Wahl der entsprechenden T-Stück Variante (siehe Abbildung 6.3.12) beeinflusst du 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 6.3.4 würde Treesoft CAD somit das erste Ziel nach rechts (gerade Linie) und das zweite Ziel nach unten verfolgen.

    Abbildung 6.3.4: Beispiel einer Zielverfolgung (T-Stück nach unten)

  - 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 6.3.5 würde Treesoft CAD somit das erste Ziel nach links (rechter Winkel) und das zweite Ziel nach rechts verfolgen.

    Abbildung 6.3.5: Beispiel einer Zielverfolgung T-Stück nach unten)

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 6.3.6 auf der Seite 112 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.

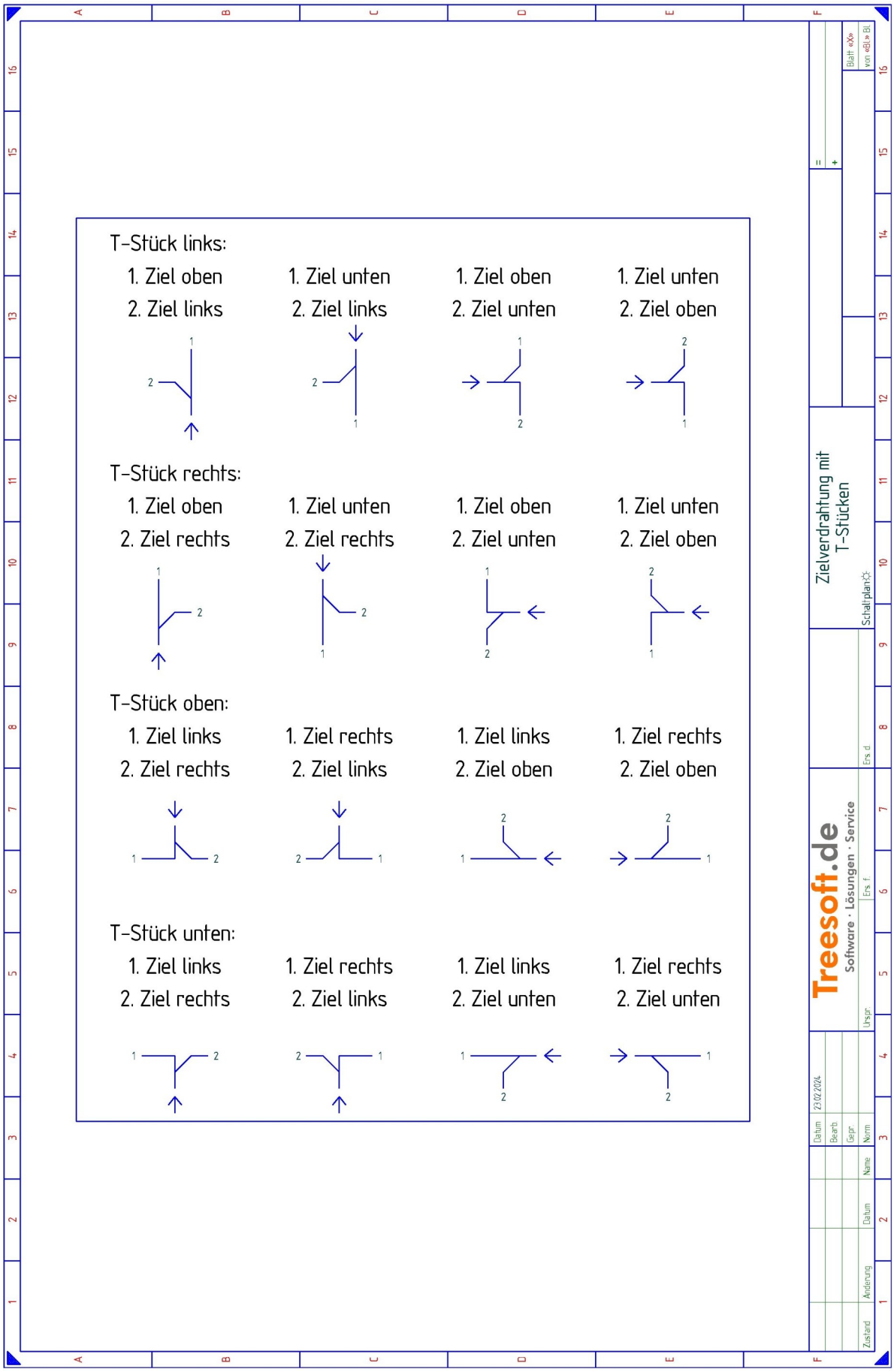


Abbildung 6.3.6: Übersicht der Zielverdrahtung bei T-Stücken

6.3.3 Setzen von T-Stücken

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

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

Die Auswahl des zu setzenden T-Stückes erfolgt über eine separate Symbolleiste (siehe Abbildung 6.3.7).

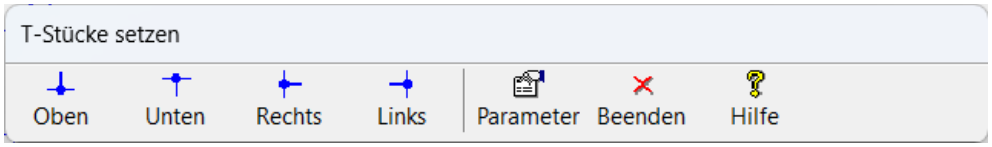


Abbildung 6.3.7: Symbolleiste zum Setzen von T-Stücken

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

6.3.4 Tastenkombinationen zum Setzen von T-Stücken

Zum schnellen Setzen von T-Stücken stehen dir 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 an der Tastatur aktiviert sein.

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

Setze ein T-Stück nach unten auf der **Pos. 5** in deinen Schaltplan ein. Betätige hierzu die Schaltfläche **Unten.**

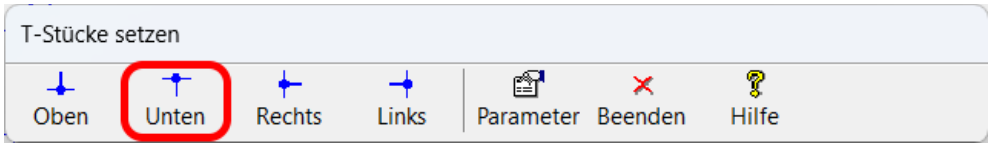


Abbildung 6.3.8: T-Stück nach unten setzen

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

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

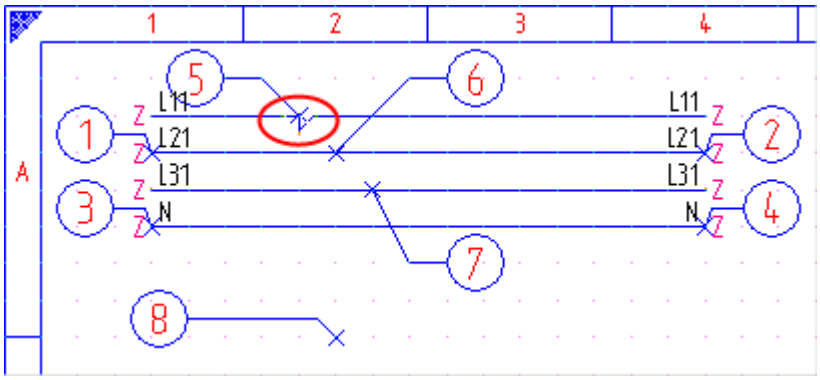


Abbildung 6.3.9: Setzen eines T-Stückes

Nach der Bestätigung der Position des T-Stückes erfolgt standardmäßig in dem anschließend eingeblendeten Dialog die Abfrage der Zielverfolgung (siehe Abbildung 6.3.10).

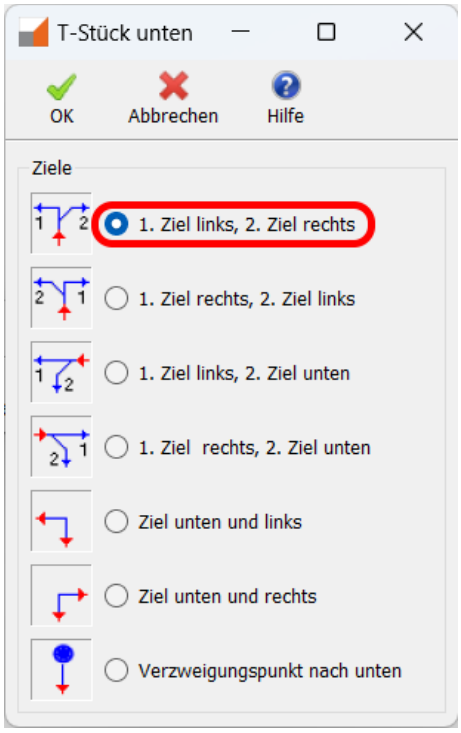


Abbildung 6.3.10: Zielrichtung des T-Stückes wählen

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

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

Deine Darstellung am Bildschirm sollte nun der Abbildung 6.3.11 entsprechen:

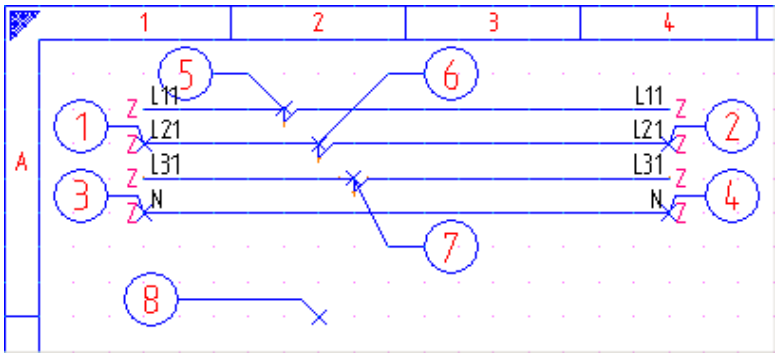


Abbildung 6.3.11: T-Stücke gesetzt

Die Erstellung eines Schaltplanes wird dir anhand einer einfachen Motorsteuerung beschrieben. Die für den Leistungsteil erforderlichen Potentiale hast du bereits gesetzt und kannst somit wie nachfolgend beschrieben die benötigten Symbole in den Schaltplan einsetzen. Im Rahmen dieses Übungshandbuches wurden dir die zur Verfügung stehenden Projektierungsarten ausführlich beschrieben (siehe Kapitel 6.1 Projektierungsarten, Seite 91) und die Vor- und Nachteile aufgezeigt.

Sollte der Katalogbaum bei dir noch nicht geöffnet sein, rufe diesen bitte über das Menü **Symbol** mit dem Befehl **über Katalogbaum setzen** auf oder verwende die Funktionstaste **[F2]**. Stelle anschließend den Katalog **Eigener Katalog** ein (siehe Abbildung 6.3.12).

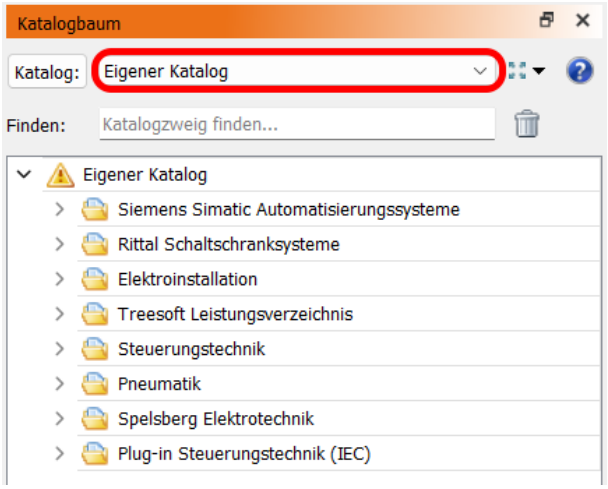


Abbildung 6.3.12: Auswahl des Kataloges **Eigener Katalog**

Beachte, dass zum schnellen Auffinden von Artikeln für die gesamte Übung die Schaltflächen **Unterzweige einbeziehen** (es werden alle Artikel unterhalb des markierten Zweiges angezeigt) und **Material** betätigt sind (siehe Abbildung 6.3.13).

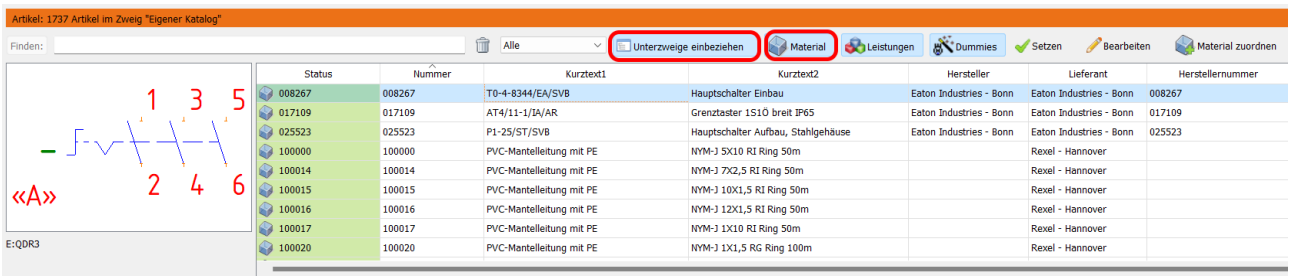


Abbildung 6.3.13: Artikelliste

6.4 Sicherung setzen

Wähle im Feld **Sortierung** die Einstellung **Kurztext1** (siehe Markierung A in nachstehender Abbildung). Gebe anschließend im Feld **Finden** den Text "Sicherung 3pol" ein (siehe Markierung B in nachstehender Abbildung).

Es wird nun das Feld **Kurztext1** vom gesamten Material im Eigenen Katalog nach dem Text, der im Feld **Suchen nach** eingegeben ist, durchsucht und die Ergebnismenge in der Liste angezeigt.

HINWEIS Wenn in dem Feld **Finden** ein Suchbegriff eingegeben ist, wird dieser in Gelb markiert. Auf diese Weise ist direkt ersichtlich, dass die Anzeige der Artikel in der Liste nach dem Suchbegriff gefiltert ist und somit nicht alle Artikel angezeigt werden (siehe Abbildung 6.4.1).

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

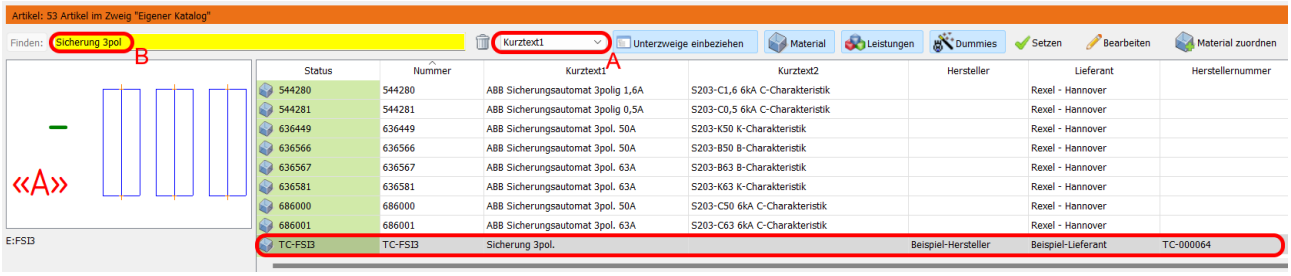


Abbildung 6.4.1: Materialauswahl Sicherung 3pol.

Setze die am Fadenkreuz hängende Sicherung mittig ausgerichtet in dem Strompfad 2 auf der **Pos. 8** in deinen Schaltplan ein und bestätige die Position mit der Taste [EINGABE].

Treesoft CAD erstellt wieder automatisch die Verbindungslinien zwischen dem Potential (genauer gesagt den T-Stücken) und der Sicherung. Sollte dies bei dir nicht der Fall sein, überprüfe bitte, ob die T-Stücke und die Sicherung sich korrekt in dem eingestellten Raster befinden. Informationen zur Neupositionierung, d. h. zum Verschieben eines Symbols, findest du in dem Kapitel 7 Schaltplan bearbeiten, ab der Seite 182.

Standardmäßig ruft Treesoft CAD unmittelbar nach dem Setzen eines Symbols die Beschriftungsfunktion auf. In dem anschließend eingeblendeten Dialog wird dir entsprechend dem eingestellten Beschriftungsmodus **BMK vorschlagen** automatisch die Betriebsmittelkennzeichnung der Sicherung vorgeschlagen (siehe Abbildung 6.4.2).

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.

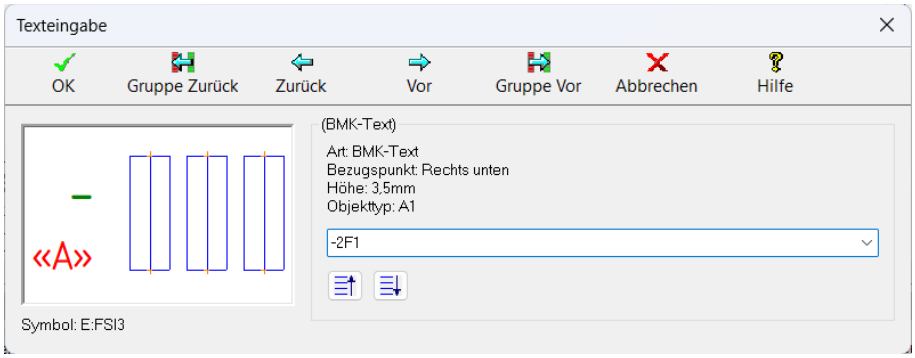


Abbildung 6.4.2: Beschriften des BMKs

Bestätige das vorgeschlagene BMK "-2F1" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

Entsprechend der von dir vorgenommenen Einstellungen der Beschriftungsfunktion erfolgt anschließend die Beschriftung der Informationsvariable «A».

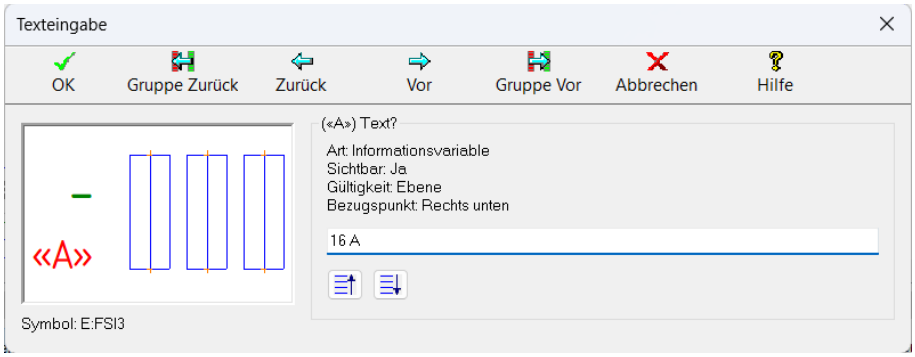


Abbildung 6.4.3: Beschriften der Informationsvariable «A»

Beschrifte die Informationsvariable «A» mit "16 A" und bestätige die Eingabe mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

HINWEIS Erscheint bei dir nach dem Antragen des BMK an der Sicherung kein Dialog zur Beschriftung der Informationsvariable mit den technischen Daten, ist in den Einstellungen zur Beschriftung der Symboltexte (Optionen-Dialog, Zweig **System > Symbol**) nicht die Option **Alle gewählten Texte** gewählt (siehe Abbildung 6.4.4).

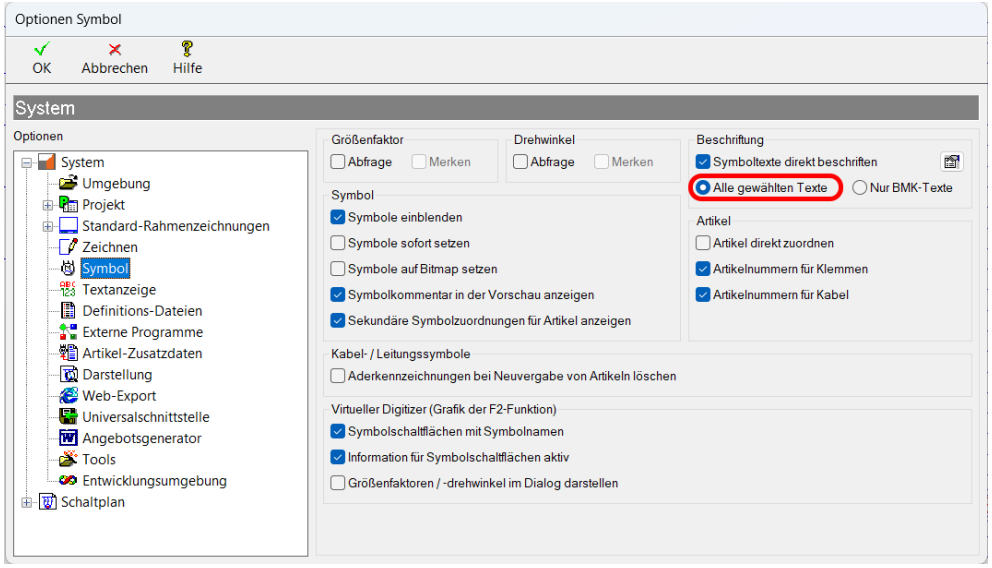


Abbildung 6.4.4: Optionen-Dialog, Beschriftung der Symboltexte

Der Projektierungsstand deines Schaltplanes sollte jetzt der nachfolgenden Abbildung 6.4.5 entsprechen:

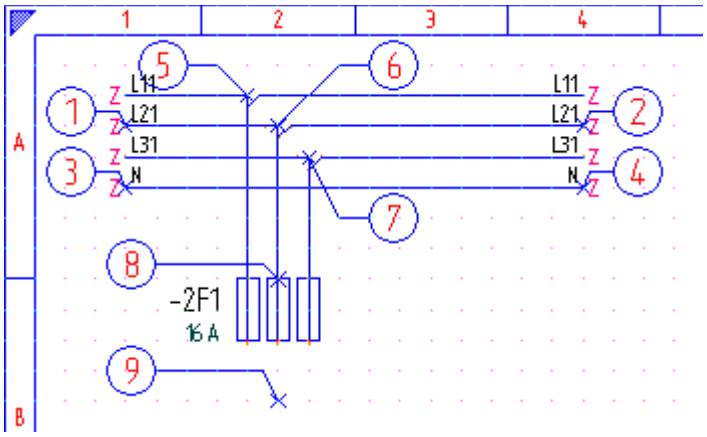


Abbildung 6.4.5: Sicherung 3pol. gesetzt und beschriftet

6.5 Hauptkontakte setzen

Als Nächstes setze 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]

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.[29]

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

Es gibt nun grundlegend zwei verschiedene Arten wie du die Hauptkontakte setzen kannst:

- Symbolbezogen über die Funktion **Symbol über Bibliothek setzen**.....siehe Kapitel 6.1.1.3, Seite 96
- Artikelbezogen über die Funktion **Symbol über Katalogbaum setzen**.....siehe Kapitel 6.1.2.1 , Seite 101

Im weiteren Verlauf dieser Übung werden wir symbolbezogen mit der Funktion **Symbol über Bibliothek setzen** arbeiten.

Schließe den Katalogbaum durch Betätigen der Schaltfläche **Schließen** (siehe Markierung in nachstehender Abbildung).

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 kannst du 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 deiner Darstellung am Bildschirm abweichen könnte, wird im Rahmen der Übung die Projektierung über den Symbolnamen gewählt.

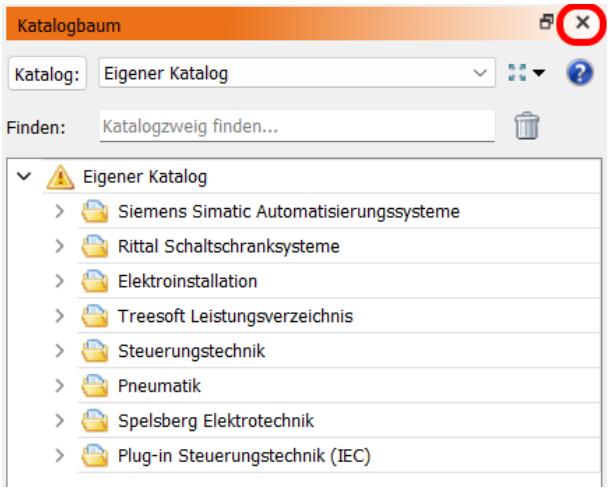


Abbildung 6.5.1: Katalogbaum schließen

Rufe anschließend über die Taste [F4] den Befehl **Symbol über Bibliothek setzen** auf.

Treesoft CAD öffnet am unteren Bildschirmrand die Liste zur Auswahl der benötigten Symbole.

Überprüfe das im Feld **Sortierung Name** und als **Bibliothek Elektrotechnik** ausgewählt ist (siehe Markierung in nachstehender Abbildung) und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "qsh3" ein.

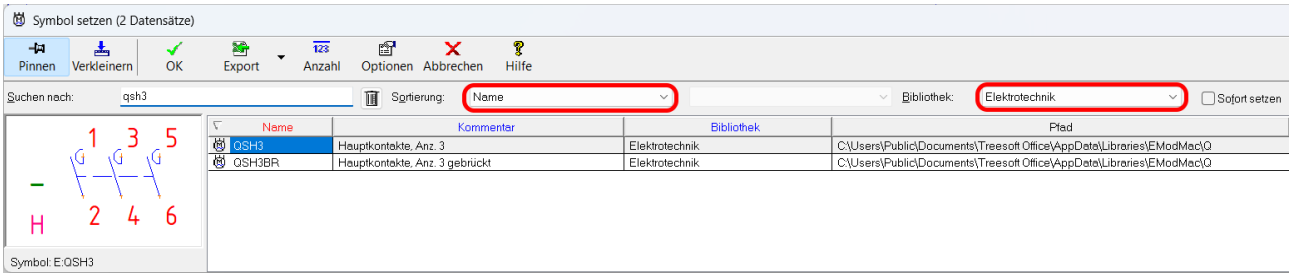


Abbildung 6.5.2: Auswahl der Hauptkontakte

Der Symbolname QSH3 ist hierbei wie folgt codiert:

- Q: Leistungsschalter
- S: Schließer
- H: Hauptkontakt
- 3: Kontaktanzahl

Setze die Hauptkontakte unterhalb der Sicherung auf der **Pos. 9** in deinen Schaltplan ein und bestätige die Position mit der Taste [EINGABE].

Auch hiernach ruft Treesoft CAD wieder automatisch die Beschriftung der Symboltexte auf. Weil du zu diesem Zeitpunkt aber noch nicht die dazugehörige Schützspule gesetzt hast und somit auch noch nicht weißt, wie die Betriebsmittelkennzeichnung heißen wird, breche in diesem Fall die Beschriftungsfunktion bitte ab.

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

Wenn du alles richtig gemacht hast, sollte dein Schaltplan nun der nachfolgenden Abbildung entsprechen:

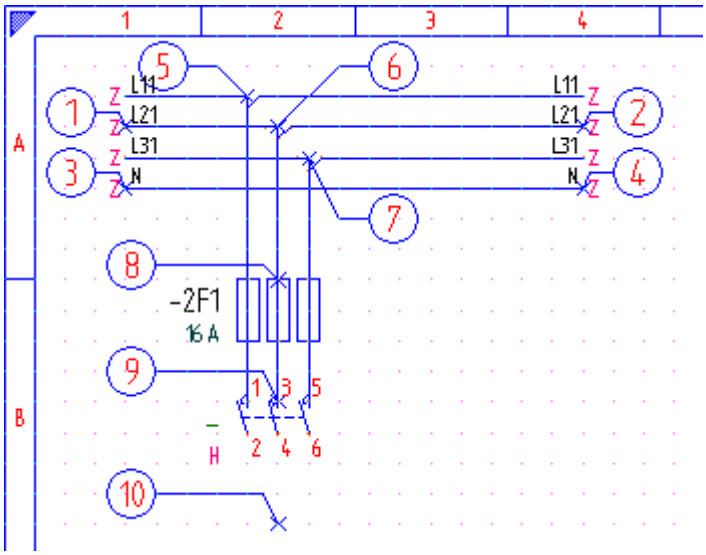


Abbildung 6.5.3: Hauptkontakte gesetzt

6.6 Motorschutzrelais setzen

Unterhalb des Hauptkontaktes ist nun wie nachfolgend beschrieben, ein Motorschutzrelais zu setzen.

HINWEIS Wenn die Schaltfläche **Pinnen** betätigt ist, bleibt der Dialog zum Setzen der Symbole geöffnet und du kannst direkt das nächste Symbol setzen. Sollte der Dialog geschlossen sein, rufe die Funktion erneut über die Taste [F4] auf.

Gebe im Feld **Suchen nach** zur Symbolauswahl den Text "ft3" ein.

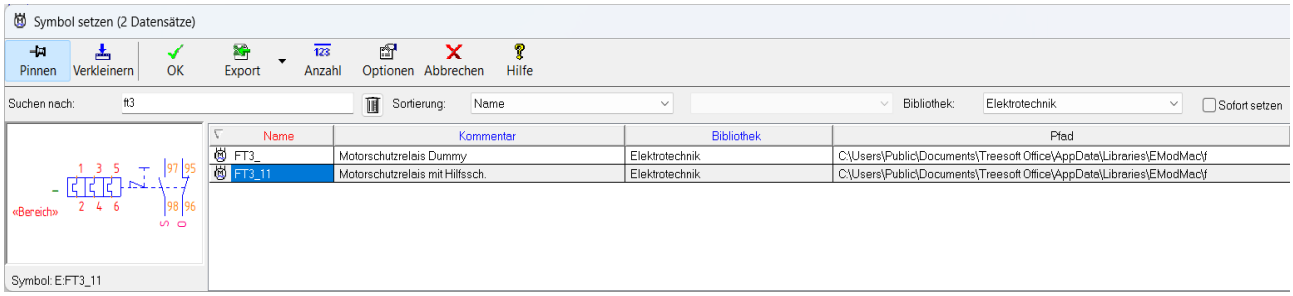


Abbildung 6.6.1: Symbolauswahl Motorschutzrelais

Wähle das Symbol **FT3_11** und setze es unterhalb der Hauptkontakte auf **Pos. 10**.

Der Symbolname `FT3_11` ist hierbei wie folgt codiert:

- F: Sicherung
- T: thermisch
- 3: Kontaktanzahl
- 1: 1 Schließer-Kontakt
- 1: 1 Öffner-Kontakt

Übernehme die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung "-2F2" durch Betätigen der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

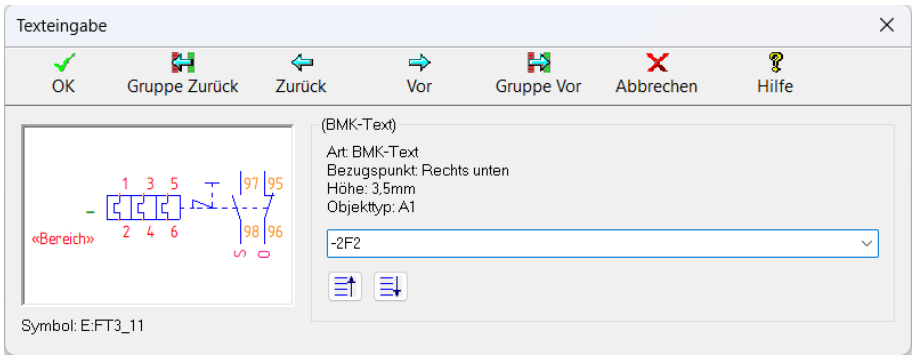


Abbildung 6.6.2: Beschriften des BMKs

Gebe als **Pfadtext** den Text "Leistungsteil" ein und übernehme diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

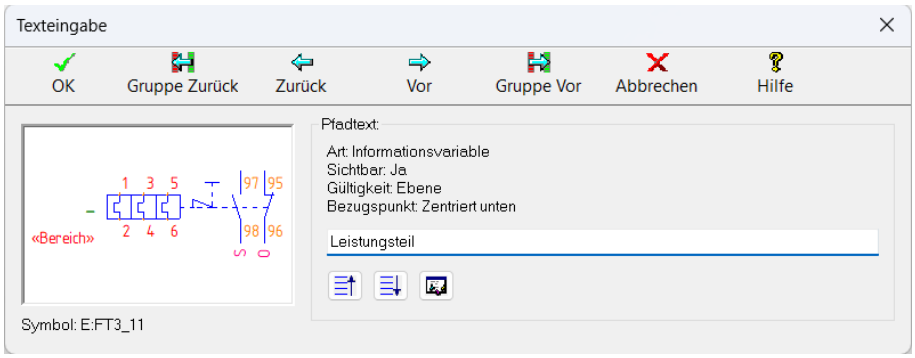


Abbildung 6.6.3: Beschriften der Informationsvariable «Pfadtext»

Betätige hiernach im Dialog **Texteingabe** für die Informationsvariable **«Bereich»** die Schaltfläche **Abbrechen** oder die Taste [ESC].

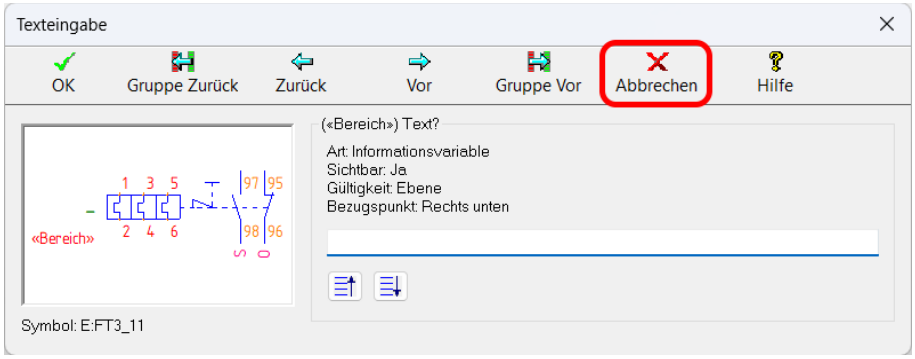


Abbildung 6.6.4: Abbrechen der Beschriftung der Informationsvariable «Bereich»

Treesoft CAD kann die Informationsvariable **«Bereich»** bei der Zuordnung des Artikels automatisch beschriften. Was hierfür erforderlich ist bzw. wie du hierzu vorgehen musst erfährst du in dem folgenden Kapitel 6.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten.

Beende die Funktion zum Setzen der Symbole über die Schaltfläche **Abbrechen** oder der Taste [ESC].

6.6.1 Automatische Beschriftung von Symboltexten

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

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

Die Zuordnung der Funktion zur automatischen Beschriftung erfolgt in den Artikelstammdaten.

Wähle im Menü **Stammdaten** den Befehl **Material** und gebe in der Materialliste im Feld **Suchen nach** den Text "tc-ft3" ein.

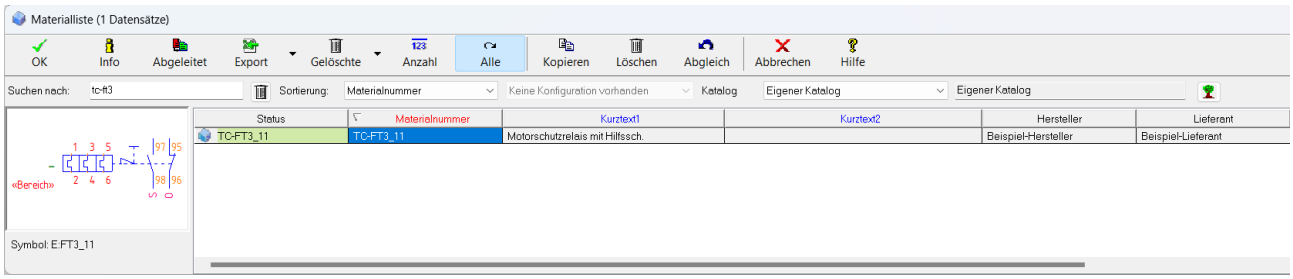


Abbildung 6.6.5: Materialliste

In dem anschließend eingeblendeten Dialog werden die Artikelstammdaten des in der Liste markierten Artikels angezeigt (siehe Abbildung 6.6.6).

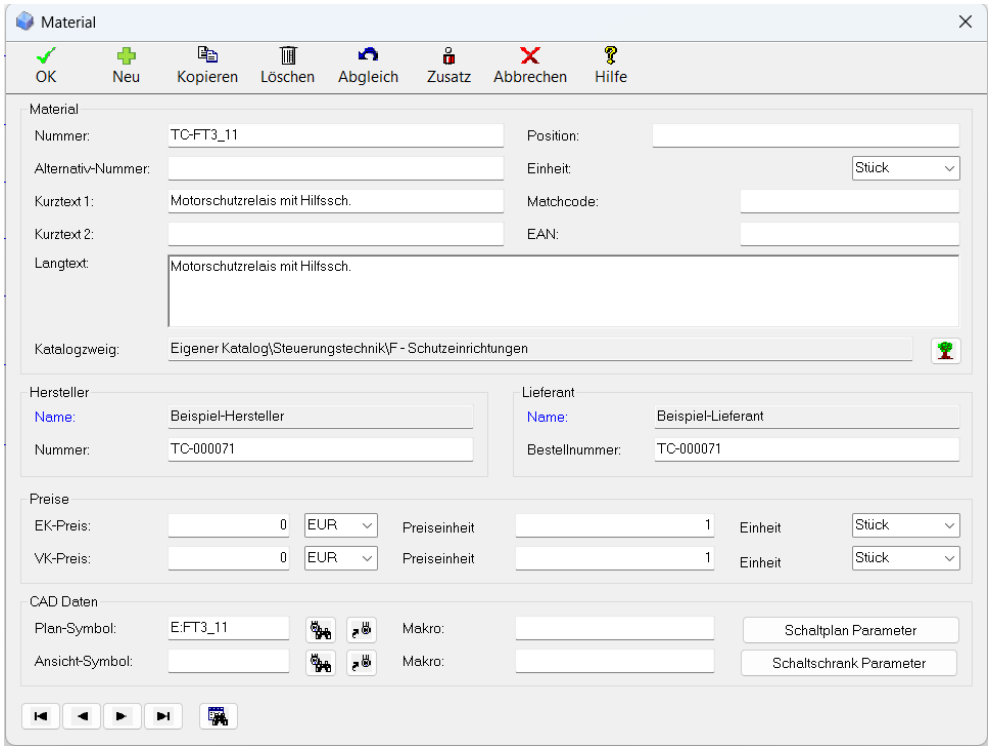


Abbildung 6.6.6: Artikelstammdaten (Materialstamm)

In dem Gruppenfeld **CAD Daten** siehst du 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 kannst du 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 findest du in dem Kapitel 6.8.4.2 Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen, ab der Seite 135.

Betätige in dem Dialog die Schaltfläche **Schaltplan Parameter** (siehe Markierung in nachfolgender Abbildung).

Abbildung 6.6.7: Zuordnung eines Schaltplan Parametermakros

In dem anschließend eingeblendeten Dialog sind in einer Liste alle verfügbaren Parametermakros für den Schaltplan-Assistenten aufgeführt (siehe Abbildung 6.6.8).

Wähle in dem Listenfeld das Parametermakro `0artvari` und bestätige dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].[30]T

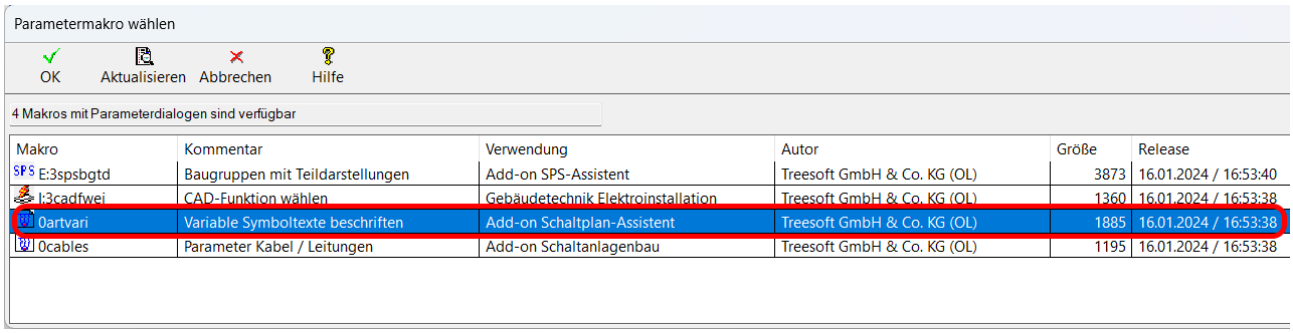


Abbildung 6.6.8: Auswahl eines Parametermakros

Treesoft CAD 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 Dialog.

30 Alternativ hierzu kannst du den Makronamen 0artvari von Hand in das Feld **Makro** eingeben.

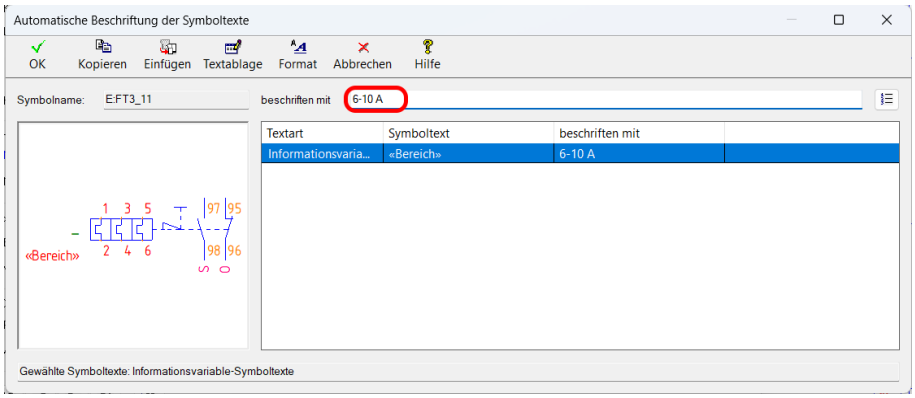


Abbildung 6.6.9: Eingaben zur automatischen Beschriftung von Symboltexten

Wähle in der Liste den Platzhalter «**Bereich**» und gebe in dem Feld **beschriften mit** den Wertebereich des Motorschutzrelais "6-10 A" ein. Übernehme 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).

Abbildung 4.2.45: Zugeordnetes Parametermakro

Schließe den Dialog mit den Stammdaten und speichere die vorgenommenen Änderungen über die Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

Als Nächstes ordnest du dem Symbol des Motorschutzrelais dieses Material zu.

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 10** und betätige zum Aufruf des Befehls **Artikel einzeln zuordnen** die Taste [-] (Minus).

Es öffnet sich eine Liste mit einer Auswahl aller dem Symbol zugeordneten Artikel. Steht im Feld **Katalog** die Auswahl über **Alle** Kataloge (siehe Markierung in nachstehender Abbildung 6.6.10), siehst du das Material mit der Materialnummer **TC-FT3_11** im Feld **Status** in den Farben gelb und grün hinterlegt. Wie du bereits beim Durcharbeiten dieser Dokumentation gelesen hast, bedeutet grün das Material im **Eigenen Katalog**. Es sollte immer das Material aus dem **Eigenen Katalog** verwendet werden, weil du nur damit sicher stellst, dass immer das aktuelle Material mit den aktuellen Parametern, Texten und Preisen verwendet wird.

Wähle das Material mit der Nummer **TC-FT3_11** und betätige die Schaltfläche **OK** oder die Taste [EINGABE].

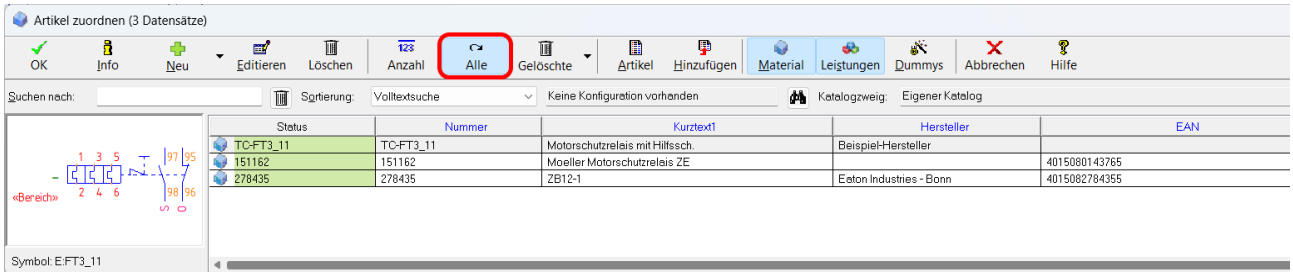


Abbildung 6.6.10: Artikel zuordnen

Treesoft CAD beschriftet beim Zuweisen des Artikels automatisch den Platzhalter **«Bereich»** mit dem von dir in den Artikelstammdaten hinterlegten Wert (siehe Abbildung 6.6.11). Besonders bei Symbolen mit vielen Platzhaltern für technische Informationen ist diese Automatikfunktion enorm hilfreich und spart dir viel Zeit.

Das Beste ist jedoch, dass du die Beschriftung einmalig in den Artikelstammdaten hinterlegen musst. Beim Setzen des entsprechenden Artikels oder (wenn du herstellerneutral projektierst, d. h. vorerst nur Symbole gesetzt hast) bei der Artikelzuordnung über die Beschriftungsfunktion beschriftet Treesoft CAD die Platzhalter automatisch mit den korrekten Werten.

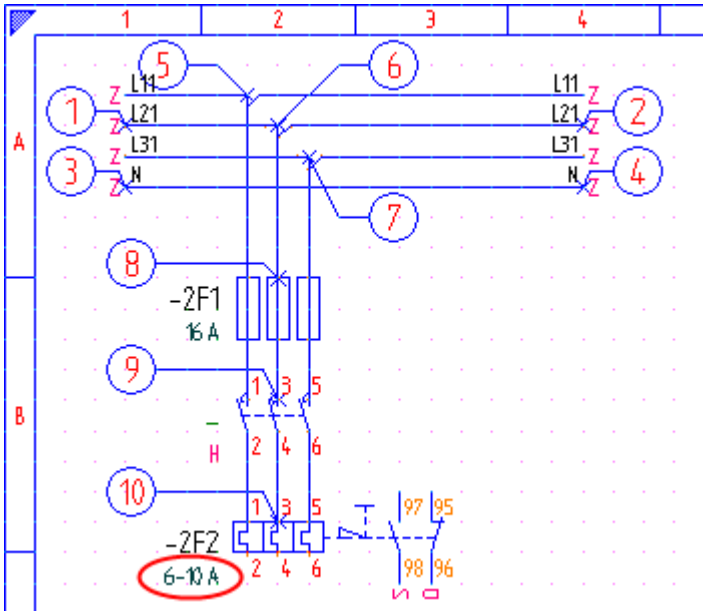


Abbildung 6.6.11: Motorschutzrelais mit automatischer Beschriftung der Symboltexte

6.7 Motor und Klemmen setzen

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.

Betätige zum erneuten Aufruf des Befehls **Symbol über Bibliothek setzen** die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen** nach den Text "4m4" ein.

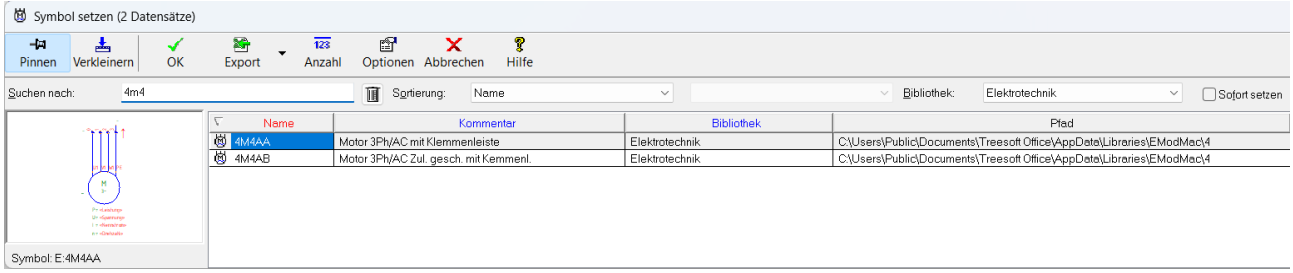


Abbildung 6.7.1: Symbolauswahl Motor

Der Symbolname **4M4AA** ist hierbei wie folgt codiert:

- 4: zusammengefasste Symbole
- M: Motoren
- 4: 4polig

Setze das Symbol **4M4AA** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] auf **Pos. 11** in den Schaltplan ein.

Es folgt hiernach die Beschriftung der Klemme des Motors. In dem anschließend eingeblendeten Dialog 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 findest du auch in dem Kapitel 5.9 Beschriftung von Klemmenleisten, ab der Seite 82.

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-X1" und bestätige dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

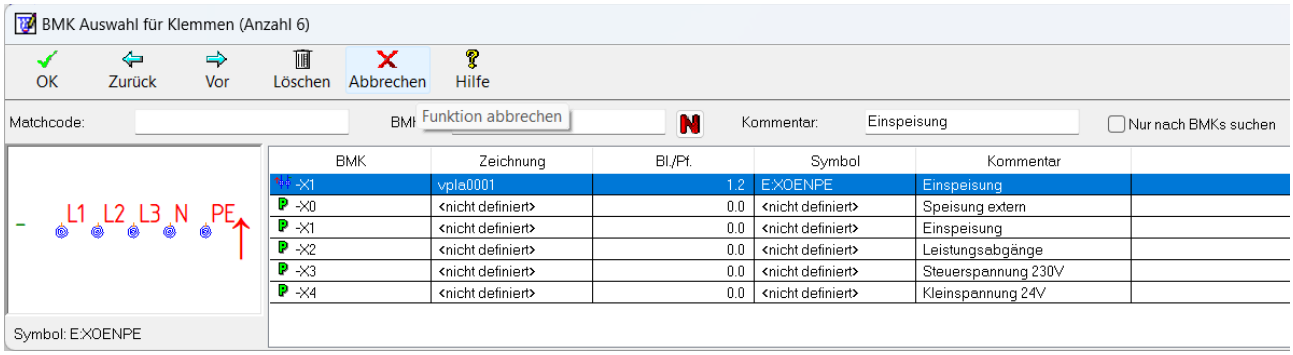


Abbildung 6.7.2: Beschriftung der Klemme des Motors

Bitte beende anschließend wieder die Funktion zum Setzen von Symbolen, falls diese nicht bereits geschlossen wurde, über die Schaltfläche **Abbrechen** oder die Taste [ESC]. Vergleiche deinen aktuellen Projektierungsstand mit der nachfolgenden Abbildung 6.7.3.

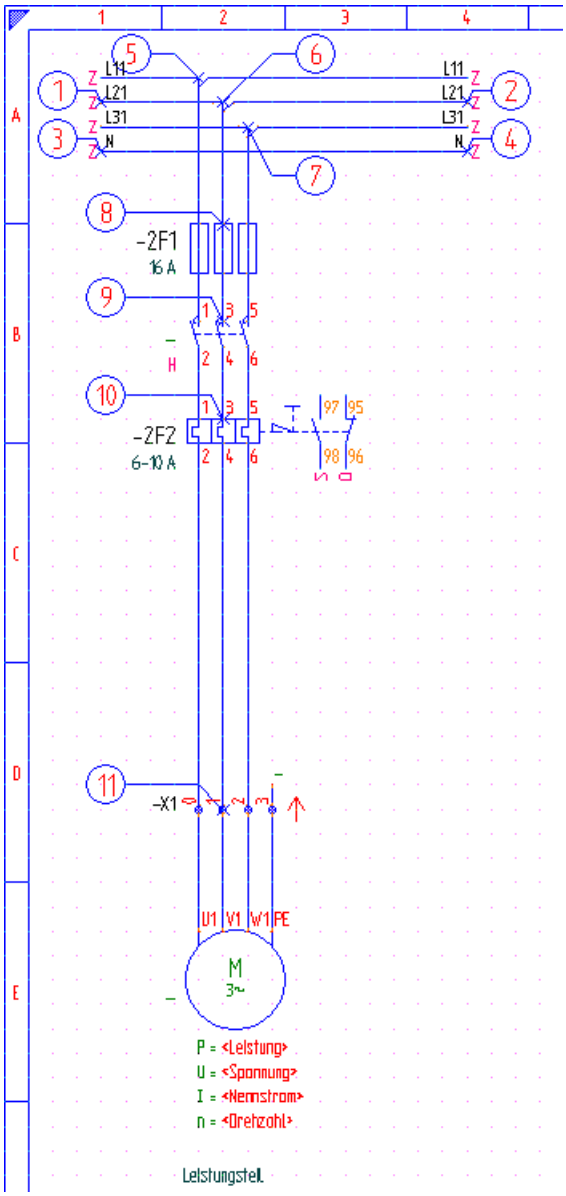


Abbildung 6.7.3: Motor gesetzt

HINWEIS Bevor du mit der Erstellung des Steuerungsteiles deines Schaltplanes fortfährst (siehe Kapitel 6.8 Übungsstatus Steuerteil zeichnen, Seite 129), erhältst du nachfolgend noch grundlegende Informationen zur Symbolerstellung und zum Speichern von Symbolen.

6.7.1 Symbol erstellen

Den fertig gezeichneten Leistungsteil könntest du 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 könntest du dann direkt auf dieses Symbol bzw. diese Schaltung zugreifen und müsstest somit nicht mehr die einzelnen Symbole von Hand setzen. Mit dieser Methodik wächst dein Schaltungsbestand täglich und nach wenigen Wochen hast du bereits alle wichtigen Standard-Schaltungen als Symbole gespeichert. In Zukunft greifst du somit auf diese vordefinierten Schaltungen zurück und setzt deinen Schaltplan in Art eines "Baukastensystems" zusammen. Auf diese Weise kannst du mit Treesoft CAD konkurrenzlos schnell projektieren.

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

HINWEIS Bitte habe Verständnis dafür, dass wir im Rahmen dieses Übungshandbuches, dass dir ja "nur" die grundlegende Projektierung beschreiben soll, nicht näher auf das Speichern und die Parametrierung bzw. Verwaltung von Schaltungen eingehen können.

TIPP Zur einfachen und schnellen Erstellung von Symbolen stellt dir Treesoft CAD einen leistungsfähigen Symbolerstellungs-Assistenten zur Verfügung (siehe Abbildung 6.7.4). Dieser führt dich schrittweise durch die Erstellung eines Symbols für Schütze und Relais bzw. für Geräte. Durch den Einsatz dieses Assistenten wird dir die Symbolerstellung in Treesoft CAD 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** wechselst du in einen speziellen Symbolerstellungs-Modus zur freien Symbolerstellung. In diesem hast du über eine kontextbezogene Symbolleiste alle wichtigen Funktionen zur Symbolerstellung im direkten Zugriff.

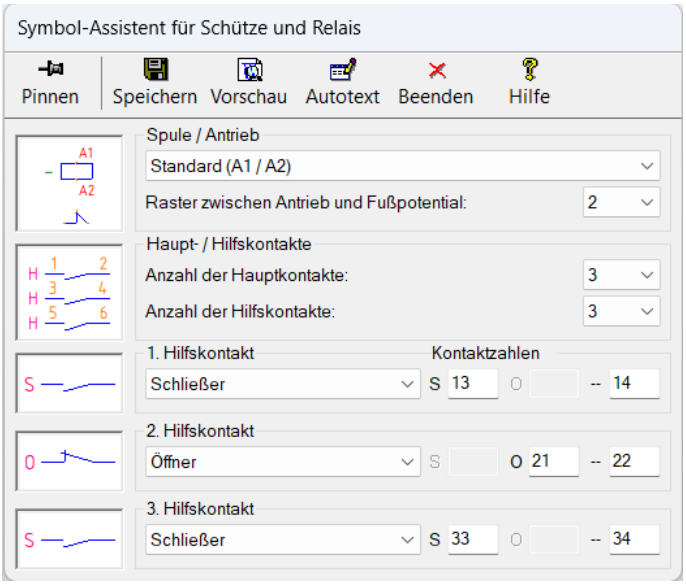


Abbildung 6.7.4: Symbolerstellungs-Assistent für Schütze und Relais

Die grundlegende Vorgehensweise zum Speichern eines Symbols wird dir nachfolgend kurz beschrieben. Im Rahmen dieses Beispielprojektes erstellst du jedoch kein eigenes Symbol und musst somit auch kein Symbol speichern. Wenn du zur Erstellung eines Symbols nähere Informationen benötigst, ziehe bitte die Online-Hilfe zu Rate.

6.7.2 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 definierst du 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 solltest du das Bereichsfenster beim Speichern eines Symbols immer ausreichend groß wählen. Anschließend legst du den Bezugspunkt des zu speichernden Symbols fest. Nachdem du den Bezugspunkt bestimmt hast, gibst du in dem anschließend eingeblendeten Dialog den Symbolnamen und einen dazugehörigen Kommentar ein (siehe Abbildung 6.7.5). Bitte beachte bei der Verga-

be des Symbolnamens, dass dieser aus Kompatibilitätsgründen den DOS-Namenskonventionen[31] entspricht. Der erste Buchstabe des Symbolnamens ist in Treesoft CAD immer gleich dem DIN/EN-Kennbuchstaben (beispielsweise **Q** für Leistungsschütze). Damit du ein Symbol anschließend wieder einfach auffinden kannst, solltest du zu jedem Symbol immer einen aussagekräftigen Kommentar hinterlegen. Beim Überschreiben eines Symbols, d. h. wenn du ein bestehendes Symbol ersetzt, musst du den Kommentar jedoch nicht erneut eingeben!

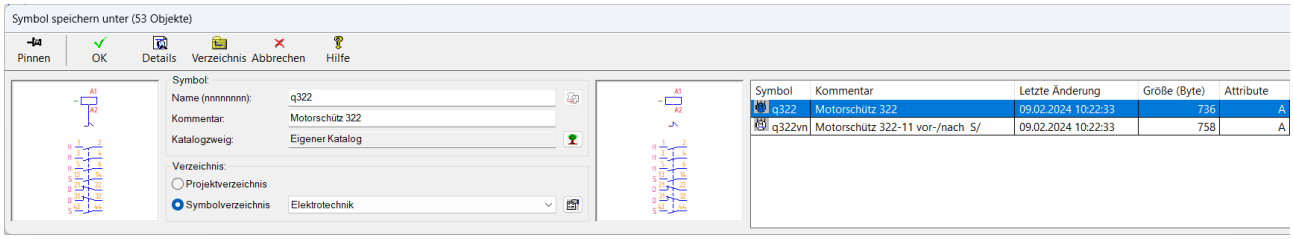


Abbildung 6.7.5: Speichern eines Symbols

HINWEIS Nach dem Speichern eines Symbols solltest du überprüfen, ob dieses auch korrekt als Symboldatei abgespeichert wurde. Setze hierzu einfach über die **Symbol über Bibliothek setzen** Funktion das neue Symbol in deinen Schaltplan ein und kontrolliere dieses anschließend vor allen auf Vollständigkeit.

6.8 Übungsstatus Steuerteil zeichnen

Fahre nun mit der Erstellung deines Schaltplanes fort und zeichne wie nachfolgend beschrieben den Steuerungsteil.

Rufe im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination [STRG]+[F12]) und wähle den Projektierungsstand **Steuerteil zeichnen**.

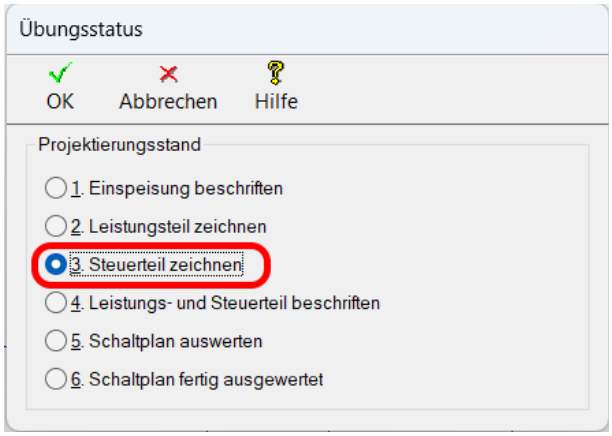


Abbildung 6.8.1: Übungsstatus **Steuerteil zeichnen**

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

Treesoft CAD 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.

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

6.8.1 Potentiale setzen

Auch bei dem Steuerungsteil beginnst du wieder mit dem Setzen der Potentiale.

Wähle im Menü **Symbol** den Befehl **Potentiale setzen** oder rufe die Funktion über die Schaltfläche in der Symbolleiste auf. Betätige in der anschließend eingeblendeten Symbolleiste zum Setzen der Potentiale die Schaltfläche **Beliebig** (siehe Markierung in der nachfolgenden Abbildung 6.8.2).

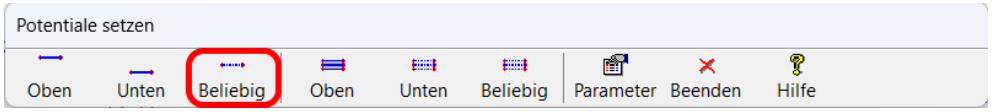


Abbildung 6.8.2: Symbolleiste zum Setzen von Potentialen

Es hängt nun das linke Einfachpotential zur Positionierung am Fadenkreuz.

Setze die linke Potentialabbruchstelle auf der **Pos. 12** und die rechte auf der **Pos. 13** in deinen Schaltplan ein. Bestätige jeweils die Position mit der Taste [EINGABE] oder durch Klicken mit der linken Maustaste.

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

Wähle in dem Listenfeld zur Beschriftung des Potentials das BMK "L01" und bestätige dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

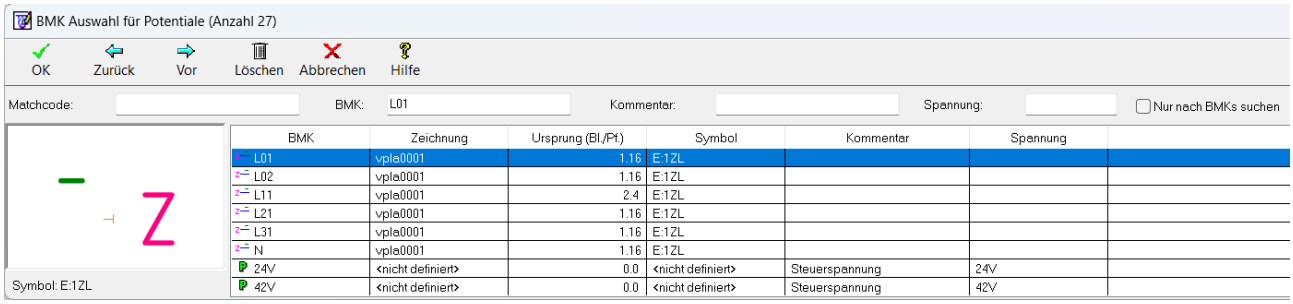


Abbildung 6.8.3: Beschriftung des oberen Einfachpotentials

Vergleiche deine Darstellung am Bildschirm mit der nachfolgenden Abbildung 6.8.4.

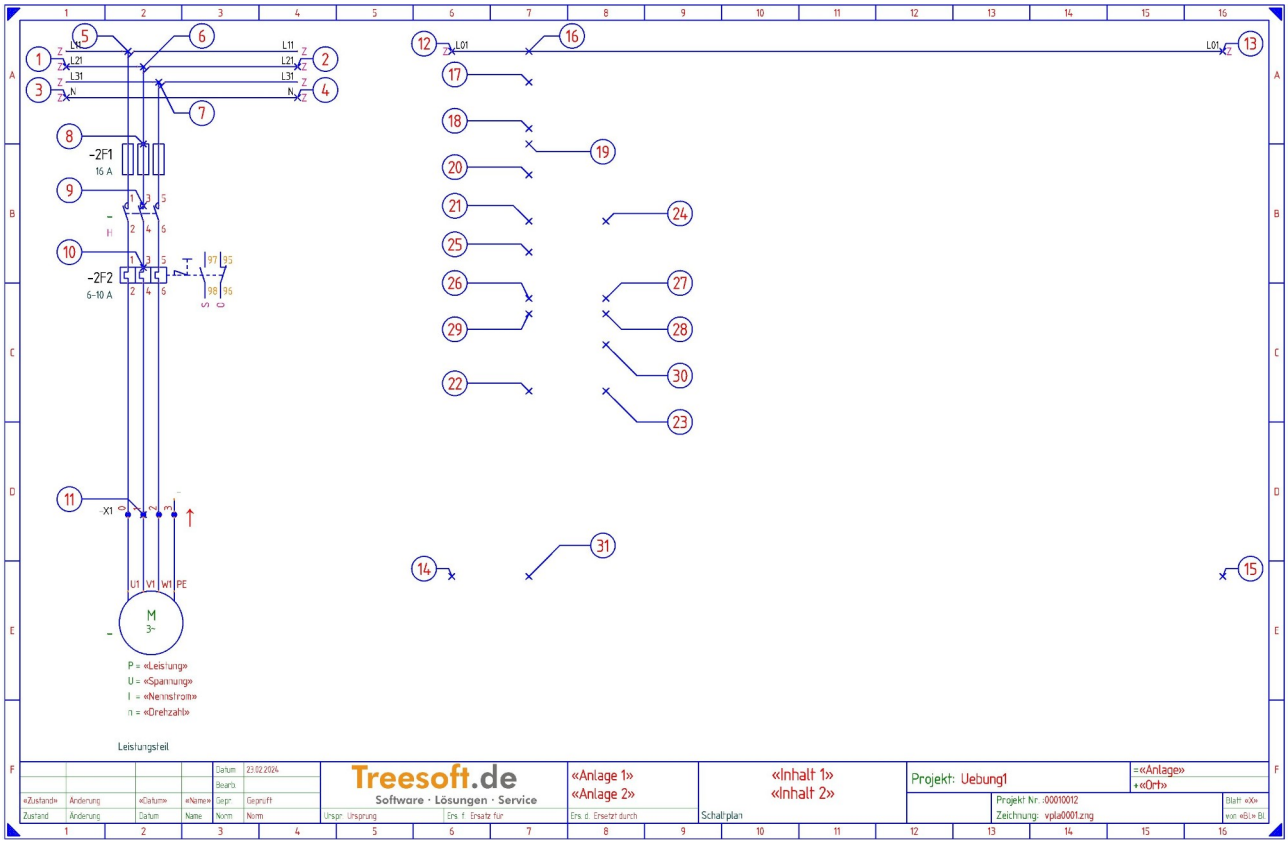


Abbildung 6.8.4: Oberes Einfachpotential gesetzt und beschriftet

Wiederhole den vorstehend beschriebenen Vorgang für das untere Einfachpotential. Setze hierzu die beiden Potentialabbruchstellen auf der **Pos. 14** und **Pos. 15** in deinen Schaltplan ein.

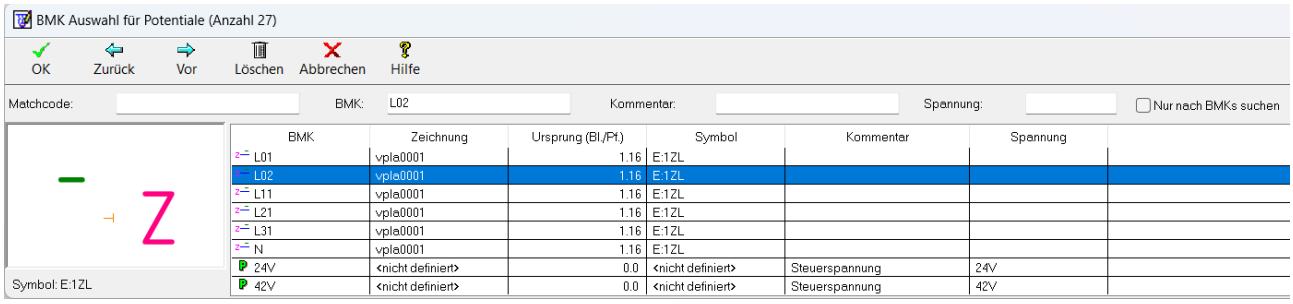


Abbildung 6.8.5: Beschriftung des unteren Einfachpotentials

Beschrifte anschließend das Potential mit "L02".

Wenn du alles richtig gemacht hast, sollte dein Schaltplan nun der nachfolgenden Abbildung 6.8.6 entsprechen.

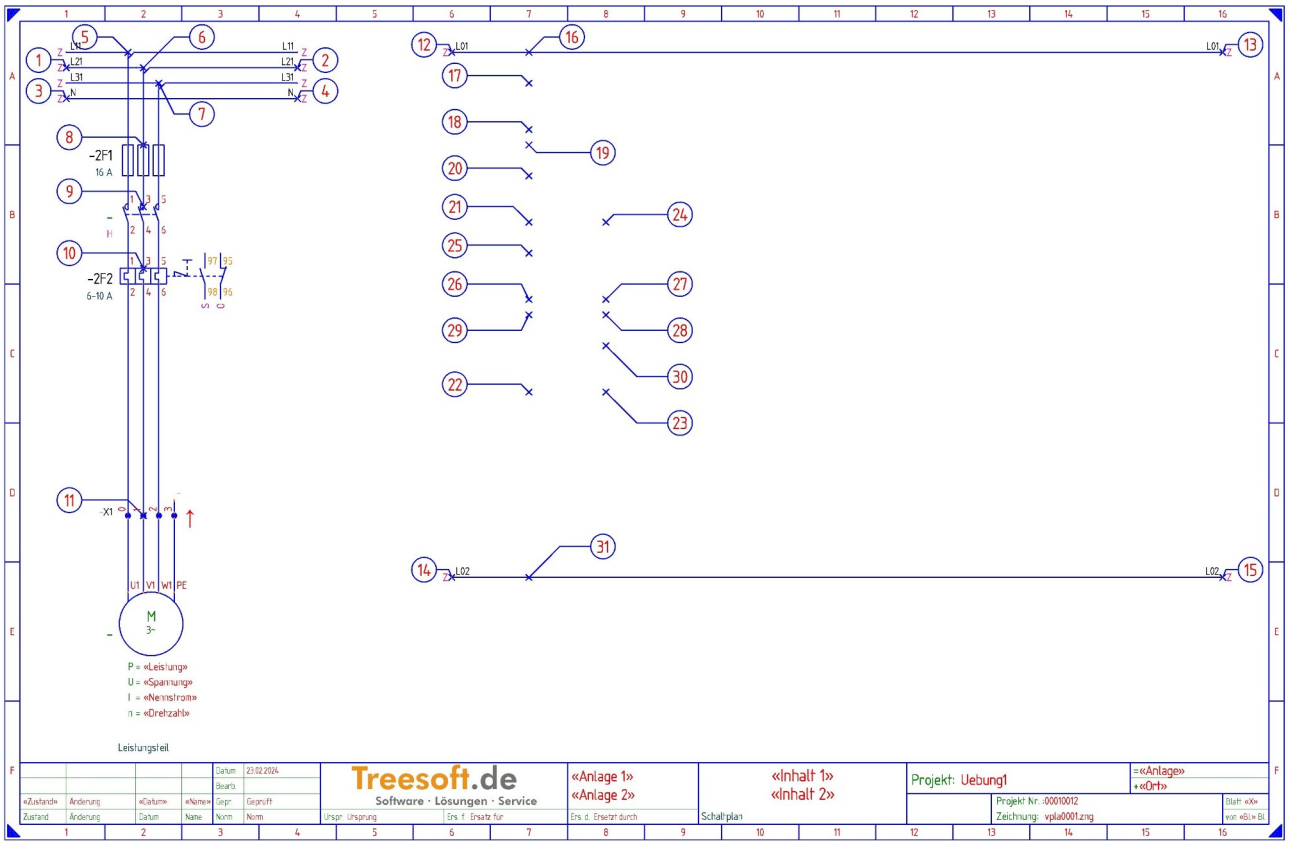


Abbildung 6.8.6: Unteres Einfachpotential gesetzt und beschriftet

Beende das Setzen der Potentiale wieder. Betätige hierzu die Schaltfläche **Beenden**.

6.8.2 T-Stücke setzen

Bevor du mit dem Setzen der einzelnen Symbole für den Steuerungsteil beginnst, stelle 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) findest du in dem Kapitel 6.3 Abzweigungen und die Zielverdrahtung (T-Stücke), ab der Seite 109.

Rufe im Menü **Symbol** den Befehl **T-Stücke setzen** auf oder betätige die Schaltfläche in der Symbolleiste.

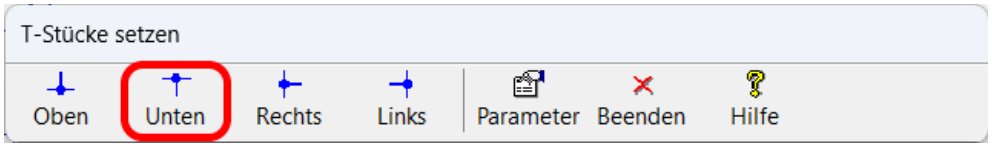


Abbildung 6.8.7: T-Stück nach unten setzen

Betätige zum Setzen eines T-Stückes nach unten die Schaltfläche **Unten** und füge dieses auf der **Pos. 16** in deinen Schaltplan ein. Bei der anschließenden Abfrage der Zielverfolgung wähle die erste Option **1. Ziel links/2. Ziel rechts.**

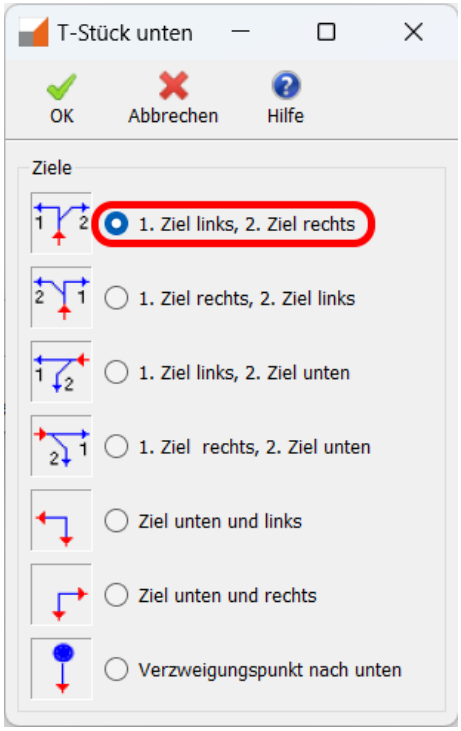


Abbildung 6.8.8: Zielrichtung des T-Stückes wählen

Schließe hiernach wieder die Symbolleiste zum Setzen der T-Stücke (Schaltfläche **Beenden**).

6.8.3 Öffner vom Motorschutzrelais setzen

Als Nächstes setzt du 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. Du setzt somit die Kontakte des Motorschutzrelais nicht als Artikel, sondern lediglich als Symbol in dem Schaltplan ein.

Betätige zum Aufruf der Funktion **Symbol über Bibliothek setzen** die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen** nach den Text "fot" ein. Übernehme das Symbol mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

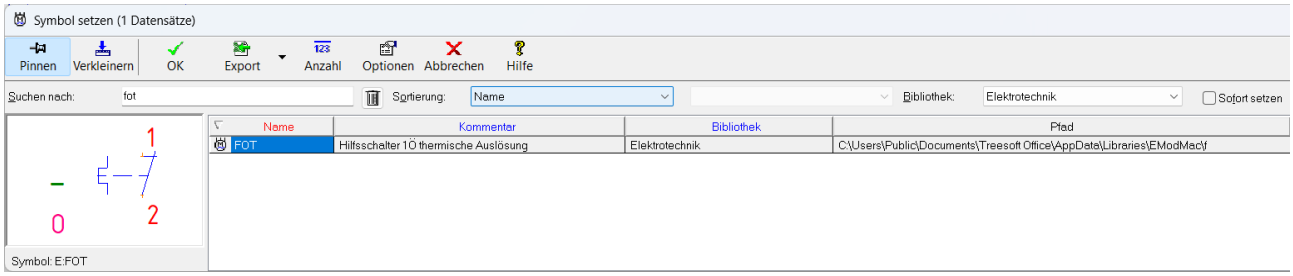


Abbildung 6.8.9: Symbol setzen Hilfsschalter Öffner-Kontakt, thermisch

Der Symbolname FOT ist hierbei wie folgt codiert:

- F: Sicherung
- O: Öffner-Kontakt
- T: thermisch

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

Nach dem Setzen des Kontaktes erfolgt wieder direkt die Beschriftung des Bauteiles. Treesoft CAD schlägt hierzu in dem anschließend eingeblendeten Dialog die dem Motorschutzrelais bereits vergebene Betriebsmittelkennzeichnung "-2F2" vor. Über die Betriebsmittelkennzeichnung stellst du die Zuordnung des Kontaktes (Teildarstellung) zu dem Motorschutzrelais (Gesamtdarstellung) im Schaltplan her.

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-2F2" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

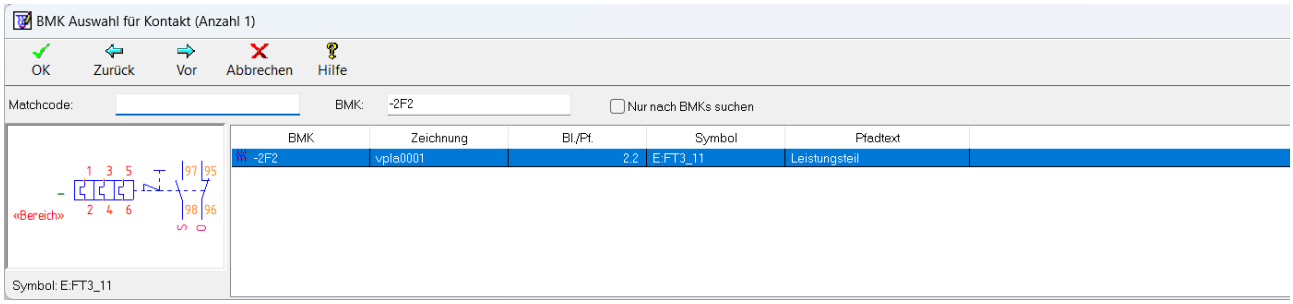


Abbildung 6.8.10: Beschriftung des Hilfsschalters des Öffner-Kontaktes

6.8.4 Klemmen setzen

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

Bevor du, wie in dem Kapitel 6.8.4.5 Klemme Internseite oben setzen ab der Seite 137 beschrieben, mit dem Setzen der Klemmen fortfährst, erhältst du nachfolgend noch einige wichtige Informationen zur Projektierung von Klemmen in Treesoft CAD.

6.8.4.1 Vorteile der artikelbezogenen Projektierung von Klemmen

Das Setzen der Klemmen kann in Treesoft CAD 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. Du kannst auf diese Weise zu einem Artikel einer Klemme unterschiedliche Symbole für die verschiedenen Klemmenabstände bzw. Festlegung der Intern-/Externseite hinterlegen. Beim Einsetzen eines solchen Artikels wähle das gewünschte Symbol aus (siehe Kapitel 6.8.4.2 Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen, Seite 135).
- 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 zur weiteren Verarbeitung an eine Beschriftungssoftware übergeben.

6.8.4.2 Sekundäre Symbolzuordnungen bei Klemmen

Die Zuordnung von weiteren Symbolen zu einem Artikel, beispielsweise einer Klemme, erfolgt in dem dazugehörigen Stammdaten-Dialog (siehe Abbildung 6.8.11).

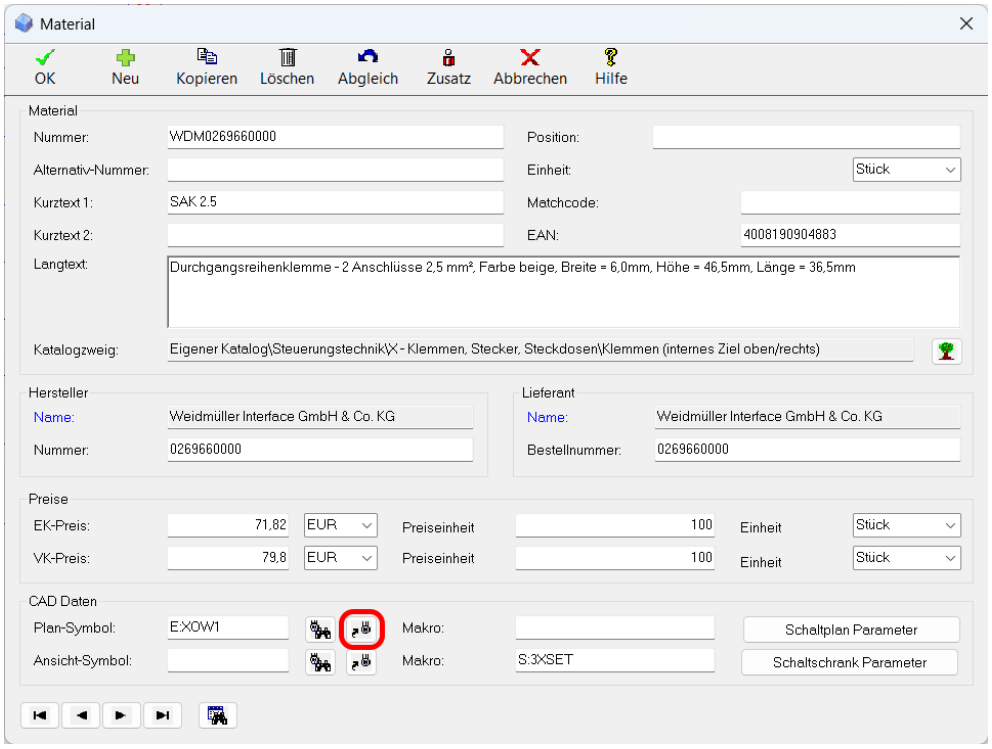


Abbildung 6.8.11: Stammdaten-Dialog einer Klemme

Für die sekundäre Symbolzuordnung ist die neben dem Feld **Plan-Symbol** stehende Schaltfläche zu betätigen. In dem anschließend eingeblendeten Dialog sind in einer Liste alle sekundären Symbolzuordnungen aufgeführt (siehe Abbildung 6.8.12). Zum Hinzufügen einer Symbolzuordnung betätige die Schaltfläche **Neu**. Über die Schaltfläche **Löschen** entfernst du die in dem Listenfeld markierte Symbolzuordnung.

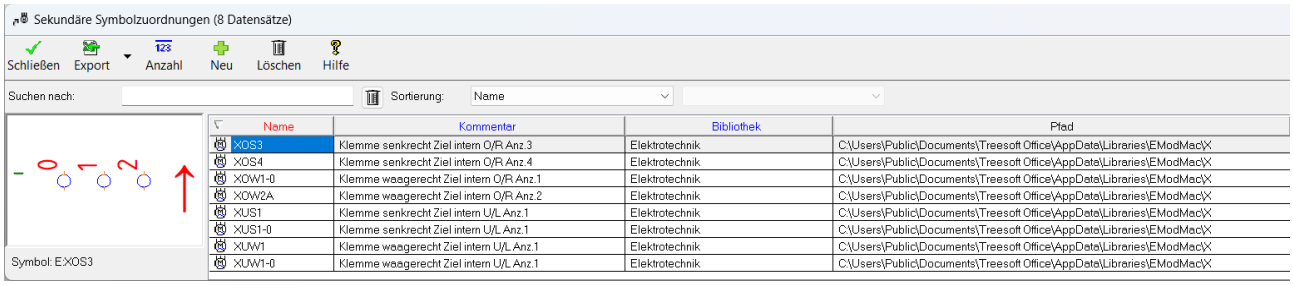


Abbildung 6.8.12: Sekundäre Symbolzuordnungen (Beispiel)

Sind zu einem Artikel sekundäre Symbolzuordnungen hinterlegt, erscheint beim Einsetzen standardmäßig ein Auswahldialog (siehe Abbildung 6.8.13). In diesem zeigt Treesoft CAD 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 Auswahl-

dialog erscheint nur, wenn das Kontrollkästchen **Sekundäre Symbolzuordnung für Artikel anzeigen** aktiviert ist. Ist dieses Kontrollkästchen deaktiviert, setzt Treesoft CAD immer das primäre Symbol ein.

WICHTIG Die sekundäre Symbolzuordnung wird nur bei der artikelbezogenen Projektierung verwendet.

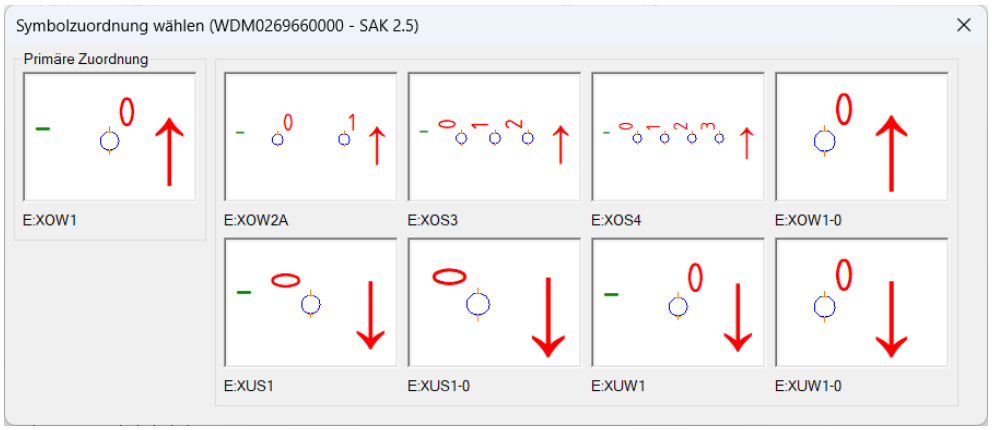


Abbildung 6.8.13: Auswahl der Symbolzuordnung beim Setzen einer Klemme

6.8.4.3 Codierung der Symbolnamen von Klemmen

Bei Klemmensymbolen hat die Angabe der Intern- und Externseite für den Klemmenplan eine sehr wichtige Bedeutung. Treesoft CAD kennzeichnet die Standard-Internseite einer Klemme durch einen nebenstehenden Pfeil (siehe Abbildung 6.8.14). Dieser zeigt von der Klemme aus gesehen immer in die interne Richtung. Nach der Auswertung eines Schaltplanes sind die Pfeile standardmäßig nicht mehr sichtbar.

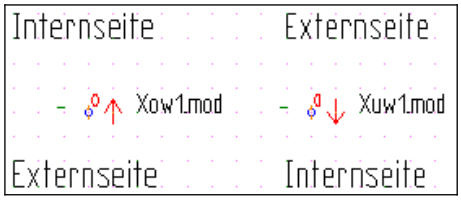


Abbildung 6.8.14: Codierung der Symbolnamen von Klemmen

Die Klemmensymbole haben in Treesoft CAD eine einheitliche Codierung der Symbolnamen. Anhand des Symbolnamens ist direkt ersichtlich, auf welcher Seite sich die Internseite einer Klemmen standardmäßig befindet (siehe Abbildung 6.8.15):

Intern-/Externseite

- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen `Xo*.mod` befindet sich die Interseite von der Klemme aus gesehen oben.
- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen `Xu*.mod` ist die Internseite von der Klemme aus gesehen unten.

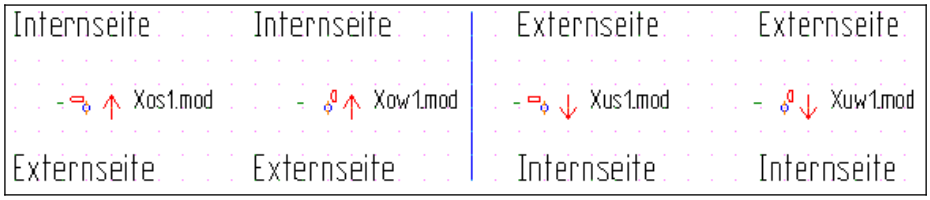


Abbildung 6.8.15: Unterscheidung der Intern- und Externseite von Klemmensymbolen

Ausrichtung der Klemmennummerierung

Dem Symbolnamen eines Klemmensymbols kannst du auch die Ausrichtung der Klemmennummerierung, d. h. der Beschriftung, entnehmen (siehe Abbildung 6.8.16):

- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen `Xow*.mod` bzw. `Xuw*.mod` wird die Klemmennummerierung waagrecht angetragen.
- Bei allen Klemmensymbolen mit dem Symbolnamen `Xos*.mod` bzw. `Xus*.mod` wird die Klemmennummerierung senkrecht angetragen.

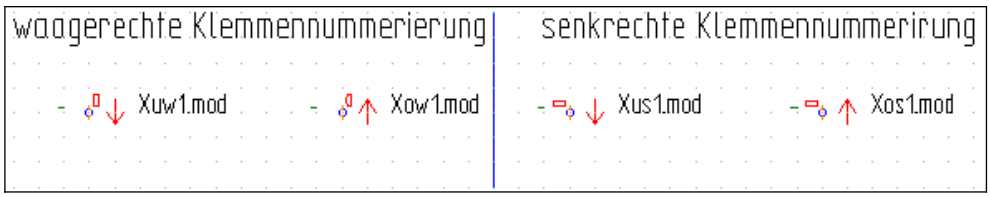


Abbildung 6.8.16: Unterscheidung der waagrechten und senkrechten Nummerierung von Klemmensymbolen

6.8.4.4 Intern-/Externseite einer Klemme ändern

Die Intern- und Externseiten einer Klemme lassen sich nachträglich ändern, ohne dass hierzu ein anderes Klemmensymbol einzusetzen ist. Positioniere hierzu das Fadenkreuz in der Nähe des entsprechenden Klemmensymbols und rufe beispielsweise über die Taste [$] die Funktion **Symbolstatus** auf. In einem separaten Dialog kannst du anschließend die Intern- und Externseiten des Klemmensymbols explizit festlegen (siehe Abbildung 6.8.17).

Abbildung 6.8.17: Symbolstatus einer Klemme (Beispiel)

Über die Tastenkombination [STRG]+[$] zeigt Treesoft CAD 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 (siehe nachstehende Abbildung 6.8.18).

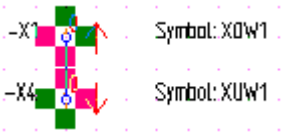


Abbildung 6.8.18: Darstellung der Intern-und Extern-Seiten

6.8.4.5 Klemme Internseite oben setzen

Falls du die Funktion zum Setzen der Symbole beendet hast bzw. dies nicht bei dir gepinnt ist, betätige wieder zum Aufruf die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen** nach den Text "xow" ein. Übernehme das Symbol **XOW1** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf **Pos. 18**.

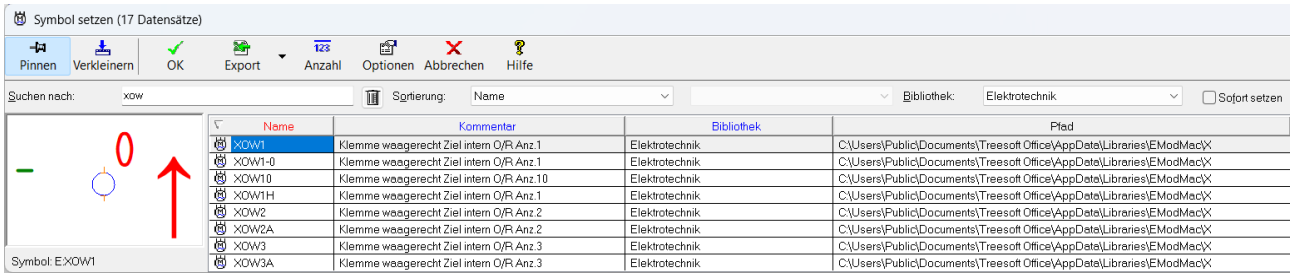


Abbildung 6.8.19: Auswahl der Klemme Internseite oben

Der Symbolname `XOW1` ist hierbei wie folgt codiert:

- X: Klemme
- O: Internseite oben
- W: Waagrechte Beschriftung
- 1: Anzahl 1

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-X1" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

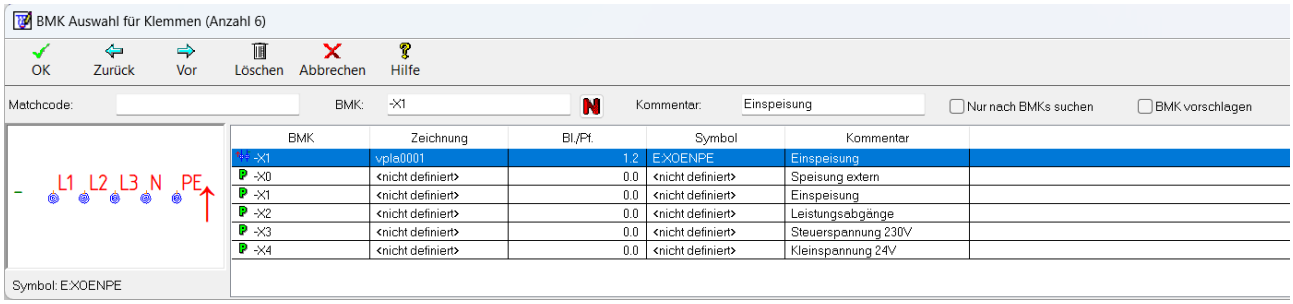


Abbildung 6.8.20: Beschriftung der Klemme

6.8.4.6 Klemme Internseite unten setzen

Setze 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.

Gebe im Feld **Suchen nach** der Symbol über Bibliothek setzen Funktion den Text "xuw" ein. Übernehme das Symbol **XUW1** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf **Pos. 19**.

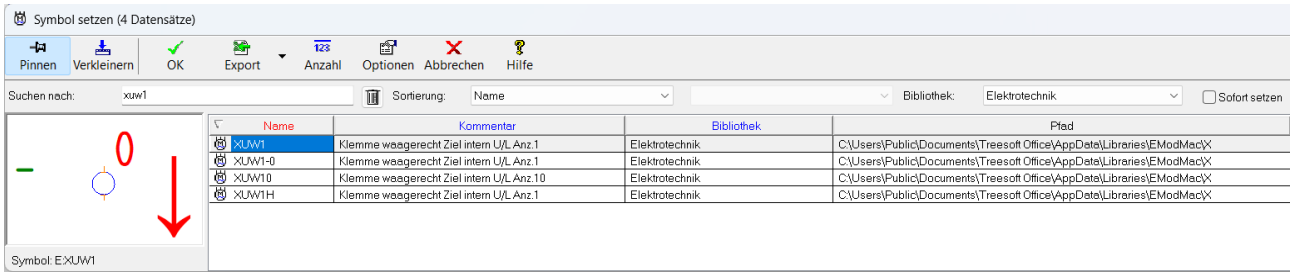


Abbildung 6.8.21: Auswahl der Klemme Innerseite unten

Der Symbolname `XUW1` ist hierbei wie folgt codiert:

- X: Klemme
- U: Innerseite unten
- W: Waagrechte Beschriftung
- 1: Anzahl 1

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-X4" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

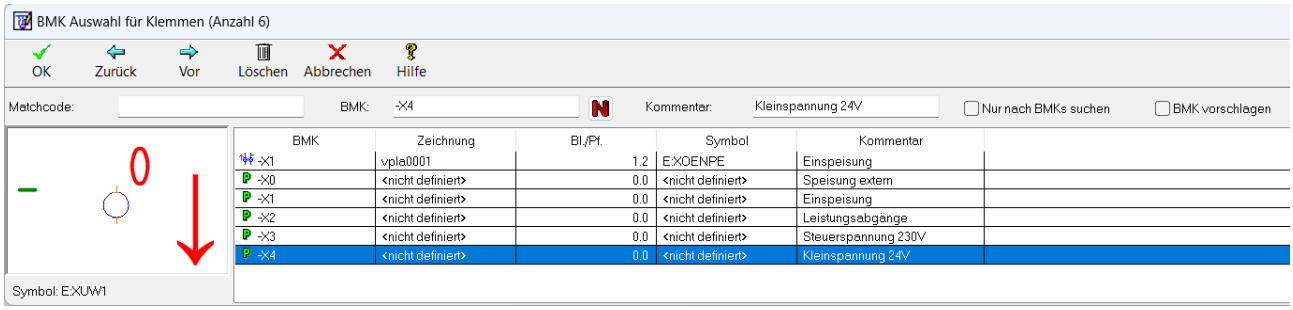


Abbildung 6.8.22: Beschriftung der Klemme

Beende die Funktion zum Setzen der Symbole wieder, falls du diese gepinnt hast über die Schaltfläche **Beenden** oder die Taste [ESC].

Anschließend ordnest du den Klemmen über den Befehl **Artikel einzeln zuordnen** das entsprechende Material zu.

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 18** und rufe den Befehl **Artikel einzeln zuordnen** über die Taste [-] (Minus) auf.

Es öffnet sich die Liste zur Artikelauswahl.

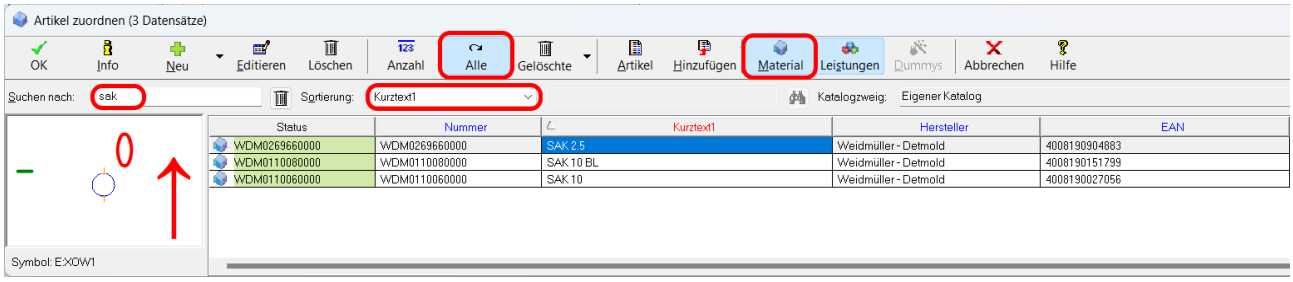


Abbildung 6.8.23: Materialauswahl zur Klemme

Überprüfe bitte alle markierten Einstellungen in der vorstehenden Abbildung und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "sak" ein. Wähle dann das Material **SAK 2.5** aus und betätige die Schaltfläche **OK** oder die Taste [EINGABE].

HINWEIS Bei Betätigen der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] wird das in der Liste markierte Material direkt dem Symbol zugeordnet und der Dialog wieder geschlossen. Über die Schaltfläche **Hinzufü-**

gen jedoch lassen sich dem Symbol über einem separaten Dialog mehrere Materialien zuordnen bzw. deren Anzahl ändern.

Bewege hiernach das Fadenkreuz auf **Pos. 19** und wiederhole den Vorgang der Materialzuordnung für das Symbol **XUW1**. Ordne auch diesem das gleiche Material zu.

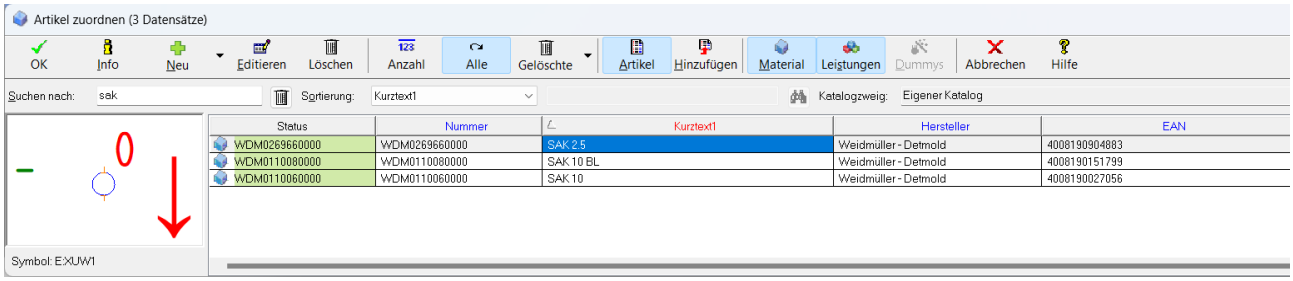


Abbildung 6.8.24: Materialauswahl zur Klemme

6.8.5 Drucktaster (Öffner) setzen

Setze 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.

Betätige zum Aufruf des Befehl **Symbol über Bibliothek setzen** die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "sto" ein. Übernehme das Symbol **STO** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf **Pos. 20**.

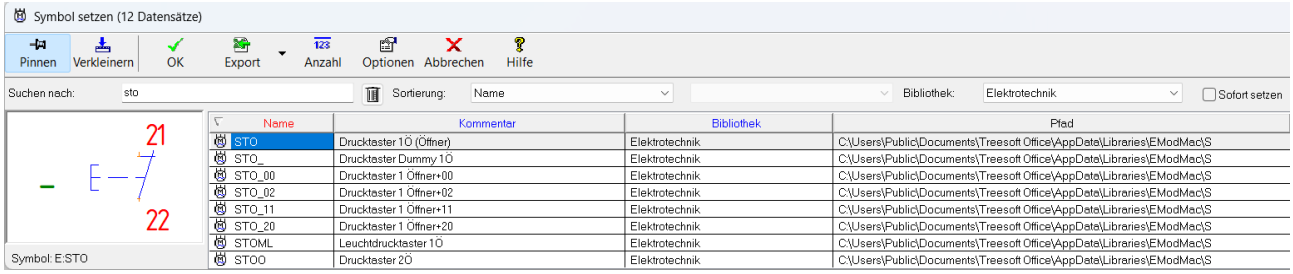


Abbildung 6.8.25: Auswahl des Drucktasters (Öffner)

Der Symbolname STO ist hierbei wie folgt codiert:

- S: Schalter
- T: Taster
- O: Öffner

Bestätige das vorgeschlagene BMK "-2S1" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

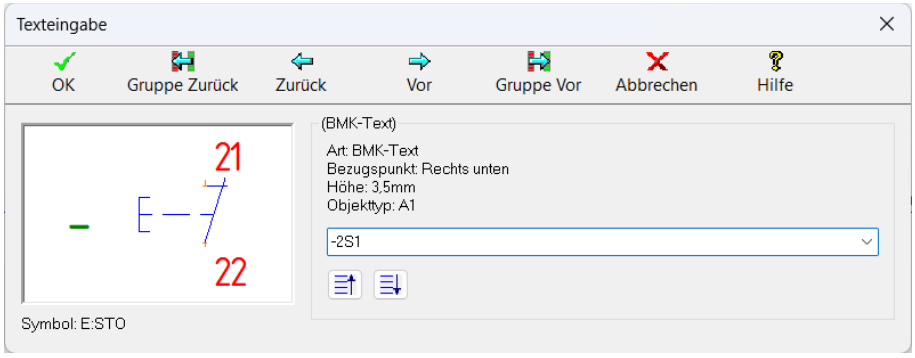


Abbildung 6.8.26: Beschriften des Drucktasters (Öffner)

Falls du die Funktion zum Setzen der Symbole gepinnt hast, beende diese jetzt bitte wieder über die Schaltfläche **Abbrechen** oder der Taste [ESC].

Ordne dem Drucktaster anschließend wie nachfolgend beschrieben wieder ein Material zu.

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 20** und betätige zum erneuten Aufruf des Befehls **Artikel einzeln zuordnen** die Taste [-] (Minus). Ordne das Material mit der Nummer **TC-STO** dem Taster durch Betätigen der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] zu.

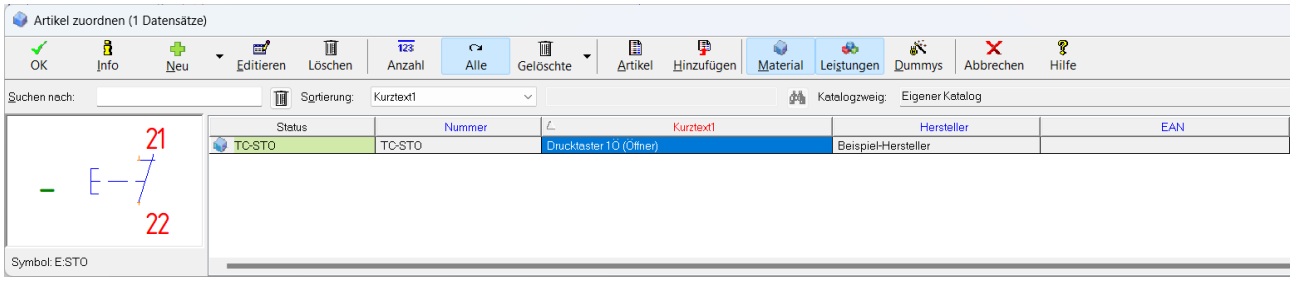


Abbildung 6.8.27: Materialauswahl zum Drucktaster (Öffner)

6.8.6 T-Stücke setzen

Über das Setzen eines T-Stückes stellst du nun die Verzweigung des Leitungsverlaufes her.

Rufe im Menü **Symbol** den Befehl **T-Stücke setzen** oder verwende die Schaltfläche in der Symbolleiste.

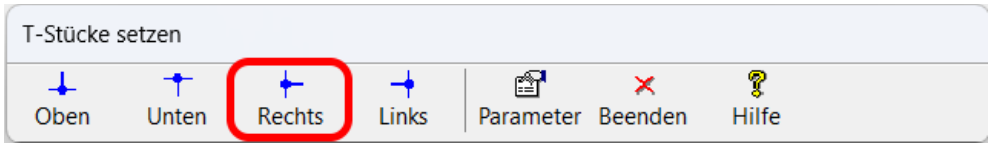


Abbildung 6.8.28: T-Stück nach rechts setzen

Betätige die Schaltfläche **Rechts** und Setze das T-Stück **auf der Pos. 21** in den Schaltplan ein. Wähle bei der Abfrage der Zielverfolgung die erste Option **1. Ziel oben/2. Ziel rechts.**

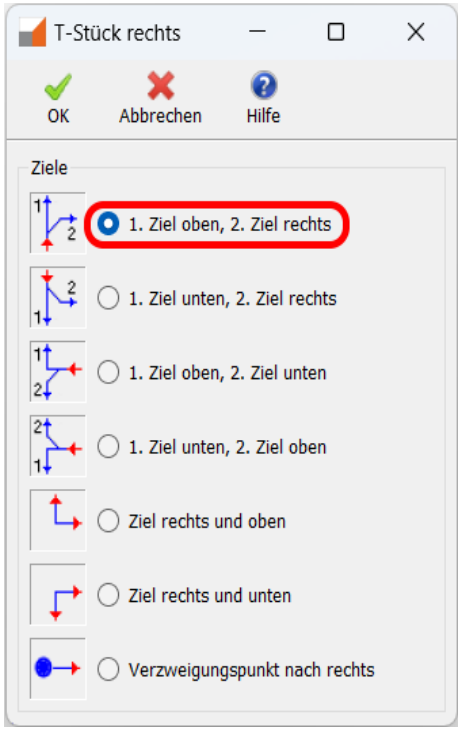


Abbildung 6.8.29: Zielrichtung des T-Stückes wählen

Setze hiernach auf der **Pos. 22** das gleiche T-Stück ein. Schließe hiernach die Symbolleiste zum Setzen der T-Stücke über die Schaltfläche **Beenden.**

6.8.7 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 zeichnest du den Leitungsverlauf.

Das Setzen der Anschlusspunkte erfolgt analog zu den T-Stücken. Auch hierzu steht dir 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.

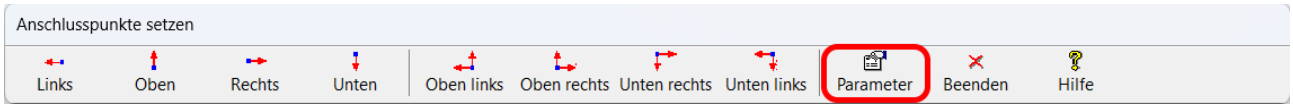


Abbildung 6.8.30: Symbolleiste zum Setzen von Anschlusspunkten

Über die Anschlusspunkte erstellt Treesoft CAD 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** stellst du den Objekttyp der zu setzenden Anschlusspunkte ein (siehe Abbildung 6.8.31).

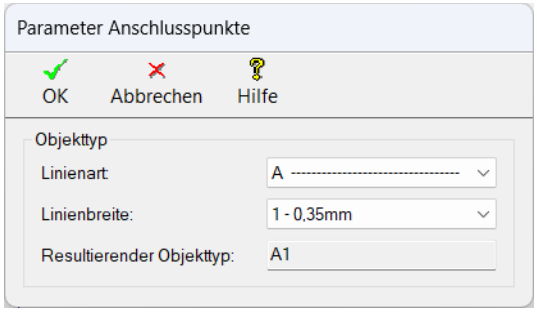


Abbildung 6.8.31: Parameter Anschlusspunkte

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 6.8.32). In sämtlichen bereits erstellten und zum Lieferumfang von Treesoft CAD gehörenden Symbolen sind entsprechende Anschlusspunkte bereits hinterlegt. Der Anschluss eines Symbols an einen entsprechenden Anschlusspunkt (bzw. T-Stück) erfolgt somit wiederum vollautomatisch.

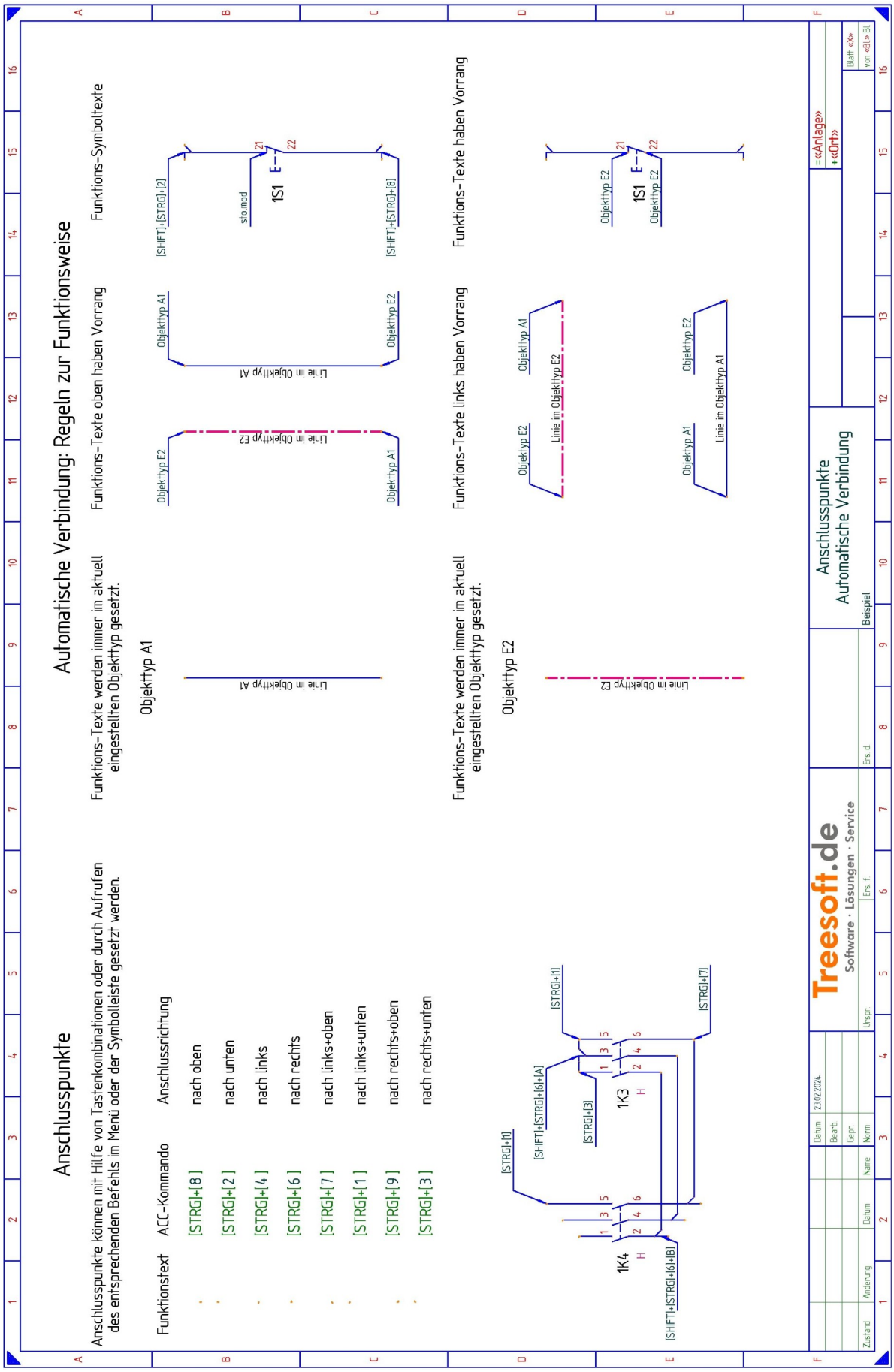


Abbildung 6.8.32: Funktionsweise und Regeln der Anschlusspunkte

6.8.7.1 Tastenkombinationen zum Setzen von Anschlusspunkten

Zum schnellen Setzen von Anschlusspunkten stehen dir 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]+[NUM 4]
- Anschlusspunkt oben.....[STRG]+[NUM 8]
- Anschlusspunkt rechts.....[STRG]+[NUM 6]
- Anschlusspunkt unten.....[STRG]+[NUM 2]
- Anschlusspunkt oben links.....[STRG]+[NUM 7]
- Anschlusspunkt oben rechts.....[STRG]+[NUM 9]
- Anschlusspunkt unten rechts.....[STRG]+[NUM 3]
- Anschlusspunkt unten links.....[STRG]+[NUM 1]

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

Wähle im Menü **Symbol** den Befehl **Anschlusspunkte setzen** oder rufe die Funktion über die Schaltfläche in der Symbolleiste auf.

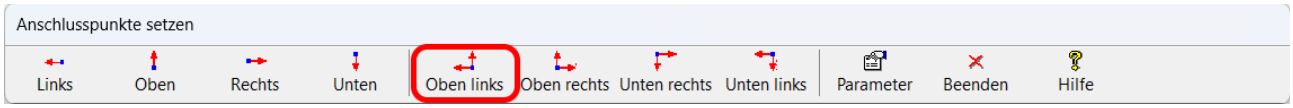


Abbildung 6.8.33: Anschlusspunkt nach oben links setzen

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

Betätige die Schaltfläche **Oben links** und setze auf der **Pos. 23** einen Anschlusspunkt mit einem Leitungsanschluss **nach oben und nach links** ein. Bestätige die Position mit der Taste [EINGABE].

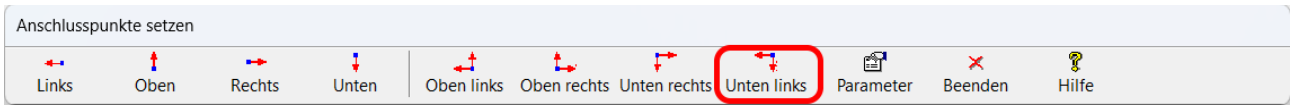


Abbildung 6.8.34: Anschlusspunkt nach unten links setzen

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

Wie du siehst, erstellt Treesoft CAD wieder automatisch die Verbindungslinien in diesem Fall zwischen den T-Stücken und den Anschlusspunkten. Sollte dies bei dir nicht der Fall sein, kannst du die Anschlusspunkte selbstverständlich nachträglich noch verschieben, bzw. falls du einen falschen Anschlusspunkt gewählt hast,

diesen auch löschen und anschließend erneut in dem Schaltplan einsetzen (siehe Kapitel 7 Schaltplan bearbeiten, ab der Seite 182).

Der Steuerungsteil deines Schaltplanes sollte anschließend der nachfolgenden Abbildung 6.8.35 (Ausschnitt) entsprechen.

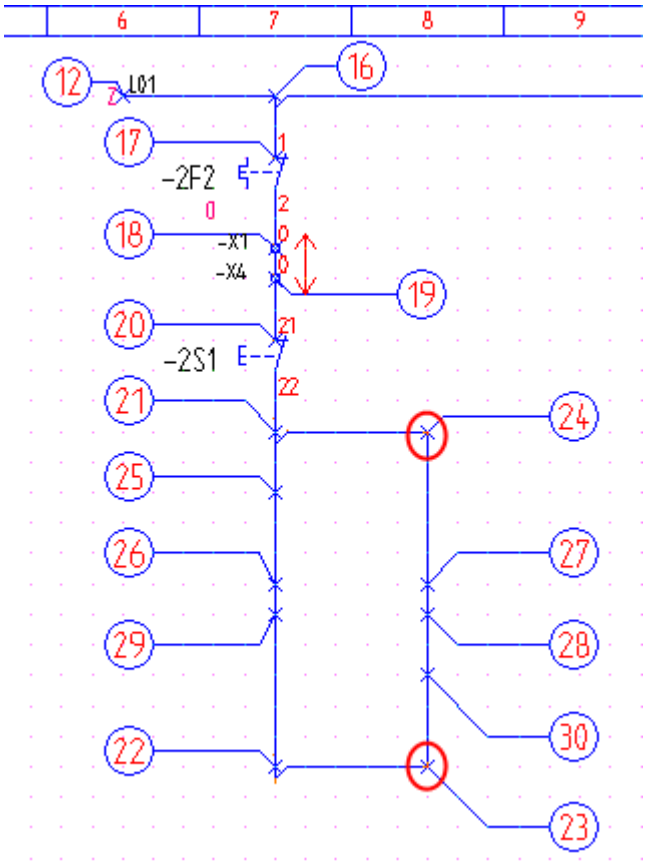


Abbildung 6.8.35: Anschlusspunkte gesetzt

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

6.8.8 Drucktaster (Schließer) setzen

Setze 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.

Betätige zum erneuten Aufruf des Befehls **Symbol über Symbolbibliothek setzen** wieder die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "sts" ein. Übernehme das Symbol **STS** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf der **Pos. 25** in den Schaltplan ein.

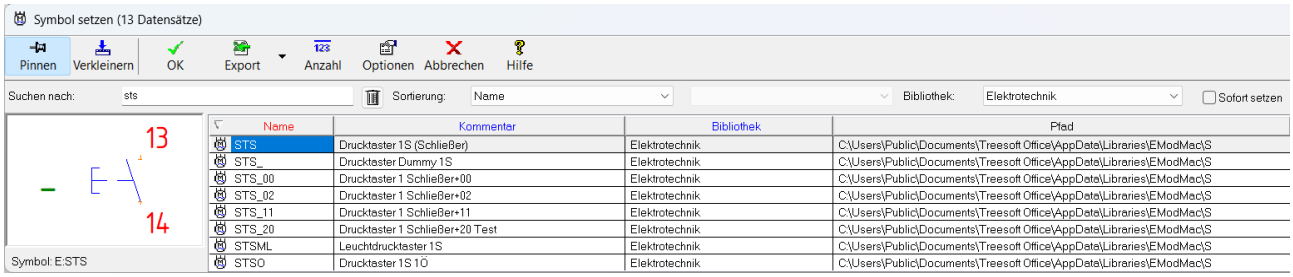


Abbildung 6.8.36: Auswahl des Drucktasters (Schließer)

Der Symbolname **STS** ist hierbei wie folgt codiert:

- S: Schalter
- T: Taster
- S: Schließer

Übernehme auch diesmal wieder die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung für den Drucktaster.

Bestätige das vorgeschlagene BMK "-2S2" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

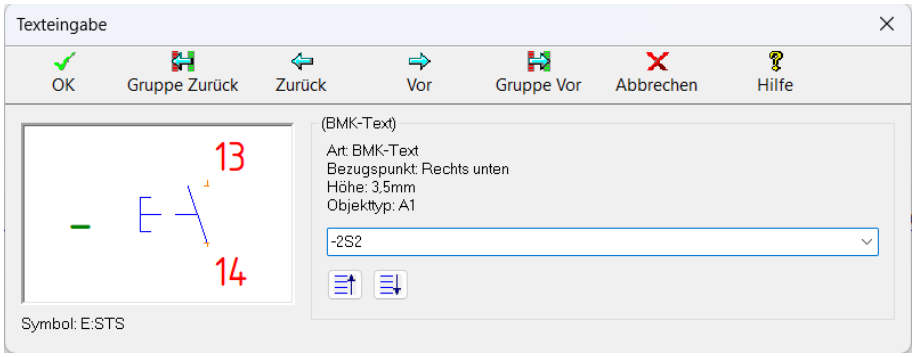


Abbildung 6.8.37: Beschriften des Drucktasters (Schließer)

Falls du die Funktion zum Setzen der Symbole gepinnt hast, beende diese jetzt bitte wieder über die Schaltfläche **Abbrechen** oder der Taste **[ESC]**.

Ordne dem soeben gesetzten Drucktaster wie nachfolgend beschrieben das entsprechende Material zu.

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 25** und betätige zum Aufruf des Befehls **Artikel einzeln zuordnen** die Taste **[-]** (Minus). Ordne das Material mit der Nummer **TC-STS** dem Taster durch Betätigen der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]** zu.

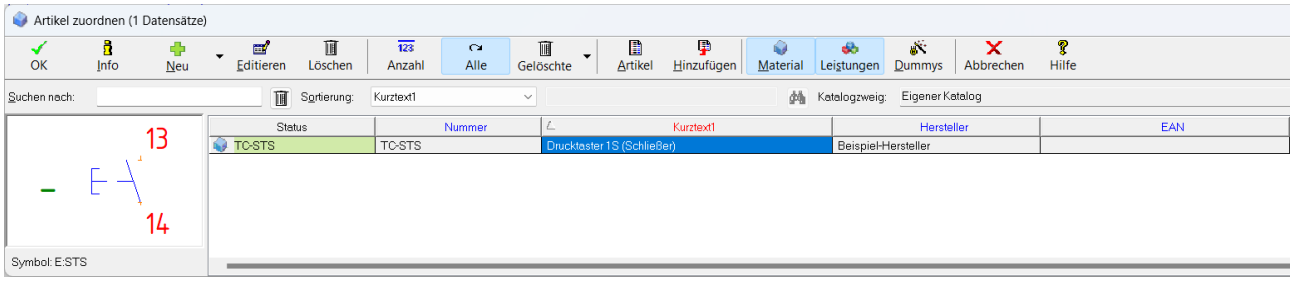


Abbildung 6.8.38: Materialauswahl zum Drucktaster (Schließer)

6.8.9 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. Gehe hierzu bitte wieder wie in dem Kapitel 6.8.4 Klemmen setzen, ab der Seite 134 beschrieben vor.

Betätige zum erneuten Aufruf des Befehls **Symbol über Bibliothek setzen** wieder die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "xow" ein. Übernehme das Symbol **XOW1** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf **Pos. 26**.

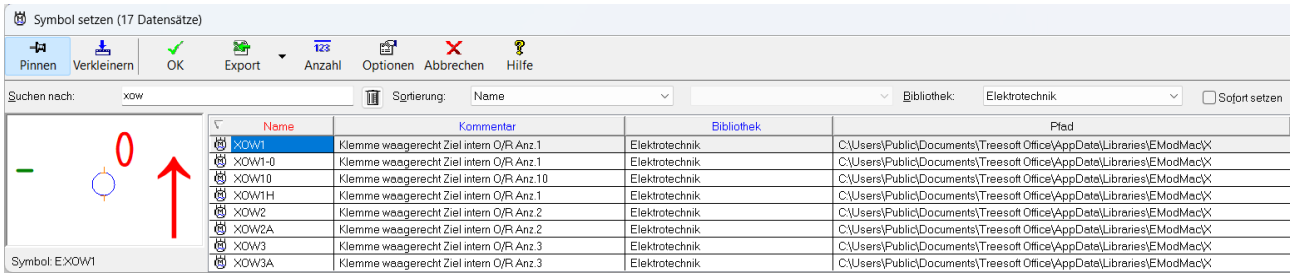


Abbildung 6.8.39: Auswahl der Klemme

Der Symbolname XOW1 ist hierbei wie folgt codiert:

- X: Klemme
- O: Internseite oben
- W: Waagrechte Beschriftung
- 1: Anzahl 1

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-X4" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

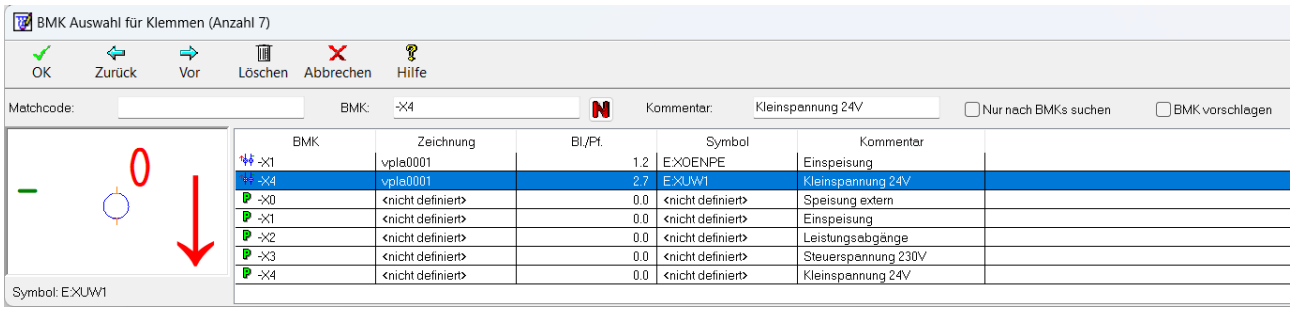


Abbildung 6.8.40: Beschriften der Klemme

Falls du die Funktion zum Setzen der Symbole gepinnt hast, beende diese jetzt bitte wieder über die Schaltfläche **Abbrechen** oder der Taste [ESC].

TIPP Wenn mehrere gleiche Symbole hintereinander zu setzen sind, steht dir hierzu eine **Wiederholfunktion** (Taste [W]) zur Verfügung. Mit dieser Funktion kannst du das zuletzt gesetzte Symbol erneut in die Zeichnung einfügen. Beim Aufruf über die Tastenkombination setzt Treesoft CAD 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 Zwei-

ges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** das Kontrollkästchen **Tastatur-Kurzkommandos direkt ausführen** zu deaktivieren. Darüber hinaus gibt es eine komfortable Favoritenliste, aus der heraus du direkt die zuletzt projektierten Artikel und Symbole auswählen kannst. Der Aufruf der Favoritenliste erfolgt über das Menü **Symbol** oder über die Tastenkombination [STRG]+[W].

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 27** und betätige zum Aufruf des Befehl **Wiederholen** die Taste [W]. Beschrifte auch die Klemme Auf **Pos. 27** mit **X4**.

Fahre wie nachfolgend beschrieben mit dem Setzen der Klemmen mit der Interseite unten fort.

Betätige nochmals zum Aufruf des Befehls **Symbol über Bibliothek** setzen die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "xuw" ein. Übernehme das Symbol **XUW1** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf **Pos. 28**.

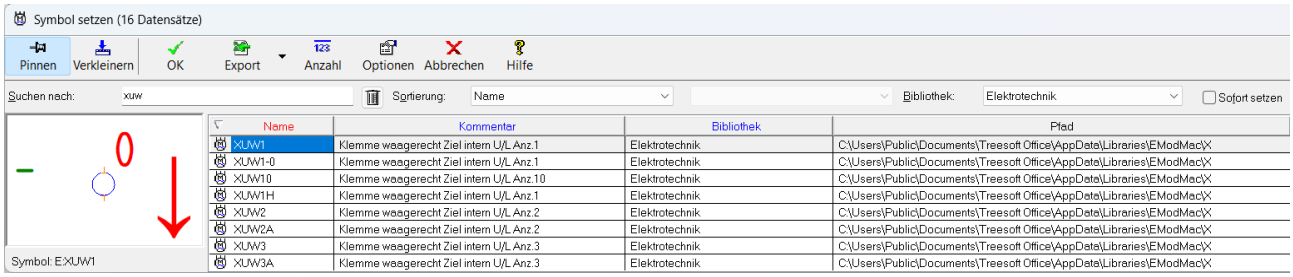


Abbildung 6.8.41: Auswahl der Klemme

Der Symbolname `XUW1` ist hierbei wie folgt codiert:

- X: Klemme
- U: Internseite unten
- W: Waagrechte Beschriftung
- 1: Anzahl 1

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-X1" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

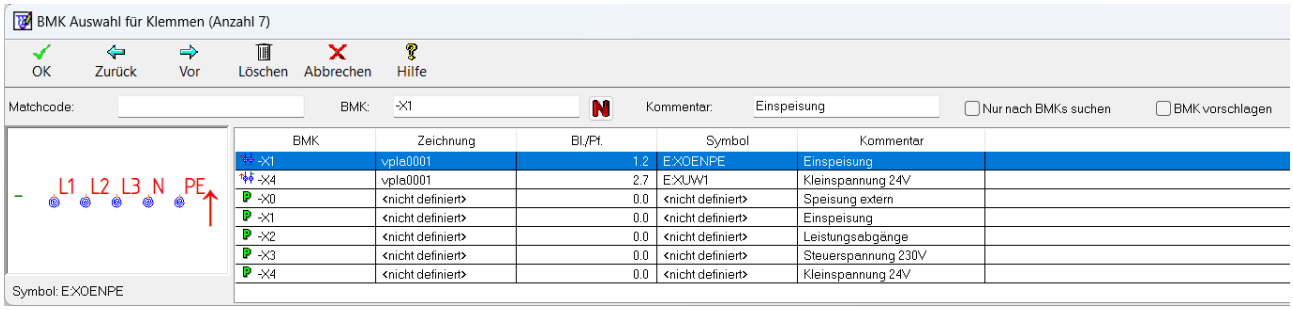


Abbildung 6.8.42: Beschriften der Klemme

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 29** und betätige erneut zum Aufruf des Befehl **Wiederholen** die Taste [W]. Beschrifte auch die Klemme auf **Pos. 29** mit "-X1".

Anschließend ordnest du den Klemmen wieder das Material zu.

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 26** und betätige zum Aufruf des Befehls **Artikel einzeln zuordnen** die Taste **[-]** (Minus).

Es öffnet sich wieder die Liste zur Artikelauswahl.

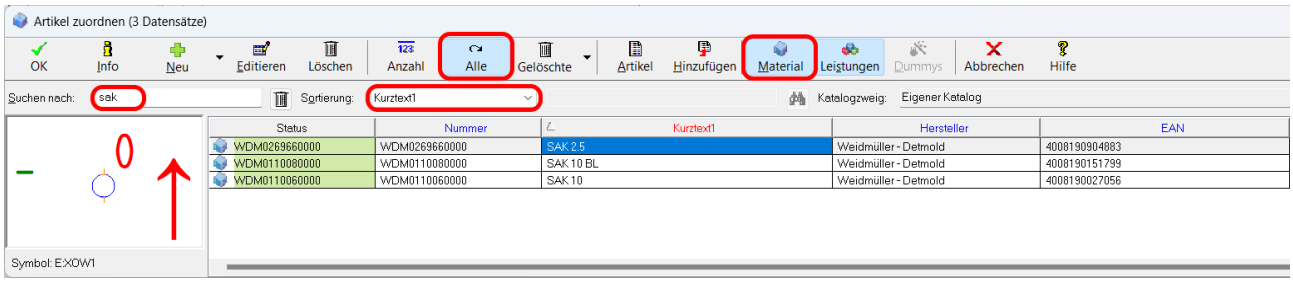


Abbildung 6.8.43: Materialauswahl zur Klemme

Überprüfe bitte alle markierten Einstellungen in der vorstehenden Abbildung und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "sak" ein. Wähle dann das Material **SAK 2.5** aus und betätige die Schaltfläche **OK** oder die Taste **[EINGABE]**.

Wiederhole anschließend den Vorgang der Materialzuordnung für die **Pos. 27-29**.

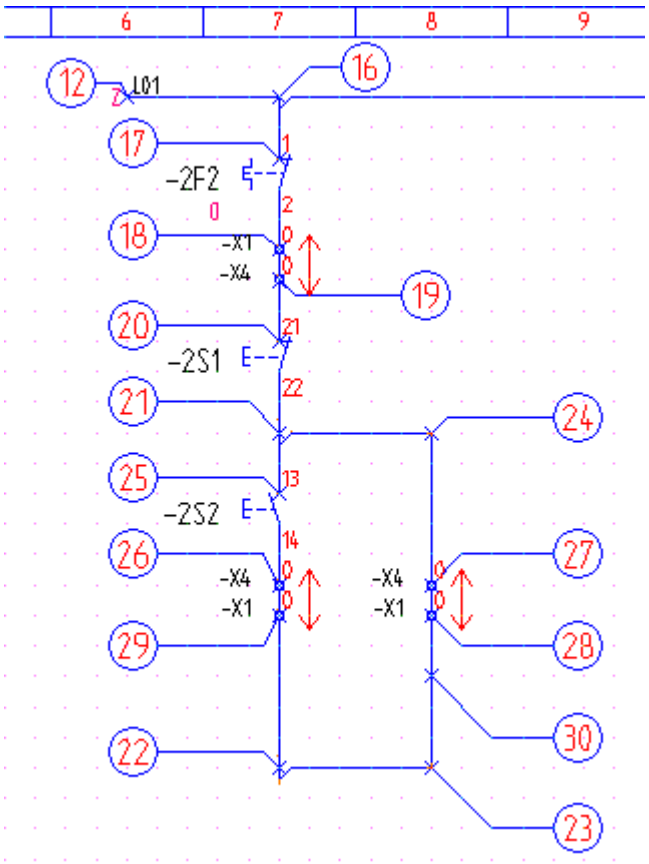


Abbildung 6.8.44: Klemmen im Steuerungsteil gesetzt

6.8.10 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.

Betätige zum Aufruf des Befehls **Symbol über Bibliothek setzen** wieder die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "qs" ein. Übernehme das Symbol **QS** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf **Pos. 30**.

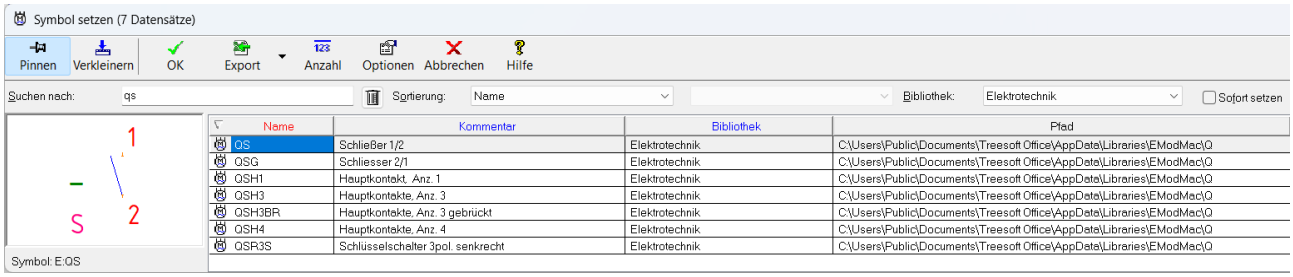


Abbildung 6.8.45: Symbolauswahl Schließer-Kontakt

Der Symbolname QS ist hierbei wie folgt codiert:

- Q: Leistungsschalter
- S: Schließer

Es erscheint anschließend der Dialog zur Beschriftung des Bauteiles (siehe Abbildung 6.8.46). 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 dir die Betriebsmittelkennzeichnung des Schützes bereits bekannt ist, könntest du diese selbstverständlich auch direkt in dem Dialog zur Auswahl der Betriebsmittelkennzeichnung eingeben.

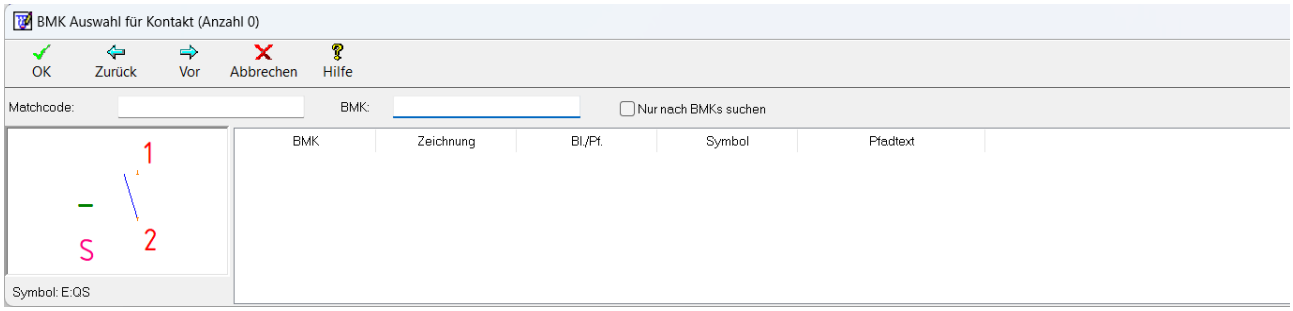


Abbildung 6.8.46: Beschriften des Schließer-Kontaktes

Schließe den Dialog zur Auswahl bzw. Eingabe einer Betriebsmittelkennzeichnung über die Schaltfläche **Abbrechen** oder der Taste [ESC].

6.8.11 Motorschütz setzen

Der Steuerungsteil des Übungsprojektes ist fast schon komplett. Es fehlt nur noch das Motorschütz.

Betätige ggf. wieder zum Aufruf des Befehls **Symbol über Bibliothek setzen** die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "q322" ein. Übernehme das Symbol **Q322** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze es auf **Pos. 31**.

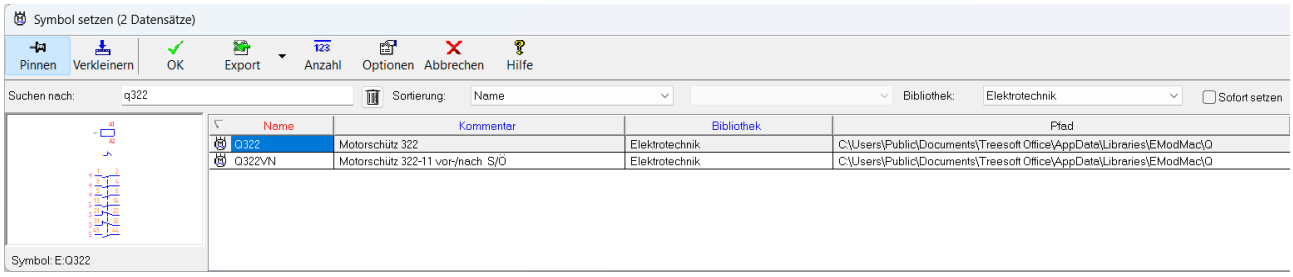


Abbildung 6.8.47: Symbolauswahl Motorschütz

Der Symbolname Q322 ist hierbei wie folgt codiert:

- Q: Leistungsschütz
- 3: Anzahl Hauptkontakte
- 2: Anzahl Schließer-Kontakte
- 2: Anzahl Öffner-Kontakte

Übernehme die vorgeschlagene Betriebsmittelkennzeichnung für das Motorschütz.

Bestätige das vorgeschlagene BMK "-2Q1" mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

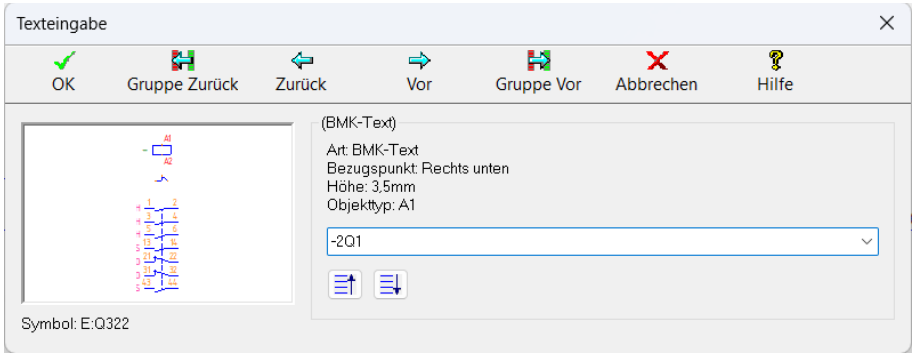


Abbildung 6.8.48: Beschriften des Motorschützes

Gebe als Pfadtext "Steuerungsteil" ein und bestätige diesen mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

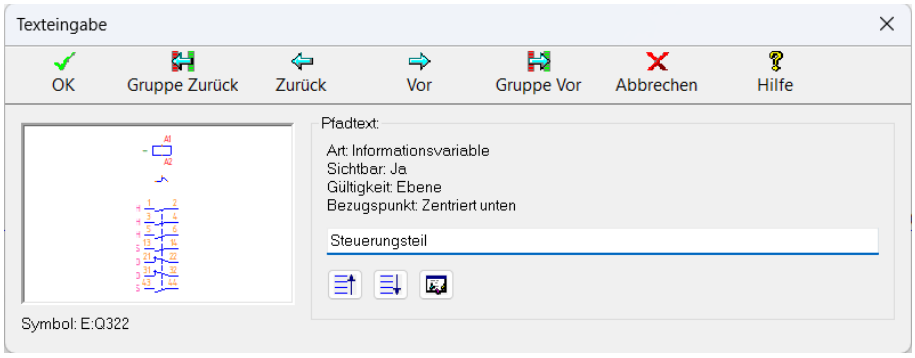


Abbildung 6.8.49: Pfadtext antragen

Falls du die Funktion zum Setzen der Symbole gepinnt hast, beende diese jetzt bitte wieder über die Schaltfläche **Abbrechen** oder der Taste [ESC].

Ordne dem Motorschütz wie nachfolgend beschrieben das Material zu.

Bewege das Fadenkreuz auf **Pos. 31** und betätige wieder zum Aufruf des Befehls **Artikel einzeln zuordnen** die Taste [-] (Minus). Ordne das Material mit der Nummer **TC-Q322** dem Schütz durch Betätigen der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] zu.

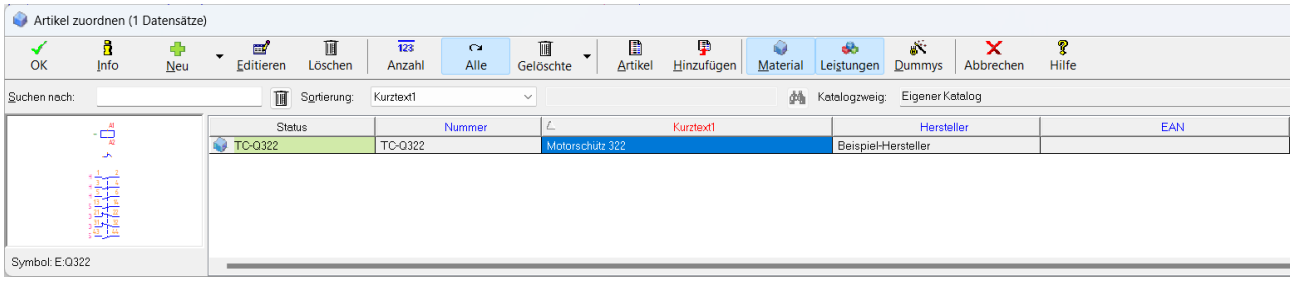


Abbildung 6.8.50: Materialauswahl zum Motorschütz

So, das wäre erst einmal geschafft! Auch den Steuerungsteil deines Schaltplanes hast du nun bereits fertig projektiert. Es fehlen nur noch an einigen Bauteilen die Betriebsmittelkennzeichnungen. Auch dies wirst du aber noch zu gegebenem Zeitpunkt erledigen. Die Positionierungshilfe wird nun nicht länger benötigt. Du kannst diese somit nun wie nachfolgend beschrieben löschen.

6.8.12 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 dir nun wie nachfolgend beschrieben gelöscht werden.

Bei der Positionierungshilfe handelt es sich um ein Symbol mit dem Namen `0HPOSE`, dessen Bezugspunkt sich exakt auf dem Koordinatenursprung, also den **Koordinaten 0,00/0,00 mm**, in der Zeichnung befindet. Damit du ein einzelnes Symbol löschen kannst, ist das Fadenkreuz auf dessen Bezugspunkt zu positionieren. Wenn du, wie in diesem Fall den Bezugspunkt des Symbols genau kennst, ist dies sehr einfach möglich. Verwende ansonsten zum Fangen eines Symbols die Objektfangfunktionen (siehe Kapitel 7.1 Objektfangfunktionen, ab der Seite 183).

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

Positioniere das Fadenkreuz auf dem Koordinatenursprung in der linken oberen Ecke. Verwende hierzu die Tastenkombination [UMSCHALT]+[POS1].Betätige hiernach die Taste [ENTF] zum Löschen eines Symbols.

Das gefangene Symbol blinkt am Bildschirm und es erscheint eine Sicherheitsabfrage zum Löschen des Symbols (siehe Abbildung 6.8.51).

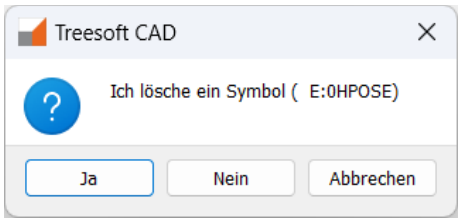


Abbildung 6.8.51: Sicherheitsabfrage zum Löschen der Positionierungshilfe

Überprüfe ob das Symbol **0HPOSE** zum Löschen vorgeschlagen wird und bestätige die Sicherheitsabfrage mit der Schaltfläche **Ja**. Wird ein anderes Symbol vorgeschlagen oder der Dialog zum Löschen nicht angezeigt, beachte bitte nachfolgenden Hinweis.

HINWEIS Wenn in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** das Kontrollkästchen **Rückfrage** (siehe Markierung A in nachstehender Abbildung 6.8.52) deaktiviert ist, löscht Treesoft CAD 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 hast du zusätzlich eine visuelle Kontrolle. Befinden sich die Bezugspunkte mehrerer Symbole auf dem gleichen Bezugspunkt, werden diese durch Verneinung der Sicherheitsabfrage nacheinander zur Bearbeitung angeboten. Wird dir ein anderes Symbol zum Löschen vorgeschlagen, ist das Kontrollkästchen **Zeichnungsrahmen ausschließen** nicht aktiviert (siehe Markierung B in nachstehender Abbildung 6.8.52).

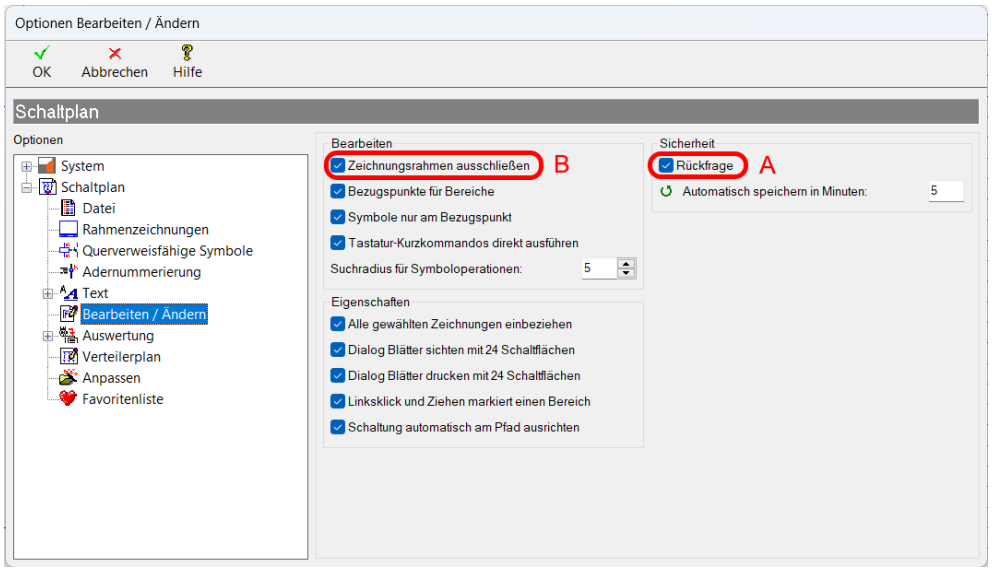


Abbildung 6.8.52: Optionen-Dialog **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern**

Vergleiche deine Darstellung am Bildschirm nun bitte mit der nachfolgenden Abbildung 6.8.51. Solltest du bei der Projektierung einen Fehler gemacht haben, ist dies jedoch nicht schlimm. Meister fallen ja schließlich nicht vom Himmel! In diesem Fall kannst du mit den umfangreichen Bearbeitungsfunktionen die Fehler korrigieren (beispielsweise Symbole verschieben, Symbole löschen und anschließend erneut einsetzen, und vieles mehr) oder du lädst erneut den Übungsstatus und wiederholst die Übung. Informationen zur nachträglichen Bearbeitung/Fehlerkorrektur eines Schaltplanes findest du in dem Kapitel 7 Schaltplan bearbeiten, ab der Seite 182.

HINWEIS Vergesse bitte nicht deine Zeichnungsdatei zwischendurch zu speichern. Wie du weißt, ersetzt die Funktion Auto-Speichern nicht das reguläre Speichern der Zeichnungsdatei. Verwende hierzu beispielsweise die Tastenkombination [STRG]+[S].

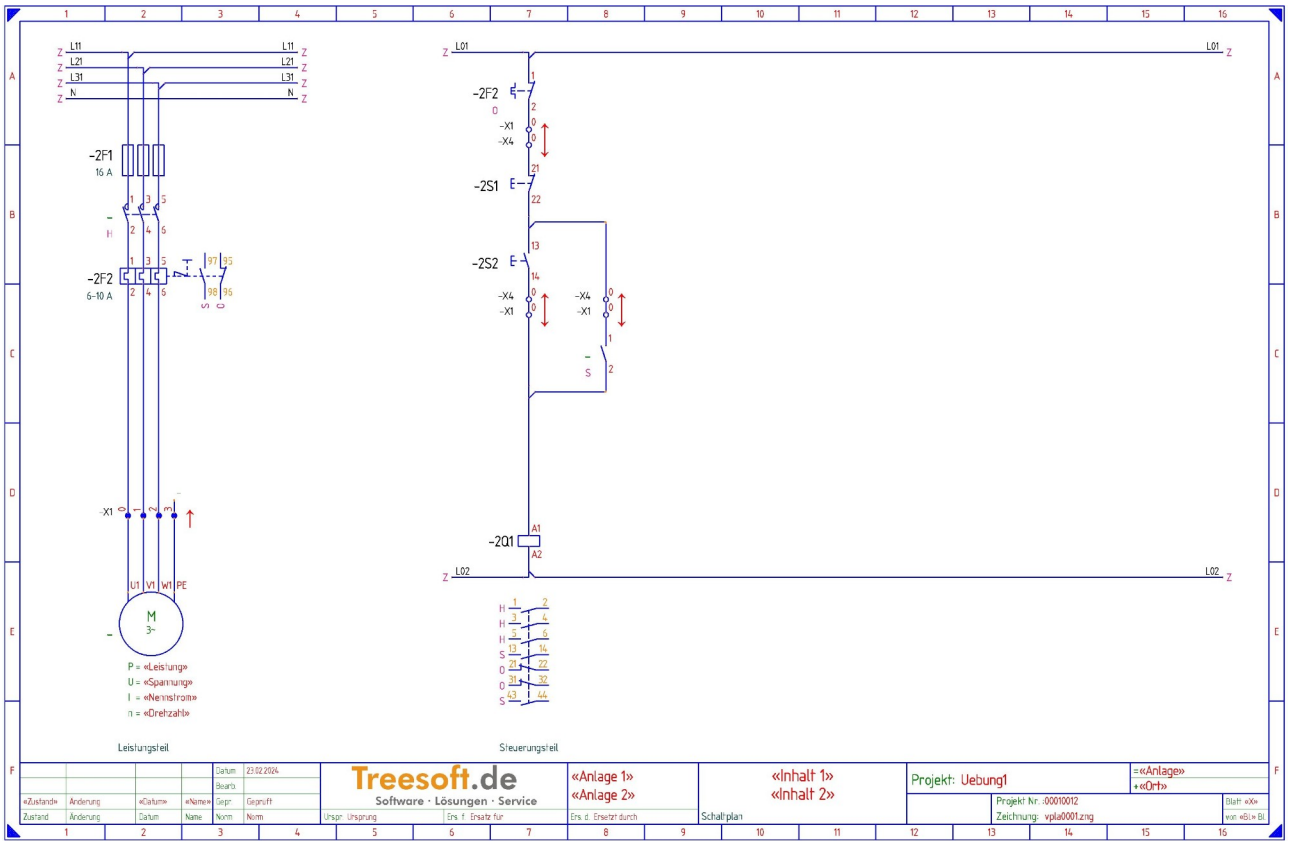


Abbildung 6.8.53: Fertig projektierter Leistungs- und Steuerungsteil

HINWEIS Bevor du, wie im Kapitel 6.8.14 Kabelsymbole setzen ab der Seite 160 beschrieben, mit der Projektierung deines Schaltplanes fortfährst, erhältst du nachfolgende wichtige Informationen zur Definition und der Unterscheidung von Kabeln und Verdrahtungen in Treesoft CAD.

6.8.12.1 Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen

Die Definition von Kabeln (d. h. Leitungen) und Verdrahtungen (d. h. Einzeladern) erfolgt in Treesoft CAD 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. Benötigst du - wider Erwarten - nicht diese Pläne, kannst du auf das Setzen der Kabelsymbole verzichten. Im Rahmen des Übungsprojektes empfehlen wir dir jedoch, auch dieses

Kapitel vollständig durchzuarbeiten. Spätestens bei der Auswertung des Schaltplanes wird dir bewusst, wie sinnvoll die Definition von Kabeln und Verdrahtungen ist.

- 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 dir anhand der nachfolgenden Abbildung 6.8.54 verdeutlicht.

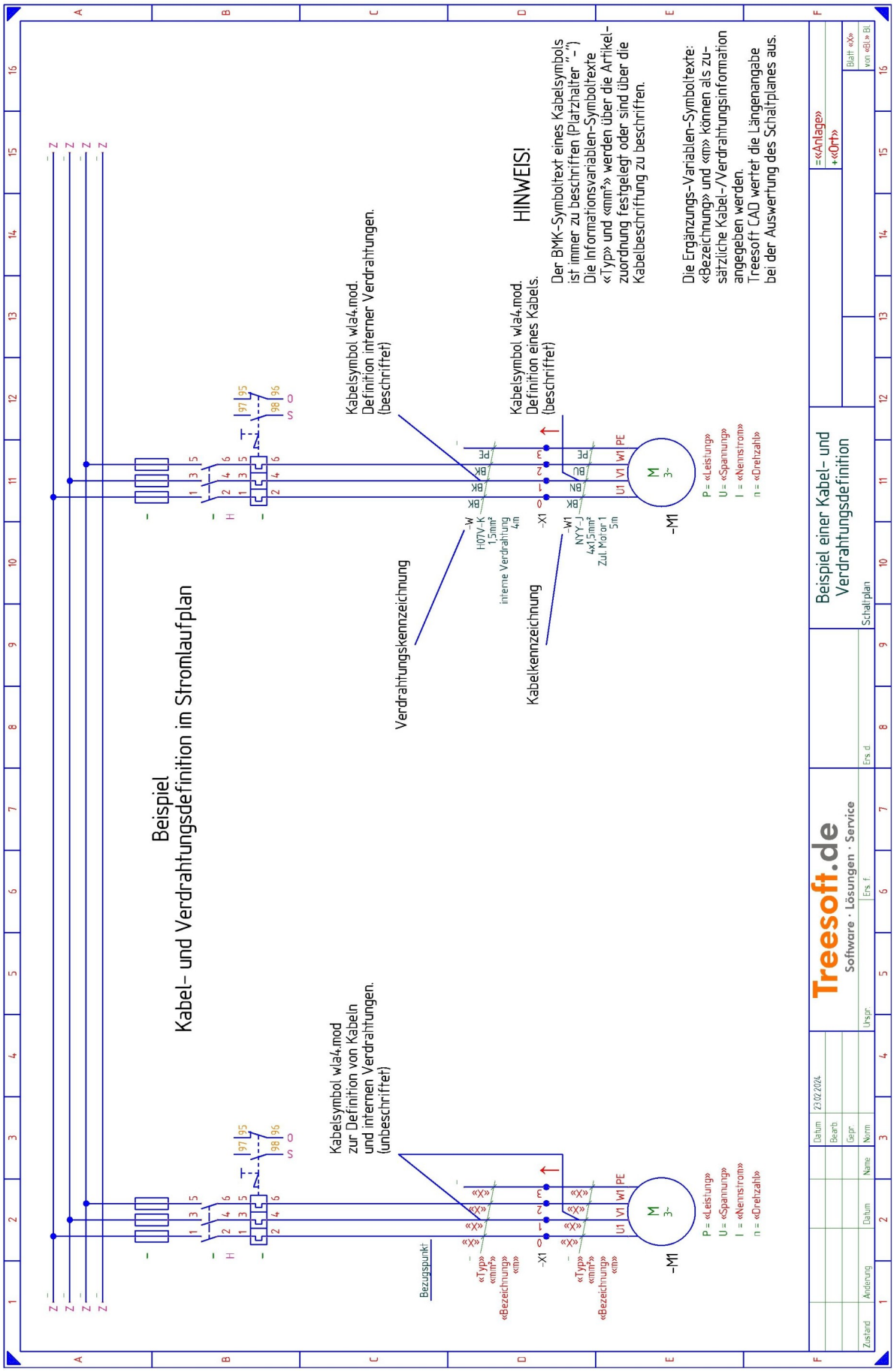


Abbildung 6.8.54: Übersicht der Kabel- und Verdrahtungsdefinition im Stromlaufplan

6.8.13 Symbol umwandeln

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 du auch weißt, wie hierbei vorzugehen ist, haben wir einen solchen Fall in dem Übungsprojekt "eingebaut". Wenn du dir das kombinierte Motorsymbol einmal näher siehst, stellst du 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 6.8.55) und somit auch nicht von der Auswertung berücksichtigt. Dies darf natürlich nicht sein! Gehe zur Bearbeitung des Schaltplanes aus diesem Grund wie nachfolgend beschrieben vor.

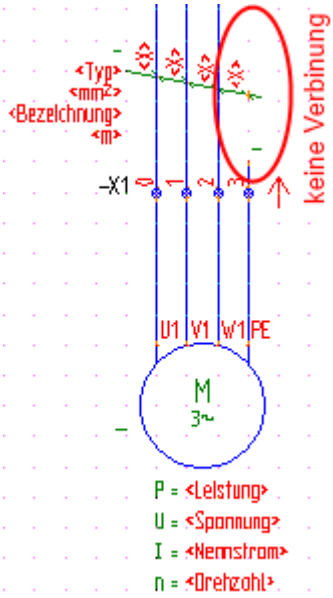


Abbildung 6.8.55: Kabelsymbol schneidet nicht alle Einzeladern

Damit du eine Änderung an einem bestehenden Symbol vornehmen kannst, ist dieses in seine grafischen Bestandteile aufzulösen. Das Auflösen eines Symbols in seine grafischen Bestandteile bezeichnet man in Treesoft CAD 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].

Wandle nun bitte wie nachfolgend beschrieben das kombinierte Motorsymbol um.

Positioniere das Fadenkreuz in der Nähe des Bezugspunktes des Motorsymbols und rufe über die Taste [U] den Befehl **Umwandeln** auf. Bestätige die anschließende Sicherheitsabfrage.

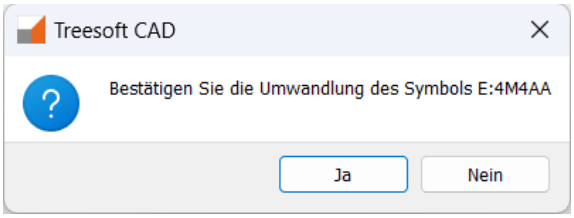


Abbildung 6.8.56: Sicherheitsabfrage zum Umwandeln des Motorsymbols

Nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage zerlegt Treesoft CAD 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 6.8.57):

- Motor
- Klemmenleiste
- PE-Anschluss (Abbruchstelle)

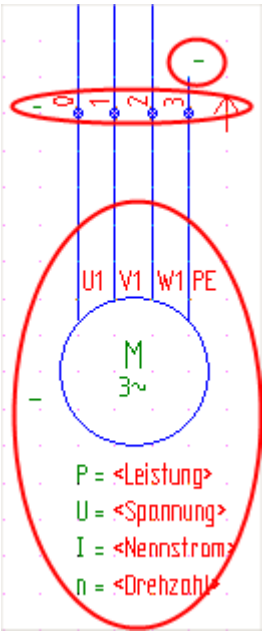


Abbildung 6.8.57: Zusammensetzung des kombinierten Motorsymbols

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 löse bitte die Symbole nicht weiter auf.

TIPP Zur Anzeige der Bezugspunkte aller Symbole steht dir im Menü **Extras** der Befehl **Anzeige, Bezugspunkte** zur Verfügung. Alternativ hierzu lässt sich die Anzeige auch über die Tastenkombination [UMSCHALT]+[A] aufrufen. Treesoft CAD kennzeichnet hiermit die Bezugspunkte der Symbole grafisch in dem Schaltplan mit einem Kreuzchen. Über den Befehl **Anzeige, Symbole** oder über die Taste [A] lässt du dir alle Symbole in der Zeichnung anzeigen. Treesoft CAD 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.

Verschiebe nun bitte den PE-Anschluss des Motors um vier Rasterpunkte nach oben. Verwende hierzu die Befehle **Objektfang** und **Verschieben** beispielsweise über das Kontextmenü (rechte Maustaste).

HINWEIS Weiterführende Informationen zu den unterschiedlichen Bearbeitungsfunktionen von Treesoft CAD zum Verschieben, Kopieren und Löschen von Symbolen findest du in dem Kapitel 7 Schaltplan bearbeiten, ab der Seite 182.

Nachdem du den PE-Anschluss des Motors wie vorstehend beschrieben nach oben verschoben hast, ist nun ausreichend Platz zum Setzen des Kabelsymbols vorhanden (siehe Abbildung 6.8.58).

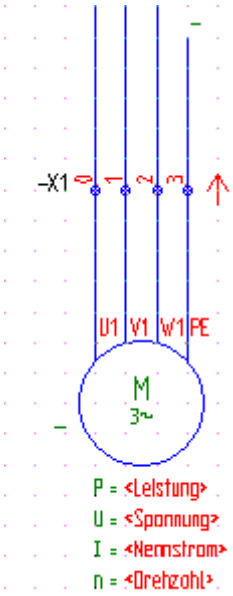


Abbildung 6.8.58: PE-Anschluss vier Rasterpunkte nach oben verschoben

Fahre anschließend bitte mit dem Setzen der Kabelsymbole in deinem Schaltplan fort.

6.8.14 Kabelsymbole setzen

Über die an einem Kabelsymbol angetragene Betriebsmittelkennzeichnung definierst du die Leitungsverbindung als Kabel (beispielsweise **-W1**, **-W2**, **-W3**, usw.) oder als Verdrahtung (**-W**). Informationen hierzu findest du in dem Kapitel 6.8.12.1 Allgemeine Hinweise zur Definition von Kabeln und Verdrahtungen, ab der Seite 155. 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. Du kannst auf diese Weise zu einem Artikel eines Kabels unterschiedliche Symbole für die verschiedenen Lagen der Beschriftung hinterlegen. Beim Einsetzen eines solchen Artikels wählst du 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 setzt du 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 dir diese beiden Verfahren beschrieben. Das Kabel, das von der Klemmenleiste zu dem Motor geht, legst du über die artikelbezogene Projektierung und die Verdrahtung von der Klemme zu dem Motorschutzrelais über die symbolbezogene Projektierung in deinem Schaltplan fest. Gehe hierzu nun bitte wie folgt beschrieben vor.

6.8.14.1 Kabel definieren

Betätige zum Aufruf des Befehls **Symbol über Bibliothek setzen** die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "wla4" ein. Übernehme das Symbol **WLA4** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE]. Setze das Kabelsymbol mittig im **Strompfad 2** zwischen der Klemmenleiste und dem Motor ein. Bestätige die Position mit der Taste [EINGABE].

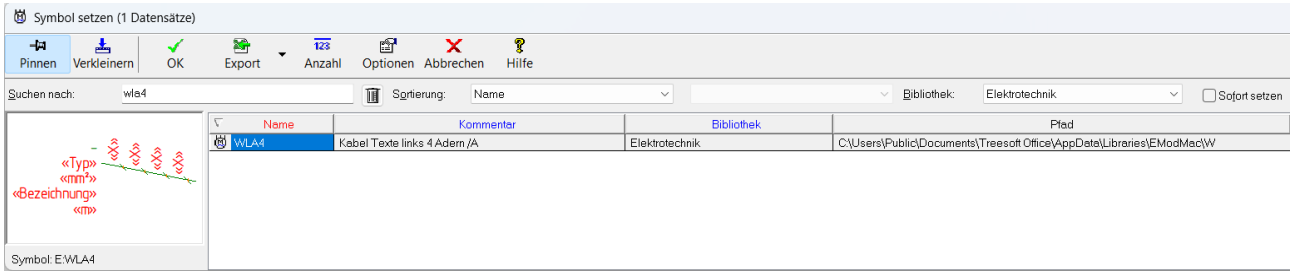


Abbildung 6.8.59: Symbolauswahl Kabelsymbol

Der Symbolname **WLA4** ist hierbei wie folgt codiert:

- W: Kabel
- L: Beschriftung links
- A: Adern
- 4: Anzahl Adern

Beschrifte das Kabelsymbol mit **-W1**.

Gebe in dem Feld **BMK** (oder Matchcode) "-W1" ein bzw. übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

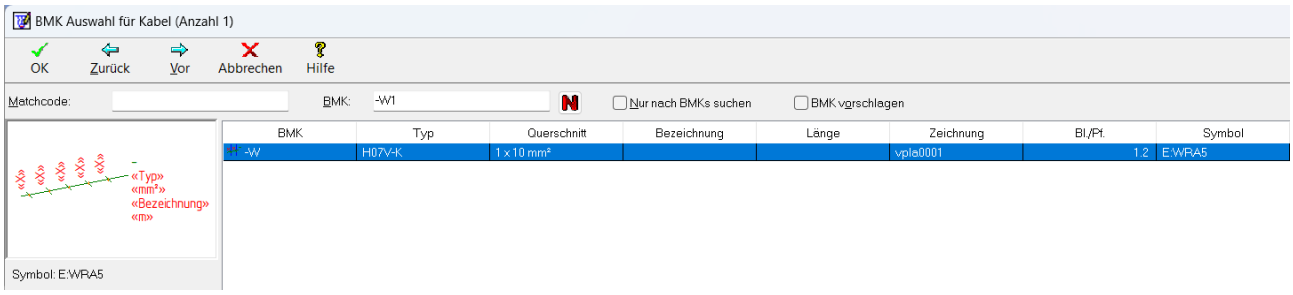


Abbildung 6.8.60: Beschriften des Kabelsymbols

Nach dem Beschriften des Kabelsymbols erscheint die nachfolgende Abfrage am Bildschirm zur Zuordnung eines Artikels.

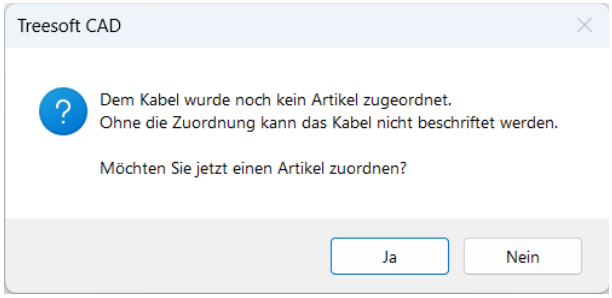


Abbildung 6.8.61: Meldung Artikelzuordnung

Bestätige die Meldung mit **Ja** und wähle in dem anschließend geöffneten Listenfeld zur Artikelzuordnung das Material **TC-W001145** (NYSLY-J-Leitung 4x1,5mm²). Bestätige dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE]. Beachte hierbei alle markierten Einstellungen in nachstehender Abbildung. Stelle die **Sortierung** auf **Kurztext1** um und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "***4x1,5***" ein.

HINWEIS Die Zeichen * stehen als Wildcard für beliebige Zeichenkette. Da im gesamten Kurztext noch Zeichen vor und nach dem Querschnitt stehen werden so alle Artikel angezeigt.

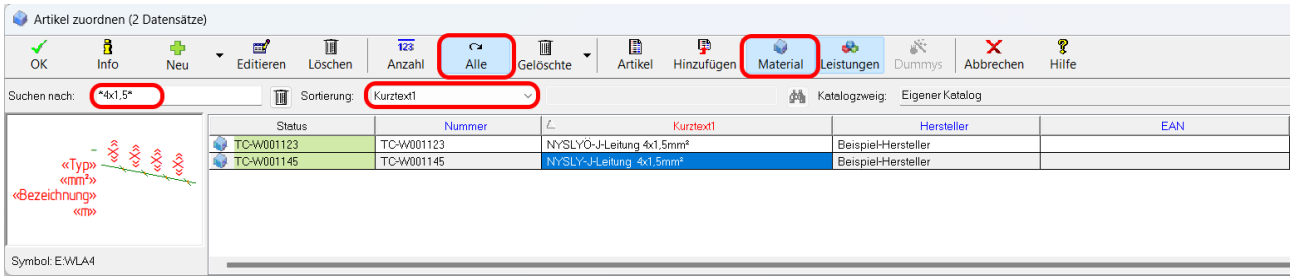


Abbildung 6.8.62: Materialauswahl Kabel

6.8.14.2 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 Treesoft CAD 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 Kabelübersichtsplan[32] kabelbezogen aus. Die verwendeten Artikeltypen werden auf Wunsch in der Stückliste (Materialliste) ausgewiesen.

Gebe in dem Feld **Bezeichnung** "Zuleitung Motor" und in dem Feld **Länge** "5 m" ein. Bestätige 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.

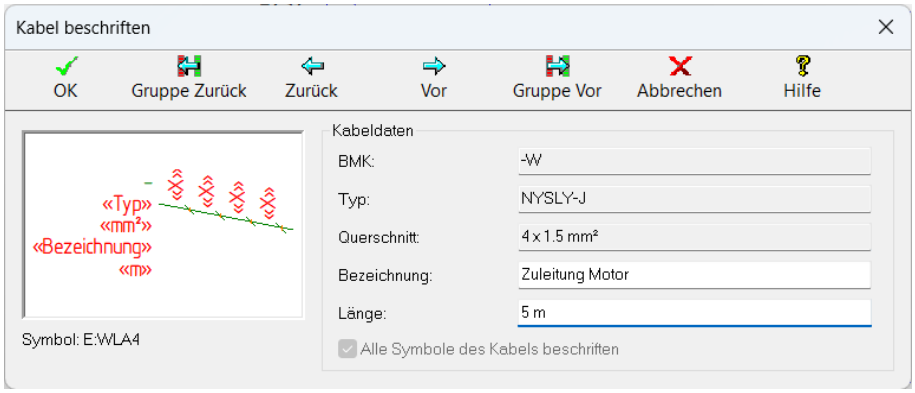


Abbildung 6.8.63: Beschriften des Kabelsymbols

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

HINWEIS Wenn in den Einstellungen der Beschriftungsfunktion (siehe Kapitel 5.2.6 Beschriftungsfunktionen, ab der Seite 68) das Kontrollkästchen **Adern** deaktiviert ist, ruft Treesoft CAD nicht die Funktion zur Aderbeschriftung auf. Statt dessen werden die einzelnen Adern entsprechend der bei dem zugeordneten Artikel hinterlegten Farbcodierung automatisch fortlaufend beschriftet.

6.8.14.3 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 Treesoft CAD die Adern fortlaufend entsprechend der zu dem zugeordneten Artikel hinterlegten Farbcodierung. Hierzu ist in dem Einstellungen der Beschriftungsfunktion das Kontrollkästchen **Adern** zu deaktivieren. Wenn dieses, wie in den vorgenommenen Einstellungen zu diesem Übungsprojekt, aktiviert ist, ruft Treesoft CAD zu Beschriftung der Adern eine komfortable Beschriftungsfunktion auf. Diese wird dir 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 Beschriftung der Adern-Platzhalter. Treesoft CAD stellt dir hierzu eine leistungsfähige und einfach zu bedienende Beschriftungsfunktion zur Verfügung (siehe Abbildung 6.8.64).

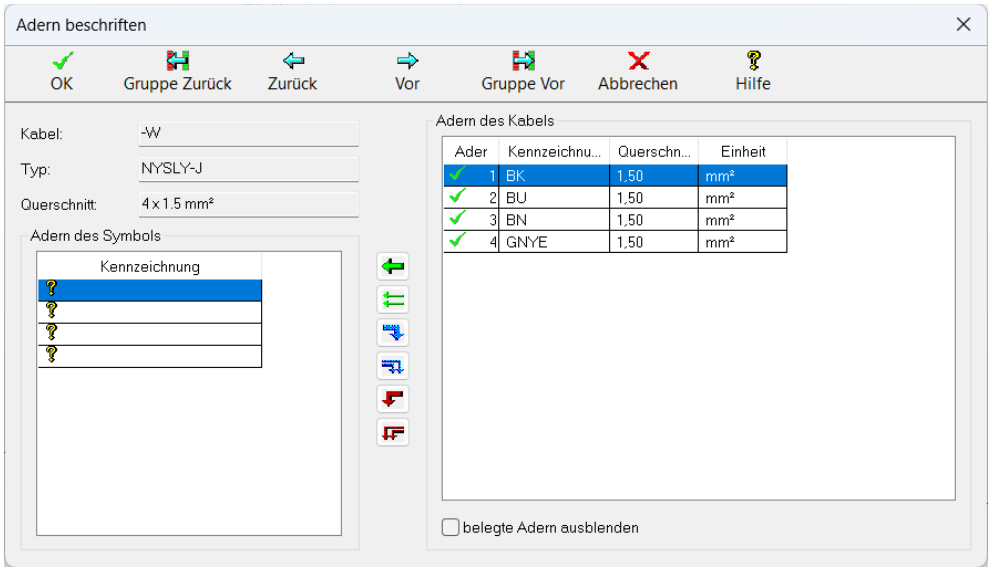


Abbildung 6.8.64: Beschriften der Adern

Auf der rechten Seite des Dialoges 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 Dialog 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 dir 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".

Treesoft CAD 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 findest du in dem nachfolgenden Kapitel 6.8.14.4 Allgemeine Information zu der Beschriftung von Adern, ab der Seite 164.

6.8.14.4 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 `0Cables.mac`. Die Zuordnung dieses Parametermakros erfolgt ebenfalls in den Artikelstammdaten. Die Funktion des Makros wird dir 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**

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.

mit dem Befehl **Material.** Das im Rahmen der Übung verwendete Material für das Kabel findest du im Materialstamm unter der Nummer **TC-W001145**. Wie du der nachfolgenden Abbildung 6.8.65 entnehmen kannst, ist dem Material bereits das erforderliche Parametermakro zugeordnet. Sollte dies, beispielsweise bei einem anderen Kabel nicht der Fall sein, betätige hierzu einfach die Schaltfläche **Schaltplan Parameter** und wähle in dem anschließend eingeblendeten Dialog 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.

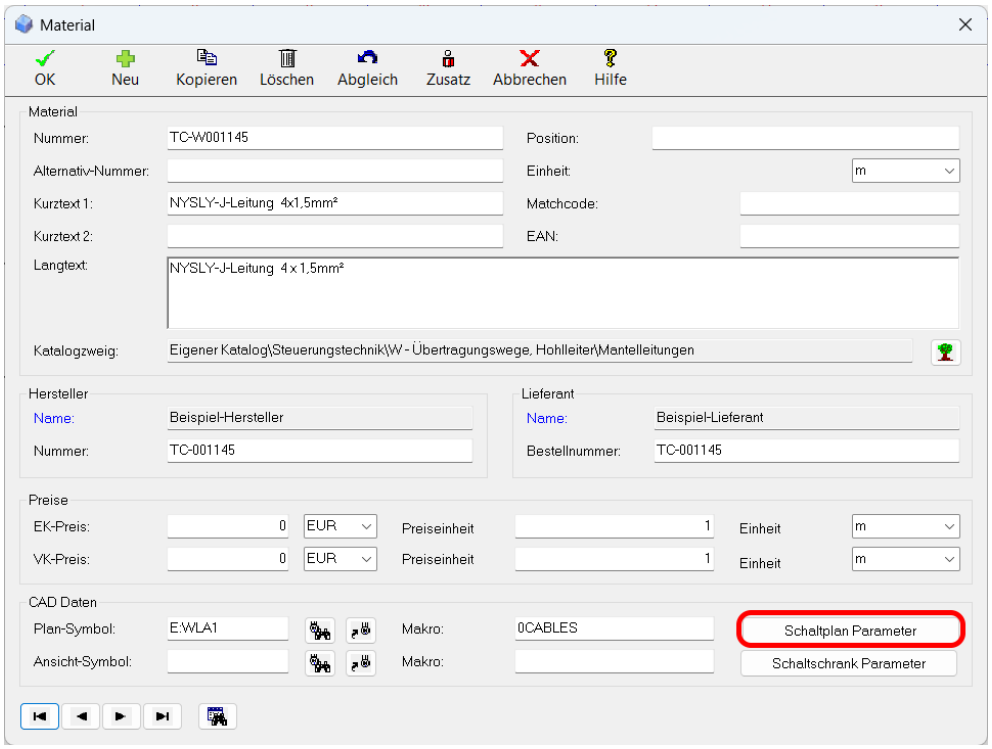


Abbildung 6.8.65: Aufruf des Parametermakros aus dem Materialstamm

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 Dialog (siehe Abbildung 6.8.66).

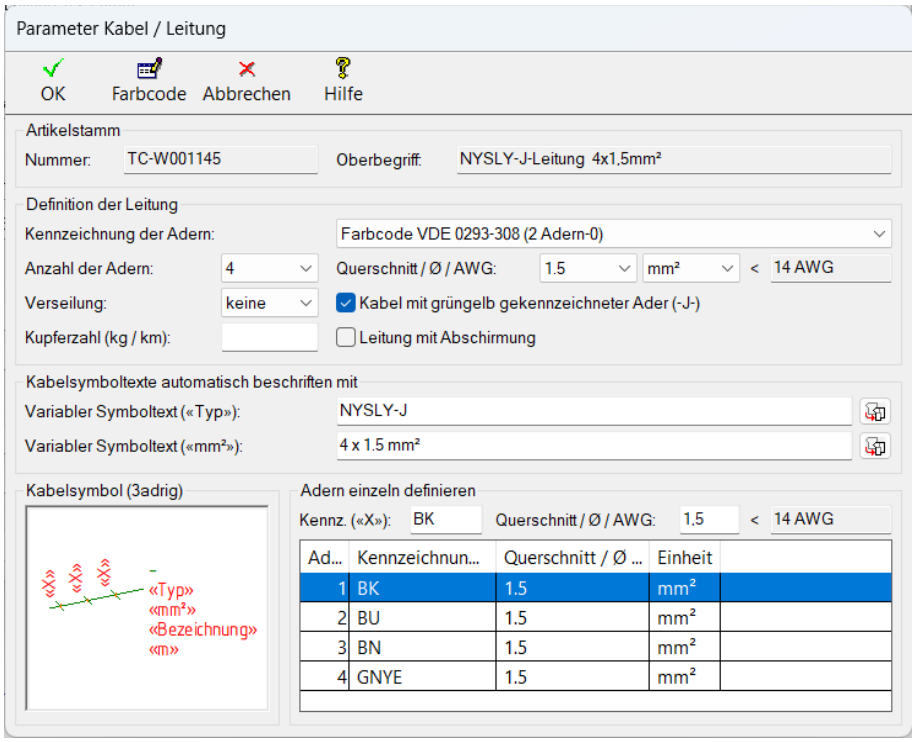


Abbildung 6.8.66: Parameter für Kabel und Leitungen

Treesoft CAD 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 kannst du beispielsweise weitere Codierungen anlegen. Die Farbcodierungen speichert Treesoft CAD in einer ASCII-Datei. Die einzelnen Spalten in dieser Datei sind durch zwei Leerzeichen jeweils voneinander zu trennen (Separatoren). Über die Schaltfläche **Farbcode** rufst du 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 dir erforderlich.

In der Liste am unteren Rand des Dialoges 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. Treesoft CAD speichert die Parametereinstellungen artikelbezogen ab.

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

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

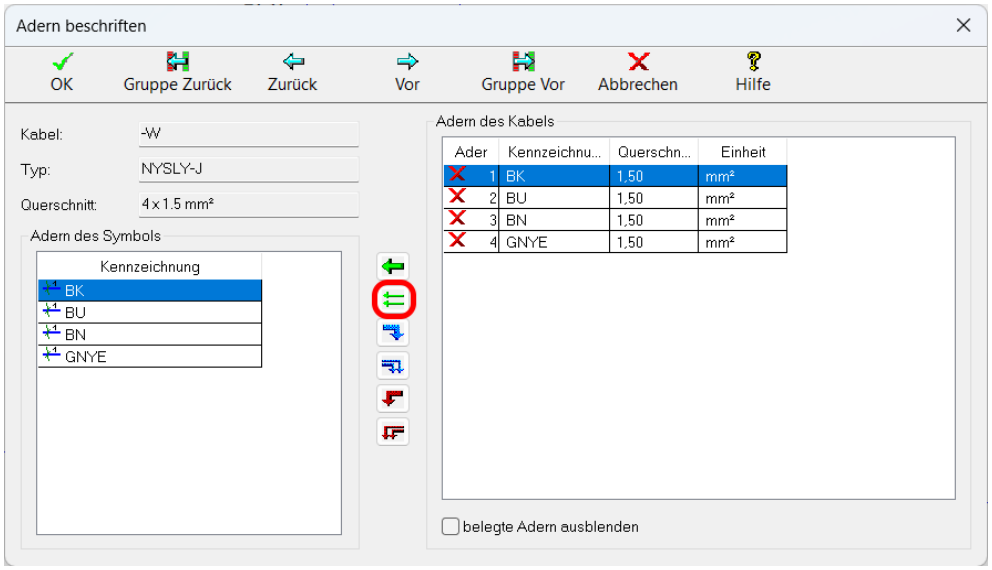


Abbildung 6.8.67: Beschriften der Adern (automatische Zuordnung der Kennzeichnungen)

Treesoft CAD beschriftet anschließend die einzelnen Adern des Kabels entsprechend der vorgenommen Einstellungen (siehe Abbildung 6.8.68).

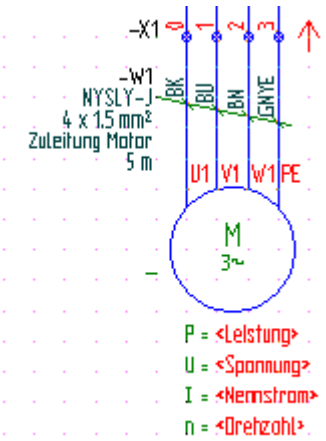


Abbildung 6.8.68: Beschriftetes Kabelsymbol (Kabel)

6.8.14.5 Verdrahtung definieren

Als Nächstes sind jetzt die Einzeladern zu definieren. Auch hierzu setzt du wieder ein Kabelsymbol. Weil diesem Kabelsymbol jedoch mehrere Artikel zuzuordnen sind, erfolgt die Projektierung hierbei nicht artikelbezogen, sondern symbolbezogen.

Betätige ggf. wieder zum Aufruf des Befehls **Symbol über Bibliothek setze** die Taste [F4] und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "wla4" ein. Übernehme das Symbol **WLA4** mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE] und setze das Kabelsymbol mittig in dem **Strompfad 2** zwischen dem PE-Anschluss und der Klemmenleiste des Motors. Bestätige die Position mit der Taste [EINGABE].

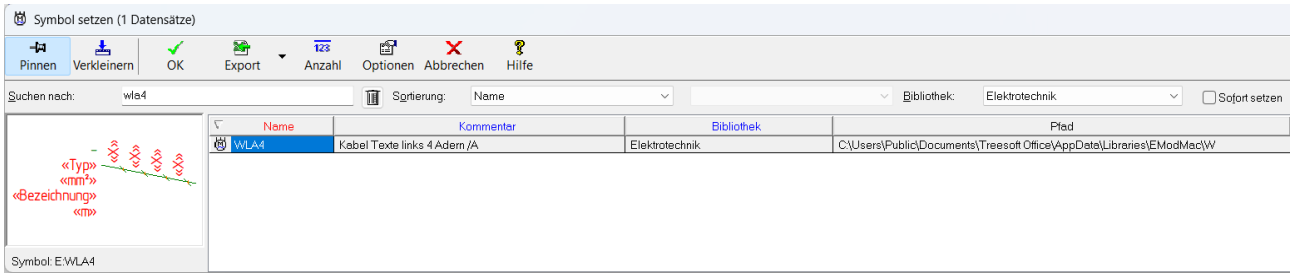


Abbildung 6.8.69: Symbolauswahl Kabelsymbol

Der Symbolname **WLA4** ist hierbei wie folgt codiert:

- W: Kabel
- L: Beschriftung links
- A: Adern
- 4: Anzahl Adern

Treesoft CAD 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.

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-W" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

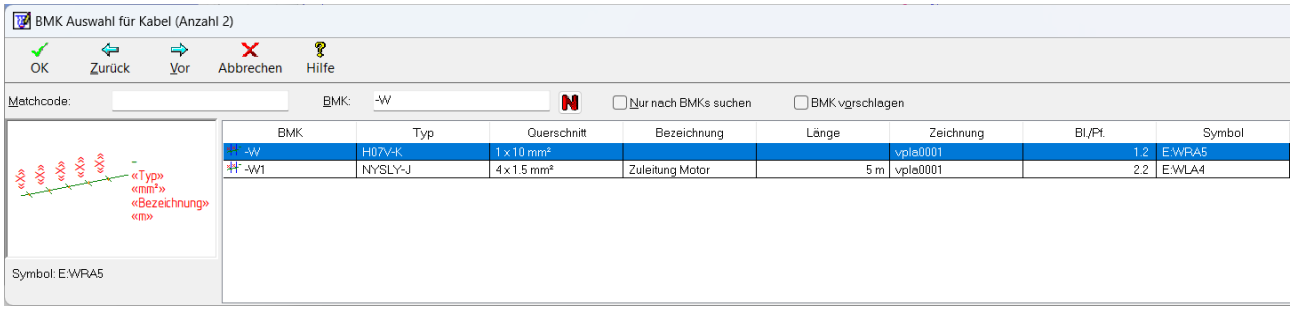


Abbildung 6.8.70: Beschriften des Kabelsymbols

6.8.14.6 Artikelzuordnung Verdrahtung

Nach dem Antragen der Betriebsmittelkennzeichnungen erfolgt standardmäßig die Artikelzuordnung zu dem Kabelsymbol. Es erscheint hierzu eine entsprechende Abfrage am Bildschirm (siehe Abbildung 6.8.71).

Bestätige die Abfrage der Artikelzuordnung mit der Schaltfläche **Ja**.

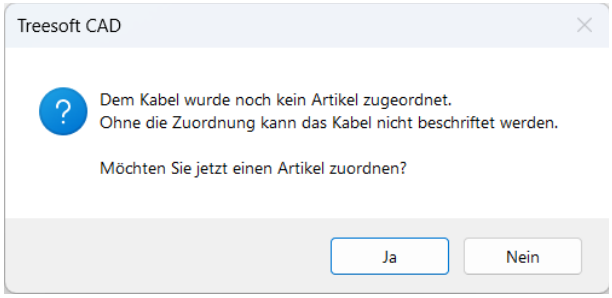


Abbildung 6.8.71: Meldung Artikelzuordnung

Über die Vergabe der Betriebsmittelkennzeichnung "-W" hast du 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)

Gehe hierzu nun bitte wie folgt beschrieben vor.

Stelle die **Sortierung** auf **Kurztext1** um und gebe im Feld **Suchen nach** den Text "**NYAF**" ein **(siehe nachstehende Abbildung).**

Da der Kurztext1 mit den Zeichen NYAF beginnt können wir hier auf Wildcards verzichten.

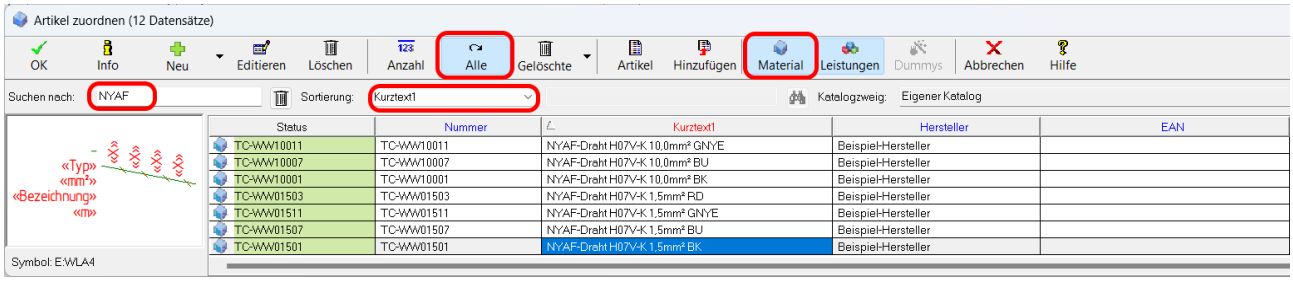


Abbildung 6.8.72: Materialauswahl NYAF-Draht H07-V K, 1,5 mm², schwarz

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

Treesoft CAD öffnet den Dialog mit der Anzeige der zugeordneten Artikel. In der Liste steht bereits das soeben zugeordnete Material (siehe Abbildung 6.8.73).

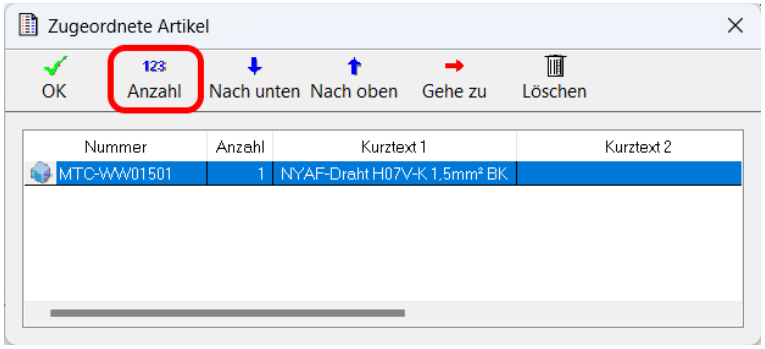


Abbildung 6.8.73: Anzeige der zugeordneten Artikel

Betätige die Schaltfläche **Anzahl** und gebe in dem anschließend eingeblendeten Dialog als Anzahl "3" ein (siehe Abbildung 6.8.74). Bestätige die Anzahl mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

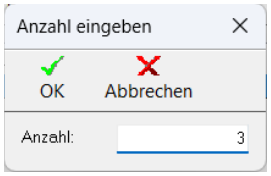


Abbildung 6.8.74: Eingabe der Menge eines zugeordneten Artikels

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

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

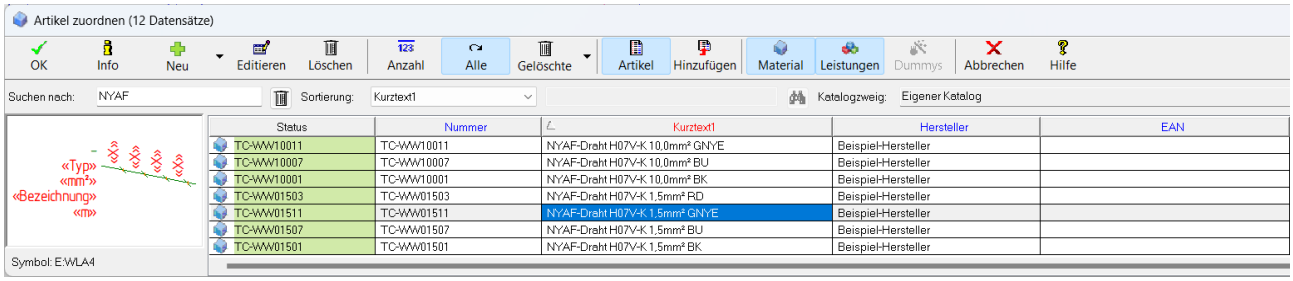


Abbildung 6.8.75: Materialauswahl NYAF-Draht H07-V K, 1,5 mm², grün gelb

Das Kabelsymbol ist nun vollständig definiert. Vergleiche die Liste deiner zugeordneten Artikel noch einmal mit der Abbildung 6.8.76

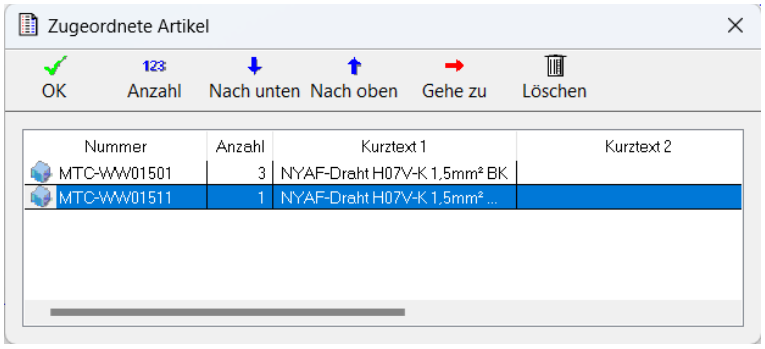


Abbildung 6.8.76: Anzeige der zugeordneten Artikel

TIPP Über die Schaltflächen **Nach unten** bzw. **Nach oben** kannst du die Liste der zugeordneten Artikel beliebig sortieren. Du kannst 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 du in der vorstehend beschriebenen Reihenfolge die Artikel dem Kabelsymbol zugeordnet hast, ist im Rahmen dieses Übungsprojektes aber keine Umsortierung der Liste erforderlich.

Übernehme die Artikelzuordnung und schließe beide Dialoge jeweils mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

6.8.14.7 Beschriftung des Kabelsymbols (Verdrahtung)

Nach der Artikelzuordnung fragt Treesoft CAD 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.

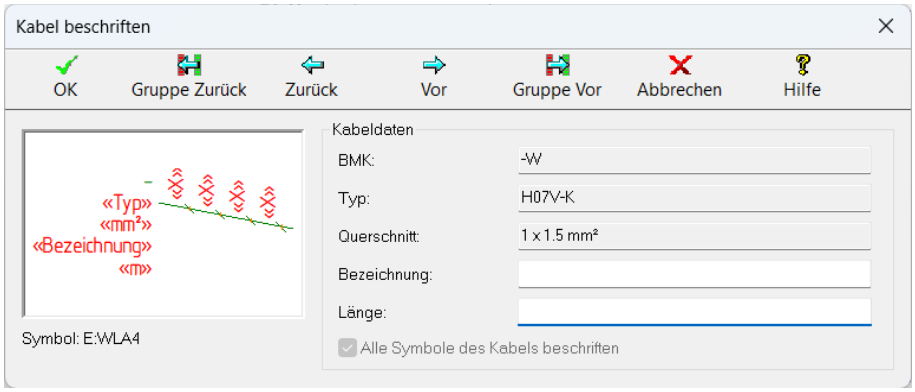


Abbildung 6.8.77: Beschriften der Informationsvariablen des Kabelsymbols

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. Bestätige die Kabelbeschriftung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

6.8.14.8 Adern beschriften (Verdrahtung)

Nach der Beschriftung der Informationsvariablen des Kabelsymbols ruft Treesoft CAD die Beschriftungsfunktion der Adern auf. Detaillierte Informationen zu der Aderbeschriftung findest du in dem Kapitel 6.8.14.3 Adern beschriften, ab der Seite 163.

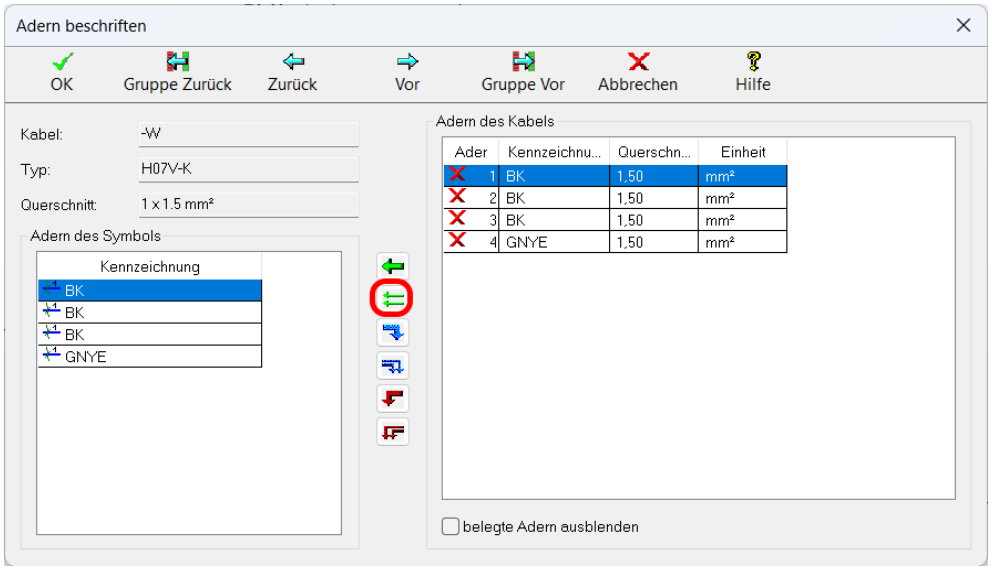


Abbildung 6.8.78: Beschriften der Adern (Verdrahtung)

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

Treesoft CAD trägt die Beschriftung der Adern online auf den dazugehörigen Platzhaltern im Kabelsymbol an. Vergleiche deine Aderbeschriftung mit der nachfolgenden Abbildung 6.8.79.

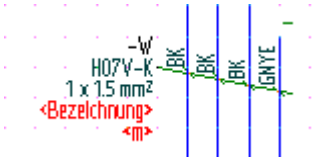


Abbildung 6.8.79: Beschriftetes Kabelsymbol (Verdrahtung)

So, das hättest du erst einmal geschafft. Nun ist der Schaltplan des Leistungs- und Steuerungsteils deines Beispielprojektes erst einmal - abgesehen von einigen Beschriftungen - fertig. Vergleiche deinen Schaltplan bitte mit der nachfolgenden Abbildung 6.8.80.

TIPP Sollte dir bei der Projektierung ein Fehler unterlaufen sein, ist das kein Problem. Entweder korrigierst du deinen Schaltplan mit den Bearbeitungsfunktionen von Treesoft CAD (siehe Kapitel 7 Schaltplan bearbeiten, ab der Seite 182) oder du gehst einfach zu dem nächsten Übungsschritt über. Wir empfehlen dir jedoch, diesen Teil der Übung zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal zu wiederholen, bis du auch diesen fehlerfrei beherrschst.

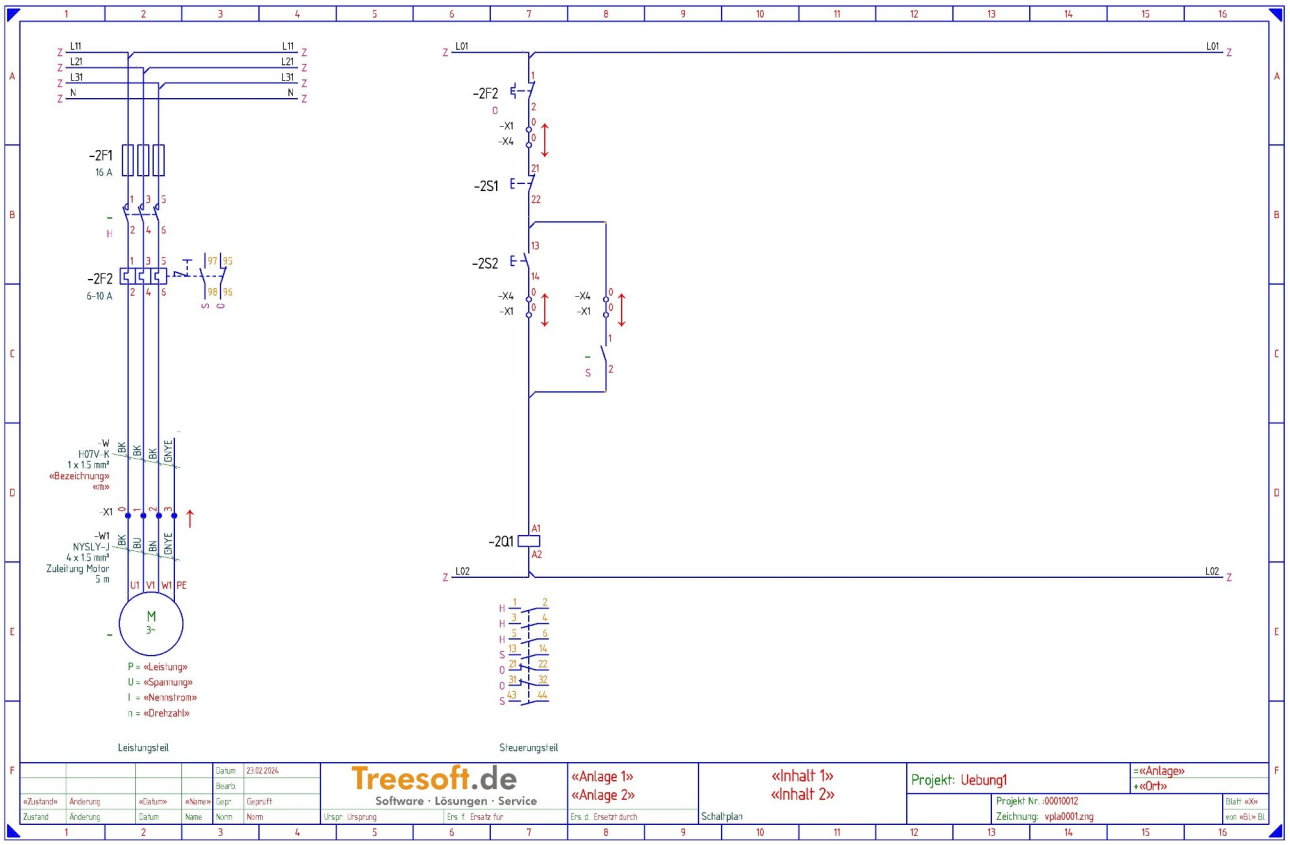


Abbildung 6.8.80: Kabelsymbole gesetzt

6.9 Übungsstatus Leistungs- und Steuerungsteil beschriften

Wenn du dir deinen projektierten Schaltplan genauer ansiehst, stellst du fest, dass an einigen Symbolen noch die Betriebsmittelkennzeichnungen fehlen. Die meisten Symbole sind jedoch bereits vollständig beschriftet. Du hast unmittelbar nach dem Setzen dieser Symbole die Betriebsmittelkennzeichnung angetragen und ggf. die Informationsvariablen mit den technischen Daten des Bauteiles beschriftet bzw. über das Parametermakro 0artvai automatisch beschriften lassen.

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

Rufe im Menü **Hilfe** den Befehl **Übungsstatus** auf (Tastenkombination [STRG]+[F12]) und wähle den Projektierungsstand **Leistungs- und Steuerteil beschriften**.

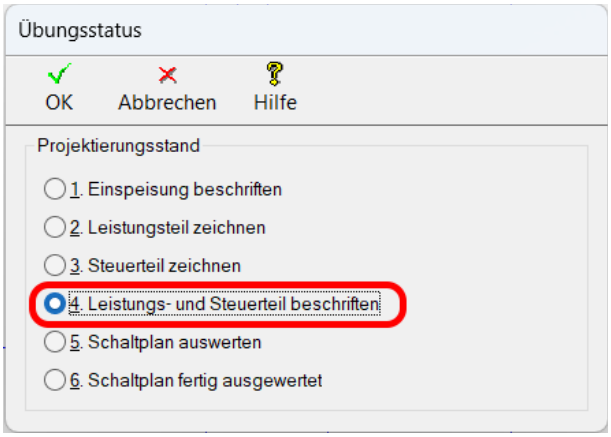


Abbildung 6.9.1: Übungsstatus **Leistungs- und Steuerteil beschriften**

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

Treesoft CAD 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.

6.9.1 Beschriftungsmodus ändern

Im Rahmen des Übungsprojektes hast du bereits die umfangreichen Beschriftungsfunktionen und deren wichtige Bedeutung kennengelernt (siehe Kapitel 5.2.6 Beschriftungsfunktionen, ab der Seite 68). Bei der Beschriftung der Einspeisung (Blatt 1 deines Schaltplanes) wurden dir die Betriebsmittelkennzeichnungen entsprechend der eingestellten Beschriftungsregel vorgeschlagen. Die ist jedoch nur eine Möglichkeit! Treesoft CAD kann dir 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.

Rufe über das Menü **Extras** oder die Schaltfläche in der Symbolleiste den Optionen-Dialog auf und wechsle zu dem Zweig **Schaltplan > Text**. Nehme die Einstellungen entsprechend der Abbildung 6.9.2 vor und bestätige diese anschließend mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE]. Beachte dabei, dass als Beschriftungsmodus die Option **BMK automatisch** gewählt ist.

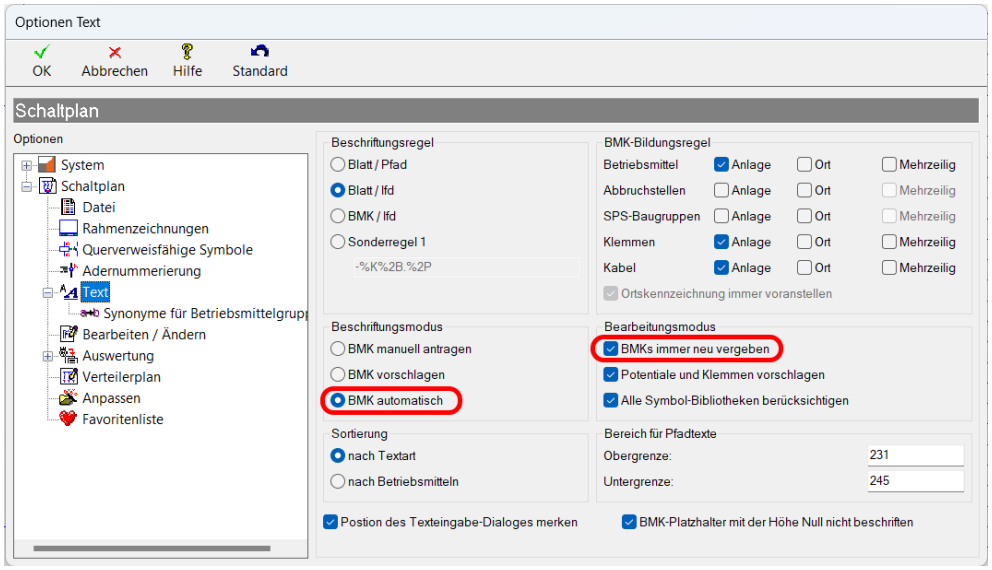


Abbildung 6.9.2: Einstellungen der Beschriftungsfunktion

WICHTIG Bei dem Beschriftungsmodus **BMK automatisch** ist standardmäßig das Kontrollkästchen BMKs **immer neu vergeben** aktiviert. Treesoft CAD 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 BMKs, jedoch nur dann verwendet werden, wenn die Anlage noch nicht gebaut ist. Nimmst du beispielsweise Revisionen an einem Schaltplan zu einer bestehenden Anlage vor, ist unbedingt darauf zu achten, dass das Kontrollkästchen **BMKs immer neu vergeben** deaktiviert ist. Es wird empfohlen, in diesem Fall als Beschriftungsmodus die Option **BMK vorschlagen** einzustellen.

Rufe im Menü **Text** den Befehl **Alles beschriften** auf oder verwende die Tastenkombination [STRG]+[;] (Semikolon). Nehme die Einstellungen entsprechend der nachfolgenden Abbildung 6.9.3 vor.

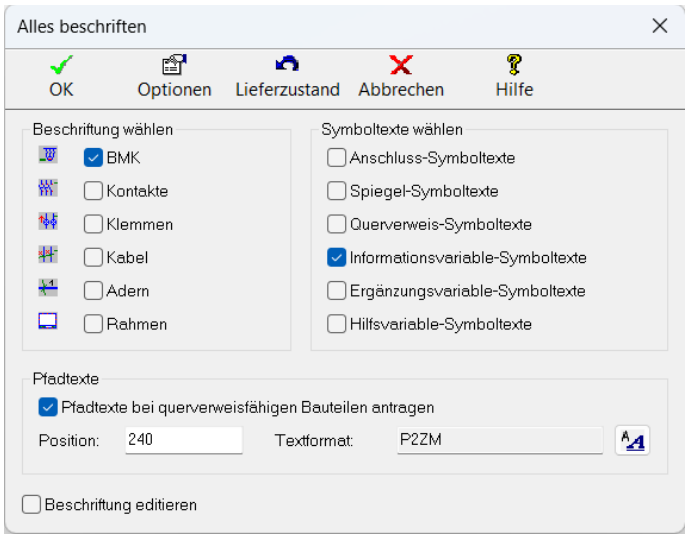


Abbildung 6.9.3: Auswahl der Beschriftung

HINWEIS Benötigst du zu der Beschriftungsfunktion noch einmal grundlegende Informationen, schlage bitte in dem Kapitel 5.2.6 Beschriftungsfunktionen, ab der Seite 68 nach. Dort sind die unterschiedlichen Beschriftungsfunktionen detailliert beschrieben. Weiterführende Informationen findest du in der Online-Hilfe.

Nachdem du nun die erforderlichen Einstellungen der Beschriftungsfunktion vorgenommen hast, kannst du wie folgt die Beschriftung deines Leistungs- und Steuerungsteils ergänzen.

6.9.1.1 PE-Anschluss

Die Beschriftungsfunktion positioniert das Fadenkreuz als Erstes auf dem BMK-Platzhalter des PE-Anschlusses. Bei dem Schutzleiteranschluss des Motors kann Treesoft CAD, aus verständlichen Gründen, nicht automatisch eine Betriebsmittelkennzeichnung vergeben. Die Eingabe der Betriebsmittelkennzeichnung erfolgt somit in dem anschließend eingeblendeten Dialog (siehe Abbildung 6.9.4).

Gebe in dem Dialog als Kennzeichnung des PE-Anschlusses "PE" ein und übernehme diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

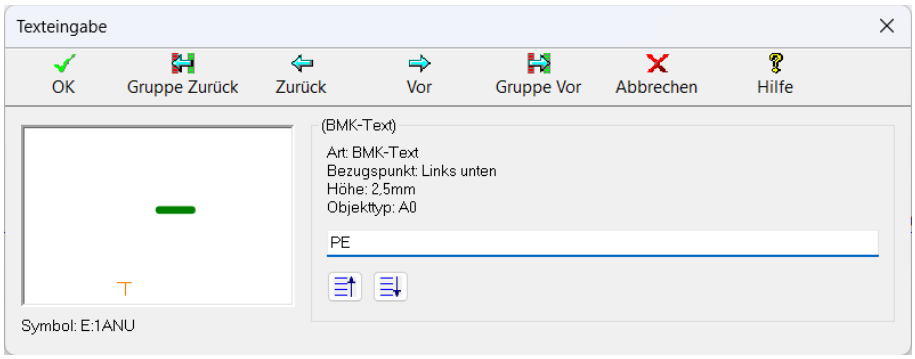


Abbildung 6.9.4: Beschriften der Potentialabbruchstelle (Schutzleiter)

6.9.1.2 Motor beschriften (Informationsvariable)

Beschrifte den Platzhalter «**Leistung**» mit "4,0 kW".

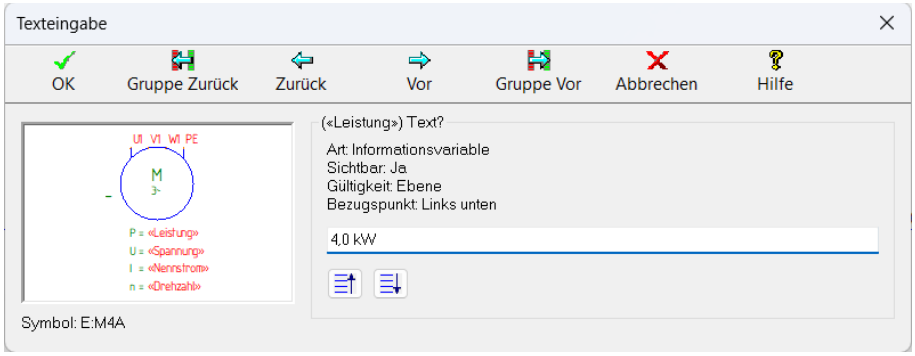


Abbildung 6.9.5: Beschriften der Informationsvariable «Leistung» des Motors

Beschrifte den Platzhalter «**Spannung**» mit "400 V ~".

Beschrifte den Platzhalter «**Nennstrom**» mit "9,2 A".

Beschrifte den Platzhalter «**Drehzahl**» mit "1500 U/min".

6.9.1.3 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. Treesoft CAD schlägt dir 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 Treesoft CAD anhand dieser getroffe-

nen Zuordnung sogar die Kontaktbelegung und meldet Fehler beispielsweise bei einer Kontaktüber- oder Kontaktfehlbelegung. Informationen zu den umfangreichen Auswertungsfunktionen findest du in dem Kapitel 8 Schaltplan auswert, ab der Seite 189.

TIPP Sollte dir bei der Beschriftung ein Fehler unterlaufen, kannst du sehr einfach mithilfe der Pfeilschaltflächen in dem Beschriftungsdialog (**Zurück** und **Vor** bzw. **Gruppe zurück** und **Gruppe vor**) dich in der Beschriftungsfunktion bewegen. Stellst du beispielsweise fest, dass du beim Antragen des letzten BMKs einen Fehler gemacht hast "blättere" einfach mit der Schaltfläche zurück und korrigiere deine Eingabe.

Wähle in dem Listenfeld das BMK "-2Q1" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

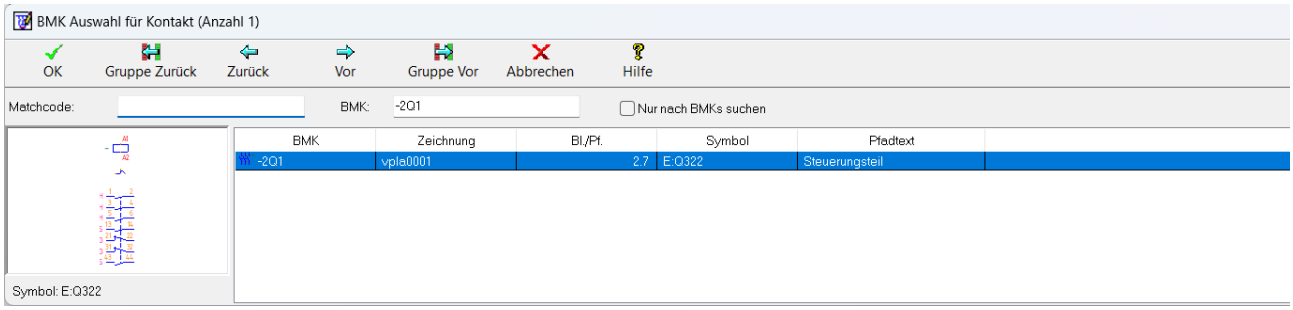


Abbildung 6.9.6: Beschriftung Hauptkontakt des Motorschützes

HINWEIS Erhältst du keine Vorschläge zur Beschriftung des Hauptkontaktes bzw. sind diese nicht korrekt, kann es sein, dass die internen Beschriftungslisten nicht mehr aktuell sind. Breche in einem solchen Fall bitte erst einmal die Beschriftungsfunktion ab und baue über das Menü **Text** mit dem Befehl **Aufbau Beschriftungsliste** oder über die dazugehörige Tastenkombination [UMSCHALT]+[N] diese neu auf. Rufe hiernach erneut die Beschriftungsfunktion auf.

6.9.1.4 Schließer-Kontakt des Motorschützes beschriften

Auch beim Beschriften des Schließer-Kontaktes werden dir die Betriebsmittelkennzeichnungen der entsprechenden Bauteile vorgeschlagen.

Wähle erneut in dem Listenfeld das BMK "-2Q1" und übernehme dieses mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

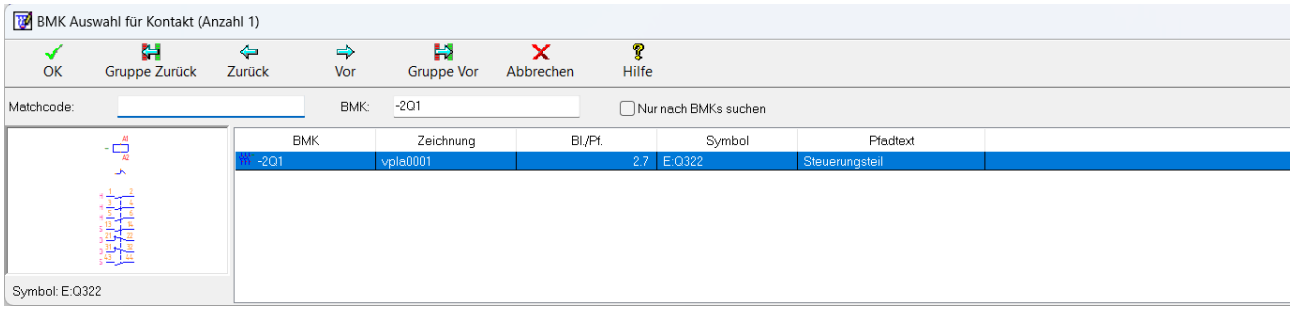


Abbildung 6.9.7: Schließer-Kontakt des Motorschützes beschriften

Dein Schaltplan ist nun komplett beschriftet. Treesoft CAD beendet selbsttätig die Beschriftungsfunktion.

6.9.2 Artikel zuordnen

Die Zuordnung von Artikeln erfolgt entsprechend der vorgenommenen Beschriftungseinstellungen nur bei Symbolen, denen noch kein Artikel zugeordnet wurde. Lediglich bei den Klemmen des kombinierten Motorsymbols sind noch keine Artikel zugeordnet. Es gilt nun, die Klemmenleiste des Motors artikelmäßig zu spezifizieren. Gehe hierzu bitte wie folgt beschrieben vor.

Rufe im Menü **Symbol** den Befehl **Alle Artikel zuordnen** auf bzw. verwende hierzu die Tastenkombination [UMSCHALT]+[-].

6.9.2.1 Artikelzuordnung Klemmen

Die Artikelzuordnung bei Klemmenleisten funktioniert analog der Zuordnung eines als Verdrahtung definierten Kabelsymbols (siehe Kapitel 6.8.14.6 Artikelzuordnung Verdrahtung, Seite 168). 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)

Wähle in dem Listenfeld das Material **WDM0269660000** (Durchgangsreihenklemme SAK 2,5) und betätige die Schaltfläche **Hinzufügen**.

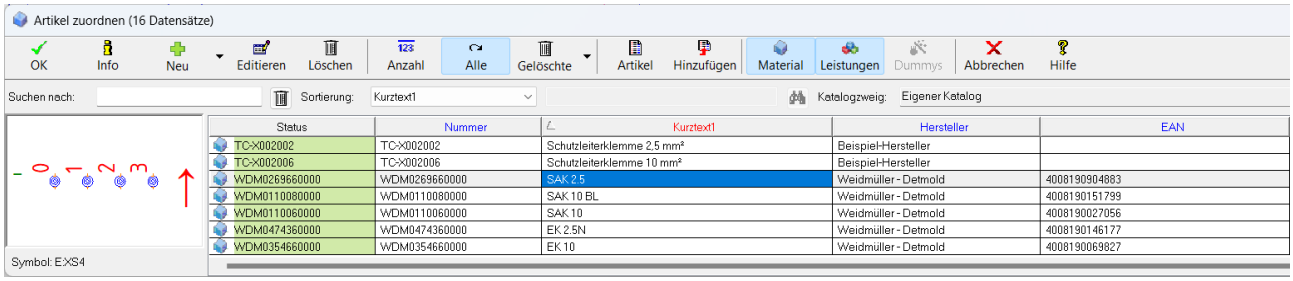


Abbildung 6.9.8: Materialzuordnung Durchgangsreihenklemme SAK 2,5

Betätige anschließend in dem Dialog **Zugeordnete Artikel** die Schaltfläche **Anzahl** und setze diese bitte auf "3" Stück herauf.

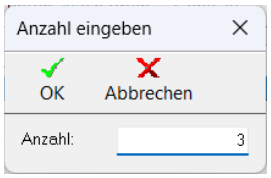


Abbildung 6.9.9: Eingabe der Menge eines zugeordneten Artikels

Wähle in dem Listenfeld das Material **WDM0474360000** (Schutzleiterklemme EK 2,5N) und betätige erneut die Schaltfläche **Hinzufügen**.

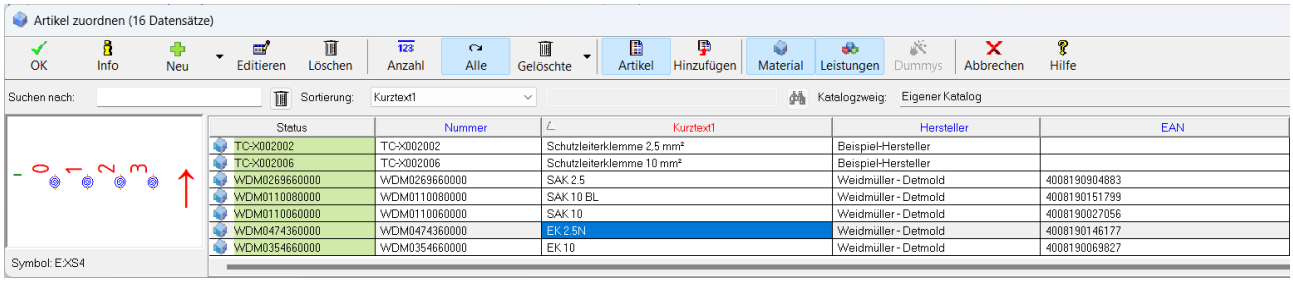


Abbildung 6.9.10: Materialzuordnung Schutzleiterklemme EK 2,5N

Treesoft CAD fügt das gewählte Material der Liste der zugeordneten Artikel hinzu (siehe Abbildung 6.9.11).

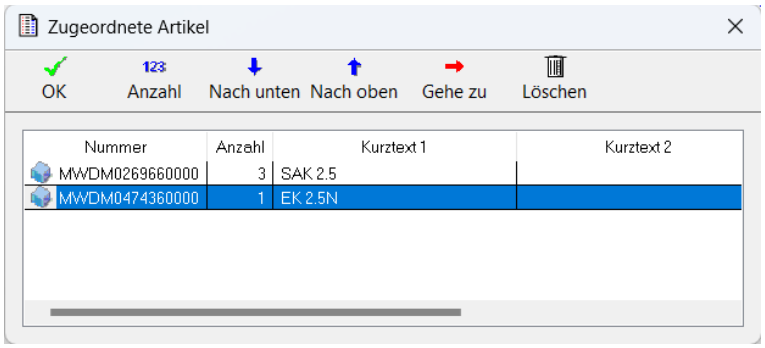


Abbildung 6.9.11: Anzeige der zugeordneten Artikel

TIPP Über die Schaltflächen **Nach unten** bzw. **Nach oben** lässt sich die Liste der zugeordneten Artikel beliebig sortieren. Auf diese Weise kannst du beispielsweise die Sortierung entsprechend der physikalischen Anordnung der Klemmen in der Klemmenleiste vornehmen.

Bestätige die Artikelzuordnung und schließe beide Dialoge jeweils über die Schaltfläche **OK** oder die Taste [EINGABE].

6.9.3 Zeichnungsrahmen beschriften

Zum Schluss dieses Übungsabschnittes solltest du noch die Inhaltsangaben in deinem Zeichnungsrahmen auf dem Blatt 2 beschriften. Treesoft CAD stellt dir 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 dir im Menü **Text** separate Beschriftungsfunktionen zur Verfügung. Über den Befehl **Inhalt 1/Inhalt 2 beschriften** beschriftest du, wie der Name schon sagt, die Platzhalter **«Inhalt 1»** und **«Inhalt 2»**. Der Befehl **Anlage/Ort beschriften** dient zum Antragen einer Anlagen-/Ortskennzeichnung im Zeichnungsrahmen. Beschrifte nun bitte mithilfe dieser Funktion die beiden Platzhalter «Inhalt 1» und «Inhalt 2» in deinem Schaltplan. Informationen zu der umfassenden Rahmenbeschriftungsfunktion (Befehl **Rahmen beschriften**) findest du in der Online-Hilfe.

HINWEIS Die zum Standard-Lieferumfang von Treesoft CAD gehörenden Zeichnungsrahmen lassen sich bei Bedarf an die betrieblichen Anforderungen anpassen. Informationen zur Bearbeitung der Treesoft CAD Rahmenzeichnungen entnehme bitte der separaten Dokumentation oder der Online-Hilfe.

Rufe im Menü **Text** den Befehl **Inhalt1/Inhalt2 beschriften** auf. Beschrifte den Platzhalter **«Inhalt1»** mit "Leistungs- und" und den Platzhalter **«Inhalt2»** mit "Steuerungsteil". Übernehme die Beschriftung mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

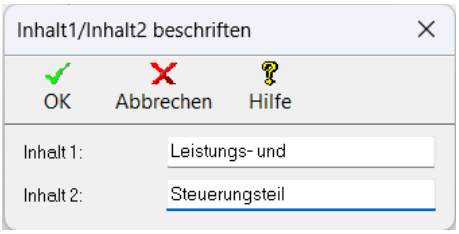


Abbildung 6.9.12: Inhalt 1 und Inhalt 2 des Zeichnungsrahmens beschriften

So, das wäre erst einmal geschafft. Jetzt hast du mit Treesoft CAD schon deinen ersten Schaltplan erstellt. Das war doch gar nicht so schwer, oder? Vergleiche deinen fertig gezeichneten und beschrifteten Schaltplan des Leistungs- und Steuerungsteils jetzt bitte mit der nachfolgenden Abbildung. Sollte dir bei der Beschriftung ein Fehler unterlaufen sein, kannst du diesen auch sehr einfach (ohne erneut die Beschriftungsfunktion wieder aufrufen zu müssen) über die Textbearbeitungsfunktionen bearbeiten. Wie dies im Einzelnen funktioniert wird dir in dem Kapitel 6.9.4 Beschriftung bearbeiten (Fehlerkorrektur), ab der Seite 181 beschrieben.

HINWEIS Vergesse bitte nicht deine Zeichnungsdatei zwischendurch zu speichern. Wie du weißt, ersetzt die Funktion Auto-Speichern nicht das reguläre Speichern der Zeichnungsdatei.

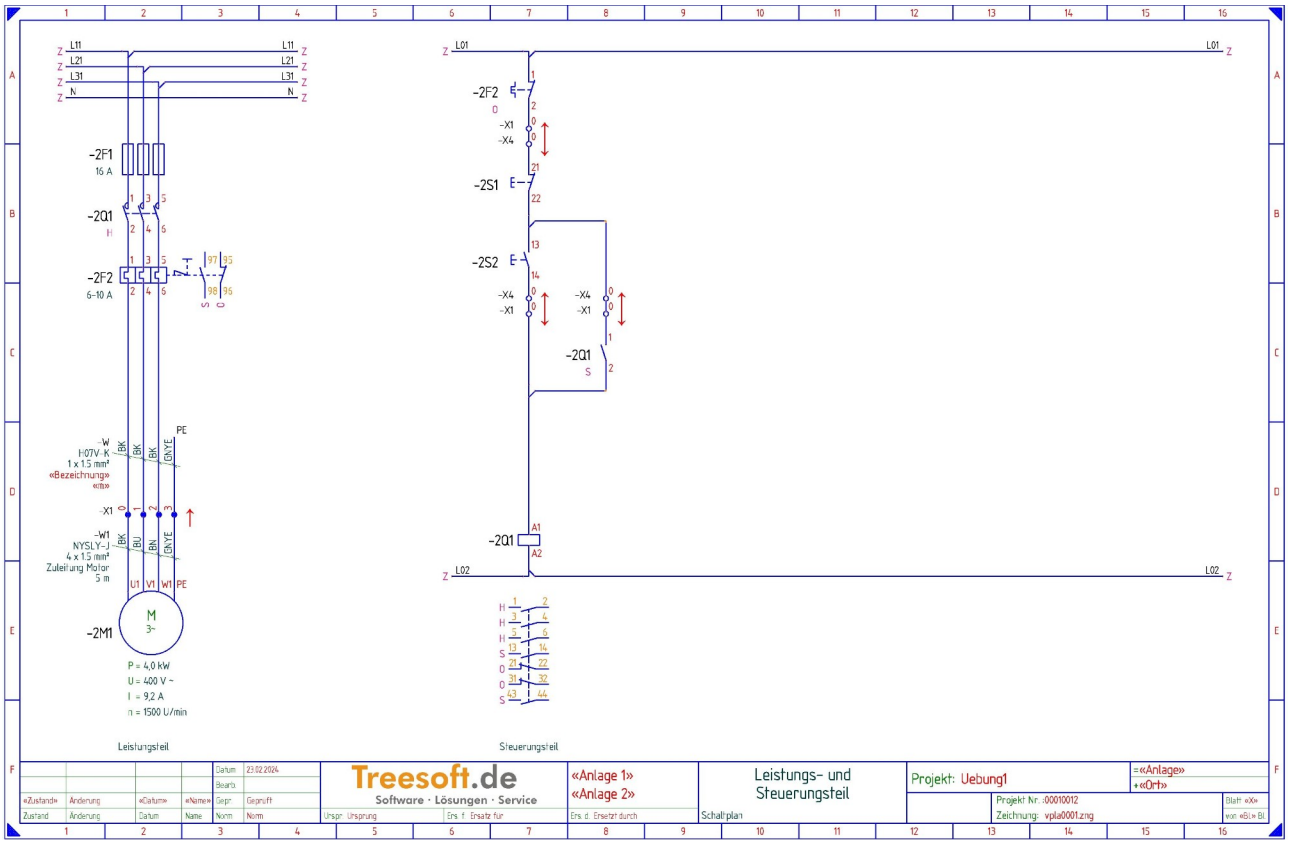


Abbildung 6.9.13: Fertig beschrifteter Leistungs- und Steuerungsteil

6.9.4 Beschriftung bearbeiten (Fehlerkorrektur)

Zum schnellen Bearbeiten eines Textes steht dir eine komfortable Textbearbeitungsfunktion zur Verfügung. Mithilfe dieser Funktion kannst du auch sehr einfach beispielsweise eine falsche Betriebsmittelkennzeichnung editieren. Es ist hierzu jedoch nicht erforderlich, die Beschriftungsfunktion aufrufen. In den meisten Fällen bist du wesentlich schneller, wenn du den entsprechenden Text (z. B. eine Betriebsmittelkennzeichnung) über die Textbearbeitungsfunktion editierst. Aus diesem Grund stellen wir dir nachfolgend kurz die Textbearbeitungsfunktion vor.

Die Bearbeitung eines bereits angetragenen Textes, beispielsweise einer Betriebsmittelkennzeichnung, kann wahlweise über das Menü **Text** mit dem Befehl **Erstellen/Ändern** oder über die Taste [T] erfolgen. Nach dem Befehlsaufruf ist der zu bearbeitende Text zu bestimmen. Verwende hierzu in der Nähe des zu bearbeitenden Textes die Objektfangfunktionen, beispielsweise Taste [:] Doppelpunkt (siehe Kapitel 7.1 Objektfangfunktionen, Seite 183). Die Bearbeitung des gefangenen Textes erfolgt anschließend in einem separaten Dialog (Beispiel siehe nachfolgende Abbildung 6.9.14).

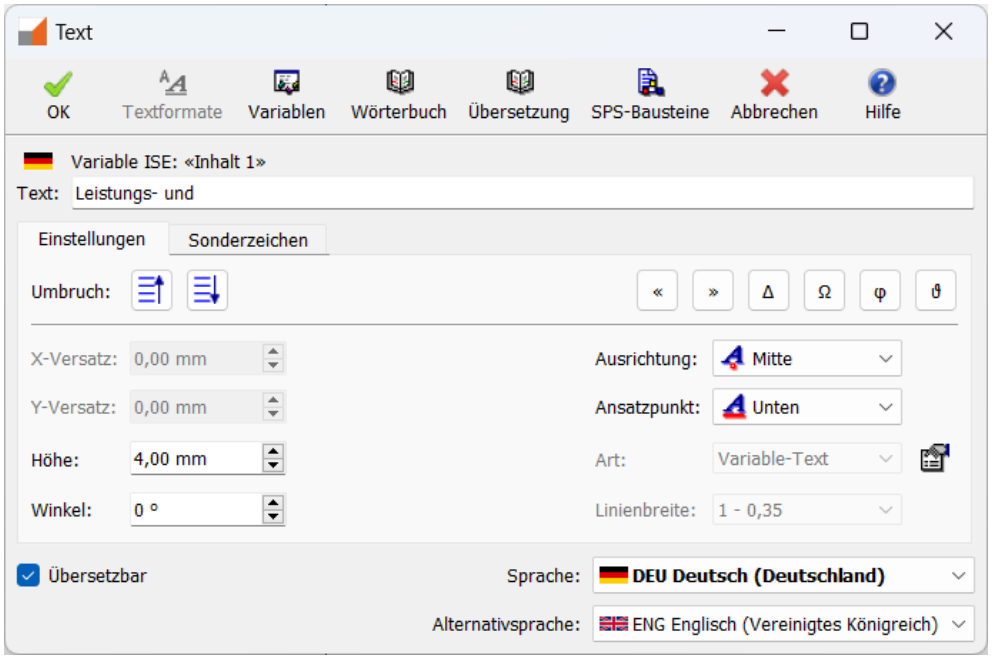


Abbildung 6.9.14: Bearbeiten eines bereits angetragenen Textes

HINWEIS Falls erforderlich kannst du 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 Treesoft CAD Textformaten entnehme bitte der Online-Hilfe.

7 Schaltplan bearbeiten

Treesoft CAD stellt dir zur nachträglichen Bearbeitung bzw. Änderung eines Schaltplanes umfangreiche Bearbeitungsfunktionen zur Verfügung. Auf diese Weise kannst du beispielsweise ein Symbol verschieben und an einer anderen Position in dem Schaltplan wieder einfügen. Die wichtigsten Bearbeitungsfunktionen werden dir nachfolgend näher beschrieben.

- Symbol verschieben.....siehe Kapitel 7.4 Symbol verschieben, Seite 185
- Symbol kopieren.....siehe Kapitel 7.5 Symbol kopieren, Seite 185
- Symbol löschen.....siehe Kapitel 7.6 Symbol löschen, Seite 186
- Bereich bearbeiten.....siehe Kapitel 7.7 Bereich bearbeiten, Seite 186

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

- Verschieben.....Taste [V]
- Kopieren .....Taste [EINFG]
- Löschen.....Taste [ENTF]

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, kannst du diese Sicherheitsabfragen auch ausschalten. Deaktiviere hierzu in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Bearbeiten/Ändern** das Kontrollkästchen **Rückfrage** (siehe Abbildung 7.1).

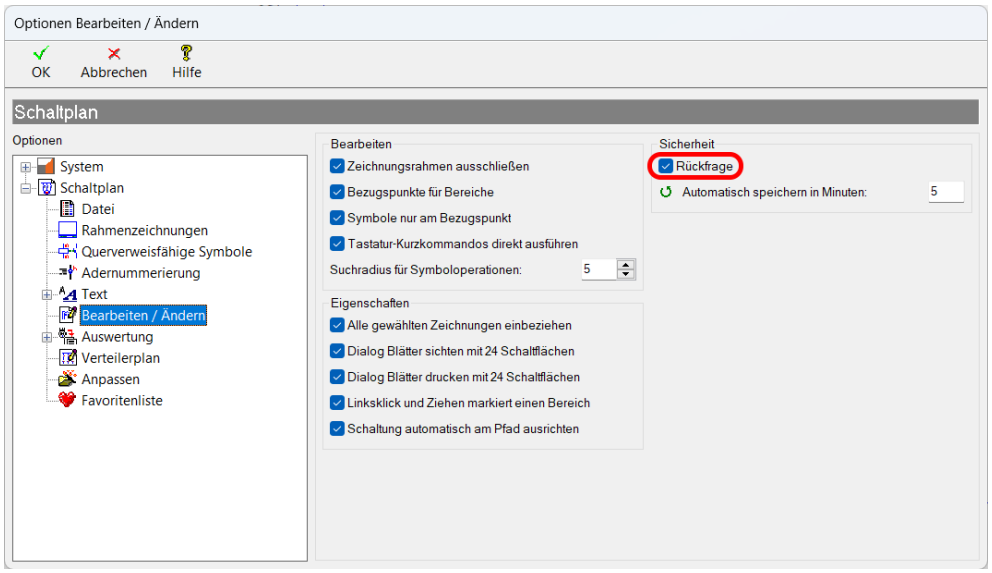


Abbildung 7.1: Sicherheitseinstellung Rückfrage im Optionen-Dialog

7.1 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 einen Dialog mit der Tastenkombination [STRG]+[.] (Punkt) (siehe Abbildung 7.1.1).

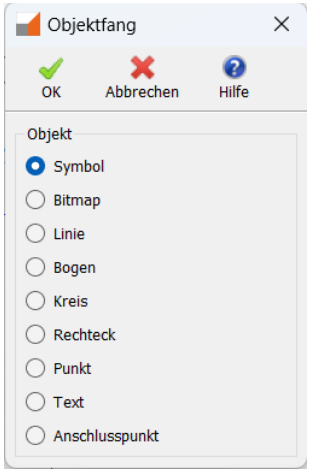


Abbildung 7.1.1: Objektfangfunktionen mit Auswahl in einem Dialog

Nachdem Treesoft CAD ein Symbol gefangen hat, wird dieses blinkend angezeigt. Hierdurch hast du direkt eine visuelle Kontrolle, ob es sich bei dem gefangenen Symbol um das "Richtige" handelt.

HINWEIS Wenn du vor dem Aufruf einer Bearbeitungsfunktion das Fadenkreuz auf dem Bezugspunkt des dazugehörigen Symbols positioniert hast, kannst du 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 du in unmittelbarer Nähe des Bezugspunktes eines Symbols mit der rechten Maustaste klickst, fängt Treesoft CAD 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** (siehe Abbildung 7.1.2).

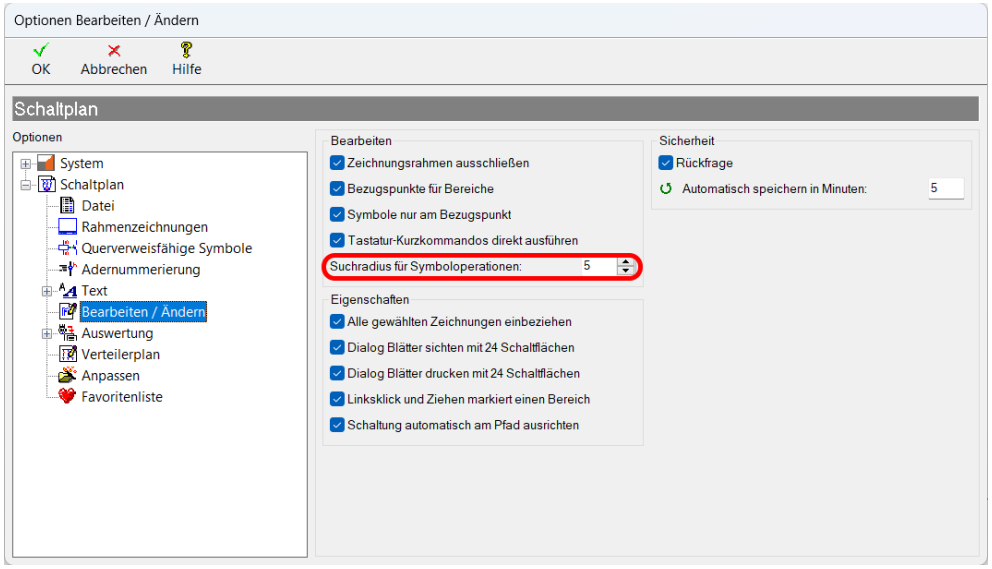


Abbildung 7.1.2: Einstellen des Suchradius für Symboloperationen im Optionen-Dialog

7.2 Kontextbezogene Symbolleiste

Innerhalb der Bearbeitungsfunktionen (Verschieben und Kopieren) steht dir eine kontextbezogene Symbolleiste zur Verfügung (siehe Abbildung 7.2.1). Über diese hast du die wichtigsten Funktionen (wie Blattwechsel, Objektfang, Rasterfang, und Koordinateneingabe) zur Positionierung eines Symbols im direkten Zugriff. Alternativ hierzu kannst du diese Funktionen auch über ein entsprechendes Kontextmenü über die rechte Maustaste aufrufen.

Abbildung 7.2.1: Kontextbezogene Symbolleiste in den Bearbeitungsfunktionen

7.3 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 Doppelzuklicken oder aber die Taste [EINGABE] zu betätigen.

Wenn du die Bedienung über die Tastatur bevorzugst, kannst du die Einstellung so ändern, dass das Symbol direkt am Fadenkreuz hängt. Hierzu ist innerhalb der Verschiebe- bzw. Kopierfunktion in der Symbolleiste (siehe Abbildung 7.2.1) die Schaltfläche zu betätigen oder in dem Kontextmenü (rechte Maustaste) der Befehl **Fadenkreuz mitführen** zu aktivieren (siehe Abbildung 7.3.1).

Abbildung 7.3.1: Fadenkreuz mitführen

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

7.4 Symbol verschieben

Zum Verschieben eines Symbols rufst du im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Verschieben** auf oder verwendest die Taste [V]. Bestimme nach dem Befehlsaufruf das zu verschiebende Symbol bzw. gebe 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. Setze das Fadenkreuz auf die gewünschte Position und bestätige 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 kannst du 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 Treesoft CAD hierbei automatisch das nächstgelegene Symbol und dieses hängt anschließend zur Positionierung am Fadenkreuz.

7.5 Symbol kopieren

Zum Kopieren eines Symbols rufst du im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Kopieren** auf oder verwende die Taste [EINFG]. Bestimme nach dem Befehlsaufruf das zu kopierende Symbol bzw. gebe 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. Setze das Fadenkreuz auf die gewünschte Position und bestätige diese mit der Taste [EINGABE] oder durch Klicken mit der linken Maustaste.

TIPP Alternativ hierzu kannst du 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 > Bearbei-**

ten/Ändern) fängt Treesoft CAD hierbei automatisch das nächstgelegene Symbol und dieses hängt anschließend zur Positionierung am Fadenkreuz.

7.6 Symbol löschen

Zum Löschen eines Symbols rufst du im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Löschen** auf oder verwende die Taste [ENTF]. Bestimme nach dem Befehlsaufruf das zu löschende Symbol bzw. gebe 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 kannst du 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 Treesoft CAD hierbei automatisch das nächstgelegene Symbol und löscht dieses aus der Zeichnung.

7.7 Bereich bearbeiten

Zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Bearbeitungsfunktionen steht dir in Treesoft CAD eine leistungsfähige **Bereich bearbeiten** Funktion zur Verfügung. Mit dieser Funktion kannst du beispielsweise sehr einfach einzelne Bereiche in deiner Zeichnung kopieren. Der Aufruf erfolgt über das Menü **Bearbeiten** mit dem Befehl **Bereich** oder durch einfaches Aufziehen eines Bereichsfensters mit der Maus (siehe Abbildung 7.7.1).

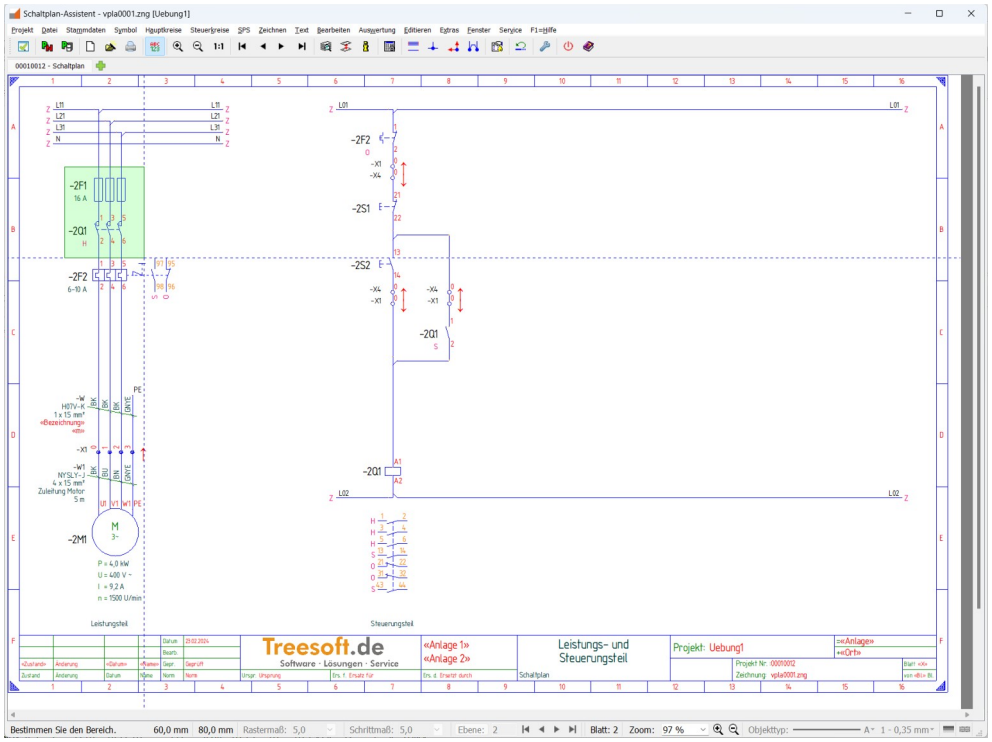


Abbildung 7.7.1: Bereich bearbeiten (Bereichsfenster)

WICHTIG Die Richtung, in welche das Bereichsfenster mit der Maus aufgezogen wird, bestimmt, ob standardmäßig nur Objekte (grafische Elemente) von der der Bereichsfunktion berücksichtigt werden, die vollständig in dem Bereich liegen. Wird dieses von links nach rechts aufgezogen, werden standardmäßig nur Objekte berücksichtigt, die vollständig innerhalb des Bereichs liegen. Das Bereichsfenster ist in diesem Fall grün. Wenn das Bereichsfenster von rechts nach links aufgezogen wird, werden standardmäßig alle Objekte innerhalb des Bereichs berücksichtigt. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise grafische Elemente wie Linien schneiden. Das Bereichsfenster ist in diesem Fall rot. Über das Kontrollkästchen **Nur Objekte berücksichtigen, die vollständig im Bereich liegen** kannst du diese Einstellung aber noch nachträglich ändern (siehe Abbildung 7.7.2). Hierbei wechselt dann auch entsprechend die Farbe des Bereichsfensters.

Nachdem du mit der Maus mit gedrückter linker Maustaste ein Bereichsfenster (Rechteck) aufgezogen hast, erfolgt nach dem Loslassen der Maustaste die Auswahl der gewünschten Bearbeitungsfunktion, beispielsweise **Kopieren**, in einem separaten Dialog (siehe Abbildung 7.7.2).

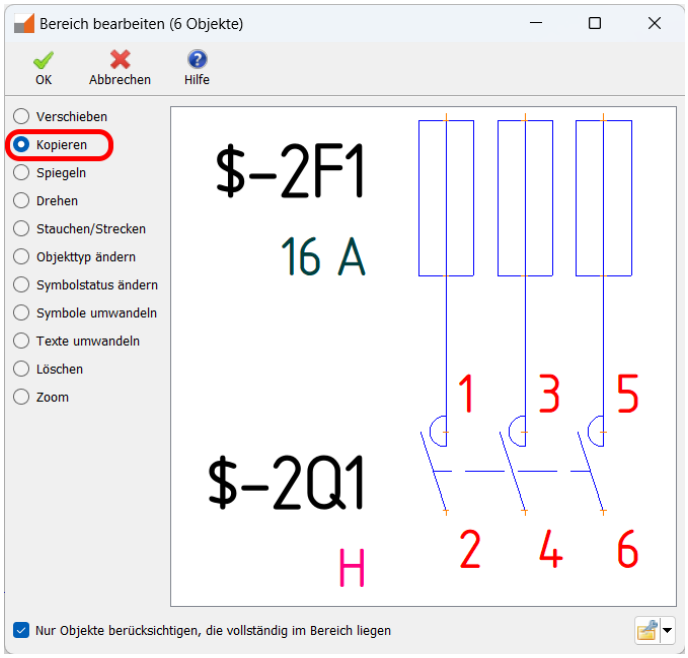


Abbildung 7.7.2: Auswahl der Bereich bearbeiten Funktion

HINWEIS Das Kontrollkästchen **Nur Objekte berücksichtigen, die vollständig im Bereich liegen** bezieht sich auf grafische Elemente, die aus mehreren Einzelelementen bestehen und nicht auf Symbole. Ein Symbol wird immer als Ganzes kopiert und es genügt, wenn der Bezugspunkt des Symbols im Bereich liegt. Abhängig von den vorgenommenen Kopiereinstellungen werden alle Texte, die auf den Platzhaltertexten stehen, automatisch mit kopiert.

Beim Kopieren eines Bereiches bildet Treesoft CAD standardmäßig aus dem angetragenen Betriebsmittelkennzeichnungen sogenannte **Symbolische BMKs**. Den Betriebsmittelkennzeichnungen wird hierbei das Zeichen "$" vorangestellt. Die Symbolischen BMKs können anschließend über das Menü **Text** mit dem Befehl **Symbolische BMKs ersetzen** getauscht werden. Bestehende Zuordnungen der BMKs bleiben dabei selbstverständlich erhalten.

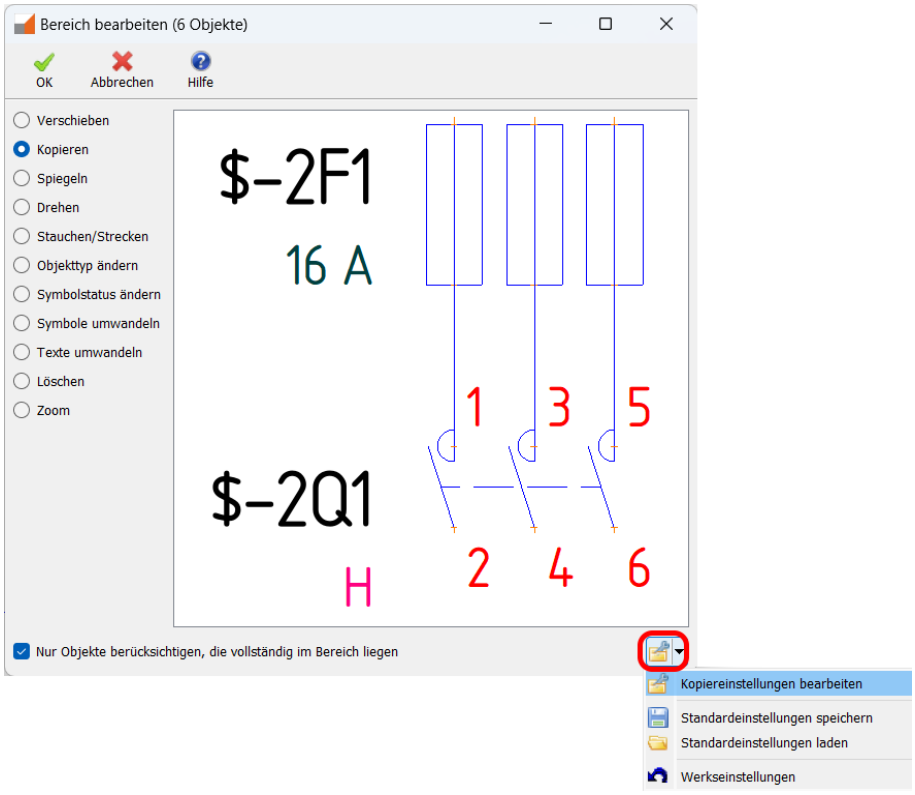


Abbildung 7.7.3: Bearbeiten der Kopiereinstellungen

Über den Befehl **Kopiereinstellungen bearbeiten** rufst du in einem Pop-up Dialog die Einstellungen zum Kopieren der BMKs auf:

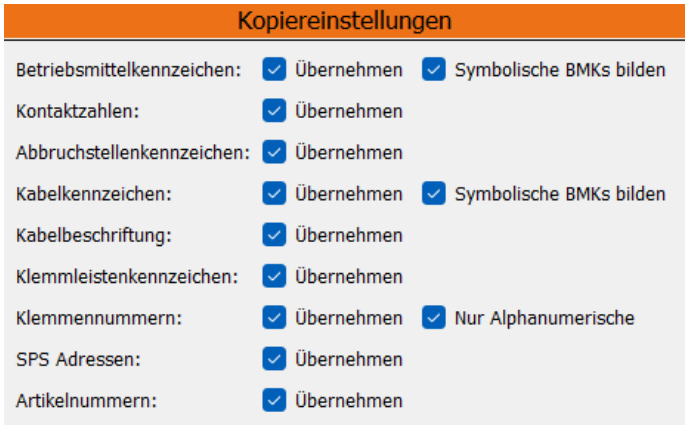


Abbildung 7.7.4: Kopiereinstellungen bearbeiten

In diesem Pop-up Dialog legst du die Einstellungen für das Kopieren fest. Betriebsmittelkennzeichen werden unverändert übernommen oder es werden daraus Symbolische BMKs gebildet. Diese lassen sich anschließend über das Menü **Text** mit dem Befehl **Symbolische BMKs ersetzen** entsprechend der im aktiven Projekt eingestellten Bildungsregel, automatisch ersetzen. Auch aus den Kabelkennzeichen lassen sich Symbolische BMKs bilden, welche dann automatisch neu nummeriert werden. Artikelnummern können wahlweise übernommen oder gelöscht und anschließend neu vergeben werden. Hier ist einfach alles möglich, und Schaltpläne lassen sich so im Nullkommanichts zusammen kopieren – komfortabler und schneller geht es nicht.

TIPP Über das Menü kannst du sogar die vorgenommenen Kopiereinstellungen als Standardeinstellungen speichern, die aktuell gespeicherten Standardeinstellungen laden und bei Bedarf auch wieder die Werkseinstellungen herstellen.

8 Schaltplan auswerten

In diesem Kapitel lernst du die umfangreichen automatischen Auswertungsfunktionen von Treesoft CAD kennen. Die Auswertungsfunktionen erstellen auf Basis deines 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 dir dadurch viel Arbeit ab. Die Auswertung führt automatisch die folgenden Arbeitsschritte für dich 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 erhältst du auf den nächsten Seiten.

8.1 Plausibilitätsprüfungen

Sollte Treesoft CAD bei der Auswertung eines Schaltplanes Fehler feststellen, werden diese automatisch in einer Fehlerliste protokolliert (Beispiel siehe nachfolgende Abbildung 8.1.1). Fehler beispielsweise bei einer Überbelegung von Kontakten zu einer Schützspule, werden in dem Schaltplan zusätzlich mit dem Text ERROR gekennzeichnet.

Mit einer speziellen Navigierfunktion (Schaltfläche **Gehe zu**) wird dir enorm das "Aufspüren" eines Fehlers erleichtert. Die Fehlerkorrektur ist direkt aus der Fehlerliste heraus möglich. Als zusätzliche Unterstützung bei eventuellen Projektierungsfehlern steht dir in der Fehlerliste eine spezielle Hilfefunktion zur Verfügung (Schaltfläche **Direkthilfe**), die zu den unterschiedlichen Fehlern die Ursache und deren Abhilfe beschreibt.

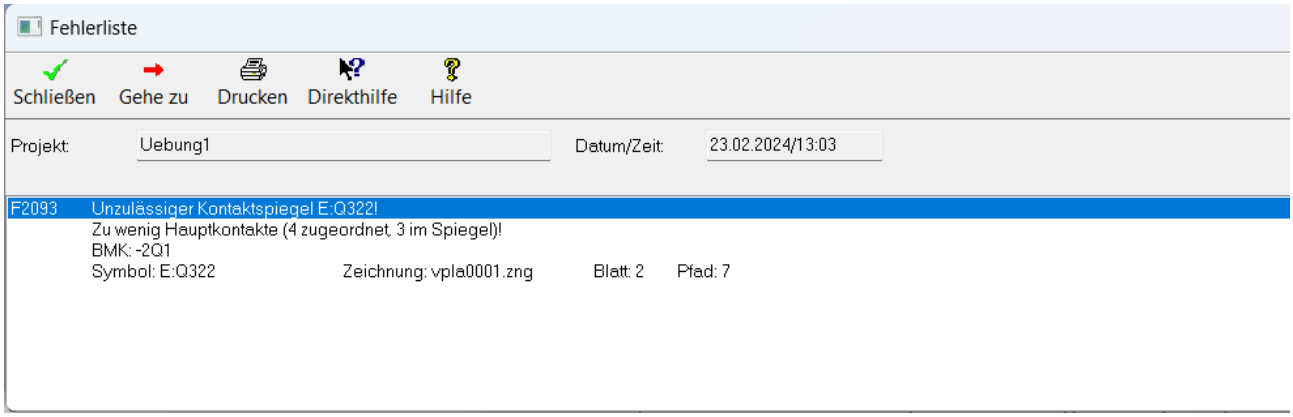


Abbildung 8.1.1: Fehlerliste der Plausibilitätsprüfungen (Beispiel)

8.2 Übungsstatus Schaltplan auswerten

Werte nun bitte wie nachfolgend beschrieben deinen Schaltplan aus.

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

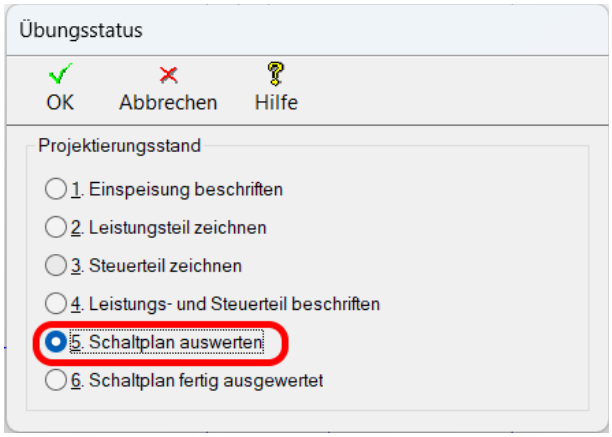


Abbildung 8.2.1: Übungsstatus **Schaltplan auswerten**

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

Treesoft CAD lädt nach dem Bestätigen einer Sicherheitsabfrage zum Überschreiben der geöffneten Zeichnungsdatei den dazugehörigen Übungsstatus mit dem fertigt projektierten Schaltplan.

Wenn du dir deinen Schaltplan nun noch einmal genauer anschaust, stellst du 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 8.2.2). Diese Informationen werden automatisch bei der Auswertung eines Schaltplanes angetragen. Wenn dir eine solche Automatikfunktion nicht zur Verfügung stehen würde, müsstest du sämtliche diese Informationen manuell, d. h. von Hand in dem Schaltplan ergänzen. Dem ist in Treesoft CAD jedoch nicht so!

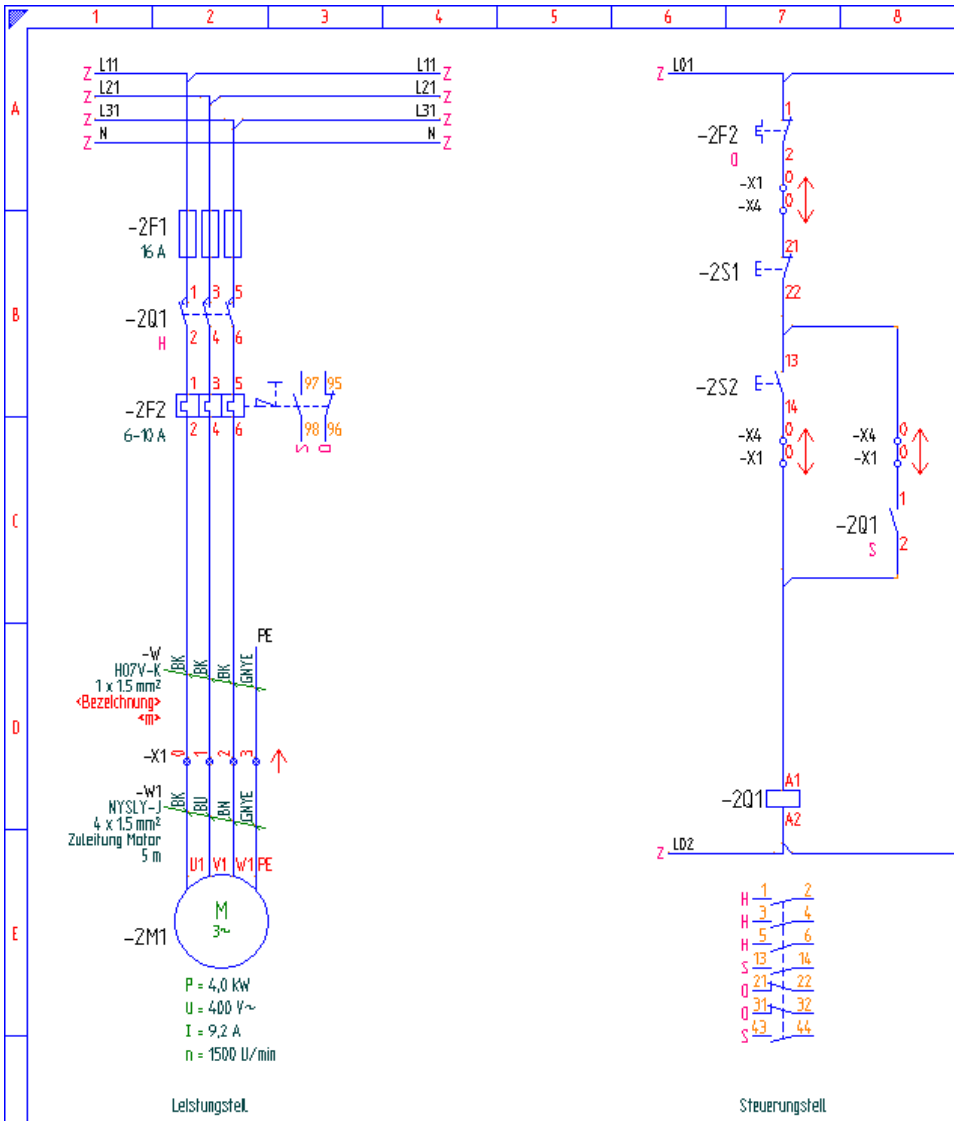


Abbildung 8.2.2: Noch nicht ausgewerteter Schaltplan (Ausschnitt)

Dies alles wird, neben vielen anderen Arbeitsschritten, von der Auswertung für dich automatisch erledigt. Jetzt wollen wir dich aber nicht länger auf die Folter spannen.

8.3 Kombi-Modus

Treesoft CAD stellt dir zur Auswertung eines Schaltplanes unterschiedliche leistungsfähige Auswertungsfunktionen zur Verfügung. Der sogenannte **Kombi-Modus** fasst diese einzelnen Auswertungsläufe in einem Befehl zusammen. Du erhältst somit auf Knopfdruck die benötigten Pläne und Listen. Der Kombi-Modus lässt sich an deine betrieblichen Anforderungen anpassen. Die Konfiguration des Kombi-Modus erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung** (siehe Abbildung 8.3.1).

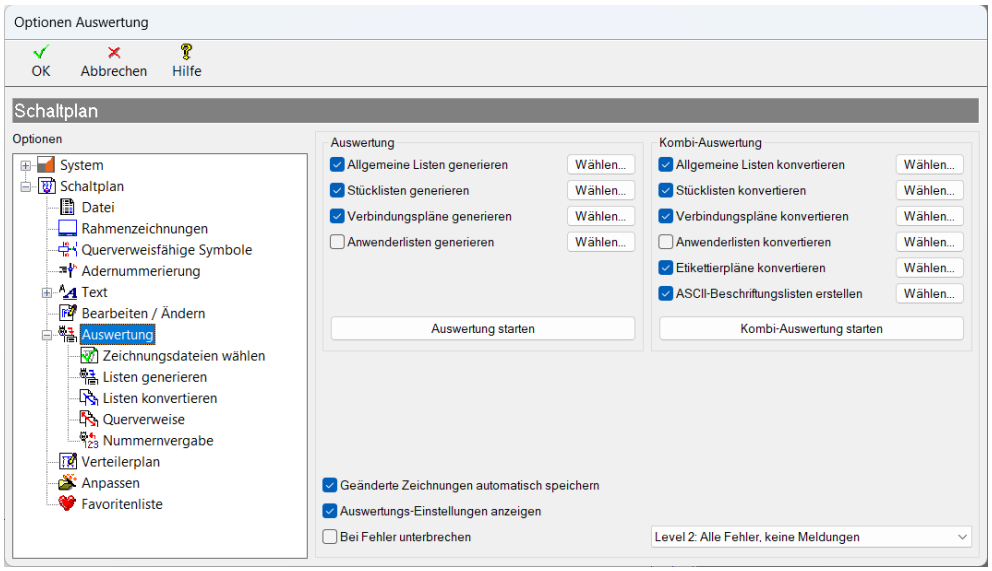


Abbildung 8.3.1: Einstellungen der Auswertungsfunktionen im Optionen-Dialog

Die Auswertungseinstellungen zum Kombi-Modus setzen sich aus den Einstellungen zur Auswertung (linkes Gruppenfeld) und denen zur Kombi-Auswertung zusammen. In dem Gruppenfeld **Auswertung** legst du durch Aktivieren der dazugehörigen Kontrollkästchen fest, welche Listen und Pläne zu generieren sind. In dem Gruppenfeld **Kombi-Auswertung** steuerst du über die dazugehörigen Kontrollkästchen, welche Listen und Pläne zu konvertieren sind. Treesoft CAD 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 3.2.1.3 Rahmenzeichnungen wählen, ab der Seite 36).

Über die jeweils nebenstehende Schaltfläche **Wählen** nimmst du die Auswahl der entsprechenden zu generierenden bzw. zu konvertierenden Listen und Pläne vor. Treesoft CAD wechselt hierzu zu dem entsprechenden Zweig in dem Optionen-Dialog (siehe Abbildung 8.3.2). Über die Schaltflächen in der Symbolleiste des Optionen-Dialoges schaltest du anschließend zwischen den unterschiedlichen Rubriken, beispielsweise Stücklisten, um.

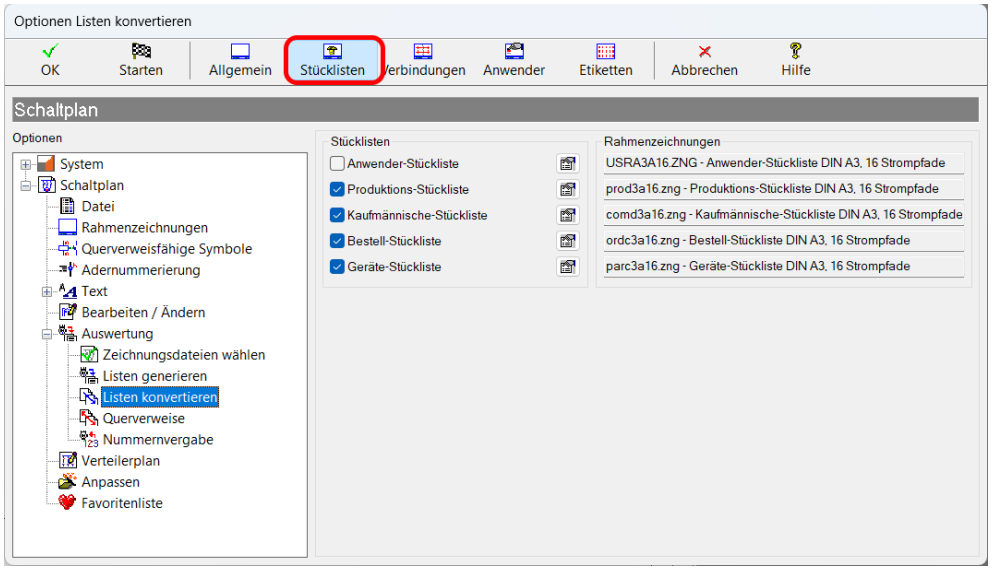


Abbildung 8.3.2: Einstellungen zum Konvertieren der Listen

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 Treesoft CAD automatisch alle bereits angetragenen Querverweise, Zielhinweise, usw.

Rufe nun über das Menü **Auswertung** mit dem Befehl **Kombi-Modus starten** oder die Tastenkombination [UMSCHALT]+[F6] die Auswertung deines Schaltplanes auf.

Standardmäßig zeigt Treesoft CAD die in dem Optionen-Dialog vorgenommenen Einstellungen zu der Auswertung bzw. der Kombi-Auswertung übersichtlich in einer Liste an (siehe Abbildung 8.3.3). Falls erforderlich lassen sich direkt in der Liste Anpassungen der Auswertungseinstellungen vornehmen, beispielsweise die Generierung einer Stückliste vorübergehend deaktivieren.

Bestätige die Einstellungen zur Auswertung deines Schaltplanes im Kombi-Modus mit der Schaltfläche **Starten** oder der Taste [EINGABE].

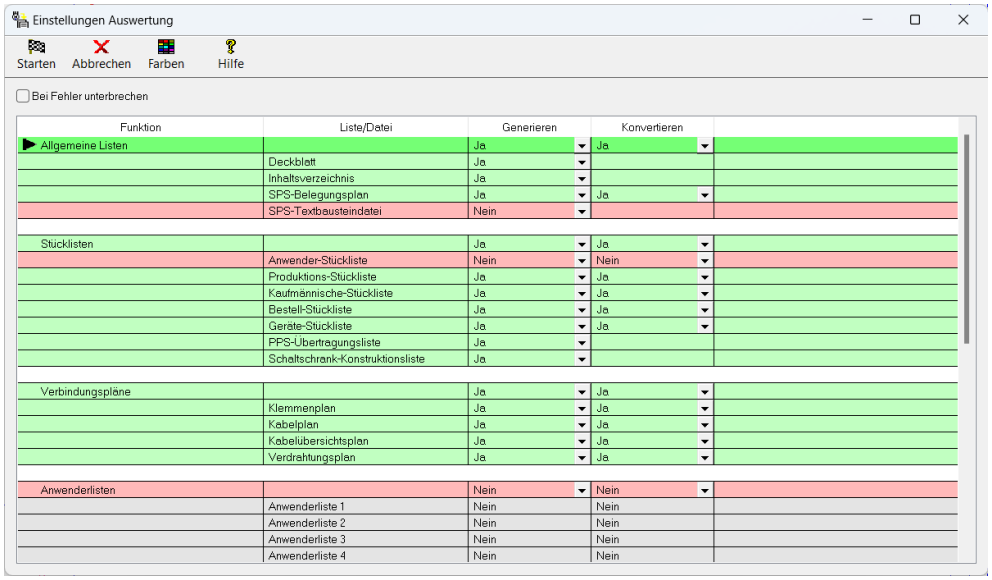


Abbildung 8.3.3: Anzeige der Einstellung der Kombi-Auswertung

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

Vergleiche deinen ausgewerteten Schaltplan anschließend bitte mit den nachfolgenden Abbildungen. Blättere hierbei auch durch die einzelnen Seiten des Schaltplanes.

HINWEIS Bei der Auswertung eines Schaltplanes führt Treesoft CAD umfangreiche Plausibilitätsprüfungen, beispielsweise auf Kontaktfehl- oder Kontaktüberbelegung eines Schützes, durch. Eventuell festgestellte Fehler werden automatisch in einer Fehlerliste protokolliert (siehe Kapitel 8.1 Plausibilitätsprüfungen, Seite 190).

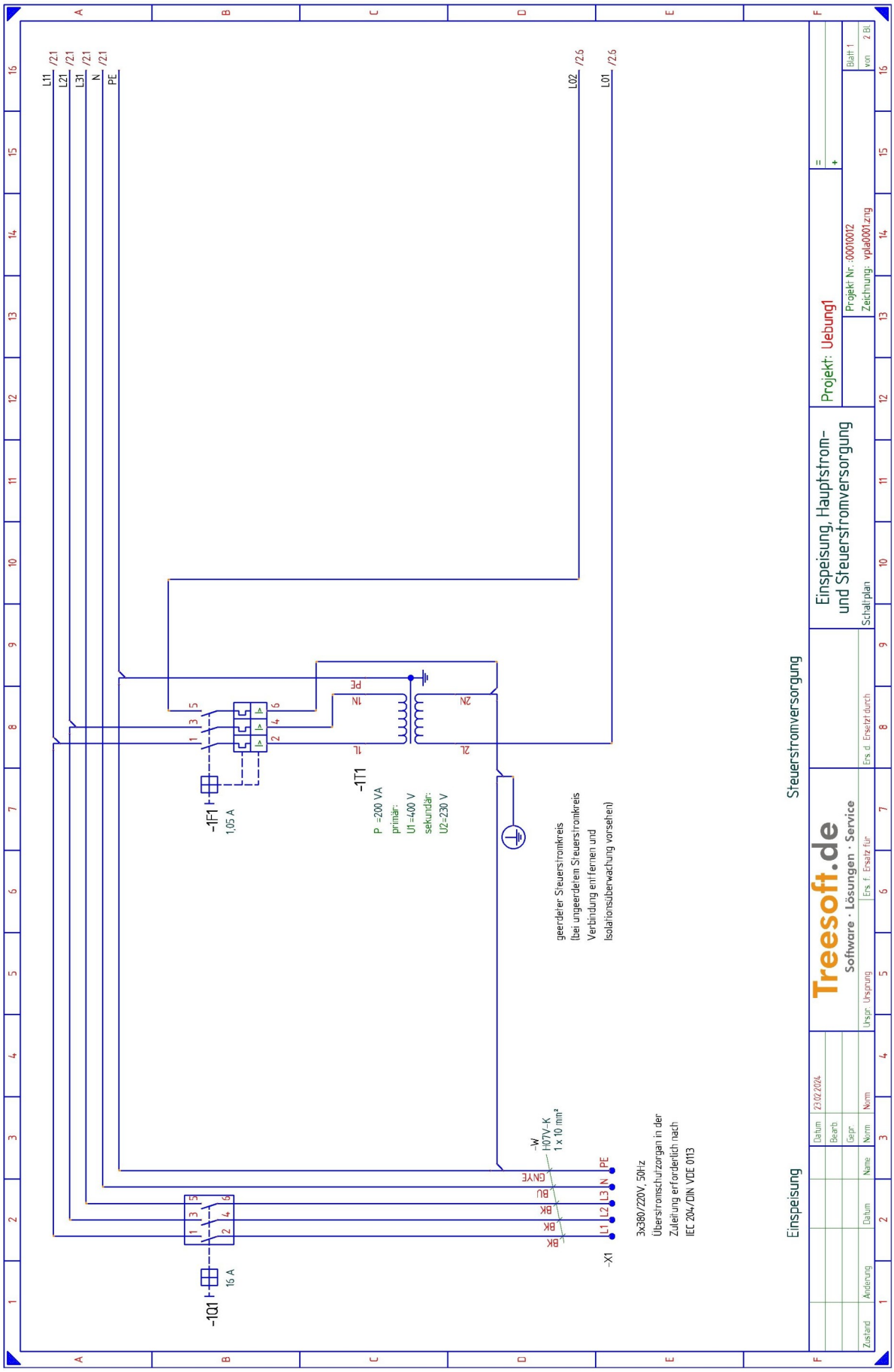


Abbildung 8.3.4: Ausgewerteter Schaltplan (Blatt 1)

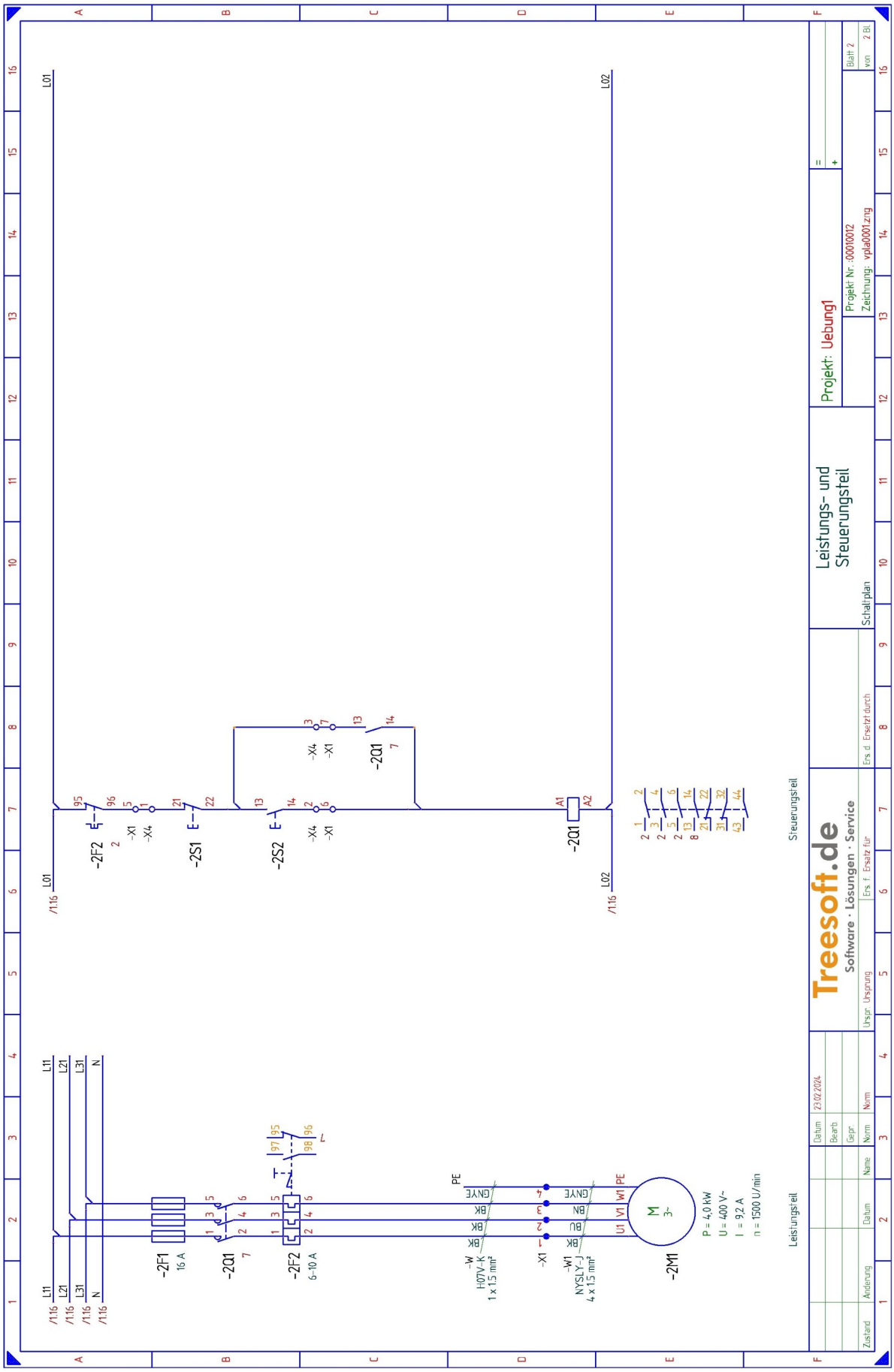


Abbildung 8.3.5: Ausgewerteter Schaltplan (Blatt 2)

8.4 Auswertungsergebnisse sichten

Wie aus den Einstellungen der Kombi-Funktionswahl ersichtlich ist, hat Treesoft CAD 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 Treesoft CAD 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. Du brauchst dich somit um die Verwaltung und Organisation deiner Daten keine Gedanken zu machen. Das erledigt Treesoft CAD für dich! Die Auswahl der entsprechenden Rahmenzeichnungen (d. h. Formulare) nimmst du im Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Rahmenzeichnungen** vor.

Diese Pläne und Listen wollen wir dir nun nicht weiter vorenthalten. Zum Sichten der vollständigen Auswertungsergebnisse gehe bitte wie nachfolgend beschrieben vor.

8.4.1 Datei öffnen

Zum schnellen Aufrufen und Wechseln zwischen verschiedenen Zeichnungsdateien eignet sich besonders gut die Funktion **Datei öffnen - Navigator**. Verwende diese nun zum Sichten deiner Auswertungsergebnisse, d. h. der automatisch von der Auswertung erzeugten Zeichnungen.

Rufe im Menü **Datei** den Befehl **Öffnen - Navigator** auf oder verwende die Tastenkombination [STRG]+[O].

In dem Dokumentenfenster siehst du nun alle von der Auswertung automatisch erzeugten Listen und Pläne (siehe Abbildung 8.4.1).

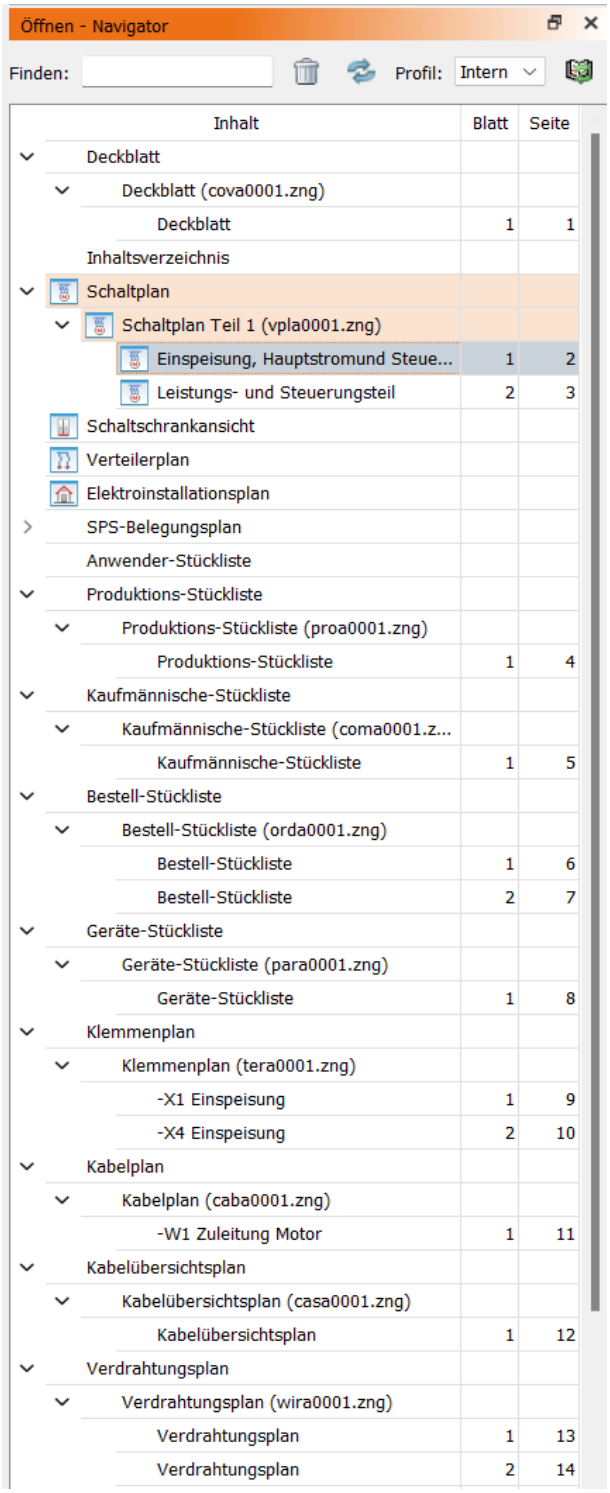


Abbildung 8.4.1: Übersicht der Treesoft CAD Dokumente

Öffne nun bitte nacheinander die von der Auswertung automatisch erzeugten Listen und Pläne (siehe nachfolge Auflistung) und vergleiche diese mit den nachfolgenden Abbildungen. Bitte beachte dabei, dass der Klemmen- und der Verdrahtungsplan mehrere Blatt Umfang hat.[34]

34 In dem Klemmenplan wird für jede Klemmenleiste ein neues Blatt angelegt.

8.4.2 Übersicht der Auswertungsergebnisse

Die folgenden Listen und Pläne wurden während der Auswertung in dem Kombi-Modus vollautomatisch erstellt:

- `cova0001.zng` (Deckblatt).....Seite 200
- `Idxa0001.zng` (Inhaltsverzeichnis).....Seite 201
- `Tera0001.zng` (Klemmenplan).....Seite 202/203
- `Caba0001.zng` (Kabelplan).....Seite 204
- `Casa0001.zng` (Kabelübersichtsplan).....Seite 205
- `Casa0001.zng` (Verdrahtungsplan).....Seite 206/207
- `Para0001.zng` (Geräteliste).....Seite 208
- `Proa0001.zng` (Produktions-Stückliste).....Seite 209
- `Coma0001.zng` (Kaufmännische Stückliste).....Seite 210
- `Orda0001.zng` (Bestellliste).....Seite 211/212
- `BMKa0001.zng` (Betriebsmittelkennzeichnungen).....*nicht abgebildet!*
- `Kln0001.zng` (Klemmennummern).....*nicht abgebildet!*

TIPP In Treesoft CAD kannst du die Zeichnungsdateien am Bildschirm in 90° Schritten im Uhrzeigersinn drehen. Das ist besonders beim Betrachten von Stücklisten, Klemmen- und Kabelplänen hilfreich. Nachdem du die Zeichnung beispielsweise um 90° gedreht hast, 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 solltest du jedoch keine Bauteile setzen. Diese Funktion ist nur zu Betrachtungszwecken zu verwenden.

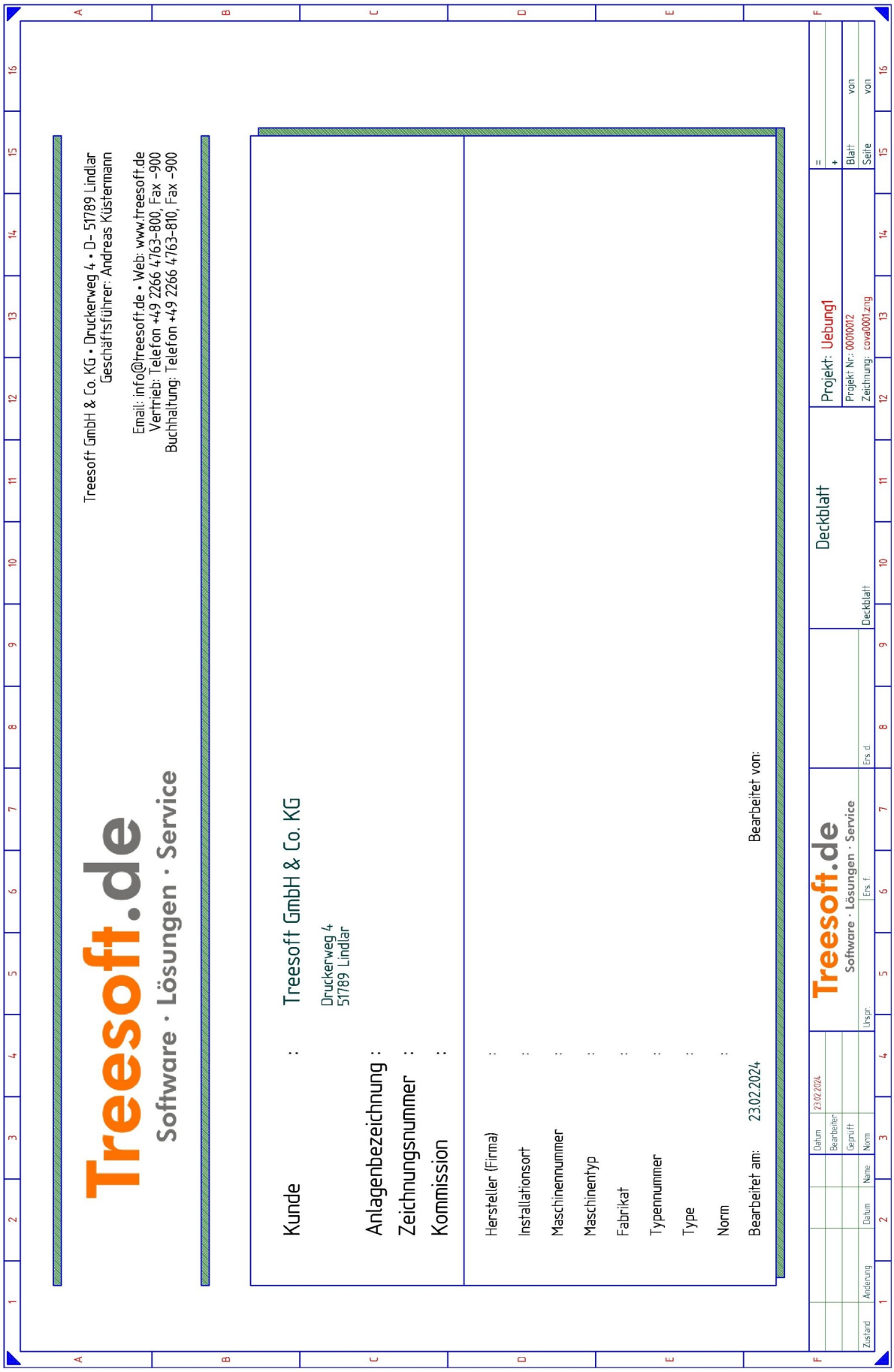
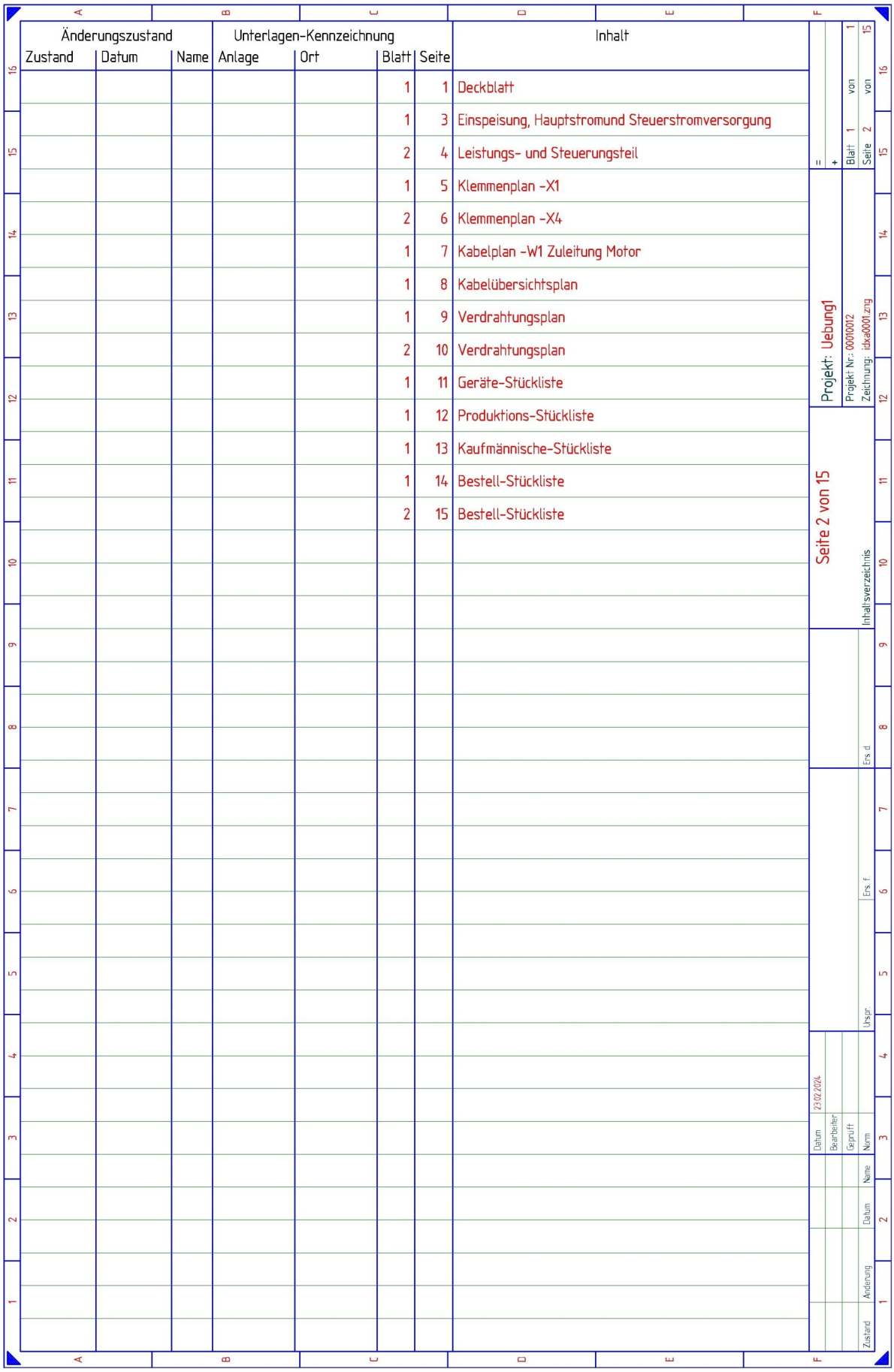


Abbildung 8.4.2: Deckblatt



Änderungszustand			Unterlagen-Kennzeichnung				Inhalt
Zustand	Datum	Name	Anlage	Ort	Blatt	Seite	
					1	1	Deckblatt
					1	3	Einspeisung, Hauptstromund Steuerstromversorgung
					2	4	Leistungs- und Steuerungsteil
					1	5	Klemmenplan -X1
					2	6	Klemmenplan -X4
					1	7	Kabelplan -W1 Zuleitung Motor
					1	8	Kabelübersichtsplan
					1	9	Verdrahtungsplan
					2	10	Verdrahtungsplan
					1	11	Geräte-Stückliste
					1	12	Produktions-Stückliste
					1	13	Kaufmännische-Stückliste
					1	14	Bestell-Stückliste
					2	15	Bestell-Stückliste

Abbildung 8.4.3: Inhaltsverzeichnis

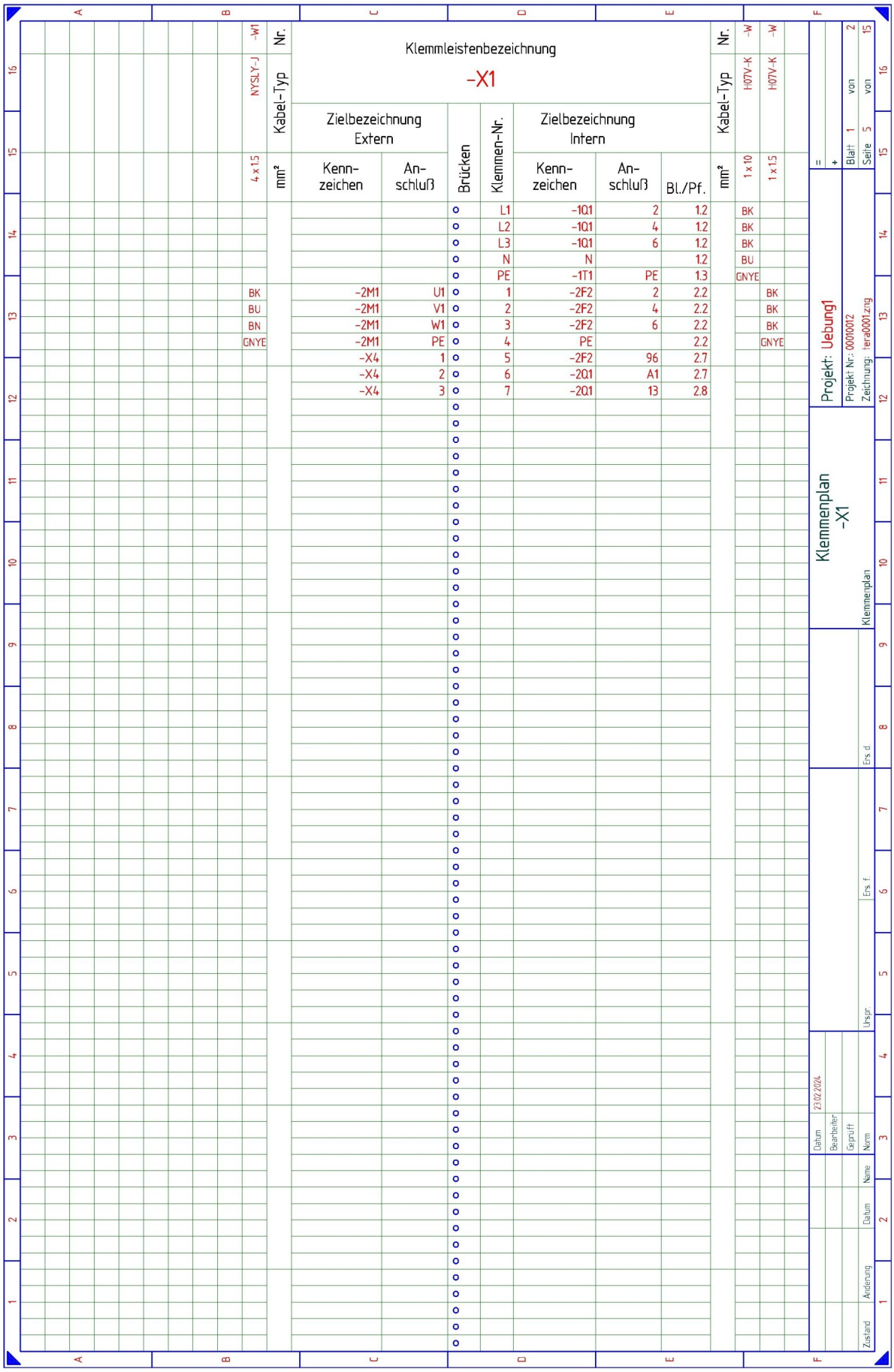


Abbildung 8.4.4: Klemmenplan (Blatt 1)

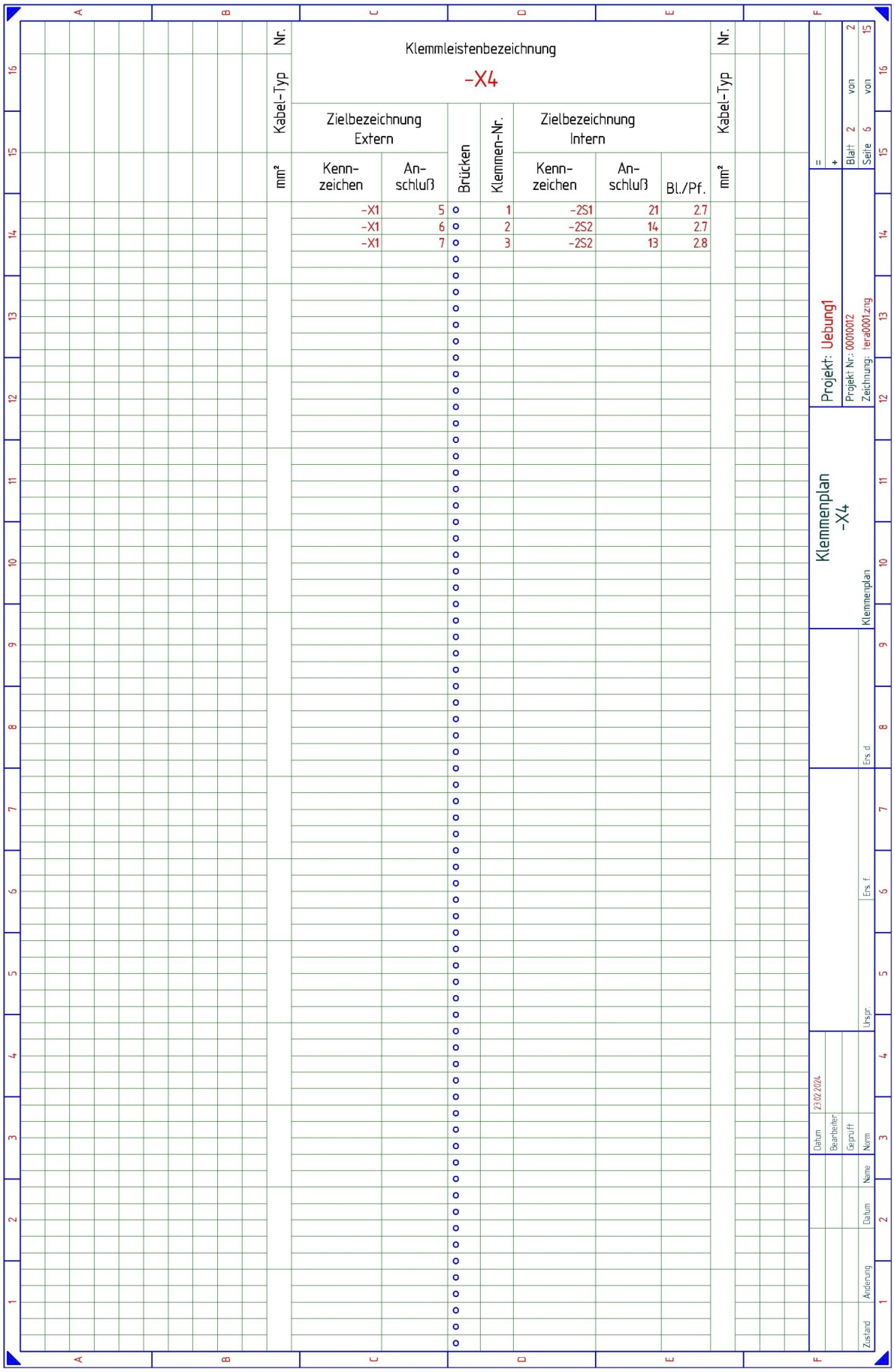


Abbildung 8.4.5: Klemmenplan (Blatt 2)

Kabelbezeichnung -W1 | Kabeltyp NYSLY-J

Bezeichnung Zuleitung Motor | Aderzahl 4 | Querschnitt in mm² 1.5 | Kabellänge in m 5

Pfadtext	Zielbezeichnung von: Bl./Pf.	Zielbezeichnung von: Kenn-zeichen	Zielbezeichnung von: An-schluß	Kabelader	Zielbezeichnung nach: Kenn-zeichen	Zielbezeichnung nach: An-schluß	Zielbezeichnung nach: Bl./Pf.	Pfadtext
Leistungsteil	2.2	-2M1	U1	BK	-X1	1	2.2	Leistungsteil
Leistungsteil	2.2	-2M1	V1	BU	-X1	2	2.2	Leistungsteil
Leistungsteil	2.2	-2M1	W1	BN	-X1	3	2.2	Leistungsteil
Leistungsteil	2.2	-2M1	PE	GNYE	-X1	4	2.2	Leistungsteil

Projekt: Uebung1
Projekt Nr.: 00010012
Zeichnung: caba0001.zng
Blatt 1 von 1
Seite 7 von 15
Kabelplan -W1 Zuleitung Motor
Kabelplan
Ers. d
Ers. f
Ursp
Datum 23.02.2024
Bearbeiter
Geprüft
Norm
Name
Datum
Änderung
Zustand

Abbildung 8.4.6: Kabelplan

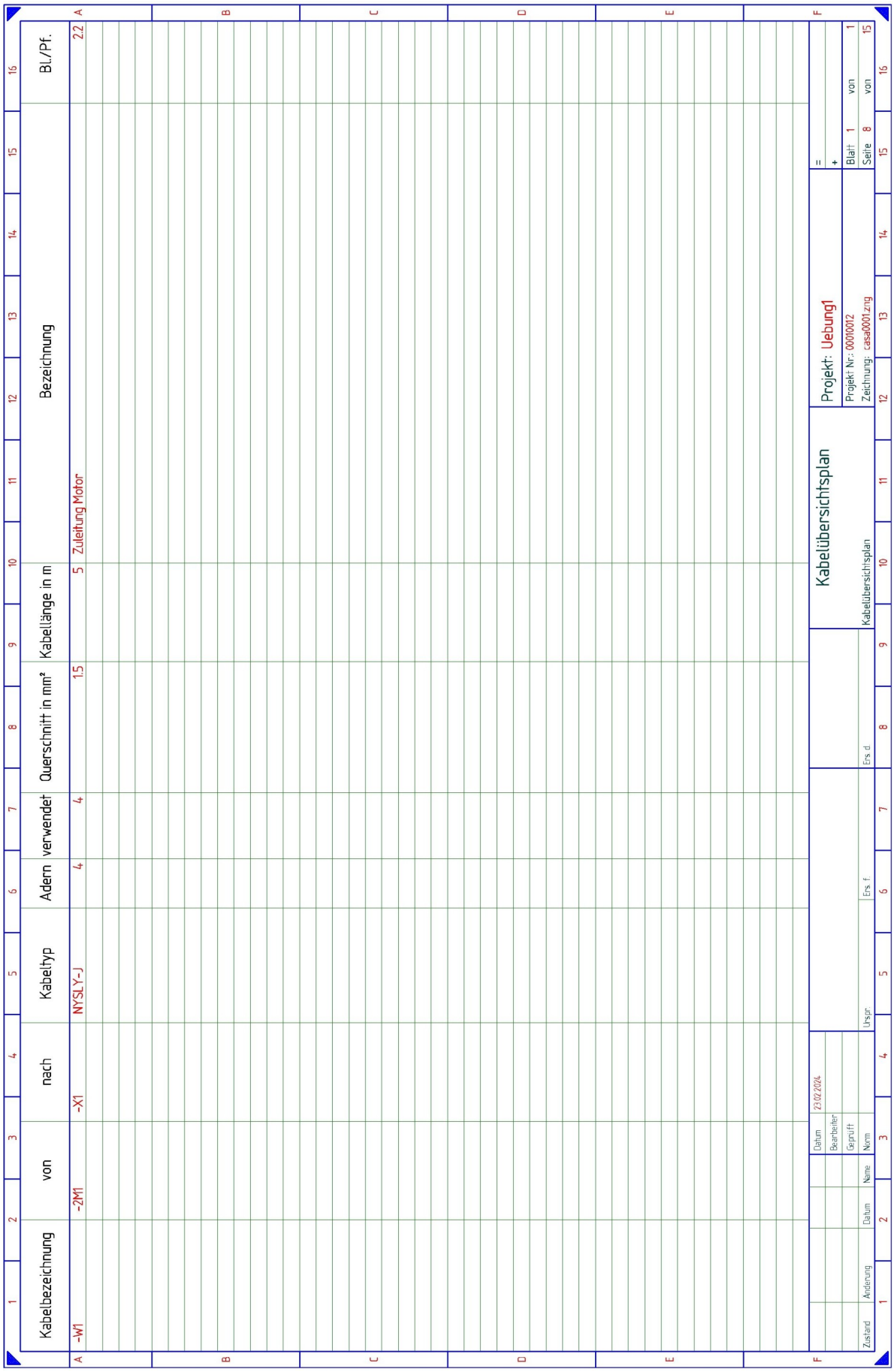


Abbildung 8.4.7: Kabelübersichtsplan

Verdrahtungsplan

Lfd. Nr.	von	nach	Ader	Querschnitt in mm²	Bl./Pf.
1	-1F1:1	-2F1:?			1.8
2	-1F1:1	-1Q1:1			1.8
3	-1F1:2	-1T1:1L			1.8
4	-1F1:3	-2F1:?			1.8
5	-1F1:3	-1Q1:3			1.8
6	-1F1:4	-1T1:1N			1.8
7	-1F1:5	-2Q1:A2			1.8
8	-1F1:6	-1T1:2N			1.8
9	-1Q1:5	-2F1:?			1.2
10	-1T1:2L	-2F2:95			1.8
11	-2F1:?	-2Q1:3			2.2
12	-2F1:?	-2Q1:5			2.2
13	-2F1:?	-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:V1	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:?	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	10	1.2
34	-X1:L2	-1Q1:4	BK	10	1.2
35	-X1:L3	-1Q1:6	BK	10	1.2
36	-X1:PE	-1T1:PE	GNYE	10	1.9
37	-X4:1	-2S1:21			2.7
38	-X4:2	-2S2:14			2.7

Projekt: Uebung1
Projekt Nr.: 00010012
Zeichnung: wira0001.znq
Verdrahtungsplan
Blatt 1 von 2
Seite 9 von 15
Datum 23.02.2024
Bearbeiter
Geprüft
Norm
Name
Datum
Änderung
Zustand

Abbildung 8.4.8: Verdrahtungsplan (Blatt 1)

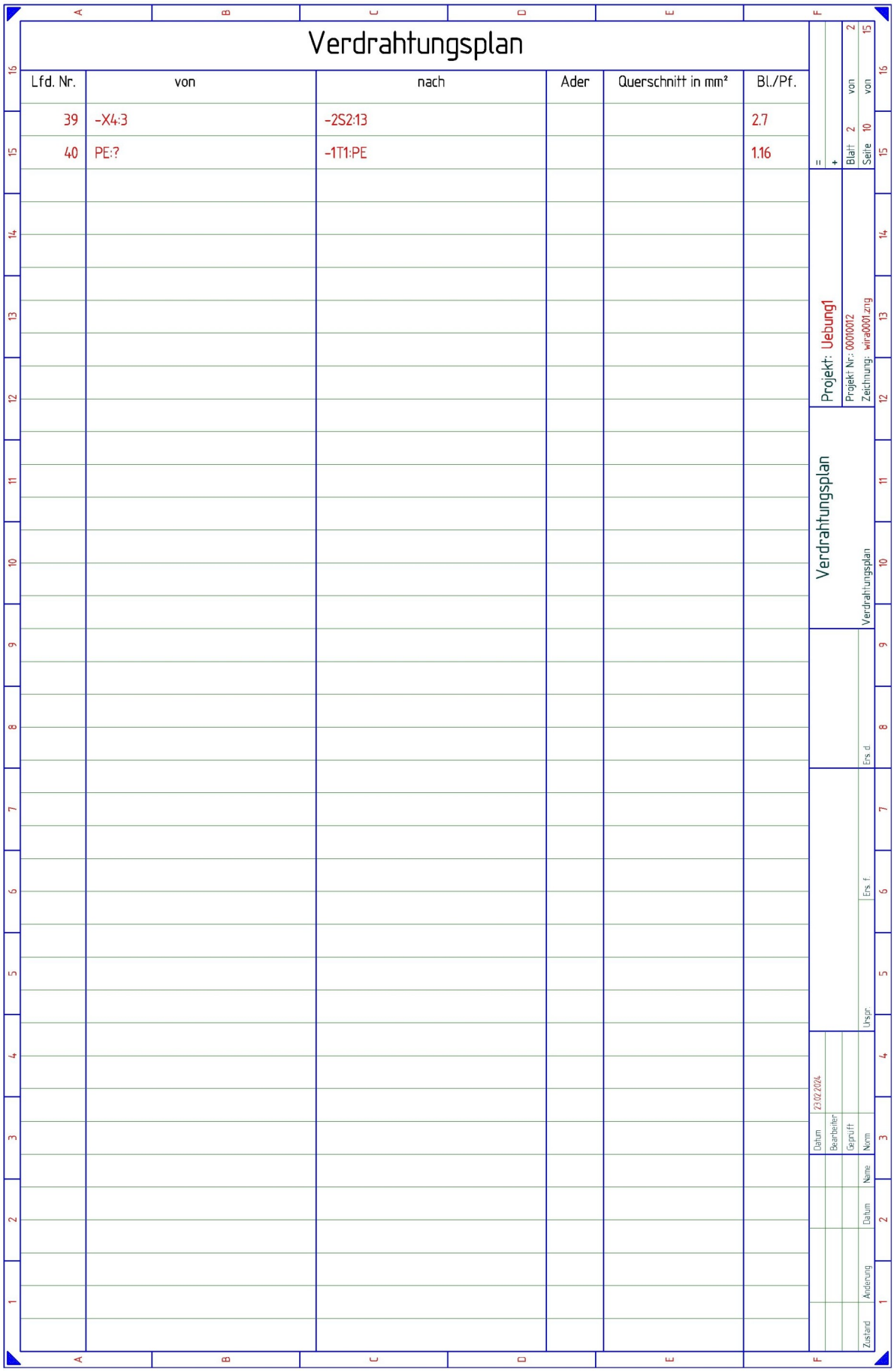
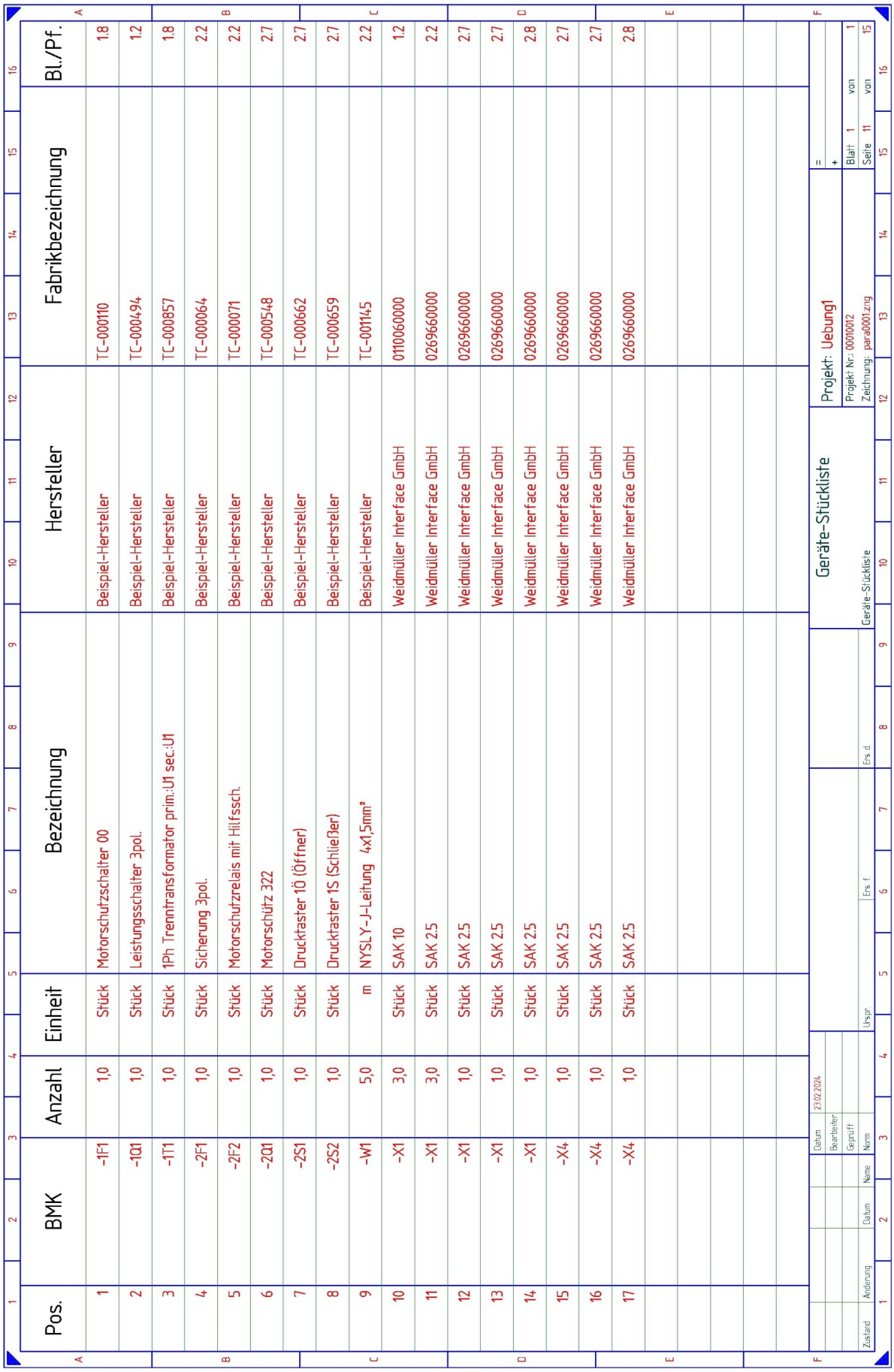


Abbildung 8.4.9: Verdrahtungsplan (Blatt 2)



Pos.	BMK	Anzahl	Einheit	Bezeichnung	Hersteller	Fabrikbezeichnung	Bl./Pf.
1	-1F1	1,0	Stück	Motorschutzschalter 00	Beispiel-Hersteller	TC-000110	1.8
2	-1Q1	1,0	Stück	Leistungsschalter 3pol.	Beispiel-Hersteller	TC-000494	1.2
3	-1T1	1,0	Stück	1Ph Trenntransformator prim.:U1 sec.:U1	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	-2Q1	1,0	Stück	Motorschütz 322	Beispiel-Hersteller	TC-000548	2.7
7	-2S1	1,0	Stück	Drucktaster 1Ö (Öffner)	Beispiel-Hersteller	TC-000662	2.7
8	-2S2	1,0	Stück	Drucktaster 1S (Schließer)	Beispiel-Hersteller	TC-000659	2.7
9	-W1	5,0	m	NYSLY-J-Leitung 4x1,5mm²	Beispiel-Hersteller	TC-001145	2.2
10	-X1	3,0	Stück	SAK 10	Weidmüller Interface GmbH	0110060000	1.2
11	-X1	3,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH	0269660000	2.2
12	-X1	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH	0269660000	2.7
13	-X1	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH	0269660000	2.7
14	-X1	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH	0269660000	2.8
15	-X4	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH	0269660000	2.7
16	-X4	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH	0269660000	2.7
17	-X4	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH	0269660000	2.8

Geräte-Stückliste

Projekt: Uebung1

Projekt Nr.: 00010012

Zeichnung: para0001.znq

Blatt 1 von 1

Seite 11 von 15

Abbildung 8.4.10: Geräte.Stückliste

Pos.	BMK	Anzahl	Einheit	Bezeichnung	Hersteller	Fabrikbezeichnung	Bl./Pf.
1	-1F1	1,0	Stück	Motorschutzschalter 00	Beispiel-Hersteller	TC-000110	1.8
2	-1Q1	1,0	Stück	Leistungsschalter 3pol.	Beispiel-Hersteller	TC-000494	1.2
3	-1T1	1,0	Stück	1Ph Trenntransformator prim.:U1 sec.:U1	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	-2Q1	1,0	Stück	Motorschütz 322	Beispiel-Hersteller	TC-000548	2.7
7	-2S1	1,0	Stück	Drucktaster 1Ö (Öffner)	Beispiel-Hersteller	TC-000662	2.7
8	-2S2	1,0	Stück	Drucktaster 1S (Schließer)	Beispiel-Hersteller	TC-000659	2.7
9	-W1	5,0	m	NYSLY-J-Leitung 4x1,5mm²	Beispiel-Hersteller	TC-001145	2.2
10	-X1	3,0	Stück	SAK 10	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110060000	1.2
		1,0	Stück	SAK 10 BL	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110080000	1.2
		1,0	Stück	EK 10	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0354660000	1.2
11	-X1	3,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	2.2
		1,0	Stück	EK 2.5N	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0474360000	2.2
12	-X1	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	2.7
13	-X1	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	2.7
14	-X1	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	2.8
15	-X4	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	2.7
16	-X4	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	2.7
17	-X4	1,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	2.8

Produktions-Stückliste

Projekt: Uebung1

Projekt Nr.: 00010012

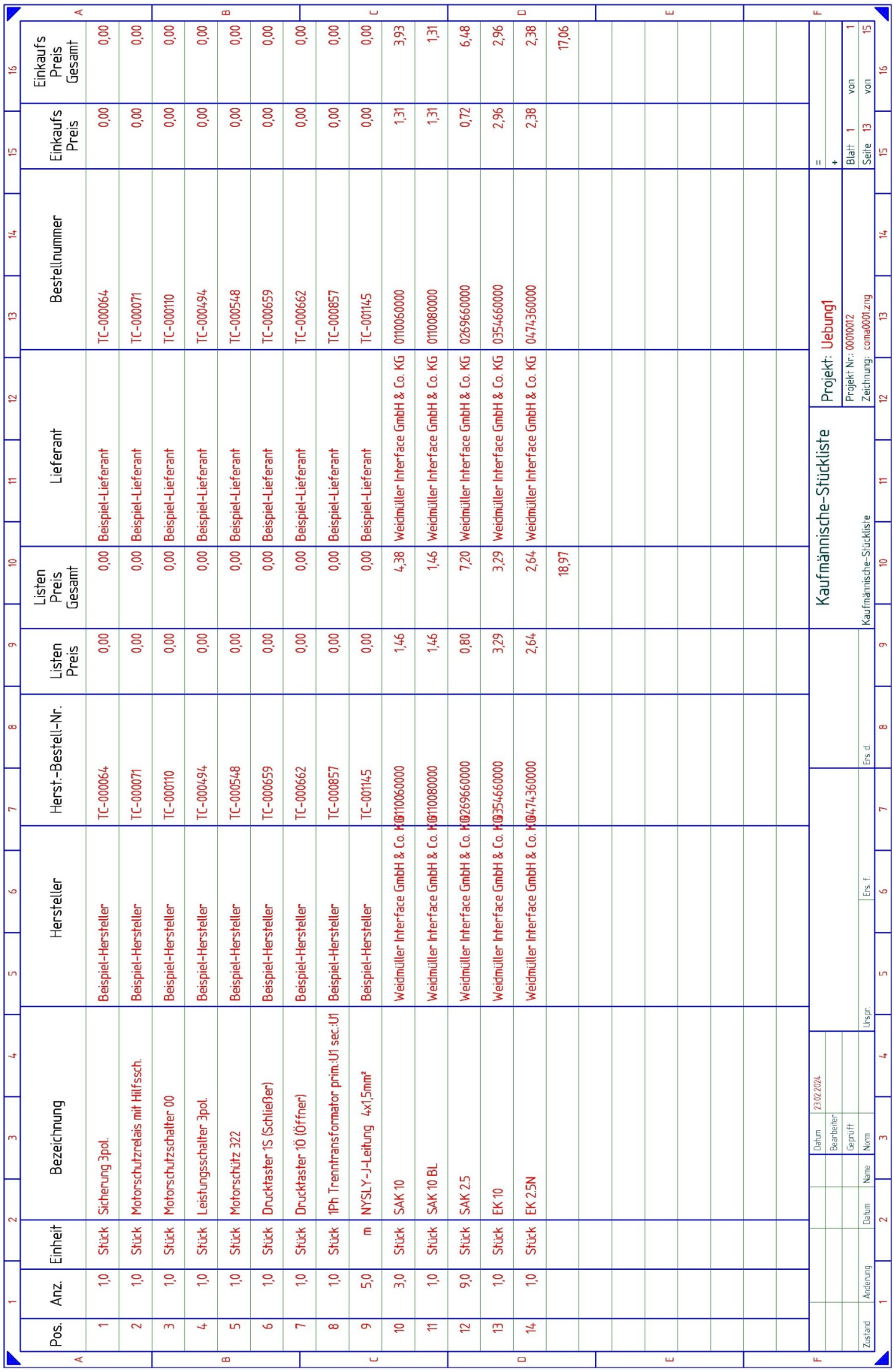
Zeichnung: proa0001.zng

Blatt 1 von 1

Seite 12 von 15

Produktions-Stückliste

Abbildung 8.4.11: 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	Motorschutzrelais mit Hilfssch.	Beispiel-Hersteller	TC-000071	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000071	0,00	0,00
3	1,0	Stück	Motorschutzschalter 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	Motorschütz 322	Beispiel-Hersteller	TC-000548	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000548	0,00	0,00
6	1,0	Stück	Drucktaster 1S (Schließer)	Beispiel-Hersteller	TC-000659	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000659	0,00	0,00
7	1,0	Stück	Drucktaster 1Ö (Öffner)	Beispiel-Hersteller	TC-000662	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000662	0,00	0,00
8	1,0	Stück	1Ph Trenntransformator prim.:U1 sec:U1	Beispiel-Hersteller	TC-000857	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-000857	0,00	0,00
9	5,0	m	NYSLY-J-Leitung 4x1,5mm²	Beispiel-Hersteller	TC-001145	0,00	0,00	Beispiel-Lieferant	TC-001145	0,00	0,00
10	3,0	Stück	SAK 10	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110060000	1,46	4,38	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110060000	1,31	3,93
11	1,0	Stück	SAK 10 BL	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110080000	1,46	1,46	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110080000	1,31	1,31
12	9,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	0,80	7,20	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	0,72	6,48
13	1,0	Stück	EK 10	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0354660000	3,29	3,29	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0354660000	2,96	2,96
14	1,0	Stück	EK 2.5N	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0474360000	2,64	2,64	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0474360000	2,38	2,38
							18,97				17,06

Kaufmännische-Stückliste

Projekt: Uebung1

Projekt Nr.: 00010012

Zeichnung: coma0001.zng

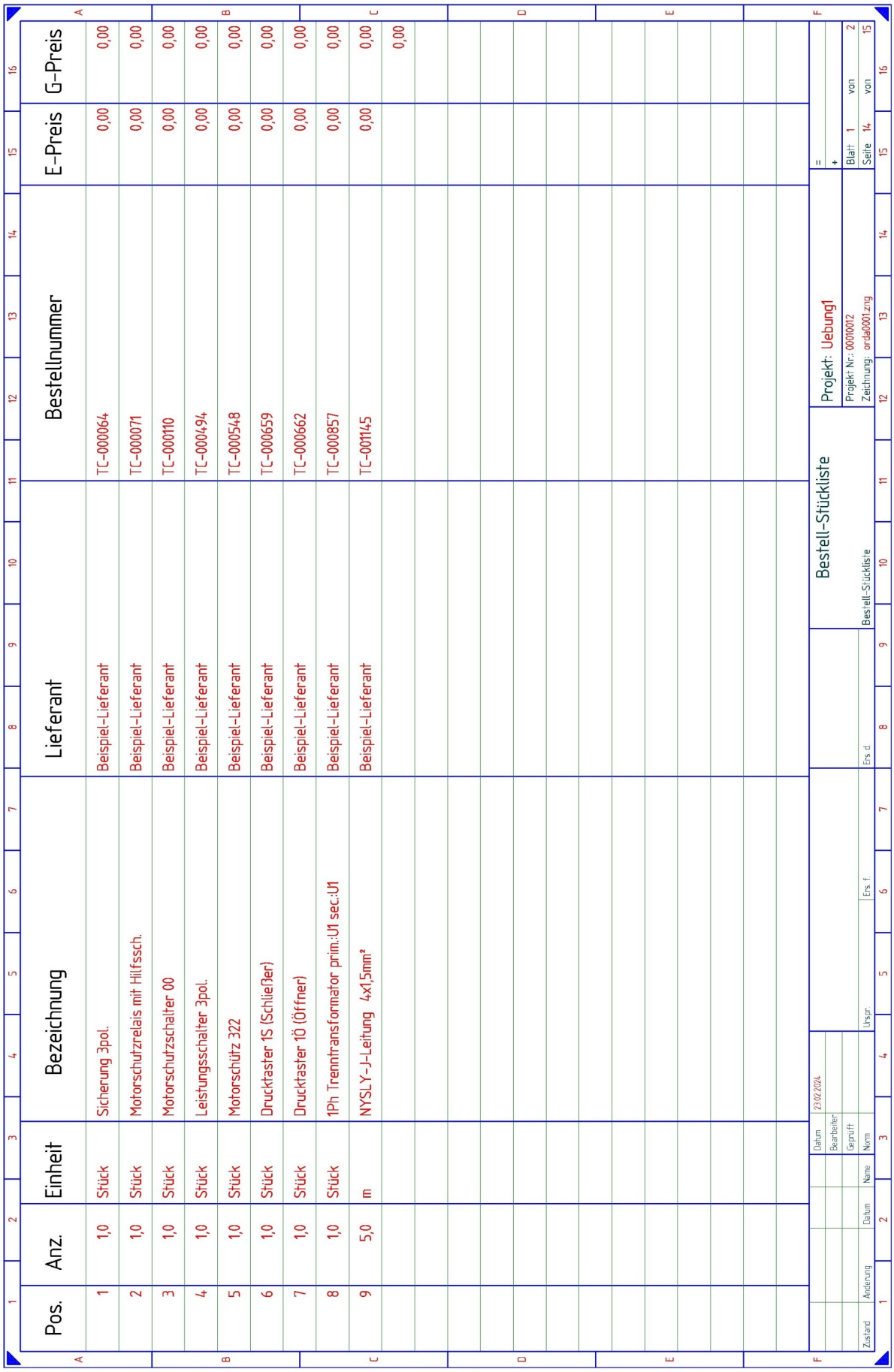
Kaufmännische-Stückliste

Blatt 1 von 1

Seite 13 von 15

Zustand | Änderung | Datum | Name | Norm | Datum 23.02.2024 | Bearbeiter | Geprüft | Urspr. | Ers. f. | Ers. d.

Abbildung 8.4.12: Kaufmännische Stückliste



Pos.	Anz.	Einheit	Bezeichnung	Lieferant	Bestellnummer	E-Preis	G-Preis
1	1,0	Stück	Sicherung 3pol.	Beispiel-Lieferant	TC-000064	0,00	0,00
2	1,0	Stück	Motorschutzrelais mit Hilfssch.	Beispiel-Lieferant	TC-000071	0,00	0,00
3	1,0	Stück	Motorschutzschalter 00	Beispiel-Lieferant	TC-000110	0,00	0,00
4	1,0	Stück	Leistungsschalter 3pol.	Beispiel-Lieferant	TC-000494	0,00	0,00
5	1,0	Stück	Motorschütz 322	Beispiel-Lieferant	TC-000548	0,00	0,00
6	1,0	Stück	Drucktaster 1S (Schließer)	Beispiel-Lieferant	TC-000659	0,00	0,00
7	1,0	Stück	Drucktaster 1Ö (Öffner)	Beispiel-Lieferant	TC-000662	0,00	0,00
8	1,0	Stück	1Ph Trenntransformator prim.:U1 sec.:U1	Beispiel-Lieferant	TC-000857	0,00	0,00
9	5,0	m	NYSLY-J-Leitung 4x1,5mm²	Beispiel-Lieferant	TC-001145	0,00	0,00
							0,00

Bestell-Stückliste

Projekt: Uebung1

Projekt Nr.: 00010012

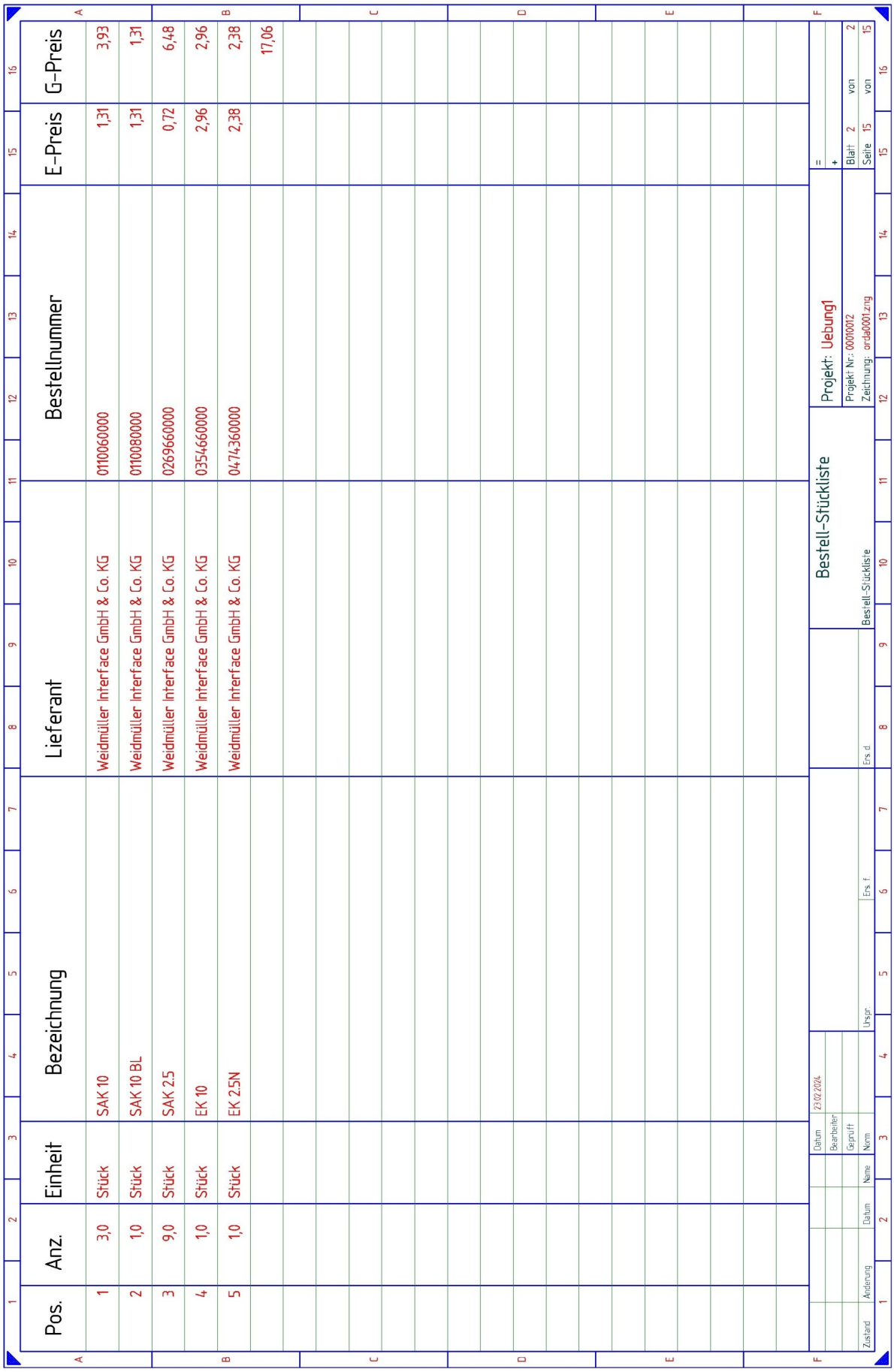
Zeichnung: orda0001.zng

Bestell-Stückliste

Blatt 1 von 2

Seite 14 von 15

Abbildung 8.4.13: Bestell-Stückliste (Blatt 1)



Pos.	Anz.	Einheit	Bezeichnung	Lieferant	Bestellnummer	E-Preis	G-Preis
1	3,0	Stück	SAK 10	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110060000	1,31	3,93
2	1,0	Stück	SAK 10 BL	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0110080000	1,31	1,31
3	9,0	Stück	SAK 2.5	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0269660000	0,72	6,48
4	1,0	Stück	EK 10	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0354660000	2,96	2,96
5	1,0	Stück	EK 2.5N	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	0474360000	2,38	2,38
							17,06

Bestell-Stückliste

Projekt: Uebung1

Projekt Nr.: 00010012

Zeichnung: orda0001.zng

Blatt 2 von 2

Seite 15 von 15

Abbildung 8.4.14: Bestell-Stückliste (Blatt 2)

8.5 Deckblatt anpassen

Wenn du nach der Auswertung deine Auswertungsergebnisse mit den Abbildungen in dieser Dokumentation vergleichst, wirst du feststellen, dass das Deckblatt nicht genau der Abbildung 8.4.2 auf Seite 200 entspricht.

HINWEIS Im Handbuch `Hintergrundwissen-CAD-Rahmenzeichnungen.pdf` erfährst du, wie du deine eigenen Vorlagen erstellen kannst. Im Rahmen dieser Übung wählen wir eine bereits vorhandene angepasste Zeichnung aus.

Die Auswahl erfolgt in dem Optionen-Dialog im Zweig **Schaltplan > Rahmenzeichnungen.**

Betätige die Schaltfläche (siehe Markierung in nachstehender Abbildung).

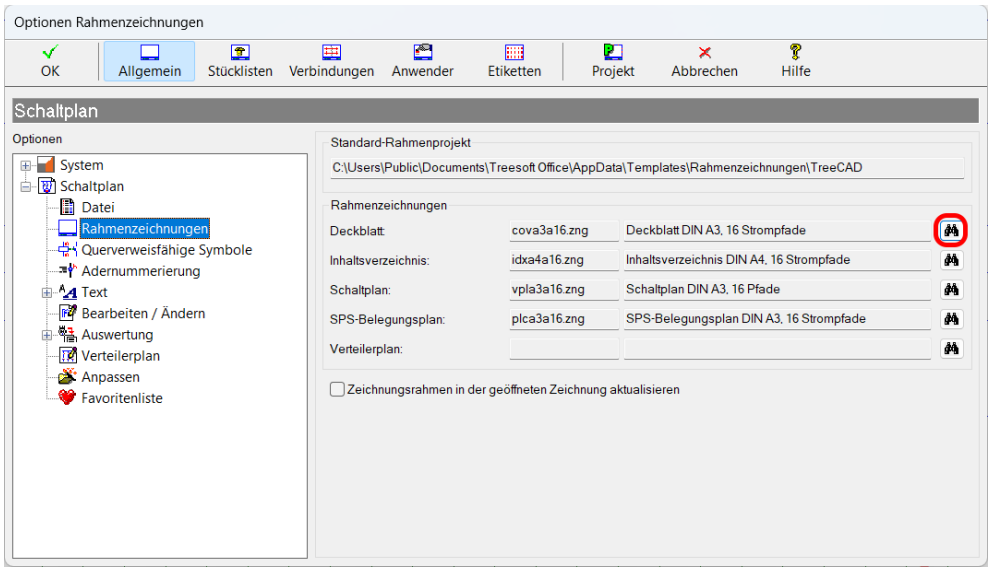


Abbildung 8.5.1: Einstellungen der Rahmenzeichnungen

Wähle die Datei `covaLogo.zng` und betätige die Schaltfläche **OK** oder die Taste [EINGABE] (siehe nachstehende Abbildung).

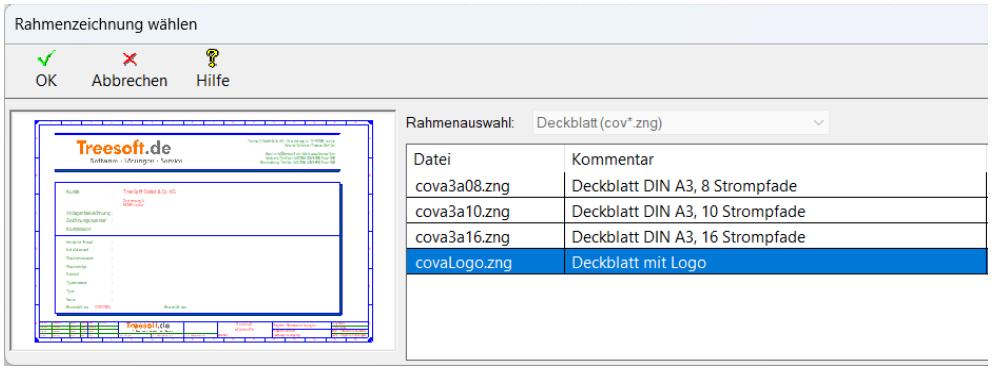


Abbildung 8.5.2: Rahmenzeichnung wählen

In einem Projekt werden vorhandene Dateien nicht überschrieben. Daher muss das von der Auswertung erzeugte Deckblatt gelöscht werden.

Betätige die Tastenkombination [STRG]+[O] um die Dokumentenvorschau zu öffnen. Öffne das Kontextmenü (rechte Maustaste) unter dem Zweig **Deckblatt** auf der Datei cova0001.zng, und wähle den Befehl **Entfernen** oder verwende die Tastenkombination [STRG]+[-] (siehe nachstehende Abbildung).

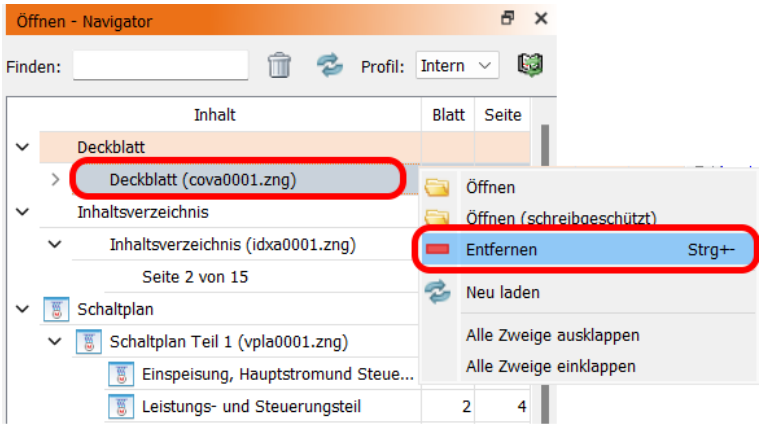


Abbildung 8.5.3: Deckblatt löschen

Damit nicht versehentlich eine falsche Datei gelöscht bzw. etwas unbeabsichtigt gelöscht wird, ist standardmäßig eine Sicherheitsabfrage zum Löschen der Datei zu bestätigen (siehe Abbildung 8.5.4).

Abbildung 8.5.4: Sicherheitsabfrage Deckblatt löschen

Nach einer erneuten Auswertung wird das gelöschte Deckblatt durch die neu ausgewählte Zeichnung ersetzt.

Betätige hierzu die Taste [F6] um den Dialog **Auswertung** zu öffnen. Starte die Auswertung durch Betätigen der Schaltfläche **Starten**.

Nun ist das Deckblatt ausgetauscht. Es fehlen aber noch Daten auf dem Deckblatt. Die Kundendaten werden aus der dem Projekt zugeordneten CAD-Adresse gelesen.

8.5.1 Adresse einem Projekt zuordnen

Damit in dem Deckblatt die Kundendaten mit ausgegeben werden, ist wie nachfolgend beschrieben dem Projekt die entsprechende Adresse zuzuordnen. Gehe hierzu wie folgt beschrieben vor.

Betätige die Tastenkombination [STRG]+[UMSCHALT]+[P] um die Projektliste zu öffnen. Betätige in der Datenbank-Symbolleiste der Registerkarte **Adressen** die Schaltfläche und wähle eine Adresse aus (siehe nachstehende Abbildung).

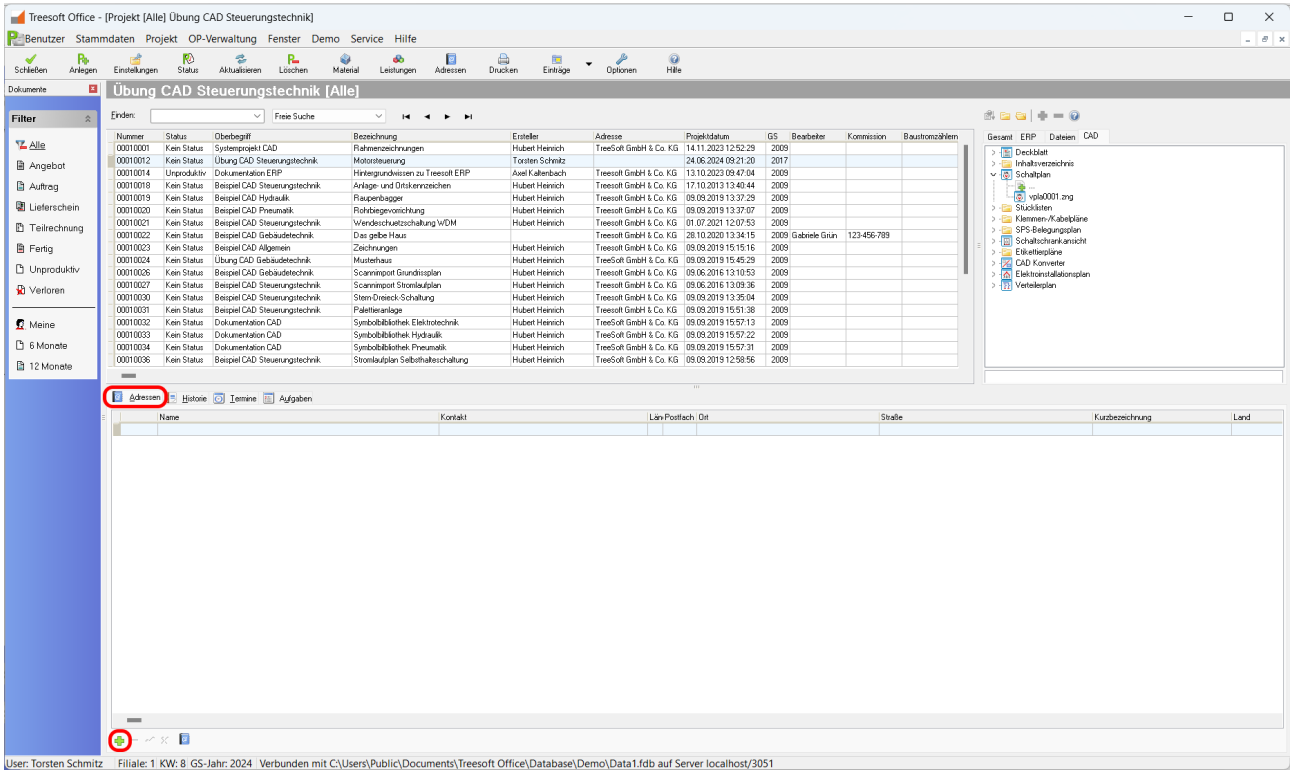


Abbildung 8.5.5: Adresse dem markierten Projekt zuordnen

WICHTIG Die erste Adresse, die einem CAD-Projekt zugeordnet ist ist immer die Projektadresse und gleichzeitig die CAD-Adresse. Die in der Liste der Adressen gekennzeichnete CAD-Adresse wird zum Füllen der Variablen in der CAD-Zeichnung verwendet.

In dem anschließenden Dialog wählst du die gewünschte Adresse aus.

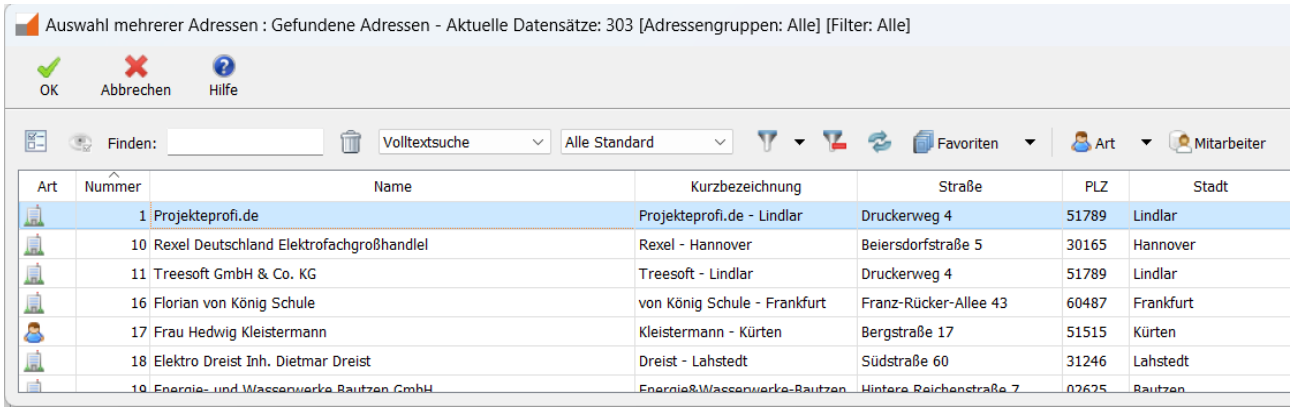


Abbildung 8.5.6: Adresse auswählen

Markiere in der Liste die Adresse **Projekteprofi.de** und übernehme diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste [EINGABE].

Nach der Auswahl der Adresse erscheint ein weiterer Dialog zur Auswahl des Kontaktes, d. h. des Ansprechpartners (siehe Abbildung 8.5.7).

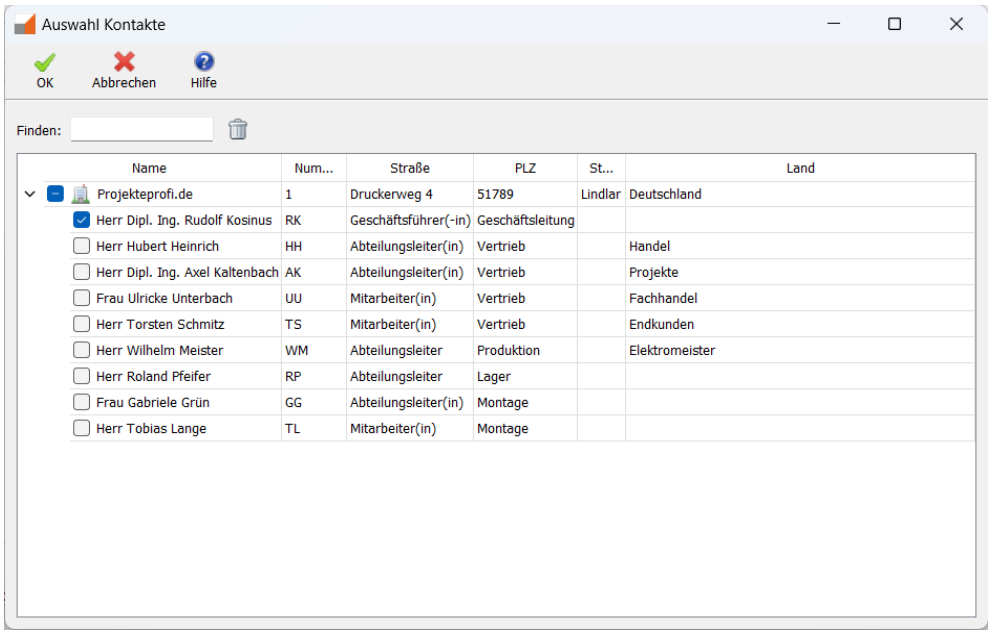


Abbildung 8.5.7: Auswahl des Kontaktes

Wähle in dem Dialog den gewünschten Kontakt durch Aktivieren der dazugehörigen Kontrollkästchen und übernehme diese mit der Schaltfläche **OK** oder der Taste **[EINGABE]**.

Die gewählte Adresse mit dem dazugehörigen Kontakt in anschließend dem Projekt zugeordnet und wird auf der Registerkarte **Adressen** angezeigt (siehe Abbildung 8.5.8).

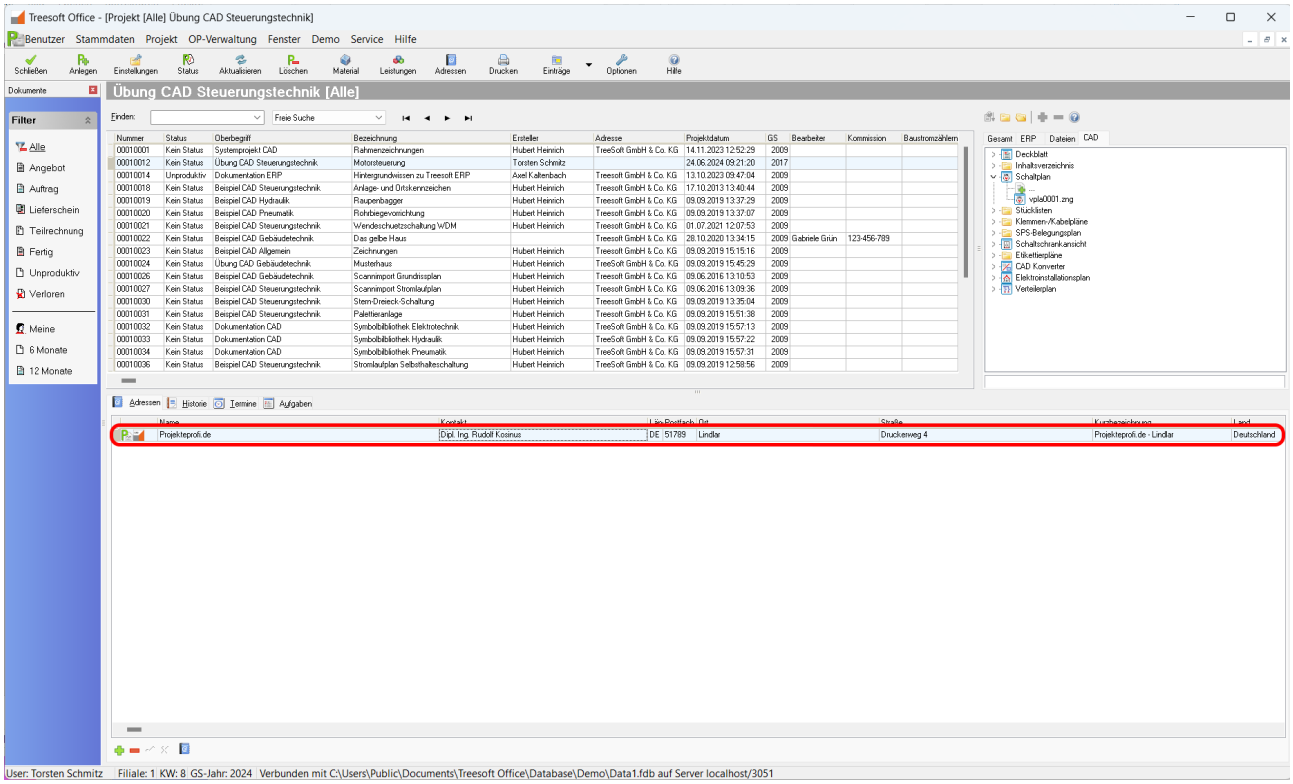


Abbildung 8.5.8: Projekt zugeordnete Adresse

HINWEIS Sind einem Projekt mehrere Adressen zugeordnet, kannst du in dem Projekteinstellungen über das Kontextmenü (rechte Maustaste) bestimmen, welche die Projektadresse und welche die CAD-Adresse ist (siehe nachstehende Abbildung 8.5.9).

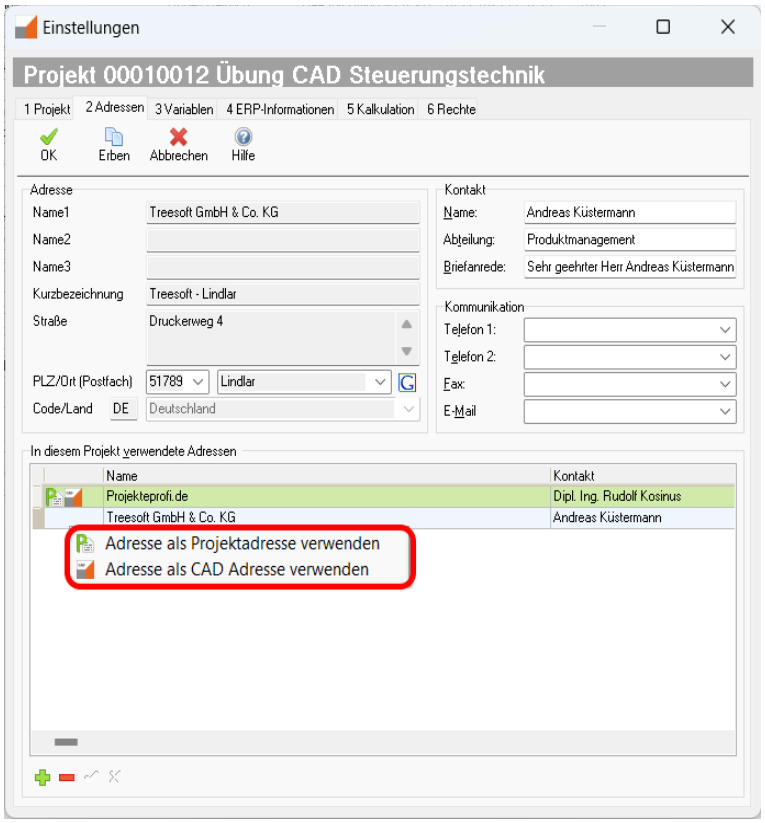


Abbildung 8.5.9: Projekteinstellungen

TIPP Auf der Registerkarte **Variablen** kannst du die Variablen füllen, welche eventuell auch noch in der CAD-Zeichnung verwendet werden.

Nach der Zuordnung einer Adresse solltest du jetzt noch einmal beispielsweise über die Taste [F6] erneut die Auswertung starten. Öffne anschließend über die Tastenkombination [STRG]+[O] das Deckblatt und kontrolliere dieses, ob die Daten übernommen wurden.

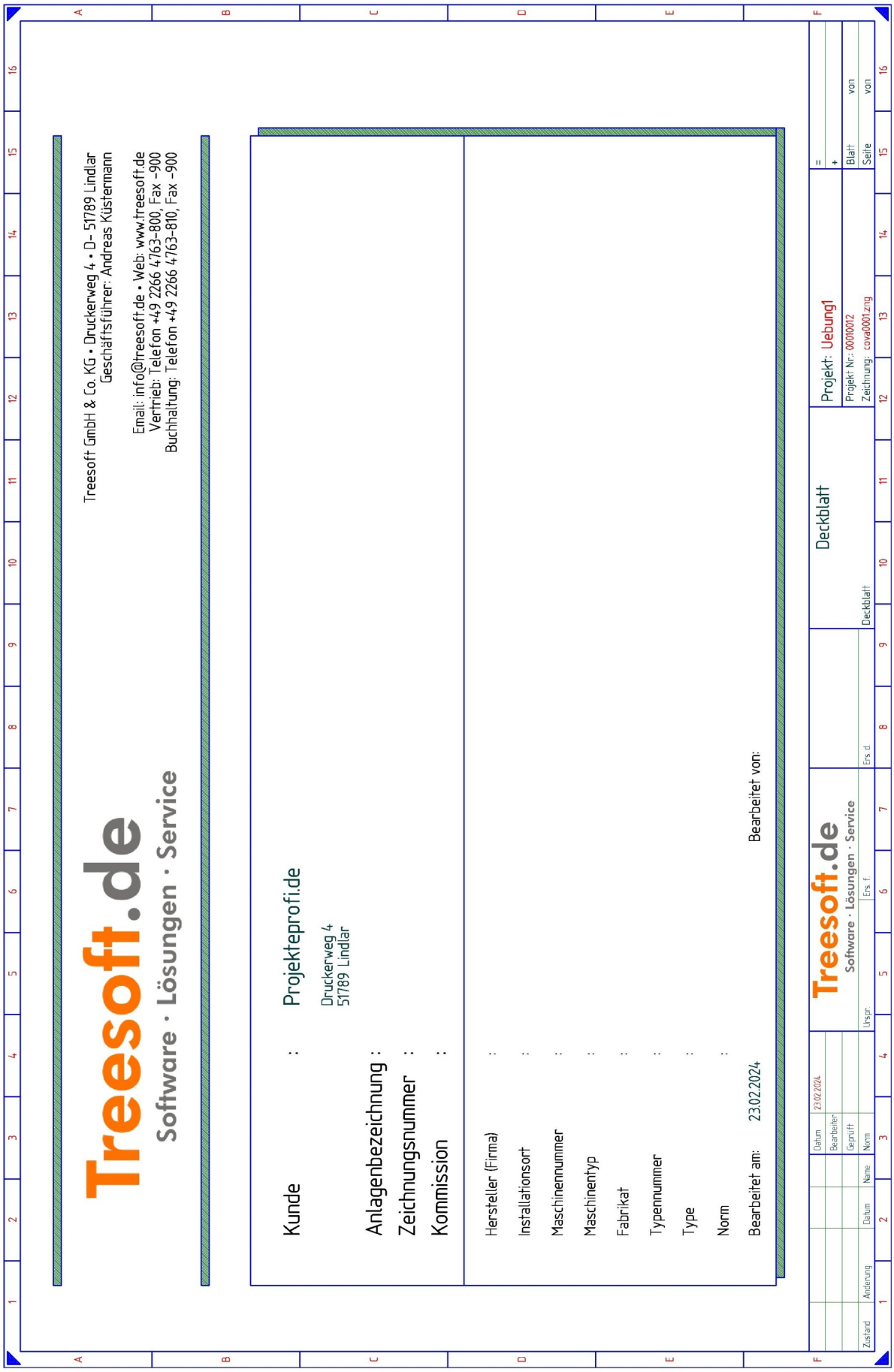


Abbildung 8.5.10: Deckblatt mit zugeordneten Kunden

8.6 Aufbau und Inhalt der Stücklisten bearbeiten

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 Treesoft CAD Programmverzeichnis (standardmäßig `C:\Users\Public\Documents\TreesoftOffice\AppData`). Der Aufbau der Stücklisten lässt sich entsprechend deinen betrieblichen Anforderungen anpassen. Du kannst 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 erstellst du beispielsweise eine separate Stückliste für Ersatz-Bauteile. Zur Bearbeitung dieser Einstellungen steht dir eine grafische Oberfläche zur Verfügung. Der Aufruf erfolgt in dem Optionen-Dialog unterhalb des Zweiges **Schaltplan > Auswertung > Listen generieren**.

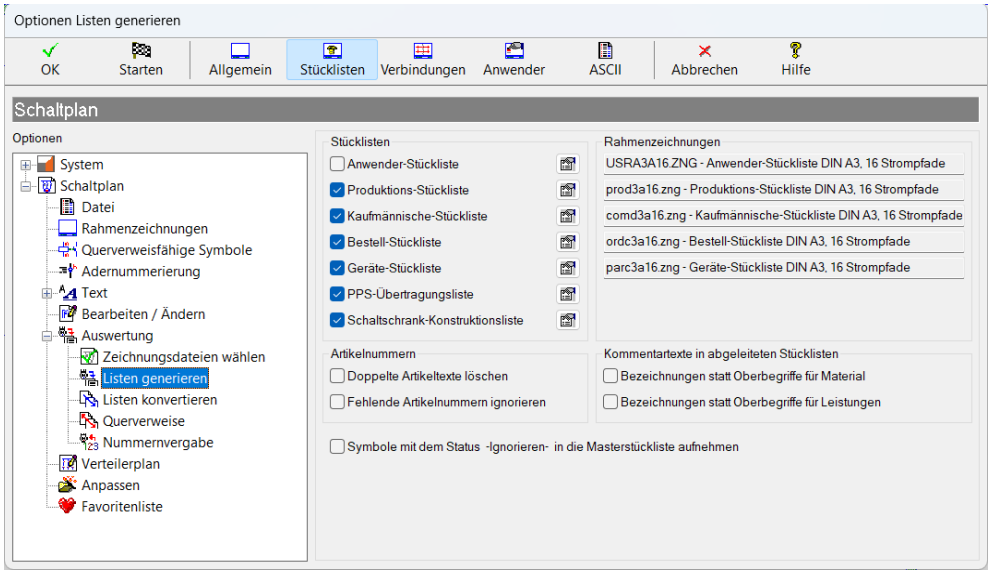


Abbildung 8.6.1: Einstellungen zum Generieren der Listen

Zur Bearbeitung der Formulardefinitionen der Stücklisten ist in dem Optionen-Dialog die Schaltfläche **Stücklisten** zu betätigen. Über die jeweils nebenstehende Schaltfläche rufst du anschließend die dazugehörige Formulardefinition in einem separaten Dialog auf (siehe Abbildung 8.6.2).

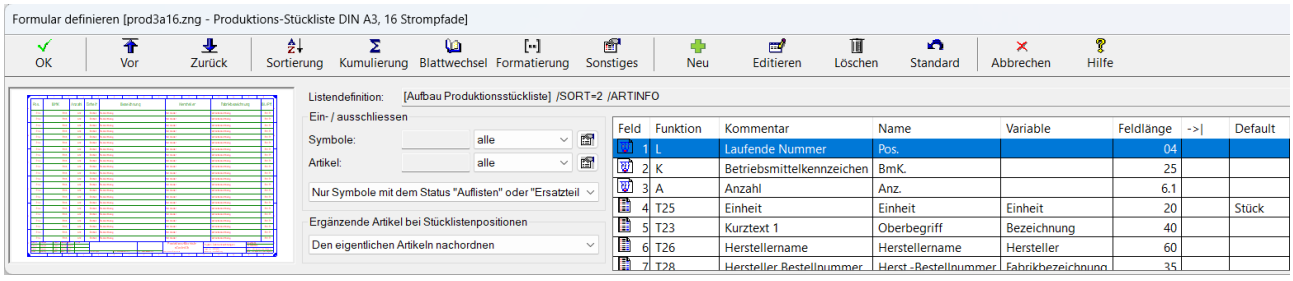


Abbildung 8.6.2: Definieren eines Formulars (Beispiel: Produktions-Stückliste)

Zur Bearbeitung der Formulardefinition stehen dir 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 Dialog 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 Dialog sind die Felder anzugeben, deren Inhalt identisch sein muss, damit Treesoft CAD diese automatisch kumuliert, d. h. gleiche Einträge zusammenfasst.

- **Blattwechsel**
  Automatisches Einfügen eines Blattwechsels bzw. eines Dateiwechsels. In dem anschließend eingeblendeten Dialog legst du 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 Treesoft CAD 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.,. Treesoft CAD entfernt die Leerzeichen am Anfang und Ende eines Listeneintrages. Dies ist beispielsweise sinnvoll, wenn du als Separator ein Komma bzw. Semikolon eingestellt hast und die ASCII-Datei über einen CSV-Import in einer anderen Anwendung einlesen und ggf. weiterverarbeiten möchtest.

- **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 Treesoft CAD zurück. Du kannst somit beispielsweise bei eventuellen Problemen mit deiner Formulardefinition wieder mit den Original-Einstellungen arbeiten.

9 Schaltplan ausgeben

Sicherlich möchtest du dich nicht nur mit dem Sichten deines ersten mit Treesoft CAD erstellten Schaltplanes und der von der Auswertung erzeugten Listen und Pläne begnügen, sondern möchtest diese auch einmal auf deinem Drucker ausgeben. Zur Ausgabe eines Schaltplanes (bzw. einer Zeichnungsdatei) stehen dir die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Menü **Projekt > Drucken** oder die Tastenkombination [STRG]+[ALT]+[P]
- Menü **Datei > Drucken** oder die Tastenkombination [STRG]+[P]

Über den Befehl **Projekt drucken** steuerst du durch Aktivieren der dazugehörigen Kontrollkästchen getrennt für die beiden Profile **Intern** und **Kunde** die Ausgabe der gewünschten Zeichnungsdateien des Projektes (siehe nachfolgende Abbildung 9.1).

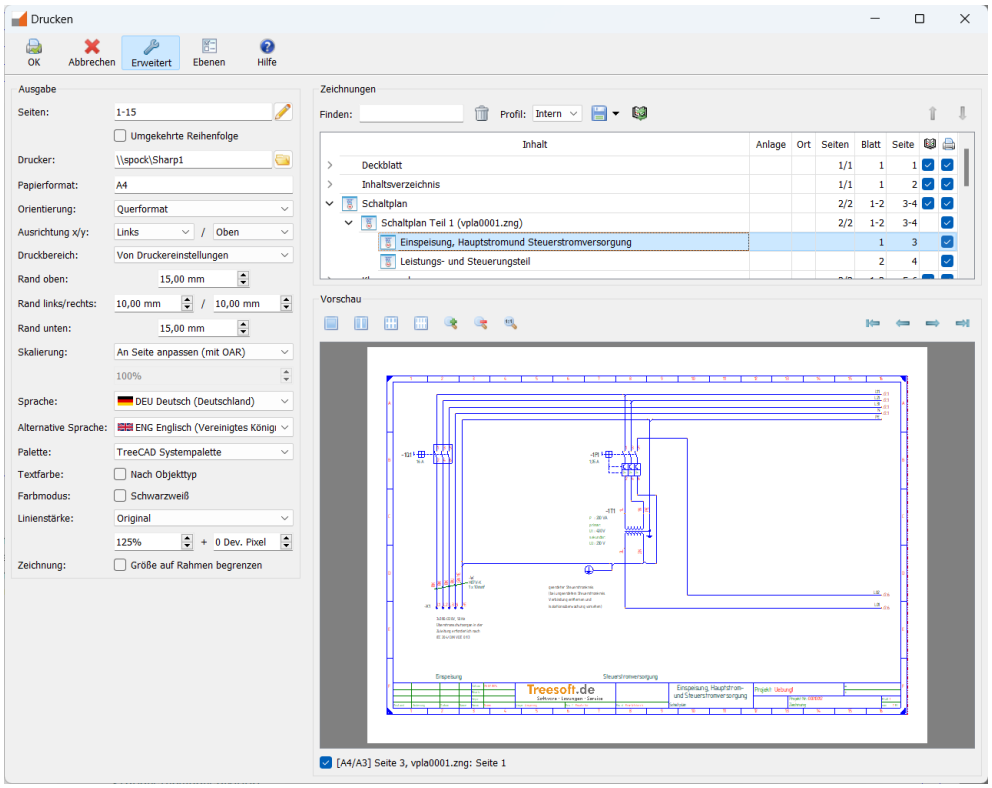


Abbildung 9.1: Projekt drucken

TIPP Weiterführende Informationen stehen im Handbuch `Arbeitshandbuch-CAD-Projekt-Einzel-druck-und-PDF-Export.pdf`. Die Dokumentation findest du über das Menü **Hilfe** mit dem Befehl **Dokumentation**. Es öffnet sich der Windows-Explorer mit allen Dokumentationen aus dem Treesoft Office Programmverzeichnis: `...\Program\Documentation\German`.

10 Schlusswort

Wir hoffen, dass dir das Durcharbeiten dieses Handbuches auch etwas Spaß gemacht hat. Bitte habe Verständnis dafür, dass wir im Rahmen einer solchen Dokumentation nicht alle Befehle und Funktion bis ins letzte Detail beschreiben können. Du solltest jetzt aber bereits einen Überblick über die wichtigsten Befehle und deren Funktionsweise haben. Detaillierte Informationen entnehme bitte der Online-Hilfe. Zum schnellen gezielten Auffinden eines bestimmten Themas bzw. Befehls in dieser Dokumentation steht dir in der Hilfe das Indexverzeichnis zur Verfügung. Bleibt uns nur noch, dir bei der anschließenden Arbeit mit Treesoft CAD Steuerungstechnik viel Erfolg und gutes Gelingen zu wünschen.

Dein Treesoft Software Team

Stichwortverzeichnis

0artvari....76, 123
0Cables....164
Abgleich Symbol-/Makrodatenbank....35
Ader....155
  Beschriften....163
Anschlusspunkt....142
  Linienart....142
  Linienbreite....142
  Setzen....142
Artikel....86
Artikelstammdaten....122
Artikelzuordnung....85
  Alle Artikel zuordnen....85, 87
  Artikel direkt zuordnen....85
  Artikel einzeln zuordnen....85
  Artikelzuordnung ändern....85
  Beispiel-Artikeldatenbank....87
Ausgeben....221
Auswertung....189
  Fehlerliste....190
  Kombi-Modus....192
Auto-Speichern....53
Autoconnect....107, 142
Automatische Verbindung....107
Benutzerrechte....36
Bereich bearbeiten....186
Beschriften....68
  Alles beschriften....69
  Automatische Beschriftung von Symboltexten....122
  Einzeln beschriften....70
  Kabel/Leitung....77
  Klemme....82
  Symbol....73
  Zeichnungsrahmen....179
Beschriftung....71
  Bearbeiten....84
  Beschriftungsmodus....71, 174
  Beschriftungsparameter....71
  Beschriftungsregel....71
  Editieren....70
  Löschen....84
  Sonderregel....72

Beschriftungsliste....177
Betriebsmittelkennzeichnung....64
Blattnummerierung....46
Bmk....
Bmk-Bildungsregel....67
BMK-Symboltext....67
BMK....**64**
CAD Daten....123
Datei....43
Datei öffnen....47
DIN....28
Drehen....199
Drucken....**221**
Ebene....**43**
Ebenen übernehmen....57
Ebenentechnik....46
Favoritenliste....149
Format.ini....219
Formulardefinition....219
Hilfefunktion....8
IEC....28
Informationsvariable....162
Informationsvariable-Symboltext....74
Inhaltsverzeichnis....48
Kabel....160
Beschriften....77
Kabelsymbol....160
Katalog....102
Bearbeiten/Anlegen....101
Katalogbaum....101
Kennbuchstaben....92
Kennzeichnungsblock....63
Anlage....63
Anschluss....63
Art, Zählnummer....63
Ort....63
Kennzeichnungssystem....63
Klemme....134
Beschriften....82
Codierung der Symbolnamen....136
Externseite....136
Intern-/Externseite ändern (Symbolstatus)....137
Internseite....136
Klemmen-Datei....82
Klemmennummerierung....137
Sekundäre Symbolzuordnung....135
Setzen....134
Konfigurationsdatei....219
Kontextmenü....8
Koordinatenursprung....153
Layer....43

Leistung....86
Leistungsübersicht....18
Lohn....86
Makrodatenbank....35
Material....86
Menüleiste....16
Objektfang....183
  Suchradius....84, 183
  Symbol....183
  Text....84
Objekttyp....142
Optionen....34
Parametermakro....76, 123, 164
Pfadtext....70
Plug-In....103
Potential....106
  Beschriften....107
  Einfachpotential....108
  Mehrfachpotential....106
  Potential-Datei....108
  Setzen....106, 130
Potential-Abbruchstelle....106
Produktunterstützung....7
Programmumgebung....34
Projekt....39
  Anmelden....39
Projektverwaltung....39
Rahmenprojekt....38
Rahmenzeichnung....36
Raster....43
Rasterfang....44
Rastermaß....43f.
Rückfrage....154
Rückgängig....85
Schaltplan-Assistent....42
Schrittmaß....44
Sekundäre Symbolzuordnung....123, 135
Service-Menü....8
Start-Center....30
Statusleiste....16
Strompfad....46
Stückliste....86, 219
Symbol....86
  Aktualisieren....97
  Anzeige....159
  Artikel direkt zuordnen....92
  Bezugspunkt....159
  Drehwinkel....99
  Größenfaktor....99
  Kopieren....185
  Löschen....186

Pinnen (Symbol über Bibliothek setzen)....98
Sofort setzen (Symbol über Bibliothek setzen)....98
Speichern unter....128
Symboltexte direkt beschriften....116
über Bibliothek setzen....96
über Katalogbaum setzen....101
Umwandeln....158
Verschieben....185
Symbolbibliothek....96
Symboldatei....67
Symboldatenbank....35
Symboldefinition....97
Symbolerstellung....127
Symbolerstellungs-Assistent....128
Symbolisches BMK....187
Symbolleiste....16
Symbolname....92, 136
Symbolstatus....125, 137, 159
Symboltext....67
T-Stück....109, 112
Punktverdrahtung....110
Setzen....113, 132
Tastenkombination....113
Zielverdrahtung....110
Tastenkombination....9
Temporäres Verzeichnis....35
Treesoft CAD Schaltplankonfigurator....58
Übungsstatus....33
Einspeisung beschriften....62
Leistungs- und Steuerteil beschriften....174
Leistungsteil zeichnen....105
Schaltplan auswerten....191
Steuerungsteil zeichnen....129
Umgebung....35
UnDo....85
Variablen-Symboltext....68
Virtual Digitizer....99
Wiederholen....148
Zeichnungsdatei....43
Zeichnungsrahmen....36
Beschriften....61, 179
Zielverdrahtungs-Symbol....109
Zielverfolgung....110

Anschrift

Treesoft GmbH & Co. KG

Druckerweg 4

D-51789 Lindlar

Zentrale

Telefon: +49 2266 4763-0

Telefax: +49 2266 4763-900

E-Mail: info@treesoft.de

Web: www.treesoft.de

Vertrieb

Telefon: +49 2266 4763-800

Telefax: +49 2266 4763-900

E-Mail: sales@treesoft.de

Service

Telefon: +49 2266 4763-850

Telefax: +49 2266 4763-950

E-Mail: support@treesoft.de

Buchhaltung

Telefon: +49 2266 4763-810

Telefax: +49 2266 4763-900

E-Mail: buchhaltung@treesoft.de

Bei Treesoft wirst du schnell, kompetent und freundlich bedient. Egal, ob es um Software-Beratung, Kunden-Betreuung, Individual-Programmierung oder persönliche Anliegen geht, das gesamte Treesoft-Team steht euch jederzeit mit Rat und Tat zur Seite!

Wir texten und gestalten selbst: Konzept, Design und Eventmanagement der Treesoft GmbH & Co. KG.