

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	1
2	Einführung	2
3	Installation	2
4	Starten von ecscad und erstes Projekt anlegen	3
5	Zeichnen von Stromlaufplänen	6
5.1	<i>Zeichnen von Leitungen und Plazieren von Symbolen und Makros</i>	<i>6</i>
5.2	<i>Zeichnen der ersten Schaltung, Zuweisen von Artikeln</i>	<i>9</i>
6	Ändern von ecscad Elementen.....	17
7	Der Klemmeneditor und der graphische Klemmenplan (Klemmenmodul)	18
7.1	<i>Klemmenplan.....</i>	<i>18</i>
7.2	<i>Kabelauswertung.....</i>	<i>22</i>
8	Listen	23
9	Schaltschrank-Layout (Aufbauplanmodul).....	24
10	Inhaltsverzeichnis und Titelblatt.....	27

2 Einführung

Dieses Tutorial soll Ihnen zeigen, wie Sie ohne Vorkenntnisse selbst ein Projekt erstellen können. Sie erstellen einen **kleines Projekt** mit **Klemmenplan, Rohstückliste und Schaltschrank-Layout**. Wenn Sie detailliertere Informationen benötigen, können Sie das komplette **ecscad-Handbuch** aufrufen. Es wird im Acrobat-PDF-Format (ecshb4.pdf im Verzeichnis \work) installiert und Sie können darauf über den Menüpunkt "?" zugreifen. Bevor es so richtig losgehen kann, müssen Sie die Demo-Version von ecscad installieren.

3 Installation

Die Installation startet nach dem Einlegen der CD automatisch. Sollten die Autorun-Funktion deaktiviert sein, starten Sie bitte das Programm **setup.exe** auf der CD. Die Installationsroutine führt Sie dann durch die weitere Installation. ecscad ist lauffähig unter **Windows 98/ME/NT4/2000**.

Wichtig:

Am Ende der Installation wird abgefragt, ob die Dongle-Treiber (Wibu) installiert werden sollen. **Diese sind für das Programm auch im Demo-Modus unbedingt erforderlich!** Falls Sie die Demoversion deinstallieren wollen, können Sie die Wibu-Treiber über **Systemsteuerung → Software** wieder entfernen.

In der Demoversion von ecscad können maximal **4 Projekte** mit jeweils **6 Seiten Stromlaufplan, 1 Seite Schaltschrank-Aufbauplan und 4 Seiten Klemmenplan** bearbeitet werden. Sobald Sie versuchen, diese Grenzen zu überschreiten, meldet das System einen Fehler. Es stehen Ihnen alle Befehle der Grundversion sowie der Optionen Auswertung, Klemmenplan und Aufbauplan zur Verfügung.

Bei der Installation von ecscad brauchen Sie in der Demoversion bei Abfrage der Donglenummer und der einzelnen Paßwörter keine Werte einzutragen, sondern Sie überspringen diese Abfrage mit OK. Beim Start von ecscad versucht das System, den Dongle (Hardwarelock) anzusprechen. Wenn kein Dongle gefunden wird, erscheint eine Dialogbox, in der Sie gefragt werden, ob ecscad als Demoversion gestartet werden soll.



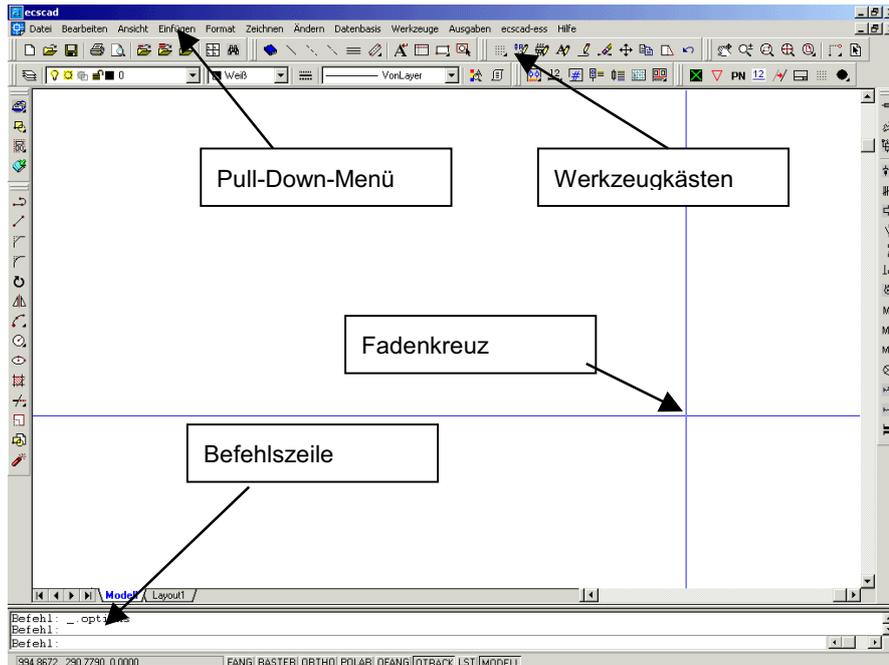
Klicken Sie den Button **Demo** an, um mit dem System als Demoversion zu arbeiten. Stört Sie diese Abfrage, können Sie in der Datei `ecscad\work\PASSWD.TXT`, die z.B. mit NOTEPAD editiert werden kann, in der ersten Zeile das Wort **[Passwords]** durch **DEMO** ersetzen. Dadurch erscheint die Abfrage nicht mehr und das System geht nach dem Start automatisch in den Demo-Modus.

4 Starten von ecscad und erstes Projekt anlegen

Wenn Sie auf Ihrem Desktop auf das ecscad-Icon doppelklicken, wird ecscad gestartet.



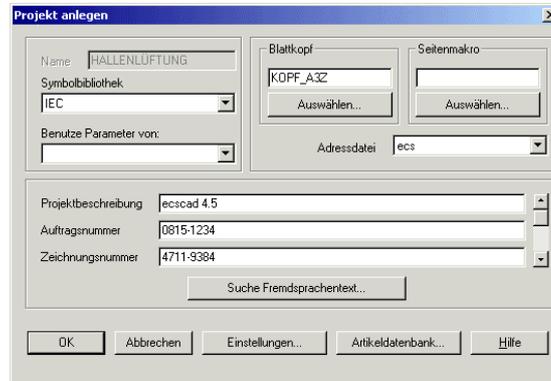
ecscad hat eine **100%ige Windows-Oberfläche**, in der Sie sich in kürzester Zeit zurechtfinden werden. Die Befehle können - wie in anderen Windowsapplikationen - über das Pull-down-Menü oder die Werkzeugkästen aufgerufen werden, zusätzlich können Befehle über die AutoCAD-Befehlszeile eingegeben werden.



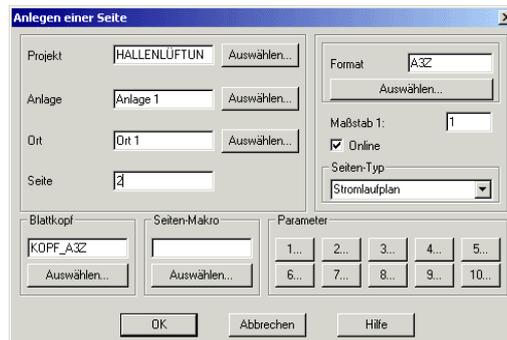
Die Benutzerführung in ecscad wurde sehr kurz und einfach gehalten. Mit wenigen Mausklicks haben Sie schon Ihr erstes Projekt angelegt. Jedes Projekt besteht aus den einzelnen Stromlaufplänen mit den Auswertungen wie Klemmenplan und Schaltschrank-Layout, wobei jede Seite auch wirklich eine einzelne AutoCAD-Zeichnung ist. Der große Vorteil hierbei ist, dass **ecscad projektorientiert** arbeitet. Oder anders ausgedrückt: ecscad organisiert und ordnet selbst Ihre Projekte nach Anlagen und Orten. In ecscad ist bereits eine **Projektverwaltung** integriert - und das **auf Basis von MS-Access!**

Unter **Datei → Neu → Projekt...** legen Sie Ihr erstes Projekt an. In der Dialogbox tragen Sie den Projektnamen ein und drücken die Eingabetaste .

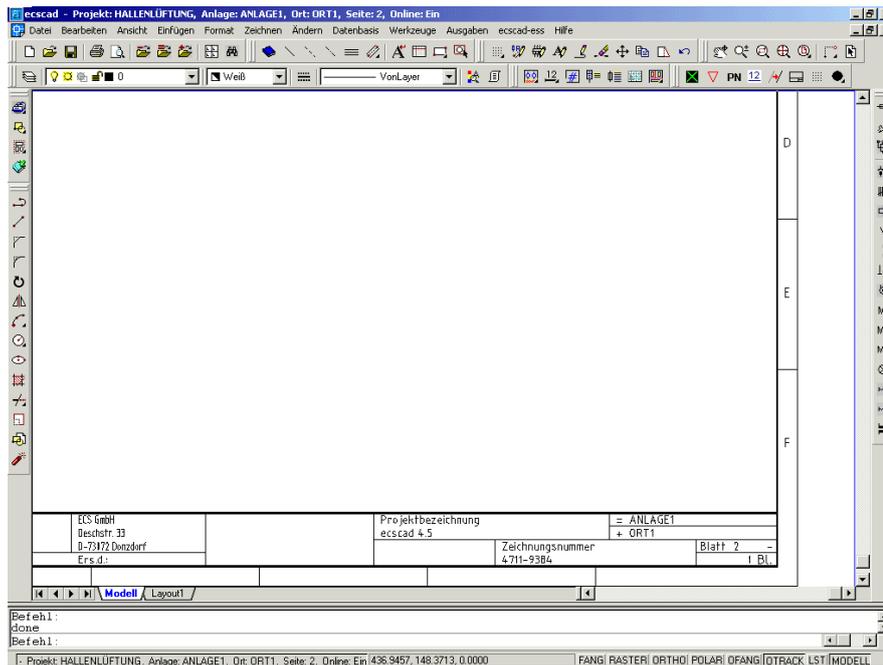
Unter **Blattkopf** wählen Sie einen Zeichnungsrahmen aus, der beim Anlegen einer neuen Seite automatisch eingefügt wird (Sie haben auch die Möglichkeit, Blattköpfe für bestimmte Seiten zu festzulegen). Weiterhin werden die Projektbeschreibung, Auftragsnummer etc. vergeben. Diese können auch aus der Fremdsprachendatenbank eingefügt werden, um eine vollständige Mehrsprachigkeit zu gewährleisten. Mit **Benutze Parameter von** können Einstellungen aus einem Referenzprojekt übernommen werden.



Nach Klicken auf **OK** wird in der folgenden Dialogbox die erste Seite angelegt. Hier tragen Sie die Seitennummer (beliebig, mit welcher Sie beginnen) und die entsprechende **Anlagen- und Ortsbezeichnung** ein. Unter **Parameter 1..., 2... - 10...** können Sie bis zu 100 (!) weitere Blattkopfeinträge wie Blattbezeichnung, Datum, Ersteller etc. vergeben.



Jetzt wird auf dem Bildschirm die erste Seite aufgebaut. Im Zeichnungsrahmen sind sämtliche projekt- und seitenspezifischen Angaben automatisch von ecscad eingetragen worden.



Mit dem Befehl **Ansicht** → **Zoom** → **Fenster** können Sie Ausschnitte Ihrer Seite heranzoomen, indem Sie ein Fenster um den entsprechenden Bereich ziehen. Mit **Ansicht** → **Zoom** → **Grenzen** wird das Blatt wieder vollständig auf dem Bildschirm dargestellt.

5 Zeichnen von Stromlaufplänen

5.1 Zeichnen von Leitungen und Plazieren von Symbolen und Makros

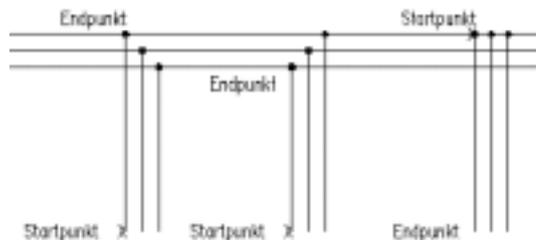
Unter **Zeichnen** → ... finden Sie **alle notwendigen Befehle**, um komplette Schaltungen zu erstellen. Die gleichen Befehle sind auch in dem Werkzeugkasten "ECS_Zeichnen" enthalten.



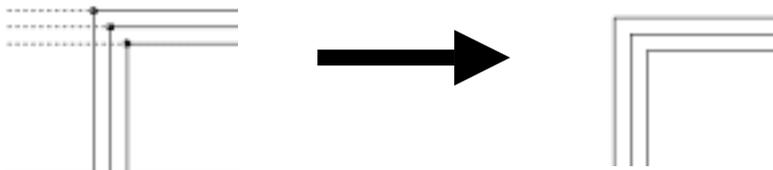
Es stehen Ihnen mehrere einphasige **logische Leitungstypen** wie **L-Leitung** (normale logische Leitung), **N-Leitung** (Neutralleiter), PE-Leitung (Schutzleiter) und **3 Leitungen parallel** (Drehstromleitung) zur Verfügung.

Wenn eine Leitung auf einer anderen Leitung endet, wird automatisch ein elektrischer Verbindungspunkt gesetzt bzw. beim Löschen der Leitung auch wieder entfernt.

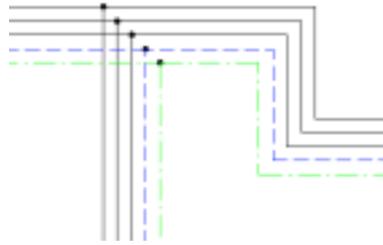
Drehstromleitungen können auf verschiedene Arten gezeichnet werden - je nachdem, wo Start- und Endpunkt festgelegt sind. Das gilt natürlich auch, wenn die Leitungen horizontal verlaufen sollen.



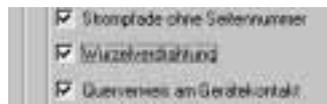
Um einen 90°-Knick in einer 3-phasigen Leitung zu zeichnen, wenden Sie einfach einen kleinen Trick an: Ziehen Sie zunächst die Drehstromleitungen wie oben gezeigt aufeinander zu und löschen dann mit dem Befehl **Ändern** → **Löschen** die überstehenden Enden mit der Objektwahl-Option „Kreuzen“ (Fenster von rechts nach links).



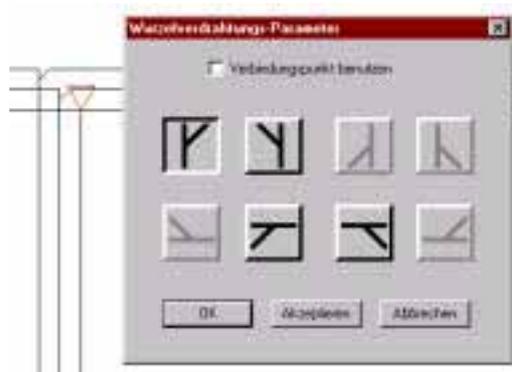
In ecscad wird auch der Multilinen-Befehl **MLINE** von AutoCAD unterstützt. Damit können Sie beliebige mehrphasige Leitungssysteme definieren und diese auch beliebig "um die Ecke" verlegen.



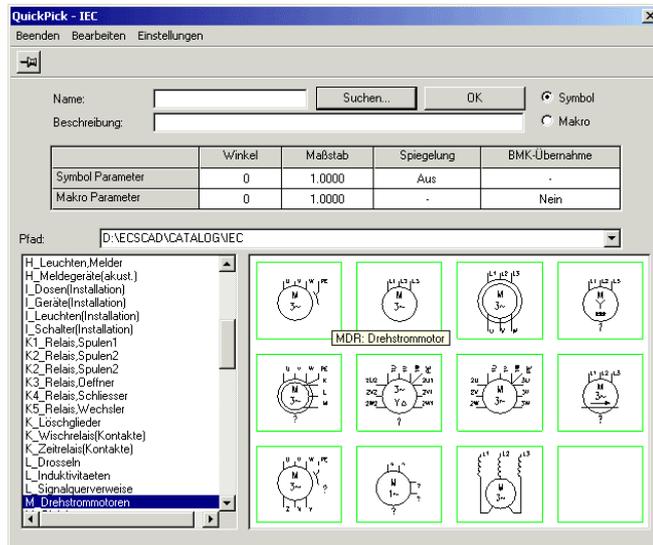
Anstelle von Verbindungspunkten kann ecscad sog. **Wurzel- bzw. Zwangsverdrahtungen** setzen. Hierzu muss man beim Anlegen eines Projektes in den Projekteinstellungen (bei **Projekt → Anlegen → Button Einstellungen → Register Grundeinstellungen**) den Parameter **Wurzelverdrahtung** setzen.



Wenn jetzt zwei logische Linien aufeinanderstoßen, erscheint eine Auswahlbox mit allen möglichen Verbindungen. Es sind nur die Abzweigungen aktiv (eingeschwärzt), die in diesem Fall sinnvoll sind. Weiterhin kann aber noch der Verbindungspunkt verwendet werden.



Jetzt machen aber "nur" Leitungen noch keine Schaltung - es fehlen die **elektrotechnischen Symbole**. In ecsad ist eine umfangreiche Symbolbibliothek nach DIN/IEC/EN enthalten, die Sie über **Einfügen → Quick Pick...** aufrufen. Die Symbole sind in Symbolgruppen nach den jeweiligen Normzeichen geordnet, so findet sich z.B. ein Drehstrommotor in der Symbolgruppe "M_Drehstrommotoren". In der Bibliothek finden Sie nicht nur einzelne Symbole, sondern auch **komplette Schaltungen**, die als **Makros** bezeichnet werden. Diese Makros sind nichts anderes als Standardschaltungen, die Sie häufig verwenden. Wenn Sie kurzzeitig mit der Maus auf einem Symbol oder Makro bleiben, bekommen Sie ein kleines Quickinfo angezeigt. Selbstverständlich kann die Bibliothek um Ihre eigenen Symbole und Makros beliebig erweitert werden.

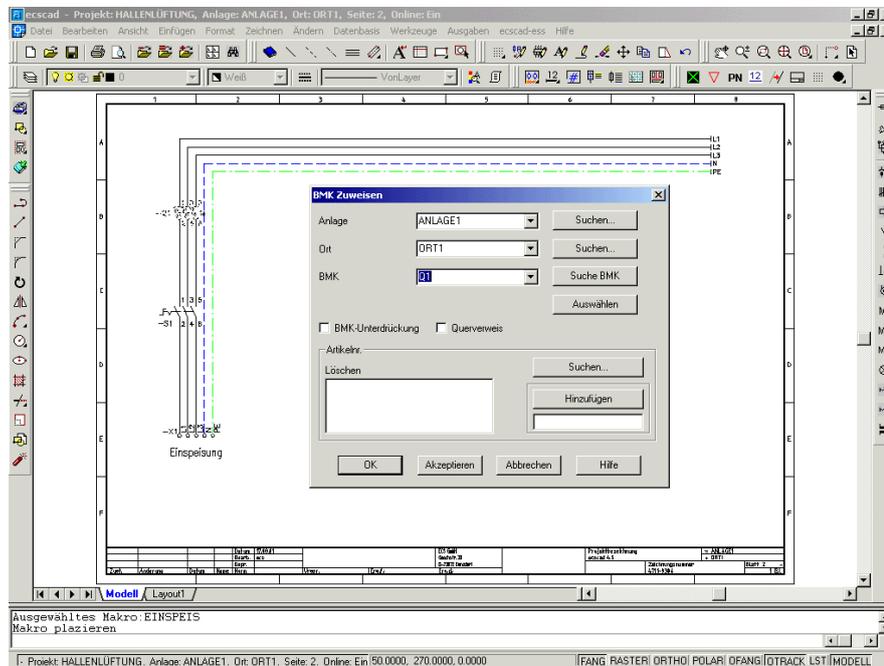


Durch einfaches Anpicken hängen die Symbole oder Makros am Fadenkreuz und können an der gewünschten Stelle Ihrer Seite abgesetzt werden.

Symbole können **direkt in Leitungen gesetzt** bzw. **Leitungen** können **direkt über Symbole gezogen** werden. In beiden Fällen brechen die Leitungen automatisch auf und die Symbole sind angeschlossen. Umgekehrt schließen sich die Leitungen nach dem Löschen von Symbolen selbständig.

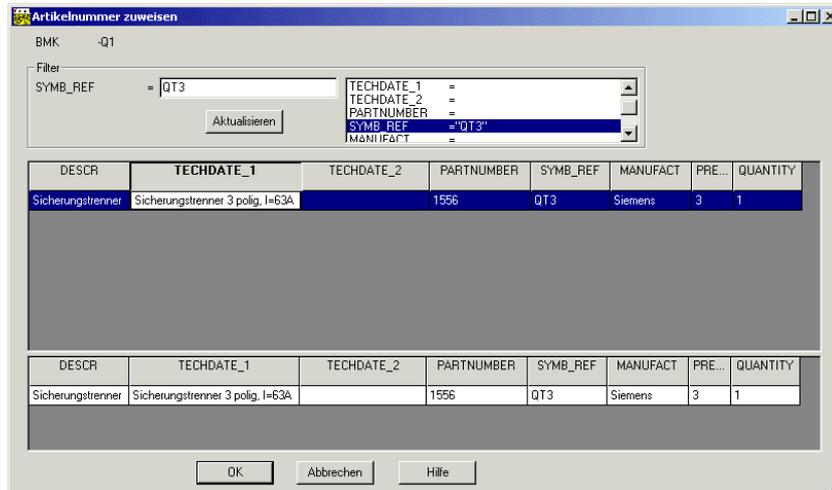
5.2 Zeichnen der ersten Schaltung, Zuweisen von Artikeln

Als Erstes wollen wir eine Einspeisung zeichnen. Diese Einspeisung muss nicht neu angelegt werden, sie existiert schon als Makro in unserer Symbolbibliothek (Symbolgruppe "M_Makros_II"). Picken Sie einfach das Makro an und schon hängt es an Ihrem Fadenkreuz. Plazieren Sie es in der linken oberen Ecke Ihres Blattes. Nach dem Absetzen werden Sie sukzessive bei jedem im Makro enthaltenen Symbol nach der sogenannten **Betriebsmittelkennzeichnung (BMK)** gefragt. Das aktuelle Symbol wird gestrichelt dargestellt.



Die vollständige BMK besteht - wie nach IEC festgelegt - aus **=Anlage +Ort -Gerätebezeichnung**. Das jeweils vorgeschlagene BMK kann einfach übernommen werden, anschließend klicken Sie auf **OK**. Oder Sie modifizieren es, indem Sie z.B. eine andere Anlage und/oder einen anderen Ort bestimmen.

In dieser Dialogbox haben Sie außerdem die Möglichkeit, dem Symbol ein Bauteil aus der **Artikeldatenbank** zuzuweisen, um später die Rohstückliste erzeugen zu lassen. Unter **Suchen** erscheint eine Auswahl der zum Symbol passenden Artikel.



Mit einem Doppelklick auf das gewünschte Bauteil (im oberen Feld) ist die Artikelzuweisung schon vollzogen.

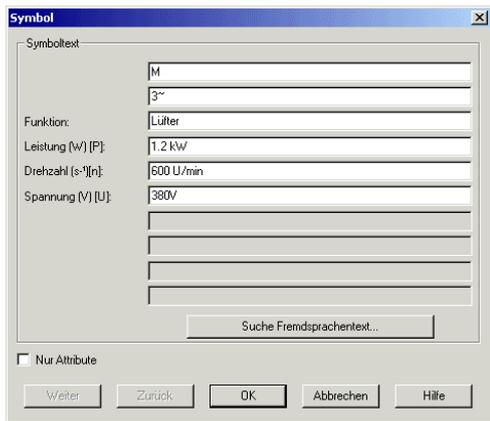
Nachdem der Sicherungstrenner, der Hauptschalter und die Einspeiseklemmen abgefragt wurden, weisen Sie den elektrischen Leitungen Potentialbezeichnungen, z.B. L1, L2, L3,... zu:



Danach ist Ihr erstes Makro platziert. Mit der ESC-Taste können Sie die erneute Makroplatzierung abbrechen.

Als Nächstes konstruieren wir einen Drehstrommotorabgang. Mit den Befehlen "3 LINIEN PARALLEL" und "PE-LINIE" sind die Leitungen sehr schnell gezeichnet. Ein Drehstrommotor-Symbol finden Sie in der Symbolbibliothek unter "M_Drehstrommotoren". Picken Sie den Motor MDR (in der linken oberen Ecke) an und setzen ihn an das untere Ende der ersten Phase.

Sofort erscheint die Ihnen bereits bekannte BMK-Abfrage. Vergeben Sie auch hier wieder einen Artikel (auf **Suchen** klicken), z.B. den Motor mit 12.5kW/380V/60Hz. Die **technischen Daten** des Motors werden **aus der Artikeldatenbank automatisch direkt an das Symbol geschrieben**.

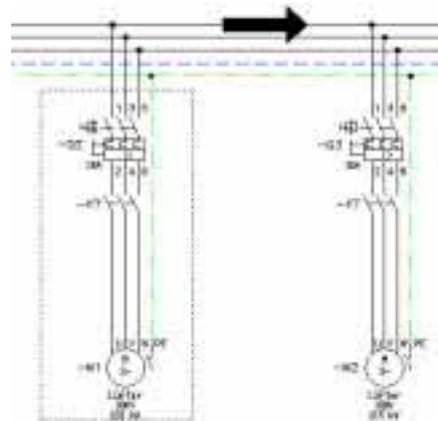


Tragen Sie jetzt noch als Funktionstext "Lüfter" ein - fertig! Auch hier haben Sie die Möglichkeit, Texte aus der Fremdsprachendatenbank zu verwenden.

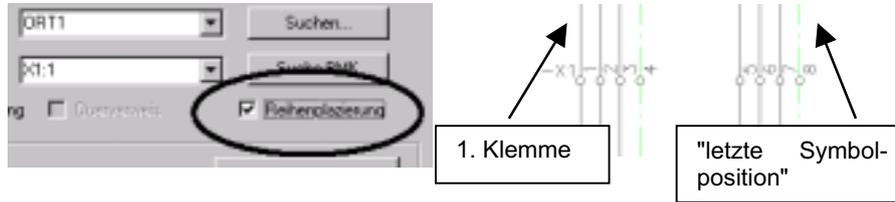
Das nächste Symbol ist ein Motorschutzschalter ("Q_Motoschutzschalter", QM3), den Sie einfach mitten in die Drehstromleitungen platzieren und der sich automatisch anschließt. Dann weisen Sie wieder einen Artikel zu und dieser Schritt ist ebenfalls abgeschlossen. Zum Ein- und Ausschalten des Lüfters benötigen wir Hauptkontakte eines Leistungsschützes ("K4_Relais, Schliesser", KSH). Bei der BMK-Abfrage lassen Sie das "K?" erst einmal so stehen, da noch nicht bekannt ist, von welchem Schütz die Kontakte geschaltet werden.

Diese Motorschaltung wird nun ein zweites Mal benötigt. Wir zeichnen sie aber nicht noch einmal, sondern **kopieren die Schaltung** in einen anderen Strompfad. Unter **Ändern** → **Kopieren** finden Sie den passenden Befehl. Ziehen Sie wie auf der nebenstehenden Abbildung gezeigt ein Auswahlfenster (gestricheltes Rechteck) von *rechts* nach *links* auf, bestätigen diese Auswahl mit der *rechten* Maustaste, bestimmen einen Bezugspunkt (also einen Punkt, an dem am Fadenkreuz die kopierte Schaltung hängt; am Besten einen Verbindungspunkt) und setzen die Schaltung in den Strompfad "5". Nach dem Absetzen haben sich sämtliche **BMK online angepasst** bzw. **automatisch hochgezählt**!

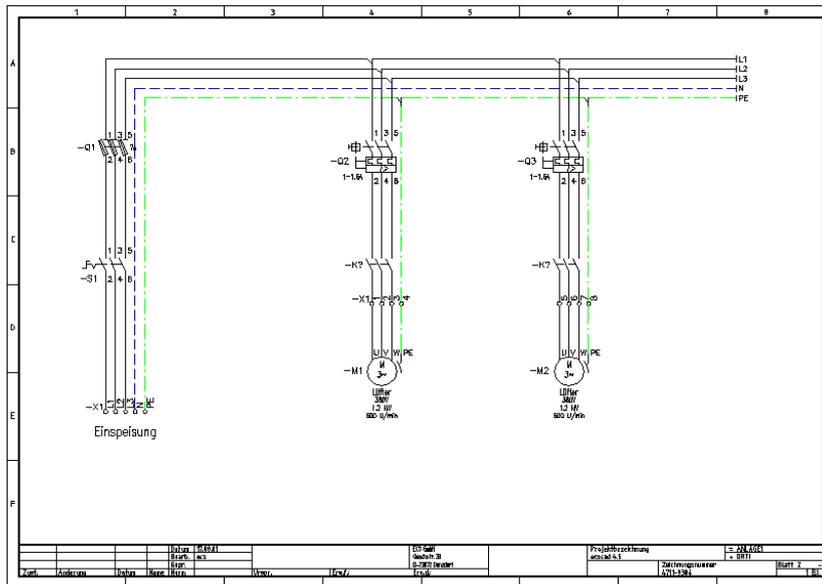
Die **Artikel**, die wir vorher den Symbolen zugewiesen haben, sind ebenfalls **kopiert** worden! Ein weiteres Bearbeiten der kopierten Schaltung ist nicht mehr nötig.



Zum Schluss wird zwischen dem Schützkontakten und dem Motor eine **Klemmleiste** erzeugt. Platzieren Sie hierzu das Klemmsymbol XKS ("X1_Klemmen") in die erste Phase von Motor M1. Bei der BMK-Abfrage bestimmen Sie Klemmenleistenname und die erste Klemmennummer, z.B. "X1:1". Aktivieren Sie die **Reihenplatzierung** und klicken auf **OK**. Picken Sie nun mit dem Fadenkreuz *rechts* vom Schutzleiter des Motors M2 (Abfrage in der Befehlszeile: "Markiere letzte Symbolposition"). Es wird **in jede Leitung automatisch eine Klemme gesetzt und durchnummeriert!**



Damit ist die erste Seite mit einer Einspeisung und zwei Motorabgängen fertig:

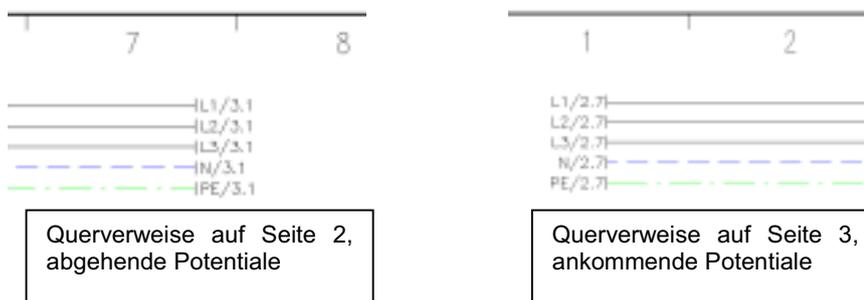


Auf der nächsten Seite wollen wir die Schützsteuerung für unsere beiden Motoren zeichnen - eine einfache Schützschaltung mit Selbsthaltung. Mit dem Befehl **Datei → Neu...** wird die zweite Seite angelegt - im Prinzip wie die erste Seite mit den Anlagen-/Ortsangaben und Blattkopfeinträgen.

Zunächst brauchen wir eine Weiterleitung der Drehstrompotentiale unserer Einspeisung. Hierfür gibt es in ecscad schon eine fertige Schaltung. Picken Sie in der Symbolbibliothek das Makro EIN3L ("M_Makros_II", rechts von der Einspeisung) an, aber diesmal mit der *rechten* Maustaste! Sie bekommen eine Dialogbox mit den Makroparametern angezeigt. Klicken Sie hier **BMK-Übernahme** an. Nach Drücken auf **OK** hängt die Schaltung am Fadenkreuz. Jetzt können Sie sie in die linke obere Ecke setzen. Bei der BMK-Abfrage klicken Sie dann bitte **nur auf Akzeptieren** - nicht auf **OK**. Das Makro wird jetzt **vollständig plaziert** - ohne dass die **Potentialbezeichnungen** L1, L2,... von Hand eingetragen werden müssen, sie sind **automatisch übernommen** worden! Hier zeigt sich eine große Stärke von ecscad:



Alle Potentialquerverweise sind nicht nur auf dieser Seite, sondern auch auf der vorherigen Seite **online erzeugt** worden.



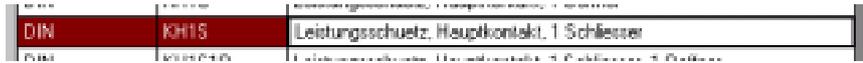
Die einzelnen Symbole für Potentialquerverweise finden Sie unter "L_Signalquerverweise".

Nach Belieben können Sie die N- und PE-Leitung in das untere Drittel des Blattes verschieben - je nachdem, wie Sie gewöhnt sind, Ihre Zeichnungen aufzubauen. Vergessen Sie beim Verschieben nicht die Potentialquerverweissymbole!

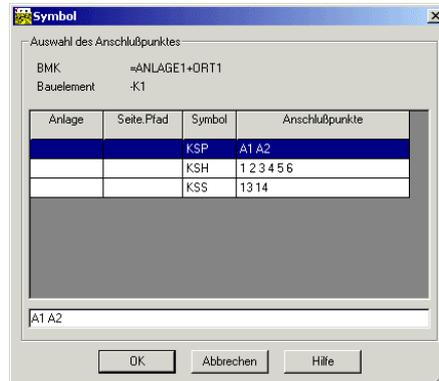
Plazieren Sie jetzt aus der Symbolgruppe "K1_Relais,Spulen1" das Spulensymbol KSP in den Strompfad 2. Nach der BMK-Abfrage erscheint eine neue Dialogbox:



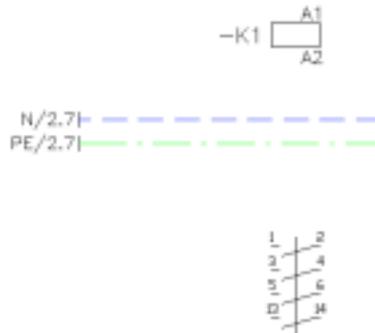
Unter **Passende...** erhalten Sie eine Liste der in ecscad enthaltenen Schütze. Wir wählen jetzt einen Leistungsschütz mit 1 Schließer als Hilfskontakt aus



und drücken auf **OK**. Jetzt werden alle bauteilspezifischen Kontakte angezeigt.



ecscad erkennt, dass die Anschlusspunktbezeichnungen einer Schützspule (A1, A2) zu verwenden sind. Sie brauchen wiederum nur auf **OK** zu klicken und die Spule wird **mit** dem dazugehörigen **Kontaktspiegel** platziert.



Als Nächstes verbinden Sie die Schützspule mit dem N-Leiter und der 1. Phase. Die erforderlichen Symbole für die Selbsthalteschaltung fügen wir aus der DIN-Bibliothek hinzu: Sicherung FS1 unter "F1_Sicherungen", Taster (Öffner) unter "S_Schalter (Öffner)", Taster (Schliesser) unter "S_Schalter (Schliesser)". Bei den Tastern können Sie nach der BMK-Abfrage individuell die Anschlusspunktbezeichnung vergeben, z.B. beim Öffner 21, 22.



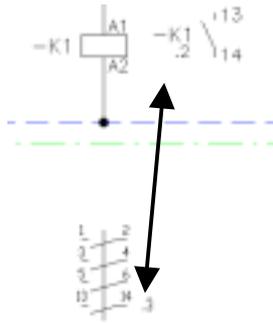
Den Schließerkontakt des Schützes finden Sie in "K4_Relais,Schliesser", Symbol KSS. Wenn Sie den Schließer plaziert haben, weisen Sie ihm die Bezeichnung "K1" zu. Entweder Sie ersetzen von Hand das "?" durch eine "1" oder Sie klappen das kleine **Flyout-Menü neben der BMK-Bezeichnung** auf und können **auf bereits vergebene BMK zugreifen**.



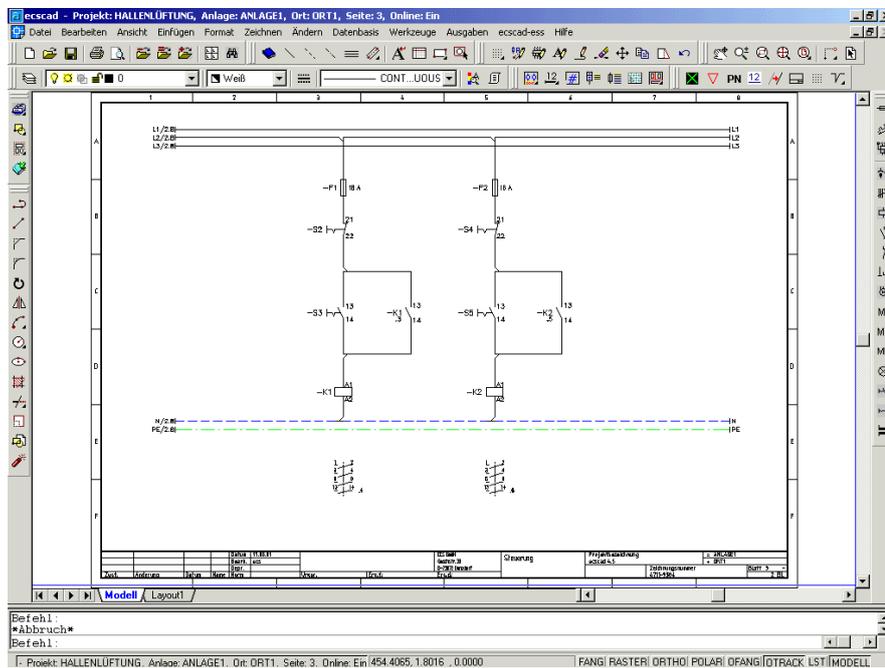
Eine dritte, sehr schnelle und einfache Möglichkeit besteht darin, mit **Suche BMK** nach einem **passenden BMK projektweit suchen** zu lassen und dem Kontakt das gewünschte BMK zuzuweisen. Es erscheint eine Auflistung aller im Projekt bereits vergebenen Betriebsmittelkennzeichnungen. Das ist dann sehr hilfreich, wenn Sie viel mit Anlagen-/Ortsbezeichnungen arbeiten und die Komponenten der Geräte entsprechend projektweit verteilt sind, z.B. Steuerungsteil in "Anlage 1", Leistungsteil in "Anlage 2".



Die Kontaktquerverweise des Schützes sind automatisch und online erzeugt worden.



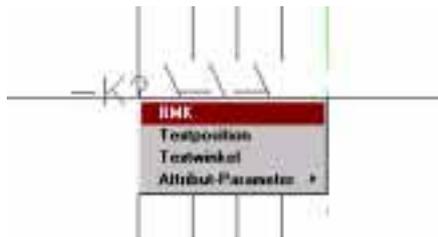
Da wir nun 2 Motoren haben und daher auch die Schützsteuerung zweimal benötigen, **kopieren wir die komplette Schaltung** - so wie bereits bei den Motoren geschehen. **Sämtliche BMK** werden auch hier **automatisch und online angepasst**. Ihre zweite Seite sollte jetzt wie unten abgebildet aussehen.



6 Ändern von ecscad Elementen

Folgender Schritt darf nicht vergessen werden: Die Hauptkontakte des Schützes führen noch die Bezeichnung "K?".! Das muss natürlich noch geändert werden, denn welcher Schütz steuert welchen Motor? Aber keine Angst, Sie brauchen sich nicht durch sämtliche Menüs oder Benutzerdialoge wühlen, um ecscad-Elemente zu editieren. Wir benutzen ein einfaches und vor allem sehr leistungsfähiges Werkzeug, mit dem Änderungen sehr schnell durchgeführt werden können: den **Powereditor**.

Wechseln Sie hierzu auf die Seite mit den Motoren und zoomen sich mit **Ansicht → Zoom → Fenster** an die beiden noch nicht definierten Hauptkontakte. Bewegen Sie jetzt mit der Maus das Fadenkreuz auf das BMK "K?" des ersten Schützkontaktes und **drücken die rechte Maustaste**. Am **Fadenkreuz** geht ein kleines **Kontextmenü** mit den Befehlen auf, die zum Editieren des BMK sinnvoll sind (Ändern des BMK, Verschieben und Drehen des BMK sowie Ändern der BMK-Parameter wie Farbe, Größe, Bezugspunkt).

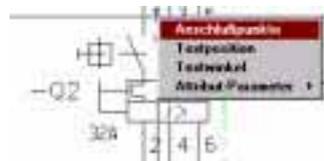


Wenn Sie **BMK** auswählen, erscheint die Ihnen schon bekannte Dialogbox zur BMK-Vergabe. Tragen Sie hier einfach das jeweilige BMK des entsprechenden Schützes ("K1", "K2") ein - der Weg ist der gleiche wie bei den Hilfskontakten. Auch jetzt werden die **Kontaktquerverweise** wieder **automatisch und online erzeugt**.

Der **Powereditor** funktioniert bei allen **ecscad Elementen!**

Sie möchten die Anschlusspunktbezeichnung eines Symbols ändern? Einfach das Fadenkreuz dorthin bewegen und die **rechte Maustaste** drücken - wieder kommt das Kontextmenü mit allen passenden Editierbefehlen.

Sie möchten die Funktionstexte eines Symbols ändern? Also mit dem Fadenkreuz auf den Funktionstext gehen, **rechte Maustaste** drücken...



Sie haben auch die Möglichkeit, mit diesem praktischen Werkzeug Blattkopfeinträge, Leitungen, freie Texte etc. zu verifizieren.

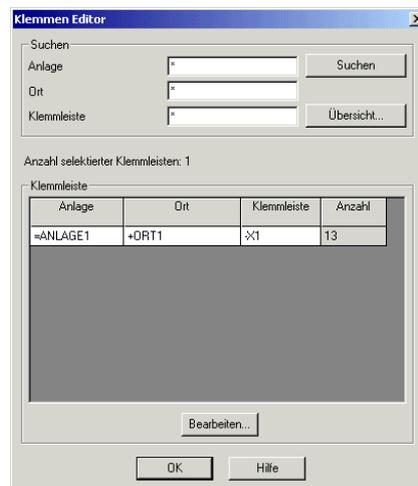
7 Der Klemmeneditor und der graphische Klemmenplan (Klemmenmodul)

7.1 Klemmenplan

Das Klemmenmodul ermöglicht Ihnen, komplette Klemmleisten nachträglich zu bearbeiten und graphische Klemmen- und Kabelanschlusspläne zu erstellen.

Stellen Sie sich vor, Sie hätten eine Klemmleiste mit 100 Klemmen auf 30 Seiten verteilt und diese soll jetzt neu durchnummeriert werden. Sie ahnen schon, welchen Aufwand Sie investieren müssten, wenn Sie sämtliche Klemmennummern von Hand im Stromlaufplan ändern würden...

Und genau solche Aufgaben können Sie mit dem **Klemmeneditor** sehr leicht lösen. Da wir ja in unserem Projekt schon Klemmen platziert haben, wollen wir sie jetzt mit dem **Klemmeneditor** bearbeiten. Unter **Werkzeuge → Klemmenplan → Editor...** rufen Sie den Klemmeneditor auf. Klicken Sie die entsprechende Klemmleiste an und klicken auf **Bearbeiten...**



Es erscheint die komplette Klemmleiste, in der die Klemmen in Tabellenform sortiert nach Klemmennummer mit externen/internen Zielen aufgelistet sind.

Die **weißen Felder**, wie Klemmennummer, aufgelegte Kabel und Artikelnummer **können direkt editiert werden**, die **grauen Felder**, wie externe/interne Ziele, Brückeneinträge und Potentiale sind **Einträge, die von eccad aus den Informationen im Stromlaufplan vorgegeben** werden.

Klemmen	Polname	Id	Zuweisung	Leistung	Typ	Stück	Zuweisung	Polname	Kategorie	Info/Anmerk.
			X1:1			23	H2U			
			X1:2			23	H2V			
			X1:3			23	H2W			
			X1:4			23	H2PE			
			X1:5			24	H2U			
			X1:6			24	H2V			
			X1:7			24	H2W			
			X1:8			24	H2PE			
			X1:9			23				
			X1:10			23				
			X1:11			23				
			X1:12			23				
			X1:13			23				
			X1:14			23				
			X1:15			24				
			X1:16			24				

Wir benötigen jetzt in unserer Klemmleiste noch vier Reserveklemmen zwischen den Motoren M1 und M2 (ohne dass diese Klemmen im Stromlaufplan dargestellt werden müssen). Klicken sie hierzu direkt die untere "X1:4"-Klemme an und führen den Befehl **Bearbeiten → Res. Einfügen** aus. In der erscheinenden Dialogbox brauchen Sie nur noch die Anzahl der gewünschten Reserveklemmen angeben, in unserem Fall also vier Stück.

Reserveklemmen einfügen

Klemmennummer:

Anzahl:

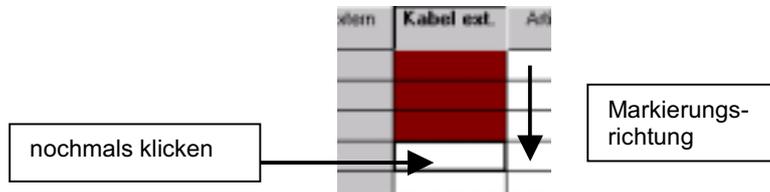
OK Abbrechen Hilfe

Klicken Sie auf **OK** und die Reserveklemmen werden **unterhalb der markierten Klemme** (hier "X1:4") eingefügt.

Klemmen	Polname	Id	Zuweisung	Leistung	Typ	Stück	Zuweisung	Polname	Kategorie	Info/Anmerk.
			X1:1			23	H2U			
			X1:2			23	H2V			
			X1:3			23	H2W			
			X1:4			23	H2PE			
			X1:5			24	H2U			
			X1:6			24	H2V			
			X1:7			24	H2W			
			X1:8			24	H2PE			
			X1:9			23				
			X1:10			23				
			X1:11			23				
			X1:12			23				
			X1:13			23				
			X1:14			23				
			X1:15			24				
			X1:16			24				

Natürlich stimmt jetzt die Klemmenreihenfolge nicht mehr. Wir lassen die Klemmleiste mit **Bearbeiten** → **Numerieren** neu durchnummerieren, beginnend mit dem Startwert "1".

Als Nächstes legen wir auf die *externe* Seite unserer Klemmleiste zwei Kabel für die beiden Motoren auf. Markieren Sie in der Spalte **Kabel ext.** mit der *linken* Maustaste die Felder (so wie Sie das aus Excel oder Access gewöhnt sind), auf die Sie ein Kabel auflegen wollen und klicken dann nochmals auf das *zuletzt markierte* (weiße) Feld.



Es erscheint wieder die Dialogbox der BMK-Vergabe. Nennen Sie das Kabel "W1" und wählen dann als Artikel das "NYM-J 4*2.5"-Kabel aus.

Kabel NYM-J 4*16.U	Nennspannung 500V	Isolierhülle aus PVL	30031
Kabel NYM-J 4*2.5	Nennspannung 500V	Isolierhülle aus PVC	30027
Kabel NYM-J 4*25.0	Nennspannung 500V	Isolierhülle aus PVC	30032

In der Dialogbox **Kabeltexte** haben Sie die Möglichkeit, spezifische Angaben zum Kabel, wie z.B. Länge, Anschlußarten der Kabel, Verlegevorschriften etc. zu machen, die später ausgewertet werden können.

Zum Schluss vergeben wir noch den Klemmenartikel, denn schließlich sollen sie ja auch später in der Rohstückliste aufgeführt werden. Markieren Sie wie beim Auflegen des Kabels die Felder der Spalte Artikelnummer, klicken ein zweites Mal auf das zuletzt markierte Feld und wählen als Artikel die "Klemme 10" aus. In jedem Feld steht dann eine Artikelnummer. Übrigens werden **nur** im Klemmeneditor Artikel für die Klemmen vergeben.

Die Einträge im Klemmeneditor sehen jetzt so aus:

Kabelnr.	Pol. intern	no	Ziel intern	Leiste/KI	Typ	Seite	Brüche	Ziel extern	Pol. extern	Kabelcod	Anschlussswert
			K1.2	M1.1		2.3		M1.U		w1.5w	7501
			K1.4	M1.2		2.3		M1.V		w1.8L	7501
			K1.6	M1.3		2.3		M1.W		w1.8R	7501
			K1.PE	M1.4		2.3		M1.PE		w1.0HSE	7501
			K1.12	M1.4		2.3					7501
				M1.5	R						7501
				M1.6	R						7501
				M1.7	R						7501
				M1.8	R						7501
			K2.2	M1.9		2.4		M2.U		w2.5w	7501
			K2.4	M1.10		2.4		M2.V		w2.8L	7501
			K2.6	M1.11		2.4		M2.W		w2.8R	7501
			K2.4	M1.12		2.4		M2.PE		w2.0HSE	7501
			S1.2	M1.1	M	2.1					7501
			S1.4	M1.2	M	2.1					7501
			S1.6	M1.3	M	2.1					7501
			K1A2	M1.N	M	2.1					7501
			K1A	M1.PE	M	2.1					7501

Mit **Beenden** schließen Sie den Klemmeneditor. Der nächste Schritt ist, von unserer Klemmleiste einen **graphischen Klemmenplan** anzulegen. Mit **Auswertung** → **Klemmenplan** → **Graphik** wird der Klemmenplan **online erzeugt**, d.h. ecscad braucht hierzu keine langwierige Auswertungsroutine, sondern schreibt alle Klemmeninformationen sofort in den Klemmenplan.

Wählen Sie die gewünschten Klemmleisten aus, die Sie darstellen möchten.

Der graphische Klemmenplan wird automatisch von ecscad in die Anlage "KPLAN" unseres Projektes gelegt (**Datei** → **Öffnen**) und sieht dann so aus (hier ein Ausschnitt):

Klemmleiste =ANLAGE1+DRT1-X1						
von		nach				
-Anlage01-BK/Anzahl	Typ	Brüche	Ergebnis	-Anlage01-BK/Anzahl	Adresszeichnung	Bereit
-K1.2	2.3		1	-M1.U	01	01
-K1.4	2.3		2	-M1.V	02	02
-K1.6	2.3		3	-M1.W	03	03
-K1.PE	2.3		4	-M1.PE	04	04
-K1.12	2.3		5			
			6			
			7			
			8			
-K2.2	2.4		9	-M2.U	01	01
-K2.4	2.4		10	-M2.V	02	02
-K2.6	2.4		11	-M2.W	03	03
-K2.4	2.4		12	-M2.PE	04	04
-S1.2	2.1		13			
-S1.4	2.1		14			
-S1.6	2.1		15			
-K1A2	2.1		16			
-K1A	2.1		17			

Im graphischen Klemmenplan sind alle Klemmen mit ihren internen/externen Zielen, ihren Querverweisen und alle aufgelegten Kabel aufgelistet.

Übrigens können Sie hier auch wieder den **Navigators** verwenden. Klicken Sie auf eine Klemmennummer und **escad** springt **automatisch auf die entsprechende Seite im Stromlaufplan! Picken** Sie hier wiederum mit dem Navigator **auf eine Klemme**, so wird der **dazugehörige Klemmenplan** aufgerufen!

7.2 Kabelauswertung

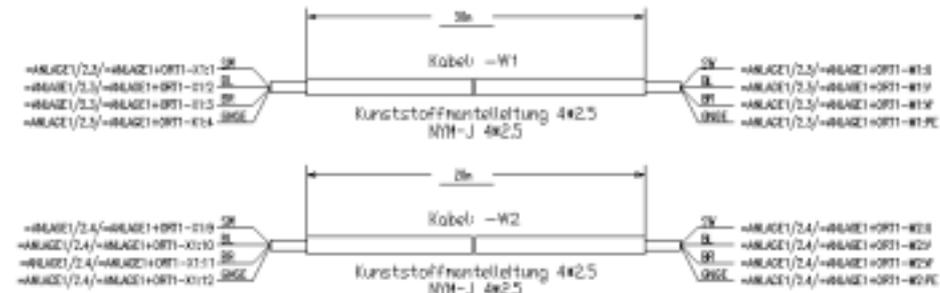
Eine Liste mit der Aderbelegung der Kabel lassen Sie sich mit *Ausgaben* → *Projektbezogen* → *Adern...* ausgeben.

Anlage Ort Kabelname	Kabeltyp	Querschn.	Artikelnr.
-ANLAGE1+ORT1-W1	NYM-J 4*2.5	2.5	30827

Ziel1	blgt	Ader	Ziel2
-ANLAGE1+ORT1-X1:1	J	SW	-ANLAGE1+ORT1-M1:U
-ANLAGE1+ORT1-X1:2	J	BL	-ANLAGE1+ORT1-M1:U
-ANLAGE1+ORT1-X1:3	J	BR	-ANLAGE1+ORT1-M1:U
-ANLAGE1+ORT1-X1:4	J	GNCE	-ANLAGE1+ORT1-M1:PE

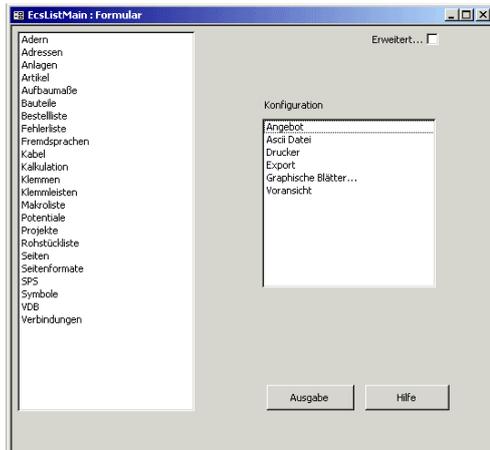
Eine graphische Darstellung des Kabels ermöglicht Ihnen der **graphische Kabelanschlussplan**.

Legen Sie eine neue leere Seite an und platzieren aus der Symbolbibliothek ein **Kabelquerweissymbol** ("W1_Kabelquervw. 2-16"). Wir haben bei unseren Motoren 4-adrige Kabel verwendet, daher nehmen Sie das Kabelquerweissymbol CKABEL4. Nennen Sie es so wie die aufgelegten Kabel, in unserem Projekt also "W1" und "W2". Jetzt werden an alle angeschlossenen Adern die dazugehörigen Ziele geschrieben.



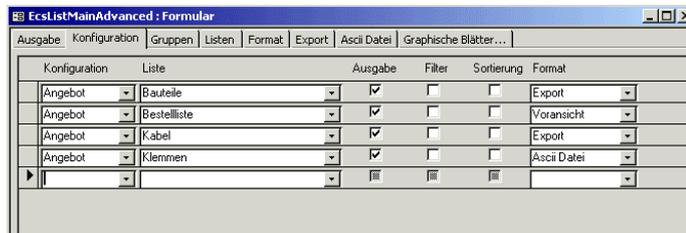
8 Listen

Unter **Ausgaben** → **MS Access Auswertungen** werden **online** Bauteil-, Mengen-, Kalkulations- oder Bemaßungslisten erstellt, d.h. dass auch hier (wie beim Klemmenplan) keine Auswertungsroutine abläuft, sondern dass die Listen **sofort verfügbar** sind.



In dem Access-Formular sehen Sie auf der linken Seite alle verfügbaren Listen. Im Fenster **Konfiguration** können Sie bestimmen, wo die Listen ausgegeben werden sollen: In eine **ASCII-Datei**, direkt auf den **Drucker**, als **Export** nach MS Excel, HTML, RTF oder TXT, als Planseiten bzw. **Graphische Blätter** ins Projekt oder als **Voransicht** des Reports am Bildschirm, der sehr einfach z.B. nach MS-Winword importiert und dort weiterbearbeitet werden kann.

In der erweiterten Darstellung können eigene Listen definiert werden, Parameter eingestellt werden und vor allem **Konfigurationen** erstellt werden. Aktivieren Sie hierzu das Feld **Erweitert...** rechts oben im Formular. In der Karteikarte **Konfiguration** kann man mehrere Listen zusammenstellen, die später automatisch nacheinander in der gewünschten Weise ausgegeben werden. Im Beispiel ist dies für ein **Angebot** die Bauteileliste nach Excel, die Bestellliste als Voransicht, die Kabelliste ebenfalls nach Excel und eine Klemmenliste als ASCII-Datei.



9 Schaltschrank-Layout (Aufbauplanmodul)

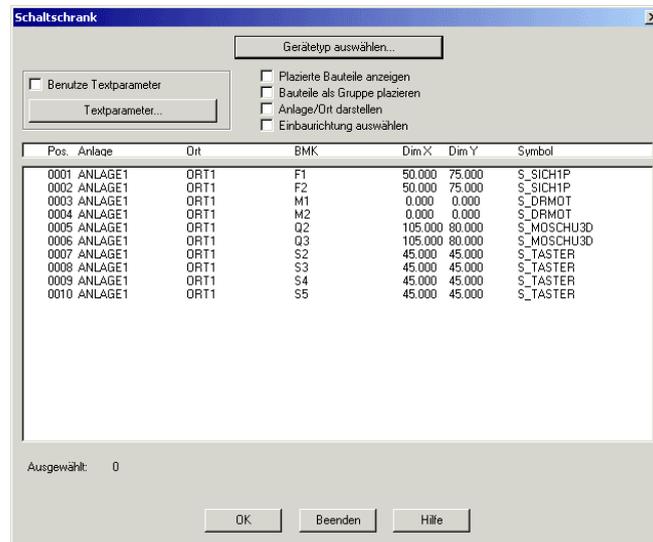
Als Nächstes wollen wir den **Aufbauplan** für den Schaltschrank erstellen. Voraussetzung hierfür ist, dass wir in unserem Projekt Artikel vergeben haben.

Legen Sie eine neue Seite an, diesmal aber mit den Angaben des Seitentyps "Schaltschrank" und eines Maßstabes, z.B. 1:5. Dann werden alle Elemente auf dieser DIN A3-Seite maßstäblich dargestellt.



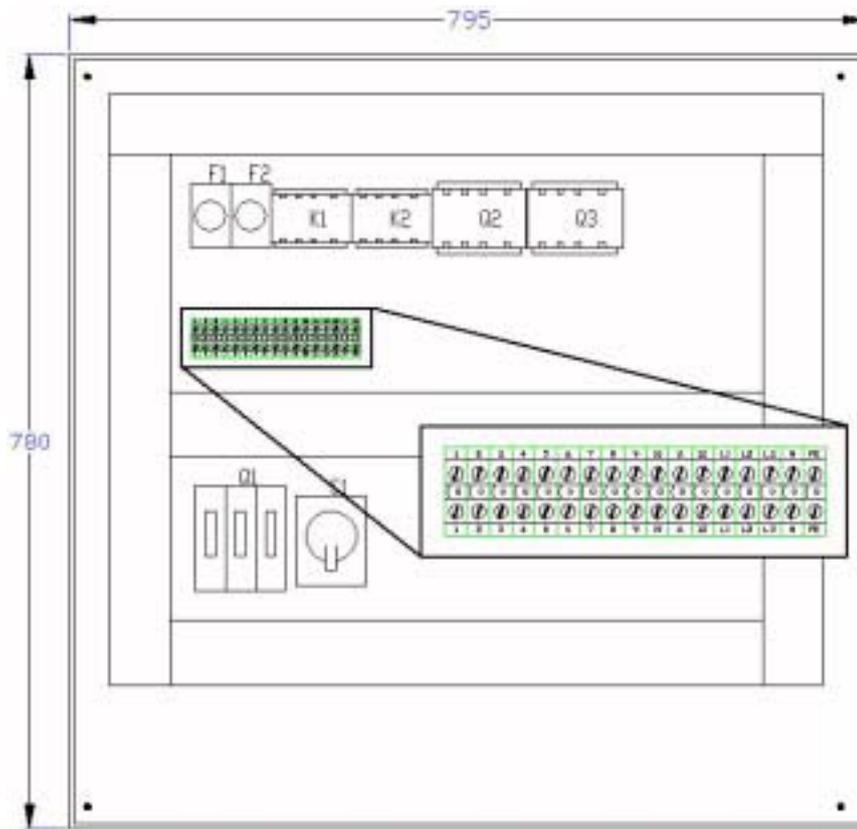
In der Symbolbibliothek finden Sie als Makro eine Einbauplatte SCHRANK_8. Allerdings können Sie **beliebige Schaltschränke** einlesen. Viele Schaltschrankhersteller stellen sie im **DXF- oder DWG-Format** zur Verfügung.

Führen Sie **Werkzeuge → Aufbauplan** aus und entscheiden unter **Gerätetyp auswählen...**, ob Sie Geräte oder Klemmen im Aufbauplan platzieren wollen. Sie erhalten eine Liste der verfügbaren Bauteile.



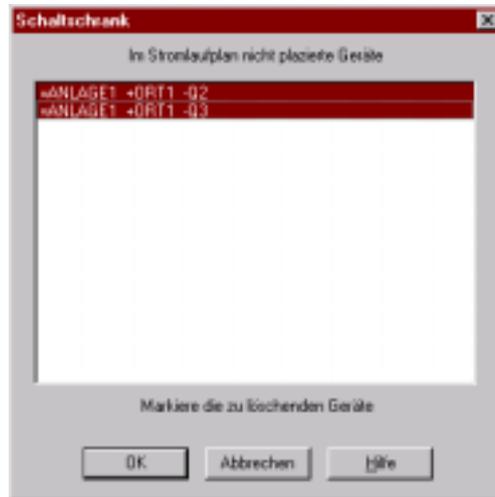
Picken Sie die Geräte einzeln an oder wählen Sie mehrere mit der "STRG"- bzw. "Shift"-Taste aus - so wie üblich in Windows - und klicken auf **OK**. Falls Sie ein Häkchen an **Bauteile als Gruppe platzieren** gesetzt haben, hängen **alle markierten Bauteile** am Fadenkreuz. Das würde z.B. Sinn machen, wenn Sie eine **komplette Baugruppe** oder **Klemmleiste** platzieren wollen.

Nach dem Absetzen kommen Sie durch Drücken der *rechten* Maustaste wieder in die Auswahlbox zurück. Mit **Beenden** verlassen Sie den Aufbauplan und Ihre Seite kann weiterbearbeitet werden, z.B. Vermaßung des Schaltschranks.



Wie im Klemmenplan funktioniert auch hier wieder der **Navigator**. Picken Sie auf ein Bauteil und ecscad springt automatisch auf die entsprechende Seite im Stromlaufplan (und umgekehrt). Bei den Klemmen können Sie sogar wählen, ob Sie jetzt in den Stromlaufplan oder in den Klemmenplan wechseln möchten.

Übrigens: **ecscad überwacht, ob die Bauteile im Aufbauplan mit denen im Stromlaufplan übereinstimmen!** Wenn Sie im Stromlaufplan Symbole gelöscht haben, dann wieder auf die Schaltschrankseite wechseln und den Aufbauplan-Befehl ausführen, erhalten Sie eine Auswahlbox mit den Bauteilen, die im Stromlaufplan nicht mehr vorhanden bzw. im Layout zuviel sind. Markieren Sie sie einfach und schon sind Stromlaufplan und Schaltschrank wieder abgeglichen.



10 Inhaltsverzeichnis und Titelblatt

So, wird sind mit unserem Projekt *fast* fertig! Wir benötigen noch ein Inhaltsverzeichnis und ein Titelblatt.

Das **Inhaltsverzeichnis** wird mit **Ausgaben → Projekt → Inhaltsverzeichnis** angelegt. Zuerst werden Sie gefragt, von welcher Anlage Sie das Inhaltsverzeichnis erstellen möchten. Da wir das ganze Projekt nehmen wollen, drücken Sie hier einfach nur auf **OK**. Als Nächstes erscheint eine Dialogbox mit verschiedenen Parametern (hier verändern wir nichts), die Sie wiederum mit **OK** bestätigen. Zum Schluss können Sie angeben, auf welche Seite das Inhaltsverzeichnis gelegt werden soll, in unserem Fall "Anlage1", "Ort1", Seite 2.



Klicken Sie auf **OK** und das Inhaltsverzeichnis sieht dann so aus:

Anlage	Blatt-Nr.	Bezeichnung	Einbaustart	Datum	Ersteller
ANLAGE1	2	Empassung	ORT1	21.07.99	MM
ANLAGE1	3	Stromung	ORT1	21.09.99	MM
ANLAGE1	4	Kabelanschlußplan	ORT1	01.10.99	MM
ANLAGE1	6	Schaltstrasse	ORT1	04.10.99	MM
KPLAN	1	ANLAGE*ORT1.XT	ORT1	01.10.99	MM

Für das **Titelblatt** legen Sie eine **neue Seite** an (auf Seite 1) und wählen als Blattkopf das Makro TITELBLATT.



Mit dem Titelblatt ist unser Projekt abgeschlossen.

