



Handbuch

HUSS-MEDIEN GmbH · 10400 Berlin

huss

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung.....	1
1.1.	Über dieses Handbuch.....	3
1.2.	Hinweise für Umsteiger von älteren Versionen.....	3
2.	Installation	4
2.1.	Systemvoraussetzungen.....	4
2.2.	Setup.....	4
2.2.1.	Installieren.....	4
2.2.2.	Deinstallieren	7
2.3.	Registrieren	7
2.4.	Erster Programmstart	10
3.	Projektverwaltung	12
3.1.	Einführung.....	12
3.2.	Projekte.....	12
3.2.1.	Ein Projekt öffnen	12
3.2.2.	Ein neues Projekt anlegen.....	17
3.3.	Anlagenplan.....	19
3.3.1.	Einen bestehenden Anlagenplan öffnen	19
3.3.2.	Einen neuen Anlagenplan anlegen	22
3.3.3.	Einen Anlagenplan aus einem anderen Projekt importieren	22
3.4.	Beispielprojekte.....	23
4.	Anlagenplanung	23
4.1.	Vorbemerkungen	25
4.1.1.	Einen bestehenden Anlagenplan öffnen	25
4.2.	Der Netzbildeditor	26
4.2.1.	Einführung.....	26

4.2.2.	Bedienung des Netzbildeditors	28
4.2.3.	Zoom-Funktion	47
4.2.4.	Das Infofenster	47
4.3.	Anlagenprüfung/Anlagenberechnung	49
4.3.1.	Anlagenprüfung	49
4.3.2.	Berechnungen (nur verfügbar bei „Gewerbebau“)	55
5.	 Projektdokumentation und Druck	59
5.1.	Der Inhalt der Dokumentation	59
5.2.	Drucken der Dokumentation	60
5.2.1.	Auswahl einzelner Planausschnitte zum Druck	63
5.2.2.	Drucken einzelner Druckbereiche	65
5.2.3.	Auswahl der zu druckenden Beschriftungen	66
5.3.	Auswahl des Druckers	67
5.4.	Stücklisten	67
5.5.	Selektivitätsformular	69
6.	 Modul „Verteilerpläne“	71
6.1.	Verteilungen definieren	71
6.2.	Verteilerpläne in allpoliger Darstellung erstellen	75
6.3.	Verteiler-Aufbaupläne erstellen	79
6.3.1.	Größe des Aufbauplans festlegen	81
6.3.2.	Verteilerfeld hinzufügen	83
6.3.3.	Elemente platzieren	84
6.3.4.	Elemente bearbeiten oder löschen	86
6.3.5.	Zusätzliche Elemente einfügen	88
6.3.6.	Verteileraufbauplan überprüfen lassen	89
6.3.7.	Betriebsmittelkennzeichnungen neu vergeben	90
7.	 Modul „Strombelastbarkeit“	91
7.1.	Einstellbare Parameter	92
7.1.1.	Benötigter Leiterquerschnitt	92

7.1.2. Nennstrom bzw. Nennleistung der Schutzeinrichtung.....	93
7.1.3. Kabelspezifikation.....	93
7.1.4. Verlegeart/ Referenzverlegeart	95
7.1.5. Umgebungstemperatur.....	96
7.1.6. Kabelanordnung/Häufung	97
7.2. Umrechnungsfaktoren	97
7.3. Darstellung der Berechnungsergebnisse.....	97
8. Modul „Spannungsfall“	100
8.1. Erläuterungen zum Spannungsfall.....	102
9. Modul „Schutzmaßnahmen gegen körpergefährdende Berührungsspannungen“	104
10. Erläuterungen zu den Berechnungen/Prüfungen.....	107
10.1. Prüfungen.....	107
10.1.1. Leiterzuordnung	107
10.1.2. Staffelung der Schutzorgane	107
10.1.3. Zulässiger Spannungsfall.....	107
10.1.4. Überstromschutz der Kabel und Leitungen	108
10.1.5. Ausreichende Versorgung der Verbraucher	108
10.1.6. Abschaltbedingungen bei Kurzschluss	109
10.1.7. Selektivität	113
10.2. Berechnungen.....	114
10.2.1. Anmerkungen zur Lastflussberechnung	114
10.2.2. Lastmodellierung.....	114
10.2.3. Kurzschlussstromberechnung	114
11. Updates und Support.....	116
11.1. Allgemeiner Support	116
11.2. Automatische Update-Prüfung	116
12. Lizenzbedingungen	118
12.1. Umfang der Nutzungsrechte	118
12.2. Urheberrecht.....	118

12.3.	Änderungen und Aktualisierungen.....	119
12.4.	Gewährleistung	119
12.5.	Haftung.....	121
12.6.	Vertragsdauer und Kündigung	121
12.7.	Sonstiges.....	122

1. Einführung

Nicht immer steht der Einarbeitungsaufwand für eine Software und der reale Nutzen in der praktischen Arbeit in einem vernünftigen Verhältnis zueinander. Diesen Umstand hatten die Erfinder von INSTROM vor Jahren im Kopf, als sie daran gingen, aus einem kleinen Programm zur Simulation der Schutzmaßnahme *Abschaltung* ein Werkzeug zu entwickeln, mit dem Niederspannungsanlagen schnell und unkompliziert projektiert und die Berechnungen von Spannungsfall, Strombelastbarkeit und Abschaltzeiten der Schutzeinrichtungen automatisch geprüft werden konnten.

Historie:

Nach den Versionen INSTROM 4 bis INSTROM 5.2 erschien 2003 mit **instrom^{pro}** eine völlig neu programmierte Fassung der Software, die es nun ermöglichte, frei und flexibel auch Anlagen im Industriebereich zu planen und zu berechnen. Mit **instrom^{pro} 2.0** war es schließlich möglich, die mit **instrom^{pro}** am Bildschirm erzeugten Stromlaufpläne in einpoliger Darstellung auch in beliebiger Größe, in flexiblen Ausschnitten und mit normgerechtem Schriftfeld drucken zu können.

Die Version **instrom^{pro} 3.0** erweiterte die Anwendungsmöglichkeiten um die Erstellung von dreipoligen Verteilerplänen und von Verteileraufbauplänen. Dabei bleibt die gewohnte Arbeitsweise beim Aufbau eines Anlagenplanes erhalten. Faktisch können Sie aus mit den Versionen 1 und 2 der Software erarbeiteten Plänen mit den neuen Funktionen die Verteilerpläne einfach erzeugen. Die notwendigen Betriebsmittelkennzeichnungen kann **instrom^{pro} 3.0** auf Wunsch automatisch vergeben.

Mit **instrom^{pro} 4.0** kam eine weitere Version auf den Markt. Sie bot verschiedene Neuerungen. Hervorzuheben ist besonders die integrierte Selektivitätsprüfung mit der Möglichkeit, die Ergebnisse als separaten Nachweis für die Dokumentation ausgeben zu können. Weitere Ergänzungen waren u.a. die Paralleleinspeisung mit bis zu 10 gleichen Transformatoren, die Ergänzung der Stromkreisnummern im Verteilerplan, die Übernahme des Überspannungsschutzes in den Verteilerplan, die Aufnahme von elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) und Wechselstrom-Motoren sowie der Kurzschlusschutz bei Motorschutzschaltern.

Im Anschluss erschien **epINSTROM Version 1.3** die viele Änderungen mit sich brachten u.a. die Schnittstellen zu Planungssoftware, zu Mess- und Prüfgeräten und zu Verwaltungssoftware.

Die vorhandenen Schnittstellen sind:

- **Planungssoftware:** Die in der Planungssoftware DDS-CAD von Data Design System erstellten Grundrisse können in epINSTROM importiert und weiterbearbeitet werden. Im Ergebnis liefert epINSTROM eine Übersicht, welche Anlagenelemente gegenüber der Planung geändert oder angepasst wurden. Diese Änderungsliste kann als Grundlage für die Anpassung der Planung dienen.
- **Mess- und Prüfgeräte:** Die Daten der in epINSTROM erstellten Anlagen können über die Exportfunktion für die weitere Nutzung für Messgeräte der Firmen Gossen Metrawatt, Sonel und Megger bereitgestellt werden. Der Import der Anlagendaten erfolgt direkt in das angeschlossene Gerät oder über die dazugehörige Software.
- **Verwaltungssoftware:** Die mit epINSTROM erstellte Anlage und das Ergebnis der Prüfung können in der Verwaltungssoftware ELEKTROmanager von Mebedo für die spätere Verwendung gespeichert werden.

Für die Ausbildung stehen die Module „**Spannungsfall**“ und „**Körpergefährdende Berührungsspannungen**“ bereit, die sich schon an vielen Berufsschulen und Meisterschulen im Einsatz befinden.

Für Umsteiger einer älteren Version haben wir die wichtigsten Änderungen sowie Hinweise für die Konvertierung bestehender Anlagen in einem gesonderten Abschnitt zusammengefasst (→ Kap. 1.2).

Mit der Version **epINSTROM 2.0** wurde noch zusätzlich eine App eingeführt, die zum Erfassen von Bestandsanlagen dient. Die App ist kostenlos bei Google-Play-Store sowie im Apple-Store unter „**epINSTROM 2.0 AEM**“ auffindbar. Ein Projekt ist aufgebaut als Menge von Anlagenfragmenten. Damit soll die Realität abgebildet werden: In der Realität ist die Anlage in Verteilerkästen, -schränken, -dosen oder -räumen untergebracht. Ein Anlagenfragment soll eine dieser realen Einheiten abbilden, z.B. einen Verteilerkasten. So können Sie bequem von unterwegs die Anlage aufnehmen, mit Fotos und Betriebsmitteln anreichern und später bequem mit **epINSTROM 2.0** bearbeiten und berechnen lassen.

1.1. Über dieses Handbuch

Handbuch vor dem ersten Einsatz zu lesen und ggf. später zu Rate zu ziehen, wenn Sie Hilfe zu einer Funktion suchen. Lässt sich Ihre Frage so nicht beantworten, halten wir weitere aktuelle Informationen auch im Internet unter www.instrom.de für Sie bereit. Sollten dennoch Fragen offenbleiben oder Probleme auftreten, die weder im Handbuch noch im Internet geklärt werden können, senden Sie uns bitte eine Mail mit der Beschreibung Ihres Problems an support@hussmedien.de.

1.2. Hinweise für Umsteiger von älteren Versionen

epINSTROM wird parallel zu einer bestehenden vorherigen Version von instrom installiert. So ist es möglich, dass man ohne Probleme die neue Version im Demo-Modus testen kann, ohne dass eine bestehende Installation geändert wird. Haben Sie sich zum Kauf entschlossen, wird die Demo mit einem neuen persönlichen Freischaltcode für die dauerhafte Nutzung eingerichtet.

Kompatibilität

Projekte die mit instrom^{pro} 3.0 oder instrom^{pro} 4.0 erstellt wurden, können Sie mit epINSTROM öffnen und weiterbearbeiten. Projekte aus der aktuellen Version epINSTROM sind dagegen nicht mit einer älteren Version des Programms zu öffnen.

Es empfiehlt sich, Pläne aus älteren Versionen vor einer Weiterverarbeitung erst zu kopieren (Sicherheitskopie), bevor mit der Weiterverarbeitung durch epINSTROM begonnen wird.

2. Installation

2.1. Systemvoraussetzungen

Für die Arbeit mit epINSTROM muss der Rechner folgende Mindestkonfiguration aufweisen:

- Alle MS Windows Betriebssysteme ab Version 8 (kein Support für Windows XP, 7 und Vista)
- Mindestens 4GB Arbeitsspeicher
- Prozessor ab 1,6 GHz
- Mindenes 200MB freie Festplattenkapazität
- Bildschirmauflösung, mindestens 1280x1024 Pixel

2.2. Setup

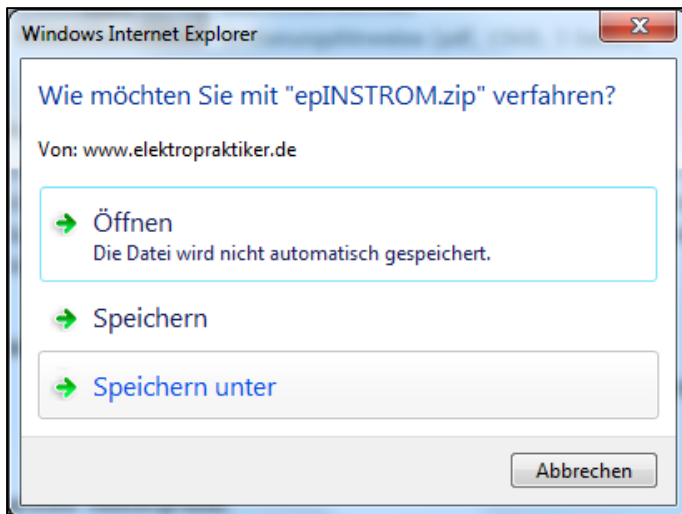
2.2.1. Installieren

Gehen Sie im Internet auf und www.instrom.de/demo und füllen die Eingabemaske aus. Wenn alle Pflichtfelder und die Sicherheitsabfrage ausgefüllt sind, klicken Sie auf das Feld „Zum Download“. Es folgen folgende Installationshinweise:

- Zur Installation muss die ZIP-Datei entpackt und das Setup-Programm ausgeführt werden.
- epINSTROM benötigt das NET Framework 4 von Microsoft. Wenn diese Software auf dem Zielrechner noch nicht installiert ist, erkennt das setup-Programm dies, und die benötigte Version wird automatisch heruntergeladen und installiert.

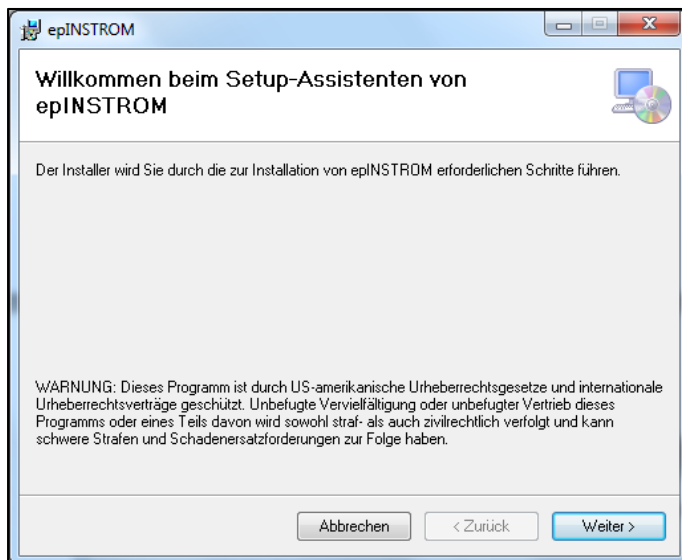


Klicken Sie auf „Hier geht's zum Download von epINSTROM“. Es erscheint folgende Maske.

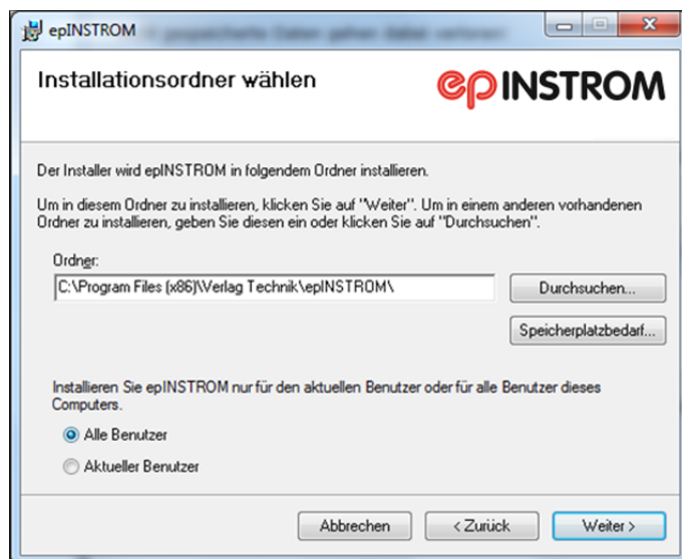


Klicken Sie auf „Speichern“. epINSTROM wird unter „Downloads“ gespeichert und kann dort aufgerufen werden. Mit „Speichern unter“ können Sie epINSTROM aber auch an einem anderen Ort speichern.

Wenn Sie „epINSTROM_setup“ aufrufen, erscheint die folgende Maske.



Klicken Sie auf „Weiter“.

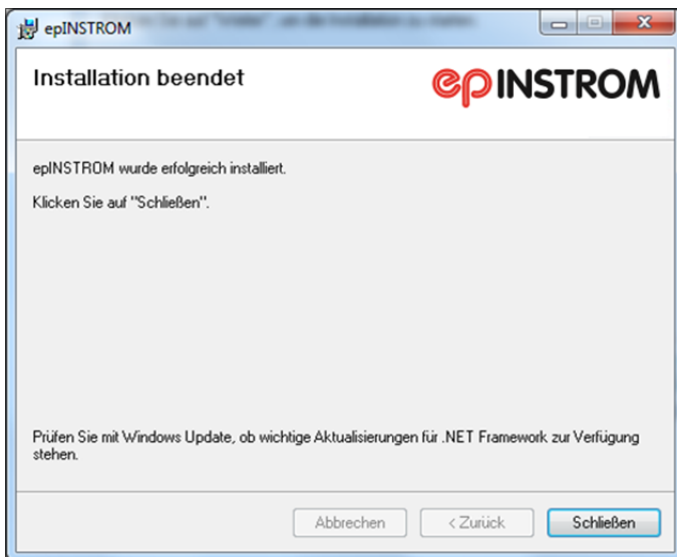


Hier können Sie den vorgeschlagenen Installationsordner ändern.



Im nächsten Schritt bestätigen Sie die Installation.

Klicken Sie auf weiter. Die Installation beginnt.



Ist die Installation abgeschlossen, erscheint folgendes Fenster. Schließen Sie dieses Fenster.

Auf älteren Systemen kann es sein, dass zunächst einige Komponenten für das Setup-Programm installiert werden müssen. In manchen Fällen kann auch ein Neustart des Systems erforderlich sein. Sie werden in jedem Falle am Bildschirm darüber informiert.

Nach der Installation finden Sie in der Programmgruppe **Verlag Technik** (sofern Sie hierfür keinen anderen Namen angegeben haben) den Eintrag zum Starten des Programms. Zusätzlich wird ein Programmsymbol auf dem Desktop angelegt. Wenn Sie bereits eine frühere Version des Programms installiert haben, beachten Sie bitte die Hinweise unter 1.2.

HINWEIS

Sie können epINSTROM problemlos an einem PC mit mehreren Benutzerkonten einsetzen. Achten Sie jedoch bitte darauf, dass Sie für die gemeinsam genutzten Daten auch ein Verzeichnis wählen, das allen Benutzern zugänglich ist.

2.2.2. Deinstallieren

Wenn Sie das epINSTROM-Setup später erneut aufrufen und eine bestehende Installation von epINSTROM festgestellt wird, sehen Sie diesen Bildschirm:



Wählen Sie „Entfernen“, um das Programm von Ihrem Computer zu löschen. Mit der Option „Reparieren“ können Sie versuchen, eine zerstörte Installation wiederherzustellen.

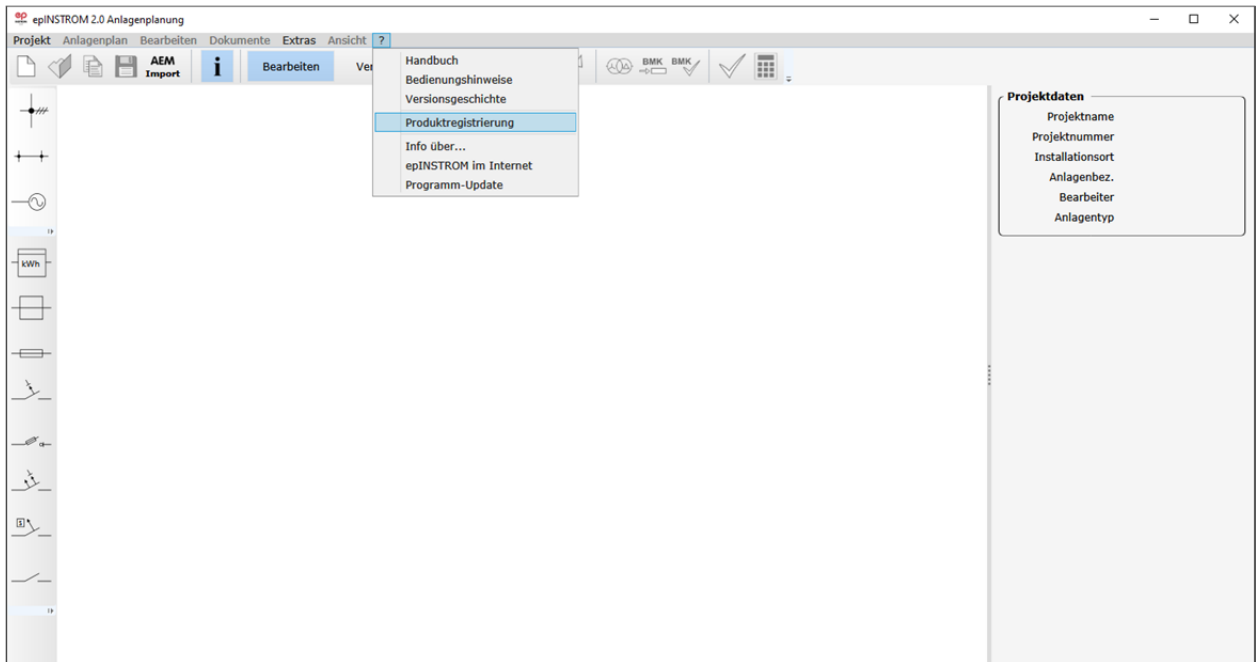
HINWEIS

Das Programm beendet die Demo-Frist sofort, wenn Manipulationen am Systemdatum festgestellt werden. Bitte achten Sie deshalb bei der Installation auf ein korrekt eingestelltes Datum.

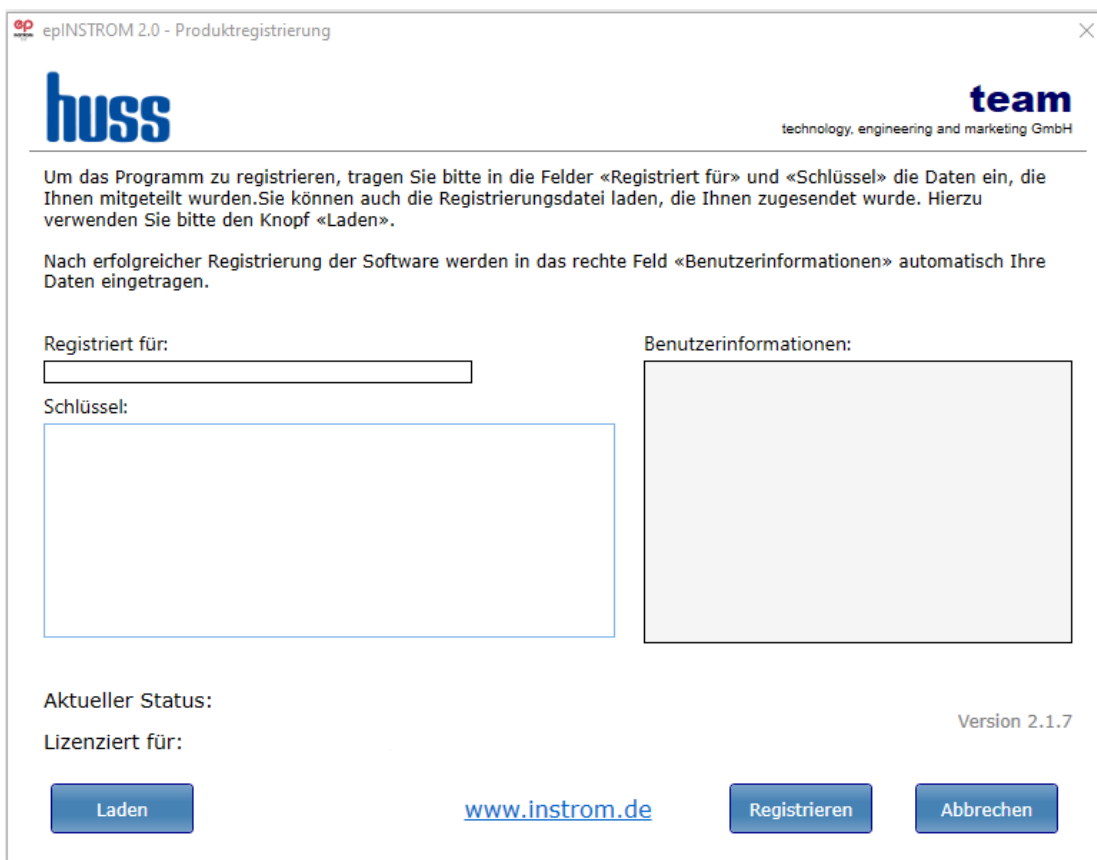
2.3. Registrieren

Das Programm ist zunächst 25 Tage lang im Demo-Modus voll funktionsfähig. Nach Ablauf dieser Frist können Sie das Programm ohne gültigen Registrierungscode nicht mehr starten.

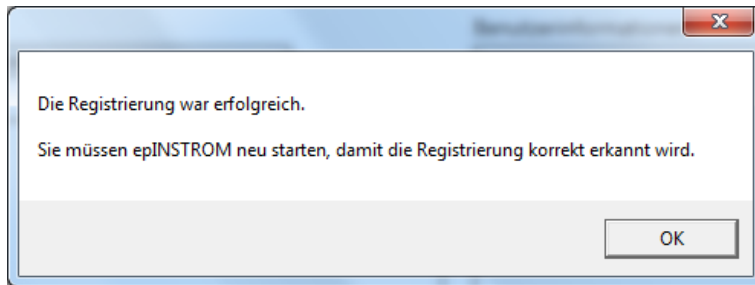
Wenn Sie das Programm gekauft haben, wird Ihnen der Registrierungscode nach Eingang Ihrer Zahlung per E-Mail zugesendet. Dabei handelt es sich um eine Text-Datei mit einer Bezeichnung wie z. B. epINSTROM Pro_Mustermann Elektrotechnik.txt. Bitte sichern Sie diese Datei gut, sie enthält Ihren individuellen Registrierungscode. Zum Registrieren Starten Sie epINSTROM.



Nach dem Starten des Programms klicken Sie bitte im Eröffnungsbildschirm oben in der Menüleiste auf den Button „?“ Es öffnet sich ein Klappfenster. Klicken Sie auf “Produktregistrierung”. Es erscheint das folgende Fenster.



Um das Programm zu registrieren, laden Sie die Registrierungsdatei, die Ihnen zugesandt wurde, direkt in die Software ein. Hierzu verwenden Sie den Button „Laden“ unten links. Daraufhin werden Ihre Daten automatisch in das Registrierungsformular übernommen. Nach erfolgreicher Registrierung werden in das Feld „Benutzerinformationen“ automatisch Ihre Daten eingetragen. Wenn der Code korrekt war, können Sie die Registrierung mit Klick auf „OK“ beenden.



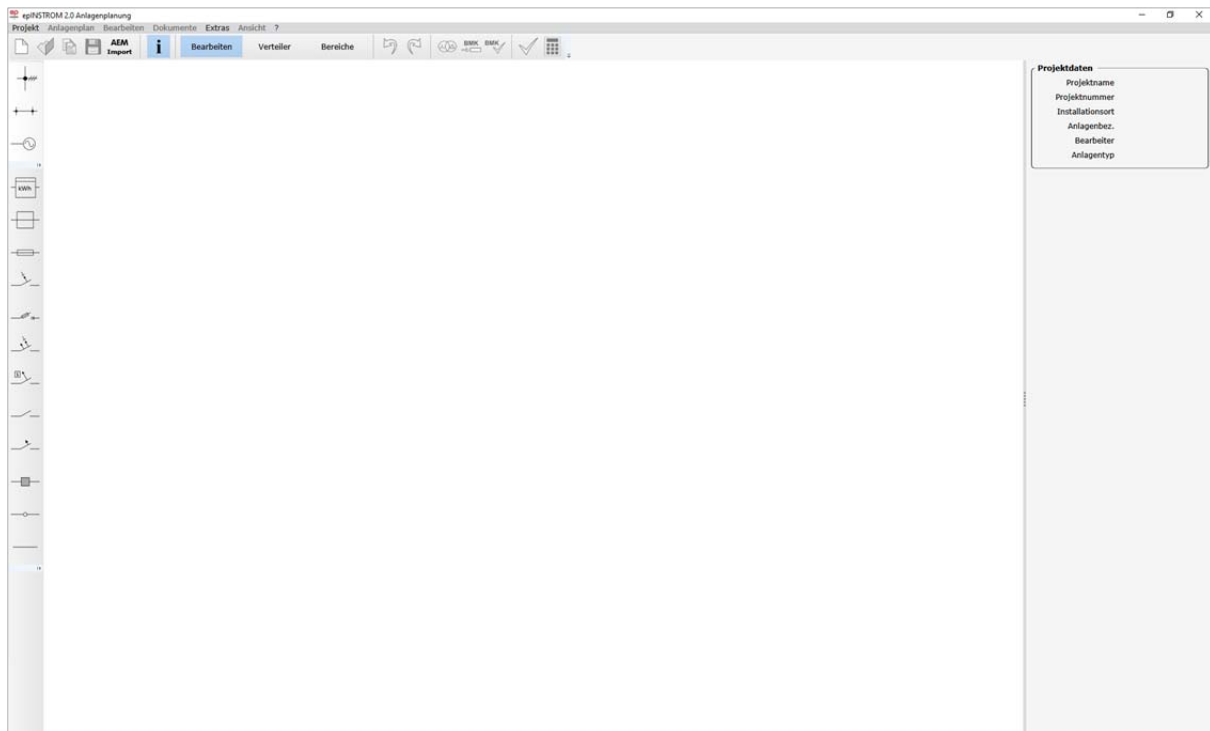
Sie müssen epINSTROM neu starten, damit die Registrierung korrekt erkannt wird.

Sollten Sie den Registrierungscode aus technischen Gründen per Fax oder Brief erhalten haben (z. B. wenn Sie weder über ein Diskettenlaufwerk noch über ein E-Mail-Postfach verfügen), tragen Sie bitte die Registrierungsinformationen wie im obigen Beispiel ein. Dabei sind die Leerzeichen und Zeilenwechsel von Bedeutung und müssen unbedingt mit eingegeben werden.

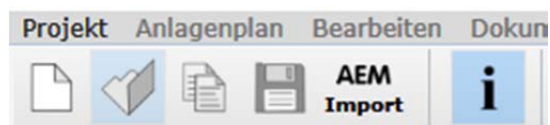
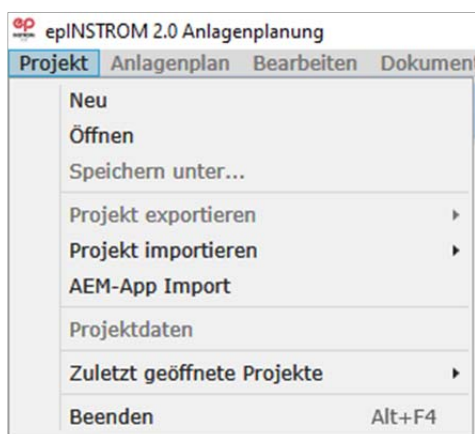
Der Freischaltcode enthält in codierter Form Ihren Firmennamen und Ihre Adresse. Sie können die Adressdaten im Programm selbst jederzeit ändern, jedoch nicht den Firmennamen, der auch in allen Ausdrucken verwendet wird.

Sollte Ihre Firmenbezeichnung sich ändern, wenden Sie sich bitte unter Angabe Ihrer Kundennummer an die HUSS-MEDIEN GmbH (infobox@instrom.de) und senden Sie uns Ihren Freischaltcode und den gewünschten Firmennamen zu. Wir werden Ihnen nach Prüfung der Berechtigung einen neuen Code zuschicken.

2.4. Erster Programmstart



Nach dem Starten von epINSTROM präsentiert sich Ihnen das Programmfenster mit übersichtlichen Buttons und Menüpunkten. Gehen Sie in der Menüleiste oben auf „Projekt/Öffnen“ oder in der darunter liegenden Symbolleiste auf den Button „Projekt öffnen“. Wählen Sie eines der Beispielprojekte aus, um das Programm kennen zu lernen.



In dem weißen Hauptbereich wird Ihr Plan aufgebaut. Die linke Spalte enthält die Werkzeugleiste mit den Buttons für die wichtigsten Funktionen, die Sie während der Projektierung benötigen. Sie werden an der entsprechenden Stelle im Handbuch beschrieben.

Zahlreiche Funktionen sind zusätzlich über Kontextmenüs der rechten Maustaste verfügbar, um Ihnen ein schnelleres Arbeiten zu ermöglichen. Probieren Sie die rechte Maustaste im Anlagenplan an den verschiedenen Stellen aus und finden Sie heraus, welches die für Sie schnellste Arbeitsweise ist.

In der oberen Menüleiste finden Sie wichtige Programmfunktionen und Einstellmöglichkeiten:



Projekt	Funktionen zum Öffnen und Speichern Ihrer Projekte sowie zum Beenden des Programms, Funktionen zum Importieren und Exportieren aus bzw. in andere Programme, Bearbeitung von Projektdaten
Anlagenplan	Alle Funktionen zur Verwaltung der Anlagenpläne, Einstellung der Prüfungsoptionen
Bearbeiten	Rückgängig machen, Wiederholen
Dokumente	Formularauswahl und Funktionen zum Drucken
Extras	Start der separaten Module „Strombelastbarkeit“, „Schutzmaßnahmen“, „Spannungsfall“, Einstellung der Darstellungen in Anlagenplänen
Ansicht	Ändern des Vergrößerungsmaßstabes des Planes auf dem Bildschirm
?	Tastaturbefehle, Mausbefehle, Produktregistrierung, zusätzliche Informationen zum Programm, Bestellschein, Informationen zum Programm und zur Registrierung, Programm-Update, Handbuch

Die einzelnen Menüpunkte werden an der entsprechenden Stelle im Handbuch beschrieben.

3. Projektverwaltung

3.1. Einführung

Um die Ablage Ihrer Anlagenpläne übersichtlich zu gestalten, gibt es in epINSTROM die Projektverwaltung. Ein Projekt ist eine Art Sammelmappe, in der Sie Anlagenpläne, die inhaltlich zu einem Auftrag gehören, zusammenfassen können. Das können Pläne verschiedener Teilgebäude sein, aber auch Planungsvarianten oder Teilpläne.

epINSTROM speichert ein Projekt auf Ihrer Festplatte als separate Datei im Ordner „Eigene Dateien“ unter „epINSTROM/Daten“. Diese Projektdateien können Sie kopieren und weitergeben, damit Sie z. B. auf einem anderen Rechner mit epINSTROM weiterbearbeitet werden können.

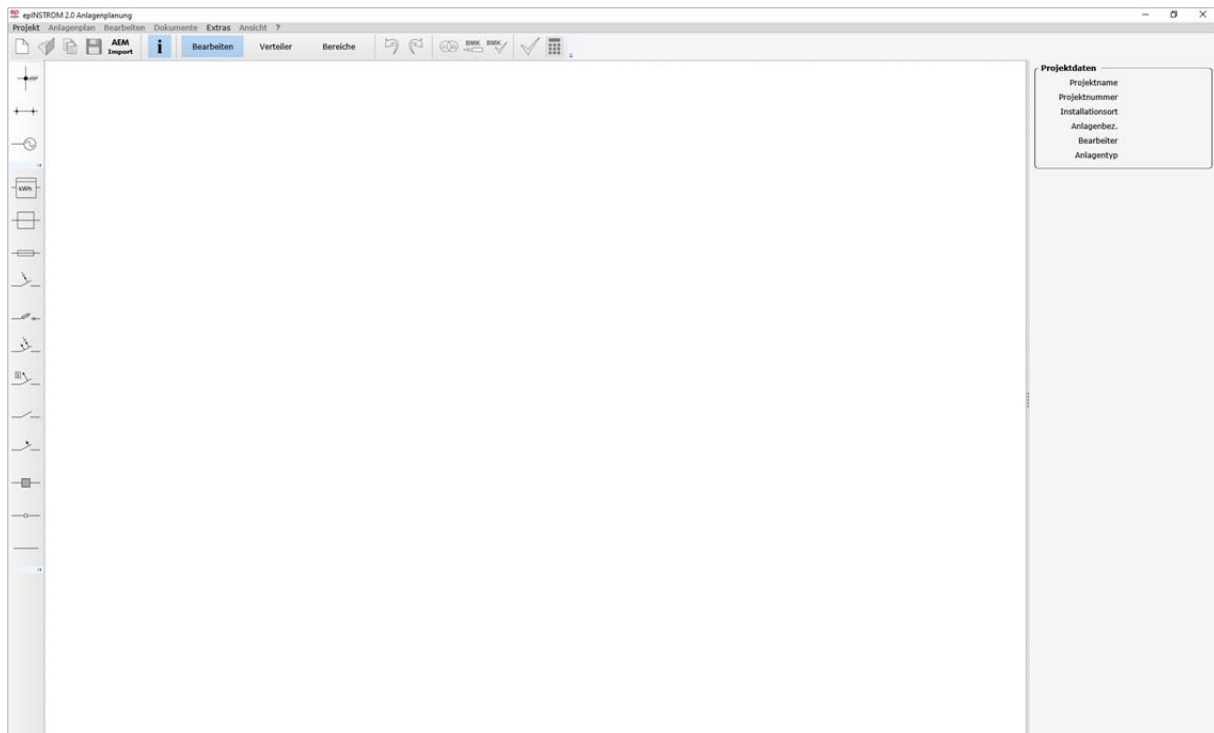
HINWEIS

Sie können epINSTROM problemlos an einem PC mit mehreren Benutzerkonten einsetzen. Achten Sie jedoch bitte darauf, dass Sie für die gemeinsam genutzten Daten ein Verzeichnis wählen, das allen Benutzern zugänglich ist.

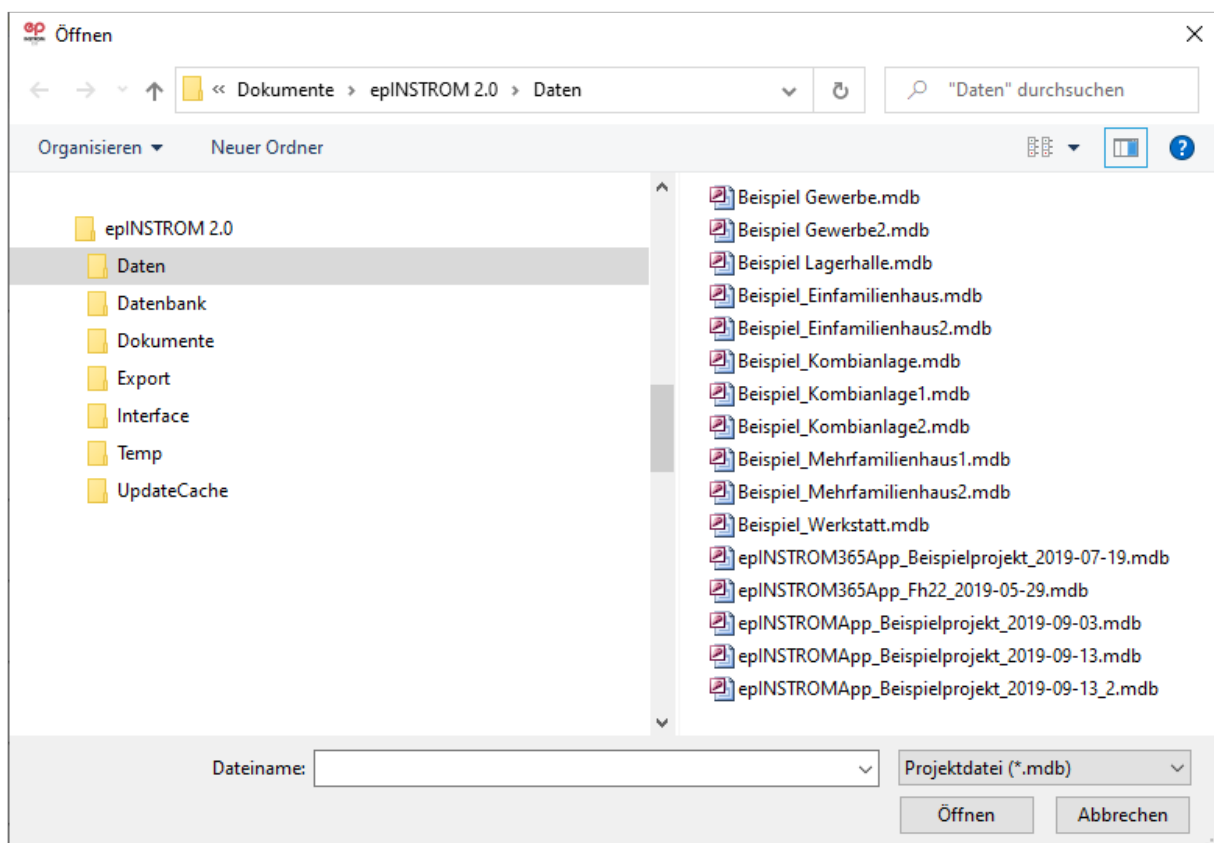
3.2. Projekte

3.2.1. Ein Projekt öffnen

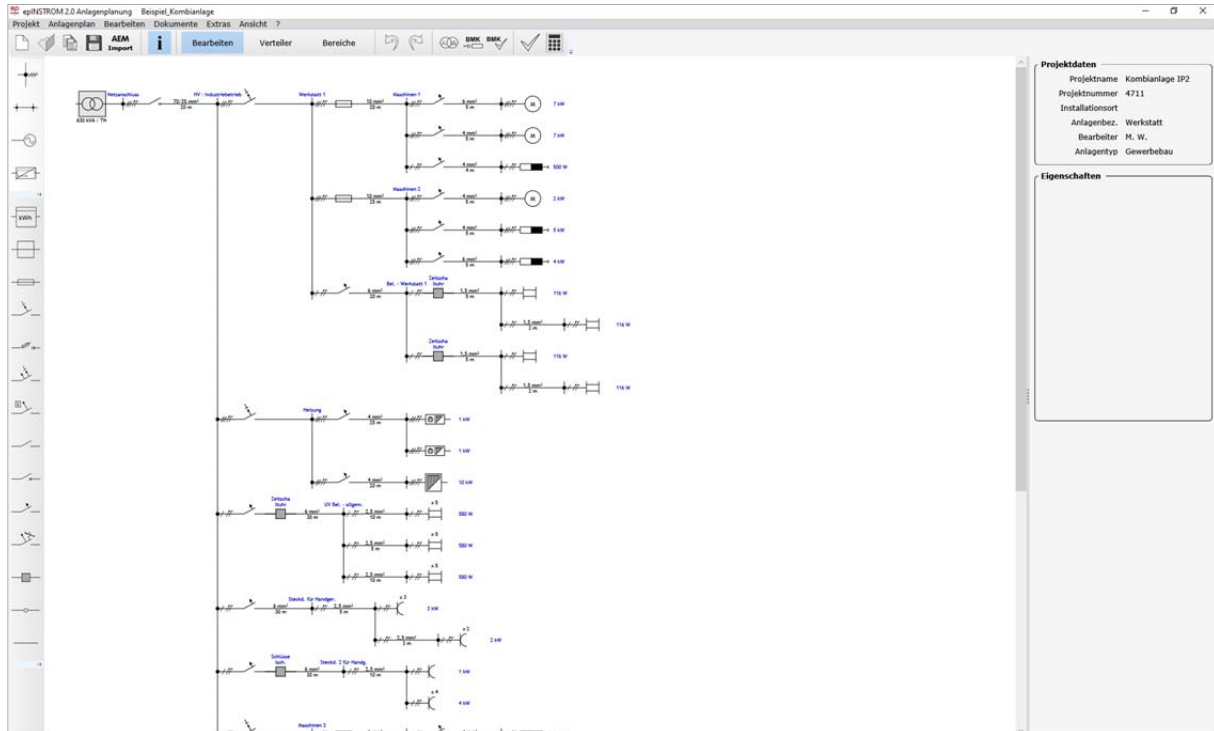
Nach dem Programmstart sehen Sie zunächst eine leere Arbeitsfläche.



Öffnen Sie zunächst eine Projektdatei über „Projekt/Öffnen“ in der Menüleiste oder den Button „Projekt öffnen“ in der Symbolleiste darunter. Sie sehen jetzt dabei das Dateiauswahlfenster von Windows und befinden sich bereits im Verzeichnis „Daten“ von epINSTROM.



Wählen Sie nun eines der Projekte aus und klicken Sie auf „Öffnen“. Sie sehen daraufhin einen Anlagenplan.



Zu einem Projekt gehören ein oder mehrere Anlagenpläne. Eine Liste aller zu diesem Projekt gehörenden Anlagenpläne erhalten Sie über „Anlagenplan/Verwaltung“.

Anlagenbezeichnung	Typ	Bearbeitet von	erstellt	geändert	Kommentar	Prüfung nach
Anlagenübersicht	G	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Übersichtplan der Kombinationsanlage	
Gewerbeteil	G	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Anlagenplan des Gewerbetteils	
Verwaltungsteil	W	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Anlagenplan des Verwaltungsbereichs	
Werkstatt	G	M. W.	27.10.2005	24.05.2012	Mit Leistungsschalter	
Wohnungsteil	W	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Anlagenplan des Wohnbereichs bestehend auf Wohnung und Keller	

Löschen Bearbeiten Öffnen Abbrechen

Mit dem Button „Löschen“ unten links auf der Liste entfernen Sie nach einer Sicherheitsabfrage einen Anlagenplan vollständig. Über den Button „Bearbeiten“ erreichen Sie ein Dialogfeld, in dem Sie zu Ihrem Plan einen Anlagennamen, einen Kommentar und einen Bearbeiternamen eingeben bzw. ändern können.

Anlagenplan - Info
— □ ×

Anlagenbezeichnung

Kommentar

Bearbeitet von

Anlagentyp

Wohnungsbau Gewerbebau

Prüfung nach

VDE 0100-410 2018-10

VDE 0100-410 2007-06

VDE 0100-410 1997-01

Strombelastbarkeit nach

VDE 0298-4 2013-06 VDE 0298-4 2003-08

Spannungsfall / Hauptstromversorgungssystem nach

VDE-AR-N 4100:2020-04 TAB 2007 (NS)

Sonstiges

Geprüft: Norm:

Ursprung: Ersatz für:

Protokoll

Zustand	Änderung	Datum	Name
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

Erstellt am

Zuletzt bearbeitet am

Übernehmen

Abbrechen

Hier wird auch festgelegt, ob es sich um einen Gewerbe- oder Wohnungsbauplan handelt. Zudem können Sie noch weitere Einträge („Geprüft“, „Norm“ etc.) vornehmen. Diese Angaben werden Ihnen auch über „Anlagenplan/Info“ angezeigt. Aktualisieren können Sie diese Angaben jederzeit über „Anlagenplan/Verwaltung“ mit einem Klick auf „Bearbeiten“.

Ein Klick auf „Öffnen“ bringt Ihnen den, mit der Maus blau markierten, Anlagenplan auf den Bildschirm. Die Grundinformationen zu jedem Projekt sind unter dem Menüpunkt „Projekt/ Projektdaten“ zugänglich.

Projektdaten
— □ ×

Firmendaten

Firma

Strasse Hausnummer

PLZ Ort

Telefon Fax

Email

Bewilligung

Allgemeine Projektdaten

Auftraggeber

Hersteller (Firma)

Projektname

Projektnummer

Installationsort

Projektverantwortlicher

Datei

Projektdatei

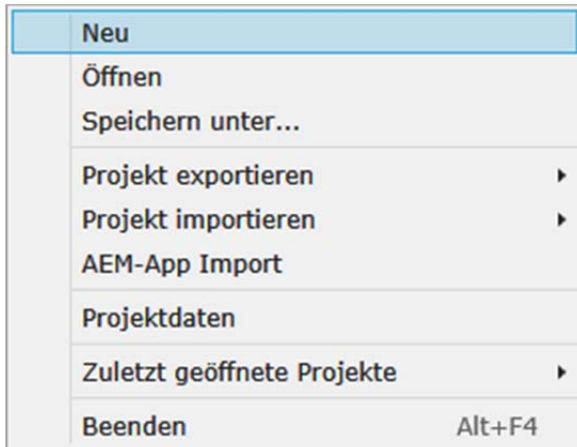
erstellt am

zuletzt bearbeitet am

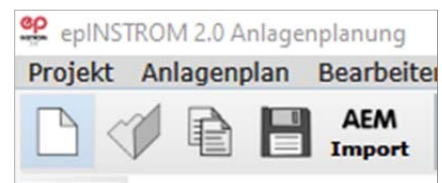
Die hier eingegebenen Daten können sie jederzeit ändern. Sie erscheinen auf dem Deckblatt Ihres Ausdrucks. Wenn Sie die Adressdaten geändert haben, werden in Zukunft diese als Vorgabe verwendet. Sie werden viele dieser Angaben beim späteren Ausdruck im Beschriftungsfeld wiederfinden.

3.2.2. Ein neues Projekt anlegen

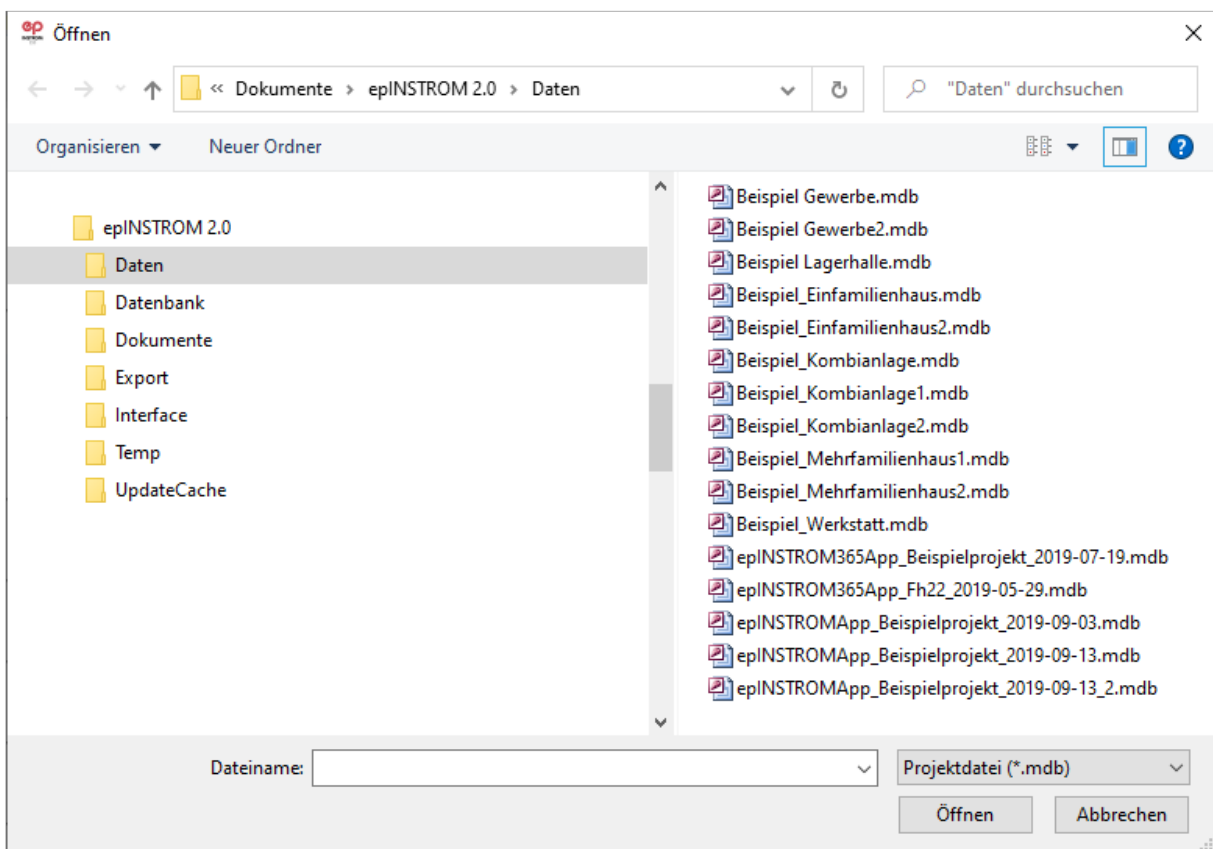
Um ein neues Projekt anzulegen, klicken Sie bitte im Menü „Projekt/Neu“ oder in der Symbolleiste den Button „Neues Projekt, Anlage oder Verteilerplan“.



oder



Es erscheint das folgende Fenster.



Geben Sie einen Dateinamen für das neue Projekt ein und speichern. Das Programm schlägt Ihnen immer vor, die Projekte im Ordner „Daten“ zu speichern, das sich auf Ihrer Festplatte im Verzeichnis „Eigene Dateien/ epINSTROM“ befindet. Es steht Ihnen natürlich frei, den Speicherort eines Projekts zu ändern. Beim Öffnen zeigt epINSTROM dann zuerst das letztgewählte Verzeichnis an.

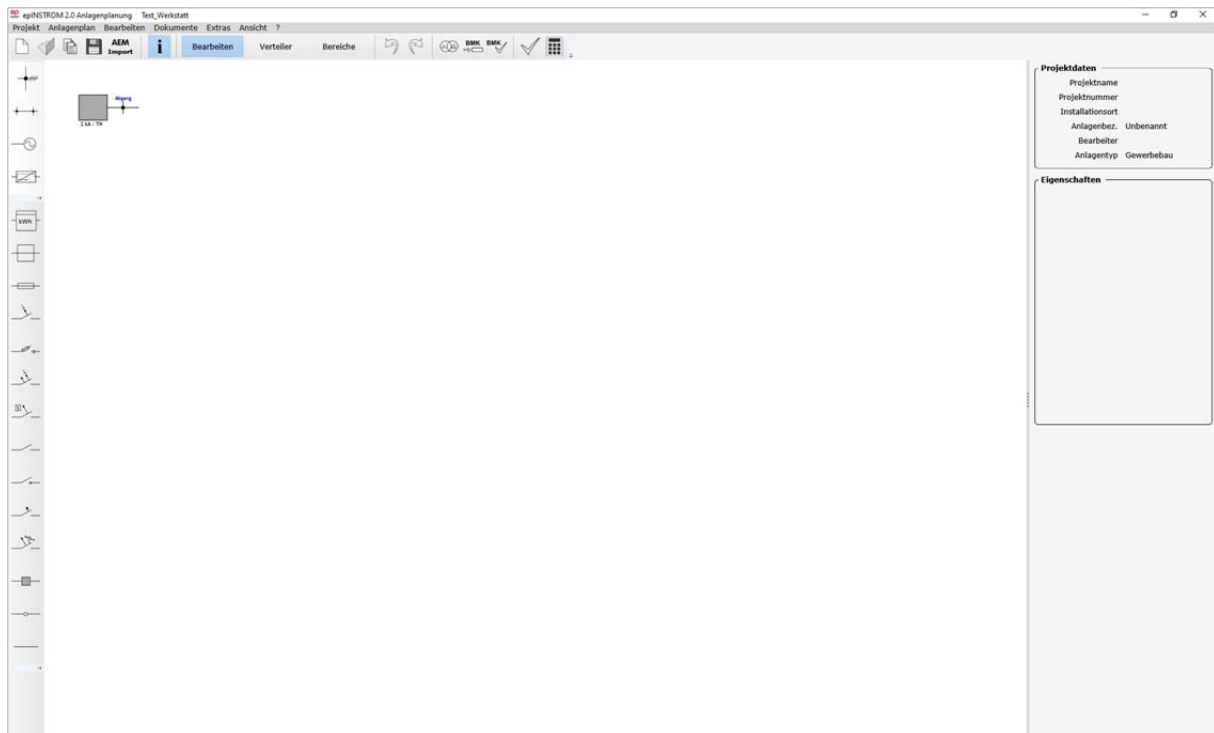
Wenn Sie die Datei gespeichert haben, erscheint die Eingabemaske für die Projektdaten. Siehe Bild / Screenshot S.16.

Ihre Firmenangaben werden aus der Registrierung übernommen, soweit sie bei Bestellung des Produkts bekannt waren. Sie können diese jedoch jederzeit ändern. Die Änderungen bleiben erhalten und werden beim nächsten Projekt als Vorgabe angezeigt. Folgende Angaben werden für die Beschriftungsfelder der Planausdrucke übernommen:

Eingabefeld Projektdaten	Ausgabe im Beschriftungsfeld
Projektnummer	Projekt
Projektname	Auftrag
Firma, Straße, Ort, Tel., Fax, E-Mail	Adressfeld

Wenn Sie alle Felder ausgefüllt haben, bestätigen Sie bitte mit „Übernehmen“. Die Projektdaten können Sie erneut wieder aufrufen über „Projekt/Projektdaten“.

Wenn Sie die Projektdaten gespeichert haben, öffnet epINSTROM einen leeren Anlagenplan.



Es empfiehlt sich, auch diese Anlage zunächst zu speichern und die notwendigen Angaben zum Plan einzugeben, ehe Sie mit der tatsächlichen Projektierung beginnen.

3.3. Anlagenplan

Unter einem Anlagenplan versteht epINSTROM immer einen zusammenhängenden Stromlaufplan mit einer Einspeisung. Wenn Sie einen umfangreicheren Plan erstellen, kann es sinnvoll sein, diesen in mehrere Teilpläne (Anlagenpläne) zu gliedern. Z. B. kann man die Hauptstromversorgung eines Wohnhauses und die Zählerplätze in separaten Anlagenplänen eines Projektes anlegen. Ein Beispiel dazu finden Sie im Musterprojekt „Mehrfamilienhaus 1“.

3.3.1. Einen bestehenden Anlagenplan öffnen

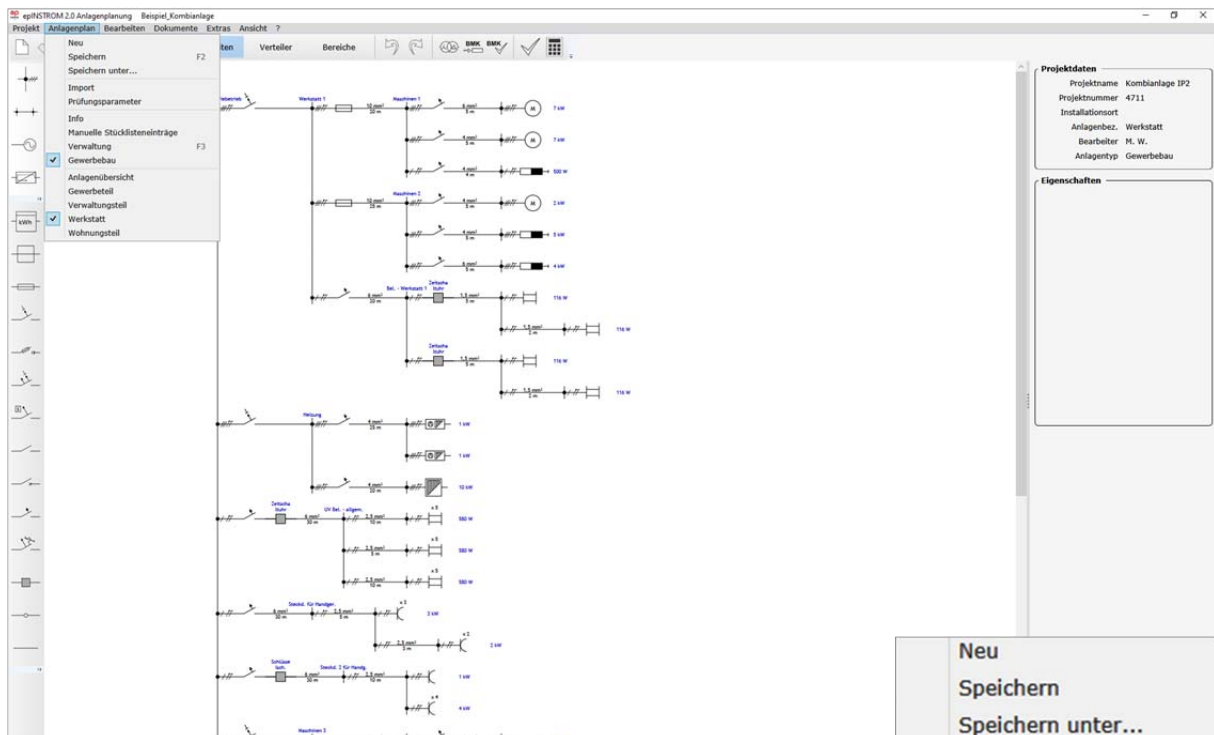
Um einen Anlagenplan öffnen zu können, müssen Sie zuvor ein Projekt geöffnet haben (über Projekte/Öffnen in der Menüleiste, → Kap. 3.2.1).

Wenn Sie ein Projekt ausgewählt haben, erhalten Sie über „Anlagenplan/Verwaltung“ eine Liste aller zu diesem Projekt gehörenden Anlagenpläne (In der Symbolleiste muss der Button „Bearbeiten“ aktiv sein).

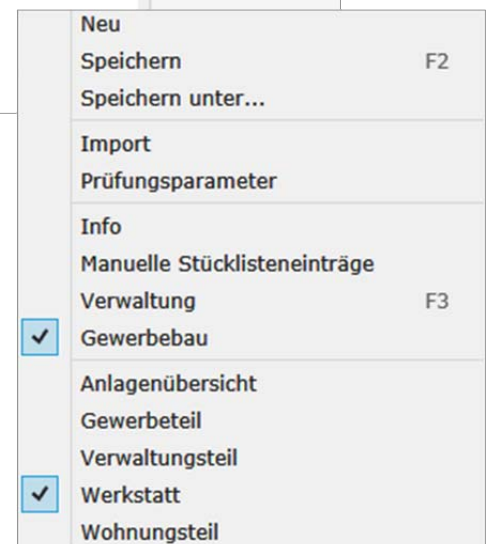
Anlagenbezeichnung	Typ	Bearbeitet von	erstellt	geändert	Kommentar	Prüfung nach
Anlagenübersicht	G	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Übersichtplan der Kombinationsanlage	
Gewerbeteil	G	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Anlagenplan des Gewerbetells	
Verwaltungsteil	W	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Anlagenplan des Verwaltungsbereichs	
Werkstatt	G	M. W.	27.10.2005	24.05.2012	Mit Leistungsschalter	
Wohnungsteil	W	TEAM	26.10.2005	04.04.2012	Anlagenplan des Wohnungsbereichs bestehend auf Wohnung und Keller	

Buttons: Löschen, Bearbeiten, Öffnen, Abbrechen

Sie können dann einfach mit der Maus den gewünschten Plan anklicken. Mit dem Button „Öffnen“ öffnen Sie den gewünschten Anlagenplan. Mit dem Button „Bearbeiten“ können Sie Angaben zum Plan hinzufügen oder ändern. Mit dem Button „Löschen“ entfernen Sie den angeklickten Anlagenplan.



Sie haben jederzeit Zugriff auf die Verwaltung der Anlagenpläne, indem Sie F3 drücken oder den Menüpunkt „Anlagenplan/Verwaltung“ wählen. Um innerhalb eines Projektes schneller zwischen den Anlagenplänen wechseln zu können, werden die verfügbaren Pläne aber auch direkt im Klappmenü „Anlagenplan“ zur Auswahl angeboten.



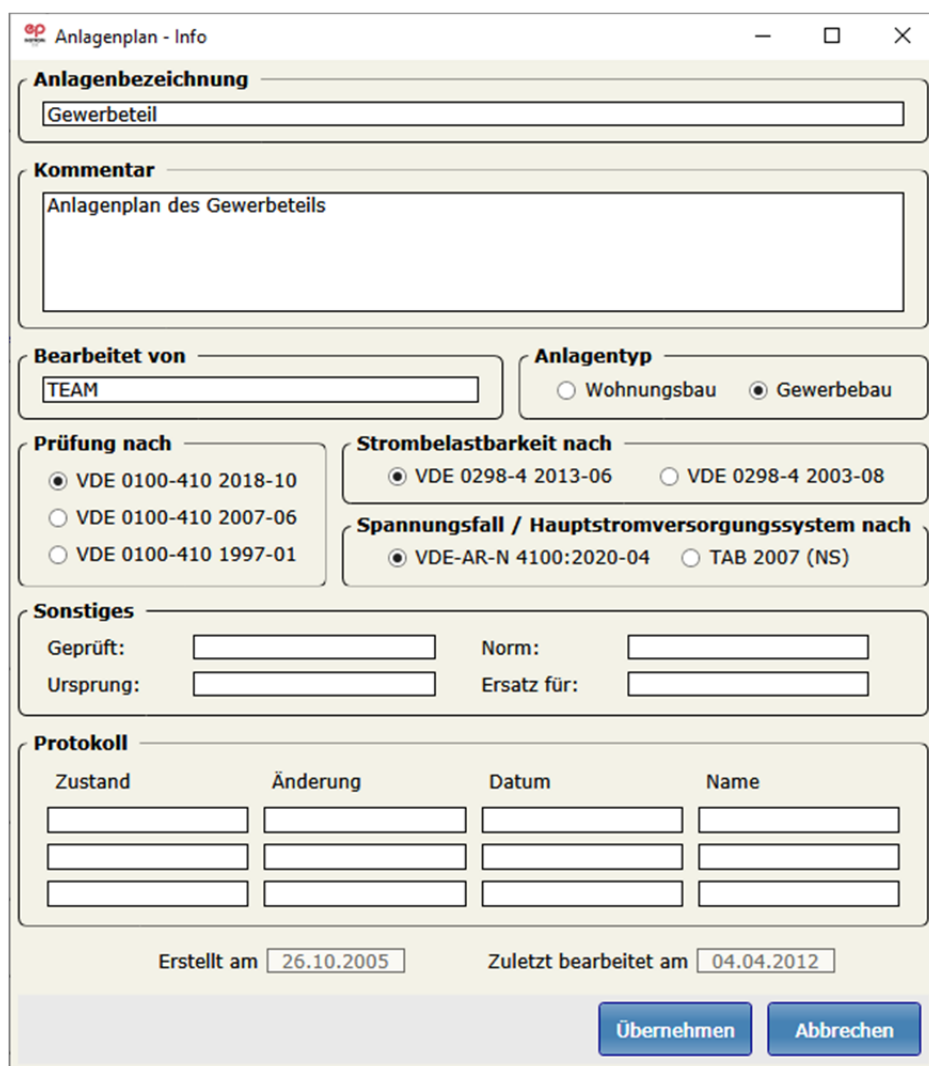
Wenn Sie inzwischen Änderungen an dem zuvor geöffneten Anlagenplan vorgenommen haben, werden Sie gefragt, ob Sie diese speichern wollen.

HINWEIS

Unter dem Menüpunkt „Anlagenplan“ werden die gespeicherten Anlagen aufgeführt. Es kann immer nur ein Anlagenplan geöffnet sein.

Das gleichzeitige Anzeigen mehrerer Pläne ist nicht möglich.

Über den Menüpunkt „Anlagenplan/Info“ haben Sie Zugriff auf die Beschreibung des aktuellen Anlagenplanes.



Anlagenplan - Info

Anlagenbezeichnung

Kommentar

Bearbeitet von

Anlagentyp
 Wohnungsbau Gewerbebau

Prüfung nach
 VDE 0100-410 2018-10
 VDE 0100-410 2007-06
 VDE 0100-410 1997-01

Strombelastbarkeit nach
 VDE 0298-4 2013-06 VDE 0298-4 2003-08

Spannungsfall / Hauptstromversorgungssystem nach
 VDE-AR-N 4100:2020-04 TAB 2007 (NS)

Sonstiges
 Geprüft: Norm:
 Ursprung: Ersatz für:

Protokoll

Zustand	Änderung	Datum	Name
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Erstellt am Zuletzt bearbeitet am

3.3.2. Einen neuen Anlagenplan anlegen

Sie können einen Anlagenplan nur innerhalb eines Projektes speichern. Das heißt, um einen Anlagenplan anzulegen, muss ein Projekt geöffnet oder neu angelegt worden sein (→ Kap. 3.2).

Nachdem ein neues Projekt angelegt wurde, öffnet epINSTROM automatisch einen leeren Anlagenplan. Es empfiehlt sich, diesen Anlagenplan zunächst zu speichern und die notwendigen Angaben zum Plan einzugeben, ehe Sie mit der tatsächlichen Projektierung beginnen.

Möchten Sie während der Arbeit im Projekt einen neuen Anlagenplan erstellen, klicken Sie im Menü „Anlagenplan/Neu“. Es erscheint ein leerer Plan. Speichern Sie diesen ab und geben in dem sich öffnenden Fenster unter „Anlagenbezeichnung“ für diesen Plan einen Namen ein. Unter diesem Namen finden Sie den Plan dann ab sofort in der Anlagenverwaltung.

Neben den Angaben zum Bearbeiter und einem Kommentar können Sie u. a. an dieser Stelle festlegen, ob der Anlagenplan als „Gewerbeobjekt“ oder „Wohnungsbauobjekt“ angelegt werden soll. Zu den Unterschieden lesen Sie bitte unter Kapitel 4.1.1.

Grob gesagt, schränkt die Kennzeichnung eines Anlagenplanes als Wohnungsbauobjekt die Berechnung auf eine Betrachtung nach Maximalleistung der Schutzorgane (wie im Wohnungsbau üblich) ein und prüft auf die Einhaltung der Spannungsfallgrenzen nach DIN VDE 0100 (3 % nach der Messeinrichtung). Außerdem stehen nicht alle Berechnungsfunktionen und nicht alle Verbraucher und Betriebsmittel zur Verfügung.

Die Umschaltung zwischen Wohnungsbau und Gewerbebau ist für einen Plan auch später noch möglich. Im Menü „Anlagenplan“ finden Sie den Eintrag „Gewerbebau“. Hier ist ein Häkchen, wenn es sich bei dem aktuell geöffneten Plan um eine Gewerbeanlage handelt. Klicken Sie auf diesen Eintrag, um das Häkchen zu entfernen und den aktuellen Plan als Wohnungsbauobjekt zu behandeln.

3.3.3. Einen Anlagenplan aus einem anderen Projekt importieren

Sie können Anlagenpläne aus anderen mit epINSTROM erstellten Projekten importieren, um Sie zum Teil Ihres aktuellen Projekts zu machen. Bei diesem Vorgang wird eine Kopie des ursprünglichen Anlagenplans in Ihr Projekt eingefügt. Sie können diesen Plan nun beliebig verändern, ohne dass dies Auswirkungen auf den Ursprungsplan hat.

Öffnen Sie zunächst das Projekt, in das der Plan importiert werden soll. Klicken Sie im Menü auf „Anlagenplan/Import“. Im jetzt sichtbaren Auswahlfenster wählen Sie das Projekt, aus dem Sie einen Anlagenplan importieren möchten aus.

Sie sehen daraufhin in einem weiteren Dialogfeld alle zu diesem Projekt gehörenden Anlagenpläne. Markieren Sie den gewünschten Plan und klicken Sie auf die Schaltfläche „Import“. Nun steht Ihnen der kopierte Plan in Ihrem Projekt zur Verfügung. Sie können einzelne Teile daraus in andere Anlagenpläne Ihres Projekts übernehmen.

3.4. Beispielprojekte

Damit Sie die Möglichkeiten von epINSTROM schneller kennen lernen, haben wir einige Beispielprojekte beigefügt. Es sind bewusst auch Fehler eingebaut um Ihnen auch diese Darstellung zu zeigen.

Projekt: Gewerbe

Anlage: Beispiel1

Beispiel einer Gewerbeanlage die aus einer HV gespeist wird.

Projekt: Gewerbe2

Anlage: Gewerbe 5

Beispiel einer Gewerbeanlage mit Zählereinspeisung und Reservesicherungen.

Projekt: Lagerhalle

Anlage: Gesamtübersicht

Dieses Projekt zeigt wie der Plan einer Lagerhalle mit Einspeisung über HA und Aufteilung auf mehrere Zähler aussehen könnte

Projekt: Kombianlage1

Die Projektdatei beinhaltet eine Kombinationsanlage bestehend Wohnbereich und Gewereteil. Als Gewereteil wurde ein kleiner metallverarbeitender Betrieb gewählt.

Anlage: Anlagenübersicht

Hier wird die Einspeisung mit der Aufteilung auf drei Zähler dargestellt.

Anlage: Wohnungsteil

Anlagenplan des Wohnungsteils der Kombianlage, dargestellt in einer eingeschossigen Wohnanlage mit Keller.

Anlage: Gewerbeteil

Anlagenplan des Gewerbeteils der Kombianlage. Der Gewerbeteil stellt einen kleinen metallverarbeitenden Betrieb dar, der über grundlegende Werkzeugmaschinen wie beispielsweise eine Standbohrmaschine oder Drehbank verfügt.

Projekt: Kombianlage2

Anlage: Projekt 10407-22

Dieser Anlagenplan zeigt Ihnen, wie eine Aufteilung zwischen Wohnbereich, Werkstatt und Hausbedarf aussehen könnte.

4. Anlagenplanung

4.1. Vorbemerkungen

Im Folgenden werden die Schritte beschrieben, mit denen Sie in epINSTROM einen Anlagenplan erstellen, ändern und schließlich berechnen und prüfen können. In epINSTROM werden Leitungen und Betriebsmittel nicht gezeichnet und frei positioniert. Stattdessen können Sie innerhalb eines sehr flexiblen Rasters jeden Netzabschnitt per „Drag & Drop“, d. h. mit der Maus zusammensetzen. Sie bestimmen dabei zugleich die erforderlichen Parameter der Betriebsmittel (Betriebsmittel mit der Maus anklicken, „Bearbeiten/Bearbeiten“ aufrufen, in dem sich öffnenden Fenster wählen Sie aus oder einfacher: per Doppelklick auf das Symbol des Betriebsmittels). Die Darstellung des Netzplans wird von epINSTROM automatisch generiert.

4.1.1. Einen bestehenden Anlagenplan öffnen

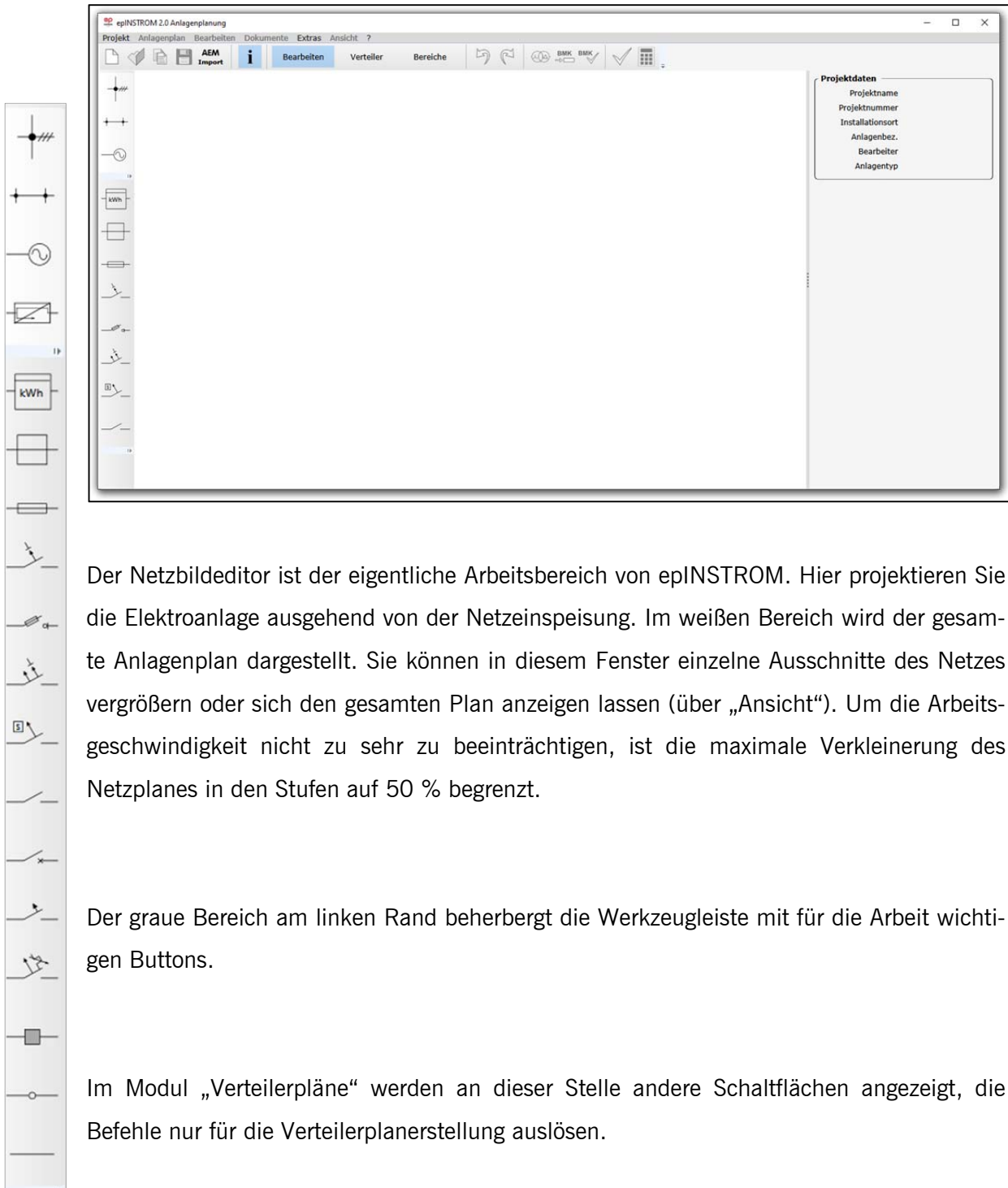
epINSTROM unterscheidet beim Anlegen eines Anlagenplanes zwischen einem Objekt im „Wohnungsbau“ und im „Gewerbebau“. Prinzipiell ist die Projektierung in beiden Modi identisch. Die Unterschiede liegen vor allem in der Betrachtung des Netzes bei der Berechnung und Prüfung. Die Festlegung einer Anlage als Wohnungsbauanlage soll vor allem die Benutzung vereinfachen. Im Folgenden sind die wesentlichen Abweichungen beim Planen einer Wohnungsbauanlage im Vergleich zum Modus „Gewerbebau“ aufgezählt:

- Die Spannungsfallgrenze ist auf 3 % zwischen Zählerinrichtung und Verbraucher festgelegt.
- Die Werte vor der Zählerinrichtung richten sich nach der HAK-Sicherung (→ Kap. 7.1.3).
- Die Detailauswertung der Prüfungsergebnisse ist eingeschränkt, z. B. werden der minimale Kurzschlussstrom und die Abschaltzeit nicht ausgewiesen.
- Der Button „Berechnen“ in der Werkzeugleiste steht nicht zur Verfügung, damit ist keine Lastflussberechnung möglich.
- Bei der Arbeit im Netzbildeditor stehen Ihnen einige im Wohnungsbau nicht gebräuchliche Verbraucher nicht zur Verfügung (z. B. Drehstrommotoren).
- Motorschutzschalter und Leistungsschalter stehen ebenfalls nicht zur Verfügung.

An den entsprechenden Stellen des Handbuches wird daher gesondert darauf verwiesen, wenn eine Funktion im Modus „Wohnungsbau“ nicht verfügbar ist oder anders arbeitet.

4.2. Der Netzbildeditor

4.2.1. Einführung



Der Netzbildeditor ist der eigentliche Arbeitsbereich von epINSTROM. Hier projektieren Sie die Elektroanlage ausgehend von der Netzeinspeisung. Im weißen Bereich wird der gesamte Anlagenplan dargestellt. Sie können in diesem Fenster einzelne Ausschnitte des Netzes vergrößern oder sich den gesamten Plan anzeigen lassen (über „Ansicht“). Um die Arbeitsgeschwindigkeit nicht zu sehr zu beeinträchtigen, ist die maximale Verkleinerung des Netzplanes in den Stufen auf 50 % begrenzt.

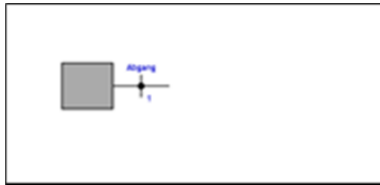
Der graue Bereich am linken Rand beherbergt die Werkzeugleiste mit für die Arbeit wichtigen Buttons.

Im Modul „Verteilerpläne“ werden an dieser Stelle andere Schaltflächen angezeigt, die Befehle nur für die Verteilerplanerstellung auslösen.

Um die grundsätzliche Vorgehensweise beim Aufbau eines Anlagenplans zu verstehen, müssen wir an dieser Stelle drei Begriffe klar definieren, die in epINSTROM eine Rolle spielen:

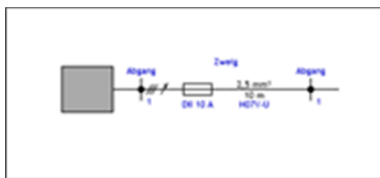
Knoten, Netzweig und Abgang.

Gegeben sind immer eine Netzeinspeisung und der erste Knoten.

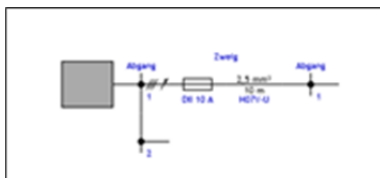


Der **Knoten** (Netzknoten) ist ein Punkt, an dem eine oder mehrere Leitungen weiterführen oder verzweigen. Das kann sowohl eine Verteilung als auch der Anschlusspunkt eines weiterführenden Leitungszweiges oder eines Verbrauchers sein. Der Knoten wird als Punkt dargestellt.

Der **Netzweig** ist das Teilstück des Netzes zwischen zwei Knoten. Hier werden die erforderlichen Betriebsmittel sowie die Kabel oder Leitungen eingesetzt und dimensioniert.



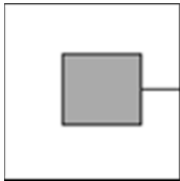
Als **Abgang** wird ein vertikaler Abzweig von einem Knoten bezeichnet. Das sind in der Regel die einzelnen Stromkreise einer Verteilung.



Der aktive Knoten, an dem Sie entweder einen Abgang oder einen neuen Netzweig anfügen können, wird blau umrandet markiert.

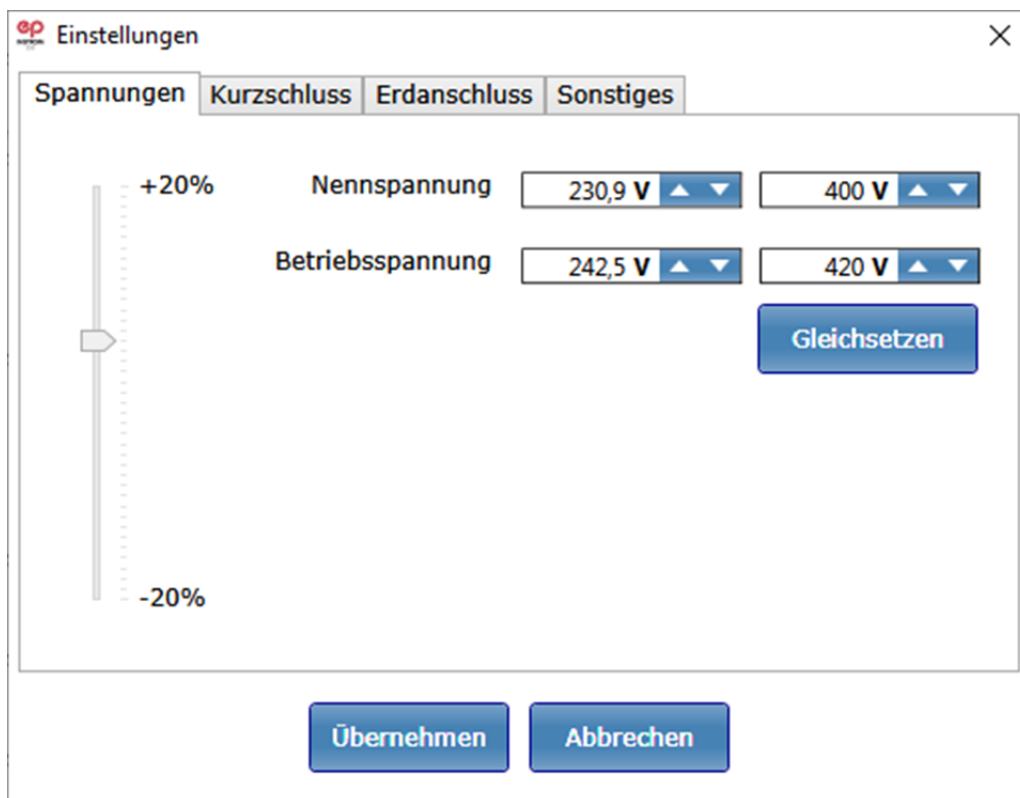
4.2.2. Bedienung des Netzbildeditors

4.2.2.1. Einstellung der Netzeinspeisung



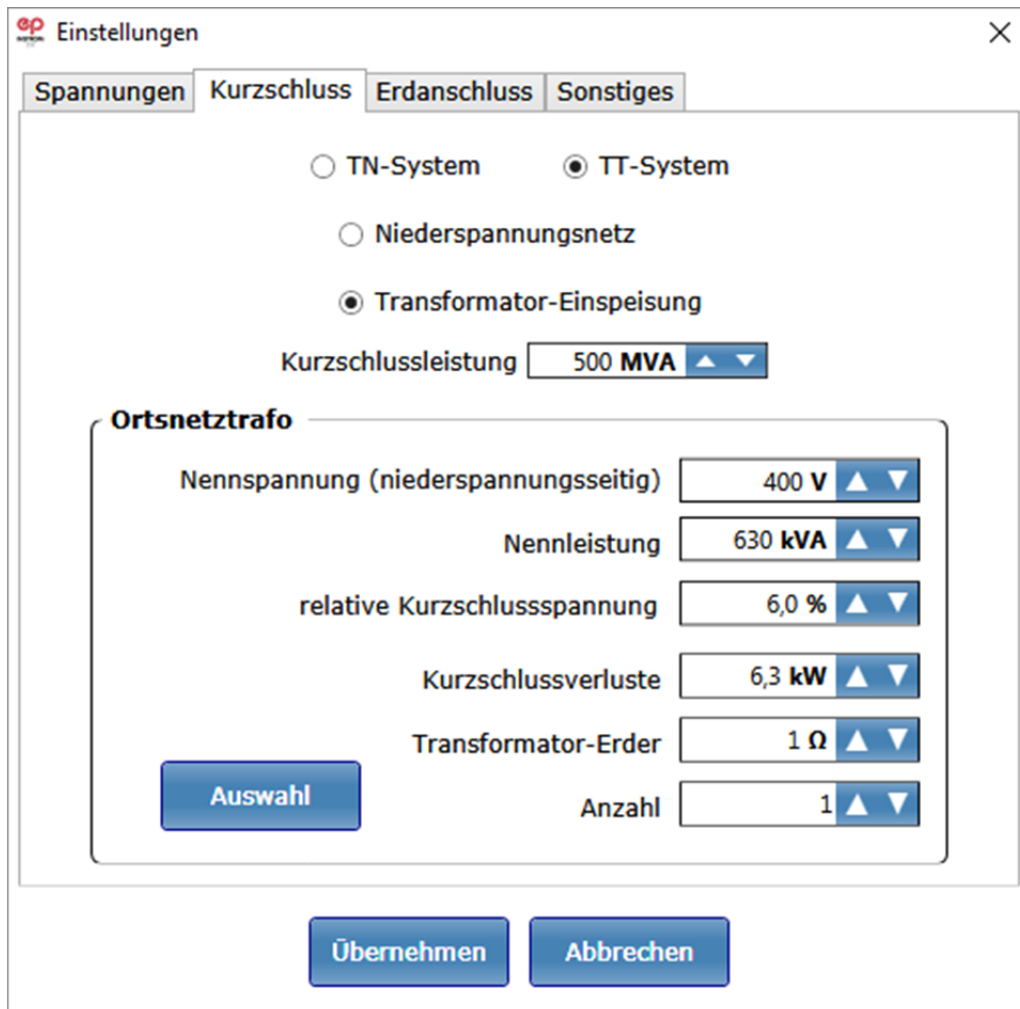
Sie beginnen bei der Projektierung Ihres Anlagenplanes mit der Einstellung der Einspeisung. Dazu führen Sie entweder einen Doppelklick auf das Netzsymbol aus oder wählen in der Symbolleiste oben den Button „Spannungseinstellung“.

In dem sich öffnenden Dialogfenster gibt es drei Reiter: „Spannungen“, „Kurzschluss“ und „Sonstiges“.



Unter Spannungen können Sie die tatsächliche Betriebsspannung in Abweichung von der Nennspannung einstellen. Dazu bewegen Sie den Regler auf der linken Seite mit der Maus nach oben und unten. Der Einstellbereich umfasst eine Abweichung von bis zu 20 % nach unten und oben. Sie können diese Einstellmöglichkeit z. B. auch nutzen, um die Berechnung unter den Bedingungen verminderter oder stark erhöhter Spannung durchzuführen.

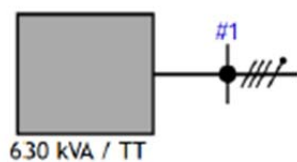
Unter dem Reiter „Kurzschluss“ wählen Sie die Netzform TT- oder TN-System und treffen ggf. Einstellungen zur Netzkurzschlussleistung und zum Ortsnetztransformator.



Möglich in epINSTROM ist auch die Paralleleinspeisung mit mehreren parallel geschalteten gleichen Transformatoren. Unter „Ortsnetztrafo“ wird über das Feld „Anzahl“ die Anzahl der Transformatoren angegeben. Hier können bis zu 10 Transformatoren berücksichtigt werden. „Anzahl“ geht in die Berechnungen und Prüfungen als Faktor für die Leistung des Transformators ein.

Bei der Netzdefinition können im Reiter „Kurzschluss“ jetzt sämtliche Einspeisungsdaten und bei einem Ortsnetztrafo der Transformator-Erder festgelegt werden.

Der Typ des gewählten Netzes erscheint jetzt unter dem Netzsymbol:



ep Einstellungen

Spannungen Kurzschluss Erdanschluss Sonstiges

ep Trafos

Nennleistung[kVA]	relative Kurzschlussspannung[%]	Kupferverluste[kW]
63	4	0,93
100	4	1,18
160	4	1,75
250	4,2	2,23
400	4,4	3,27
500	4,5	4
630	4,6	4,35
800	4,8	5,75
1000	5	6,15
1250	6	8,9
1600	6	12
2000	6	16,3
2500	6	22

Übernehmen Abbrechen

Übernehmen Abbrechen

Die Maske „Ortsnetztrafo“ mit ihren Eingabefeldern für Nennspannung, Nennleistung, und Kurzschlussverluste ist zudem um eine Auswahlliste mit Standardtransformatoren ergänzt, in der die entsprechenden Daten in Kombinationen angegeben sind.

Im Reiter „Erdanschluss“ werden der Anlagenerder und die Verbindung zur Haupterdungsschiene definiert:

Einstellungen

Spannungen | Kurzschluss | Erdanschluss | Sonstiges

Anlagenerder

Ohmscher Widerstand

Verbindung zur Haupterdungsschiene

Querschnitt [mm ²]	R' [Ohm/km]
6	3,3
10	1,91
16	1,21
25	0,78

Länge:

RHES = 0,000 Ω

Übernehmen Abbrechen

Unter „Sonstiges“ finden Sie die Einstellmöglichkeit für den Grenzwert des Spannungsfalls, der bei der Prüfung verwendet werden soll.

Einstellungen

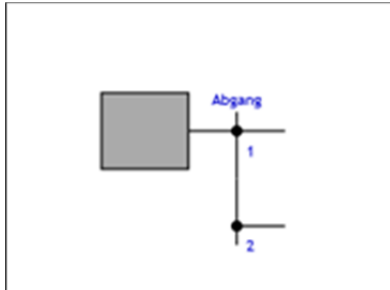
Spannungen | Kurzschluss | Erdanschluss | Sonstiges

Zulässiger Spannungsfall

Übernehmen Abbrechen

Wenn die Anlage für einen Wohnungsbau angelegt ist, ist diese Funktion nicht verfügbar, der Grenzwert ist hier nach DIN VDE 0100 auf 3 % fest eingestellt.

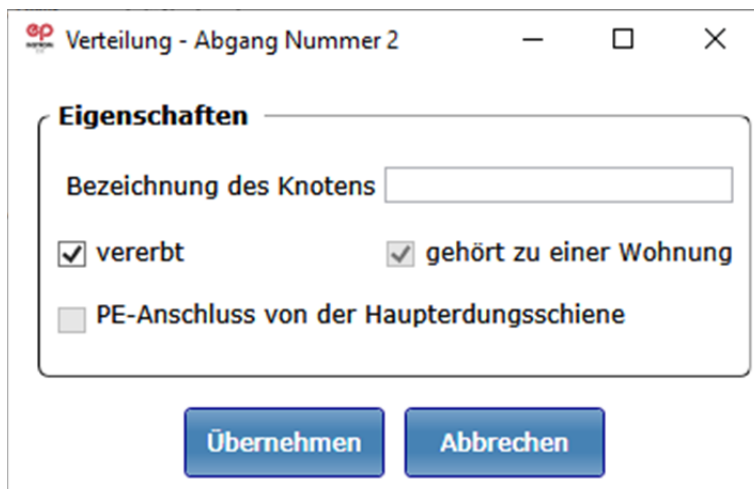
4.2.2.2. Einen Abgang hinzufügen und entfernen



Als nächsten Schritt fügen Sie einen Abgang am ersten Knoten ein. Sie wählen einfach aus der Werkzeugleiste den Button „Verteilung“ und ziehen diesen mit der Maus auf den Knoten (Drag & Drop). Auf dem Plan erscheint sofort ein Abgang nach unten.

Wenn Sie jetzt den neuen Knoten markieren, können Sie ggf. mit weiteren Klicks auf den Button „Wiederholen“ (In der Symbolleiste) schnell weitere Abgänge erzeugen. Ebenso können Sie mit dem Button „Rückgängig“ die letzten Schritte wieder rückgängig machen, d.h. falsche Eingaben schnell wieder löschen.

Da es sich bei den vertikalen Abgängen in der Regel um eine Verteilung handelt, können Sie den Abgang beschriften. (Über „Bearbeiten/Bearbeiten“ oder mit der rechten Maustaste oder per Doppelklick).



Beachten Sie bitte, dass alle Knoten einer Verteilung automatisch gleich benannt werden. Sie können also einen beliebigen Knoten der Verteilung beschriften, um die ganze Verteilung zu benennen. Die Beschriftung erscheint sowohl in der Netzplanansicht als auch – wenn gewünscht – im Ausdruck.

Im TT-Netz erfolgt die Einspeisung der Anlage ohne PE-Leiter, z. B. mit einem 4-adrigen Kabel mit L1/L2/L3/N. Der PE (Schutzleiter) kommt über eine 1-adrige Verbindung von der Haupterdungsschiene zu einem Knoten. Die Position dieses Knoten muss bei einem TT-Netz bekannt sein. Sie wird im Dialog zu einem Knoten festgelegt.

Für die Wahl des „PE-Anschluss von der Haupterdungsschiene“ gelten folgende Einschränkungen:

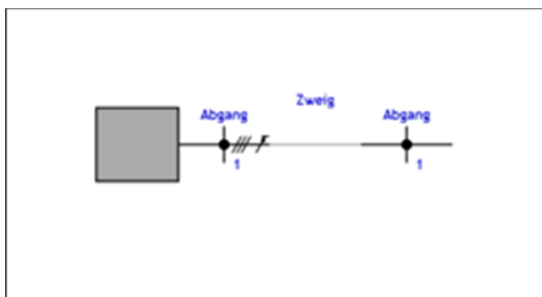
- Es kann nur genau einen Knoten mit dieser Eigenschaft geben
- Wenn ein HAK (Hausanschlusskasten) vorhanden ist, ist der Knoten unmittelbar vor dem HAK der erste zulässige Knoten, der EAK (Erdanschlusskasten) sein kann.
- Der Knoten, an dem die erste Verzweigung im Netz auftritt, ist der letzte zulässige Knoten, der EAK sein kann.

Bei einem neuen TT-Netz wird diese Eigenschaft für den Knoten unmittelbar hinter dem HAK gesetzt. Wenn kein HAK vorhanden ist, wird diese Eigenschaft dem ersten Knoten des Netzwerks zugeordnet (Anschluss der Netzeinspeisung). Wenn später ein HAK eingefügt wird, ändert sich die Position automatisch. Knoten, die diese Eigenschaft nicht haben können, werden ausgegraut dargestellt.

Die Löschfunktion erreichen Sie über „Bearbeiten/Löschen“ oder auch über das Kontextmenü mit der rechten Maustaste.

4.2.2.3. Einen neuen Netzzweig hinzufügen

Für das Anlegen eines neuen Netzzweiges wählen Sie dann aus der Werkzeugleiste den Button „Zweig“ und ziehen diesen mit der Maus an die gewünschte Stelle.



Um sich besser im Anlagenplan orientieren zu können, geben Sie dem Netzzweig eine Bezeichnung. Dazu klicken Sie den links vom Zweig liegenden Abgang an und kommen über „Bearbeiten / Bearbeiten“ oder mit der rechten Maustaste „Bearbeiten“ zum Eingabefenster.

Diese Bezeichnung wird später auch im Infofenster erscheinen. Wenn Sie diese Beschriftungen später mit ausdrucken möchten, achten Sie bitte darauf, diese möglichst knapp zu halten, um Überlappungen z. B. mit Kabel- oder Verteilungsbezeichnungen zu vermeiden.

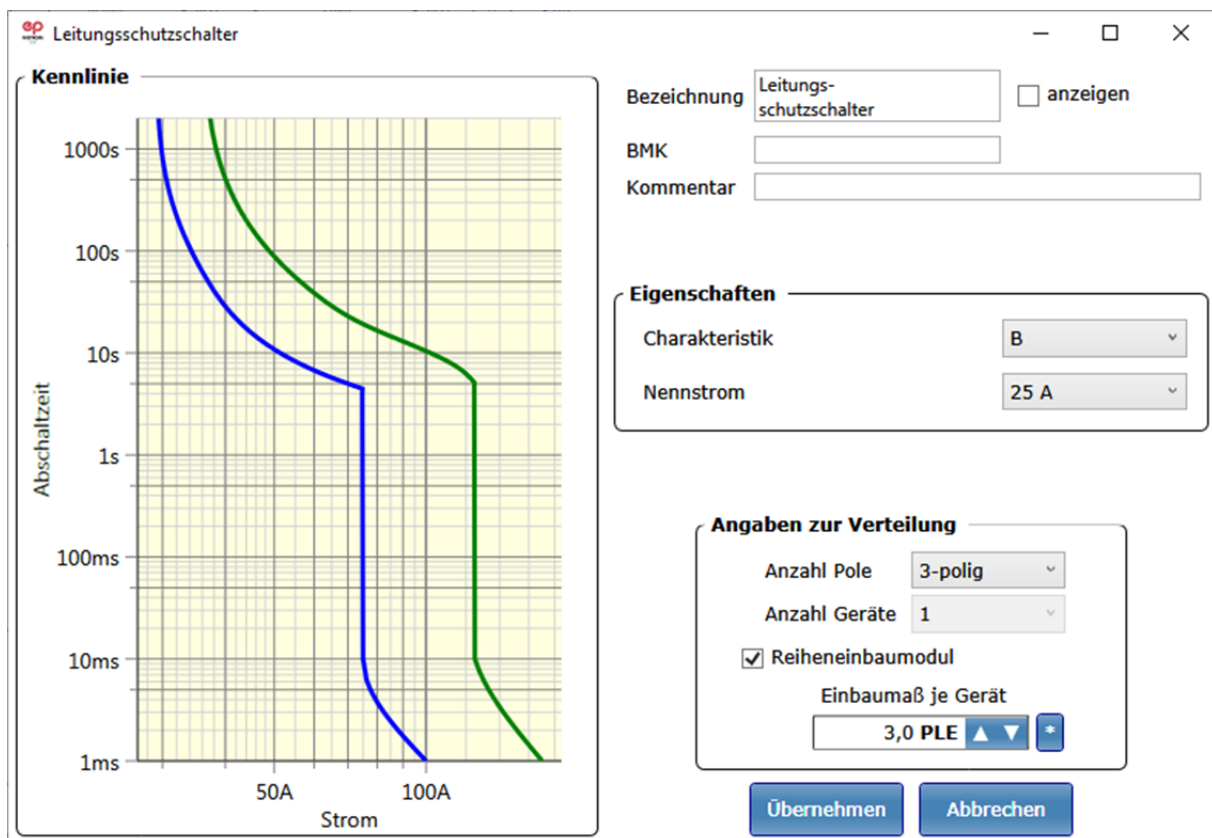
Auf die gleiche Weise (Drag & Drop) lassen sich nun alle erforderlichen Betriebsmittel und weitere Elemente dieses Netzweiges hinzufügen. Sie wählen aus der Werkzeugleiste den entsprechenden Button und ziehen diesen mit der Maus an die gewünschte Stelle im Plan.

Die Zahl der verfügbaren Netzelemente reduziert sich in Abhängigkeit von den bereits eingesetzten Betriebsmitteln in diesem Netzweig. So stehen z. B. einzelne Elemente unten in der Werkzeugleiste (z. B. HAK, Sicherung, Sicherungslasttrenner, LS-Schalter und selektiver Hauptleitungsschutzschalter) teilweise nur alternativ zur Verfügung. Sie können jedoch bei Bedarf beliebig viele Netzweige hintereinander koppeln.



Wenn die Anlage für den Wohnungsbau angelegt ist, stehen die Symbole für Motorschutzschalter, Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter nicht zur Verfügung. Das eingefügte Symbol ist zunächst noch grau dargestellt. Dies bedeutet, Sie haben noch keine Parameter dafür eingegeben. Zur Parametereingabe doppelklicken Sie bitte wieder auf das betreffende Symbol (oder Kli-

cken „Bearbeiten/Bearbeiten“ an). Das Auswahlfenster, das sich daraufhin öffnet, ist abhängig vom Symbol. Für eine Sicherung z. B. sieht es so aus:



Sie wählen zunächst die Bauform und die Charakteristik sowie den Nennstrom aus den Klapplisten und sehen im Diagramm gleich die entsprechende Auslösekennlinie zur Kontrolle. epINSTROM achtet bereits bei der Auswahl auf Abhängigkeiten zwischen Bauform, Charakteristik und Nennstrom, so dass Sie nur plausible Sicherungen wählen können.

Sie können mit „Anzahl Pole“ und „Anzahl Geräte“ festlegen, ob Sie zum Beispiel jeden Leiter separat absichern wollen (z. B. 3 Geräte 1-polig). epINSTROM berücksichtigt diese Angaben später in den Stücklisten und prüft auch hier, ob diese Werte mit den Angaben über die Zahl der angeschlossenen Leiter im Netzweig übereinstimmen.

HINWEIS

Für Umsteiger von älteren Instrom-Versionen: Lesen Sie bitte im Abschnitt 1.2 dieses Handbuchs, was Sie bei der Übernahme Ihrer alten Projekte beachten müssen!



Die Parameter der einzelnen Netzelemente sind in der Regel selbsterklärend. Der Fehlerstromschutzschalter wird nach Fehlerstrom und Nennstrom gewählt, der Motorschutzschalter verlangt die Eingaben der Klasse sowie des Einstellbereiches und des eingestellten Wertes. Wenn Sie einen Zähler setzen, ist standardmäßig der EVU-Zähler eingestellt.

Bei allen anderen Betriebsmitteln müssen Sie selbst die Parameter festlegen. Für Leistungsschalter finden Sie im Beispielprojekt „Kombianlage“ einen Plan mit einem Muster. Eine Besonderheit stellen das Klemmensymbol und das Symbol „Allgemeine Komponente“ dar (in der Auswahl unten in der Werkzeugleiste).

Sie sind für die Berechnungen, die in epINSTROM durchgeführt werden, nicht relevant, sondern ausschließlich zur Verbesserung der Dokumentation eingeführt worden. Beide Elemente kennen als einzige Parameter eine Beschriftung.

Sie können mit dem Klemmensymbol kennzeichnen, von welchen Abgangsklemmen eines Schaltschranks dieser Netzweig kommt bzw. welche er belegt. Die „Allgemeine Komponente“ kann genutzt werden, um z. B. eine Zeitschaltuhr darzustellen.

Nachdem Sie Ihre Betriebsmittel dimensioniert haben, bleibt noch die Auswahl von Kabel bzw. Leitung für diesen Netzweig. Bis jetzt sind hier noch 0 Meter Länge vorgegeben. Klicken Sie doppelt mit der Maus auf das Kästchen mit dem Kabelstück, um die Eigenschaften festzulegen. Es erscheint folgendes Fenster:

Leitung
✕

Anschluss

L1
 L2
 L3
 N
 N-PE
 PE
 PEN

Bauart

Isolation: [Alle]

Leitungsart: [Alle]

Leitermaterial: [Alle]

Typkennzeichen	U [V]	Erläuterung	Isolation	Leitungsart
NYKY 5x	1000	5-adriges PVC-Energieverteilungskabel mit Bleimantel	PVC	Mehradriges Kabel
NYM 1x	500	Einadrige PVC-Installations-Kabel	PVC	Einadrige Kabel, Dreieck
NYM 3x	500	3-adrige PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kabel
NYM 4x	500	4-adrige PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kabel
NYM 5x	500	5-adrige PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kabel
NYM 7x	500	7-adrige PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kabel
NYM-J 3x	500	3-adrige PVC-Installations-Kabel mit grün-gelbem Leiter	PVC	Mehradriges Kabel

Spezifikationen

Länge:

Anzahl (Parallel):

Betriebsart:

Leitungsart:

zul. Leitertemperatur:

Querschnitt

Querschnitt [mm ²]	R' [Ohm/km]	X' [Ohm/km]
1,5	12,1	0
2,5	7,41	0
4	4,61	0
6	3,08	0
10	1,83	0

Rahmenbedingungen

Referenz-Verlegeart:

Umgebungstemperatur:

Anzahl Stromkreise:

Impedanzwerte bei 20°C
 R = 0,000 Ω X = 0,000 Ω

Kabelanordnung

Strombelastbarkeit $I_Z = 23,0 \text{ A}$

Im oberen Feld „Anschluss“ müssen Sie die belegten Leiter auswählen und die Erdungsverhältnisse festlegen. In der Auswahl finden Sie jetzt neben „N-PE“, „PE“ und „PEN“ auch den neuen Typ „N“, der nur für TT-Netze gültig ist.

TN-Netze („N“ ist nicht zulässig):

L1 L2 L3 N N-PE PE PEN

TT-Netze („PEN“ ist nicht zulässig):

L1 L2 L3 N N-PE PE PEN

Im Feld „Bauart“ können Sie mit Hilfe der drei Klapplisten die Auswahl der Kabel und Leitungstypen nach Art der Isolierung, nach der Art der Ausführung (Aderleitung, mehradrige Kabel, Blanker Leiter usw.) und/oder nach dem Leitermaterial (Kupfer oder Aluminium) einschränken. Es werden also nur noch diejenigen Typen in der darunter befindlichen Liste zur Auswahl angeboten, die Ihren oben gewählten Suchbedingungen entsprechen. Markieren Sie dann den gewünschten Leitungstyp und wählen Sie unten den Querschnitt.

Im Feld links legen Sie die Länge des Kabels/der Leitung fest, die Impedanzwerte werden Ihnen unten rechts zur Kontrolle gleich angezeigt.

Unter Anzahl stellen Sie einen höheren Wert als 1 ein, wenn Sie eine Parallel-Einspeisung realisieren wollen. Sie können die Anzahl der parallel verlegten Kabel/Leitungen eingeben oder aus der Liste auswählen.

HINWEIS

Beachten Sie bitte, dass dies nicht die Angabe der Häufung ist. Diese Angabe wird unter „Anzahl der Stromkreise“ verlangt.

Zuletzt müssen Sie die Verlegeart, die Umgebungstemperatur und die Anzahl der Stromkreise (Häufung) angeben.



Der Button „i“ neben dem Eingabefeld „Verlegeart“ hilft Ihnen bei der Auswahl der Verlegearten.

Anschluss

L1 L2 L3 N N-PE PE PEN

Bauart

Isolation: [Alle] Leitungsart: [Alle] Leitermaterial: [Alle]

Typkennzeichen	U [V]	Erläuterung
NYKY 5x	1000	5-adrig
NYM 1x	500	Einadrig
NYM 3x	500	3-adrig
NYM 4x	500	4-adrig
NYM 5x	500	5-adrig
NYM 7x	500	7-adrig
NYM-J 3x	500	3-adrig

Spezifikationen

Länge:

Anzahl (Parallel):

Betriebsart:

Leitungsart:

zul. Leitertemperatur: °C

Referenz-Verlegeart Information

B2

Mehradriges Kabel oder mehradrig ummantelte Installationsleitung in einem Elektroinstallationsrohr auf einer Wand

Die Belastbarkeit wurde ermittelt für die Verlegung auf einer Holzwand. Für andere Wandarten, z.B. Mauerwerk, Putz, Gipskartonplatten usw. liegen diese Belastbarkeiten auf der sicheren Seite

Andere Referenz-Verlegeart:

Zurück

Leitungsart

- Mehradriges Kabel
- Einadriges Kabel, Dreieck
- Mehradriges Kabel
- Mehradriges Kabel
- Mehradriges Kabel
- Mehradriges Kabel
- Mehradriges Kabel
- Mehradriges Kabel

Parameter

Verlegeart: B2

Temperatur: 30 °C

Anzahl: 1

bei 20°C

R = 0,000 Ω X = 0,000 Ω

Kabelanordnung

Keine Berücksichtigung der Häufung

Strombelastbarkeit $I_z = 23,0$ A

Ist ein Häufungsfaktor gewählt, kann man die Kabelanordnung aus der Liste darunter auswählen, ansonsten ist dieses Feld nicht aktiv.

epINSTROM gibt Warnungen aus, wenn die von Ihnen gewählten Parameter für Kabel und Leitungen nicht vollständig sind. Sind alle Eingaben gemacht, können Sie sofort die zulässige Strombelastbarkeit ablesen. Klicken Sie zum Schluss auf „Übernehmen“.

4.2.2.4. Ein Element im Netzweig ändern

Um ein Element eines Netzweiges zu ändern, klicken Sie einfach doppelt im Anlagenplan auf das entsprechende Element oder markieren Sie es mit der Maus und klicken auf „bearbeiten/bearbeiten“.

Es öffnet sich das Fenster mit den Einstellungen, d. h. zum Beispiel die Kabelauswahl, wenn ein Leitungsabschnitt markiert war, das Fenster zu Auswahl der Charakteristik, wenn es sich um einen Leitungsschutzschalter handelt usw.

4.2.2.5. Betriebsmittelkennzeichen vergeben

Betriebsmittelkennzeichnungen (BMK) werden von epINSTROM in den Dokumentationstabellen sowie in allen Verteilerplänen angezeigt und ausgedruckt. Sie können die BKM individuell vergeben, indem Sie bei jedem Betriebsmittel das entsprechende Feld ausfüllen. epINSTROM erleichtert Ihnen diese Arbeit mit den beiden Schaltflächen „Betriebsmittelkennzeichnung prüfen“ und „Betriebsmittelkennzeichnung vergeben“ oben in der Symbolleiste.

Mit dem Button „Betriebsmittelkennzeichnung prüfen“ wird geprüft, ob alle Betriebsmittel eine Kennzeichnung haben und ob es keine doppelt vergebenen BMK gibt. Im Fehlerfall werden die Betriebsmittel im Plan rot angezeigt.

Der zweite Button löst eine automatische Vergabe der BMK aus. epINSTROM vergibt Betriebsmittelkennzeichnungen gemäß DIN EN 61346-2:

+ [Ortskennzeichnung] - [Zweck oder Aufgabe des BM] [lfd. Nummer]

Nach einem Pluszeichen folgt zunächst die Ortsangabe, also in der Regel das Kürzel für die Verteilung. Der Buchstabe hinter dem Minuszeichen steht für den Verwendungszweck des Be-

triebsmittels, wie sie in der DIN EN 61346-2 definiert sind. Zuletzt werden gleichartige Betriebsmittel im Sinne der o. g. DIN fortlaufend nummeriert.

Solange Sie selbst noch keine Verteilung definiert haben (→ Kap. 6), wird für die Ortsangabe anstelle des Verteilungskürzels immer A0 eingesetzt. So ist **+A0-F26** die, von der Einspeisung an gerechnet, 26. Sicherungseinrichtung in Ihrem Plan.

Wenn Sie später einen Verteilerplan erstellen wollen, werden alle BMK innerhalb dieser Verteilung auf Wunsch umbenannt, so dass sie für die Verteilung eindeutig sind. Es ist also sinnvoll, erst die Verteilung zu definieren und dann die BMK zu vergeben. Dann ist eine eindeutige Zuordnung vorhanden.

4.2.2.6. Einen Netzzweig kopieren

Eine der praktischsten Funktionen des Netzplaneditors ist die Kopierfunktion. Mit ihr können Sie ganze Teilnetze verschieben oder duplizieren. So ist es z. B. möglich, für ein Mehrfamilienhaus eine komplette Wohnungsverteilung anzulegen und dann entsprechend oft zu kopieren, um die Gesamtanlage zu projektieren. Selbstverständlich sind in den kopierten Zweigen weiter alle Änderungen möglich. Es ist auch möglich, Netzzweige aus anderen Anlagenplänen zu kopieren oder zu verschieben.

Der Vorgang geht immer in zwei Schritten vor sich und ist über das Kontextmenü der rechten Maustaste erreichbar. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf denjenigen Knoten, der den Anfang des Teilnetzes markiert, das Sie kopieren oder verschieben wollen. Wählen Sie im Kontextmenü (linke Maustaste) „Kopieren“ oder „Ausschneiden“. Klicken Sie mit der rechten Maustaste an den Knoten, an den Sie das markierte Teilnetz kopieren oder verschieben möchten und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Befehl „Einfügen“ oder „Verschieben“. Der Vorgang wird ohne weitere Rückfrage ausgeführt.

Beim Ausschneiden wird der Netzzweig an der Ursprungsstelle entfernt und an der gewünschten Stelle eingefügt. Haben Sie „Kopieren“ gewählt, so bleibt der ursprüngliche Netzzweig und kann beliebig oft an anderer Stelle eingefügt werden.

Beim Kopieren oder Verschieben aus einem anderen Anlagenplan desselben Projekts wechseln Sie, nachdem Sie den Netzzweig markiert haben, einfach den Anlagenplan, indem Sie im Menü „Anlagenplan“ den entsprechenden Plan auswählen.

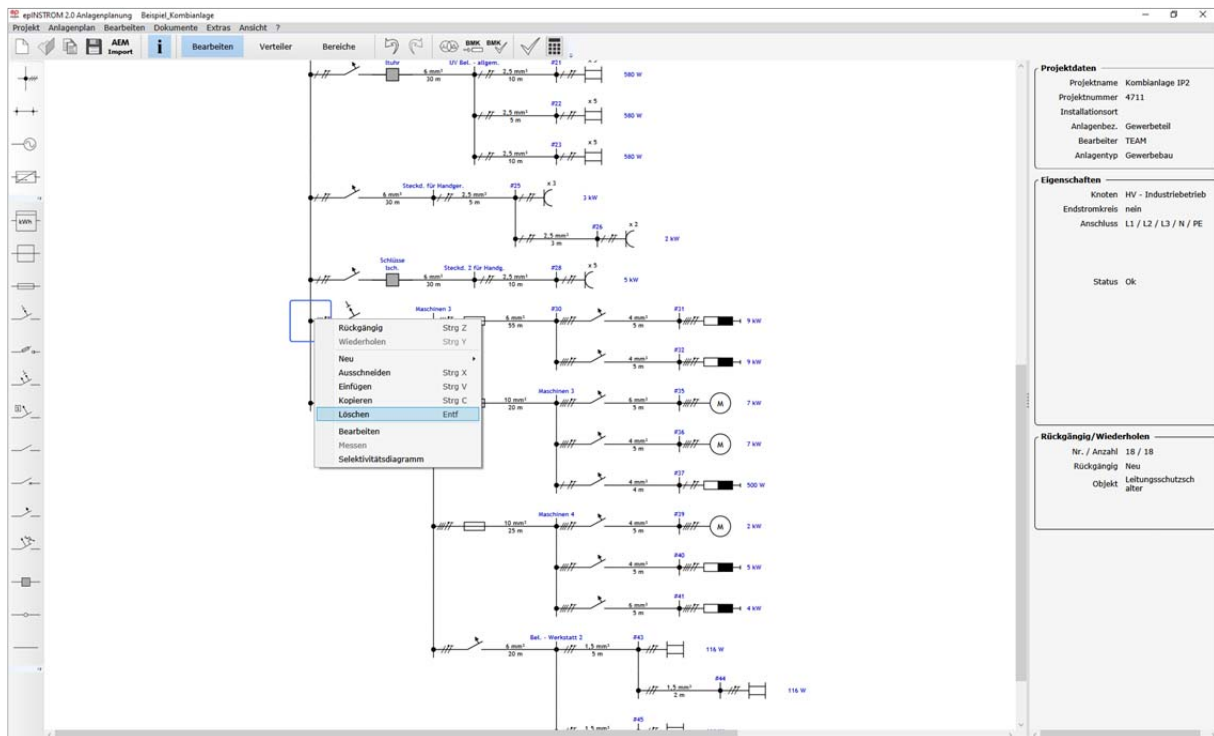
Möchten Sie Teile aus einem anderen Projekt in Ihr aktuelles übertragen, importieren Sie bitte zunächst den gewünschten Anlagenplan in Ihr aktuelles Projekt (→ Kap. 3.3.3) und verfahren dann wie oben beschrieben.

HINWEIS

Beim Kopieren werden alle Parameter und auch die Bezeichnungen der Netzelemente mit übernommen!

4.2.2.7. Einen Netzweig entfernen

Um einen einzelnen Netzweig mitten aus dem Plan zu entfernen, markieren Sie bitte ein Element des Netzweiges. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste und wählen Sie „Löschen“.



Nur dieser Netzweig wird gelöscht, das Teilnetz dahinter rückt an den davor liegenden Knoten. Wenn Sie ein ganzes Teilnetz löschen möchten, müssen Sie den ersten Knoten des Teilstranges markieren.

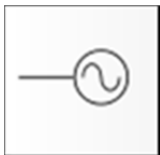
4.2.2.8. Einen Netzweig nachträglich hinzufügen

Sie können jederzeit einen Netzweig mitten in einen bestehenden Netzplan einfügen. Markieren Sie dazu den Knoten, hinter dem das neue Teilstück angelegt werden soll. Wählen Sie dann den „Bearbeiten/Neu/Zweig“ oder den entsprechenden Befehl aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste.

4.2.2.9. Einen neuen Knoten in die Verteilung einfügen

epINSTROM kann jetzt auch Knoten an beliebiger Stelle in eine Verteilung einfügen. Markieren Sie dazu den Knoten, unterhalb dessen der neue Stromkreis gezeichnet werden soll, und klicken Sie wie oben beschrieben auf „Neu/Abgang“.

4.2.2.10. Einen Verbraucher anschließen



Wenn Sie einen Verbraucher anschließen möchten, markieren Sie wieder den Knoten, an dem der Verbraucher angeschlossen werden soll. Wählen Sie jetzt entweder den Button „Verbraucher“ aus der Werkzeugleiste oder den Menüpunkt „Neu/Verbraucher“ aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste. Nach einem Doppelklick auf das eingefügte Verbrauchersymbol erscheint folgende Maske.

Im oberen Teil des Dialogfelds sind die zu diesem Knoten durchgeführten Leiter bereits markiert. In Abhängigkeit von der Leiterzuordnung stehen Ihnen in der Klappliste „Verbrauchertyp“ jeweils eine Auswahl an einpoligen, Wechselstrom- und Drehstromverbrauchern zur Verfügung. Im Feld darunter können Sie eine prägnante Bezeichnung vergeben.

Je nach Typ des Verbrauchers gibt es Einstellmöglichkeiten für verschiedene Parameter. Bei einem Lampenstromkreis z. B. können Sie lediglich die Anzahl der Lampen und die Wirkleistung je Lampe eingeben.

The screenshot shows the 'Verbraucher' dialog box for a 'Glühlampe'. It includes sections for 'Anschluss' (L1, L2, L3, N-PE, PE, PEN), 'Verbraucher' (Glühlampe, Anzahl: 1, Ein/Aus, Lichtstromkreis), 'Eigenschaften' (Leistung: 60 W), and 'Angaben zur Verteilung' (Reiheneinbaumodul, Einbaumaß je Gerät: 1,0 PLE). There are also fields for 'Bezeichnung', 'BMK', and 'Kommentar', and buttons for 'AEM-Info', 'Übernehmen', and 'Abbrechen'.

Die Schalter „Ein“ und „Aus“ werden bei einer Gewerbeanlage verwendet, um ein Gerät bei der Lastflussberechnung zu berücksichtigen oder auszuschalten.

epINSTROM setzt zur Berechnung der Strombelastbarkeit immer auf die real eingestellten Werte und benutzt keinen „Gleichzeitigkeitsfaktor“. Sie können jedoch mit diesen Schaltern die reale Situation simulieren und die Anlage mit an- oder ausgeschaltetem Gerät durchrechnen lassen.

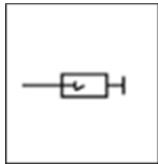
HINWEIS

Im Einstellungsfeld für die Wirkleistung können Sie die kleinen Auf- und Ab-Pfeile mit der Maus benutzen, um den benötigten Wert einzustellen. Wenn Sie sich am Anfang im Watt-Bereich bewegen, schaltet die Anzeige automatisch die Einheit auf Kilowatt um, sobald Sie 1000 Watt überschritten haben.

The screenshot shows the 'Verbraucher' dialog box for a 'Motor, dreiphasig'. It includes sections for 'Anschluss' (L1, L2, L3, N-PE, PE, PEN), 'Verbraucher' (Motor, dreiphasig, Anzahl: 1, Ein/Aus, Anlauf), 'Eigenschaften' (Leistung: 1 kW, Anlaufstromverhältnis: 5, Leistungsfaktor cos(φ): 0,7, Wirkungsgrad: 100 %, Leistungsfaktor Anlauf: 0,3), and 'Angaben zur Verteilung'. There are also fields for 'Bezeichnung', 'BMK', and 'Kommentar', and buttons for 'AEM-Info', 'Übernehmen', and 'Abbrechen'.

Beim Drehstrommotor gibt es noch weitere Eingabefelder: U. a. können Sie den Anlaufstrom eines Drehstrommotors in die Betrachtung mit einbeziehen, indem Sie das entsprechende Häkchen setzen und die Angaben zum Anlaufstromverhältnis und zum Leistungsfaktor ($\cos \phi$) machen.

Zahlreiche Verbraucher sind mit DIN-Symbol bereits in epINSTROM enthalten. Als universelle Verbraucher stehen Ihnen jedoch Symbole für „Allgemeine Verbraucher“ zur Verfügung, die Sie durch Eingabe einer Bezeichnung spezifizieren können.

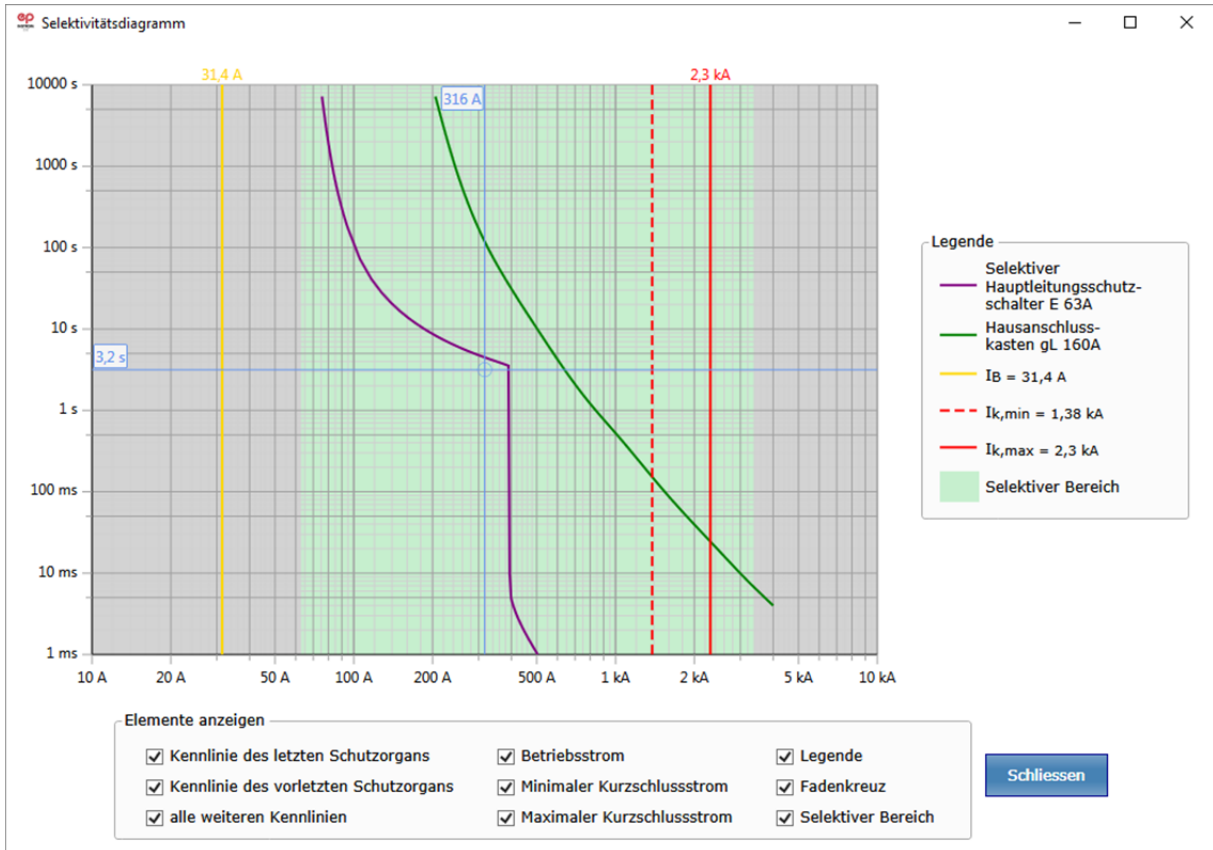


Für die Einbindung des Blitzschutzes gibt es ein spezielles Symbol. Sie finden dieses, wenn Sie einen Verbraucher per Doppelklick anklicken, in der Auswahlliste „Verbraucher“ (Überspannungsschutz).

In dem zugehörigen Dialog legen Sie die Anforderungsklasse und den Schutzpegel fest und vergeben eine Bezeichnung.

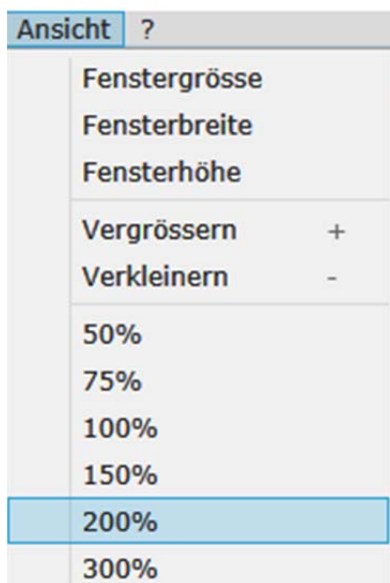
4.2.2.11. Selektivitätsdiagramm

Diese Funktion ist vom Kontextmenü eines Knoten aufrufbar. Sie bezieht sich auf die Schutzorgane vor diesem Knoten (in Richtung „Einspeisung“).



4.2.3. Zoom-Funktion

Mit wachsender Anlagengröße wird der Platz auf dem Bildschirm schnell zu klein. Es gibt für die Größe eines Anlagenplanes keine definierbare Beschränkung. Jedoch ist die Darstellung großer Pläne abhängig von der Rechenleistung Ihres Computers. Wenn beim Hinzufügen neuer Elemente die Grenzen des dargestellten Bildschirmbereiches überschritten sind, können Sie über „Ansicht/Fenstergröße“ den gesamten Plan verkleinert sichtbar machen.



Über „Ansicht/Fensterbreite“ bzw. „Ansicht Fensterhöhe“ erfassen Sie den Plan in gesamter Breite bzw. Höhe. Sie können jetzt mit den Scrollbalken am unteren und rechten Bildschirmrand den Bildausschnitt verschieben. Über „Ansicht/Vergrößern“ bzw. „Ansicht/Verkleinern“ lässt sich die Darstellung ebenfalls vergrößern und verkleinern.

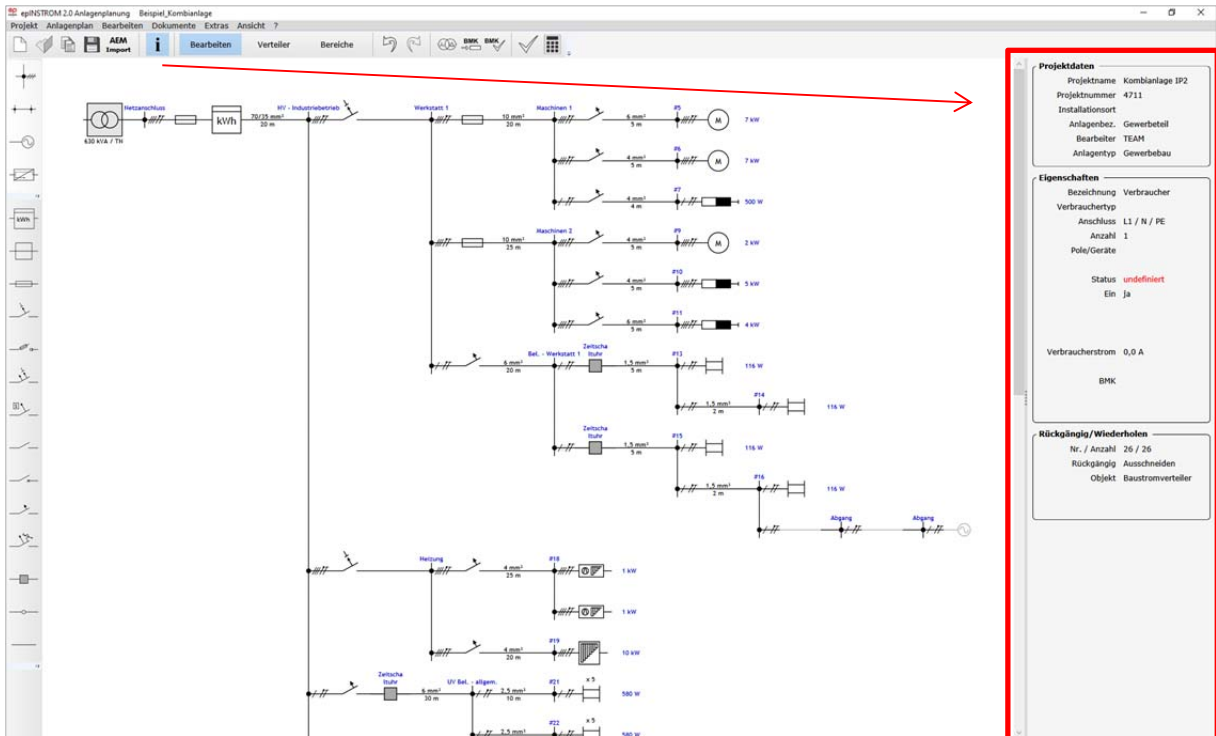
Beachten Sie bitte, dass Beschriftungen im Anlagenplan erst ab einer bestimmten Größe lesbar angezeigt werden können. Wir empfehlen deshalb eine Größe von mindestens 75 %.

4.2.4. Das Infofenster

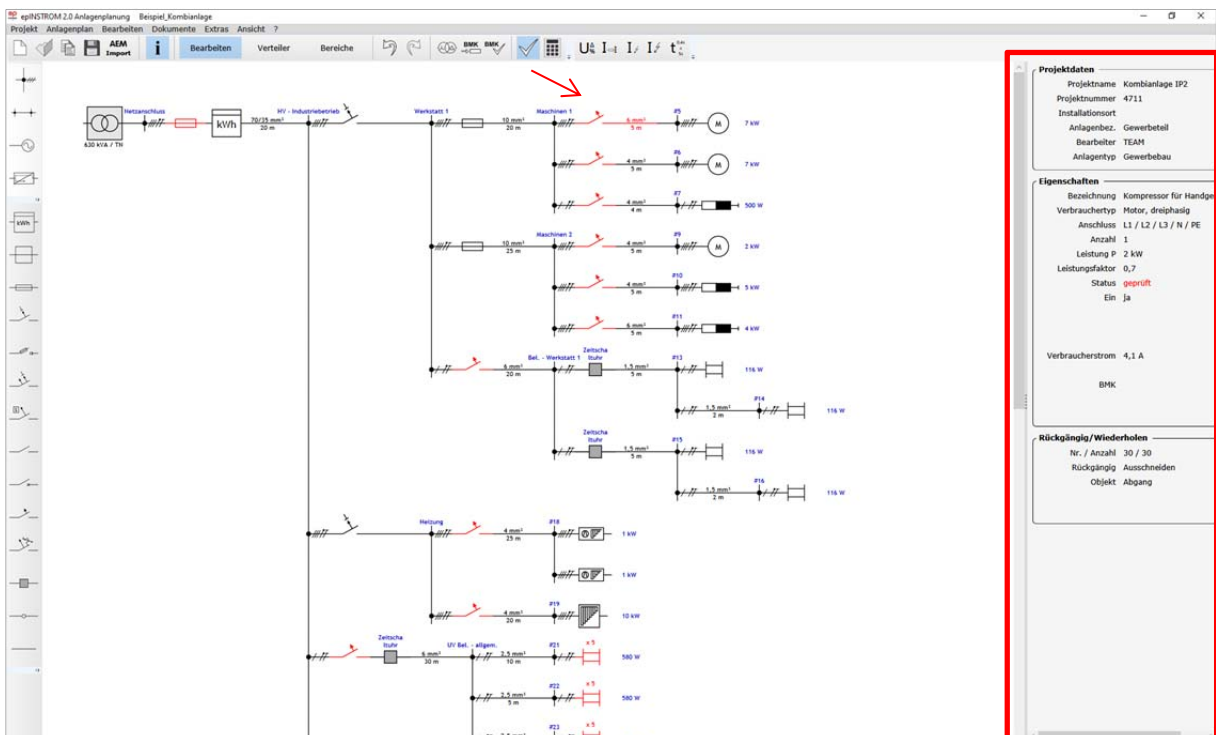


Am oberen Rand in der Symbolleiste finden Sie den breiten Button, mit dem Sie das Infofenster ein- und ausblenden können.

Das Infofenster wird über die gesamte Höhe am rechten Rand des Netzbildeditors eingeblendet. Das Infofenster zeigt Ihnen alle Informationen über das Netzelement, das sich unter dem Mauszeiger befindet. Sie können also mit der Maus über den gesamten Anlagenplan fahren und sehen im Infofenster sowohl die Bezeichnung des jeweiligen Netzelements als auch eingegebene Parameter und im Prüfungsfalle die Prüfergebnisse. Sie können das Infofenster durch erneutes Klicken des Buttons wieder vom Bildschirm entfernen.



Der obere Bereich enthält die Angaben zum Projekt (Projektdatei). In der Mitte werden die Details zu dem Netzelement (Eigenschaften) angezeigt, das sich unter dem Mauszeiger befindet. Ist eine Prüfung durchgeführt worden, so werden hier auch die berechneten Werte und ggf. Fehlermeldungen angezeigt.



Im abgebildeten Beispiel beziehen sich die Eigenschaften auf den Knoten „Werkstatt 1“ (blau umrandet, oben in der Mitte). Ist die Anlage für den Wohnungsbau angelegt, werden die Angaben zum Kurzschlussstrom und zum Minimum der maximalen Abschaltzeit nicht angezeigt.

4.3. Anlagenprüfung/Anlagenberechnung

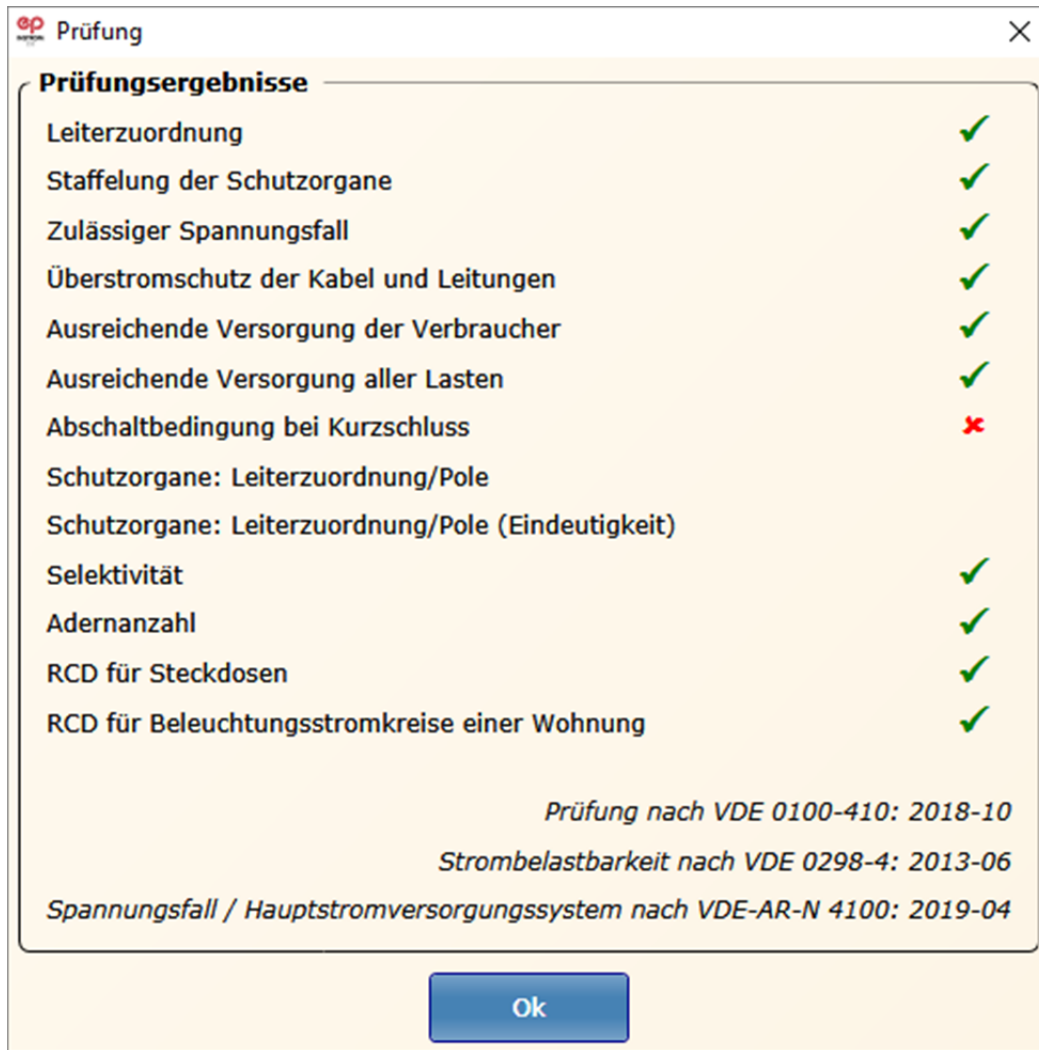
Die Kernfunktion von epINSTROM ist die Berechnung und Prüfung der von Ihnen projektierten Anlage nach bestimmten in den DIN VDE-Normen festgelegten Kriterien (→ Kap.4.3.1 und Kap. 7). Diese Prüfung ist in allen Versionen der Software verfügbar.

Neben dieser Prüfung gibt es im Modul „Gewerbebau“ auch die Möglichkeit, eine Berechnung separat durchzuführen und sich die berechneten Werte für die Spannung, die Stromstärke, die Wirkleistung, die Blindleistung und den Spannungsfall an jedem Knoten und an jedem Verbraucher anzeigen zu lassen (→ Kap. 4.3.2).

4.3.1. Anlagenprüfung

4.3.1.1. Voreinstellungen

Im Klappenmenü „Anlagenplan“ finden Sie den Menüpunkt „Prüfungsparameter“. Hier können Sie zunächst auswählen, welche Prüfungen für Ihre Anlage durchgeführt werden sollen, indem Sie das Häkchen hinter jeder Prüfung setzen oder entfernen.



Sie können diese Funktion nutzen, um z. B. zunächst nur einzelne Prüfungen durchzuführen und die Dimensionierung Ihre Anlage ggf. zu ändern.

Im Folgenden werden die Prüfungen kurz beschrieben. Detailliertere Erläuterungen zu den Prüfungen lesen Sie bitte im Kapitel 10 dieses Handbuches nach.

Leiterzuordnung

Hier wird die Durchgängigkeit der Außenleiter vom Verbraucher bis zur Einspeisung geprüft. Diese Prüfung ergibt Fehler, wenn Wechselspannungsverbraucher und die Zuleitung auf verschiedenen Leitern liegen oder wenn Drehstromverbraucher an eine Wechselspannungsleitung angeschlossen wurden.

Staffelung der Schutzorgane

Es wird überprüft, ob die Staffelung der Schutzorgane dergestalt ist, dass das nachfolgende Schutzorgan kleiner oder gleich dimensioniert ist als das jeweils vorgelagerte. Wenn diese Prüfung Fehler ergibt, wird eine nachgeordnete Spannungsfallprüfung nicht durchgeführt.

Zulässiger Spannungsfall

Diese Prüfung unterscheidet sich in Abhängigkeit vom Anlagentyp.

Wohnungsbauanlage

Es wird der Spannungsfall zwischen jedem Knoten und Verbraucher und der Spannung am EVU-Zähler ermittelt unter der Voraussetzung, dass in jeder Leitung der Nennstrom des zugeordneten Leitungsschutzes fließt. Außerdem wird der Spannungsfall zwischen dem Hausanschluss und dem EVU-Zähler geprüft. Diese Prüfung ergibt Fehler, wenn der Spannungsfall zwischen einem Verbraucher und dem EVU-Zähler 3 % übersteigt.

Gewerbeanlage

Es wird der Spannungsfall zwischen Verbraucher und einer ggf. vorhandenen Messeinrichtung (EVU-Zähler) oder der Einspeisung ermittelt. Der Grenzwert kann von Ihnen selbst festgelegt werden (→ Kap. 4.2.1.1 Einstellung der Netzeinspeisung).

Diese Prüfung richtet sich nach der „TAB 2007 (NS)“ (bisher) bzw. „VDE-AR-N 4100:2020“ (neu).

In der TAB 2007 ist die Anforderung an den Spannungsfall zwischen dem Hausanschluss und dem Zähler nach Leistung gestaffelt:

bis 100 kVA 0,5 %

über 100 kVA bis 250 kVA 1,0 %

über 250 kVA bis 400 kVA 1,25 %

über 400 kVA 1,5 %

Nach der „VDE-AR-N 4100:2020“ gilt hierzu der maximaler Wert von 0,5% unabhängig von Leistung und der Strombegrenzung.

Überstromschutz der Kabel und Leitungen

Es wird überprüft, ob die Schutzorgane entsprechend der zulässigen Strombelastung der zugehörigen Kabel/Leitungen dimensioniert worden sind. In der Gewerbeanlage wird zusätzlich bei fest angeschlossenen Verbrauchern geprüft, ob durch die Summe der Verbraucherströme der zulässige Strom nicht überschritten wird - und damit auch ein Überstromschutz gewährleistet ist.

Ausreichende Versorgung der Verbraucher

epINSTROM prüft, ob die vorgeschaltete Schutzeinrichtung den Nennstrom des größten angeschlossenen Verbrauchers gewährleistet.

Ausreichende Versorgung aller Lasten

Es wird geprüft, ob die vorgeschaltete Schutzeinrichtung den Nennstrom unter den gegebenen Lastbedingungen tragen kann. Hierzu wird zunächst eine Lastflussberechnung durchgeführt, mit der die Zweigströme berechnet werden. Daraufhin wird geprüft, ob die Schutzeinrichtung den Zweigstrom trägt. Dabei werden sowohl fest angeschlossene als auch über Steckdosen versorgte Verbraucher berücksichtigt. Verbraucher, die Sie wie im Kapitel 4.2.2.9 beschrieben als ausgeschaltet gekennzeichnet haben, werden nicht berücksichtigt.

Abschaltbedingung bei Kurzschluss

Diese Prüfung ermittelt, ob die Auslösezeit der Schutzeinrichtung im Kurzschlussfall nicht größer als 0,4 s (bzw. 5 s bei fest angeschlossenen Verbrauchern) ist. Dabei werden der einpolige und zweipolige Kurzschlussstrom berechnet und der minimale Kurzschlussstrom angesetzt.

Die zulässige Abschaltzeit von 0,4 Sekunden bei einer Nennspannung <400 V galt bis jetzt bei Stromkreisen mit einer Strombegrenzung bis einschließlich 32 A. Für die aktuelle Norm VDE 0100-410 von 2018 gilt diese Abschaltzeit auch für Stromkreise mit Steckdosen bis zu einer Strombegrenzung von 63 A (einschließlich). Ansonsten gilt für TN-Netze die zulässige Abschaltzeit von 5 Sekunden.

Schutzorgane: Leiterzuordnung/Pole

Es wird geprüft, ob die Anzahl der Pole zu der Anzahl der angeschlossenen Leiter im Netzabschnitt passt.

HINWEIS

Diese Prüfung ergibt Fehler, wenn keine Angaben zur Anzahl der Pole/Geräte bei Sicherungen, Leitungsschutzschaltern, Fehlerstromschutzschaltern usw. gemacht wurden. Dies trifft z. B. bei aus der Version instrom^{pro} (1.0) importierten Plänen zu, die diese Angaben noch nicht enthalten. Diese Prüfung ist deshalb bei Auslieferung deaktiviert.

Selektivität

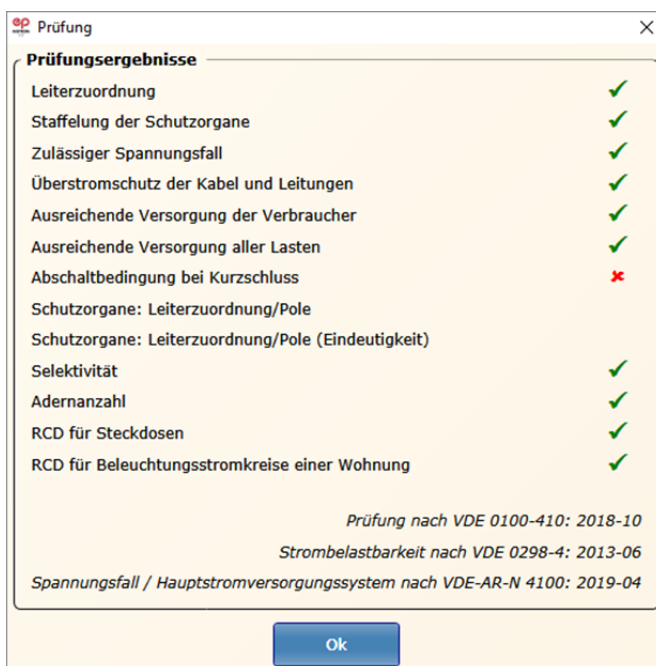
Geprüft werden die (nachgelagerten) Kurzschlusschutzorgane gegenüber dem in Richtung Netzeinspeisung jeweils vorgelagerten Kurzschlusschutzorgan. Im „Fehlerfall“ wird das nachgelagerte Schutzorgan markiert.

4.3.1.2. Prüfung durchführen und auswerten



Um einen Anlagenplan zu prüfen, klicken Sie einfach auf den Button „Prüfung (Häkchen)“ oben in der Symbolleiste. Es werden jetzt die von Ihnen unter den Prüfungsparametern gewählten Prüfungen nacheinander durchgeführt.

Dieser Vorgang beansprucht viel Rechenleistung und kann je nach Größe und Komplexität der Anlage einige Zeit in Anspruch nehmen. Nach Beendigung der Prüfung(en) erscheint ein Meldungsfenster, in dem zunächst nur mitgeteilt wird, welche Prüfungen erfolgreich waren, welche Fehler ergaben und welche nicht durchgeführt wurden.



Im Bildbeispiel ergaben die Prüfungen auf „Ausreichende Versorgung aller Verbraucher“ und „Ausreichende Versorgung aller Lasten“ Fehler, während alle anderen Prüfungen erfolgreich waren. Da es sich bei dem Beispiel um einen Bestandsbau (Altbau) handelt, erfolgte die Prüfung nach VDE 0100-410: 2018-10.

Wenn Sie den Button „Prüfung (Häkchen)“ anklicken, werden oben in der Symbolleiste zusätzliche Buttons sichtbar:



- „maximaler Spannungsfall“
- „Strombegrenzung“
- „minimaler Kurzschlussstrom“
- „maximaler Kurzschlussstrom“
- „Abschaltzeit“.

Klicken Sie je einen dieser Buttons. Es werden die entsprechenden Berechnungswerte an den Knoten blau angezeigt.

HINWEIS

Möglicherweise sehen Sie die blauen Werte nicht in Ihrem Plan. Dann haben Sie eine zu hohe Verkleinerung eingestellt. Wählen Sie im Menü „Ansicht“ den Faktor 75 % oder größer, um die Beschriftungen zu sehen.

Hat eine Prüfung Fehler ermittelt, so werden diese im Anlagenplan gekennzeichnet. Sie sehen im Anlagenplan diejenigen Netzzweige und Knoten rot gekennzeichnet, die von dem Fehler betroffen sind.

Benutzen Sie das Infofenster, um sich die Art des Fehlers anzeigen zu lassen. Öffnen Sie dazu das Infofenster mit einem Klick oben in der Symbolleiste und fahren Sie mit der Maus über die rot markierten Netzelemente.

Im Infofenster werden sowohl der Prüfungsstatus als auch berechnete Werte für den Spannungsfall sowie eine rote Kurzfehlermeldung angezeigt, so dass Sie schnell den Fehler einkreisen und beheben können.

ACHTUNG!

Nach jeder Änderung am Anlagenplan müssen Sie die Prüfung wiederholen!

4.3.2. Berechnungen (nur verfügbar bei „Gewerbebau“)

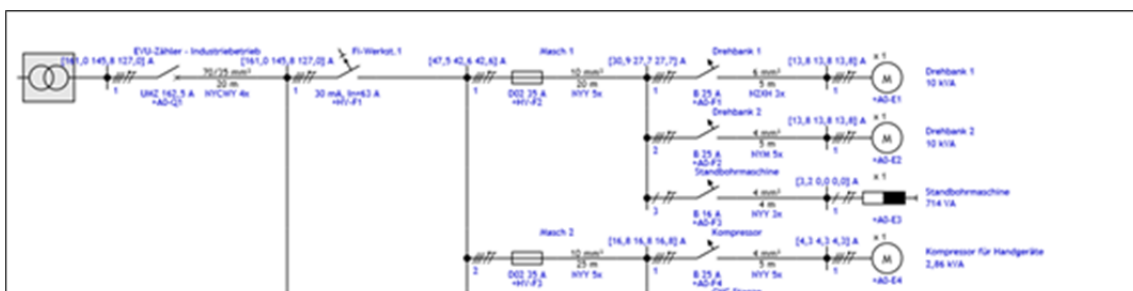


Bei „Gewerbebau“ stehen Ihnen zusätzliche Berechnungsfunktionen zur Verfügung, die Sie über den Button „Berechnungen“ oben in der Symbolleiste aufrufen können. Wenn Sie auf diesen Button geklickt haben, wird eine Lastflussberechnung Ihrer Anlage durchgeführt, und es erscheinen fünf weitere Buttons in der Symbolleiste, über die Sie sich die Ergebnisse der Lastflussberechnung anzeigen lassen können.

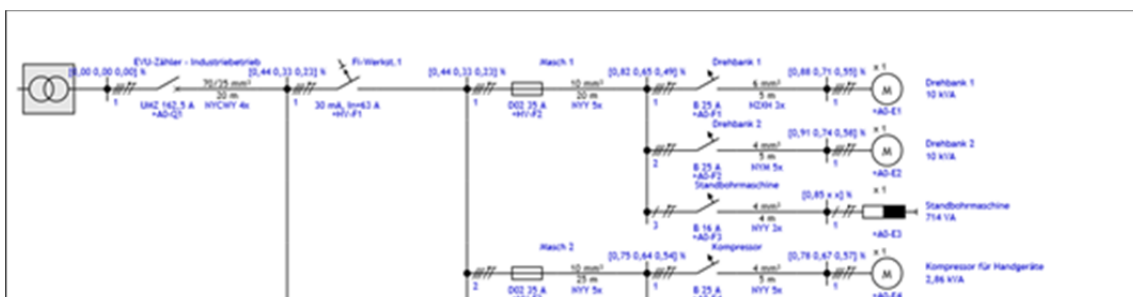


Die Buttons schalten die Anzeige im Plan um, wie Sie es auch schon nach erfolgter Prüfung gesehen haben (→ Kap. 4.3.1.2).

Ein Klick auf „I“ zeigt z. B. an jedem Knoten die ermittelten Ströme für jeden Leiter an.



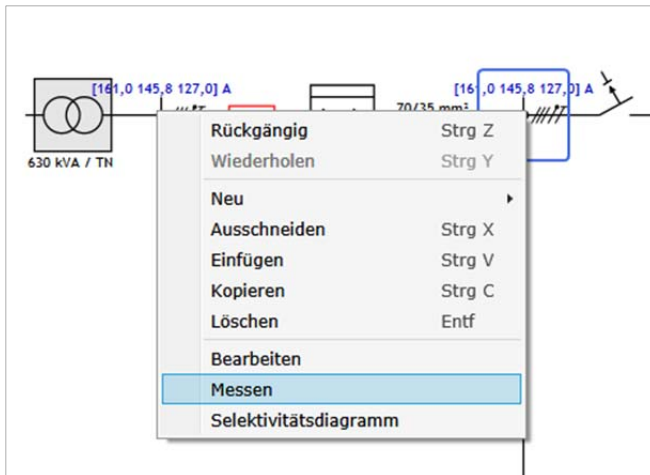
Der prozentuale Spannungsfall ΔU wird in jedem Knoten kumuliert angezeigt.



Sollten Sie die blauen Werte nicht sehen können, ist wahrscheinlich eine zu hohe Verkleinerung Ihres Planes eingestellt. Ändern Sie den Vergrößerungsfaktor im Menü „Zoom“ z. B. auf 75 %, um die Beschriftungen zu sehen.

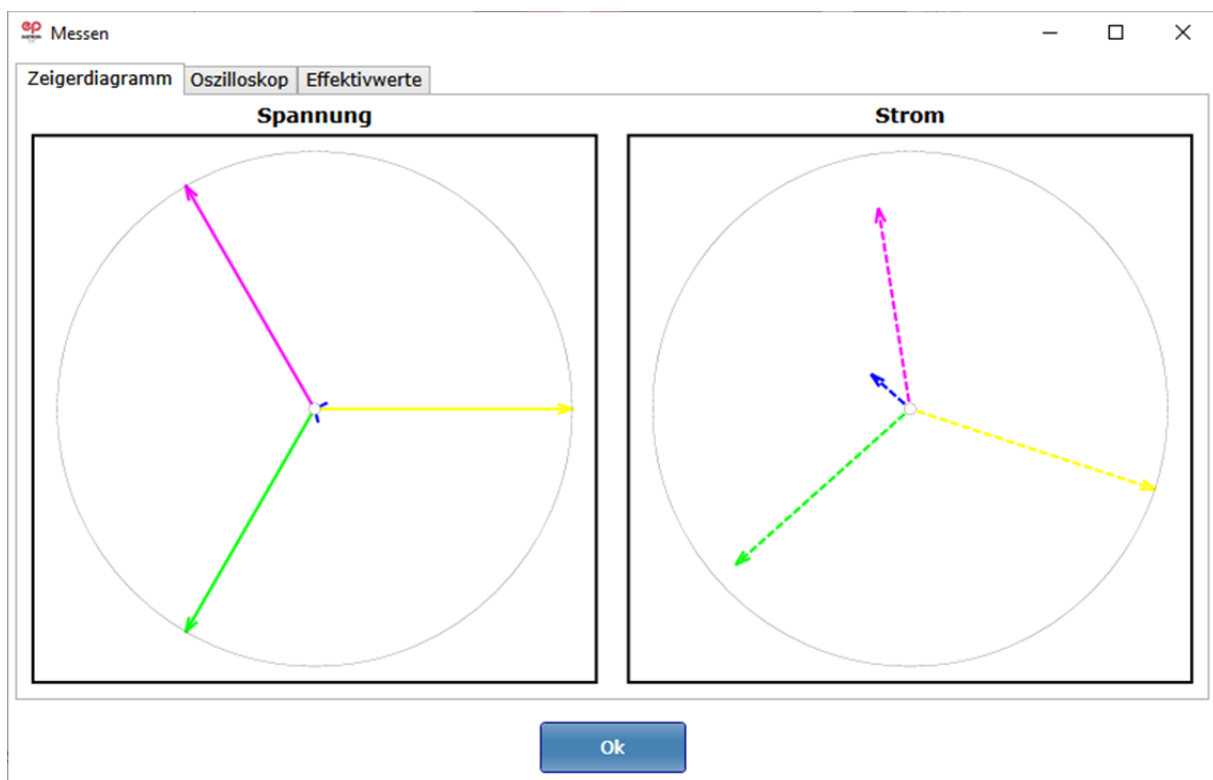
Darstellung der Messergebnisse an jedem Knoten (Gewerbebau)

Es gibt eine detailliertere Anzeige der Berechnungsergebnisse für einen Knoten, die Sie über das Kontextmenü der rechten Maustaste aufrufen können.

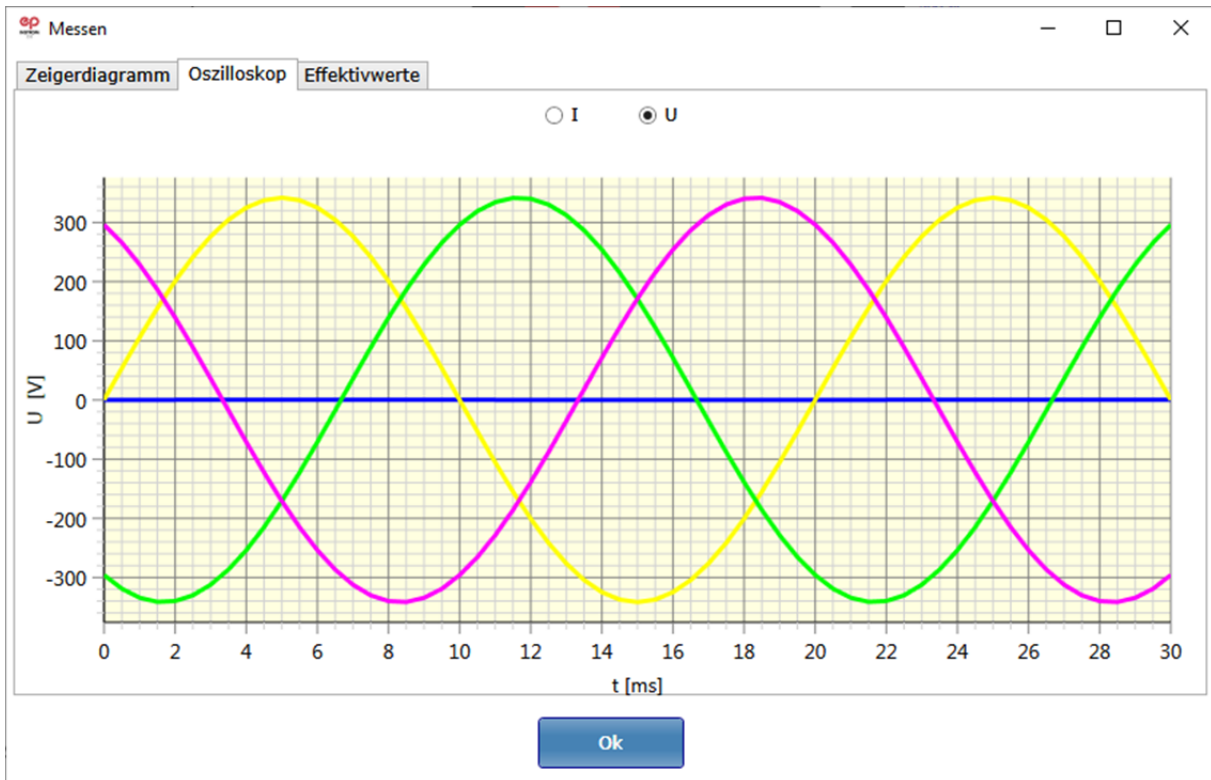


Markieren Sie einen Knoten und klicken Sie mit der rechten Maustaste. Wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag „Messen“ aus.

Es öffnet sich daraufhin das „Messfenster“, in dem Sie zwischen drei verschiedenen Darstellungsarten wählen können:

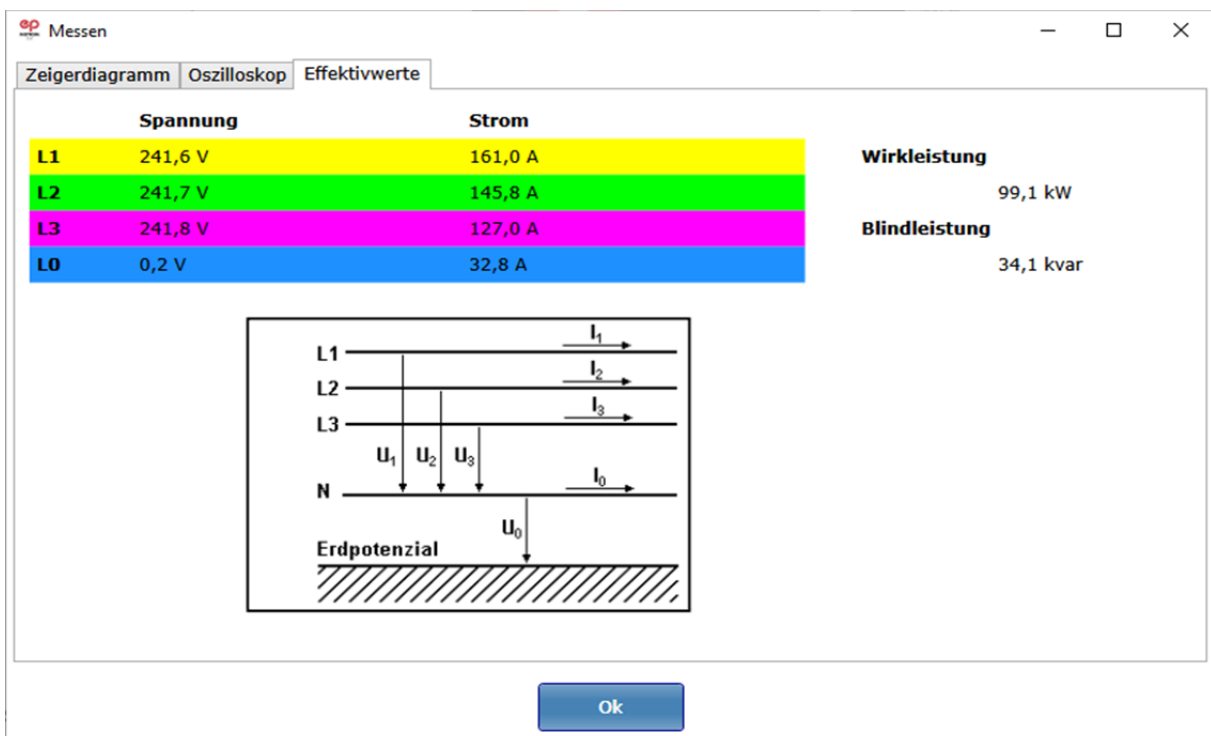


Zunächst sehen Sie die ermittelten Werte für Spannung und Strom als Zeigerdiagramm. Mit Hilfe der Reiter am oberen Rand können Sie sich das Ergebnis für Spannung und Strom auch als Oszilloskop-Darstellung oder als numerische Darstellung anzeigen lassen.



Im „Oszilloskop“ schalten Sie mit den Buttons „U[V]“ und „I[A]“ zwischen der Anzeige von Spannung und Stromstärke um.

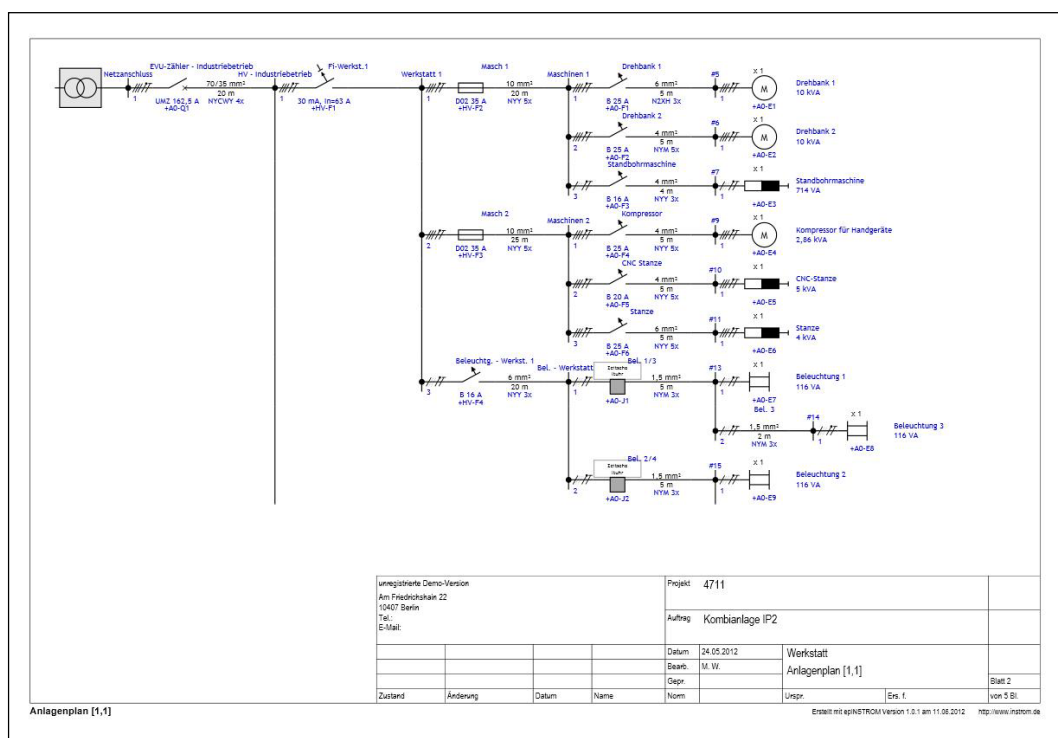
Wenn Sie „Effektivwerte“ anklicken, erhalten Sie die numerische Darstellung für Spannung, Strom, Wirk- und Blindleistung.



5. Projektdokumentation und Druck

5.1. Der Inhalt der Dokumentation

Die mit epINSTROM erstellten Projekte können Teil Ihrer Projektdokumentation sein. Zu diesem Zweck sind verschiedene Ausgabemöglichkeiten vorgesehen: die gesamte Dokumentation einer Anlage oder Teile davon lassen sich flexibel ausdrucken oder für den elektronischen Versand als PDF-Datei ausgeben.



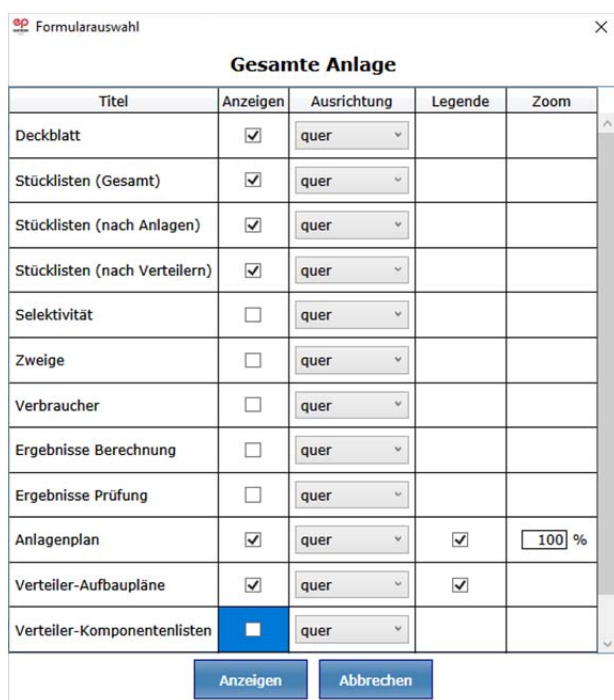
Folgende Formulare stehen für die Dokumentation zur Verfügung:

- das Deckblatt
- Stücklisten (gesamt nach Anlagen oder nach Verteilern)
- Selektivität
- Zweige
- Verbraucher
- Ergebnisse der Berechnungen
- Ergebnisse der Prüfungen
- Anlagenpläne
- Verteiler-Aufbaupläne
- Verteiler-Komponentenlisten
- Stromlaufpläne

Sämtliche Formulare lassen sich im Hochformat oder im Querformat erzeugen. Anlagenpläne und Stromlaufpläne können auch vergrößert und verkleinert wiedergegeben werden.

5.2. Drucken der Dokumentation

Öffnen Sie ein Projekt und einen Anlagenplan. Klicken Sie in der Menüleiste ganz oben auf das Feld „Dokumente“. Es öffnet sich ein Klappfenster. Wenn Sie jetzt auf „Gesamte Anlage“ oder eine andere mögliche Auswahl klicken, öffnet sich das Fenster „Formularauswahl“.



Titel	Anzeigen	Ausrichtung	Legende	Zoom
Deckblatt	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (Gesamt)	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (nach Anlagen)	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (nach Verteilern)	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Selektivität	<input type="checkbox"/>	quer		
Zweige	<input type="checkbox"/>	quer		
Verbraucher	<input type="checkbox"/>	quer		
Ergebnisse Berechnung	<input type="checkbox"/>	quer		
Ergebnisse Prüfung	<input type="checkbox"/>	quer		
Anlagenplan	<input checked="" type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	100 %
Verteiler-Aufbaupläne	<input checked="" type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	
Verteiler-Komponentenlisten	<input type="checkbox"/>	quer		

Anzeigen Abbrechen

Setzen Sie Häkchen bei den von Ihnen gewünschten Formularen. Ändern Sie gegebenenfalls die Blattausrichtung (hoch statt quer). Bei Plänen können Sie die Legende entfernen und die Abbildungsgröße variieren. Wenn Sie jetzt auf „Anzeigen“ klicken, sehen Sie das erste Blatt Ihrer Dokumentation.

epINSTROM 2.0 Version 2.1.7	Projekt: Anlage: Kombianlage IP2 Werkstatt	20.09.2021 Lizenziert für: HUSS-MEDIEN GmbH
HUSS-MEDIEN GmbH Am Friedrichshain 22 10407 Berlin		Telefon Fax Email
Kunde		
Anlagenbezeichnung	Werkstatt	
Hersteller / Firma		
Projektname	Kombianlage IP2	
Projektnummer	4711	
Installationsort		
Projektverantwortlicher		
erstellt	27.10.2005	
zuletzt bearbeitet am	24.05.2012	
Kommentar	Mit Leistungsschalter	
Deckblatt		Seite 1/13

In der oberen Leiste können Sie zu anderen Seiten weiterblättern. Über das Werkzeugsymbol rufen Sie erneut die „Formularauswahl“ auf. Von hier aus können Sie weitere Formulare hinzufügen bzw. den Zoomfaktor nachträglich ändern.

epINSTROM 2.0 Version 2.1.7		Projekt: Anlage:	Kombianlage IP2 Werkstatt	20.09.2021 Lizenziert für: HUSS-MEDIEN GmbH
Bezeichnung	Daten	Menge		
Gesamtstückliste				
Leitung	N2XH 3x6 mm ²	10,0 m		
Leitung	NYCWY 4x70/35 mm ²	20,0 m		
Leitung	NYM 3x1,5 mm ²	28,0 m		
Leitung	NYM 3x2,5 mm ²	43,0 m		
Leitung	NYM 5x4 mm ²	10,0 m		
Leitung	NYI 3x4 mm ²	8,0 m		
Leitung	NYI 3x6 mm ²	100,0 m		
Leitung	NYI 5x10 mm ²	90,0 m		
Leitung	NYI 5x4 mm ²	75,0 m		
Leitung	NYI 5x6 mm ²	95,0 m		
Sicherung	D02 gL 32 A (1-polig)	3		
Sicherung	D02 gL 35 A (1-polig)	12		
Fehlerstromschutzschalter	63 A / 30 mA (Typ=A) (4-polig)	4		
Leitungsschutzschalter	B 16 A (1-polig)	7		
Leitungsschutzschalter	B 16 A (3-polig)	1		
Leitungsschutzschalter	B 20 A (3-polig)	2		
Leitungsschutzschalter	B 25 A (3-polig)	11		
Allgemeine Komponente	Schlüsselsch.	1		
Allgemeine Komponente	Zeitschaltuhr	3		
Leistungsschalter	UMZ, IBem = 1 kA, IBezug = 250 A (3-polig)	1		

Stückliste (Gesamt) Seite 2/13

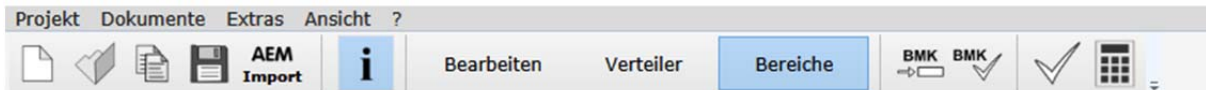
Mit dem Button „Drucken“ rufen Sie Ihren Drucker auf und können die Seiten ausdrucken oder eine PDF erstellen.

The screenshot shows the 'Datei' menu of the software. The menu options are: Drucken (Strg+P), Drucken (Aktuelle Seite), **Als Textdatei exportieren (aktuelle Liste)**, and Schliessen. The main window displays the same bill of materials table as above.

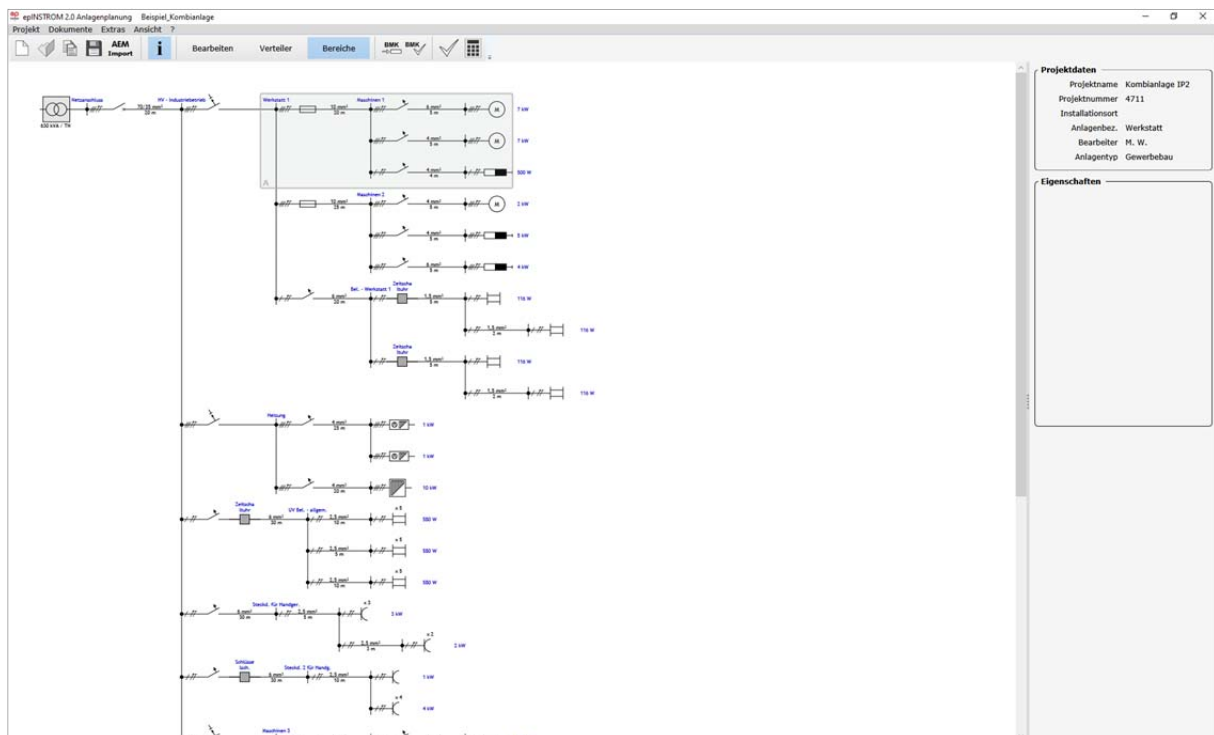
Mit „Als Textdatei exportieren“ lassen sich Stücklisten auch zur Weiterverarbeitung in anderen Dateien nutzen.

5.2.1. Auswahl einzelner Planausschnitte zum Druck

Öffnen Sie einen Anlagenplan. Klicken Sie mit der Maus auf den breiten Button „Bereiche“.



Zunächst scheint sich in Ihrem Netzbildeditor nichts zu verändern. Ihre linke Maustaste hat jetzt aber eine neue Funktion erhalten. Sie dient jetzt nicht mehr dazu, Elemente Ihres Planes zu editieren, sondern Sie können mit der Maus jetzt die Bereiche festlegen, die gedruckt werden sollen. Dazu bewegen Sie den Mauszeiger an die linke obere Ecke des gewünschten Bereiches und klicken einmal mit der linken Taste. Bewegen Sie die Maus mit gehaltener Taste und lassen die Taste nicht los. Sie sehen ein farbiges Quadrat als Beginn Ihrer Markierung. Halten Sie die Maustaste ohne Unterbrechung fest und bewegen Sie den Mauszeiger weiter, dann sehen Sie, dass sich die Markierung erweitert. Bewegen Sie den Mauszeiger so über den Plan, dass die zu druckenden Bereiche von der Markierung erfasst werden. Jetzt können Sie loslassen.

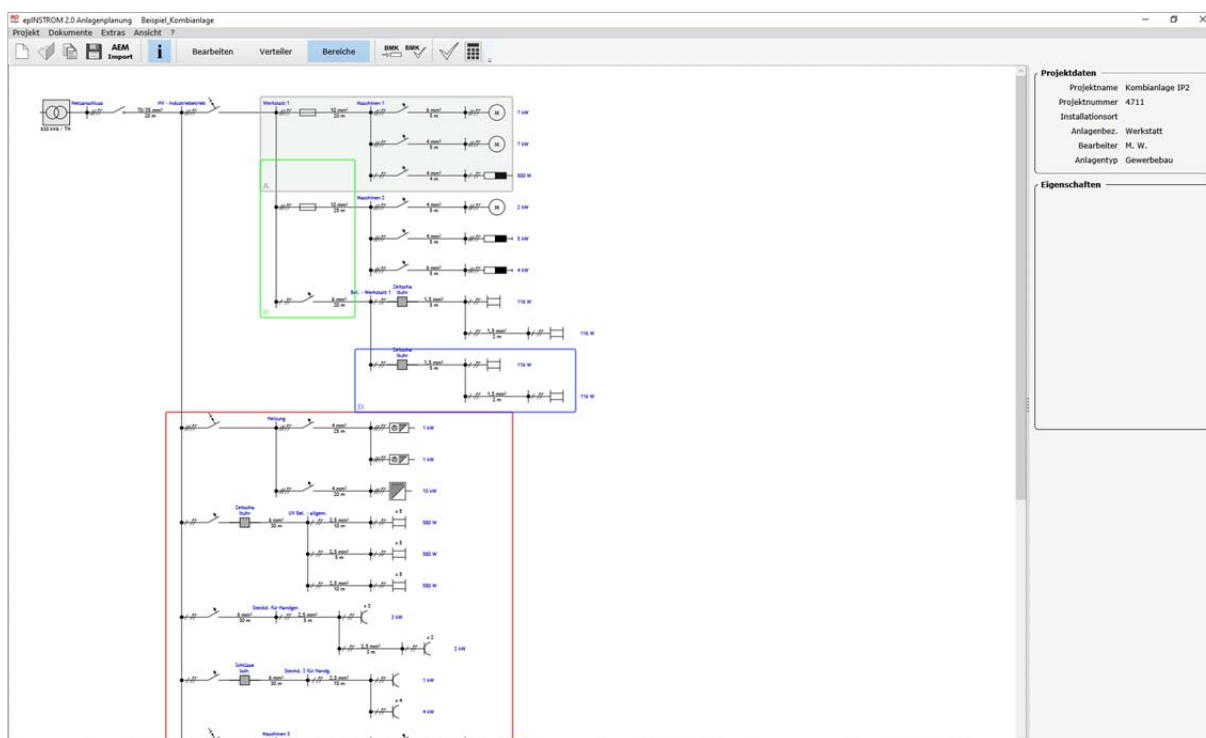


Klicken Sie zum Abschluss noch einmal mit der linken Maustaste. Damit ist dieser Bereich zum Druck markiert.

HINWEIS

Sie können, bevor Sie den Druckbereich mit der Maus „aufziehen“, das Scrollrad Ihrer Maus benutzen, um den Plan zu verkleinern oder zu vergrößern.

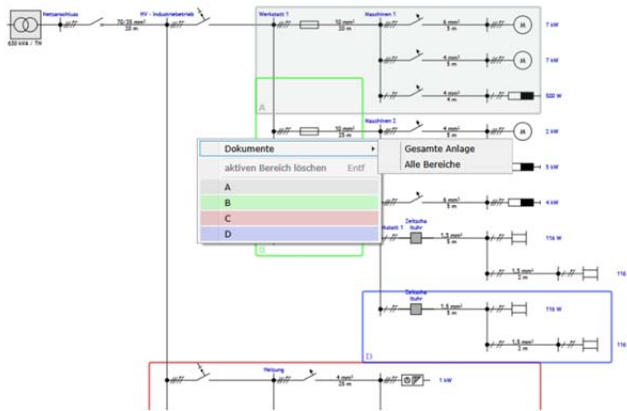
Sie können nun weitere Bereiche markieren. Jeder neue Bereich wird in einer anderen Farbe dargestellt, so dass Sie sie gut unterscheiden können.



Dokumente	
	aktiven Bereich löschen Entf
<input checked="" type="checkbox"/>	A
<input type="checkbox"/>	B
<input type="checkbox"/>	C
<input type="checkbox"/>	D

Markierte Bereiche können Sie entfernen, indem Sie auf den markierten Bereich klicken und in der Menüleiste „Dokumente/Aktiven Bereich löschen Entf“ aufrufen oder mit der rechten Maustaste im Kontextmenü über „Aktiven Bereich löschen Entf“.

Wenn Sie den gesamten Plan drucken möchten, können Sie sich die Arbeit erleichtern, indem Sie mit der rechten Maustaste an eine beliebige Stelle Ihres Planes klicken.



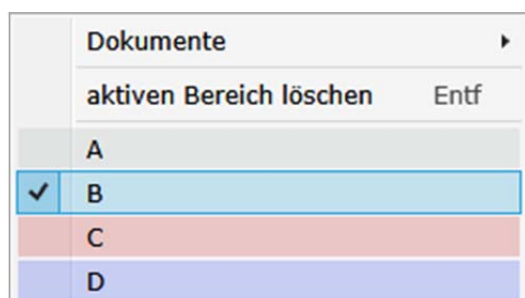
Es erscheint ein Kontextmenü, in dem Sie bitte mit der linken Maustaste „Dokumente/gesamte Anlage“ wählen. epINSTROM markiert für Sie nun den gesamten Anlagenplan.

Die Markierungen der Druckbereiche bleiben erhalten, auch wenn Sie den Druckmodus verlassen und den Anlagenplan weiterbearbeiten. Beachten Sie jedoch, dass Erweiterungen des Planes, z. B. durch Hinzufügung eines neuen Stromkreises, nicht automatisch die Begrenzungen der Druckbereiche ändern.

5.2.2. Drucken einzelner Druckbereiche

Wenn Sie die Auswahl der Druckbereiche abgeschlossen haben, wechseln Sie in die Verwaltung Ihrer Druckaufträge. Gehen Sie in der Menüleiste auf Dokumente. In dem sich öffnenden Klappenfenster können Sie wählen, was gedruckt werden soll:

- „Gesamte Anlage“, der gesamte Plan erscheint im Ausdruck,
- „Alle Bereiche“, die von Ihnen gewählten Druckbereiche erscheinen nacheinander auf einzelnen Blättern im Ausdruck,
- „Aktiver Bereich“, der zuvor angeklickte Bereich (Buchstabe und Farbe wie im Plan) erscheint im Ausdruck.



An dieser Stelle können Sie auch nicht mehr benötigte Bereiche löschen (Es wird nur die Markierung gelöscht, nicht der Planausschnitt). Wenn Sie „Gesamte Anlage“, „Alle Bereiche“ oder „Aktiver Bereich“ anklicken, erscheint wieder das Fenster Formularauswahl. Klicken Sie auf „Anzeigen“, es erscheinen

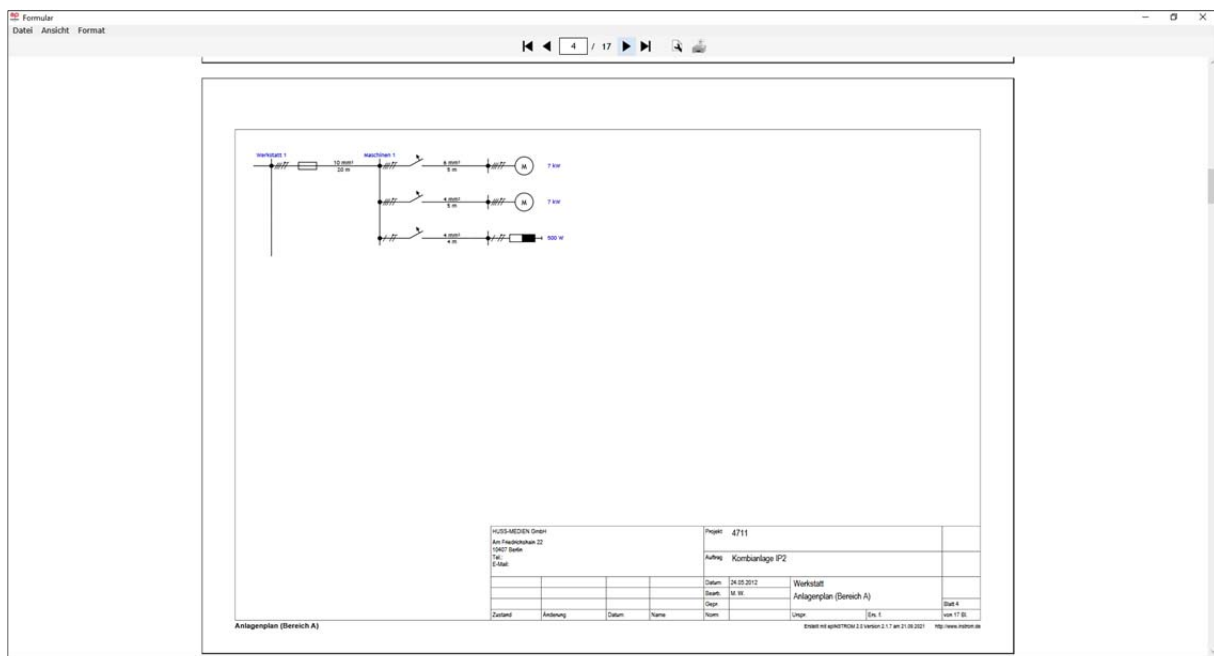
die zu druckenden Seiten. Über das Druckersymbol in der oberen Leiste rufen Sie Ihren Drucker auf.

Formularauswahl ✕

Alle Bereiche

Titel	Anzeigen	Ausrichtung	Legende	Zoom
Deckblatt	<input type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (Gesamt)	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (nach Anlagen)	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Selektivität	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Zweige	<input type="checkbox"/>	quer		
Verbraucher	<input type="checkbox"/>	quer		
Anlagenplan	<input checked="" type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	100 %

Anzeigen
Abbrechen



5.2.3. Auswahl der zu druckenden Beschriftungen

Öffnen Sie einen Anlagenplan. In der Menüleiste können Sie über „Extras/Einstellungen“ die Beschriftungen Ihrer Pläne festlegen. Zur Auswahl stehen:

- Knotenbezeichnung
- Abgangsnummern
- Zweigbezeichnung
- Verbraucherbezeichnung

- Objektbezeichnung
- Betriebsmittelkennzeichen.

Bitte beachten Sie, dass lange Bezeichnungen schnell zur Überlappung neigen. Sie wirken dem entgegen, indem Sie Abkürzungen verwenden oder an den entsprechenden Stellen im Plan die Netzweige durch „Leerstücke“ verlängern, so dass mehr Platz für Beschriftungen bleibt.

5.3. Auswahl des Druckers



Rufen Sie einen Drucker auf (in der Menüleiste über „Dokumente/Bereiche“, es erscheint das Fenster „Formularauswahl“, Klick auf „Anzeigen“, Druckersymbol in der oberen Leiste).

Wenn epINSTROM einen Standarddrucker erkennen konnte, so ist dieser hier bereits eingetragen. Das ist in der Regel derjenige Drucker, den Sie in Windows als Standarddrucker gekennzeichnet haben. Wird hier kein Drucker gezeigt, kann es sein, dass kein Drucker installiert ist oder dass der Drucker nicht verfügbar ist, weil er sich z. B. in einem Netzwerk befindet, mit dem Sie noch nicht verbunden sind. Benutzen Sie dann bitte den Button „Drucker wählen“. Sie können nun aus einer Liste aller in Ihrem Windows-System installierten Drucker das gewünschte Modell auswählen. Grundsätzlich kann epINSTROM jeden unter Windows eingebundenen Drucker nutzen. Aufgrund der Vielfalt der Druckermodelle inklusive der verschiedenen Treiberversionen können wir aber nicht ausschließen, dass es im Ausdruck zu Abweichungen vom Netzplanbild kommt. Sollte dieser Fall auftreten, empfehlen wir, zunächst eine PDF-Datei zu erstellen, und diese dann auszudrucken.

5.4. Stücklisten

Stücklisten beinhalten alle Betriebsmittel, die Sie in epINSTROM für Ihren Anlagenplan eingesetzt haben. Die Stücklisten beinhalten alle Kabel/Leitungen sowie alle Betriebsmittel außer den angeschlossenen Verbrauchern. Um die Stücklisten evtl. für ein Angebot weiter zu verwenden, können Sie sich die Daten als ASCII-Datei exportieren. Gehen Sie bei geöffnetem Anlagenplan in der Menüleiste auf „Dokumente/Gesamte Anlage“. Es öffnet sich das Fenster „Formularauswahl“.

Formularauswahl ×

Gesamte Anlage

Titel	Anzeigen	Ausrichtung	Legende	Zoom
Deckblatt	<input type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (Gesamt)	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (nach Anlagen)	<input type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (nach Verteilern)	<input type="checkbox"/>	quer		
Selektivität	<input type="checkbox"/>	quer		
Zweige	<input type="checkbox"/>	quer		
Verbraucher	<input type="checkbox"/>	quer		
Anlagenplan	<input type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	100 %
Verteiler-Aufbaupläne	<input type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	
Verteiler-Komponentenlisten	<input type="checkbox"/>	quer		
Verteiler-Stromlaufpläne	<input type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	100 %

Setzen Sie Häkchen bei „Stücklisten“ und klicken auf „Anzeigen“.

Es erscheint das Formular „Stücklisten“.

Bezeichnung	Daten	Menge
Gesamtstückliste		
Leitung	NZD1 3x6 mm ²	10,0 m
Leitung	NYCY 4x70/35 mm ²	20,0 m
Leitung	NYM 3x1,5 mm ²	28,0 m
Leitung	NYM 3x2,5 mm ²	43,0 m
Leitung	NYM 5x4 mm ²	10,0 m
Leitung	NY 3x4 mm ²	8,0 m
Leitung	NY 3x6 mm ²	100,0 m
Leitung	NY 5x10 mm ²	90,0 m
Leitung	NY 5x4 mm ²	75,0 m
Leitung	NY 5x6 mm ²	95,0 m
Sicherung	D02 gl. 32 A (1-polig)	3
Sicherung	D02 gl. 35 A (1-polig)	12
Fehlerstromschutzschalter	63 A / 30 mA (Typ=A) (4-polig)	4
Leitungsschutzschalter	B 16 A (1-polig)	7
Leitungsschutzschalter	B 16 A (3-polig)	1
Leitungsschutzschalter	B 20 A (3-polig)	2
Leitungsschutzschalter	B 25 A (3-polig)	11
Allgemeine Komponente	Schlüsselsch.	1
Allgemeine Komponente	Zeitschaltuhr	3
Leistungsschalter	UMZ, Ibern = 1 kA, Ibezug = 250 A (3-polig)	1

Oben in der Menüleiste gehen Sie auf „Datei/Als Textdatei exportieren“.

Sie werden aufgefordert, einen Speicherpfad anzugeben. Speichern Sie. Am angegebenen Speicherplatz finden Sie dann eine Textdatei vor, die Sie mit den Mitteln Ihrer Software weiterverarbeiten können.

5.5. Selektivitätsformular



Als Ergänzung zu Ihrer Dokumentation können Sie sich in epINSTROM auch das Selektivitätsformular ausdrucken lassen. Nach erfolgter Selektivitätsprüfung werden die Ergebnisse der Prüfung, d.h. die relevanten Daten zu den einzelnen Zwei-

gen/Abgängen, in einem Formular ausgegeben.

Gehen Sie bei geöffnetem Anlagenplan in der Menüleiste auf „Dokumente/Gesamte Anlage“. Es öffnet sich das Fenster „Formularauswahl“.

Formularauswahl ×

Gesamte Anlage

Titel	Anzeigen	Ausrichtung	Legende	Zoom
Deckblatt	<input type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (Gesamt)	<input type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (nach Anlagen)	<input type="checkbox"/>	quer		
Stücklisten (nach Verteilern)	<input type="checkbox"/>	quer		
Selektivität	<input checked="" type="checkbox"/>	quer		
Zweige	<input type="checkbox"/>	quer		
Verbraucher	<input type="checkbox"/>	quer		
Ergebnisse Berechnung	<input type="checkbox"/>	quer		
Ergebnisse Prüfung	<input type="checkbox"/>	quer		
Anlagenplan	<input type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	100 %
Verteiler-Aufbaupläne	<input type="checkbox"/>	quer	<input checked="" type="checkbox"/>	
Verteiler-Komponentenlisten	<input type="checkbox"/>	quer		

Setzen Sie Häkchen bei „Selektivität“ und klicken auf „Anzeigen“. Es erscheint das Formular „Selektivität“ (Achtung: Auf erfolgte Prüfung achten, sonst fehlen die Werte).

Formular - □ ×

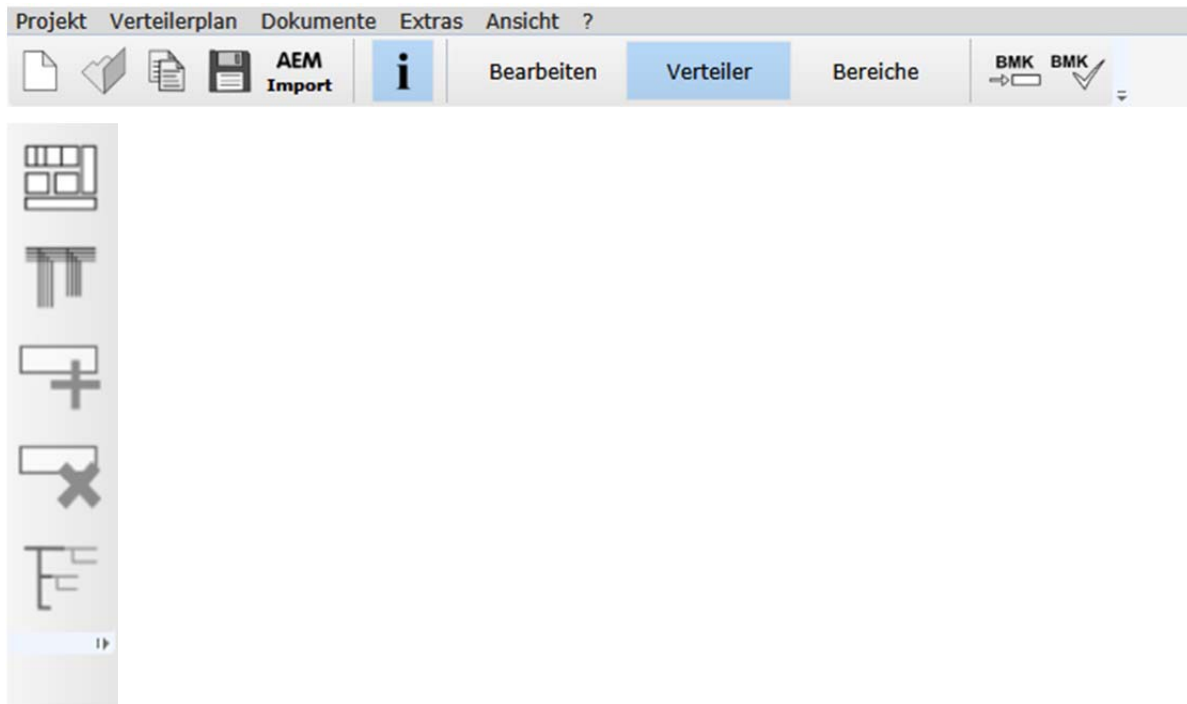
Datei Ansicht Format

epINSTROM 2.0 Version 2.1.7		Projekt: Anlage:	Kombianlage IP2 Werkstatt	Bezeichnung	Daten	Selektiv	zu	IKmax	IKmin
Zweig/Abgang	BMK								
DVG-Zähler - Industriebetrieb	+AD-Q1		Leitungsschalter	UMZ		-	-	12,9 kA	9,01 kA
Fi-Werkst1	+HV-F1		Fehlerstromschutzschalter	63 A / 30 mA (Typ+A)		-	-	12,9 kA	9,01 kA
Masch 1	+HV-F2		Sicherung	gl 35 A		nein	+AD-Q1	12,9 kA	2,04 kA
Drehbank 1	+AD-F1		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F2	5,04 kA	1,52 kA
Drehbank 2	+AD-F2		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F2	5,04 kA	1,34 kA
Standbohrmaschine	+AD-F3		Leitungsschutzschalter	B 16 A		nein	+HV-F2	2,74 kA	1,44 kA
Masch 2	+HV-F3		Sicherung	gl 35 A		nein	+AD-Q1	12,9 kA	1,69 kA
Kompressor	+AD-F4		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F3	4,28 kA	1,18 kA
CNC Stanze	+AD-F5		Leitungsschutzschalter	B 20 A		nein	+HV-F3	4,28 kA	1,18 kA
Stanze	+AD-F6		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F3	4,28 kA	1,18 kA
Beleuchtg. - Werkst. 1	+HV-F4		Leitungsschutzschalter	B 16 A		ja	+AD-Q1	10,7 kA	1,3 kA
Fi-Heizung	+HV-F5		Fehlerstromschutzschalter	63 A / 30 mA (Typ+A)		-	-	12,9 kA	9,01 kA
Heizung / Lüftung	+HV-F6		Leitungsschutzschalter	B 16 A		ja	+AD-Q1	12,9 kA	7,24 A
Gebäudeheizung	+HV-F7		Leitungsschutzschalter	B 25 A		ja	+AD-Q1	12,9 kA	905 A
Bel. allg. - Halle	+HV-F8		Leitungsschutzschalter	B 16 A		ja	+AD-Q1	10,7 kA	902 A
Steckt. Handgeräte	+HV-F9		Leitungsschutzschalter	B 16 A		ja	+AD-Q1	10,7 kA	902 A
Steckt. Handgeräte 2	+HV-F10		Leitungsschutzschalter	B 16 A		ja	+AD-Q1	10,7 kA	902 A
Fi- Stanze / Biegebank	+HV-F11		Fehlerstromschutzschalter	63 A / 30 mA (Typ+A)		-	-	12,9 kA	9,01 kA
Stanze / Biegebank	+HV-F12		Sicherung	gl 32 A		nein	+AD-Q1	12,9 kA	509 A
Stanze	+AD-F7		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F12	1,37 kA	450 A
Biegebank	+AD-F8		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F12	1,37 kA	450 A
Fi- Drehbank	+HV-F13		Fehlerstromschutzschalter	63 A / 30 mA (Typ+A)		-	-	12,9 kA	9,01 kA
Drehbank / Bohrmaschine	+HV-F14		Sicherung	gl 35 A		nein	+AD-Q1	12,9 kA	2,04 kA
zur Drehbank 1	+AD-F9		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F14	5,04 kA	1,52 kA
zur Drehbank 2	+AD-F10		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F14	5,04 kA	1,34 kA
zur Standbohrmaschine	+AD-F11		Leitungsschutzschalter	B 16 A		nein	+HV-F14	2,74 kA	1,44 kA
CNC-St. / Stanze / Kompr.	+HV-F15		Sicherung	gl 35 A		nein	+AD-Q1	12,9 kA	1,69 kA
Zweig	+AD-F12		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F15	4,28 kA	1,18 kA
Zweig	+AD-F13		Leitungsschutzschalter	B 20 A		nein	+HV-F15	4,28 kA	1,18 kA
zur Stanze	+AD-F14		Leitungsschutzschalter	B 25 A		nein	+HV-F15	4,28 kA	1,31 kA
Bel. - Werkstatt 2	+HV-F16		Leitungsschutzschalter	B 16 A		ja	+AD-Q1	10,7 kA	1,3 kA

Selektivitätsformular Seite 1/4

6. Modul „Verteilerpläne“

Mit den Funktionen des Moduls Verteilerpläne können Sie aus Ihrem epINSTROM-Anlagenplan heraus Verteilerpläne in allpoliger Darstellung sowie Verteileraufbaupläne, also Pläne für den Verteilerschrank, erstellen.



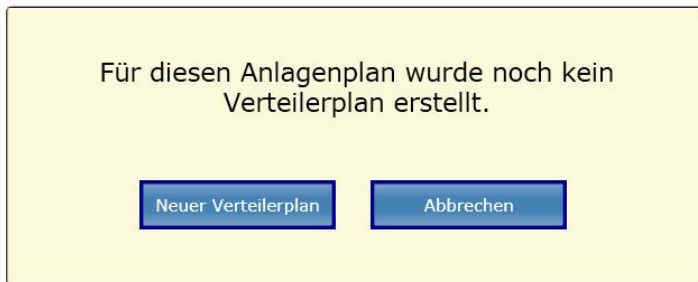
Zum Aufruf des Moduls klicken Sie bitte auf den Button „Verteiler“ in der Symbolleiste am oberen Bildschirmrand.

Die Werkzeugleiste zeigt jetzt 4 Schaltflächen, die im Folgenden näher beschrieben werden.

Im Menü des Programmfensters finden Sie an Stelle des Menüpunkts „Anlagenplan“ nunmehr den Punkt „Verteilerplan“, mit dessen Befehlen Sie Ihre Verteilerpläne verwalten können. Sie können in einem Anlagenplan mehrere Verteilungen definieren.

6.1. Verteilungen definieren

Ist noch gar keine Verteilung im Anlagenplan definiert, erscheint, wenn Sie den Button „Verteiler“ anklicken, ein Fenster mit der Meldung „Für diesen Anlagenplan wurde noch kein Verteilerplan definiert“.



Klicken Sie auf den Button „Neuer Verteilerplan“. Bei jeder weiteren Verteilung in diesem Anlagenplan klicken Sie im Menü auf „Verteilerplan/Neu“.

Neuer Verteilerplan

Eigenschaften

Bezeichnung der Verteilung:

Betriebsmittelkennzeichen (ca. 2-3 Zeichen):

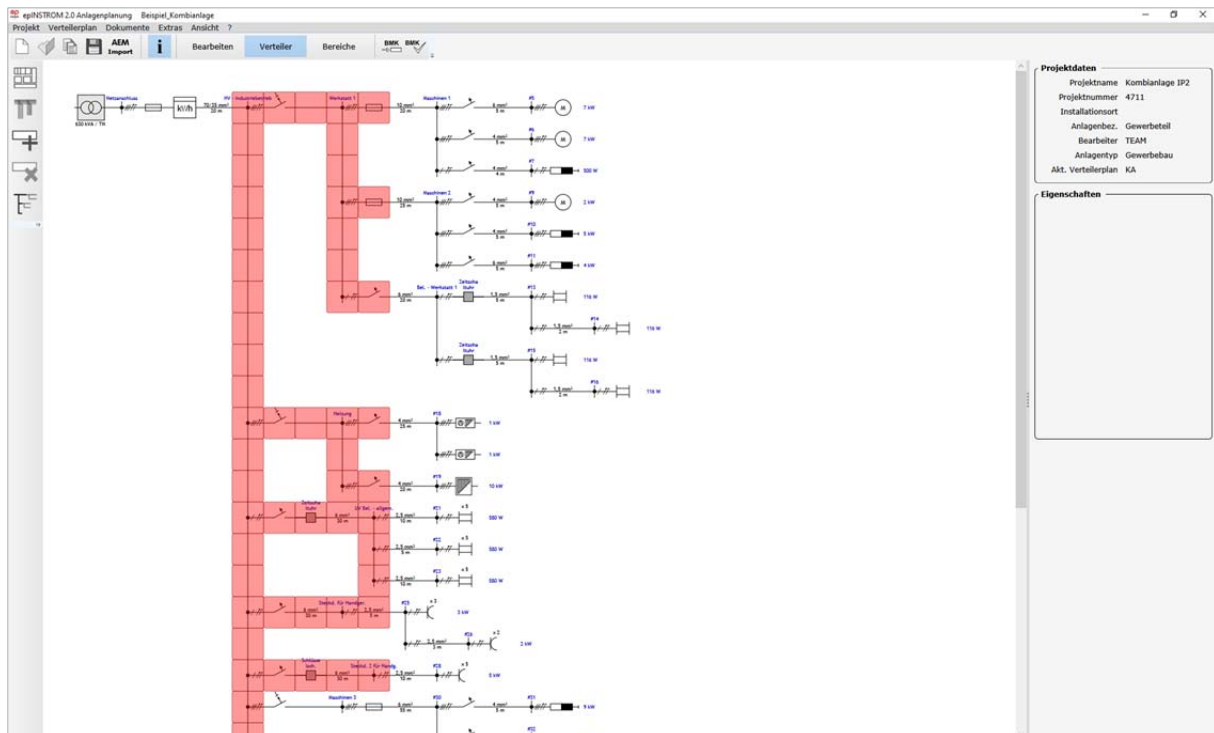
Hersteller:

Typbezeichnung:

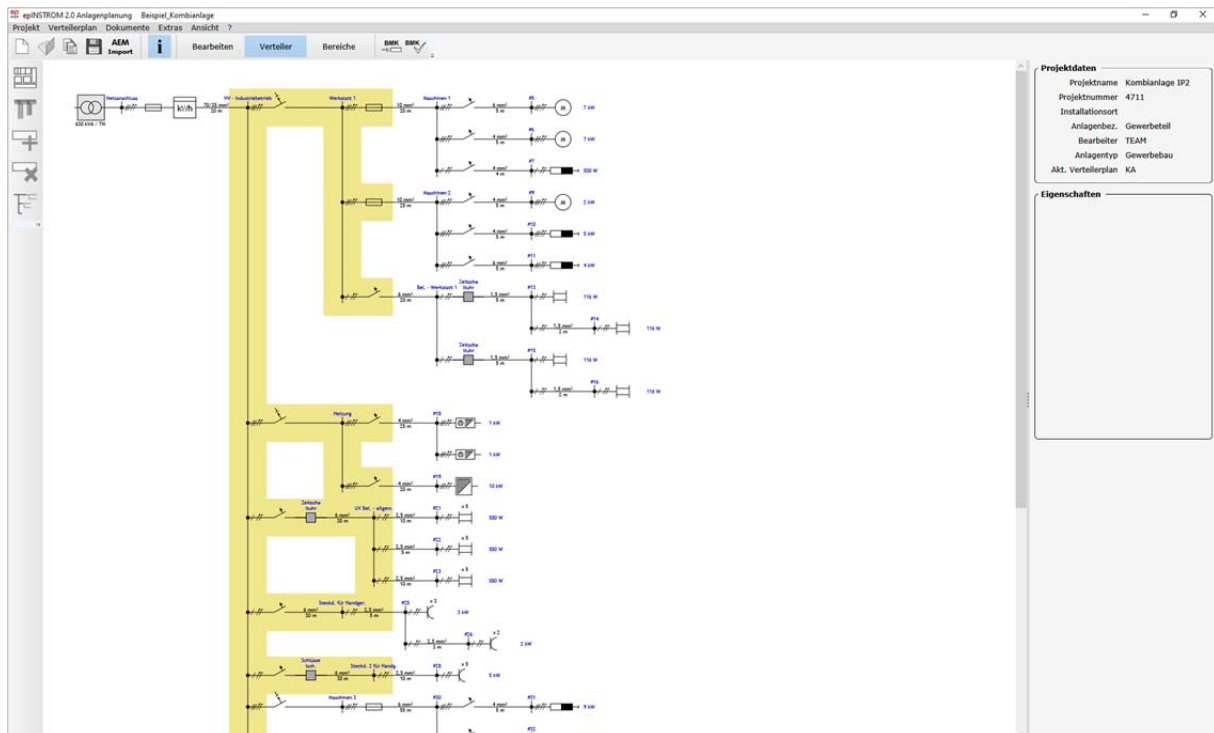
Erstellen Abbrechen

Sie müssen nun eine Bezeichnung für die Verteilung festlegen und ein Präfix, das bei der automatischen Vergabe der Betriebsmittelkennzeichnungen (BMK) verwendet werden soll (→ Kap. 4.2.2.5).

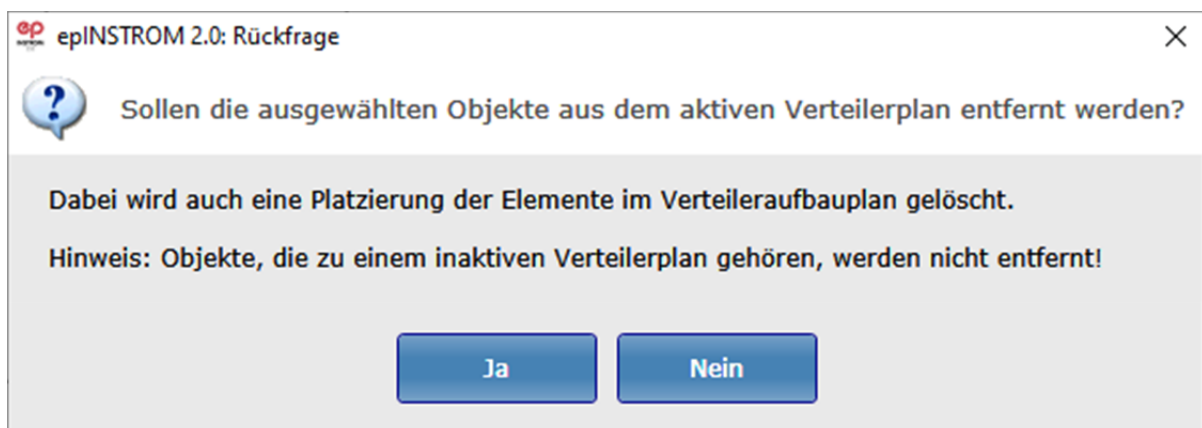
Existieren bereits BMK, so werden diese BMK nun so geändert, dass sie für diese Verteilung eindeutig sind. Die Angaben zu Hersteller und Typ der Verteilung sind optional. Nachdem Sie den Dialog mit „Erstellen“ geschlossen haben, sehen Sie unverändert Ihren Anlagenplan vor sich. epINSTROM wartet nun darauf, dass Sie entscheiden, welche Netzteile zu der soeben angelegten Verteilung gehören sollen. Markieren Sie dazu irgendeinen Netzknoten oder ein Betriebsmittel innerhalb der von Ihnen gewünschten Verteilung mit der linken Maustaste und klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Im jetzt erscheinenden Kontextmenü wählen Sie bitte „Umgebung auswählen“.

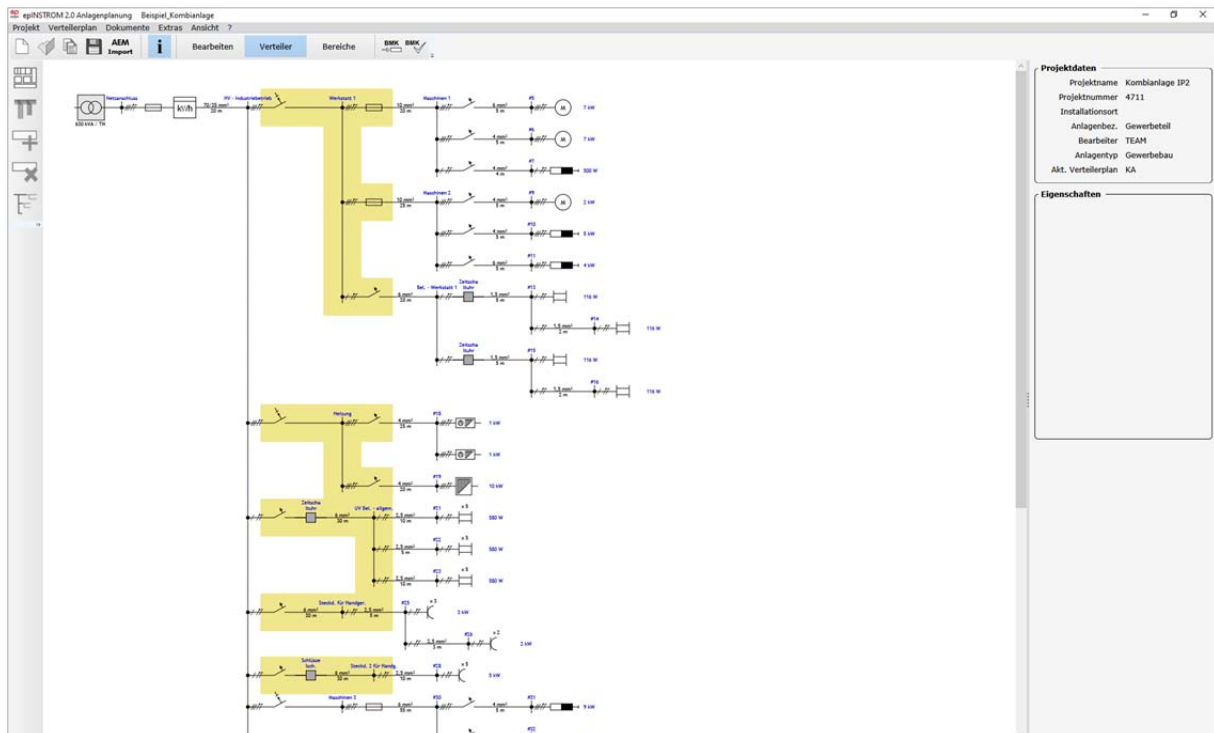


Wie Sie es schon kennen, stellt epINSTROM nun die Netzteile rot dar, die das Programm als zur Verteilung gehörend erkennt. Dabei betrachtet epINSTROM alle Elemente bis zur ersten Kabellänge > 0 m als zugehörig. Da Sie später leicht diese Auswahl abändern können, fahren Sie nun fort und klicken auf die Schaltfläche „markierte Elemente zum Verteilerplan hinzufügen“. Alles was bisher rot war, wird nun von einer gelben Fläche eingerahmt. Alles innerhalb dieses Bereiches gehört zur Verteilung.



Fehlen Ihnen Netzelemente? Sind zuviele Elemente gelb gekennzeichnet? Das ist kein Problem: Mit der Maus können Sie beliebige „Kästchen“ in Ihrem Plan doppelklicken, um sie hinzuzufügen (Fläche wird gelb) oder wieder auszuklammern (Fläche wird wieder weiß). Vor dem Löschen folgt eine Sicherheitsabfrage.



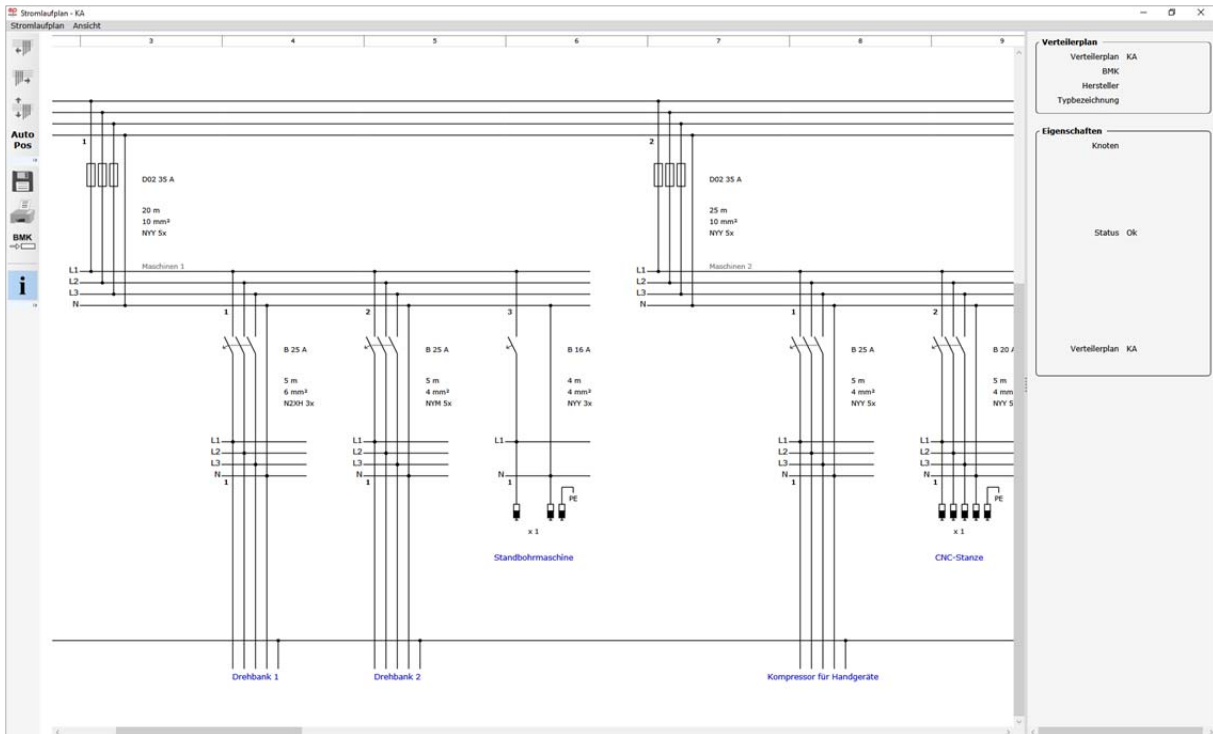


Damit ist die Definition einer Verteilung bereits beendet. Sie können nun den Verteilerplan in allpoliger Darstellung drucken (→ Kap. 6.2.), einen Verteileraufbauplan anlegen (→ Kap. 6.3.) oder eine weitere Verteilung definieren. Dazu wiederholen Sie die eben beschriebenen Schritte. Sie werden feststellen, dass epINSTROM die erste von Ihnen definierte Verteilung im Plan als helle graublau Fläche anzeigt, damit Sie immer den Überblick behalten.

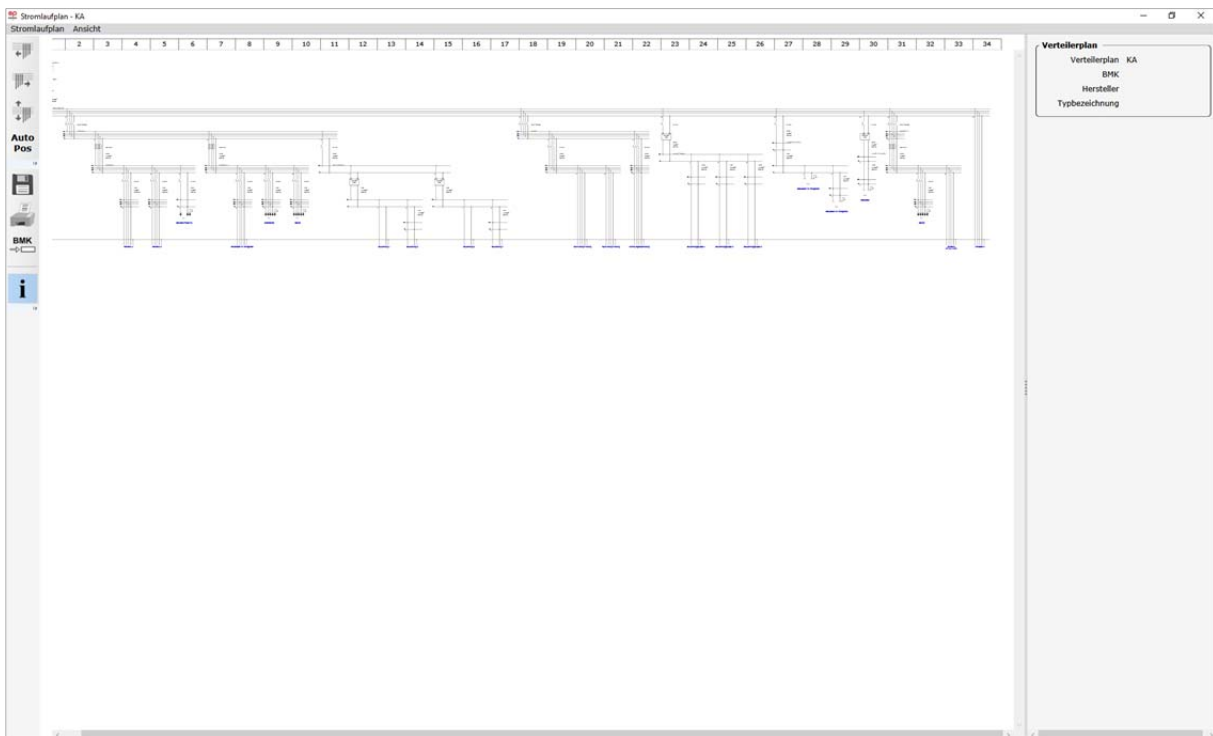
6.2. Verteilerpläne in allpoliger Darstellung erstellen



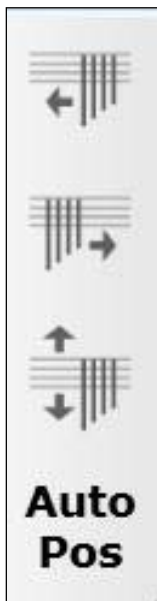
Klicken Sie auf die Schaltfläche „Stromlaufplan des aktiven Verteilers zeigen“. Sofort wird aus der von Ihnen definierten Verteilung eine allpolige Darstellung generiert.



Um verdeckte Teile des Planes zu betrachten, scrollen Sie den Plan mit dem unteren Scrollbalken oder gehen auf „Ansicht/Fensterbreite“ und sehen den gesamten Plan verkleinert.



Mit Hilfe der vier neu in der Werkzeugleiste aufgetauchten Schaltflächen kann man den Stromlaufplan in gewissen Grenzen verändern.

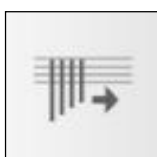
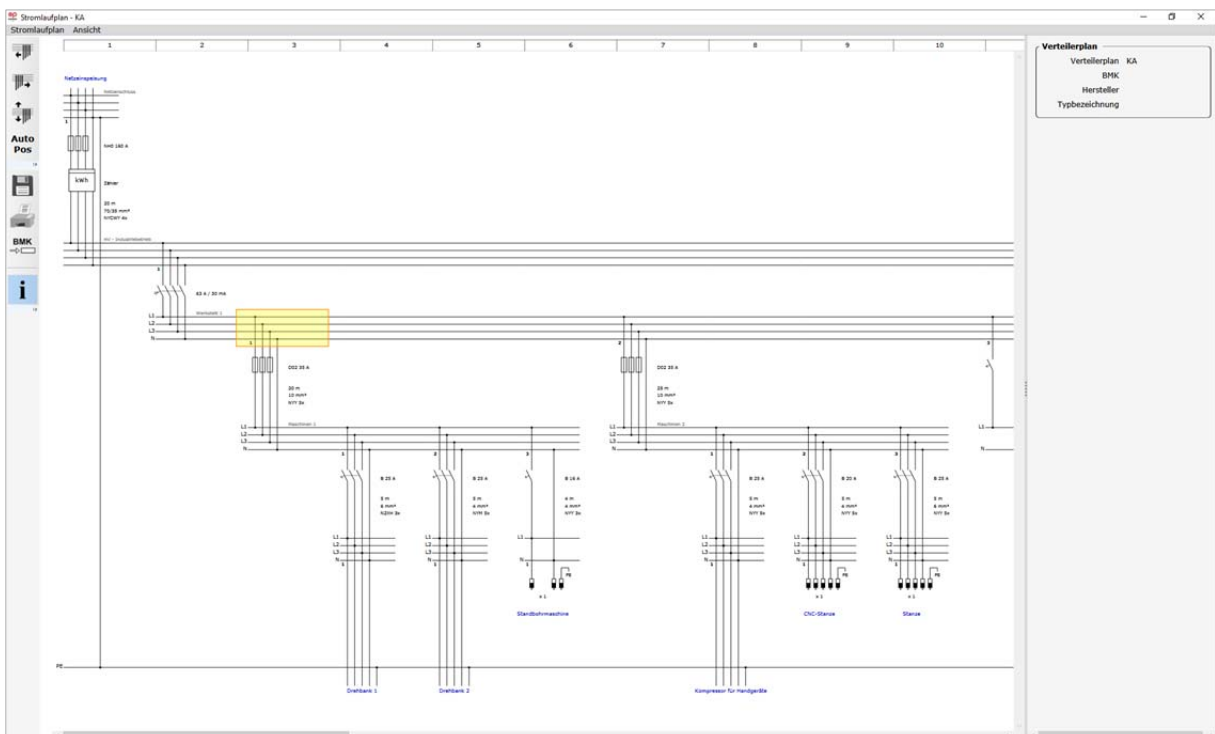


Markieren Sie dazu ein Element der Verteilung mit der Maus. Wie Sie es gewohnt sind, wird das Element gelb hinterlegt.

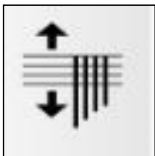
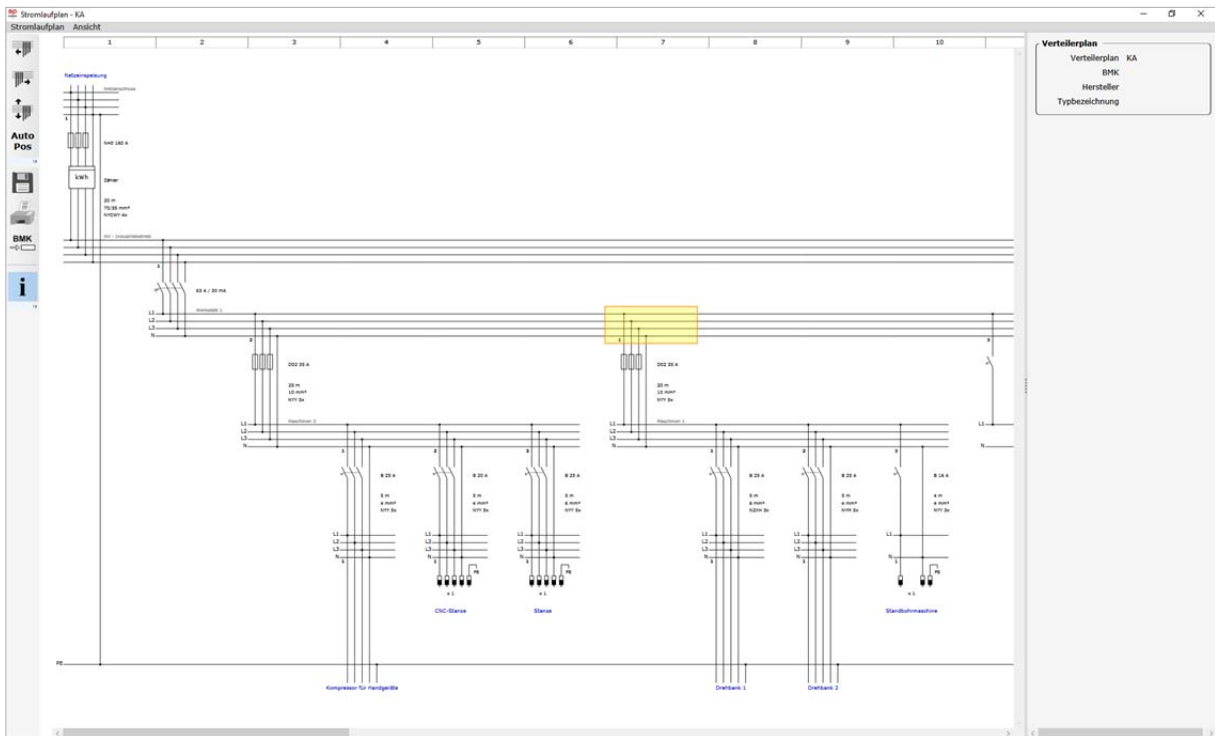
Nun können Sie mit den beiden oberen Tasten das Element innerhalb des Planes nach links bzw. rechts verschieben (siehe Abbildungen unten).

Die Taste darunter dient dem vertikalen Spiegeln des Elements.

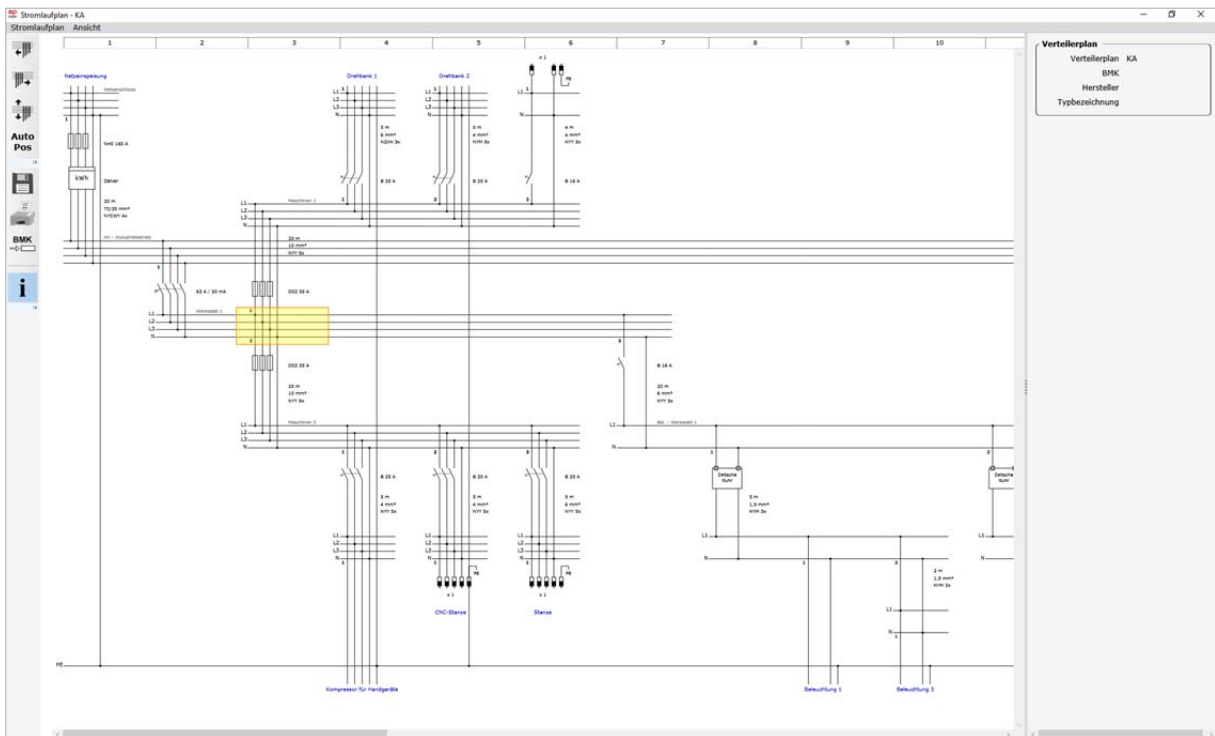
Mit der letzten Taste dieses Blocks stellen Sie den Ausgangszustand wieder her.



Im Ausgangsplan markieren Sie das Element, das verschoben wird. Sie klicken auf den oberen Button „Nach rechts verschieben“.



Das Element mitsamt den angeschlossenen Teilen wurde nach rechts verschoben. Klicken Sie auf „Spiegeln“. Die Anschlüsse werden gespiegelt.





Der zweite Tastenblock enthält die Buttons zum Speichern und Drucken. Hinweise zum Drucken finden Sie im Kapitel „Drucken der Dokumentation“ (→ Kap. 5.2).

Darunter befindet sich der Button „Betriebsmittelkennzeichnung neu vergeben“. Hiermit werden die BMK für Ihre Verteilung auf Wunsch neu vergeben (→ Kap. 4.2.2.5).

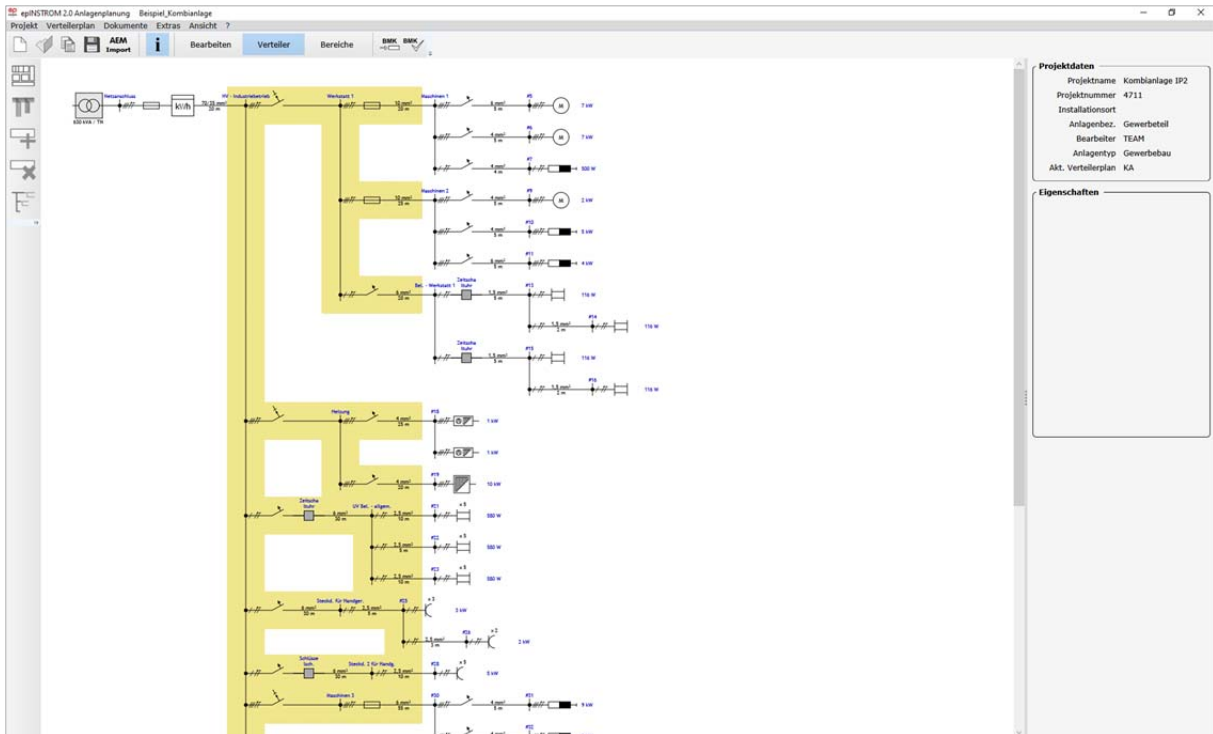
Zur besseren Übersicht sollten Sie das Infofenster am rechten Bildschirmrand mit der Schaltfläche links unten öffnen. Hier erhalten Sie alle verfügbaren Informationen zu einem Element Ihres Verteilerplans, wenn Sie dieses Element mit der Maus markieren.

Zum Schließen des Stromlaufplanes klicken Sie in der oberen Leiste auf „Stromlaufplan“ und in dem sich öffnenden Klappfenster auf „Schließen“.

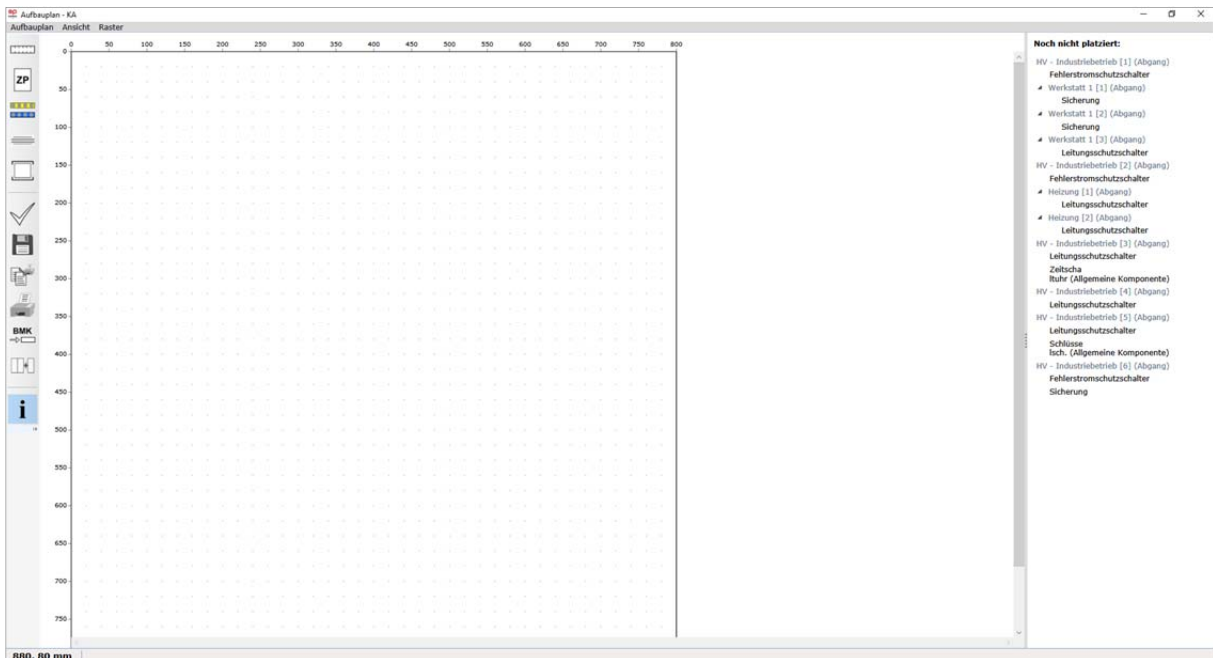
6.3. Verteiler-Aufbaupläne erstellen

Für die Erstellung eines Verteiler-Aufbauplans (Verteilerschrankplans) müssen Sie zunächst wie unter 6.1. beschrieben eine Verteilung definieren.

Alle in einer solchen Verteilungsdefinition enthaltenen Elemente stehen Ihnen dann zur Platzierung in Ihrem Verteilerschrank zur Verfügung.



Klicken Sie auf die Schaltfläche „Verteileraufbauplan des aktiven Verteilers zeigen“. Der Arbeitsbereich ändert sich nun fast völlig.



Im linken Bereich bleiben weiterhin die Werkzeugschaltflächen sichtbar. Der mittlere Bereich zeigt ein Punktraster. Hier werden Sie die Verteilerfelder planen und die Elemente in ihnen plat-

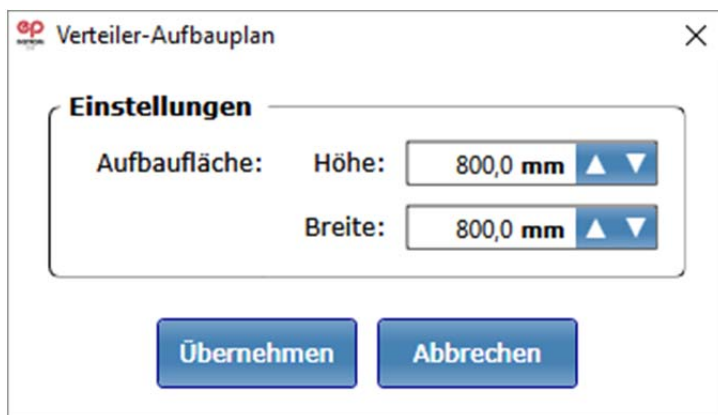
zieren. Im rechten Bildschirmbereich sehen Sie die Liste derjenigen Elemente, die Sie für Ihre Verteilung definiert haben.

Hinweis

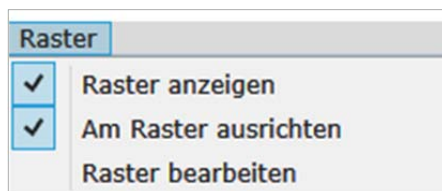
Das rechte Fenster mit der Liste der Elemente lässt sich mit Hilfe der Infotaste (ganz unten in der Werkzeugspalte) ein- und ausblenden.

6.3.1. Größe des Aufbauplans festlegen

Ihr Aufbauplan hat als Grundeinstellung die Größe 1000 mm x 800 mm, das entspricht der Größe des Verteilerschranks. Sie können die Maße ändern, indem Sie im Menü links oben in der Menüleiste den Punkt „Aufbauplan/Eigenschaften“ wählen.



Tragen Sie die erforderliche Höhe und Breite der gesamten Verteilung ein. Im Menüpunkt „Raster“ können Sie Einstellungen für das Punktraster treffen.



Mit „Raster anzeigen“ schalten Sie die Ansicht des Punktrasters ein bzw. aus. Setzen Sie das Häkchen hinter „am Raster ausrichten“, damit bereits platzierte Elemente sich am Nahe gelegenen Rasterpunkt ausrichten.

ep Raster

Einstellungen

Sichtbarkeit: Raster anzeigen

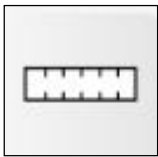
Punktabstand: x: 20,0 mm ▲ ▼

y: 20,0 mm ▲ ▼

Übernehmen Abbrechen

Unter „Raster bearbeiten“ können Sie den horizontalen und den vertikalen Abstand der Rasterpunkte bestimmen.

6.3.2. Verteilerfeld hinzufügen



Mit der Schaltfläche „Verteilerfeld hinzufügen“ bestimmen Sie Größe und Eigenschaften eines Verteilerfelds. Sie können in Ihrem Aufbauplan mehrere Verteilerfelder anordnen.

Verteilerfeld [X]

Eigenschaften

Einbaumaße: Höhe: Breite:

Anzahl PLE je Reihe:

Anzahl Reihen:

Bezeichnung:

Artikeltyp:

Maße einer Platzeinheit (PLE) nach DIN 43880:
Höhe x Breite = 150 x 18 mm

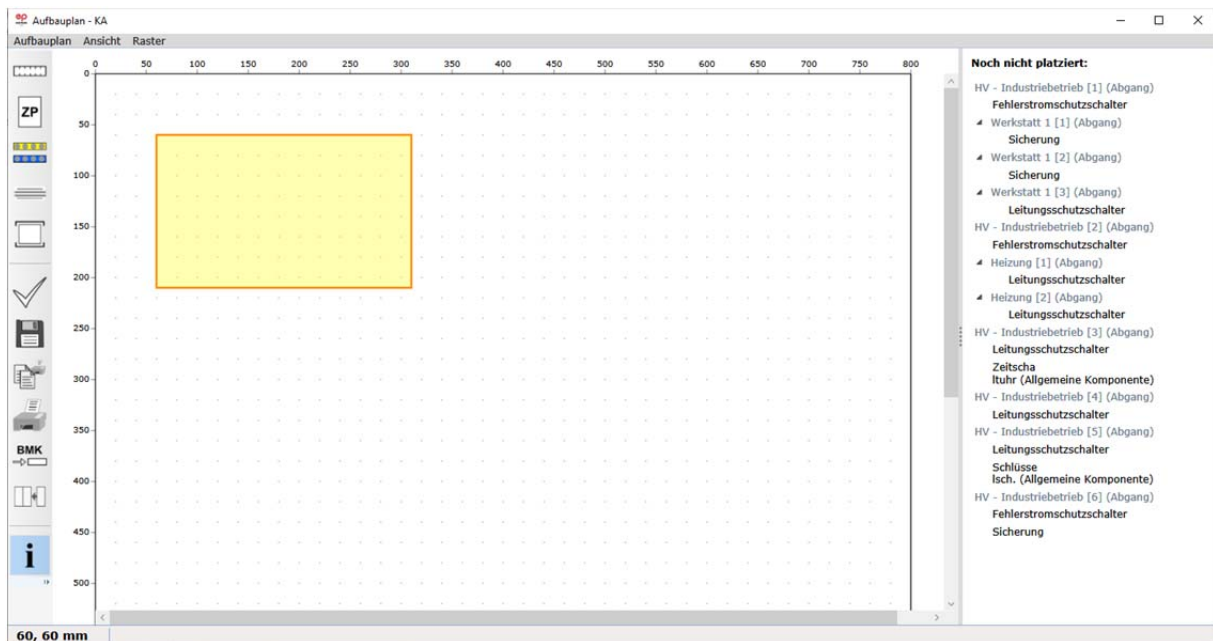
Legen Sie das Einbaumaß (Höhe und Breite) in mm fest.

Oder definieren Sie die Breite der Schienen. Diese wird in PLE (Platzeinheiten) angegeben. Nach DIN 43880 misst eine PLE 150 mm in der Höhe und 18 mm in der Breite.

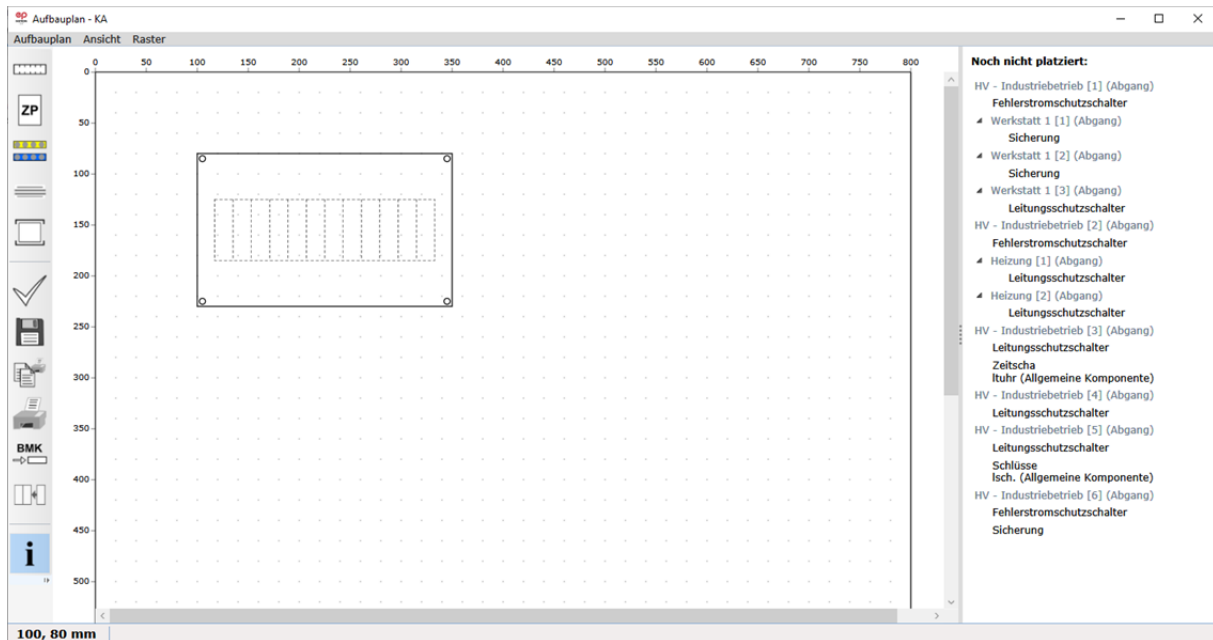
Anschließend legen Sie die Anzahl der Schienen fest und den Artikeltyp.

Wenn Sie alle Einstellungen getroffen haben, bestätigen Sie mit „Übernehmen“.

Wenn Sie alle Einstellungen getroffen haben, bestätigen Sie mit „Übernehmen“.



Auf dem Aufbauplan sehen Sie jetzt, gelb hinterlegt, Ihr neues Verteilerfeld. Sie können es durch Bewegen der Maus an die vorgesehene Stelle des Aufbauplanes ziehen. Wenn Sie nun mit der linken Maustaste klicken, ist das Feld platziert, und Sie sehen bereits die eingestellte Anzahl von Schienen in der von Ihnen bestimmten Breite.



Wollen Sie das Feld neu platzieren, klicken Sie bitte mit der linken Maustaste in einen leeren Bereich des Feldes, bis es hellgelb markiert ist. Jetzt können Sie es wieder an eine beliebige Stelle Ihres Planes verschieben.

Beachten Sie bitte, dass nach eingestellter Vergrößerung einige Teile des Planes nur zu sehen sind, wenn Sie die horizontalen und vertikalen Scrollbalken benutzen, um den Blattausschnitt zu verschieben.

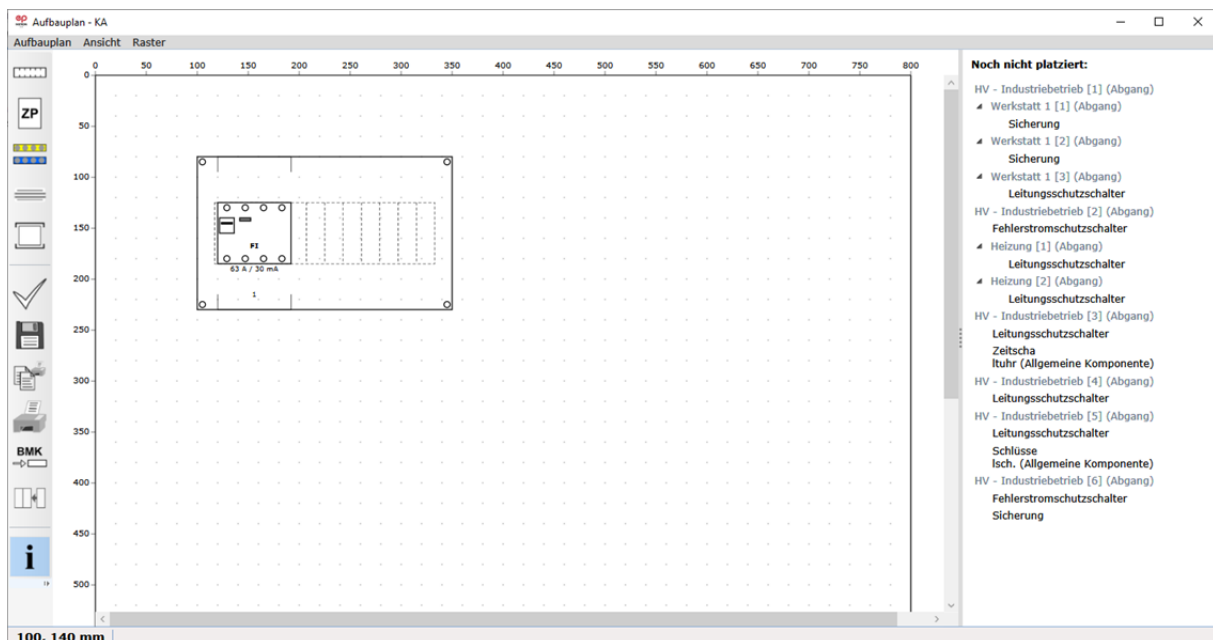
6.3.3. Elemente platzieren

Nun können Sie die zur Verteilung gehörenden Elemente im Verteilerfeld anordnen.

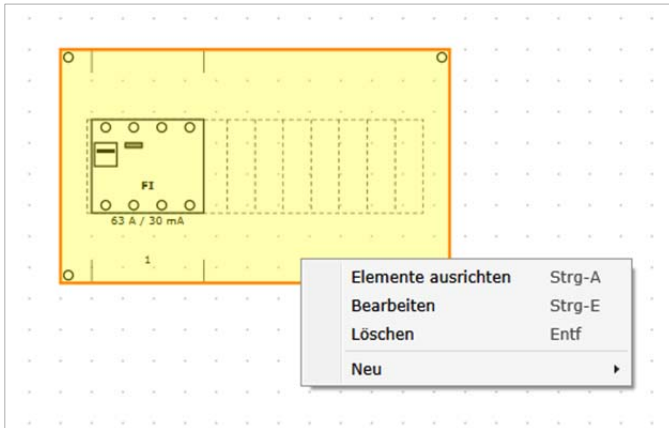
- Noch nicht platziert:**
- HV - Industriebetrieb [1] (Abgang)
 - Fehlerstromschutzschalter
 - Werkstatt 1 [1] (Abgang)
 - Sicherung
 - Werkstatt 1 [2] (Abgang)
 - Sicherung
 - Werkstatt 1 [3] (Abgang)
 - Leitungsschutzschalter
 - HV - Industriebetrieb [2] (Abgang)
 - Fehlerstromschutzschalter
 - Heizung [1] (Abgang)
 - Leitungsschutzschalter
 - Heizung [2] (Abgang)
 - Leitungsschutzschalter
 - HV - Industriebetrieb [3] (Abgang)
 - Leitungsschutzschalter
 - Zeitscha
 - Ituhr (Allgemeine Komponente)
 - HV - Industriebetrieb [4] (Abgang)
 - Leitungsschutzschalter
 - HV - Industriebetrieb [5] (Abgang)
 - Leitungsschutzschalter
 - Schlüsse
 - Isch. (Allgemeine Komponente)
 - HV - Industriebetrieb [6] (Abgang)
 - Fehlerstromschutzschalter
 - Sicherung

Im rechten Fensterbereich sehen Sie alle verfügbaren Elemente mit ihrer Stromkreisbezeichnung angezeigt. Ein einfacher Klick auf den Namen eines Elements (z. B. eines Leitungsschalters), und das Element wird blau hinterlegt. Mit der links gedrückten Maustaste ziehen Sie von dort eine gelbe Fläche in den Aufbauplan. Fahren Sie mit der Maus an die Stelle eines Verteilerfeldes, an der Sie das Element anordnen wollen, und klicken Sie die linke Maustaste noch einmal, um es „abzusetzen“.

Das Element ist jetzt aus dem rechten Bildschirmfenster entfernt. Dort stehen immer nur die noch nicht verplanten Elemente zur Verfügung.



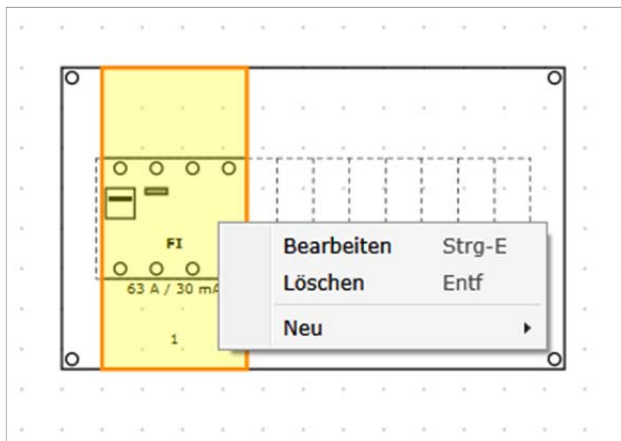
Sie können das Element wieder mit der linken Maustaste markieren (es erscheint jetzt gelb) und dann mit der Maus an eine andere Stelle des Feldes ziehen. Dabei ist es nicht notwendig, millimetergenau zu arbeiten.



Jederzeit ist es möglich, die bereits im Feld abgesetzten Elemente so auszurichten, dass sie auf der Schiene genau nebeneinander liegen. Dazu klicken Sie am besten mit der rechten Maustaste in einen freien Bereich des Verteilerfeldes, bis das ganze Feld gelb markiert ist.

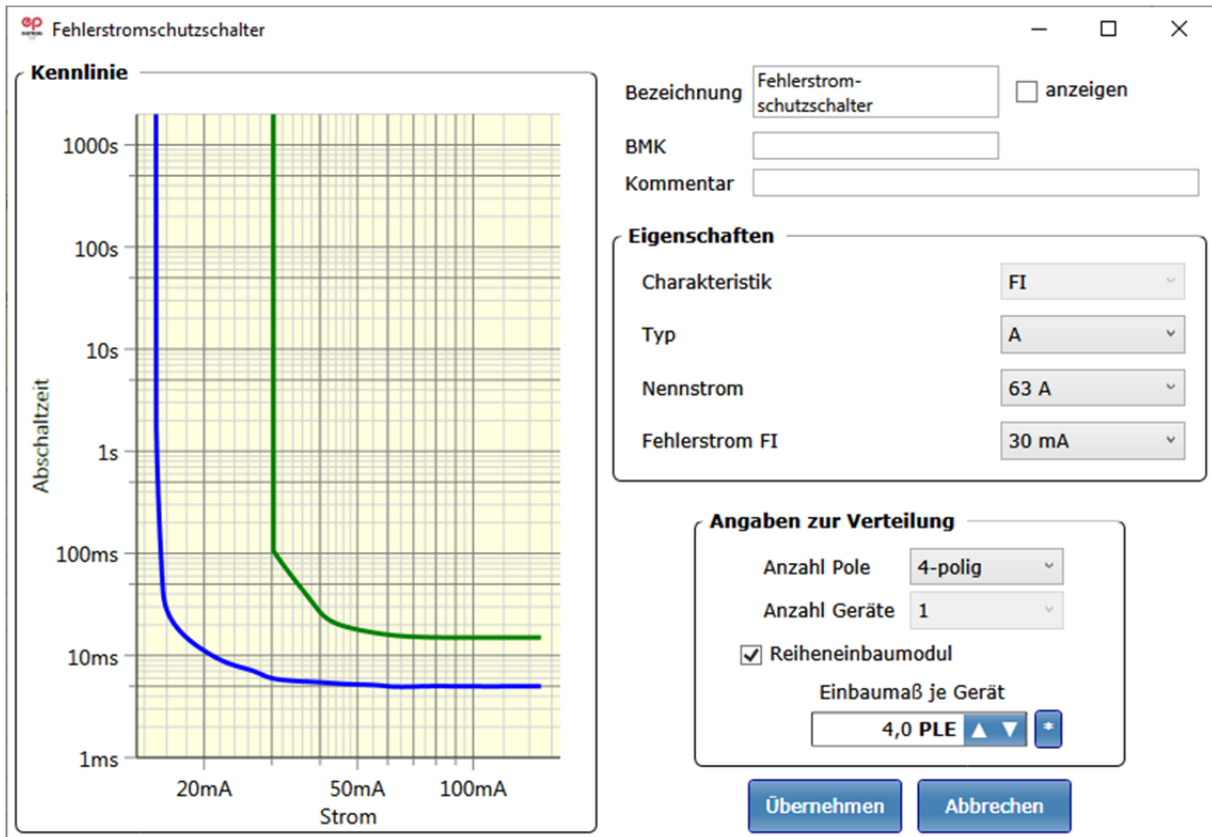
Im Kontextmenü, das direkt am Mauszeiger erscheint, wählen sie den Menüpunkt „Elemente ausrichten“.

6.3.4. Elemente bearbeiten oder löschen



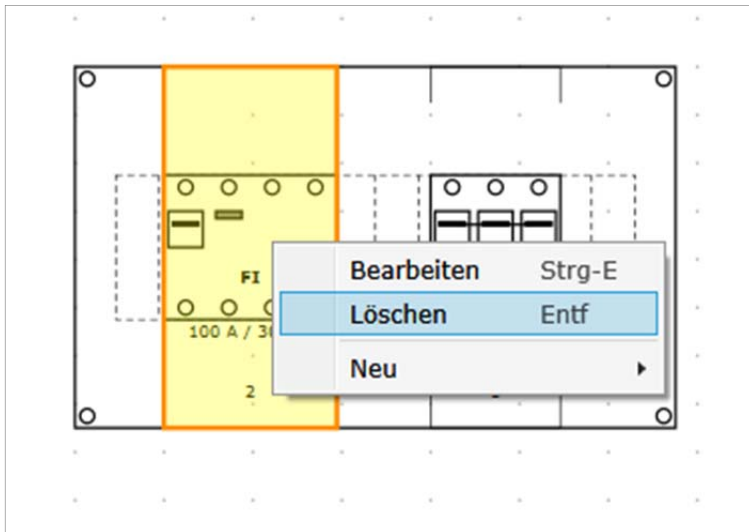
Manchmal ist es notwendig, Parameter der Elemente zu verändern, wenn Sie sich schon im Verteilerplan befinden. Sie müssen dazu nicht erst zurück in den Netzplaneditor, sondern können das auch im Verteileraufbauplan tun. Markieren Sie das Element mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü den Punkt „Bearbeiten“.

Sie sehen wieder eines der Parameterfenster, die Sie aus dem Netzbildeditor kennen.



Alle Änderungen, die Sie jetzt vornehmen, haben selbstverständlich Auswirkungen auf die gesamte Anlage. Sie sollten deshalb, wenn Sie z. B. die Dimensionierung der elektrischen Werte eines Fehlerstromschutzschalters geändert haben, die Anlagenprüfung wiederholen, ehe Sie die Dokumentation ausdrucken.

Prüfung	
Prüfungsergebnisse	
Leiterzuordnung	✓
Staffelung der Schutzorgane	✓
Zulässiger Spannungsfall	✓
Überstromschutz der Kabel und Leitungen	✓
Ausreichende Versorgung der Verbraucher	✓
Ausreichende Versorgung aller Lasten	✓
Abschaltbedingung bei Kurzschluss	✗
Schutzorgane: Leiterzuordnung/Pole	
Schutzorgane: Leiterzuordnung/Pole (Eindeutigkeit)	
Selektivität	✓
Adernanzahl	✓
RCD für Steckdosen	✓
RCD für Beleuchtungsstromkreise einer Wohnung	✓
<i>Prüfung nach VDE 0100-410: 2018-10</i> <i>Strombelastbarkeit nach VDE 0298-4: 2013-06</i> <i>Spannungsfall / Hauptstromversorgungssystem nach VDE-AR-N 4100: 2019-04</i>	
<input type="button" value="Ok"/>	



Möchten Sie ein Element wieder aus dem Verteilerfeld löschen, markieren Sie es wie oben beschrieben mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Menüpunkt „Löschen“.

Das Element wird dann wieder in der rechten Fensterspalte angezeigt und kann bei Bedarf neu platziert werden.

6.3.5. Zusätzliche Elemente einfügen



Die Werkzeugschaltflächen in der linken Spalte ermöglichen es, zusätzliche Elemente zu Ihrem Verteileraufbauplan hinzuzufügen.

Mit dem Button „Zählerplatz hinzufügen“ lässt sich ein Zählerplatz anlegen. Sie können die Aufbaufläche und eine Bezeichnung eingeben und platzieren den Zählerplatz, so wie Sie es mit dem Verteilerfeld gemacht haben (→Kap. 6.3.2).

Die Schaltfläche „PE- oder N-Klemme hinzufügen“ fügt einen Klemmenblock ein. Achten Sie darauf, dass Sie ausreichend PE- und N-Klemmen anordnen.

Mit dem Button „Kabelkanal hinzufügen“ fügen Sie einen Kabelkanal hinzu. Geben Sie Maße und Einbauweise (waagrecht/senkrecht) an.

Mit dem Button „Allgemeine Komponente hinzufügen“ lassen sich weitere Elemente wie z. B. Kommunikationseinrichtungen hinzufügen.

6.3.6. Verteileraufbauplan überprüfen lassen

Die Zusammenstellung eines Verteileraufbauplans kann leicht unübersichtlich werden. epINSTROM gibt Ihnen Hilfestellung, indem es den Plan überprüft, Unstimmigkeiten und Fehler meldet und wie gewohnt rot markiert.



Der Button „Prüfung des Aufbauplanes auf Fehler“ entspricht dem Prüfungsbutton, den Sie bereits aus dem Netzplaneditor kennen.

The screenshot shows the 'Verteiler-Aufbauplan prüfen' dialog box with the following error table:

Prüfung	Typ	Bezeichnung	Fehler/Warnung
Platzierung der Elemente	Allgemeine Komponente	Schlüsse Isch.	nicht im Aufbauplan
Anordnung auf Verteilerfeld	Leitungsschutzschalter	Leitungsschutzschalter	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anordnung auf Verteilerfeld	Allgemeine Komponente	Zeitscha Ituhr	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anordnung auf Verteilerfeld	Fehlerstromschutzschalter	Fehlerstromschutzschalter	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anordnung auf Verteilerfeld	Sicherung	Sicherung	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anzahl PE-Klemmen			Erforderlich: 3, Vorhanden: 0

Buttons: Aktualisieren, Schliessen

Bei der Prüfung des Verteileraufbauplans wird allerdings ausschließlich überprüft, ob alle Elemente der Verteilung logisch platziert sind.

Sie erhalten Warnungen, wenn Elemente noch nicht platziert sind, die Sie aber der Verteilung zugeordnet haben, wenn der Platz auf der Hutschiene nicht ausreicht oder Klemmen fehlen.

ep Verteiler-Aufbauplan prüfen

Fehler

Prüfung	Typ	Bezeichnung	Fehler/Warnung
Platzierung der Elemente	Allgemeine Komponente	Schlüsse Isch.	nicht im Aufbauplan
Anordnung auf Verteilerfeld	Leitungsschutzschalter	Leitungsschutzschalter	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anordnung auf Verteilerfeld	Allgemeine Komponente	Zeitschaltuhr	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anordnung auf Verteilerfeld	Fehlerstromschutzschalter	Fehlerstromschutzschalter	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anordnung auf Verteilerfeld	Sicherung	Sicherung	Element außerhalb der Hutschiene Reihe 1
Anzahl PE-Klemmen			Erforderlich: 3, Vorhanden: 0

Aktualisieren Schliessen

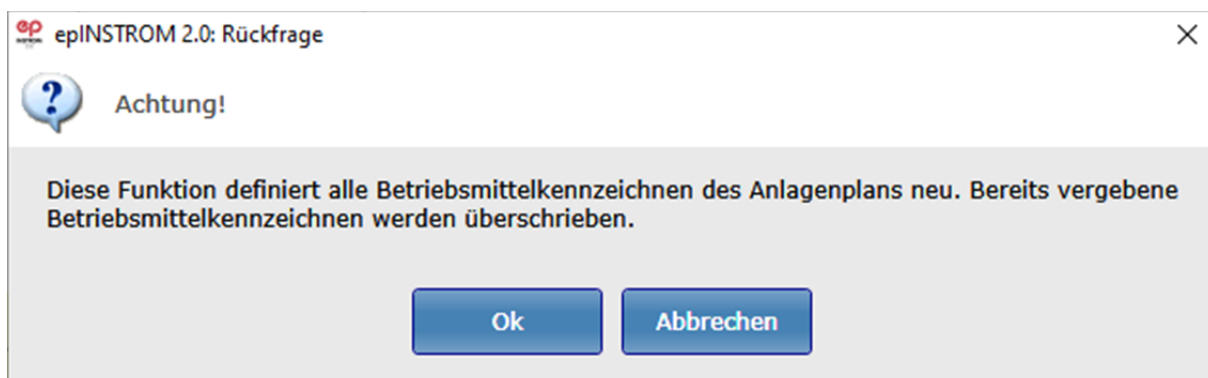
Wie üblich können Sie an den im Plan rot markierten Stellen die Fehler selbst überprüfen und Abhilfe schaffen.

6.3.7. Betriebsmittelkennzeichnungen neu vergeben



Auch in diesem Modul können Sie die Betriebsmittelkennzeichnungen automatisch neu vergeben lassen, wie es unter 4.2.2.5 beschrieben ist.

Vor der Neuvergabe erfolgt eine Sicherheitsrückfrage.

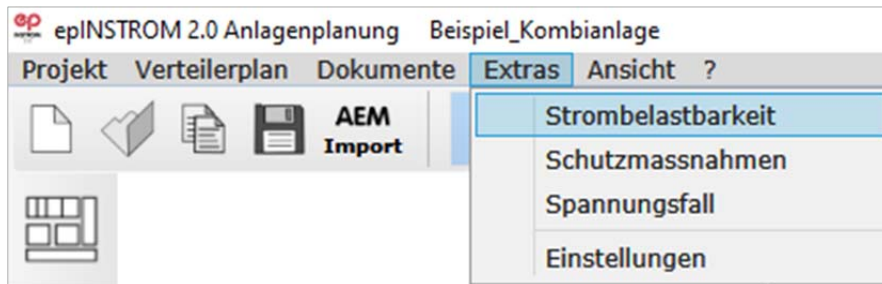


ACHTUNG

Diese Funktion definiert alle Betriebsmittelkennzeichen des gesamten Anlagenplans neu. Bereits vergebene Betriebsmittelkennzeichen werden überschrieben.

7. Modul „Strombelastbarkeit“

Der Programmteil „Strombelastbarkeit“ (aufzurufen über „Extras/Strombelastbarkeit“) bietet die Möglichkeit, die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen ohne umständliches Blättern in Tabellen oder Normen zu bestimmen. Auch komplizierte Fälle können sehr einfach nachgebildet werden.



The screenshot shows the 'epINSTROM 2.0 Strombelastbarkeit' window. On the left, there are several input fields and a table on the right.

Bestimmung:
 der zulässigen Belastbarkeit
 des benötigten Querschnittes

zulässige Belastbarkeit für:
 $S = 1,5 \text{ mm}^2$

Ergebnis:
 $I_Z = 13,5 \text{ A}$

Spezifikationen:
 Typkennzeichen: H07V-U
 Betriebsart: Drehstrom
 Leiterart: Aderleitung
 zul. Leitertemperatur: 70 °C
 Auswahl...

Referenz-Verlegeart:
 gemäß VDE 0298-4 2013-0€ (A1)
 VDE 0298-4 2003-0€

Umgebungstemperatur:
 $T = 30 \text{ °C}$

Kabelanordnung:
 Keine Berücksichtigung der Häufung
 Anzahl Stromkreise: 1

Tabellenansichten bezogen auf den Querschnitt:
 Referenz-Verlegeart | Temperatur | Häufung

Referenz-Verlegeart	A1	A2	B1	B2	C	D	E	F
Querschnitt [mm ²]	Belastbarkeit [A]							
1,5	13,5	---	15,5	15,0	---	---	---	---
2,5	18,0	---	21,0	20,0	---	---	---	---
4	24,0	---	28,0	27,0	---	---	---	---
6	31,0	---	36,0	34,0	---	---	---	---
10	42,0	---	50,0	46,0	---	---	---	---

Zurück

Dabei bietet das Programm zwei Möglichkeiten der Berechnung, die im linken oberen Teil des Bildschirmfensters anwählbar sind.

Bestimmung

- der zulässigen Belastbarkeit
- des benötigten Querschnittes

Bestimmung der zulässigen Belastbarkeit: Bestimmung der maximal zulässigen Nennstromstärke der Überstromschutzeinrichtung bei Vorgabe des verlegten Leiterquerschnitts,

Bestimmung

- der zulässigen Belastbarkeit
- des benötigten Querschnittes

Bestimmung des Querschnitts: Bestimmung des minimal zu verlegenden Leiterquerschnitts bei Angabe des Nennstroms der Überstromschutzeinrichtung.

7.1. Einstellbare Parameter

Alle einstellbaren Parameter müssen nach Norm zulässig sein. Fehlende Einstellungen werden vom Programm selbstständig erkannt und müssen ergänzt werden.

Da nicht alle denkbaren Kombinationen der Parameter Nennstrom bzw. Querschnitt, Verlegeart, Häufung und Betriebsart erlaubt sind, wird der Anwender über notwendige Anpassungen informiert und dabei vom Programm geführt. Gegebenenfalls werden einzelne Optionsschaltflächen deaktiviert, um die Einstellung nicht zulässiger Parameterkombinationen zu vermeiden.

7.1.1. Benötigter Leiterquerschnitt

Wurde die Berechnung der zulässigen Belastbarkeit gewählt, so ist der Nennquerschnitt des Kupferleiters auswählbar.

Sind bei der aktuellen Konfiguration nach Norm nicht alle Querschnitte für eine Berechnung zugelassen (z. B. sind bei der Referenzverlegeart B1 nur Querschnittseinstellungen von 1,5 mm² bis 120 mm² möglich), so wird ein Warnhinweis angezeigt.

7.1.2. Nennstrom bzw. Nennleistung der Schutzeinrichtung

Wurde die Querschnittsberechnung gewählt, so ist der Nennstrom der Überstromschutzeinrichtung von 6 A bis 1000 A auswählbar.

Sind bei der aktuellen Konfiguration nach Norm nicht alle Nennströme für eine Berechnung zugelassen (z. B. sind bei der Referenzverlegeart B1, zwei belasteten Adern und einer maximalen Leitertemperatur von 90 °C nur Nennströme bis 315 A möglich), so wird ein Warnhinweis angezeigt.

7.1.3. Kabelspezifikation

Aus einer Klappliste (im Feld „Spezifikationen“) ist der Kabeltyp über seine Kennzeichnung auswählbar.



Die Betriebsart Wechselstrom/Drehstrom ist in Abhängigkeit vom Kabeltyp definiert oder wählbar.

Spezifikationen

Typkennzeichen:

Betriebsart:

Leiterart:

zul. Leitertemperatur:

Klicken Sie auf den Button „Auswahl“, um Ihre Auswahl nach bestimmten Kriterien (Isolationstyp, Leiterart, Leitermaterial) zu treffen und zu übernehmen.

epINSTROM 2.0 Auswahl der Bauart des Kabels/der Leitung

Isolation:

Leitungsart:

Leitermaterial:

Typkennzeichen	U [V]	Erläuterung	Isolation	Leitungsart
H07V	750	PVC-Verdrahtungsleitung	PVC	Aderleitung
H07V-K	750	PVC-Verdrahtungsleitung, feindrähtig	PVC	Aderleitung
H07V-R	750	PVC-Aderleitung, rund mehrdrähtig	PVC	Aderleitung
H07V-U	750	PVC-Aderleitung, rund eindrähtig	PVC	Aderleitung

Die Auswahlmenge ist abhängig von den gewählten Kriterien, so ist z. B. für mehradriges Kabel ein deutlich größeres Angebot gegeben.

epiINSTROM 2.0 Auswahl der Bauart des Kabels/der Leitung

Isolation: PVC: Polyvinylchlorid oder andere Materialien mit der gleichen zulässigen Leitert
 Leitungsart: Mehradriges Kabel
 Leitermaterial: Cu

Typkennzeichen	U [V]	Erläuterung	Isolation	Leitungsart
(N)HMH-J 3x	500	Halogenfreie Mantelleitung mit grün-gelbem Leiter	PVC	Mehradriges Kab
(N)HMH-J 4x	500	Halogenfreie Mantelleitung mit grün-gelbem Leiter	PVC	Mehradriges Kab
(N)HMH-J 5x	500	Halogenfreie Mantelleitung mit grün-gelbem Leiter	PVC	Mehradriges Kab
(N)HMH-O 3x	500	Halogenfreie Mantelleitung ohne grün-gelbem Leiter	PVC	Mehradriges Kab
(N)HMH-O 4x	500	Halogenfreie Mantelleitung ohne grün-gelbem Leiter	PVC	Mehradriges Kab
(N)HMH-O 5x	500	Halogenfreie Mantelleitung ohne grün-gelbem Leiter	PVC	Mehradriges Kab
(N)YM(St) 3x	500	3-adriges geschirmtes PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kab
(N)YM(St) 4x	500	4-adriges geschirmtes PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kab
(N)YM(St) 5x	500	5-adriges geschirmtes PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kab
H03VV-F 3x	500	3-adriges PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kab
H05VV-F 4x	500	4-adriges PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kab
H05VV-F 5x	500	5-adriges PVC-Installations-Kabel	PVC	Mehradriges Kab
JZ600 3x	1000	3-adrige Spezial-PVC-Schlauchleitung	PVC	Mehradriges Kab
JZ600 4x	1000	4-adrige Spezial-PVC-Schlauchleitung	PVC	Mehradriges Kab

Übernehmen Abbrechen

7.1.4. Verlegeart/ Referenzverlegeart

Die Referenzverlegeart wählen Sie aus einer Liste mit den Kennzeichnungen A bis G.



Referenz-Verlegeart

gemäß

VDE 0298-4 2013-0€
 VDE 0298-4 2003-0€

A1

Ergebnis

Auswahl nicht zulässig!



Klicken Sie auf das I-Symbol, um die Beschreibung der Verlegeart zu sehen.

The screenshot shows the 'epiINSTROM 2.0 Strombelastbarkeit' software interface. A dialog box titled 'Referenz-Verlegeart Information' is open, displaying the selected reference laying type 'A1' and its description: 'Aderleitungen im Elektro-Installationsrohr in einer wärmedämmten Wand'. The background interface includes sections for 'Bestimmung', 'zulässige Belastbarkeit für' (with S = 1,5), 'Ergebnis' (I_Z =), 'Spezifikationen' (Typkennzeichen: H07, Betriebsart: Dreifach, Leiterart, zul. Leitertemperatur), 'Referenz-Verlegeart gemäß' (VDE 0298-4 2013-0€ selected), 'Umgebungstemperatur' (T = 30 °C), and 'Kabelanordnung' (Keine Berücksichtigung der Häufung, Anzahl Stromkreise: 1). A table titled 'Tabellenansichten bezogen auf den Querschnitt' is visible with columns A1, A2, B1, B2, C, D, E, F. A dropdown menu for 'Andere Referenz-Verlegeart:' is also shown with options A1, A2, B1, B2, C, D.

Sie erhalten eine Warnmeldung, wenn der Kabeltyp und die Referenzverlegeart nicht korrespondieren.

7.1.5. Umgebungstemperatur

Umgebungstemperatur

T = 30 °C

Die Umgebungstemperatur kann in 5-Grad-Schritten von 10 °C bis 95 °C eingestellt werden.

Umgebungstemperatur ist die Temperatur der umgebenden Luft, wenn das Kabel oder die Leitung nicht belastet ist.


7.1.6. Kabelanordnung/Häufung

Kommt es bei dem zu betrachtenden Stromkreis im Verlaufe der Verlegung zur Häufung, so ist diese entsprechend anzugeben.

Kabelanordnung

Gebündelt direkt auf der Wand, auf de ▾

Anzahl Stromkreise: 2 ▾



Hier kann die Verlegeanordnung bei Häufung gewählt und die Anzahl der Stromkreise bestimmt werden.

Das Programm geht davon aus, dass alle bei der Häufung berücksichtigten Stromkreise gleichzeitig mit 100 % Nennstrom belastet werden. Für diesen Fall gilt der Umrechnungsfaktor.

Bei der Auswahl einer Kombination von Kabeltyp, Referenzverlegeart und Anordnung, die nicht zulässig ist, erscheint die Meldung: „Nach VDE 0298-4 nicht zulässig“.

7.2. Umrechnungsfaktoren

Die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen ist wertmäßig zwar für alle Referenzverlegearten und maximalen Leitertemperaturen definiert, jedoch nur bei Einhaltung bestimmter Bedingungen. Dazu zählen zwei bzw. drei belastete Adern, keine Häufung, d.h. nur ein verlegter Stromkreis, und 30 °C Umgebungstemperatur.

Andernfalls werden Umrechnungsfaktoren ermittelt, die den Wert der Strombelastbarkeit entsprechend anpassen. Diese Faktoren sind im Programm hinterlegt und werden bei der Berechnung berücksichtigt.

7.3. Darstellung der Berechnungsergebnisse

Das Ergebnis der Berechnung wird immer sofort angezeigt.

Bei der Berechnung nach der zulässigen Belastbarkeit erscheint der zulässige Strom I_z im Ergebnisfenster links oben.

Ergebnis

$I_z = 12,4 \text{ A}$

An gleicher Stelle sehen Sie auch den benötigten Leiterquerschnitt, wenn Sie den Nennstrom vorgeben haben.

Ergebnis

$$A = 1,5 \text{ mm}^2$$

Der gesamte rechte Bereich des Fensters stellt die Ergebnisse tabellarisch dar.

Tabellenansichten bezogen auf den Querschnitt

Referenz-Verlegeart Temperatur Häufung

Referenz-Verlegeart	A1	A2	B1	B2	C	D	Dx1,17	E
Querschnitt [mm ²]	Belastbarkeit [A]							
1,5	10,8	10,4	12,4	12,0	14,0	11,0	12,9	14,8
2,5	14,4	14,0	16,8	16,0	19,2	15,0	17,5	20,0
4	19,2	18,4	22,4	21,6	25,6	19,2	22,5	27,2
6	24,8	23,2	28,8	27,2	32,8	24,2	28,3	34,4
10	33,6	31,2	40,0	36,8	45,6	32,0	37,5	48,0
16	44,8	41,6	54,4	49,6	60,8	42,0	49,1	64,0
25	58,4	54,4	71,2	64,0	76,8	54,1	63,3	80,8
35	71,2	66,4	88,0	79,2	95,2	64,8	75,8	101
50	86,4	79,2	107	94,4	115	76,9	90,0	122
70	109	100	137	119	147	94,7	111	157
95	131	120	166	143	178	115	134	190
120	150	138	191	165	207	130	152	221
150	173	157	210	180	239	146	171	255
185	196	178	237	204	273	164	192	291
240	229	209	277	238	322	189	222	344
300	262	238	315	271	371	212	248	398
400	---	---	---	---	---	---	---	---

Sie sehen jeweils die benachbarten Berechnungsergebnisse wie in einem Tabellenblatt. Es gibt drei mögliche Ansichten, bezogen auf

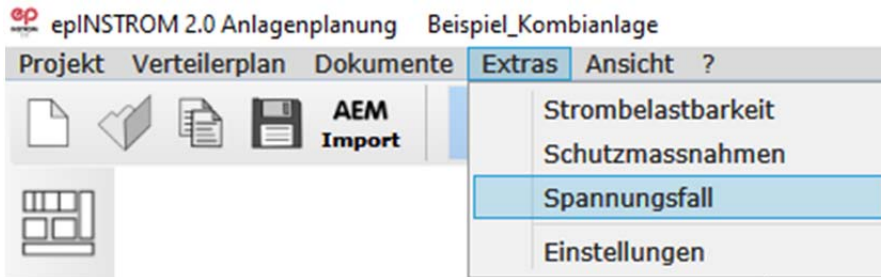
- Verlegearten,
- Umgebungstemperatur sowie
- Häufung (Anzahl Stromkreise),

die Sie über Reiter am oberen Tabellenrand umschalten können.

Das Ergebnis nach den von Ihnen getroffenen Einstellungen wird grün markiert. Konkret bedeutet das, dass Sie z. B. auf einen Blick sehen können, wie sich die Strombelastbarkeit verhielte, wenn Sie einen größeren Querschnitt oder einen anderen Häufungsfaktor wählen würden. Sie müssen also nicht jede Variante erneut eingeben.

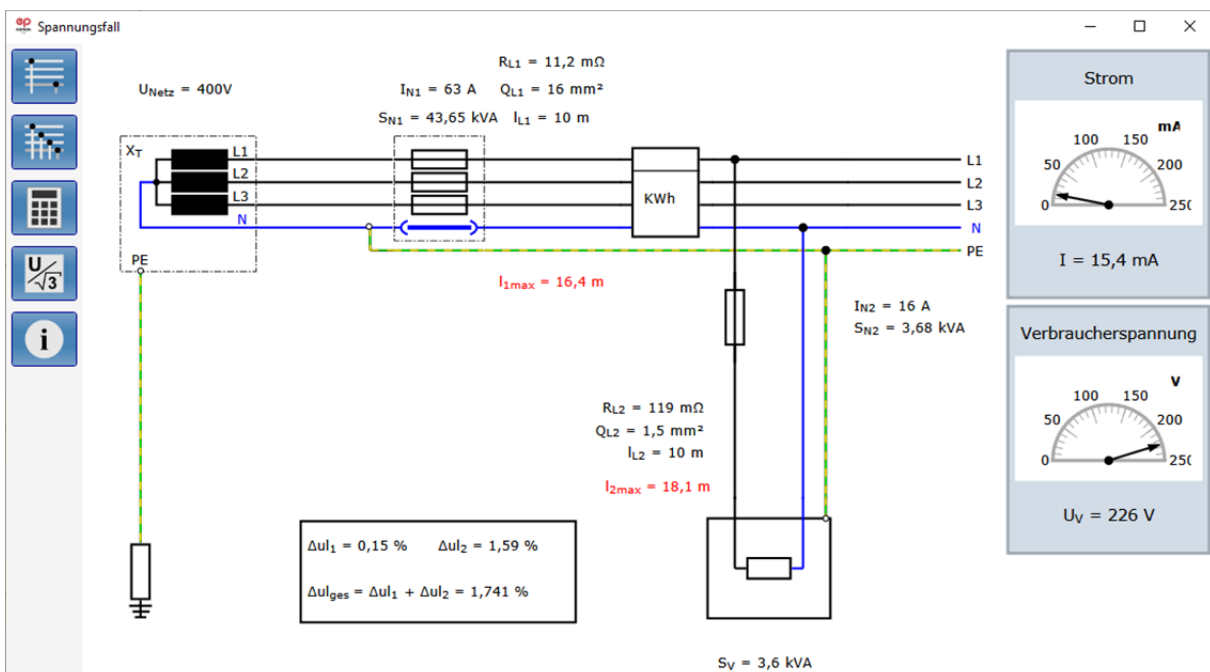
8. Modul „Spannungsfall“

Das Modul „Spannungsfall“ dient Ausbildungszwecken. Es werden die Auswirkungen von Leitungslänge und Leiterquerschnitt auf den Spannungsfall einer elektrischen Anlage dargestellt. Sie können zwischen einem Dreh- und einem Wechselstromsystem wählen. Alle notwendigen Berechnungen werden auf einer Formelseite wiedergegeben.

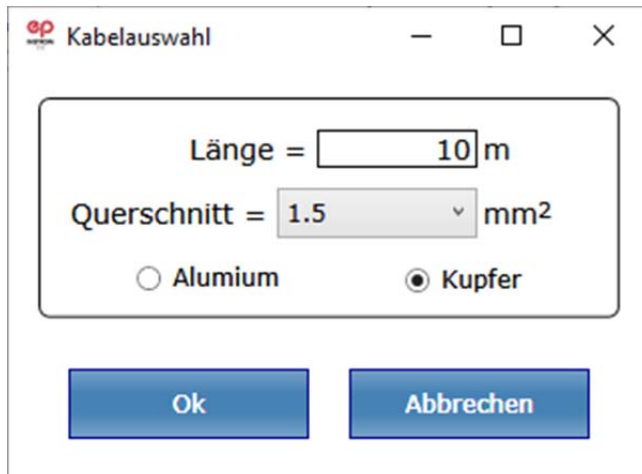


Das Modul „Spannungsfall“ rufen Sie auf in der Menüleiste über „Extras/Spannungsfall“.

Nach dem Programmstart wird zunächst ein Wechselstromsystem dargestellt.



Hier können Sie die Parameter für die Hauptleitung (bis zur Zählleinrichtung) und die Stromkreisleitung (von der Zählleinrichtung bis zum Verbraucher) sowie die Nennströme der Sicherungen und die Leistung des Verbrauchers einstellen. Wenn Sie mit dem Mauszeiger über die Elemente der Anlage fahren, wird das zu ändernde Element farblich hinterlegt und kann über einen Mausklick aufgerufen werden.



Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem die Parameter für das ausgewählte Element geändert werden können.

Wenn Sie die Parameter verändern, erscheinen auf der rechten Seite die daraufhin sich ebenfalls ändernden Werte für Strom (A) und Verbraucherspannung (V). Bei unzulässigen Eingaben erscheint sofort eine Fehlermeldung. Die unzulässigen Werte bleiben aber erhalten, so dass Sie die Auswirkungen auf den Spannungsfall testen können.

Haben Sie die Parameter entsprechend geändert, starten Sie durch einen Klick auf den Rechner die Berechnungen. Das Ergebnis der Berechnung wird in einem Fenster angezeigt. Die Messgeräte auf der rechten Seite zeigen den Strom, der durch die Anlage fließt, und die Spannung am Verbraucher an. Die Ergebnisse zum Spannungsfall der beiden Leitungen werden unten (im Kasten) in der Mitte des Bildschirms wiedergegeben.

Bei zulässigem Spannungsfall öffnet sich jetzt das Ergebnisfenster mit der Meldung „Normalbetrieb“. Bei zu großem Spannungsfall erscheint eine Fehlermeldung mit der Angabe des maximal zulässigen Spannungsabfalls. Liegen Fehler vor, erscheint links unten im Ergebnisfenster ein Button „Randbedingungen“. Hier erhalten Sie Hinweise auf die Fehlerquellen: Z. B. „Überstrom-Schutzeinrichtung (In1) ist für den gewählten Leiter-Querschnitt (I1) zu groß“.



Wenn Sie den Button „Berechnungsformeln anzeigen“ anklicken, sehen Sie die der Berechnung zugrundeliegenden Formeln, eine Legende und die Ergebnisse der Berechnung.

Formeln
— □ ×

$\Delta U_{1max} = 0,50\%$ $\Delta U_{2max} = 3,00\%$ Referenzverlegeart = C t (Umgebungstemperatur) = 30 °C Häufung / Anzahl = 1	$I_{1max} = \frac{\Delta U_{1max} \% \cdot U_1 \cdot Q_1 \cdot k_1}{173 \cdot I_{n1}} = 16,4 \text{ m}$ $I_{2max} = \frac{\Delta U_{2max} \% \cdot U_2 \cdot Q_2 \cdot k_2}{200 \cdot I_{n2}} = 18,1 \text{ m}$
U_1 (für Drehstromleitungen) = 400 V U_2 (für Wechselstromleitung) = 230 V I_{n1} (Nennstrom der Sicherung) = 63 A I_{n2} (Nennstrom der Sicherung) = 16 A k_1 (Leitfähigkeit) = 56 m/mm ² S k_2 (Leitfähigkeit) = 56 m/mm ² S Q_1 (Leiterquerschnitt) = 16 mm ² Q_2 (Leiterquerschnitt) = 1,5 mm ² R_1 (Hauptleitung) = 0,0112Ω R_2 (Stromkreisleitung) = 0,1190Ω S_{Verb} (Leistung Verbaucher) = 3,6 kVA	$I = \frac{U_2}{2 \cdot (R_1 + R_2) + ((230V)^2 / S)} = 15,4 \text{ A}$ $\Delta U_{l1} = \frac{200}{U_2} \cdot I \cdot R_1 = 0,15 \%$ $\Delta U_{l2} = \frac{200}{U_2} \cdot I \cdot R_2 = 1,59 \%$ $U_{Verb} = (230V)^2 \cdot \frac{I}{S} = 226,0 \text{ V}$

Eine Umschaltung zwischen Dreh- und Wechselstromsystemen erfolgt über die beiden Schaltflächen oben auf der linken Bildschirmseite. Über den Informationsbutton erhält man grundsätzliche Erläuterungen zum Spannungsfall.

8.1. Erläuterungen zum Spannungsfall

Die Bemessung der Leitungen unter Berücksichtigung des Spannungsfalles erfolgt nach AVB EIT, TAB und DIN 18015-1. Maßgebend für die Berechnung ist die Nennstromstärke der vorgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtung.

Nach AVB EIt § 12 (5) darf der Spannungsfall in der Leitung vom Ende des Hausanschlusses bis zum Zähler nicht mehr als 0,5 % betragen. Diese Leitung ist in DIN 18015 unter Ziffer 2.3 als Hauptleitung definiert.

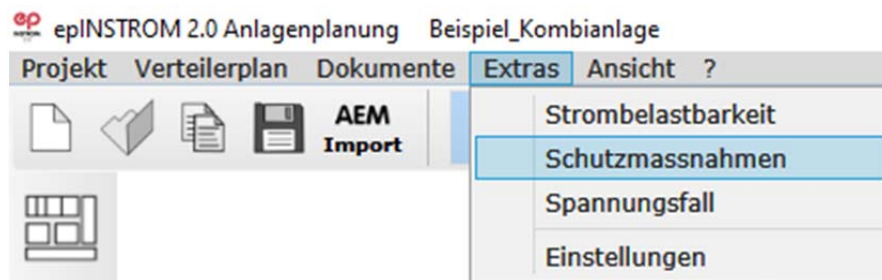
Über die Festlegungen in AVB EIt hinaus ist nach Ziffer 7.1 (1) für die Leitung von der Übergabestelle des EVU bis zu den Messeinrichtungen folgender Spannungsfall zulässig:

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|--------|
| ▪ Leistungsbedarf über 100 bis 250 kV | zulässiges Δu_{\max} | 1,00 % |
| ▪ Leistungsbedarf über 250 bis 400 kV | zulässiges Δu_{\max} | 1,25 % |
| ▪ Leistungsbedarf über 400 kV | zulässiges Δu_{\max} | 1,50 % |

Der Spannungsfall der elektrischen Anlage hinter der Messeinrichtung soll nach DIN 18015-1 Ziffer 4.3.1. (6) 3 % nicht überschreiten. Die Festlegungen in AVB EIt, TAB und DIN 18015-1 stehen in Einklang mit der Bestimmung DIN VDE 0100 Teil 520/11.85, nach der vom Schnittpunkt zwischen Verteilungsnetz und Verbraucheranlage bis zum Anschlusspunkt eines Verbrauchsmittels (Steckdose oder Geräteanschlussklemmen) der Spannungsfall nicht größer als 4 % der der Nennspannung des Netzes sein soll. In der Darstellung zum Spannungsfall wird von einer Temperatur von 30°C ausgegangen. Bei den Berechnungen wird die Verlegung einer einzelnen Leitung der Verlegeart C berücksichtigt. Die Verlegeart C besagt eine Verlegung von ein- oder mehradrigen Kabeln direkt im Mauerwerk oder Beton. Bei Häufung, abweichender Umgebungstemperatur oder anderer Verlegeart sind Umrechnungsfaktoren zu berücksichtigen.

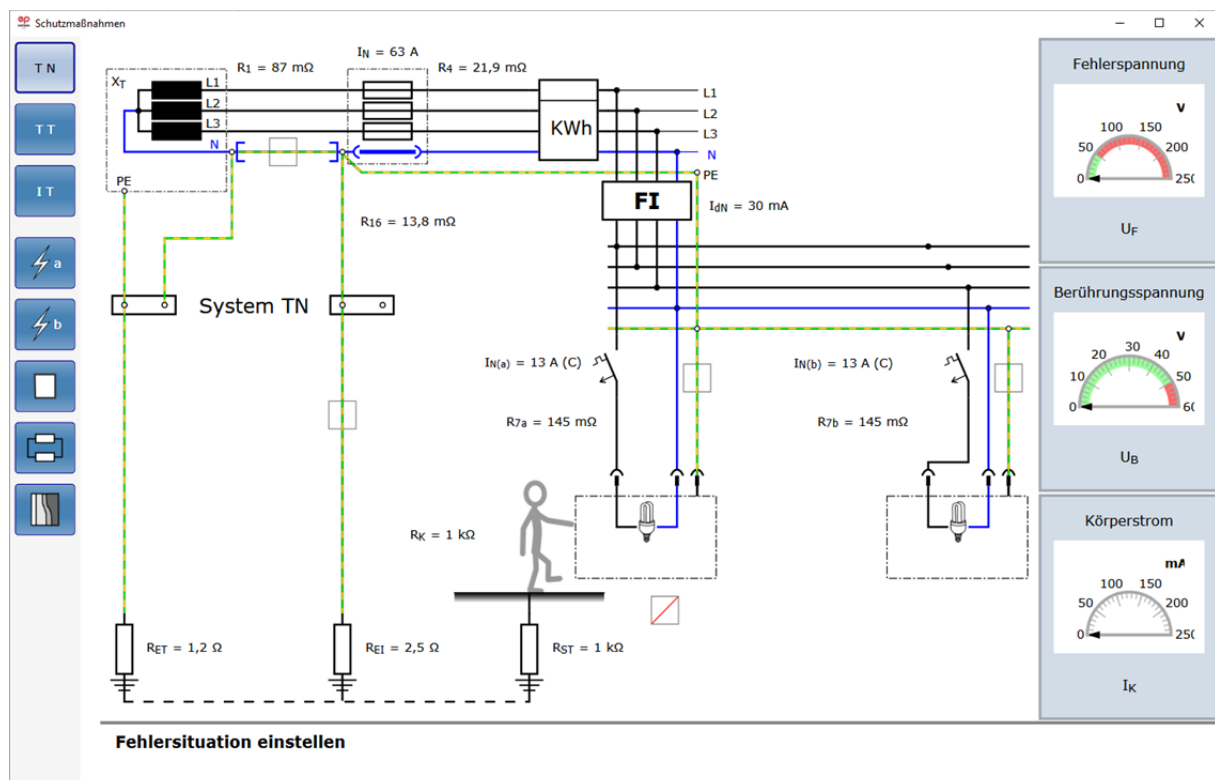
9. Modul „Schutzmaßnahmen gegen körpergefährdende Berührungsspannungen“

Das Modul „Schutzmaßnahmen“ dient ebenfalls Ausbildungszwecken. Es wird die automatische Abschaltung der Stromversorgung im TT-, TN- und IT-System unter Berücksichtigung verschiedener Einflüsse betrachtet. Im Mittelpunkt stehen die Gefahren, die für Personen bestehen, die ein Betriebsmittel berühren.



Das Modul „Schutzmaßnahmen“ rufen Sie auf in der Menüleiste über „Extras/ Schutzmaßnahmen“.

Nach dem Start des Systems wird ein TN-System dargestellt.

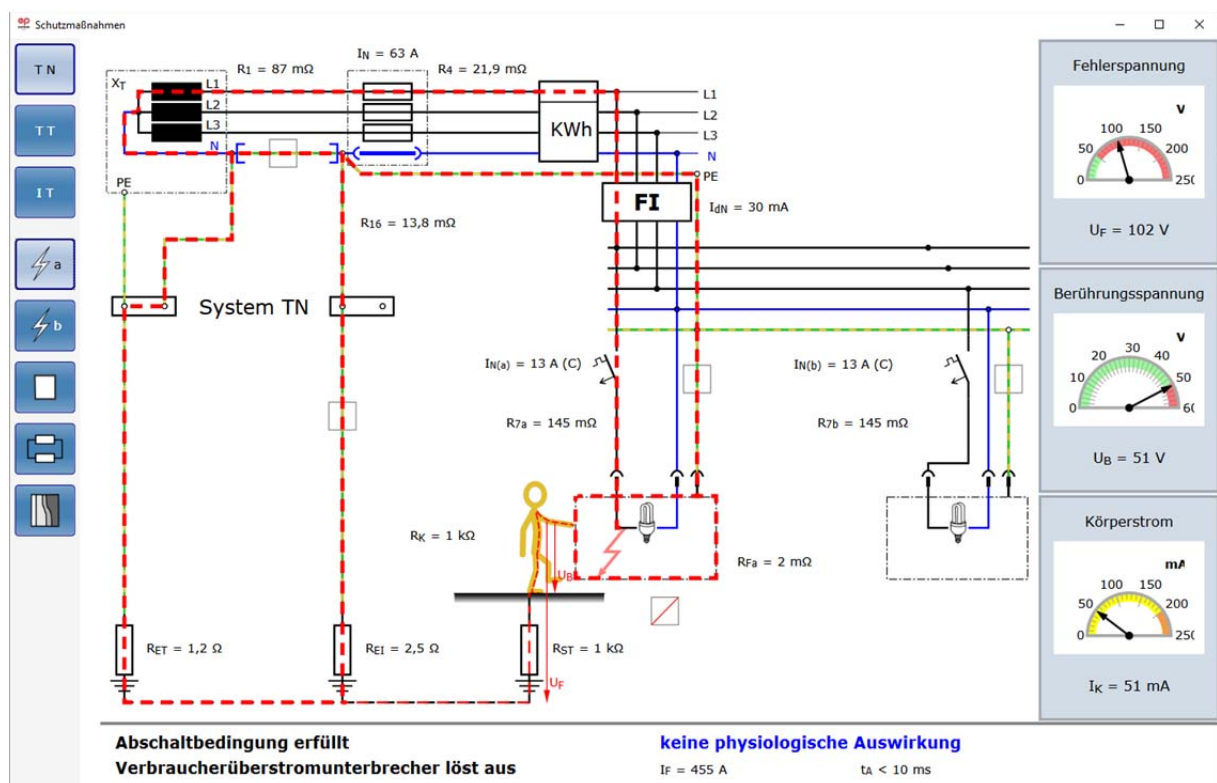


Die Umschaltung zwischen den Systemen erfolgt über die Schaltflächen oben links oder ein Klicken auf das angezeigte System. Der Muster-Plan ändert sich entsprechend.

Die Parameter für die einzelnen Leitungen, Schutzeinrichtungen, Erdungswiderstände und Verbraucher sowie die Körperkontaktaten (Position der Person und damit der Übergangswiderstand) können durch Mausklick auf das blau markierte Objekt oder den

Messwert aufgerufen und geändert werden. Außerdem lässt sich der Schutzleiter an diversen Stellen (gekennzeichnet durch ein graues Quadrat) unterbrechen.

Mit den Button „Kurzschluss am Verbraucher A“ und „Kurzschluss am Verbraucher B“ („A“ und „B“ nur beim IT-System) simulieren Sie einen Kurzschluss und dessen Auswirkungen (Animation). In dieser neuen Version kann jetzt auch simuliert werden, dass ein Fehler am Verbraucher B durch ungünstige weitere Verhältnisse auch weit entfernte (am Verbraucher A befindliche) Personen gefährden kann.



Die zugehörigen Ströme werden animiert dargestellt. Die Messgeräte zeigen die Fehlerspannung (Spannung über Person und Standortwiderstand), die Berührungsspannung sowie den

durch den Körper der Person fließenden Strom an. Dabei wird durch die Farbe, die die Person annimmt, die Gefahrensituation angezeigt.

In der Fußzeile des Bildschirms werden die Erfüllung der Abschaltbedingungen, die physiologischen Auswirkung auf die Person sowie Fehlerstrom und Abschaltzeit angezeigt. Mit einem Button am linken Rand lässt sich die Animation wieder ausschalten.

Darunter befindet sich ein Button, mit dem Ersatzschaltbilder aufgerufen werden. Sie können zwischen verschiedenen Möglichkeiten wählen. Mit einem Häkchen im Kasten links oben können Sie die Zahlenangaben im Plan aufrufen oder entfernen.

Mit dem Diagrammbutton unten links wird ein Gefährdungsdiagramm aufgerufen, auf welchem durch die Position des blinkenden Punktes die genaue Gefährdung einer Person abgeschätzt werden kann.

Durch Änderung der einzelnen Betriebsmittel kann man nun auf einfache Weise prüfen, wie sich diese Änderungen auf das Abschaltverhalten und die Personengefährdung auswirken. Gleiches gilt für das Unterbrechen des Schutzleiters an den unterschiedlichen Stellen.

10. Erläuterungen zu den Berechnungen/Prüfungen

Planer und Errichter elektrischer Anlagen müssen die DIN VDE-Bestimmungen und gegebenenfalls weitere Bestimmungen, Richtlinien und Verordnungen einhalten. Alle technischen Angaben, Begriffe und Programme wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Wir weisen deshalb ausdrücklich darauf hin, dass weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernommen werden kann.

10.1. Prüfungen

10.1.1. Leiterzuordnung

Bei der Leiterzuordnung wird geprüft, ob der Leitungsweg über die einzelnen Dreh- und Wechselstromzweige unterbrechungsfrei ist. Die Prüfung der Leiterzuordnung liefert keine Überprüfung einer gleichmäßigen Lastaufteilung bei einer unsymmetrischen Belastung durch Wechselstromverbraucher.

10.1.2. Staffelung der Schutzorgane

Bei der Überprüfung der Staffelung der Schutzorgane wird geprüft, ob das nachgeordnete Schutzorgan einen Nennstrom aufweist, der gleich oder größer dem Nennstrom des vorgelagerten Schutzorgans ist. Eine Überprüfung der Selektivität des Schutzes findet nicht statt. In diesem Fall muss der Nennstrom eines vorgeschalteten Schutzorgans einen 1,6-fachen Wert aufweisen, sofern es sich um Schutzorgane gleicher Klassen handelt. Mittels der Kennlinien der verschiedenen Schutzorgane kann die Selektivität allerdings „von Hand“ geprüft bzw. eingestellt werden.

10.1.3. Zulässiger Spannungsfall

Im **Wohnungsbau** wird der Spannungsfall aus den Kabeln/Leitungen unter der Voraussetzung berechnet, dass die Strombelastung dem Nennstrom des vorgeschalteten Schutzorgans entspricht. Bei diesen Betrachtungen sind die Verbraucher, die an das Netz angeschlossen sind, nicht von Bedeutung. Ob die Verbraucher von einem Netzweig versorgt werden können, wird in einem eigenen Schritt überprüft.

Der Spannungsfall wird über alle Zweige hinweg, vom Verbraucher bis hin zum EVU-Zähler, ermittelt. Der Betrag für den Spannungsfall darf 3 % nicht überschreiten. Für den Spannungsfall zwischen Hausanschlusskasten und EVU-Zähler gelten verschiedene Grenzwerte, je nach Dimensionierung dieses Anlagenteils.

Die Werte für Δu_{\max} sind von der Sicherung im HAK abhängig:

- $\Delta u_{\max} = 0,5 \%$ für $\sqrt{3} * I_{n,HAK} * U_N \leq 100 \text{ kVA}$,
- $\Delta u_{\max} = 1 \%$ für $\sqrt{3} * I_{n,HAK} * U_N \leq 250 \text{ kVA}$,
- $\Delta u_{\max} = 1,25 \%$ für $\sqrt{3} * I_{n,HAK} * U_N \leq 400 \text{ kVA}$,
- $\Delta u_{\max} = 1,5 \%$ für $\sqrt{3} * I_{n,HAK} * U_N > 400 \text{ kVA}$.

$I_{n,HAK}$ ist der Nennstrom der Sicherung im HAK.

Der Spannungsfall im **Gewerbebau** dagegen kann auch nach der tatsächlich im Betrieb vorkommenden Schaltungs- und Lastsituation berechnet werden. Das Netz braucht nicht auf Situationen hin ausgelegt zu werden, die keinen gültigen Betriebszustand des Netzes darstellen. Dennoch muss in jedem Fall natürlich die Personen- und Anlagensicherheit gewährleistet sein.

Bei dieser Art der Betrachtung müssen dann ggf. mehrere Varianten für ein Netz berechnet werden, welche die geplanten Betriebssituationen mit einer vorher bestimmten Reserve berücksichtigen. Hierbei sind dann ggf. auch Motoranläufe mit in die Überlegungen einzubeziehen. Das sich ergebende Spannungsprofil wird mit der Lastflussberechnung ermittelt (→ Kap. 8.2).

10.1.4. Überstromschutz der Kabel und Leitungen

Ausgehend vom Anfangspunkt jeder Leitung wird das Netz in Richtung Einspeisung durchlaufen. Der Nennstrom des kleinsten überstrombegrenzenden Schutzorgans (Sicherung, Schutzschalter usw.) muss kleiner gleich der Strombelastbarkeit der Leitung sein. Für Motorschutzschalter wird der Einstellwert verwendet. Bei Verletzung der Bedingung wird die Leitung gekennzeichnet.

10.1.5. Ausreichende Versorgung der Verbraucher

Ausgehend von jedem Verbraucher wird das Netz in Richtung Einspeisung durchlaufen. Der Nennstrom des ersten überstrombegrenzenden Schutzorgans (Sicherung, Leitungsschutzschalter,

etc.) muss größer gleich dem Bemessungsstrom des Verbrauchers sein. Bei Verletzung der Bedingung wird der Verbraucher gekennzeichnet.

10.1.6. Abschaltbedingungen bei Kurzschluss

Abschaltbedingungen im TN-Netz (auch TN-S, TN-C und TN-CS):

Für jeden Knoten wird der minimale Kurzschlussstrom bestimmt. Das ist für Wechselstromknoten der einpolige Kurzschlussstrom. Für Drehstromknoten ist das der ein- oder zweipolige Kurzschlussstrom, d.h. es müssen beide berechnet werden, und der kleinere Wert wird verwendet. Mit diesem Kurzschlussstrom werden für alle kurzschlussstrombegrenzenden Schutzorgane aus den Kennlinien die maximalen Auslösezeiten ermittelt. Berücksichtigt werden hier (NH-) Sicherungen, Leitungsschutzschalter, RCD (FI) - Schalter etc. Motorschutzschalter werden nicht berücksichtigt, da sie keine definierten Ausschaltzeiten für einpolige Fehler haben und eigentlich für den Überlastschutz und nicht für den Kurzschlussschutz verwendet werden.

Bei der Beurteilung müssen verschiedene Fälle betrachtet werden:

1. Am Knoten sind keine Lasten (Verteilungen) angeschlossen.
Die Auslösezeit muss kleiner gleich 5 Sekunden sein.
2. Am Knoten sind Steckdosen oder bewegliche Handgeräte angeschlossen.
Die Auslösezeit muss für
 $U_N \leq 400 \text{ V}$ kleiner gleich 0,4 Sekunden,
 $U_N \leq 690 \text{ V}$ kleiner gleich 0,2 Sekunden und
 $U_N > 690 \text{ V}$ kleiner gleich 0,1 Sekunden sein.
3. Am Knoten **und** in der übergeordneten Verteilung sind nur ortsfeste Betriebsmittel angeschlossen. Die Auslösezeit muss kleiner oder gleich 5 Sekunden sein.
4. Am Knoten sind nur ortsfeste Betriebsmittel angeschlossen, aber in der übergeordneten Verteilung auch andere Betriebsmittel. Wenn gilt $Z_{PE} \leq 50 \text{ V} / (U_N / \sqrt{3}) * Z_S$, muss die Auslösezeit kleiner gleich 5 Sekunden sein, sonst gilt 2.

Z_{PE} ist die Impedanz vom betrachteten Knoten bis zum HAK.

Z_S ist 2x die Impedanz vom betrachteten Knoten bis zum Trafo plus 1x die Impedanz des Transformators. Verletzt die Auslösezeit die Bedingung, so wird der Knoten gekennzeichnet.

Die folgenden Regeln gelten für VDE 0100-410:2007 und VDE 0100-410:2018.

Fall 1: Knoten ist nicht durch einen RCD geschützt

Prüfung Analog zu TN-Netz (siehe Kapitel 2). Es gelten jedoch andere zulässige Abschaltzeiten und die Berechnung des minimalen 1-poligen Kurzschlussstromes unterscheidet sich!

Zulässige Abschaltzeiten TN-Netze (für 400V): 0,4sec bzw. 5sec

Zulässige Abschaltzeiten TT-Netze (für 400V): 0,2sec bzw. 1sec

Fall 2: Knoten ist durch einen RCD geschützt

In diesem Falle wird zusätzlich zu den Abschaltzeiten (siehe Fall 1) geprüft, ob die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$R_A I_a \leq 50 \text{ V}$$

Dabei sind:

R_A - Summe der Widerstände des Erders und des Schutzleiters der Körper (ohne Transformator-Erder)

I_a - Der Strom, der die automatische Abschaltung der Schutzeinrichtung bewirkt (Auslösestrom). Das ist hier der kleinste Fehlerstrom der RCD-Schutzorgane.

10.1.7. Prüfung ob ein RCD ist

In den Prüfungsparametern findet man zwei neue Prüfungen „RCD (FI) für Steckdosen“ und „RCD (FI) für Beleuchtungsstromkreise einer Wohnung“. Diese Prüfungen sind durch die Norm VDE 0100-

410 von 2018 vorgeschrieben.

Die Norm-Einstellungen findet man unter dem Menü Anlagenplan/Info. Das Bild unten zeigt die Voreinstellung für neue Anlagen:



Prüfung nach <input checked="" type="radio"/> VDE 0100-410 2018-10 <input type="radio"/> VDE 0100-410 2007-06 <input type="radio"/> VDE 0100-410 1997-01	Strombelastbarkeit nach <input checked="" type="radio"/> VDE 0298-4 2013-06 <input type="radio"/> VDE 0298-4 2003-08
Spannungsfall / Hauptstromversorgungssystem nach <input checked="" type="radio"/> VDE-AR-N 4100:2020-04 <input type="radio"/> TAB 2007 (NS)	

Die beiden neuen Prüfungen sind bei neuen Anlagen automatisch aktiv. Nutzt man noch eine ältere VDE 0100-410 Norm, dann sind diese Prüfungen deaktiviert.

ep Prüfung
✕

Prüfungsparameter

Leiterzuordnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Staffelung der Schutzorgane	<input checked="" type="checkbox"/>
Zulässiger Spannungsfall	<input checked="" type="checkbox"/>
Überstromschutz der Kabel und Leitungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Ausreichende Versorgung der Verbraucher	<input checked="" type="checkbox"/>
Ausreichende Versorgung aller Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>
Abschaltbedingung bei Kurzschluss	<input type="checkbox"/>
Schutzorgane: Leiterzuordnung/Pole	<input type="checkbox"/>
Schutzorgane: Leiterzuordnung/Pole (Eindeutigkeit)	<input checked="" type="checkbox"/>
Selektivität	<input checked="" type="checkbox"/>
Adernanzahl	<input checked="" type="checkbox"/>
RCD für Steckdosen	<input checked="" type="checkbox"/>
RCD für Beleuchtungsstromkreise einer Wohnung	<input checked="" type="checkbox"/>

Prüfung nach VDE 0100-410: 2018-10

Strombelastbarkeit nach VDE 0298-4: 2013-06

Spannungsfall / Hauptstromversorgungssystem nach VDE-AR-N 4100: 2019-04

Übernehmen

Abbrechen

Für die Realisierung der beiden neuen Prüfungen wurde die neue Eigenschaft „Beleuchtungsstromkreis Wohnung“ eines Knoten eingeführt. Diese Eigenschaft kann auf alle unteren Knoten vererbt werden.

Als Voreinstellung gelten alle Netze als „Wohnung“. Die Eigenschaft „gehört zu einer Wohnung“ kann nur dann gesetzt bzw. rückgesetzt werden, wenn sie nicht vererbt wird.

Außerdem wurde die Eigenschaft „Beleuchtungsstromkreis“ eines Verbrauchers eingeführt, die für bestimmte Verbraucher sichtbar und als Vorgabe gesetzt ist, z. B. für eine Halogenlampe:

Anschluss

L1 L2 L3 N-PE PE PEN

Verbraucher

⊗ **Halogenlampe mit Transformator**

Anzahl Ein Aus Anschluss an Steckdose Beleuchtungsstromkreis

Eigenschaften

Leistung Leistungsfaktor cos(φ)

Wirkungsgrad

Bezeichnung anzeigen

BMK

Kommentar

Der Fehlerstatus „Kein RCD vorhanden“ wird bei einer Steckdose dann angezeigt, wenn in Richtung Einspeisung kein RCD vorhanden und die Strombegrenzung kleiner oder gleich 32 A ist (für die Norm von 2007 gilt der Grenzwert von 20 A).

Der Fehlerstatus „Kein RCD vorhanden“ wird bei einem Beleuchtungsstromkreis dann angezeigt, wenn der Verbraucher einer Wohnung angehört und in Richtung Einspeisung kein RCD vorhanden ist.

Eigenschaften

Bezeichnung

Verbrauchertyp **Halogenlampe mit Transformator**

Anschluss **L1 / N / PE**

Anzahl **1**

Leistung P **70 W**

Leistungsfaktor **0,92**

Status **Kein RCD vorhanden
(Beleuchtungsstromkreis)**

Ein **ja**

Verbraucherstrom **329,5 mA**

BMK

Abschaltbedingungen bei Kurzschluss in TT-Netzen:

Für jeden Knoten wird das Netz zur Einspeisung hin durchlaufen. Dabei wird:

- der minimale Auslösestrom I_a der Schutzorgane ermittelt. Für Leitungsschutzschalter und RCD (FI) - Schalter ist das der Nennstrom, für NH-Sicherungen ist das der Strom, bei dem die Sicherung innerhalb von 5 Sekunden auslöst (maximale Auslösezeit!);
- die Summe ohmscher Widerstände R_{PE} im PE gebildet.

Der Kurzschlusschutz ist gegeben, wenn gilt: $(R_{PE} + R_{A1}) * I_a \leq 50 \text{ V}$. R_{A1} ist der Erdungswiderstand der Anlage, der Wert muss als Parameter eingegeben werden. Default (Voreinstellung) ist 4Ω . Wird die Bedingung verletzt, wird der Knoten gekennzeichnet.

10.1.7. Selektivität

Selektivität ist in epINSTROM als zusätzliche Prüfung integriert. Geprüft werden dabei die (nachgelagerten) Kurzschlusschutzorgane gegenüber dem in Richtung Netzeinspeisung jeweils vorgelagerten Kurzschlusschutzorgan. Im „Fehlerfall“ wird das nachgelagerte Schutzorgan markiert.

Es werden zwei Kriterien ausgewertet. Wenn eines der Kriterien erfüllt ist, wird die Selektivität als gegeben betrachtet. Das andere Kriterium wird in diesem Fall nicht ausgewertet.

- Auslösezeitkriterium

Die maximale Auslösezeit des nachgelagerten Schutzorgans muss größer oder gleich der minimalen Auslösezeit des vorgelagerten Schutzorgans sein. Die Bedingung muss für alle Ströme von 130 % des Nennstroms des nachgelagerten Schutzorgans bis zum maximalen Kurzschlussstrom in dem Knoten erfüllt sein, in dem das nachgelagerte Schutzorgan angeschlossen ist. Das Auslösezeitkriterium eignet sich insbesondere für Schutzorgane gleicher Charakteristik, z. B. für gL-Sicherungen untereinander.

- Datenbankkriterium

In einer Datenbank sind Paare von Schutzorganen angegeben mit dem Kurzschlussstrom, bis zu dem sie zueinander selektiv sind. Bei der Selektivitätsprüfung erfolgt ein Abgleich von betrachtetem Paar und Datenbank. Die Selektivität wird als gegeben angesehen, wenn ein betrachtetes Paar in der Datenbank enthalten ist und der maximale Kurzschlussstrom in dem Knoten, in dem das nachgelagerte Schutzorgan angeschlossen ist, kleiner gleich dem Wert in

der Datenbank ist. Das Datenbankkriterium eignet sich insbesondere gut für Schutzorgane mit unterschiedlicher Charakteristik.

Wenn das vorgelagerte Schutzorgan getrennte Sicherungen von parallelverlegten Leitungen sind, wird der Kurzschlussstrom durch diese parallelverlegten Leitungen nach Stromteiler aufgeteilt. Die Auslösezeiten werden in diesem Fall für die parallelverlegten Leitungen getrennt berechnet. Es wird die kleinste Auslösezeit verwendet. Eine Auswertung des Datenbankkriteriums findet in diesem Fall nicht statt. Eine Bewertung der Selektivität nach Wärme-Integralen wird nicht durchgeführt.

10.2. Berechnungen

10.2.1. Anmerkungen zur Lastflussberechnung

Die Lastflussberechnung bildet die Grundlage aller wesentlichen Berechnungen für die Betrachtungen im Gewerbebau. Mit der Lastflussberechnung wird das sich einstellende Spannungsprofil eines Netzes in Abhängigkeit von den Netzimpedanzen und der Lastsituation berechnet. Für die Berechnung des Lastflusses wird die Methode der unsymmetrischen Stromiteration angewendet. Die in epINSTROM realisierte Art der Berechnung ist für die Anwendung in Niederspannungs-Strahlennetzen besonders gut geeignet.

10.2.2. Lastmodellierung

Verschiedene Verbraucher (Lasten) reagieren ganz unterschiedlich auf eine Veränderung der speisenden Spannung. Da das sich einstellende Spannungsprofil eines Netzes von dem Zusammenspiel der Lasten und Netzimpedanzen abhängt, müssen die verschiedenen Lasttypen unterschiedlich modelliert werden. In epINSTROM werden die folgenden Lastmodelle unterschieden:

- lastkonstante Impedanz mit Sternpunkt (z. B. Glühlampen),
- lastkonstante Impedanz ohne Sternpunkt (z. B. Motor im Anlauf),
- lastkonstante Leistung mit Sternpunkt,
- lastkonstante Leistung ohne Sternpunkt (z. B. Drehstrommotoren).

10.2.3. Kurzschlussstromberechnung

Bei der Berechnung des minimalen 1-poligen Kurzschlussstroms werden jetzt nur die Leitungen

rechts vom Knoten „PE-Anschluss von der Haupterdungsschiene“ berücksichtigt.

Außerdem wird dabei auch der Anlagenerder, die Verbindung von der Haupterdungsschiene und gegebenenfalls der Transformator-Erder berücksichtigt.

Berechnet wird der minimale Kurzschlussstrom in jedem Knoten. Für Wechselstromknoten ist das der 1-polige Kurzschlussstrom I_{k1} . Für Drehstromknoten ist das der kleinere Wert des 1-poligen Kurzschlussstroms I_{k1} und des 2-poligen Kurzschlussstroms I_{k2} . Um Unstimmigkeiten zu vermeiden, werden für Drehstromknoten beide Kurzschlussströme berechnet und angezeigt. Für die Schutzprüfungen wird aber der kleinere Wert verwendet. Insbesondere in Trafonähe ist der 2-polige Kurzschlussstrom ggf. der kleinere.

11. Updates und Support

11.1. Allgemeiner Support

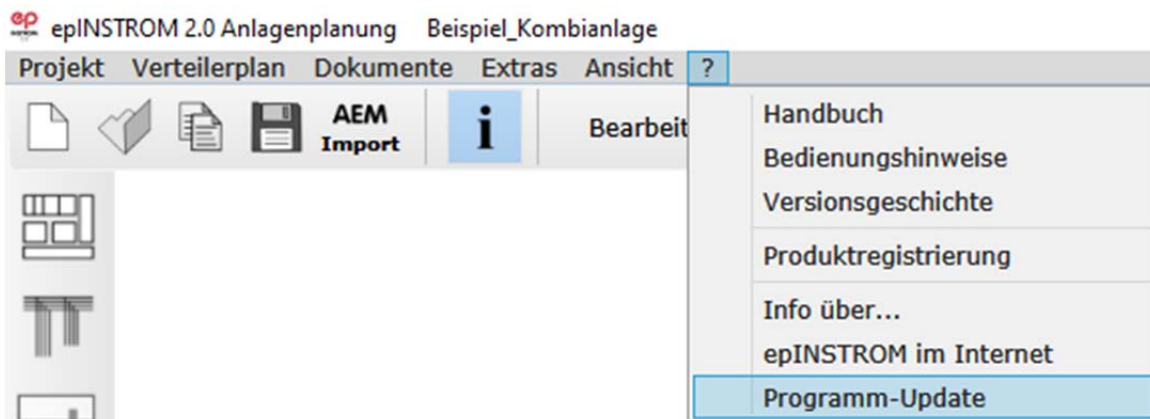
Die neuesten Informationen zu epINSTROM erhalten Sie im Internet unter www.instrom.de.

Neben allgemeinen Informationen, häufig gestellten Fragen und Bestellmöglichkeiten gibt es dort auch Hinweise auf die aktuelle Support-Adresse.

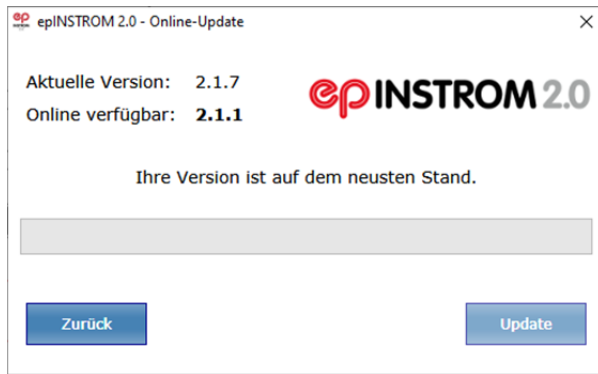
Zum Zeitpunkt der Drucklegung erreichen Sie unseren Support unter support@instrom.de.

Im Internet finden Sie im Downloadbereich auch die aktuellste Update-Version der Software zum kostenlosen Herunterladen. Es wird empfohlen, regelmäßig auf solche kleineren Updates zu achten und sie zu installieren. Die aktuelle Versionsnummer wird Ihnen bei Programmstart angezeigt oder über „?/Info über“: epINSTROM [Gewerbebau oder Wohnungsbau] Version 2.x.x

11.2. Automatische Update-Prüfung



Wenn Sie an Ihrem PC über eine Internetverbindung verfügen, können Sie epINSTROM regelmäßig auf aktuelle Updates prüfen lassen. Gehen Sie in der Menüleiste auf „?/Programm-Update“.



Eingeblendet wird eine Information über die aktuellste, im Internet zur Verfügung stehende Version und zum Vergleich die Versionsnummer Ihrer Installation. Klicken Sie auf den Link „Update“, um sich ein so genanntes „Patch“ herunterzuladen.

Dabei wird Ihre bestehende Version von der neuen Version überschrieben. Ihre Einstellungen und Projekte bleiben selbstverständlich erhalten. Folgen Sie den Anweisungen.

12. Lizenzbedingungen

12.1. Umfang der Nutzungsrechte

Der Käufer erwirbt mit der Lizenz die einfache, nicht ausschließliche, zeitlich unbeschränkte Befugnis, die Programme und Daten auf einem Rechner bestimmungsgemäß zu nutzen. Bei der Nutzung in Netzwerken darf zu einem Zeitpunkt pro Lizenz nur ein Anwender auf die Programme und Daten zugreifen.

Sogenannte Updates dürfen nur verwendet werden, wenn der Käufer im Besitz der Grundversion des Produktes ist.

Die Software ist auf einem Computer „in Benutzung“, wenn sie in den Zwischenspeicher (d. h. RAM) geladen oder in einem Permanentspeicher (z. B. einer Festplatte, einer CD-ROM oder einer anderen Speichervorrichtung) dieses Computers gespeichert ist.

Bestimmungsgemäß ist die Nutzung nur für eigene Zwecke des Käufers. Dritten dürfen die Programme und Daten nicht zugänglich gemacht werden. Ebenso wenig dürfen die Programme und Daten durch Online-Dienste weder unmittelbar noch mittelbar zugänglich gemacht werden.

12.2. Urheberrecht

Die Software und die zugehörigen Dokumentationen, welche in schriftlicher oder elektronischer Form vorliegen, sind urheberrechtlich geschützt. Wir behalten uns insbesondere alle Veröffentlichungs-, Vervielfältigungs-, Bearbeitungs- und Verwertungsrechte an der Software und den Dokumentationen vor. Der Erwerber verpflichtet sich, diese Rechte zu wahren und alle Schritte zu unternehmen, um missbräuchliche Beeinträchtigungen oder Verletzungen dieser Rechte durch Dritte, soweit diese durch ihn und über ihn in den Besitz der Software gelangt sind, zu unterbinden.

Insbesondere ist es verboten, die Software zu dekompileieren, rückassemblieren oder auf andere Weise in allgemein lesbare Form umzuwandeln, sowie Software oder Teile der Software sowie hieraus abgeleitete Produkte zu ändern, anzupassen, zu übersetzen, zu vermieten, zu verleasen, zu verleihen oder herzustellen.

Das Urheberrecht umfasst vor allem den Programmcode, die Dokumentation, das Erscheinungsbild, die Struktur und Organisation der Programmdateien, den Programmnamen, Logos und andere Darstellungsformen innerhalb der Software. Jede nicht ausdrücklich genehmigte Vervielfältigung, Nutzung, Weitergabe, Änderung oder Wiedergabe des Inhaltes der Software ist untersagt. Das Handbuch sowie sonstige zur Software gehörende Schriftstücke (Begleitmaterial) sind ebenfalls urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung, Änderung oder Weitergabe des Schriftmaterials ist verboten und wird zivil- und strafrechtlich verfolgt.

Die CD-ROM ist der Sicherungsdatenträger. Eine zusätzliche Sicherungskopie darf nicht erstellt werden.

Jede Verwendung der Programme und Daten über die hier eingeräumte Nutzungsbefugnis hinaus verpflichtet zum Schadenersatz und kann strafbar sein. Der Erwerber haftet der HUSS-MEDIEN GmbH auch für Schäden, die aus einer Verletzung dieser Lizenzbedingungen durch Erfüllungsgehilfen des Erwerbers entstehen.

12.3. Änderungen und Aktualisierungen

Wir sind berechtigt, nach eigenem Ermessen die Software zu aktualisieren oder zu revidieren. Nach Verfügbarkeit einer Produktaktualisierung haben die Erwerber als registrierter Nutzer das Recht, diese von uns zum listenmäßig angegebenen Preis zu beziehen.

12.4. Gewährleistung

Der Erwerber erkennt an, dass nach dem Stand der Technik Fehler in der Software, insbesondere in komplexen Programmabläufen, auch bei Anwendung größter Sorgfalt nicht ausgeschlossen werden können.

Wir sichern jedoch zu, dass die Software mit Sorgfalt entwickelt und geprüft wurde und im Sinne der zum Zeitpunkt der Auslieferung gültigen Produktbeschreibung brauchbar ist. Eine unerhebliche Minderung der Brauchbarkeit bleibt außer Betracht.

Die Gewährleistungspflicht beträgt vierundzwanzig Monate.

Wird innerhalb der Gewährleistungspflicht ein Mangel vom Erwerber gemeldet, der unter die Mängelgewährleistungspflicht fällt, so wird er durch Nachbesserung oder Ersatzlieferung behoben. Erfolgt dies nicht innerhalb angemessener Frist, so hat der Erwerber Anspruch auf Wandlung oder Minderung. Im Falle der Wandlung wird der Kaufpreis erstattet, jedoch reduziert um einen angemessenen Betrag für die bis dahin gezogene Nutzung. Die Mängelbeseitigung wird der Erwerber durch Informationen und Auskunftserteilung unterstützen. Wir sind berechtigt, dem Erwerber den Arbeitsaufwand und die angefallenen Kosten zu berechnen, falls uns ein geltend gemachter Mangel nicht anzulasten ist.

Bei der Geltendmachung von Gewährleistungsansprüchen ist die bemängelte CD-ROM mit einer Kopie des Kaufbelegs an die HUSS-MEDIEN GmbH zu übersenden.

Der Erwerber hat die Software einschließlich der Dokumentation unverzüglich mit der zumutbaren Sorgfalt zu untersuchen und hierbei erkennbare Mängel spätestens innerhalb von 14 Tagen nach Inbetriebnahme der Software schriftlich zu rügen. Verborgene Mängel sind in gleicher Weise unverzüglich nach deren Entdeckung anzuzeigen. Andernfalls gelten die Software und die Dokumentation als vorbehaltlos genehmigt.

Kosten, die uns durch unberechtigte Mängelrügen entstehen, trägt der Erwerber. Wir sind zur Beseitigung von Mängeln nicht verpflichtet, solange der Erwerber mit seiner Zahlung in unangemessenem Verhältnis zur Beanstandung im Rückstand ist. Die Mangelhaftigkeit entfällt, wenn der Erwerber ohne unsere schriftliche Zustimmung Nachbesserungen vorgenommen hat oder unsere Vorschriften über die Behandlung des Gegenstandes nicht befolgt. Die Gewährleistung erlischt außerdem, wenn die Software von fremder Seite verändert wird, sofern diese Veränderungen nicht von uns ausdrücklich schriftlich genehmigt werden.

Achtung: Mit dem Erwerb der Software erhalten Sie einen persönlichen Öffnungscode. Bitte bewahren Sie ihn sorgfältig und getrennt von der CD-ROM auf. Die Weitergabe an Dritte kann Schadenersatzansprüche nach sich ziehen. Sie benötigen den Code, falls das Programm – zum Beispiel durch Zerstörung der Festplatte – verloren geht oder falls Sie die Software auf einem neuen Rechner installieren möchten.

12.5. Haftung

Für etwaige Schäden haften wir – gleich aus welchem Rechtsgrund einschließlich unerlaubter Handlung – nur, falls wir eine vertragswesentliche Pflicht (Kardinalpflicht) schuldhaft in einer den Vertragszweck gefährdenden Weise verletzen oder der Schaden auf grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz zurückzuführen ist. Erfolgt die schuldhafte Verletzung einer vertragswesentlichen Pflicht (Kardinalpflicht) nicht in grob fahrlässiger oder vorsätzlicher Weise, so ist die Haftung auf solch typische Schäden begrenzt, die für uns bei Vertragsschluss vernünftiger Weise voraussehbar waren. Diese Haftungsbegrenzung gilt auch für den Schadensumfang. In den vorgenannten Fällen ist die Haftung für einen Vermögensschaden auf den Wert der Software beschränkt.

Für Fremderzeugnisse beschränkt sich unsere Haftung auf die Abtretung der Haftungsansprüche, die uns gegen den Lieferer des Fremderzeugnisses zustehen.

Insbesondere wird keine Haftung dafür übernommen, dass das Softwareprodukt vollkommen fehlerfrei und auf allen Computern gleichermaßen lauffähig ist. Gehaftet wird auch nicht für Unverträglichkeiten mit Hardwarekomponenten oder anderen Softwareprodukten oder deren Komponenten.

Die Haftung für Neben- und Folgeschäden (entgangenem Gewinn, verlorene Daten etc.) ist nach Maßgabe des Absatz 1 ausgeschlossen.

Die vorstehenden Haftungsbeschränkungen gelten nicht bei einer Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz sowie nach sonstigen unabdingbaren gesetzlichen Vorschriften.

12.6. Vertragsdauer und Kündigung

Wir sind bei Verstößen aus diesem Vertrag berechtigt, jederzeit das erteilte Nutzungsrecht zu widerrufen. Bei Widerrufung des Nutzungsrechts ist der Erwerber verpflichtet, sämtliche in seinem Besitz befindliche Programme, einschließlich der Dokumentation oder sonstiger Materialien, zu zerstören bzw. diese kostenfrei an uns zurückzusenden. Wird dem Erwerber während der Gewährleistungszeit das Nutzungsrecht des Programms durch Dritte untersagt, räumt er uns die Gelegenheit ein, die Software so zu ändern, dass sie keine Schutzrechte mehr verletzt und dadurch der Untersagungsgrund entfällt. Der Erwerber erkennt bei einem Verstoß gegen vorstehende Verpflichtungen einen Schadensersatzanspruch von uns dem Grunde nach an.

12.7. Sonstiges

Dieser Lizenzvertrag unterliegt dem Recht der Bundesrepublik Deutschland.

Für den Fall, dass Bestimmungen dieses Lizenzvertrages ganz oder teilweise unwirksam sind oder werden, so berührt dies die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen nicht. Die unwirksame Bestimmung ist vielmehr durch eine solche zu ersetzen, die dem Sinn und Zweck der unwirksamen Bestimmung möglichst nahekommen.

Nebenabreden sind nicht getroffen. Änderungen dieser Lizenzvereinbarung bedürfen der Schriftform. Gleiches gilt für die Aufhebung dieser Schriftformklausel.

Gerichtsstand ist Berlin.

Letzte Änderung: 12.11.2021