

Planung und Berechnung von Gasverteilungsnetzen

Vortragsumfassung:

Beispielrechnungen mit den Rechenprogrammen OptiPlan und STANET

Teil I: Rohrnetzberechnungsprogramm OptiPlan

OptiPlan

Rohrnetzrechnung für Gas- und Wasserrohrnetze

Für die Planung von Gas- und Wasserrohrnetzen wird schon in vielen Versorgungsunternehmen das Rohrnetzrechnungsprogramm OptiPlan verwendet.

Planen mit OptiPlan heißt:

Nutzen Sie die freien Kapazitäten Ihres Netzes, erkennen Sie rechtzeitig die Schwachstellen. Gewährleisten Sie, dass Verstärkungsmaßnahmen tatsächlich die beabsichtigte Wirkung erzielen. Vermeiden Sie Fehlinvestitionen und unsichere Versorgungsbedingungen.

Mit OptiPlan können die Daten Ihres GIS-Systemes für die Rohrnetzrechnung genutzt werden.

Netzbelastungswerte wertet OptiPlan aus den Verbrauchsabrechnungsdaten Ihrer Tarif- und Sondervertragskunden aus.

Die Bearbeitung von Planungsfragen ist einfach: Im Rohr- oder Rechenetzplan können Leitungen neu eingegeben, geändert, geteilt, gelöscht oder gesperrt werden.

An vorhandenen oder an neuen

Knoten können neue Abnahmen und Einspeisungen vorgegeben werden.

Eine kurze Berechnung des veränderten Netzes zeigt Ihnen die neue Versorgungssituation im Detail:

Die Versorgungsdrücke an den Knoten und Verbrauchsstellen, die Leistungen der Einspeisestellen, die Fließmengen und Geschwindigkeiten in den Leitungen.



Neu: Im neuen Entwurfsmodus können neue Leitungen, Knoten und Einspeisestellen einfach mit der Maus in den Rechenetzplan "geklickt" werden.

OptiPlan-Daten sind in einfach strukturierten Datenbanktabellen



gespeichert und können auch als Texttabellen ausgegeben werden. So können Sie die Berechnungsdaten auch in anderen Programmen verwenden.

Wir unterstützen Sie selbstverständlich bei der Handhabung des Programmes, bei der Entwicklung von Schnittstellen zu Ihrem GIS- und Verbrauchsabrechnungssystem, bei der Ersterfassung von Netzmodellen und in allen Planungsfragen. Zur Kontrolle der Berechnungsergebnisse führen wir Langzeit-Druckmessaktionen durch oder stellen Ihnen unsere hochgenauen elektronischen Druckmessgeräte zur Verfügung.

Haben Sie Interesse?

Dann testen Sie bitte kostenlos und unverbindlich eine 30-Tage-Version des Programmes OptiPlan. Senden Sie einfach eine e-mail an **grid-optimization-europe@web.de**. Sie erhalten umgehend das OptiPlan-Programm als anhängende Datei.

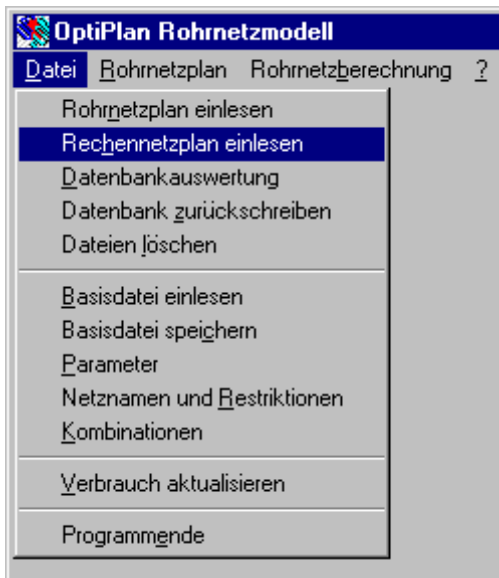
Kontaktdaten:

Grid Optimization Europe GmbH
Krekeler Weg 45
45276 Essen
Germany

A screenshot of the OptiPlan software interface. The window title is "OptiPlan Rohrnetzmodell". The menu bar includes "Datei", "Rohrnetzplan", and "Rohrnetzrechnung 2". The main area displays the logo for "Grid Optimization Europe" with the tagline "System Planning - Gas & Water". Below the logo, it says "Rohrnetzmodell für Gasverteilungsnetze", "Version 2013/1", and "(C) Grid Optimization Europe GmbH". A red banner at the bottom of the window reads "Verfügbar in Deutsch, Englisch, Tschechisch und NEU jetzt auch in Russisch!".

Funktionen des Rohrnetzrechnungsprogramms OptiPlan

Für das Programm **OptiPlan** gilt die allgemeine **Windows-Bedienungssystematik**. Eine **Bedienungshilfe** ist zu jeder Funktion durch das Anklicken des **Fragezeichens** erhältlich.



Menüleisten

Die Funktionen des Programmes **OptiPlan** können mit einem Mausklick auf die entsprechende Funktionsbezeichnung in den Menüleisten aufgerufen werden. Falls erforderlich, verzweigt die Menüleiste vorher in Unterfunktionen.

Eingabemasken

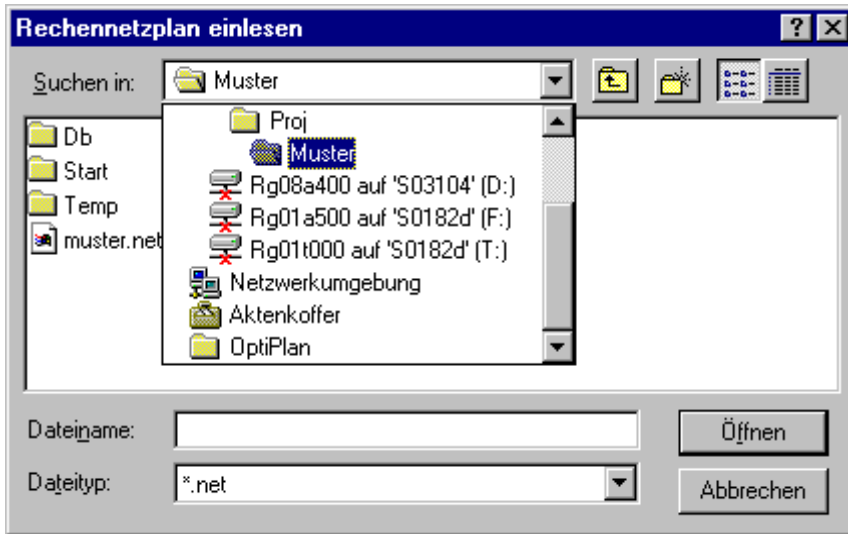
In Eingabemasken können in die weiß unterlegten Felder Daten eingegeben werden. Die Wahl des Eingabefeldes kann entweder mit einem Mausklick oder mit der Tabulatortaste erfolgen. Ein Mausklick auf ein Eingabefeld bereitet den vorhandenen Inhalt des Feldes zum Überschreiben vor. Bei einem Mausklick auf Koordinateneingabefelder, die in einigen Eingabemasken existieren, werden die Werte der gerade aktuellen Fadenkreuzposition in die Eingabefelder übertragen. Die nicht in Eingabefeldern angezeigten Werte, z.B. die Resultate der Rohrnetzrechnung, können nicht überschrieben werden.

The 'Knoten' dialog box contains the following fields and buttons:

Knoten	150
A/E-Menge m3/h	5,3
Temp.-Abh. %/°C	49,3
Bezugsdruck mbar	21,9
Auftrieb mbar	0,0
Netzdruck mbar	21,9
Mindestdruck mbar	18,0
Geod. Höhe m+NN	145,0
X-Koordinate	302912
Y-Koordinate	403633

Buttons: Zeichnen, Abbrechen, Ändern, Addieren

Die eingegebenen Daten werden endgültig erst dann in den Datenbestand übernommen, wenn im Anschluss an die vollständige Eingabe eine der Funktionen ausgeführt wird, die mit den Befehlsschaltflächen der Maske aufgerufen werden können. Beim Aufruf der Funktion **Abbrechen** oder wenn eine Funktion mit einer Fehlermeldung beendet wird, werden die eingegebenen Daten nicht in den Datenbestand übernommen.



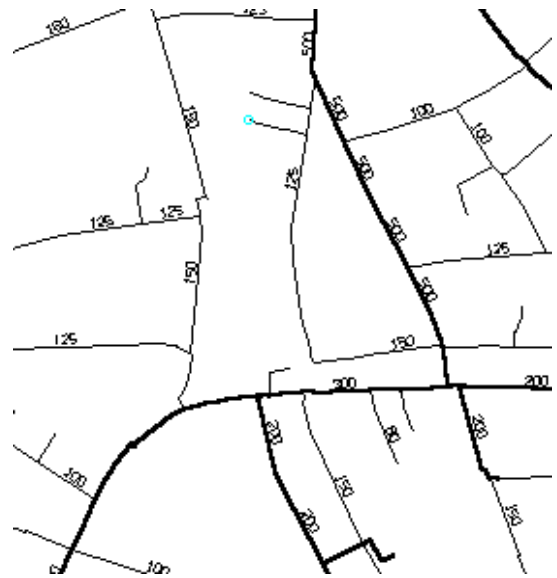
Auswahlmasken mit Dateilistenfeldern

Dateilistenfelder dienen der Auswahl von Dateinamen, z.B. für die Rohrnetzplan- oder die Rechennetzplandaten. Standardmäßig zeigt das Dateilistenfeld die Dateien des Datenverzeichnisses an, das für die auszuführende Funktion in der Initialisierungsdatei **OPTI32.INI** festgelegt wurde. Mit einem Mausklick auf einen Dateinamen kann der Dateiname in das Eingabefeld für den Dateinamen übertragen werden. In dieses Eingabefeld kann ein Dateiname auch ein-

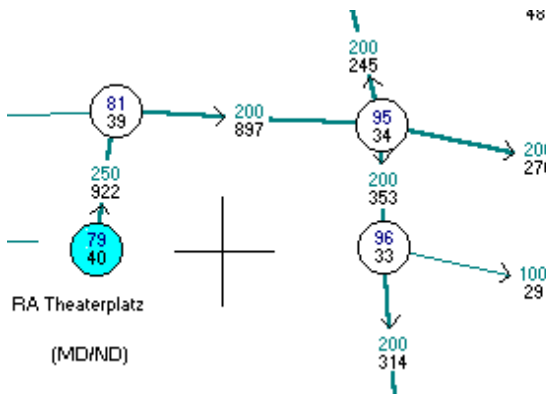
gegeben werden. Die mit der Auswahlmaske verbundene Funktion kann durch Drücken der Befehlschaltfläche **Öffnen** oder **Speichern** ausgeführt werden. Ein **Mausdoppelklick** auf einen Dateinamen des Dateilistenfeldes führt zu einem sofortigen Ausführen der Funktion. Das Drücken der Befehlschaltfläche **Abbrechen** löscht die Auswahlmaske, ohne dass die Funktion ausgeführt wird.

Rohrnetzplan

Ein Mausklick auf eine beliebige Stelle des Rohrnetzplanes hinterlässt ein Fadenkreuzsymbol. In den am rechten unteren Rand der Form gelegenen Anzeigefeldern wird die Fadenkreuzposition als X-/Y-Koordinaten-Wertepaar angezeigt. Wird mit der Funktion **Zeichnen-Ansicht** ein neuer Rohrnetzplanausschnitt erzeugt, bildet die aktuelle Fadenkreuzposition immer die neue Bildmitte. Die neue Bildmitte kann auch durch gezieltes Überschreiben der Fadenkreuzkoordinaten in den Anzeigefeldern bestimmt werden. Der gewünschte neue Bildausschnitt kann darüber hinaus mit Hilfe eines Fensters, das mit **gedrückter Maustaste** aufgezogen werden kann, festgelegt werden. Die jeweils **vorherige** Ansicht kann wieder hergestellt werden.



Wenn in dem Rohrnetzplan ein Fadenkreuz gesetzt ist, werden beim Aufruf der Funktionen **Rohrabschnitt anzeigen**, **Einspeisestelle anzeigen**, **Großabnehmer anzeigen** und **Höhe anzeigen** die Eingabemasken mit den Daten der nächstgelegenen Objekte angezeigt.



Rechennetzplan

Ein Mausklick auf eine beliebige Stelle des Rechennetzplanes hinterlässt ein Fadenkreuzsymbol. In den am rechten unteren Rand der Form gelegenen Anzeigefeldern wird die Fadenkreuzposition als X-/Y-Koordinaten-Wertepaar angezeigt. Wird mit den Funktionen **Neu Zeichnen** oder **Ansicht** ein neuer Rechennetzplanausschnitt erzeugt, bildet die aktuelle Fadenkreuzposition immer die neue Bildmitte. Die neue Bildmitte kann auch durch gezieltes Überschreiben der Fadenkreuzkoordinaten in den Anzeigefeldern bestimmt werden. Der gewünschte neue Bildausschnitt

kann darüber hinaus mit Hilfe eines Fensters, das mit **gedrückter Maustaste** aufgezogen werden kann, festgelegt werden. Die jeweils **vorherige** Ansicht kann wieder hergestellt werden.

Wenn in dem Rechenetzplan ein Fadenkreuz gesetzt ist, werden beim Aufruf der Funktionen **Leitung**, **Knoten** oder **Einspeisestelle** die Eingabemasken mit den Daten der nächstgelegenen Leitung, des nächstgelegenen Knotens oder der nächstgelegenen Einspeisestelle angezeigt. Wenn in einer Rechenetzplandarstellung bereits die Eingabemaske für eine Leitung, einen Knoten oder eine Einspeisestelle aufgerufen wurde, aktualisiert sich die jeweils aktive Eingabemaske mit den Werten der nächstgelegenen Leitung, des nächstgelegenen Knotens bzw. der nächstgelegenen Einspeisestelle.

Bedienungsfunktionen

Nach dem Start des Programms **OptiPlan** stehen in der Menüleiste folgende Hauptfunktionen für die Auswahl und Bearbeitung der Rechenmodelldaten zur Verfügung:

Datei - Rohrnetzplan einlesen

Das **OptiPlan**-Rechenmodell arbeitet mit Rohrnetzplandateien, die in Form von Direktzugriffsdateien mit Hilfe der Funktion **Datenbankauswertung** aus der Datenbank für die Bearbeitung selektiert werden können. Sie sind praktisch Duplikate des Datenbankinhalts. Änderungen der Daten erfolgen zunächst in diesen Duplikaten. Der Anwender kann später entscheiden, ob die Änderungen mit Hilfe der Funktion **Datenbank zurückschreiben** auch in den Ausgangsdaten der Datenbank durchgeführt werden sollen.

Datei - Rechenetzplan einlesen

Ein neuer Datenbestand wird für die Rohrnetzberechnung eingelesen. Berechnungsdaten müssen im **OptiPlan**-Datenformat gespeichert sein. Der Rechenetzplan kann entweder korrespondierend zum jeweiligen Rohrnetzplanausschnitt oder in einer separaten Darstellung angezeigt und bearbeitet werden.

Datei - Datenbankauswertung

Ein zu bearbeitender Netzdatenbestand kann mit Hilfe der Merkmale **Netzname**, **Ortsnummer**, **Status** und als **Fensterausschnitt** mit Eckkoordinaten ausgewählt werden. Das Programm **OptiPlan** legt Duplikate der selektierten Daten in Rohrnetzplandateien an.

Datei - Datenbank zurückschreiben

Änderungen des Datenbestandes, die mit Hilfe der **Rohrnetzplan**funktionen durchgeführt wurden, sind zunächst nur in den Rohrnetzplandateien protokolliert. Mit dieser Rückschreibefunktion können nachträglich die Änderungen vollständig oder teilweise auch in die Tabellen der **ACCESS**-Datenbank eingearbeitet werden.

Datei - Basisdatei einlesen / - Basisdatei speichern

Die Basisdatei enthält die Grundeinstellungen für die Bearbeitung der Daten und die Generierung der Rechenmodelle, d.h. die **Parameter**, die **Restriktionen** und die **Kombinationen**. Mit der Auswahlmaske können die aktuellen Basisdaten in einer Datei gespeichert oder gespeicherte Basisdaten eingelesen werden. Als Standard-Basisdatei liest das Programm **OptiPlan** beim Programmstart die Basisdatei **OPT.PAR** aus dem Arbeitsverzeichnis des Programms ein.

Datei - Parameter

Mit dieser Funktion können die Parameter angezeigt und geändert werden. Die Parameter enthalten die allgemeinen Bedingungen und Standardwerte der Gas- und Wasserverteilung bei der Rohrnetzberechnung.

Datei - Netznamen und Restriktionen

Eingabe und Änderung der Vorgaben, nach denen die **Vereinfachung** des Netzmodells für die Rohrnetzberechnung erfolgen soll.

Datei - Kombinationen

Eingabe einer Tabelle für die Umsetzung von Nennweiten in Innendurchmesser bzw. Festlegung spezieller Rohrrauheitswerte in Abhängigkeit vom Rohrwerkstoff.

Datei - Verbrauchsdatenauswertung

Umrechnung von Jahresverbrauchsabrechnungswerten in Netzbelastungswerte und Tauwerte je Verbrauchsstellenadresse und Aktualisierung der Datenbanktabelle VERBRAUCH.

Datei - Optionen

Mit der Funktion **Optionen** kann der Programm benutzer eine Auswahl an grafischen Befehlsschaltflächen einrichten, die auf einer zusätzlichen Leiste unterhalb der Menüleiste angezeigt werden.

Datei - Programmende

Beenden des Programmes **OptiPlan**

Rohrnetzplan

Anzeige der ausgewählten Rohrnetzplandaten als Rohrnetzübersichtsplan und Anzeige der Attribute der Rohrabschnitte, Einspeisestellen, Großabnehmer, Verbrauchsstellen und Höhen.

Rohrnetzberechnung

Anzeige der ausgewählten Rechenetzplandaten als Rechenetzplan und Anzeige der Attribute der Leitungen, Knoten und Einspeisestellen. Wenn **keine** Rechenetzplandaten eingelesen wurden, können Daten für ein **neues Netz** eingegeben werden.

Bedienungsfunktionen des Rohrnetzplanes

Im Rohrnetzplan können folgende Funktionen ausgeführt werden:

Datei - Rohrabschnitt anzeigen

Die Attribute des Rohrabschnittes, der durch das Fadenkreuz markiert wird, werden angezeigt.

Datei - Einspeisestelle anzeigen

Die Attribute der dem Fadenkreuz nächstgelegenen Einspeisestelle werden angezeigt.

Datei - Großabnehmer anzeigen

Die Attribute des dem Fadenkreuz nächstgelegenen Großabnehmers werden angezeigt.

Datei - Hydrant anzeigen

Die Attribute des dem Fadenkreuz nächstgelegenen Hydranten werden angezeigt (nur Version Wasser).

Datei - Höhe anzeigen

Die geodätische Höhe des nächstgelegenen Höhenpunktes wird angezeigt.

Datei - Kommentare einlesen

Liest eine Datei mit Kommentaren ein, die koordinatenabhängig im Rohrnetzplan und bei der Plotterausgabe dargestellt werden. Die Darstellung der Texte im Rohrnetzplan erfolgt erst bei Plangrößen von mindestens 4.

Datei - Kommentare speichern

Die Kommentare werden in einer Datei gespeichert.

Datei - Kommentare editieren

Eingabe von Koordinaten und Kommentaren, die im Rohrnetzplan und bei der Plotterausgabe dargestellt werden sollen.

Datei - Gitter

Der angezeigte Rohrnetzplan kann mit Gitternetzlinien überzogen werden.

Datei - Endknoten

Im Rohrnetzplan wird jeder Endknoten der Rohrabschnitte durch ein Symbol gekennzeichnet.

Datei - Grafik drucken

Der Rohrnetzplanausschnitt kann über den Drucker ausgegeben werden.

Datei - Vereinfachung

Generierung eines vereinfachten Rechenetzplanes aus den Rohrnetzplandaten.

Datei - Protokoll

Anzeige des Protokolls 'Netzname.PRK', das Besonderheiten des Ablaufes der Funktion Vereinfachung oder beim Einlesen von Rohrnetzplandaten enthält.

Datei - Löschwasserberechnung

Für alle Hydranten eines Wasserrohrnetzes wird eine automatische Rohrnetzberechnungsserie durchgeführt, mit dem Ziel, die verfügbare Löschwassermenge an jedem Hydranten zu bestimmen (nur Version Wasser).

Datei - Rohrnetzplan schließen

Die Rohrnetzplanfunktion wird beendet.

Zeichnen - Neu zeichnen – Der Planausschnitt wird unter Einhaltung der akt. Plangröße neu gezeichnet. Die akt. Fadenkreuzposition bildet die neue Bildmitte.

Zeichnen - Ansicht

Es wird eine Eingabemaske zur Festlegung einer Plangröße für die Darstellung eines neuen Rohrnetzplanausschnittes angezeigt.

Zeichnen - Vorherige Ansicht

Die vorherige Darstellung des Rohrnetzplanausschnittes wird wiederholt.

Karte

In den Hintergrund der Rohrnetzplananzeige kann eine Karte in den Bildformaten ***.BMP**, ***.WMF**, ***.JPG** oder ***.GIF** geladen werden.

Suchen - Rohrabschnitt suchen

Es wird ein Ausschnitt des Rohrnetzplanes dargestellt mit dem gesuchten Rohrabschnitt in der Mitte.

Suchen - Einspeisestelle suchen

Es können Suchkriterien für die Auffindung einer Einspeisestelle eingegeben werden.

Suchen - Großabnehmer suchen

Es können Suchkriterien für die Auffindung eines Großabnehmers eingegeben werden.

Suchen - Verbrauchsstelle suchen

Es können Suchkriterien für die Auffindung einer Verbrauchsstelle eingegeben werden.

Suchen - Verbrauchsstelle ohne Zuordnung

Es können Suchkriterien für die Auffindung einer Verbrauchsstelle eingegeben werden, die noch keine Zuordnung zu einem Rohrabschnitt besitzt.

Suchen - Hydrant suchen

Es können Suchkriterien für die Auffindung eines Hydranten eingegeben werden (nur Version Wasser).

Plotten

Erzeugung einer HPGL-Plotterausgabedatei für einen Rohrnetzplan.

Rechennetzplan

Es wird der Rechennetzplanausschnitt angezeigt, der dem Rohrnetzplanausschnitt entspricht.

Bedienungsfunktionen des Rechennetzplanes

Im Rechennetzplan stehen folgende Funktionen für die Bearbeitung der Rohrnetzrechnungsdaten zur Verfügung:

Datei - Neues Netz

Neues Netz bearbeiten, vorhandener Datenbestand wird gelöscht.

Datei - Netzdaten einlesen

Ein neuer Datenbestand wird eingelesen. Berechnungsdaten müssen im **OptiPlan**-Datenformat gespeichert sein.

Datei - Netzdaten speichern

Die aktuellen Berechnungsdaten werden in einer Datei gespeichert.

Datei - ASCII-Datei einlesen

Mit dieser Funktion kann ein Rechenmodell auf der Basis einer ASCII-Tabelle eingelesen werden und ein Netzaufbau erzeugt werden.

Datei - ASCII-Datei ausgeben

Der aktuelle Netzdatenbestand wird als formatierte ASCII-Tabellen ausgegeben.

Datei - Knotenmengen zufügen

Das aktuelle Netz kann mit neuen Knotenmengen versehen werden, die in einer ASCII-Tabelle gespeichert sind.

Datei - Netzaufbau optimieren

Diese Funktion optimiert den Netzaufbau der aktuellen Netzdaten im Hinblick auf kürzestmögliche Iterationsdauer.

Datei - Drucken

Die Netzberechnungsdaten und die Ergebnisse der aktuellen Berechnung werden über den Drucker ausgegeben.

Datei - Grafik drucken

Der auf dem Monitor angezeigte Rechenetzplanausschnitt kann über den Drucker ausgegeben werden.

Datei - Netzdateninfo

Zeigt die Anzahl der Leitungen, der Knoten und der Maschen des aktuellen Netzdatenbestandes an. Außerdem werden die Gesamtmengen und eine Längen/Durchmesser-Tabelle angezeigt.

Datei - Kommentare einlesen

Liest eine Datei mit Kommentaren ein, die koordinatenabhängig im Rechenetzplan dargestellt werden.

Datei - Kommentare speichern

Die Kommentare werden in einer Datei gespeichert.

Datei - Kommentare editieren

Eingabe von Koordinaten und Kommentaren, die im Rechenetzplan auf dem Bildschirm und bei der Plotterausgabe dargestellt werden sollen.

Datei - Mengenerhöhung

Zur Durchführung von Mengensteigerungen in Teilnetzen können die Abnahmemengen an den Knoten vergrößert werden.

Datei - Netz-Mindestdruck

Für Teilnetze in einem vorgegebenen Druckbereich können gesonderte Mindestdrücke, abweichend vom Standard-Mindestdruck festgelegt werden.

Datei - Netz verschieben

Ein Netz, für das ein Druckbereich vorgegeben wurde, kann innerhalb des Rechenetzplanes verschoben werden.

Datei - Durchmesserwechsel

Leitungen mit einem vorgegebenen Durchmesser bekommen einen neuen Durchmesser.

Datei - Rauigkeit ändern

Die Rohrrauigkeit aller Leitungsabschnitte innerhalb eines Netzes, für das ein Druckbereich vorgegeben wurde, kann geändert werden.

Datei - Rohrnetzberechnung schließen

Diese Funktion schließt die Programmfunktionen des Rechenetzplanes.

Leitung

Diese Funktion erlaubt das Zufügen, Ändern und Löschen von Leitungsabschnitten.

von Knoten	2
bis Knoten	4
gesperrt	<input type="checkbox"/>
Anfangsdruck mbar	42,5
Enddruck mbar	41,1
Durchmesser mm	150
Länge m	90,0
Rohrrauigkeit mm	1,0
Flußmenge m3/h	86,0
Geschwindigkeit m/s	1,3

Teilen System Löschen

Abbrechen Ändern Zufügen

Leitung - Zufügen

Die Leitung wird dem bisher gespeicherten Netz zugefügt, wenn mindestens einer der beiden Knoten schon im Netzdatenbestand vorkommt.

Leitung - Ändern

Wenn die eingegebene Leitung bereits zum Netzdatenbestand gehört, können die Leitungsdaten geändert werden.

Leitung - Löschen

Eine vorhandene Leitung wird aus dem Netz entfernt.

Leitung - Teilen

Eine vorhandene Leitung wird mit einem neuen Knoten auf der Abschnittsmittle geteilt.

Leitung - System

Eine vorhandene Leitung wird in ein System, bestehend aus einem Element, verwandelt.

Leitung - Schließen

schließt die Maske, wenn eine der zuvor beschriebenen Funktionen ausgeführt wurde.

Leitung - Abbrechen

Die Fkt. wird ohne Änd. abgebrochen. Die Anzeige wird gelöscht.

Leitung sperren und öffnen

Leitungsabschnitte können gesperrt und gesperrte Leitungsabschnitte wieder geöffnet werden.

System - Element Löschen

Das angezeigte Element wird gelöscht. Besteht das System nur noch aus einem Element, kann das Element nicht gelöscht werden.

System - Leitung Löschen

Das System wird mit allen Elementen gelöscht.

System - Ändern / Zufügen

Die Funktion übernimmt die eingetragenen Elementdaten in das System.

System - Teilen

Das System wird durch Einfügen eines neuen Zwischenknotens in einem auszuwählenden Systemelement geteilt.

System - Normal

Ein System wird, wenn es nur aus einem Element besteht, wieder in eine normale Leitung zurückverwandelt.

Knoten

Mit dieser Funktion können die zu einem Knoten gehörenden Daten verändert werden, z.B. die Entnahmemenge erhöht werden.

Knoten	480
A/E-Menge m3/h	35,8
Temp.-Abh. %/°C	21,1
Bezugsdruck mbar	20,9
Auftrieb mbar	0,5
Netzdruck mbar	21,4
Mindestdruck mbar	18,0
Geod. Höhe m+NN	410,0
X-Koordinate	551807
Y-Koordinate	268677

Zeichnen

Abbrechen Ändern Addieren

Knoten - Addieren

Die eingegebene Abnahmemenge wird zu der bisherigen Knotenmenge addiert. Die übrigen Daten werden geändert.

Knoten - Ändern

Die eingegebene Abnahmemenge ersetzt die bisherige Knotenmenge und auch die übrigen Daten werden geändert.

Knoten - Zeichnen

Der Knoten wird auf das nächstfolgend gesetzte Fadenkreuz positioniert.

Knoten - Schließen

schließt die Maske, wenn eine der zuvor beschriebenen Funktionen ausgeführt wurde.

Knoten - Abbrechen

Die Funktion wird ohne Änderungen abgebrochen. Die Anzeige wird gelöscht.

Einspeiseknoten

Einspeiseknoten sind Knoten, die im Rechenmodell auf einen vorgegebenen Druck oder eine vorgegebene Maximalmenge eingestellt werden.

Einspeiseknoten	1955
Schaltung	D
Bezugsdruck mbar	50,0
Ber. Bezugsdruck mbar	50,0
Auftrieb mbar	0,0
Netzdruck mbar	50,0
Ber. Menge m³/h	985,3
Max. Menge m³/h	1000,0
Vorknoten	1954
Name:	Seewald

Einspeiseknoten - Ändern

Das *Schaltungskennzeichen*, der *Einspeise-Bezugsdruck* oder die *Maximalmenge* des Einspeiseknotens werden auf den eingegebenen Wert geändert, ebenso wird der eingegebene *Vorknoten* übernommen.

Einspeiseknoten - Zufügen

Der eingegebene Knoten wird als Einspeiseknoten zugefügt. Für den Bezugsdruck, den Vorknoten und die Maximalmenge gelten die eingegebenen Werte.

Einspeiseknoten - Löschen

Ein vorhandener Einspeiseknoten wird wieder in einen normalen Knoten zurückverwandelt. Ist der zu löschende Einspeiseknoten der einzige Knoten eines Netzes, d.h. besteht keine Leitungsverbindung zu dem Einspeiseknoten, wird er aus der Rechenstruktur entfernt.

Einspeiseknoten - Schließen

schließt die Maske, wenn eine der zuvor beschriebenen Funktionen ausgeführt wurde.

Einspeiseknoten - Abbrechen

Löscht die Anzeige ohne Änderungen der bisherigen Daten des Einspeiseknotens.

Parameter

Eingabe der Werte, die für die Rohrnetzberechnung allgemeingültige Bedeutung haben, z.B. Gasdichte, die Netzrauigkeit oder der Standard-Mindestdruck eines Netzes.

Berechnung

Mit dieser Funktion kann das Iterationsverfahren von Hardy Cross gestartet werden. Eine Genauigkeitsschranke muss vorgegeben werden.

Tabellen

Die Ergebnisausgabe erfolgt in Form von Tabellen auf dem Bildschirm.

Entwurf

Eröffnet die Möglichkeit, mit der Maus ein neues Rechnernetz zu konstruieren oder ein bestehendes zu erweitern. Der Entwurf-Modus wird durch ein gelbes Fenster am unteren Bildrand angezeigt.

Anfangsknoten	10
Endknoten	11
Durchmesser mm	100
Länge m	180
Rohrrauigkeit mm	1

Leitungen entwerfen

Durch einen ersten Mausklick in den freien Fensterbereich oder auf die ungefähre Position eines bestehenden Netzknotens wird der Anfangspunkt einer neuen Leitung festgelegt. Ziehen des Mauszeigers auf eine andere Position und nochmaliges Klicken legt den Endpunkt fest. Leitungsdaten werden in die sich automatisch öffnende Maske eingetragen. „OK“ beendet die Eingabe. Die Nummerierung neuer Netzknoten erfolgt bei „1“ fortlaufend (neues Netz) oder auf der Basis der vorhandenen Nummerierung (bestehendes Netz) automatisch. Die vorgeschlagenen Knotennummern können in der Eingabemaske überschrieben werden.

The image shows two side-by-side dialog boxes. The left one is titled 'Knotenentwurf' and contains input fields for 'Knoten' (10), 'A/E-Menge m3/h' (50), 'Temp.-Abh. %/°C' (30), and 'Geod. Höhe m+NN' (225). The right one is titled 'Einspeiseknotenentwurf' and contains input fields for 'Knoten' (11), 'Schaltung' (D), 'Bezugsdruck mbar' (50), 'Max. Menge m3/h' (1000), and 'Vorknoten' (16). Both dialog boxes have 'Abbrechen' and 'OK' buttons at the bottom.

Knoten und Einspeiseknoten entwerfen

Knoten, die im Entwurf-Modus durch neue Leitungen entstanden sind, können über diese Funktionen nach einmaligem anklicken in der sich automatisch öffnenden Maske definiert werden. „OK“ beendet die Eingabe.

Entwurf-Netzaufbau

Diese Funktion beendet den Entwurf-Modus. Für ein neu eingegebenes Netz wird ein Netzaufbau durchgeführt. An ein bestehendes Netz werden über den Entwurf-Modus eingegebene neue Leitungen, Knoten und Einspeiseknoten mittels Netzaufbau angefügt. Nach Ablauf dieser Funktion können neu eingegebene Leitungen, Knoten und Einspeiseknoten nicht noch mal im Entwurf-Modus angesprochen werden, sondern über die Funktionen *Leitung*, *Knoten* und *Einspeiseknoten*.

Entwerfen beenden

Erlaubt ein vorübergehendes Verlassen des Entwurf-Modus und damit eine Rückkehr zu allen anderen Programmfunktionen. Über den Entwurf-Modus eingegebene Leitungen, Knoten und Einspeiseknoten befinden sich weiterhin im Entwurf-Status, d.h., sie sind noch nicht Bestandteile eines neuen oder vorhandenen Rechenmodells und können nicht gespeichert werden.

Ansicht - Neu zeichnen

Zeichnet einen Rechenetzplanausschnitt in der aktuellen Ansicht um die Fadenkreuzkoordinaten.

Ansicht - Ansicht

Eingabe von Plan- und Schriftgröße für den Rechenetzplanausschnitt.

Ansicht - Vorherige Ansicht

Die vorherige Rechenetzplanansicht wird erneut angezeigt.

Ansicht - Druckauswertung

Einschalten einer Druckauswertung im Rechenetzplan und Eingabe der Druckgrenzen.

Ansicht - Knoten suchen

Erzeugung eines Rechenetzplanausschnittes mit dem gesuchten Knoten in der Bildmitte. Die aktuelle Plangröße und Schriftgröße bleibt erhalten.

Ansicht - MinDruck suchen

Erzeugung eines Rechenetzplanausschnittes mit dem Knoten in der Bildmitte, der in einem gesuchten Teilnetz den niedrigsten Druck ausweist. Die aktuelle Plangröße und Schriftgröße bleibt erhalten.

Ansicht - Netzdruck

Einstellung der Knotendarstellung mit einem Eintrag des Netzdruckes.

Ansicht - Bezugsdruck

Einstellung der Knotendarstellung mit einem Eintrag des Bezugsdruckes.

Ansicht - Abnahmen/Einsp.

Einstellung der Knotendarstellung mit einem Eintrag der Abnahmen/Einspeisungen.

Ansicht - Plottausgabe

Ausgabe eines gerasterten Rechenetzplanes über einen HPGL-Plotter.