

STANET

Netzberechnungs- und
Analysesystem für die
Versorgungsnetze Gas,
Wasser, Fernwärme, Dampf,
Strom und Abwasser



STANET
Netzberechnung

INGENIEURBÜRO FISCHER-UHRIG BERLIN

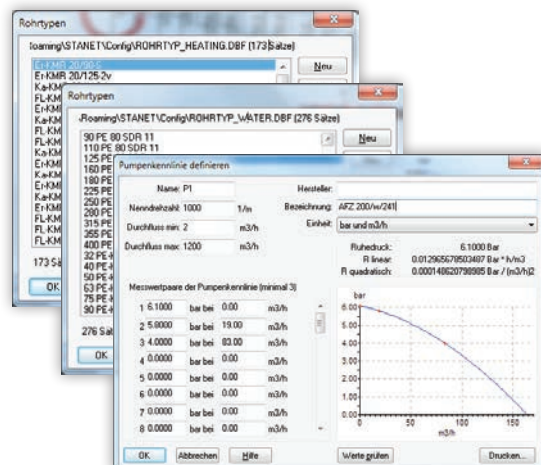
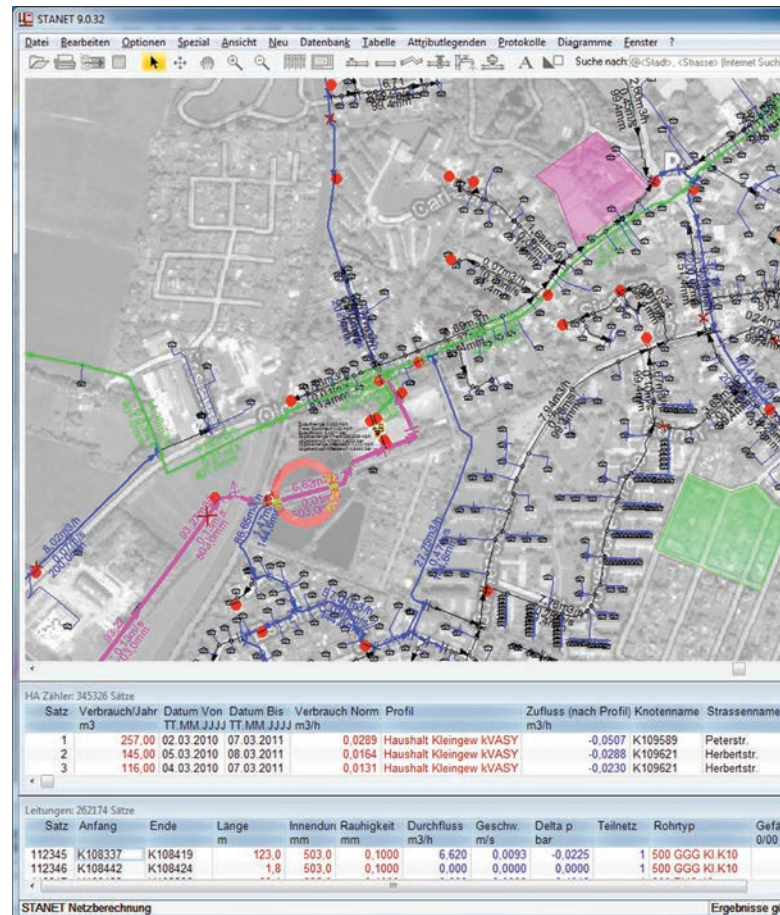
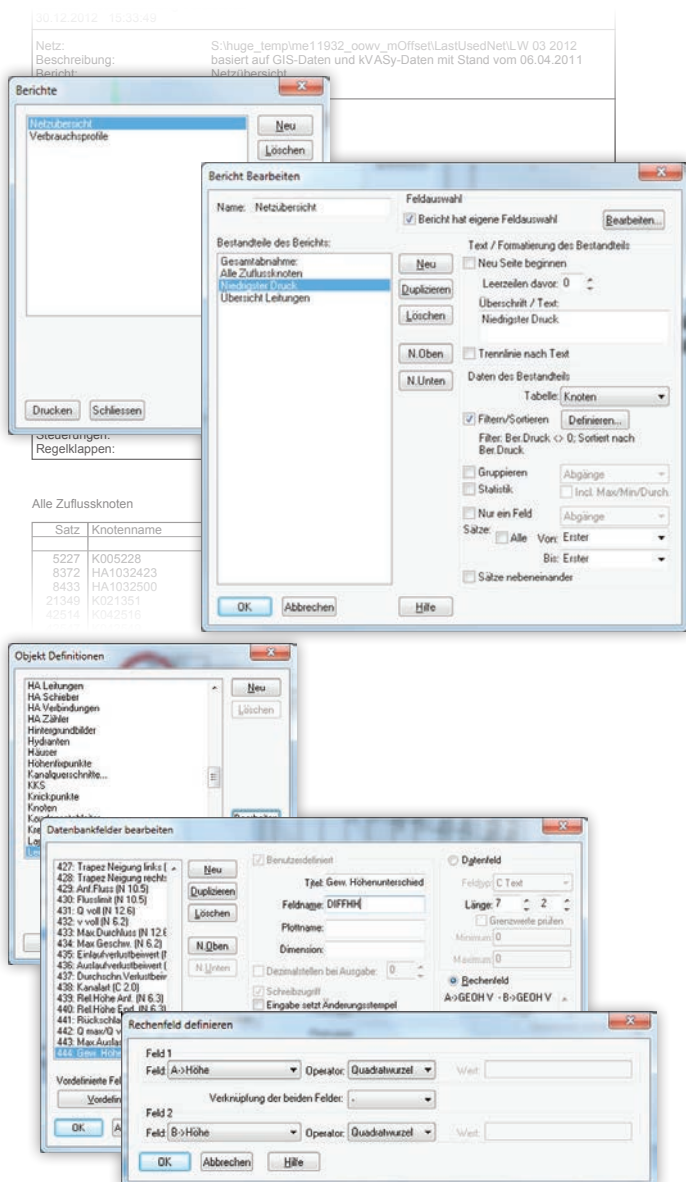
STANET

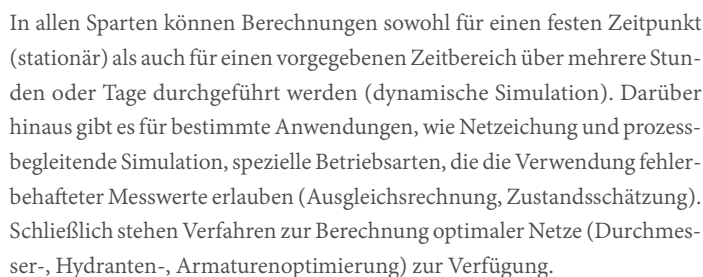
STANET ist ein Netzberechnungsprogramm, das für alle Sparten im Bereich Versorgung und Entsorgung eingesetzt werden kann:

- Gas
- Wasser
- Fernwärme
- Dampf
- Strom
- Abwasser

STANET ist sprachunabhängig und wird vor allem als deutsche und englische Version eingesetzt. Aus einer kleinen Minicomputer-Version im Jahr 1980 ist ein leistungsfähiges 64-Bit-Analyse- und Berechnungsprogramm geworden, das viele Millionen Netzelemente bei kurzen Rechenzeiten verwalten kann.

Zu unseren Anwendern zählen große und kleine Versorgungsunternehmen sowie Ingenieur- und Planungsbüros. Eine Besonderheit von STANET ist die Möglichkeit, auch sehr große Netze berechnen zu können, ohne dass diese vorher umständlich reduziert werden müssen. Für gelegentliche und kleine Anwendungen stehen preisgünstige Programmversionen zur Verfügung.





- Kopieren & Einfügen von Netzelementen
- Drag & Drop (Ziehen und Ablegen)
- Undo (mehrfach rückgängig machen)
- Anwendung von Kommandos auf markierte Elemente
- Vergrößerbare Druckvoransicht (DIN A0 und Überformate)
- Standard-Datenbankfunktionen wie Filtern, Sortieren und Ersetzen
- Vollständige Onlinehilfe

3

Import/Export

Ein Hauptproblem beim Umstieg oder Einstieg in ein neues Netzberechnungsprogramm ist der Im- und Export von Daten: Netzdaten sollen aus einem anderen Berechnungsprogramm oder aus einem GIS importiert werden. Verbrauchsdaten oder Messdaten sollen aus einem Abrechnungssystem oder aus einem Prozessleitsystem übernommen werden.

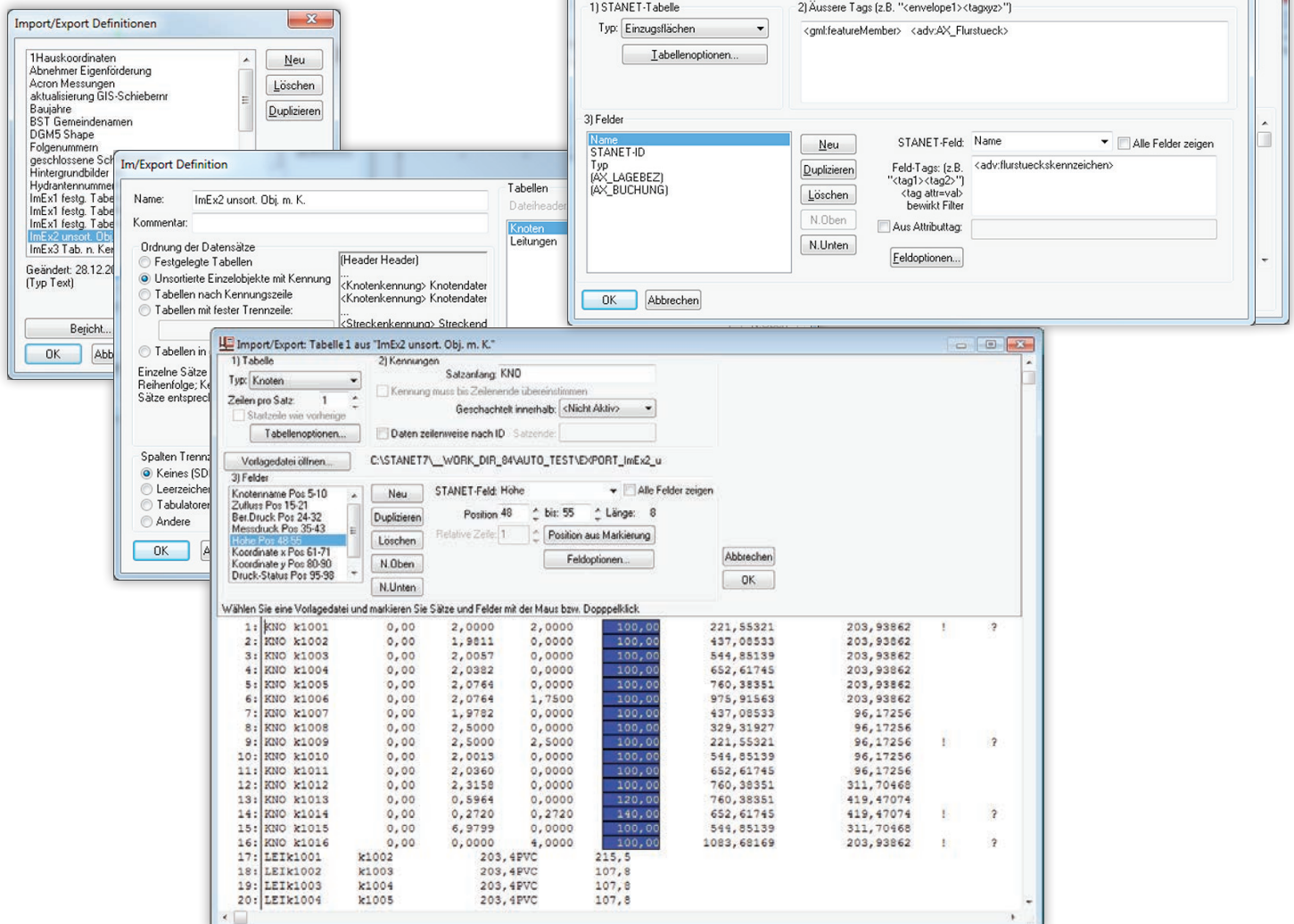
Hier unterstützt das STANET Import/Export-Modul:

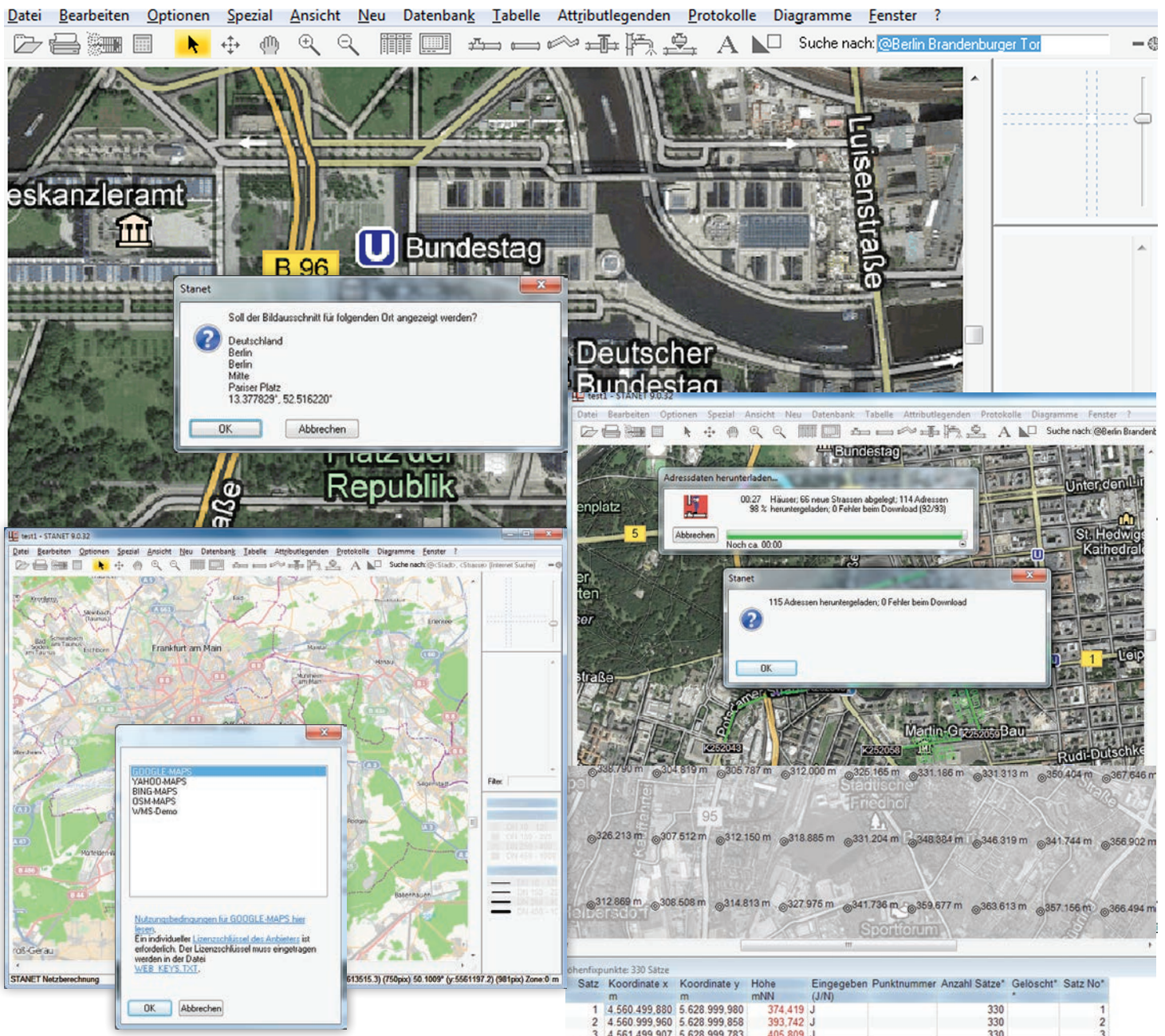
- *Formate: ASCII-Text in beliebigem Format, ODBC, DXF, XML, ArcInfo, MapInfo*
- *Bidirektionaler Datentransfer (Im-/Export)*
- *Frei vom Benutzer konfigurierbar und erweiterbar*
- *Für viele marktgängige Importquellen stehen vordefinierte Importe zur Verfügung*
- *Einzelner oder gebündelter Import von mehreren Dateien*

Die wichtigsten Anwendungsgebiete sind:

- *Import von Netzdaten*
- *Import von Verbrauchs- und Messdaten*
- *Synchronisation der Daten mit einem anderen, parallel betriebenen System (z. B. GIS)*
- *Export zur Weiterverarbeitung (z. B. in AutoCad oder Excel)*

Durch die grafisch unterstützte Benutzeroberfläche kann in einfacher Weise festgelegt werden, welche Daten (z. B. aus einer Textdatei) importiert werden sollen: Spalten im Textfenster mit der angezeigten Importdatei werden markiert, und das dazugehörige STANET-Feld wird ausgewählt. Sobald ein solches Format einmal definiert ist, kann es jederzeit zum Import und Export wiederverwendet werden. Ergänzt wird die Importfunktionalität durch vielfältige Prüf- und „Netzheilungsfunktionen“, die viele Konvertierungsprobleme automatisiert beheben oder erkennbar machen (z. B. übereinanderliegende Knoten, topologische Konsistenz). Mit der ODBC-Schnittstelle von STANET können beispielsweise Berechnungsergebnisse in ein GIS-System zurückgespielt werden. Zur grafischen Weiterverarbeitung z. B. in AutoCad können aus STANET DXF-Dateien erzeugt werden. Natürlich können kleinere Netze jederzeit interaktiv aufgebaut und größere Netze auch nachbearbeitet werden.





Hintergrundbilder & Internet

STANET ermöglicht es, maßstabsabhängig und überlappend beliebig viele Karten in allen Standardformaten (DXF/DWG, TIF, JPEG und über 30 weitere Formate) zu importieren. Auch für die Verarbeitung großer Bilddatenbestände ist STANET ausgelegt. Mit einem einzigen Menükommando können beliebig viele Dateien markiert und in einem Schritt importiert werden.

Zur Einbindung von Internetdiensten sind folgende Funktionen verfügbar:

- Einblendung von Kartenmaterial aus Onlinediensten: Straßenkarten und Satellitenbilder mehrerer Anbieter (z. B. Google Maps, Yahoo, Bing oder OpenStreetMap)
- Einblendung von Kartenmaterial eines internen WMS-Servers (z. B. aus GIS)
- Download von Adressdaten zu bestehenden Elementen (Häuser, Leitungen)

- Ergänzung fehlender Hausobjekte zu bestehenden Adressen aus Verbrauchsdaten
- Download geodätischer Höhendaten (aus SRTM)

Alle bekannten Diensteanbieter sind direkt aus STANET heraus ansprechbar. Die Daten sind sofort weltweit und meist auch flächendeckend verfügbar. Eine spezielle Konfiguration ist in den meisten Fällen nicht nötig.

Auch Verweise auf beliebige externe Inhalte werden unterstützt. Beispielsweise können Web/Intranetseiten oder beliebige Dokumente zu jedem Netzelement (oder auch unabhängig von Netzelementen) hinterlegt und durch einen Doppelklick aufgerufen werden.

Simulation und Verbrauchsdatenzuordnung

Für die Berechnung von Gas, Wasser, Fernwärme und Dampf verwendet STANET einen Algorithmus, der sehr schnell und zugleich robust ist:

- STANET berechnet ca. 50.000 Knoten pro Sekunde.
- Hydraulisch zusammenhängende Teilnetze mit 1 Million Leitungen werden erfolgreich simuliert.

Teilnetze werden vom Rechenkern automatisch erkannt und in ihren Abhängigkeiten getrennt voneinander gerechnet. Auch untypische oder kritische Netztopologien können mit STANET simuliert werden. Fehler oder Auffälligkeiten in der Topologie werden detailliert und erklärend gemeldet.

Zur möglichst genauen Simulation können in STANET Verbrauchsdaten, z. B. aus einem kaufmännischen Abrechnungssystem, eingespielt werden (z. B. SAP). Die Verbrauchsdaten in Form von Zählerdaten können automatisiert den Netzknoten zugeordnet werden:

- Durch importierte Hausanschlussleitungen
- Räumlich zum nächstgelegenen Knoten
- Anhand von zugeordneten Straßen- und Hausnummern in den Leitungsdaten

Jedem Verbraucher kann ein Verbrauchsprofil zugewiesen werden.

Es gibt vordefinierte und benutzerdefinierte Profile, wie Tagesganglinien mit bis zu 96 Stützpunkten in variabler Schrittlänge:

- Mit Abhängigkeit von Saison-, Datum-, oder Wochentag
- Mit Temperaturabhängigkeit (Regression/Tau, Benutzungsstunden oder Sigmoidfunktion)

Verfügbar sind auch die bekannten Standard-Profile:

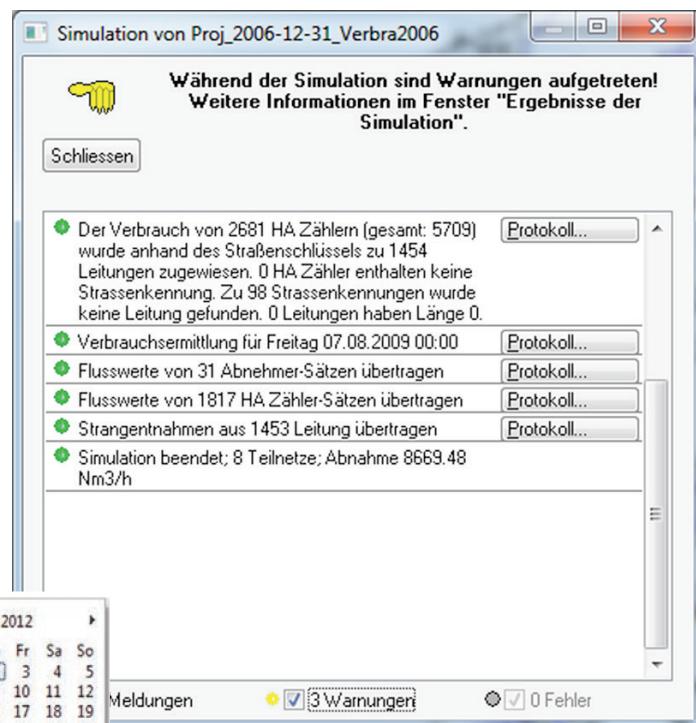
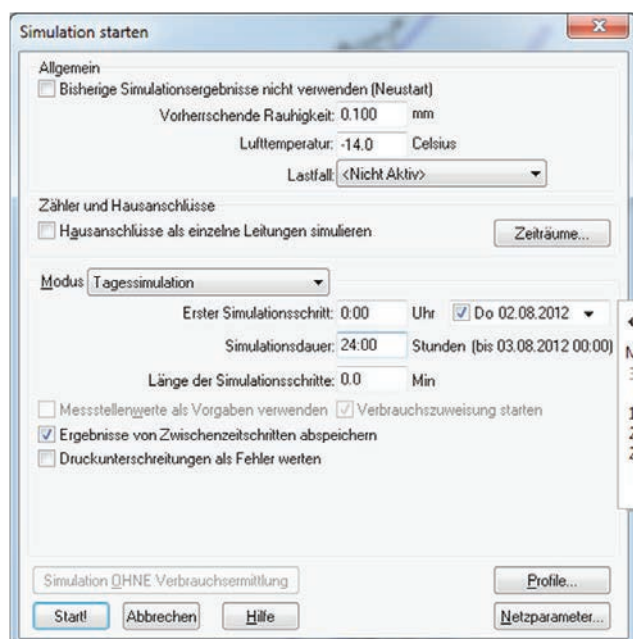
- TU-München 2005 (Gas), verwendbar auch für Fernwärme
- VDE (Strom)

Hochgerechnete Verbrauchsprofile können mit erfassten Einspeisemengen (z. B. aus Prozessleitsystemen) abgeglichen werden, sodass mit einer genau gemessenen Summenmenge simuliert wird.

In der Tagessimulation wird durch Verbrauchsprofile und gegebenenfalls auch variierende Einspeisungen die Netzatmung (Gas) bzw. der Verlauf der Behälterstände (Wasser) ermittelt. Die hierbei erzeugten Ergebnisse können ähnlich wie bei einem Recorder (schrittweise oder animiert) abgespielt und auch als Zeitverlaufsdiagramme ausgegeben werden.

Jeder Netzzustand und jedes Berechnungsergebnis kann in einem Rechenfall abgespeichert werden. Beliebig viele Rechenfalldaten können neben den aktuellen Ist-Daten eingeblendet und mit ihnen verglichen werden. Benutzer können mit wenigen Handgriffen zusätzliche Felder definieren, die z. B. die Differenz zwischen zwei Rechenfällen anzeigen.

Hausanschlussleitungen werden in STANET separat von Versorgungsleitungen verwaltet. Optional kann eine hydraulische Simulation bis zu allen einzelnen Häusern einschließlich deren Hausanschlussleitungen durchgeführt werden. Hierdurch können z. B. Häuser ermittelt werden, die durch Schiebersperrungen nicht versorgt sind. Alle Berechnungen und Operationen werden in Protokollen genau dokumentiert.



Verbraucher: 31 Abnehmer + 5700 WZ Zähler davon/+ 1453 Strangentnahmen

Ab Gebieten:
Jahr
Norm

Ve
her
her
her

Lufttemperatur
Mittlere Tagestemp
Grenztemperatur

Abnahmen nach Prof
561.643 Nm3
7312.150 Nm3
795.683 Nm3/h aus 1453 Strangentnahmen

8669.477 Nm3/h Gesamtabnahme n

Wählen Sie "Verbrauchse
Protokolle für Details.

Netzvolumen : 4
Gesamtzufluss : 8
Gesamtabgabe : 8

	C) Durchfluss m3/h	D) Durch m3/h
80	1.680	
00	6.000	
00	10.000	

Ber. Druck bar	C) Ber. Druck bar	D) Ber. Druck bar
2,5396	2,5484	
2,5421	2,5517	
2,5445	2,5541	
2,5974	2,9968	

Rechenfall definieren

Name: 3 B

Darstellung in Datenbank:
Prefix: C) Hintergrund: Gelb Text: Schwarz

Abzuspeichernde Felder:
Druckwerte: ☒ Knoten ☒ Leitungen ☐ Andere
Flusswerte: ☒ Knoten ☒ Leitungen ☐ Abnehmer ☐ Andere
Übrige: ☐ Knoten ☐ Leitungen ☐ Andere

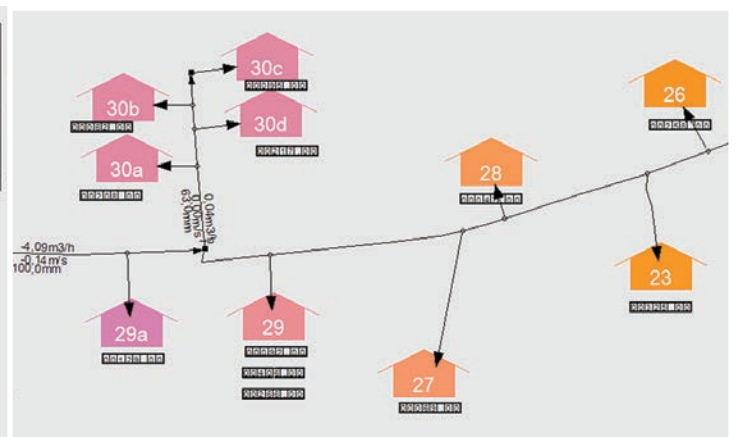
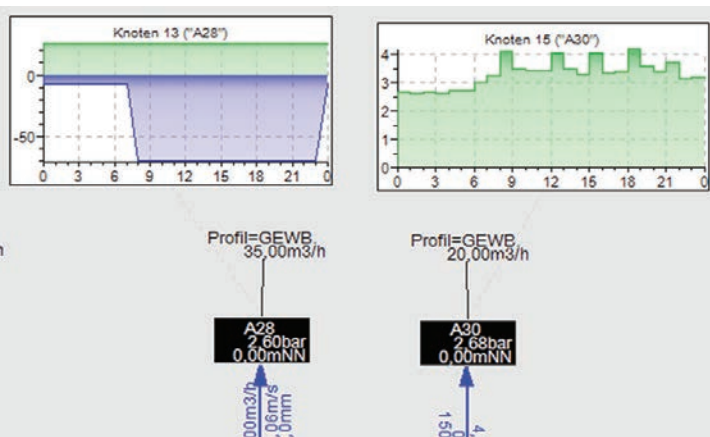
☐ Felder aus Benutzer Rechenfall
☐ Felder für Längsschnitt

Benötigter Speicher: 712 Bytes

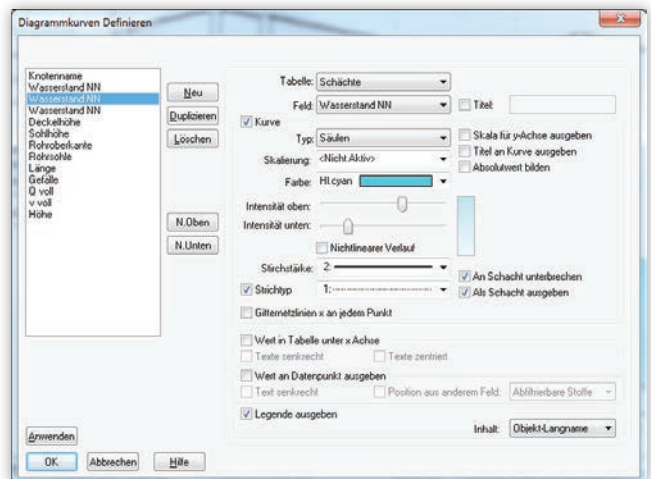
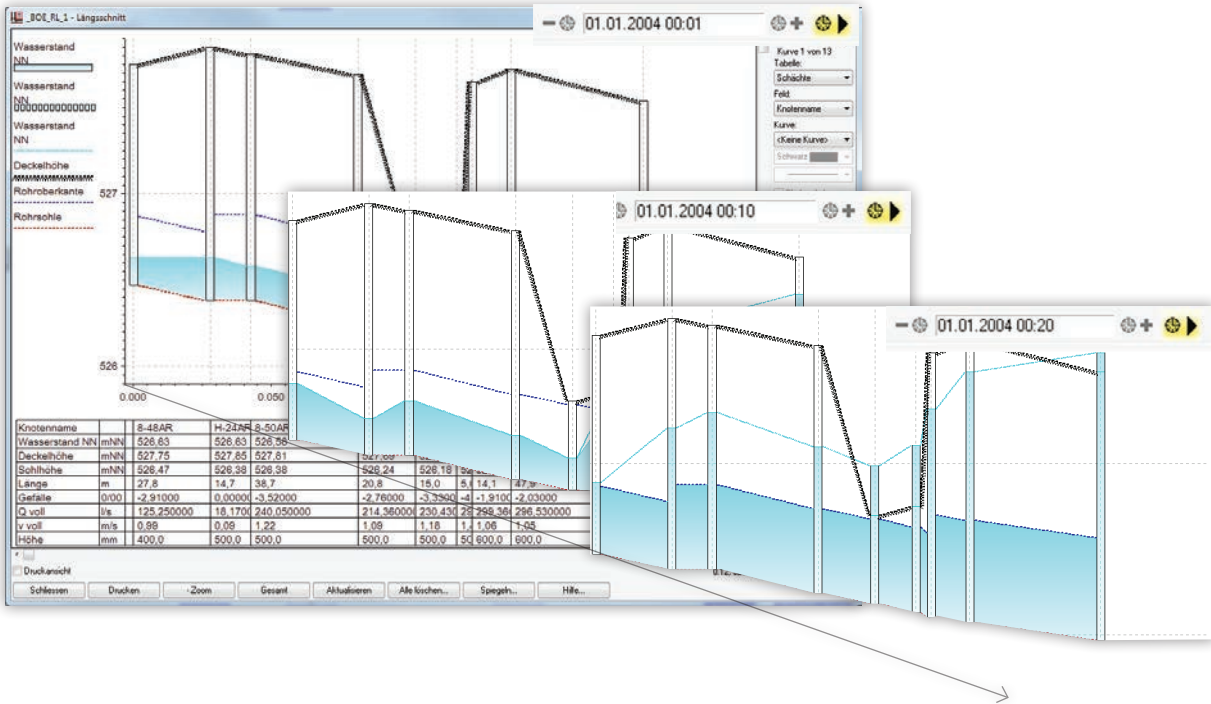
Derzeitige Ergebnisse jetzt in Rechenfall kopieren

OK Abbrechen

D) Delta p Teilne bar
0.0014
0.0106
0.0048



Längsschnittdiagramme sind in STANET frei vom Benutzer konfigurierbar. Einige Längsschnitte sind medienspezifisch vorkonfiguriert. Für detaillierte Wünsche können diese kopiert und angepasst werden. Auch hier kann frei ausgewählt werden, welche Felder und Objekte wo und wie dargestellt werden sollen. Für Abwasser oder bei einer Tagessimulation können Längsschnitte zeitlich animiert ausgegeben werden. Ein Längsschnittdiagramm ist in STANET leicht zu erstellen: Markiert werden die auszugebenden Knoten und Leitungen manuell oder durch „Kürzeste Verbindung suchen“ – und die gewünschte Diagrammkonfiguration wird gewählt. Auch Zeitverlaufsdiagramme können frei definiert und ausgegeben werden. Daten mehrerer Netzelemente können zum Vergleich in einem Diagramm gemeinsam ausgegeben werden. Zeitverlaufsdiagramme können in einem separaten Fenster oder in der Netzgrafik platziert werden (z. B. neben Behältern oder Reglerstationen).

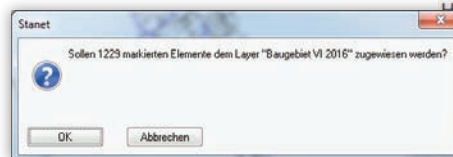
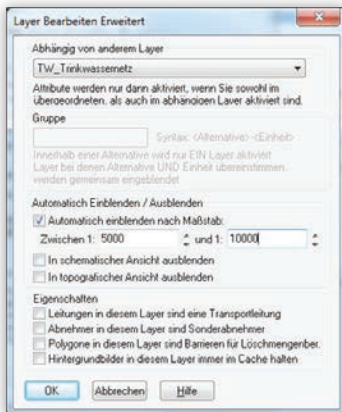
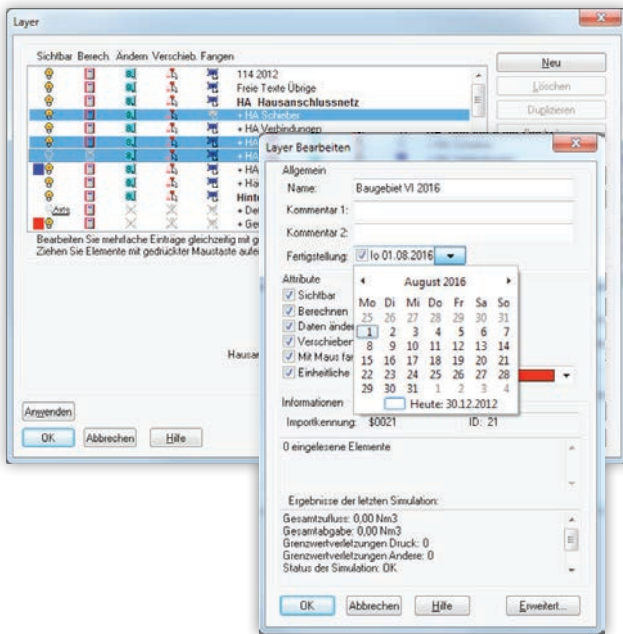


Layer

STANET enthält eine flexible Layerverwaltung:

- Jedem Netzelement kann ein beliebiger Layer zugeordnet werden.
- Jeder Layer kann separat für die Visualisierung und für die Simulation aktiviert oder deaktiviert werden.
- Aktivierung manuell oder automatisch nach Maßstab
- Hierarchische Verwaltung von Layern
- Alternierende Verwaltung als Gruppen
- Einfärbung nach Layer

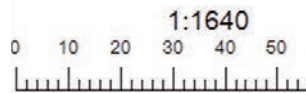
Layer ermöglichen es z. B., Netzteile, die geplant, aber noch nicht realisiert sind, nach geplantem Realisierungsdatum ein- oder auszuschalten oder Netzteile nur auszublenden (aber für die Simulation weiterhin zu aktivieren). Mit wenigen Mausklicks kann z. B. das Netz in seinem für die Zukunft geplanten Ausbau mit allen dafür vorgesehenen Änderungen und Erweiterungen angezeigt und berechnet werden.



LW 03 2012

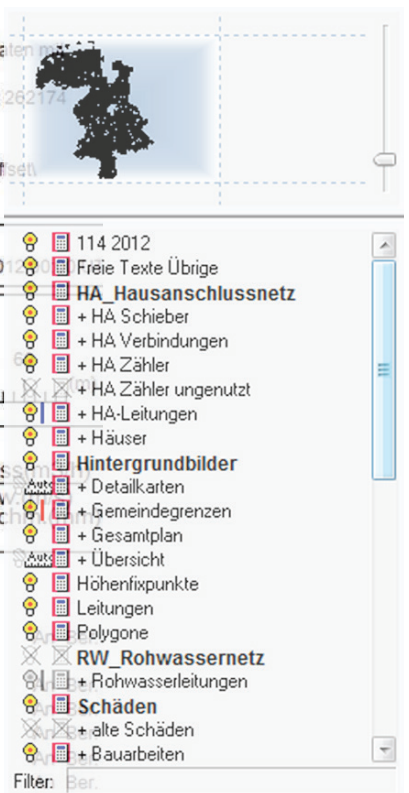
basiert auf GIS-Daten und kVAsy-Daten
Stand vom 06.04.2011
Knoten: 252149 Leitungen: 262174
30.12.2012 12:09:28
Benutzer: woe
S:\huge_temp\lme11932_ooww_mOfsell
LastUsedNetLW 03 2012

Gesamtabgabe: 28.486,76 Nm3
Datum Zeit der Simulation: 11.04.2012



Layer:

Fremdleitungen
Gemeindegrenzen
alte Schäden
Rohwasserleitungen
Höhenfixpunkte
Gesamtplan
Hydranten
Schäden
Leitungen
Polygone
Übersicht
Versorgungsleitungen < DN300
Starke Durchlaufbehälter
HA-Leitungen
Häuser
TW_Trinkwassernetz
RW_Rohwassernetz
Werke Pumpen
Esens
HA_Schieber
Werke Rückschlagklappen
Werke Leitungen Übrige
Leitungen
Bauarbeiten
Werke Ventile
HA_Hausanschlussnetz
114 2012
Ganderkesee - Heide II



Löschmengenberechnung

STANET enthält ein Modul zur Löschmengenberechnung mit folgenden Funktionen:

- Ermittlung max. Menge/Druck an allen Hydranten
- Einhaltung des Mindestdrucks am Hydranten, im Teilnetz oder im ganzen Netz
- Prüfung auf Verfügbarkeit der benötigten Grundschutz-/ Objektschutzmenge an allen Häusern
- Beachtung räumlicher Barrieren (z. B. Bahntrasse etc.)
- Clusterfähig (Berechnung über mehrere Rechner verteilt)

Löschmengen berechnen

Hydrant 452: OK 39.970 m³/h
Hydrant 453: OK 152.183 m³/h
Hydrant 454: OK 130.590 m³/h
Hydrant 455: OK 100.066 m³/h
Hydrant 456: OK 100.096 m³/h
Hydrant 457: OK 97.623 m³/h
Hydrant 458: OK 40.660 m³/h
Hydrant 459: OK 102.305 m³/h
Hydrant 460: OK 206.315 m³/h

Schritt 2: Prüfung einzelner Häuser

Haus 1 (Soll 96.000 m³/h)
Max. 125.964 m³/h aus
Haus 3 (Soll 96.000 m³/h)
Max. 125.964 m³/h aus
Haus 8 (Soll 96.000 m³/h)
Max. 125.964 m³/h aus
Haus 9 (Soll 96.000 m³/h)
Max. 125.964 m³/h aus
Haus 10 (Soll 96.000 m³/h)
Max. 125.964 m³/h aus
Haus 11 (Soll 96.000 m³/h)
Max. 125.964 m³/h aus
Haus 12 (Soll 96.000 m³/h)
Max. 125.964 m³/h aus

Löschwassermengen berechnen

☒ Löschmengen ermitteln für Hydranten
☐ Druck zur vorgegebenen Löschmenge jedes Hydranten errechnen
☒ Max. Löschmenge errechnen für Druck am Hydranten
☐ Maximale Löschmenge aus [192,96,48,24,0]m³/h
☐ Maximale Löschmenge aus [18930,12195,...2840,1900,0]L/min

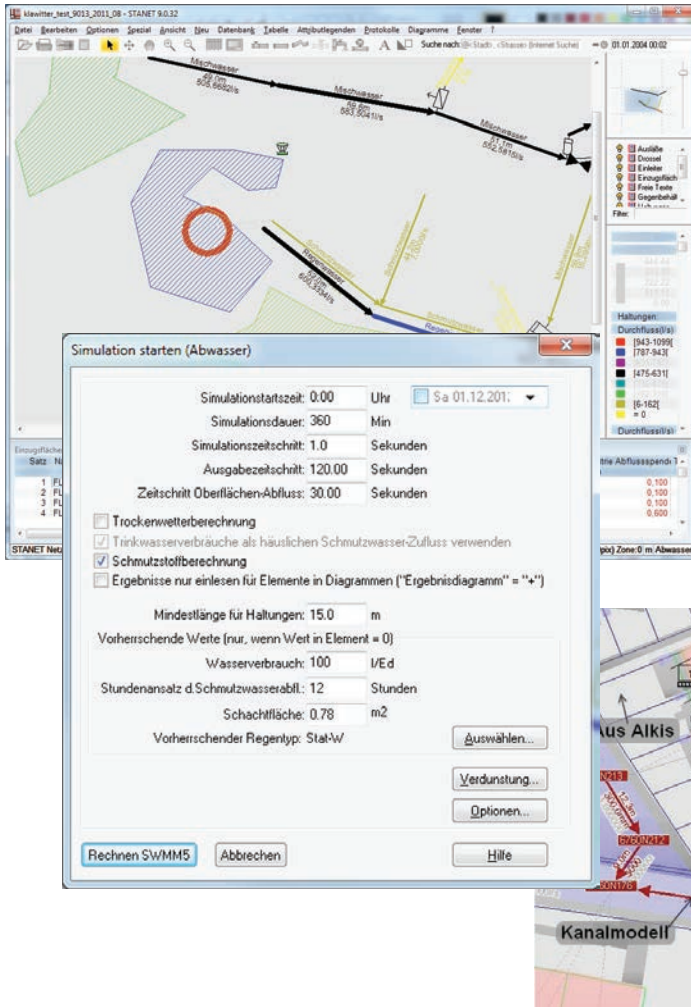
☒ Grundschutzmengen an Häusern überprüfen
Max. Anzahl kombinierter Hydranten: 10
Max. Abstand der Hydranten: 300 m
☐ Objektschutzmenge zur Abnahme im Haus addieren
☐ Polygone mit Layerattribut "Barriere" dürfen nicht auf Weg zum Hydranten liegen
☐ Stärksten Hydranten bevorzugen im max. Abstand von 100 m
☐ Nächstgelegenen Hydranten immer verwenden (Erstschlag)
☒ Ermittelte Hydranten aus vorherigen Berechnungen bevorzugen
☒ Bereits simulierte Hydrantenkombinationen wiederverwenden (Cache)

Druckvorgabe: 1.5 bar

STANET Netzberechnung

Ergebnisse ungültig 1:10437 x4536846.8 y5691049.0 m Wasser

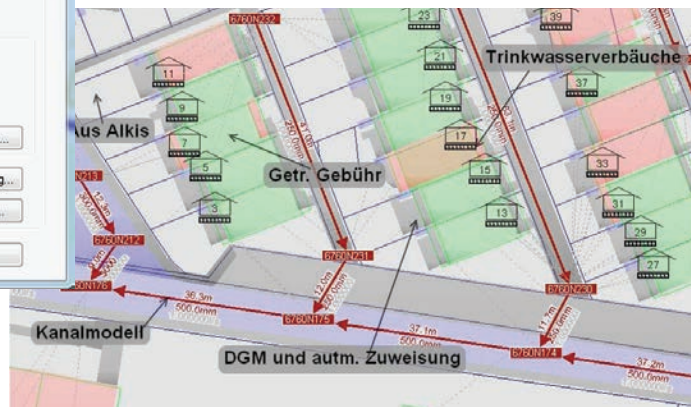
Modul Abwasser



- Hydrodynamische Kanalnetzberechnung auf der Grundlage von EPA-SWMM
- Simulation von Modellregen und Kontinuumssimulation
- Schmutzfrachtberechnung
- Frei definierbare Kanalquerschnitte
- Ungleichmäßige Überregnung

STANET bietet eine weitgehend automatisierte Erstellung von Abwassernetzen durch Aggregation mehrerer Import-Datenquellen:

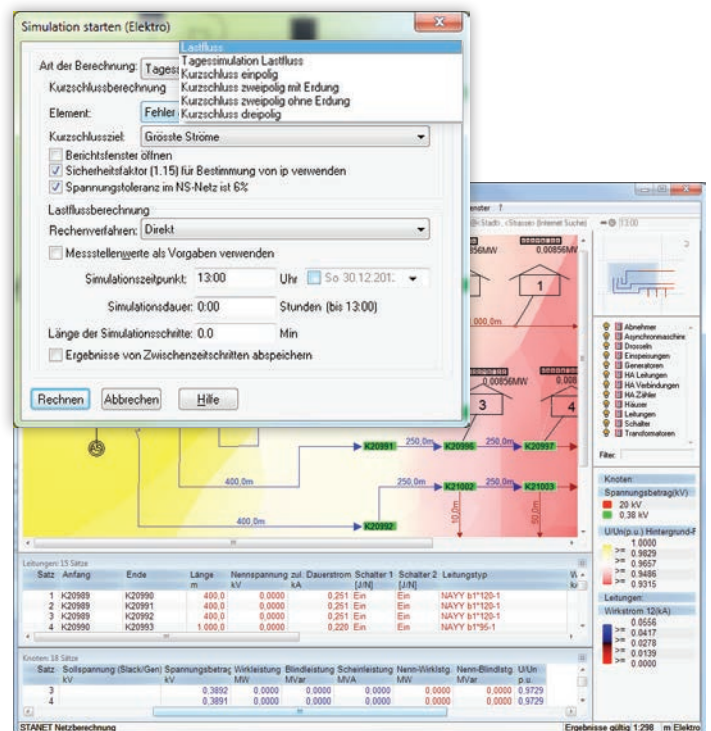
- Import von Katasterflächen aus Alkis
- Import von versiegelten Flächen (z. B. aus „Getrennte Gebühr“)
- Import eines digitalen Geländemodells
- Import von Trinkwasserverbräuchen
- Automatische Zuweisung von Einzugsflächen zu Schächten (mit/ohne Gefälle)



Modul Strom

Darstellung der Netzpläne wie im geografischen Informationssystem lage-richtig und/oder als Schemaplan. Vollständige Netzdarstellung von Hochspannung über Mittelspannung bis zum Zähler in der Niederspannung. Auch Hausanschlussleitungen sind verwendbar.

- Leistungsflussberechnung:
 - Newton-Raphson, Stromiteration, Gauß-Seidel
 - Alle Verfahren mit erweiterter Konvergenzkontrolle. Keine Schätzverfahren. Keine Vereinfachungen
 - Neben HS, MS und NS auch vollständige Berechnung der Netze auf der Basis der GIS-Daten
- Kurzschlussberechnung:
 - nach DIN VDE 0102
 - IEC 60909
 - Symmetrische Fehlerströme
 - Erdschluss und Erdkurzschlussströme
- Tagessimulation über längere Zeiträume unter Beachtung von Messwerten und Lastprofilen
- Bestimmung kritischer Leitungen
- Abbildung von Steuerungen und Ereignissen auf beliebige Netzelemente (regelbare Transformatoren)



Weitere Funktionen

- Mehrere Varianten der Durchmesseroptimierung nach heuristischen oder evolutionären Verfahren (Zielnetzbestimmung)
 - Kostenorientierte Durchmesser- und Trassenoptimierung
 - Optimierung von Schiebern und Hydranten
 - Qualitäts- und Temperaturverfolgung (Mischung von Inhaltsstoffen
z.B. Brennwert)
 - Zustandsschätzung (automatische Ausgleichsrechnung und Ausscheidung von Messwerten, z. B. Brennwerten, Odorierung, Chlorierung)
 - Freie Modellierung von Ereignissen, Reaktionen und Steuerungen
 - Bestimmung kritischer Leitungen (unter- und unversorgte Bereiche)
 - Höheninterpolation
 - Kürzeste Verbindung suchen
 - Routing- und Kapazitätsanalyse
- Vielfältige Prüffunktionen Bibliotheken für:**
- Verbrauchsprofile
 - Rohrtypen (medienspezifisch)
 - Pumpentypen
 - Regelklappentypen
 - Straßennamen
 - alle Bibliotheken sind vom Benutzer erweiterbar.
 - Vielfältige Prüffunktionen (z. B. Konsistenz der Netztopologie, Mengenbilanz, gängige Eingabefehler)

Verfügbare Attributlegenden:

- Farbe
- Strichstärke
- Strichtyp
- Schraffur
- Blinken
- Alarm
- Flächengröße nach Wert
- Konturlinien
- Einzugs Grenzen
- Hintergrund-Farbverlauf
- Heatmaps
- Elementgröße
- Textgröße
- Text fett/kursiv/unterstrichen

STANET-Cluster:

STANET enthält einige Funktionen, wie z. B. Löschmengenberechnung oder Bestimmung kritischer Leitungen, deren Laufzeiten bei großen Netzen teilweise sehr hoch sind. Um diese Aufgabe zu bewältigen, kann STANET Berechnungen in einem Cluster von beliebig vielen Computern verteilen und parallel ausführen. Entsprechende Ressourcen können im Bedarfsfall auch kurzfristig von einem Dienstleister (z. B. Amazon EC2) gemietet werden.



STANET Netzberechnungen
Ingenieurbüro Fischer-Uhrig
Württembergallee 27
D - 14052 Berlin

Tel: +49 30 300 993 90
Fax: +49 30 308 242 12

E-Mail: info@stafu.de
www.stafu.de