

STANET Abwasser

Die Berechnung von Kanalnetzen dient dazu, die Transportfähigkeit eines Netzes für angenommene Lastfälle zu simulieren. Entsprechend dem DWA Arbeitsblatt A 118 werden folgende Anteile von Abwasser unterschieden: häusliches Schmutzwasser, gewerbliches Schmutzwasser, Fremdwasser und Niederschlagswasser. Für alle Anteile müssen sinnvolle Annahmen getroffen werden, um ein Kanalsystem, vorzugsweise unter starken Belastungsfällen, zu berechnen (Bild 1).

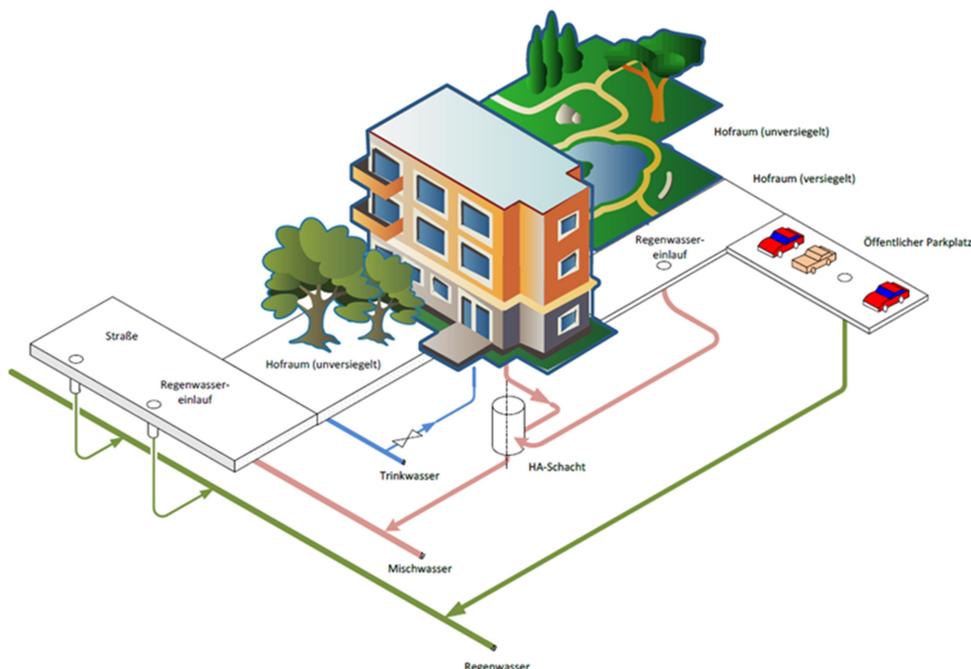


Bild 1: Schematische Darstellung eines Kanalsystems

Vor Beginn einer Berechnung muss das Netzmodell mit Schächten, Haltungen, Einzugsflächen und Sonderbauwerken aufgebaut werden und die zufließenden Abwassermengen eingegeben werden. Die Abwassermengen können aus der Wasserverbrauchsabrechnung übernommen werden. Bestehende Netzdaten aus anderen Systemen können nach STANET importiert werden. Hierfür sind verschiedene benutzer-

konfigurierbare Schnittstellen verfügbar. Unter Anderem können auch Daten im ALKIS-Format eingespielt werden (Bild 2). Die Berechnung besteht aus der Abbildung von zwei aufeinanderfolgenden Prozessen: dem Oberflächenabfluss und dem Abflusstransport im Kanalnetz.



Bild 2: Kanalnetz und Einzugsgebietsflächen in STANET

Oberflächenabfluss

Der Prozess des Oberflächenabflusses beschreibt die Transformation des gefallenen Niederschlags in eine Abflusswelle. Dieser Prozess beinhaltet wiederum zwei Teilprozesse: die Abflussbildung und die Abflusskonzentration. Unter Abflussbildung wird die Aufteilung des Niederschlags in Verluste und einen abflusswirksamen Anteil verstanden. Hingegen wird unter Abflusskonzentration die Transformation des abflusswirksamen Anteils in eine Abflusswelle verstanden.

Abflusstransport im Kanalnetz

Es gibt unterschiedliche Verfahren, um die zeitlichen Vorgänge im Kanalnetz zu berechnen. Zu den genauesten Verfahren gehören die hydrodynamisch-numerischen Verfahren. Hier werden in kleinen Zeitschritten von etwa 1 bis 10 Sekunden Durchflüsse, Fließgeschwindigkeiten und Schachtwasserstände über die gesamte Simulationszeit berechnet (Bild 3).

Zur hydrodynamisch-numerischen Berechnung des Kanalnetzes wird in STANET der Rechenkern SWMM 5.1 verwendet. Das Storm Water Management Model (SWMM) ist eine Entwicklung der United States Environmental Protection Agency (EPA) und ist weltweit als Standard anerkannt.

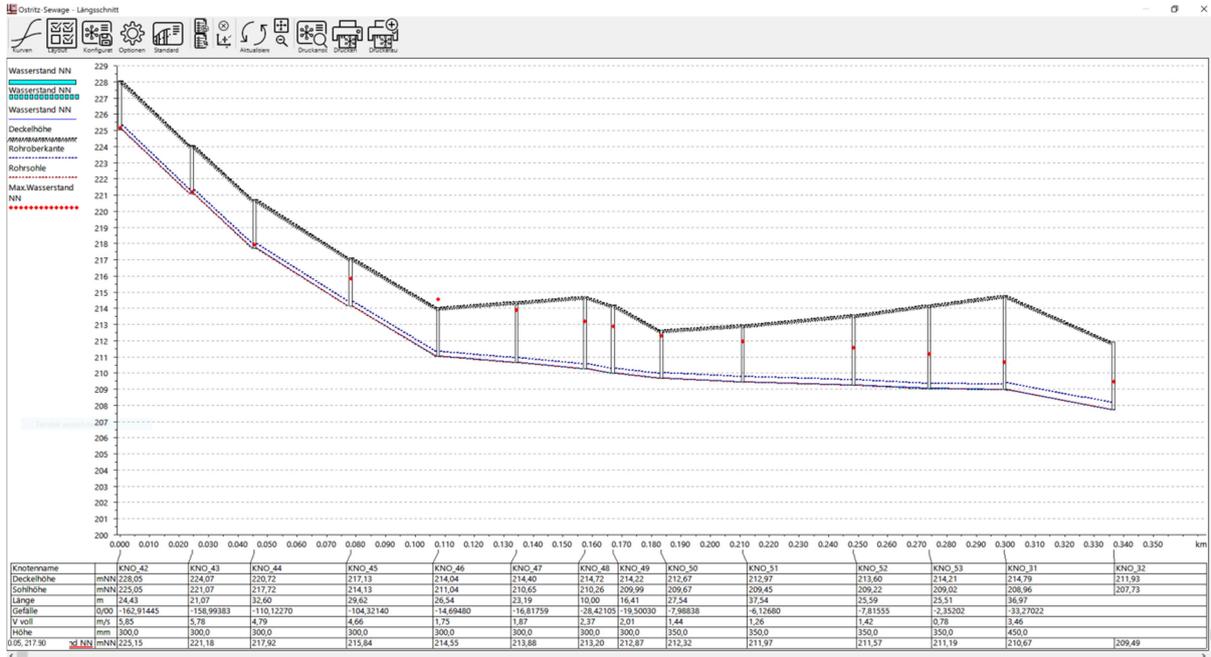


Bild 3: Längsschnitt eines Kanalnetzes in STANET

Niederschlagsansatz

Derzeit können in STANET beliebige Modellregen (Blockregen, Eulerregen, usw.) mit maximal 24 Intervallen definiert werden. Mit einer Intervallbreite von 5 Minuten ergibt sich eine maximale Niederschlagsdauer von 60 Minuten. Für eine Kontinuums-Simulation können beliebig lange Niederschlagszeitreihen aus externen Dateien (z. B. csv oder txt) eingelesen werden.

Berechnung des Trockenwetterabflusses

Der Trockenwetterabfluss setzt sich anteilig aus häuslichem, gewerblichem und industriellem Schmutzwasser, dem Fremdwasser sowie Einzeleinleitern zusammen. Alternativ können die jährlichen Trinkwasserverbräuche für die Berechnung des Trockenwetterabflusses benutzt werden.

Wichtige Funktionen

Modellaufbau und Systemobjekte analog zu herkömmlichen hydrodynamischen Modellen (keine Umgewöhnung) • frei definierbare Bemessungsniederschläge (Euler, Königer usw.) • Langzeit-Serien-Simulation • Kontinuums-Simulation • beliebig komplexe Sonderbauwerke der Kanalisation frei konfigurierbar • flexibles Teileinzugsflächenkonzept • beliebig viele Flächen können lagegetreu an einem Schacht zugeordnet werden • keine Aggregation und keine Haltungsflächen erforderlich • automatisierter Import der Flächen z.B. direkt aus ALKIS-Daten • automatische Zuordnung von Flächen zum Kanalsystem nach unterschiedlichen Verfahren: nach Entfernung, unter Berücksichtigung eines Digitalen Geländemodells (DGM), als Kombination aus beidem • ungleichförmige Überregnung • beliebig viele Niederschlagsstationen

Frei definierbare Gerinnepprofile • symmetrisch, asymmetrisch, offen und geschlossene Gerinnepprofile • Abflussbildung getrennt für befestigte und unbefestigte Flächen • Wahl zwischen zwei Oberflächenabflussmodellen: Parallelspeicherkaskade und Manning • hydrodynamisch-numerischer Ansatz für den Abflusstransport im Kanalnetz mit Rückstau • vollständige Lösung der St.-Venant'schen Gleichungen • numerische Stabilität durch Mindesthaltungslänge • automatisierte Überprüfung der Courant-Bedingung • integrierte Netztopologie-Prüfung • umfangreiche Meldung von Fehlern und Warnungen für leichte Modellkorrektur • konstanter oder variabler Rechenzeitschritt wählbar • Ausgabezeitschritt frei wählbar • separate Berechnung von Oberflächenabfluss oder Trockenwetterberechnung

Berücksichtigung druckdichter Deckel • besondere Berücksichtigung von Direkt-einleitern • Verdunstung • Hot-Start: Endzustand einer vorherigen Simulation wird als Anfangszustand für eine neue Simulation genutzt, d.h. kein Trockenwettervorlauf erforderlich • Auslässe mit verschiedenen Randbedingungen möglich: konstanter oder zeitlich variabler Wasserstand, freier Auslass, mit/ohne Rückstauklappe • Ergebnisausgabe global mittels der bereits bekannten STANET-Attributlegenden • Ergebnisse als Status-Report (Maximalwerte) zum Ausdrucken oder direkte Ergebnisauswertung in STANET möglich • Ganglinienausgabe: Höhenstandsganglinien, Durchflussganglinien an Schächten, Becken und Haltungen • animierter Längsschnitt, d.h. Wellenablauf als Film visualisierbar

INGENIEURBÜRO FISCHER-UHRIG BERLIN

Württembergallee 27 · 14052 Berlin

Tel: 030 - 300 993 90 · Fax: 030 - 308 242 12

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