



*Staatliches Einheitsunternehmen*

**VODOKANAL ST.PETERSBURG**



# ***Hydraulische Berechnungen in Wasserversorgungsnetzen***

## ***Technische Richtlinien und Normen***

***Mihail Hamalainen***

***Wasser Berlin International 2011  
02-05.05.2011***



## *Ein Vergleich deutscher und russischer Regelwerke*



### Russland

**Richtlinien zur Betreibung von kommunalen Wasserversorgungs und Abwasserbehandlungssystemen und Anlagen.**

Genehmigt durch die staatliche Bauaufsichtsbehörde am 30.12.99 N 168

### Deutschland

Technische Regel **Arbeitsblatt GW 303-1**

Berechnung von Gas- und Wasserrohrnetzen -

Teil 1: Hydraulische Grundlagen, Netzmodellierung und Berechnung

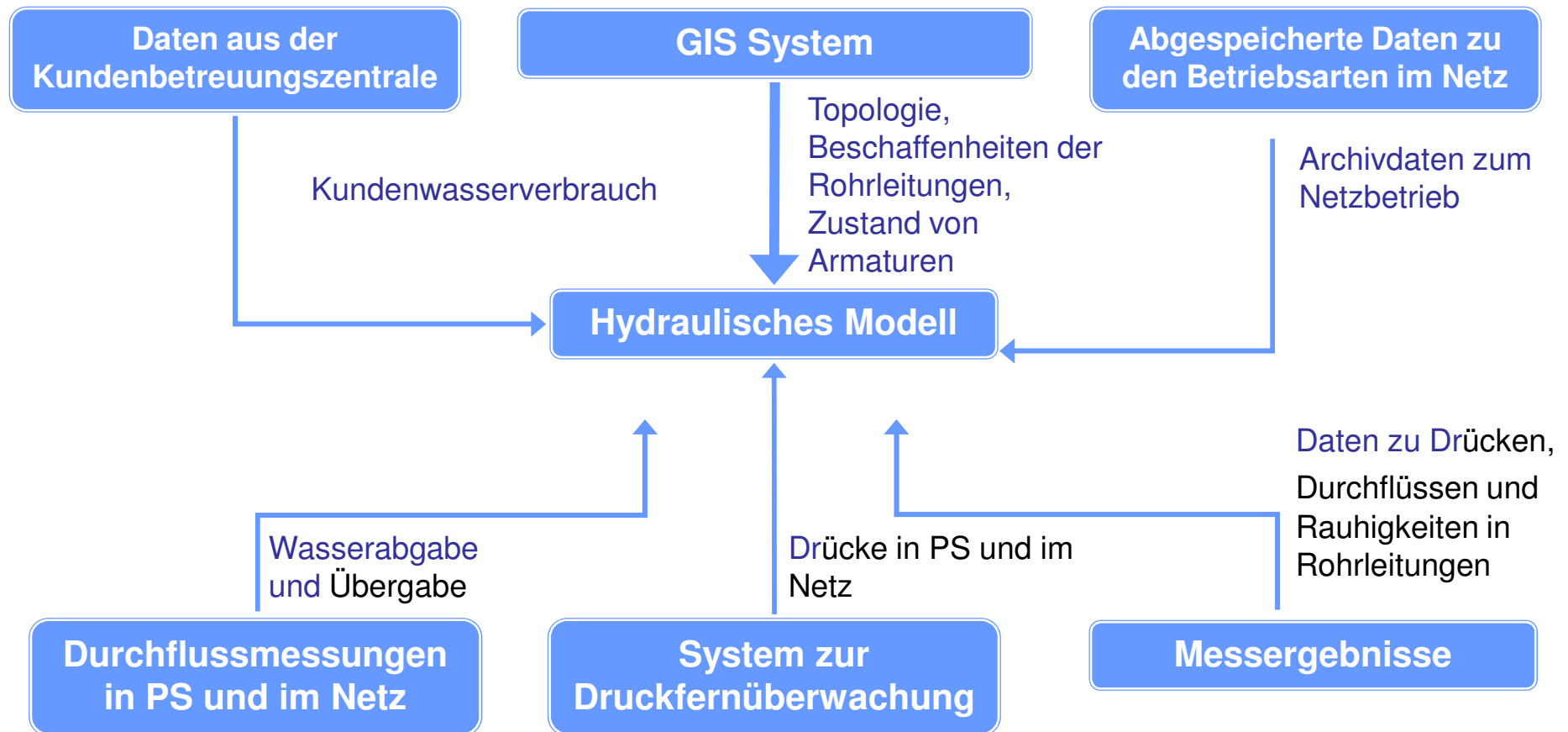
Technische Mitteilung **Hinweis GW 303-1**

Berechnung von Gas- und Wasserrohrnetzen -

Teil 2: GIS-gestützte Rohrnetzberechnung

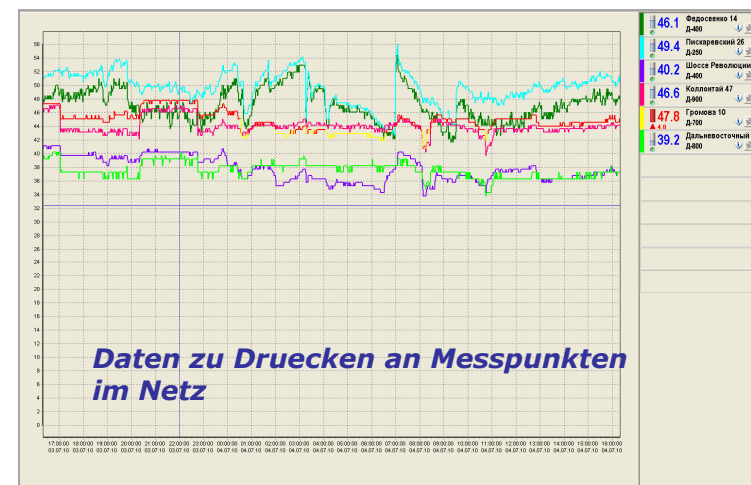
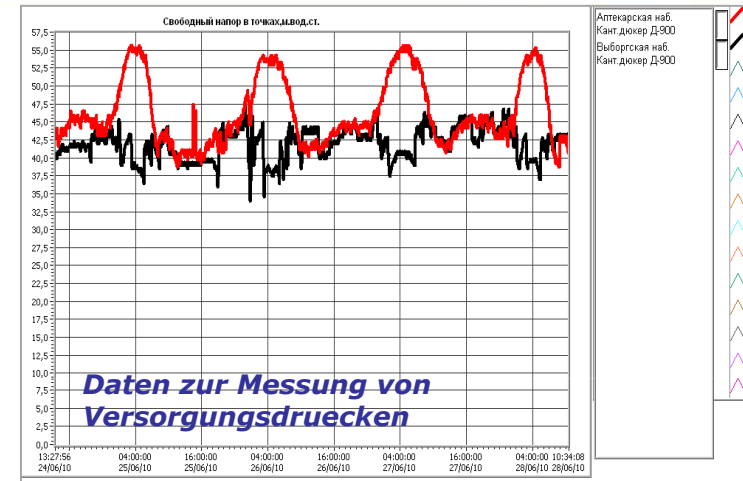
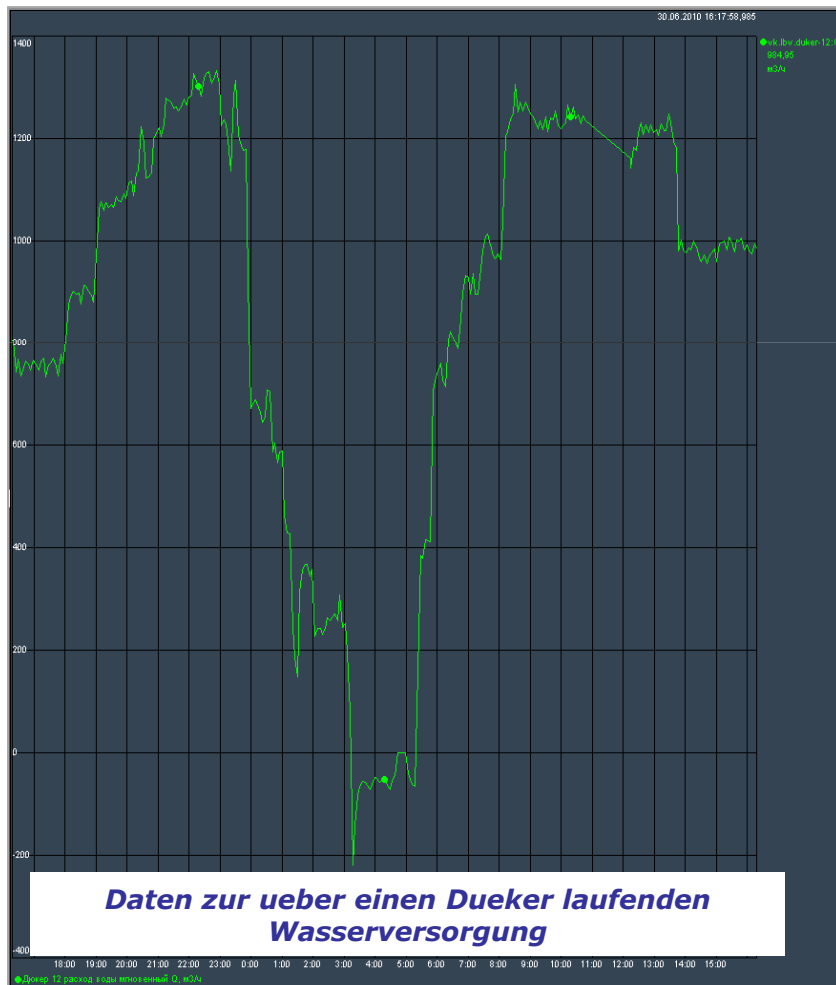


## Schritt 1. Aufbau eines hydraulischen Netzmodells





## Schritt 2. Kalibrierung eines hydraulischen Modells

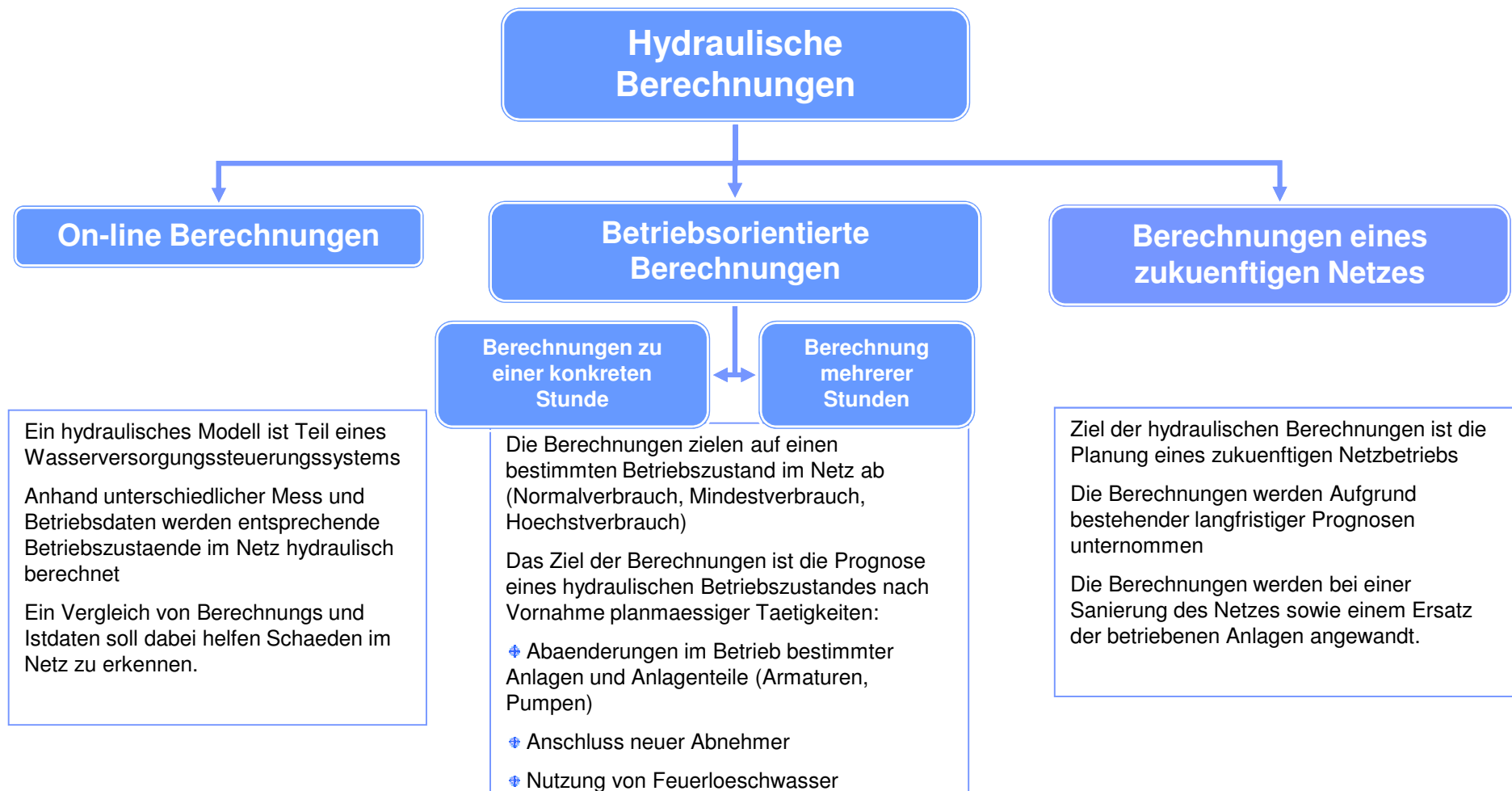




## Schritt 3. Vornahme hydraulischer Berechnungen



### Verschiedene Arten hydraulischer Berechnungen





## *Beispiel hydraulischer Berechnungen von Versorgungsunterbrechungen (Deming) zur Verbesserung der Ergebnisplausibilität*



Berechnung planmaessiger monatlicher Versorgungsunterbrechungen sowie planmaessiger Umschaltungen



Erstellung hydraulischer Berechnungen zu planmaessigen Versorgungsunterbrechungen. Bei einer Feststellung negativer Auswirkungen entsprechender Umschaltungen, sind Moeglichkeiten zu derer Herabsetzung zu eroertern.



Druckueberwachung im Netz bei einer auf Berechnungsergebnissen beruhenden Umschaltung



Vergleich von Druckberechnungen und Druckueberwachungsdaten beim Umschalten. Gegebenenfalls sind das Modell zu korrigieren und die Netzbereiche zu untersuchen.







# Zusammenwirken bei der Erstellung hydraulischer Berechnungen



Правительство Санкт-Петербурга  
Государственное унитарное предприятие  
«ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА»

## УКАЗАНИЕ

21.12.2006 № 226

О введении Регламента

С целью упорядочения работы между подразделениями ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в процессе моделирования водопроводных сетей

### ОБЯЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие Регламент работы и обмена информацией между департаментами и филиалами ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в процессе моделирования водопроводных сетей (далее – Регламент) (прилагается).
2. Директорам филиалов «Левобережный Водоканал» Пробирскому М.Д., «Правобережный Водоканал» Беляеву А.Н., «Юго-Западный Водоканал» Ермиловой Т.А., директору Департамента производственного контроля и развития Сулеймановой Э.К., директору Департамента по оперативной работе Шемаханову В.Г., директору Департамента метрологического менеджмента Виноградову С.А., директору Департамента информационных технологий Касаткину Ф.Ю. обеспечить выполнение Регламента.
3. Контроль исполнения указания оставляю за собой.

И.о. первого заместителя  
генерального директора  
по производству

П.П. Махнев

## ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

Регламент работы и обмена информацией между департаментами и филиалами  
ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в процессе моделирования водопроводных  
сетей

Утверждаю:  
И.о. первого заместителя  
генерального директора по  
производству  
Махнев П.П.

ВК-06ДПКР/ГУП

Версия 0.

Дата: 19.12.2006 г.

### 1. НАЗВАНИЕ

Регламент работы и обмена информацией между департаментами и филиалами ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в процессе моделирования водопроводных сетей.

### 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ЗАДАЧИ

Данный регламент определяет порядок взаимодействия между департаментами и филиалами ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» на всех этапах работы в процессе моделирования водопроводных сетей, а именно:

- 2.1. установки программного комплекса для гидравлического моделирования водопроводных сетей в подразделениях Администрации и филиалов;
- 2.2. выполнения гидравлических расчетов моделирования водопроводных сетей;
- 2.3. обмена информацией в ходе эксплуатации гидравлической модели водопроводных сетей с целью корректировки и актуализации данных.

### 3. СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

- 3.1. **Моделирование водопроводных сетей** – процесс, включающий создание гидравлической модели, поддержание ее в актуальном состоянии, выполнение гидравлических расчетов и анализ их результатов.
- 3.2. **Программный комплекс** – совокупность программ, обеспечивающих ввод информации, формирование систем уравнений, численное решение этих систем, вывод результатов в виде схем, отчетов и графиков и их анализ.
- 3.3. **Гидравлическая модель водопроводных сетей** – совокупность сведений о водопроводных сетях, на основании которой методом математических расчетов определяются гидравлические характеристики сети.
- 3.4. **Контрольная модель** – гидравлическая модель водопроводных сетей, содержащая актуальную исходную и расчетную информацию о водопроводных сетях, не позволяющая вносить изменения данных.
- 3.5. **Уровень доступа** – возможность использования тех или иных функций программного комплекса.
- 3.6. **Калибровка гидравлической модели** – отладка модели с целью достижения соответствия расчетных данных гидравлического моделирования результатам натурных измерений.







# ***Aufbau einer Norm zur Erstellung eines Netzmodells***

***(angewandt bei Vodokanal St. Petersburg)***



1. Ziele einer hydraulischen Netzmodellierung
2. Unterschiedliche Muster hydraulischer Modelle
3. Arten hydraulischer Berechnungen
4. Aufbau eines Netzmodells
5. Kalibrierung eines Netzmodells
  - Messung von Druecken und Durchfluessen
  - Definition (Messung) der Wasserqualitaet
  - Untersuchung hydraulischer Beschaffenheiten im Netz
  - Vergleich von Mess und Berechnungsdaten sowie Abschaetzung der Modellplausibilitaet
6. Durchsetzung der Anwendung eines Netzmodells im Unternehmen



# *Integration hydraulischer Berechnungen in die Taetigkeit eines Versorgungsunternehmens*



## **DRUCKSTEUERUNG IM NETZ SOWIE AUSBAU VON WASSERVERSORGUNGSNETZEN**

### **Abschaetzung einer notwendigen Optimierung der Druckzustaende im Netz**

Ueberwachung von  
Druckzustaenden

Abschaetzung des zukuenftigen  
Kundenverbrauchs

### **Planung sowie Einschaetzung verschiedener**

#### **Optimierungsmoeglichk**

Untersuchung verschiedener  
Moeglichkeiten zur  
Optimierung von  
Druckzustaenden

Wahl einer optimalen Alternative

### **Umsetzung geplanter Ausbauarbeiten**

Ueberwachung von  
Druckzustaenden

Abschaetzung der Effizienz  
ergriffener Massnahmen

## **Netzbetrieb**

### **Erstellung technischer Unterlagen**

Aktualisierung von den zur  
Modellierung eingesetzten  
Ausgangsdaten

### **Wartungs und Sanierungsplanung**

Planung einer Versorgungsunterbrechung innerhalb eines  
Netzbereiches

Berechnung der Unterbrechungseinwirkung auf die  
Wasserqualitaet

Unterbrechung mit Druckzustandsueberwachung

### **Wartung und Sanierung**



## ***Kurzfristig zu loesende Aufgaben***



1. Der Belegschaft soll ein Zugang zu den sich auf unterschiedliche Druckzustaende im Netz beziehenden Daten ermoeeglicht werden (Bereiche Netzbetrieb und Wasserversorgungs bzw. Kanalnetzsteuerung).
2. Die Verlaesslichkeit der sich auf das Wasserversorgungsnetz beziehenden Daten (Topologie, Position von Schiebern) soll aufgebessert werden. Die hydraulischen Prozesse im Netz (Rauheit, Widerstand, Wasserqualitaet) sind eingehender zu untersuchen.
3. Das System hydraulischer Berechnungen ist in bestehende Informationssysteme zu integrieren.
4. Die Plausibilitaet der unternommenen Berechnung ist staendig zu verbessern.
5. Die Erstellung von auf Grundlage eines hydraulischen Modells einzusetzenden Verfahren ist abzuschliessen.



*Staatliche Einheitsunternehmen Vodokanal St.  
Petersburg*



***Спасибо за внимание!***

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!***

***Hydraulische Berechnungen in Wasserversorgungsnetzen. Technische Richtlinien und Normen***

*Mihail Hamalainen*

***Wasser Berlin International 2011  
02-05.05.2011***