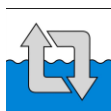

HYBEKA 7

Hydraulische Berechnung von Kläranlagen

KURZBESCHREIBUNG

Version 7
Juli 2016



Inhalt

1	VERANLASSUNG	1.1
2	PROGRAMMSTRUKTUR	2.1
	2.1 Dateneingabe	2.1
	2.2 Berechnungsablauf	2.3
	2.3 Ergebnisausgabe	2.4
3	ANWENDUNGSFELD	3.1
	3.1 Einsatz als Planungsinstrument	3.1
	3.2 Einsatz als Prüfinstrument	3.1
4	BEISPIEL-KLÄRANLAGE	4.1
	4.1 Systemlogik	4.5
	4.2 Geometrie der Elemente	4.8
	4.3 Zusatzinformationen über Verluste	4.10
	4.4 Allgemeine Angaben	4.12
	4.5 Ergebnisse	4.14
5	BAUGRUPPEN/CONTAINER	5.1
6	ZUSATZPROGRAMME	6.1
	6.1 Benutzeroberfläche für Windows	6.1
	6.2 Grafische Darstellung des Längsschnitts	6.6
7	PROGRAMMBESTELLUNG, EDV-ANFORDERUNGEN	7.1
8	VERGLEICH VON HYBEKA MIT ANDEREN PROGRAMMEN	8.1

1 VERANLASSUNG

Die hydraulische Berechnung ist eine der wichtigsten Ingenieuraufgaben im Planungsstadium einer Kläranlage. Es geht z.B. um

- die richtige höhenmäßige Zuordnung der verschiedenen Klärbauwerke und deren einwandfreie hydraulische Funktion
- die Minimierung der Fließhöhenverluste und damit der Betriebskosten der Anlage
- die Optimierung der Höhenlage zwischen Zulaufkanal und Vorfluter
- die Erweiterung vorhandener Anlagen durch zusätzliche Reinigungsstufen und deren hydraulische Einpassung in vorgegebene Höhenverhältnisse

Die Berechnung hat für unterschiedliche Durchflüsse (Nacht-, Trocken- und Regenwetterzuflüsse) und oft für mehrere Normal- und Sonderbetriebsfälle zu erfolgen. Dies ist bei konventioneller Bearbeitung recht aufwendig, zumal sich im Planungsstadium die Abmessungen von Verbindungsgerinnen und -rohren und die Leitungsführungen noch häufig ändern und der hydraulische Längsschnitt immer wieder angepasst werden muss.

Der **DWA-Fachausschuss 2.11 "Entwurf und Bau von Kläranlagen"** befasst sich mit der Erarbeitung von Empfehlungen, die im Jahr 1995 mit der Vorlage des Arbeitsblatts A 106 "Entwurf und Bauplanung von Abwasserbehandlungsanlagen" einen gewissen Abschluss gefunden haben. Das Arbeitsblatt beschreibt stichwortartig die Notwendigkeit und auch die Anforderungen an die Ausführlichkeit und Qualität der hydraulischen Berechnung in den verschiedenen Planungsstufen, geht aber nicht auf Details der Berechnung ein. Deshalb wurde frühzeitig die **Arbeitsgruppe 2.11.1 "Hydraulische Berechnung von Kläranlagen"** gegründet, deren Mitglieder mit Veröffentlichungen und regelmäßigen Seminaren (z.B. DWA-Seminar Nr. 1270) auf Inhalt und Grundlagen der Kläranlagenberechnung eingehen.

Die Arbeit des planenden Ingenieurs wird durch den Einsatz der heute überall verfügbaren EDV gerade im Bereich der hydraulischen Berechnung erheblich vereinfacht und übersichtlicher, so dass mehr Zeit für die konzeptionell richtige und hydraulisch einwandfreie Gestaltung der Anlage bleibt. Auch bei kleineren Kläranlagen bietet die EDV-Berechnung eine erhebliche Zeitersparnis.

Das Ingenieurbüro Brandt-Gerdes-Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt hat die Aufgabe übernommen,

- die Konzeption für ein benutzerfreundliches und praxisgerechtes EDV - Programmsystem zur hydraulischen Kläranlagenberechnung zu entwickeln
- die erforderlichen Programmier- und Testarbeiten durchzuführen
- das Programmsystem der Öffentlichkeit vorzustellen und verfügbar zu machen.

Durch die Mitarbeit von Mitgliedern der DWA-Arbeitsgruppe 2.11.1 ist ein enger Bezug zu den Vorstellungen der DWA gegeben, so dass das fertiggestellte Programmsystem die Arbeit der Arbeitsgruppe abrundet.

Mit dem EDV-Programmsystem

HYBEKA

zur **HY**draulischen **BE**rechnung von **Klär**Anlagen wird dem Ingenieur ein komfortables Planungswerkzeug zur Verfügung gestellt, mit dem auch für sehr große und mehrstraßige Anlagen in einem Rechengang der gesamte Wasserspiegel-, Druck- und Energielinienverlauf in der Anlage ermittelt wird. Die Berechnung unterschiedlicher Betriebsfälle und Varianten ist schnell und übersichtlich möglich. Die positiven Erfahrungen vieler Anwender aus Ingenieurbüros und Hochschulen bestätigen das gewählte Konzept.

2 PROGRAMMSTRUKTUR

2.1 Dateneingabe

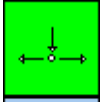
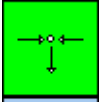
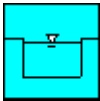
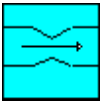
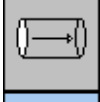
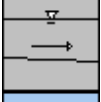
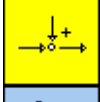
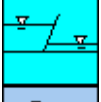
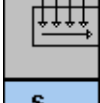
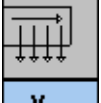
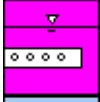
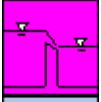
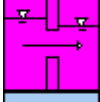

Für die Berechnung einer Kläranlage mit **HYBEKA** müssen geometrische und hydraulische Informationen bereitgestellt werden. Über die Benutzeroberfläche **HYBEKA7w** gibt der Anwender die erforderlichen Daten in vier thematisch strukturierte Eingabemasken ein.

- **Fließweg/Systemlogik**
logische Verknüpfung der Kläranlagenelemente, Fließwege von Abwasser und Schlamm
- **Geometrie**
Abmessungen der Elemente, z.B. Sohlhöhen, Gerinnequerschnitte, Rohrdurchmesser, Rauheiten
- **Hydraulische Verluste**
Verlust- und Überfallbeiwerte, z.B. für Beckeneinläufe, Krümmer, Zackenschwellen
- **Allgemeine Angaben**
Variantenkennzeichnung, Durchflüsse, Zu- und Ableitungen, Mindest- und Maximalgeschwindigkeiten, Vorfluterwasserstand

Diese Datenstruktur berücksichtigt, dass die verschiedenen Eingangsdaten während des Planungsablaufs unterschiedlich häufigen Änderungen unterworfen sind. Dies ist bei der Anwendung des Programmsystems sehr vorteilhaft:

- Bei Änderungen von Abmessungen sind nur Korrekturen bei der Geometrie vorzunehmen (Durchflüsse, Fließwege, Verlustbeiwerte ändern sich in der Regel nicht).
- Für unterschiedliche Betriebsfälle sind lediglich die allgemeinen Angaben anzupassen (alle übrigen Daten bleiben gleich).
- Bei Anlagenerweiterungen sind nur die hinzukommenden Elemente in die Bestandsdaten einzufügen.

Zur Aufstellung der Eingabedaten wird die Kläranlage vom Anwender wie bei einer konventionellen Berechnung in hydraulische Systemelemente untergliedert. Die bisherigen Erfahrungen vieler Anwender zeigen, dass mit diesen Elementen nahezu alle auf einer Kläranlage auftretenden Berechnungsfälle abdeckt werden.

Element-typ	Beschreibung	Pikto-gramm	Element-typ	Beschreibung	Pikto-gramm
Aufteilung	Verzweigung in Strömungsäste	 A__	Zusammenfluss	Vereinigung von Strömungsästen	 Z__
Becken	(große) Transportstrecke	 B__	Messstelle	hier: nur Venturikanal	 M__
(Druck)-Rohr	Transportstrecke mit geschlossenem Profil	 D__	Gerinne	Transportstrecke mit offenem Profil	 G__
Qzu/Qab	Einzeleinleitung/-ableitung	 Q__	Rechen		 R__
Sammelrinne	Durchflusszunahme längs Fließrichtung	 S__	Verteilrinne	Durchflussabnahme längs Fließrichtung	 V__
Tauchrohr	Beckenabzug mit getauchten Rohren	 T__	Ueberfall	Rechteck-/Zackenwehr	 U__
Zu-/Ablauf-Wand	wandartiger Querschnitt mit Öffnungen	 W__	Pumpe	hier: nur Pumpensumpf	 P__

2.2 Berechnungsablauf

Die unter der Benutzeroberfläche **HYBEKA7w** zusammengestellten Eingangsdaten wurden in einer **ACCESS-Datenbank** abgelegt. Diese wird durch das Berechnungsprogramm **HYBEKA** gelesen.

Vor der eigentlichen Berechnung prüft **HYBEKA** die Eingabedaten auf Vollständigkeit und Plausibilität. Gleichzeitig werden die angegebenen Volumenströme bilanziert und der logische Zusammenhang der Elemente kontrolliert. Ausführliche Protokolldateien enthalten Hinweise auf Fehleingaben und Warnungen.

Die hydraulische Berechnung basiert auf allgemein anerkannten Berechnungsverfahren der technischen Hydraulik sowie weitergehenden Methoden der Sammel-, Verteilrinnen- und Tauchrohrberechnung. Diese Grundlagen sind in der Programmdokumentation ausführlich beschrieben. Folgende Punkte sind hervorzuheben:

- Der Wasserspiegellinienvverlauf längs eines Gerinnes wird für beliebige Querschnittsgeometrien abschnittsweise berechnet (auch bei Teilfüllung geschlossener Profile). Hiermit wird berücksichtigt, dass der oft angenommene Sonderfall "Normalabfluss" in Kläranlagen praktisch nicht vorkommt.
- Wassermengen werden nach vorgegebenen Aufteilungsverhältnissen oder iterativ nach den wirklichen hydraulischen Gegebenheiten aufgeteilt. Der letztgenannte Fall ist mit einer konventionellen Handrechnung praktisch nicht zu behandeln, aber natürlich von besonderem Interesse bei mehrstraßigen Anlagen und der Beurteilung von Sonderbetriebsfällen (z.B. Revisionsfälle).
- Verluste an Querschnittseinengungen und -erweiterungen werden automatisch nach Borda-Carnot berechnet. Dieses stellt für den Anwender eine erhebliche Arbeitsvereinfachung dar, da die meisten Querschnittsübergänge (z.B. Rohrleitung-Becken, Gerinne-Rohrleitung) ohne Angabe zusätzlicher Verlustbeiwerte richtig berechnet werden.
- Die in Kläranlagen durch Überfallschwellen und/oder Pumpwerke vorhandenen hydraulische Entkopplungen des Fließwegs werden in HYBEKA nur solange berücksichtigt, wie sie hydraulisch wirklich wirksam sind. Wenn z.B. durch hohen Vorfluterwasserstand ein Teil der Anlage eingestaut wird und die Überfälle unvollkommen sind, wird dies bei der Berechnung automatisch behandelt (mit Ausgabe von Hinweisen an den Benutzer).

2.3 Ergebnisausgabe

Die durch **HYBEKA** berechneten Ergebnisse (ERG) werden in eine ACCESS-Ergebnisdatenbank und eine ANSI-Tabelle ausgegeben. Für jedes Element sind alle Informationen für den hydraulischen Längsschnitt enthalten:

- Elementbezeichnung, Strang-Nummer, Durchfluss
- Länge, Sohlhöhen und Gerinnetiefen
- Fließtiefen, Wasserspiegellagen und Energiehöhen
- durchströmter Querschnitt und Fließgeschwindigkeit
- hydraulische Verluste (unterschieden nach kontinuierlichen und Einzelverlusten)
- Hinweise auf strömungstechnische Besonderheiten

Die optionale Kurzfassung (ERK) enthält nur die Ergebnisse für vom Anwender zuvor ausgewählte Elemente. Weitere Ergebnisausgaben enthalten spezielle Informationen für Aufteilungen und Zusammenflüsse (QVE, Aufteilung der Durchflüsse). In Protokollen (PKL) wird der Anwender – sofern vorhanden - auf Eingabefehler und Besonderheiten aufmerksam gemacht. Nach Bedarf werden zusätzlich z.B. für Tauchrohre spezielle Ergebnisse ausgewiesen.

Durch diese ausführlichen Ergebnisse wird die Berechnung einfach nachvollziehbar und für die Aufsichtsbehörde prüfbar.

3 ANWENDUNGSFELD

Die gewählte Konzeption ermöglicht den Einsatz des EDV-Programmsystems sowohl als **Planungsinstrument** bei Ingenieurbüros, als auch als **Prüfinstrument** bei Aufsichtsbehörden.

3.1 Einsatz als Planungsinstrument

Für die Kläranlagenplanung und die hydraulische Berechnung müssen auch bei konventioneller Bearbeitung

- Betriebsfälle festgelegt und die zugehörigen Fließdiagramme erstellt werden,
- die Anlage in hydraulisch entkoppelte Abschnitte und Einzelelemente gegliedert werden,
- geometrische Abmessungen den Plänen entnommen und für die Berechnung zusammengestellt werden, und
- hydraulische Verlustbeiwerte angenommen werden.

Außer der Erstellung der Eingabedateien erfordert also die Anwendung von **HYBEKA** keinen Zusatzaufwand. Da die Berechnungsergebnisse sehr schnell vorliegen, werden die Auswirkungen von z.B. geometrischen Veränderungen auf den hydraulischen Längsschnitt unmittelbar erkannt. Weitere Anpassungen können vorgenommen und die Berechnung erneut durchgeführt werden. Dem Anwender wird durch die Ausgabe von Bemerkungen in den Ergebnisausdrucken eine zusätzliche Hilfe gegeben.

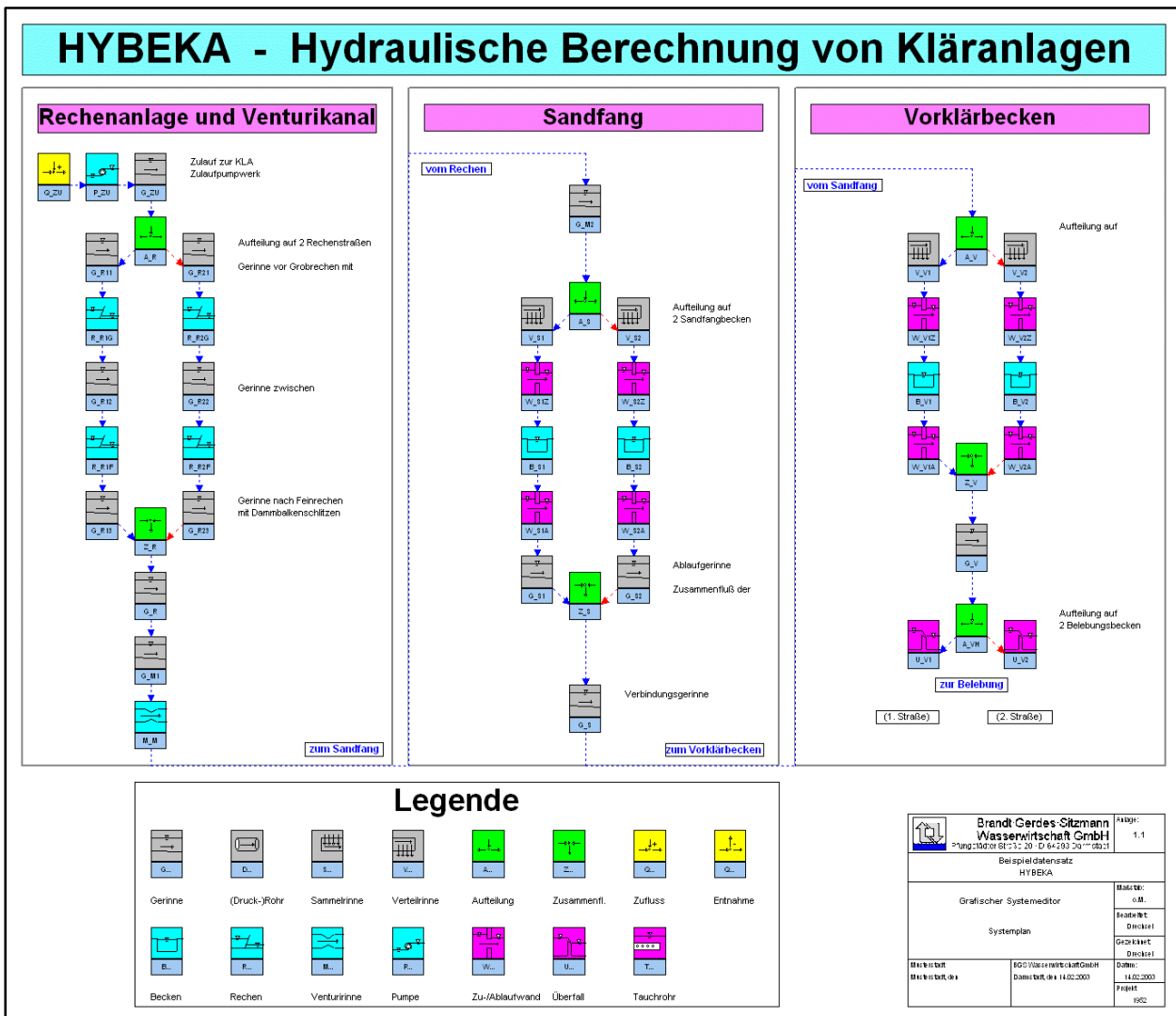
Die einfache Handhabung, die schnelle Berechnung und übersichtliche Ergebnisdarstellung mit Anwenderhinweisen machen **HYBEKA** als Planungsinstrument geeignet. Noch während der Bauausführung und sogar beim Betrieb der Anlage besteht die Möglichkeit, Änderungen von Abmessungen, Lastfällen usw. kurzfristig zu beurteilen.

3.2 Einsatz als Prüfinstrument

Die hydraulische Berechnung mit **HYBEKA** ist durch die klare Ein- und Ausgabestruktur für die Aufsichtsbehörden in jedem Einzelschritt einfach nachvollziehbar und prüfbar. Alle hydraulischen Grundlagen entsprechen den Überlegungen der **DWA-Arbeitsgruppe 2.11.1 "Hydraulische Berechnung von Kläranlagen"** und sind im Handbuch angegeben.

Das Programmsystem **HYBEKA** steht verschiedenen Aufsichtsbehörden zur Prüfung der hydraulischen Berechnung von Kläranlagen zur Verfügung. Der Sachbearbeiter kann dann die Auswirkungen von z.B. gesteigerten Durchflüssen, erhöhten Vorfluterwasserständen, zunächst nicht berücksichtigten Revisionsfällen usw. selbst beurteilen.

4 BEISPIEL-KLÄRANLAGE



In der umfangreichen Programmdokumentation werden die Eingabedaten und die Ergebnisse einer Beispiel-Kläranlage ausführlich erläutert. Um eine möglichst große Kompatibilität und Flexibilität zu erreichen, liegen alle Ein- und Ausgabedaten neben der Access-Datenbank auch im ANSI-Format vor. Die Dateneingabe erfolgt über eine Benutzeroberfläche mittels einfacher und klar strukturierter Eingabemaschinen direkt in eine Datenbank.

Bedingt durch das gewählte flexible Konzept kann die Erstellung der Eingabedaten optional aber auch mit jedem Text-Editor erfolgen. Die Dateien müssen dann zur weiteren Bearbeitung lediglich im ANSI-Code abgespeichert und in die Datenbank importiert werden.

Bevor eine hydraulische Berechnung mit **HYBEKA** durchgeführt werden kann, muss das System "Kläranlage" in einzelne hydraulische Elemente zerlegt werden. Zur Unterscheidung der einzelnen Elemente sind Kennungen eingeführt, die bis zu 12 alphanumerische Zeichen umfassen können. Das 1. Zeichen ist für den Elementtyp reserviert; die weiteren 11 Zeichen können vom Anwender beliebig gewählt werden.

Beispiele:

BB3D21

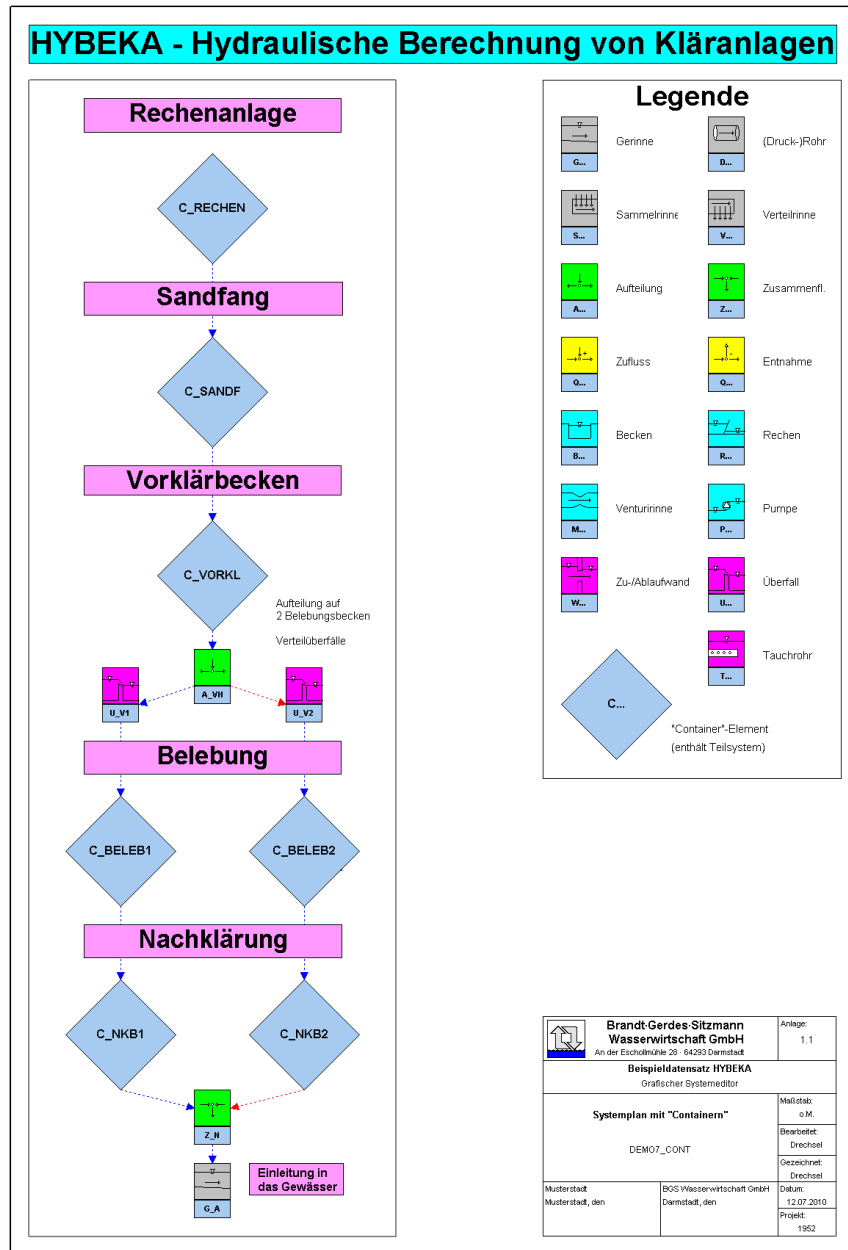
- | | |
|------------|-------------------------------------|
| 1. Zeichen | Elementtyp B → Becken |
| 2. Zeichen | Bereich B elebung |
| 3. Zeichen | 3. Straße |
| 4. Zeichen | D enitrifikationsbecken |
| 5. Zeichen | 2. Stufe |
| 6. Zeichen | 1. Becken |

RR1F_1

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| 1. Zeichen | Elementtyp R → Rechen |
| 2. Zeichen | Bereich R echenanlage |
| 3. Zeichen | 1. Straße |
| 4. Zeichen | F einrechen |
| weitere Zeichen | laufende Nummerierung |

Alternativ zu der Auflistung der gesamten Kläranlage in einem Datensatz können sogenannte „Container“ erstellt werden, welche die Daten von jeweils einem Teilbereich enthalten. Diese Container werden bei der zeichnerischen Bearbeitung wie normale Elemente miteinander verbunden.

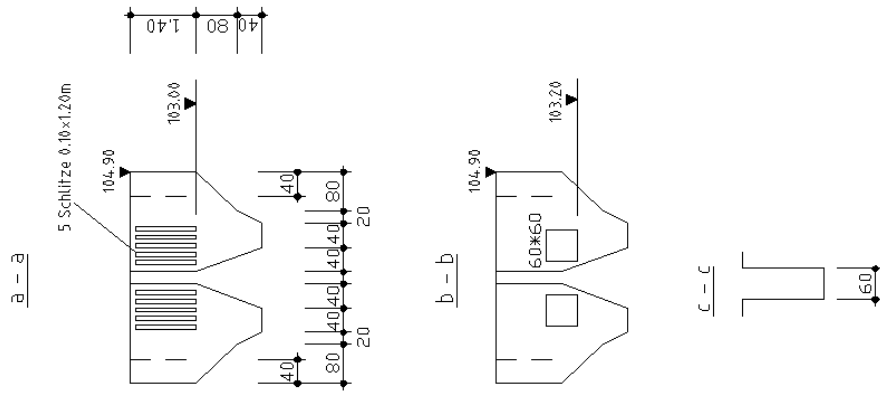
Mithilfe der „Container“ besteht die Möglichkeit, ähnliche (modulare) Teilbereiche zwischen verschiedenen Kläranlagen auszutauschen.



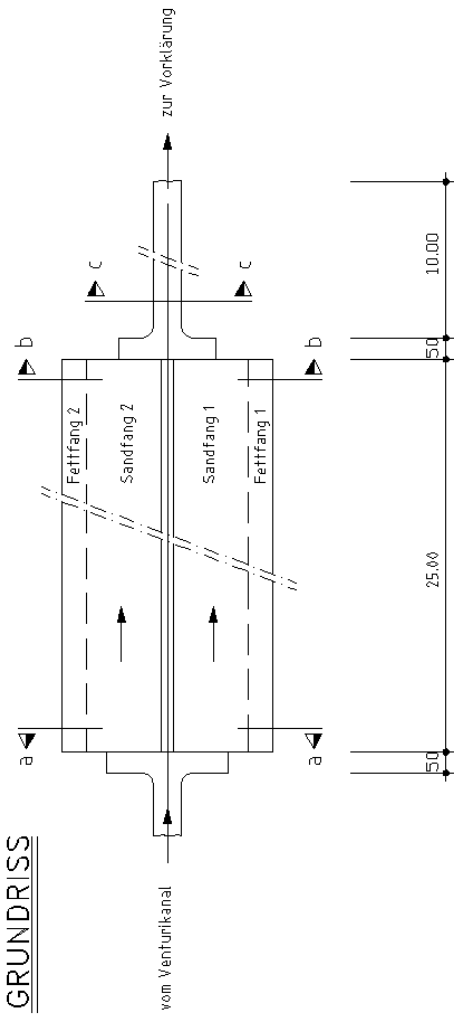
Im Rahmen dieser Kurzbeschreibung wird aus der Beispiel-Kläranlage lediglich der Ausschnitt "Sandfang" mit zwei parallelen, belüfteten Kammern behandelt. Die Beschickung erfolgt über 5 senkrechte Schlitze, der Ablauf über eine quadratische Öffnung. Unmittelbar unterhalb der Sandfänge werden die Teilströme wieder in einem Verbindungsgerinne zusammen gefasst.

Die Anordnung und Abmessungen sind als Längs- und Querschnitt auf der folgenden Seite dargestellt.

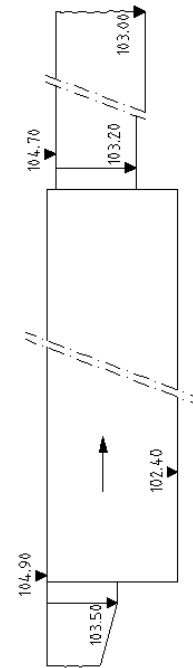
SANDFANG



GRUNDRISS

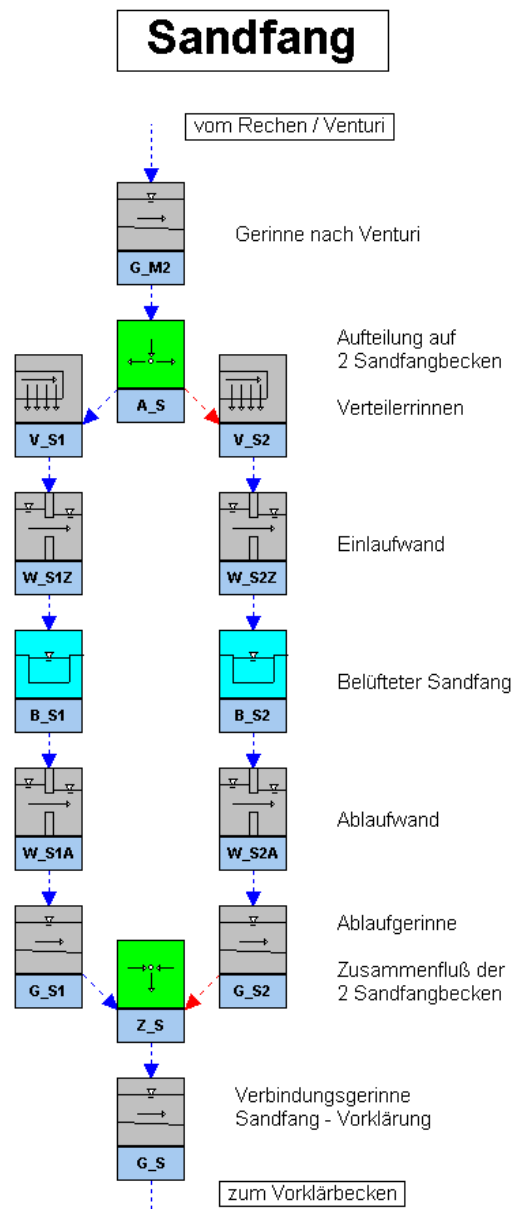


LÄNGSSCHNITT



4.1 Systemlogik

Dem Programm **HYBEKA** müssen Informationen zur Aufeinanderfolge der einzelnen Elemente gegeben werden. Die Erstellung der Systemlogik kann einfach und anschaulich mit dem grafischen Systemeditor vorgenommen werden. Hierbei werden die gewünschten Bausteine auf der Zeichenfläche platziert und mit Fließpfeilen verbunden. Die erstellten Systempläne können dann auch für die weitere Dokumentation (Pläne oder Erläuterungsbericht) verwendet werden. Der nachfolgende Ausschnitt "Sandfang" wurde vollständig und ohne Nachbearbeitung mit dem Systemeditor erstellt.



Die für das Programm erforderliche tabellarische Systemlogik wird aufgrund der grafischen Informationen vom Programm im Hintergrund aktualisiert. Für den Ausschnitt Sandfang stellt sich der tabellarische Fließweg wie folgt dar (hier als ANSI-Datei):

Fließweg / Systemlogik																
Beispiel - Kläranlage HYBEKA						Anhang 2										
Berechnung der gesamten Anlage						Seite 1										
Regenwetter QRW						HYBEKA 7.02										
=====Systemlogik (WEG)=====																
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I	I	S y s t e m	I	Zulauf	I	Ablauf	I	Auftlg.I	Q	I	Plot-	I	ERK	I		
I	Beschreibung	I	Baustein	I	-	I	-	I	% 1/s	I	1/s	I	weg	I	TAU	I
I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I	I	Zufluß zur KLA	I	Q_ZU	I	P_ZU	I	I	345.00	I	I	I	I	I	I	I
.....	I	Gerinne nach Venturi	I	G_M2	I	M_M	I	A_S	I	I	I	I	I	E	I	I
I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I	I	Aufteilung vor Sandfang	I	A_S	I	G_M2	I	V_S1	I	50.00	I	I	I	E	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	V_S2	I	50.00	I	I	I	I	I	I
I	Verteilrinne Sandfang 1	I	V_S1	I	A_S	I	W_S1Z	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Zulaufwand Sandfang 1	I	W_S1Z	I	V_S1	I	B_S1	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Sandfang 1	I	B_S1	I	W_S1Z	I	W_S1A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	Ablaufwand Sandfang 1	I	W_S1A	I	B_S1	I	G_S1	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Ablaufrinne Sandfang 1	I	G_S1	I	W_S1A	I	Z_S	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Verteilrinne Sandfang 2	I	V_S2	I	A_S	I	W_S2Z	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Zulaufwand Sandfang 2	I	W_S2Z	I	V_S2	I	B_S2	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Sandfang 2	I	B_S2	I	W_S2Z	I	W_S2A	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Ablaufwand Sandfang 2	I	W_S2A	I	B_S2	I	G_S2	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Ablaufrinne Sandfang 2	I	G_S2	I	W_S2A	I	Z_S	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	Zus.fluß hinter Sandfang	I	Z_S	I	G_S1	I	G_S	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I	I	I	I	I	G_S2	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	Gerinne hinter Sandfang	I	G_S	I	Z_S	I	A_V	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I	I	Aufteilung vor Vorklär.	I	A_V	I	G_S	I	V_V1	I	50.00	I	I	I	E	I	I
I	I	I	I	I	I	I	V_V2	I	50.00	I	I	I	I	I	I	I
.....	I	Ablaufgerinne	I	G_A	I	Z_N	I	I	I	I	I	I	I	E	I	I
I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I-----+I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Die Bedeutung der einzelnen Spalten ist nachfolgend erläutert.

Name	Bedeutung
Beschreibung	Elementbeschreibung
Baust.	Kennung des Systemelements 1. Zeichen = Elementtyp, maximal 5 weitere alphanumerische Zeichen zur Identifikation)
Zulauf	Kennung des Zulaufelements muss mit Ausnahme des ersten Elementes bei allen Bausteinen angegeben werden; bei Zusammenflüssen: Kennung des 2. Zulaufs in einer Zusatzzeile
Ablauf	Kennung des Ablaufelements muss bei allen Elementen angegeben werden; bei Aufteilungen: Kennung des 2. Ablaufs in einer Zusatzzeile
Auftlg.	Abflussaufteilung in % des Zuflusses oder absolut in l/s. Ohne Angabe: iterative Aufteilungsberechnung.
Q	Abfluss in l/s
Plotweg	Angabe des mit dem Plotprogramm an Aufteilungen zu verfolgenden Fließweges oder "Ausschalten" eines Elementes aus dem Plotweg.
ERK/TAU	Berücksichtigung des Elementes in der *.ERK Ausgabedatei und Erstellung eines speziellen Ergebnisausdrucks für Tauchrohre.

4.2 Geometrie der Elemente

Aus den Lageplänen und Schnitten werden alle erforderlichen Abmessungen für den **Geo-**
metrie Datenbereich abgelesen (Geometrie der Bausteine). Die Dateneingabe erfolgt eine
 für alle Elemente einheitliche Eingabemaske, die entweder über Doppelklick auf das Element
 bei dem grafischen Systemeditor oder direkt aufgerufen werden kann. Für den Ausschnitt
 "Sandfang" stellt sich die optionale Geometrie-ANSII-Datei als Ausdruck wie folgt dar:

Geometrie									
Beispiel - Kläranlage HYBEKA							Anhang 3		
Berechnung der gesamten Anlage							Seite 1		
Regenwetter QRW							HYBEKA 7.02		
=====Geometrie (GEO)=====									
I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I
I	Baustein	ILängsschnittgeometrieI	Verluste	I	oben	-Querschnittgeometrie-	unten	I	I
I	I	zo zu	L I k c	IT	hs h	B	IT	hs h	B I
I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I
I	-	I	müNN müNN	m I mm	- I-	m m m	I-	m m m	I
I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I
I	Q_ZU	I	101.00	I	1.00	IK	0.80	I	I
.....									
I	G_M2	I	103.90 103.50	2.00I	IT	1.00 0.60	IT	1.40 0.60	I
I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I
I	A_S	I	103.50 103.50	I	IT	1.40 0.60	IT	1.40 0.50	I
I	I	I	103.50	I	I		IT	1.40 0.50	I
I	V_S1	I	103.50	1.10I	IT	1.40 0.50	I		I
I	W_S1Z	I	103.50	I	IT	1.40 1.10	I		I
I	B_S1	I	102.40	25.00I	IT	0.00 0.40	I		I
I	I	I	I	I	I	0.40 0.80	I		I
I	I	I	I	I	I	0.80 1.40	I		I
I	I	I	I	I	I	2.50 1.40	I		I
I	W_S1A	I	103.20	I	IT	1.70 1.00	I		I
I	G_S1	I	103.20	1.00I	IT	1.50 0.50	I		I
I	V_S2	I	103.50	1.10I	IT	1.40 0.50	I		I
I	W_S2Z	I	103.50	I	IT	1.40 1.10	I		I
I	B_S2	I	102.40	25.00I	IT	0.00 0.40	I		I
I	I	I	I	I	I	0.40 0.80	I		I
I	I	I	I	I	I	0.80 1.40	I		I
I	I	I	I	I	I	2.50 1.40	I		I
I	W_S2A	I	103.20	I	IT	1.70 1.00	I		I
I	G_S2	I	103.20	1.00I	IT	1.50 0.50	I		I
I	Z_S	I	103.20 103.20	I	IT	1.50 0.50	IT	1.50 0.60	I
I	I	I	103.20	I	IT	1.50 0.50	I		I
I	G_S	I	103.20 103.00	10.00I	IT	1.50 0.60	IT	1.70 0.60	I
I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I
I	A_V	I	103.00 103.00	I	IT	1.70 0.60	IT	1.70 0.50	I
I	I	I	103.00	I	I		IT	1.70 0.50	I
.....									
I	G_A	I	102.00	20.00I	IT	1.50 0.60	I		I
I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I	-----I

Name	Bedeutung
Baustein:	Kennung wie in Systemlogik
Längsschnittgeometrie:	
zo/zu	Sohlhöhe oben/unten
L	Länge des Elements
Verluste:	(Angabe elementweise oder für Berechnungsabschnitte)
k	Äquivalente Sandrauheit k kontinuierliche Verluste nach Prandtl-Colebrook oder Manning-Strickler Beiwert k_{st}
c	Carnot-Beiwert zur Berechnung der Verlusthöhe bei einer Querschnittsänderung zwischen aufeinander folgenden Elementen. Ohne Angabe: automatische Verlustberechnung für scharfkantigen Übergang.
Querschnittsgeometrie:	ober- und unterwasserseitiger Fließquerschnitt getrennt (links: oben, rechts: unten). Dabei können verschieden große und verschiedenartige Querschnitte angegeben werden.
T	Sohltyp des Fließquerschnitts K Kreisbogenförmige Sohle T Geradlinig geformte Sohle (Trapezquerschnitt) hs Stichhöhe bei geschlossenen Querschnitten
h, B	Wertepaare von Profilhöhe und -breite. Bei gegliederten Querschnitten: mehrzeilige Angaben. Diese Art der Eingabe ermöglicht die Berücksichtigung sämtlicher auf Kläranlagen vorkommenden Profile. Vereinfachte Eingabe für Kreis- und Rechteckprofile.

4.3 Zusatzinformationen über Verluste

Der Dateneingabebereich **Hydraulische Verluste** nimmt Informationen über örtlich begrenzte Einzelverluste sowie besondere Geometriedaten auf, wenn die Geometriedaten nicht für die hydraulisch notwendige Beschreibung der betreffenden Elemente ausreichen. Für den Ausschnitt "Sandfang" sieht optionale die HVE-ANSII-Datei als Ausdruck wie folgt aus:

Hydraulische Verluste								
Beispiel - Kläranlage HYBEKA						Anhang 4		
Berechnung der gesamten Anlage						Seite 1		
Regenwetter QRW						HYBEKA 7.02		
=====Einzelverluste (HVE)=====								
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I								
I Baustein	I Verluste	I Beiwerte	I Abmessungen	I Anz. Abst.	I Erläuterungen		I	
I	I hve IZeta1 Zeta2I	I μ n	I T h,D Bu Bo	I n a	I		I	
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I								
I -	I m I - - I - -	I -	I- m m m	I -	I m I		I	
I-+-----+I---+I---+-----+I---+-----+I+-----+I-+-----+I-+-----+I								
.....								
I A_S	I	I 1.00 1.54	I	I	I 0.0 = Q1/Qges Aufteil.		I	
I	I	I 0.92 1.20	I	I	I 0.2 symmetrisch		I	
I	I	I 0.92 0.95	I	I	I 0.4 Winkel = 90 Grad		I	
I	I	I 0.95 0.92	I	I	I 0.6 A1/Ages=0.8		I	
I	I	I 1.20 0.92	I	I	I 0.8 Idelchik Tab. 7-30		I	
I	I	I 1.54 1.00	I	I	I 1.0 (Idelchik Tab. 7-15)		I	
I W_S1Z	I	I 1.50	I	IT 1.20 0.10	I 5	I 5 vert. Schlitze		I
I W_S1A	I	I 1.50	I	IT 0.60 0.60	I 1	I quadr. Öffnung		I
I W_S2Z	I	I 1.50	I	IT 1.20 0.10	I 5	I 5 vert. Schlitze		I
I W_S2A	I	I 1.50	I	IT 0.60 0.60	I 1	I quadr. Öffnung		I
I Z_S	I	I 2.78 2.78	I	I	I 0.0 = Q1/Qges Zus.f1.		I	
I	I	I 1.92 1.92	I	I	I 0.2 A1/Ages=0.75		I	
I	I	I 1.50 1.56	I	I	I 0.4 ohne Trennblech		I	
I	I	I 1.56 1.50	I	I	I 0.6 Winkel = 90 Grad		I	
I	I	I 1.92 1.92	I	I	I 0.8 Idelchik Tab. 7-23		I	
I	I	I 2.78 2.78	I	I	I 1.0		I	
.....								
I-+-----+I---+I---+-----+I---+-----+I+-----+I-+-----+I-+-----+I								

Name	Bedeutung
Baustein:	Kennung wie in Systemlogik
Verluste:	
hve	konstante Verlusthöhe (z.B. Differenzschaltung bei Rechen)
Zeta 1/2	Verlusthöhenbeiwert ζ (Zeta)
Beiwerte:	
μ	Überfallbeiwert μ
n	Exponent für die Berechnung des Abminderungsbeiwertes c
Abmessungen	Geometrie einer Öffnung/Zacke oder der Einschnürung
T	Typ der Öffnung/Einschnürung
	K = Kreisförmige Öffnung, T = Trapezförmige Öffnung
h,D	Höhe oder Durchmesser der Öffnung
Bu,Bo	untere/obere Breite der Öffnung
Anz. n	Anzahl der Öffnungen
Abst. a	Achsabstand der Öffnungen
Erläuterung:	Text zur Beschreibung der gewählten Werte

4.4 Allgemeine Angaben

Zusätzlich zu den zuvor aufgeführten Daten sind verschiedene allgemeine Angaben erforderlich. Hier werden u.a. Durchflüsse und hydraulische Randbedingungen eingetragen.

Allgemeine Angaben			
Beispiel - Kläranlage HYBEKA		Anhang 1	
Berechnung der gesamten Anlage		Seite 1	
Regenwetter QRW		HYBEKA 7.02	
=====Allgemeine Angaben (ALL)=====			
Hauptüberschriften	:	Beispiel - Kläranlage HYBEKA	
-----	:	Berechnung der gesamten Anlage	
	:	Regenwetter QRW	
Grundeinstellungen			
-----+-----+			
Mindestfließgeschwindigkeit	..... (m/s) :	0.30	
Maximalfließgeschwindigkeit	..... (m/s) :	1.50	
minimale Gerinnebreite	..... (m) :	0.30	
maximale Gerinnebreite	..... (m) :	10.00	
minimale Gerinnehöhe	..... (m) :	0.30	
maximale Gerinnehöhe	..... (m) :	10.00	
maximale Elementlänge	..... (m) :	50.00	
maximale Sohlhöhdifferenz	..... (m) :	15.00	
Anzahl der Zeilen in der *.ERG und *.ERK-Datei	..... (> 60) :	70	
Bezugsniveau der Sohlhöhen	..... (müNN) :		
Wasserstand am Berechnungsende	..... (müNN) :		
Zuflüsse und Entnahmen			
			l/s
-----+-----+			
Zulauf durch Element	Q_ZU	Zufluß zur KLA	: 345.00
Zulauf durch Element	Q_B1A1	interner Rücklauf A1 (+)	: 50.00
Zulauf durch Element	Q_B1A2	Rückl.schlamm A2	: 100.00
Ablauf durch Element	Q_B1D1	interner Rücklauf D1 (-)	: -50.00
Ablauf durch Element	Q_B1N2	Überschußschlamm N2 (-)	: -3.00
Zulauf durch Element	Q_B2A1	interner Rücklauf A1 (+)	: 50.00
Zulauf durch Element	Q_B2A2	Rückl.schlamm A2	: 100.00
Ablauf durch Element	Q_B2D1	interner Rücklauf D1 (-)	: -50.00
Ablauf durch Element	Q_B2N2	Überschußschlamm N2 (-)	: -3.00
Ablauf durch Element	Q_N1	Rücklaufschlamm NKB 1	: -100.00
Ablauf durch Element	Q_N2	Rücklaufschlamm NKB 2	: -100.00

Name	Bedeutung
Hauptüberschriften:	Text zur näheren Bezeichnung der Berechnungsvariante wird im Ergebnisausdruck eingefügt
Grundeinstellungen:	<p>Minimale/maximale zulässige Fließgeschwindigkeit Bemerkung im Ergebnisausdruck bei Über-/Unterschreitung in einem Verbindungselement (Gerinne, Druckrohrleitung)</p> <p>Minimale/maximale Gerinnebreite und Gerinnehöhe, maximale Elementlänge und Sohlhöhendifferenz Angaben in einem Warnungsprotokoll bei Über-/Unterschreitung zur Erkennung von Eingabefehler</p> <p>Wasserstand am Berechnungsende Startwert der Berechnung am unteren Ende des letzten Berechnungselements</p>
Zuflüsse und Entnahmen:	<p>Für alle "Q"-Elemente der Systemlogik; Angaben in der ALL-Datei:</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Zu-</u> oder <u>Ablauf</u>• Elementkennung (wie in Systemlogik)• Text zur näheren Beschreibung des Elements• Zu- bzw. Abfluss in [l/s] oder [cbm/h]

4.5 Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse werden als Datenbank (MS-Access) und als ANSI-Datei ausgegeben. Die Ergebnisse geben die interessierenden Werte der Spiegellinienberechnung in abgabefähiger und prüfbarer Form wieder. Mit den Ergebnissen kann der hydraulische Längsschnitt der Anlage unmittelbar mit dem entsprechenden Zusatzprogramm gezeichnet werden. Nachfolgend ist wiederum nur der Ausschnitt der Ergebnisse für den "Sandfang" dargestellt.

Ausführliche Ergebnisdatei

Beispiel - Kläranlage HYBEKA Anhang 6
 Berechnung der gesamten Anlage Seite 1
 Regenwetter QRW 30.11.2011

===== Ergebnisdatei (*.ERG) =====

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
I Kennung	OI	Abfluss	Länge	Sohle	Rand	Wasserspiegel	Fläche	Geschw.	E-Höhe	S.schub	Verluste		Bemerkungen				
I rI	Q	I L	I z	hges	h WSP	A	v	E	TAUo	I kont.	einzel.	Überg.	I				
I dI	m3/s	I m	I müNN	m	m müNN	m2	m/s	müNN	N/m2	I m	m	m	I				
.....																	
I A_S	1I	0.345	I	I 103.500	1.40	0.69	104.187	0.41	0.84	104.223	oI	0.033/	0.033	I		I	
I	1I	0.173	I	I 103.500	1.40	0.68	104.176	0.34	0.51	104.189	oI		0.000	I		I	
I	3I	0.173	I	I 103.500	1.40	0.68	104.176	0.34	0.51	104.189	oI		0.000	I		I	
I V_S1	1I	0.173	I	I 103.500	1.40	0.68	104.176	0.34	0.51	104.189	0.72	oI	0.000	0.000	I		I
I	1I	0.086	I	0.55 I 103.500	1.40	0.69	104.186	0.34	0.25	104.189	0.18	oI		0.000	I	v	I
I	**I	0.000	I	1.10 I 103.500	1.40	0.69	104.189	0.34	0.00	104.189	0.00	oI			I		I
I W_S1Z	1I	0.173	I	I 103.500	1.40	0.68	104.176	0.34	0.51	104.189	oI		0.007	I		FS	I
I	1I		I	I 103.500	1.40	0.67	104.168	0.33	0.52	104.182	oI		0.014	I		FS	I
I B_S1	1I	0.173	I	I 102.400	2.50	1.77	104.168	2.04	0.08	104.168	0.02	oI	0.000	0.000	I		I
I	1I		I	25.00 I 102.400	2.50	1.77	104.168	2.04	0.08	104.168	0.02	oI		0.000	I		I
I W_S1A	1I	0.173	I	I 103.200	1.70	0.96	104.157	0.36	0.48	104.168	oI		0.018	I			I
I G_S1	1I	0.173	I	I 103.200	1.50	0.94	104.144	0.47	0.37	104.151	0.37	oI	0.000	0.000	I		I
I	1I		I	1.00 I 103.200	1.50	0.94	104.144	0.47	0.37	104.151	0.37	oI		0.000	I		I
I V_S2	3I	0.173	I	I 103.500	1.40	0.68	104.176	0.34	0.51	104.189	0.72	oI	0.000	0.000	I		I
I	3I	0.086	I	0.55 I 103.500	1.40	0.69	104.186	0.34	0.25	104.189	0.18	oI		0.000	I	v	I
I	**I	0.000	I	1.10 I 103.500	1.40	0.69	104.189	0.34	0.00	104.189	0.00	oI			I		I
I W_S2Z	3I	0.173	I	I 103.500	1.40	0.68	104.176	0.34	0.51	104.189	oI		0.007	I		FS	I
I	3I		I	I 103.500	1.40	0.67	104.168	0.33	0.52	104.182	oI		0.014	I		FS	I
I B_S2	3I	0.173	I	I 102.400	2.50	1.77	104.168	2.04	0.08	104.168	0.02	oI	0.000	0.000	I		I
I	3I		I	25.00 I 102.400	2.50	1.77	104.168	2.04	0.08	104.168	0.02	oI		0.000	I		I
I W_S2A	3I	0.173	I	I 103.200	1.70	0.96	104.157	0.36	0.48	104.168	oI		0.018	I			I
I G_S2	3I	0.173	I	I 103.200	1.50	0.94	104.144	0.47	0.37	104.151	0.37	oI	0.000	0.000	I		I
I	3I		I	1.00 I 103.200	1.50	0.94	104.144	0.47	0.37	104.151	0.37	oI		0.000	I		I
I Z_S	1I	0.173	I	I 103.200	1.50	0.94	104.144	0.47	0.37	104.151	oI		0.032	I			I
I	3I	0.173	I	I 103.200	1.50	0.94	104.144	0.47	0.37	104.151	oI		0.032	I			I
I	1I	0.345	I	I 103.200	1.50	0.90	104.098	0.54	0.64	104.119	oI		0.000	I			I
I G_S	1I	0.345	I	I 103.200	1.50	0.90	104.098	0.54	0.64	104.119	1.07	oI	0.004	0.000	I		I
I	1I		I	10.00 I 103.000	1.70	1.10	104.101	0.66	0.52	104.115	0.71	oI		0.000	I		I
.....																	

Bemerkungen: 0 Iterationsschritte

- ü Gerinne läuft über bzw. Unterwasserstand > Schwellenhöhe bei vollkommenem Überfall
- u Wasserstand liegt unterhalb der Schwelle des anschließenden Überfalls
- d Druckabfluss
- gr Grenztiefe/schießender Abfluss am Abschnittsende
- dE Energiehöhendifferenz bei vorgegebener Aufteilung
- v/V Mindest-/Maximalgeschwindigkeiten unter-/überschritten
- uv unvollkommener Überfall/unvollkommener (rückgestauter) Venturikanal
- he Differenzhöhe der Wasserspiegeldifferenzschaltung reicht nicht aus
- FS Freispiegelabfluss in Zu-/Ablaufwand bzw. im geschlossenen Querschnitt
- ** nicht durchströmte Endquerschnitte von Verteil- und Sammelrinnen
- µ' unvollkommener Überfall berechnet mit Überfallformel
- µ Wandöffnung mit Freispiegelabfluss berechnet mit Ausflussformel

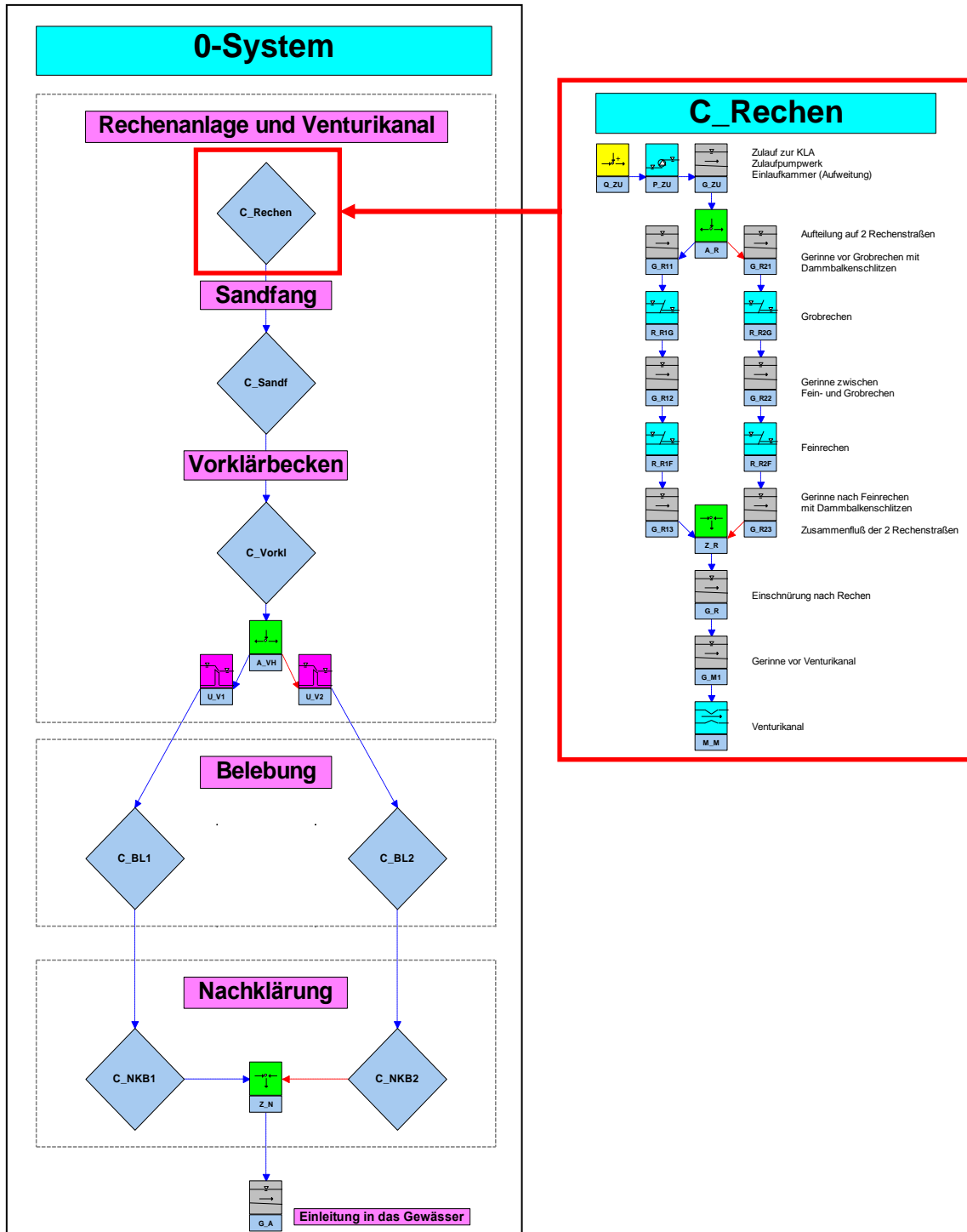
Der Tabellenkopf enthält die über die allgemeinen Angaben festgelegten Überschriften, eine variable Anhangsnummer, die Seitennummerierung, sowie das Datum an dem die Datei erstellt wurde. In der durch die Systemlogik vorgegebenen Reihenfolge werden die Ergebnisse für alle Elemente aufgelistet (jeweils eine Zeile für den oberen und unteren Querschnitt). Elemente ohne Längenentwicklung (Überfälle, wandartige Einbauten) werden nur durch einen Querschnitt dokumentiert. Bausteine mit einer Aufteilung bzw. einem Zusammenfluss haben bis zu vier Ergebniszeilen.

Nr. Bedeutung der einzelnen Spalten

- (1) Kennung der Elemente
- (2) Ordnung des Fließstranges
Die Ordnungsnummer kennzeichnet die verschiedenen Abflussstränge in der Anlage (z.B. Klärstraßen, parallele Kammern) unterhalb von Aufteilungen
- (3) Abfluss im Querschnitt
- (4) Länge des Elements, bzw. Stationierung
- (5) Sohlhöhe
- (6) sohlbezogene Höhe des Querschnittsprofils laut Geometrie
- (7) berechnete Wasserspiegellage (sohlbezogen)
- (8) berechnete Wasserspiegellage (in müNN)
- (9) Fließquerschnitt
- (10) mittlere Geschwindigkeit
- (11) Energiehöhe
- (12) Kennung für offenes "o" bzw. geschlossenes "g" Profil
- (13) Sohl Schubspannung
- (14) kontinuierliche Verluste
- (15) Einzelverluste im Element nach den Angaben der hydraulischen Verluste (z.B.: Krümmerverluste)
- (16) Einzelverluste am Übergang aufeinanderfolgender Elemente nach Borda-Carnot bei Querschnittsänderungen.
- (17) Bemerkungen zu Besonderheiten der Strömung bzw. des Berechnungsganges (Legende: Fußtext der Ergebnisdatei)

5 BAUGRUPPEN/CONTAINER

Eine Kläranlage kann optional in einzelne Baugruppen, sog. Container, gegliedert werden, die eigenständig von einander bearbeitet werden können. Die Verknüpfung der Container erfolgt durch ein 0-System (Referenzplan). Für das 0-System und die Container (C_Rechen, u.a.) liegen jeweils eigene Datenbanken und Systempläne vor, so dass nach dem Baukastenprinzip verschiedene Varianten einer Kläranlage zusammengestellt werden können.



6 ZUSATZPROGRAMME

6.1 Benutzeroberfläche für Windows

Die **Benutzeroberfläche** ist auf Windows Betriebssysteme zugeschnitten und eröffnet die Möglichkeit, die Bearbeitung von **HYBEKA**-Projekten komfortabel durchführen zu können. Die Bedienung des Programms ist weitgehend selbsterklärend. Durch die Hilfefunktion können im Zweifelsfall die erforderlichen Informationen eingeblendet werden. Die Funktionalität wurde darauf abgestimmt, dass die für eine zweckmäßige Bearbeitung erforderlichen Optionen enthalten sind. Es wurde darauf geachtet, dass die Handhabung möglichst einfach und eindeutig ist. Die Bedienung der Benutzeroberfläche setzt die Kenntnis der elementaren Windows-Befehle und -Konventionen voraus.

Als Besonderheiten sind zu erwähnen:

- Der grafische Systemeditor ermöglicht sehr einfach und anschaulich die erforderliche Beschreibung des Fließweges durch die Kläranlage. Durch zusätzliche zeichnerische Funktionalitäten (Texte, Legenden, Schriftfelder, Grafiken, Rahmen) können mit dem Systemeditor vollständige druckreife Systempläne erstellt werden.
- HYBEKA bietet eine erweiterbare Tabelle von Verlustbeiwerten (z.B. Krümmer, Aufteilungen) an. Aus ihr können Standardwerte ausgewählt bzw. durch den Anwender neu eingepflegt werden. Häufig verwendete, z.B. aus Literaturrecherchen gewonnene Verlustbeiwerte können hier eingetragen und damit schnell zugänglich gemacht werden.

Die nachfolgenden Bildschirmdarstellungen geben einen ersten Eindruck der Windows-Benutzeroberfläche.

Dateneingabemaske

HYBEKA 7+ Variante: D:\Hybeka-7\demo7\Demo7\DEMO7.MDB

Daten detailliert | System | Geometrie | **Hydraulische Verluste** | Bausteine zählen

Systemlogik/Fließweg

Beschreibung	Baustein	Zulauf	Ablauf	Aufteilung	Qzu/Qab
Zufluß zur KLA	Q_ZU		P_ZU		345.00

Trennzeile einfügen
 Element in der *.ERK Datei
 *.TAU Datei anlegen
 nicht plotten

Geometrie

Längsschnittgeometrie			Verluste		Querschnittsgeometrie oben				Querschnittsgeometrie unten			
zo	zu	L	k	c	T	hs	h	B	T	hs	h	B
101			1.002		K			0.8				

Höhen bereichsweise anpassen

Hydraulische Verluste

Verluste			Beiwerte		Abmessungen			Erläuterungen	
hve	Zeta1	Zeta2	μ	n(c)	T	h,D	Bu		Bo

Anz. n Abst. a

Zeta-Werte

▶ Q_ZU ◀ ◀ ◀ ▶ ▶ ▶ Anfügen Einfügen Umbenennen Kopieren Löschen

Reihenfolge
 Fließweg
 Baustein

*.PKL Prüfen

A B D G M P Q R S T U V W Z Suchen W-Such. **Abbruch ohne Speichern** **Beenden**

Dateneingabe für Verlustbeiwerte

HYBEKA 7+ Variante: D:\Hybeka-7\demo7\Demo7\DEMO7.MDB

Daten detailliert | System | Geometrie | **Hydraulische Verluste** | Bausteine zählen

Systemlogik/Fließweg

Beschreibung: Baustein: Zulauf: Ablauf: Aufteilung: Qzu/Qab:

1. Ablauf
 2. Ablauf

Trennzeile einfügen Element in der *.ERK Datei *.TAU Datei anlegen nicht plotten

Geometrie

Längsschnittgeometrie: zo zu L

104.1	104.1	
	104.1	

Verluste: k c

Querschnittsgeometrie oben: T hs h B

T		1	1.2
---	--	---	-----

Querschnittsgeometrie unten: T hs h B

T		1	0.4
T		1	0.4

Höhen bereichsweise anpassen

Hydraulische Verluste

Verluste: hve Zeta1 Zeta2

	1.00	1.75
	0.33	0.92
	0.20	0.40
	0.40	0.20
	0.92	0.33
	1.75	1.00

Zeta-Werte

Zeta - Werte

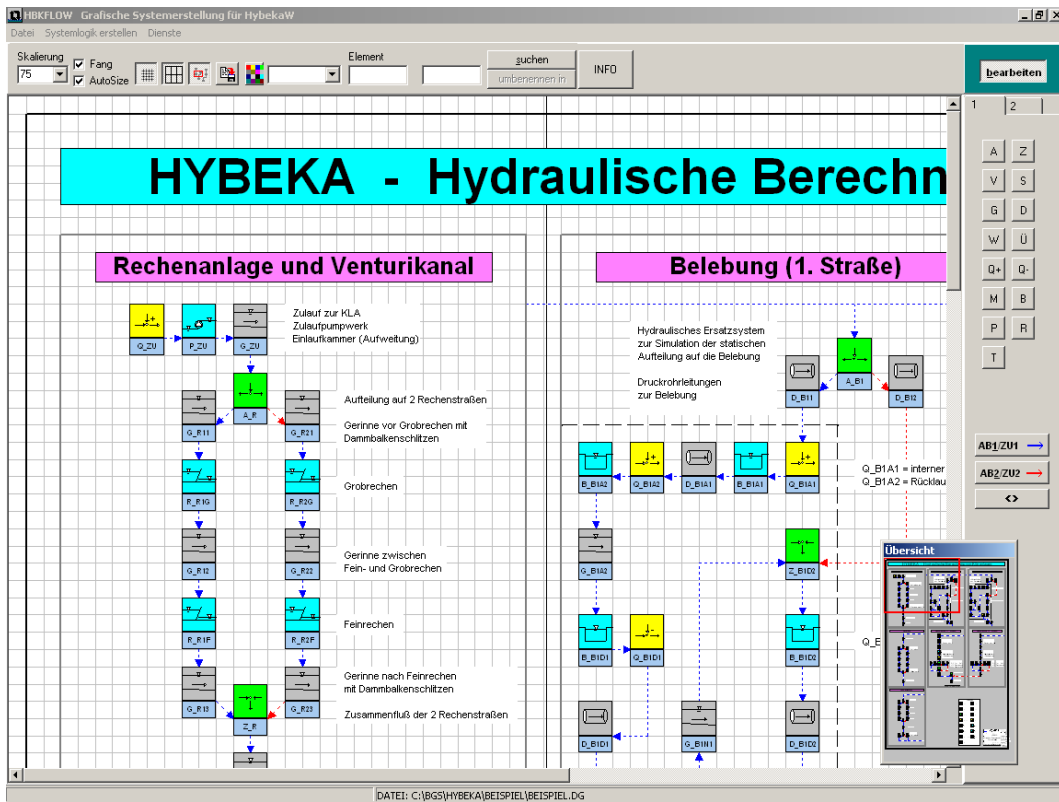
Kennung	Verlustbeiwerte		Erläuterungen
	Zeta1	Zeta2	
AF-SEIT90-10	0.00	0.16	0.0 = Q1/Qges Aufteil.
AF-SYM90-06	0.02	0.15	0.2 Q2 mündet seitl.
AF-SYM90-10	0.06	0.20	0.4 unter 30 Grad ein
AQ-SEIT30-02	0.14	0.35	0.6 A1/Ages=1.0
AQ-SEIT30-04	0.26	0.60	0.8 Idelchik Tab. 7-30
AQ-SEIT30-06	0.40	1.00	1.0 (Idel. 7-15, 7-17)
AQ-SEIT30-08			
AQ-SEIT30-10			
AQ-SEIT45-02			
AQ-SEIT45-04			
AQ-SEIT45-06			

Zeta Tabelle: d:\BGS\HYBEKA\zetaeta7.tab

Prüfen

A B D G M P I Q R S T U V W Z Suchen W-Such. Abbruch ohne Speichern Beenden

Grafischer Systemeditor



Programmaufruf

Allgemeine Angaben

Pfad: D:\Hybeka-7\demo7\Demo7 Datum: 02.03.2011

Datei: T.ALL

Hauptüberschriften

Beispiel - Kläranlage HYBEKA
Berechnung der gesamten Anlage
Regenwetter QRW

Bemerkungen zur Variante

Anhangtexte

ALL Anhang 1
WEG Anhang 2
GEO Anhang 3
HVE Anhang 4
ERG Anhang 6
QVE Anhang 7
ERK Anhang 8

Grundeinstellungen

	Minimal	Maximal
Fließgeschwindigkeit	[m/s] 0.3	1.5
Gerinnebreite	[m] 0.3	10
Gerinnehöhe	[m] 0.3	10
maximale Elementlänge	[m]	50
maximale Sohlhöhendifferenz	[m]	15
Anzahl der Zeilen in der *.ERG und *.ERK - Datei	[>60]	70
Bezugsniveau der Sohlhöhen	[müNN]	
Wasserstand am Berechnungsende	[müNN]	

Ausgabe Englisch

Hybeka starten

Schließen

Ergebnisdatenbank

The screenshot shows a window titled 'Ergebnisse: C:\BGS\HYBEKA\BEISPIEL\Hybeka_Ergebnisse.MDB'. It contains a table with columns: Variante, Datum, Beschreibung (Zeile 1, Zeile 2, Zeile 3), Anhang (ERG, QVE), and Programmversion. Below this is a control panel with 'Ergebnis-Typ' (ERG selected, QVE unselected), 'Standard', 'Spezielle Auswertung', and 'Layout' tabs. On the left, there are 'Varianten' and 'Felder' sections with 'Quell-Liste' and 'Ziel-Liste' boxes and navigation buttons. The main area is a data table with columns: Kennung, I, Z, Wassersp. [WSP (müNN)] (BEISPIEL, BSP_QHW, BSP_QMIN), Energieh. [E (müNN)] (BEISPIEL, BSP_QHW, BSP_QMIN), and Differenz. The table lists various components like Q_ZU, P_ZU, G_ZU, A_R, G_R11, R_R1G, G_R12, R_R1F, G_R13, and their associated values.

Hilfe

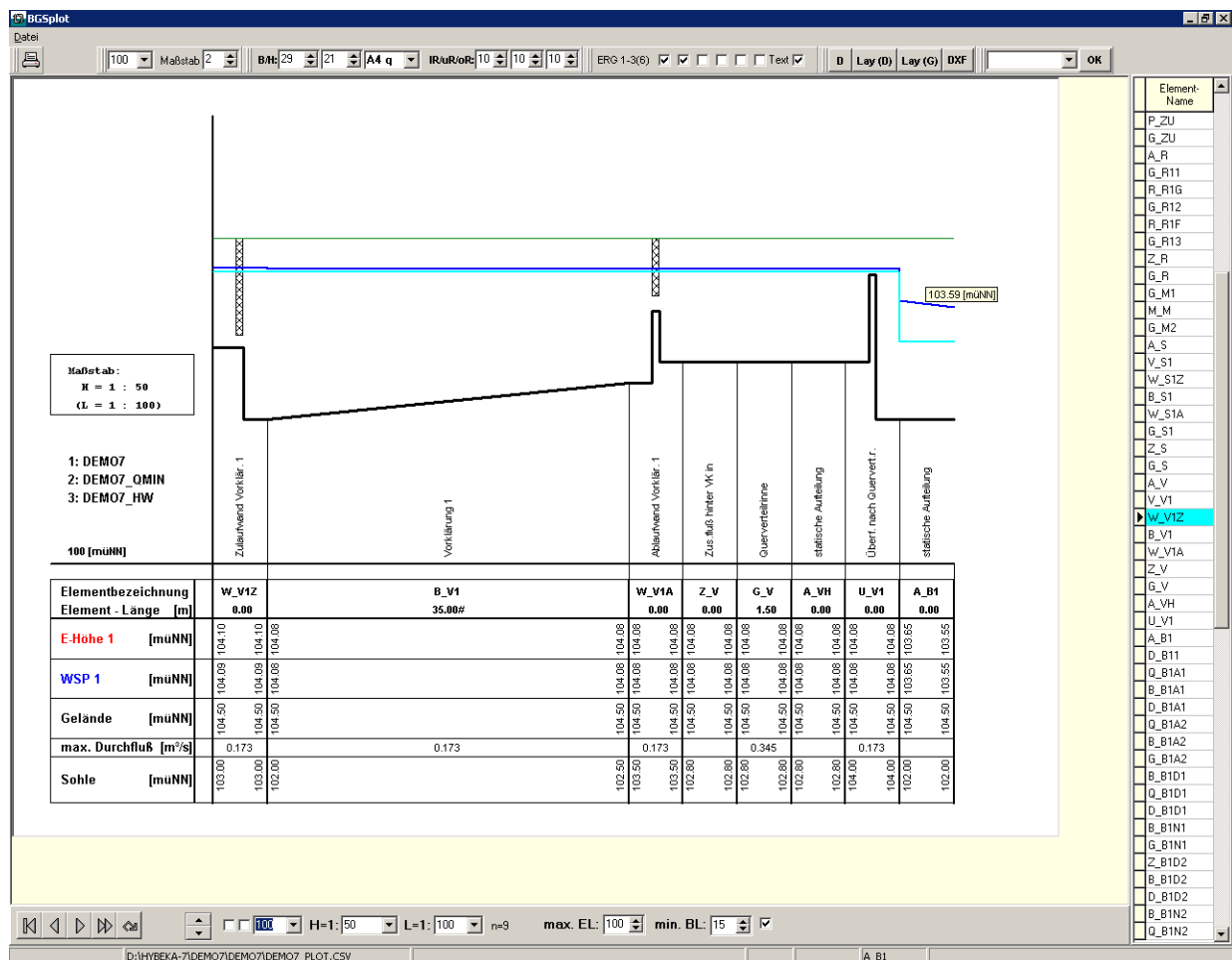
The screenshot shows a help window titled 'HYBEKA für Windows Dateneingabe -> d:\BGS\HYBEKA\BEISPIEL\BEISPIEL.MDB'. It has a menu bar with 'Datei', 'Bearbeiten', 'HYBEKA', 'Plot', 'Ergebnisse', 'Dienste', and 'Hilfe'. Below the menu bar is a toolbar with 'Ausblenden', 'Zurück', 'Drucken', and 'Optionen'. On the left is a 'Hilfe' pane with a tree view containing: HYBEKA, ALLGEMEINES (Anwender, Dokumentation, Installation, Probleme, Copyright, Grundlagen der Hydraulik, Updates, Weitere Programme), HAUPTMENUE (Hauptmenü Datei, Hauptmenü Bearbeiten, Hauptmenü HYBEKA, Hauptmenü Plot, Hauptmenü Ergebnisse, Hauptmenü Dienste, Hauptmenü Hilfe), and Sonstiges. The main area is titled 'Hauptmenüeinträge' and contains a list of menu items with descriptions:

- Hauptmenü Datei**: Unter dem Hauptmenü Datei haben Sie die Möglichkeit Projekte und Varianten anzunehmen bzw. zurückzuspielen, sowie das Programm zu beenden.
- Hauptmenü Bearbeiten**: Unter dem Hauptmenü Bearbeiten kann die tabellarische oder die graphische (Sy...
- Hauptmenü HYBEKA**: Unter dem Hauptmenü HYBEKA kann die Berechnung gestartet und grundlegende...
- Hauptmenü Plot**: Unter dem Hauptmenü Plot kann die Längsschnittgrafik aufgerufen werden.
- Hauptmenü Ergebnisse**: Unter dem Hauptmenü Ergebnisse können die mit HYBEKA errechneten Ergebnis...
- Hauptmenü Dienste**: ...

6.2 Grafische Darstellung des Längsschnitts

Mit dem Plotprogramm **BGSPlot** werden die mit **HYBEKA** berechneten Spiegellinien in einem grafischen Längsschnitt auf dem Bildschirm dargestellt. Der Anwender hat anschließend folgende Möglichkeiten

- visuelle Kontrolle der Spiegellinien und der Energiehöhen
- Bearbeitung des Layouts auf dem Bildschirm für die Plotter/Drucker-Ausgabe
- Export als EMF/WMF/BIT-Datei zum Einladen in Textverarbeitungs- und CAD-Systeme



Das Programm ist so aufgebaut, dass zunächst eine Bearbeitung des grafischen Längsschnittes am Bildschirm im Vordergrund steht (z.B. Blattgröße, Maßstabswahl, Gestaltung der Kladdenbeschriftung, usw.). Diese Vorgehensweise bedingt, dass auf dem Bildschirm immer nur ein Bereich der berechneten Kläranlage betrachtet werden kann. Durch verschiedene Funktionen ist das Blättern und Durchlaufen der gesamten Ergebnisdatei leicht durchzuführen.

Auf der folgenden Seite ist ein verkleinerter DIN A1 Plot für den oberen Bereich Einlauf bis Belegung der DEMO7-Kläranlage dargestellt.

7 PROGRAMMBESTELLUNG, EDV-ANFORDERUNGEN

Das EDV-Programmsystem HYBEKA und Zusatzprogramme bestellen Sie bei:

Brandt-Gerdes-Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
Pfungstädter Straße 20, D-64297 Darmstadt
<http://www.bgswasser.de/software>

Sie erhalten dann den Nutzungsvertrag und ggfs. den Wartungs- und Pflegevertrag mit der Bitte um Unterzeichnung. Sobald die unterzeichneten Verträge wieder bei uns vorliegen, erhalten Sie die Programme und die ausführliche Programmdokumentation. Zusätzlich bieten wir einen individuellen Einführungskurs an. Der Einführungskurs dauert 1 Tag mit folgendem Inhalt:

- Rechneranforderungen und Programminstallation
- Hydraulische Grundlagen des EDV-Programmsystems HYBEKA
- Hinweise zur Durchführung einer hydraulischen Kläranlagenberechnung mit HYBEKA (Systemgliederung und -erfassung, Wahl geeigneter Ersatzsysteme)
- Aufbau und Inhalt der Eingabedateien
- Datenprüfung, Programmablauf, Interpretation der Berechnungsprotokolle
- Aufbau und Inhalt der Ergebnisdateien
- Anwenderaustausch über aktuelle Probleme der Kläranlagenhydraulik

Für Fragen und weitergehende Informationen steht Ihnen im Büro Herr Dr. Hermann Zaiß (Tel.: 06151/9453-12 (Zentrale -0), Fax: 06151/9453-80, e-mail: h.zaiss@bgswasser.de) zur Verfügung.

Hard- und Software Mindestkonfiguration

An die Ausrüstung Ihres Personal-Computers stellt das Programmsystem HYBEKA folgende Mindestanforderungen:

- Hardware:**
- mind. 256 MB Arbeitsspeicher
 - VGA-Karte und 15 " VGA-Bildschirm (Auflösung mindestens 800 x 600, kleine Schrift)
 - Plattenspeicher für vollständige Installation ca. 10 MB
- Software:**
- Betriebssysteme Windows 95, 98, NT, 2000, XP, Vista, 7
 - optional: Microsoft ACCESS 2000TM oder später

8 VERGLEICH VON HYBEKA MIT ANDEREN PROGRAMMEN

Bei einem Vergleich von HYBEKA mit anderen Programmen sollten Sie grundsätzlich die für eine Kläranlagenberechnung wichtigen Punkte hinterfragen. Bei HYBEKA können alle Fragen mit ja beantwortet werden.

- Kann das hydraulische Element "Verteilrinne" berechnet werden?
- Können Verteil- und Sammelrinnen von 2 Systemelementen beaufschlagt werden? (z.B. Sammelrinne mit beidseitigem Überfall)
- Können verzogene Sammelrinnen berechnet werden?
- Besteht die Möglichkeit einer echten iterativen Aufteilungsrechnung? (z.B. bei mehrstraßigen Anlagen)
- Können bei Zusammenflüssen und Aufteilungen Verlustbeiwerte nach Möglichkeit auch durchflussabhängig vorgegeben werden?
- Können geschlossene Profile mit Teilfüllung gerechnet werden? Werden Voll- und Teilfüllungszustände in Rohrleitungen automatisch erkannt?
- Können gegliederte Querschnitte berechnet werden?
- Können Gerinne wahlweise nach Darcy-Weisbach und Manning-Strickler berechnet werden?
- Werden die Übergangsverluste (das sind die meisten auf einer Kläranlage auftretenden Verluste) automatisch berechnet (z.B. nach Borda-Carnot) oder muss jeweils ein Verlustbeiwert angegeben werden?
- Können die Verlustbeiwerte aus einer durch den Anwender erweiterbaren Datenbank entnommen werden?
- Ist die Berechnung durch getrennte Ausweisung aller Einzelverluste leicht prüfbar und analysierbar?
- Erfolgt eine automatische Anpassung der Berechnungsschrittweite dx oder muss diese konstant vorgegeben werden?
- Können bei der Dateneingabe parallele Straßen schnell und einfach durch Kopierfunktionen dupliziert werden?
- Sind die Ein- und Ausgabedaten in einer "vernünftigen" Form auszugeben, um sie einem Erläuterungsbericht (Einladen in Textverarbeitung) beizufügen?
- Besteht die Möglichkeit einer abschnittswisen Berechnung und selektiver Ergebnisausgabe?
- Kann eine große Kläranlage (z.B. mit mehr als 500 Elementen) berechnet werden?
- Kann eine große Kläranlage durch einzelne Baugruppen dargestellt und berechnet werden?
- Erlaubt das Plotprogramm eine "vernünftige" Bearbeitung am Bildschirm (sind die Zahlen noch zu lesen) oder kann nur eine Plotvorschau genutzt werden?