M.Eng. Andreas Stolz
Sachgebietsleiter
Stadtentwässerung

Inhalt

1. Ziele der Mischwassersiebung in Entlastungsanlagen

1.1 Grundziele der Mischwasserbehandlung
1.2 Ziele der weitergehenden (intelligenten) Mischwasserbehandlung

2. Grundanforderungen an Mischwasserbehandlungsanlagen

2.1 Hydraulische Leistungsfähigkeit der Anlagen
2.2 Rechenreinigung / Räumguttransport
2.3 Betriebssicherheit / Notentlastungsbetrieb

3. Weitergehende Anforderungen an Rechenanlagen

3.1 Lastabhängige Räumung (Intelli-Screen)
3.2 Entlastungsrechenbetrieb im Anlagenverbund (Intelli-Net)
3.3 Netzverbundsteuerung der Anlagen im Netz
3.4 Netzverbundsteuerung der Anlagen im Netz mit Lastprognose

4. Beispiel: Regenüberlaufbecken B80 (Kläranlage Heusenstamm)

4.1 Veranlassung der Maßnahme
4.2 Umbau des Trennbauwerkes TB-I

1.1 Grundziele der Mischwassersiebung

1. Reduzierung der Gewässerbelastung

- Speicherung von Mischwasser + Grobstoffrückhalt durch Sedimentation und Siebung -

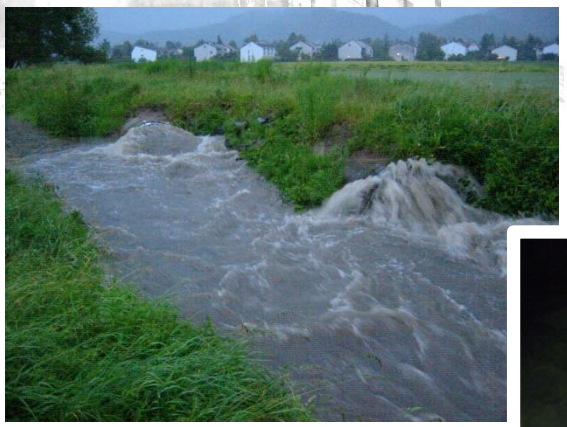
Verschmutzungen im Auslaufbereich einer Entlastungsanlage

Regenüberlaufbecken mit Schwallspülanlage

1.1 Grundziele der Mischwassersiebung

2. Reduzierung von Reinigungsaufwand und Betriebsstörungen

- Wichtig: Vermeidung von Verlegung der Auslaufschutzgitter -



Aufstau im Bemessungslastfall

Verzopfungen an einem Rührwerk

Teilverlegte Auslaufschutzgitter

1.2 Ziele der weitergehenden (intelligenten) Mischwassersiebung

3. Verminderung der Gewässerbelastung durch sauerstoffzehrende Stoffe

- Filterwirkung des Siebgutkuchens durch gezielte Rechenverlegung
- Reduzierung des Entlastungsvolumens durch vernetzte, lastabhängige Steuerungen
- Aktivierung von Rückhaltevolumen im Kanal
- Nutzung von Systemreserven für den Gewässerschutz

2. Grundanforderungen an Anlagen zum Grobstoffrückhalt

2.1 Hydraulische Leistungsfähigkeit der Anlagen

Einflüsse auf die hydraulische Leistungsfähigkeit:

1. Anströmbedingungen (Querschnitt, Strömungszustand, Strömungsrichtung)
2. Rechenrostbelegung, Räumweglänge, Kurzschlussströmungen am Rechenräumer
3. Turbulenz im Bereich von Einbauten
3. Abflussbedingungen hinter den Anlagen (Rückstaueinfluss)

Vertikal durchströmter Lochblechrechen auf hoher Schwelle

stark schießender Abfluss in einem Vereinigungsschacht

2. Grundanforderungen an Anlagen zum Grobstoffrückhalt

2.1 Hydraulische Leistungsfähigkeit von Rechenanlagen

Grundlegende Empfehlungen aus dem Praxisbeobachtungen:

1. Rechnerische Berücksichtigung der Rechenrostbelegung insbesondere bei flachen, ablagerungsgefährdeten Einzugsgebieten von großer Bedeutung
2. Niedrige Schwellen → horizontaldurchströmte Rechenanlagen (günstigere Anströmung)
3. Hohe Schwellen → vertikaldurchströmte Rechenanlagen (günstigere Anströmung)

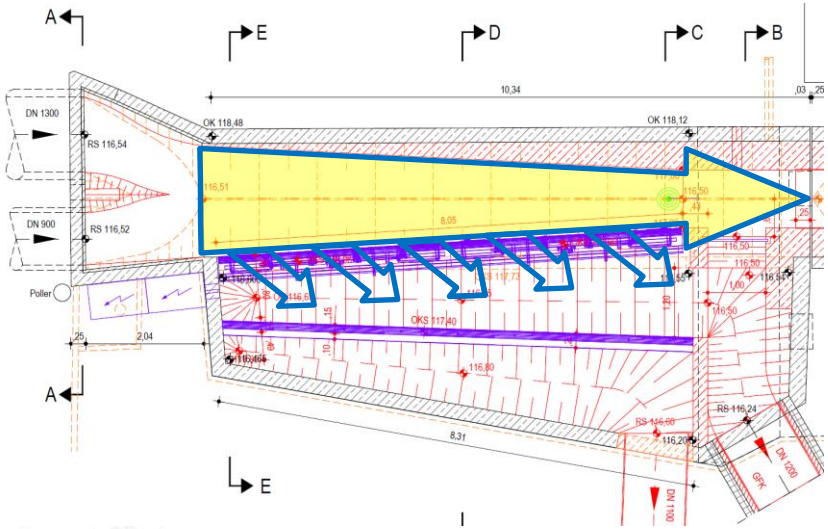
Horizontal durchströmter Stabrechen auf niedriger Schwelle

Vertikal durchströmter Lochblechrechen auf hoher Schwelle

2. Grundanforderungen an Anlagen zum Grobstoffrückhalt

2.2 Rechenreinigung / Räumguttransport

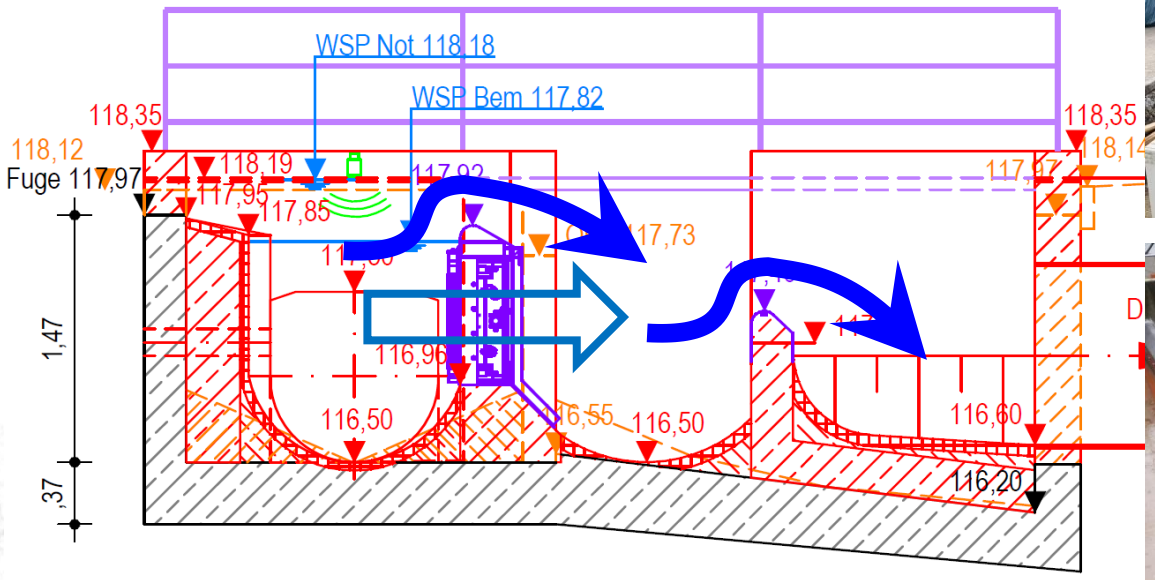
1. Räumsystem mit Längstransport bei hohem Siebgutanfall
2. Abstreifer siebgutschonender als Bürsten- oder Schnecken („Fleischwolfeffekt“)
3. Gerinneverengung in Fließrichtung für ausreichende Fließgeschwindigkeit
4. Trockenwettergerinne vor dem Rechen ohne Berme führen



2. Grundanforderungen an Anlagen zum Grobstoffrückhalt

2.3 Betriebssicherheit / Notentlastungsbetrieb

1. Bemessungsabfluss über zwei unabhängige Rechenanlagen führen (Redundanz)
2. Notentlastung für den Lastfall: „vollständig verlegter Rechen“
3. Ersatzstromeinspeisung über mobiles Aggregat



3. Weitergehende Anforderungen an Rechenanlagen

3.1 Lastabhängige Maschinensteuerung (1. Digitalisierungstufe)

- langsame Rechenrosträumung im Teillastbetrieb der Rechenanlage (Intelli-Screen)
- hydraulischer Wasserdruck bewirkt eine Durchströmung des Siebgutkuchens
- Teilrückhaltung von abfiltrierbaren Stoffen im Siebgutkuchen
- Aktivierung von Rückhaltevolumen im Kanalnetz durch Wasserspiegelanhebung
- Erhöhung der Räumgeschwindigkeit bei steigendem Wasserstand
- Max. Räumgeschwindigkeit im Bemessungslastfall

Horizontalstabrechenanlage mit abgereinigtem Rechenrost
(maximale Räumgeschwindigkeit)

Horizontalstabrechenanlage im Filterbetrieb
(reduzierte Räumgeschwindigkeit

3. Weitergehende Anforderungen an Rechenanlagen

3.2 Lastabhängige Anlagensteuerung (2. Digitalisierungstufe)

Sollwertvorgabe an den Rechen von einer übergeordneten Ebene (Intelli-Net)

1. Volllasträumung bei Füllung der Fangkammer des Verbundbeckens
   → niedriger Wasserspiegel im Zulaufkanal, Spülwirkung
2. Teillasträumung bei Füllung der Durchlaufkammer des Verbundbeckens
   → Filterbetrieb, weitergehender AFS-Rückhalt

Zustandsabhängige Stauziele

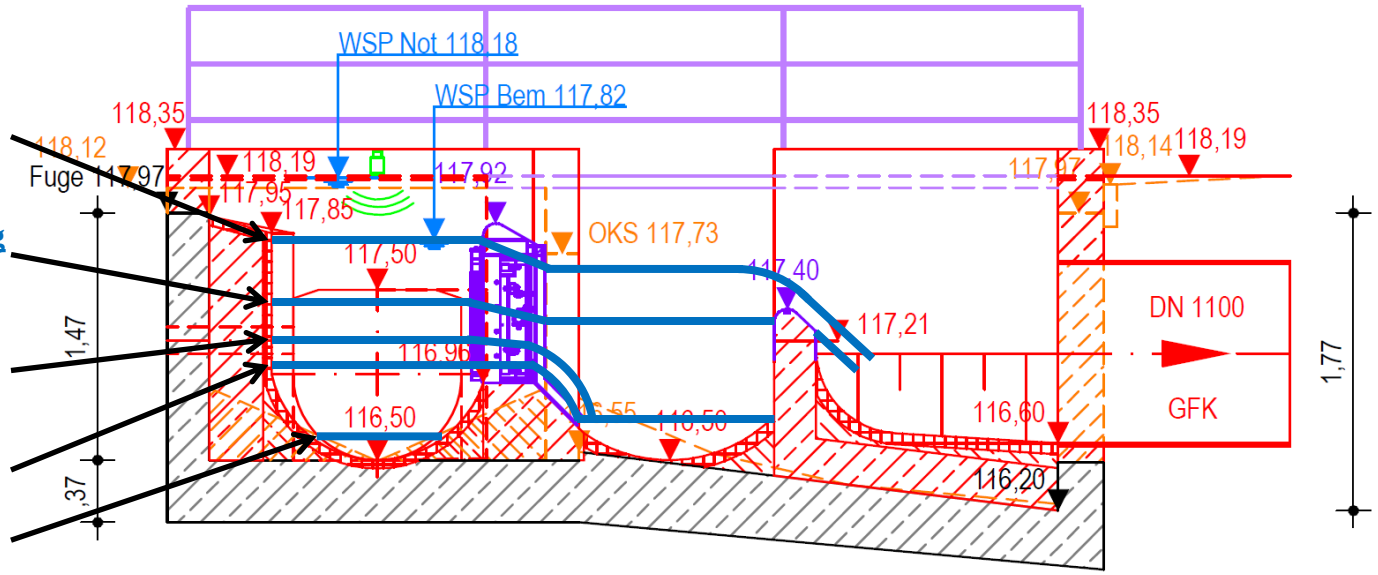
max. Beckenüberlaufbetrieb
(Räumung im Volllastbetrieb)

Durchlaufbeckenbeschickung
(Räumung im Filterbetrieb)

Fangbeckenbeschickung
(Räumung im Volllastbetrieb)

Entlastungsbeginn

Trockenwetterabfluss



3. Weitergehende Anforderungen an Rechenanlagen

3.3 Lastabhängige Netzsteuerung (3. Digitalisierungstufe)

Anlagenparameter werden von übergeordneter SPS bzw. einem Prozessleitsystem als Netzverbundsteuerung in Abhängigkeit versch. Randbedingungen im Kanalnetz vorgegeben

Ziel der Netzverbundsteuerung:

Nutzung von Systemreserven bei ungleichmäßiger Niederschlagsbelastung, Echtzeitabstimmung der Drosselabflüsse zur Reduzierung der Entlastungsmenge

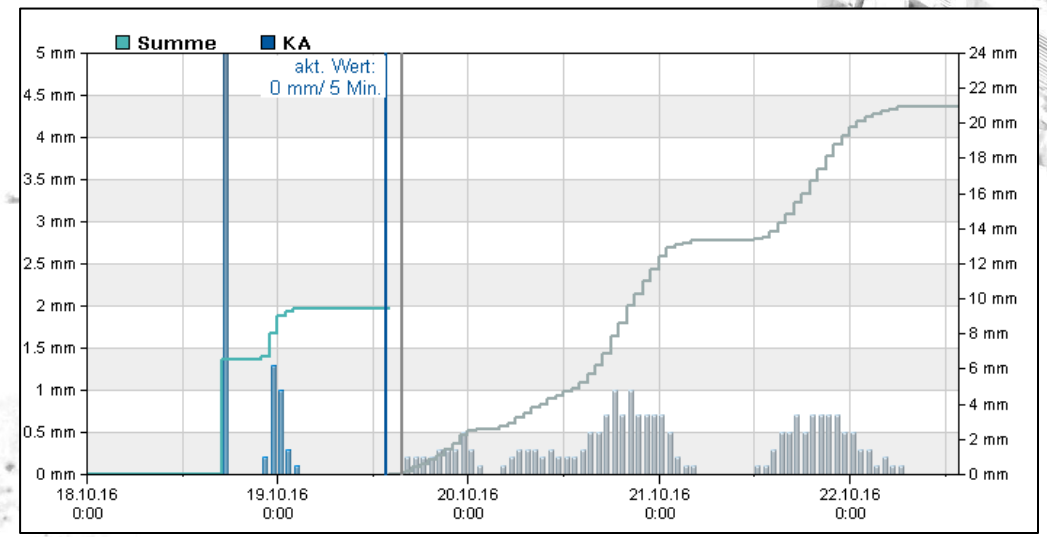
Steuerbauwerk mit pneumatischem Präzisionsschieber

3. Weitergehende Anforderungen an Rechenanlagen

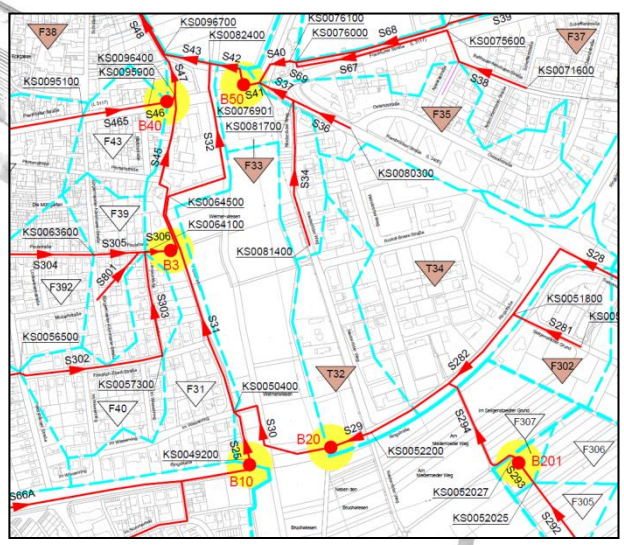
3.4 Lastabhängige Netzsteuerung mit Lastprognose (4. Digitalisierungstufe)

Anlagenparameter werden von übergeordneter SPS bzw. einem Prozessleitsystem als Netzverbundsteuerung in Abhängigkeit versch. Randbedingungen im Kanalnetz und auf Grundlage von Prognosedaten

(Niederschlagsradar, Echtzeitabflussprognose, Lastprofilprognose) vorgegeben



Niederschlagsradarauswertung und Niederschlagsprognose (NIRA-WEB)



Verbundsystembeispiel

4. Beispiel: Regenüberlaufbecken B80 (Kläranlage Heusenstamm)

4.1 Veranlassung der Maßnahme

Betriebsprobleme (1/2):

- Starker Rückstau von der Hauptrechenanlage der Kläranlage in das Kanalnetz

→ Massive Ablagerungen in den beiden Hauptsammelkanälen

Kanalablagerungen nach einem Starkregenereignis

Rückstausituation bei Regennachlauf (Beckenentleerung)

4. Beispiel: Regenüberlaufbecken B80 (Kläranlage Heusenstamm)

4.1 Veranlassung der Maßnahme

Betriebsprobleme (2/2):

- Stoffliche Überlastung der Hauptrechenanlage der Kläranlage

→ Ablösung des Rechengutteppisches vom Rechenrost („Walze“)

Hauptrechenanlage der Kläranlage (Filterstufenrechen)

Rechengutwalze an der Hauptrechenanlage der Kläranlage

4. Beispiel: Regenüberlaufbecken B80 (Kläranlage Heusenstamm)

4.2 Umbau des Trennbauwerkes TB-I

Neues Betriebskonzept:

Mischdrosselwasserabfluss (**Q** ≤ Qd)

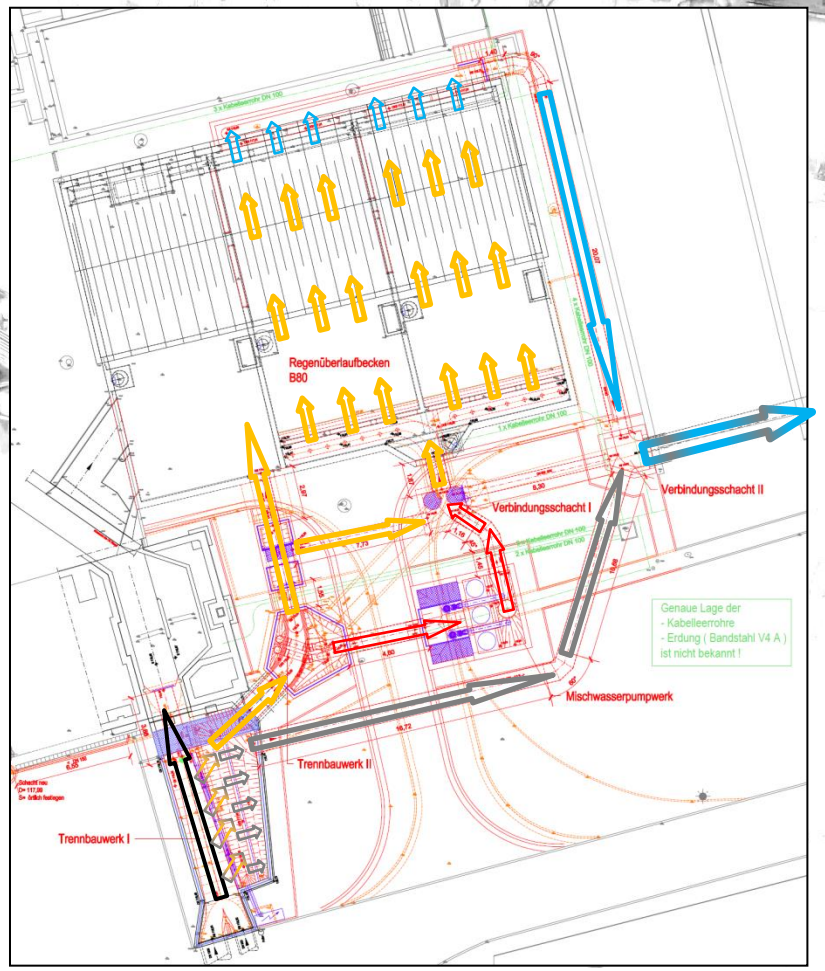
Mischwasserabfluss, Freigefälle (Qd < **Q** ≤ Qkrit - Qd)

Mischwasserabfluss, Pumpbetrieb (Qd < **Q** ≤ Qkrit - Qd)

Klärüberlaufabfluss (Qd < **Q** ≤ Qkrit - Qd)

Beckenüberlaufabfluss (**Q** > Qkrit - Qd)

Trenn- und Beckenüberlaufbauwerk mit Rechenanlage (Bauphase)



4. Beispiel: Regenüberlaufbecken B80 (Kläranlage Heusenstamm)

4.2 Umbau des Trennbauwerkes TB-I

Umbau des Notentlastungsbauwerkes zum Kombinationsbauwerk

- Trennbauwerk - I mit Entlastungssiebrechen und Beckenüberlauf -

Umbau unter Aufrechterhaltung
des Betriebes
8/2017 – 11/2017

4. Beispiel: Regenüberlaufbecken B80 (Kläranlage Heusenstamm)

4.2 Betrieb des Trennbauwerkes TB-I

Beckenüberlaufereignis, Rechenanlage im Nennlastbetrieb (Bauphase)

Beschickung des RÜB im Filterbetrieb (Bauphase)

Ende – Fragen ?

M.Eng. Andreas Stolz
Sachgebietsleiter
Stadtentwässerung