



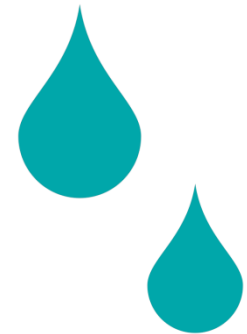
2. Seminar

des

Landesamtes für Umweltschutz & der Landesstraßenbaubehörde

zum Thema

„Niederschlagswasser“



am 23. November 2016



Zeitlicher Ablauf (geplant):

- **10:05 – 10:45** FeReSA / Niederschlagswasserabflüsse urbaner Systeme
- **10:45 – 11:30** Bauerhaltung der Straßen-Entwässerungsanlagen der Landesstraßenbaubehörde 2009 - 2015
- **11:30 – 12:30** Optimierung Straßenentwässerungsplanung in der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
- **12:30 – 13:30** **Mittagspause**
- **13:30 – 14:30** Nachweisführung mit KOSIM
- **14:30 – 15:00** Neuerungen in KOSIM 7.5
Anschließende Diskussion



Gliederung

1. Niederschlagswassereinleitungen urbaner Systeme - Aktuelles

2. Sonderuntersuchungsprogramm „**Frachtemission Regenwasser Sachsen-Anhalt**“
 - 2.1 Untersuchungsumfang
 - 2.2 Untersuchungsmethodik
 - 2.3 Untersuchungsziele
 - 2.4 Untersuchungsergebnisse
 - 2.5 Ausblick

3. Sonderuntersuchungsprogramm „**Retentionsbodenfilter Sachsen-Anhalt**“
 - 3.1 Untersuchungsumfang
 - 3.2 Untersuchungsmethodik
 - 3.3 Untersuchungsziele
 - 3.4 Erste Untersuchungsergebnisse

Arbeitsblatt DWA-A 102 / BWK-A 3

Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer

(Entwurf Oktober 2016)

ATV-A 128

Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen (1992)



BWK M3

Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (2004)



DWA-M 153

Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (2007)



BWK M7

Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (2008)



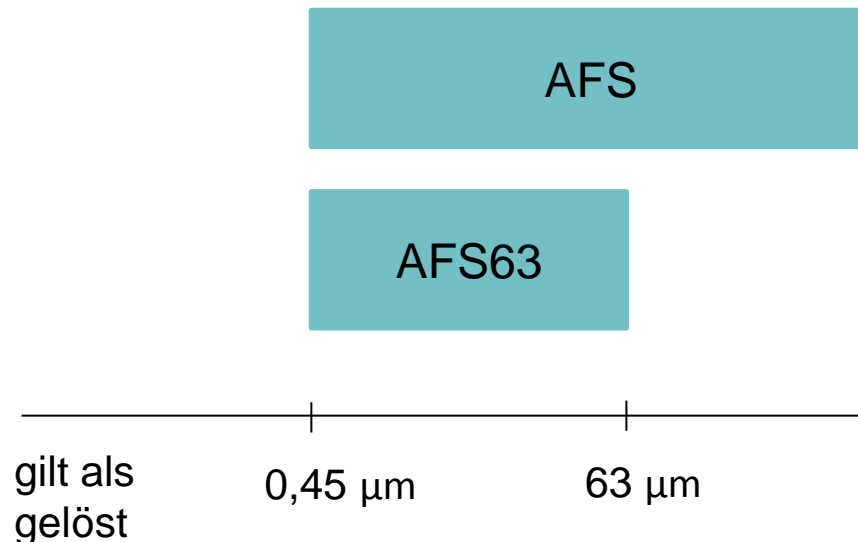
Arbeitsblatt DWA-A 102 / BWK-A 3

- neu: Nachweisgröße **AFS63**

--> Abfiltrierbare Stoffe mit Korngrößen 0,45 bis 63 μm

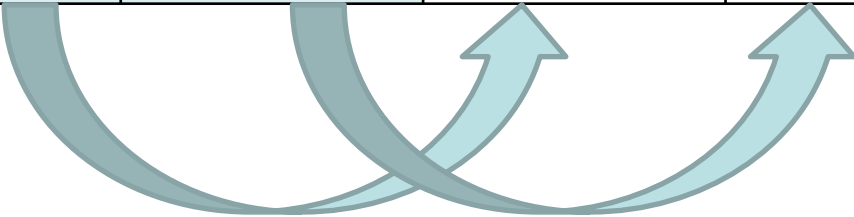
--> signifikantes Aufkommen im Niederschlagswasserabfluss

--> Träger von Schwermetallen oder organischen Stoffen (PAK, MKW, PSM)



Arbeitsblatt DWA-A 102 / BWK-A 3

Herkunftsfläche / Kategorie	Orientierungswerte ¹⁾ AFS63 (mg/l)	Flächenspez. Stoffabtrag ²⁾ AFS63 (kg/(ha*a))	Flächenspez. Stoffabtrag AFS63 (kg/(ha*a))	AFS63 Rückrechnung (mg/l)	Verschmutzung NW-Abfluss ³⁾ (mg/l)
Dach (Kategorie I)	50	280	280	50	50
Mischfläche (Kategorie II)	85	530	476	95	90
Verkehrsfläche (Kategorie III)	120	760	672	136	150



¹⁾ DWA - A 102 - Entwurf, Tabelle 2, S. 35

²⁾ DWA - A 102 - Entwurf, Tabelle 5, S. 40, $h_{Na} = 800 \text{ mm/a}$, $\Psi_m = 0,7$, $h_{Na,eff} = 560 \text{ mm/a}$

³⁾ DWA - A 102 - Entwurf, Kapitel 10.4.2.8, S. 61

2. Sonderuntersuchung „FeReSA“



SACHSEN-ANHALT

2.1 Untersuchungsumfang

Messung von Einleitungsmengen und –konzentrationen aus einem urbanen Regenwasserkanal im Stadtgebiet von Wernigerode über 5 Jahre (2015 – 2019)



Messcontainer des LAU in Wernigerode



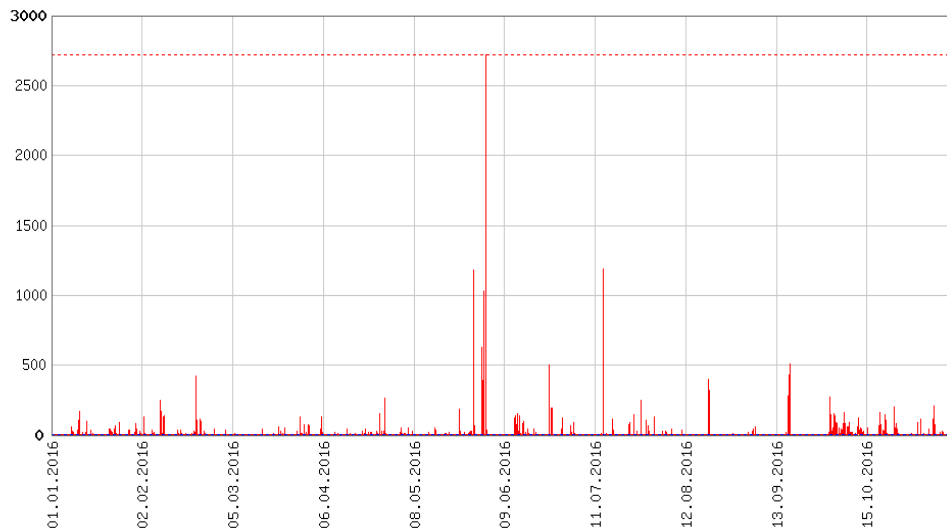
Regenwasserkanal DN 1400

2. Sonderuntersuchung „FeReSA“

2.2 Untersuchungsmethodik

- Ermittlung der Durchflussmengen mit Ultraschall- und Drucksonde
- Ansteuerung von zwei Probenahmegeräten mit dem aktuell gemessenen Durchfluss (0 - 30 l/s volumenproportionale Probenahme, 30 - 600 l/s durchflussproportionale Probenahme, > 600 l/s zeitproportionale Probenahme)
- Proben stellen repräsentative Monatsmischproben dar

Fachkolloquium „FeReSA“
26.11.2015
www.lau.sachsen-anhalt.de



Kontinuierliche Aufzeichnung des Durchflusses (l/s)



Ultraschall- und Drucksonde

2. Sonderuntersuchung „FeReSA“



SACHSEN-ANHALT

2.2 Untersuchungsmethodik

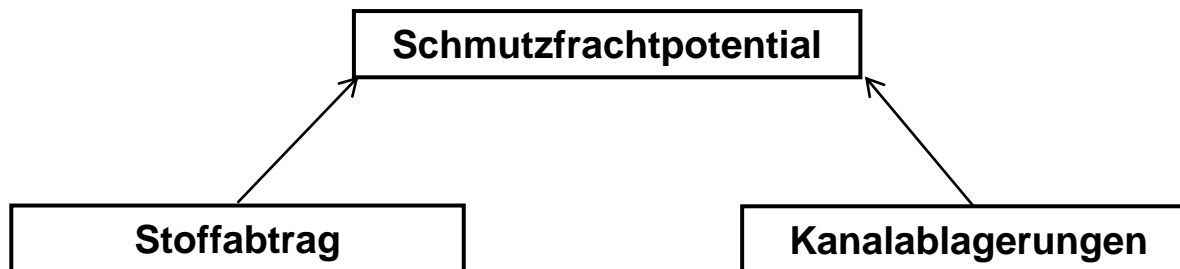


2. Sonderuntersuchung „FeReSA“



2.3 Untersuchungsziele

- Darstellung mittlerer Konzentrationen im Niederschlagswasserabfluss (Mischgebiet)
- Quantifizierung von Frachtemissionen (Jahresverlauf) für CSB, AFS63, N und P
- Ermittlung Stoffabtrag je Parameter
- Gegenüberstellung der Frachtemissionen bzw. Stoffabträge mit den Ergebnissen der Sonderuntersuchung „FeMiSA“ (2010 – 2014)
- Abschätzung des Einflusses von Kanalablagerungen

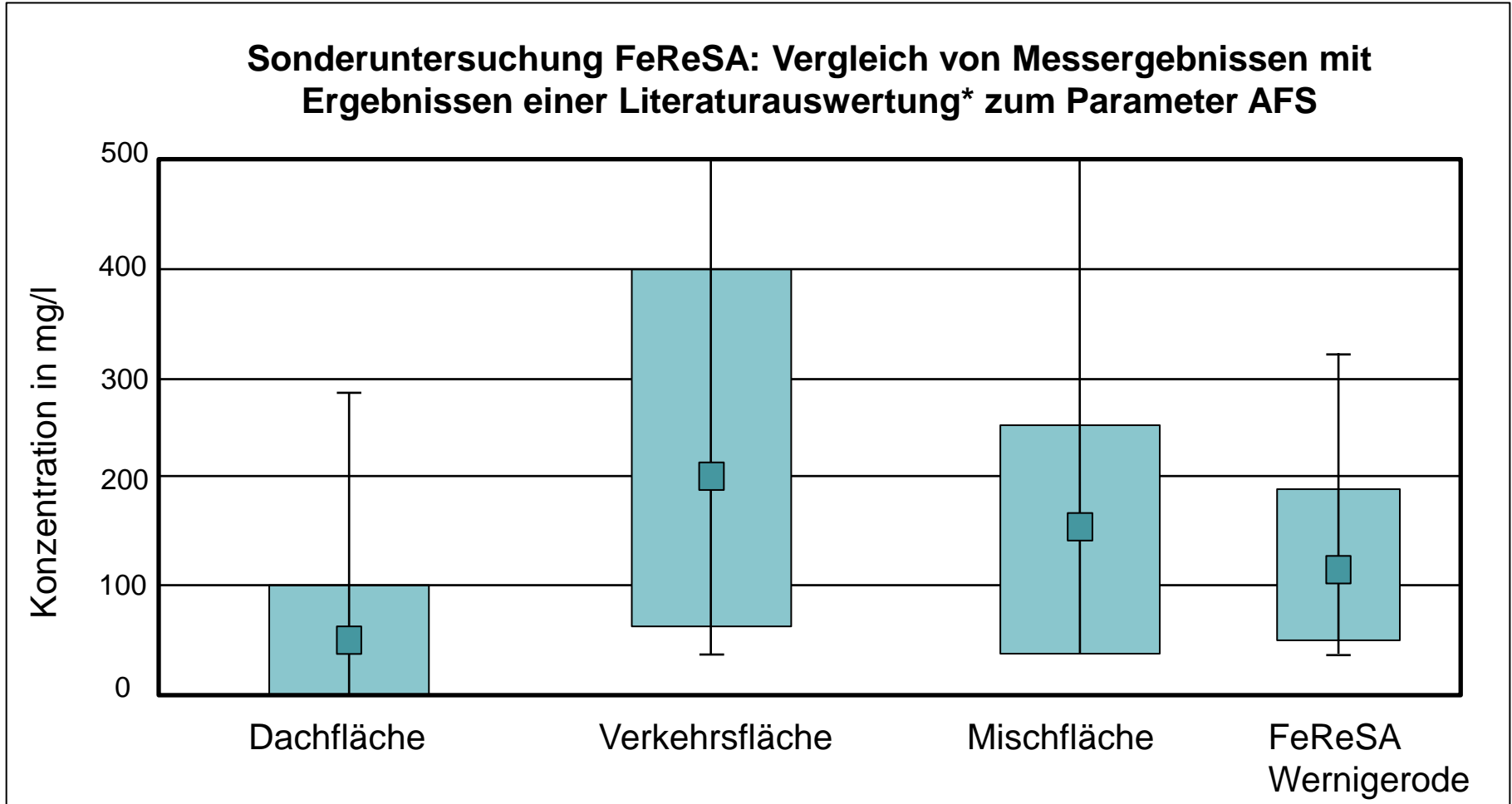


Frachtemission Mischwasser Sachsen-Anhalt

Sonderuntersuchungen im Ablauf zweier
Mischwasserentlastungsanlagen im
Entwässerungssystem von Halberstadt

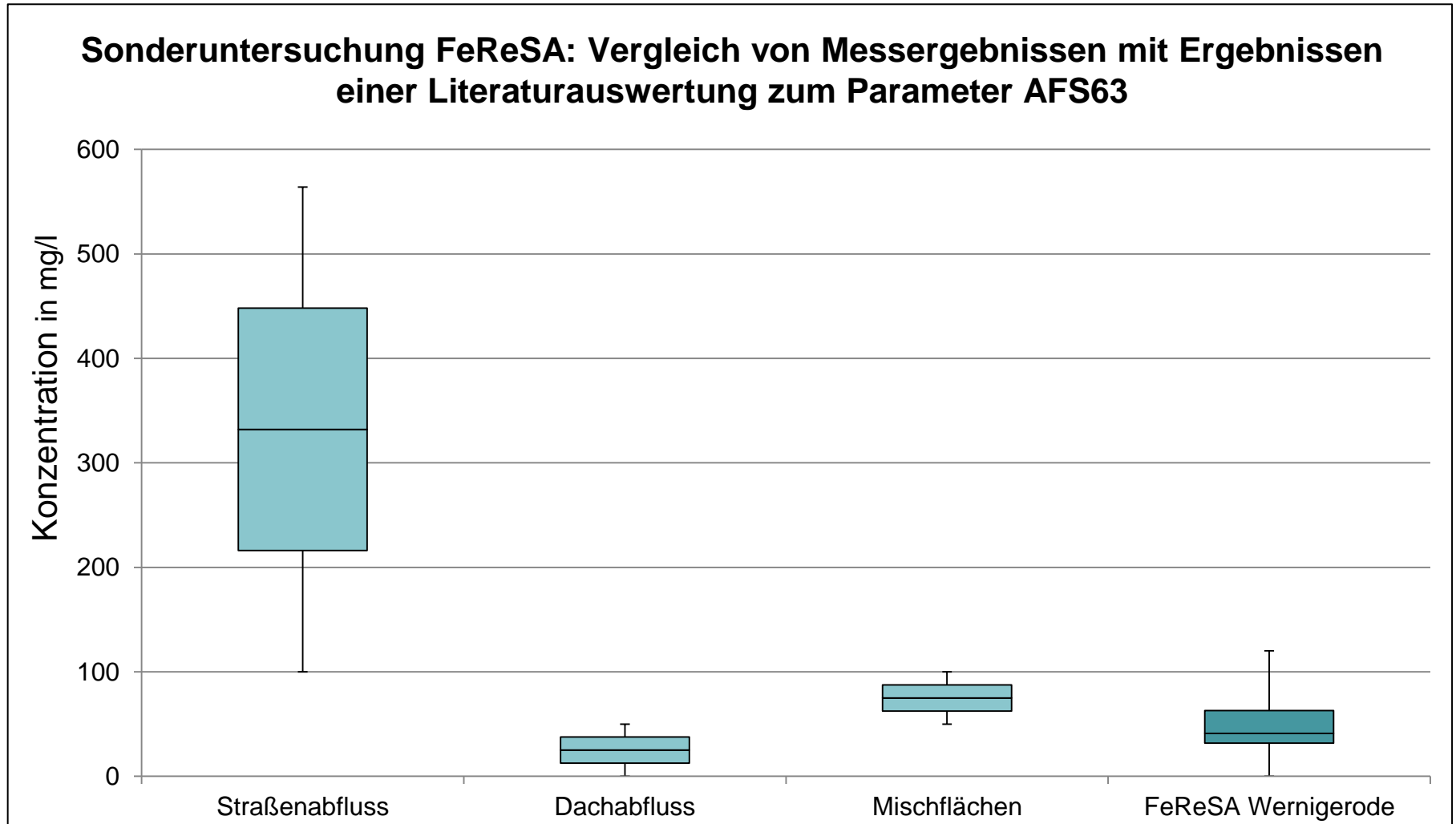
Untersuchungszeitraum 2010 bis 2014

2.4 Untersuchungsergebnisse

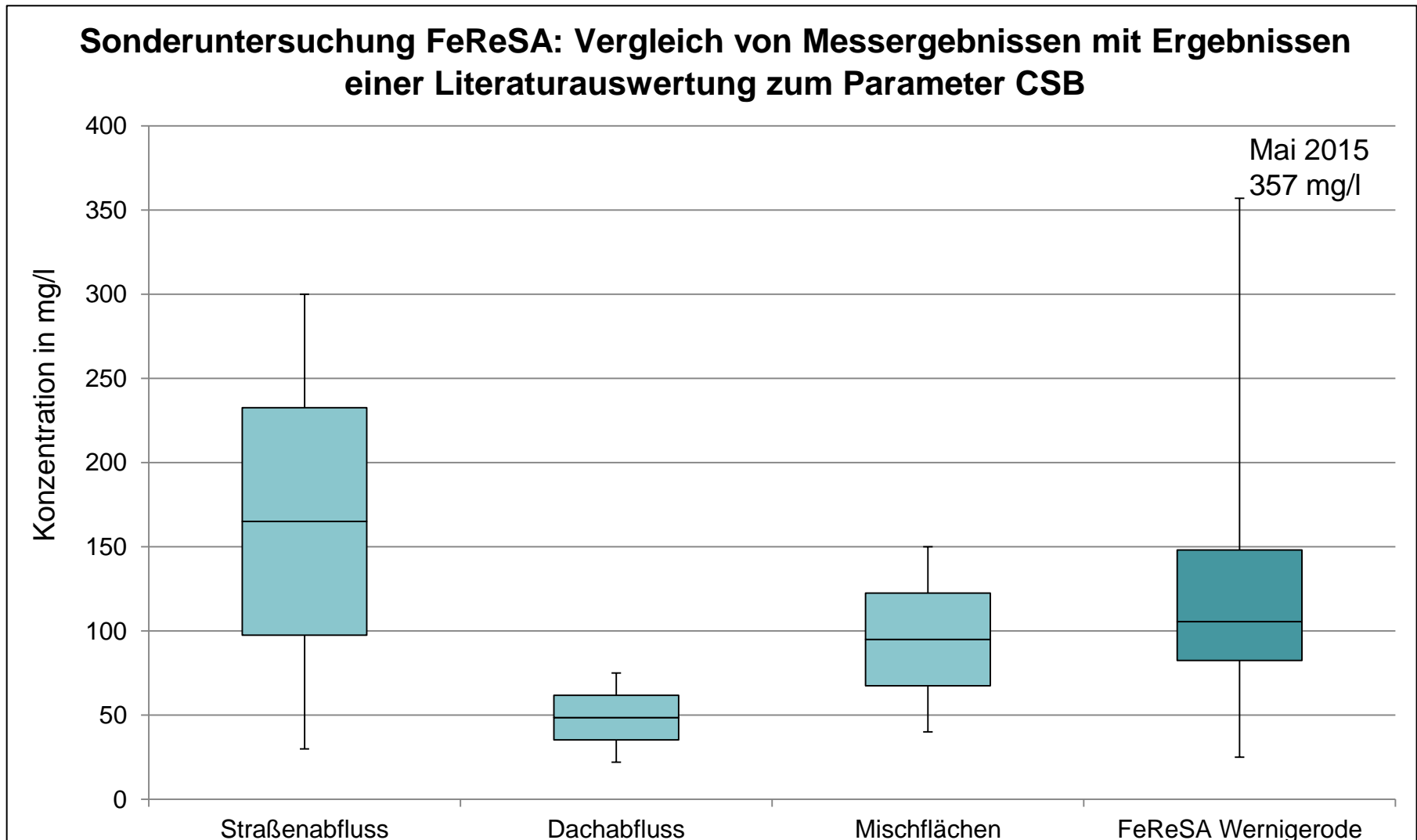


*DWA - A 102 - Entwurf, Bild 5, S. 34

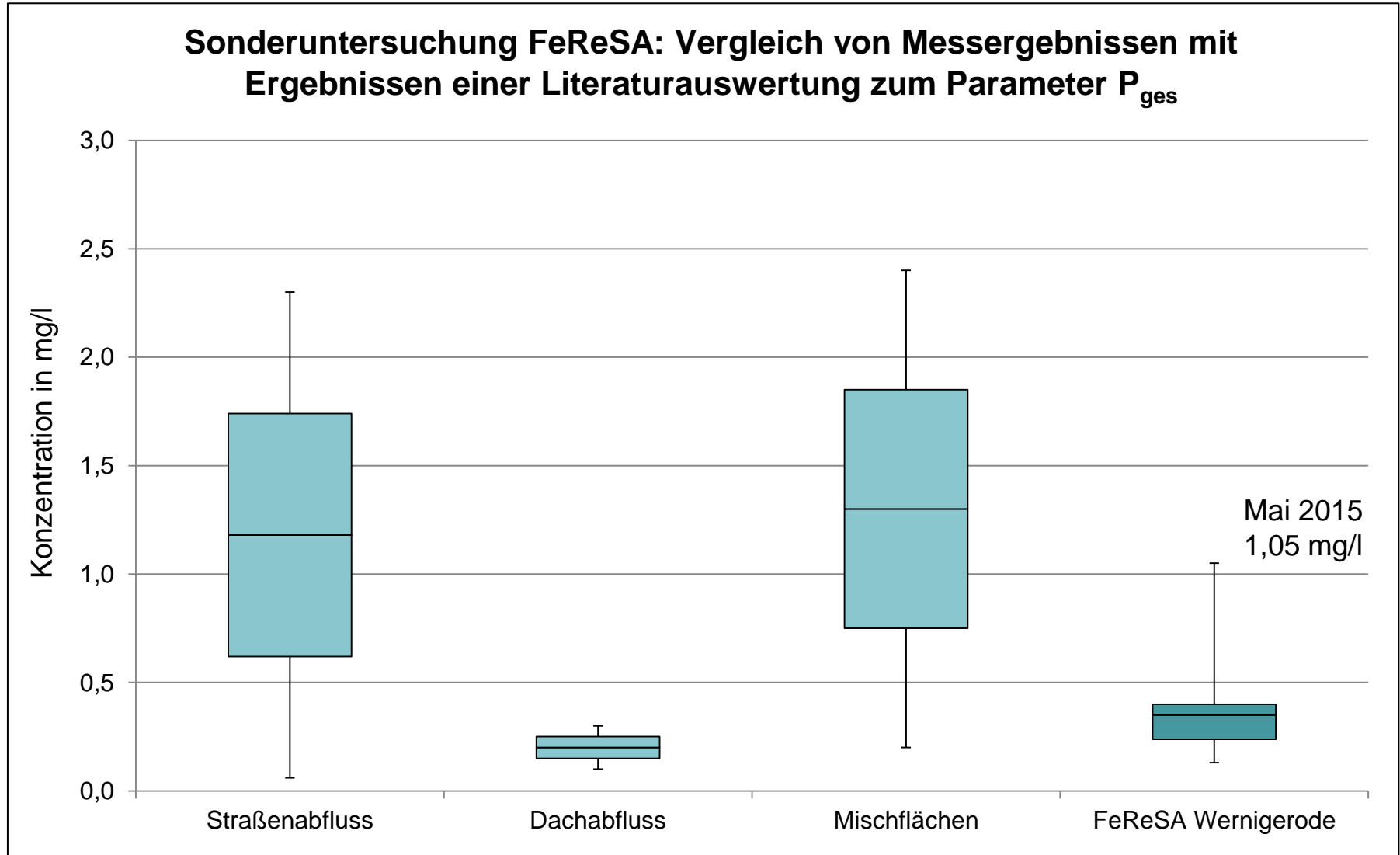
2.4 Untersuchungsergebnisse



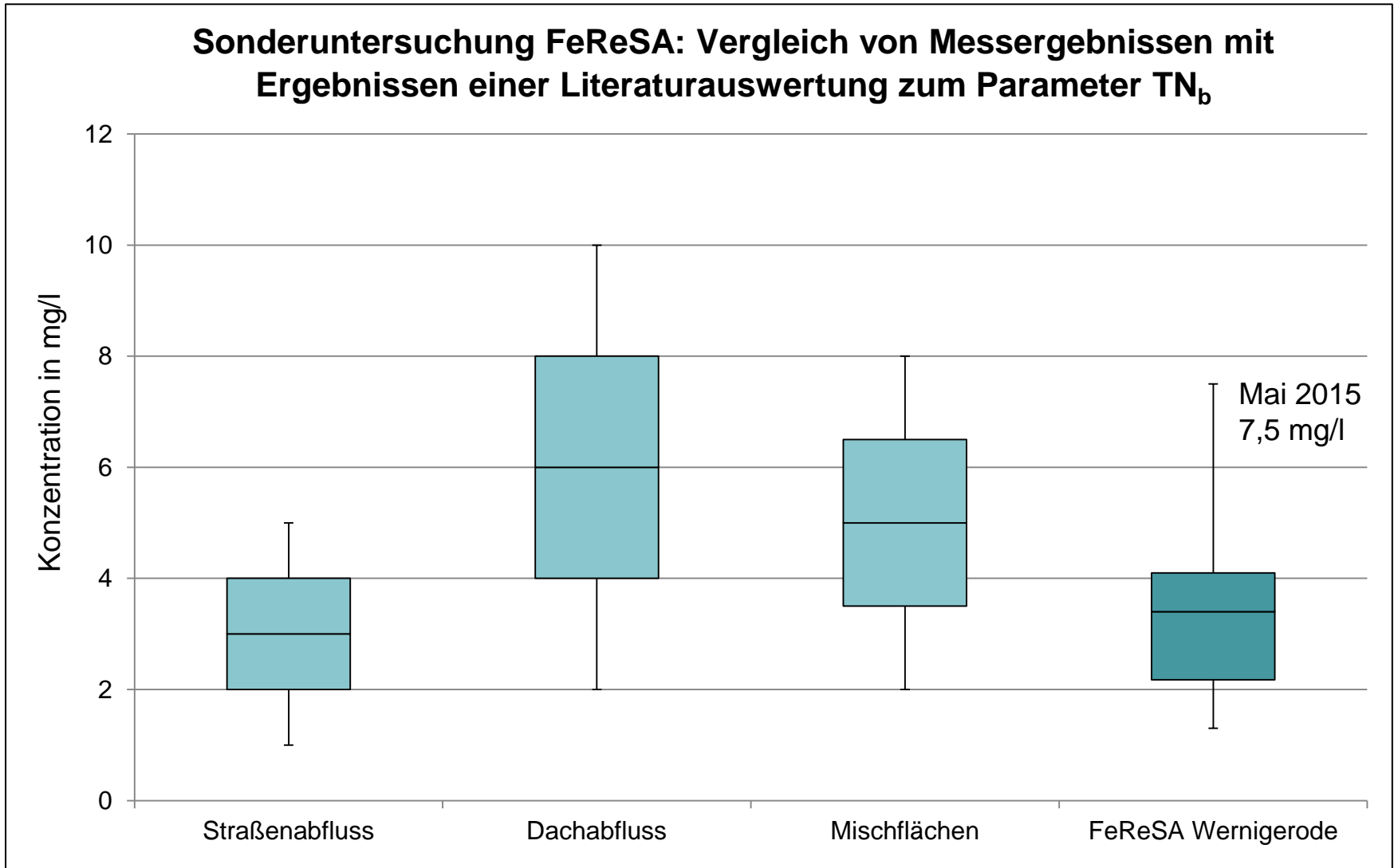
2.4 Untersuchungsergebnisse



2.4 Untersuchungsergebnisse



2.4 Untersuchungsergebnisse

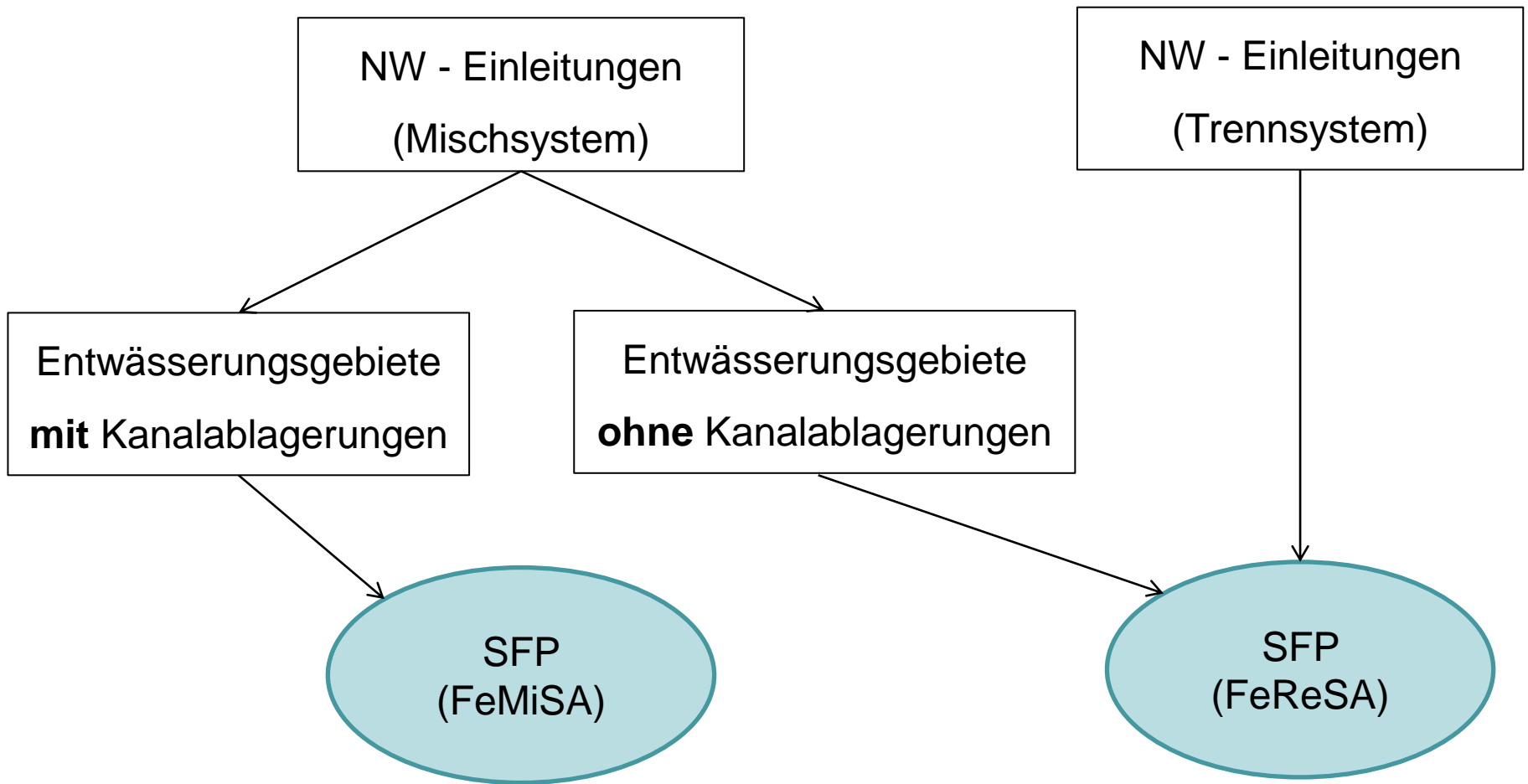


2.5 Ausblick

- Ermittlung der aus der Einleitstelle eingeleiteten Frachten
- Vergleich der Ergebnisse mit Literaturdaten
- Auswertung der Niederschlagsdaten während des Untersuchungszeitraumes
(LAU Wetterstation am Bahnhof Wernigerode)
- Charakterisierung des Einzugsgebietes (Flächenermittlung, Flächenart und -nutzung)
- Erstellung eines KOSIM-Modell-Projektes
- Ermittlung des mittleren spezifischen Abtrages von befestigten Flächen für die
Parameter CSB, AFS63, Stickstoff und Phosphor

2.5 Ausblick

Stoffabträge als Eingangsgröße für Langzeitsimulationen:



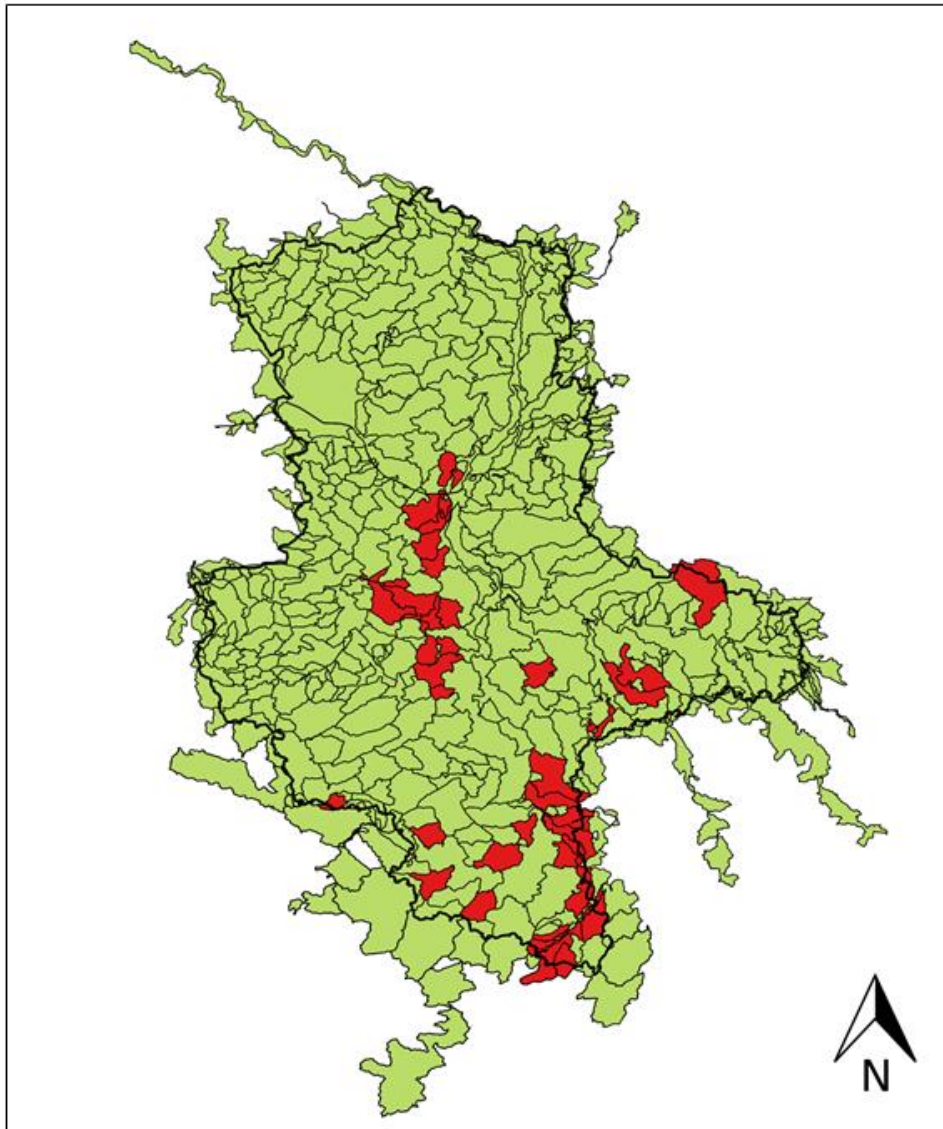
2.5 Ausblick

--> Simulation von Nährstoffemissionen durch Mischwasserentlastungen unter Verwendung der ermittelten Stoffabträge bzw. Schmutzfrachtpotentiale

--> Vergleich mit Ergebnissen

„Räumlich differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in Grundwasser und Oberflächengewässer Sachsen-Anhalt unter Anwendung der Modellkombination GROWA-WEKU-MEPhos“, Forschungszentrum Jülich 2014

--> Bearbeitung erfolgt durch die Expertengruppe „Maßnahmen an urbanen Systemen“



Ergebnis der Verschneidung von
defizitären OWK mit relevantem
 P_{ges} -Eintrag durch
Mischwassereinleitungen



Verifizierung der
bisherigen
Modellergebnisse aufgrund
aktualisierter
Modelleingangsdaten

Datenquellen

Zustandserhebung, Landesbetrieb für
Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft
LHW, Stand 2015

„Räumlich differenzierte Quantifizierung
der Nährstoffeinträge in Grundwasser und
Oberflächengewässer in Sachsen-Anhalt
unter Anwendung der Modellkombination
GROWA-WEKU-MEPHOS“,
Forschungszentrum Jülich, 2014

2. Sonderuntersuchung „FeReSA“



Datenbasis Mischwasserentlastungsbauwerke

- Eigenüberwachung Anlage 3, Blatt 5 (Regenbecken)

Zusammenfassung der Eigenüberwachungsergebnisse für öffentliche Schmutz- und Mischwasserkanäle nach § 4 Absatz 1 der Eigenüberwachungsverordnung (Regenbecken)												
Berichtsjahr												
Name der Anlage	Art der Anlage ¹⁾	Entwässerungssystem ²⁾	Standort der Einleitstelle (GKK, LS 110)		Einleitgewässer	Name der Kläranlage, in deren Einzugsgebiet sich das Regenbecken befindet (bei Mischsystem)	maximal zulässige Einleitmenge [l/s]	nutzbares Beckenvolumen [m ³]	Anzahl durchgeführter Kontrollen der Anlage und Einleitstelle im Berichtsjahr	Anzahl durchgeführter Reinigungen und Wartungen der Anlage im Berichtsjahr	im Berichtszeitraum aufgetretene Schäden mit sofortigem Handlungsbedarf (ja/nein) ³⁾	Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Drosselorgane (ja/nein)
			Hochwert	Rechtswert								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Hier werden nur MWB mit Speichervolumen erfasst und keine Regenüberläufe!

2. Sonderuntersuchung „FeReSA“



Datenbasis Mischwasserentlastungsbauwerke

- Tabelle: „Erfassung von Regenentlastungsanlagen in Mischsystemen, die einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedürfen“
- Überarbeitung im Mai 2016

Erfassung von Regenentlastungsanlagen in Mischsystemen, die einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedürfen							
Lfd. Nr.	LK	Name des Entwässerungssystems	Name der Kläranlage, in welcher das Mischwasser behandelt wird	Nachweis mit: 1 - Simulation (KOSIM) 2 - ATV A 128 3 - sonstiges	jährliche CSB-Schmutzfracht ($S_{F_{ue,s,kum}}$) des Mischsystems in $kg/(ha_{A,b} * a)$	Name / Bezeichnung des Entlastungsbauwerkes	Name / Bezeichnung des Entlastungsbauwerkes im aktuellen KOSIM-Projekt
1	2	3	4	5	6	7	8

Neu: Eindeutige Zuordnung des Mischwasserbauwerkes im KOSIM-Projekt ist jetzt möglich

2. Sonderuntersuchung „FeReSA“



Datenbasis Mischwasserentlastungsbauwerke

- Tabelle: „Erfassung von Regenentlastungsanlagen in Mischsystemen, die einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedürfen“
- Überarbeitung im Mai 2016

Art d. Anlage	Bezeichnung der ggf. vorhandenen Behandlungsstufe	KOSIM-Nachweis vom (Jahr)	Einleitungsstelle ins Gewässer (GKK, LS 110)			Einleitungsstelle ins Gewässer			Name des Entwässerungsgebietes / Ortsnetzes, in welchem sich das Entlastungsbauwerk befindet	Messstellen-Nr.
			TK-Blatt	Hochwert	Rechtswert	Bezugssystem	Hochwert / Nordwert	Rechtswert / Ostwert		
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

- Prüfung der Aktualität des KOSIM-Projektes
- Eindeutige Lokalisierung des Mischwasserbauwerkes (Zuordnung zum OWK) möglich

3. Sonderuntersuchung „ReboSA“

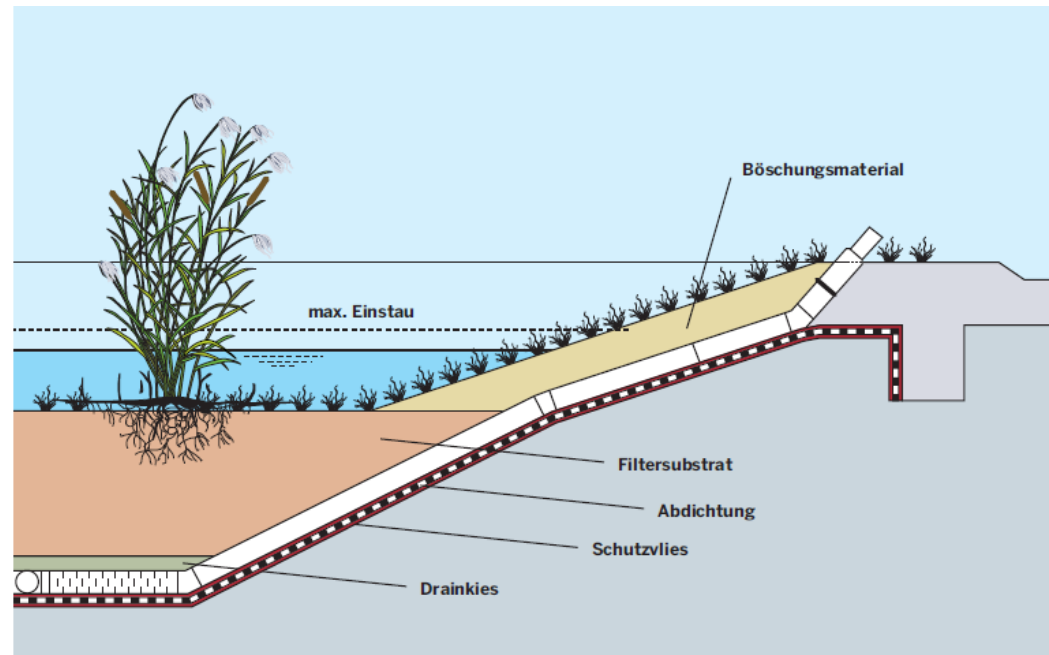


3.1 Untersuchungsumfang

Messungen im Zu- und Ablauf eines Retentionsbodenfilters (RBF)

Retentionsbodenfilter Stiege:

- > vertikal durchströmt
- > horizontal beschickt
- > mechanische Vorreinigung
(Absetz- und Rechenanlage)
- > im Jahr 1999 abweichend vom
damals geltenden technischen
Regelwerk errichtet



Filteraufbau eines Retentionsbodenfilters nach Regelwerk

MKULNV: Retentionsbodenfilter - Handbuch für Planung,
Bau und Betrieb, 2015

3. Sonderuntersuchung „ReboSA“



SACHSEN-ANHALT

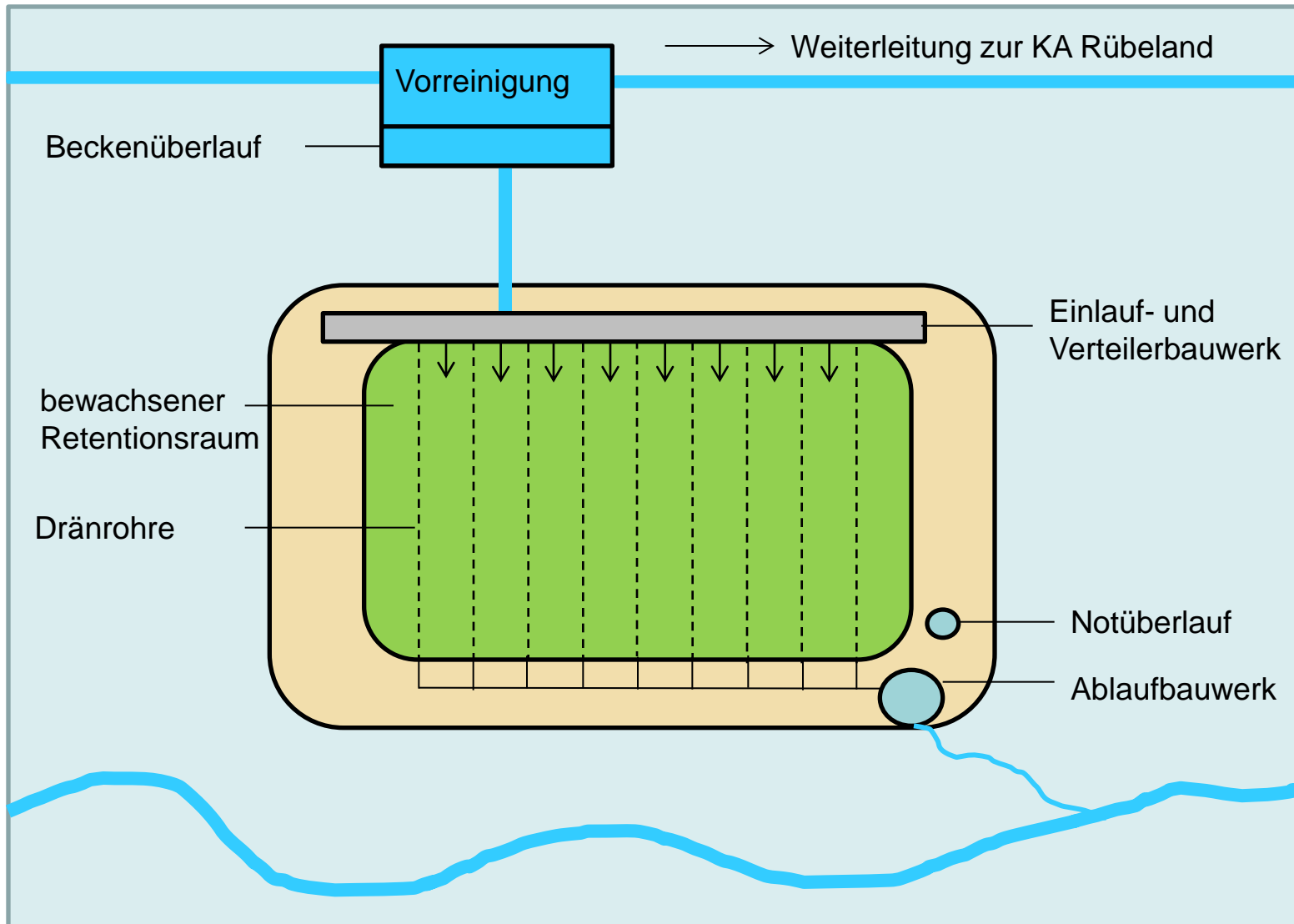
3.1 Untersuchungsumfang



3. Sonderuntersuchung „ReboSA“



3.1 Untersuchungsumfang



3. Sonderuntersuchung „ReboSA“

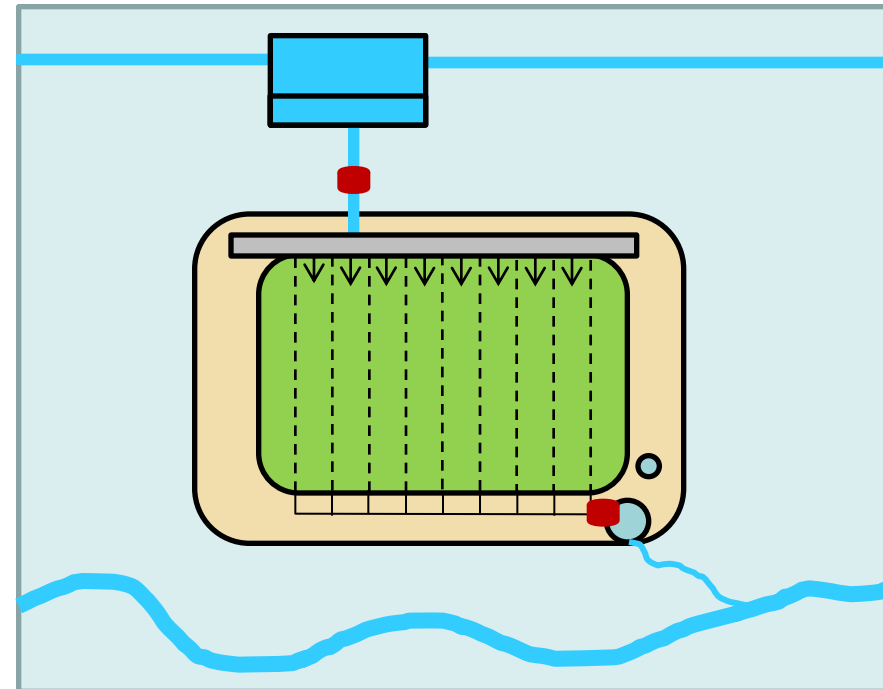


3.2 Untersuchungsmethodik

- Erfassung der Entlastungsmengen aus der mechanischen Vorreinigung (Betreiber)
- ab August 2016 Messung des Zu- und Ablaufes des RBF
- ab Frühjahr 2017 zusätzlich ereignisbezogene Probenahme geplant



Zulauf des RBF in Stiege



geplante Messstellen am RBF Stiege (rot)

3. Sonderuntersuchung „ReboSA“



SACHSEN-ANHALT

3.3 Untersuchungsziele

- Ermittlung und statistische Auswertung des Einstau- und Entlastungsverhaltens
 - > Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades des RBF
 - > Bestimmung der Durchlässigkeit des RBF

3. Sonderuntersuchung „ReboSA“



Durchlässigkeit Retentionsbodenfilter (Betriebswert)

Durchlässigkeit des Filters ausgedrückt als **Durchlässigkeitsbeiwert**

(k_f – Wert in m/s)

Der Durchlässigkeitsbeiwert eines nicht wassergesättigten (ungesättigten) Bodens ist geringer als der eines wassergesättigten Bodens.

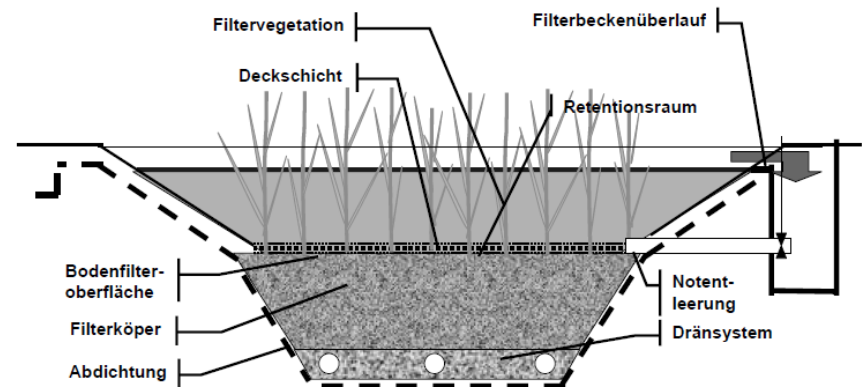
$$k_{f,u} = \frac{k_f}{2}$$

Berechnung der **Versickerungsrate / Infiltrationsrate**:

$$Q_S = v_{f,u} * A_S \quad \text{in m}^3/\text{s}$$

bei $l_{hy} = 1$ gilt $--> v_{f,u} = k_{f,u}$

$$Q_S = k_{f,u} * A_S \quad \text{bzw.} \quad Q_S = \frac{k_f}{2} * A_S$$



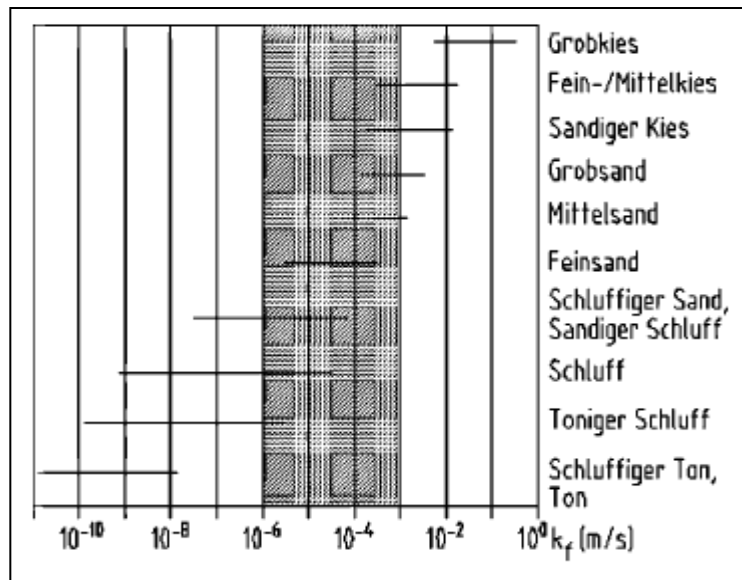
Quelle: DWA-M 178 (2005)

3. Sonderuntersuchung „ReboSA“



Ermittlung des (Betriebs) - k_f - Wertes

Bestimmungsmethode (Tabelle aus DWA-A 138)		Korrekturfaktor
Abschätzung nach Bodenansprache		1
Labormethoden	Sieblinienauswertung	0,2
	Permeameter	1
Feldmethoden		2



Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (DWA-A 138)



Doppelzylinder – Infiltrometer

3.3 Untersuchungsziele

- Ermittlung und statistische Auswertung des Einstau- und Entlastungsverhaltens
 - > Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades des RBF
 - > Bestimmung der Durchlässigkeit (k_f - Wert) des RBF

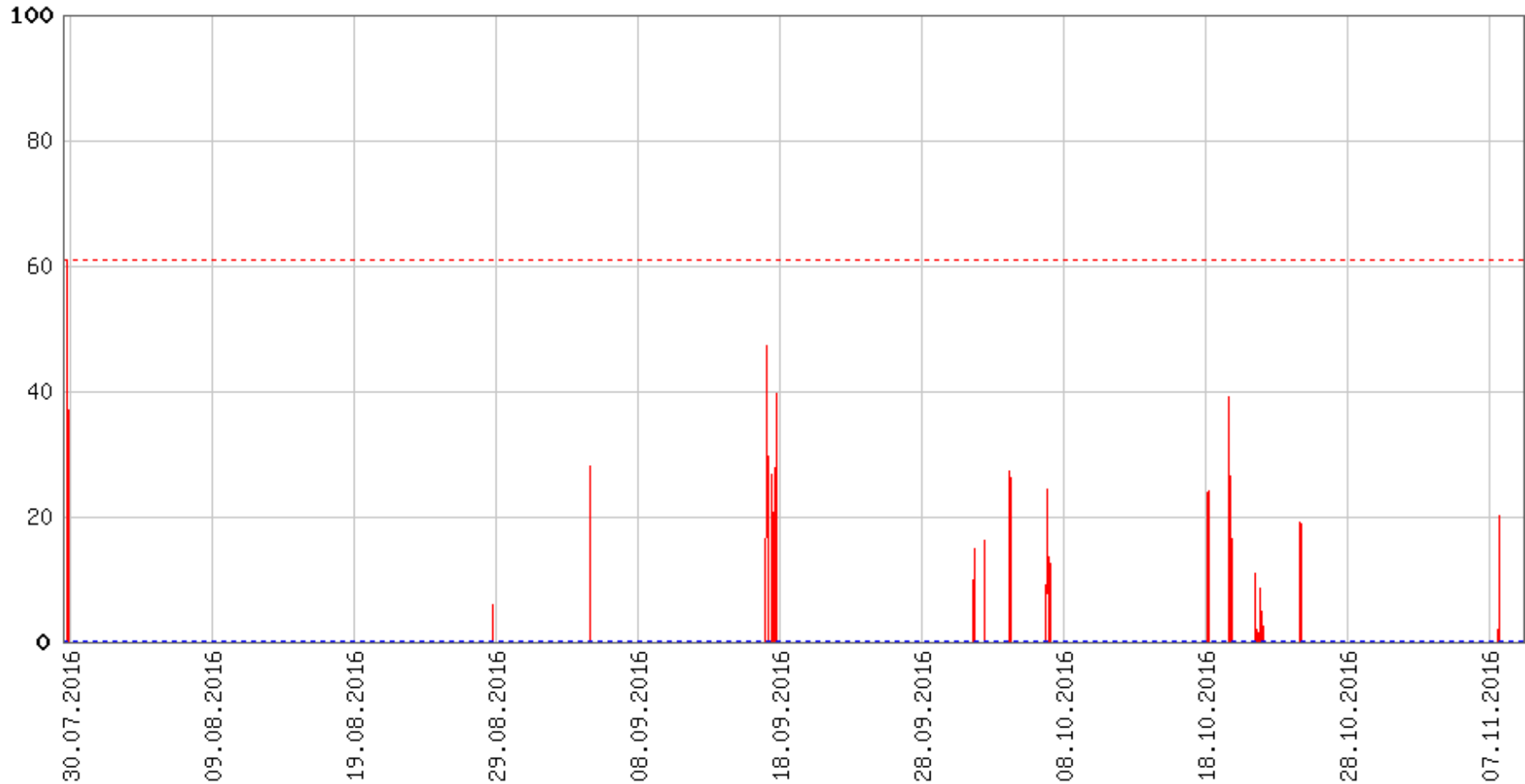
- Ermittlung und statistische Auswertung von Entlastungsfrachten
 - > Bestimmung des stofflichen Wirkungsgrades des RBF
 - > RBF (nach DWA-M 178, Entwurf) Wirkungsgrad 95 % für AFS63
(DWA-A 102/BWK-A 3 Entwurf)

- Ableitung von Eingangsgrößen für die Langzeitsimulation baugleicher Bodenfilteranlagen
 - > z.B. Retentionsbodenfilter Trautenstein

3. Sonderuntersuchung „ReboSA“



3.4 Erste Untersuchungsergebnisse



Sensor: Durchfluss (berechnet)
Station: Mst. ReboSA Zulauf
Messung erfolgt in: l/s



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Nachweise:

Fotos: Seite 7, 8, 9, 24, 26

Seite 29

LAU FG 21, Fr. Lüder

LSBB, Hr. Borchert