

Mikroverunreinigungen aus Verkehrswegen und Infrastruktur - Quellen, Eintragspfade, Maßnahmen -

Stephan Fuchs

INSTITUT FÜR WASSER UND GEWÄSSERENTWICKLUNG,
BEREICH SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT UND WASSERGÜTEWIRTSCHAFT



Für den Rhein relevante Stoffe aus Siedlungs- und Verkehrsflächen

- Zink (Bau-, Konstruktionsmaterial, Verkehr , Landwirtschaft)
- Kupfer (Bau, Verkehr , Landwirtschaft)
- PCB (nennenswerte Einträge vor allem über Sedimente und Altlasten)
- PAK (Verbrennungsprozesse, Produktemissionen)

2-Methylthiobenzothiazol,

4-t-Octylphenol,

4-iso-Nonylphenol,

Bisphenol A,

DEHP

Benzol

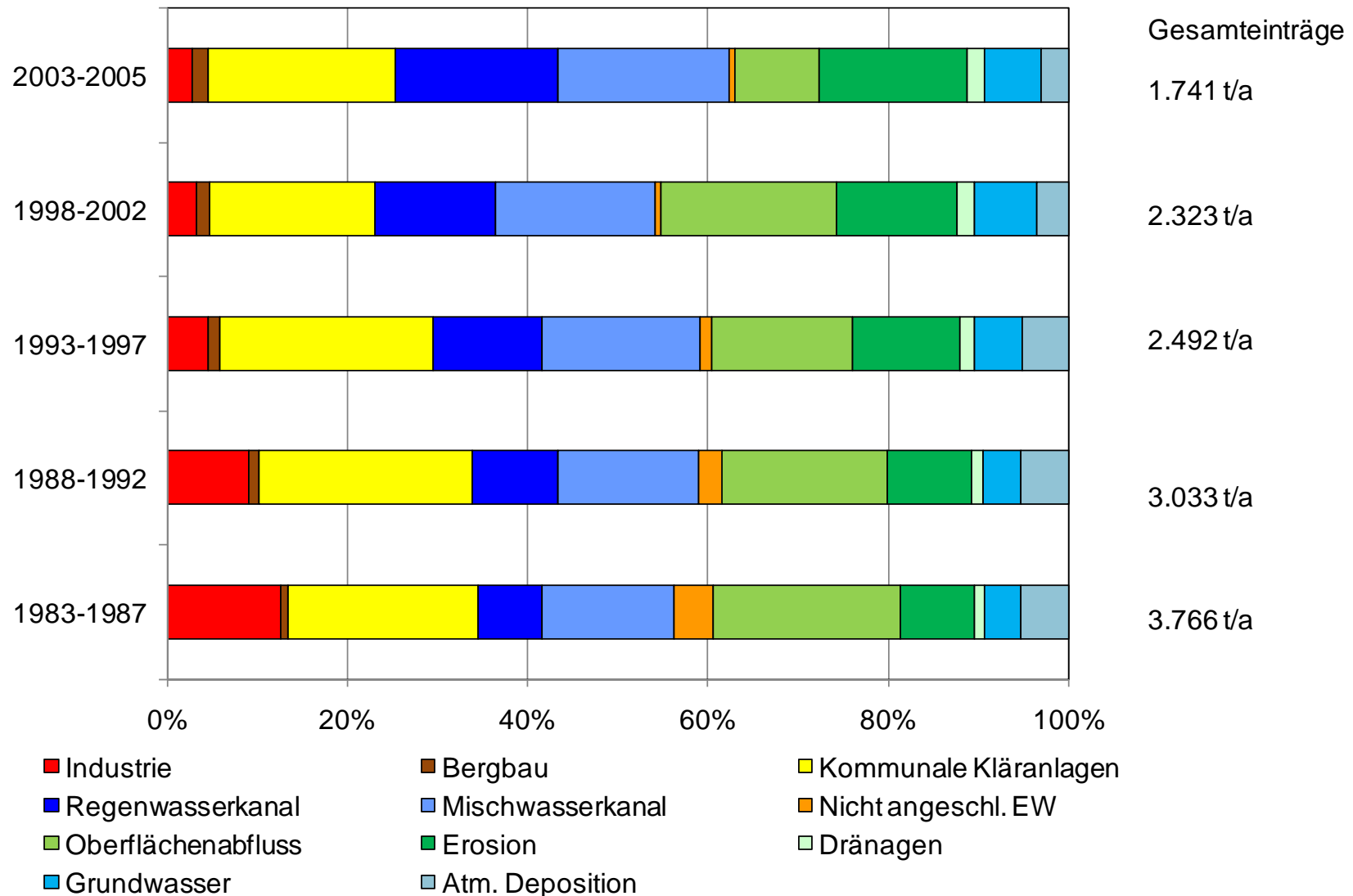
....

mit Konzentrationen, die teilweise über den Umweltqualitätsnormen (UQN)

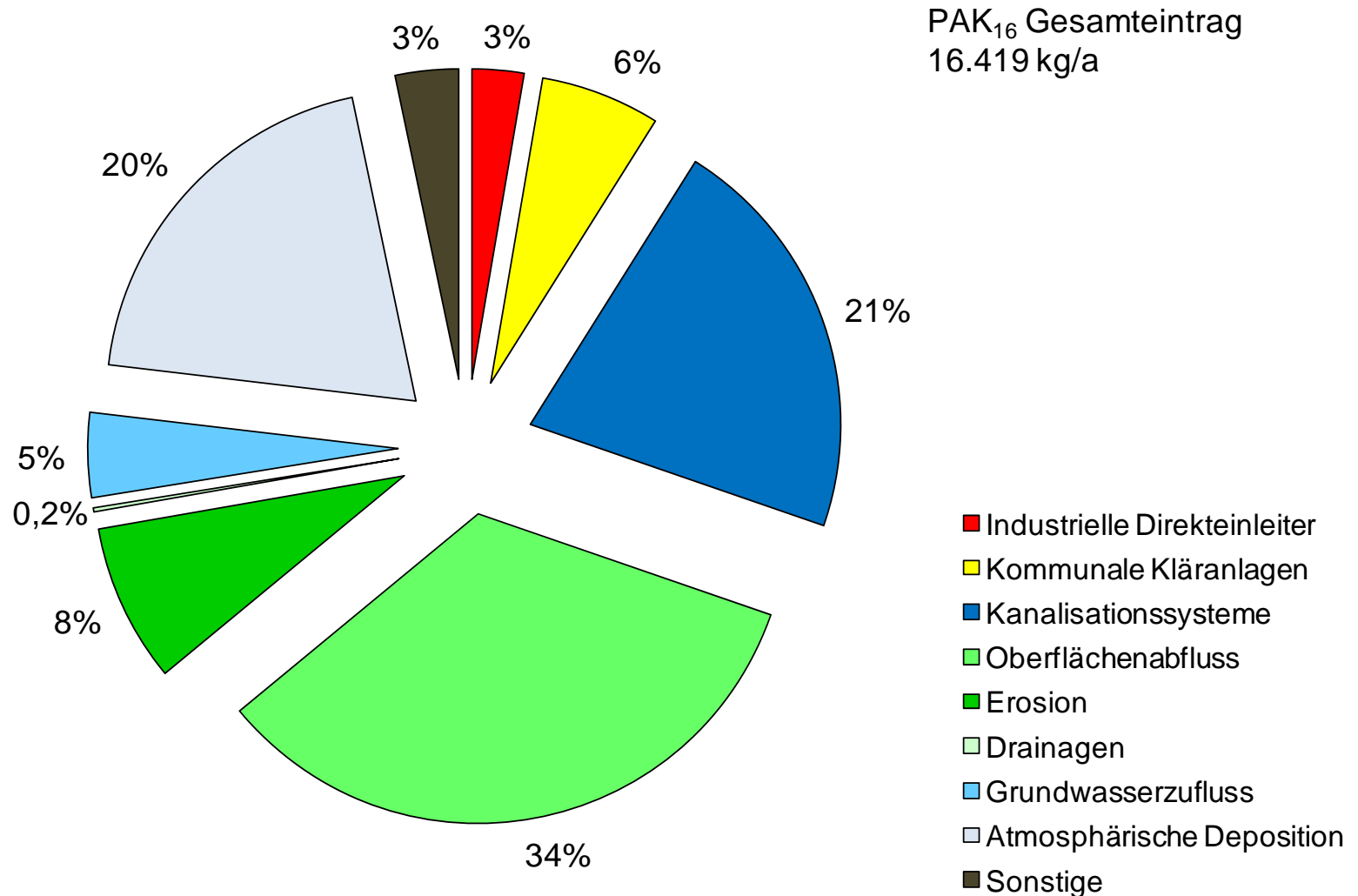
Zink Indikatorsubstanz für Belastungen aus Verkehrsaktivitäten und urbaner Infrastruktur

- Zink ist in allen Abfluss- und Umweltkompartimenten gut messbar
- Herkunfts- und Verteilungsanalysen sind quasi lückenlos durchführbar
- Zink wird, wie eine große Anzahl weiterer Schadstoffe primär in partikulärer Phase transportiert
- Das Umweltverhalten (z.B. Phasenübergänge) bzw. die zu berücksichtigenden Randbedingungen sind weitgehend bekannt
- Maßnahmen, die einen effektiven Rückhalt von Zink erlauben sind auch immer mit einer signifikanten Reduzierung von weiteren Schadstoffen verbunden
- Zink wird mit hohen Massenanteilen über Kanalisationssysteme eingetragen

Zink-Einträge in den Rhein (Gesamteinzugsgebiet)



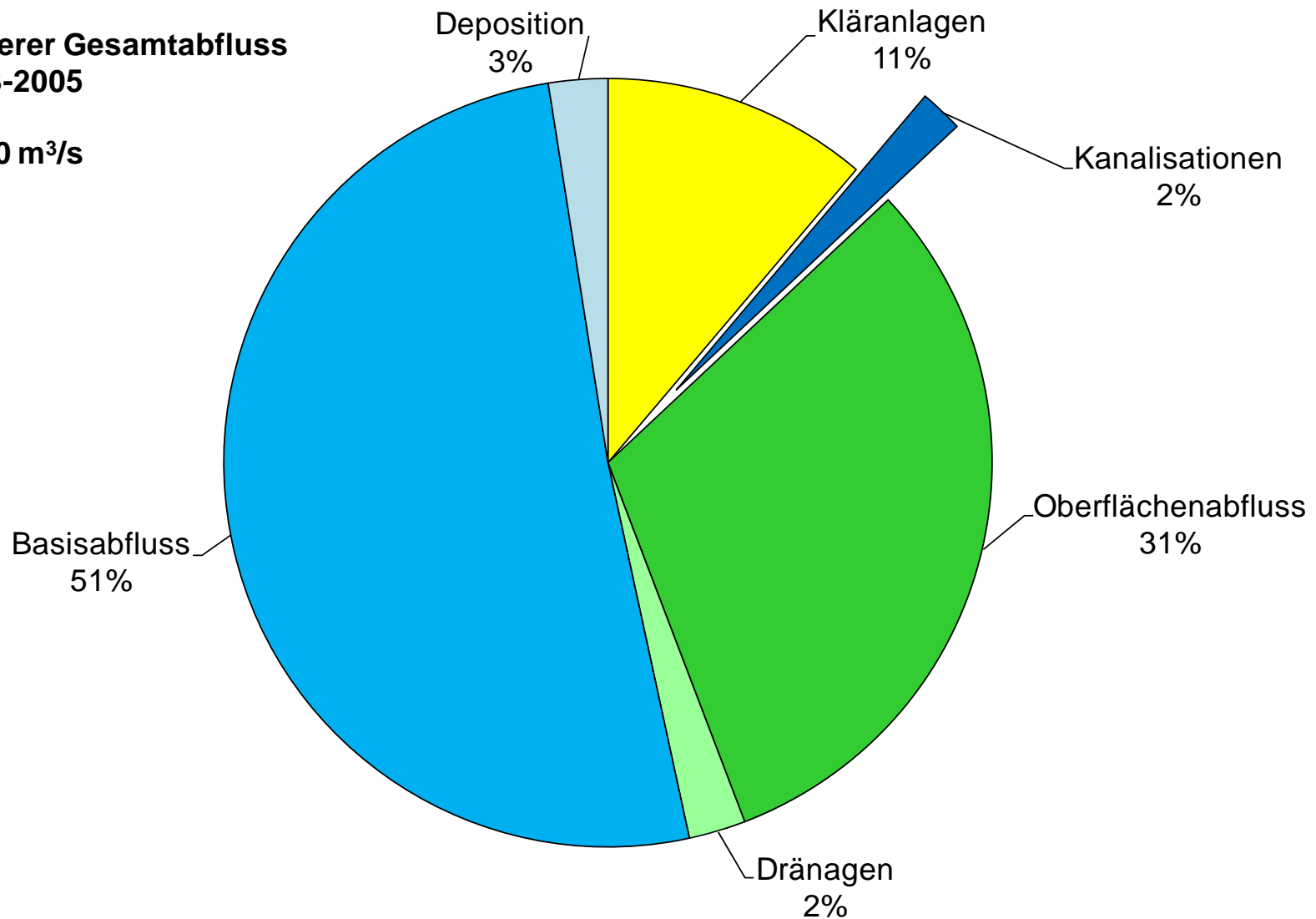
PAK-Einträge in den Rhein (Gesamteinzugsgebiet)



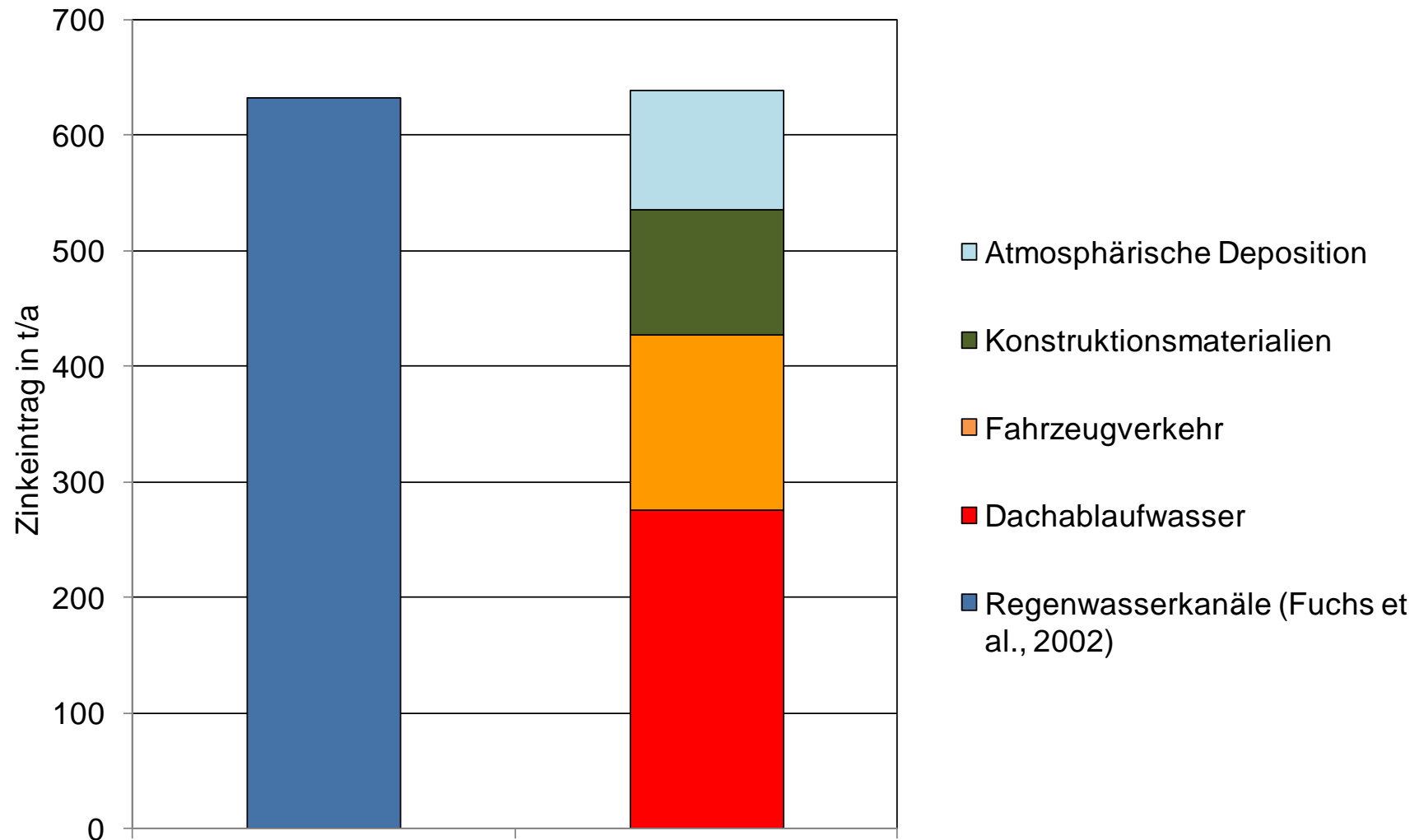
Abflussanteile im Rhein

Mittlerer Gesamtabfluss
2003-2005

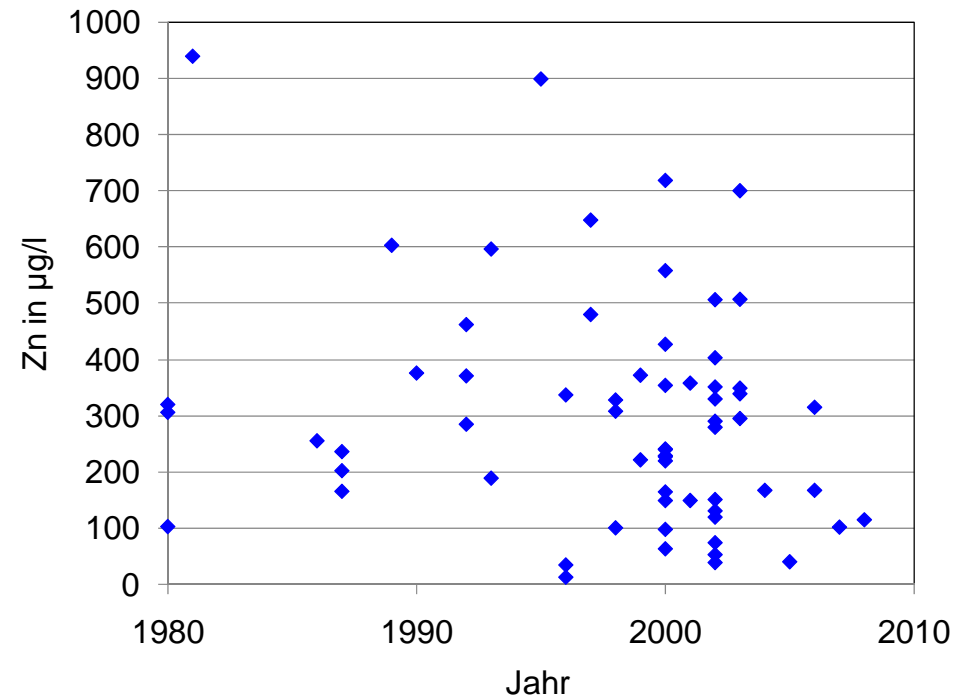
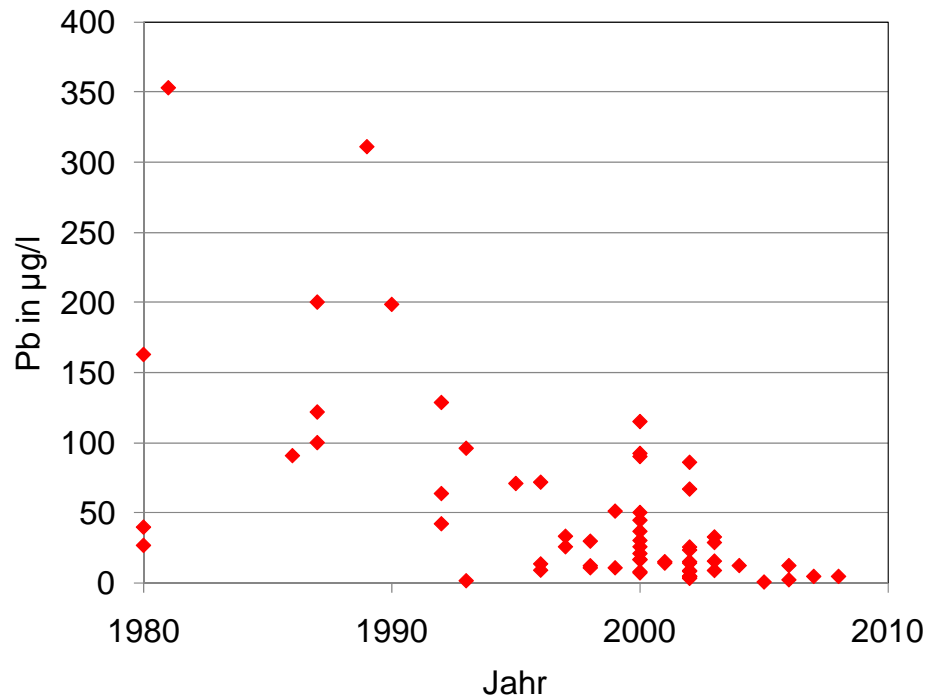
2.260 m³/s



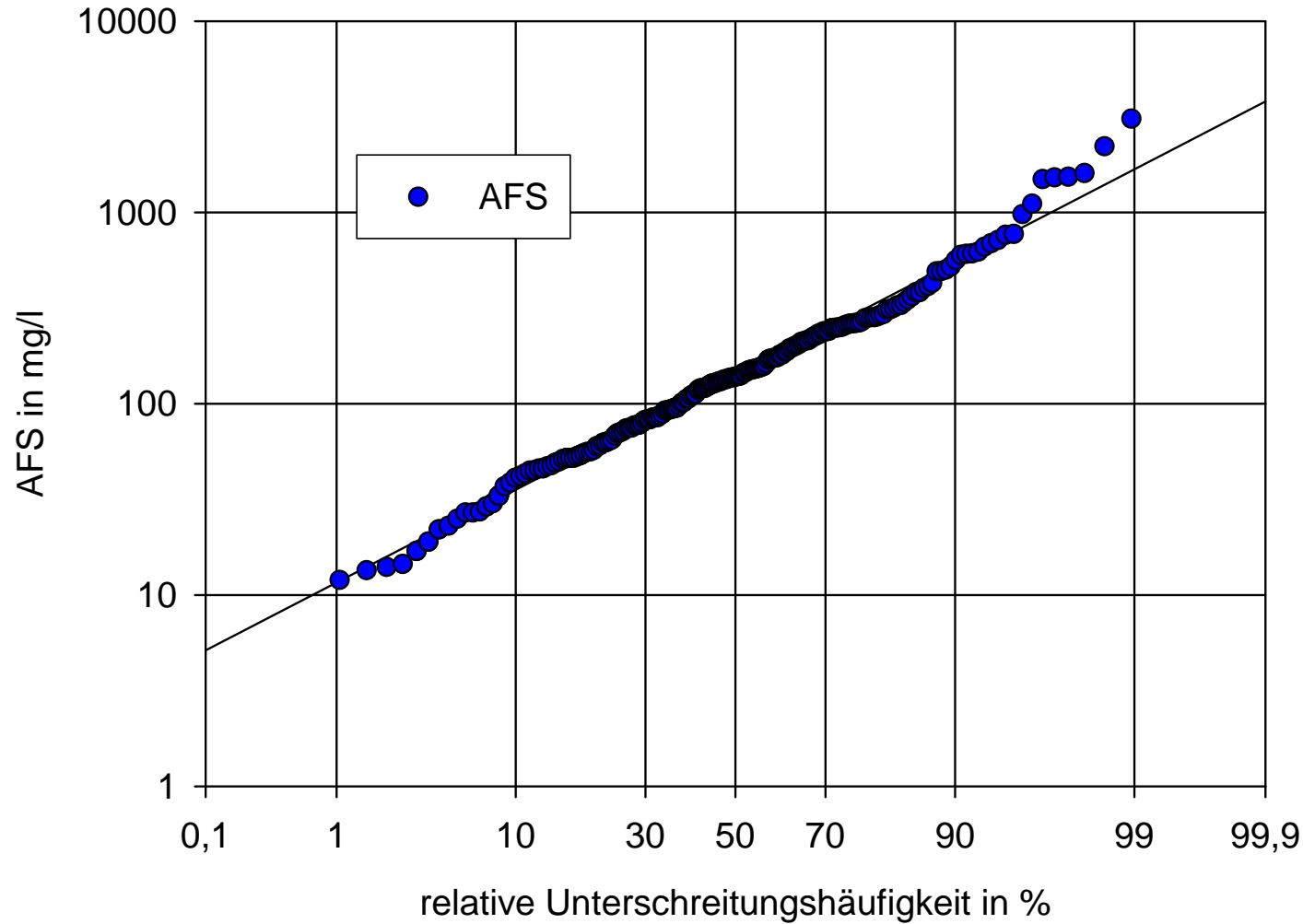
Quellen der Zinkbelastung des Regenabflusses



Wirksamkeit präventiver Maßnahmen



AFS-Konzentrationen im Regenabfluss



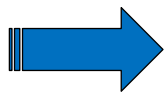
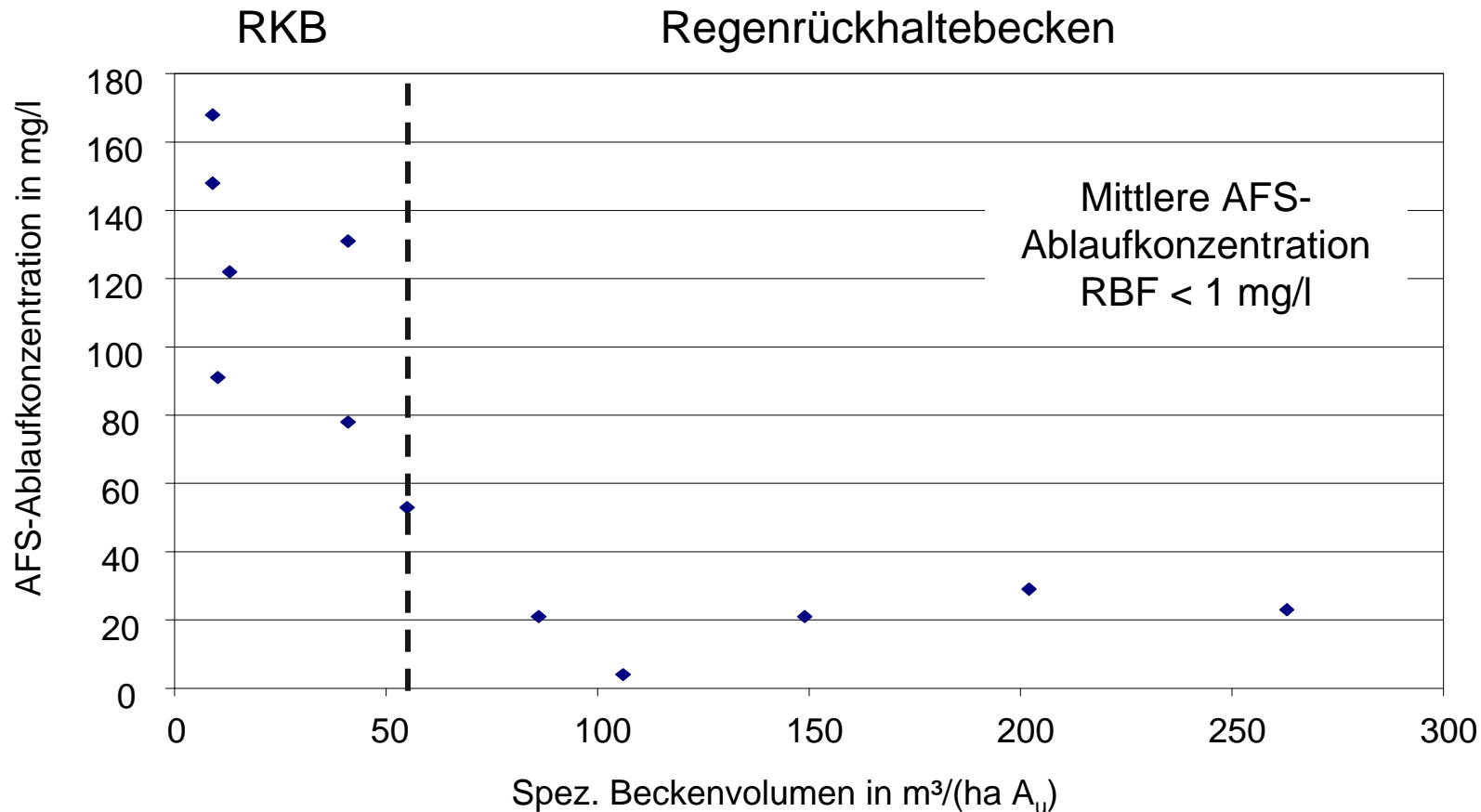
Feststoffe des Regenabflusses

	T+U	S+G mineralisch	S+G organisch
Anfall in kg/(ha·a)	200 bis 400	0 bis >10.000	
GV in %	40,0	2,50	90,0
Zn in mg/kg	2.915	150	1.169



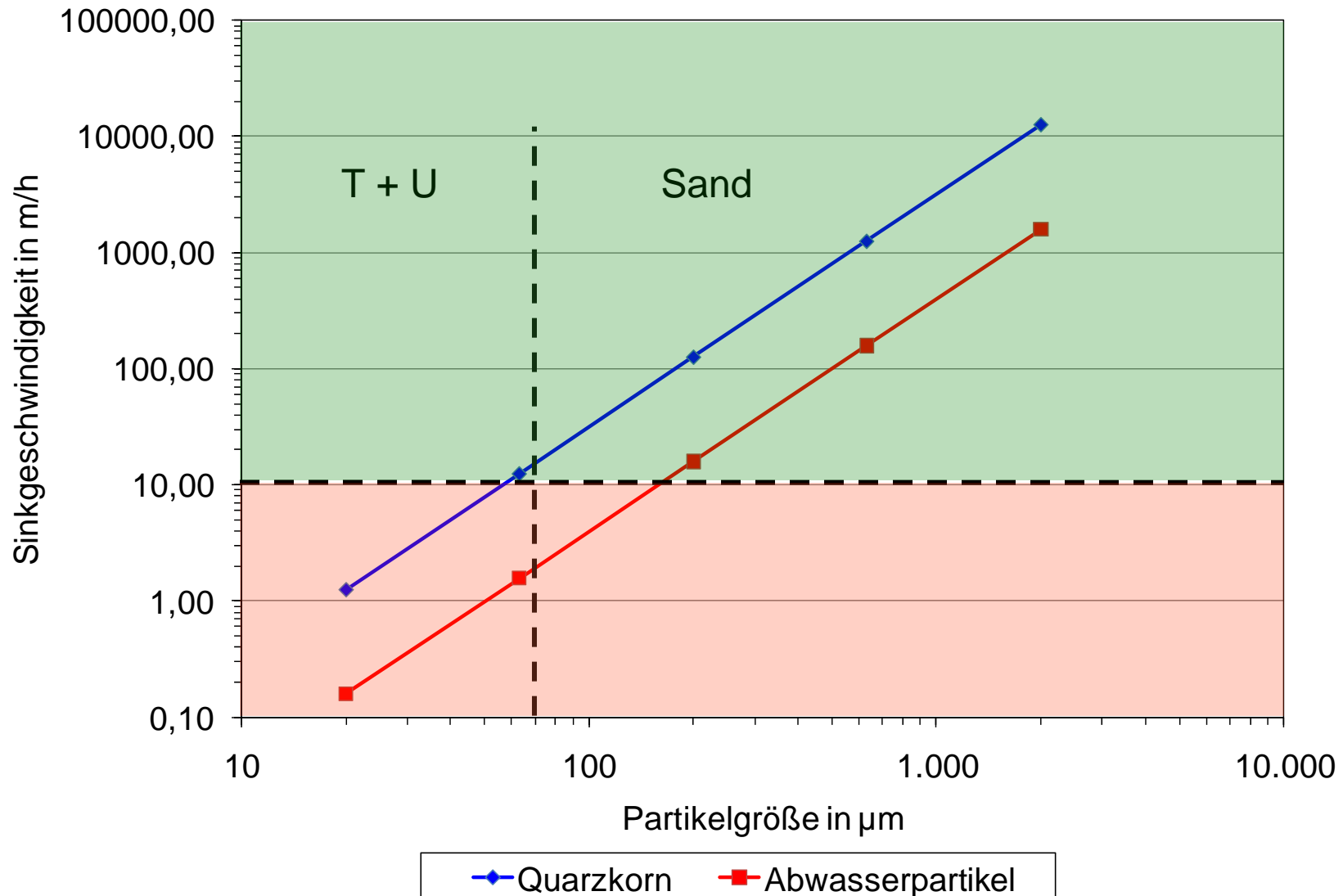
**Größeren Entwässerungsgebieten zeigen in der Regel Feinpartikelanreicherung
Der Feinpartikelrückhalt ist primäres Ziel**

Wirksamkeit von Sedimentations- und Filtrationsanlagen

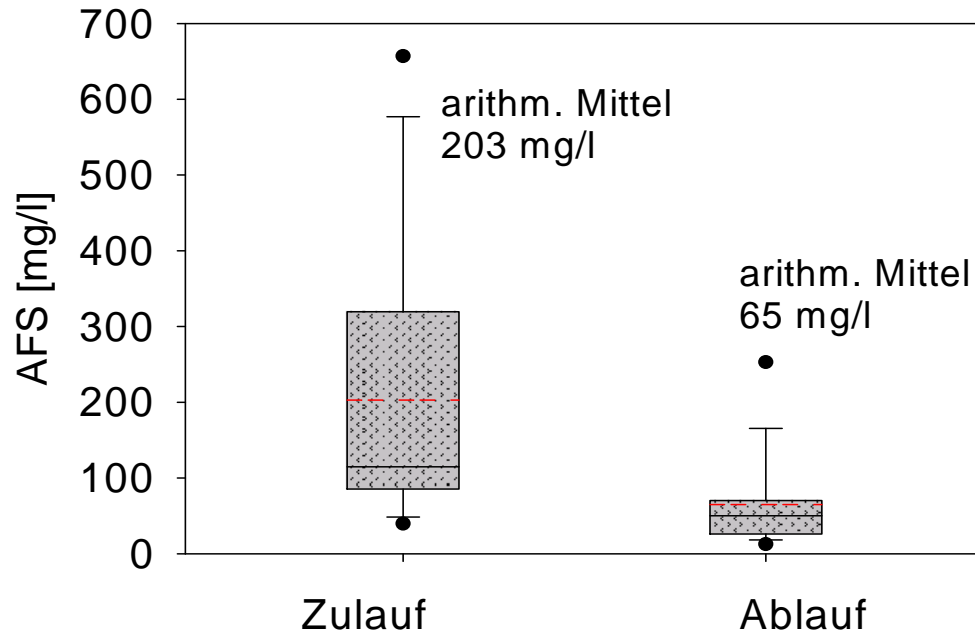


Becken mit $q_A = 2$ bis 10 m/h in Bezug auf Feinpartikelrückhalt leistungsschwach
300 kg/(ha-a) entsprechen < 80 mg/l

Sinkgeschwindigkeiten verschiedener Partikel



Lamellenabscheider im Mischsystem



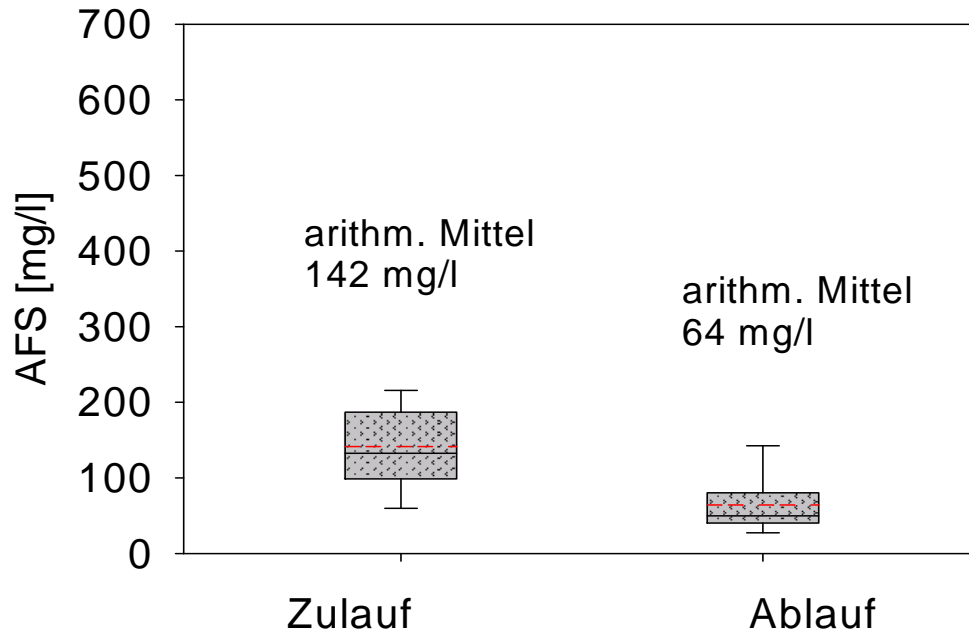
Parameter	Wirkungsgrad in %
AFS	68
Zn _{ges}	60



V_{spez} m³/ha

RÜB, Nebenschluss 13,2

Lamellenabscheider im Trennsystem



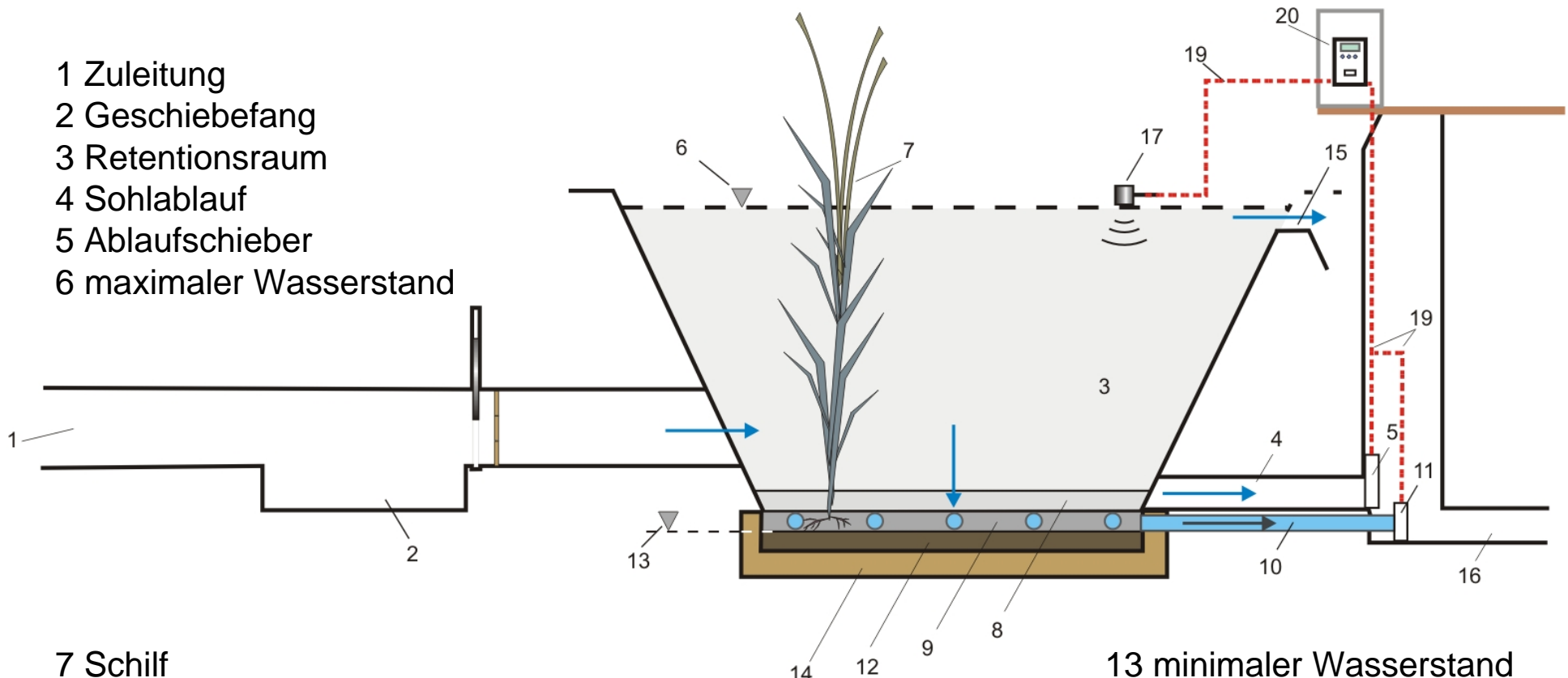
V_{spez} m³/ha

RKB, Hauptschluss 1,5

Parameter	Wirkungsgrad in %
AFS	58
Zn _{ges}	4

Hochleistungs-sedimentationsanlagen

($V_s = \gg 50$ bis $400 \text{ m}^3/\text{ha}$)



- 1 Zuleitung
- 2 Geschiebefang
- 3 Retentionsraum
- 4 Sohl Ablauf
- 5 Ablaufschieber
- 6 maximaler Wasserstand

- 7 Schilf
- 8 Sedimentschicht
- 9 Dränschicht
- 10 Dränablaufleitung
- 11 Dränablaufschieber
- 12 Wurzelraumschicht

- 13 minimaler Wasserstand
- 14 Dichtungsschicht
- 15 Klärüberlauf
- 16 Ablaufkanal
- 17 bis 20 Anlagensteuerung

Zusammenfassung

- Die urbane Infrastruktur ist mit hohen Frachtanteilen an der Schadstoffbelastung der Gewässersysteme beteiligt.
- Im Rhein werden 40 % der Zink- und 21 % der PAK-Fracht durch Kanalisationseinleitungen mit einem Abflussanteil von nur 2 % verursacht.
- Präventive Maßnahmen können äußerst wirksam sein, sind aber grundsätzlich durch nachsorgende Konzepte zu ergänzen.
- In der Stadtentwässerung aber insbesondere in der Straßenentwässerung ist ein Umdenken erforderlich.
- Mikroschadstoffe werden im Siedlungsabfluss dominant in partikulärer Phase transportiert.
- Ziel ist der wirksame Rückhalt der schadstoffbeladenen Feinpartikel.
- Konventionelle Absetzanlagen sind bezüglich des Feinpartikelrückhalts weitgehend wirkungslos.
- Filtrationsanlagen sind hoch wirksam, flächenintensiv und anspruchsvoll in Planung und Betrieb.
- Schrägklärer oder die Nutzung vorhandener, großvolumiger Rückhalteräume bieten eine wirksame Alternative.