

Pilotprojekt: Phosphatfällung in der Talsperre Quitzdorf

Vorstellung Ergebnisse 2012 - 2013



Foto: M. Leuner

Gliederung

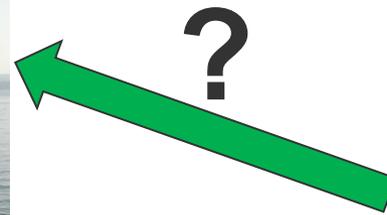
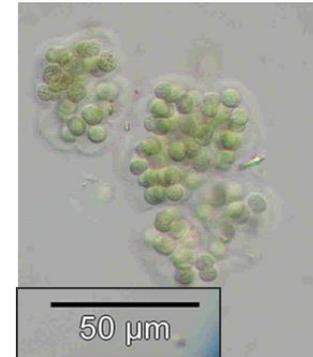
- 1. Einleitung und Problem Cyanobakterien**
- 2. Aufwendungen zur Umsetzung der Phosphat-Fällung**
- 3. Ergebnisse**
- 4. Fazit**
- 5. Ausblick**

1. Einleitung und Problem Cyanobakterien

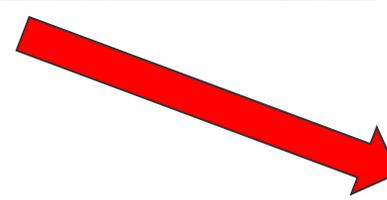


Frühjahr

Microcystis viridis



Sommer



1. Einleitung und Problem Cyanobakterien

Anwohner, Nutzer und Presse kritisieren den Wassergütezustand der Talsperre bei Blaualgenblüte

LAUSITZER RUNDSCHAU

Weißwasser 02. Mai 2011 10:18:14

Wenig Hoffnung für Stausee Quitzdorf

KollimWelchen Stellenwert und welche Zukunft haben Naherholung und Tourismus an der Talsperre Quitzdorf? Diese Frage stellen sich alle, die den See für diese Zwecke nutzen, spätestens seit der Blaualgen-Plage im vergangenen Jahr. "So etwas hat es hier in dieser Form überhaupt noch nicht gegeben" meint Michael Popp, der an der Talsperre einen Kanustützpunkt betreibt.

<http://www.lr-online.de/regionen/weisswasser/Quitzdorf-kaempft-gegen-die-Blaualge;art13826,3388320,PRINT>

LAUSITZER RUNDSCHAU

Weißwasser 2011-06-18 01:47:52

Quitzdorf kämpft gegen die Blaualge

Quitzdorf am Seeln die Diskussion um Gewässerqualität und touristische Nutzung der Talsperre Quitzdorf hat sich jetzt der sächsische Umwelt- und Landwirtschaftsminister Frank Kupfer (CDU) eingeschaltet.

Quelle: sz-online/Sächsische Zeitung
Freitag, 24. September 2010

Blaualgen rufen Polizei auf den Plan

Von Annett Preuß

Wegen des Verdachts auf einen Umweltfrevel am See wurde jetzt ermittelt. Was aussieht wie Fäkalien, sind alte Bekannte: die Algen.

Quelle: sz-online/Sächsische Zeitung
Sonntag, 26. September 2010

Talsperre Quitzdorf ist ein stinkender grüner See

Von Annett Preuß

Das Wasser ist nicht in Ordnung. Die Blaualgenplage schadet nicht nur der Natur, sie vertreibt auch die Gäste.

Weißwasser 2011-08-05 01:42:46

Blaualgen vergiften Stausee Quitzdorf

NieskyJahr für Jahr wiederholt sich die Meldung, dass sich im Stausee Quitzdorf Blaualgen ausgebreitet haben. Zurzeit entwickeln sich diese anverschiedenen Stellen im Stausee sogar stark.

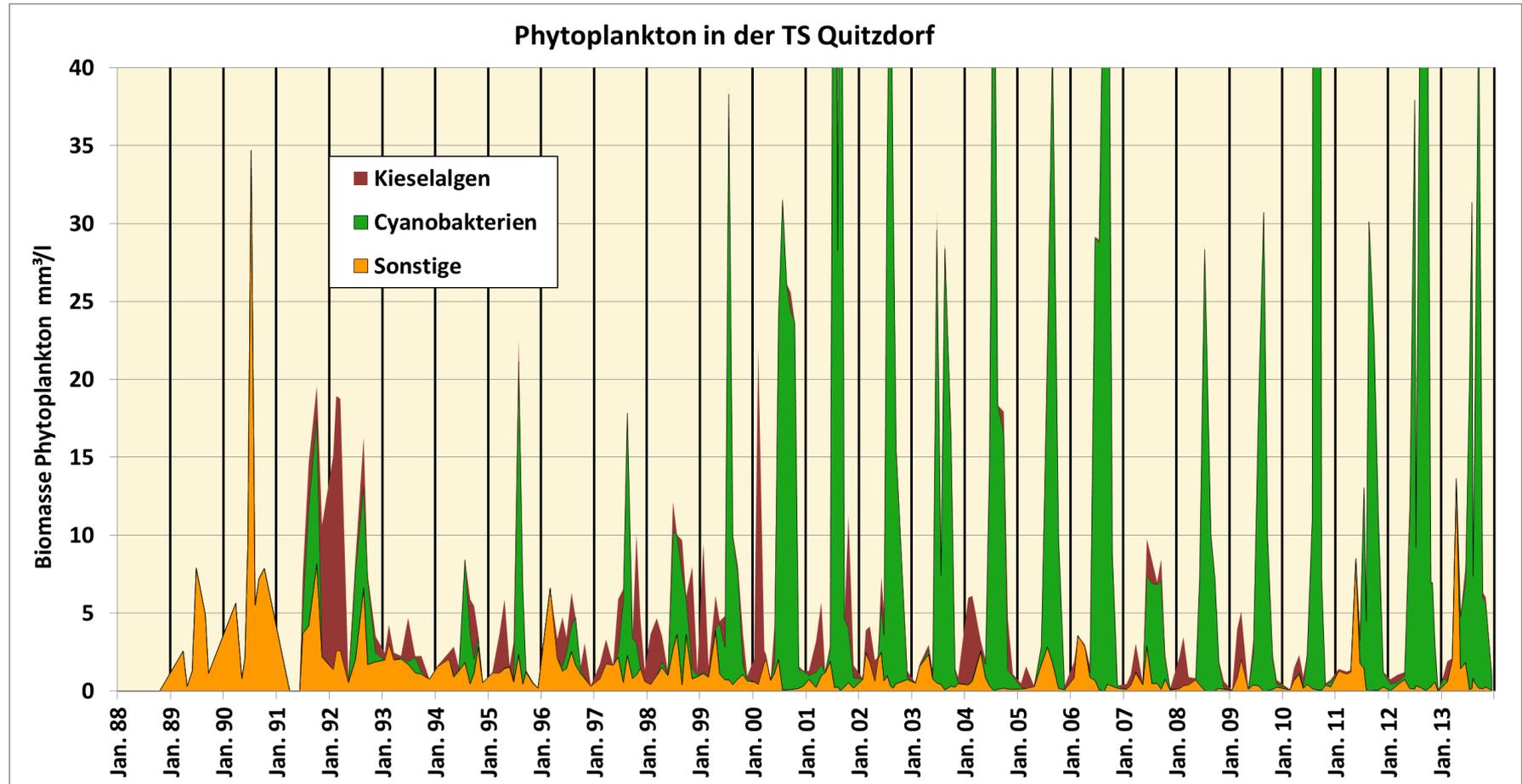
Quelle: sz-online/Sächsische Zeitung
Donnerstag, 23. Juni 2011

Wieder Algen im Quitzdorfer See

Bis auf den Stausee in Quitzdorf hat die Landesuntersuchungsanstalt den Badeseen im Kreis Görlitz eine gute Qualität bescheinigt. Die ersten Proben der Saison hätten gezeigt, dass es derzeit keine Probleme mit Algen oder Verunreinigungen gebe, so Sprecherin Marina Michel. Probleme gebe es aber in der Talsperre Quitzdorf. Die Sichttiefe betrage durch vermehrte Algenbildung weniger als einen Meter.

1. Einleitung und Problem Cyanobakterien

Cyanobakterien in der TS Quitzdorf



1. Einleitung und Problem Cyanobakterien

mit den Zuflüssen aus dem Einzugsgebiet der Talsperre:

- Regenwassereinleitungen
- Erosion Ackerland/ Bachufer
- Ablassen Fischteiche

6 t/a P

Atmosphäre

0,4 t/a P

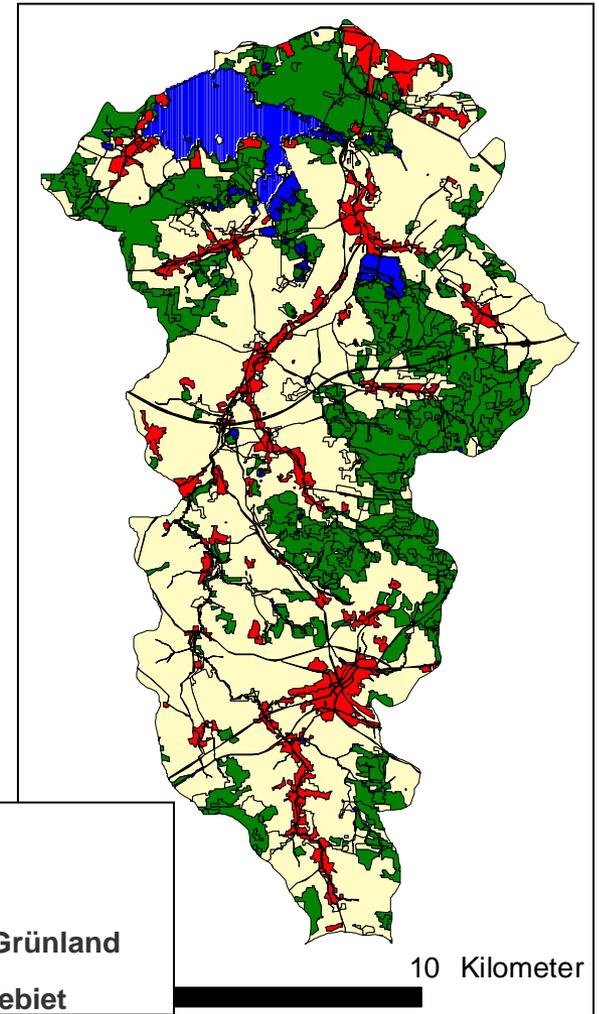
Phosphor
in der Talsperre

P?

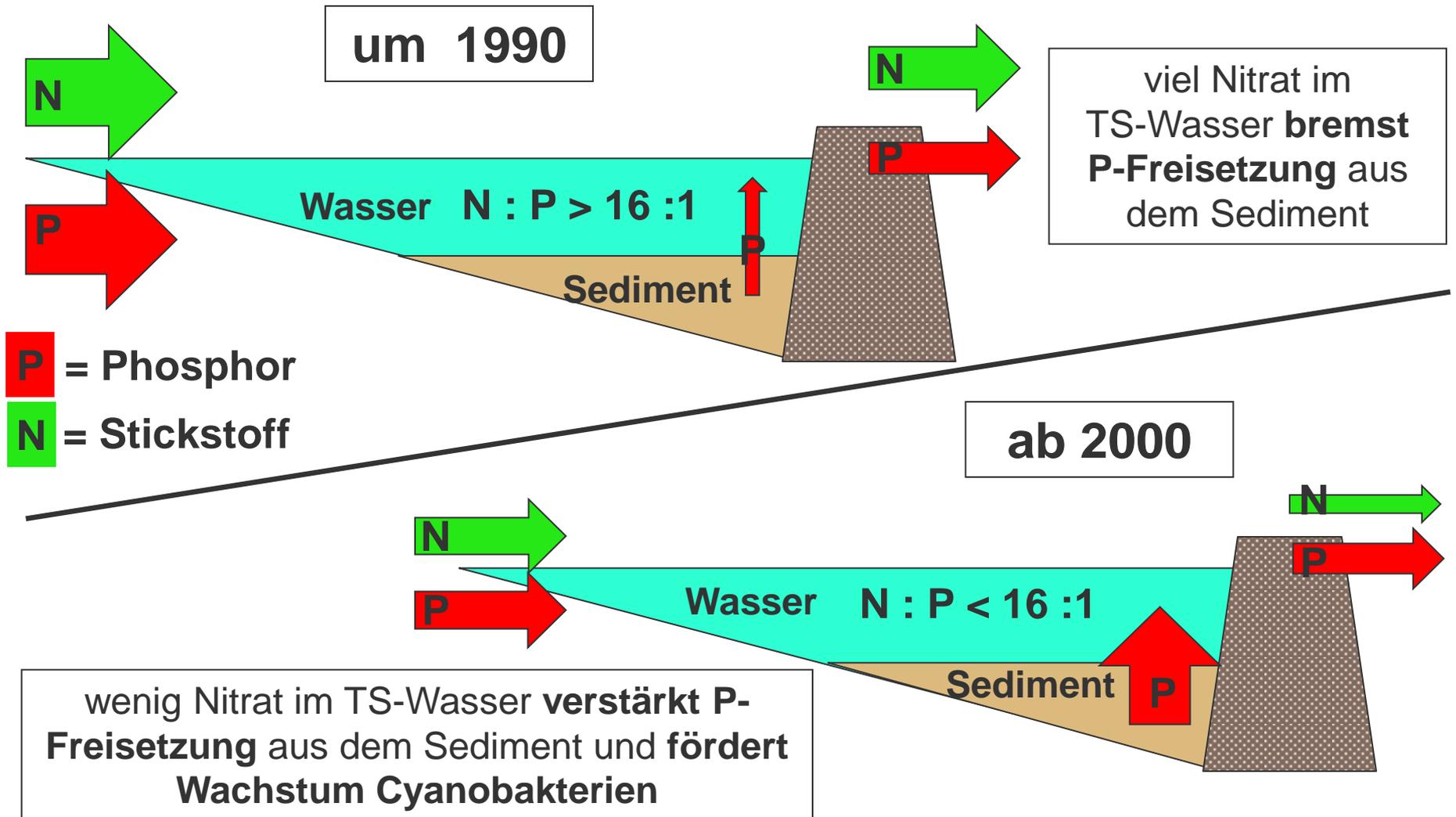
2-3 t/a P

Wasservögel
(u.a. Kormorane)

Sediment der
Talsperre



1. Einleitung und Problem Cyanobakterien



1. Einleitung und Problem Cyanobakterien

Bewertung der TS Quitzdorf nach EU-Wasserrahmenrichtlinie

Bezeichnung: Flachsee Mittelgebirge

Typ-Nr.: 6

Bewertung nach WRRL:

sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
				

P-Gehalt
im Sommer:

Ziel:
< 70 µg/l

aktuell:
> 100 µg/l



1. Einleitung und Problem Cyanobakterien

Maßnahmen der Landestalsperrenverwaltung zur Talsperrenrestaurierung

→ beziehen sich auf Betrieb und Bewirtschaftung der Stauanlage

Effekte / Konsequenzen	Maßnahmen LTV						Maßnahmen Dritte		
	Bau eines Bypassleitung	Bau einer Vorsperre	Sedimentbehandlung-umlagerung-beräumung	Phosphor-Fällung	Fischbestandssteuerung	Synergieeffekt Instandsetzung Absperrbauwerk	Flächen- und Bodenmanagement	Nährstoffreduktion aus Fischteichen	Gewässermanagement
Bau-/Umsetzungszeit / a	1,5	3	3,6	mehrfach	jährlich	1,5	jährlich	jährlich	jährlich
Gesamtkosten inkl. Planung brutto Mio. €	8,3	5,0	6,7 + (5 bis10)	0,25	0,1	1,2	n.b.	n.b.	n.b.
Betriebskosten [€/a]	100.000	750.000	ohne	ohne	0,02	offen	n.b.	n.b.	5-10 je ha EZG
Effekt auf Wassergüte	mäßig	mäßig	hoch	hoch	gering	-	mäßig	gering	mäßig
Nachhaltigkeit Maßnahmen	mittelfristig	langfristig	mittelfristig	mittelfristig	langfristig	-	langfristig	langfristig	langfristig
Wirtschaftlichkeit Kosten /a Mio. €	gering	mäßig	mäßig	hoch	hoch	-	n.b.	n.b.	n.b.
Wichtung	1	2	3	3	2	-			

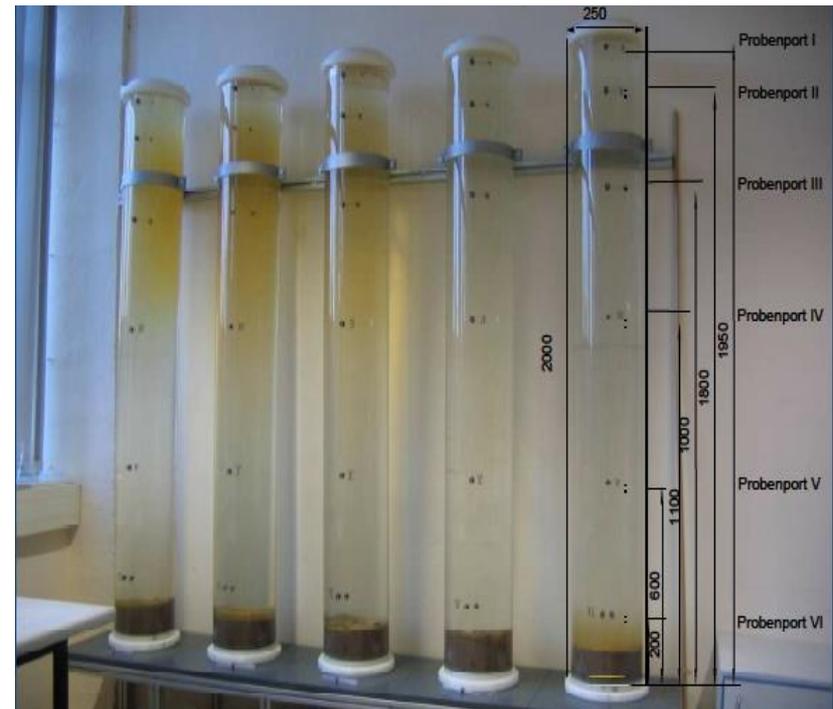
Fazit: Durchführung der Phosphatfällung als Pilotprojekt

2. Aufwendungen zur Umsetzung der Phosphat- Fällung

- a) Entscheidungsfindung in der LTV zur Durchführung der Phosphatfällung als Pilotprojekt
- b) Antragstellung bei der zuständigen Wasserbehörde LK GR unter Einbeziehung von Fachabteilungen, Anliegern, Pächtern und Wassernutzern unter Berücksichtigung eines kleinen Zeitfensters bis zur Umsetzung
- c) Vertrag mit MOVAB-D GmbH - zur techn. Umsetzung der Maßnahme
- d) Durchführung der Phosphat-Fällung in 2 Etappen
 - November 2012
 - Juni - Aug. 2013
- e) Projektvorbereitung

Vorversuche zur Optimierung des Fällmitteleinsatzes

Labortests (Säulenversuche) mit eutrophiertem Seewasser,
beladen mit Cyanobakterien



Vorversuche zur Optimierung des Fällmitteleinsatzes

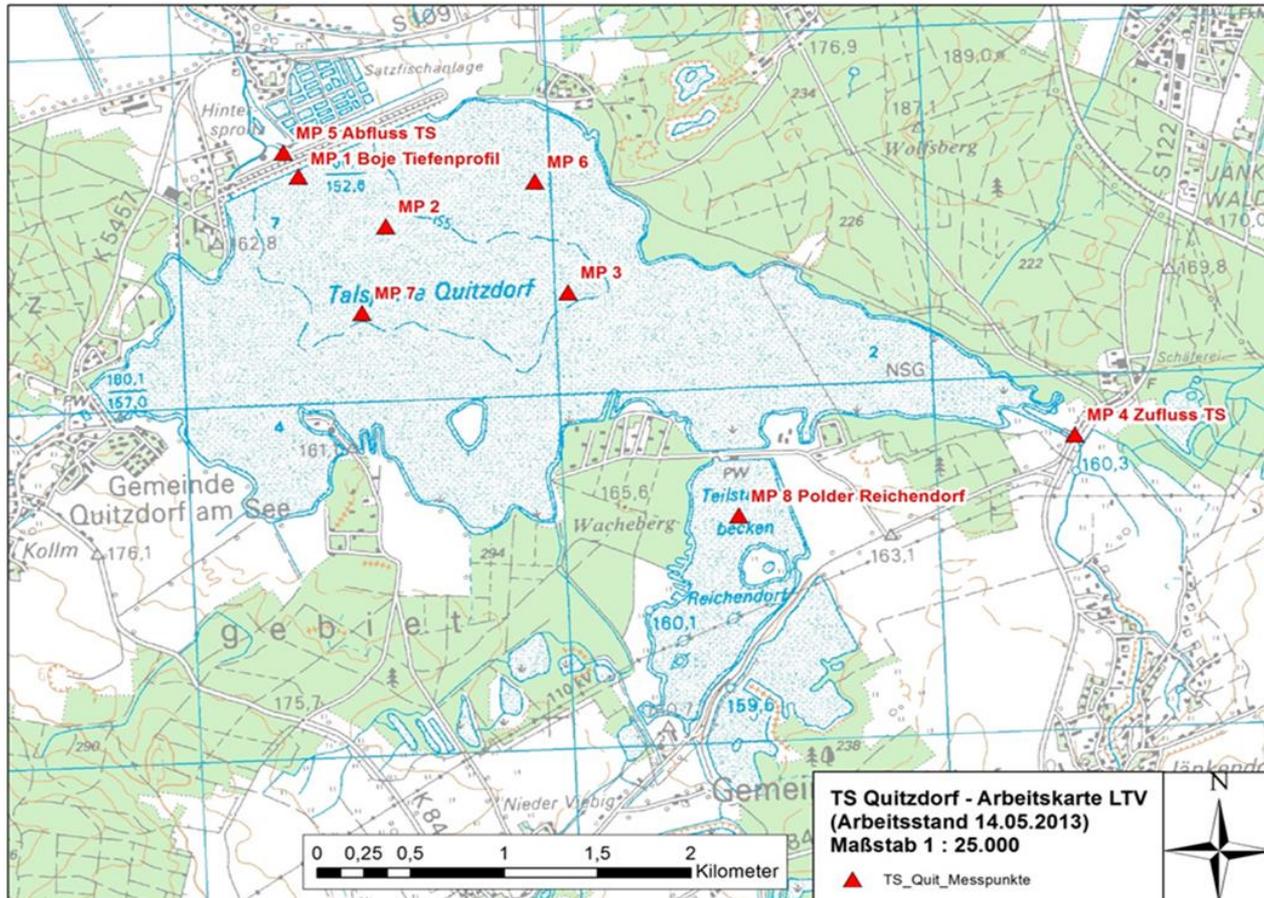
Dosierung von Fällmittel in mehreren Versuchen mit unterschiedlichen Dosiermengen
z. B.: 8, 16, 24 ml Fällmittel / Liter



Im Batchversuch wurde Gesamtphosphor um ca. 80 % und Gelöstphosphor um > 90 % reduziert

Begleitendes Messprogramm

Zur Erfassung der Auswirkungen des ausgebrachten Fällmittels auf Chemismus, Organismenbestand des Freiwassers u. Sedimentes wurde zwischen LTV – MOVAB ein gemeinsam abgestimmtes Messprogramm aufgelegt.



- Messpunkte im Längsprofil der Talsperre sowie im Flachwasserbereich
- abgestimmter Beprobungsumfang: operative Messungen mit Sonde, Probenahmen und Laboruntersuchung
- Automatisierte P-Messung im Ablauf stör anfällig; zeitweiser Ausfall
- operatives Reagieren auf die Beschaffenheitsbedingungen in der TS verursachte Datenlücken

Wasseranalytik – Schöpfproben / Spezialsonden



Spezialsonde zur Messung in verschiedenen Tiefen:
 Wassertemperatur
 pH-Wert
 Trübung
 Leitfähigkeit
 Redoxpotential



Wasserprobenahme LTV mit
 Ruttnerwasserschöpfer

Überwachung Wassergüte



WTW Messcontainer Außenansicht (Foto: MOVAB)



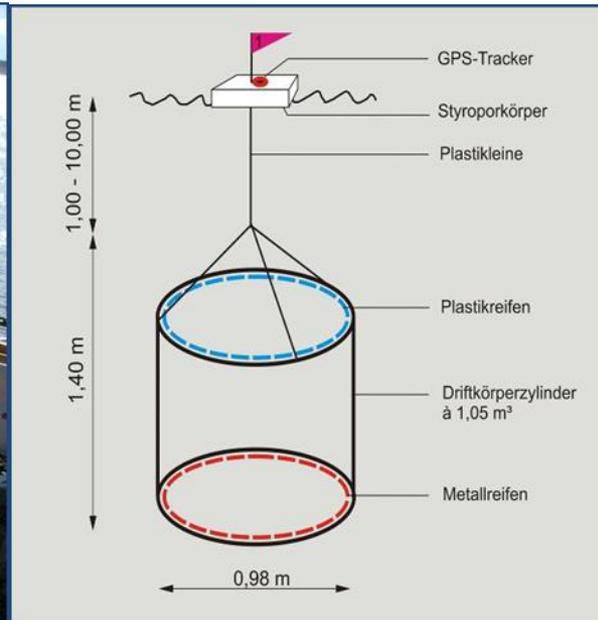
WTW Messcontainer Innenansicht (Foto: MOVAB)

Erfassung folgender Parameter:

- Wassertemperatur
- pH-Wert
- Gesamtphosphor (TP)
- Gelöstphosphor (PO₄-P)
- Sauerstoff (O₂-Gehalt)
- Nitrat (N-Gehalt)

Strömungsmessungen im Vorfeld

Driftkörper

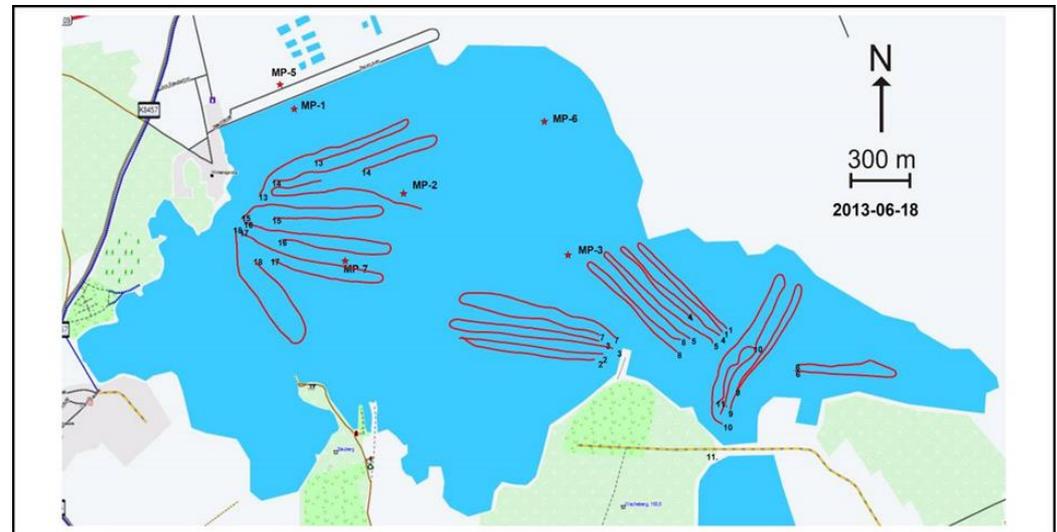
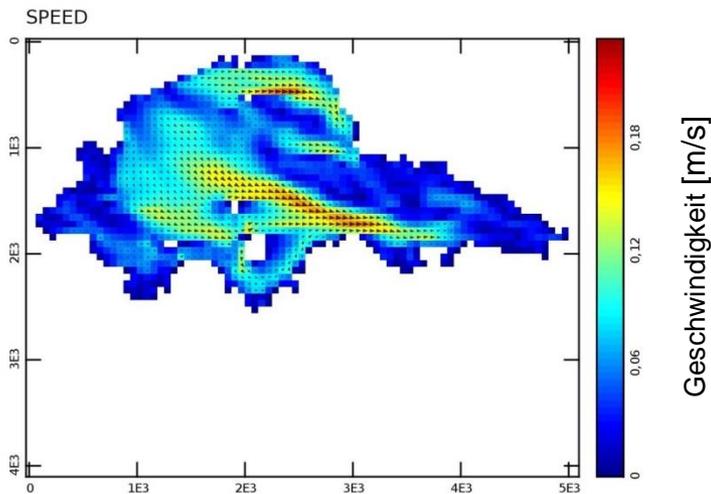


- Messung von Seeströmungen in unterschiedlichen Tiefen bei verschiedenen Windrichtungen und -geschwindigkeiten

Strömungsmodellierung - Fällmittelverteilung

Modelliertes Strömungsgeschehen der oberen Wasserschicht des Seekörpers (Tiefe: 0 - 0,5 m) in der TS Quitzdorf während einer Westwindsituation (6 m/s).

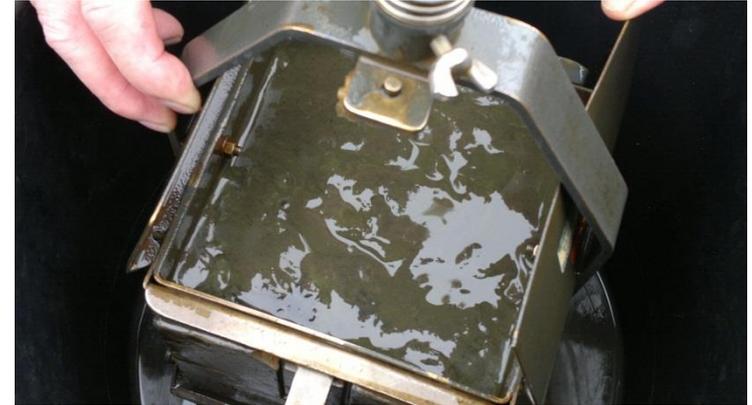
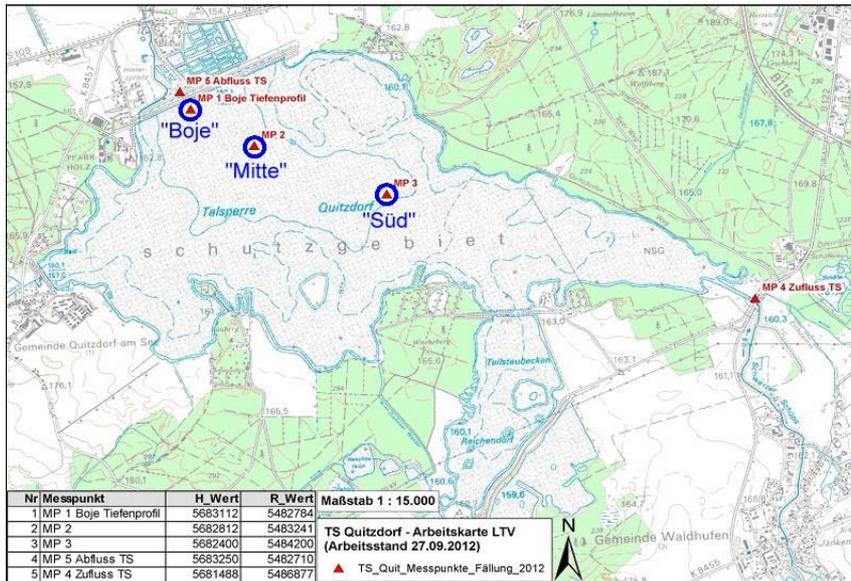
Gestaltung der Fällmittelausbringung erfolgte nach den jeweils herrschenden Wetterbedingungen und einzubringenden Fällmittelmengen



Gefahrenere Schiffftracks 18.06.2013

Physikalisch-Chemisch-Biologische Begleituntersuchungen des Sedimentes

Untersuchung von Makrozoobenthos,
Zooplankton und Sedimentbeschaffenheit
vor und nach der P-Fällungsmaßnahme

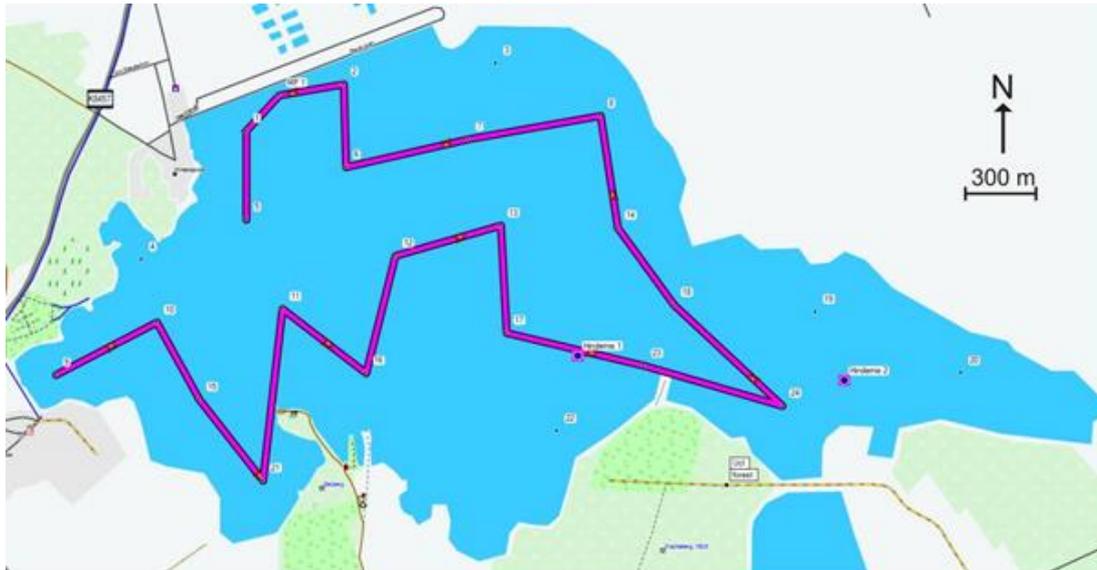


Sedimentprobenahme Ekmann-Greifer (Foto: IDUS)



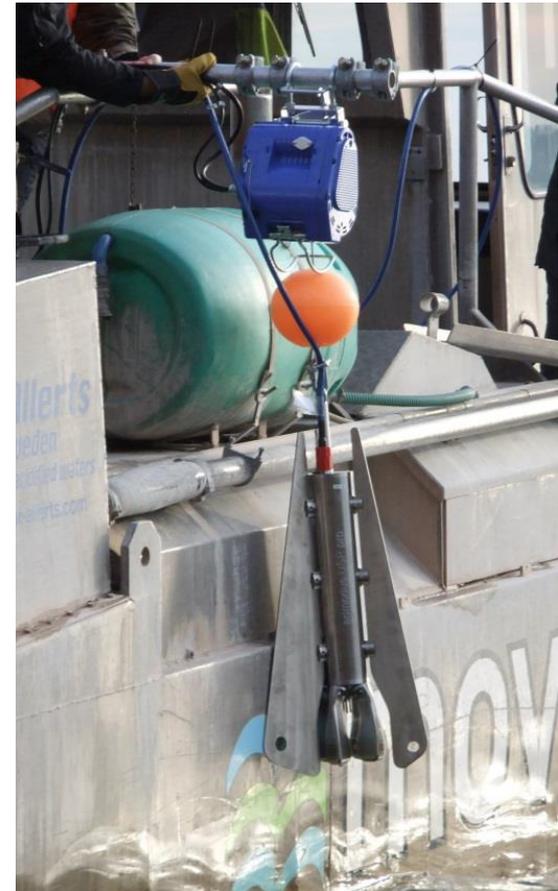
Auslese und Untersuchung Makrozoobenthos (Foto: IDUS)

Erfassung Sedimentprofile



Sedimentvermessung mittels Schiffstechnik an 25 Messstellen

- Ermittlung der Seetiefe, Sedimenthöhe u. Sedimentdichte
- Dichteverhältnisse geben Aufschluss über die Resuspendierbarkeit des Sedimentes
- Messungen der Sedimenthöhe geben Aufschluss über die Umlagerungsprozesse des Sedimentes in der Talsperre



Sedimentprofiler admodus @USP pro

Ausbringung mit Spezialschiff Mobile Inlake- Technik



From the truck



to the lake



into the water



on the water



loading of ship



controlled distribution

Innerhalb von 20 Minuten Einsatzbereit

Geräteeinsatz – Anlieferung des Fällmittels zur Einsatzstelle



Einsatzstelle Slip-Anlage Spritz



Betankung an der Einsatzstelle

Spezialschiff

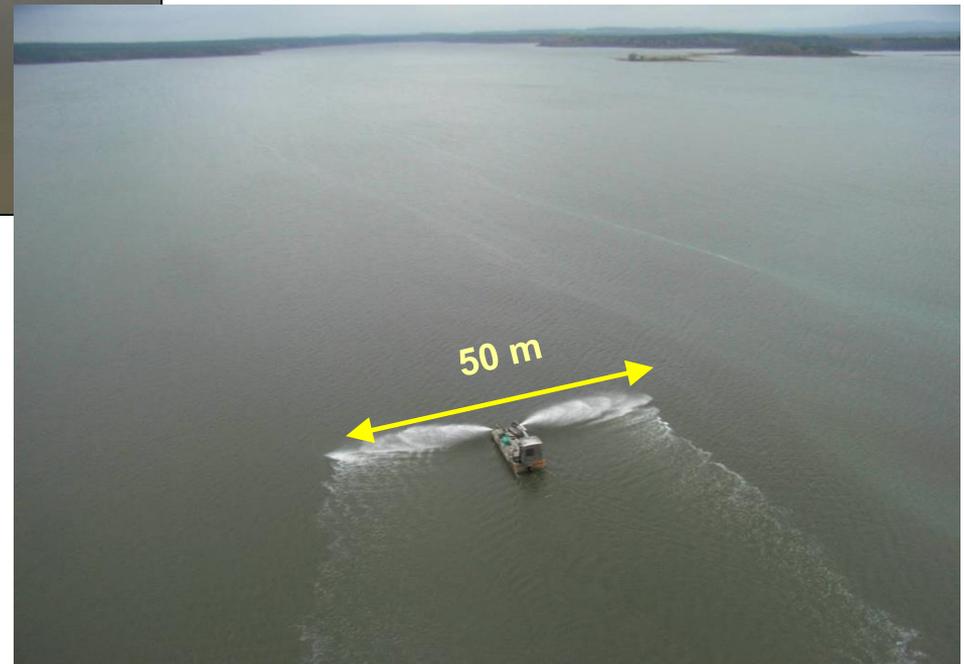


Beladestelle Reichendorfer Damm - Fällmitteleintrag



Versprühen des Fällmittels auf der Talsperre

(MOVAB 05/2013)



Überwachung zur Durchführung der P-Fällung - Luftbildmonitoring



Fällmitteleintrag am 17.06.2013 (Foto MOVAB)



Fällmitteleintrag am 17.06.2013 (Foto MOVAB)

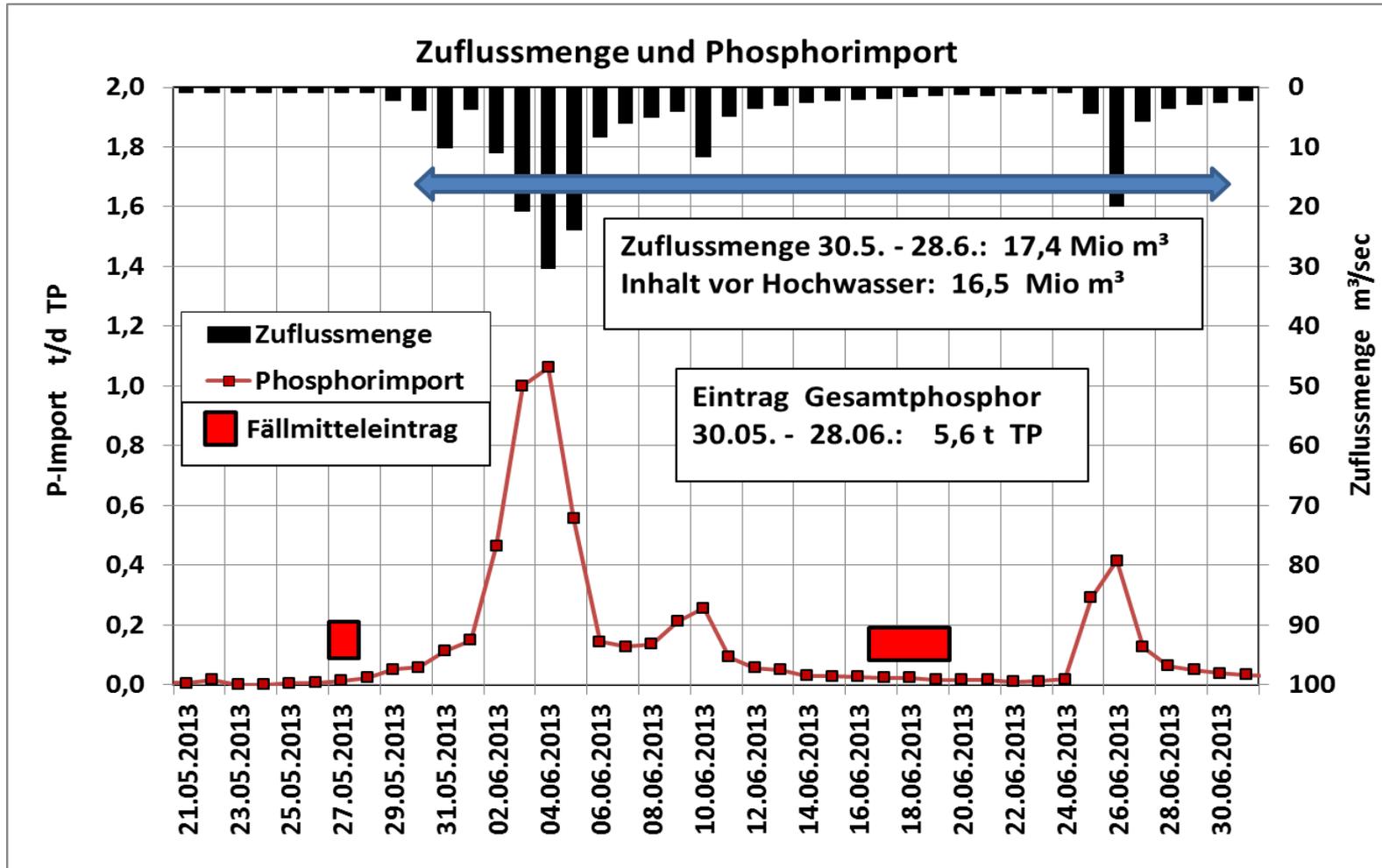
Termine zur Fällmittelausbringung

2012	Termin	lfd. Nr. der Fällungsaktion	Menge Fällmittel Al.-sulfat fest	Stauinhalt TS Quitzdorf	Gesamt-Phosphorinhalt (TP)
			in Tonnen	in Mio. m ³	in Tonnen
	06.11.2012	1	49,7	11,5	2,25
	07.11.2012	2	25,12		
	08.11.2012	3	24,64		
	09.11.2012	4	49,36		
	12.11.2012	5	49,44		
	13.11.2012	6	49,72		
	14.11.2012	7	50,4		
ges.			298,38		
2013	Termin	lfd. Nr. der Fällungsaktion	Menge Fällmittel Al.-sulfat flüssig	Stauinhalt TS Quitzdorf	Gesamt-Phosphorinhalt (TP)
			in Tonnen	in Mio. m ³	in Tonnen
	27.05.2013	1	49,4	15,8	1,8
	17. - 20.06.2013	2	215,26	19,2	1,6
	04. - 08.07.2013	3	236,04	16,4	1,7
	15. - 16.07.2013	4	116,96	16,3	2,8
	01. - 05.08.2013	5	261,8	16,5	3,1
ges.			879,46		

Kostenzusammenstellung

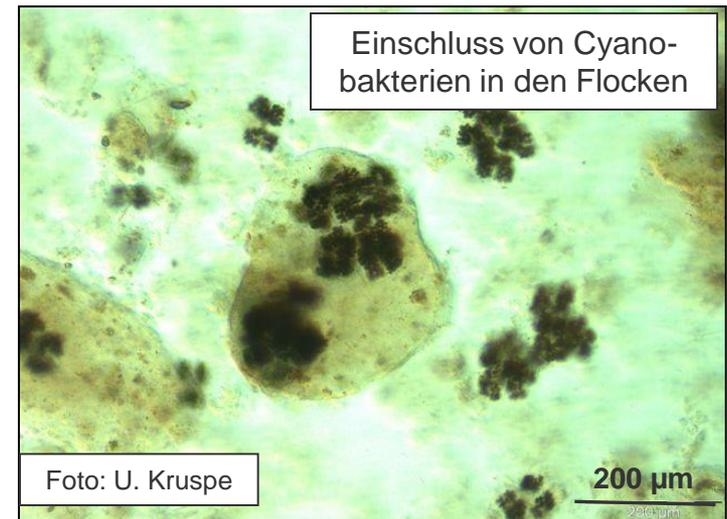
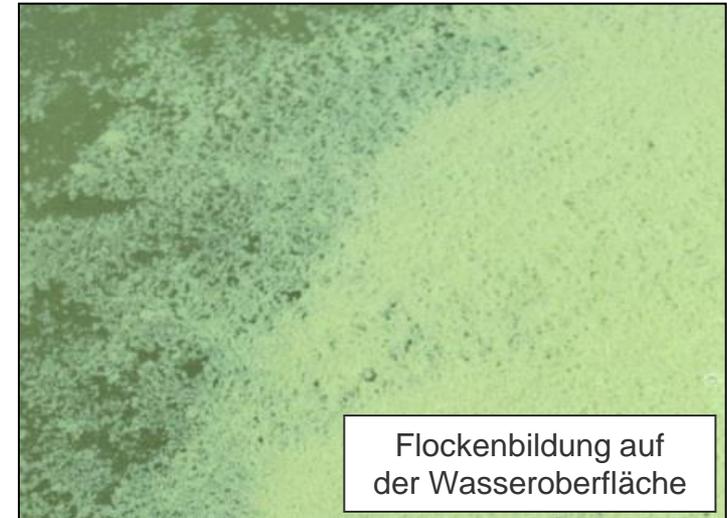
Teilprojekt	Kosten (brutto)
Studie zur Untersuchung der Behandlungsmethoden zur Phosphoreliminierung	3.800 €
Studie zur Erstellung des Strömungsmodells	8.900 €
Hydrografische Untergrundvermessung	13.300 €
Erfassung der vertikalen Dichteprofile	6.900 €
Vermessung der Gewässersohle/Sedimentauflage	7.200 €
Untersuchung TS Sediment, Makrozoobenthos, Zooplankton	15.600 €
Herstellung Zufahrtswege	37.200 €
Phosphatfällung mittels Inlakeverfahren	483.000 €
Gesamtkosten:	575.900 €

3. Ergebnisse

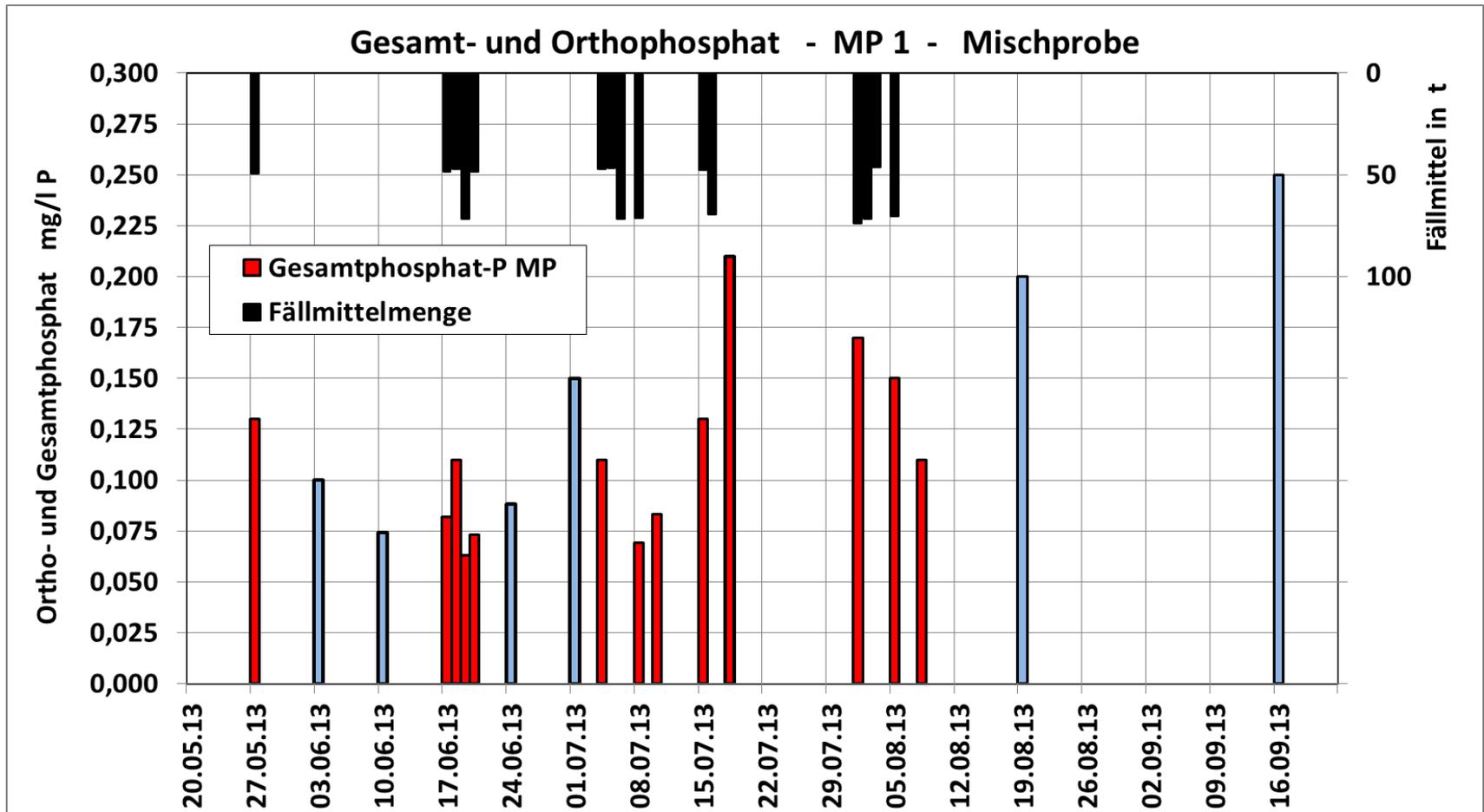


3. Ergebnisse

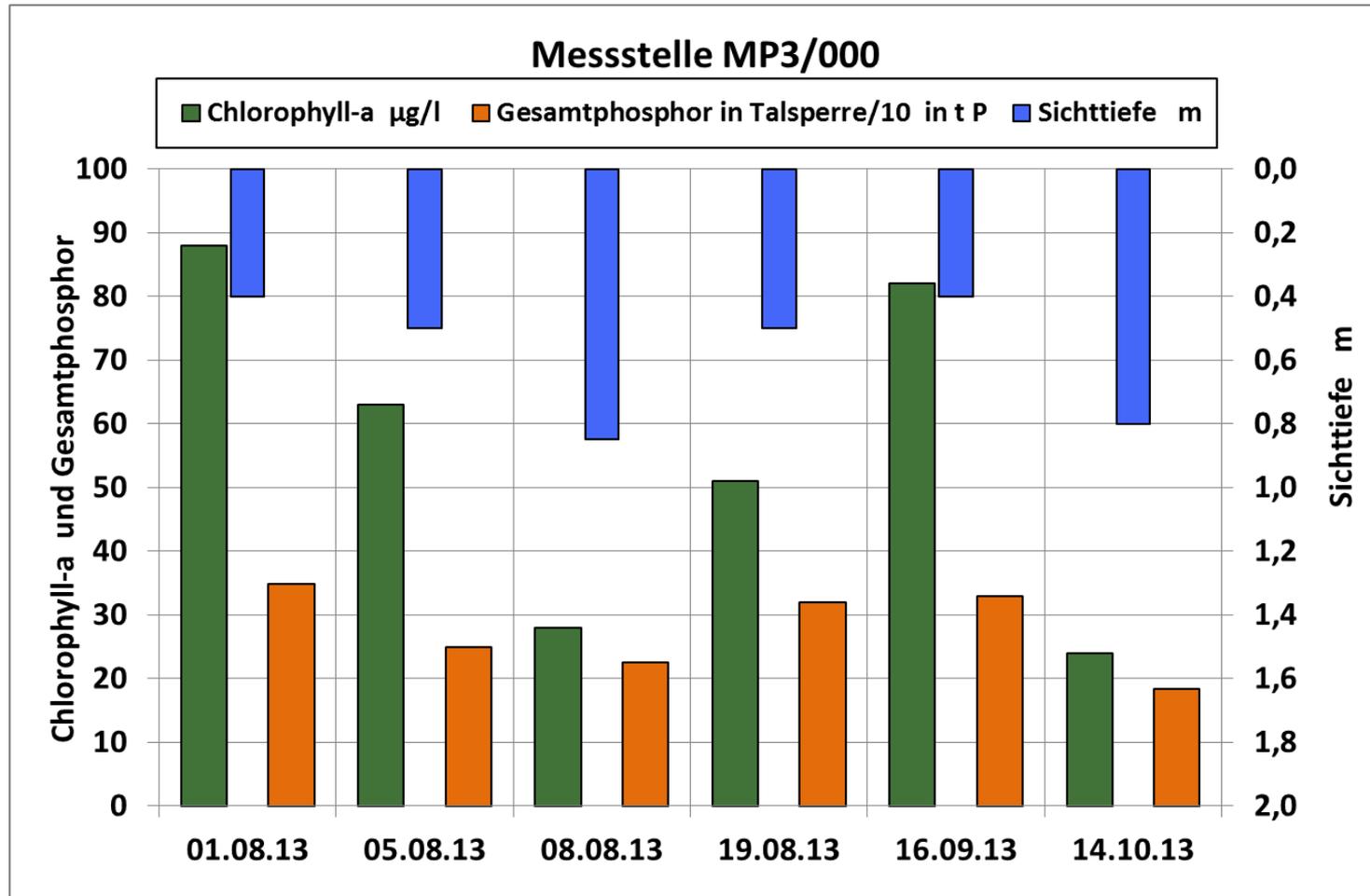
bei Ausbringung des Fällmittels
Bildung von Aluminiumhydroxid-
flocken, die den Phosphor im
Talsperrenwasser binden



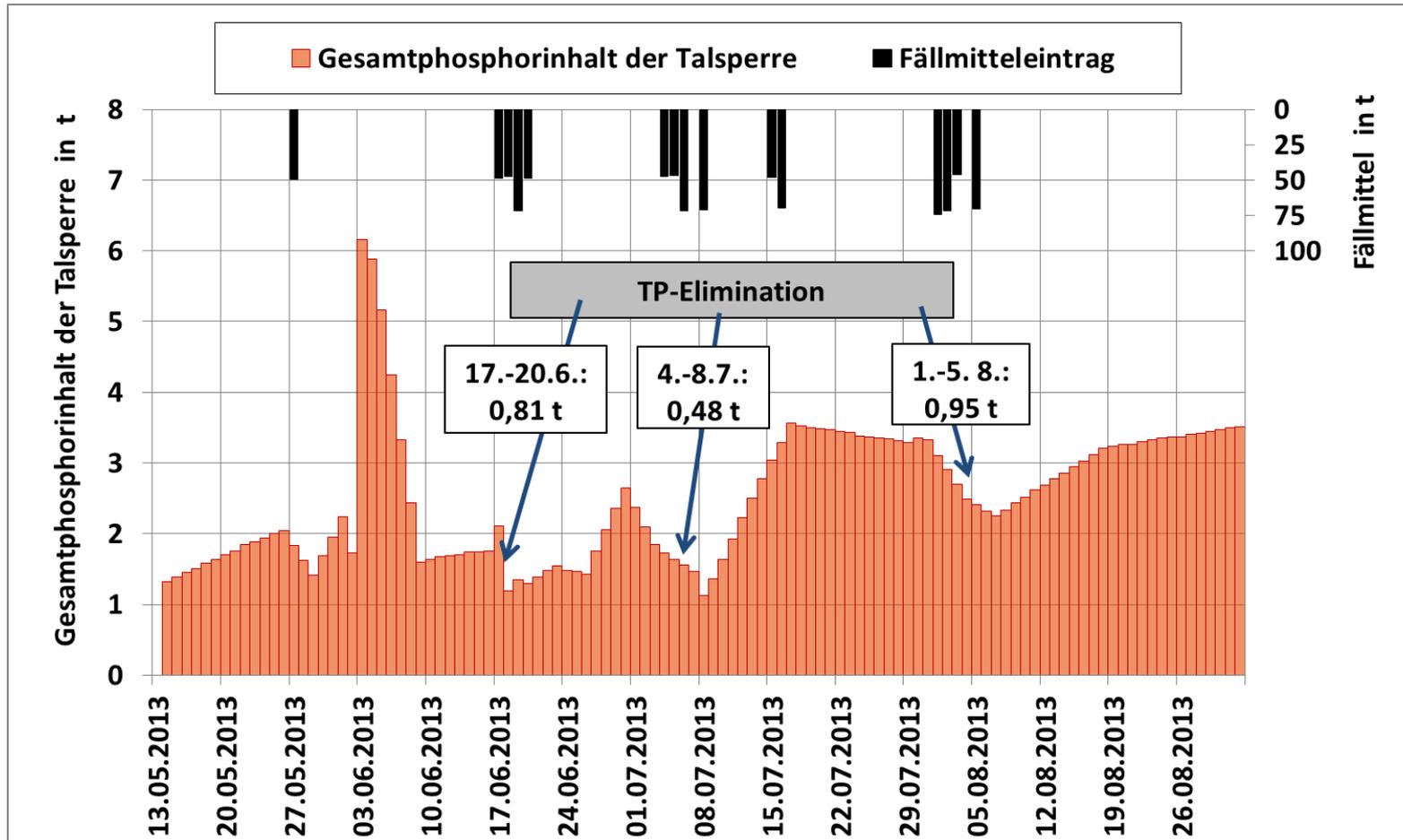
3. Ergebnisse



3. Ergebnisse



3. Ergebnisse

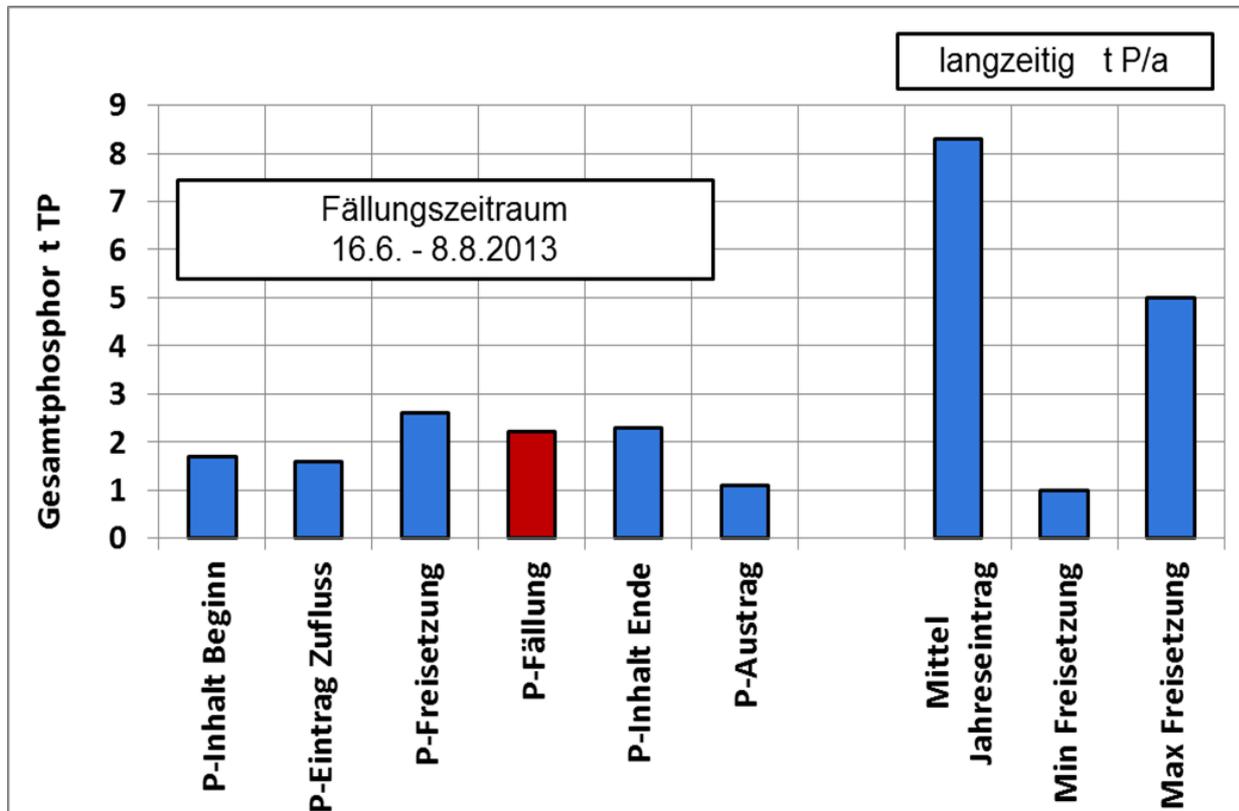


4. Fazit

- Im Rahmen des Pilotprojektes konnte gezeigt werden, dass auch unter ungünstigen Bedingungen wie
 - hohen pH-Werten um 9 und
 - hoher Cyanobakteriendichte in der TS Quitzdorfeine kurzfristige aber nicht nachhaltige Wirkung zeigt.
- Im Rahmen des Pilotprojektes zeigte sich, dass die eingesetzte Fällmittelmenge mit ca. 2,3 g AL-Wirkstoff/m³ offensichtlich nicht ausreichend war, um nachhaltige Verbesserungen herbeizuführen. Wenige Tage nach Fällungsabschluss führte die Phosphornachlieferung vor allem aus dem Sediment und über die TS-Zuflüsse zum erneuten Massenwachstum der Cyanobakterien.
- Insgesamt wurden 2 Tonnen Phosphor aus dem Wasserkörper in das Sediment verfrachtet. Diese Menge entspricht dem P-Inhalt der TS vor Fällungsbeginn.
- Nachteilige Auswirkungen auf die Gewässerbiozönose durch zeitweilig erhöhte Aluminium- Konzentrationen wurden nicht festgestellt.

4. Fazit

- Bei gleichbleibenden P-Eintrag aus dem EZG und dem Sediment der Talsperre führt eine P-Fällung im durchgeführten Umfang auch langfristig nicht zu einer Verbesserung der Wassergütesituation in der Talsperre.
Die nachgelieferte Phosphormenge übersteigt die gefällte Phosphormenge.



4. Fazit

- Ein größerer Fällmitteleinsatz war aufgrund begrenzter finanzieller Mittel nicht möglich.
- Die Erkenntnisse führen zur Schlussfolgerung, dass eine alleinige P-Fällung ohne Minderung des P-Eintrages aus dem EZG nicht zum angestrebten Wassergüteziel führt.
- Eine Phosphatfällung ist als ergänzende Maßnahme einzuordnen, die die vorrangig durchzuführenden Maßnahmen im Einzugsgebiet unterstützt.
- Folgende Möglichkeiten zur Verminderung des Nährstoffeintrages aus dem EZG werden aus Sicht der LTV gesehen:
 - Verminderung der Partikelerosion von landw. Nutzflächen und des Eintrages in die TS-Zuflüsse (u.a. Errichtung kleiner Sedimentationsbecken in Talmulden)
 - Eingrenzung der Ufererosion im Schwarzen Schöps und den Zuflüssen; Renaturierung von Fließgewässerabschnitten
 - Verminderung des Stoffeintrages durch Niederschlagswasser (Absetzbecken, Versickerung)
 - Rückhaltung von Schlamm beim Ablassen der Fischteiche
 - Neuordnung von Stilllegungsflächen der Landwirtschaft in Verbindung mit der Schaffung von nachhaltigen Gewässerrandstreifen und deren Bewirtschaftung
 - Integration einer Vorsperre oder Schaffung von Sedimentationsbecken im Stauwurzelbereich unter Einbeziehung des Polders Reichendorf

4. Fazit

- Nachteiligen Einfluss auf die Wirkung des Fällmittels haben ausgeübt:
 - der Phosphoreintrag mit den zwei Hochwässern Mai/Juni 2013
 - die Frühjahrsmassenentwicklung von Haptophyceen (Goldalgen) sowie das schon Anfang Mai einsetzende Wachstum der Cyanobakterien mit ausbleibendem Klarwasserstadium
 - hohe pH-Werte während der Ausbringungsphase des Fällmittels
 - die durch Nitratlimitation verstärkte P-Freisetzung aus dem Sediment
 - die ständige Sedimentbewegung sowie die spezifischen physikalisch-chemischen Bedingungen über dem Gewässergrund (P-Freisetzung und P-Festlegung; hier besteht Klärungsbedarf!)

5. Ausblick

- 2014/2015 sind vorläufig keine Maßnahmen durch die LTV zur Fortführung der Phosphatfällung an der Talsperre vorgesehen
Grund: Finanzierung ??? **Kosten 250 - 500 T€ pro Jahr !**
Ungleiches Verhältnis:
P-Eintrag + P-Rücklösung aus Sediment > als die Fällmittelwirkung
- Bautechnische Untersuchungen ab 2015 in Planung
 - erfordert Abstau der Talsperre zur Vorbereitung für bautechnische Reparaturen
- Eine Absenkung der Talsperre hat u.a. auch für die Wassergüte positive Folgen
 - Einschränkung der Rücklöseprozesse von Phosphor aus dem Sediment
 - Freiliegendes Sediment wird durchoxidiert (P-Bindung verbessert)

5. Ausblick

- Alle Varianten und Möglichkeiten, die zur Verringerung des Nährstoffeintrages aus dem Einzugsgebiet beitragen, sind voranzubringen.
- Infolge des deutlichen Einflusses der Resuspension und Umlagerung von Seesediment auf den Stoffaustausch wird die zeitnahe Inangriffnahme eines geeigneten F/E-Projektes empfohlen u.a. mit nachfolgenden Inhalten:
 - Erfassung der umgelagerten Sedimentmengen
 - Untersuchung der chemischen, biologischen und physikalischen Vorgänge in Wasser-Sediment-Kontaktzone
 - Maßgebliche Prozesse für P-Freisetzung
 - Klärung des Zusatzes von Nitratsalz zum Fällmittel zur Verbesserung des Phosphorbindungsvermögens

5. Ausblick

**Sind wir auf dem richtigen Weg zur Sanierung der
Talsperre Quitzdorf?**

