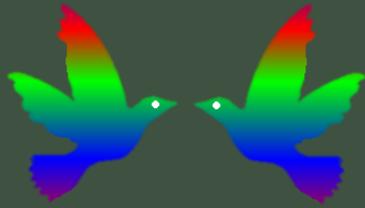


Zukunftsvision Schussendelta

Dr. Gerhard Moll, Langenargen

- **Wie natürlich ist Schussendelta?**
- **Nährstoffe in der Schussen: Woher kommen sie?**
- **Lösungsansatz als Doppelsieg-Lösung („win-win“)**

BIRDS

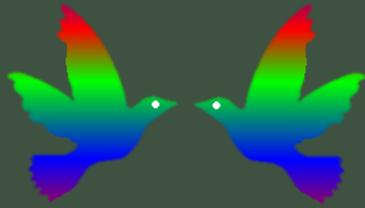


Bürgerinitiative
Revitalisierung des Schussendeltas

Copyright-Hinweis

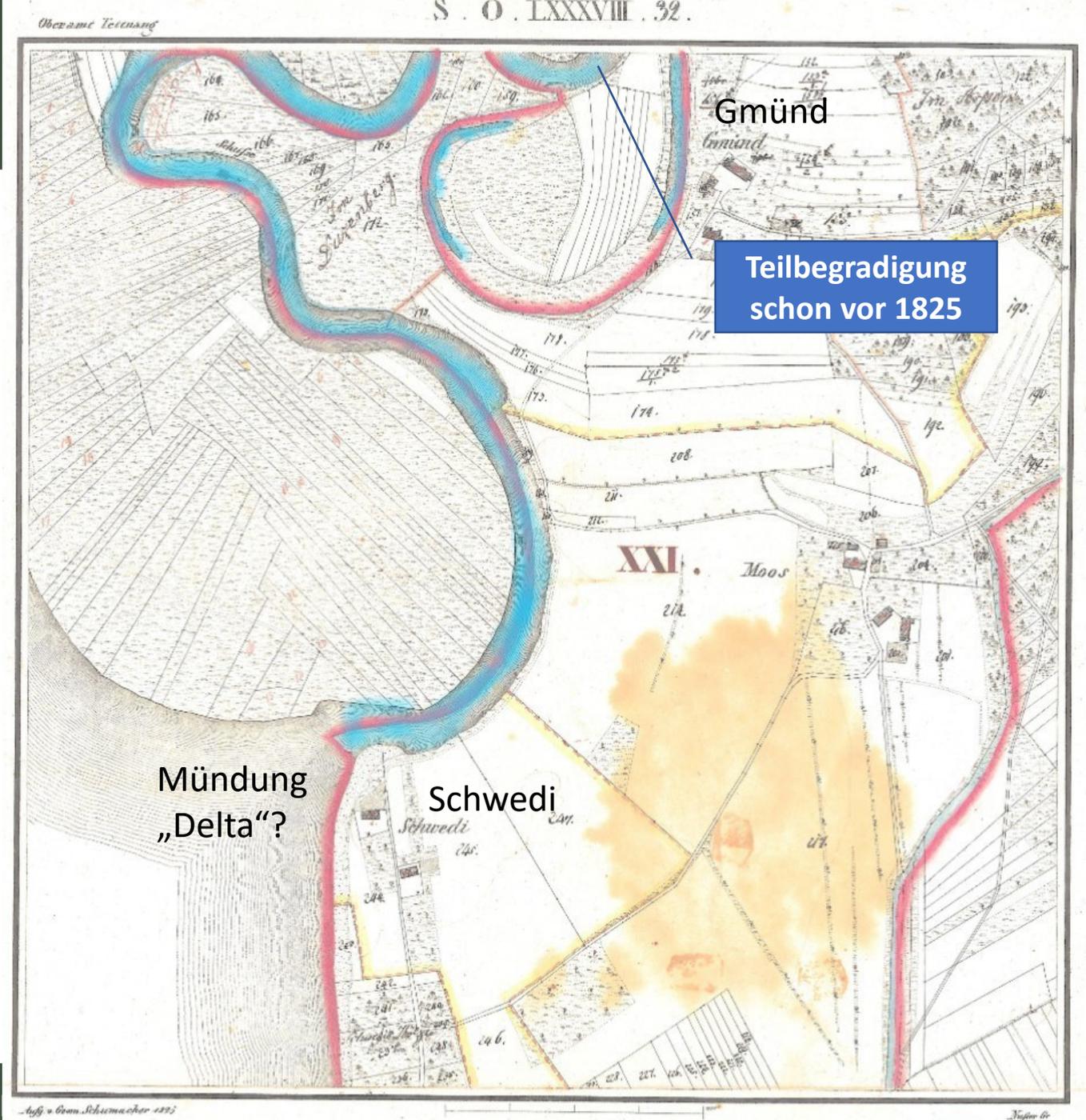
Gezeigte Bilder können urheberrechtlich geschützt sein.
Fotografieren ist daher nicht gestattet.

BIRDS

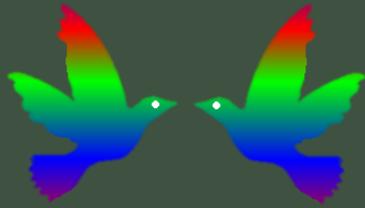


Wie natürlich
ist das Schussendelta?

Bild: Urnummernkarte von 1825,
Gemeindearchiv Langenargen.
Blaue Einfärbungen durch den Autor.



BIRDS



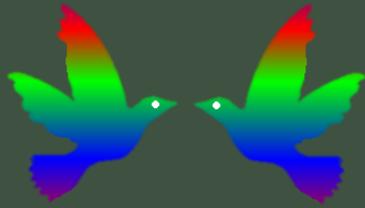
Bürgerinitiative Revitalisierung des Schussendeltas

Wie natürlich ist das Schussendelta?



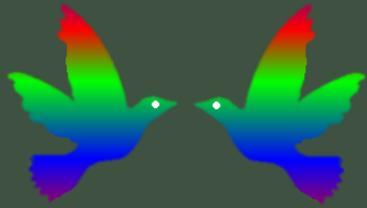
Foto: LUBW 2008

BIRDS



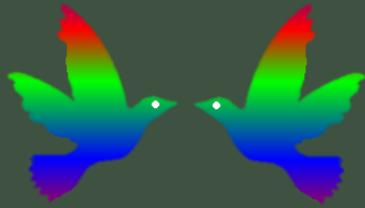
Bürgerinitiative Revitalisierung des Schussendeltas

Jede Problemlösung beginnt mit der
Wahrnehmung der Wirklichkeit.
Und nicht mit Wegschauen.



Nährstoffe in der Schussen

- Woher stammen sie?
- Phosphat als limitierender Faktor des Algenwachstums
- Welche Mengen können die Kläranlagen zurückhalten?
- Welche Mengen gehen in den See?
- Grenzen der Nährstoffelimination in Kläranlagen

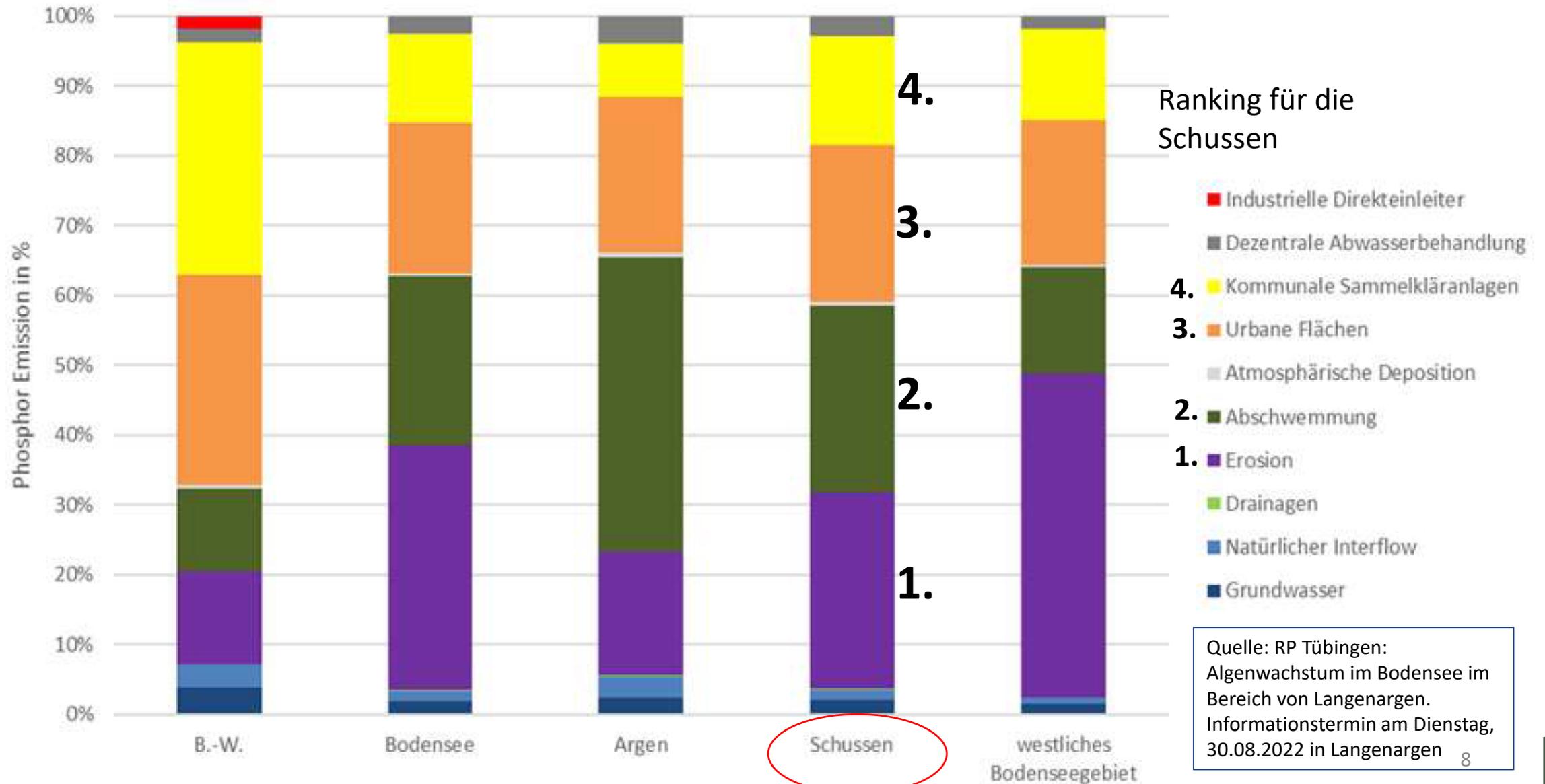


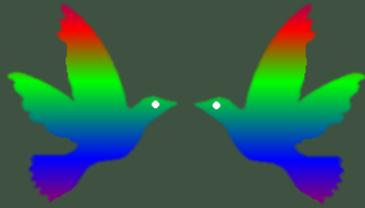
Phosphat als limitierender Faktor

- **Phosphat gilt in der Natur meist als limitierender Faktor, d. h. dieser ist am schlechtesten verfügbar.**
- Pflanzen wachsen aber nur bei ausreichender Versorgung mit allen Nährstoffen (Liebig'sches Minimumgesetz)
- Somit begrenzt Phosphat in der Natur das Pflanzenwachstum (und damit auch das Algenwachstum).

Ermittlung der Phosphoreinträge mit METRIS-BW

Werte für das Jahr 2014 bei mittleren hydrologischen Verhältnissen (Jahre 2009-2014),
Stand 2019





Entfernung Phosphor in Kläranlagen

			Anlagen	GK 1: < 1.000 EW	GK 2: 1.000 - 5.000 EW	GK 3: 5.001 - 10.000 EW	GK 4: 10.001 - 100.000 EW	GK 5: > 100.000 EW
Anzahl			18	2	5	4	6	1
Einwohnerwerte Ausbau		E	414.850	1.260	14.400	30.200	185.000	184.000
P _{ges}	Zulauf	t	180	1	7	15	75	82
	Ablauf	t	8	0	0	1	5	2
	Abbaugrad	%	95,6	94,1	94,4	92,0	93,7	98,0



Folie 9, 30.08.2022

Über 95 % P_{ges} werden eliminiert (aus 18 Anlagen)

→ 5% fließen in den See (Ablauf Kläranlagen) = **8 t/Jahr**

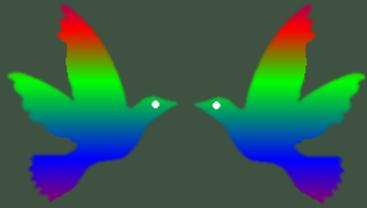
→ im Durchschnitt fließen demnach in den See = **22 kg täglich**

→ **Potential für 11.000 kg bzw. 11 t Algen täglich!***

* Aus 2 t P können 1.000 t Algen entstehen. (Faktor: 500)

Quelle: Dr. Harald Hetzenauer, Dr. Martin Wessels, LUBW ISF: Schussen und Algen im Mündungsbereich. Info-Veranstaltung am 30.08.2022

Quelle: RP Tübingen:
Algenwachstum im
Bodensee im Bereich von
Langenargen.
Informationstermin am
Dienstag, 30.08.2022 in
Langenargen



Alternativberechnung anhand der Einwohnergleichwerte

Berechnungsgrundlage: 1,8 g Gesamt-P / Einwohner + Tag*

- 220.000 Einwohner im Einzugsbereich der Schussen

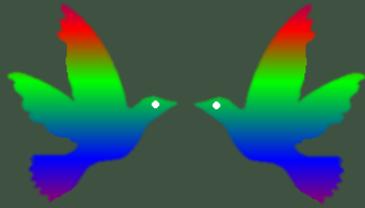
→ 396 kg Gesamt-P / Tag (145 t/Jahr)

- Davon 5%:

→ 19,8 kg/Tag (versus 22 kg/Tag)

→ Je mehr Einwohner, desto mehr Phosphor!

*Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Einwohnergleichwert>



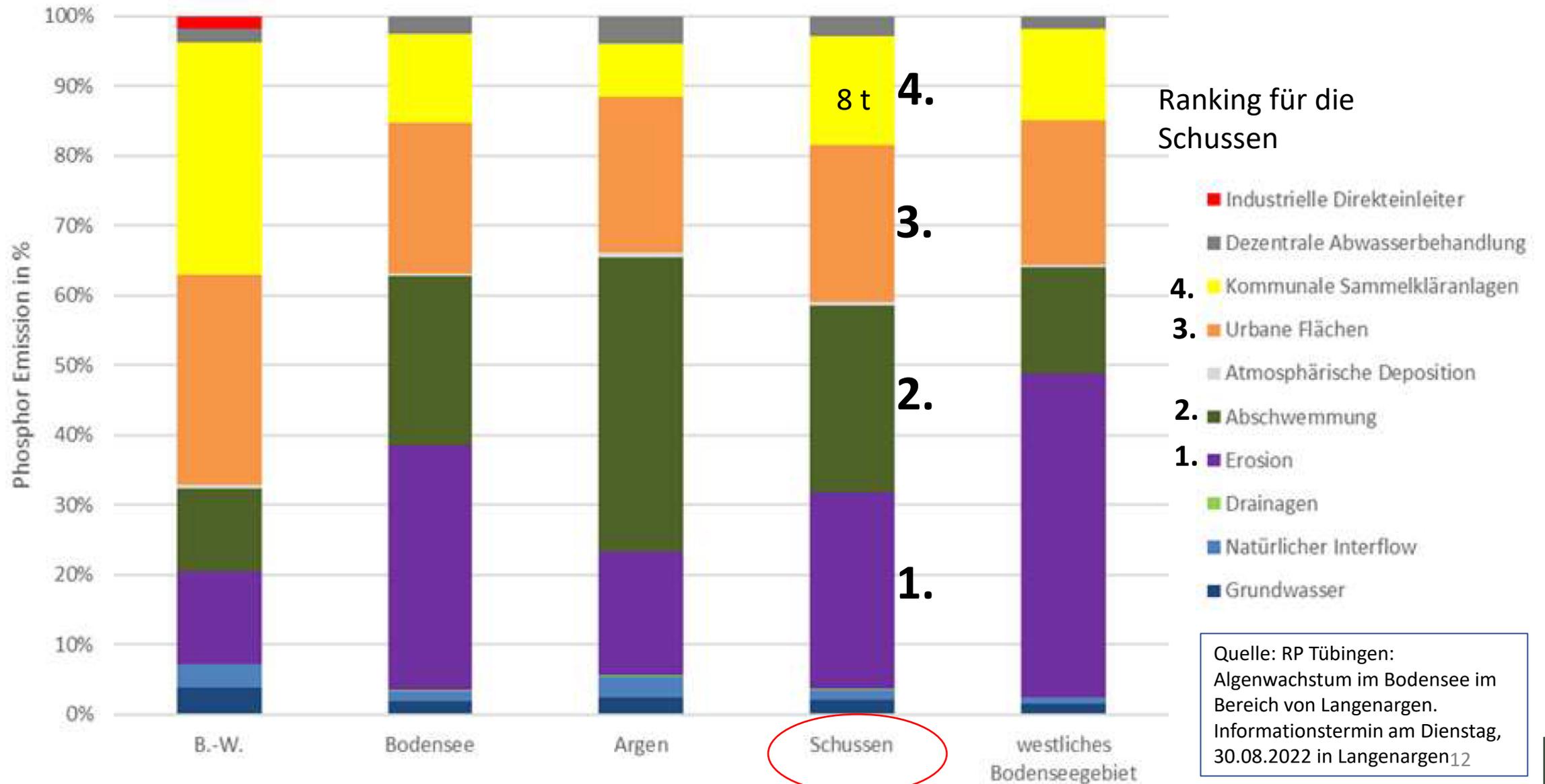
Algenpest Sommer 2022 – Woher kam das Phosphat?

Frage: Wie konnte es im trockenen Sommer 2022 zur Algenplage kommen? Ein Phosphoreintrag aus Erosion, Abschwemmung und urbane Flächen und überlaufenden Rückhaltebecken bzw. Entlastungen können ja nicht der Grund gewesen sein.

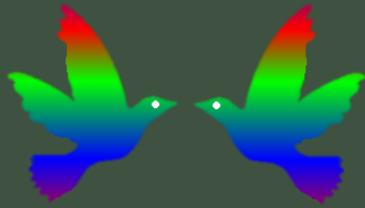
Antwort: Dieser Phosphor kam aus den Kläranlagen im Normalbetrieb (es sind die restlichen 5%, die nicht vermeidbar sind)

Ermittlung der Phosphoreinträge mit METRIS-BW

Werte für das Jahr 2014 bei mittleren hydrologischen Verhältnissen (Jahre 2009-2014),
Stand 2019



BIRDS



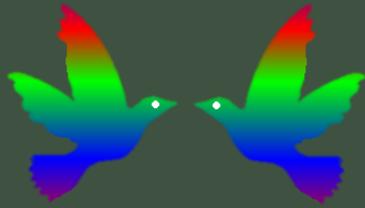
Bürgerinitiative Revitalisierung des Schussendeltas

Rolle der ufernahen Sedimente als Phosphorlieferant?



Colorimetrische Phosphatmessungen:
Dr. Gerhard Moll,
Foto: Dr. Gerhard Moll
Luftaufnahme: Google Maps





Starkregenereignisse und Regenüberläufe

Die Regierungs-Website informiert:

„Die Schussen mündet in das Flachwasser am nördlichen Ufer des Bodensees. Das Schussenwasser breitet sich weitgehend in der Flachwasserzone abhängig von der Seeströmung aus.

Dies bedeutet, dass stoffliche Belastungen aus dem Flusswasser z.B. durch **Regenüberläufe** bei Niederschlag in die angrenzenden Uferbereiche kommen können.

→ Das suggeriert u.a. einen Zusammenhang mit Algen, der nicht zutrifft!

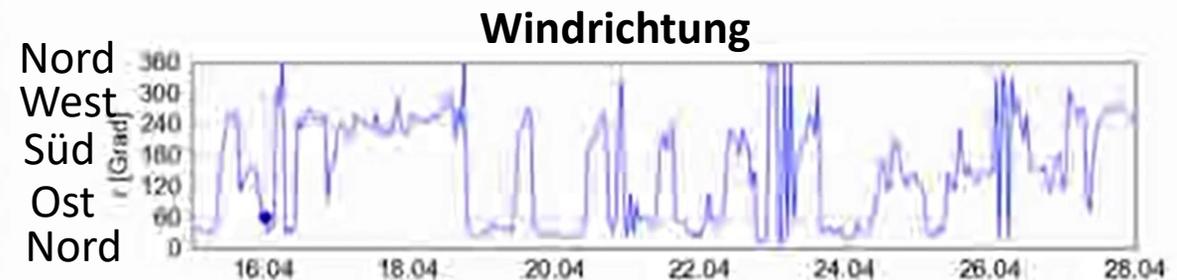
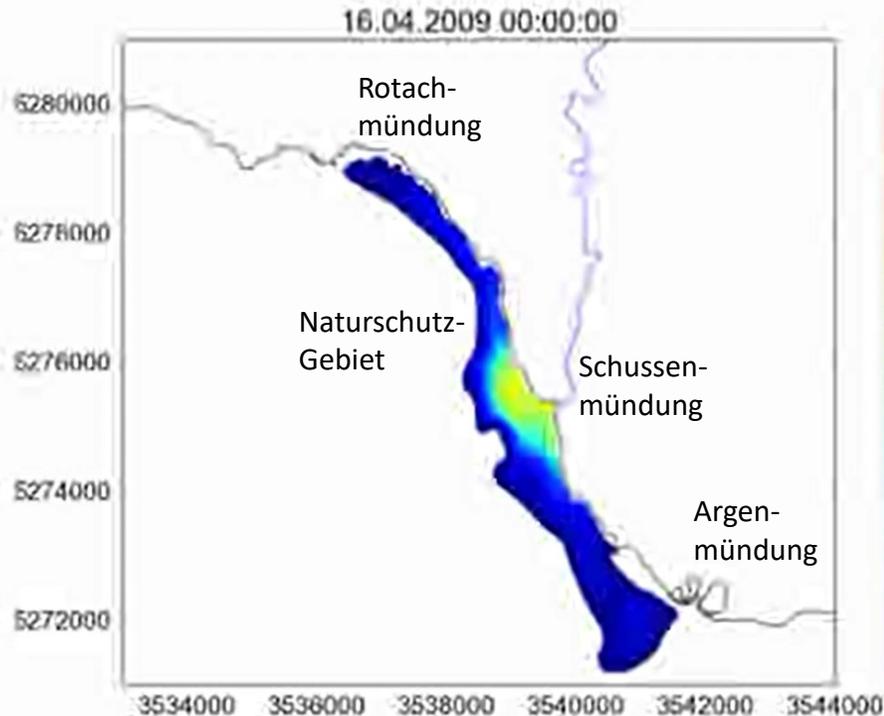
Die nachfolgende Animation verdeutlicht die dynamische uferparallele Ausbreitung des Schussenwassers.“

Quelle: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/bodenseeonline-beschreibung>

Wohin fließt das Schussenwasser an der Mündung?

Animation vom 16. bis 18. April 2009

as

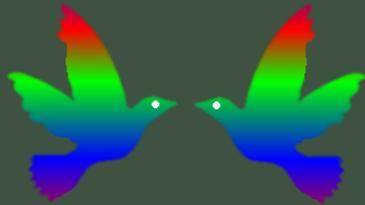


Das Schussenwasser breitet sich weitgehend in der Flachwasserzone abhängig von der Seeströmung aus.
Quelle: https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/bodenseeonline-beschreibung#bonline_function

00:00:00 00:00:35

plot_schussen Strömung Video animiert

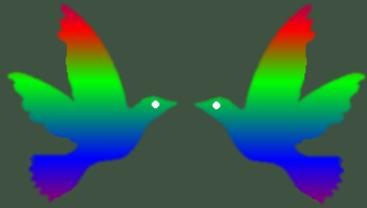




Konsequenzen:

Badeverbote für die Strandbäder Eriskirch und Langenargen

- Auch in Zukunft: Häufiger Starkregen-Ereignisse zu erwarten bedingt durch Klimawandel
- Öfters überlaufende Regenüberlaufbecken/Entlastungen
- Mikrobiologische Verunreinigungen und Gefahr durch Krankheitserreger
- Häufiger Badeverbote



Indirektes „Badeverbo“t
bedingt durch Algen

Da geht niemand zum Baden hinein.

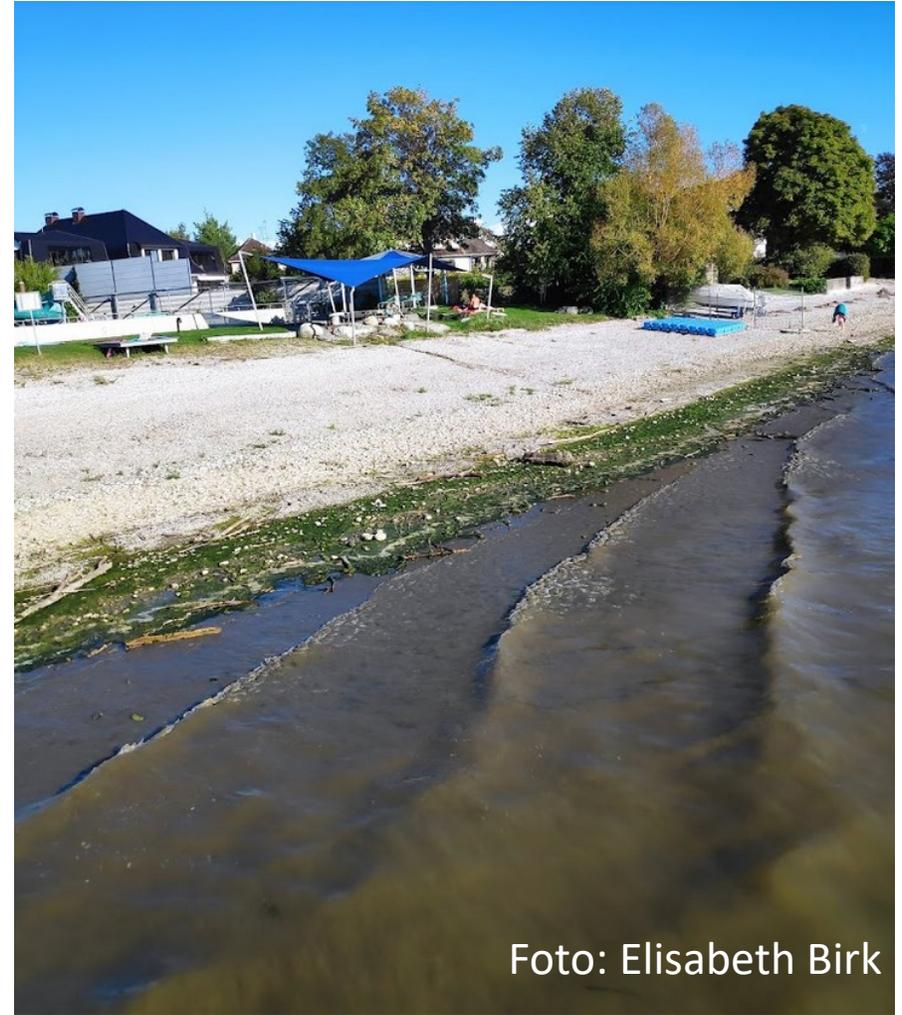
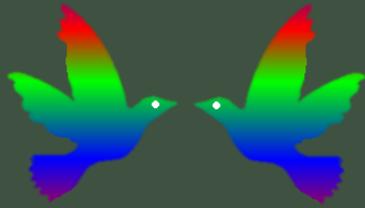


Foto: Elisabeth Birk

Strandbad Sommer 2022



Video: Gerhard Moll

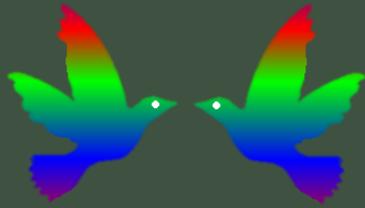


Lösungsansatz

Die Doppelsieg-Lösung („win-win“-Lösung)

- „2 Fliegen mit 1 Klappe schlagen“
- Das Schussenwasser muss auf Dauer vom Ufer ferngehalten werden!

BIRDS

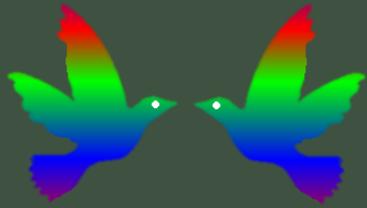


Bürgerinitiative Revitalisierung des Schussendeltas

Vorbild:
Leitdämme
Alter-Rhein-
Mündung



BIRDS



Bürgerinitiative Revitalisierung des Schussendeltas

Zukunftsvision

Leitdämme Schussen- mündung

(von oben gesehen)

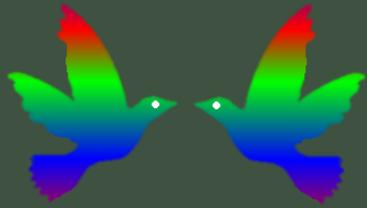
Leitdämme ergeben
zusätzlich mind. 2 ha
nicht überflutete
Fläche, je nach Länge

Baden wieder erlaubt.



Aquarell: Susanne Rodinger

BIRDS



Bürgerinitiative Revitalisierung des Schussendeltas

Zukunftsvision

Leitdämme mit
Vogelparadies

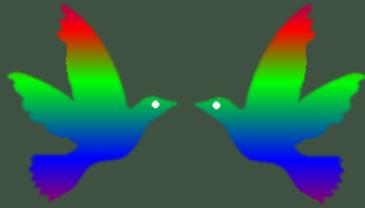
Leitdämme ergeben
zusätzlich 2 ha Fläche.

Baden wieder erlaubt.



Computer-Simulation: Gerhard Moll

BIRDS



Bürgerinitiative
Revitalisierung des Schussendeltas

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!