Landesanstalt für Umwelt
Baden-Württemberg

Schussen und Algen im Mündungsbereich

Dr. Harald Hetzenauer, Dr. Martin Wessels

LUBW ISF

Baden-Württemberg

LUBW

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

Die Schussen

Bilanz der Belastung eines Bodenseezuflusses

Entwicklung, gegenwärtiger Zustand und Zukunftsperspektiven für die Schussen aus wasserwirtschaftlicher Sicht

Baden-Württemberg

LUBW

Spurenstoffe im Bodensee Zufluss Schussen:
BMBF Projekt SchussenAktiv*plus* 2012-15

- Reduktion von Spurenstoffen und Keimen durch verschiedene Maßnahmen an Kläranlagen(z.B. Ravensburg, Eriskirch) und Regenentlastungssystemen

- Im EZG der Schussen kommen ca. 95% der Einträge der Spurenstoffe aus Kläranlagen

- Auswirkungen auf Fische und Fischnährtiere

Projektleitung Uni Tübingen, 18 weitere Teilnehmer u.a. Uni‘s, AZV‘s, Ing.büro, RP, LUBW/ISF

BMBF Projekt SchussenAktiv*plus* 2012-15

- Stoffspezifische Reduktion der Spurenstoffkonzentrationen im KA-Ablauf, Oberflächenwasser und in Fischen unterhalb der KA nach Ausbau der KA Langwiese

- Verbesserung der Fischgesundheit bei exponierten Tieren im Ablauf der KA und bei Freilandfängen: vor allem Reduktion gentoxischer Effekte, gesündere Gewebe, bessere Entwicklung

- Besserer Gesundheitszustand von Fischnährtieren

- Gewässergüte bereits nach 15 Monaten verbessert

Quelle: R. Triebskorn, Tübingen

LUBW

BMBF Projekt SchussenAktiv*plus* 2012-15

- Generell: Sehr effiziente Reduktion von Spurenstoffen und Indikatorkeimen durch alle getesteten Technologien in KA möglich

- Im EZG der Schussen kommen ca. 95% der Einträge der Spurenstoffe aus Kläranlagen

- >80 % an Spurenstoffen und Wirkpotentialen und mehr als drei Zehnerpotenzen an Keimen können entnommen werden.

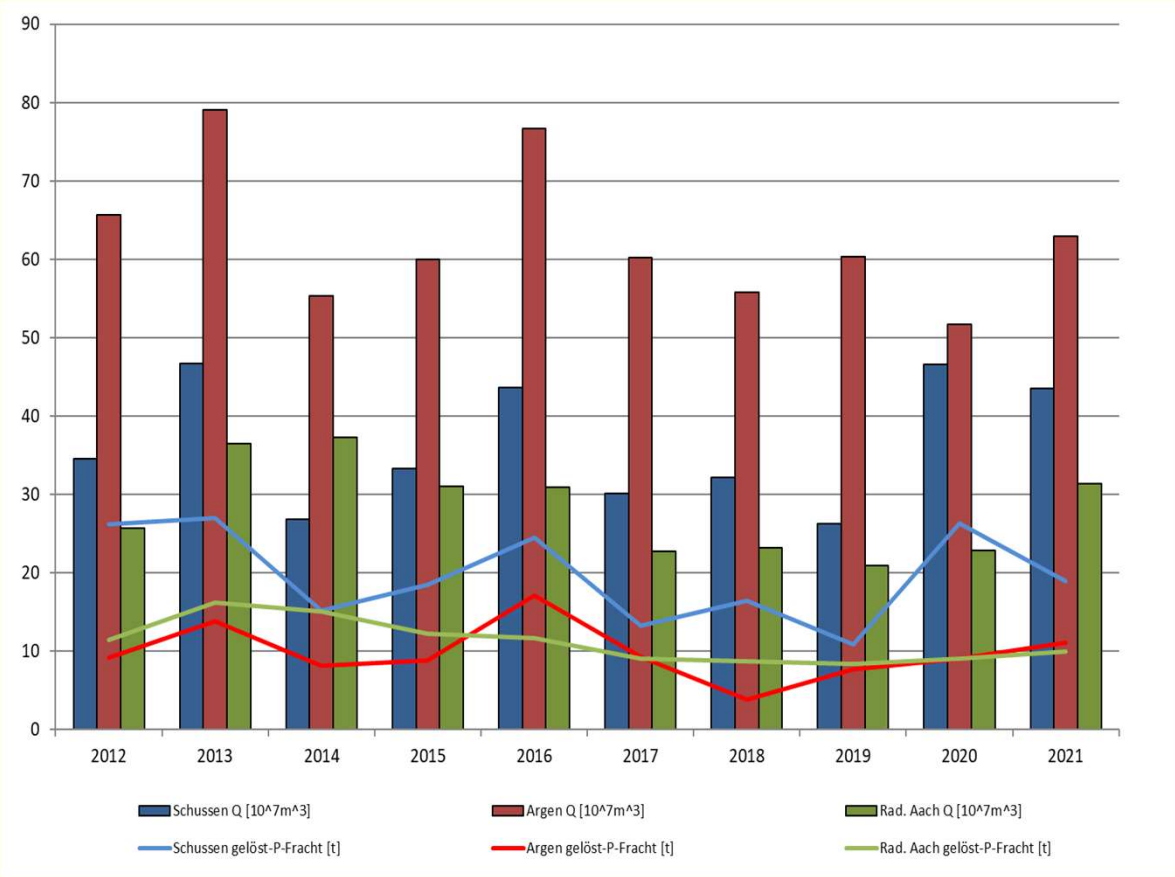
Quelle: R. Triebskorn, Tübingen

Langzeituntersuchung baden-württembergischer Bodenseezuflüsse auf Hauptionen und Nährstoffe

	Schussen					Argen					Radolfzeller Aach				
Jahr Parameter	17	18	19	20	21	17	18	19	20	21	17	18	19	20	21
Q Jahr [m³/s]	6,8	6	6,4	9,6	8,8	12,1	10,3	12	12	12,6	6,6	6,3	6,4	6,4	8,3
Leitf. [µS/cm]	519	526	535	531	534	406	386	414	414	413	495	492	469	484	469
pH	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3	8,4	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,3	8,4	8,3
PO_4-P [µg/L]	38	44	35	46	36	10	3	8	11	8,7	39	34	36	36	28
gelöst -P [µg/L]	**44**	**51**	**41**	**56**	**44**	15	7	13	18	12,3	40	38	40	40	32
gesamt-P [µg/L]	338	447	220	279	232	51	28	34	55	40,9	65	56	59	69	60
NO_2-N [µg/L]	15	12	17	13	10	8	9	11	10	6	8	7	9	9	3
NO_3-N [mg/L]	3,3	3,4	3,4	3,4	3,7	1,6	1,3	1,7	1,5	1,5	2,6	2,8	2,5	2,8	2,9
NH_4-N [µg/L]	18	11	18	13	20	13	11	5	10	10	10	<9	<9	<9	<9
Alkalinität [mmol/L]	5,1	4,9	4,8	5	5,2	4,3	4,1	4,2	4,3	4,5	3,6	3,8	3,5	3,4	3,7
Härte [mmol/l]	2,8	2,7	2,7	2,8	2,9	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,3
Chlorid [mg/L]	26	27	30	24	28	12	16	14	12	13,1	42	36	40	41	33
Sulfat [mg/L]	18	18	24	20	20	7	8	9	8	6,3	33	32	31	32	26

LUBW

Langzeituntersuchung baden-württembergischer Bodenseezuflüsse auf Hauptionen und Nährstoffe



aus 2 to P können 1000 to Algen entstehen!

LUBW

Sedimente

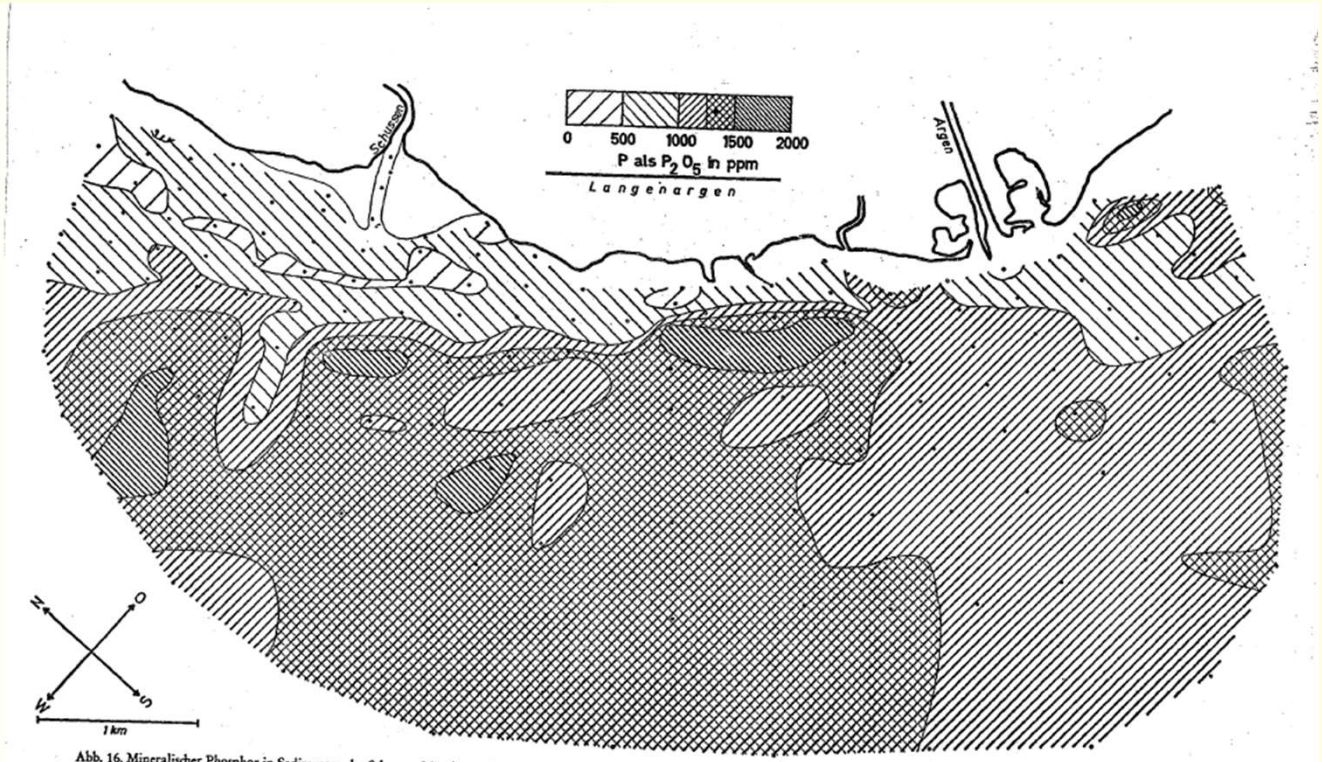
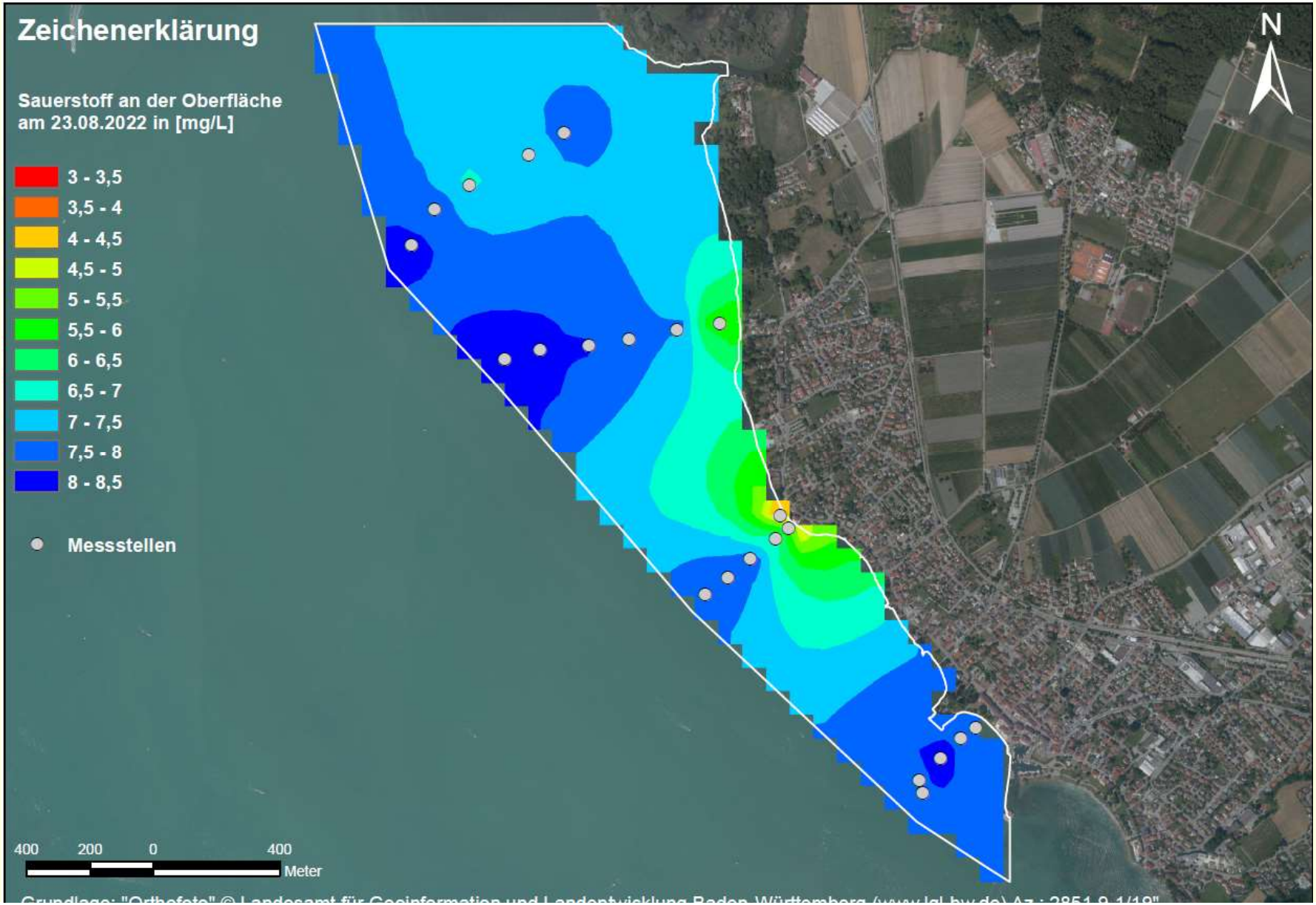
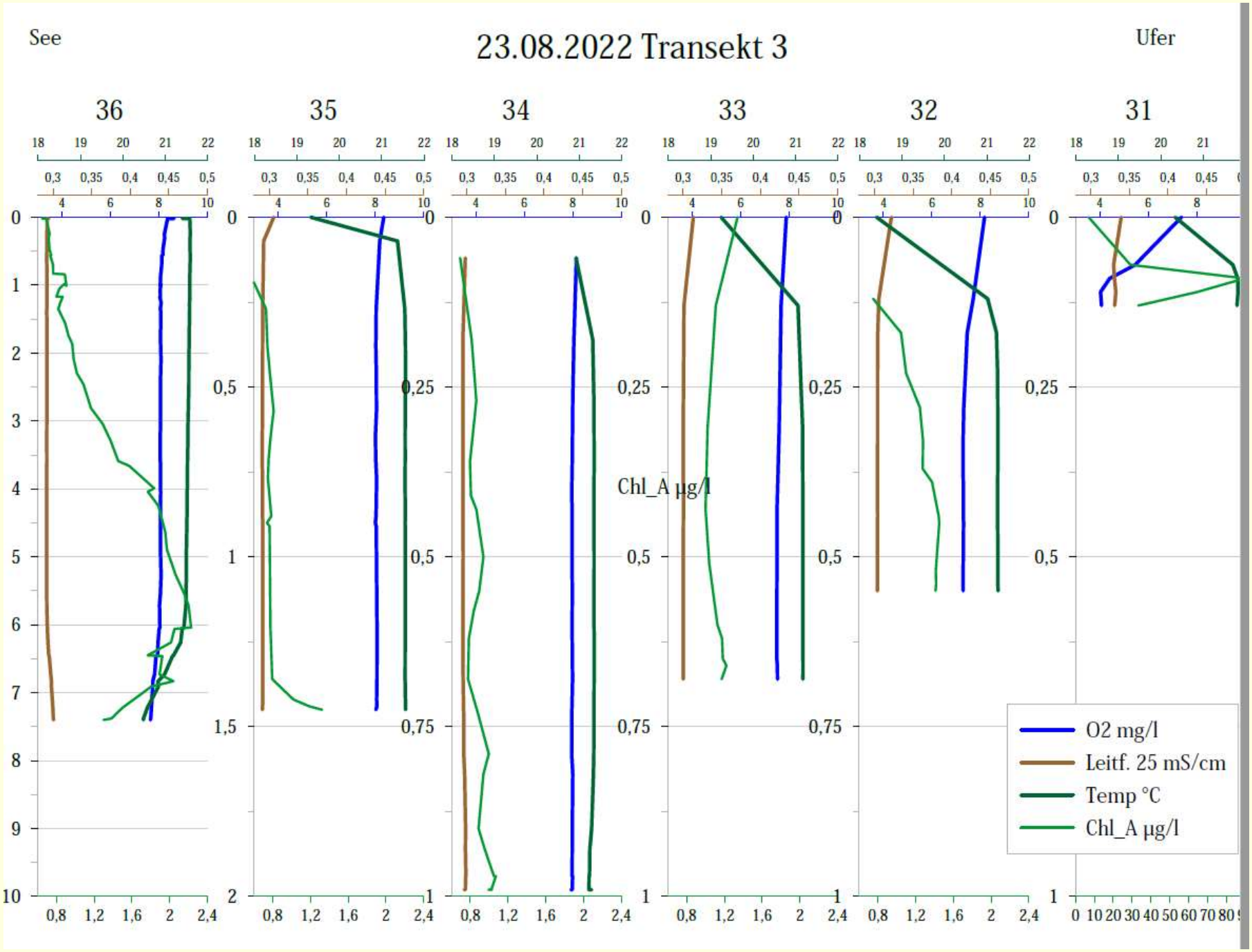


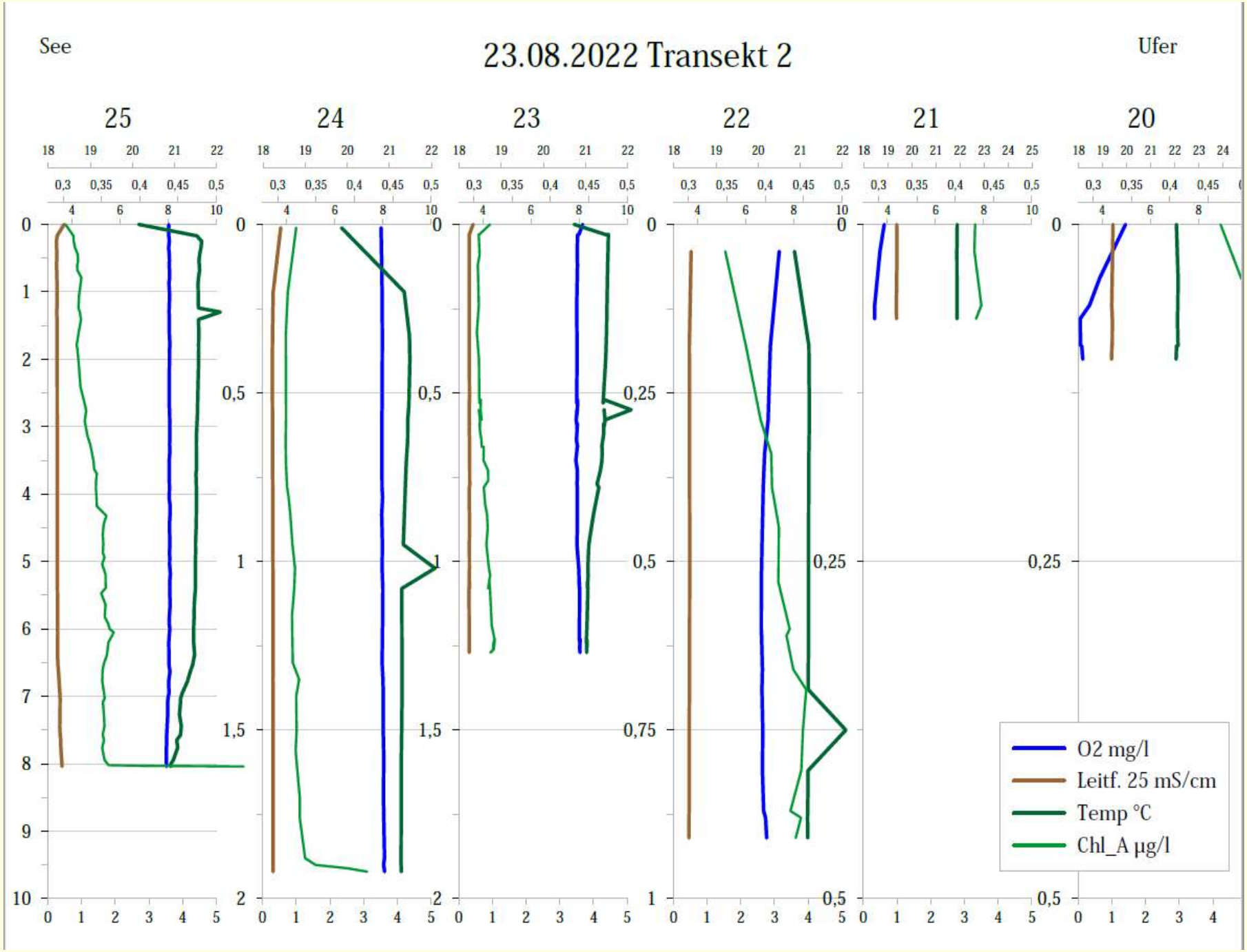
Abb. 16. Mineralischer Phosphor in Sedimenten des Schussen-Mündungsgebietes. Nach WAGNER [30].

Quelle: ISF Bericht 1971, sandige Sedimente haben weniger P als feinkörnige. s.a. „P-release from littoral sediments in L. Constance“, Güde et al. Verh. Int. Verein Limnol. 2000

Sauerstoff

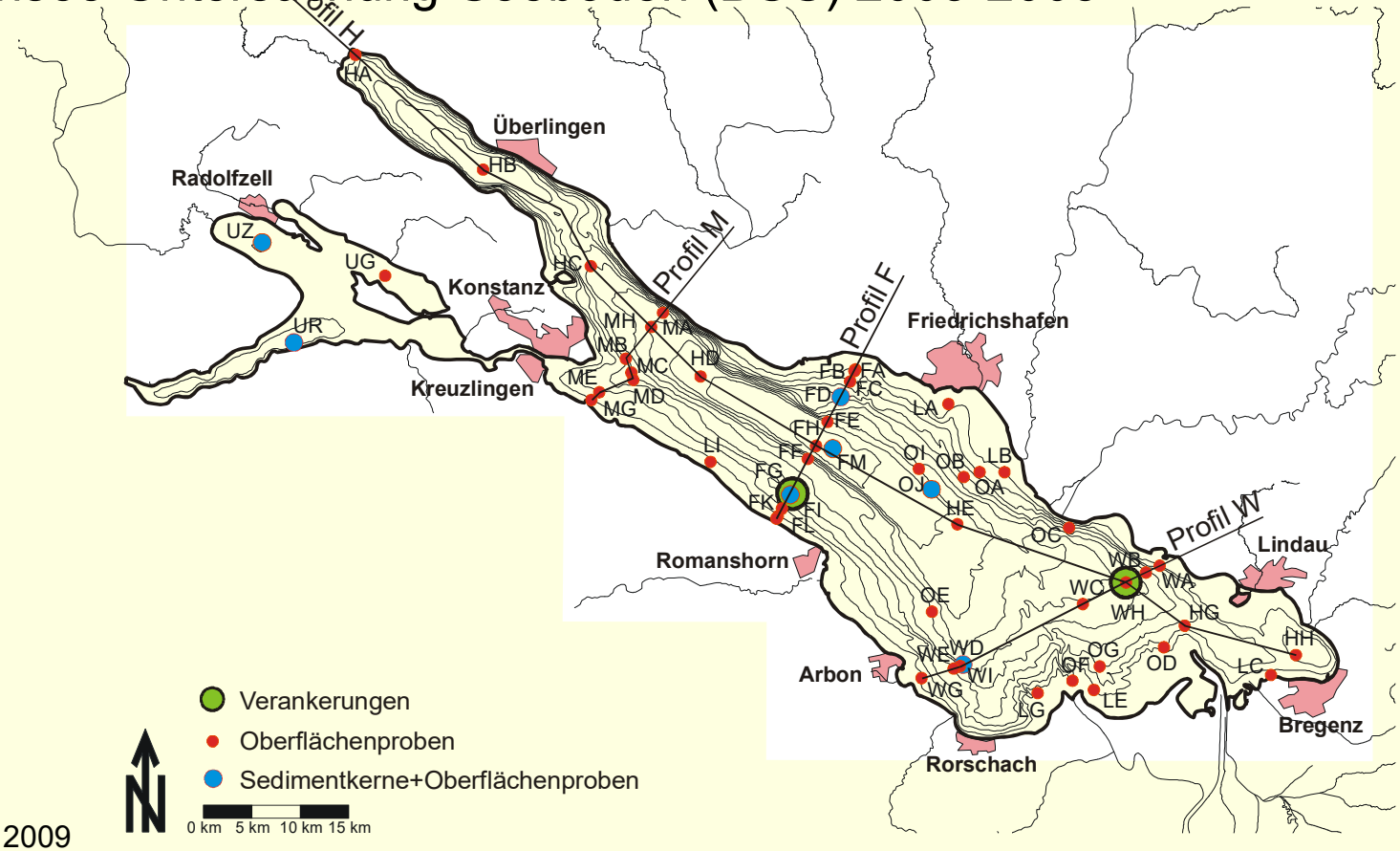

Zeichenerklärung
Sauerstoff an der Oberfläche
am 23.08.2022 in [mg/L]
3 - 3,5
3,5 - 4
4 - 4,5
4,5 - 5
5 - 5,5
5,5 - 6
6 - 6,5
6,5 - 7
7 - 7,5
7,5 - 8
8 - 8,5
Messstellen
N
400 200 0 400
Meter


See
23.08.2022 Transekt 3
Ufer
36
35
34
33
32
31
Chl_A µg/l
O2 mg/l
Leitf. 25 mS/cm
Temp °C
Chl_A µg/l


See
23.08.2022 Transekt 2
Ufer
25
24
23
22
21
20
O2 mg/l
Leitf. 25 mS/cm
Temp °C
Chl_A µg/l

Phosphor in Sedimenten

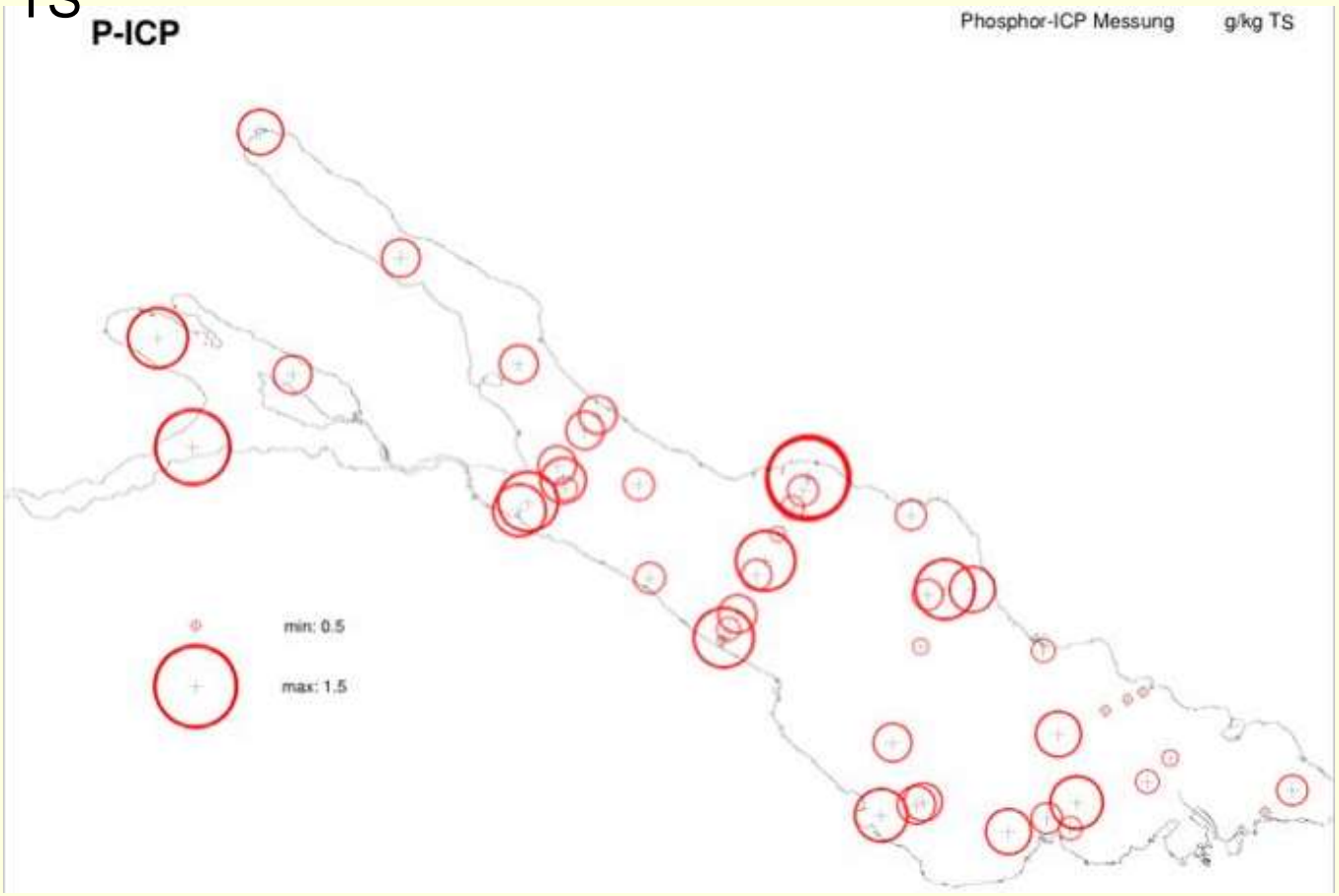
- Bodensee-Untersuchung-Seeboden (BUS) 2003-2005



Quelle: IGKB 2009

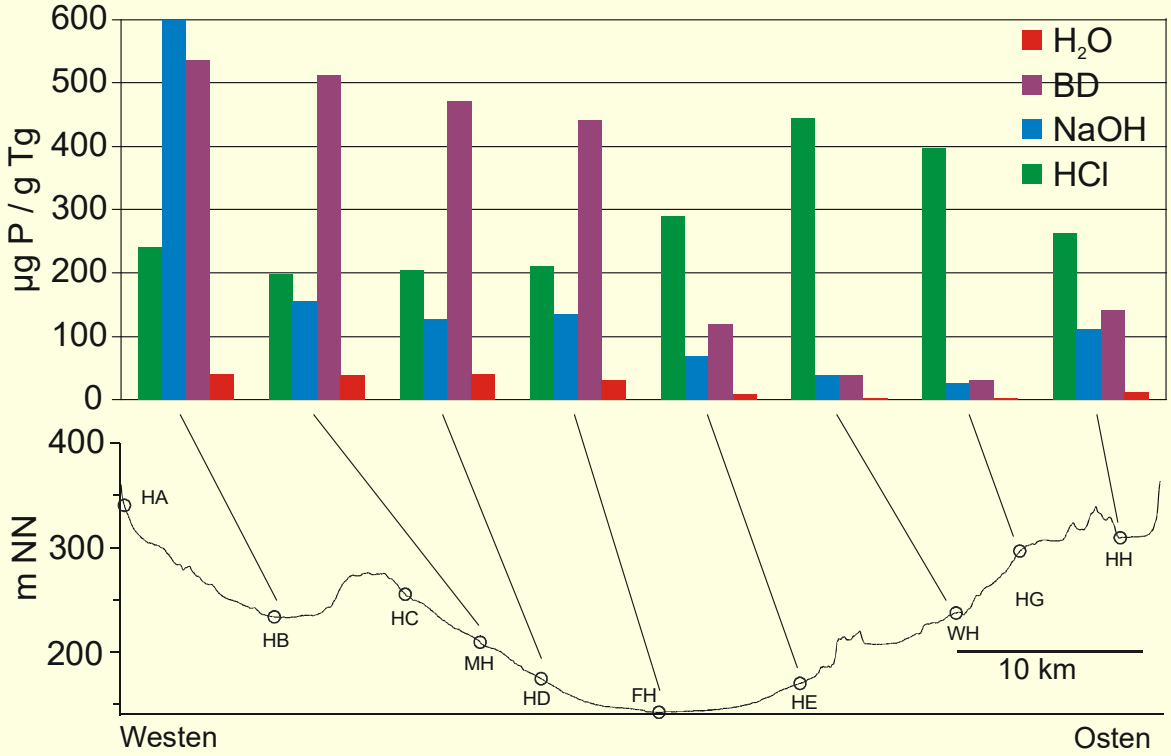
Gesamtphosphor

- bis 1,5 g/kg TS



Quelle: IGKB 2009

Phosphorfraktionen



mobilisierbar, eisengebunden **nicht mobilisierbar, säurelöslich**

- Reoligotrophierung in Sedimenten nur mit großer Verzögerung
- Gute Sauerstoffversorgung erhöht Phosphor-Bindekapazität
- hohes Potential von mobilisierbarem Phosphor; kann unter ungünstigen Sauerstoffbedingungen interne Düngung bewirken

Quelle: IGKB 2009

Sedimente an der Schussenmündung

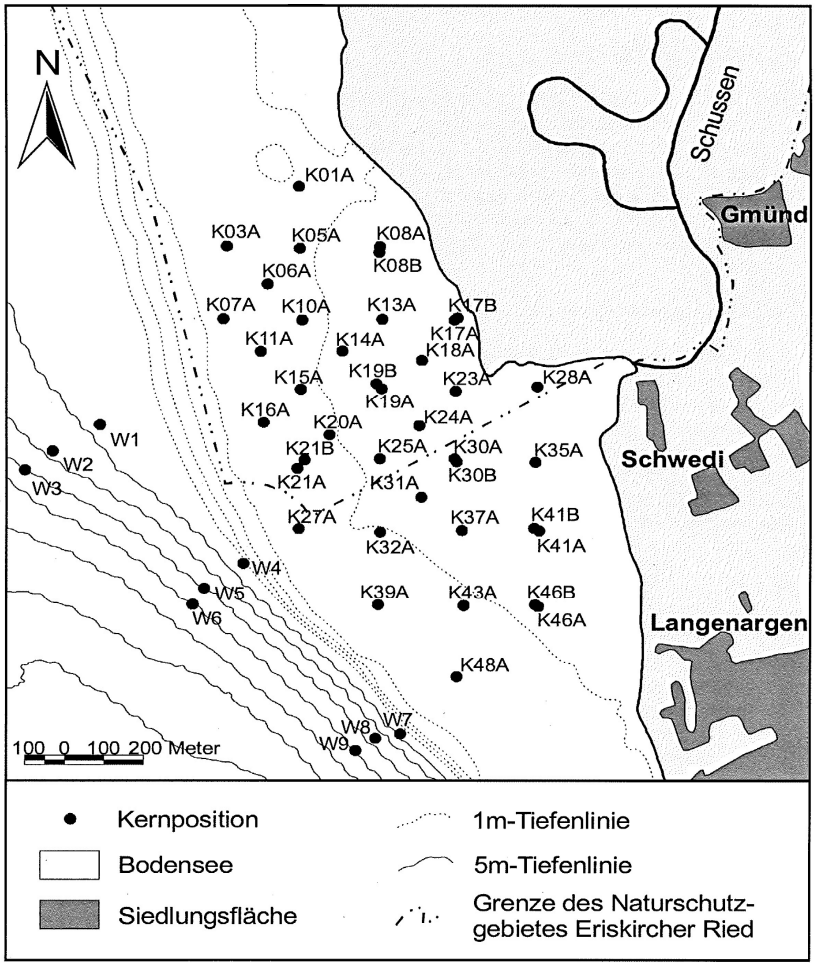


Abb. 4.1: Verteilung der Sedimentkernentnahmestellen

Quelle: Ohm 2002

Diplomarbeit

vorgelegt von

Kerstin Ohm

aus
Bad Arolsen

angefertigt am
Geowissenschaftlichen Zentrum der Georg-August-Universität
Göttingen

Beispiel: TOC-Konzentrationen

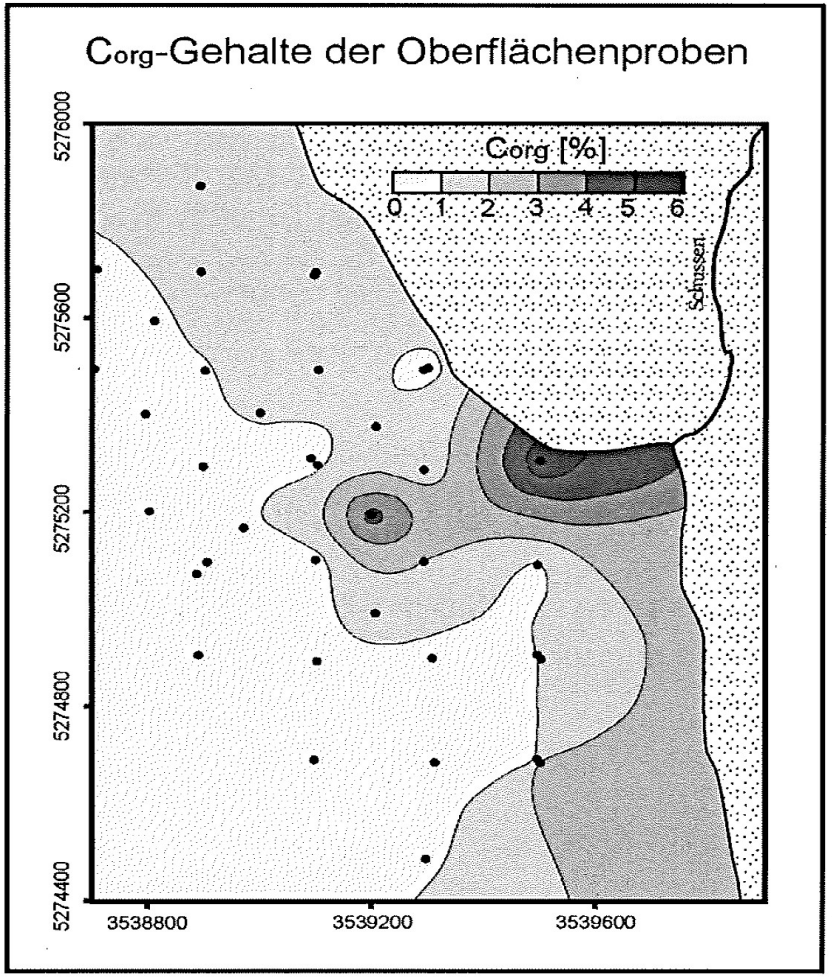


Abb. 8.2: Flächenhafte Verteilung der Corg-Gehalte der Oberflächenproben

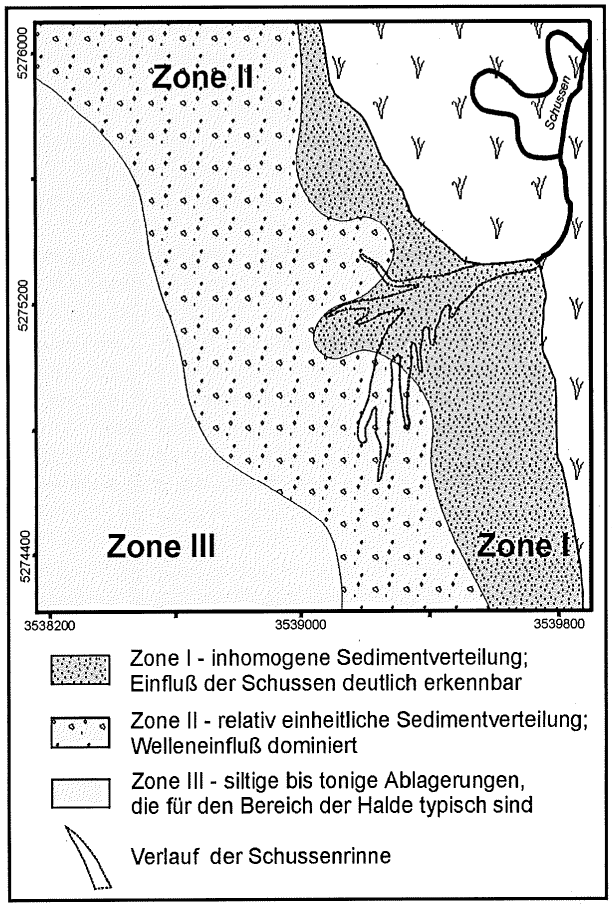


Abb. 12.2: Zusammenfassende Darstellung der Sedimentverteilung in der Flachwasserzone vor der Schussenmündung

Quelle: Ohm 2002

Umlagerung und Heterogenität

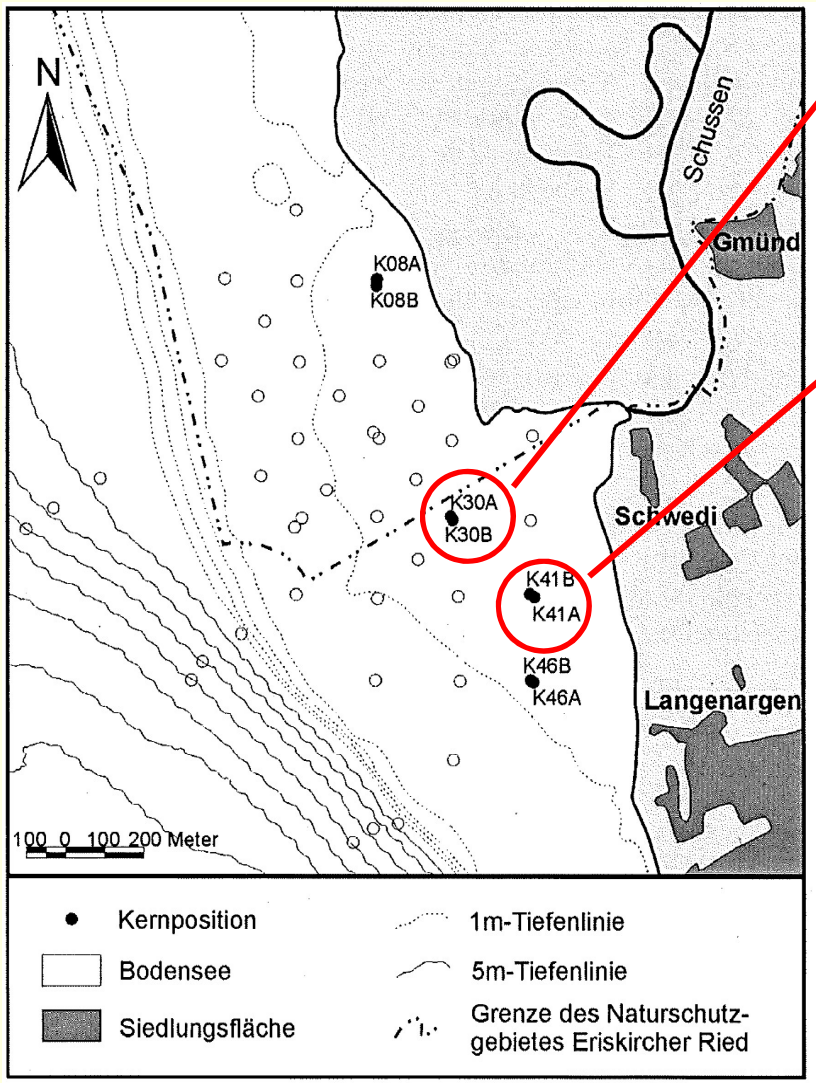


Abb. 11.1: Positionen der für das Starkwindereignis betrachteten Kerne

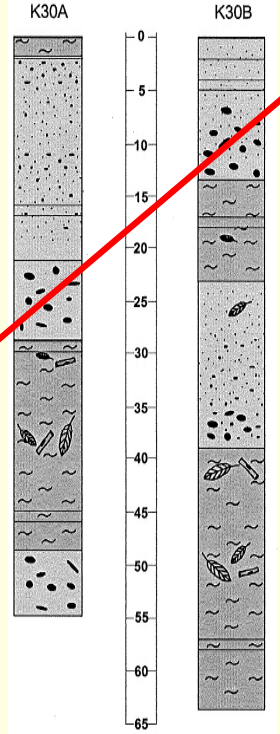


Abb. 11.3: Schematische Darstellung der Kernstruktur des Kerns K30A (vor dem Sturmereignis) und Kern K30B (nach dem Sturmereignis)

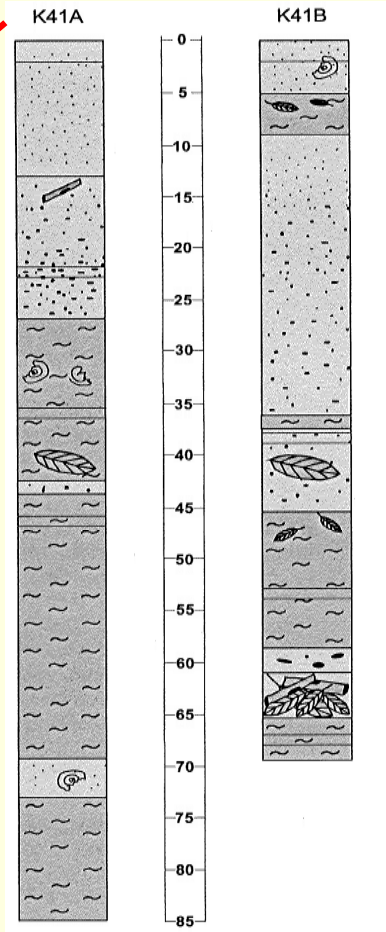
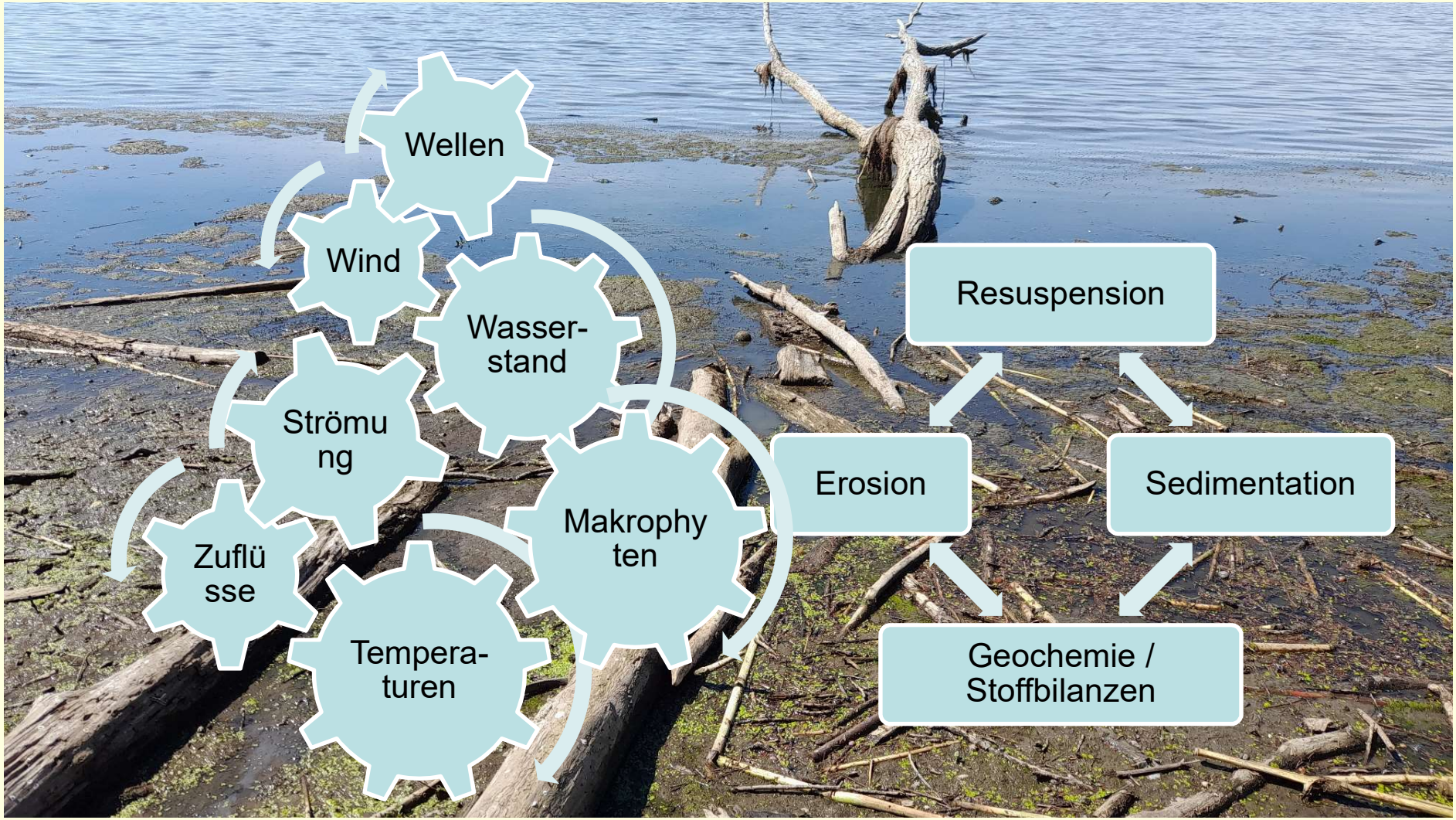


Abb. 11.4: Schematische Darstellung der Kernstruktur des Kerns K41A (vor dem Sturmereignis) und Kern K41B (nach dem Sturmereignis)

Quelle: Ohm 2002



Sediment in der Flachwasserzone

- hohe Temperaturen – anaerobe Aktivität
- Sauerstoffmangel, -defizit
- ggfls. Mobilisierung Nährstoffe

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !