



Pilotprojekt Bellacher-Weiher

Zustand des Weihers im Sanierungsjahr 2024



dipl. Natw. ETH Adrian Nufer

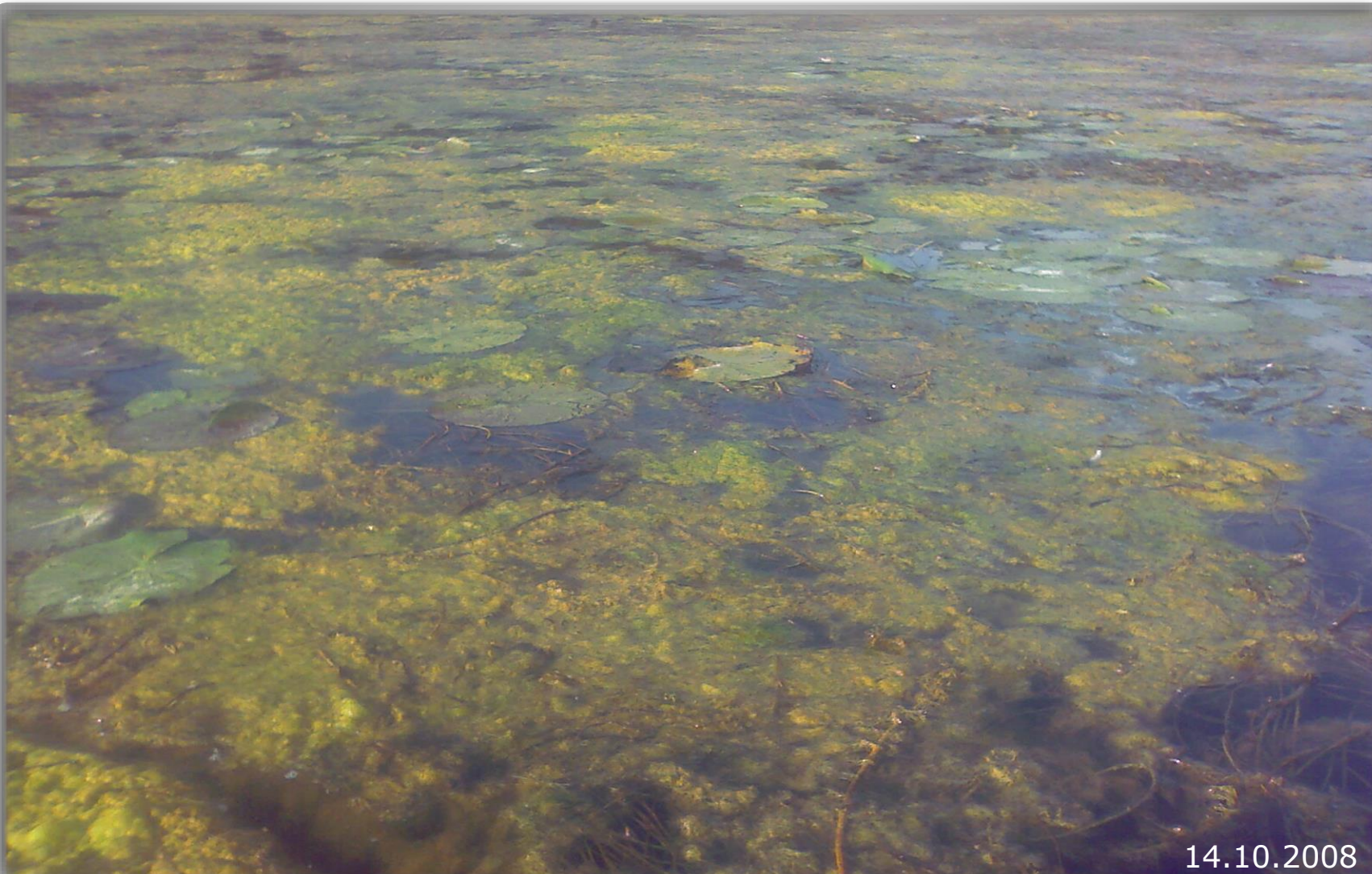
NUFERscience
Postfach
8032 Zürich

Tel: 044 380 63 44
Fax: 044 380 63 43
an@nuferscience.ch

Solothurn · 02.04.2024



Ausgangslage 2004 – überdüngter Weiher



14.10.2008

Im 2008 war der Weiher noch total veralgt



09.06.2009

Wasserpflanzen durchwucherten den Weiher



25.04.2011

Bis 2011 noch sehr starke Algenentwicklung



2012

Grosse Bereiche von der Wasserpest befallen



2012

Tausendblattwucherung unter den Seerosen



01.10.2019

Seit 2014 ist die Wasserfläche komplett frei



© swisstopo, aus swissimage

Luftbilder swisstopo von 2008 bis 2018



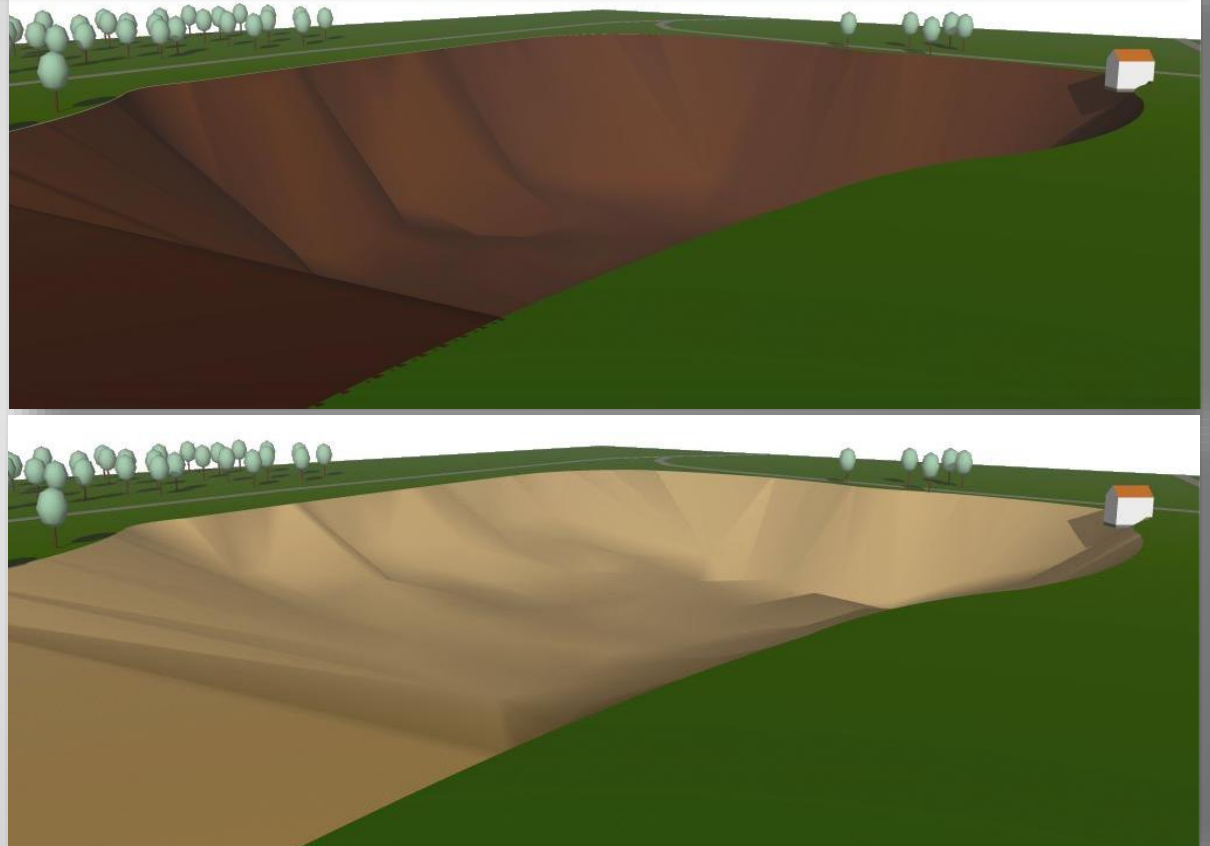
03.05.2022

Seit 10 Jahren völlig freie Wasseroberfläche

Verlandung als Hauptproblem

- Die maximale Wassertiefe sinkt von 1986 bis 2004 von 3 auf 2.2 Meter
- Zunahme der Schlamm-schicht: über 4 cm pro Jahr

(Darstellungen
10-fach überhöht)



Wachstum der Schlammsschicht: 4 cm / Jahr

Durchführung der Weiherbehandlung

- Installation von Plocher Bio-katalysatoren im Jahr 2004



- Ausbringung von Plocher Quarzmehl, alle drei Wochen 1-3 g/m²

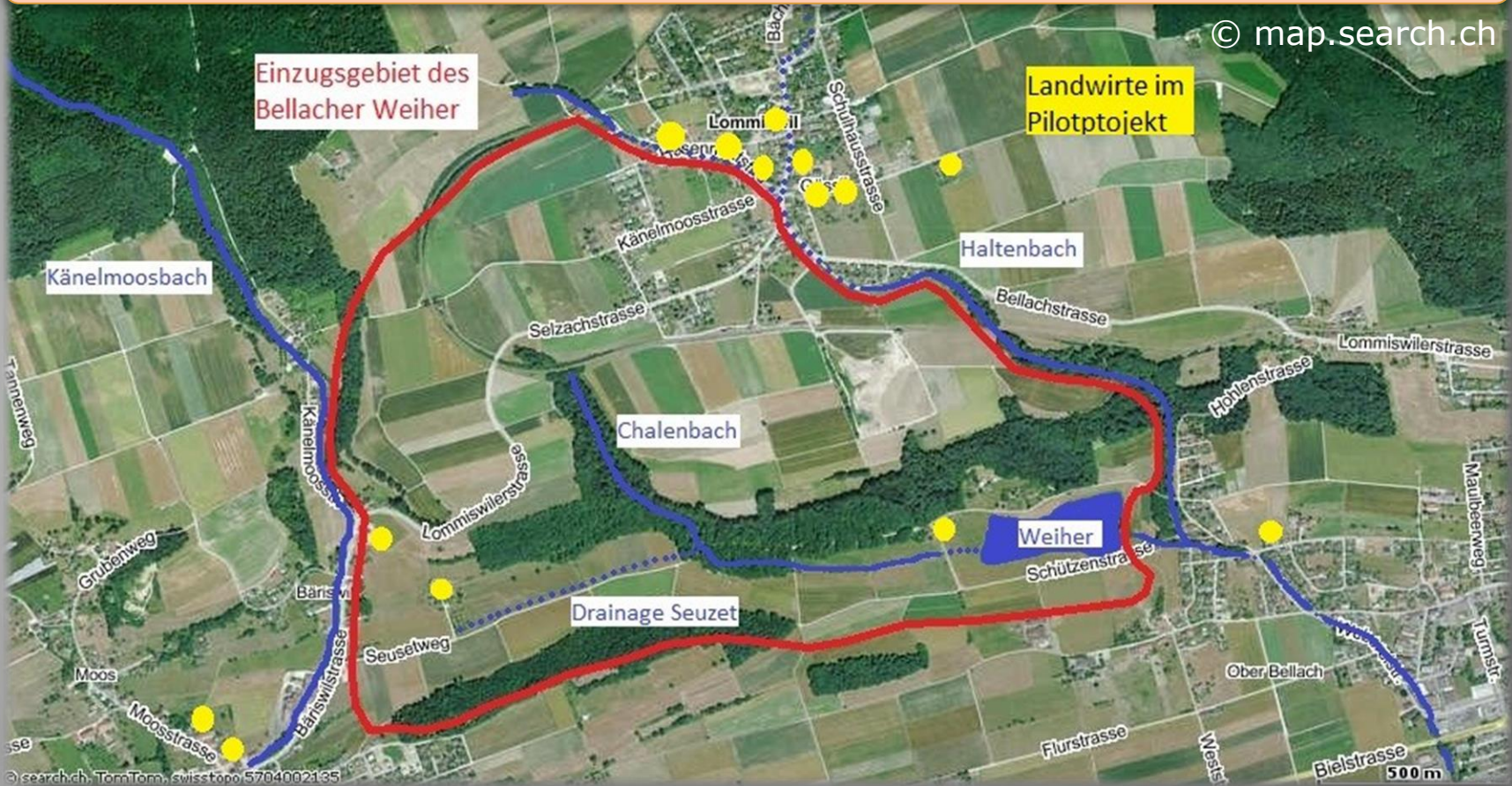
Pilotversuch mit Plocher während 4 Jahren

Projektverlauf 2004 - 2024

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Projektphase	Phase I			Phase II		Phase III				Phase IV				Phase V								
Weiberbehandlung	Weiberbehandlung durch Fam. Stöckli																					
Messungen im Weiher	Messungen durch ARA Bellach			Messungen durch AFU/ARP des Kantons Solothurn																		
Landwirtschaftsprogramm							Landwirtschaftsprogramm Teil 1				Landwirtschaftsprogramm Teil 2				Landwirtschaftsprogramm Teil 3							
Fragebogen für die Landwirte							I	II		III		IV		V								
Wissenschaftliches Begleitprogramm													<ul style="list-style-type: none"> HAFZ Zollikofen ZHAW Wädenswil 				<ul style="list-style-type: none"> HAFZ Zollikofen L.A.K.E.S Institute 					
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> Weiferfonds: Legat der Familie Schwarz 						<ul style="list-style-type: none"> Gemeinde Bellach ARP+AFU Kanton Solothurn (Messungen) 				<ul style="list-style-type: none"> Bellach, Selzach, Lommiswil ARP+AFU Kanton Solothurn Alpiq Ökofonds Eigenmittel Fachhochschulen 				<ul style="list-style-type: none"> Bellach, Selzach, Lommiswil ARP+AFU Kanton Solothurn 							
Bemerkungen	Weiher eutroph			Wachstum der Schlamm-schicht gestoppt		Biber siedelt sich an				Weiher vegetationsfrei				Kleines Fischsterben		Schlamm-schicht durchgehend locker und teilweise hellbraun			Biber verlässt Revier		Schwäne siedeln sich an	

Zeitliche Entwicklung des Pilotprojekts

Landwirtschaftsprogramm (ab 2010)



Alle 18 Bauern im Einzugsgebiet machen mit

Nährstoffhaushalt vor der Sanierung



Wasserlösliche Düngesalze aus Mineraldünger sowie unkompostierter Gülle werden ausgebracht. Alles, was die Kulturen nicht aufnehmen können, gelangt in den Bellacher Weiher und führt dort zu Algenwachstum.



Drainage und Oberflächenabfluss

Hofdünger- und Bodenbehandlung

Gülle



- Erstdosierung: 2kg pro 100m³ Gülle
- jede Woche 5g / GVE mit der Spritzkanne in die Schwemmkanäle

plocher flüssighumus



Mist Einstreu



- 40g pro m³ Mist
- 5g m² wöchentlich

plocher kompost & mist



Boden



- 2x jährlich im Frühjahr und Herbst auf allen Flächen
- Erste drei Jahre 1L, dann 0.5 Liter/ha bei Güllegabe oder mit Feldspritze

plocher humusboden



Flächendeckender Einsatz von 3 Produkten

Nährstoffhaushalt nach der Sanierung



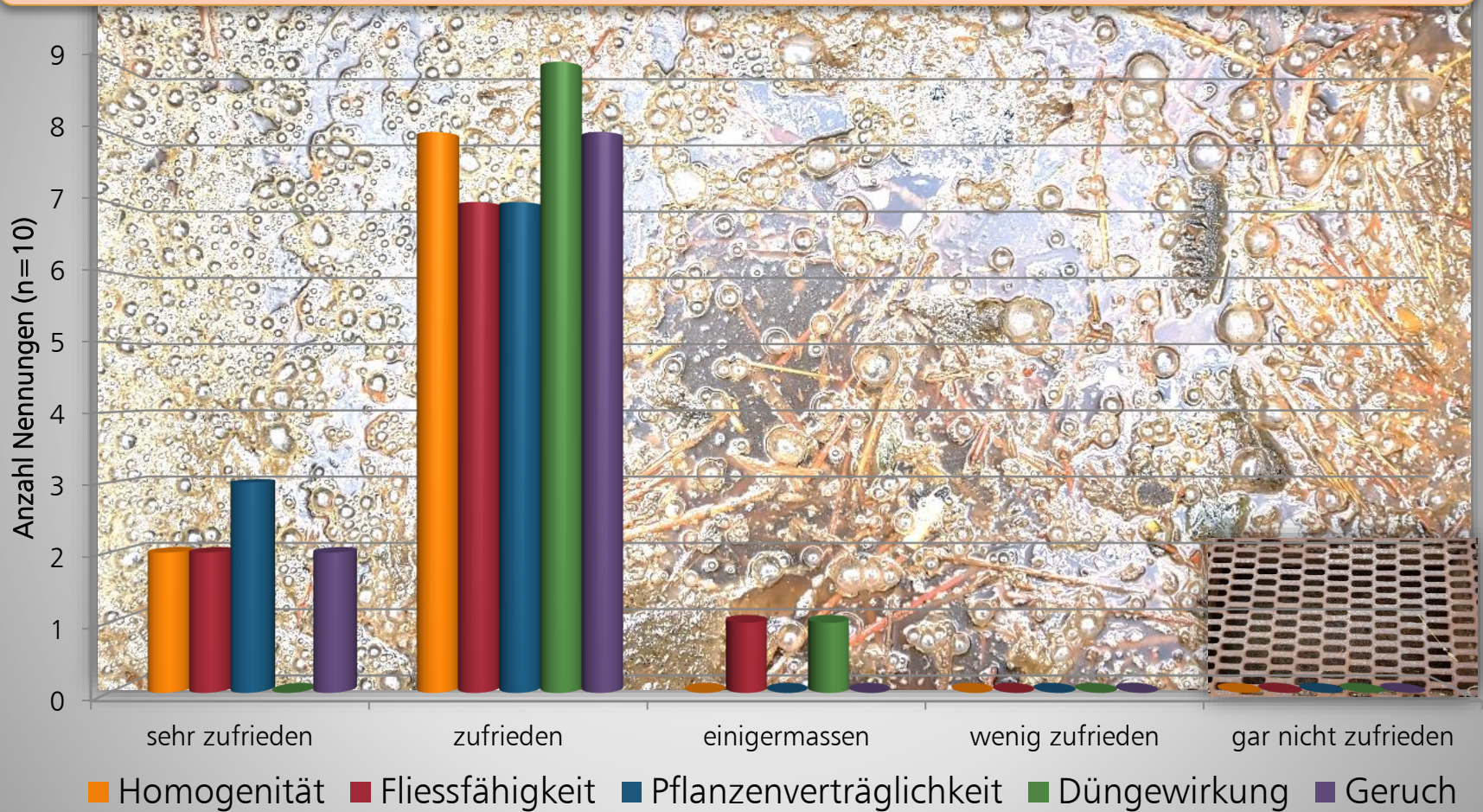
Statt den Pflanzen wird der Boden gedüngt

Kompostierte Hofdünger liefern lebendige Biomasse. Das Bodenleben schliesst die Nährstoffe zur Pflanzenernährung auf. Es gelangen viel weniger Düngesalze in den Weiher!



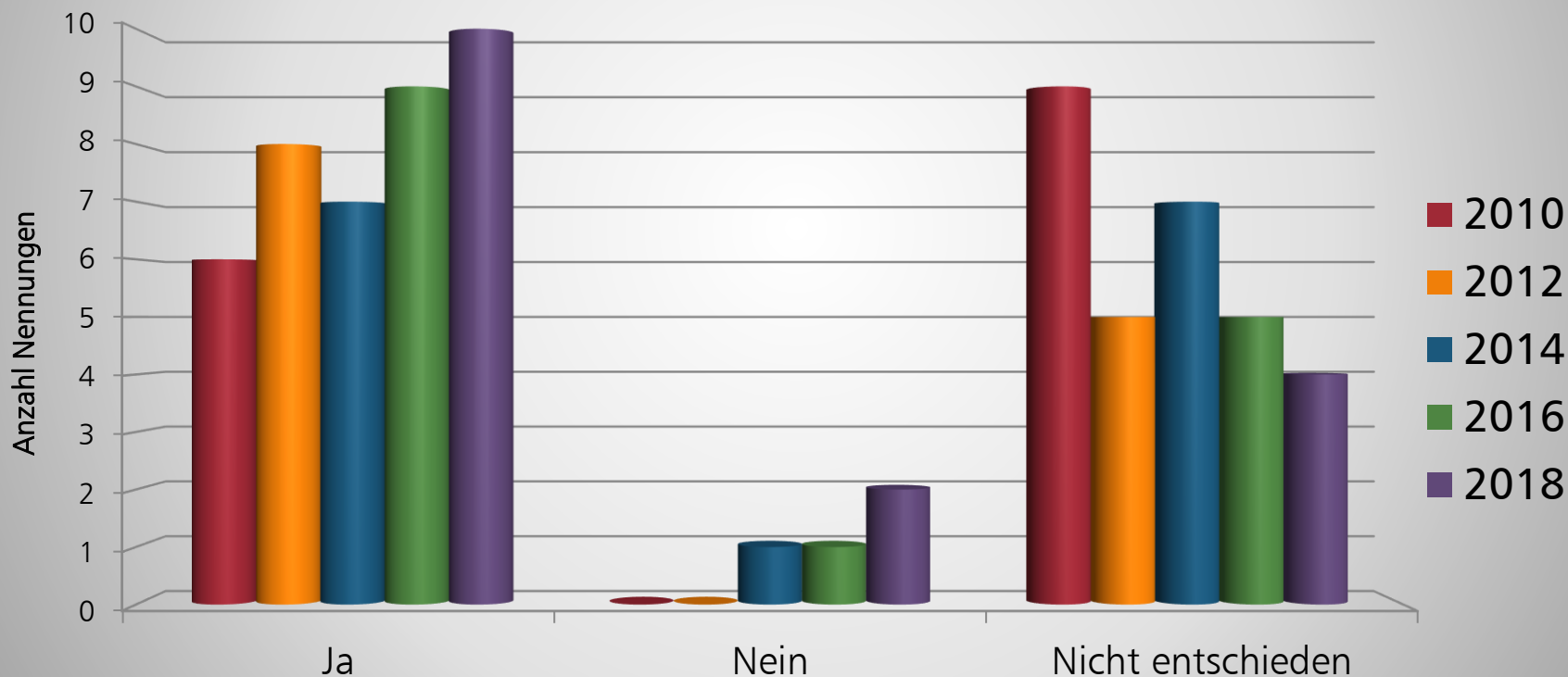
Drainage und Oberflächenabfluss

Umfrage Güllekompostierung



Umfrage Produktwirkung

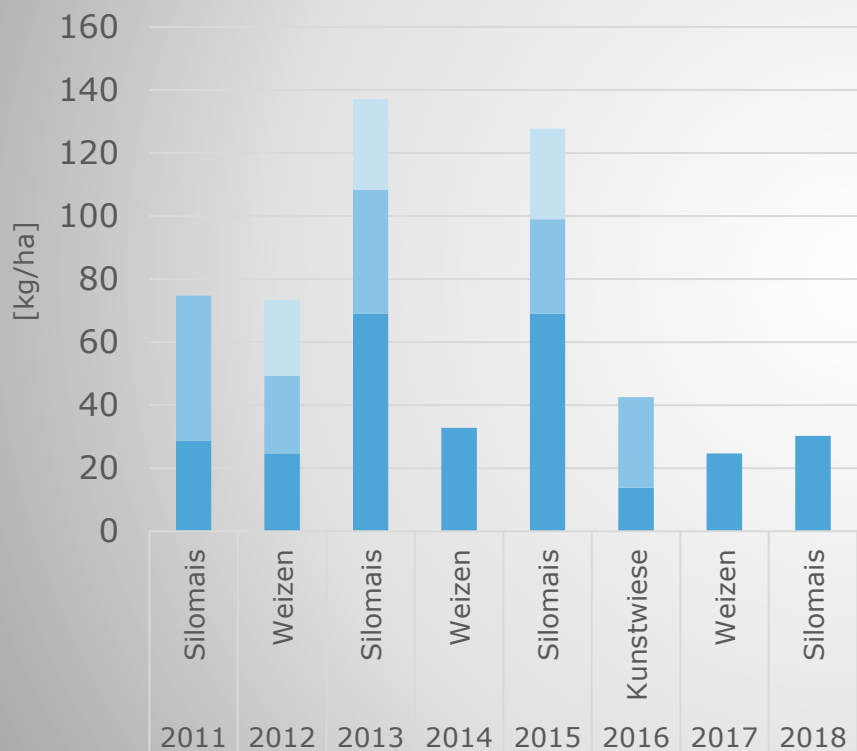
Sind Sie mit der Wirkung der Plocher-Produkte zufrieden?



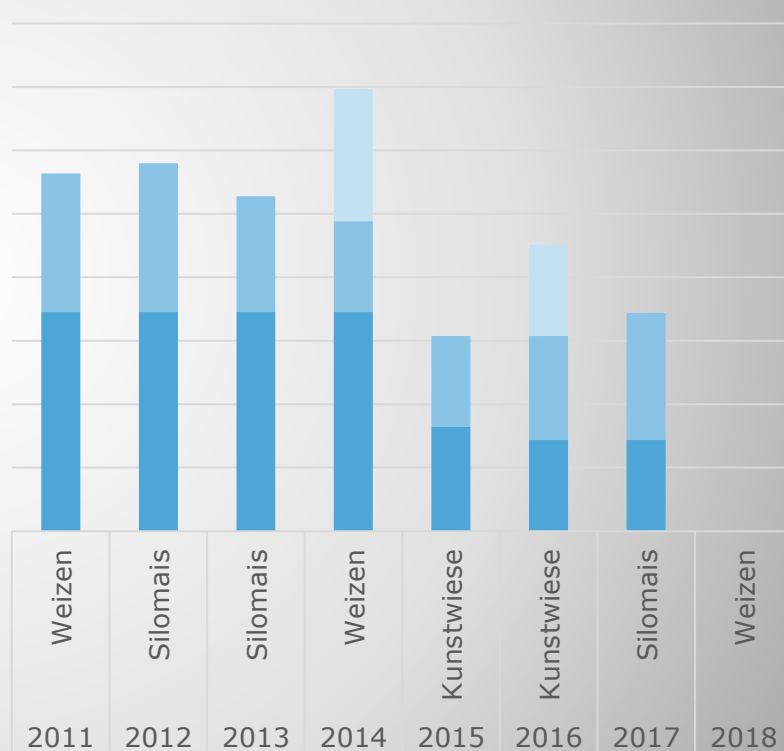
Über acht Jahre steigende Zufriedenheit

Praxisbeispiel Düngereinsatz

Phosphor Parzelle 1



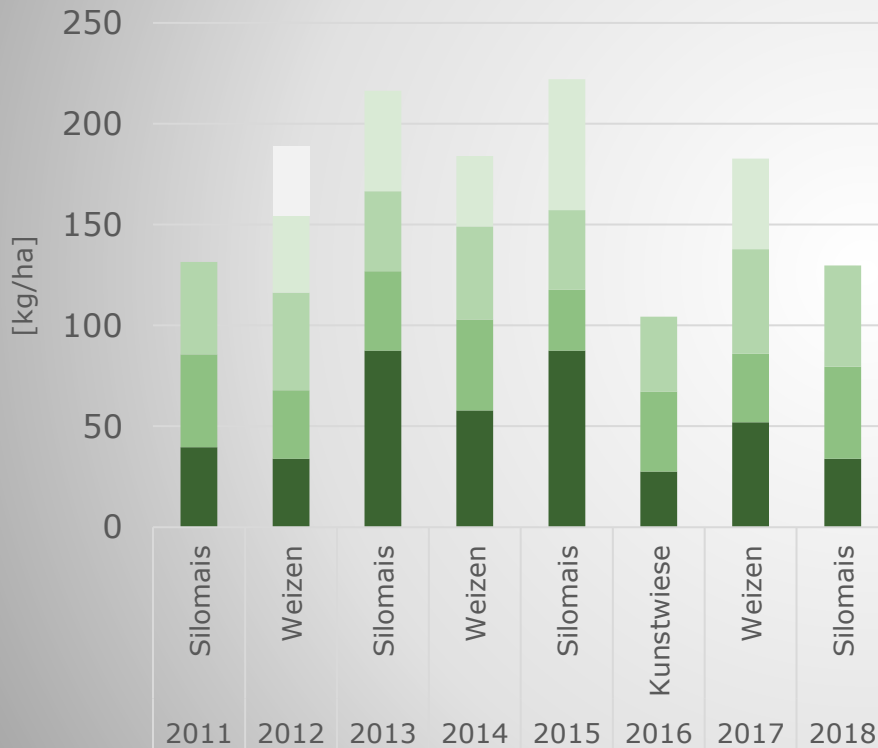
Phosphor Parzelle 3



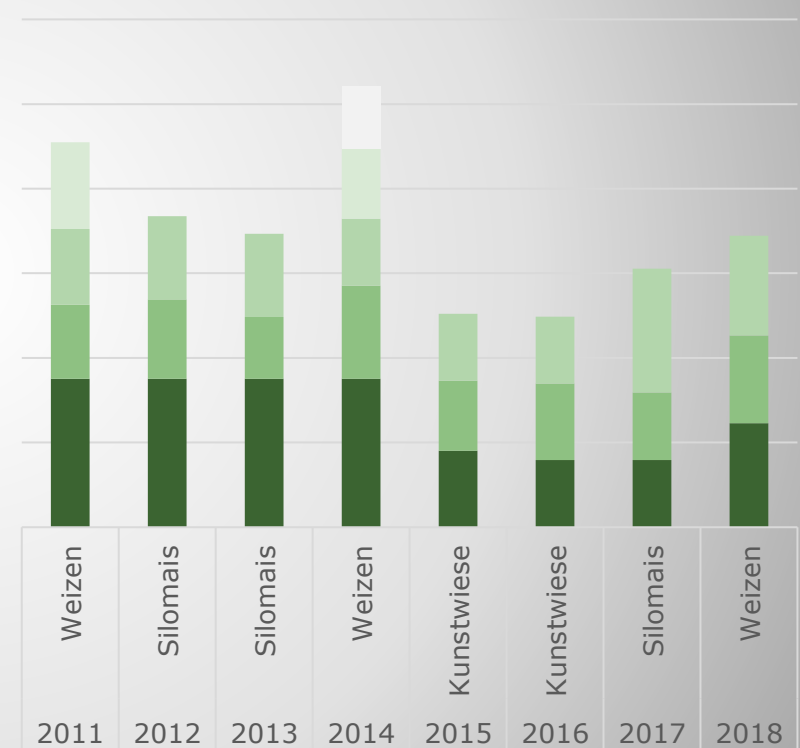
Phosphordüngung im Rückgang begriffen

Praxisbeispiel Düngereinsatz

Stickstoff Parzelle 1



Stickstoff Parzelle 3



Stickstoffdüngung auch eher rückläufig

Ausflug nach Deutschland 2021



Sanierungsprojekt als gemeinsames Erlebnis

Wissenschaftliche Begleitforschung

	ZHAW Wädenswil	HAFL Zollikofen	L.A.K.E.S Institute
Leitung	Prof. Dr. Ranka Junge	Prof. Dr. Andreas Keiser	Dr. Isabelle Larocque-Tobler
Budget	CHF 20'000	CHF 100'000	CHF 10'000
Zeitraum	2015-2017	2015-2021	2019-2020
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche Messungen • Biologische Gewässerqualitätsbeurteilung (BA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeitsnachweis Plocher • Veränderung der Bodenparameter 	<ul style="list-style-type: none"> • Sediment Datierung • Veränderung Artenzusammensetzung im Zeitverlauf
Methoden	<ul style="list-style-type: none"> • Chemisch • Biologisch 	<ul style="list-style-type: none"> • Parzellversuch • Bodenanalysen 	<ul style="list-style-type: none"> • Radioisotope • Mikroskopie

Dokumentation



innovation
dipl. Natw. ETH
Aorian Nuffer
Postfach
CH-8032 Zürich

kommunikation
tel: +41 (0)44 380 63 44
fax: +41 (0)44 380 63 43
mobil: +41 (0)76 334 26 13
e-mail: an@nuferscience.ch

organisation
Projekt BWS



Untersuchung der Wirkung des Plocher- Bodenaktivators 1-2-3 im Rahmen des Bellacher-Weiher Pilotprojekts

Beschreibung der Ausgangssituation

Bericht Dezember 2016
Claudia Degen, wissenschaftliche Mitarbeiterin, HAFI



Untersuchung der Wirkung des Plocher Bodenaktivators auf die Bodenfruchtbarkeit und das Ertragsniveau



ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN
DEPARTMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT
INSTITUT UNR

MONITORING BELLACHER WEIHER - UNTERSUCHUNGEN DES NÄHRSTOFF-
HAUSHALTES UND DES BIOLOGISCHEN ZUSTANDES

Bachelorarbeit

Florence Woodill
Bachelorstudienwegung 2013
Abgabedatum 01.04.2017
Umweltgenusswesen

Lehrpersonen:

H. Guffler, Christa
W. LSFM UNR Forschungsgruppe Ökhydrologie, Oriental Postfach, CH-8820 Wädenswil

ETH Gees, Christian
ZHW LSFM UNR Forschungsgruppe Ökhydrologie, Oriental Postfach, CH-8820 Wädenswil

Pilotprojekt Bellacher-Weiher



Die sanfte Sanierung zeigt Wirkung

Seit dem 17. Jahrhundert war die Wasserqualität am Bellacher-Weiher nicht mehr so gut wie heute.



Landwirtschaftliche Aktivitäten im Bereich des Bellacher-Weiher haben zu einer Verschlechterung der Wasserqualität geführt. Seit dem 17. Jahrhundert war die Wasserqualität am Bellacher-Weiher nicht mehr so gut wie heute. Die sanfte Sanierung zeigt Wirkung. Die weiche Sanierung des Bellacher-Weiher ist ein Pilotprojekt, das die Wasserqualität verbessern soll. Im Jahr 2010 kam das Landratsamt Solothurn mit 18 Landwirten im 160 ha grossen Einzugsgebiet des Bellacher-Weiher zu einer Vereinbarung. Die Landwirte haben sich verpflichtet, beim Weiler als auch in der Landwirtschaft Plocher-Produkte eingesetzt. Der Zustand des Weilers wird durch das Landratsamt Solothurn überwacht und das Landwirtschaftsdepartement des Kantons Solothurn begleitet. Wissenschaftlich abgesichert wird das Pilotprojekt durch eine Sedimentuntersuchung des L.A.K.E.S. Institute und einem begleitenden Forschungsprogramm an den beiden Fachhochschulen ZHAW, Wädenswil und HAFI, Zollikofen. Ab 2014 präsentiert sich der Weiler während der zweiten Jahreshälfte jeweils komplett zugewachsene und veralgte Weiher ganzjährig mit einer offenen Wasseroberfläche und gilt nicht mehr als überdüngt. Die diffuse Faulschlammsschicht am Weilergrund wurde an Ort und Stelle kompostiert und die Rücklösung von Nährstoffen aus der Sedimentschicht dauerhaft unterbunden, wie anhand einer Redoxmessung im Sediment aufgezeigt werden konnte. Das erfolgreiche Pilotprojekt wird bis 2024 fortgesetzt und danach auf einer langfristigen Projektbasis zur Erfolgserhaltung weitergeführt.

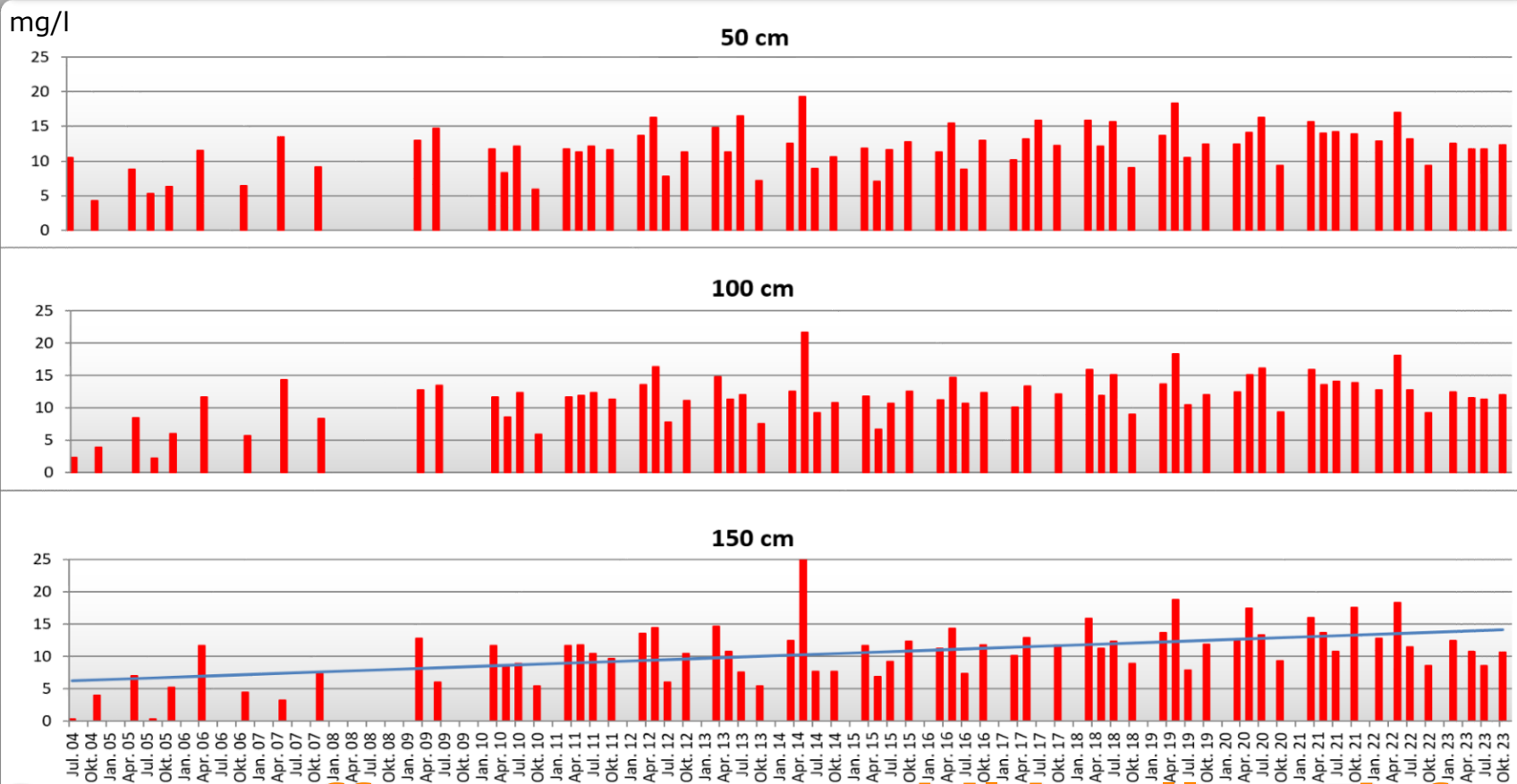
©NUFERscience • Switzerland • 11.08.2022

Projekt Bellacher Weiher Sediment Analyses 2019

Isabelle Larocque-Tobler

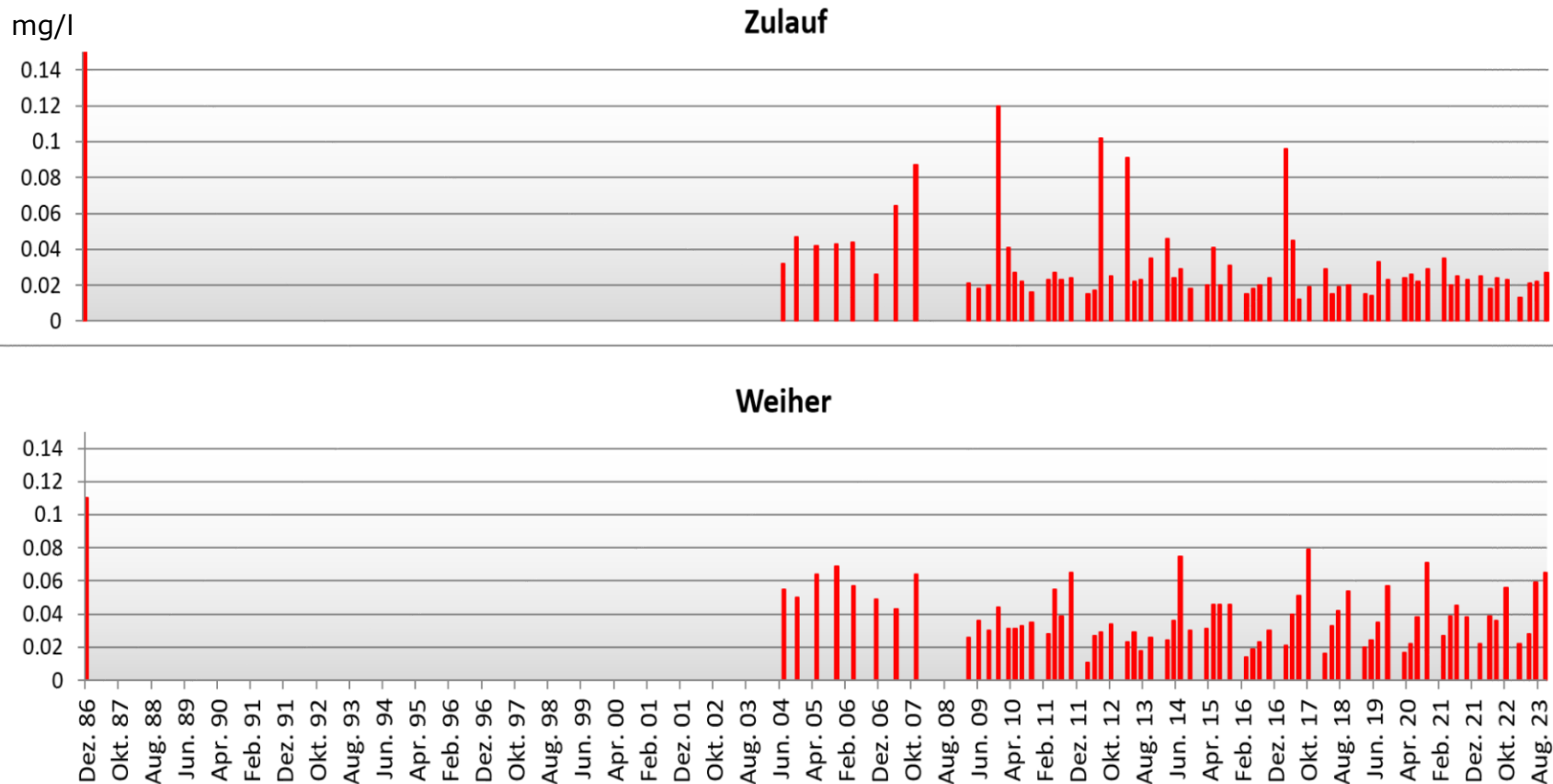


Sauerstoffgehalt



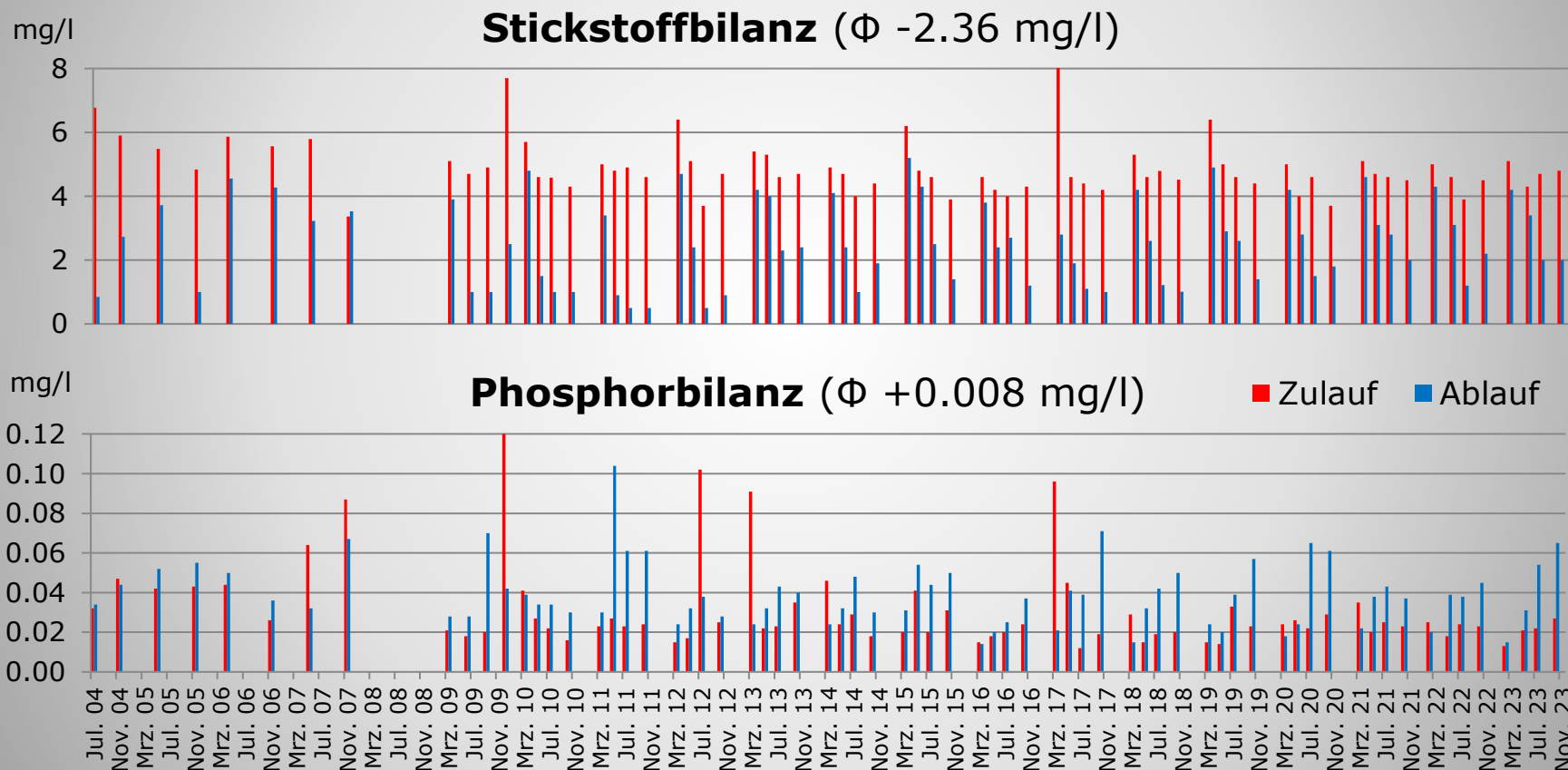
Sauerstoffversorgung stabil in allen Tiefen

Phosphatgehalt



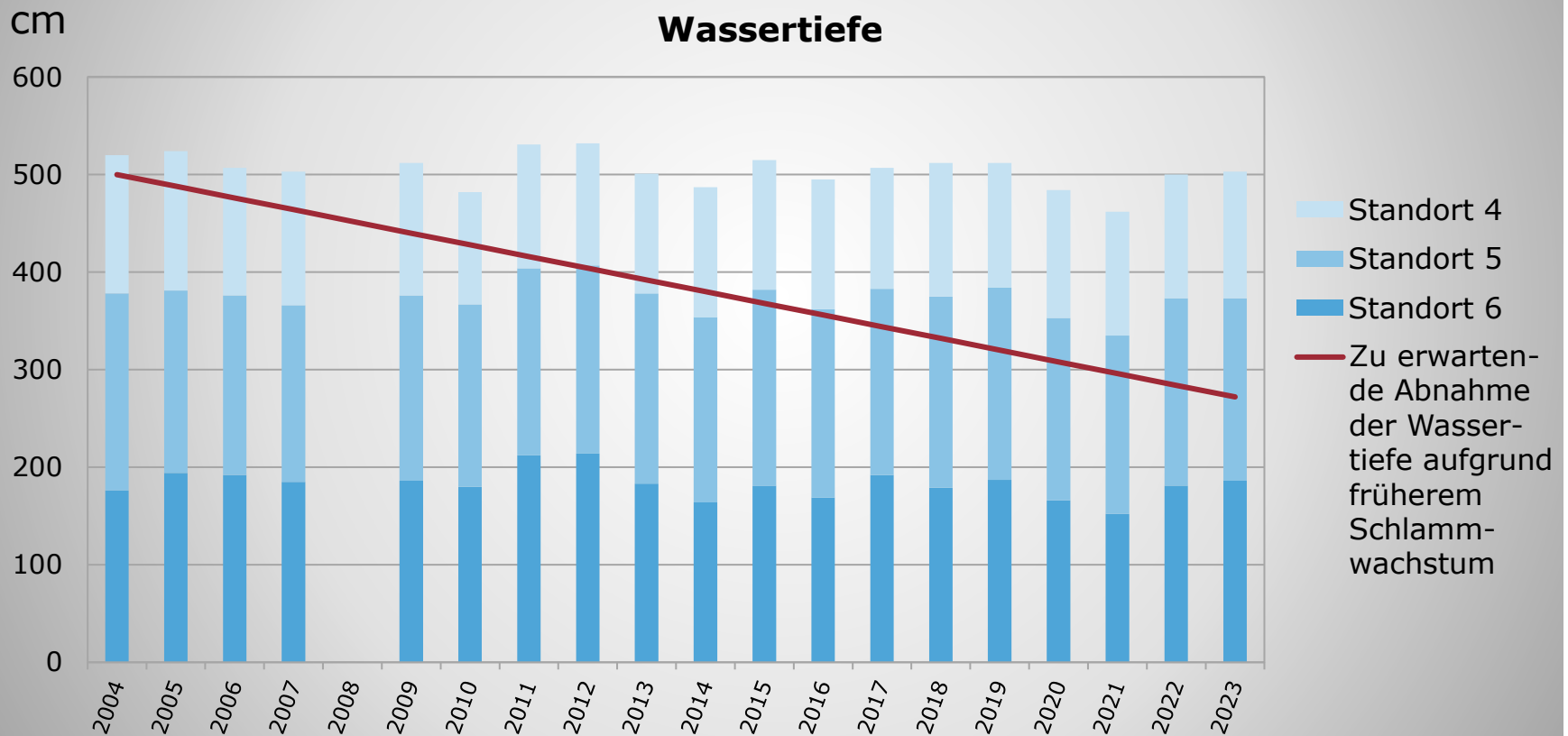
Bellacher Weiher nach Sanierung mesotroph

Nährstoffbilanzen



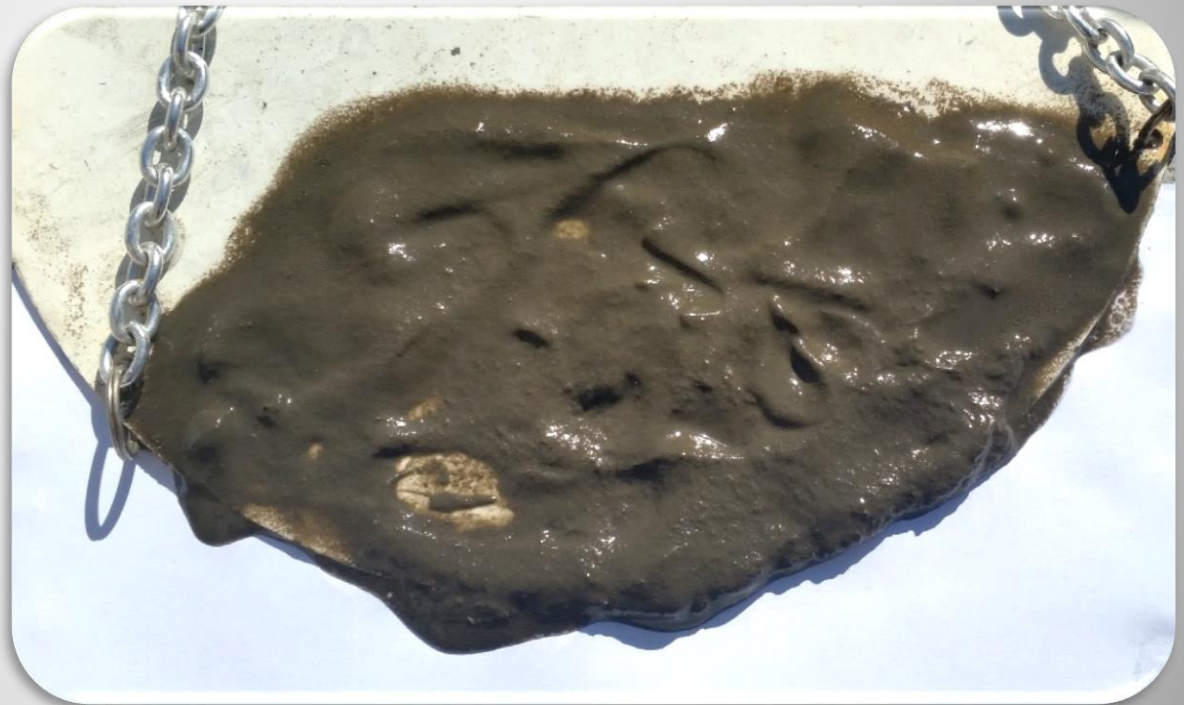
Phosphor durch Sanierung ausgeschwemmt

Entwicklung der Schlammhöhe



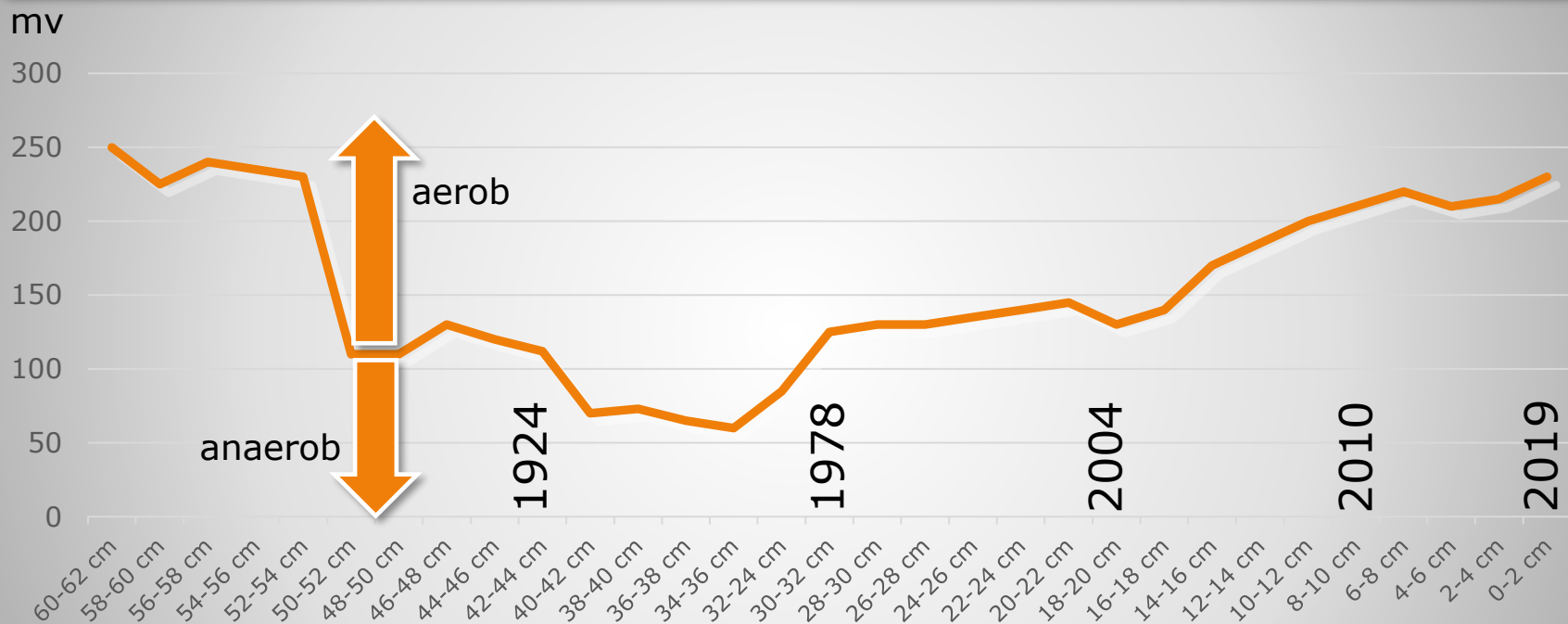
Schlammniveau seit 20 Jahren konstant

Beschaffenheit des Weihergrunds



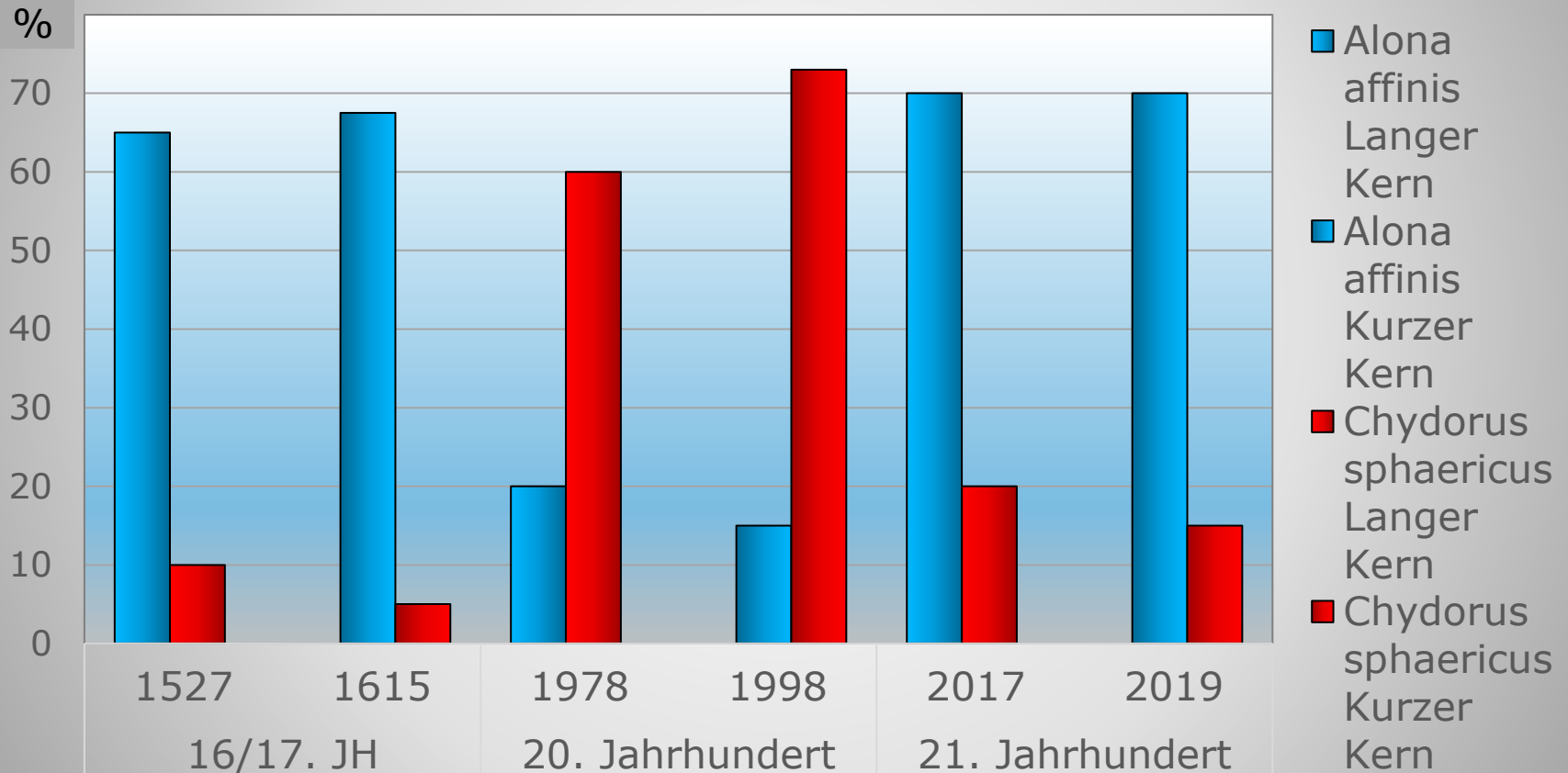
Unterwasserkompostierung der Schlammsschicht

Redox-Wert in der Schlammschicht



Der aerobe Zustand wurde wiederhergestellt

Zooplankton in der Schlammschicht

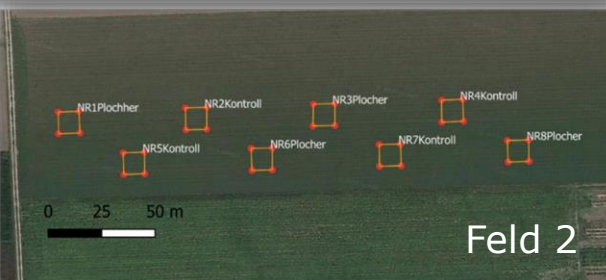


Die mesotrophen Arten kommen wieder zurück

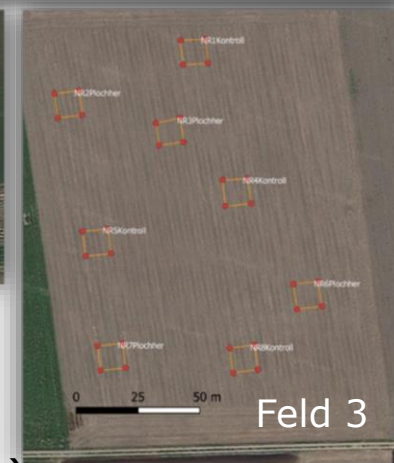
Bodenuntersuchung HAFL Zollikofen



Feld 1



Feld 2



Feld 3

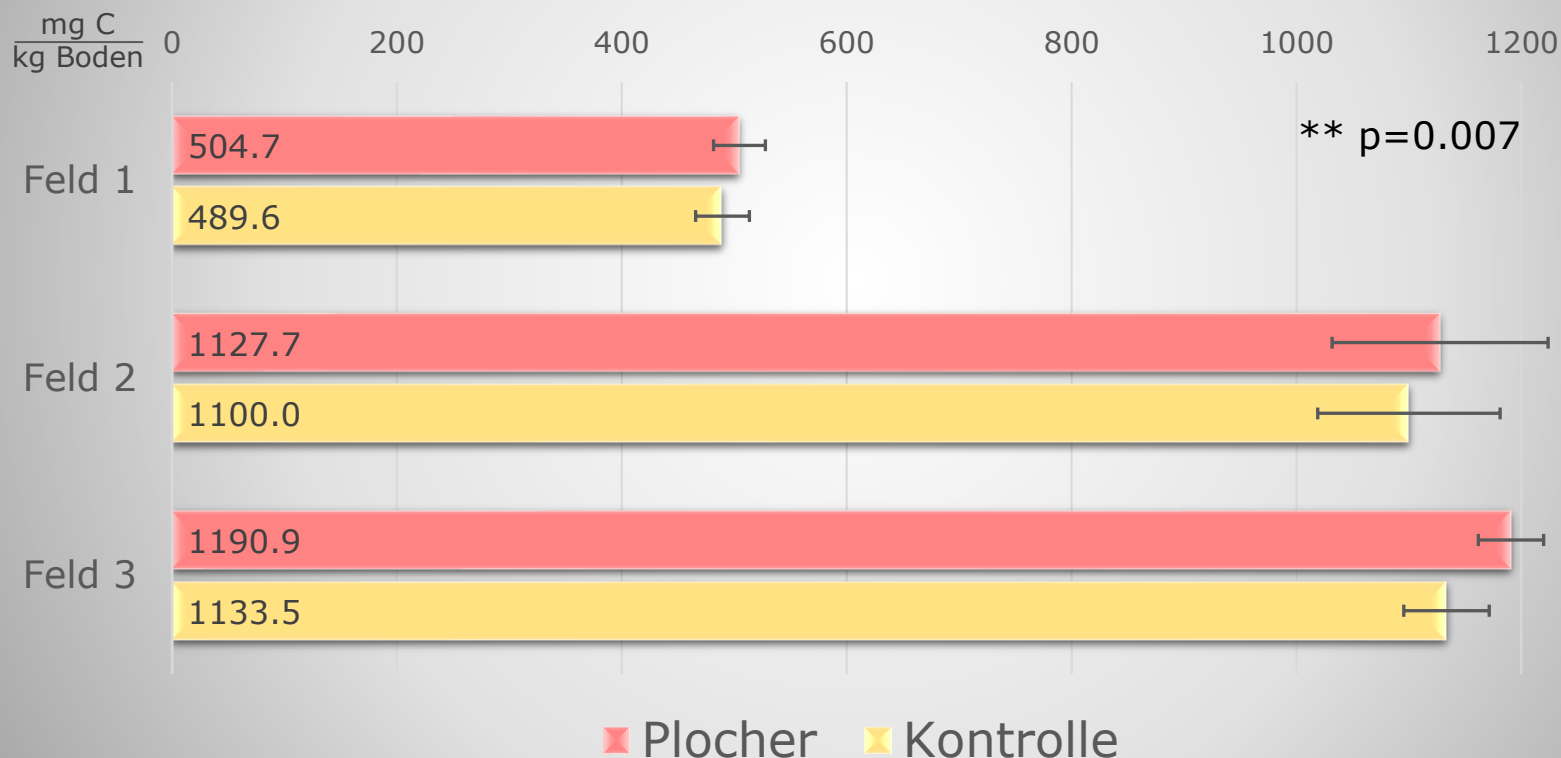
Ergebnisse nach 5 Jahren Plocher Humusboden

- Verbessert die Bodenaktivität
(erhöhte Mikrobiologische Biomasse und Basalatmung)
- Erhöht die Regenwurmpopulation
- Verbessert die Nährstoffverfügbarkeit (N, P, K, Mg Analysen)
- Führt zu einer stabileren Bodenstruktur (erhöhte Aggregatstabilität)
- Vermindert Vernässungs- und Verdichtungsprobleme
- Führt zu einer Ertragssteigerung

Eines von sechs Untersuchungszielen erreicht

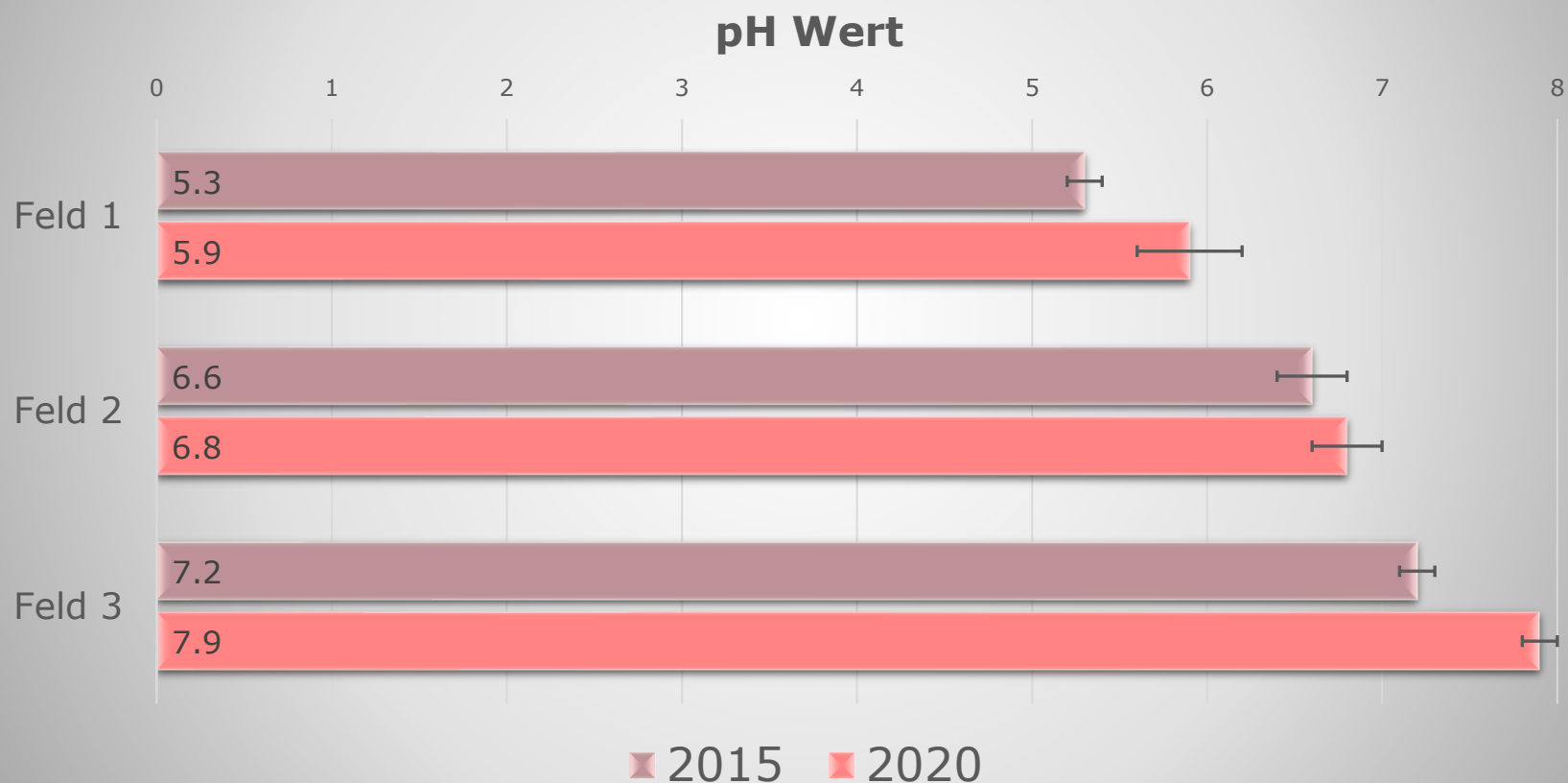
Verbesserung der Bodenaktivität

Mikrobielle Biomasse Kohlenstoff



Mit Plocher signifikant mehr Bodenmikrobiologie

Verbesserung des pH Wertes



pH Wert verbessert sich bei Plocher und Kontrolle

Sanierung flacher Kleinseen (SO/BE)

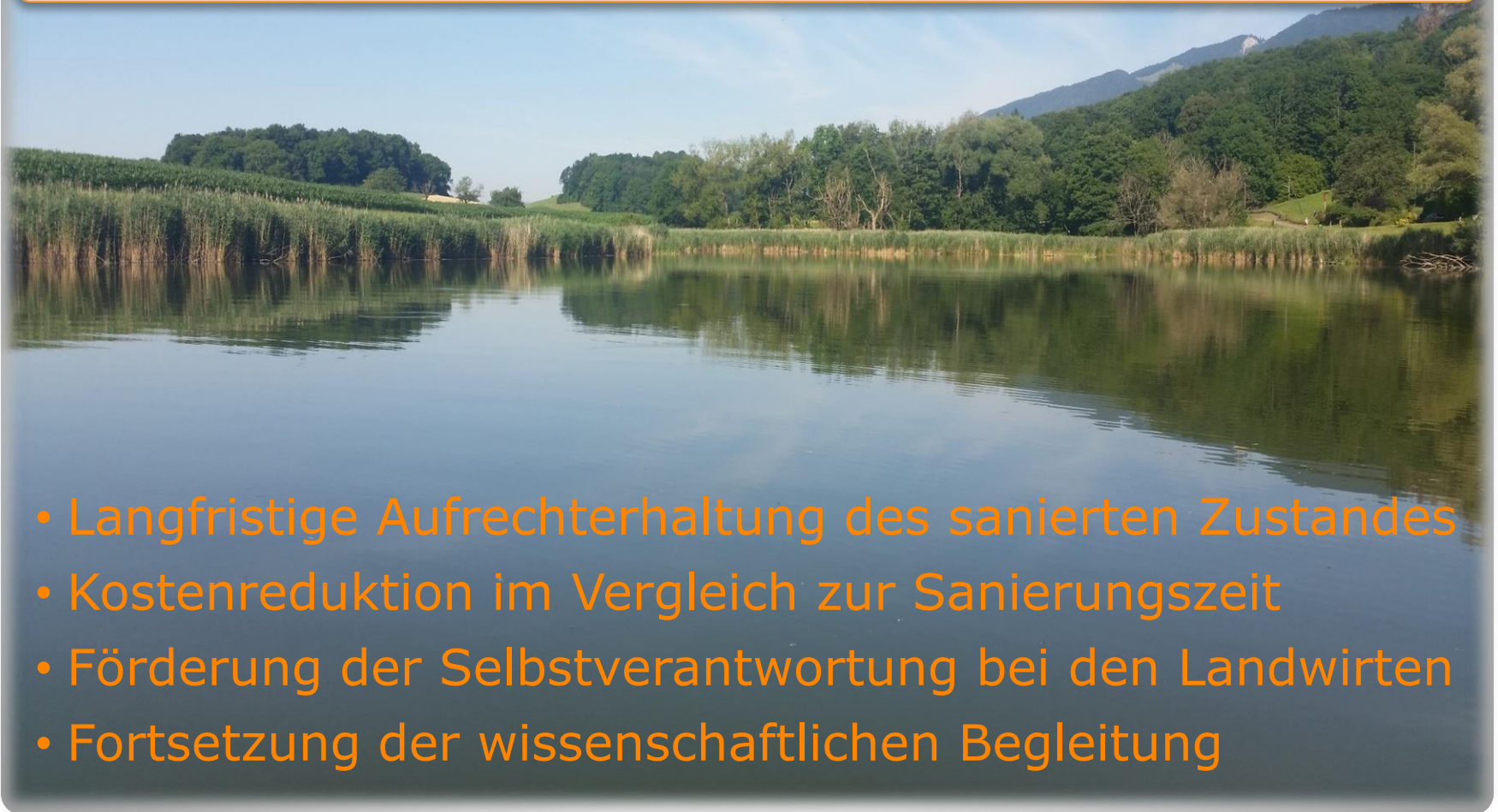
	Bellacher Weiher	Lobsigensee	Inkwilersee
Grösse [ha]	3	1.8	10
Tiefe [m]	2.2 (max.)	2.5 (max.)	2.9 (mittel)
Kosten Sanierung	25'000/Jahr	0	1.7 Mio
Ergebnis	nachhaltig saniert	See verschwunden	Zeit gewonnen
Verlandungsrate [cm / Jahr]	Vorher: 4 cm Jetzt: ~0 cm	3 cm Füllzeit: 70 J.	1-3 cm
Organismen am Weihergrund (Makrozoobenthos gem. Woodtli 2016)	35 verschiedene Arten	Ausschliesslich Nematoden (Fadenwürmer)	Hauptsächlich Tubificidae (Schlammröhren- würmer)

Bellacher Weiher Sanierung 2024 abgeschlossen

Wie geht es weiter?

Ab 2025 «Erhaltungsprogramm»

Ziele Erhaltungsprogramm



- Langfristige Aufrechterhaltung des sanierten Zustandes
- Kostenreduktion im Vergleich zur Sanierungszeit
- Förderung der Selbstverantwortung bei den Landwirten
- Fortsetzung der wissenschaftlichen Begleitung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!