

Stadt der jungen Forscher 2014



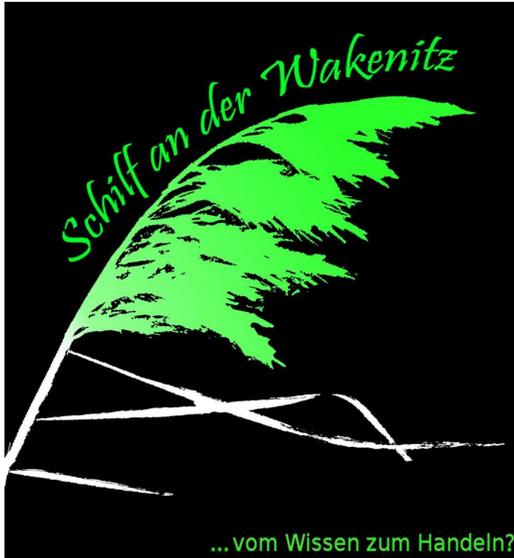
**Untersuchungen zum Schilfrückgang
an der Wakenitz**

**Ein Kooperationsprojekt zwischen
Schule und Hochschule**

PD Dr. Bärbel Kunze – Universität zu Lübeck

Untersuchungen zum Schilfrückgang an der Wakenitz

Ein mehrjähriges (seit 2009) fächerübergreifendes Kooperationsprojekt für Oberstufen-SchülerInnen, unter Beteiligung der Fächer Biologie, Chemie, Informatik und partiell Kunsterziehung.
Die Projektpartner sind



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
SCHÜLERAKADEMIE



Thomas - Mann - Schule Lübeck

- **Seit 1967 städtisches Gymnasium für Jungen und Mädchen**
- **Seit 1996 Teilnahme am europäischen Bildungsprojekt
COMENIUS**
- **Seit 1998 Veranstalter von MUNOL (Model of United Nations
of Lübeck)**
- **Seit 2000 Europa-Schule**
- **Im Schuljahr 2013 /14 960 Schülerinnen und Schüler**

Die fünf Initiativen

der Schülerakademie der Universität zu Lübeck

KiMM 

Kids in Media and Motion

Institut für Multimediale und Interaktive Systeme

LlaS 

Lübecker Informatik an Schulen

Institut für Multimediale und Interaktive Systeme

LILa 

Lübecker IngenieurInnen Labor

Institut für Medizintechnik

LIM α 

Lübecker Initiative Mathematik

Institut für Mathematik

LoLa 

Lübecker offenes Labor

Institut für Biologie



Die Wakenitz – der „Amazonas des Nordens“



Das Schilfrohr (*Phragmites australis*, Syn. *Phragmites communis*) ist ein weltweit verbreitetes Süßgras.

Standort: Röhrlichtzone stehender und langsam fließender Gewässer.

Ökologie: Die Bestände sind wichtige Biotope u.a. für Vögel, Jungfische

Vermehrung: Generativ über Samen oder vegetativ mit Hilfe der Rhizome

Seit etlichen Jahren ist ein Europa-weites Schilfsterben zu beobachten.



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

[ICH BIN ▾](#)
[THEMEN ▾](#)
[INTERNATIONAL ▾](#)

[Über muna](#)
[Presseartikel](#)
[Jury](#)
[Multiplikationsförderung](#)
[Die Preisträger](#)
[Kontakt](#)
[< DBU-Startseite](#)
25.08.2005


Stopp dem Schilfsterben: europäisches Problem wird nun intensiv bekämpft

Heute offizieller Start - Suche nach Auswegen - Deutsche Bundesstiftung Umwelt gibt 532.000 Euro

Hamburg / Plön. Mit Beginn des kommenden Monats startet ein Wissenschaftlerteam mit der Ursachenforschung zum Schilfsterben an Europas Seen. Auf der Prinzeninsel in Plön gaben heute Schleswig-Holsteins Minister für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Dr. Christian **von Boetticher**, und Dr.-Ing. E. h. Fritz **Brickwedde**, Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU, Osnabrück), den Startschuss für das Projekt, das mit 532.000 Euro von der DBU unterstützt wird.

Rätsel des Röhrichtsterbens auf die Spur kommen

Forscher des **Biozentrums Klein Flottbek der Universität Hamburg**, des **Ökologie-Zentrums der Universität Kiel** und der **Limnologischen Station der Technischen Universität München** wollen gemeinsam dem Rätsel des Röhrichtsterbens auf die Spur kommen. Einigen Seen in Europa geht nämlich das Schilf aus. Wo früher hundert Hektar Schilf standen - beispielsweise am Großen Plöner See -, sind heute gerade mal zehn geblieben. "Eine Katastrophe für



Im September geht es los: Forscher des Biozentrums Klein Flottbek der Universität Hamburg, des Ökologie-Zentrums der Universität Kiel und der Limnologischen Station der Technischen Universität München wollen gemeinsam dem Rätsel des Röhrichtsterbens auf die Spur kommen.

[\[Download\]](#)

Untersuchungs-Standorte



TMS

Wallbrechtbrücke; + +

Eichholz; - -

Kleiner See; - -

Absalonshorst; + / -

Groß Sarau; +

Quelle: Google



Veränderungen am Standort Eichholz



2003



2010



2011



In der Schule durchgeführte Untersuchungen

- Vermessung der Schilfpflanzen
- Wasserchemie (Oberfläche und Sediment)
-

An der Universität durchgeführte Untersuchungen

- Quantifizierung der Speicher-Kohlenhydrate im Rhizom
- Genetischer Fingerabdruck der Schilfklone

Untersuchungen im Freiland



Untersuchung: Schilfvermessung

Methoden

Ergebnisse

Diagramme

Auswertungen

Schilfvermessung Mittelwerte

Sortieren nach Standort ([flussaufwärts](#) / [flussabwärts](#)) oder Datum ([aufsteigend](#) / [absteigend](#))

Standort	Datum	HL _u W	HL ^ü W	HL _{ges.}	HD _u	HD _m	Bb	Bl	Rl	Bz	Nz	Einzel- ergebnisse
		cm	cm	cm	mm	mm	cm	cm	cm			
Wallbrechtbrücke	2013-10-17	109.2	154.5	263.7	7.3	5.6	3.3	37.8	15	14	19	→
Eichholz	2013-10-23	68.6	91.2	159.8	3.9	3.4	2.9	28	k.A.	10	12	→
Eichholz	2012-10-24	46.7	135	181.7	4.6	3.9	2.6	33.9	0	11	14	→
Eichholz	2011-10-21	46.9	141.1	188	5.1	4.6	2.5	33.6	15.6	10	15	→
Eichholz	2011-09-05	68.1	94.1	162.2	5.8	5.1	1.9	22.3	0	8	9	→
Eichholz	2011-06-30	42.8	67.4	110.2	4.5	3.9	2.3	22.3	0	4	5	→
Eichholz	2010-10-04	50	116.3	166.3	4.1	3.7	2.5	37.6	14.5	6	6	→
Eichholz	2010-06-17	50	161.9	211.9	8.1	7.1	4.4	36	0	4	7	→
Eichholz	2009-10-28	44.7	160.6	205.3	6.3	5.1	2.8	32	15.2	12	14	→
Eichholz	2009-09-24	46.5	162.7	209.2	6.8	5.6	2.9	30	19.3	12	15	→
Kleiner See	2013-10-23	29.5	135.9	165.8	5.3	4.3	2.2	28.7	6.6	10	14	→
Kleiner See	2012-10-24	42	147.9	190	6.2	4.7	3.1	32.2	5.5	10	13	→
Kleiner See	2011-10-17	58.4	106.2	164.5	6.1	4.8	2.5	29.4	13	9	13	→
Kleiner See	2011-09-05	65.8	98.1	163.9	5.3	4	1.8	18.7	0	9	11	→

Karte

Untersuchung: Schilfvermessung

Gemessen jeweils im Oktober des Jahres

Methoden

Ergebnisse

Diagramme

Auswertungen

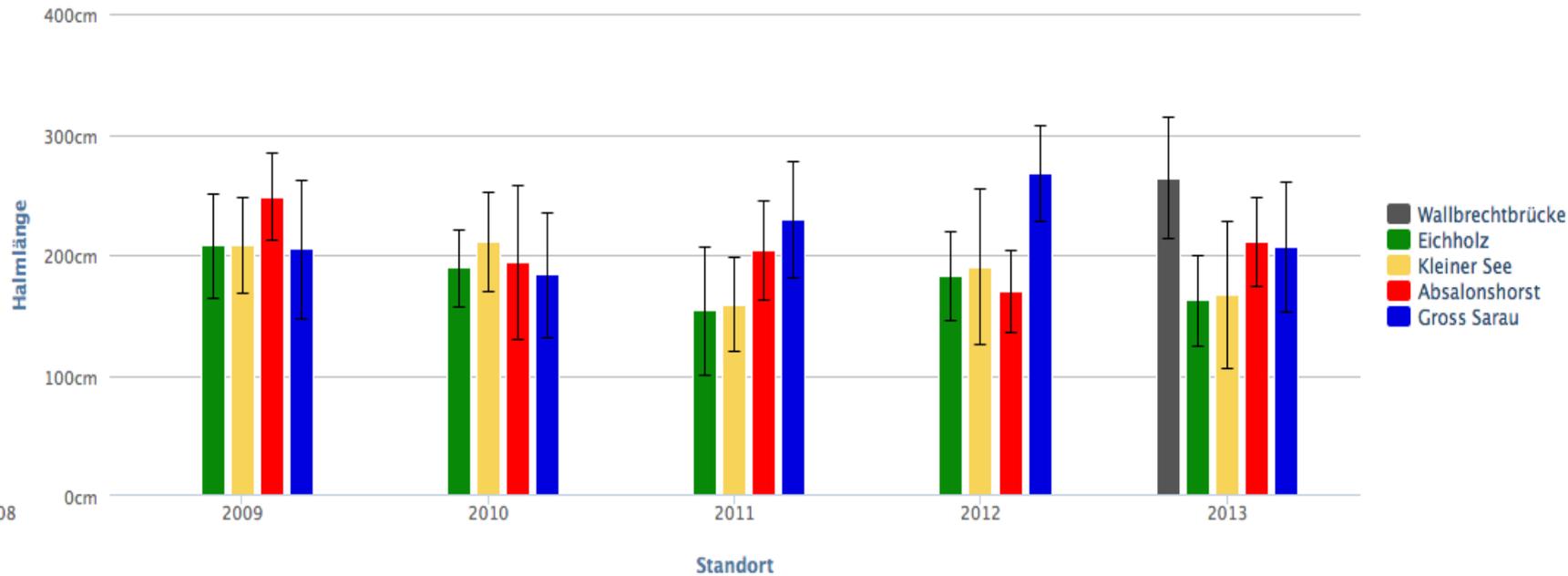
Diagramm Typ: Balken Diagramm

X-Achse: Standort

Y-Achse: Halmlänge

Schilfprojekt

Ein Projekt der Thomas Mann Schule



Chemische Wasseranalyse

Oberflächenwasser am Standort

- Sauerstoffgehalt
- Wassertemperatur
- Sichttiefe

in der Schule

- BSB 5 Wert
- Gesamthärte
- Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Ammonium
- Eisen
- Nitrit
- Nitrat
- Phosphat
- Silikat

Sedimentwasser am Standort

- Sauerstoffgehalt

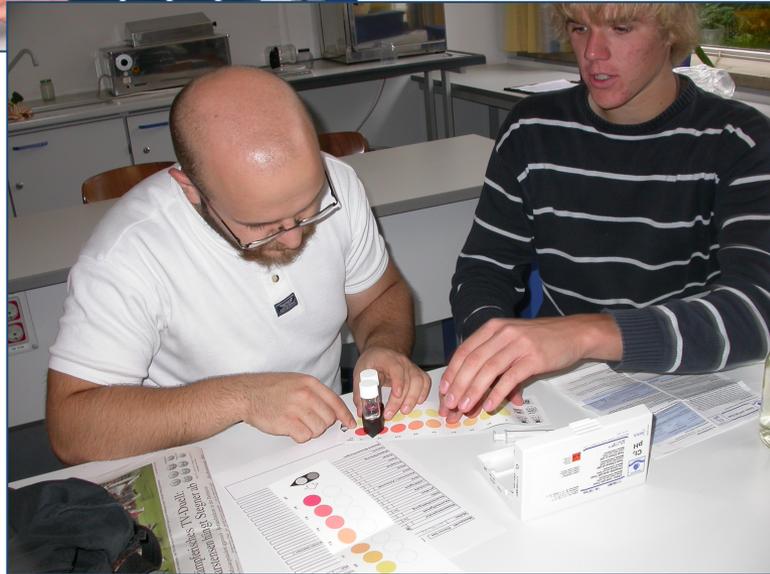
in der Schule

- Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Ammonium
- Nitrit
- Nitrat
- Phosphat
- Sulfat
- Sulfid

Das schwimmende Labor



Wasser-Analyse in der Schule



Weitere untersuchte Parameter



- Keimfähigkeit der Samen
- Saprobien-Index
- Makrofauna
- Geo-Vermessung

Zur Messung einiger Parameter wurden Geräte entwickelt

- Bruchfestigkeit der Halme
- Stechen / Ansaugen von Sedimentkernen

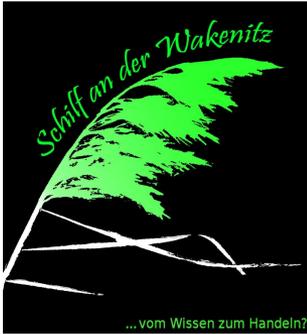
Sedimentkerne



Quantifizierung des organischen Anteils im Sediment

Sedimentuntersuchungen: Zusammenfassung der Messergebnisse							
	Einwaage der Trockensubstanz	Auswaage nach dem Brennen	Gewichtsverlust	organischer Anteil im Sediment			
Groß Sarau	199,37 g	185,71 g	13,66 g	6,85%			
	308,37	292,91	15,46	5,01%			
Absalonshorst	110,42 g	79,14 g	31,28 g	28,33%			
	164,42	113,64	50,78	30,89%			
Kleiner See	57,45 g	26,81 g	30,64 g	53,33%			
	96,65	29,01	67,64	69,98%			
Eichholz	67,09 g	22,03 g	45,06 g	67,16%			
	111,89	55,3	56,86	50,82%			
Eichholz 2011 war stark mit Muschelschalen durchsetzt							
Kleiner See 2011 bestand fast nur aus abgestorbenen Schilfstängeln							

Der Anteil organischen Materials im Sediment ist negativ korreliert mit dem Wachstumsverhalten der vier Schilfbestände.



Im Schülerlabor LOLA durchgeführte Ferienkurse zur Biochemie bzw. Genetik des Schilfs

- 2011: Quantifizierung der Speicher-Kohlenhydrate im Rhizom
- 2012: Genetischer Fingerabdruck der Schilfklone
(wird kontinuierlich weiter geführt)

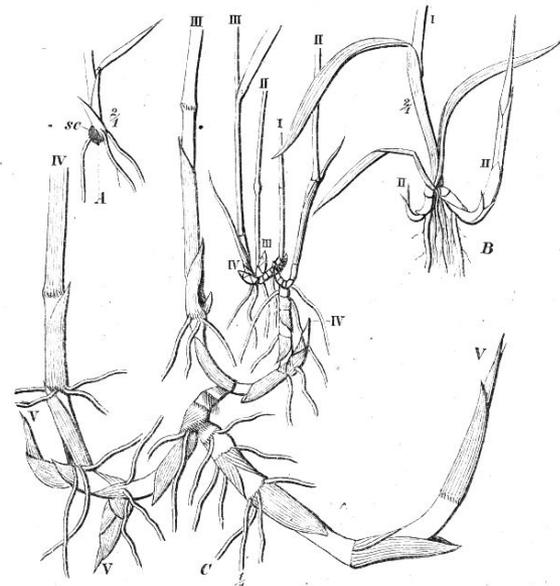
Schilf mit Rispe und Rhizom



Wikimedia: Darkone



Wikimedia: Kenraiz

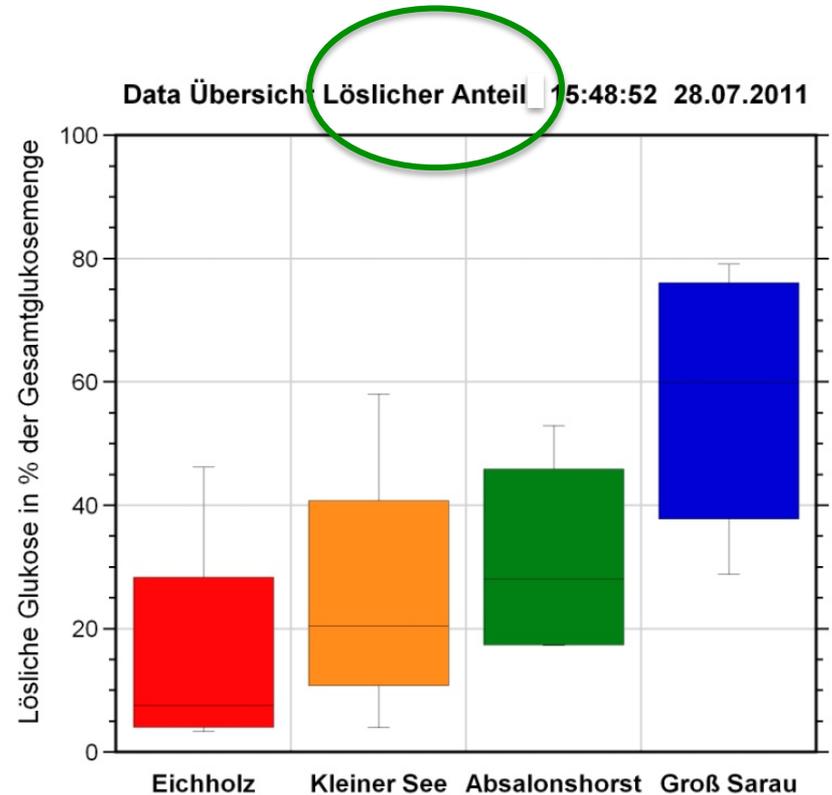
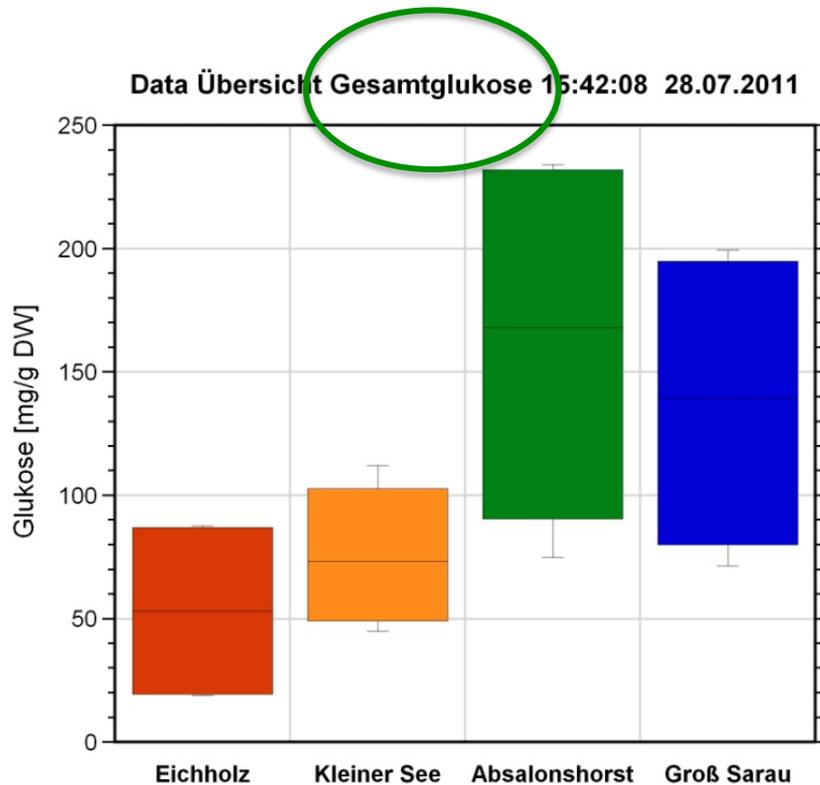


Wikimedia

LOLA-Ferienkurs 2011: Quantifizierung der Speicher-Kohlenhydrate im Schilf-Rhizom



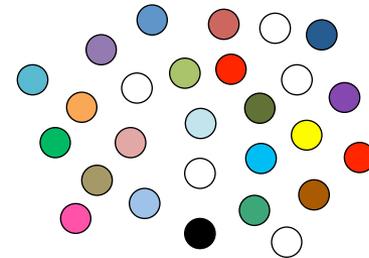
Bestimmung der Speicher-Kohlenhydrate in Rhizomen („geerntet“ im März 2011)



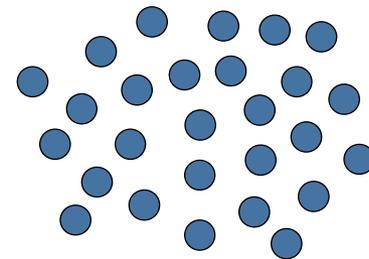
Schilf ist genetisch eine besondere Pflanze

- Schilf kann sich sowohl **generativ** (über Samen) als auch **vegetativ** (über Rhizomsprossen) vermehren

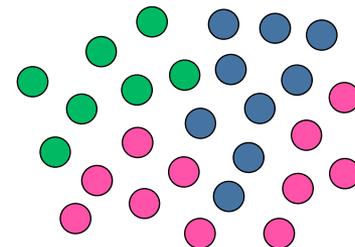
- Das bedeutet, ein Schilfbestand kann aus vielen, genetisch unterscheidbaren Pflanzen bestehen ...



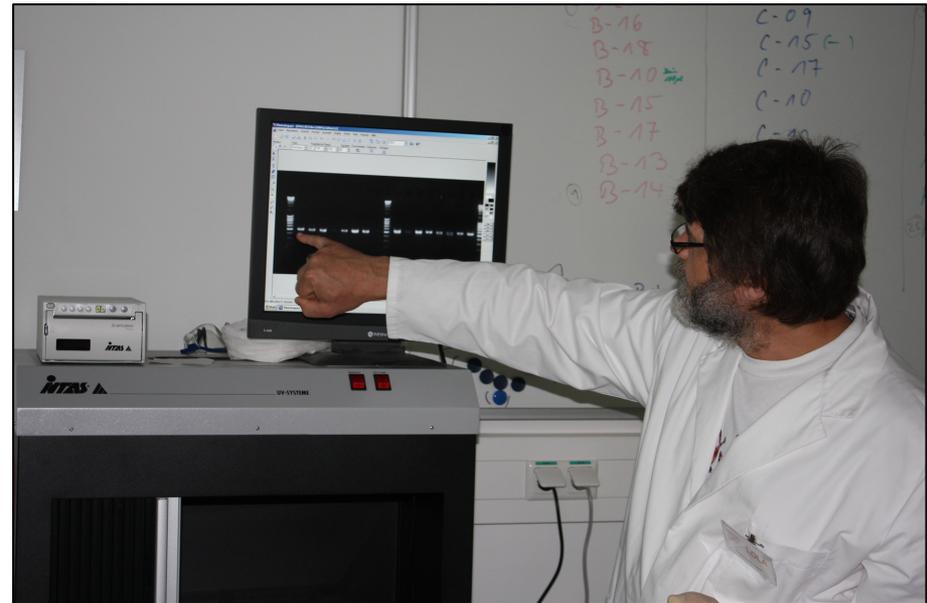
- ... oder im Extremfall aus den Nachkommen einer einzelnen Pflanze (ein Klon) ...

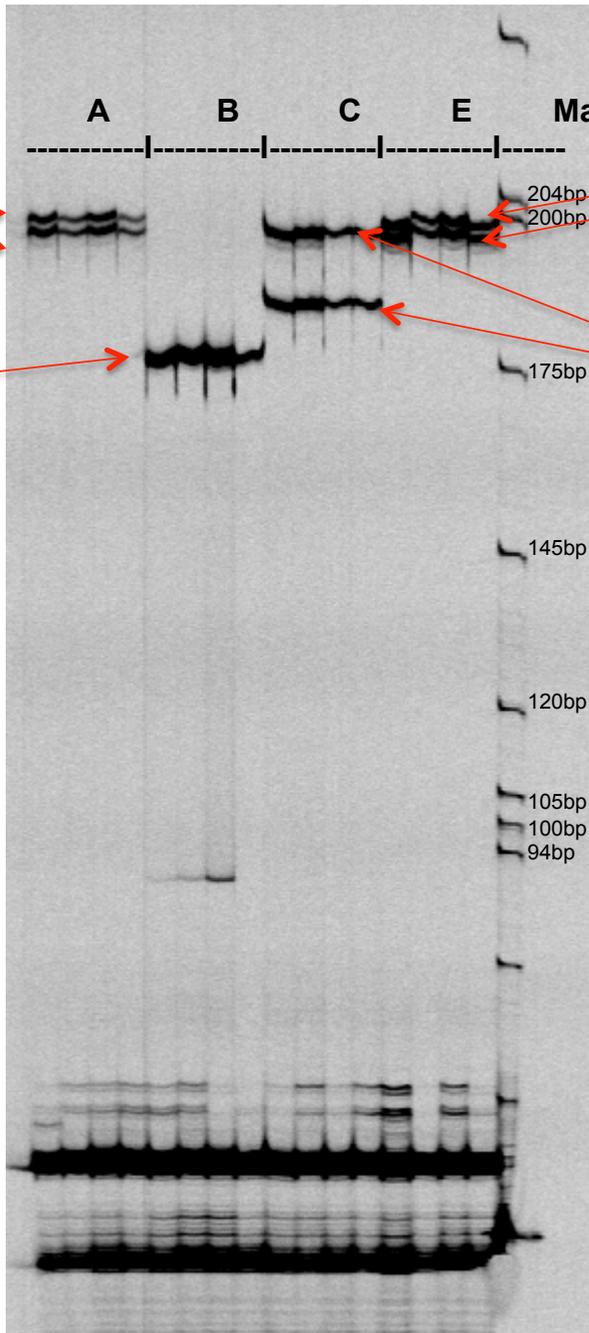


- ... oder aus einem Mosaik verschiedener Klone.



LOLA-Ferienkurs 2012: Genetischer Fingerabdruck des Schilfs





A
Kleiner See
Allele A1 / A2
(202 / 199 bp)

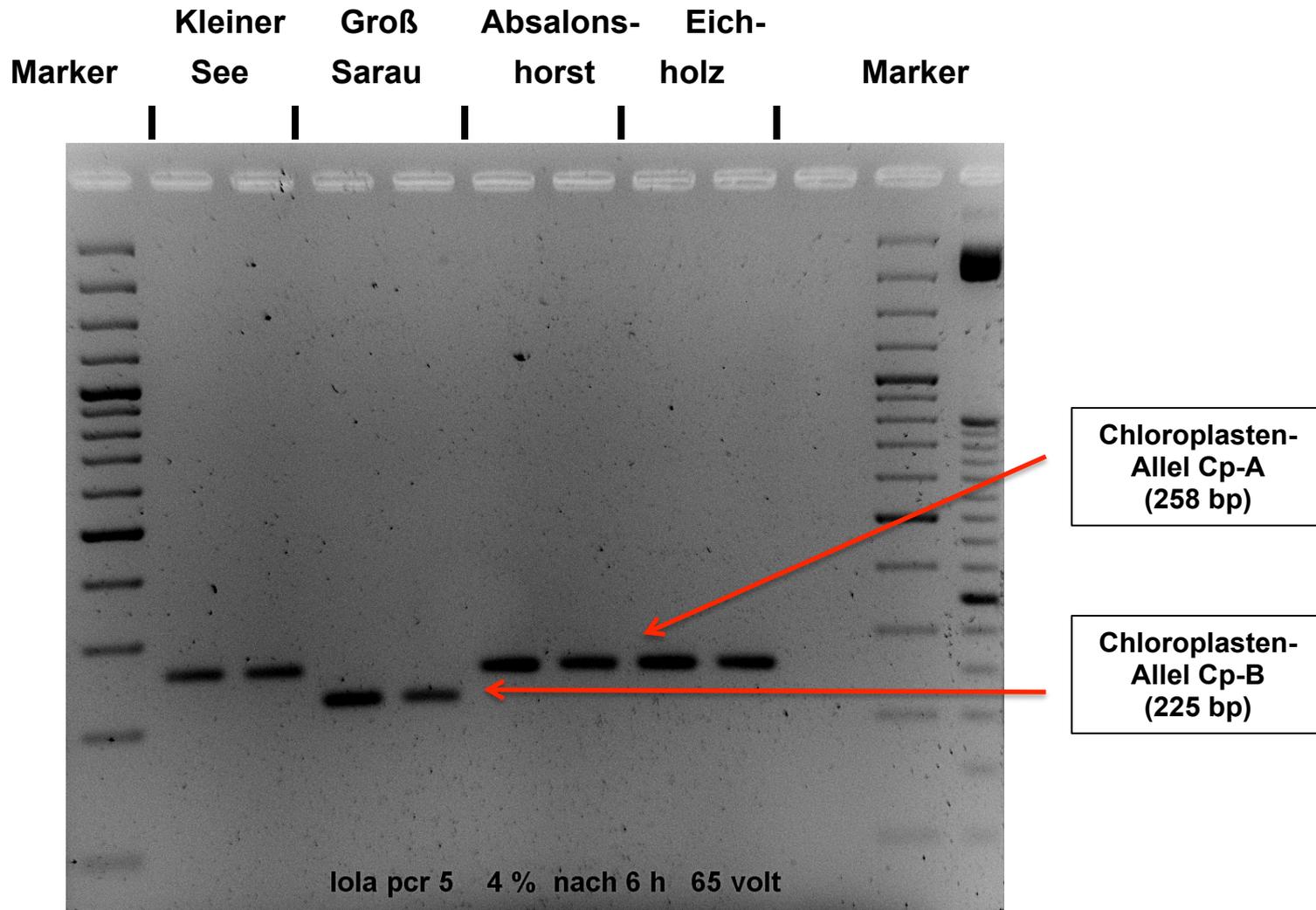
B
Groß Sarau
Allel B1
(178 bp)

E
Eichholz
Allele A1 / A2
(202 / 199 bp)

C
Absalonshorst
Allele C1 / C2
(198 / 186 bp)

Auftrennung verschiedener Schilf-PCR-Produkte (Kernmarker) auf einem hochauflösenden Polyacrylamid-Gel

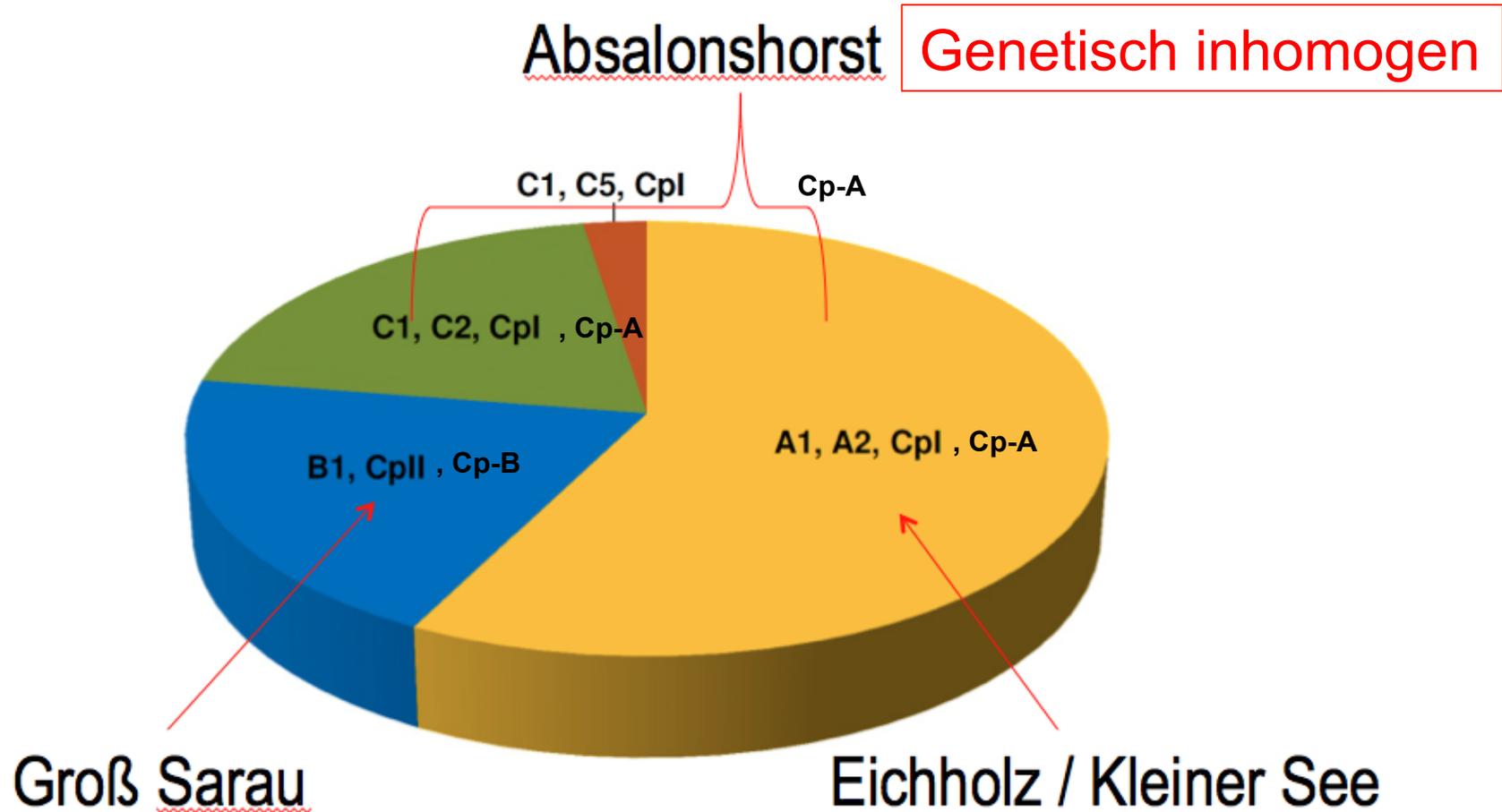
Auftrennung verschiedener Schilf-PCR-Produkte (Chloroplastenmarker cpk) auf einem Agarosegel



Zusammenstellung der genetischen Schilf-Daten (Stand: Dezember 2013)

Standort	Kernmarker (PaGT22)		Chloroplastenmarker (sen / anti)		Chloroplastenmarker (cpk)	
	Probennummern	Allel(e) (Größe in bp)	Probennummern	Allel(e) (Größe in bp)	Probennummern	Allel(e) (Größe in bp)
A <u>Kleiner See</u>	Sequenziert: 07, 08, 09, 10, 12, 13, 14, 15, 17	A1/A2 (202 / 199)	Sequenziert: 08, 09, 10, 15, 16, 20 Elektrophorese: 07, 11, 12, 13, 14	Cp-I (553)	Elektrophorese: 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20	Cp-A (258)
B <u>Groß Sarau</u>	Sequenziert: 08, 09, 10, 12, 14, 16, 17, 18	B1 (178)	Sequenziert: 08, 12, 16, 18 Elektrophorese: 09, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 20	Cp-II (510)	Elektrophorese: 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Cp-B (225)
C <u>Absalons- horst</u>	Sequenziert: 01, 02, 08, 09, 10, 11, 15, 18	C1/C2 (198 / 186)	Sequenziert: 01, 02, 08, 15, 17 Elektrophorese: 03, 04, 09, 10, 11, 12, 18	Cp-I (553)	Elektrophorese: 01, 02, 03, 04, 08, 09, 10, 11, 12, 15, 17, 18	Cp-A (258)
	Sequenziert: 04, 03	A1/A2 (202 / 199)				
	Sequenziert: 17	C1/C5 (198 / 196)				
E <u>Eichholz</u>	Sequenziert: 01, 03, 04, 06, 07, 09, 12, 13, 16, 17, 19, 20	A1/A2 (202 / 199)	Sequenziert: 03, 06, 12, 13, 16, 17 Elektrophorese: 04, 07, 09, 19	Cp-I (553)	Elektrophorese: 01, 03, 04, 06, 07, 09, 12, 13, 16, 17, 19, 20	Cp-A (258)
W <u>Wallbrecht brücke</u>	Elektrophorese: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08	A1/A2 (c.a. 200)	noch keine Daten		Elektrophorese: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08	Cp-A (258)

Zusammenstellung der genetischen Schilf-Daten (Stand: Dezember 2013)



Wallbrechtbrücke (Marker Cp-A / Cp-B noch nicht untersucht)

Genetisch deutlich von den anderen Standorten zu unterscheiden; in sich vermutlich homogen.

Erscheinen bisher genetisch gleich und in sich homogen.

Um den Einfluss des Genotyps zu testen, wurden Rhizome aus Groß-Sarau im Kleinen See eingepflanzt (nach Überwinterung im Kübel)



März 2014



Mai 2014



Juni 2014

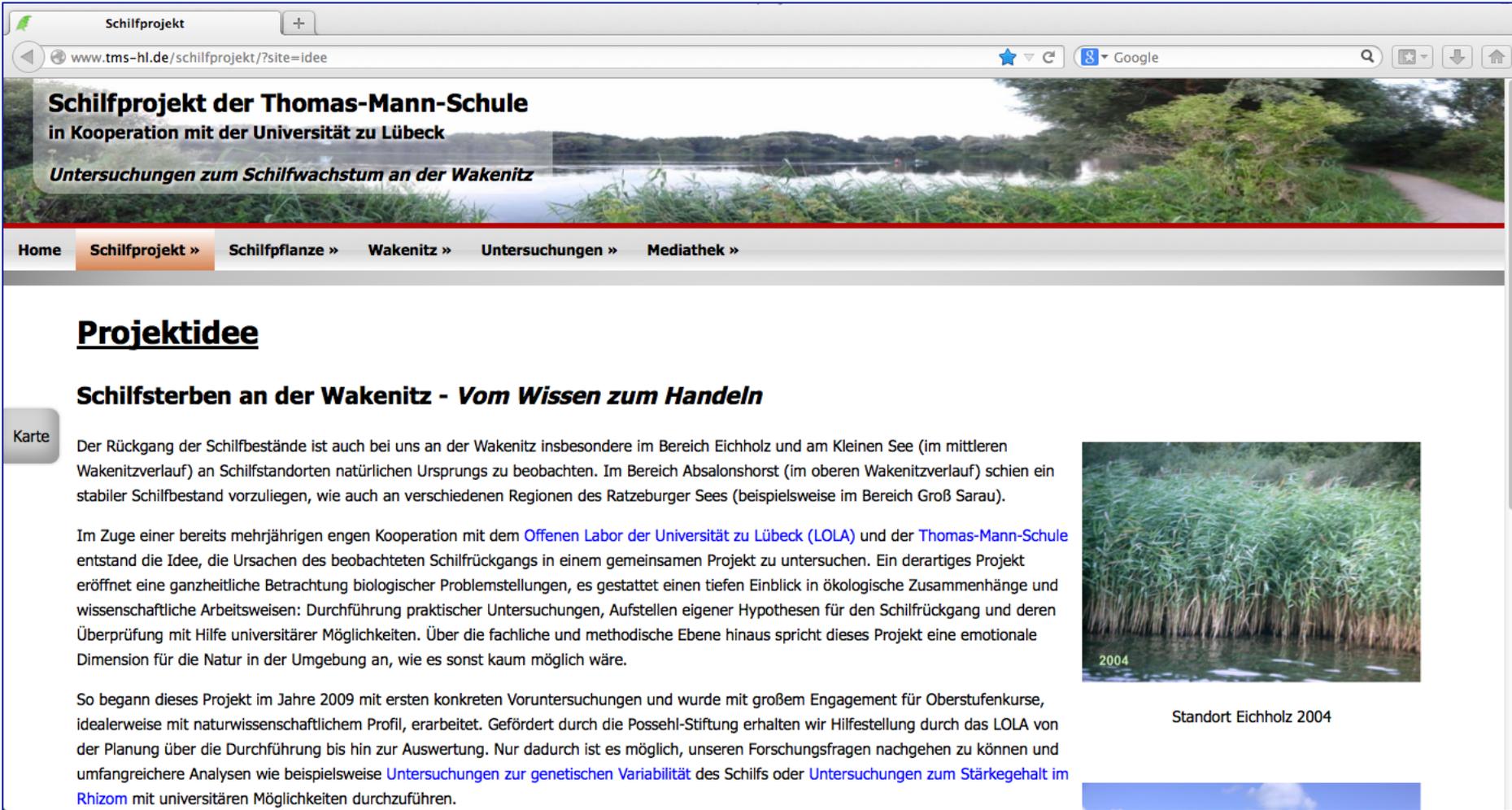
2012 / 2013 war ein kritischer Zeitpunkt für das Projekt ...

- ... die engagierten Schilf-Lehrer gingen in Pension
- ... die Datenfülle wurde unüberschaubar

Diese „Klippe wurde umschifft“ ...

- ... die „Pensionäre“ haben die Nachfolgerinnen erfolgreich eingearbeitet
- ... mit Hilfe von LlaS wurden eine Datenbank und die Schilf-Homepage aufgebaut

Im Schuljahr 2013 /14: „Wakenitz goes digital“



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'www.tms-hl.de/schilfprojekt/?site=idee'. The page title is 'Schilfprojekt der Thomas-Mann-Schule in Kooperation mit der Universität zu Lübeck'. Below the title is a navigation menu with 'Schilfprojekt' highlighted. The main content area features a large image of a lake with reeds and a path. The text on the page describes a project about reed decline at the Wakenitz. A sidebar on the left contains a 'Karte' button. A photo of reeds from 2004 is shown on the right, with a caption 'Standort Eichholz 2004'.

Schilfprojekt der Thomas-Mann-Schule
in Kooperation mit der Universität zu Lübeck
Untersuchungen zum Schilfwachstum an der Wakenitz

Home Schilfprojekt » Schilfpflanze » Wakenitz » Untersuchungen » Mediathek »

Projektidee

Schilfsterben an der Wakenitz - Vom Wissen zum Handeln

Karte

Der Rückgang der Schilfbestände ist auch bei uns an der Wakenitz insbesondere im Bereich Eichholz und am Kleinen See (im mittleren Wakenitzverlauf) an Schilfstandorten natürlichen Ursprungs zu beobachten. Im Bereich Absalonshorst (im oberen Wakenitzverlauf) schien ein stabiler Schilfbestand vorzuliegen, wie auch an verschiedenen Regionen des Ratzeburger Sees (beispielsweise im Bereich Groß Sarau).

Im Zuge einer bereits mehrjährigen engen Kooperation mit dem [Offenen Labor der Universität zu Lübeck \(LOLA\)](#) und der [Thomas-Mann-Schule](#) entstand die Idee, die Ursachen des beobachteten Schilfrückgangs in einem gemeinsamen Projekt zu untersuchen. Ein derartiges Projekt eröffnet eine ganzheitliche Betrachtung biologischer Problemstellungen, es gestattet einen tiefen Einblick in ökologische Zusammenhänge und wissenschaftliche Arbeitsweisen: Durchführung praktischer Untersuchungen, Aufstellen eigener Hypothesen für den Schilfrückgang und deren Überprüfung mit Hilfe universitärer Möglichkeiten. Über die fachliche und methodische Ebene hinaus spricht dieses Projekt eine emotionale Dimension für die Natur in der Umgebung an, wie es sonst kaum möglich wäre.

So begann dieses Projekt im Jahre 2009 mit ersten konkreten Voruntersuchungen und wurde mit großem Engagement für Oberstufenkurse, idealerweise mit naturwissenschaftlichem Profil, erarbeitet. Gefördert durch die Possehl-Stiftung erhalten wir Hilfestellung durch das LOLA von der Planung über die Durchführung bis hin zur Auswertung. Nur dadurch ist es möglich, unseren Forschungsfragen nachgehen zu können und umfangreichere Analysen wie beispielsweise [Untersuchungen zur genetischen Variabilität](#) des Schilfs oder [Untersuchungen zum Stärkegehalt im Rhizom](#) mit universitären Möglichkeiten durchzuführen.



Standort Eichholz 2004

Untersuchungen: Wasseranalyse

Methoden

Ergebnisse: Oberfläche

Ergebnisse: Sediment

Diagramme

Auswertungen

Diagramm Typ: X-Achse: Y-Achse:

Schilfprojekt
Ein Projekt der Thomas Mann Schule

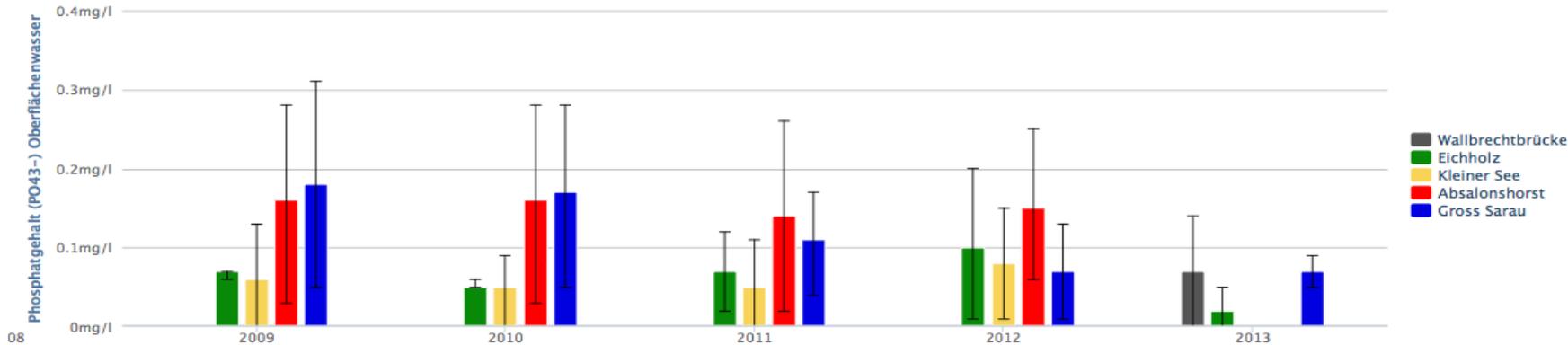
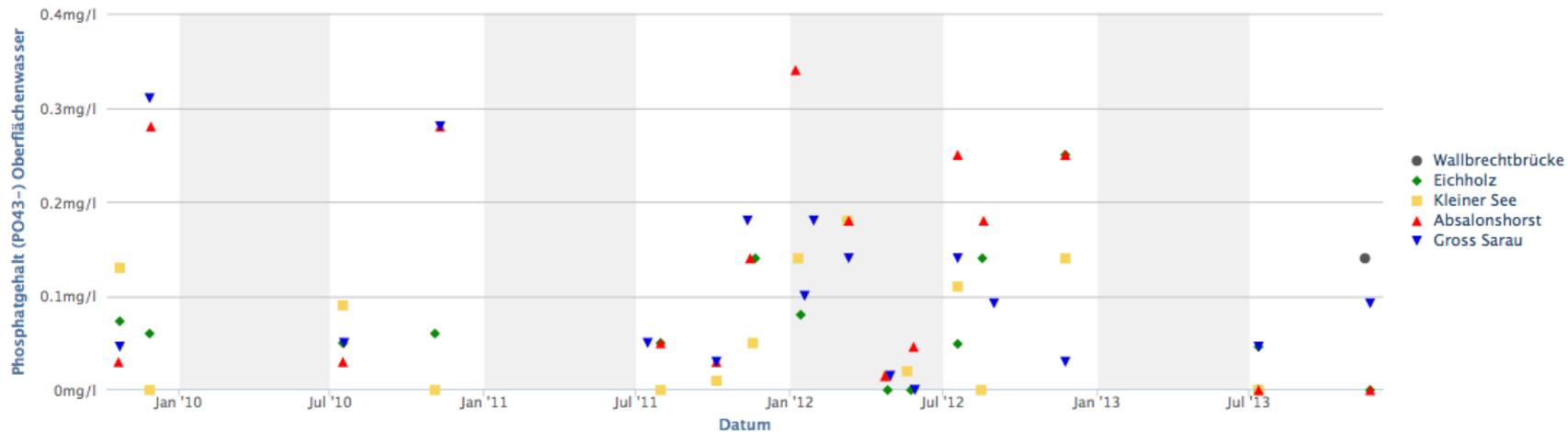


Diagramm Typ: X-Achse: Y-Achse:

Schilfprojekt
Ein Projekt der Thomas Mann Schule

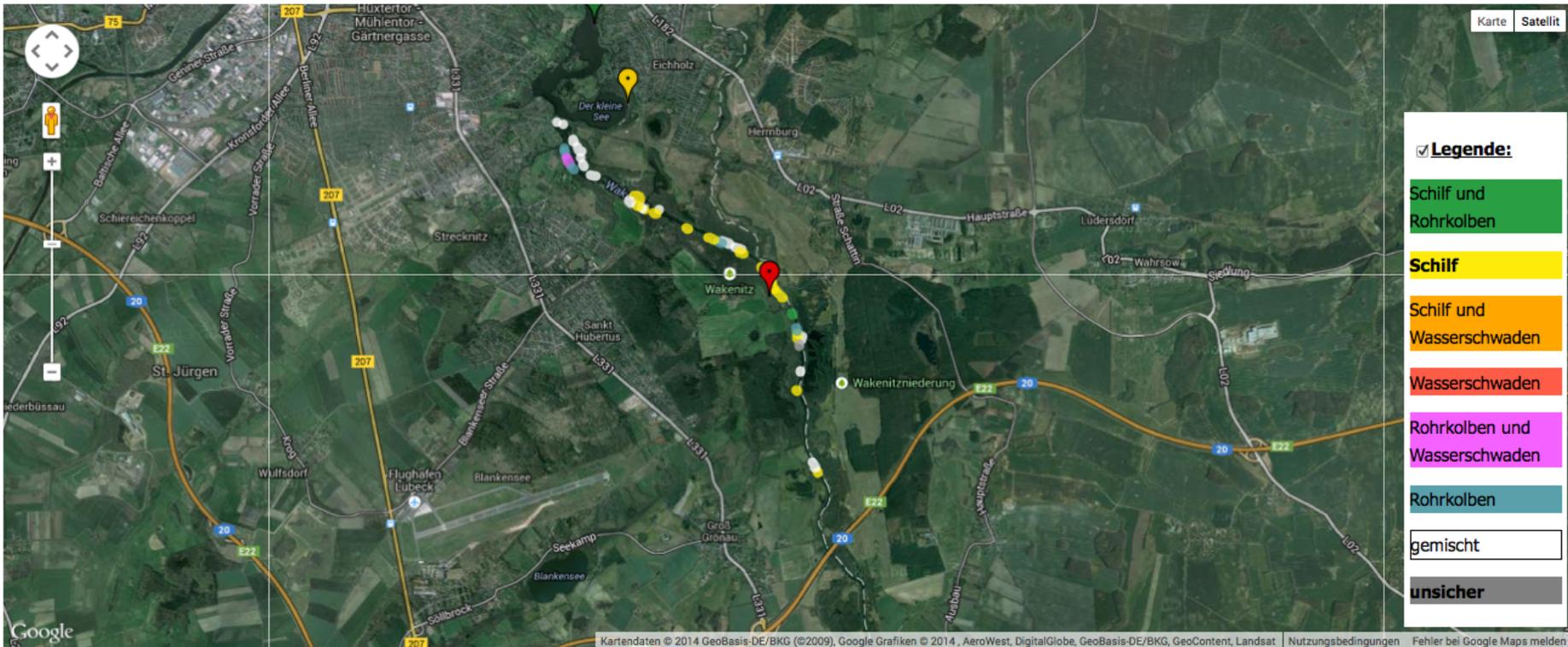


Untersuchung: Geovermessung der Schilfbestände

Methoden

Ergebnisse

Auswertungen



Das Schilf-Projekt im Jahr der Wissenschaft 2012



Auf der Hühnwiese

In St. Petri



Auszeichnung besonders verdienter Lehrkräfte bei der SaLü-Feier im April 2013



Die Thomas-Mann-Schule wird als „Zukunfts-Schule“ ausgezeichnet (Juni 2014)

- Schilfprojekt
- Model United Nation of Lübeck (MUNOL)

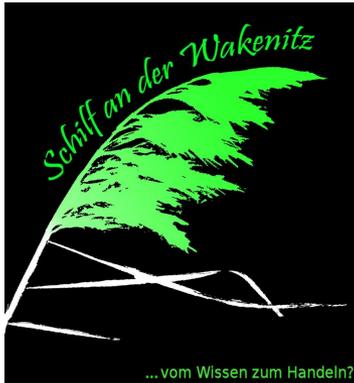
Thomas-Mann-Schule

Institut
für Qualitätsentwicklung
an Schulen
wig-Holten



Zukunftsschule
HEUTE SCHON FÜR MORGEN BEWEGEN





Bisher konnte kein eindeutiger Verursacher für den Schilfrückgang an den betroffenen Standorten nachgewiesen werden.

Mit dem unterschiedlichen Wachstumsverhalten korrelieren ...

- ... der Anteil anorganischen Materials im Sediment
- ... der Gehalt an Speicher-Kohlenhydraten im Rhizom
- ... im Fall des Standorts Groß-Sarau der Genotyp

AUSBLICK

- ... Vepflanzung von gut wüchsigen Rhizomen
- ... Untersuchung der Keimfähigkeit und Auspflanzen von Sämlingen
- ... Vollständige GEO-Vermessung der Bestände, ev. mit Quadrokopter
- ... regelmässige Vermessung der Pflanzen
- ... regelmässige Analyse der Wasser- und Sediment-Chemie

Der Erfolg dieses Projektes liegt begründet ...

- ... im besonderen Engagement der Lehrkräfte
- ... in den Freiräumen, die die Schulleitung den Lehrkräften einräumt
- ... in der partnerschaftlichen und vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Schule und Universität
- ... im speziellen Engagement einzelner SuS

Link zur Schilf-Homepage:

<http://www.tms-hl.de/schilfprojekt/>

