

Hochschule Anhalt
Bernburg



Prof. Dr. Wolfram Kircher

Pflanzenverwendung
in privaten
Schwimmteichen –
Teichtypen,
Filtermethoden,
Bepflanzungsbeispiele



Was ist ein Schwimmteich?

(angelehnt an FLL, 2017)



Pool oder Teich, der zum Schwimmen/Baden genutzt wird



Gegen den Untergrund abgedichtet



Unterteilt in Regenerationszone und Schwimmzone



Wasseraufbereitung mit biologischen Methoden (+ mechanisch oder physicalisch/chemisch)



Keine chemischen Wasserzusätze
keine UV-Bestrahlung



Ellicar Gardens, Gringley on the Hill, UK

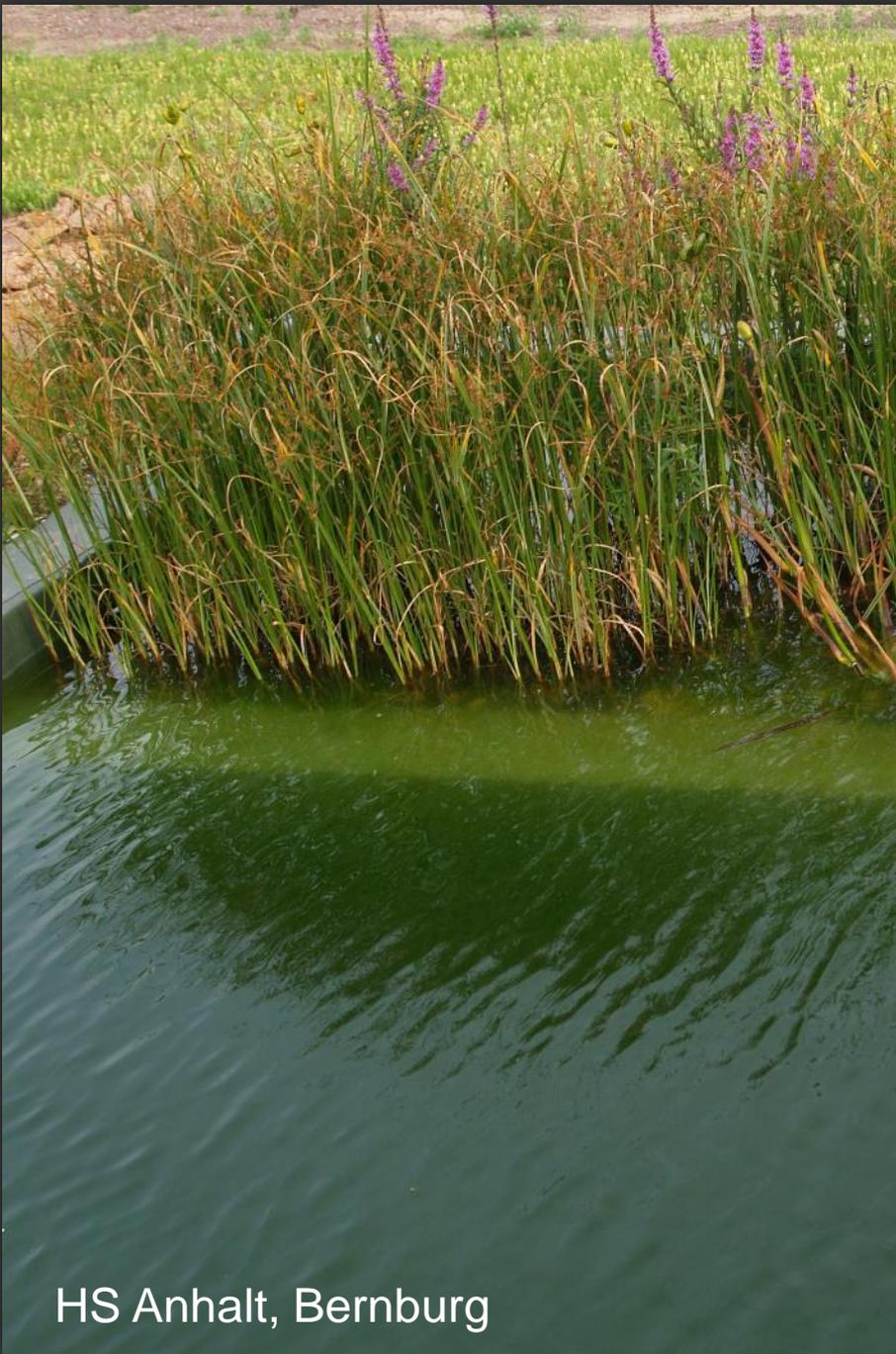
www.ellicargardens.co.uk/



Inhalt

- 1** Methoden der Wasseraufbereitung
- 2** Partitionierung und Bauweisen
- 3** Schwimmteich-Typen
- 4** Algen minimieren
- 5** Bepflanzung optimieren
- 6** Pflanzensortimente
- 7** BONUSMATERIAL:
Der Steingartenfilter





HS Anhalt, Bernburg

1

Methoden zur
Wasseraufbereitung

3

Filtrations – Prinzipien (angelehnt an FLL 2011/ -17)

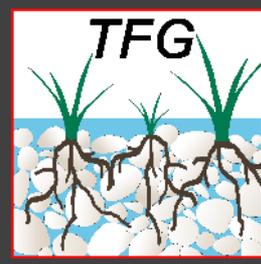
Hydrobotanisches System

Technisches Feuchtgebiet

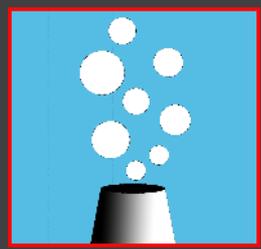
Langsamfilter

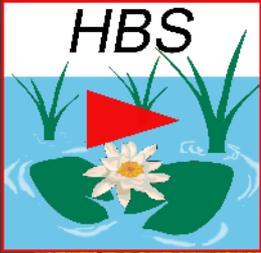
Biofilm aufbauender Substrat-Filter

(oder technische Einheit) Schnellfilter



+ Zusätzliche Einrichtungen

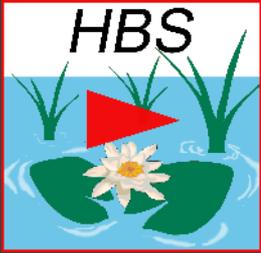




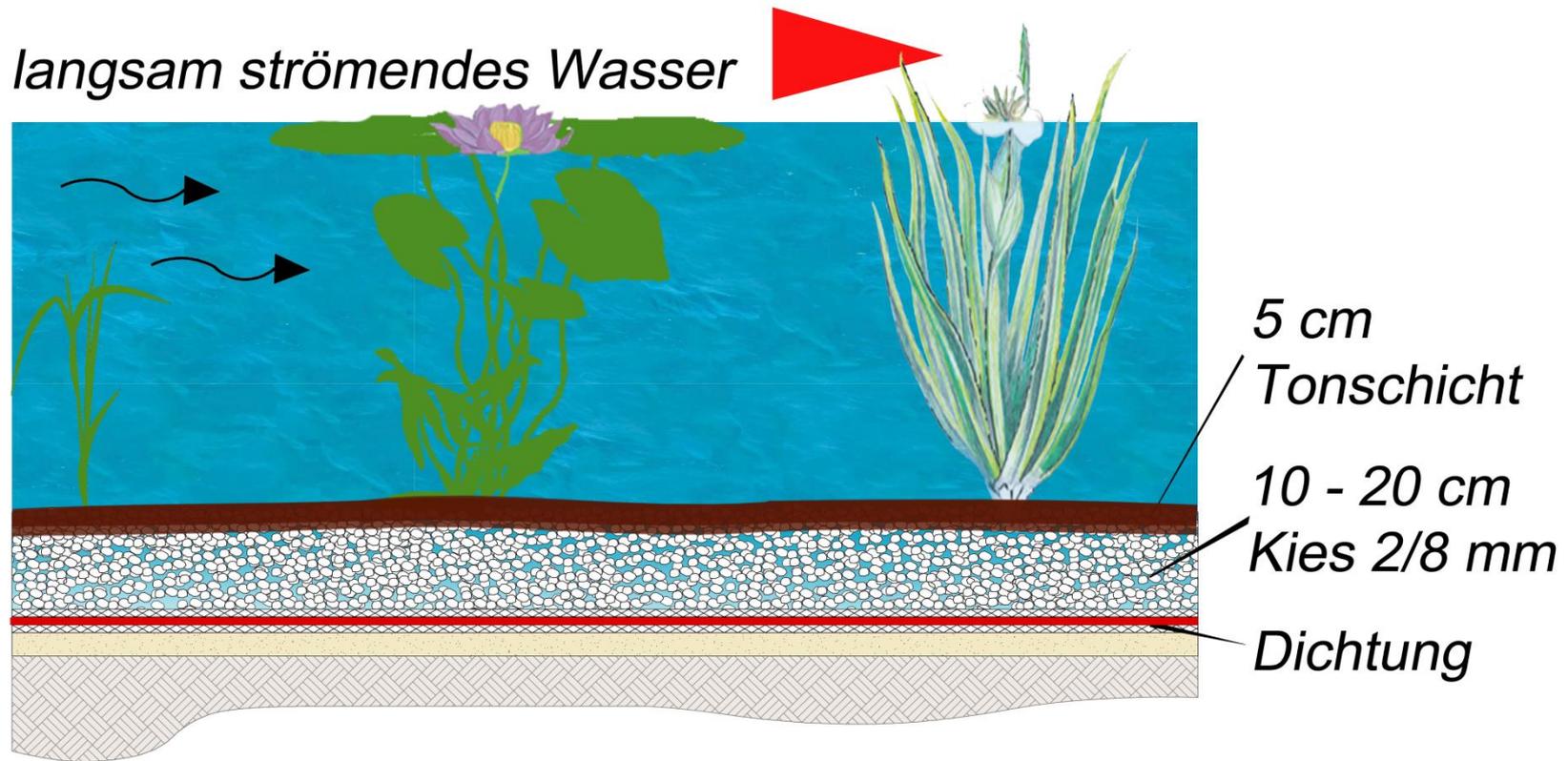
Hydrobotanisches System

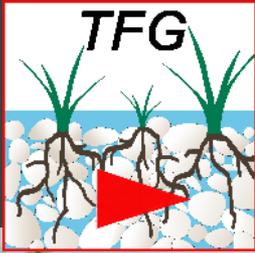


Staßfurt, Sachsen-Anhalt



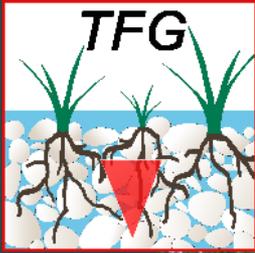
Hydrobotanisches System





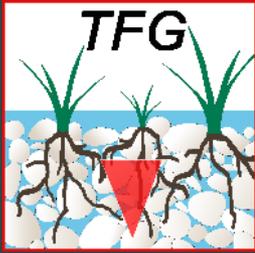
Technisches Feuchtgebiet = langsam durchströmter Substratfilter





Technisches Feuchtgebiet = langsam durchströmter Substratfilter





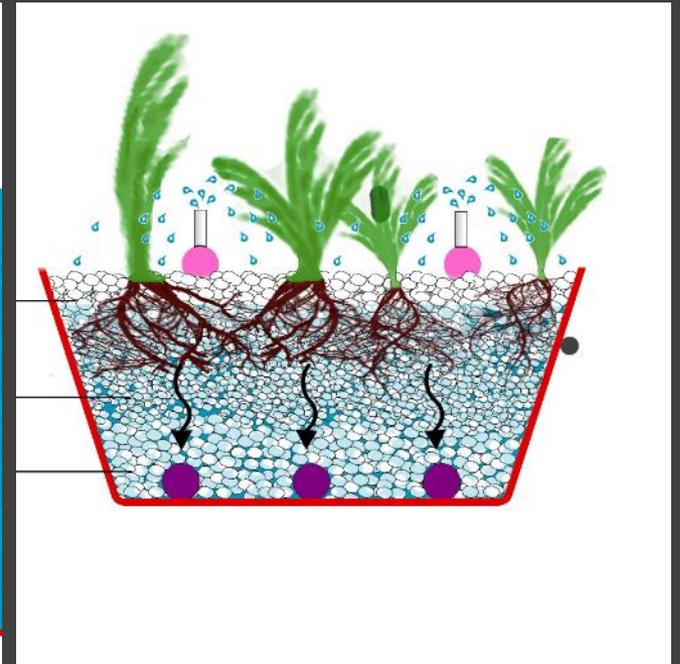
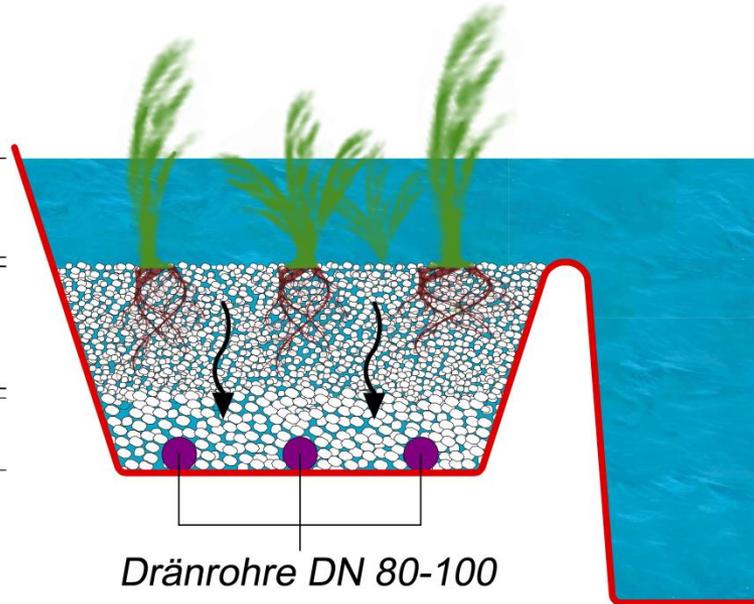
Technisches Feuchtgebiet = langsam durchströmter Substratfilter

Wasser-
stand
20-40 cm

Kies 1/8
60 cm

Kies 8/16
20 cm

Dränrohre DN 80-100



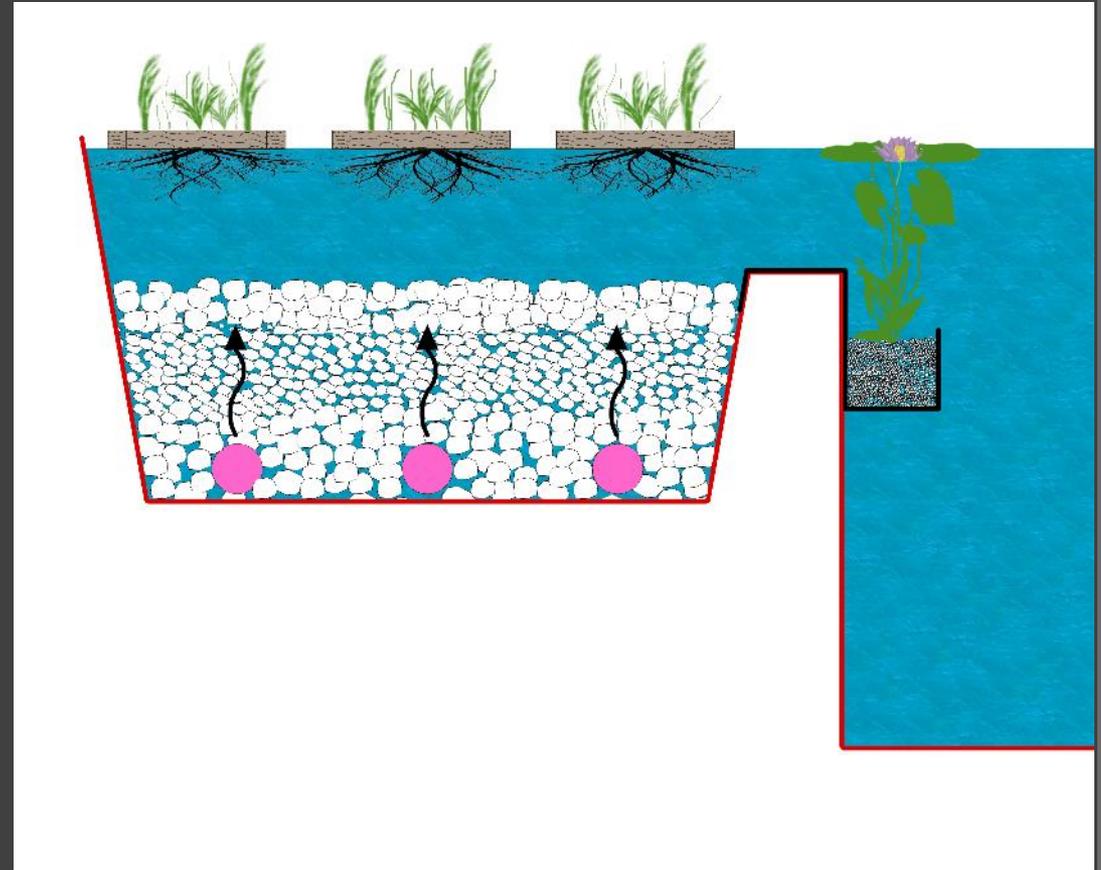
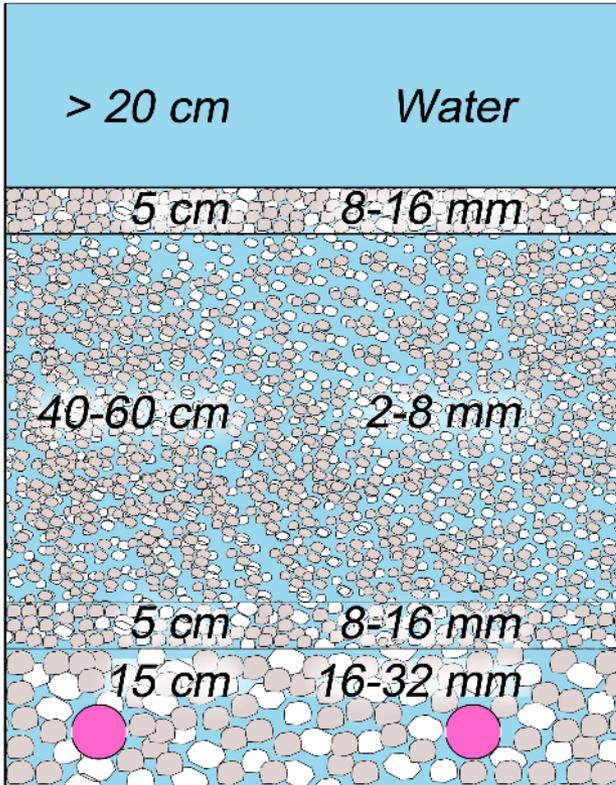


Biofilm aufbauender Substrat-Filter = schnell durchströmter Substratfilter





Biofilm aufbauender Substrat-Filter = Schnellfilter





Biofilm aufbauender Substrat-Filter = Schnellfilter



HS Anhalt, Bernburg

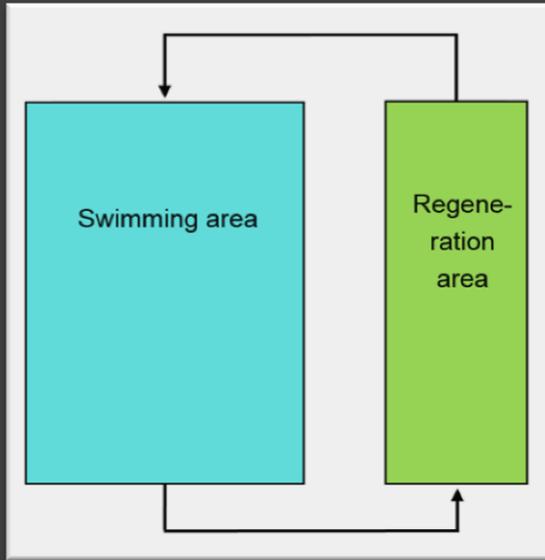


2

Partitionierung und Bauweisen

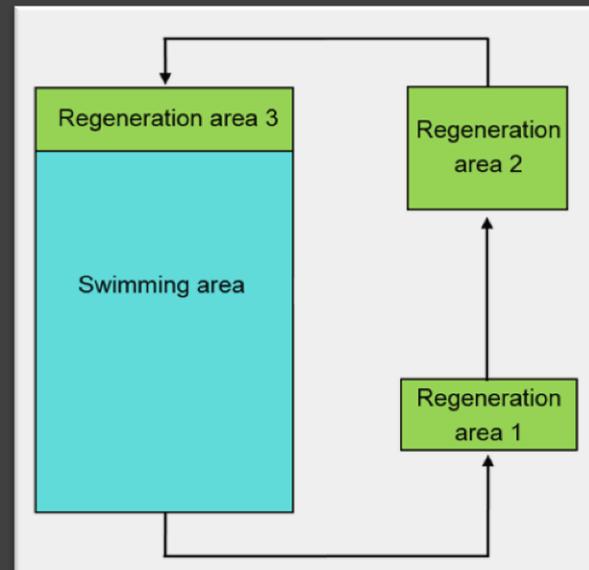
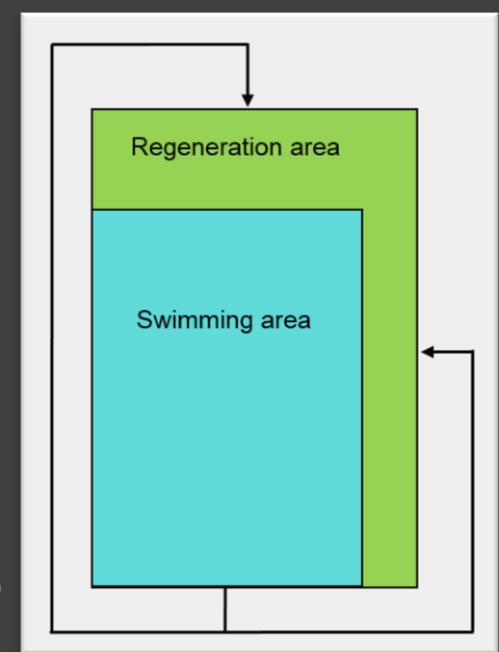
Graz, Österreich (Planung & Bau: Angelika Kern)

Mögliche Partitionierungen



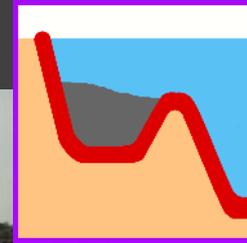
C
Regeneration
Komplett ausgelagert
(Zwei-Kammer-System)

A
Regenerationszone
integriert
(Ein-Kammer-System)

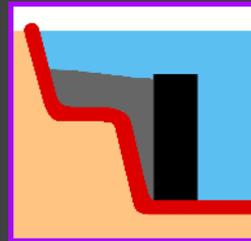


B
Regeneration
teilweise
ausgelagert
(Mehr-Kammer-System)

Bau-Prinzipien zur Abgrenzung der Schwimmzone



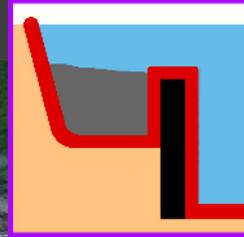
Ohne feste Wand



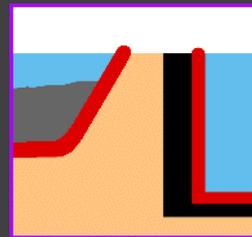
Wand über Dichtung



Bau-Prinzipien zur Abgrenzung der Schwimmzone



Wand unter Dichtung



Schwimmteil
komplett ausgelagert

= Partitionierung **C**





Gringley on the Hill, UK

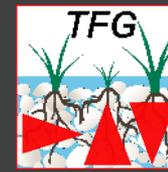
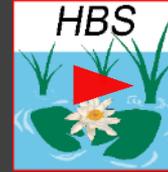
www.ellicargardens.co.uk/

3

Schwimmteich-
Typen

3

Filtrations-Prinzipien



3

Partitionierungen

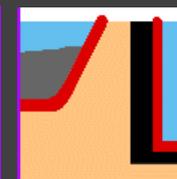
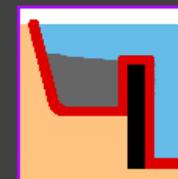
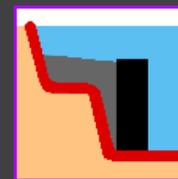
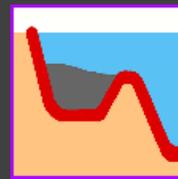
A

B

C

4

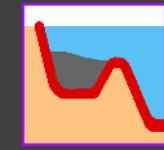
Bau-Prinzipien



→ 4 Schwimmteich - Typen

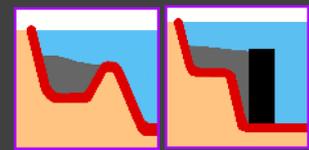
1 Stillgewässer
> 65 % bepflanzt

A



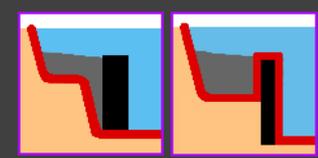
2 Langsame
Oberflächen-Strömung
> 50 % bepflanzt

A B



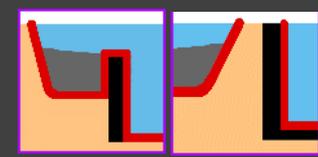
3 Langsam fließend mit TFG
> 30-40 % bepflanzt

A B C

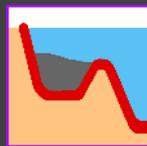


4 Schnell fließend mit BSF
> (5)-25 % Filterfläche

A B C



Typ 1 A



3

Schwimmteich-Typen

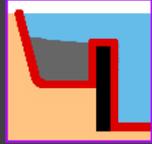


Lüchow, Niedersachsen

www.gartengestaltung-sitzer.de/

10

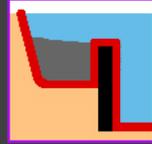
Typ **2 B**



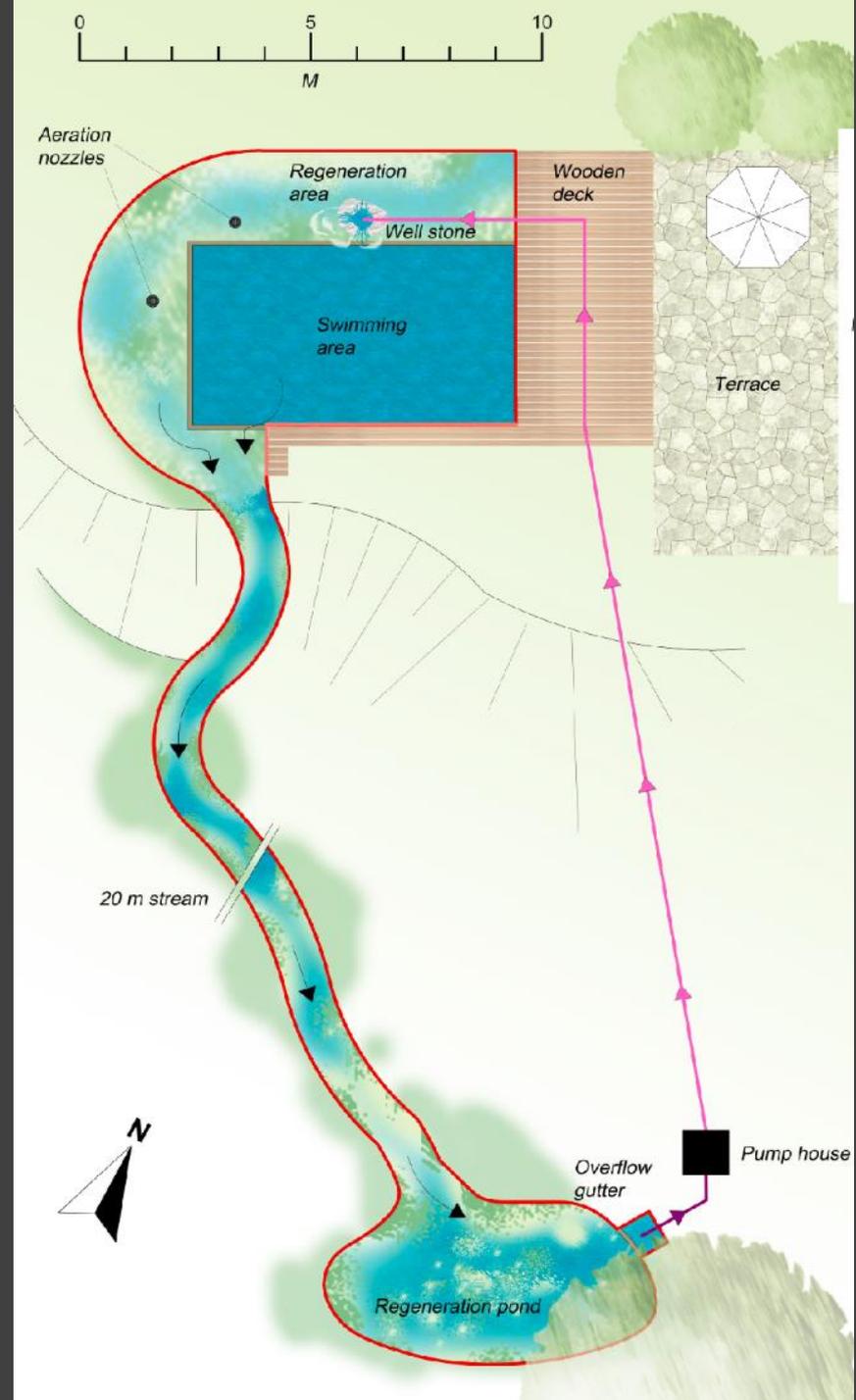
Klosterneuburg,
Österreich
(Fricke & Petrich)



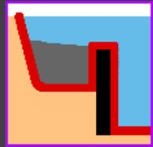
Typ 2 B



Klosterneuburg, Österreich
(Fricke & Petrich)



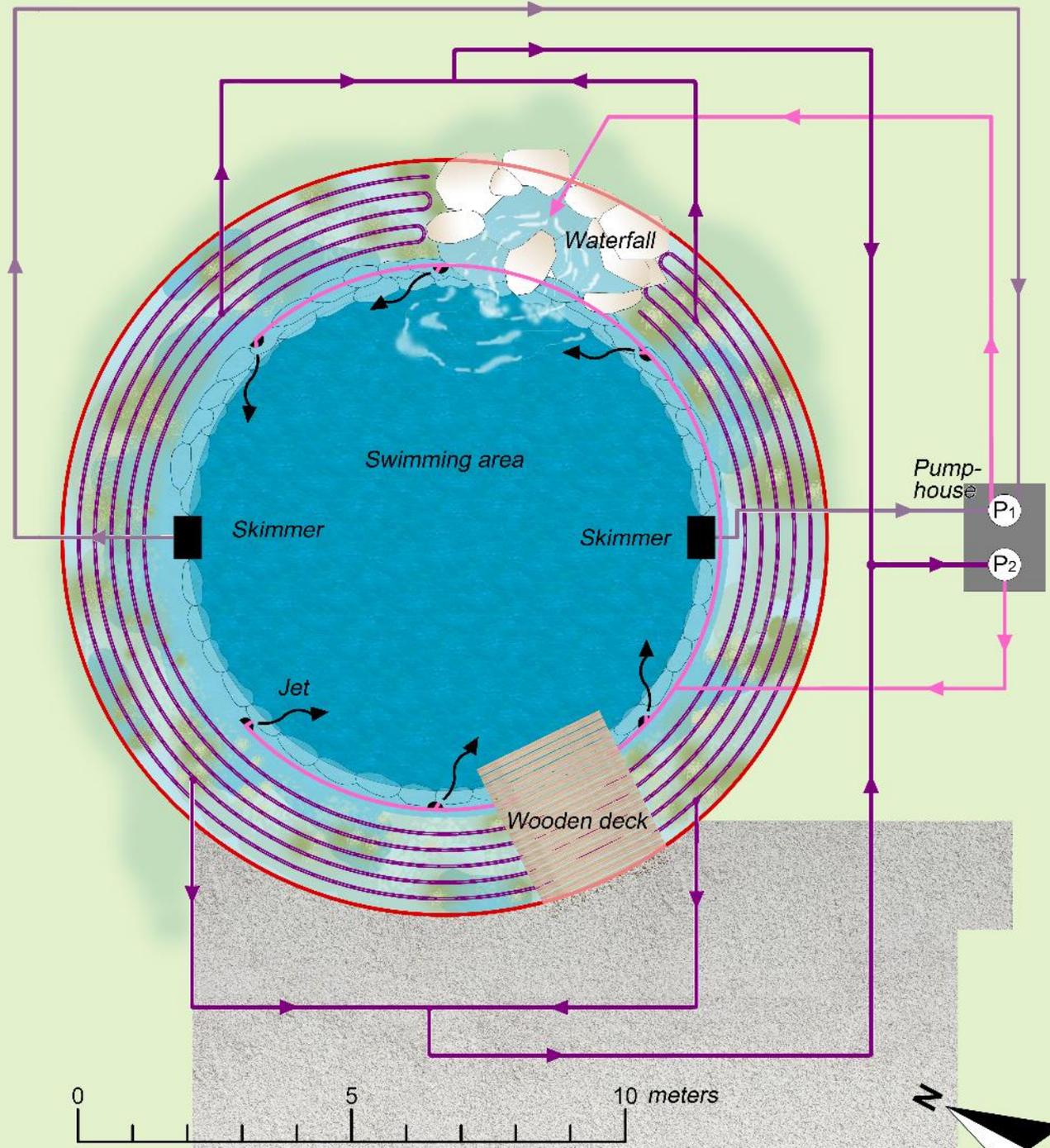
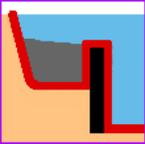
Typ
3 A



Denton, Texas
www.totalhabitat.com



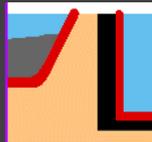
Typ 3 A



Denton, Texas

www.totalhabitat.com

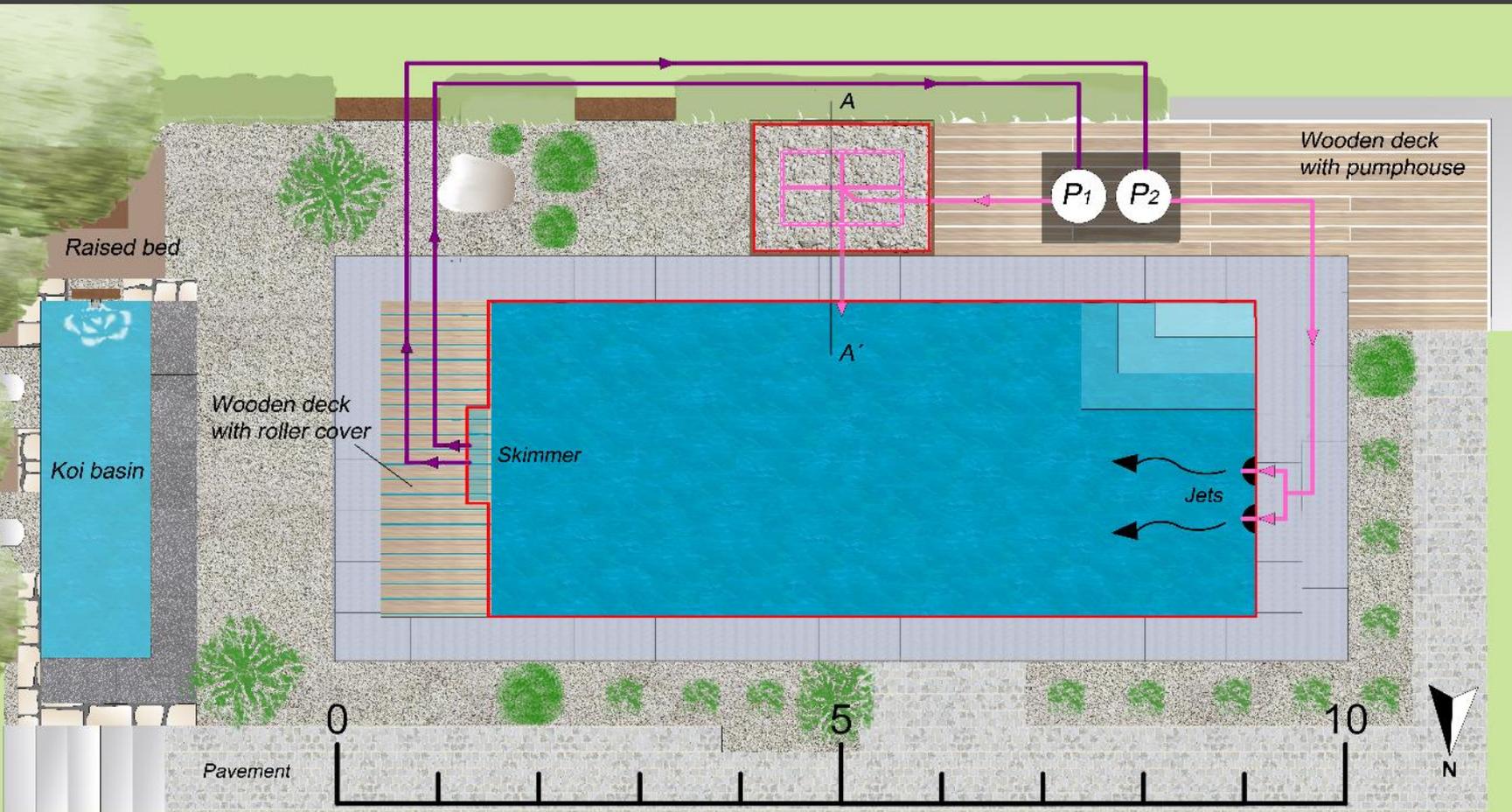
Typ 4 C



Stockstadt, Hessen

www.balena-gmbh.de/
www.baumann-gaerten.de

Typ 4 C



Stockstadt, Hessen

<http://www.balena-gmbh.de/>
www.baumann-gaerten.de



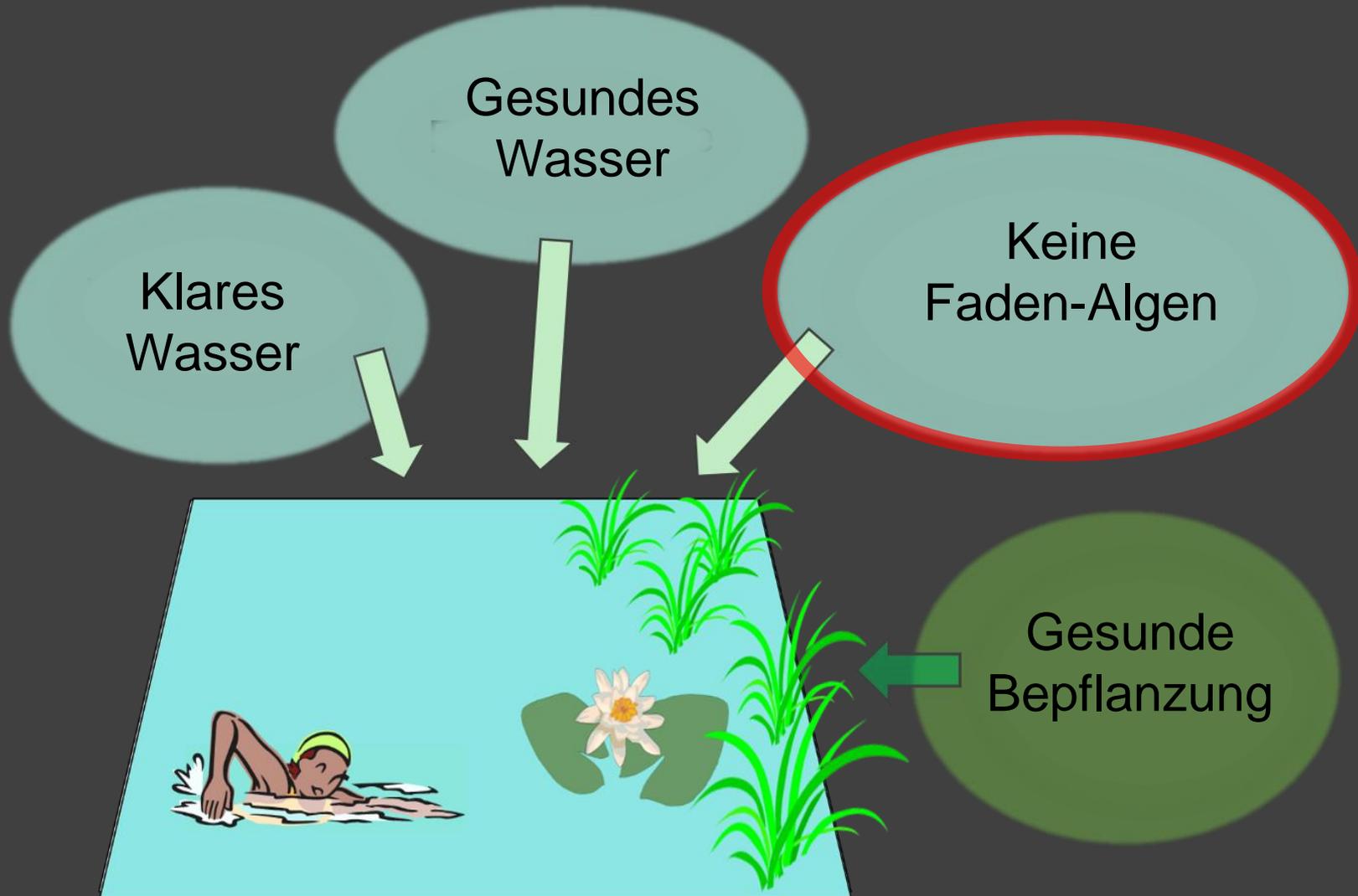


U

4

Algen-
Minimierung

Grundsätzliche Forderungen an Schwimmteiche



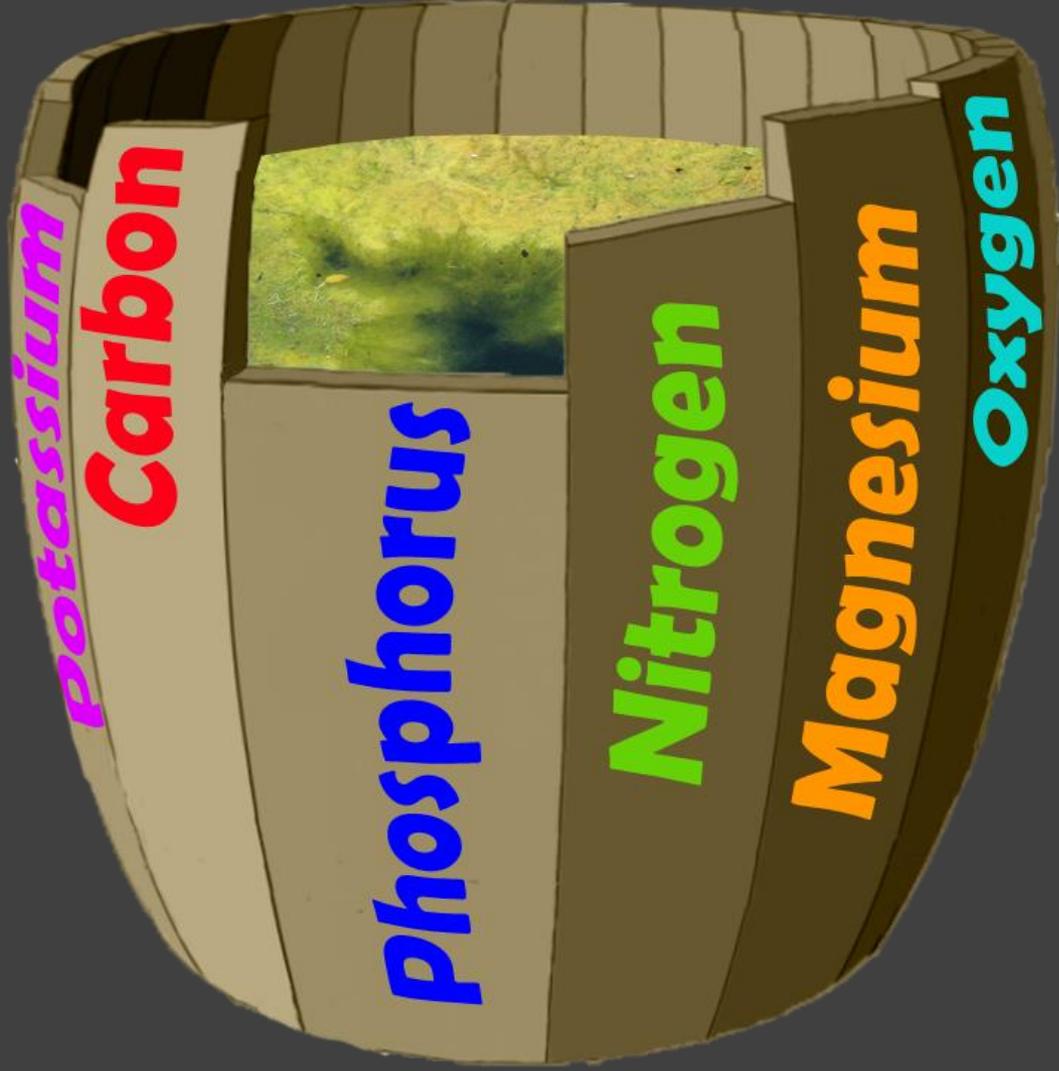
Alternative Fadenalgenbekämpfung

4

Algen minimieren



Minimum-Tonne nach Justus v. Liebig





Phosphor – Limitierung

Hartes
Wasser



Hoher O₂-
Gehalt



pH ~ 8



Sediment



Phosphor – Limitierung

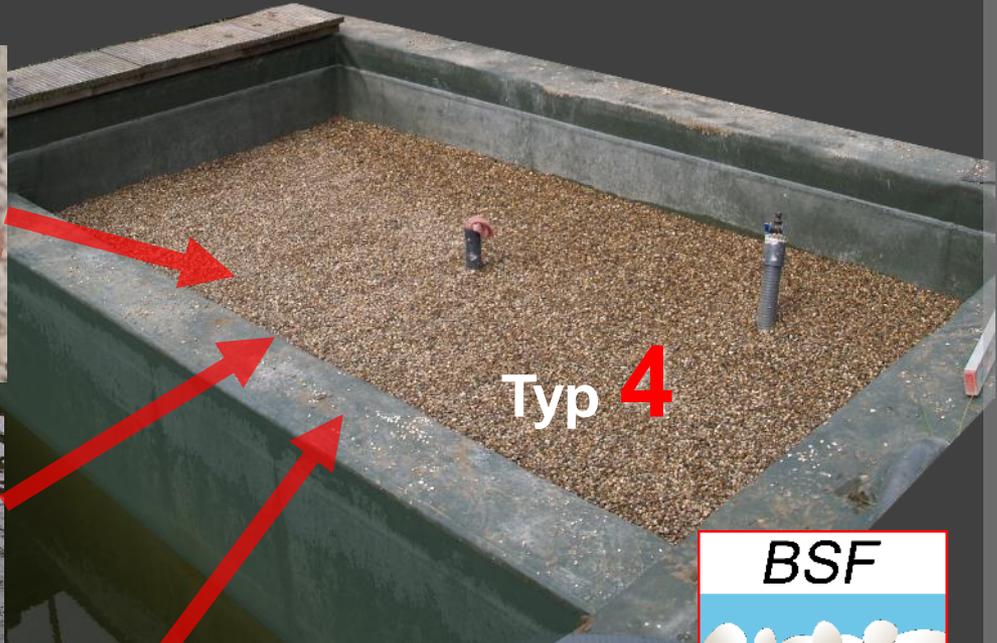
Hartes
Wasser



Hoher O₂-
Gehalt



pH ~ 8



Typ 4

P – Einlagerung
im Biofilm



„Traditionelle“ Rezepte für klares Wasser

Kein Kalk

Niedriger pH



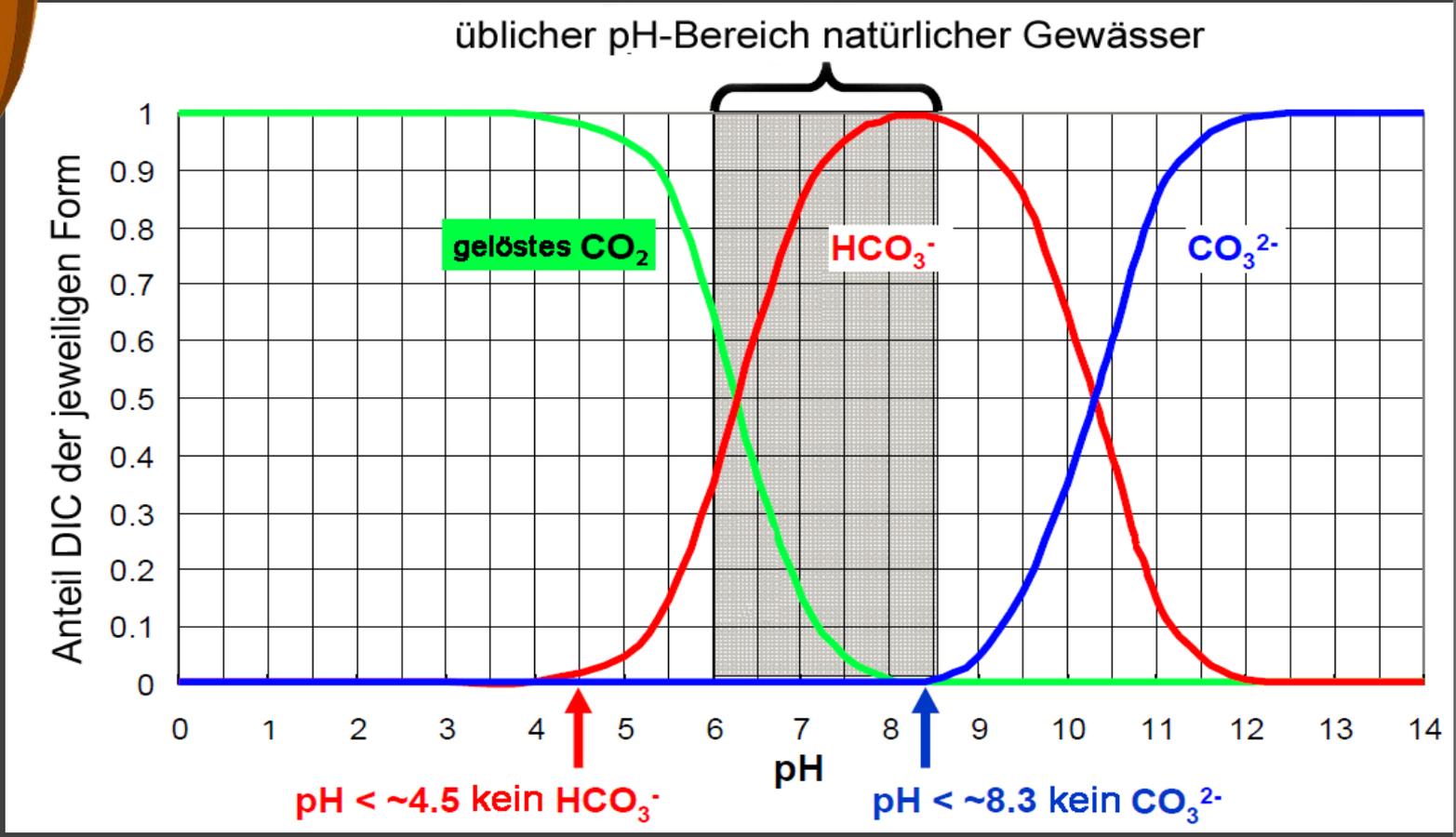
Graz, Österreich Typ **1**



Denton, Texas Typ **3A**



C-Limitierung: dissolved inorganic carbon (DIC)



Weiches Wasser → niedrige HCO_3^- – Konzentration

$\text{pH} \ll 7$ → DIC als CO_2 → Atmosphäre (0.036 % CO_2)





Vorteile der C – Limitierung

Hautfreundliches Wasser ???

Außergewöhnliche Pflanzensortimente

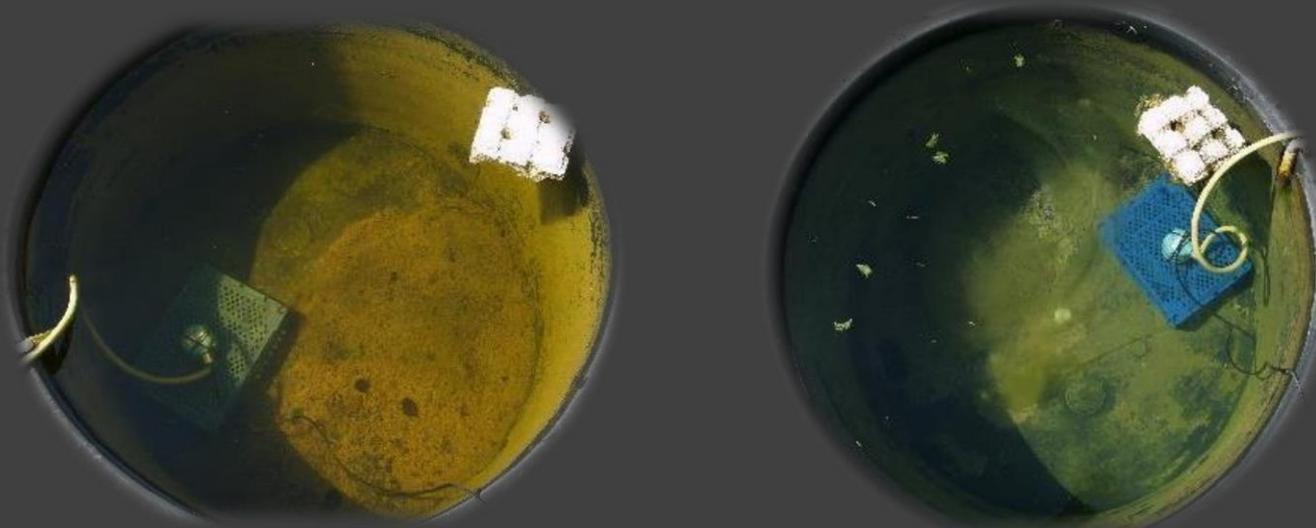




Probleme der C – Limitierung

Geringe Pufferung gegen pH – Schwankungen

Huminsäuren können bräunliche Tönung bewirken



LWG Veitshöchheim

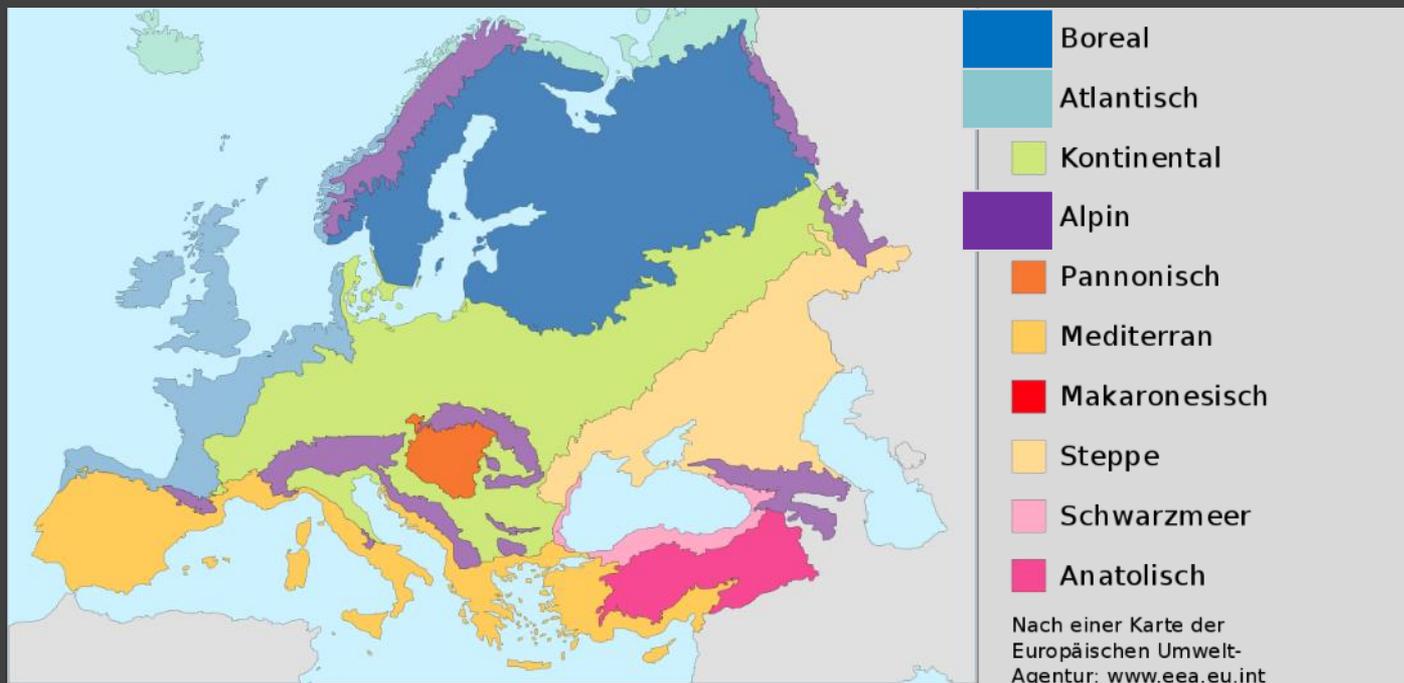


Voraussetzungen für eine zuverlässige C – Limitierung

Kühle Sommer

Niedrige Transpirationsraten, viel Niederschlag

→ ozeanische, boreale und alpine Klimate



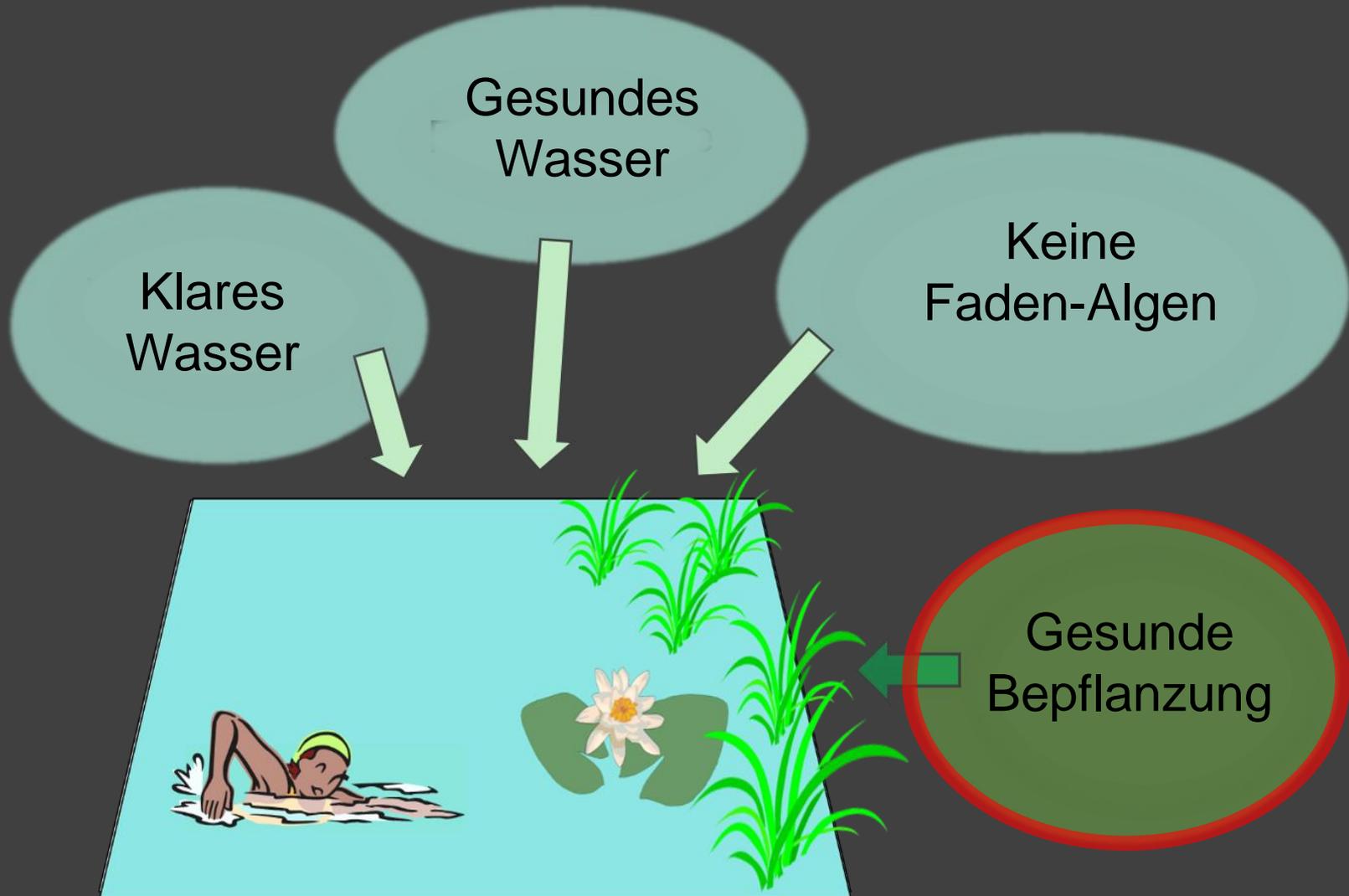


5

Bepflanzung
optimieren

Wisley Gardens, UK

Grundsätzliche Forderungen an Schwimmteiche



Problem in bepflanzten Schwimmteichen



Denitrifikation



schlechter Pflanzenwuchs

Sumpf- und Wasserpflanzen sind N-limitiert



Maßnahmen für gesundes Wachstum

Mager kultivierte Pflanzen



Die Fetten

sind nicht fit genug



Maßnahmen für gesundes Wachstum

Eutrophes Wasser



Typ

1

2

3

Bepflanzung optimieren

Maßnahmen für gesundes Wachstum

Großes Substratvolumen



Nymphaea
'Chrysantha'

Maßnahmen für gesundes Wachstum

Düngung

Keine P-haltigen Dünger!

Hornspäne (12-16 % N, < 1 % P)
ins Substrat (unter Tonschicht!)
(5 - 50 g pro Pflanze)

oder:
Sierrablen High N
(38 : 0 : 0)



oder:
Schafwoll-Düngerpellets (11 : 0,2 : 5)



<http://www.gartenduenger.info/>



Maßnahmen für gesundes Wachstum

Düngung

Keine P-haltigen Dünger!

oder: Harnstoff (Urea)
= $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (46 % N)
auf grüne Pflanzenteile sprühen

oder: direkt ins Wasser geben
(5 - 10 g / m³ alle 4 Wochen
April - August)

v.a. in Typ **4** Teichen



<https://german.alibaba.com/>



Maßnahmen für gesundes Wachstum

Wasserbewegung

Bewegtes Wasser führt permanent neue Nährstoffe an die Pflanze



Veronica beccabunga



Typha laxmannii

Maßnahmen für gesundes Wachstum

Keine Pflanzen? → Typ 4

Schnellfilter arbeiten am besten
ohne Bepflanzung!



**Gestaltungs-
Qualität?**

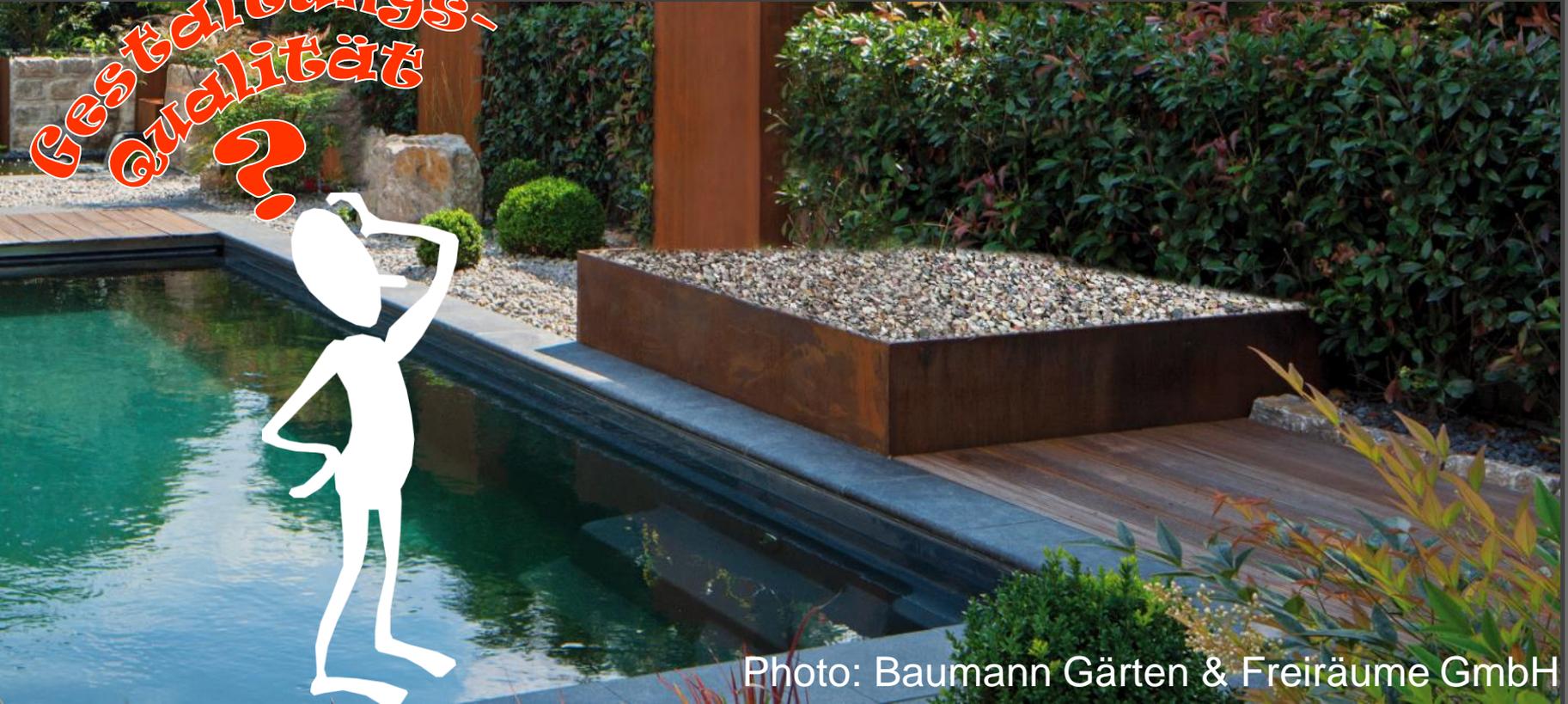


Photo: Baumann Gärten & Freiräume GmbH

Cyperus longus + Harnstoff ?



Maßnahmen für gesundes Wachstum

Standortangepasste Bepflanzung



6

Pflanzensortimente



Konventionelle Sortimente → Hoher N-Bedarf



Iris pseudacorus



Lythrum salicaria



Acorus calamus 'Variegatus'



Pontederia cordata



Myosotis palustris



Nymphaea 'James Brydon'



Submerse Pflanzen für hartes Wasser oligo- bis mesotroph



Sagittaria graminea



Myriophyllum crispatum



Potamogeton perfoliatus



Baldellia ranunculoides



Chara spp.



(*Utricularia vulgaris*)



Submerse Pflanzen für **weiches** Wasser oligo- to mesotroph



Crassula helmsii



Callitriche palustris agg.



Pilularia globulifera



Luronium natans



Hottonia palustris



Littorella uniflora

Arm-Moore

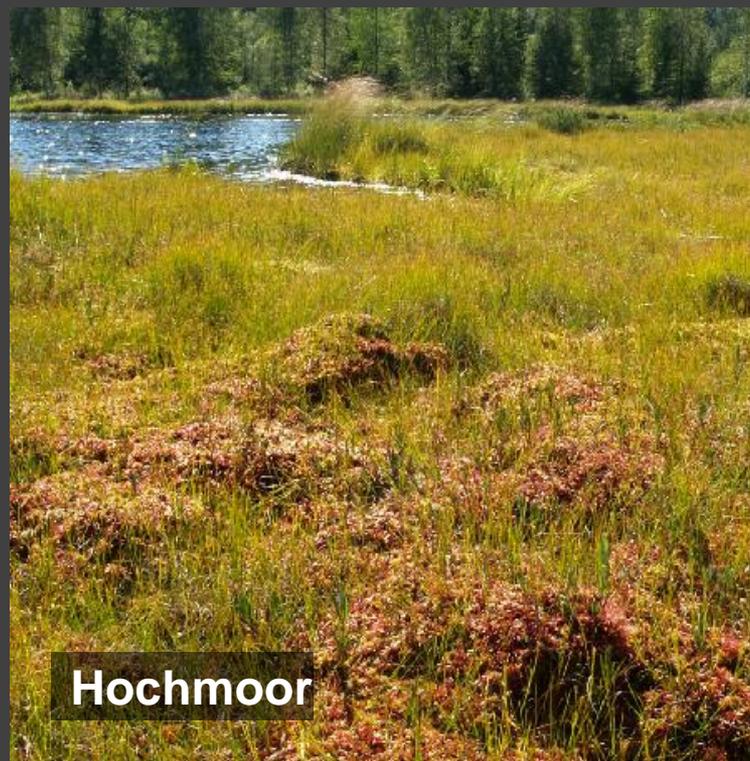
Oft P-limitiert!



Übergangsmoor, sauer



Kalkmoor, oligotroph



Hochmoor



1988: Erlangen **2B**



1998: Staßfurt **2A**



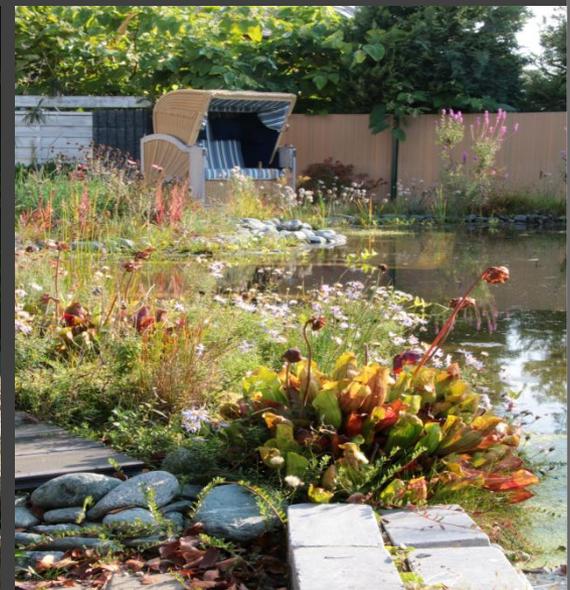
2001: Aschersleben **2B**



2007: Gardelegen **3B**



2008: Bernburg **4A**



2010: Quenstedt **4B**



Cardamine pratensis



Leucojum aestivum



Fritillaria meleagris



Caltha palustris

Staßfurt **Mai**



Dactylorhiza Hybrids



Iris sibirica

Staßfurt

Juni



Dianthus superbis



Staßfurt

Juli - August



Liatris spicata



Lysimachia quadriflora



Gentiana pneumonanthe



Epipactis palustris



Staßfurt

September

6

Pflanzenortimente



Allium suaveolens





*Parnassia
alauca*



*Spiranthes
cernua*



Erica tetralix



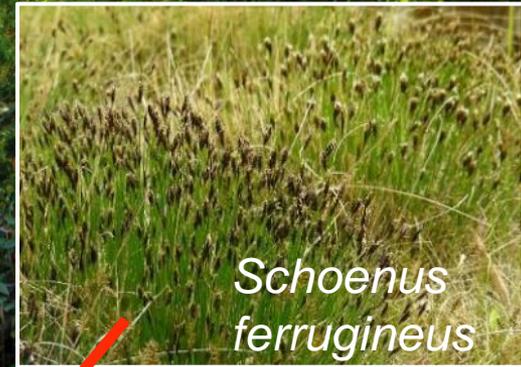
Lobelia sessilifolia



*Vaccinium
macrocarpon*



Kalkmoorpflanzen sind ideal für P-limitierte Schwimmteiche mit Schnellfilter



Schoenus ferrugineus



Typ 4





Pflanzen saurer Moore sind bei C-Limitierung dauerhaft

Typ **1 2 3**



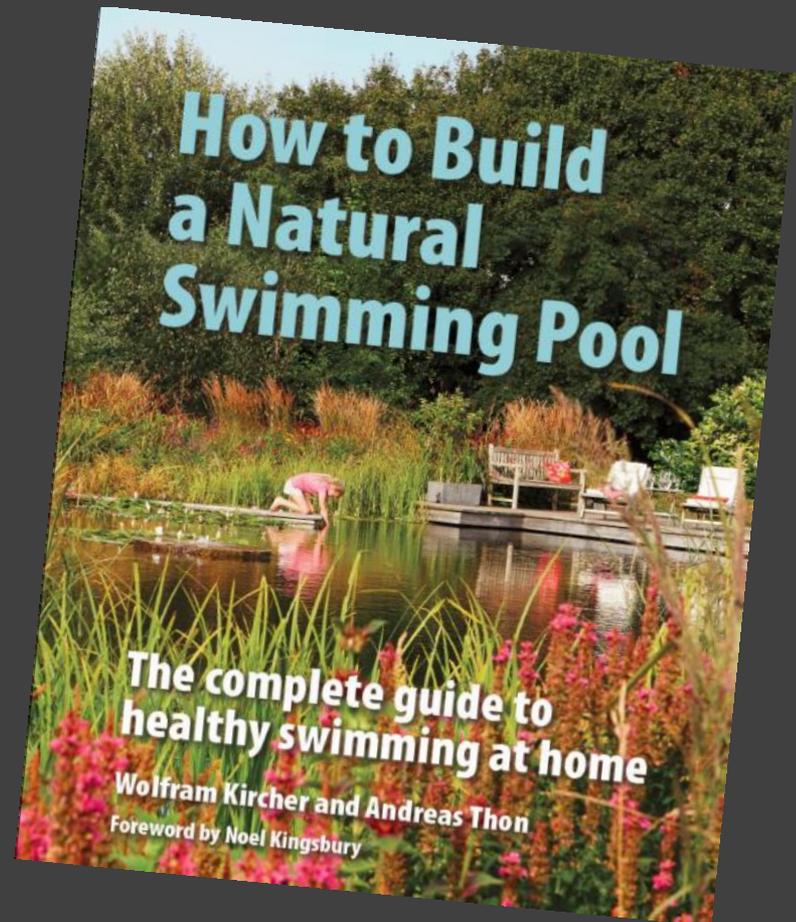


Pflanzenlisten für Schwimmteiche

Plant category & species		Plant quantity per 10 m ² of each zone				
		Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Dominant plants	<i>Molinia arundinacea</i> 'Karl Foerster'	2				
	<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>taquetii</i> 'Purpurlanze'	5				
	<i>Cimicifuga ramosa</i>	3				
	<i>Osmunda regalis</i>		1	2		
	<i>Lysichiton camtschatcense</i>		3	3		
	<i>Iris pseudacorus</i> 'Bastardii'			3	3	
Companion plants	<i>Iris foetidissima</i>	10				
	<i>Bergenia</i> 'Herbstblüte'	5				
	<i>Hosta</i> 'Fortunei Aurea'	5				
	<i>Symplocarpus foetidus</i>		5	5		
	<i>Carex elata</i> 'Aurea'		3	5		
	<i>Dryopteris cristata</i>		5	5		
	<i>Carex appropinquata</i>		10	8		
	<i>Caltha palustris</i> 'Auenwald'			5	5	
Ground coverers	<i>Omphalodes verna</i>	20				
	<i>Waldsteinia geoides</i> 'Leuchtkäfer'	12				
	<i>Lysimachia nummularia</i> 'Aurea' (close to capillary barrier)	15	10			
	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> var. <i>rosulare</i>		10			
	<i>Houttuynia cordata</i> 'Chameleon'		5	5		
	<i>Calla palustris</i>			5	5	

5 Module für Schwimmteiche

Plant category & species		Plant quantity per 10 m ² of each zone				
		Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Dominant plants	<i>Molinia arundinacea</i> 'Karl Foerster'	2				
	<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>taquetii</i> 'Purpurlanze'	5				
	<i>Cimicifuga ramosa</i>	3				
	<i>Osmunda regalis</i>		1	2		
	<i>Lysichiton camtschatcense</i>		3	3		
	<i>Iris pseudacorus</i> 'Bastardii'			3	3	
Companion plants	<i>Iris foetidissima</i>	10				
	<i>Bergenia</i> 'Herbstblüte'	5				
	<i>Hosta</i> 'Fortunei Aurea'	5				
	<i>Symplocarpus foetidus</i>		5	5		
	<i>Carex elata</i> 'Aurea'		3	5		
	<i>Dryopteris cristata</i>		5	5		
	<i>Carex appropinquata</i>		10	8		
<i>Caltha palustris</i> 'Auenwald'			5	5		
Ground coverers	<i>Omphalodes verna</i>	20				
	<i>Waldsteinia geoides</i> 'Leuchtkäfer'	12				
	<i>Lysimachia nummularia</i> 'Aurea' (close to capillary barrier)	15	10			
	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> var. <i>rosulare</i>		10			
	<i>Houttuynia cordata</i> 'Chameleon'		5	5		
	<i>Calla palustris</i>			5	5	
Scattered plants	<i>Galanthus nivalis</i>	30				
	<i>Adonis amurensis</i> hort.	10				
	<i>Lilium hansonii</i>	10				
	<i>Leucojum vernum</i>	30	50			
Fillers	<i>Primula elatior</i>	20				
	<i>Aquilegia caerulea</i>	5				
	<i>Primula poissonii</i>		10			
	<i>Primula x bullesiana</i>		8	8		
	<i>Lobelia cardinalis</i>		10	10		
Submerge and floating leaved	<i>Hottonia palustris</i>				5	
	<i>Fontinalis antipyretica</i>				3	3
	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>				5	5
	<i>Brasenia schreberi</i>					2
	<i>Nuphar angustifolia</i>					2
	<i>Ceratophyllum submersum</i>					5



Bernburger Versuchsergebnisse kompakt:

www.fll.de/

- kostenlose Publikationen
- Versuche in der Landespflege 2015
Versuche Nr. 4 - 7



Versuche in der Landespflege

Gemeinsame Veröffentlichung
der Forschungsinstitute des
deutschen Gartenbaues

Andreas Thon

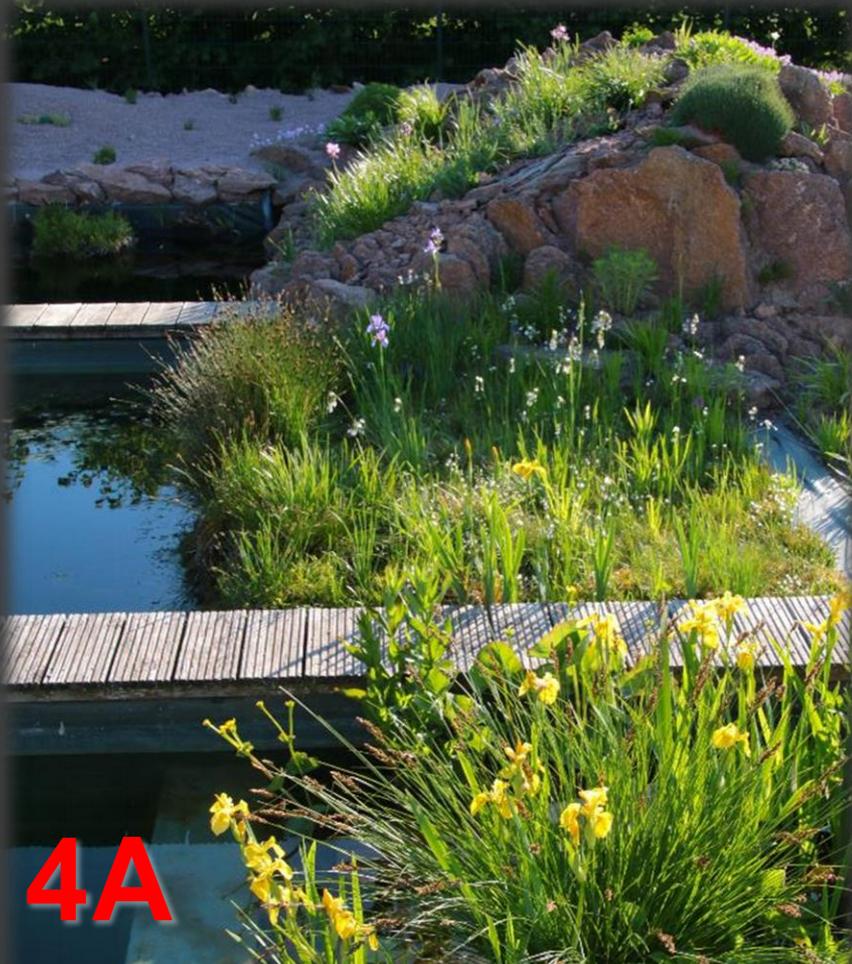


BONUS- MATERIAL:

7

Der
Steingarten-
Filter

Versuchs – Schwimmteiche in Bernburg



Steingarten – Filter

Wasserspiegel

0 – 20 cm unter Flur

Feuchtwiesen – Filter

Wasserspiegel

ca. 10 cm unter Flur

Teichmeister - System

20 cm überstaut

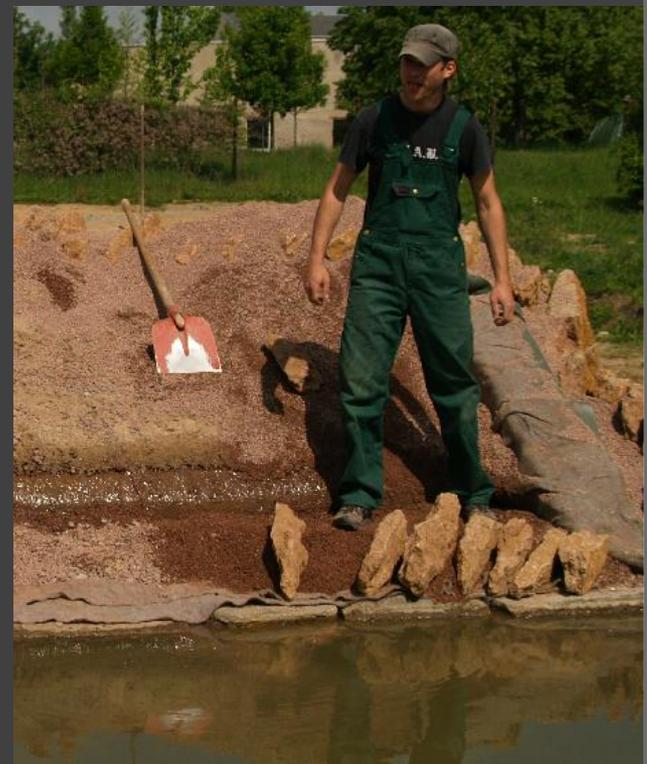
4A

20% Filterfläche

400-500 Liter pro m²/h



Steingarten als Schnellfilter ?

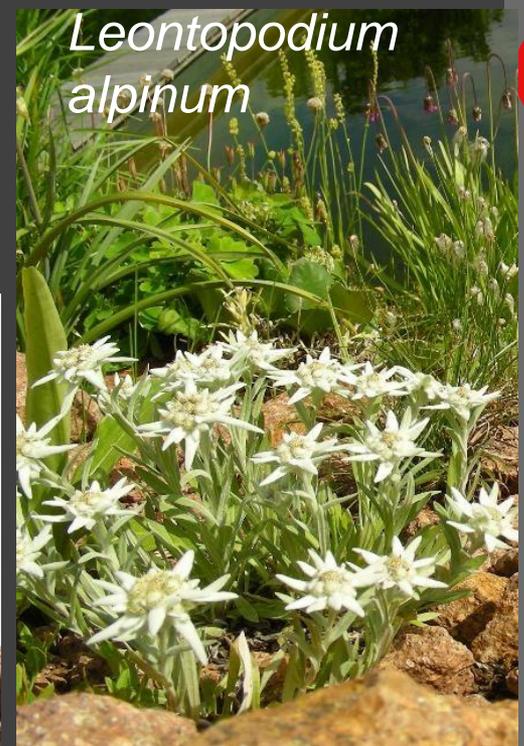


Steingarten als Schnellfilter ?

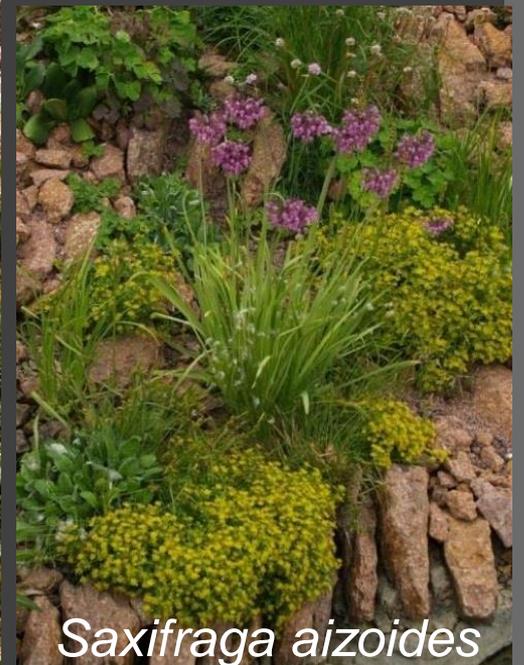
Ja – aber : *Rückspülen ?*



*Dodecatheon
meadia*

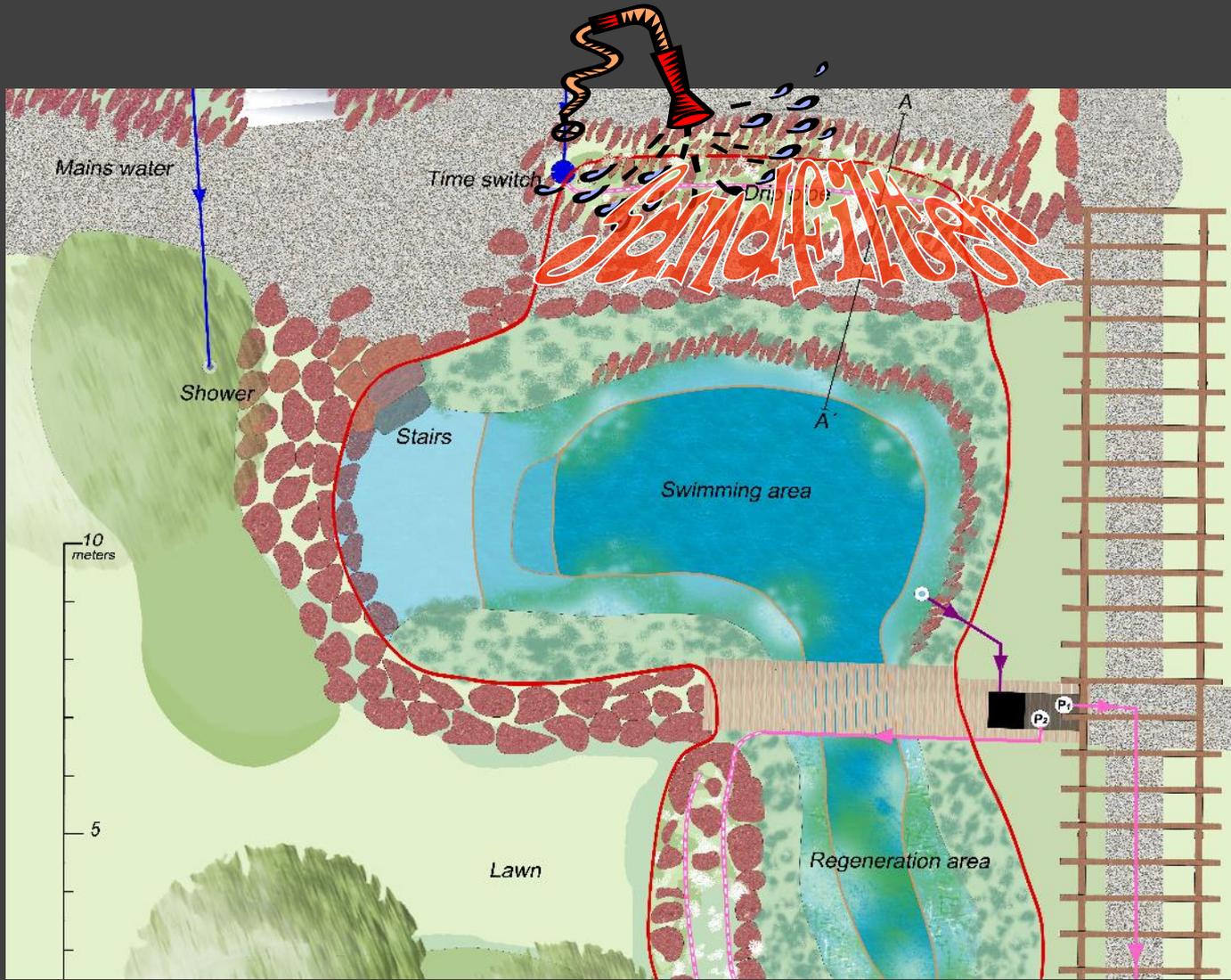
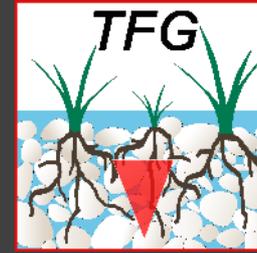


*Leontopodium
alpinum*

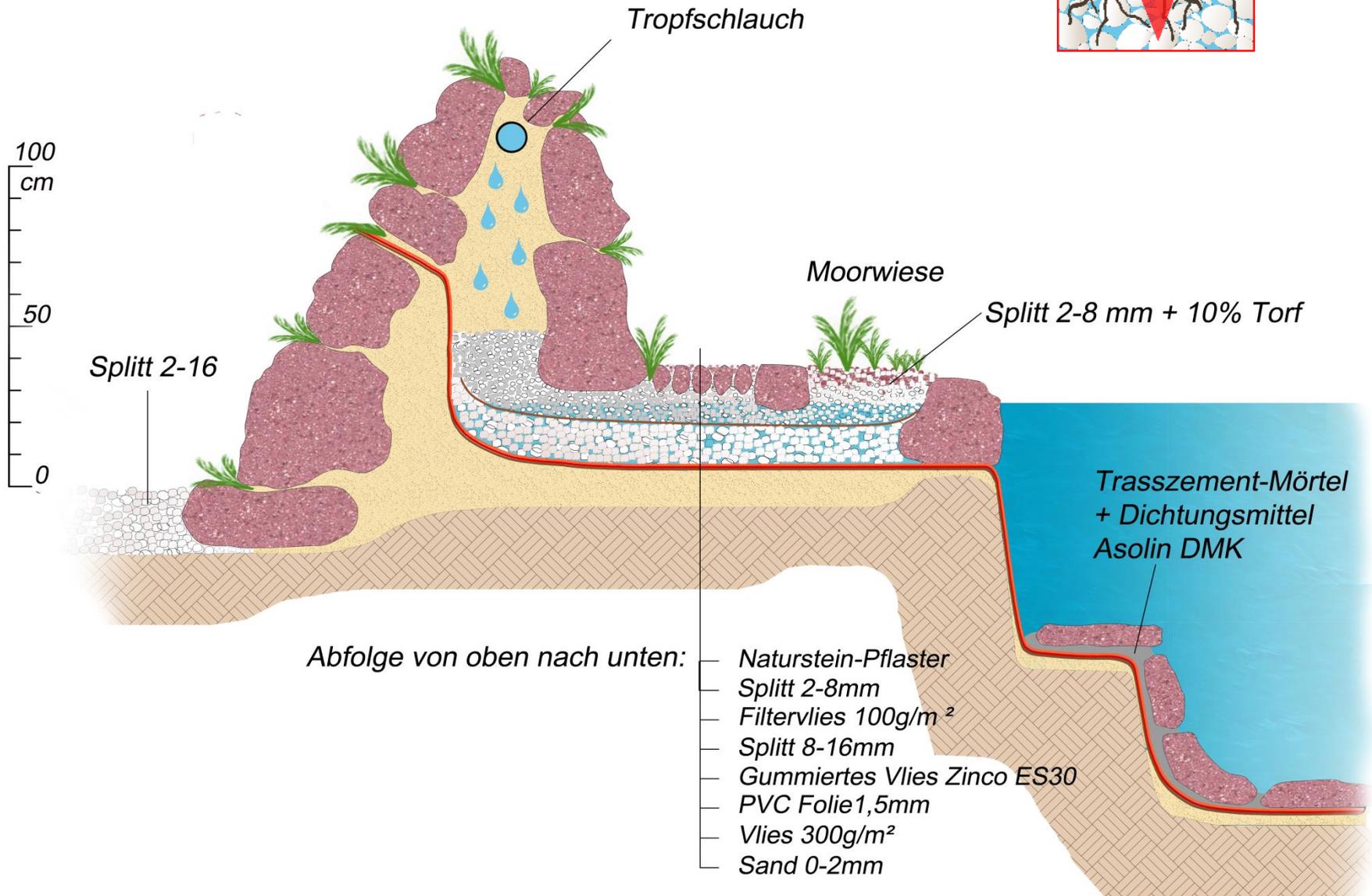
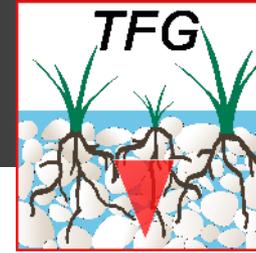


Saxifraga aizoides

Steingarten als Langsamfilter ?



Steingarten als Langsamfilter ?



Steingarten als Langsamfilter
Nachfüllwasser 4 h täglich 80 L/h
Sommer sickernass – Winter mäßig feucht



Steingarten als Langsamfilter ?

Optimal zur Filterung des Füllwassers



Gentiana acaulis Grp.



ENDE

©

Prof. Dr. Wolfram Kircher

Hochschule Anhalt, Bernburg