

Ingenieurbiologie



Info-Brochure
Nr. 21D

BGS Ingenieurbiologie und -ökologie GmbH
Ingenieurbiologie mit Vorsprung

AquaGreen® Flydeøer Erfaringer og anvendelsesmuligheder



AquaGreen® Flydeøer

Erfaringer og anvendelsesmuligheder



Indledning

Som en tilføjelse til vores Info nr. 36 (AquaGreen® Flydedæmninger) såvel som nr. 43 (AquaGreen® Yngleflåder) omhandler dette infoskrift erfaringerne med installation af den første generation slutningen af 70-erne.

AquaGreen® Flydeøer blev kontinuerligt videreudviklet, bl.a. med forbedrede og mere miljøneutrale materialer, f.eks. flydeelementer såvel som net.

Også svejseteknikken ved type SK24, som bliver fremstillet af PE rør, blev yderligere optimeret, således at svejsepunkter beskyttes over årtier i forhold til de hydrauliske og mekaniske belastninger. I mellemtiden er 4. generation af flydeøerne, type SK24 såvel som SK30 blevet fremstillet.

Oprindelse og videreudvikling af AquaGreen® Flydedæmninger

En virkelig godt konstruktion, som også egner sig til større dybder, blev udviklet af Bestmann efter et koncept af Professor Dr. Steininger i 1966.

Ved hjælp af den trekantede form er det muligt at lave flåderne til øer efter ønsket størrelse. Flåderne formet som trekanter med sider på hver 3 m konstrueret ramme har en størrelse på 4 kvm. 15 år efter opstarten af systemet, blev der i midten af 90-erne for første gang ændret på specifikationerne. Godt nok blev den trekantede model bibeholdt, dog var der ændringer som vi er overbevist om, at disse er tjenelige for videreudviklingen. Angivelserne i denne beretning, erfaringerne og konklusionerne er i overensstemmelse med tankerne bag videreudviklingen af dette system. Dertil i punktform:

1. Forstørrelse fra 2,5 m til 3,0 m i sidelængder, dermed fra 2,7 m² til 3,9 m², dette er 44,3% (Type SK30A)
2. Meget enkelt monterbar rørrammekonstruktion af rustfrit stål.
3. Praktisk ubegrænset livslængde, da det er af rustfrit stål.
4. Man kan anvende forkultiverede ArmaFlor® Sivørsmåtter på et viklet net bestående af PA – indtil nu blev der anvendt enkeltplanter i kokossubstrat (senere i 3. generation blev der anvendt net i stedet for viklet net).

Udvikling af planterne

De første Flydeøer/-flåder blev i maj 1979 beplantet og søsat. Der blev anvendt containerplanter på lokaliteten og på stedet også indsamlede planter fra naturen. Efter overvindelse af plantechokket udviklede begge typer sig nogenlunde ens. Senere indbragte og allerede alt for udviklede frilandsplanter havde til at starte med problemer, men havde ved vegetationsperiodens afslutning rettet sig.

På grund af de artsspecifikke forhold var *Glyceria maxima* kendetegnet ved stærk vækst både under vand og over vand og dannede et lukket plantedække med udløbere ud over kanterne på flåderne. Også frodig, men ikke så stærk som *Glyceria maxima*, var siv (*Carex acutiformis* og *gracilis*). *Typha latifolia* og *Iris pseudacorus* som dog ikke nåede deres fulde væksthøjde det første år; det samme gjaldt for *Phragmites australis* (*communis*). Med en stadig moderat rhizomdannelse i det første år for *Schoenoplectus* (*Scirpus*) *lacustris* resulterede i kraftige strå, der var

op til 1,70 m høje, men i løse bestande, som det er typisk i det første år efter plantningen.

Den ledsagende flora af forskellige arter som *Juncus effusus* og *Mentha aquatica* samt nogle træagtige skud som f.eks. pil (*Salix*), elde (*Alnus*), brombær (*Rubus sectio Rubus*) dannes relativt hurtigt, især naturligt i åbne plantebevoksninger, hvor der også blev fundet grønalger på overfladen af substratet. Fjer og ekskrementer var tegn på kolonisering af vandfugle, hvilket også kunne bestemmes ved hjælp af planternes forskellige grader af græsning. De involverede var visse arter af ænder, svaner og gælænder. Især kødfulde plantearter som f.eks. *Glyceria maxima* har lidt under dette, selv om især denne plantes regenerative evne kompenserer hurtigt for tabet af biomasse. Løse planter med grønne alger på substratet lokker ænder til at snadre og kvække, hvorved plantesubstratet bliver betrådt overfladisk.



Selv om moskusrotten faktisk foretrækker flodområder og er mindre tilbøjelig til at gå ind i

åbent vand, blev der fundet angreb af moskusrotter ved en svømmebæk. Moskusrotten som er vegetarisk, har især bidt i de unge skud og stilke og forårsagede betydelig skade, så det var nødvendigt at genplante i foråret. Det kan skyldes, at der er tale om et relativt ungt vandområde med sparsom vegetation (grusudgravningssøer) og større menneskelig færden på bredderne (lystfiskere).

Planterne udvikler sig naturligt i substratet. Rødder og jordstængler trænger tilsyneladende uden problemer igennem substratlag og nylonfilamentfleece. Den delvise, alt efter vandets tilstand tilførte, grovkornede langtidsgødning forårsagede en frodig vækst og en stærkere udvikling af den ledsagende flora.

Disse observationer førte til den konklusion, at prækultiverede ArmaFlor® rørmåtter er fordelagtige.

Beplantning

Blandt de vandmakrofytter, der primært anvendes, har følgende optælling i rækkefølge klaret sig bedst

1. glyceria maxima - Høj Sødgræs
2. carex acutiformis - Kær-Star
3. schoenoplectus lacustris - Sø-Kogleaks
4. Typha angustifolia - Smalbladet Donhammer
5. Typha latifolia - Bredbladet Donhammer
6. Phragmites communis - Tagrør



Disse arter er bl.a. tilgængelige i vores forkultiverede ArmaFlor® bredmætter, Planteskema H1.0.

Planterne bliver op til 1,20 m. høje, i gennemsnit 0,8 m.: I hypertrof vand (rens anlæg) indenfor en vegetationsperiode op til 2,20 m. høje.

Fra den stærke Rhizon udviklede der sig yderligere planter, således at der fra den oprindelige planteafstand på 30 cm. nu er en relativ tæt bevoksning. Dette ses specielt ved de nævnte planter 1,2 og 3. Rhizonlængden er her +1 m. Man skal være opmærksom på, at ved vindudsatte vandområder, hvor vinden kan have stærk indflydelse på flåderne skal man sørge for en tilsvarende egnet forankring.

Med god succes kan følgende arter anvendes til beplantning af flydeøer, udover de arter nævnt under punkt 1.-6.:

Phalaris arundinacea - Rørgræs.

Iris pseudacorus - Gul Iris

Acorus calamus - Kalmus

Carex gracilis - Nikkende Star

Carex riparia - Tykakset Star

Juncus effusus - Lyse-Siv

Disse arter findes bl.a. på vores prækultiverede ArmaFlor®-rørmåtter, skema N1.0 og anvendes fortrinsvis af optiske årsager samt for at undgå mekaniske belastninger i farvande med stor risiko for vinderosion.

Afhængigt af placeringen og jorden udvikler følger arter sig også:

Mentha aquatica - Vandmynte

Juncus effusus - Lyse-Siv

Lycopus europaeus - Sværtvæld

Lysimachia vulgaris - Alm. Fredløs

Alnus glutinosa – Rød El
Salix viminalis - Båndpil
og andre.
Om nødvendigt kan disse arter plantes sammen, hvorved anvendelsen af træagtige arter (*Salix*- og *Alnus*-arter) er en løbende vedligeholdelse nødvendig (mindst en gang om året) og om nødvendigt skal der foretages beskæring.

Facit

Som en konklusion efter mange år kan man sige: Det er relativt let at kolonisere flydeøer, fordi de er utilgængelige for mennesker og er et ideelt hvilested. Størrelsen af svømmeponterne (antal elementer) skal stå i et rimeligt forhold til den forventede population. For vandløb med en høj populationstæthed er følgende velegnede planter, der er særligt modstandsdygtige over for vandfugle, eller som regenererer hurtigt, som f.eks. *Glyceria maxima* eller dem med en meget hård stængelstruktur.



En overdækning med et trådnæt på ca. 20-25 mm bør give effektiv beskyttelse mod moskusrotter. Ud over de beplantede elementer anbefales det, at kun grusede flydende ramper (type SK24/30B) som hvile- og opholdssteder.

Det bedste tidspunkt at installere flydedokke er tidligt på foråret. Men hele året er muligt, afhængigt af ynglesituationen.

Der opnås en intensiv rodfæstelse og dermed stabilitet af planterne efter en vegetationsperiode. I tilfælde af flydende flåder, som monteres meget sent på sæsonen kan dannelsen af rødder forsinkes eller kun være meget ufuldstændig indtil vinterens indtræden. Hvis der desuden kan forventes kraftigere bølgedannelse, kan planter der mister deres greb vælte. Selve substratet er kun meget ufuldstændigt forankret og er ufuldstændigt rodfæstet og derfor mere modtageligt over for bølgepåvirkning, isdannelse osv.

Forhold i is

De flydende flåder, der er frosset fast i isen, danner som et sammensat element af substrat, planter og teknisk konstruktion en kompakt masse. De levende planter, især *Carex acutiformis* og lavt voksende ledsagende flora, viser grønne emerse biomasser. Isens affinitet med materialet polyethylen (PE) er meget lav. Selv svage solstråler er tilstrækkelige til at opvarme den tekniske konstruktion og forårsage hurtig smeltning på kontaktfladerne. Den tekniske konstruktion er uændret.

Udviklingen af biomassen af forskellige emerse makrofyter i den årlige cyklus (tilnærmet). Eksempel fra et svagt eutrofisk, kalkholdigt, strømfrit vandområde i Slesvig-Holsten. (Arc. Hydrobiologi/Suppt. 57; 2; 1979; ændret)g tørstof m⁻² = gram tørstof pr. m².

Forløbet af den globale stråling registreres til sammenligning. Den maksimale globalstråling og dermed også opvarmning af vandet og luft er ikke sammenfaldende med maksimum af udviklingen af biomasse.

Carex acutiformis når sit andet maksimum i oktober, udvikler sig i begyndelsen tøvende og når sin optimale biomasse i september.

Den flydende flåde er alt afhængigt af ønsket karakteristika af vegetationer ikke synbar på grund af denne bevoksning. De delvist dannede tomme celler erstattes af rhizom- og fyldes langsomt op ved hjælp af rhizomer og planteafryngelse. De planter, der er plantet i begyndelsen af en vegetationsperiode viser en god rodfæstelse i efteråret og danner en kompakt rodfæstet masse med substratet allerede efter to vegetationsperioder. Om efteråret stagnerer de i væksten, men springer i gang igen om foråret.





Svømmeflåder med oversidigt grusdække som yngleflåde (Type SK24/30B)

For flydeøer som er tiltænkt som hvile- eller ynglepladser i kombination med beplantede flydeøer, viste der sig delvist en ringere vækst ved udsåning, på grund af ekskrementer fra fugle. Grusmateriale med en kornstørrelse på 8-16 mm skal foretrakkes frem for fint materiale. På grund af høj inertie har denne type rampe en rolig position i vandet. Grusbelagte øer bør være koblet sammen som en kompakt enhed. For yderligere oplysninger om AquaGreen® opdrætsøer og flåder henvises til informationsbrochure nr. 43.



Bosætning

Flyderamper/-øer bliver hurtigt taget i brug af vandfugle, nogle gange endda umiddelbart efter installation. Flydeøer er særligt attraktive for fuglelivet, når de omkringliggende bredder er mere frekventerede. Ud over gråænder, lappedykkere og blishøns er der observeret skarver, ternere og et stort antal vadefugle.

Kombinerede badebroer - bestående af beplantede og grusede øer - er klart at foretrække som rasteplasser. Øer - foretrakkes som yngle- og hvilesteder.

Bløde, kødfulde planter, som *Glyceria maxima*, bliver let gennemrodet/-bidt, men regenereres hurtigt. Ligeledes proteinholdige planter, såsom *Schoenoplectus (Scirpus) lacustris*; derimod ikke *Juncus effusus* (plantet på samme flåde). Snegle, muslinger og insekter finder gode livsbetingelser i rødderne og i de vandlevende planter. For en række små fisk, som f.eks. grønlæg, er delen af planten som er under vandet med sit karakteristiske rodsystem en ideel gydeplads med

høje klækningsrater. Gedder kan lide at finde deres levested under flydende pontoner; derfor kan du koncentrere dig om disse områder, når du fisker.

Teknologi og holdbarhed

Ændringer af enhver art af den tekniske konstruktion af flåder kunne ikke observeres. Mikroorganismer og alger slår sig ned på den dybtliggende del af den og ankerkabler, mikroorganismer og alger sætter sig fast. Som sammenlignelige langtidstests har vist, at dette ikke fører til nogen styrkemæssige skader.



I firserne var der ca. 35000 ha stenbrudssøer i Forbundsrepublikken Tyskland. Årligt blev ca. 1000 ha tilføjet. Også på grund af de nuværende vej- og

mineaktiviteter, især efter genforeningen er antallet steget. Hvor de tidligere blev behandlet temmelig stedmoderligt med hensyn til udformningen af kysten, sørger

landskabsforvaltningsmyndighederne i dag for, at søer og bredder tilpasses landskabet.

Naturlige øer, som giver enhver sø et særligt præg og er rede- og rasteplads for mange fugle kan ikke altid skabes i stenbrudssøer med rimelige omkostninger. Udvinding af grus, som her sker ud fra økonomiske overvejelser kræver for det meste større dybder, hvorfra det kun sjældent er muligt at bygge en ø med stabile dæmninger.

Her findes erstatningsløsninger, især for ældre stenbrudssøer, spildevandsbassiner osv.

Fiskeriværdien af flydeøerne

Beplantningen danner en tæt og lang rodfilt, der hænger ned i vandet. Denne rodfilt er et ideelt gydeområde for en række småfisk, og her især grønlæg. Da rodsystemet konstant gennemskylles med iltrigt vand, har fiskeæggene, der sidder fast på rødderne, en særlig høj klækningsrate. Det er ikke en ulempe, at gedder gerne vil søge efter et sted at stå under (de flydende flåder), men snarere en fordel med hensyn til en god vandforvaltning. En kan så koncentrere sig om at fange gedder i området ved de flydende øer.



Enhver kunstig ø i et vandområde betyder en gevinst i form af gydepladser og yderligere levesteder for fiskene. Der kan faktisk ikke være noget, der hedder for mange øer.

Ovenstående udsagn er baseret på de erfaringer, der blev gjort i 80'erne og 90'erne. Resultaterne af vores forskning, undersøgelser og yderligere erfaringer siden da bekræfter den tidligere viden.

Montage

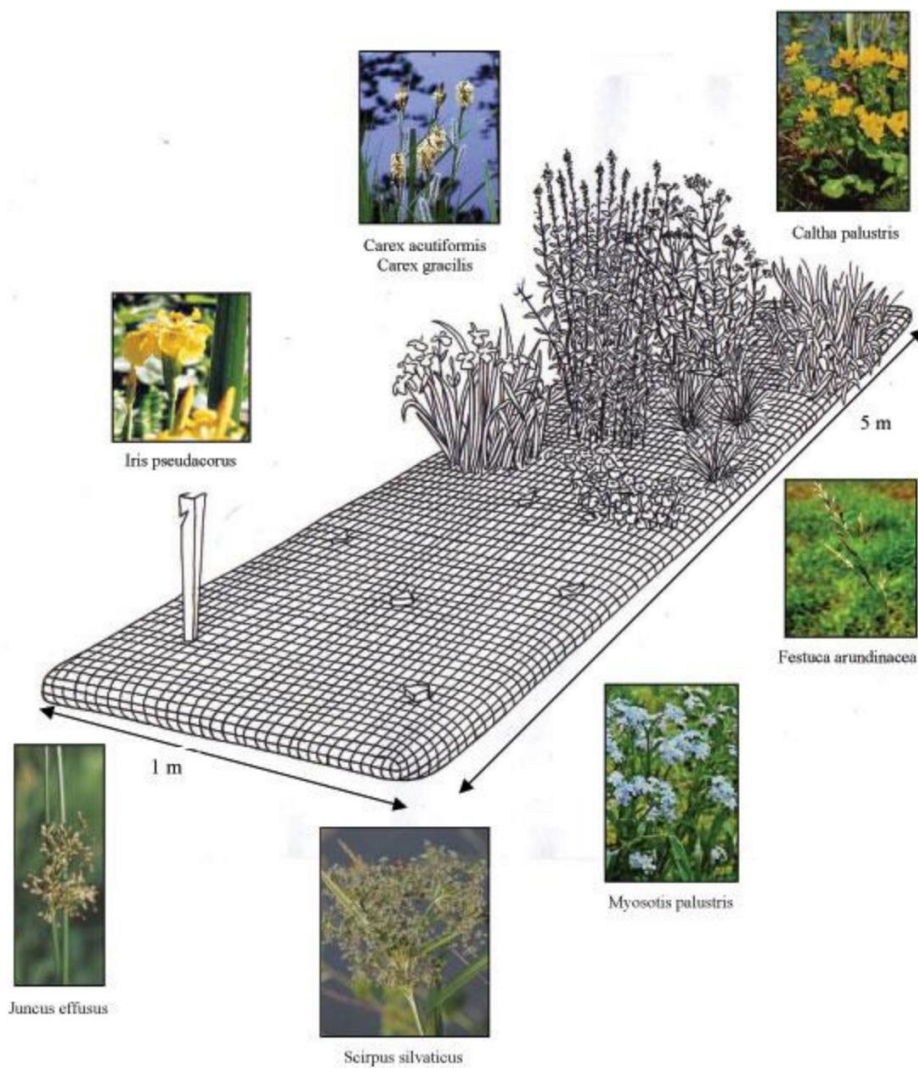
Flydeøerne blev altid plantet før søsætning, men i nogle få undtagelsestilfælde dog også i vandet. Som et ekstra substrat til plantehullerne blev det eksisterende jordmateriale fyldt op.

Sammenhængende materiale er bedst. Alternativt anbefales færdigplantede bredmætter, som repræsenterer dagens standard.

Pflanzschema Armaflor® Röhricht-/Vegetationsmatten

Typ VM/RM 5x1m

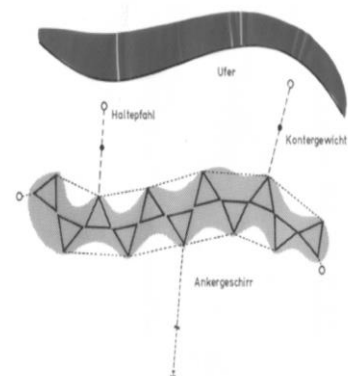
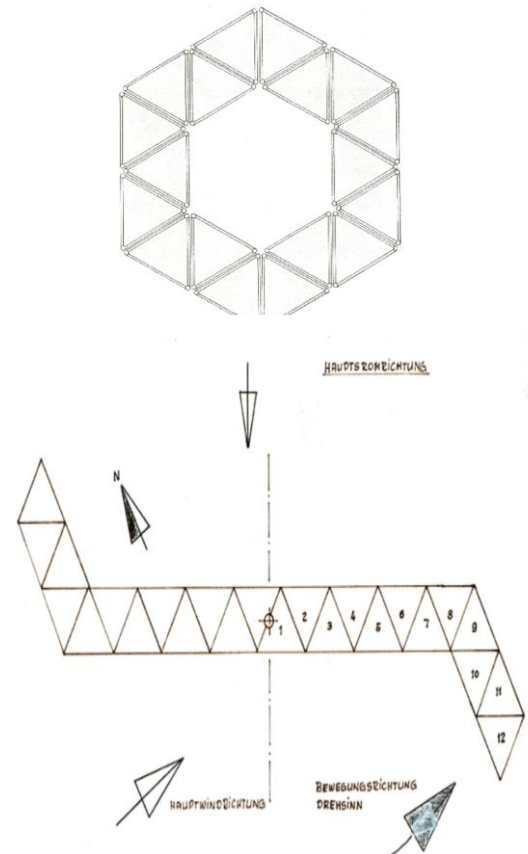
Pflanzschema: Niedrige Arten N1.0



Koblingen af de enkelte elementer bliver altid foretaget i selve vandet, da de er nemmest at håndtere, når de er flydende. Der skal tages hensyn til vind og strøm, modstanden fra flere flydende øer, der er koblet sammen, er betydelig.



Til plantning, søsætning, kobling og indhaling til kajplads er der en gennemsnitlig tid på ca. 0,5 til 1 time pr. svømmende Flydeø. Forudsætningerne herfor er uhindret adgang til kysten, normale vejrforhold og strømfri farvande. For yderligere oplysninger henvises til oplysning nr. 36.

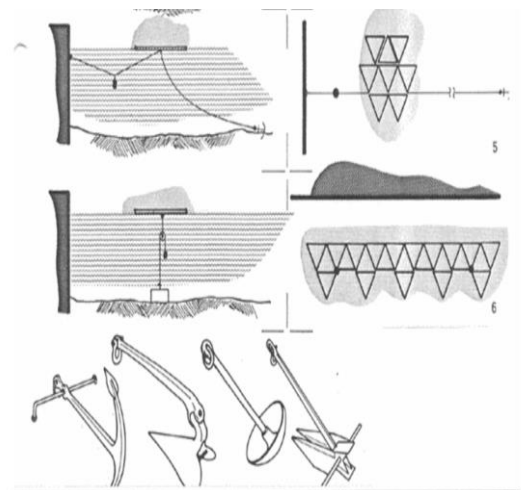


Forankring

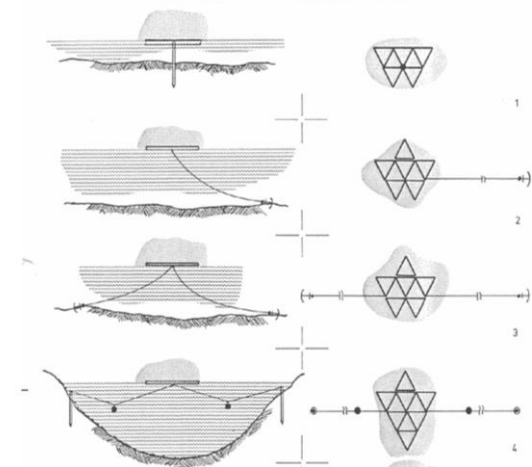
Lange vindomsuste områder ved vandområder uden højere kystvegetation og store vanddybder (f.eks. i sten- og grusgravssøer eller i kystområdet i Nordtyskland) tillader betydelig bølgedannelse.

Til dette formål er det nødvendigt med forskydningsbetonblokke eller lignende konstruktioner, om nødvendigt med en forankring ved hjælp af trosser eller lignende (hvis der ikke er offentlig trafik til stede). Også gennemarbejdede systemer, f.eks. ankerseler - hovedsagelig Danforth - og plovskærsforankringer med en vægt på 9 kg og en maksimal trækraft på ca. 500 kp, forbundet til de flydende ankere via 1. generation ved hjælp af 8 mm kædeledninger til de flydende ankere og 14 mm nylon trosser, i 2. generation med stålwirer og fra 3. generation med ved hjælp af polyståltove - har bevist deres holdbarhed under efterårs- og vinterstorme med vindstød af orkanstyrke.

I turbulent farvand er det dog tilrådeligt at sikre, at trossernes trækraft påføres vandret (inddragelse af bøjer eller modvægte som f.eks. ankersække og ankere af sten) og levere disse som ekstra sikring. De dynamiske kræfter forårsaget af bølgepåvirkning bliver sikret ved hjælp af flydende svømmeøer som et fleksibelt system. De enkelte elementer følger så at sige bølgenes gang. Trækkræfterne bliver sikkert overført ved koblingselementerne. I tilfælde af kraftige vertikale bevægelser, der kan forventes i hjørnerne, skal øjeboltene desuden sikres med selvslående møtrikker og om nødvendigt stropper samt særlige karabinhager. Til roligere farvande har den sædvanlige standard med stenankerposer og polyståltreb vist sig at være velegnet.



VERANKERUNG V. SCHWIMMKAMPEN, BEISPIELE



Stor Lappedykker og Co. er glade – En rapport fra marken.

I samarbejde med byen Langenselbold blev de manglende ynglesteder ved en tidligere grusudvindingsø, som blev anlagt i forbindelse med opførelsen af BAB A45 designet, leveret og installeret.

Siden 1980 har Ruhlsee sammen med de tilstødende græsarealer og Auwald været et naturreservat.

Den hessiske delstatsregering har endda udpeget det som et FFH-område, dvs. som et særligt værdifuldt levested inden for Den Europæiske Union, og indrapporteret det til Bruxelles.

Blandt andet har de store lappedykkere, der med et gennemsnit på en til to ynglepar pr. år, udelukkende ynglet på AquaGreen® flydende Flyderamper type SK30 B, i Ruhlsee.

Da naturlige hvile- og tilbagetrækningsmuligheder som f.eks. øer, rør- og rørbælter ikke eksisterer, blev de flydende pontoner installeret, og de tilbyder alle fordelene og funktionerne ved en naturlig ø og erstatter de manglende ynglepladser.

Før installationen blev de kunstige biotoper beplantet med jordfri forkultiverede planter, som er rullet ud og forbundet med et net i direkte kontakt med vandet. Sammenkoblingen af de enkelte elementer til i alt fire øer blev udført ved hjælp af oppustelige både i vandet, da disse er nemmest at håndtere, når de flyder.

Hovedparten af trækfuglene ved Ruhlsee er gæs og ænder, limousiner, måger og mange andre, herunder: Stor lappedykker, Skarver, Fløjteænder, Krikænder, Gråænder og Guldænder.

Siden 2003 har der været de første succeser:

Mindst 3 par ynglende lappedykkere samt en hel del ænder på de Flydende ramper!

Bemærkning

Alle vores informationer og offentliggørelser vedrørende kommenterede billeder, tegninger og beskrivelser er eksempler og skal tilpasses de lokale forhold, bygge-/maskin-/værktøjsteknik. Vi rådgiver gerne

Ingenieurbiologie



Vegetationstechnik

BGS Ingenieurbiologie und -ökologie GmbH
Ingenieurbiologie mit Vorsprung



**BGS Ingenieurbiologie
und -ökologie GmbH**

Dorfstr.120 · 25499 Tangstedt
Tel: +49 - (0)4101-48 00 88
Fax: +49 - (0)4101-48 00 91
bgs@bestmann-green-systems.de