Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg, Heft 30 (2016): 21-38.

Wiederansiedlung von Wasserpflanzen in Hamburger Fließgewässern

von Gabriele Stiller und Barbara Engelschall

In vielen Hamburger Fließgewässern sind Wasserpflanzen fast vollständig verschwunden. Der Botanische Verein zu Hamburg e.V. begann deshalb im Jahr 2009, zusammen mit der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (heute: Behörde für Umwelt und Energie), Abteilung Wasserwirtschaft, ein Pilotprojekt zu ihrer Wiederansiedlung. Basierend auf einer Vorstudie wurden im Jahr 2011 an vier bis zu 75 m langen Strecken der Fließgewässer Engelbek, Schleemer Bach, Tarpenbek und Wedeler Au 500 Exemplare drei verschiedener Wasserpflanzenarten gepflanzt. In den Jahren 2012 und 2014 wurden Erfolgskontrollen der Anpflanzungen durchgeführt, um die Nachhaltigkeit der Maßnahme zu dokumentieren. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Wiederansiedlung prinzipiell möglich ist, sofern grundlegende standörtliche Voraussetzungen erfüllt sind.

1 Einleitung

Durch Gewässerausbau und -unterhaltung, stark schwankende Wasserstände sowie Einträge von Nähr- und Schadstoffen sind Wasserpflanzen (Makrophyten) in vielen Hamburger Fließgewässern fast vollständig verschwunden. Wasserpflanzen erfüllen aber in Fließgewässern wichtige ökologische Funktionen. Daher sind sie nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie eine der biologischen Qualitätskomponenten zur Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern. Wenn auch in den Oberläufen und Nebenbächen keine gewässertypischen Wasserpflanzen mehr wachsen, ist eine natürliche Wiederbesiedlung selbst nach Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte und der Gewässerstruktur, nahezu ausgeschlossen. In solchen Fällen kann eine gezielte Wiederansiedlung sinnvoll sein.

Im Rahmen der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie wurden daher in einem vom Botanischen Verein zu Hamburg e.V. in Zusammenarbeit mit der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (heute: Behörde für Umwelt und Energie), Abteilung Wasserwirtschaft, initiierten Pilotprojekt in den Hamburger Fließgewässern Engelbek, Schleemer Bach, Tarpenbek und Wedeler Au Makrophytenpflanzungen zur Verbesserung der ökologischen Situation durchgeführt.

Insgesamt wurden im Jahr 2011 ca. 500 Wasserpflanzen-Exemplare verteilt auf 250 m Fließgewässerstrecke gepflanzt. Nach Durchführung der Anpflanzungen an den

vier Pilotgewässern wurde in den Jahren 2012 und 2014 ein Monitoring durchgeführt.

Dabei wurde nicht nur eine Erfolgskontrolle der Anpflanzungen an den Pflanzstrecken durchgeführt, sondern auch deren Entwicklung im Hinblick auf eine Strahlwirkung gewässerabwärts untersucht. Ziel war es, Erkenntnisse über die Nachhaltigkeit der Anpflanzungen zu gewinnen, auch um sie auf andere Gewässer übertragen zu können. Denn während für Seen und andere Stillgewässer bereits Erfahrungen mit der Wiederansiedlung von Wasserpflanzen vorliegen, gab es bislang kaum Erfahrungen zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen in Fließgewässern. Daher sollte das Projekt als Pilotstudie praktische Handlungsempfehlungen zur Wiederansiedlung von Wasserpflanzen z.B. in renaturierten Fließgewässerabschnitten des Norddeutschen Tieflands liefern.

2 Grundlagen

Was sind Wasserpflanzen und welche Funktionen haben sie?

Wasserpflanzen, die sog. Makrophyten, umfassen alle mit bloßem Auge erkennbaren niederen und höheren Pflanzen, die untergetaucht im Gewässer leben oder bei mittlerem Wasserstand hier wurzeln. Neben Moosen und Armleuchteralgen gehören hierzu vor allem Gefäßpflanzen, die sich wie folgt untergliedern (vgl. auch Wasserpflanzen-Steckbriefe, FHH 2013): Die völlig oder fast vollständig untergetaucht (submers) lebenden Unterwasserpflanzen sowie die Schwimmblattpflanzen bilden die Gruppe der echten Wasserpflanzen bzw. Hydrophyten. Die am Uferrand stehenden Röhrichtpflanzen, Röhrichtbegleiter und Hochstauden wachsen lediglich mit ihren Wurzeln und untersten Sprossteilen im Wasser und ragen mit einem großen Teil ihres Sprosses aus dem Wasser heraus (emerses Wachstum). Zwischen den echten Wasserpflanzen und den Uferrandpflanzen vermittelt die Gruppe der amphibischen Pflanzen, die je nach Wasserstand submers oder emers wachsen.

Unabhängig von ihrer Wuchsform haben Wasserpflanzen wichtige physikalische, chemische und biozönotische Funktionen. So stabilisieren sie die Gewässersohle und die Uferböschung, binden Nähr- und Schadstoffe und liefern Sauerstoff. Wasserpflanzen bieten Nahrung und Lebensräume für Fische und Kleinlebewesen. Ihre Polster sorgen für eine größere Strömungsvielfalt mit langsam und schnell fließenden Zonen und erhöhen so die Habitatvielfalt der Gewässer.

Was fordert die Europäische Wasserrahmenrichtlinie?

Aufgrund ihrer herausragenden Bedeutung sind Wasserpflanzen (Makrophyten) nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) eine der biologischen Qualitätskomponenten zur Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern. Der größte Teil der Hamburger Fließgewässer ist nach den Kriterien der WRRL hinsichtlich der Wasserpflanzen verbesserungsbedürftig. Entweder fehlen Wasserpflanzen

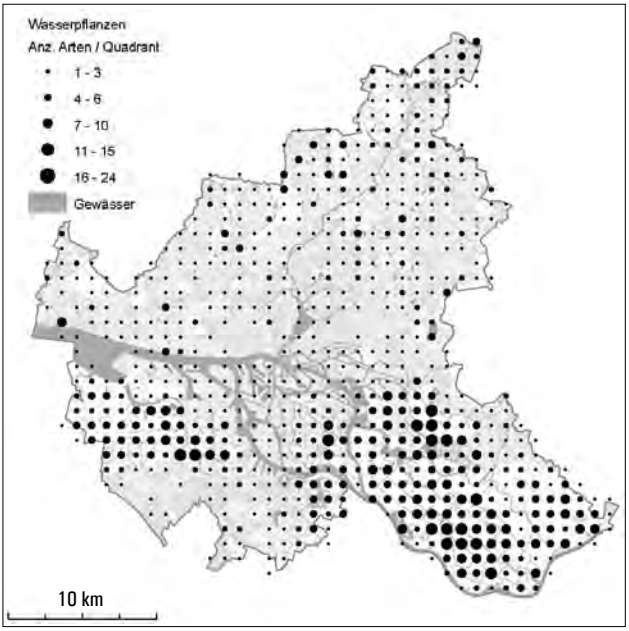


Abb. 1
Anzahl der Wasserpflanzenarten pro Rasterfeld (1x1 km) im Hamburger Stadtgebiet (aus: Hamburger Pflanzenatlas, Poppendieck et al. 2010).

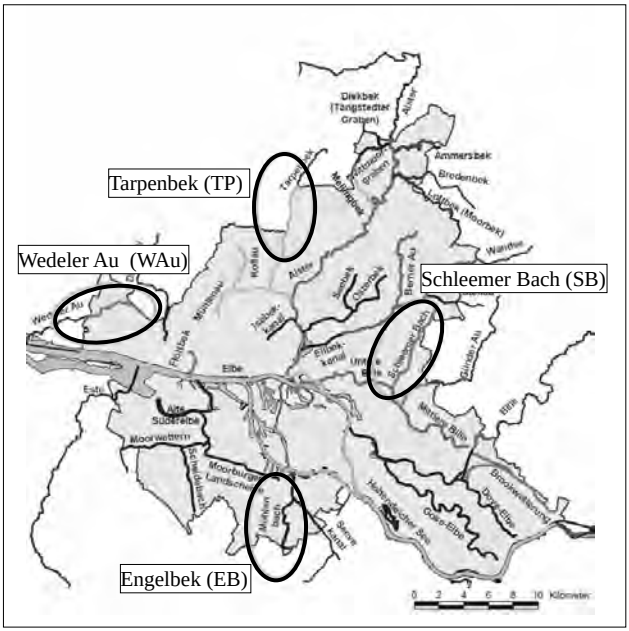


Abb. 2
Lage der für die Wiederansiedlung von Wasserpflanzen ausgewählten vier Hamburger Fließgewässer Engelbek (Mühlenbach), Schleemer Bach, Tarpenbek und Wedeler Au.

vollständig oder die vorkommenden Arten entsprechen nicht dem Leitbild des jeweiligen Fließgewässertyps. Eine Verbesserungsmaßnahme muss daher die Förderung von gewässertypspezifischen Wasserpflanzenbeständen sein.

3 Durchführung

3.1 Vorstudie

Das Wiederansiedlungsprojekt begann im Jahr 2010 mit einer Vorstudie. Diese umfasste die Auswahl der für eine Wiederansiedlung in Hamburg infrage kommenden Fließgewässer und die der geeigneten Wasserpflanzenarten. Ferner wurden Recherchen zur Beschaffung von geeignetem Pflanzenmaterial sowie Pflanztechniken durchgeführt (Stiller & Engelschall 2011).

Die Auswertung aktueller Erhebungen hatte gezeigt, dass die Wasserpflanzenbestände in den Hamburger Niederungs- und Marschengewässern qualitativ und quantitativ deutlich besser vertreten sind als in den kies- und sandgeprägten Geestgewässern (vgl. Abb. 1). Da kiesgeprägte Fließgewässer häufig natürlicherweise makrophytenfrei sind, fiel die Wahl für eine Wiederansiedlung auf die kleinen, sandgeprägten Tieflandbäche.

Unabhängig vom Gewässertyp müssen die für eine Wiederansiedlung ausgewählten Gewässer den Wasserpflanzen hinsichtlich Wasserqualität, Struktur (z.B. Beschaffenheit des Ufers und der Gewässersohle) und Lichtverhältnissen einen geeigneten Lebensraum bieten (Garniel 2000). Daher sollten mindestens die folgenden Kriterien erfüllt sein: sonnige bis halbschattige Lagen, Vorhandensein von Strukturelementen (Totholz, Kies) und dauerhafte Wasserführung von mindestens 30 cm (Abb. 5, S. 36). Aus diesem Grund kamen vor allem Gewässer infrage, in denen die Bezirksämter Maßnahmen zur Strukturverbesserung durchgeführt hatten. Deshalb wurden Gewässer-Abschnitte von Engelbek, Schleemer Bach, Tarpenbek und Wedeler Au für das Pilotprojekt ausgewählt (Abb. 2).

Mit der Wiederansiedlung sollte vorrangig eine Verbesserung des ökologischen Zustands der Wasserpflanzen gemäß WRRL erreicht werden. Aus diesem Grund lag der Fokus auf Arten, deren Vorkommen und Häufigkeit zur Aufwertung der Gewässer nach der WRRL führen (Schaumburg et al. 2012). Dabei wurden nur Gefäßpflanzen aus der Gruppe der Hydrophyten und amphibische Wasserpflanzenarten betrachtet, die untergetaucht auf der Gewässersohle leben, da deren Vorkommen in Hamburg stark zurückgegangen sind.

Die Auswahl geeigneter Arten orientierte sich am typgerechten Besiedlungspotenzial der vier Gewässer. Als Referenz wurden historische und aktuelle Wasserpflanzenvorkommen für die Hamburger Geestgewässer und speziell für die vier Pilotgewässer herangezogen. Danach gehören u.a. Aufrechte Berle (*Berula erecta*), Flach-

früchtiger Wasserstern (*Callitriche platycarpa*) sowie Schild-Wasserhahnenfuß (*Ranunculus peltatus*) zu den typspezifischen Referenzarten.

Alle drei Makrophytenarten (Abb. 6, S. 36) sind für die Hamburger Gewässer belegt und treten teilweise noch aktuell auf (Poppendieck et al. 2010). Somit erfüllen sie auch die wesentlichen Anforderungen für eine Wiederansiedlung gemäß den Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen (Sukopp & Trautmann 1993). Hiernach darf für eine Wiederansiedlung ausschließlich autochthones, d.h. heimisches Pflanzenmaterial verwendet werden.

In den gängigen Bezugsquellen wie Garten- und Landschaftsbaubetrieben fand sich kein heimisches Pflanzenmaterial. Aus diesem Grund sollte die Wiederansiedlung über die direkte Umsiedlung von Pflanzen aus Gewässern der Umgebung, nachfolgend „Spendergewässer“ genannt, in die Hamburger Zielgewässer erfolgen.

3.2 Praktische Umsetzung

Mit Beginn der Vegetationsperiode im April / Mai 2011 wurden die jeweiligen Pflanzstrecken der vier Pilotgewässer festgelegt, und die im südlichen Schleswig-Holstein (u.a. Gronau, Mühlenbarbeker Au) und nördlichen Niedersachsen (Zulauf der Gerdau) gelegenen Spendergewässer wurden zur Einschätzung der potenziell zu gewinnenden Pflanzenmengen aufgesucht (Stiller & Engelschall 2012). Bei den Spendergewässern handelte es sich um sandgeprägte Fließgewässer, die sowohl hinsichtlich der abiotischen als auch der biotischen Ausstattung dem Referenzzustand der Hamburger Zielgewässer entsprechen. Nachdem die Spendergewässer feststanden, wurden die Genehmigungen für die Entnahme der Pflanzen bei den örtlichen Behörden eingeholt.

Aufgrund der bislang geringen Erfahrung mit der Wiederansiedlung von Wasserpflanzen in Fließgewässern (Rasran & Vogt 2007, Riis et al. 2009) wurden die Gewinnung des Pflanzenmaterials und das Wiedereinpflanzen vorab erprobt, auch um die Arbeitsabläufe zu optimieren.

Ab Mitte Juni wurde mit den Pflanzaktionen begonnen. Dabei wurden die Pflanzen einer Art jeweils vormittags am Spendergewässer mit Wurzelballen entnommen, in Wasserkisten, abgedeckt mit Plastikfolie, transportiert und direkt danach in das Zielgewässer gepflanzt (s. Abb. 7, S. 36). Damit die frisch eingebrachten Pflanzen den starken mechanischen Belastungen, bedingt durch Strömung und wechselnde Wasserstände standhalten, wurden sie in möglichst tiefe Pflanztaschen gesetzt und mit Kies fixiert. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die Pflanzen lagegenau in einen Pflanzplan eingetragen.

Zusammen mit den Testpflanzungen zu Beginn der Vegetationsperiode wurden insgesamt 502 Wasserpflanzen-Exemplare, verteilt auf 250 m Fließgewässerstrecke gepflanzt. An Engelbek und Schleemer Bach wurden je 75 m sonnige Abschnitte mit Wasserhahnenfuß und Wasserstern bepflanzt, an Tarpenbek und Wedeler Au je 50 m in halbschattiger Lage mit Berle und Wasserstern. Hinzu kamen außerhalb der Pflanz-

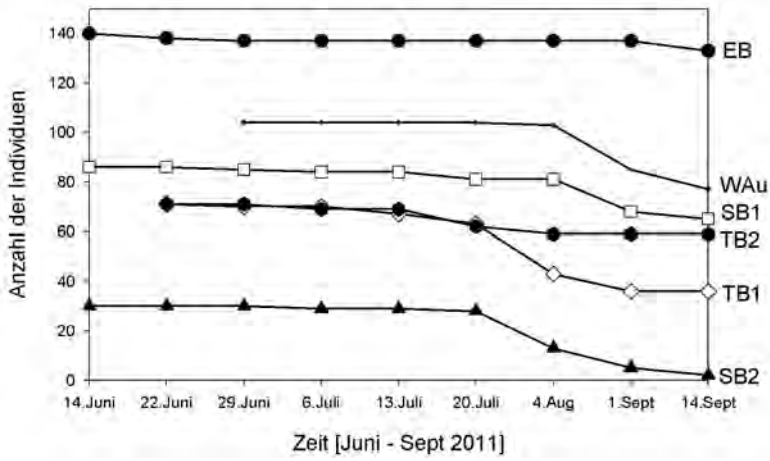


Abb. 3
Entwicklung der Individuenzahl im Zeitraum Juni bis September 2011 an den vier Pflanzstrecken einschließlich der Testpflanzungen.
EB = Engelbek; SB1, SB2* = Schleemer Bach; TB1, TB2* = Tarpenbek; WAu = Wedeler Au
* An Schleemer Bach und Tarpenbek waren die Pflanzstrecken nicht durchgehend, daher wurden jeweils zwei getrennte Abschnitte ausgewertet.

strecken wenige Testpflanzungen von Wasserhahnenfuß an Engelbek und Wedeler Au. Die Anpflanzungen wurden zunächst wöchentlich und danach 2- bzw. 4-wöchentlich bis zum Ende der Hauptvegetationsperiode Mitte September 2011 kontrolliert, wobei die Exemplare im Hinblick auf Verluste gezählt sowie Vitalität, Wachstum und besondere Einflüsse dokumentiert wurden.

Abb. 3 zeigt die Entwicklung der Individuenzahl an den Pflanzstrecken. Danach gab es anfangs keine oder kaum Ausfälle, trotz beginnender Schlechtwetterphase Ende Juni 2011. Am Ende der 1. Vegetationsperiode hatten knapp 75 % der gepflanzten Individuen überlebt und waren teils beachtlich gewachsen. Somit waren lediglich 25 % der Pflanzen ausgefallen. Dabei zeigte die Berle mit nur 6 % die geringste Verlustrate und der Wasserstern mit 44 % die höchste. Mit einer Verlustrate von 17 % erwies sich der Wasserhahnenfuß als robust, obwohl er lt. Literatur als empfindlich gilt (Garniel 2000, 2008).

Ein Beispiel für das Ausmaß der massiven mechanischen Belastungen, denen die Anpflanzungen in den Pilotstrecken im besonders niederschlagsreichen Sommer 2011 ausgesetzt waren, zeigt Abb. 8 (S. 37). Die Aufnahmen dokumentieren den Verlauf eines Starkregenereignisses eine Woche nach Einbringung der Wasserpflanzen am Schleemer Bach. Innerhalb von knapp 15 Minuten stiegen Wasserstand und Fließgeschwindigkeit rasant an und der Bach entwickelte sich zu einem reißenden Gewässer. Trotzdem kam es nur zum Verlust einer einzigen Pflanze! Diese Beobachtungen spra-

chen für gute Anwachserfolge und belegen die gute Eignung der Pflanz- und Befestigungstechniken, die im Laufe des Projekts entwickelt worden waren.

Folgende Ergebnisse konnten nach der ersten Vegetationsperiode der Wiederansiedlung festgehalten werden:

- sehr gute Pflanz- und Anwachserfolge an allen vier Pilotgewässern;
- alle drei Makrophytenarten haben sich als robust und damit geeignet erwiesen;
- gute Überlebens- und Wachstumsraten - besonders an Engelbek und Schleemer Bach, d.h. dort wo Strukturelemente (Totholz und Kies) vorhanden waren;
- das Fehlen derartiger Strukturen stellte an der Tarpenbek das Haupt-Hemmnis für eine gute Entwicklung der Wasserpflanzen dar, während an der Wedeler Au die starke Verockerung die Vitalität der Pflanzen einschränkte.

Insgesamt war das Ergebnis gerade vor dem Hintergrund des extrem niederschlagsreichen Sommers 2011 mit überwiegend niedrigen Temperaturen und der zahlreichen Einflüsse, die die Makrophytenanpflanzungen erfahren haben, sehr gut. Nun musste sich zeigen, wie nachhaltig die Anpflanzungen sind.

3.3 Monitoring

Die Erfolgskontrollen (Monitoring) der Anpflanzungen entlang der Pflanzstrecken sowie die der gewässerabwärts gerichteten Strahlwirkung erfolgten in den Jahren 2012 und 2014 (s. Stiller & Engelschall 2013, Stiller 2015).

Pflanzstrecken

Alle Pflanzen, die die 1. Vegetationsperiode 2011 überlebt hatten, waren auch zu Beginn der Saison 2012 noch vorhanden. Bis 2014, d.h. drei Jahre nach Anpflanzung, hatten die Wasserpflanzen an Engelbek, Tarpenbek und Wedeler Au überlebt (Entwicklung im Verlauf der Saison 2014 s. Abb. 9, S. 37). Am Schleemer Bach kam es zwischenzeitlich zu einem Totalausfall.

Zur Einschätzung der Entwicklung der Anpflanzungen wurde anhand der festgestellten Pflanzenmenge und der Gewässerbreite u.a. die jeweilige Gesamtdeckung zu Beginn und am Ende der Saison der Untersuchungsjahre ermittelt. Für die einzelnen Pflanzstrecken ergaben sich die folgenden Werte: An Engelbek und Wedeler Au waren am Ende der Saison 2014 noch 7-8 % Deckung vorhanden (s. Abb. 4, linker Teil). Die untere Pflanzstrecke an der Tarpenbek (TB2) zeigte nur noch 2 % Deckung, und die Anpflanzungen am Schleemer Bach sowie die der oberen Strecke an der Tarpenbek (TB1) waren nicht mehr vorhanden.

Im September 2014, d.h. drei Jahre nach Anpflanzung, lag die Gesamtdeckung der Wasserpflanzen bei allen vier Gewässern damit unter dem Wert zum Ende der 1. und / oder 2. Vegetationsperiode. Immerhin lag die Deckung bei Engelbek und Wedeler Au am Ende des Monitorings 2014 noch teils deutlich höher als nach Einbringung der An-

pflanzungen 2011. Schleemer Bach und Tarpenbek waren dagegen mit 2 % Gesamtdeckung nahezu ohne Wasserpflanzen-Bewuchs, so wie vor den Wiederansiedlungsversuchen.

Die Auswertung der Pflanzerfolge nach Arten getrennt ergab, dass im Frühjahr 2014, also drei Jahre nach Anpflanzung, an den Gewässern Engelbek und Wedeler Au Wasserstern, Wasserhahnenfuß und Aufrechte Berle noch gut vertreten waren. An der Tarpenbek hatten die wenigen Exemplare der Berle aus 2012 überlebt. Beim Schleemer Bach war nach dem in 2012 beginnenden Ausfall des Wassersterns zum Anfang der Saison 2014 auch der Wasserhahnenfuß ausgefallen.

Strahlwirkung

Von einem nachhaltigen Erfolg der Pflanzmaßnahmen kann man sprechen, wenn die Pflanzungen auch eine sog. „Strahlwirkung“ entfalten, d.h. die Pflanzen sich über Bruchstücke oder Ausbreitungseinheiten bachabwärts ausbreiten und an geeigneten Stellen etablieren. Der durch Einwanderung beeinflusste Gewässerabschnitt wird „Strahlweg“ genannt. Der Abschnitt, von dem die Strahlwirkung ausgeht, stellt den „Strahlursprung“ dar. Um festzustellen, ob von den Anpflanzungen eine derartige Strahlwirkung ausgeht, wurden die vier Pilotgewässer unterhalb der Pflanzstrecken auf einer bestimmten Länge durchgehend begangen und festgestellte Wasserpflanzenvorkommen auf ihre Herkunft hin untersucht. Für sandige Tieflandbäche werden als Mindestlängen des Strahlursprungs 1,5 km und für die Länge des Strahlweges bis zu 5,0 km genannt (DRL 2008).

Da die als potenzielle Strahlursprünge infrage kommenden Pflanzstrecken im Wiederansiedlungsprojekt maximal 75 m betragen, dürfte auch die Länge des Strahlweges deutlich unter dem zuvor genannten Anhaltswert liegen. Zudem kann die für eine erfolgreiche Ausbreitung in Fließrichtung notwendige Durchgängigkeit der Gewässer durch Ausbreitungshindernisse, fehlende Strukturen, Beschattung usw. unterbrochen sein. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse wurden die Gewässer unterhalb der Anpflanzungen auf folgenden Strecken begangen: 0,85 km am Schleemer Bach, jeweils 1,5 km an Engelbek und Wedeler Au und ca. 2,5 km bei der Tarpenbek.

Anhand der Begehungen hatte sich gezeigt, dass sich an allen Gewässern bereits im Jahr 2012 Pflanzenbruchstücke, die aus den Pflanzstrecken oder Testpflanzungen stammten, unterhalb davon angesiedelt hatten, sofern Lichtverhältnisse und Strukturen

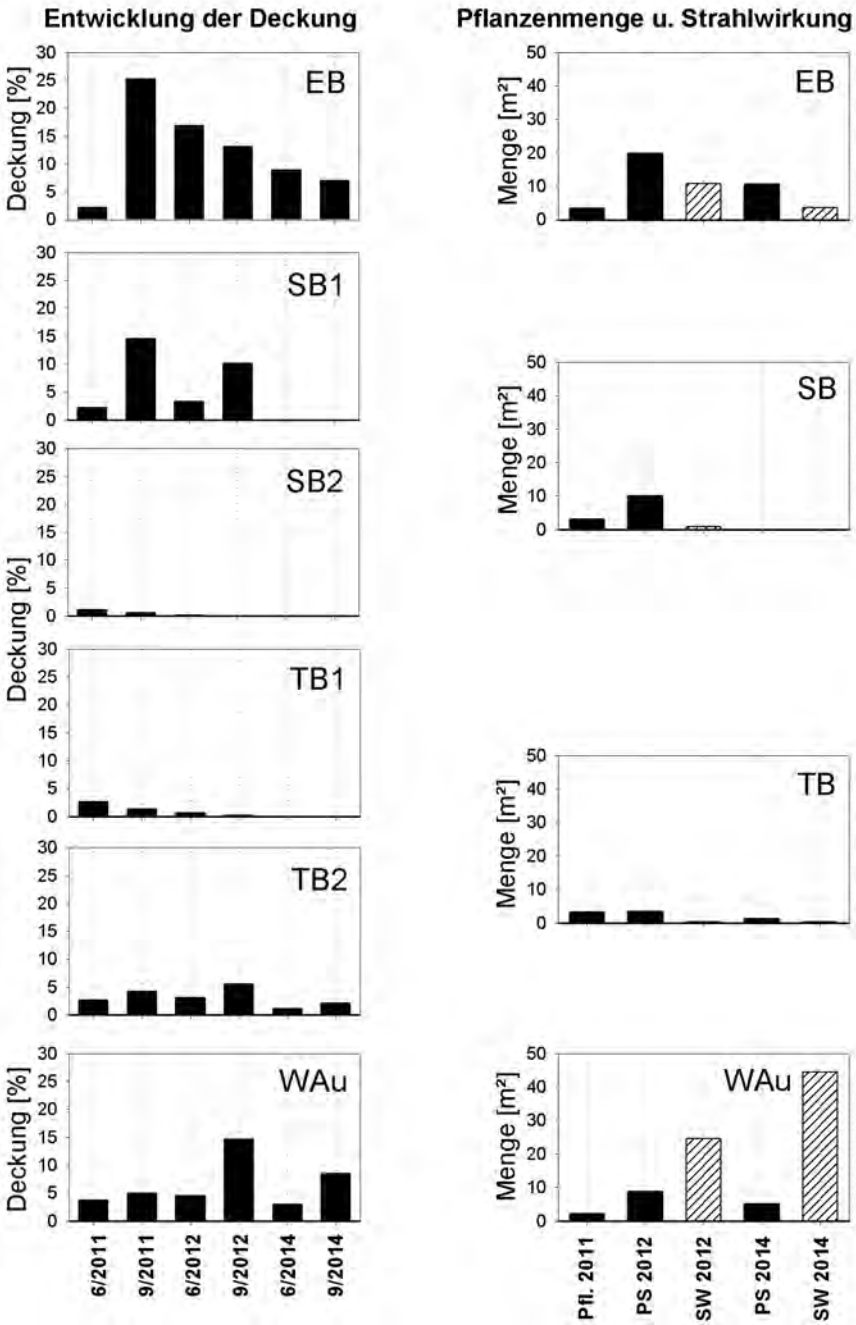
Abb. 4 (folgende Seite)

Linker Teil *(Entwicklung der Deckung):*

Entwicklung der Gesamtdeckung [%] der Makrophyten an den Pflanzstrecken Engelbek (EB), Schleemer Bach (SB1, SB2), Tarpenbek (TB1, TB2) und Wedeler Au (WAu) von der Anpflanzung im Jahr 2011 bis zum Monitoring 2014.

Rechter Teil *(Pflanzenmenge u. Strahlwirkung):*

Pflanzenmenge [m²] der Makrophyten-Anpflanzungen (Pfl. 2011) sowie am Ende der Vegetationsperioden 2012 und 2014 an den Pflanzstrecken (PS) sowie die auf Strahlwirkung (SW, Balken schraffiert) zurückgehende Pflanzenmenge 2012 und 2014 für die vier Pilotstrecken.


Entwicklung der Deckung
Pflanzenmenge u. Strahlwirkung
Deckung [%]
Menge [m²]
EB
SB1
SB2
TB1
TB2
WAu
SB
TB
6/2011
9/2011
6/2012
9/2012
6/2014
9/2014
Pfl. 2011
PS 2012
SW 2012
PS 2014
SW 2014

es zuließen. Während zunächst nur Wasserstern und Wasserhahnenfuß Strahlwirkung zeigten, konnte ab 2014 auch für die Berle Strahlwirkung festgestellt werden.

Gesamtergebnis: Pflanzstrecken und Strahlwirkung
Abb. 4, rechter Teil, zeigt die Pflanzenmenge [m²] der Anpflanzungen aus dem Jahr 2011, die am Ende der Vegetationsperioden 2012 und 2014 an den Pflanzstrecken festgestellte Pflanzenmenge sowie die auf Strahlwirkung zurückzuführende Pflanzenmenge für die vier Pilotstrecken.

Danach fielen am Schleemer Bach alle Anpflanzungen einschließlich der Strahlwirkung bis zum Jahr 2014 aus. An der Tarpenbek überlebten wenige Berle-Vorkommen bis 2014. Eine – wenn auch schwache – Strahlwirkung der Pflanzungen konnte nachgewiesen werden. Die 2014 für die Tarpenbek festgestellte Gesamt-Pflanzenmenge liegt unter der Menge der Anpflanzungen.

Bei Engelbek und Wedeler Au übersteigt dagegen die Pflanzenmenge im Jahr 2014 die 2011 eingebrachte Pflanzenmenge deutlich, vor allem unter Berücksichtigung der Strahlwirkung. So hatten sich im Sommer 2014 insbesondere an der Wedeler Au Wasserstern- und Wasserhahnenfuß-Pflanzen über mehrere hundert Meter unterhalb der eigentlichen Pflanzstrecke angesiedelt. Für die Berle konnte an der Wedeler Au ebenfalls Strahlwirkung nachgewiesen werden, so dass hier alle drei erprobten Arten trotz Ausfällen in der Pflanzstrecke noch im Gewässer nachweisbar waren. Auch an der Engelbek konnte Strahlwirkung beobachtet werden, unterhalb der Pflanzstrecken jedoch nur für den Wasserstern und auf relativ kurzer Strecke. Darüber hinaus haben die Testpflanzungen einen großen Anteil an der Pflanzenmenge.

4 Diskussion

Das Monitoring 2014 hatte gezeigt, dass die Entwicklungen an den vier Gewässern für die Pflanzstrecken und die Strahlwirkung seit Projektbeginn sowohl qualitativ als auch quantitativ sehr unterschiedlich verlaufen sind. Pauschale Aussagen über Erfolg und Nachhaltigkeit der Pflanzungen können daher nicht getroffen werden. Letztere wurden stark durch die lokalen und an den ausgewählten Gewässerstrecken sehr unterschiedlichen Standortfaktoren bestimmt.

Tab. 1 zeigt die Standortparameter an den Pilotstrecken, die nach den Beobachtungen einen entscheidenden Einfluss auf Überleben oder Ausbreitung der eingebrachten Wasserpflanzen hatten. Die Standortparameter wurden jeweils zu Beginn des Projekts und im Zuge des Monitorings 2014 beurteilt, um mögliche Veränderungen einzelner Standortbedingungen zu erfassen.

Aus Tab. 1 geht hervor, dass die seit 2011 an den Pilotstrecken herrschenden Bedingungen hinsichtlich hydraulischer Belastung, Sedimentfrachten, Trübung, mechanischer Störungen usw. weitgehend gleich geblieben sind. Die Hauptursache für den teils

Tab. 1 Bewertung ausgewählter Standortparameter im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Entwicklung der Wasserpflanzen an den vier Pilotgewässern in den Jahren 2011 und 2014.

Pilotgewässer:
EB = Engelbek; SB = Schleemer Bach; TB = Tarpenbek; WAu = Wedeler Au

Einfluss der Standortparameter:
+ = positiv; - = negativ; o = neutral bzw. ohne Einfluss oder nicht beobachtet.

Standortparameter	**EB**		**SB**		**TB**		**WAu**	
	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
Wasserstandsschwankungen	O	O	-	-	-	-	O	O
Wassertrübung	+	+	O	-	O	O	-	-
Veralgung	+	+	-	-	+	+	+	+
Sand u. Schwebstoffe	O	O	O	O	O	O	-	-
Strukturelemente	+	+	+	O	-	-	+	+
Licht	+	O	+	O	O	-	+	O
Konkurrenz durch Ufervegetation	+	-	O	O	+	+	+	-
Mechanische Störungen	+	+	-	-	-	-	+	+
Gewässerunterhaltung	O	O	-	-	O	O	-	-
Baumaßnahmen	-	O	-	O	-	O	+	+
Fraß durch Wasservögel	O	O	-	-	+	+	+	+

festgestellten Ausfall bzw. den Rückgang der eingebrachten Wasserpflanzen dürfte vor allem die Verschlechterung der Lichtverhältnisse an allen Pilotstrecken sein, hervorgerufen durch den Aufwuchs der Ufergehölze sowie von Röhricht- und Sumpfpflanzen. Letztere beschatten die aquatischen Wasserpflanzen nicht nur, sondern konkurrieren mit ihnen um Wuchsraum in der Sohle und überwachsen sie schließlich. Durch die eingeschränkte Lichtverfügbarkeit wird die Photosyntheseleistung der Wasserpflanzen eingeschränkt. In der Folge sind Wuchskraft, Vitalität und Widerstandsfähigkeit verringert. Hierdurch können die Pflanzen den übrigen an den Gewässern herrschenden Einflüssen weniger gut standhalten.

Den Einfluss des Lichts zeigt eindrucksvoll das Beispiel Wedeler Au: Trotz massiver Eisenockerauflage und Trübung des Gewässers haben sich üppige Wasserpflanzenbestände aus Wasserstern und Wasserhahnenfuß in sonniger Lage entwickelt (Abb. 10, S. 38). Im Halbschatten ist dagegen der Wasserstern komplett ausgefallen. Ähnliches konnte an der Tarpenbek beobachtet werden. Danach scheint eine Wiederansiedlung von Wasserpflanzen aufgrund der meist starken Trübung der Hamburger Gewässer nur in voller Sonne möglich zu sein.

Neben optimalen Lichtverhältnissen war von Beginn des Projekts an das Vorhandensein von Strukturelementen wie Totholzinseln, Kiesdepots und Steinen als eine weitere Notwendigkeit für die Wiederansiedlung von Wasserpflanzen angesehen worden, da sie u.a. die starken hydraulischen Belastungen in den Stadtgewässern abpuffern. In diesem Zusammenhang ist an allen Pilotstrecken zu beobachten, dass einge-

brachte Strukturelemente z.T. nicht mehr vorhanden waren. Mitunter ist der Totholzanteil der Strömungslenker verloren gegangen, so dass nur noch die Steinpackungen bzw. Kiesdepots übrig blieben, die die hydraulischen Belastungen weniger gut abpuffern können als die ursprünglichen Strukturelemente. Je nachdem wie stark die Einbauten nivelliert sind, haben sie ihre strömungslenkende Funktion verloren. Strömungslenker bilden wesentliche Voraussetzungen für die Entwicklung fließgewässer-typischer Strukturen (Tiefenvarianz, Substratdiversität) und unterstützen die Ansiedlung von Wasserpflanzen, so dass sie regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit hin überprüft und gegebenenfalls erneuert werden sollten.

Im Hinblick auf die Strahlwirkung kann festgehalten werden, dass der Erfolg der Strahlwirkung von den gleichen Faktoren abhängt wie die Wiederansiedlung an den Pflanzstrecken selbst, das heißt vom Vorhandensein von Strukturelementen und vor allem von guten Lichtverhältnissen an den Gewässern. In der 4. Vegetationsperiode (2014) hatten Wasserstern, Wasserhahnenfuß und Berle, d.h. alle drei ausgewählten Arten, sehr starke Strahlwirkung entfalten können, sofern die Strukturen und die Lichtverhältnisse dies zuließen. Die von den Pflanzstrecken und den Testpflanzungen aus dem Jahr 2011 ausgegangene Strahlwirkung mit Strahlwegen von 50 bis zu 350 m sind für den noch relativ kurzen Zeitraum bis September 2014, die sehr kurzen Strahlursprünge (50-75 m) und die begrenzte Anzahl der eingebrachten Individuen als sehr gut zu bezeichnen.

Erwähnenswert ist vor allem die deutliche Zunahme der Pflanzenmenge innerhalb des Strahlwegs an der Wedeler Au im Jahr 2014 gegenüber dem 1. Monitoring in 2012. Da die ausgewählten Arten, Wasserstern, Wasserhahnenfuß und Berle, sowohl in den Pflanzstrecken als auch über Strahlwirkung überlebt haben, haben sich prinzipiell alle drei Wasserpflanzenarten für eine Wiederansiedlung als geeignet erwiesen.

5 Ausblick und Empfehlungen

Nachdem die Anpflanzungen in den Fließgewässern Engelbek und Wedeler Au von 2011 bis 2014 gute Erfolge gezeigt haben, ist die Wiederansiedlung von Wasserpflanzen auch für andere Gewässerabschnitte und Hamburger Fließgewässer zu empfehlen.

Damit Bezirke, Naturschutzverbände oder Bachpaten an den Gewässern tätig werden können, wurden die gewonnenen Erkenntnisse in Form der Handreichung „Wiederansiedlung von Wasserpflanzen in Hamburger Fließgewässern – Praktische Handlungsempfehlungen“ veröffentlicht (Stiller & Engelschall 2014). Die Handreichung enthält ausführliche Empfehlungen zur Gewässer- und Pflanzenartenauswahl, Hinweise zur Beschaffung von Pflanzenmaterial sowie praktische Tipps zur Anpflanzung[1].

[1] s. <http://www.botanischerverein.de/wasserpflanzen.html>

Für die Pflanzengewinnung eignet sich die Entnahme von Pflanzen aus Spendergewässern mit einem unmittelbar anschließenden Einbringen in die Zielgewässer, sofern die Spendergewässer nicht zu weit entfernt liegen. Da in den Hamburger Niederungsgewässern, vor allem in den Marschengewässern, teilweise noch gute Wasserpflanzenbestände vorliegen, wird die Anlage eines Katasters für Spendergewässer (inkl. der Gräben) für Hamburg und Umgebung empfohlen. Da fast alle in norddeutschen Fließgewässern heimische Wasserpflanzenarten auch in Stillgewässern gedeihen (Garniel 2000, 2008), kann das Pflanzenmaterial alternativ in fließgewässernahen Retentionsteichen angezogen und vermehrt werden. Dadurch lassen sich die Kosten für Anzucht, Pflege und gegebenenfalls Transport reduzieren.

Die Ergebnisse des Monitorings bestätigten, dass das Vorhandensein von Strukturelementen und von guten bis sehr guten Lichtverhältnissen wesentliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederbesiedlung sind. Darüber hinaus sollten die Strecken nicht von Wanderwegen begleitet sein, da hiermit zu viele Störungen einhergehen, die zu mechanischen Schäden an den Pflanzenbeständen führen. Wasserpflanzen vermehren sich zum größten Teil vegetativ über Pflanzenbruchstücke, die abreißen und sich bachabwärts wieder ansiedeln. Daher sollten für die Ausnutzung der Strahlwirkung eher die Oberläufe bzw. die oberen Abschnitte der Gewässer für die Wiederansiedlung gewählt werden. Besonders gut eignen sich Gewässerabschnitte, an denen im Vorfeld strukturverbessernde Maßnahmen durchgeführt worden sind, da hier neben geeigneten Strukturen auch optimale Lichtverhältnisse vorherrschen.

Da die Ufer im Zuge der Gewässerrenaturierungen jedoch meist mit Gehölzen und/oder Sumpf- und Röhrichtpflanzen bepflanzt werden, schreitet die Beschattung der Gewässersohle schnell fort und nimmt den Wasserpflanzen zunehmend das Licht. Diese Entwicklung konnte an der Anfang 2011 renaturierten Strecke der Wedeler Au beobachtet werden (Abb. 11, S. 38). Innerhalb von zwei Jahren wuchs der zunächst stark besonnte Gewässerlauf durch eingebrachte und spontan aufkommende Gehölze und krautige Uferpflanzen mehr oder weniger stark zu. So entwickeln sich rasch stark beschattete, wasserpflanzenfreie Gewässerabschnitte, wie sie an den meisten Hamburger Geestgewässern vorherrschen. Für die nachhaltige Etablierung von Wasserpflanzen sind sonnige Abschnitte jedoch zwingend notwendig. Denn im naturnahen Zustand weisen kleine Fließgewässer idealerweise einen kleinräumigen Wechsel von beschatteten, wasserpflanzen-freien und unbeschatteten, wasserpflanzen-reichen Standorten auf (Garniel 2000).

Für den Erfolg von Renturierungsmaßnahmen im Zuge der WRRL und die Wiederansiedlung von Wasserpflanzen müssen daher nicht nur geeignete Standortbedingungen geschaffen, sondern durch Pflegemaßnahmen auch erhalten werden. Dazu zählen Rückschnitt oder Auslichten der Ufergehölze sowie die Mahd konkurrenzstarker Ufer- und Röhrichtpflanzen. Dabei sind sämtliche Pflegemaßnahmen bzw. Gewässerunterhaltungsarbeiten schonend auszuführen, um Schäden an den Wasserpflanzen zu vermeiden.

Um die Nachhaltigkeit des Wiederansiedlungsprojektes und die von den Anpflanzungen ausgehende Strahlwirkung weiterzuverfolgen, sollte das Monitoring an den Pilotgewässern fortgeführt werden. Damit kann auch der Pflegebedarf an den betroffenen Gewässerstrecken rechtzeitig ermittelt werden.

Die Empfehlungen zur Wiederansiedlung sind jedoch nicht als Aufforderung zum „wilden Gärtnern“ in unseren Gewässern zu verstehen. Vielmehr handelt es sich um Empfehlungen für Initialpflanzungen standort- und leitbildgerechter Wasserpflanzen, die durch ihre Etablierung und Strahlwirkung den ökologischen Zustand unserer Fließgewässer nachhaltig verbessern können. Es versteht sich von selbst, dass bei den Wiederansiedlungsmaßnahmen grundsätzlich alle gesetzlichen Vorgaben des Natur- und Artenschutzes sowie die Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen zu beachten sind, um unsere Ökosysteme nicht zu gefährden.

7 Literatur

DRL – Deutscher Rat für Landespflege (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. - Schriftenreihe des Deutschen Rats für Landespflege, Heft 81, 5-20.

FHH – Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Abt. Wasserwirtschaft (2013): Wasserpflanzen-Steckbriefe - Wasserpflanzen in Hamburg, erkennen und bewerten. Loseblattsammlung.

Garniel, A. (2000): Schutzkonzept für gefährdete Wasserpflanzen der Fließgewässer und Gräben Schleswig-Holsteins. Gutachten i.A. des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek, Teil A: 147 S., Teil B: 354 S.

Garniel, A. (2008): Wasserpflanzen der Fließgewässer und Gräben. Informationen zum Verständnis ihrer Lebensstrategien als Grundlage für die Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen in Schleswig-Holstein und Hamburg. Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg e.V., Heft 24, 3-221.

Poppendieck, H.-H., H. Bertram, I. Brandt; B. Engelschall & J. v. Prondzinski (2010): Der Hamburger Pflanzenatlas von a bis z. Dölling und Galitz Verlag, 568 S.

Rasran, L. & K. Vogt (2007): Wiederansiedlungspotenzial von Makrophyten in schleswig-holsteinischen Gewässern. Unveröff. Gutachten i.A. des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek, 27 S.

Riis, T., Schultz, R., Olsen, H.-M. & Katborg C.K. (2009): Transplating macrophytes to rehabilitate streams: experience and recommendations. Aquatic Ecology (43) 4: 935-942.

Schaumburg, J., C. Schranz, D. Stelzer, A. Vogel & A. Gutowski (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand Januar 2012). Bayerisches Landesamt für Umwelt, München, 192 S. <www.lfu.bayern.de>.

Stiller, G. & Engelschall B. (2011): Wiederansiedlung von Makrophyten in Hamburger Fließgewässern - Auswahl geeigneter Fließgewässerabschnitte in Hamburg zur späteren Ansiedlung ausgewählter Makrophyten - Vorstudie 2010. Unveröffentl. Gutachten des Botanischen Vereins zu Hamburg e.V. im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 38 S. + Anh.

Stiller, G. & Engelschall B. (2012): Wiederansiedlung von Makrophyten in Hamburger Fließgewässern - Umsetzung in die Praxis - 2011. Unveröffentl. Gutachten des Botanischen Vereins zu Hamburg e.V. im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 31 S. + Anh.

Stiller, G. & Engelschall B. (2013): Wiederansiedlung von Makrophyten in Hamburger Fließgewässern - Monitoring von Anpflanzungen - Ergebnisse 2012. - Unveröffentl. Gutachten des Botanischen Vereins zu Hamburg e.V. im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 25 S. + Anh.

Stiller, G. & Engelschall B. (2014): Wiederansiedlung von Makrophyten in Hamburger Fließgewässern - Praktische Handlungsempfehlungen. - Unveröffentl. Gutachten des Botanischen Vereins zu Hamburg e.V. im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 16 S. + Anh.

Stiller, G. (2015): Wiederansiedlung von Makrophyten in Hamburger Fließgewässern - Monitoring von Anpflanzungen - Ergebnisse 2014. Unveröffentl. Gutachten des Botanischen Vereins zu Hamburg e.V. im Auftrag der Freien und Hansestadt Ham-burg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 32 S. + Anh.

Sukopp, H. & Trautmann W. (Red.) (1993): Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen. Nachdruck aus: Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl. Laufen 6, (1982: 279-281). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsachsen 13 (1): 38-39.

Anschrift der erstgenannten Verfasserin:

Dipl.-Biol. Gabriele Stiller
Jaguarstieg 6
D-22527 Hamburg
<gabriele.stiller@t-online.de>

Abb. 5
Strukturarmut und starke Beschattung lassen keine Wasserpflanzen zu, während Totholzinseln und Kies in lichten Bereichen Ansiedlungsmöglichkeiten für Wasserpflanzen bieten.

Abb. 6 Die ausgewählten Wasserpflanzen: Berle, Flachfrüchtiger Wasserstern und Schild-Wasserhahnenfuß.

Abb. 7 Gewinnung, Transport und Pflanzung von Wasserpflanzen.

15:13 Uhr. vor dem Gewitter

15:52 Uhr: Beginn des Gewitters

16:06 Uhr: während des Gewitters

Abb. 8
Starkregenereignis mit massiver hydraulischer Belastung am Schleemer Bach (SB1) am 22. Juni 2011, d.h. eine Woche nach Anpflanzung der Wasserpflanzen.

Abb. 9
Wasserpflanzenbestände an der Engelbek zu Beginn (oben) und im Verlauf (rechts) der Saison 2014.

Abb. 10 (oben und rechts)
Wedeler Au: Unterhalb der Pilotstrecke waren im renaturierten Abschnitt in sonniger Lage Ende Mai 2011 einige Wasserhahnenfuß-Exemplare eingebracht worden, die trotz massiver Eisenockerauflage auf über 2 m Länge gewachsen sind und geblüht haben.

Abb. 11
Renaturierter Abschnitt an der Wedeler Au am 21.06.2012 (links) und zwei Jahre später am 22.06.2014 (rechts): Der neu angelegte Gewässerlauf ist komplett zugewachsen und mehr oder weniger verlandet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Stiller Gabriele, Engelschall Barbara

Artikel/Article: Wiederansiedlung von Wasserpflanzen in Hamburger Fließgewässern 21-38