

## Erhaltung und Entwicklung von Tide-Weiden-Auwäldern an der Unterems (Niedersachsen)

Prof. Dr. Dietmar Brandes zum 75sten Geburtstag gewidmet

Dietmar Zacharias, Henning Harder, Katja Pisowocki, Annika Stomberg & Cordula Weber

Hochschule Bremen, Fakultät 5 Natur und Technik, Arbeitsgruppe Angewandte und ökologische Botanik, Neustadtswall 30, 28199 Bremen

Keywords: Tide-Weiden-Auwald, Ems, Dendrochronologie, Standort, Ansiedlung, *Salix*, LRT 91E0

### Zusammenfassung

Der Weichholz Tide-Weiden-Auwald ist in Deutschland durch den Ausbau der Flussunterläufe hochgradig gefährdet und wird europaweit als schutzwürdiger und prioritär zu erhaltender Lebensraumtyp nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-LRT 91E0) eingestuft. Noch vorhandene Reliktbestände im Außendeichsbereich der Unterems bei Coldam und bei Nüttermoor wurden in Bezug auf die aktuell von ihnen besiedelten Standorte untersucht sowie durch Altersbestimmung der Bäume die Bedingungen zum Zeitpunkt von deren Etablierung rekonstruiert. Die Ansiedlung erfolgte bei Nüttermoor auf offenen Spülflächen, was dem Pioniercharakter der Weidenarten (*Salix* spec.) entspricht, die nach natürlichen bzw. anthropogenen Störereignissen Keim- und Etablierungsfenster finden. Haben sich dichte krautige Bestände mit Röhrichtarten und nitrophilen Stauden eingestellt, kann über Jahrzehnte jegliche Besiedlung mit Weiden ausbleiben. Strauchweidenbestände bevorzugen häufiger überschwemmte niedriger liegende Mulden, während Baumweidenbestände auch auf höher gelegenen, nur gelegentlich überfluteten Flächen anzutreffen sind. Etablierte Bestände weisen eine Verjüngung insbesondere durch vegetative Vermehrung, z. B. die Bewurzelung von Absenkern, auf.

### Abstract

In Germany, the softwood tidal willow forest is highly endangered by hydraulic engineering measures in the lower reaches of rivers and is classified throughout Europe as a habitat type worthy of protection, which is to be preserved as a priority according to the Fauna-Flora-Habitat Directive (FFH-LRT 91E0). Existing relict stands in the outer dyke area of the Lower Ems near Coldam and Nüttermoor were examined with regard to their current locations and the conditions at the time of their creation were reconstructed by determining the age of the trees. The settlement took place near Nüttermoor on open flushing areas and reflects the pioneering character of the willow species (*Salix* spec.), which find opportunities to germinate and settle after natural or

anthropogenic disturbance events. If dense herbaceous populations with reed species and nitrophilous perennials have become established, there may be no colonization with *Salix* species for decades. Shrub willow stands prefer lower-lying hollows that are flooded more often, while tree willow stands can also be found on higher areas that are only occasionally flooded. Established beds rejuvenate particularly through vegetative propagation, e.g. the rooting of sinkers.

### **Danksagung**

Wir danken Frau Sabine Zeiß von der Betriebsstelle Brake-Oldenburg des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), die nicht nur die Bearbeitung der Themen im Kontext der „Erhaltung und Entwicklung von Tide-Weiden-Auwäldern an der Unterems“ angeregt hat, sondern durch ihre Expertise in umfangreicher Form die Arbeiten begleitet, unterstützt und bereichert hat. Die zahlreichen Informationen, Materialien und Kontakte, die für den Erfolg der studentischen Abschlussarbeiten eine wesentliche Basis dargestellt haben, wurden vor allem von Frau Zeiß und darüber hinaus von weiteren im Naturschutz vor Ort Tätigen zur Verfügung gestellt. Hierfür gebührt allen unser herzlicher Dank.

### **1 Einleitung**

Der Weichholz-Tideauwald wird nach FINCK et al. (2017) als „von vollständiger Vernichtung bedroht“ (RLD-Einstufung „1“) in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands aufgeführt (Code 43.05.01). Durch den Ausbau und die intensive Nutzung der Unterläufe und Ästuar der größeren Flüsse als Schifffahrts-, Wirtschafts- und Siedlungsraum sind deren Auen heute weitestgehend eingedeicht, das Abflussregime durch Begradigung und Vertiefung der Flüsse nachhaltig verändert und somit die ursprüngliche Auenvegetation auf Reliktbestände zurückgedrängt. Dies schließt auch den in Niedersachsen noch an den Unterläufen von Elbe, Weser und Ems vorkommenden Tide-Weiden-Auwald (Code „WWT“ nach DRACHENFELS 2021) mit ein, der europaweit als schutzwürdiger und prioritär zu erhaltender Lebensraumtyp nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-LRT 91E0) eingestuft wird (DRACHENFELS 2021).

An der Ems wurde mit dem „FFH-Gebiet 002 Unterems- und Außenems“ ein Gebiet ausgewiesen, in dem im Außendeichsbereich noch 10,3 ha Tide-Weiden-Auwald vorhanden ist. Dieser soll erhalten und die Gesamtfläche entsprechender Weidenauwälder vergrößert werden (ZEIB et al. 2020). In Kooperation mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) wurden von der Arbeitsgruppe Angewandte und ökologische Botanik der Hochschule Bremen vor diesem Hintergrund Untersuchungen zu folgenden Fragestellungen durchgeführt, deren Kernergebnisse in dem hier vorgelegten Beitrag zusammengefasst werden:

- Welche standörtlichen Bedingungen prägen die rezenten Wuchsorte der Tide-Weiden-Auwälder (Beispielgebiet Coldamer Emsschleife, Masterarbeit STOMBERG 2022).
- Welche standörtlichen Bedingungen bieten ein Etablierungsfenster für den Tide-Weiden-Auwald (Beispielgebiet NSG Nüttermoor, Bachelorarbeit PISOWOCKI & WEBER 2022).

## 2 Untersuchungsgebiet

Der Tide-Weiden-Auwald (WWT) nördlich des Nüttermoorer Sieltiefs befindet sich außendeichs wenige Kilometer nordwestlich der Kreisstadt Leer in Ostfriesland an der Unterems bei Emskilometer (Ekm) 20,5 und gehört zu dem 2.040 ha (NLWKN 2017) großen Naturschutzgebiet ‚Unterems‘ (NSG WE 292), das wiederum Bestandteil des 4019 ha großen FFH-Gebiets 002 ‚Unterems und Außenems‘ ist. Diese Gebiete liegen im Emsästuar und sind somit tidebeeinflusst. Die Tideems als Bundeswasserstraße ist anthropogen stark überprägt. Sie ist begradigt, von Deichen umsäumt und große Kreuzfahrtschiff-Überführungen von Papenburg bis zur Nordsee beeinflussen die natürlichen Wasserstände der Ems, die hierfür aufgestaut wird (NLWKN 2022). Mit seinen 6,2 ha bildet der von *Salix alba*, *S. fragilis* und *S. x rubens* geprägte Weiden-Auwald am Nüttermoorer Sieltief die größte Fläche dieses Lebensraumtyps des NSGs Unterems. Zudem ist das Gebiet mit einer Höhenlage von NHN + 2,0 m bis 4 m das einzige Teilgebiet, welches einen potenziellen Übergang zum Hartholz-Auwald aufweist. Der südlich des NSGs gelegene Priel ‚Nüttermoorer Sieltief‘ und der östlich gelegene Graben sorgen bei Hochwasser der Ems für die teilweise Überflutung des Gebietes.

Abhängig von der Höhenlage werden verschiedene Bereiche unterschiedlich oft überflutet. So siedelten sich verschiedene Pflanzenarten in Abhängigkeit der Bodenart und ihrer Toleranz zur Salinität und Feuchtigkeit an. Im nördlichen Drittel stehen vereinzelt Baum- und Strauchweiden und wenige Eichen und Eschen. Im mittleren und südlichen Drittel ist der Baumweidenbestand sehr dicht. Hier und in den angrenzenden Röhrichtflächen tritt großflächig die Erzengelewurz (*Angelica archangelica*) als typische Hochstaude der Tideauen auf. Am westlichen und südlichen Rand des Weide-Auwalds Nüttermoor, in Wassernähe, geht der Baumbestand über in einen Röhrichtbestand.

Das zweite Untersuchungsgebiet „Coldamer Altarm“ befindet sich auf einer Außendeichfläche in der oligohalinen Zone der Unterems (Ekm 13,5) in unmittelbarer Nähe des Dorfes Coldam im Landkreis Leer. Die vielfältigen Prielstrukturen, die beinahe die gesamte nördliche Hälfte der Fläche durchdringen, verleihen dem Gebiet zusammen mit den zahlreichen Senken und leichten Erhöhungen eine besondere Überflutungsdynamik und Strukturvielfalt. Bis vor einigen Jahrzehnten wurde der Kern der Außendeichfläche landwirtschaftlich genutzt. Laut Aussage der Bewohner wurden dort Weidetiere gehalten und kleinflächig Ackerbau betrieben. Die ehemals landwirtschaftlich genutzten Teilflächen sind noch deutlich am Verlauf der Sommerdeiche zu erkennen.

Innerhalb der ca. 30 ha großen Kernfläche, die eingehend untersucht wurde, befinden sich Tide-Weiden-Auwald-Flächen (Biotoptyp WWT) mit *Salix alba*, *S. fragilis* und *S. x rubens* (Abb. 1) sowie Tide-Weiden-Auengebüschen (Biotoptyp BAT) mit *Salix triandra* als prägender Art. Der überwiegende Teil der Außendeichsfläche ist von halbruderalen Gras- und Staudenfluren feuchter Standorte mit Dominanz von *Phragmites australis* und *Urtica dioica* geprägt, in denen die dort in Gruppen wachsende *Angelica archangelica* als typische Art der Ästuarare auftritt.



Abb. 1: Baum- und Strauchweidenbestände im Tideeinfluss der Unterems bei Coldam (Foto: Dietmar Zacharias).

### 3 Methoden

#### 3.1 Untersuchungen im Tide-Weiden-Auwald bei Nüttermoor

##### 3.1.1 Altersbestimmung von Gehölzen

Die Bohrkernentnahmen zur Altersbestimmung fanden im Weidenwald im Dezember 2021 statt. Insgesamt wurden 30 Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von mindestens 7 cm bis zu 70 cm beprobt (Messung BHD mittels Messkluppe), wobei die vertretenen Stärkenklassen alle anteilig enthalten und die Bäume über das gesamte Gebiet verteilt waren. Da eine Artbestimmung im Winter für die Gattung *Salix* nicht zweifelsfrei möglich war, wird bei diesen nicht wie bei *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* die Art angegeben, sondern nur die Gattung. Bei dem jeweils ausgewählten Baum wurde mit der Messkluppe auf Brusthöhe zweimal der BHD um 90° horizontal versetzt gemessen und zwei um 90° versetzte Bohrkern (Haglöf Sweden® Zuwachsbohrer Mora-Coretax, zweiseitig, Bohrtiefe bis 400 mm, Kern-Durchmesser 5,15 mm) zur späteren Altersbestimmung nach Trocknung im Labor entnommen (Abb. 2). Wurde das Wachstumszentrum des Gehölzes bei den Bohrkernen nicht getroffen, erfolgte je nach Lage der Bohrung eine Ergänzung um einen aus den anderen Bohrungen abgeleiteten Betrag an Jahren (Angabe „errechnetes Alter“). In den Diagrammen ist das durch Bohrkern ermittelte Alter jeweils mit dunklerer Farbe und das errechnete Alter (ergänzte Jahre) durch einen helleren Farbstreifen angegeben.

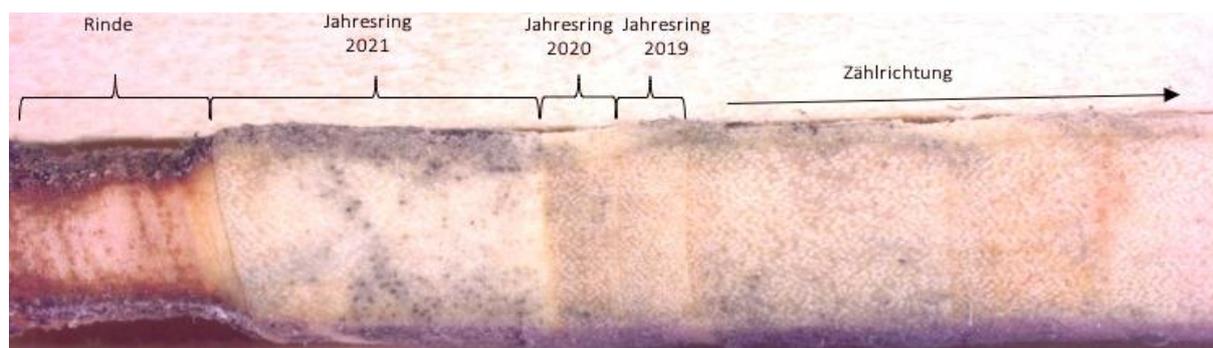


Abb. 2: Bohrkern einer Weide (*Salix spec.*) mit den jüngsten Jahresringen (Foto: Cordula Weber).

### 3.1.2 Recherche zur Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des LRT 91E0\* bei Nüttermoor

Um die Entwicklungsgeschichte des LRT 91E0\* zu rekonstruieren, auszuarbeiten und zu beschreiben, wurden folgende Behörden, Landesbetriebe und weitere Institutionen mit der Bitte um Literatur, Karten, Luftbilder etc. kontaktiert:

- o Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
- o Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
- o Landkreis Emsland, Abteilung Naturschutz und Forsten
- o Stadt Emden, Untere Naturschutzbehörde
- o Stadt Leer, Amt für Planung und Naturschutz
- o Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ems-Nordsee
- o Naturschutzstation Ems
- o Entwässerungsverband Oldersum

So konnten mithilfe von Luftbildern aus den Jahren 1975, 1982, 1985, 1990 und 1995 (LGLN) sowie einem Infrarot-Luftbild aus dem Jahre 1986 (Amt für Planung und Naturschutz der Stadt Leer) neben Angaben u. a. aus dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP 1986) von dem Amt für Planung und Naturschutz der Stadt Leer Phasen der Gebietsentwicklung und insbesondere dessen Zustand bei Ansiedlung des Weidenwaldes rekonstruiert werden.

## 3.2 Untersuchungen im Bereich Coldamer Emsschleife

### 3.2.1 Anlage eines Transektes

Vom Deichfuß bis zur Ems wurde quer durch das Gebiet ein 440 m langer Transekt festgelegt, der durch mehrfaches Abknicken so geführt wurde, dass die vorkommenden Tide-Weiden-Bestände (WWT-1 & WWT-2 = Tide-Weiden-Auwälder, LRT 91E0\*; BAT-1, BAT-2 & BAT-3 = Tide-Weiden-Auengebüsche) jeweils anteilig auf dem Transekt lagen (Abb. 3, Tabelle 1).

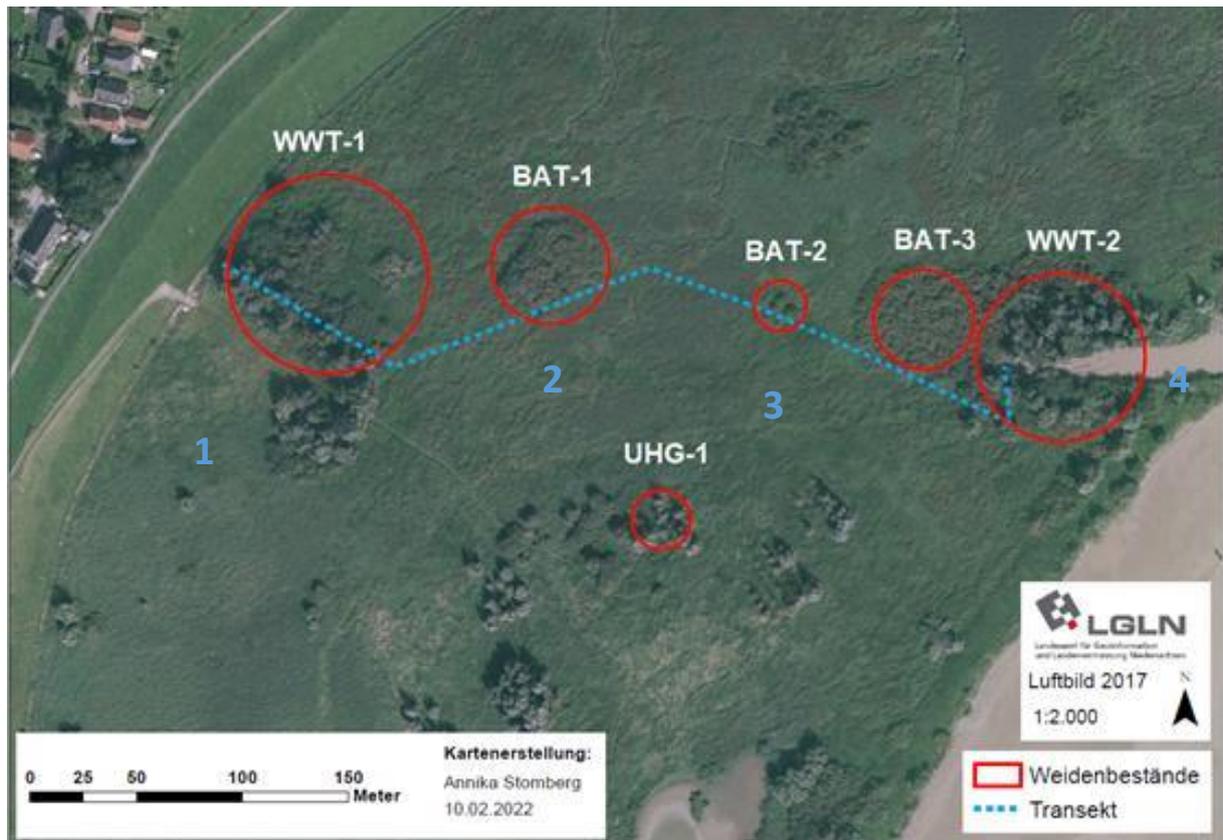


Abb. 3: Lage und Bezeichnung der während der Untersuchung berücksichtigten Weidenbestände und des Transektes vom Deich bis zum Priel an der Ems am Coldamer Altarm. WWT-1 & WWT-2 =Tide-Weiden-Auwälder, LRT 91E0\*; BAT-1, BAT-2 & BAT-3 = Tide-Weiden-Auengebüsche; UHG-1: Standortgerechte Gehölzpflanzung mit *Salix alba*, abgestorbener Anteil (aus STOMBERG 2022).

Tabelle 1: Beschreibung der Transektabschnitte (Abb. 3) am Coldamer Altarm. Unterteilung der Abschnitte nach Anschnitten bis jeweils zum Knick. Die Fluchtstangen wurden im Anstand von jeweils 10 m gesetzt (aus STOMBERG 2022).

Abschnitt Nummer	Fluchtstangen Nr.	Länge des Abschnittes	Gehölzbestände, besondere Strukturen und ggf. vorhandene Verlaufsänderungen innerhalb Transektabschnitt
1	0 – 10	100 Meter	Transekt beginnt am dechnahen Kanal Vollständige Passage durch den WWT-1 Knick des Transektes in nordöstlicher Richtung am Ende des Abschnittes
2	10 – 17	70 Meter	Ausnahmslos nitrophile Staudensäume mit Röhrcharten Zwei Priele (ca. 0,50 Meter Breite)
2	17 – 19	20 Meter	Passage südwestlicher Randbereich des BAT-1 (ca. 18 Meter Länge)
2	19 – 23	40 Meter	Nitrophile Staudensäume mit Röhrcharten Größerer Priel (ca. 1,5 Meter Breite) Knick des Transektes in südöstliche Richtung am Ende des Abschnittes
3	23 – 29	65 Meter	Ausnahmslos nitrophile Staudensäume mit Röhrcharten
3	29 – 30	10 Meter	Passage südlicher Randbereich des BAT-2 (ca. 8 Meter Länge)
3	30 – 33	30 Meter	Ausnahmslos nitrophile Staudensäume mit Röhrcharten
3	33 – 39	60 Meter	Streifen und teilweise Passage des BAT-3 (ca. 60 Meter Länge)
3	39 – 41	20 Meter	Passage des WWT-2 Kanalstruktur (ca. 1 Meter Breite) Knick des Transektes in nördlicher Richtung am Ende des Abschnittes
4	41 – 44	30 Meter	Passage des WWT-2 Transektende am Priel

### 3.2.2 Vegetationsaufnahmen

Es wurden insgesamt 19 Vegetationsaufnahmen nach Standardmethoden der Vegetationskunde angefertigt. Die Artmächtigkeit wurde nach einer modifizierten Braun-Blanquet-Skala erfasst (Tabelle 2, DIERSCHKE 1994). Die Aufnahmen wurden in einem quadratischen Bereich von 100 m<sup>2</sup> so durchgeführt, dass eine Seite der quadratischen Aufnahmeflächen jeweils exakt auf dem Transekt lag.

Tabelle 2: Modifizierte Braun-Blanquet-Skala zur Erfassung der Artmächtigkeit der einzelnen Pflanzenarten (DIERSCHKE 1994).

Wert	Deckung und Individuenanzahl
r	1 Individuum, Deckung < 5%
+	2-5 Individuen, Deckung < 5%
1	6-50 Individuen, Deckung < 5%
2m	> 50 Individuen, Deckung < 5%
2a	Deckung 5 bis < 15%
2b	Deckung 15 bis < 25%
3	Deckung 25 bis < 50 %
4	Deckung 50 bis < 75 %
5	Deckung 75 bis 100%

Eine Einordnung der Vegetations-, Biotop- und Lebensraumtypen erfolgte auf der Basis von POTT (1995) und DRACHENFELS (2021).

### 2.2.3 Höhennivellement

Entlang des Transektes (Abb. 4) wurde mithilfe des Nivelliergerätes Leica NA2 die Geländehöhe vermessen. Als Bezugspunkt diente der Höhenfestpunkt 2710 00067 an der Wand eines nahegelegenen Bauernhofes. Die Höhe wurde an jeder der 45 Fluchtstangen vermessen. Zusätzlich wurden identifizierte Erhöhungen und Vertiefungen im Gelände sowie die Tiefen der Priele zwischen den Fluchtstangen vermessen. Die Auswertung und Darstellung der vermessenen Höhen wurden mittels der Software Excel von Microsoft Office 2021 durchgeführt.

### 3.2.4 Standortökologische Untersuchungen von Boden und Bodenwasser

Die Methoden und Ergebnisse der Untersuchungen zu Bodenart und Humusanteil, pH-Wert, Bodenwassergehalt, Grundwasserständen, Salzgehalt und Leitfähigkeit (STOMBERG 2022), die an 12 Probestellen entlang des Transektes durchgeführt wurden, werden hier nicht im Detail wiedergegeben, sondern es wird lediglich in der Diskussion kurz hierauf eingegangen.



Abb. 4: Mit Fluchtstangen ausgestecktes Transept durch den Außendeichsbereich der Coldamer Emsschleife (Foto: Dietmar Zacharias).

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Standortbedingungen bei Ansiedlung des Tide-Weiden-Auwaldes bei Nüttermoor

Von den insgesamt 30 untersuchten Bäumen wiesen die 21 Weiden (*Salix spec.*) ein Alter zwischen 31 bis 38 Jahren auf (Abb. 5) und siedelten sich somit in dem Zeitfenster 1984 bis 1991 auf der Außendeichsfläche an. Auf dem höher gelegenen, trockeneren Boden siedelten sich erst nach 1999 die für Hartholz-Auwälder kennzeichnenden Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Eichen (*Quercus robur*) an. Der jüngste beprobte Baum im Alter von 12 Jahren war eine Eiche (*Quercus robur*), welche sich 2009 ansiedelte. Trotz geringer Altersunterschiede wiesen die Bäume sehr unterschiedliche Brusthöhendurchmesser zwischen 13 und 72 cm auf (Abb. 6).

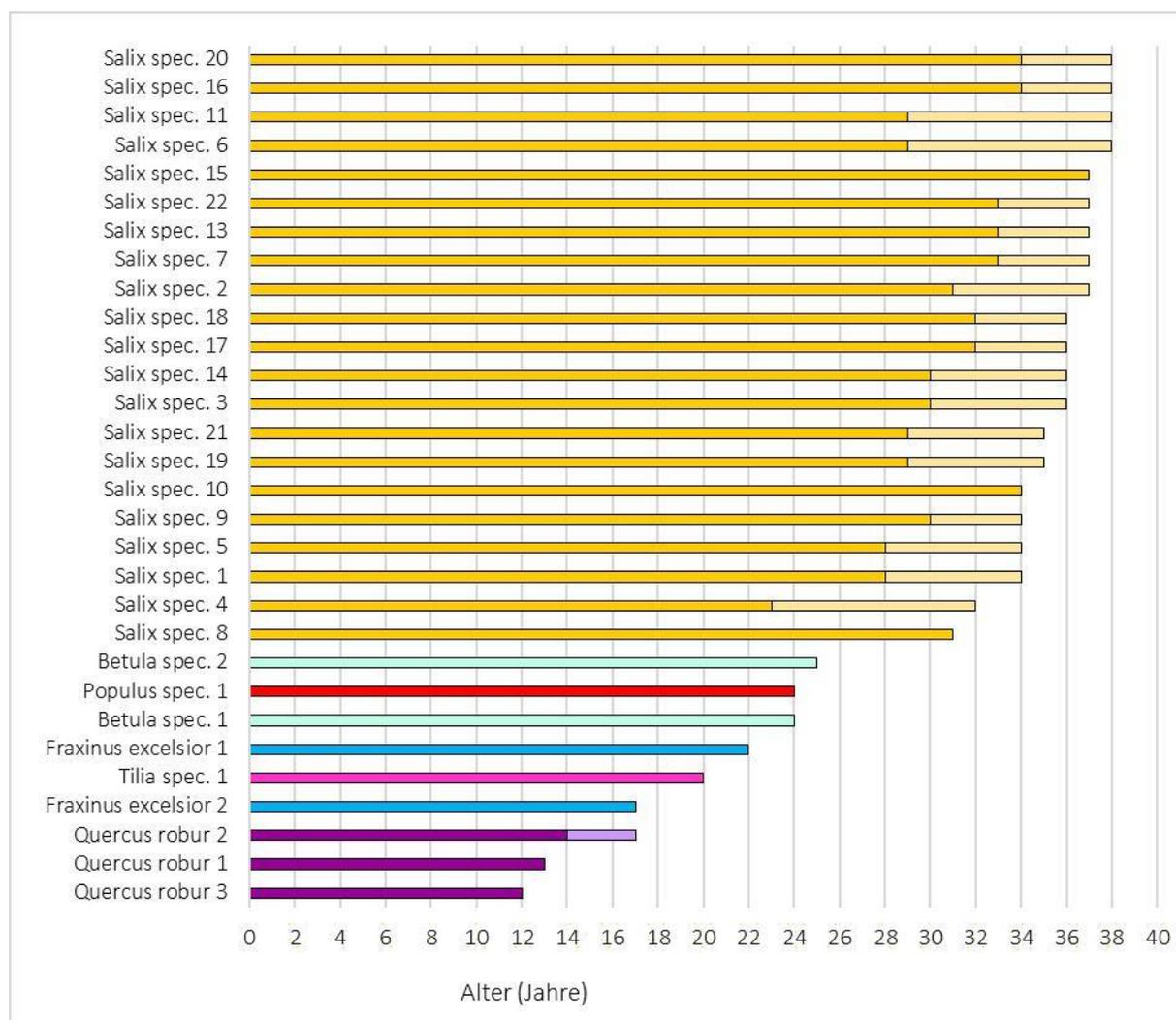


Abb. 5: Alter der beprobten Bäume. Der hellere Anteil der Farbstreifen gibt an, wenn das Alter neben dem gemessene Wert aus den Bohrkernen und einen nicht erbohrten geschätzten Anteil erweitert wurde (aus PISOWOCKI & WEBER 2022).

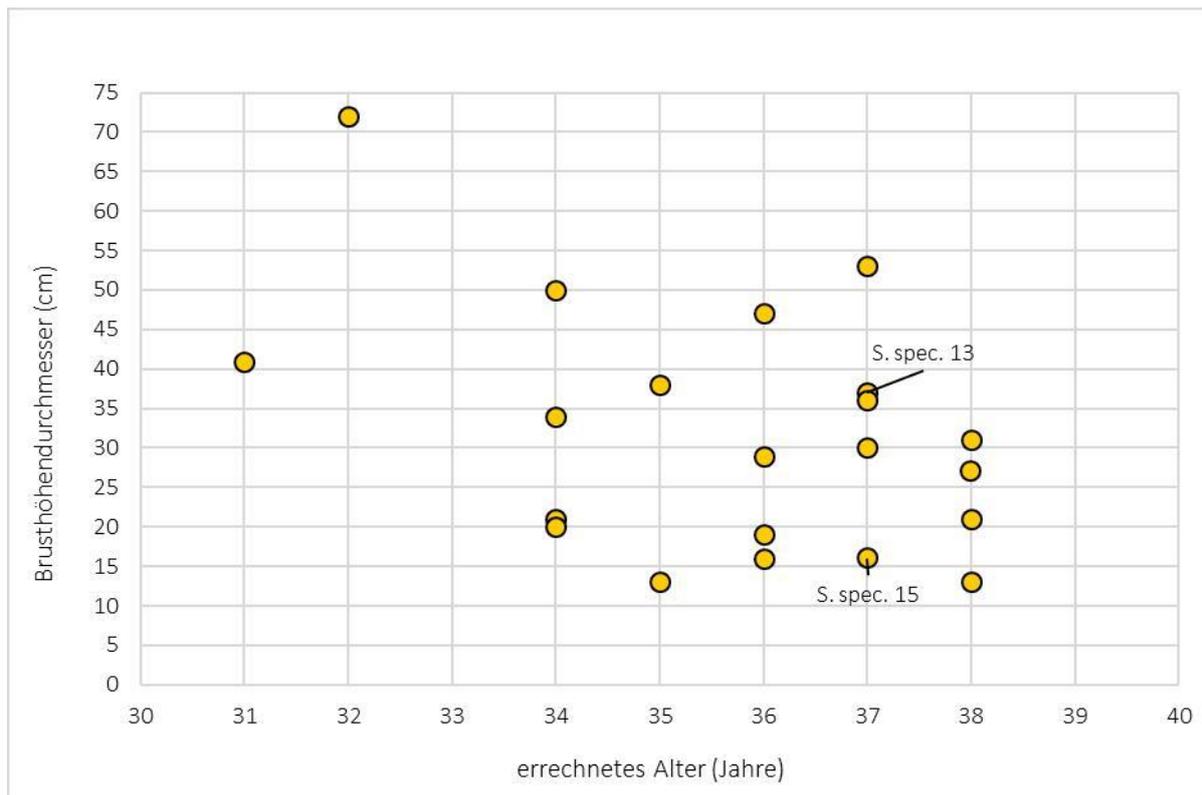


Abb. 6: Zusammenhang zwischen Alter und Brusthöhendurchmesser von Individuen der Gattung *Salix*. Besonders hervorgehoben sind hier *Salix spec. 13* und *Salix spec. 15*, da diese beide aus dem Jahr 1984 (37 Jahre) sind, nah beieinanderstehen und einen Unterschied von 21 cm im BHD aufweisen (aus PISOWOCKI & WEBER 2022).

Die Flächen des heutigen Weiden-Auwalds wurden in zeitlich aufeinander folgenden Abschnitten zur Gewinnung von Klei und Bodenmaterial bis zum Jahr 1980 ausgepüttet. Im Jahre 1981 wurde die Grube dann zur Aufnahme von Spülgut von einem Emsanleger verwendet und diente somit als Spülfläche (LBP 1986). Daneben gab es verschiedene naturnahe Biotopstrukturen an den Randbereichen. Nach der Aufspülung siedelten sich in den Jahren 1983 bis 1985 die meisten der beprobten Weiden auf damals noch weitgehend offenem feuchtem Boden an. In den südlich gelegenen, von der Hochwasserdynamik beeinflussten Bereichen siedelten sich ebenfalls Weiden an, welche in der Luftbildaufnahme von 1985 noch nicht ersichtlich sind. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass durch den Anschluss an den Priel und die damit verbundene Dynamik offene Boden- bzw. Schlickflächen vorherrschten. Im Vergleich zu der Luftbildaufnahme von 1990 zeigt sich im Luftbild 1995, dass die schon damals sich abzeichnenden Strukturen hier klar als Baumbestand zu erkennen sind. Die Luftbilder lassen erkennen, dass sich der Großteil des Weiden-Waldes zwischen 1986 und 1990 ansiedelte.

## 4.2 Die Tide-Weiden-Auwälder und ihre Kontaktgesellschaften am Coldamer Altarm

### 4.2.1. Vegetationstypen

In dem Baumweiden-Tide-Weiden-Auwald (Tabelle 3, Biotoptyp WWT) treten *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix x rubens*, *Salix viminalis* und *Salix triandra* als kennzeichnende Sippen der Baum- und Strauchschicht auf. In der Krautschicht finden sich die charakteristischen Feuchtigkeits- und Stickstoffzeiger wie *Aegopodium podagraria*, *Angelica archangelica*, *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Phalaris arundinacea* und *Urtica dioica*. Die Bestände können dem Salicetum albo-fragilis zugeordnet werden (POTT 1995).

In dem Strauchweiden-Tide-Weiden-Auwald (Tabelle 3, Biotoptyp BAT) kommen als typische Strauchweidensippen *Salix triandra* und gebüschartige Jungbestände von *Salix fragilis* und *Salix x rubens* vor. Die Krautschicht ist geprägt von *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum* und *Lycopus europaeus* als kennzeichnende Arten der Uferstaudenfluren, Sümpfe und Röhrichte. Die Bestände können dem Salicetum triandro-viminalis zugeordnet werden (Pott 1995).

Die Aufnahmen der Gehölzbestände sind auf Grund des Vorkommens kennzeichnender Arten nach DRACHENFELS (2021) dem Lebensraumtyp „Ästuarien“ nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie zuzuordnen (LRT E910) (Tabelle 3).

Eine Ausnahme bilden die Aufnahmen 8 – 10. Auf Grund der großen Distanz zu den WWT-Beständen werden sie nicht als Bestandteil des LRT E910\* gewertet. Die Aufnahme Nr. 12 schließt an den Vegetationstyp des Strauchweiden-Tide-Weiden-Auwaldes an, wurde aber auf Grund der geringen Deckung der Strauchschicht zusammen mit den Aufnahmen 13 – 14 als halbruderaler Gras- und Staudenfluren feuchter Standorte mit Tideauwaldcharakter (Biotoptyp UHF) charakterisiert. Der Tidecharakter der Bestände wird durch das Vorkommen von *Angelica archangelica* unterstrichen (Abb. 7).

Die gehölzfreien Röhricht- und Staudenfluren entsprechen dem Vegetationstyp der halbruderalen Gras- und Staudenfluren feuchter Standorte (UHF). Die auf kleineren Teilbereichen hier auftretende *Angelica archangelica* deutet den Tideauarakter der Bestände an, bei denen es sich überwiegend jedoch um ausgesprochen artenarme (4 bis 9 Arten auf 100 m<sup>2</sup>) Bestände handelt. *Urtica dioica*, *Phragmites australis* sowie *Phalaris arundinacea* dominieren die Flächen, die neben einer fast völligen Überdeckung des Bodens durch die aufwachsende Vegetation auch eine dicke Streuschicht aufweisen.

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden im Gebiet weder Keimlinge noch Jungwuchs von *Salix spec.* festgestellt. An zahlreichen Stellen konnte jedoch vegetative Vermehrung durch die sekundäre Bewurzelung von sich abgesenkten Weidenstämmen und -zweigen beobachtet werden, wenn diese Bodenkontakt hatten.



Abb. 7: *Angelica archangelica* an der Ems bei Coldam: links Habitus, rechts oben blühend mit Fliegen als Bestäuber, rechts unten fruchtend (Fotos: Dietmar Zacharias).

Nächste Seite:

Tabelle 3: Vegetationsaufnahmen Weidenbestände und Röhricht-Hochstaudenfluren an der Unterems bei Coldam (aus STOMBERG 2022). Gelb hervorgehoben sind kennzeichnende Arten der Baumweiden-Tide-Auenwälder (WWT), blau solche der Strauchweiden-Tide-Auenwälder (BAT) und grün *Angelica archangelica* als typische Art der Ästuarien mit Tideeinfluss.

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Vegetations- und Biotoptyp	Baumweiden-Tide-Weiden-Auwald (WWT)					Strauchweiden-Tide-Weiden-Auengebüsch (BAT)					Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte mit Tideauencharakter (UHF)					Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (UHF)				
Lage am Transekt (Fluchtstangen)	8-9	9-10	5-6	43-44	6-7	39-40	34-35	17-18	17-18	29-30	37	28-29	27-28	XXX	32	25	20-21	12-13	23-24	
Himmelsrichtung	S	S	N	Ö	N	N	N	W	NO	N	N	N	N	N	N	SÖ	SÖ	Ö	SÖ	
Deckung Baumschicht [%]	50	10	50	40	50	50	75	70	70	70	90	2								
Deckung Strauchschicht [%]	30	80	30	30	50	50	75	70	70	70	90	2								
Deckung Krautschicht [%]	80	60	80	98	85	98	75	75	75	80	40	100	98	93	98	99	98	98	100	
Höhe Baumschicht [m]	16	14	20	16-18	20	4-7	4-6	6-5	6-8	4-5	4-6	4-5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Höhe Strauchschicht [m]	4-6	4-6	8-10	4-5	8-10	4-7	4-6	6-5	6-8	4-5	4-6	4-5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Höhe Krautschicht [m]	1,8	1,7	2	1,8	2	2	2	1,8	1,8	1,8	2,5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Artenanzahl	7	7	13	16	13	12	12	13	12	7	8	9	6	4	5	5	4	5	5	
Artenname:	Trivialname:																			
Baum-schicht	<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	2a	2a	2a															
	<i>Salix x rubens</i>	Fahl-Weide	3	2b	2a															
	<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	2b	2b																
Strauch-schicht	<i>Salix triandra</i>	Mandel-Weide	1		3	4	2a	2b	2b	4	4	+								
	<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	2b			2a	2a	2a	2a	2a	2m	r								
	<i>Salix triandra</i> x <i>Salix spec.</i>	Bastard					4	3	2b											
	<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	3	3	2a															
	<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	1	2a	2a															
	<i>Salix x rubens</i>	Fahl-Weide	2m	2a	2a															
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	2m	2a	2a																
Kraut-schicht	<i>Angelica archangelica</i>	Echte Engelwurz		1		+	1	2a	2a	+	r	2a	2m	2b	4	3	4	4	4	
	<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel	5	5	4	5	4	2a	2a	2a	2b	5	4	3	4	3	4	4	4	
	<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohrglanzgras	2m	2m	1	2a	2a	3	3	2b	2m	2a	2a	2b	3	2a	4	4	4	
	<i>Phragmites australis</i>	Schilfrohr	2a	2m	1	2m	2a	1	1	3	2a	3	2a	2a	3	3	4	1	4	
	<i>Calyptegia sepium</i>	Echte Zaunwinde		1	1	2m	2m	1	1	1	1	2m	2m	1	1	1	1	1	1	
	<i>Poa trivialis</i>	Gew. Rispengras	2a	1	2m	2m	+	2b	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	+		2m	2m	1	+	r	r	+	r	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut			2m	2m	2m	1	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen			2m	2m	+	1	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Aegopodium podagraria</i>	Gew. Giersch			2m	2m	+	1	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Epipactis helleborine</i>	Breitblättrige Stendelwurz			2m	2m	+	1	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume			2m	2m	r	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Impatiens parviflora</i>	Kleines Springkraut	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	r	r	r	r	+	2m	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau			1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Epilobium montanum</i>	Berg-Weidenröschen			r	r	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer			r	r	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp			r	r	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder			r	r	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Stellaria media</i>	Gew. Vogelmilch			r	r	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

#### 4.2.2 Höhennivellement, Relief und Vegetation

Die Baumweiden-Tideauwald-Bestände (WWT) befinden sich in Senken mit einer Höhendifferenz von - 0,1 bis 0,2 m, die Strauchweiden-Tideauwald-Bestände in tieferen Senken mit einer Höhendifferenz von - 0,3 bis 0,4 m zum umliegenden Bereich. Die Geländehöhen entlang des Transektes variieren zwischen 1,6 und 2,9 m ü. NHN. Der tiefste Punkt wurde im Priel östlich des Strauchweidenbestandes (BAT-1) gemessen, der höchste auf den Überresten des Sommerdeiches südlich des WWT-2. Der Abschnitt des Transektes zwischen dem WWT-1 und dem BAT-1 überquert zweimal eine Prielstruktur. Es ist anzumerken, dass der Transekt lediglich einen kleinen Teilbereich am südlichen Rand des BAT-1 durchquert. Dieser Randbereich liegt höher als der Kern des Bestandes, welcher außerordentlich tief liegt und einen direkten Anschluss an das Priel-system des Altarms besitzt (Abb. 8). Der Grundwasserspiegel liegt hier oft nur wenige Zentimeter unter Flur. Nach Überschwemmungsereignissen, Starkregen und Hochwassern verblieb das Wasser mehrere Tage in dieser Senke, bevor es verdunstete oder versickerte. Zwischen der Fluchtstange 21 und 23 wurde ein großes Priel von ca. 1,5 Metern Breite vermessen. An diesem befanden sich zahlreiche Individuen der *Caltha palustris*. Zwischen der Fluchtstange 25 und 28 befindet sich eine Senke, die als einzige nicht von Weiden besiedelt wurde, jedoch das größte Vorkommen von *Angelica archangelica* entlang des Transektes beherbergt. Auch der BAT-2 wurde lediglich am südlichen Randbereich des Bestandes vom Transekt durchquert, sodass die durchschnittliche Höhe im Kern geringer ist. Das Grundwasser befindet sich auch an diesem Bestand oft nur wenige Zentimeter unter Flur. Es wurde während der Gebietsbegehungen ebenfalls festgestellt, dass Regen- und Überschwemmungswasser über mehrere Tage in der Senke über Flur verblieb. Am BAT-3 wurde der Grundwasserspiegel bei den Messungen wenige Zentimeter unter Flur festgestellt. In einigen kleineren Senken des Bestandes sammelte sich nach Überflutungs- und Starkregenereignissen ebenfalls über mehrere Tage Wasser, auch wenn diese keinen direkten Prielanschluss besaßen. Die starke Variation der Höhen im Bereich des WWT-2 ist auf die zweimalige Passage des alten Sommerdeiches (FS 40) und das zweimalige Überqueren des daran angrenzenden Grabens (FS 40 – 42) zurückzuführen.

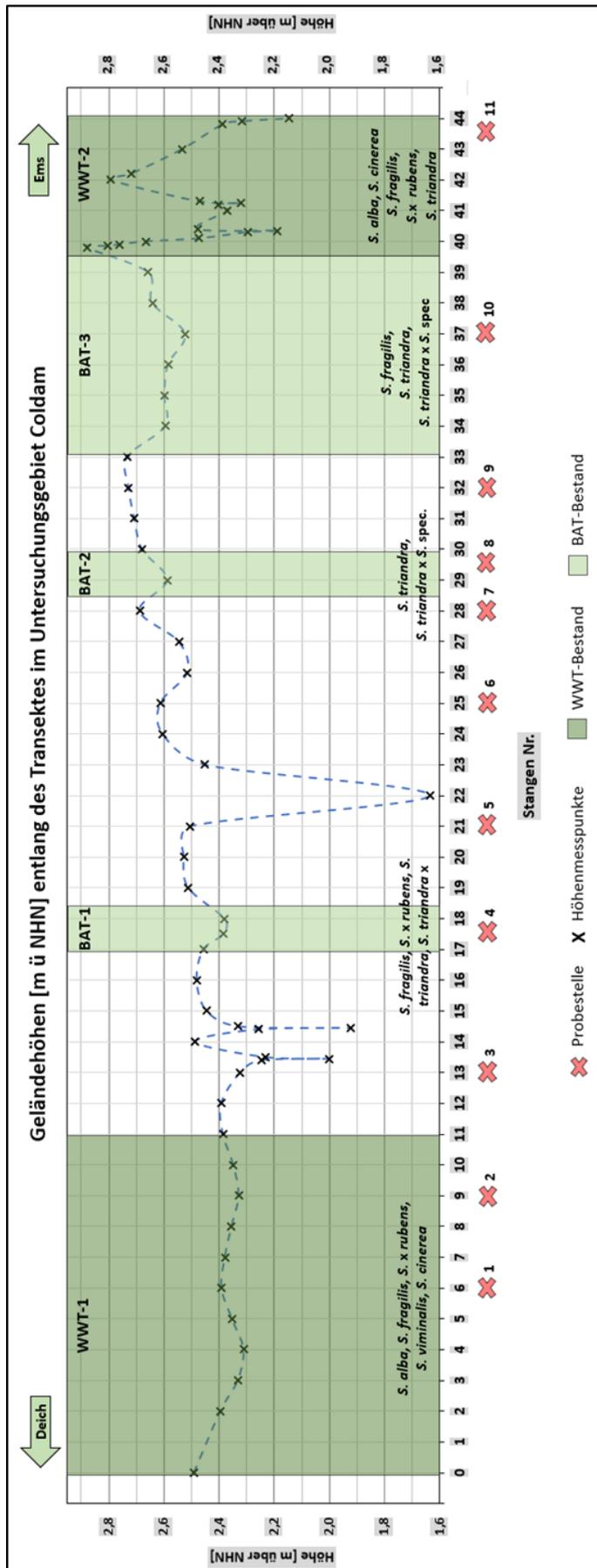


Abb. 8: Höhennivellement des 440 m langen Transektes. Die X-Achse repräsentiert die Nummerierung der Fluchtstangen, der Abstand zwischen den Werten entspricht 10 Metern im Gelände. Die Y-Werte stellen die gemessene Höhe in [m] ü NHN dar. Messpunkte wurden mit einem schwarzen Kreuz dargestellt. Die dazwischenliegenden Bereiche wurden mit der gestrichelten Linie dargestellt. Zusätzlich vermerkt ist das Vorkommen von Gehölzbeständen entlang des Transektes anhand der grünen Färbung der X-Achsenbereiche mit der Auflistung der vorhandenen Arten der Gattung *Salix*. Rote Kreuze markieren die Probestellen am Transekt und deren Nummerierung. WWT = Baumweiden-Tideauwald, BAT = Strauchweiden-Tideauwald (aus STOMBERG 2022).

## 5 Diskussion

Das Alter der Bäume ließ sich in dem Tide-Weiden-Auwald bei Nüttermoor (PISOWOCKI & WEBER 2022) aus den Bohrkernen, welche mit dem Zuwachsbohrer entnommen wurden, gut bestimmen. Auch wenn es nicht immer möglich war, das Mark des Baums zu treffen, konnte zumindest ein Mindestalter der Bäume bestimmt werden. Dieses gab einen guten Überblick über die zeitliche Ansiedlung der Bäume und konnte durch die anschließende Recherche über die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte in Zusammenhang gebracht werden.

Durch die Kleientnahme im Außendeichsbereich der Ems bei Nüttermoor in den 70er Jahren und auch durch die Bodeneinspülungen 1981 und 1986 ist dort zunächst ein sekundärer Standort mit offenem Boden entstanden. Aus der Datierung der Weidenansiedlungen lässt sich schließen, dass diese im Zuge einer primären Sukzession hier auf den offenen, feucht-nassen feinkörnigen Böden gekeimt sind und sich dort etabliert haben. Trotz der für entsprechende Standorte parallel stattfindenden Ansiedlung von krautigen Pionierarten, die neben annuellen auch ausdauernde Sippen beinhalten, konnten sich die einmal gekeimten Weiden zumindest in so großer Anzahl durchsetzen, dass diese über 40 Jahre später noch einen weitgehend geschlossenen Tide-Weiden-Auwald bilden. In den höher gelegenen Bereichen haben sich Bestände von *Urtica dioica* durchgesetzt, in denen nur vereinzelt Weiden auftreten. Nach 1999 siedelten sich hier die für spätere Sukzessionsstadien und Hartholz-Auwald typischen Arten *Fraxinus excelsior* (Jhg. 1999) und *Quercus robur* (Jhg. 2004 und 2009) an, die sich innerhalb bereits dichter krautiger Vegetation neu etabliert haben müssen. Die Spanne des Alters-Spektrums der Weiden zeigt einen maximalen Unterschied von 7 Jahren, wobei sich die letzte beprobte Weide vor 31 Jahren (1990) ansiedelte. Hieraus lässt sich ableiten, dass Weiden im Gegensatz zu den Hartholzauenwaldbaumarten nicht in der Lage waren, sich in älteren von krautigen Pflanzenarten geprägten Sukzessionsphasen anzusiedeln. Weiden-Auwälder können bei annähernd gleichbleibenden Standortbedingungen langfristig existieren, indem sie sich dann insbesondere vegetativ an bereits besiedelten Wuchsorten regenerieren (NLWKN 2020).

Es wurde deutlich, dass sich der Tide-Weiden-Auwald zwar als ästuartypisches Biotop entwickelte, aber im Gebiet erst durch anthropogenen Einfluss entstehen und sich durch ungestörte Sukzession weiterentwickeln konnte. Als wichtigste Faktoren können hier der offene Boden nach der Kleientnahme und nach der Aufspülung, sowie die Hochwasserdynamik gesehen werden. Die Ausweisung als FFH Gebiet und NSG trug dazu bei, dass der LRT 91E0\* erhalten werden konnte, wobei aktuell eine Regeneration der Gehölze vor allem auf vegetativem Wege stattfindet (Abb. 9).

Für das Gebiet Unterems bei Coldam zeigte sich (STROMBERG 2022), dass ein strukturreiches Relief mit kleineren Erhöhungen und Senken für das Vorkommen unterschiedlicher Weidenbestände von Bedeutung ist. Innerhalb der länger und häufig überfluteten prielnahen Mulden haben sich vor allem Strauchweidenbestände mit *Salix triandra* und anderen Arten ansiedeln können. Die älteren Baumweidenbestände sind auch auf höherem Geländeniveau anzutreffen. Eine Verjüngung fehlt bis auf vereinzelte vegetative Vermehrung durch Bewurzelung von Ästen mit Bodenkontakt jedoch vollständig. Die angestrebte Erweiterung und Vernetzung der bestehenden Weiden-Bestände auf einen 5 ha großen Gesamtbestand wären im Untersuchungsgebiet am Coldamer Altarm nur durch die Schaffung von großflächigen Offenbodensituationen insbesondere in Verbindung mit Senken möglich, wie die Ergebnisse aus dem Tidewald bei Nüttermoor

gezeigt haben. Innerhalb der von *Phragmites australis* und *Urtica dioica* dominierten Röhricht- und Staudenflächen findet weder ausreichende Keimung, noch irgendeine erkennbare Etablierung von Weidenjungwuchs statt. Dies gilt auch für Phasen nach starken Überschwemmungen, nach denen die bereits vorher etablierten krautigen Arten sehr schnell wieder geschlossene Bestände aufbauen.



Abb. 9: Vegetative Vermehrung einer Baumweide (*Salix spec.*) durch einen Absenker (rechts im Bild), der sich bewurzelt hat (Tide-Weiden-Auwald bei Nüttermoor, Foto: Dietmar Zacharias).

Die Ergebnisse der Arbeit über das Alter von Bäumen, insbesondere der Weiden, im Tide-Weiden-Auwald bei Nüttermoor und die daraus abgeleitete Rekonstruktion geeigneter Bedingungen für eine Ansiedlung von Weiden (PISOWOCKI & WEBER 2022) leisten einen Beitrag zur Beantwortung von Kernfragen der Masterthesis „Untersuchungen zur Erhaltung und Entwicklung eines Tide-Weiden-Auwaldes (LRT 91E0\*/FFH-002) im Naturschutzgebiet Unterems bei Coldam“ (STOMBERG 2022). Zur Ansiedelung neuer Tide-Weiden-Auwälder ist in Zusammenschau beider Arbeiten die Schaffung größerer offener Bodenflächen in Muldenlagen insbesondere im Einflussbereich gelegentlicher Überschwemmungen als geeignete Maßnahme zu empfehlen.

Auch wenn die Ergebnisse der Untersuchungen zum Salzgehalt der Standorte des Weidenwaldes (STOMBERG 2022) hier nicht näher vorgestellt wurden, sei der Hinweis aus den Ergebnissen wiedergegeben, dass obwohl die Salzeinträge durch Überflutungen in den letzten Jahren zwar deutlich gestiegen sind und die Toleranzgrenzen nach Literaturwerten zum Teil überschritten wurden (KENNEDY et al. 2003, MARKUS-MICHALCZYK 2014, HANGS et al. 2011), sich die Weiden als durchaus überlebensfähig erwiesen haben und emsabwärts z. B. bei Nüttermoor bereits heute in

Bereichen mit Salzeinflüssen gedeihen, die erst für die kommenden Jahrzehnte auch emsaufwärts (z. B. Coldamer Emsschleife) prognostiziert werden.

Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen können als ein aktuelles regionales Beispiel für die Bestätigung der Einschätzung von ELLENBERG & LEUSCHNER (2010) über Vorkommen und Regeneration von Tide-Weiden-Auwäldern gewertet werden, die zusammenfassend feststellen: “Nach Überblicken über die Ökologie der Weiden von NEUMANN (1981), FALINSKI (1990), SCHIECHTL (1992) und LAUTENSCHLAGER-FLEURY & LAUTENSCHLAGER (1994) haben alle *Salix*-Arten mehr oder minder gut entwickelte ‘Pionier-Eigenschaften’: Schnelle Ausbreitung und zwar überwiegend auf vegetativem Wege, über abbrechende und sich bewurzelnde Zweige sowie hohe Regenerationsfähigkeit. Sie besiedeln daher erfolgreich extreme Standorte und passen sich an diese mit hoher phänotypischer Plastizität an. Eine generative Vermehrung gelingt dem in Flussnähe siedelnden Weidengebüsch nicht in jedem Jahr, obwohl es viele flug- und schwimmfähige Samen erzeugt. Denn Weidensamen bleiben nur einige Tage bis Wochen keimfähig und laufen nur auf nassem, aber im Spätsommer nicht überflutetem Boden auf (HÜGIN & HEINRICHFREISE 1992, VAN SPLUNDER et al. 1995, KARRENBERG et al. 2002). Weidensippen mit früherer Fruktifikation wie *S. purpurea* und *S. viminalis* besiedeln dabei höhere und uferfernere Kiesbänke als solche mit späterer Samenreife wie *S. fragilis* und *S. triandra*. Die Keimlinge brauchen zu ihrer Entwicklung außerdem viel Licht, können also meistens nicht in einem schon vorhandenen dichten Röhricht ansiedeln.”

### Quellenverzeichnis

- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Eugen-Ulmer Verlag, Stuttgart. 663 S.
- DRACHENFELS, O. V. (2021): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Stand März 2021. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs., Heft A/4: 1-336. Hannover.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 6. vollst. neu bearb. u. stark erw. Aufl. Eugen-Ulmer Verlag, Stuttgart. 1334 S.
- FALINSKI, J. B. (1990): Outline of ecology of *Salix* ssp. (polnisch). In: Polska Akad. Nauk, Inst. Dendrol. (ed.): *Wierzy Salix alba* L., *Salix fragilis* L. Arkadia Poznan, S. 71-138.
- FINCK, P., HEINZE, S., RAZHS, U., RIECKEN, U. & SSYMANK, A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, dritte fortgeschriebene Fassung 2017. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 156: 1-637. Bonn – Bad Godesberg
- HANGS, R. D., SCHOENAU, J. J., VAN REES, K. C.J. & STEPPUHN, H. (2011): Examining the salt tolerance of willow (*Salix* spp.) bioenergy species for use on salt-affected agricultural lands. In: Canadian Journal of Plant Science 91 (3), S. 509–517.
- HÜGIN, G. & HEINRICHFREISE, A. (1992): Naturschutzbewertung der badischen Oberrheinaue. Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. Schriftenr. f. Vegetationskde 24: 48 S.
- KENNEDY, S. A.; GANF, G. G. & WALKER, K. F. (2003): Does salinity influence the distribution of exotic willows (*Salix* spp.) along the Lower River Murray? In: Marine and Freshwater Research 54 (7), S. 825–831.

- KARRENBERG, S., EDWARDS, P. J., & KOLLMANN, J. (2002): The life history of Salicaceae living in the active zone of floodplains. *Freshwater Biol.* 47: 733-748.
- LAUTENSCHLAGER-FLEURY, D. & LAUTENSCHLAGER, E. (1994): Die Weiden von Mittel- und Nordeuropa. Birkhäuser, Basel. 172 S.
- LBP (1986): Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Spülgutdeponie in der Emsniederung bei Nüttermoor.
- MARKUS-MICHALCZYK, H. (2014): Willows in Tidal Wetlands in Times of Climate Change: Ecological Niches in Estuarine Environments. Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky, Hamburg.
- NEUMANN, A. (1981): Die mitteleuropäischen *Salix*-Arten. *Mitt. Forstl. Bundesvers.anst. Wien* 134: 152 S.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2017): Amtliche Verordnung über das Naturschutzgebiet WE 292, Stadt Emden. [https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/die\\_einzelnen\\_naturschutzgebiete/amtliche-verordnung-zum-naturschutzgebiet-unterems-154839.html](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/die_einzelnen_naturschutzgebiete/amtliche-verordnung-zum-naturschutzgebiet-unterems-154839.html) (26.09.2024).
- NLWKN, 2020: Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. Teil 2: FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Weiden-Auwälder – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Weiden-Auwälder (91E0\*), Hannover (2020). NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (NLWKN) (Hrsg.).
- NLWKN, 2022: FFH-Gebiet 002 Unterems und Außenems | Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. [https://www.nlwkn.niedersachsen.de/natura2000/ffh\\_richtlinie\\_und\\_ffh\\_gebiete/die\\_einzelnen\\_ffh\\_gebiete/ffh-gebiet-002-unterems-und-aussenems-197090.html](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/natura2000/ffh_richtlinie_und_ffh_gebiete/die_einzelnen_ffh_gebiete/ffh-gebiet-002-unterems-und-aussenems-197090.html) (26.09.2024).
- PISOWOCKI, K. & WEBER, C. (2022): Das Alter von Bäumen im Tide-Weiden-Auwald des FFH-Lebensraumtyps 91E0 im Naturschutzgebiet Unterems bei Nüttermoor. Bachelorarbeit Hochschule Bremen, Fakultät Natur und Technik: 56 S. Bremen.
- SCHIECHTL, H. M. (1992): Weiden in der Praxis – Die Weiden Mitteleuropas, ihre Verwendung und ihre Bestimmung. Patzer, Berlin: 130 S.
- STOMBERG, A. (2022): Untersuchungen zur Erhaltung und Entwicklung eines Tide-Weiden-Auwaldes (LRT 91E0/FFH-002) im Naturschutzgebiet Unterems bei Coldam. Masterarbeit Hochschule Bremen, Fakultät Natur und Technik: 112 S. Bremen.
- VAN SPLUNDER, I., COOPS, H., VOESENEK, L. A. C. J. & BLOM, C. W. P. M. (1995): Establishment of alluvial forest species in floodplains: the role of dispersal timing, germination characteristics and water level fluctuation. *Acta Bot. Neerl.* 44: 269-278.
- ZEIB, S., ZIETZ, H. J. & DOMKE-ROSKI, U. (2020): Naturschutzfachliches Gutachten zur Erhaltung und Entwicklung der Tide-Weiden-Auwälder im Emsästuar - Beitrag zur zukünftigen Managementplanung für den LRT 91E0\* im FFH-Gebiet 002. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Brake- Oldenburg, Oldenburg.

- [1] Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.  
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF>  
(26.09.2024).

**Anschrift der Autoren:**

Dietmar Zacharias, Henning Harder, Katja Pisowocki, Annika Stomberg & Cordula Weber  
Hochschule Bremen  
Fakultät 5 Natur und Technik  
Arbeitsgruppe Angewandte und ökologische Botanik  
Neustadtswall 30  
28199 Bremen  
[dietmar.zacharias@hs-bremen.de](mailto:dietmar.zacharias@hs-bremen.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braunschweiger Geobotanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Zacharias Dietmar, Harder Henning, Pisowocki Katja, Stomberg Annika, Weber Cordula

Artikel/Article: [Erhaltung und Entwicklung von Tide-Weiden-Auwäldern an der Unterems \(Niedersachsen\) 185-204](#)