

# Grüne Seedeiche für den Küstenschutz

A. GRAUNKE UND N. WRAGE-MÖNNIG

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Grünland und Futterbauwissenschaften, Justus-von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock, Deutschland

annelie.graunke@uni-rostock.de

## Einleitung und Problemstellung

See- und Ästuardeiche erfüllen wichtige Funktionen im Küstenschutz und werden so konstruiert und gebaut, dass ein sicherer Sturmflutschutz gewährleistet werden kann. In diesem Sinne liegt auch bei der Auswahl von Ansaatmischungen für Seedeiche der bisherige Fokus auf dem Schutz des Deiches vor einem Versagen durch Ereignisse wie Überströmen, Wellendruckschlag und Erosion. Seedeiche können aber auch als Ökosysteme verstanden werden, die neben den technischen Ansprüchen zusätzlich ökologische Dienstleistungen und Funktionen erfüllen. Vor diesem Hintergrund sollten im Rahmen des Verbundprojekts EcoDike 6 Testvegetationen definiert werden, die den ökologischen Wert der Vegetation von Deichflächen erhöhen sollen, ohne die Deichsicherheit zu beeinträchtigen.

## Material und Methoden

### *Erstellung einer Datenbank*

Zum Aufbau einer Artdatenbank wurde eine Literaturrecherche zur Vegetation küstennaher Standorte durchgeführt. Dabei wurden von 7 Autoren 382 Vegetationsaufnahmen von Deichen, Dünen, Deichvorländern, Salzgrünland und Küstenmooren digitalisiert. Eine Ergänzung dieser Artdatenbank erfolgte durch das Einpflegen von Arten aus bestehenden Ansaatmischungen für Seedeiche (u.a. Jittler, 2001) und Empfehlungen für Ansaatmischungen auf Seedeichen (u.a. EAK, 2007; Hiller, 1973). Im Juli und August 2017 wurden zusätzlich Kartierungen auf Deichabschnitten in der Leybucht und im Raum Norddeich sowie auf Pellworm durchgeführt. Um ein möglichst breites Spektrum der Vegetation abzudecken, wurden jeweils 2 Teilflächen von 50 cm x 50 cm auf der Seeseite und der Landseite, sowie auf Höhe der Deichkrone und auf Höhe des Deichfußes untersucht.

Durch die Literaturrecherche, Interviews und die eigenen Kartierungen ergab sich ein Repertoire von 280 Arten. Zur Beurteilung dieser Arten auf ihre Eignung für zukünftige Ansaatmischungen wurden Anforderungen an mögliche Zielarten definiert und den Anforderungen entsprechende Arteigenschaften zugeordnet (Tab. 1).

Tab. 1: Anforderungen an die Zielvegetation und zugeordnete Arteigenschaften (Auszug)

Anforderung an die Zielvegetation	Arteigenschaften
Schutz vor Oberflächenerosion, Erhöhung der örtlichen Standsicherheit	Wuchshöhe, Durchwurzelungstiefe, Lebensformtyp, Lebensdauer, Rosettentyp, Ausläuferbildung, Horstwüchsigkeit, Klasse
Widerstandskraft gegen mechanische Belastungen durch Mensch, Tier und Treibgut	Mahd-, Weide-, Trittverträglichkeit
Salzverträglichkeit, Schwermetallresistenz	Zeigerwertzahlen nach Ellenberg
Steigerung des ökosystemaren Wertes	Blumenklasse, Futterpflanze für Schmetterlinge, Blühzeitraum, Gefährdung, Futterwert

Die Arteigenschaften wurden aus Online-Datenbanken wie BioFlor (Klotz et al., 2002) und FloraWeb (Bundesamt für Naturschutz, 2017) zusammengetragen.

### *Auswertung der Datenbank*

Zur Identifizierung möglicher Zielarten wurde eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) für alle monokotylen Arten und eine für alle dikotylen Arten durchgeführt. Da die Arten aus den bekannten Saatmischungen auf Grundlage ihres hohen Erosionswiderstands und den guten Pflegeeigenschaften Verwendung finden, wurden diese Arten als Referenzarten in die statistische Auswertung genommen. Durch die Hauptkomponentenanalysen wurden zunächst mögliche Zielarten mit ähnlich guten Werten bei Eigenschaften wie der Mahd-, Weide- und Trittverträglichkeit sowie dem Futterwert identifiziert. Diese Arten wurden anschließend auf weitere, den Erosionswiderstand und den ökologischen Wert steigernde Eigenschaften untersucht und mit Expertenwissen auf ihre Eignung für zukünftige Saatmischungen eingestuft.

Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm R (Version 3.3.2, R Core Development Team 2016) realisiert.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Hauptkomponentenanalyse der Monokotyledonen ergab eine Clusterung der Arten aus den bestehenden Saatmischungen im unteren rechten Quadranten (Abb. 1, oben). Die Dikotyledonen zeigen eine Clusterung im oberen rechten Quadranten (Abb. 1 unten). Damit konnten potentielle Zielarten über die räumliche Verteilung identifiziert werden. Die Screeplots zu den Hauptkomponentenanalysen zeigen, dass in beiden Fällen die Mahdverträglichkeit und der Futterwert eine große Rolle spielen (Abb. 2).

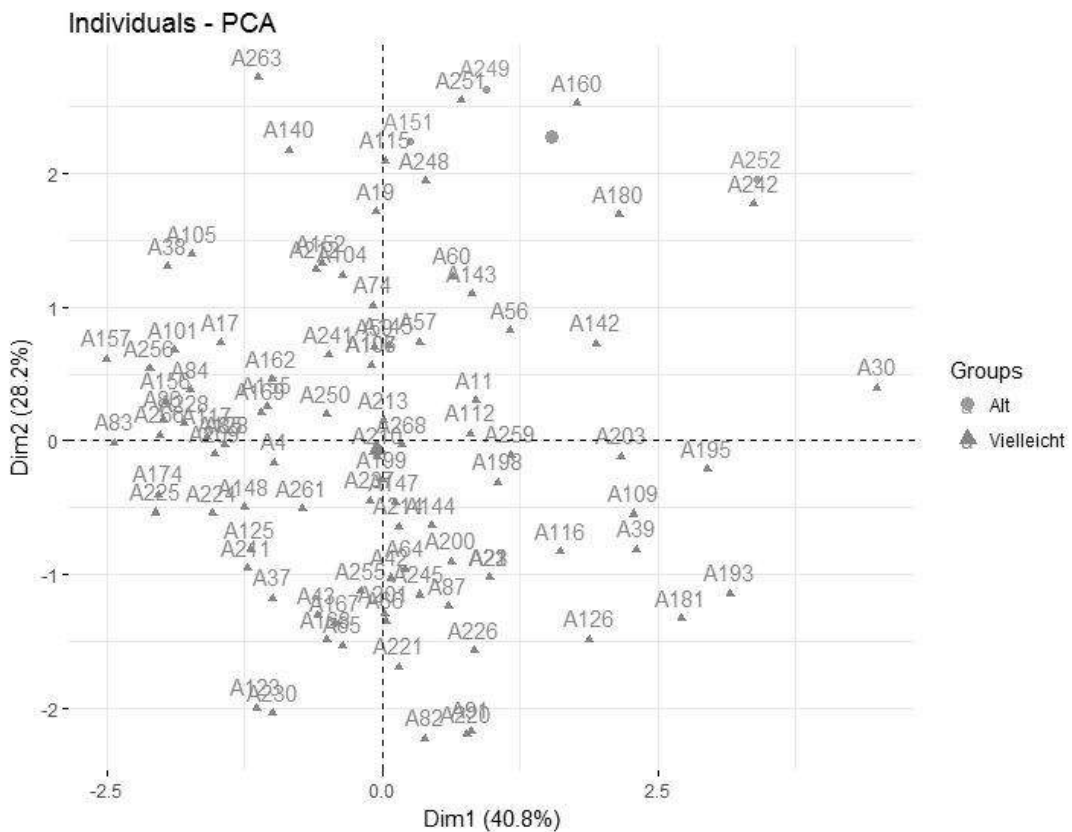
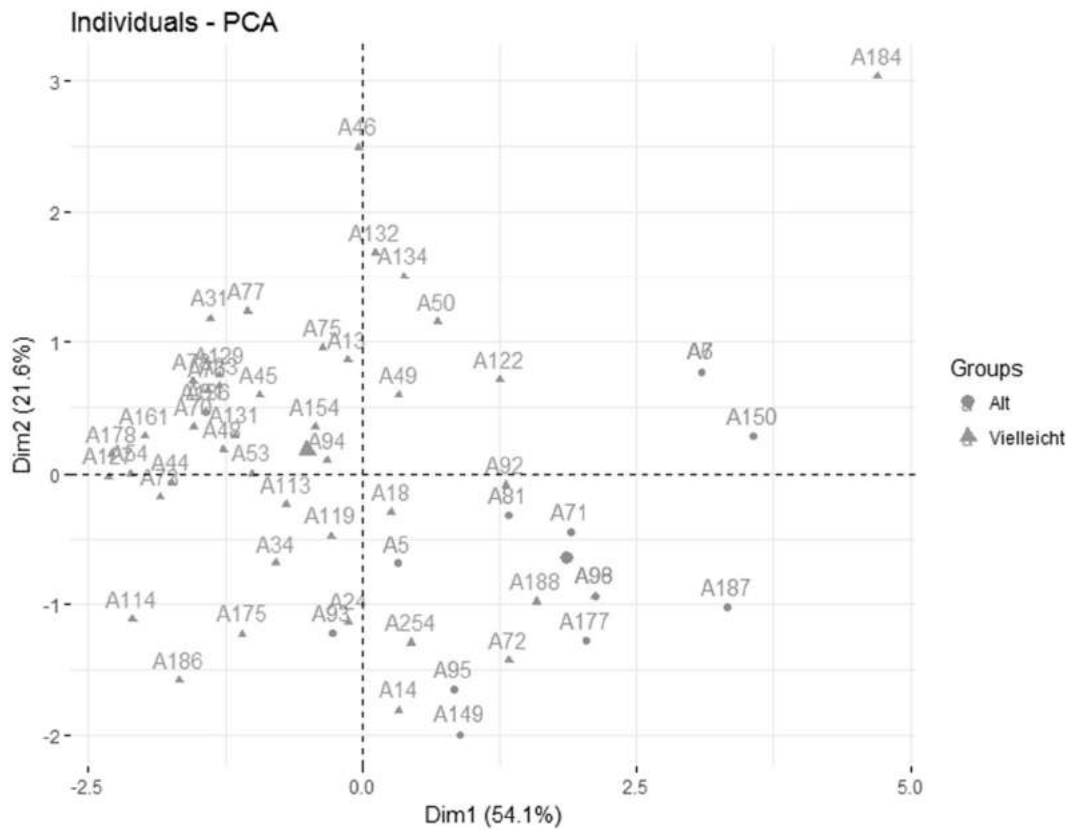


Abb. 1: Hauptkomponentenanalysen der Monokotyledonen oben und Dikotyledonen unten (alt: Arten aus bekannten Saadmischungen und Empfehlungen, vielleicht: potentielle Arten für neue Saadmischungen aus der Datenbank )

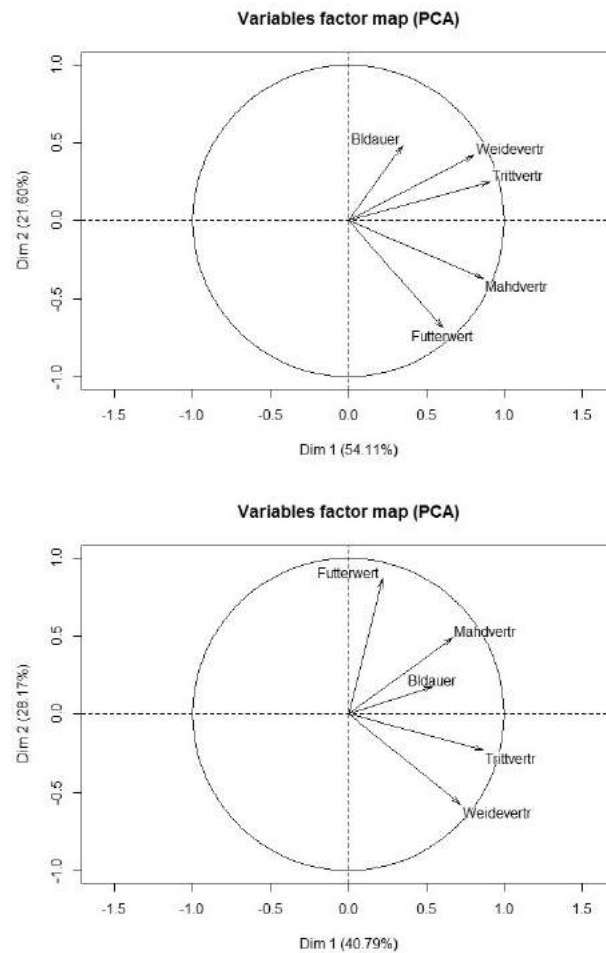


Abb. 2: Screeplots der PCA der Monokotyledonen links und der PCA der Dikotyledonen rechts

### Definition der Testvegetationen

Zur Gewährleistung der Deichsicherheit bei gleichzeitiger Steigerung des ökologischen Werts der Vegetation wurde die Standardmischung nach Empfehlung des Kuratoriums für Forschung im Küsteningenieurwesen (EAK, 2007) als Basis genommen und stufenweise abgewandelt (Tab. 2).

Tab. 2: Charakterisierung der Testvegetationen (TV) und der Anteil an Gräsern, Kräutern und Leguminosen sowie die Gesamtartenzahl

	Anzahl Gräser	Anzahl Kräuter	Anzahl Leguminosen	Gesamtartenzahl
TV1: Standard nach EAK	3	1	0	4
TV2: TV1 mit anderen Gräsern	5	1	0	6
TV3: TV1 mit mehr Kräutern	3	2	3	8
TV4: Gräser nach TV2 und Kräuter nach TV3	5	2	3	10
TV5: Bienenweide eigene Mischung	1	11	6	18
TV6: Bienenweide Fertigmischung	0	17	3	20

Die für die Mischung 1 empfohlene Saatkichte von 3 Körnern/cm<sup>2</sup> (EAK, 2007) wurde für die Mischungen 2-5 auf 0,6 keimfähige Körner/cm<sup>2</sup> reduziert, um den Konkurrenzdruck zu minimieren. Da es sich bei der Mischung 6 um eine Fertigmischung handelt, wird entsprechend den Herstellerempfehlungen ausgesät.

## Schlussfolgerungen/Ausblick

Die sechs Testvegetationen werden auf ihre Eignung zur Begrünung für Seedeiche in Rostock in einem Feldversuch getestet. Alle Mischungen wurden in 4-facher Wiederholung auf Nordsee-, bzw. Ostseedeichsubstraten im April 2018 ausgesät. Es werden Daten zur Auflaufzeit und Entwicklung der Bodendeckung, der Durchwurzelung und dem Blühangebot für verschiedene Bestäuber erhoben. Außerdem sollen über Isotopenanalysen Informationen zur Konkurrenz zwischen den Arten (<sup>13</sup>C) und zur Stickstofffixierung der Leguminosen (<sup>15</sup>N) gewonnen werden.

Zur Gewährleistung der Deichsicherheit werden ausgewählte Saadmischungen in großskaligen Experimenten von Projektpartnern unter Belastungen getestet. An der RWTH in Aachen wird am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft das hydraulische Verhalten und der Widerstand der Testvegetationen bei Überströmung untersucht. Dazu wurden Pflanzkästen angelegt, die für entsprechende Untersuchungen in einen Überströmkanal eingebaut werden können. Zusätzlich wurde ein Experiment zur Simulation der Auswirkungen von Wellendruckschlag entwickelt. Am Ludwig-Franzius-Institut in Hannover wird in einem Außenwellenbecken der Einfluss der Wellenbelastung auf die Vegetationsentwicklung und die Widerstandskraft der Grasnarbe untersucht. Dazu werden 4 Mischungen mit und ohne Wellenbelastung über Parameter wie Pull-out Tests, Scherfestigkeit, Bedeckungsgrad und Wurzelparameter verglichen.

Ziel des Projekts ist es, Empfehlungen für neue Vegetationsmischungen für Seedeiche zu entwickeln, die sowohl dem Küstenschutz dienen als auch zusätzliche ökologische Dienstleistungen erbringen.

## Literatur

EAK. (2007): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Korrigierte Ausgabe 2007. In: Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI) (Hg.): *Die Küste*, Bd. 65. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau (BAW).

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2017) FLORAWEB: Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands Internet: <http://www.floraweb.de>. (letzter Zugriff: 24.02.2017)

HILLER, H. (1973): Über das Schutzvermögen der Grasnarben auf einigen Standorten in Ostfriesland. In: Husemann, C.; Grubinger, H.; Kuntze, H.; Lecher, K. u.a. (Hg). *Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung* 14, 99-111, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

JITTLER, M. (2001): Struktur- und Standortanalysen der Vegetation von Landesschutzdeichen im Elbeästuar: Eine Analyse vor dem Hintergrund der Deichsicherheit. Hamburg: *Kovač, 2001*.

KLOTZ, S., KÜHN, I. & DURKA, W. [HRSG.] (2002): BIOLFLOR - Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. - *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 38. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. Internet : <http://www2.ufz.de/biolflor/index.jsp> (letzter Zugriff: 24.02.2017)

R CORE DEVELOPMENT TEAM (2016): R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna.