Die Flora von episodischen Fließgewässern auf Fuerteventura

The flora of episodic streams on Fuerteventura

KATRIN FRITZSCH & DIETMAR BRANDES

Abb. 1: Barranco de los Molinos (1998).

Abstract

Fuerteventura was chosen for the evaluation of episodic streams as corridors and important habitats in arid regions. 32 episodic streams were investigated using a standardised random sampling. Completeness was sought by taking into account all further species of the respective waterway in addition to the flora of 179 standardized plots. In a whole 346 species were found. This means that 45,6% of the species pool of Fuerteventura was found only in 3 % of its area. This documents the big importance of episodic streams with respect to the conservation of the biodiversity especially in the infracanarian belt. Our data sets allow also to elaborate the floristic similarities between the individual streams, the differences between their upper and lower course as well as between parts within villages and parts outside villages.

1. Einleitung

Fuerteventura ist eine der floristisch und vegetationskundlich weniger erforschten Inseln des Kanarischen Archipels. Aufgrund ihrer klimatischen Bedingungen gilt sie als „das ‚Aschenbrödel unter den Inseln des ewigen Frühlings": wüstenhaft und somit auch floristisch als wenig interessant (vgl. KUNKEL 1993). Ziel der Arbeit war die floristische Erforschung der zumeist trockenen, allenfalls episodisch überfluteten Gewässerbetten. Hierbei wurde das Arteninventar der episodischen Fließgewässer erfasst und deren Anteil an der Gesamtflora der Insel ermittelt.
In Mitteleuropa weisen Flusstäler als Landschaftskorridore einen hohen Artenreichtum auf (BRANDES 1996) und tragen zur Ausbreitung von Pflanzenarten bei. Ein Vergleich zwischen den Verhältnissen in Mitteleuropa und dem äußersten Westrand der saharo-arabischen Florenregion erschien reizvoll. Da unseres Wissens episodische Fließgewässer auf den Kanaren oder in Nordafrika bislang nie auf Vollständigkeit hin untersucht wurden, hat K. FRITZSCH 1997-1998 ausgewählte Fließgewässer im Rahmen ihrer Diplomarbeit sehr ausgiebig studiert (FRITZSCH 1999). Die Arbeit sollte die Grundlage für weitere Studien liefern, die sich aber wegen der Verlagerung unserer Forschungsschwerpunkte zumindest stark verzögert haben. Deswegen veröffentlichen wir nun die Rohdaten mit einer Reihe Ergänzungen, damit sie auch zu weiteren Untersuchungen und Vergleichen genutzt werden können.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Fuerteventura ist mit einer Fläche von ca. 1700 km² die zweitgrößte Insel des Kanarischen Archipels. Wie alle Kanareninseln ist sie vulkanischen Ursprungs, wobei sie mit einem Alter ca. 23,5 Millionen Jahren die älteste Insel des Archipels darstellt. Das Klima der nur etwa 100 km westlich von Afrika liegenden Insel wird von drei Großwindsystemen geprägt: die Passatwinde, die Zyklone am S-Rand des Azorenhochs und die trockenen, staubführenden Saharawinde, die besonders im Frühjahr und Sommer auftreten (HÖLLERMANN 1991). Die vorherrschende Windrichtung aus Nord bis Ostnordost wird durch den Passat bedingt. Ein Hindernis für die feuchten Luftmassen stellt lediglich das Jandiagebirge dar, so dass sich dort, wenn die Luftschichten tiefer liegen, Wolken aufstauen können. Diese Nebelniederschläge spielen jedoch auf den östlichen Inseln (Lanzarote und Fuerteventura) keine große Rolle (KUNKEL 1993). Lage und Verlauf der Gebirgsketten, sowie das sanfte Relief Fuerteventuras sind nicht nur im Hinblick auf das „Auskämmen" der Feuchtigkeit der Passatwinde ungünstig. Auch die größeren Niederschlagsmengen, für die die Zyklone am S-Rand des Azorenhochs verantwortlich sind, können nicht optimal abgeschöpft werden. Am schmalen Grat des Jandiagebirges teilen sich die quasi parallel ziehenden Wolkenmassen einfach und fließen vorbei ohne sich abzuregnen. Die mittleren Jahresniederschläge betragen dort nur etwas mehr als 150 mm (GARCIA RODRIGUEZ & HERNANDEZ HERNANDEZ 1990). Auch das Betancuria-Massiv kann aufgrund seiner Höhe und Lage zur Hauptwindrichtung die Steigungsregen nicht optimal abfangen. Immerhin liegen hier aber die durchschnittlichen Jahresniederschläge bereits zwischen 200 - 250 mm.

Infolge der geringen Vegetationsbedeckung führten die Niederschläge zu starken Erosionserscheinungen. Die Niederschlagsereignisse treten, wie für Trockengebiete bekannt, von Jahr zu Jahr völlig unregelmäßig auf und können sogar ganz ausbleiben (HEMPEL 1978). Die meist ohnehin geringen Niederschläge fallen vermehrt während der beiden Monate Dezember und Januar als kurze Starkregen (HEMPEL 1978). HÖLLERMANN (1991) gibt an, dass ca. 90 % der Jahresniederschläge im Winterhalbjahr (Oktober bis März) und davon 60-70 % in den Monaten November bis Januar fallen. So kann in wenigen Stunden der gesamte Monats- oder sogar Jahresniederschlag zu Boden gehen, sodass sich die sonst trockenen Wasserläufe für sehr kurze Zeit zu reißenden Fließgewässern entwickeln können. Die Angst vor komprimierten, kurzfristigen Starkregen spiegelt sich deutlich sichtbar in den vielen Staustufen der episodischen Fließgewässer und in großen Straßendurchlässen wider. Insgesamt kann das Klima als arid bezeichnet werden, lediglich alle 2-3 Jahre treten 1-2 humide Monate auf, die zeitweilig semiaride Bedingungen anzeigen (HÖLLERMANN 1991).
Die Vegetation der unteren Lagen ist vom Trockenbusch aus *Launaea arborescens* und verschiedenen Vertretern der Chenopodiaceae geprägt, der nach Einschätzung der meisten Forscher als

Ersatzgesellschaft des Sukkulentenbusches gilt. Sicher haben auch die starke Überweidung mit Ziegen und auch die letztlich wenig erfolgreichen Kulturen von *Mesembryanthemum crystallinum*, *Agave* spec., *Opuntia* spec., *Lycopersicon esculentum* an der Zerstörung der naturnahen Vegetation Anteil. Als größte Beeinträchtigung der Vegetation müssen jedoch die rasante Urbanisierung in Küstennähe, häufiges Offroad-Fahren mit schweren Fahrzeugen sowie anscheinend unkontrolliertes Planieren und Abschieben von Bodenoberflächen gelten. Da auch in länger ungestörten Bereichen keine Sukzession in Richtung auf den Sukkulentenbusch zu erkennen ist, stellt sich die Frage, ob in den Lagen bis ca.350 m Meereshöhe der Sukkulentenbusch noch die potentiell natürliche Vegetation darstellt (vgl. BRANDES 2018).
Trotz des starken Besölkerungsanstiegs der letzten Jahrzehnte ist die Siedlungsdichte mit ca. 63 Einwohnern/km² noch relativ gering, wobei die Touristenzahl pro Jahr aber bereits 2 Millionen überschreitet.

Die Erfassung des Arteninventars der einzelnen Fließgewässer erfolgte mit einer Stichprobenmethode, bei der für einen 50 m langen Abschnitt in der jeweiligen Breite des Fließgewässers alle Gefäßpflanzenarten erfasst und ihre Mengenanteile abgeschätzt wurden. Die hier verwendete 50 m-Methode lehnt sich weitgehend an eine zur Erforschung von Flussufern in Mitteleuropa erprobten Methode an (OPPERMANN & BRANDES 1993, KASPEREK 1996). Die Methode fand aber auch bei der floristischen Erforschung von Eisenbahnstrecken, Ackerrandstreifen sowie Straßen- und Waldrändern Anwendung (BRANDES & OPPERMANN 1995, OPPERMANN 1998). Die Abschätzung des Mengenanteils erfolgte nach folgendem halbquantitativen Schlüssel:

r: 1 Individuum, **+**: 2-5 Individuen, **1**: mehr als 5 Individuen,
2: deutlich häufiger als die Mehrzahl der Arten,
3: sehr häufig oder stellenweise dominant,
4: eindeutig dominant, das Erscheinungsbild prägend.

Abweichend von den mit Hilfe der 50 m-Methode untersuchten Flüssen und anderen Landschaftskorridoren in Deutschland sind die Breiten der Probeflächen der episodischen Fließgewässer auf Fuerteventura sehr unterschiedlich. Sie liegen zwischen 2 m und 60 m, wobei sich diese beträchtliche Spanne sich aus der variierenden Breite der trockenen, allenfalls episodisch überfluteten Gewässerbetten ergibt, da grundsätzlich die gesamte Breite der Fließgewässer berücksichtigt wurde. An vielen in Deutschland untersuchten ständig wasserführenden Flüssen ist die Breite der Probestellen durch die Wasserlinie des Flusses einerseits und der angrenzenden Nutzung andererseits festgelegt und beträgt meist nur wenige Meter. Um eine möglichst vollständige Artenliste der episodischen Fließgewässer zu erhalten, wurden die kürzeren Täler vollständig, die längeren wenigstens zu 2/3 abgelaufen und zusätzlich auftretende Arten notiert. Mit Hilfe von Negativlisten wurden mögliche Kartierungslücken geschlossen und die Gesamtartenlisten auf ihre Vollständigkeit hinüberprüft. Zusätzlich wurden wichtige Parameter wie Flächengröße, Meereshöhe, Lage der Probestelle im Verlauf des Barrancos notiert. Die Namensgebung der Fließgewässer hält sich weitgehend an die im "Atlas Interinsular de Canarias" (GARCIA RODRIGUEZ et al. 1990) verwendete. Maßgeblich war der Name des Unterlaufes, wobei Namenswechsel innerhalb des Fließgewässersystems nicht berücksichtigt wurden.

Die Auswahl der untersuchten episodischen Fließgewässer erfolgte nach Kriterien der Zugänglichkeit (gesperrte Militärgebiete wurden ausgespart) und floristischer Vielfalt. Da die südlichsten Fließgewässerbetten auf der Halbinsel Jandia in den Untersuchungsjahren nahezu vegetationslos waren, wurden sie ausgespart.. Die Fließgewässersysteme wurden anhand einer topographischen Karte (Maßstab:1:100.000, MAIRS Geographischer Verlag 1996) grob in Unterlauf und Oberlauf eingeteilt. Bei den längeren episodischen Fließgewässern wurde außerdem ein Mittellauf festgelegt. Für diese zwei bzw. drei Abschnitte wurde vor Ort mindestens eine 50 m-Fläche als Stichprobe ausgewählt und nach der oben beschriebenen Methode bearbeitet. Bei Aufspaltung eines Fließgewässersystems in mehrere Seitenarme wurde ein Arm als Oberlauf bzw. als Unterlauf festgelegt. Nebenarme sind meist nicht berücksichtigt worden. Eine Ausnahme stellt lediglich der Barranco Madre del Aqua dar, der eigentlich ein Seitenarm des Barranco de Ajuy ist. Aufgrund einer Quelle ist er das einzige Fließgewässer der Insel, das ganzjährig Wasser führt. Die anderen führen nur nach Niederschlagsereignissen episodisch Wasser. An wenigen Stellen tritt in einigen Fließgewässerbetten jedoch Grundwasser zu Tage, so dass auch dort längerfristig Wasser zur Verfügung steht. (Im Barranco los Molinos sowie im Barranco de Ajuy wird außerdem ab und an Wasser aus den Stauseen abgelassen.) Zusätzlich wurden die Arten von jeweils einer 50 m-Fläche und die Gesamtartenzahlen der Fließgewässerabschnitte von zwölf ausgewählten Ortschaften

aufgenommen. Gegenstand unserer Untersuchungen waren somit 32 episodische Fließgewässer, deren wichtigsten Eigenschaften aus den folgenden Tabellen hervorgehen (Tab. 1 bis Tab. 3).

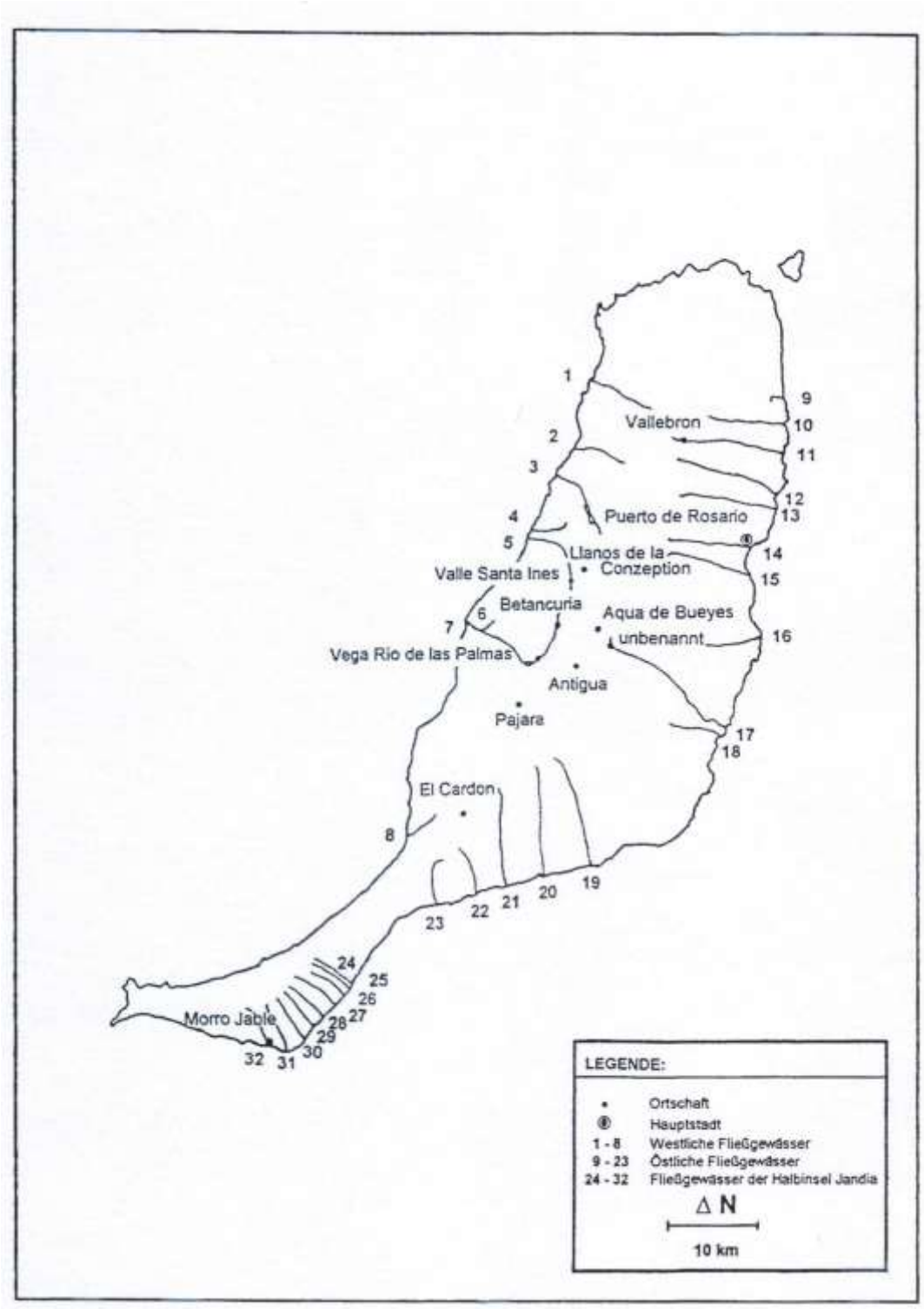

Abb. 1: Die Lage der untersuchten episodischen Fließgewässer auf Fuerteventura. (Diese Nummerierung wird in der Arbeit durchgehend verwendet).

Insgesamt wurden 179 Plots (50 m-Flächen) floristisch erfasst, von ihnen lagen 73 außerhalb von Ortschaften, 13 innerhalb von Ortschaften, 32 in Unterläufen, 31 in Oberläufen, 3 auf sandigem Substrat

und 27 auf schotterigem Substrat. Mit Hilfe dieser Plots konnten die wesentlichen Umwelteinflüsse gut herausgearbeitet werden.

3. Die Untersuchungsergebnisse

3. 1. Überblick über die einzelnen episodischen Fließgewässer

In den Tabellen 1-3 sind die wesentlichen Charakteristika der untersuchten Fließgewässer zusammengestellt.

Tab. 1: Kurzbeschreibung der westlichen episodischen Fließgewässer.

Lfd. Nr.	Name des Fließgewässers	Substrat	Wasserführung	Ortschaften	angrenzende Flächen	Nutzung	Gesamtartenzahl
1	Bco. de Esquinzo (Nord)	UL: S,K So, Su	nur an wenigen Stellen im UL und ML tritt Wasser zutage	nein, UL: verlassene, z.T. prähistorische Häuser ML,OL: einzelne Gehöfte	zumeist Halbwüste mit *Launaea arborescens* und *Salsola vermiculata*-Gestrüpp, ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	fast in gesamter Länge als Piste genutzt, OL: landwirtschaftliche Flächen	124
2	Bco. de Janubio	S, K	nur im UL tritt Wasser zutage	nein, einzelne verlassene Häuser	zumeist Halbwüste (s.o.), am Mündungsbereich hohe Dünen mit *Traganum moquini*	-	63
3	Bco. de los Molinos	K, So	im UL (ganzjährig?) Wasser, vom im ML gelegenen Stausse wird zeitweise Wasser abgelassen	nein, einzelne Häuser	Halbwüste, im OL ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen, im ML intensive Ziegenhaltung	Wassersammelbecken, Stausee (das salzige Wasser kann jedoch für den menschlichen Gebrauch nicht genutzt werden)	83
4	Bco. de los Mozos	K, So, häufig Ag	nur im ML tritt an wenigen Stellen Wasser zutage	nein	Halbwüste	z.T. Piste	45
5	Valle de Santa Ines	S, K, So, Su	vor allem im UL tritt Wasser zutage (Rinnsal)	ja OL: Valle Santa Ines, UL: Hotelanlage, Aqua Verdes	Halbwüste, im OL noch genutzte und ehemalige landwirtschaftliche Flächen	Piste, im OL landwirtschaftliche Flächen	145
6	Bco. de la Madre del Aqua	S, K, So OL: Ag	UL: Quelle, ständig wasserführend	nein	Halbwüste, UL: ehemalige landwirtschaftliche Flächen	Wassersammelbecken	75
7	Bco. de Ajuy	UL: So K, S	vereinzelt tritt Wasser zutage, vom Stausee wird zeitweise Wasser abgelassen	ja Ajuy, Vega de Rio de las Palmas, Betancuria	Halbwüste, vor allem am ML und OL landwirtschaftliche Flächen	Piste, landwirtschaftliche Flächen, Wassersammelbecken, Stausee	213
8	Bco. de Chilegua	K, Su, So	-	nein, einzelne Häuser	Halbwüste	Piste	82

(OL= Oberlauf, ML= Mittellauf, UL= Unterlauf, S= Sand, K= Kies, So Schotter, Su= Schutt, Bco.= Barranco).

Tab. 2: Kurzbeschreibung der östlichen episodischen Fließgewässer.

Lfd. Nr.	Name des Fließgewässers	Substrat	Wasserführung	Ortschaften	angrenzende Flächen	Nutzung	Gesamtartenzahl
9	Bco. de las Pilas	UL: S OL: K, S	-	nein	UL: Naturpark Corralejo, Dünen sonst Halbwüste mit *Launaea arborescens* und *Salsola vermiculata*-Gestrüpp	im ML Abbau von Sand	73
10	Bco. del Cabadero	So, K, S	UL: Abwässer der Ferniensiedlung Parque Holandes	nein UL: Parque Holandes	Halbwüste	im ML ehemaliger Abbau, z.T. Piste	123
11	Bco. de Tinojay	So, K, S	-	ja OL: Calderata und Vallebron	Halbwüste, vor allem im OL ehemals und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	landwirtschaftliche Flächen z.T. Piste und im Unterlauf neuangelegte Staustufen	147
12	Bco. de Guisguey	So, Su, K, S	-	ja ML: Guisguey	Halbwüste, vor allem in Ortsnähe ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	z.T. Piste Staustufen	136
13	Bco. de la Mona	So, Su, K	z.T. Rinnsal	ja OL: Las Majadas, einzelne Häuser	Halbwüste, ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	z.T. Piste Staustufen	138
14	Bco. de Jalfa	So, Su, K, S	UL: Industrieabwässer	ja UL: Puerto del Rosario, sonst einzelne meist verlassene Häuser	UL: ehemalige Deponie, Ort und Industrie Halbwüste OL: ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	großes Wasserstaubecken im UL, z.T. Piste	139
15	Bco. de Rio Cabras	So, Su, K, S OL: Bl	z.T. Rinnsal	nein, einzelne Häuser	UL: Industrieflächen Halbwüste OL: ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	Wasserstaubecken, in Teilbereichen Piste	117
16	Bco. de Muley	So, K, Su, S	-	nein, einzelne Häuser	Halbwüste	-	116
17	Bco. de la Torre	So, Su, K	z.T. Rinnsal, im UL: kleine aufgestaute Bereiche	ja	Halbwüste, ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	Abbau, Piste	143
18	Bco. südlich de la Torre	So, Su, K, S	-	-	Halbwüste, im OL ehemalige landwirtschaftlich genutzte Flächen	z.T. Piste	74
19	Rio Gran Tarajal	So, Su, K, S	z.T. Rinnsal	ja UL: Gran Tarajal OL: Rosa de Catalina Garcia einzelne Häuser	Ort, Halbwüste und ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	z.T. Piste	87
20	Bco. de Giniginamar	So, Su, K	-	ja UL: Giniginamar	Halbwüste, ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	z.T. Piste, vor allem im OL landwirtschaftliche Flächen	112
21	Bco. de Tarajalejo	So, Su, K, S	-	ja UL: Tarajalejo OL: Tesejerague	Ort, Halbwüste und vor allem im OL ehemalige und noch genutzte landwirtschaftliche Flächen	z.T. Piste, im OL landwirtschaftlich genutzte Flächen	116
22	Bco. de Tarajal	So, Su, K, S	UL: Rinnsal, Abwasser der Dromedarfarm	ja UL: La Lajita	Ort, Halbwüste und vor allem im ML und OL landwirtschaftliche Flächen	z.T. Piste, im ML und OL landwirtschaftlich genutzte Flächen	110
23	Bco. de Cuchillos	So, Su, K, S	-	-	Halbwüste	z.T. Piste	69

(OL = Oberlauf, ML = Mittellauf, UL = Unterlauf, S = Sand, K = Kies, So = Schotter, Su = Schutt, Bco. = Barranco)

Abb. 3: Kurzbeschreibung der episodischen Fließgewässer der Halbinsel Jandia.

Lfd. Nr.	Name des Fließgewässers	Sub-strat	Wasserführung	Ortschaften	angrenzende Flächen	Nutzung	Gesamt-artenzahl
24	Bco. de Pescenescal	UL: S So, K	-	nein einzelne Häuser	Dünen mit *Salsola divaricata* und *Ononis natrix* Halbwüste	z.T. Piste	94
25	Bco. del Valluelo	UL: S So, Su, K	-	nein einzelne Häuser	Dünen s.o. Halbwüste	-	107
26	Bco. del Salmo	UL: S So, K	-	nein	Dünen s.o. Halbwüste	-	93
27	Bco. de los Canarios	So, Su, K, S	-	nein einzelne z.T. prähistorische Häuser	Halbwüste	-	115
28	Bco. de Mal Nombre	So, K	-	nein einzelne z.T. prähistorische Häuser	Halbwüste	z.T. Piste Ziegenhaltung	104
29	Bco. de Esquinzo (Süd)	So, Su, K, S	-	nein einzelne verfassene Häuser	Halbwüste, im OL Sukkulentenbusch	-	123
30	Bco. de Butihondo	So, K, S	-	nein	Halbwüste, im OL Sukkulentenbusch	-	104
31	Bco. de Vinamar	So, Su, S	-	nein UL: Hotelkomplexe	Halbwüste, im OL Sukkulentenbusch	z.T. Piste Ziegenhaltung	107
32	Bco. de las Damas (Cierva)	So, Su, K, S	-	ja UL: Morro Jable	Ort, Halbwüste, im OL Sukkulentenbusch	z.T. Piste intensive Ziegenhaltung	99

(OL = Oberlauf, ML = Mittellauf, UL = Unterlauf, S = Sand, K = Kies, So = Schotter, Su = Schutt, Bco. Barranco)

3.2. Methodenkritik: Erfassungsgrad der Flora mit Hilfe der 50 m-Flächen

Unsere Auswertungen für die 32 episodischen Fließgewässer zeigen, dass mit den 179 Plots immerhin zwei Drittel aller Arten erfasst wurden (Tab. 4). Im Einzelfall schwankt der mit dieser Methode erfasste Anteil des Arteninventars erheblich, er liegt zwischen 53 % und 89 %. Damit hat die Methode wieder einmal ihre Leistungsfähigkeit für die Erhebung standardisierter Daten gezeigt. Auch für Kartierungen, die auf Vollständigkeit angelegt sind, stellt sie eine rationale und zeitsparende Methode dar.

Die Artenzahl kann ebenfalls von Jahr zu Jahr erheblich schwanken: auf einer 50 m-Fläche des Barranco de los Molinos wurden von den 24 Arten, die 1997 erfasst wurden, zur gleichen Zeit im Jahr 1998 lediglich 6 Arten wieder bestätigt. Es fand sich jedoch keine Art zusätzlich. Die Hauptursache für diesen großen Turnover dürfte in den sehr unregelmäßigen Niederschlägen des Winterhalbjahrs liegen.

Tab. 4: Die Sippenzahl aller 50 m-Flächen und die Anzahl der insgesamt notierten Sippen aufgeteilt auf die einzelnen Fließgewässer.

Fließgewässername	Sippenzahl aller 50 m-Flächen	Gesamtsippenzahl des Fließgewässers	Anteil in (%)
südlich de la Torre	65	74	88
de las Damas (Cierva)	57	99	58
de Cuchillos	45	69	65
de Muley	68	116	59
de Jalfa	103	139	74
de Giniginamar	68	112	68
Valle de Santa Ines	113	145	78
de Rio Cabras	78	117	67
de Esquinzo (Nord)	69	124	56
de Ajuy	154	213	72
de Tarajalejo	66	116	53
Rio Gran Tarajal	59	87	68
de Chilegua	52	82	63
de Guisguey	85	136	63
de la Mona	78	138	57
de los Canarios	65	115	57
de Pescenescal	84	94	89
del Valluelo	81	107	76
de Vinamar	61	107	57
de Butihondo	71	104	68
de Esquinzo (Süd)	75	123	61
de Tarajal	69	110	63
de la Torre	107	143	75
del Cabadero	88	123	72
de Janubio	48	63	76
de las Pilas	42	73	58
de los Molinos	60	83	72
de la Madre del Aqua	44	75	59
de Tinojay	113	147	77
del Salmo	67	93	72
de los Mozos	37	45	82
de Mal Nombre	74	104	71
Durchschnittlicher Wert	73,31	108,62	67,94

3.3. Unterschiede zwischen Ober- und Unterläufen

Die 31 in den Oberläufen der Fließgewässer untersuchten 50 m-Flächen lagen durchschnittlich auf einer Höhe von 230 m über NN. Die höchste befand sich mit 460 m ü. NN im Barranco de Ajuy oberhalb der Ortschaft Betancuria, die niedrigsten mit je 100 m über NN im Oberlauf des Barrancos de las Pilas und im Barranco de las Mozos. Auch die Nutzung der an die 50 m-Plots angrenzenden Flächen unterscheidet sich deutlich: während im Oberlauf zu 51 % aktuell oder früher landwirtschaftlich genutzte Flächen und zu 39 % Halbwüste angrenzen, liegen die entsprechenden Werte für die Plots in den Unterläufen bei 6 % bzw. bei 88 %. Die restlichen Flächenanteile entfallen auf Siedlungen, Sukkulentenbusch und psammophile Vegetation.

Die Gesamtzahl der auf den Probeflächen in den Oberläufen aufgefundenen Arten beträgt 179, von denen nur 17,9 % in den Stetigkeitsklassen V oder IV auftraten, während 60,3 % aller Arten nur mit einer Stetigkeit von weniger als 20 % vorkamen. Die 50 m-Plots der Unterläufe lagen knapp über Meereshöhe, der höchste befand sich im Barranco Esquinzo (Nord) auf 25 m ü. NN. Insgesamt wurden 177 Sippen auf den 32 untersuchten 50 m-Plots notiert. Die Untersuchungsflächen der Unterläufe waren einander sehr

wenig ähnlich: Nur knapp elf Prozent der Arten treten in den Stetigkeitsklassen V und IV auf, erreichen also eine Stetigkeit von mehr als 60 %. Demgegenüber wurden 110 Arten mit einer sehr geringen Stetigkeit notiert.
Die gemeinsamen hochsteten Arten sind in Tab. 5 zusammengestellt, weitere Arten treten jeweils in einem der beiden Abschnitte hochstet auf, sie weisen zudem einen Stetigkeitsunterschied von mindestens 20 % auf. Weitere auffällige Unterschiede sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 5: Die gemeinsamen hochsteten Arten der Ober- und Unterläufe der episodischen Fließgewässer

Fließgewässerabschnitt	Unterlauf	Oberlauf
Anzahl der 50 m-Flächen	32	31
Launaea arborescens	100%	100%
Mesembryanthemum nodiflorum	97%	81%
Patellifolia patellaris	94%	87%
Aizoon canariensis	94%	74%
Salsola vermiculata	91%	74%
Cenchrus ciliaris	88%	84%
Medicago laciniata	84%	94%
Launaea nudicaulis	81%	90%
Forskohlea angustifolia	81%	74%
Lotus glinoides	81%	74%
Nicotiana glauca	75%	84%
Calendula aegyptiaca	75%	84%
Asphodelus tenuifolius	69%	90%
Schismus barbatus	69%	77%
Salvia aegyptiaca	66%	68%
Plantago aschersonii	63%	77%

Tabelle 6: Weitere Arten mit auffälligen Stetigkeitsunterschieden zwischen Ober- und Unterlauf:

Fließgewässerabschnitt	Unterlauf	Oberlauf
Anzahl der 50 m-Flächen	32	31
Senecio flavus	50%	3%
Senecio glaucus ssp. coronopifolius	44%	3%
Chenoleoides tomentosa	44%	3%
Polycarpaea nivea	44%	10%
Suaeda vermiculata	34%	0%
Suaeda fruticosa	31%	0%
Ajuga iva var. pseudiva	16%	48%
Euphorbia obtusifolia	6%	45%
Urospermum picroides	6%	39%

3.4 Unterschiede zwischen Fließgewässer-Abschnitten besiedelter und unbesiedelter Bereiche

Die 50 m-Flächen stellen auch die Grundlage für einen Vergleich von Fließgewässer-Abschnitten außerhalb und innerhalb von Ortschaften dar. Dass die Flora von Plots in den Ortschaften einen höheren Artenreichtum und gleichzeitig auch eine größere Homogenität aufweist, kann bereits bei folgenden Befunden vermutet werden: Während in den 73 50 m-Flächen außerhalb der Ortschaften 236 Sippen gefunden wurden und nur 4,2 % aller Taxa eine Stetigkeit von > 80 % erreichten, waren es auf den lediglich 13 Flächen innerhalb von Ortslagen bereits 190 Arten, von denen immerhin 10 % die höchste Stetigkeitsklasse erreichten. In den Ortschaften erreichten die folgenden Arten die Stetigkeitsklasse V:

Aizoon canariense *
Atriplex semibaccata
Calendula aegyptiaca *
Chenopodium murale
Chrysanthemum coronarium
Fagonia cretica
Hedypnois cretica
Hirschfeldia incana
Launaea arborescens *
Launaea nudicaulis *
Malva parviflora
Medicago laciniata *
Mesembryanthemum nodiflorum *
Nicotiana glauca *
Patellifolia patellaris *
Phalaris minor
Rumex vesicarius
Scorpiurus muricatus
Sonchus oleraceus
Stipa capensis

Die mit einem Sternchen * gekennzeichneten Arten treten auch in den Abschnitten außerhalb der Ortschaften hochstet auf, zusätzlich *Cenchrus ciliaris* und *Salsola vermiculata*.

Barranco de Ajuy (1998).

3.5 Ähnlichkeiten und Unterschiede in den Arteninventaren der einzelnen episodischen Fließgewässer

Mit Hilfe des Ähnlichkeitskoeffizienten J nach JACCARD kann die floristische Ähnlichkeit von Flächen dargestellt werden, wobei ein hoher Wert eine große floristische Ähnlichkeit anzeigt. Insgesamt ähnelt sich die Arteninventare der untersuchten Fließgewässer-Verläufe sehr. Die Jaccardwerte liegen zumeist zwischen 30 und 60 Prozent. Dabei ist die Flora der westlichen Fließgewässer untereinander relativ unähnlich (Ø = 38 %), während die Arteninventare der östlichen Fließgewässer deutlich einander ähnlicher (Ø = 49 %) und diejenige der Barrancos auf der Halbinsel Jandia mit durchschnittlich 53 % am ähnlichsten sind.

Diese Gruppenbildung lässt sich jedoch nicht mit einer Clusteranalyse bestätigen: Es treten lediglich zwei getrennte Cluster auf, die jeweils Fließgewässer aus allen drei Gruppen beinhalten (Abb. 2). Dieses Ergebnis ist nicht weiter verwunderlich, da die Ähnlichkeiten der Fließgewässer weniger von ihrer Lage auf der Insel als von anderen Faktoren beeinflusst werden.

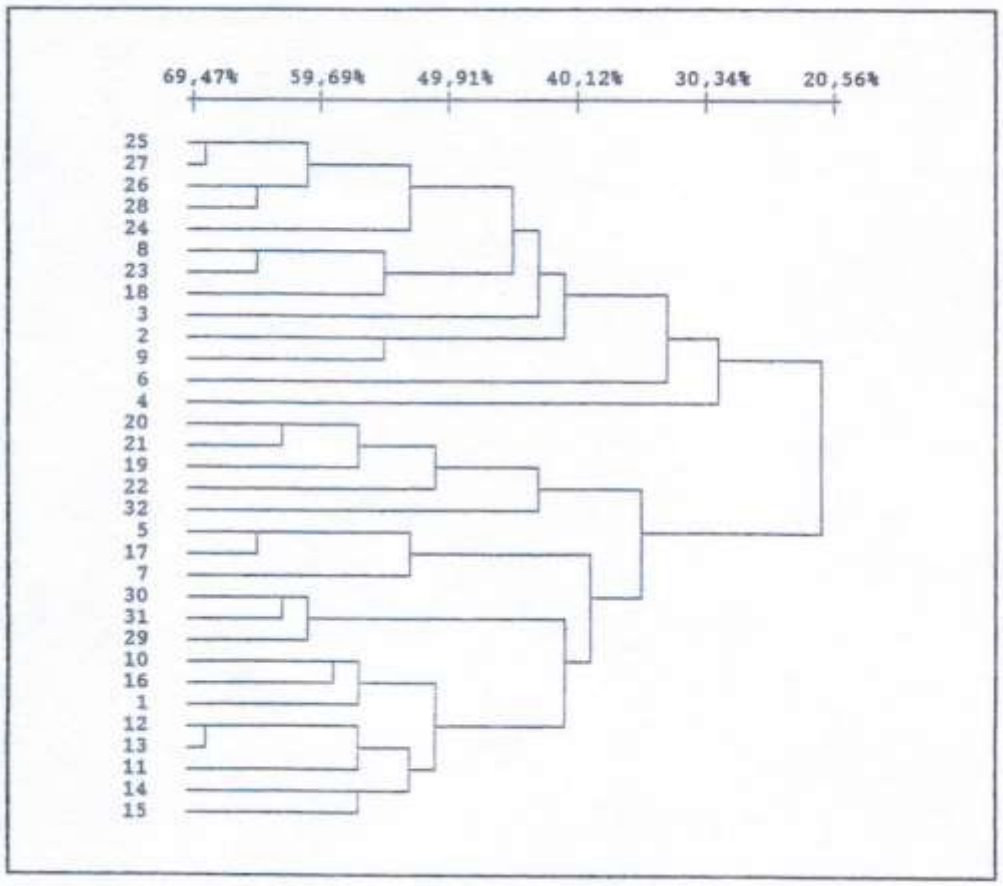

Abb. 2: Dendrogrammm (Clusteranalyse der Ähnlichkeitskoeffizienten J). Die laufende Nummer entspricht der Nummerierung der Fließgewässer.

3. 6. Gesamtarteninventar der episodischen Fließgewässer

Insgesamt wurden 346 Arten gefunden, von denen 45 Arten (13,0 %) zur Stetigkeitsklasse V (> 80 %) gehören. Davon sind die folgenden Arten in jedem der untersuchten 32 episodischen Fließgewässer vertreten:

> *Aizoon canariense, Anagallis arvensis, Asphodelus tenuifolius, Calendula aegyptiaca, Cenchrus ciliaris, Forsskaolea angustifolia, Ifloga spicata, Launaea arborescens, Launaea nudicaulis, Lotus glinoides, Medicago laciniata, Mesembryanthemum nodiflorum, Nicotiana glauca, Patellifolia patellaris, Plantago aschersonii, Salsola vermiculata, Stipa capensis.*

Weitere sieben Arten wurden immerhin in 31 der 32 episodischen Fließgewässer notiert:

> *Lamarckia aurea, Lycium intricatum, Plantago ovata, Reichardia tingitana, Rumex vesicarius, Salvia aegyptiaca, Schismus barbatus.*

Die restlichen Arten der Stetigkeitsklasse V sind:

> *Atractylis cancellata, Atriplex semibaccata, Bromus rubens, Chenopodium murale, Cuscuta planiflora, Echium bonnetii, Emex spinosa, Echium chium, Echium malacoides, Frankenia laevis, Hedypnois cretica, Helianthemum canariense, Heliotropium ramosissimum, Lotus lancerottensis, Mesembryanthemum crystallinum, Notoceras bicorne, Phagnalon purpurascens, Rostraria pumila, Senecio glaucus subsp. coronopifolius, Silene apetala, Trigonella stellata.*

Auf die Stetigkeitsklasse IV (mindestens 60 %) entfallen die folgenden 31 Arten (9,0 %):

> *Ajuga iva* var. *pseudiva, Aristida adscensionis* (incl. *Aristida adscensionis* subsp. *coerulescens), Astragalus hamosus, Avena barbata, Bupleurum semicompositum, Carrichtera annua, Chenoleoides tomentosum, Erodium cicutarium, Erucastrum canariense, Euphorbia regis-jubae, Fagonia cretica, Hirschfeldia incana, Hordeum murinum* subsp. *leporinum, Kickxia sagittata* var. *sagittata, Lycopersicon esculentum, Malva parviflora, Matthiola bolleana, Medicago littoralis, Oligomeris linifolia, Phalaris minor, Plantago amplexicaule, Polycarpon tetraphyllum, Senecio flavus, Sisymbrium erysimoides, Sisymbrium irio, Solanum nigrum, Sonchus oleraceus, Spergularia diandra, Suaeda vermiculata, Trachynia distachya, Urospermum picroides.*
>
> Anmerkungen zu einigen Arten der Stetigkeitsklasse IV:
>
> *Matthiola bolleana* kommt häufig, gerade nach niederschlagsreichen Monaten, nicht nur direkt in den Fließgewässerbetten, sondern im gesamten unteren Talbereich vor. *Chenopodium murale, Malva parviflora* und *Solanum nigrum* sind sowohl in den Betten von episodischen Fließgewässern als auch auf flächigen Habitaten häufig vertreten. Die hochstete *Euphorbia regis-jubae* ist in flächigen Strukturen vertreten, zeigt aber gerade in höheren Lagen ebenfalls eine Häufung an Straßenrändern und in episodischen Fließgewässern. Im Vergleich mit den anderen strauchförmigen Euphorbiaceae scheint sie die nach eigenen Beobachtungen die mobilste zu sein, so vermag sie an neu angelegten Straßenrändern schnell einzuwandern. Insgesamt zeigen also 48,7 % aller hochsteten Arten eine Bindung an Landschaftskorridore und lineare Strukturen.

181 Arten (52,3 %) erreichten hingegen nur eine Stetigkeit von maximal 20 % und damit nur die Stetigkeitsklasse I.

Die insgesamt 346 gefundenen Arten werden 60 Familien zugeordnet; die häufigsten Familien sind in fallender Reihenfolge: Asteraceae mit 55 Arten (15,9 %), Poaceae mit 43 Arten (12,4 %), Fabaceae mit 29 Arten (8,4 %), Chenopodiaceae mit 20 Arten (5,8 %), Brassicacaeae mit 18 Arten (5,2 %), Caryophyllaceae

mit 16 Arten (4,6 %), Euphorbiaceae mit 12 Arten (3,5 %), Liliaceae mit 10 Arten (2,9 %). Weitere 52 Familien sind mit jeweils weniger als 10 Arten vertreten.

Die Therophyten stellen eindeutig mit 206 Sippen (59,5 %) die größte Gruppe der Lebensformen. Zu ihnen gehören viele hochstete Sippen wie *Medicago laciniata, Mesembryanthemum nodiflorum, Plantago aschersonii, Ifloga spicata, Calendula aegyptiaca* und *Lotus glinoides*. Sie keimen und entwicklen sich rasch nach den Niederschlagsereignissen in der sehr kurzen Feuchtperiode und schließen meist schon nach 6 bis 8 Wochen ihren Lebenszyklus mit der Samenreife ab. Mit einer wesentlich kleineren Sippenzahl (54) folgen die Hemikryptophyten. Die Chamaephyten erreichen nur 35 Taxa (10,1 %) und stellen damit die drittgrößte Gruppe der Lebensformen dar. Die Phanerophyten stellen erstaunlicherweise 31 Sippen, was sich auch durch den Jungwuchs zahlreicher neophytischer Gehölze erklärt. Indigen sind lediglich *Tamarix canariensis* und *Phoenix canariensis*. Nur zwei Hydrophyten konnten in etwas längerzeitig fließenden Rinnsälen oder in aufgestauten Bereichen notiert werden: *Ruppia maritima* subsp. *rostellata* und *Lemna minor*.

Mit *Asteriscus sericeus* konnte ein Lokalendemit in zwei Fließgewässerbetten gefunden werden. Von den 59 für Fuerteventura angegebenen Kanarenendemiten kamen 21 in den untersuchten episodischen Fließgewässern vor, zusätzlich wurden noch 14 Makaronesienendemiten notiert.

Die provisorische Verteilung der insgesamt gefundenen Arten auf pflanzensoziologische Klassen zeigt, dass die Klasse Stellarietea mit mindestens 125 Arten den wichtigsten Platz einnimmt. Weiterhin sind die Klassen Pegano-Salsoletea und Artemisietea zahlreich vertreten, so dass vermutlich mehr als die Hälfte der Arten, die zugeordnet werden konnten, im weitesten Sinn zur Ruderalvegetation gehören.

Barranco de la Torre (2018)

Dank

Für Auskünfte danken wir Herrn Prof. Dr. Dr. Wolfredo Wildpret del la Torre (Univ. La Laguna), für die Überprüfung der Bestimmung von Volutaria-Sippen Herrn Prof. Dr. Gerhard Wagenitz † (Univ. Göttingen).

Literatur

ACEBES GINOVÉS, J. R.; M. C. LEÓN ARENCIBIA, M. L. RODRÍGUEZ NAVARRO, M. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCÍA GALLO, P. LUIS PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ DELGADO V. E. MARTÍN OSORIO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2010): Pteridophyta, Spermatophyta. In: Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009. ARECHAVALETA, M., S. RODRÍGUEZ, N. ZURITA & A. GARCÍA (coord.). Santa Cruz de Tenerife: Gobierno de Canarias, p. 119-172.

BRANDES, D. (1996): Flußufer als Untersuchungsobjekte der Geobotanik und der Biogeographie - Versuch eines Fragenkatalogs. – In: BRANDES, D. (Hrsg.): Ufervegetation von Flüssen .Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums über Ufervegetation und -flora von Flüssen. - Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 4: 7-23.

BRANDES, D. (2002): *Maireana brevifolia* on Fuerteventura (Canary Islands, Spain). 2 p. – ifp2.rz.tu-bs.de/geobot/lit/maireana.pdf

BRANDES, D. (2018): Transformation von der Halbwüste zu urbanen Systemen auf Fuerteventura - Auswirkungen auf die Phytodiversität – Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (im Druck).

BRANDES, D. & F. W. OPPERMANN (1995): Straßen, Kanäle und Bahnanlagen als lineare Strukturen in der Landschaft sowie deren Bedeutung für die Vegetation. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 7: 89-110.

GARCIA RODRIGUEZ, J.-L. & J. HERNANDEZ HERNANDEZ (1990): Atlas interinsular de Canarias. - Santa Cruz de Tenerife, 126 p.

HEMPEL, L. (1978): Physiogeographische Studien auf der Insel Fuerteventura. -Münstersche Geographische Arbeiten, 3: 52-103.

HÖLLERMANN, P. (1991): Neuere Materialien zum Klima von Fuerteventura, Kanarische Inseln. – In: P. HÖLLERMANN (Hrsg.): Studien zur physikalischen Geographie und zum Landnutzungspotential der östlichen Kanarischen Inseln. – Stuttgart, S. 133-174.

KASPEREK, G. (1996): Zur Uferflora der Eifel-Rur (Nordrhein-Westfalen). -Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 4: 155-179.

KUNKEL, G. (1993): Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt. 3. Aufl. – Suttgart, 239 S.

OPPERMANN F. W. (1998): Die Bedeutung von linearen Strukturen und Landschaftskorridoren für Flora und Vegetation der Agrarlandschaft – Stuttgart. –Dissertationes Botanicae, 298: 214 S.

OPPERMANN, F. W. & D. BRANDES (1993): Die Uferflora der Oker. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 4: 381-414.

Anhang

Liste der in den 32 untersuchten episodischen Fließgewässern gefundenen Farn- und Samenpflanzen [nomenklatorische Basis: Acebes Ginovés et. al. 2010]:

Acacia cyanophylla, Acacia cyclops, Acacia farnesiana, Acacia saligna, Adiantum capillus-veneris, Adonis microcarpa subsp. *intermedia, Agave americana, Agrostis semiverticillata, Aizoon canariense, Aizoon hispanicum, Ajuga iva* var. *pseudoiva, Allium cepa, Allium canariense, Aloe vera, Amaranthus blitum* subsp. *blitum, Amaranthus* cf. *hybridus* s. l., *Amaranthus muricatus, Amaranthus viridis, Anagallis arvensis, Anchusa azurea, Andrachne telephioides, Androcymbium psammophilum, Andryala pinnatifida* subsp. *buchiana, Anisantha diandra, Anisantha madritensis, Anisantha rigida, Anisantha rubens, Apium graveolens, Aptenia cordifolia, Argyranthemum* spec., *Arisarum simorrhinum, Aristida coerulescens* (incl. *A. adscensionis*), *Artemisia reptans, Arthrocnemum macrostachyum, Arundo donax, Asparagus pastorianus, Asphodelus ramosus, Asphodelus fistulosus, Asphodelus tenuifolius, Asteriscus aquaticus, Asteriscus sericeus, Asterolinon linum-stellatum, Astragalus* cf. *edulis, Astragalus hamosus, Astragalus mareoticus, Astragalus sinaicus, Atractylis cancellata, Atriplex glauca* var. *ifniensis, Atriplex halimus, Atriplex semibaccata, Atriplex semilunaris, Atriplex suberecta, Avena barbata, Avena* spec., *Avena sterilis*;

Beta macrocarpa, Beta maritima, Biscutella auriculata, Bituminaria bituminosa, Brachypodium cf. *sylvaticum, Brassica oleracea* var. *gongylodes, Bromus lanceolatus, Bupleurum semicompositum*;

Caesalpinia spinosa, Cakile maritima, Calendula aegyptiaca, Calendula arvensis, Calotropis procera, Campanula erinus, Campanula dichotoma, Campylanthus salsoloides, Carduus tenuiflorus, Carpobrotus edulis, Carrichtera annua, Carthamus lanatus, Castellia tuberculosa, Casuarina equisetifolia, Catapodium rigidum, Cenchrus ciliaris, Centaurea calcitrapa, Centaurea mellitensis, Centranthus ruber, Ceratonia siliqua, Chamaesyce nutans, Chamaesyce serpens, Chenoleoides tomentosa, Chenopodium ambrosioides, Chenopodium giganteum, Chenopodium murale, Cichorium endivia subsp. *divaricatum, Cistanche phelypaea, Citrullus lanatus, Commicarpus helenae, Convolvulus althaeoides, Convolvulus arvensis, Convolvulus siculus* subsp. *siculus, Conyza bonariensis, Cosentina vellea, Crepis canariensis, Cucurbita pepo, Cuscuta planiflora, Cutandia memphitica, Cylindropuntia spinosior, Cynara cardunculus, Cynodon dactylon, Cyperus captitatus, Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus, Cyperus rotundus*;

Datura innoxia, Datura stramonium, Dichanthium foveolatum, Digitaria nodosa, Dipcadi serotinum, Dittrichia viscosa, Drusa glandulosa;

Echium bonnetii, Emex spinosa, Enneapogon desvauxii, Eragrostis barrelieri, Erodium chium, Erodium cicutarium, Erodium malacoides, Erucastrum canariense, Euphorbia balsamifera, Euphorbia canariensis, Euphorbia exigua, Euphorbia pulcherrima, Euphorbia regis-jubae, Euphorbia serrata, Euphorbia terracina;

Fagonia cretica cf. subsp. *albiflora*, *Fagonia cretica* subsp. *cretica, Ficus carica, Filago desertorum, Filago pyramidata*, *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum, Forsskaolea angustifolia, Frankenia capitata, Frankenia pulverulenta*, *Fumaria* cf. *officinalis, Fumaria montana* (incl. *F. praetermissa*), *Fumaria parviflora;*

Galium setaceum, Galium tricornutum, Gazania spec., *Geranium rotundifolium, Glaucium corniculatum, Glebionis coronaria, Glebionis coronaria* var. *discolor, Gossypium herbaceum, Gymnocarpos decandrus*;

Hedypnois rhagadioloides, Helianthemum canariense, Helianthemum ledifolium, Helianthus annuus, Heliotropium curassavicum, Heliotropium ramosissimum, Helminthotheca echioides, Herniaria cinerea, Hirschfeldia incana, Hordeum murinum subsp. *leporinum, Hyoscyamus albus*;

Ifloga spicata subsp. *obovata, Ifloga spicata* subsp. *spicata*;

Juncus acutus, Juncus bufonius;

Kickxia sagittata var. *sagittata, Kleinia neriifolia*;

Lactuca serriola, Lamarckia aurea, Lantana camara, Laphangium luteoalbum, Lathyrus articulatus, Launaea arborescens, Launaea nudicaulis, Lavatera arborea, Lavatera cretica, Lemna minor, Leontodon taraxacoides subsp. *longirostris, Lepidium* spec., *Limonium* spec., *Limonium thouinii, Limonium tuberclatum, Linaria arvensis, Linum strictum, Lobularia canariensis* subsp. *marginata, Lobularia lybica, Lolium rigidum, Lotis* cf. *glaucus, Lotus glinoides, Lotus lancerottensis, Lycium intricatum, Lycopersicon esculentum;*

Maireana brevifolia [erst nach 2000, vgl. BRANDES 2002], *Mairetis microsperma, Malva parviflora, Marrubium vulgare, Matthiola bolleana, Matthiola parviflora, Medicago italica, Medicago laciniata, Medicago littoralis, Medicago minima, Medicago polymorpha, Medicago sativa, Medicago* cf. *truncatula, Melilotus sulcata, Mercurialis annua* (incl. *M. ambigua*), *Mesembryanthemum crystallinum, Mesembryanthemum nodiflorum, Micromeria varia, Minuartia geniculata, Minuartia webbii, Misopates orontium, Moricandia arvensis, Musa* spec.;

Neatostema apulum, Nerium oleander, Nicotiana glauca, Notoceras bicorne;

Oligomeris linifolia, Ononis hebecarpa, Ononis laxiflora, Ononis hesperia, Ononis pendula, Ononis sicula, Opuntia dillenii, Opuntia maxima, Oxalis pes-caprae;

Pallenis spinosa, Papaver dubium, Papaver hybridum, Papaver rhoeas, Papaver somniferum, Parapholis pycnantha, Patellifolia patellaris, Patellifolia procumbens, Pelargonium spec., *Phagnalon purpurascens, Phagnalon rupestre, Phagnalon saxatile, Phalaris minor, Phelipanche ramosa, Phoenix canariensis, Phoenix dactylifera, Phragmites australis, Piptatherum miliaceum, Plantago afra, Plantago amplexicaule, Plantago coronopus* (*Plantago aschersonii*), *Plantago lagopus, Plantago ovata, Polycarpaea nivea, Polycarpon tetraphyllum, Polygonum aviculare, Polypogon fugax, Polypogon monspeliensis, Portulaca oleracea, Pteranthus dichotomus, Pulicaria canariensis, Punica grantum;*

Ranunculus cortusifolius, Reichardia tingitana, Reseda crystallina, Ricinus communis, Romulaea columnae, Rorippa nasturtium-aquaticum, Rostraria cristata, Rostraria pumila, Rubia fruticosa subsp. *fruticosa, Rumex vesicarius, Ruppia maritima* subsp. *rostellata, Rutheopsis herbanica*;

Salsola divaricata, Salsola vermiculata, Salvia aegyptiaca, Salvia verbenaca, Samolus valerandi, Scandix pecten-veneris, Schinus terebinthifolius, Schismus barbatus subsp. *calycinus, Scilla* spec., *Sclerophylax spinescens, Scolymus maculatus, Scorpiurus muricatus* subsp. *villosus, Scorzonera laciniata, Scrophularia arguta, Senecio* aff. *incrassus*, *Senecio flavus, Senecio glaucus* subsp. *coronopifolius, Senecio* aff. *teneriffae, Senecio* spec., *Sesuvium portulacastrum, Setaria adhaerens, Silene apetala, Silene gallica, Silene tridentata, Silybum marianum, Sinapis alba, Sinapis arvensis, Sisymbrium erysimoides, Sisymbrium irio, Solanum luteum, Solanum nigrum, Sonchus oleraceus, Sonchus tenerrimus, Spergula fallax, Spergularia diandra, Spergularia fimbriata, Spergularia marina, Spergularia media, Sphenopus divaricatus, Stachys arvensis, Stellaria media, Stipa capensis, Stipagrostis ciliata, Suaeda vera, Suaeda maritima, Suaeda mollis, Symphotrichum squamatum* (= *Aster squamatus*);

Tamarix canariensis, Tetraena fontantanesii, Tetrapogon villosus, Torilis leptophylla, Torilis nodosa, Trachynia distachya, Traganum moquini, Tragus racemosus, Trifolium campestre, Trigonella anguinea, Trigonella stellata, Triplachne nitens, Trisetaria panicea;

Umbilicus gaditanus, Urospermum picroides, Urtica urens;

Verbena supina, Vicia benghalensis, Vicia tetrasperma, Volutaria bollei, Volutaria tubuliflora (=Volutaria lippii subsp. *tubuliflorae)* [det. Prof. Dr. Gerhard Wagenitz †, Univ. Göttingen];

Wahlenbergia lobelioides subsp. *lobelioides*, *Washingtonia* cf. *robusta*;

Xanthium spinosum;

Zea mays.

Anschrift der Autoren:

Dr. Katrin Fritzsch & Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie
Institut für Pflanzenbiologie der Technischen Universität Braunschweig
Mendelssohnstr. 4
38106 Braunschweig
d.brandes@tu-braunschweig.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Fritzsch Katrin, Brandes Dietmar

Artikel/Article: Die Flora von episodischen Fließgewässern auf Fuerteventura The flora of episodic streams on Fuerteventura 33-49