

Neophytische Opuntien im Sukkulentenbusch auf Teneriffa

Markus Fischer, Patrick Kuss, Jürg Stöcklin

Xerophytic scrubs dominated by succulents such as *Euphorbia canariensis*, *E. balsamifera* and *Kleinia neriifolia* are among the most famous plant communities of the Canary Islands. In these natural communities neophytic plants, particularly *Opuntia dillenii* and *O. ficus-indica*, are frequently present. In a one-day project students of the University of Basel and Potsdam explored the relationship between the presence of neophytes and the indigenous vegetation of the succulent scrub. In six plots at each of four sites from sea level to the upper end of the xerophytic scrub zone in Tenerife, the diversity and cover of indigenous and neophytic plants along with habitat conditions were assessed. *Opuntia* species were regularly present and of similar importance as characteristic indigenous succulents. Other neophytes were rare. There was a significantly positive relation of the cover of *Opuntia* species with the one of indigenous species, and also with plant diversity. Species composition changed with altitude and scree cover. *Opuntia dillenii* was present only below c. 400 m a.s.l., while *O. ficus-indica* occurred at higher elevation. The results indicate that *Opuntia* species nowadays are naturalized elements of the succulent scrub communities in Tenerife. Environmental conditions favorable for indigenous succulents apparently also enhance the presence of the *Opuntia* species. For a prediction, whether and to what degree *Opuntia* species will displace the indigenous elements of the succulent scrub in the future, experimental evidence will be needed.

Keywords: Kanarische Inseln, Neophyten, *Opuntia dillenii*, *Opuntia ficus-indica*

Adressen der Autoren:

Prof. Dr. Markus Fischer
Dr. Patrick Kuss
Institut für Pflanzenwissenschaften
Universität Bern
Altenbergrain 21
3013 Bern / Schweiz
markus.fischer@ips.unibe.ch
patrick.kuss@ips.unibe.ch

Prof. Dr. Jürg Stöcklin
Botanisches Institut
Universität Basel
Schönenbeinstrasse 6
4056 Basel / Schweiz
juerg.stoecklin@unibas.ch

Angenommen: 26. Februar 2007

Die Flora der kanarischen Inseln ist unter anderem berühmt für den Sukkulentenbusch (Abb. 1), eine auffällige Pflanzenformation der basalen, ariden bis semiariden Höhenstufe, die vom Meer bis auf etwa 800 m ü. M. ansteigt (HÜPPE et al. 1996). Geprägt werden die Formationen des Sukkulentenbusches durch verschiedene sukkulente Wolfsmilcharten, in erster Linie die kandelaberartige, blattlose *Euphorbia canariensis* (spanisch «Cardon») oder die niederwüchsige *Euphorbia balsamifera* (spanisch «Tabaiba»). Häufig ist auch der Korbblütler *Kleinia neriifolia* (spanisch «Verode»).

Die Kanaren bilden schon seit langer Zeit eine Brücke für Reisende zwischen verschiedenen Kontinenten. Mit den Besuchern kamen viele Pflanzenarten sowohl aus der Alten als auch aus der Neuen Welt auf die Inseln. Unter diesen Neophyten wurden einige absichtlich als kommerzielle Nutzpflanzen, andere als Heil- oder Genussmittel, und andere unabsichtlich eingeführt (PORT et al. 2003). Die absichtlich oder unabsichtlich eingeführten Arten haben heute einen gewichtigen Platz in der kanarischen Flora, vor allem in den unteren Höhenstufen. Es handelt sich dabei um rund 700 Arten, also um mehr als ein Drittel der auf den Kanaren wild vorkommenden Pflanzenarten (KUNKEL 1976). Teilweise prägen eingeführte Pflanzenarten heute das Bild ganzer Landstriche und mindestens 25 davon müssen nach KUNKEL (1987) als invasive Neophyten bezeichnet



Abb. 1a: Küstennaher Sukkulentenbusch mit der Apiacee *Astydamia latifolia* (im Vordergrund) bei El Médano, hinten rechts ist ein Feigenkaktus sichtbar.



Abb. 1b: Sukkulentenbuschformation mit *Euphorbia canariensis* und *Kleinia neriifolia*.

werden, d.h. sie können einheimische Arten in der bestehenden Vegetation verdrängen.

Neben dem auch heute noch intensiv betriebenen Anbau u. a. von Bananen, Avocados, Tomaten und Kartoffeln finden sich in vielen Gebieten Reste ehemaliger Pflanzenkulturen, für die es heute keinen lohnenden Absatzmarkt mehr gibt. Im 18. und 19. Jahrhundert florierte z. B. der Anbau zweier Arten südafrikanischer Mittagsblumengewächse, *Mesembryanthemum crystallinum* und *M. nodiflorum*, die vor allem auf Lanzarote und Teilen Teneriffas zur Sodagewinnung angebaut wurden. Während der echte Tabak, *Nicotiana tabacum*, als Grundlage einer lokalen Zigarrenindustrie eingeführt wurde, diente der mittlerweile invasive Strauchtabak, *Nicotiana glauca*, als Heilpflanze. Aus dem Mittelmeergebiet und dem Vorderen Orient fanden viele traditionelle Nutzpflanzen, wie z. B. Getreide, Wein, Kastanien oder Feigen den Weg auf die Kanaren, wobei sich einige wenige in steter invasiver Ausbreitung befinden. So auch der Klebrige Alant, *Inula viscosa*, eine Heilpflanze mit fungiziden Eigenschaften, oder der als Futterpflanze genutzte, gegen Feuer resistente Asphaltklee, *Psoralea bituminosa*. Ein Beispiel eines vermutlich unabsichtlich eingeführten invasiven Neophyten ist die mediterrane eibischblättrige Winde, *Convolvulus althaeoides*.

Zu den verbreitetsten ehemals kommerziell genutzten Neophyten gehören die Feigenkakteen oder Opuntien, die aus Mittelamerika stammen. *Opuntia ficus-indica* wurde von den spanischen Eroberern Mexikos auf die Kanaren gebracht. Handelsprodukt waren nicht die essbaren Früchte, sondern ein roter Farbstoff, der sich aus der an *Opuntia ficus-indica* saugenden Cochenille-Laus, *Dactylopius cacti*, gewinnen liess (POTT et al. 2003). Die Opuntien wurden auf trockenen, steinigen Hängen angebaut. Der Höhepunkt dieser Kultur wurde etwa 1860 bis 1880 erreicht. Später wurde die Pflege der Kulturen bedeutungslos, da der Farbstoff durch synthetische Pigmente ersetzt werden konnte. *Opuntia ficus-indica* wurde und wird aber auch wegen



Abb. 1c: Küstennaher Sukkulentenbusch bei Malpais de la Rasca auf wenig verwittertem Lavagestein, im Vordergrund links *Euphorbia balsamifera* («Tabaiba»), rechts *E. canariensis*.



Fotos: J. Stocklin

Abb. 1d: Derselbe Standort, rechts und links mit *Opuntia dillenii*.

ihrer essbaren Früchte geschätzt, selbst junge Sprossabschnitte gelten als geniessbar (KUNKEL 1976). *Opuntia dillenii*, ein stark bewehrter Feigenkaktus (Abb. 2), wurde vermutlich versehentlich eingeführt und gilt als invasiver Neophyt (KUNKEL 1987). Mittlerweile haben sich die Opuntien grossflächig im natürlichen Sukkulentenbusch etablieren können und lassen sich von küstennahen Gebieten bis hinauf zur Waldstufe antreffen. Die Ausbreitung wird dadurch erleichtert, dass die Früchte gerne von Vögeln und Menschen gegessen werden und weil abgebrochene Sprosstücke sich leicht bewurzeln und vereinzelt sogar vom Wind verweht werden (KUNKEL 1976). Im Mittelmeerraum gehören die Opuntien zum «dirty dozen» der invasiven Pflanzenarten (HULME 2004).

Nach unserem Wissen existiert bisher erst eine einzige Studie, welche neophytische Pflanzenarten auf den Kanaren quantitativ zu erfassen suchte (ARÉVALO et al. 2005). Diese Autoren untersuchten die Häufigkeit neophytischer und einheimischer Pflanzenarten entlang eines Höhengradienten an Strassenrändern, also in gestörten Flächen. Publierte Studien über die Häufigkeit von Neophyten in der natürlichen Vegetation der Kanaren existieren, soweit wir wissen, bisher nicht. Deshalb interessierten wir uns im Rahmen einer botanischen Auslandsexkursion mit Studierenden der Universitäten Basel/Schweiz und Potsdam/Deutschland im Jahre 2005 dafür, welche Arten von Opuntien und anderen Neophyten in den nicht genutzten natürlichen Habitaten des Sukkulentenbusches Teneriffas vorkommen.

Im Speziellen fragten wir danach, welchen Deckungsgrad Neophyten im Sukkulentenbusch erreichen und ob ihr Vorkommen mit besonderen Habitateigenschaften zusammenhängt. Ausserdem interessierten wir uns dafür, welche anderen Pflanzenarten in diesen Habitaten vorkommen und wie deren Diversität mit der von Neophyten zusammenhängt.

Methoden

Wir wählten vier Standorte im natürlich ausgeprägten, nicht terrassierten Sukkulentenbusch auf verschiedenen Höhenstufen (40–890 m ü. M.) im Süden und Südwesten Teneriffas aus (Tabelle 1, Abb. 3). An jedem dieser Orte markierten wir zufällig sechs Untersuchungsflächen (Plots) von je 7×7 m im Abstand von mindestens 50 m. Für jede Fläche notierten wir Meereshöhe, Exposition, Neigung, Skelettanteil der Bodenoberfläche sowie die prozentuale Gesamtdeckung durch höhere Pflanzen, durch Flechten und durch Moose. Weiterhin schätzten wir die prozentuale Deckung durch jede einzelne Art höherer Pflanzen und klassifizierten diese als Neophyten, Archäophyten oder einheimische Arten entsprechend HOHENESTER & WELSS (1993), SCHÖNFELDER & SCHÖNFELDER (1997), ACEBES GINOVÉS et al. (2001) und POTT et al. (2003). Die Nomenklatur folgt HOHENESTER & WELSS (1993). Zur Auswertung der Daten dienten einfache Pearson-Korrelationsanalysen sowie eine multivariate Ordination der Vegetationsdaten (Detrended Correspondence Analysis, LEPS & SMILAUER 2003).



Foto: K. Wulfrum

Abb. 2a: *Opuntia dillenii*. Pflanze aus dem Sukkulentenbusch auf Teneriffa



Abb. 2b: Blüte und Früchte, letztere sind essbar

Abb. 2: Der Feigenkaktus *Opuntia dillenii* ist stark mit Dornen bewehrt. Er wurde wahrscheinlich unabsichtlich auf die Kanarischen Inseln gebracht.

Tabelle 1: Lokalität, Höhe ü. M., Koordinaten und kurze Habitatscharakterisierung der vier Untersuchungsorte im arid-semiariden Sukkulentenbusch auf Teneriffa. Die ausgesuchten Untersuchungsflächen erfassen weite Teile der im Sukkulentenbusch vorhandenen Gradienten bezüglich Meereshöhe, Exposition und Hangneigung.

Lokalität	Höhe (m)	Koord.	Habitatcharakteristik
Palm-Mar (Abb. 3a)	40	N 28° 01' W 16° 42'	Infrakanarische Halbwüste mit schütterer <i>Zygophyllum-Launaea</i> -Vegetation und Kandelaberwolfsmilch
Adeje (Abb. 3b)	410	N 28° 08' W 16° 43'	Infrakanarischer Sukkulentenbusch oberhalb aufgelassener Terrassen
Arona (Abb. 3c)	630	N 28° 06' W 16° 42'	Thermokanarischer Sukkulentenbusch in Schluchtsituation und zwischen aufgelassenen Terrassen
San Miguel (Abb. 3d)	890	N 28° 07' W 16° 37'	Thermophiler Trockenbusch mit <i>Cistus monspeliensis</i> im Übergangsbereich zur Stufe der Kanarenkiefernwälder (Pinar)

Resultate

Der durchschnittliche Skelettanteil der Bodenoberfläche war mit 68,2% sehr hoch. Die Deckung durch Moose war unter 0,02% und damit vernachlässigbar gering. Flechten bedeckten durchschnittlich 3,3% der Bodenfläche und waren mit bis zu 10% Bodendeckung am höchstgelegenen Ort am häufigsten. Die höheren Pflanzen bedeckten im Mittel 50,6% der Probestflächen, zwischen 36,7% und 68,2% pro Untersuchungsfläche. Von den 88 Arten höherer Pflanzen kamen 12 mit einer durchschnittlichen Deckung von mehr als 1% vor (Tabelle 2). 17 Arten kamen in mehr als 6 der 24 Flächen vor (Tabelle 3).

Tabelle 2: Liste der 12 höheren Pflanzenarten mit dem höchsten durchschnittlichen Deckungsgrad (%) in insgesamt 24 Plots an 4 Standorten im arid-semiariden Sukkulentenbusch auf Teneriffa.

Art	Durchschnittlicher Deckungsgrad in %
<i>Cistus monspeliensis</i>	8,1
<i>Hyparrhenia hirta</i>	7,2
<i>Euphorbia balsamifera</i>	6,6
<i>Opuntia ficus-indica</i>	4,8
<i>Opuntia dillenii</i>	4,3
<i>Euphorbia regis-jubae</i>	2,2
<i>Plocama pendula</i>	2,0
<i>Periploca laevigata</i>	1,9
<i>Argyranthemum gracile</i>	1,3
<i>Kleinia neriifolia</i>	1,3
<i>Lavendula multifida</i> subsp. <i>canariensis</i>	1,3
<i>Ononis serrata</i>	1,1

Tabelle 3: Liste mit 17 höheren Pflanzenarten, die in mehr als 6 von 24 Plots im arid-semiariden Sukkulentenbusch auf Teneriffa vorkamen, jeweils mit ihrer Stetigkeit.

Art	Stetigkeit (Anzahl Vorkommen in 24 Untersuchungsflächen)
<i>Kleinia neriifolia</i>	15
<i>Euphorbia regis-jubae</i>	13
<i>Opuntia ficus-indica</i>	13
<i>Cistus monspeliensis</i>	12
<i>Hyparrhenia hirta</i>	11
<i>Euphorbia balsamifera</i>	10
<i>Periploca laevigata</i>	10
<i>Opuntia dillenii</i>	10
<i>Aeonium urbicum</i>	9
<i>Argyranthemum gracile</i>	9
<i>Lavendula multifida</i> subsp. <i>canariensis</i>	9
<i>Nauplius aquaticus</i>	8
<i>Stipa capensis</i>	7
<i>Cenchrus ciliaris</i>	7
<i>Euphorbia canariensis</i>	7
<i>Plocama pendula</i>	7
<i>Volutaria canariensis</i>	7

Aus den Tabellen ist ersichtlich, dass *Opuntia ficus-indica* und *O. dillenii* in der untersuchten Vegetation ähnlich bedeutend waren wie die an sich typischen Arten des Sukkulentenbusches wie *Euphorbia balsamifera*, *E. regis-jubae*, *E. canariensis* und *Kleinia neriifolia*. An den beiden tieferen Standorten kam mit einer Ausnahme ausschliesslich *Opuntia dillenii* vor, während an den beiden höheren Standorten nur *O. ficus-indica* vorhanden war. Als weitere Neophyten kamen der klebrige Alant, *Inula viscosa*, in einem Plot, der Asphaltklee, *Psoralea bituminosa*, in 5 Plots, die eibischblättrige Winde, *Convolvulus althaeoides*, in 2 Plots und



Abb. 3a: Palm-Mar



Abb. 3b: Adeje



Abb. 3c: Arona



Abb. 3d: San Miguel

Abb. 3: Untersuchungsstandorte im arid-semiariden Sukkulentenbusch auf Teneriffa (siehe Tabelle 1 und Text für weitere Angaben).

Abb. 4: Zusammenhang zwischen dem Deckungsgrad der gesamten Vegetation und demjenigen der Neophyten (vorwiegend Opuntien) in 24 Untersuchungsflächen an 4 Standorten im arid-semiariden Sukkulentenbusch auf Teneriffa.

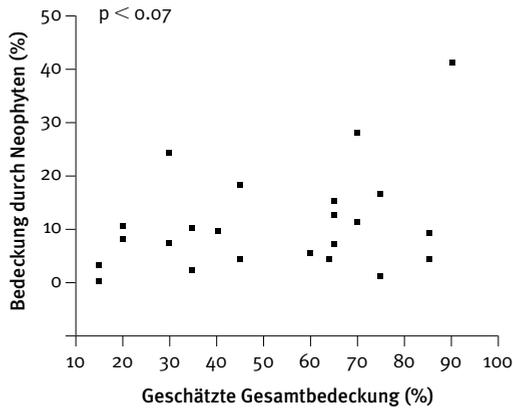


Abb. 4

die Mittagsblume, *Mesembryanthemum nodiflorum*, in 3 Plots mit durchschnittlich geringer Deckung vor.

Die *Opuntia*-Arten waren marginal signifikant häufiger, je grösser die Gesamtdeckung der Vegetation war ($n = 24$; $p < 0.07$; Abb. 4). In Flächen mit höherer Gesamtdeckung der Vegetation war auch die Gesamtzahl der Arten ($n = 24$; $p < 0.01$; Abb. 5a) und der einheimischen Arten ($n = 24$; $p < 0.03$; Abb. 5b) höher. Da also sowohl die Deckung durch Opuntien als auch die Artenzahlen bei höherer Gesamtdeckung zunahmen, stellten wir auch einen positiven Zusammenhang zwischen der Deckung durch Neophyten und der Artenzahl sowohl aller Arten höherer Pflanzen ($n = 24$; $p < 0.003$) als auch nur der einheimischen ($n = 24$; $p < 0.02$) fest.

Betrachtete man nicht die 24 Probeflächen als unabhängige Untersuchungseinheiten, sondern die 4 Standorte, so war die mittlere Deckung durch Opuntien marginal signifikant höher für Untersuchungsflächen mit grösserer mittlerer Hangneigung ($n = 4$; $p < 0.06$).

Eine Ordination der Vegetationsaufnahmen der verschiedenen Plots zeigte, dass sich die Vegetation an den verschiedenen Standorten unterschied (Abb. 6). Der erste durch die Ordination identifizierte Vegetationsgradient hing eng mit der Meereshöhe zusammen ($n = 24$; $p < 0.001$) und der zweite mit dem Skelettanteil der Bodendeckung ($n = 24$; $p < 0.04$). Es gab keinen Zusammenhang zwischen der Position der 24 Plots auf den durch die Ordination identifizierten Vegetationsgradienten und der Deckung durch Neophyten. Ein solcher zeigte sich allerdings zwischen der mittleren Deckung durch Neophyten pro Standort und der mittleren Position des Standortes auf dem vierten Vegetationsgradienten ($n = 4$; $p < 0.05$). Dies deutet darauf hin, dass Vegetationsunterschiede durchaus mit Unterschieden in der Neophytendeckung zusammenhängen könnten.

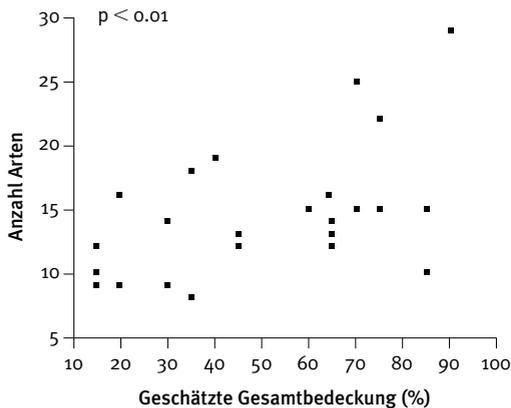


Abb. 5a

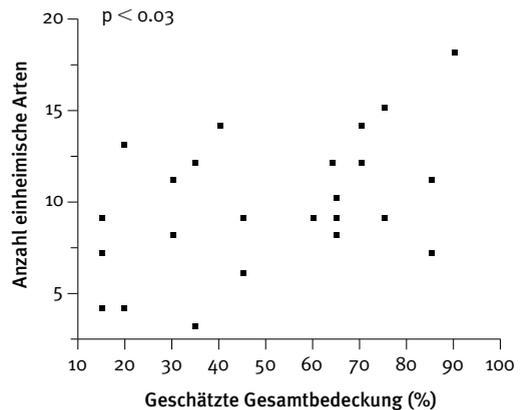


Abb. 5b

Diskussion

Die eindeutige Unterscheidung der Standorte anhand der Ordination spiegelt die seit Jahrzehnten gut untersuchte Höhenzonierung der Vegetation auf Teneriffa als Funktion von Niederschlag und Wasserverfügbarkeit wider (POTT et al. 2003). Die floristische Zusammensetzung der Probeflächen änderte sich daher deutlich entlang des Höhengradienten, wobei die Charakterarten des kanarischen Sukkulentebusches (*Euphorbia balsamifera*, *E. regis-jubae*, *Kleinia neriifolia*) in allen vier untersuchten Höhenstufen anzutreffen waren. Interessanterweise äusserte sich die Höhenzonierung auch sehr deutlich im Vorkommen der beiden Feigenkakteen. *Opuntia dillenii* scheint wärme- bzw. trockenliebender zu sein und bevorzugt die tieferen Standorte, während *O. ficus-indica* erst oberhalb 400 m häufiger anzutreffen ist. Letztere ist im Unterschied zu *O. dillenii* ein deutlicher Kulturfolger und wegen der Nähe zu Siedlungen an den höheren Standorten zusätzlich gefördert (ARÉVALO et al. 2005).

In Probeflächen mit hoher Vegetationsdeckung waren auch Opuntien stark vertreten. Mit zunehmender Vegetationsdeckung nahm zudem die Artenzahl zu, sowohl die der einheimischen Pflanzen als auch die der Neophyten, ein Befund der in mehreren Studien über die Häufigkeit von Neophyten beobachtet wurde (LONDSDALE 1999, GILBERT & LECHOWICZ 2005). Dies deutet darauf hin, dass beides, sowohl die Deckung und die Diversität der einheimischen Vegetation als auch die Häufigkeit der Opuntien in erster Linie durch die lokale Standortsqualität bzw. die Produktivität eines Standorts bestimmt wird. Die alternative Erklärung, dass ein hoher Deckungsgrad durch Feigenkakteen sich günstig auf die Ansiedlung anderer Pflanzenarten auswirkt oder umgekehrt, erscheint weniger wahrscheinlich. Ein positiver Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit von Ressourcen und dem Erfolg von Neophyten wurde verschiedentlich postuliert (siehe DAVIS et al. 2000). Abschliessend liessen sich solche

Abb. 5: Zusammenhang zwischen dem Deckungsgrad der gesamten Vegetation und der Anzahl (Abb. 5a) aller höheren Pflanzenarten und (Abb. 5b) nur der einheimischen Arten in 24 Untersuchungsflächen an 4 Standorten im arid-semiariden Sukkulentebusch auf Teneriffa.

Abb. 6: Ordination der jeweils 6 Vegetationsaufnahmen an 4 Standorten im arid-semiariden Sukkulentenbusch in Teneriffa mittels Detrended Correspondence Analysis (DCA).

Die Symbole bezeichnen die vier Untersuchungsorte:

- ◇ Palm-Mar, 40 m ü. M.
- △ Adeje, 410 m ü. M.
- Arona, 630 m ü. M.
- San Miguel, 890 m ü. M.

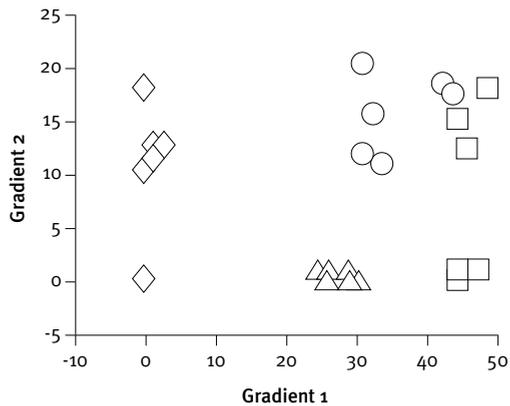


Abb. 6

kausalen Zusammenhänge allerdings nur experimentell durch die Manipulation der Verfügbarkeit von Wasser und Nährstoffen sowie der Deckung durch Opuntien klären.

Weil im Sukkulentenbusch und auch an unseren Standorten die Vegetation nie völlig geschlossen ist, gibt es neben Ausbreitungsbarrieren kaum Hindernisse für die Besiedlung dieser Standorte durch Feigenkakteen. Die ökologischen Ansprüche der Opuntien entsprechen anscheinend den Verhältnissen des Sukkulentenbusches sehr gut und, sofern die einheimischen Arten die verfügbaren Ressourcen und den verfügbaren Raum nicht vollständig ausnützen, ist es für die Opuntien einfach, sich zu etablieren. Inwiefern die Feigenkakteen, einmal angesiedelt, die einheimischen Arten aktiv verdrängen, lässt sich durch unsere beschreibende Untersuchung nicht beurteilen.

Der Zusammenhang zwischen mittlerer Neophytendeckung pro Standort und mittlerer Position auf den Vegetationsgradienten lässt jedoch vermuten, dass entweder die Vegetationszusammensetzung und die Neophytenhäufigkeit durch ähnliche Umweltfaktoren beeinflusst werden, oder dass die Neophyten einen direkten Einfluss auf die Vegetationszusammensetzung haben. Zur Klärung dieser Alternative wären jedoch mehr Vegetationsaufnahmen an verschiedenen Orten und die oben erwähnten experimentellen Abklärungen notwendig.

Schlussfolgerung

Unsere kleine Untersuchung macht deutlich, dass die Neophyten und wie vermutet vor allem Opuntien in der Vegetation des Sukkulentenbusches auf Teneriffa mit grosser Stetigkeit und mit grosser Deckung vertreten sind. Den Touristen gelten die Feigenkakteen mittlerweile gar als ein Wahrzeichen dieser Ferieninsel (www.ferienerlebnisse.de). Selbst wenn wir auf Grund unserer Ein-Tages-Felderhebung keine abschliessend gesicher-

ten Erkenntnisse über die Verteilung der Neophyten und ihren Einfluss auf die einheimische Vegetation gewinnen können, zeigt sich trotzdem mit aller Deutlichkeit, dass die vorhandene Häufigkeit der nach Höhe abgestuften Feigenkakteen alle Versuche, diese einzudämmen, als sehr schwierig, wenn nicht als hoffnungslos erscheinen lässt. Es ist im Gegenteil damit zu rechnen, dass sich die Feigenkakteen in Zukunft weiter ausbreiten werden, weil in der arid-semiariden Höhenstufe auf Teneriffa ausreichend offene Flächen vorhanden sind und die Opuntien ein gutes Ausbreitungsvermögen haben. Es muss im Moment offen bleiben, inwiefern die Feigenkakteen als zusätzliches floristisches Element des Sukkulentenbusches betrachtet werden können oder ob sie als aggressive Invasoren in Zukunft die floristischen Kostbarkeiten des Sukkulentenbusches zurückdrängen oder gar zum Verschwinden bringen werden. Unabhängig davon bilden die invasiven Opuntien auf Teneriffa heute ein die Landschaft prägendes Element, welches die natürliche Vegetation des Sukkulentenbusches auf Teneriffa bereits nachhaltig verändert hat.

Im Rahmen der universitären Ausbildung geht leider die Anzahl der angebotenen Exkursionen für Studierende ins In- und Ausland seit langem stetig zurück. Dies ist für Studierende der organismischen Biologie sehr bedauerlich. Sie werden ihre zukünftige Tätigkeit auf der Grundlage wenig vielfältiger Anschauung ausüben müssen. Zudem wird in vielen Exkursionen die Betrachtung der potentiell natürlichen Vegetation in den Mittelpunkt gestellt. Die vielfältigen durch den Menschen bewirkten Veränderungen werden dadurch oft ausgeblendet oder nur am Rande behandelt. Unsere kleine Studie zeigt, dass auf einer Studierendenexkursion, basierend auf der in den ersten Tagen gewonnenen Anschauung, nicht nur interessante Untersuchungsfragen formuliert werden können, sondern dass deren Beantwortung mit Hilfe empirischer Daten als wertvolle Grundlage für weitere Untersuchungen dienen kann. Gleichzeitig werden den Studierenden die Methoden des empirischen Arbeitens vermittelt und das untersuchte Thema, in diesem Fall die Bedeutung der durch den Menschen eingeführten Neophyten auf Teneriffa, bleibt in lebhafter Erinnerung.

Dank

Die Autoren danken allen Studierenden der Universitäten Basel und Potsdam, die zum Gelingen dieses Projekts beigetragen haben, insbesondere auch Guy Villaume für den doppelten Reifenwechsel, der das Projekt rettete. Universität Basel: Hafdis H. Ægisdóttir, Hanspeter Haller, Tanya Handa, Johanna Hänger, Christian Hefel, Sally Koegel, Antje Krause, Carole Küng, Niklaus Mehring, José A. Monteiro, Fritz Oehl, Guy Villaume, Laura Walther; Universität Potsdam: Stephanie Lerm, Jörg Müller, Ina Pokorny, Erik Sperfeld, Kathleen Stoof, Madlen Vetter, Markus Zaplata.

Literatur

- ACEBES GINOVÉS JR, DEL ARCO M, GARCÍA A, LEÓN MC, PÉREZ PL, RODRÍGUEZ O, WILDPRET DE LA TORRE W (2001) División Pteridophyta y Spermatophyta. In: Izquierdo I, Martín JL, Zurita N & Arechavaleta M (Eds) Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres). Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente Gobierno de Canarias: 98–140
- ARÉVALO JR, DELGADO JD, OTTO R, NARANJO A, SALAS M, FERNANDEZ-PALACIOS JM (2005) Distribution of alien vs. native plant species in roadside communities along an altitudinal gradient in Tenerife and Gran Canaria (Canary Islands). *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 7: 185–202
- DAVIS MA, THOMPSON K, GRIME JP (2000) Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *J Ecol* 88: 528–534
- GILBERT B & LECHOWICZ MJ. (2005) Invasibility and abiotic gradients – The positive correlation between native and exotic plant diversity. *Ecology* 86: 1848–1855
- HOHENESTER A & WELSS W (1993) Exkursionsflora für die Kanarischen Inseln. Ulmer Verlag, Stuttgart. 374 pp
- HULME PE (2004) Invasions, islands and impacts: a Mediterranean perspective. In: Fernandez Palacios JM, Morici C (Eds) *Island Ecology*. Asociación Española de Ecología Terrestre, La Laguna: 337–361
- HÜPPE J, POTT R, WILDPRET DE LA TORRE W (1996) Standortliche Differenzierungen im subtropischen Sukkulentenbusch der Kanareninsel Teneriffa. *Phytocoenologia* 26: 417–444
- KUNKEL G (1976) VIII. Notes on the introduced elements in the canary Islands' flora. In: Kunkel G (Ed) *Biogeography and Ecology in Canary Islands*: 249–266
- KUNKEL G (1987) *Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt*. Fischer Verlag, Stuttgart. 202 pp
- LEPS J & SMILAUER P (2003) *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO*. Cambridge University Press, Oxford. 282 pp
- LONSDALE WM (1999) Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80: 1522–1536
- POTT R, HÜPPE J, WILDPRET DE LA TORRE W (2003) *Die Kanarischen Inseln: Natur- und Kulturlandschaften*. Ulmer Verlag, Stuttgart. 320 pp
- SCHÖNFELDER P & SCHÖNFELDER I (1997) *Die Kosmos-Kanarenflora*. Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart. 319 pp