

ERICH OBERDORFER

Einige Bemerkungen zu Vegetationsstrukturen im östlichen Nordamerika, in Oahu (Hawaii) und Mitteljapan

Kurzfassung

Aus dem östlichen Nordamerika, aus Oahu (Hawaii) sowie aus Mitteljapan werden einige pflanzensoziologische Beobachtungen, insbesondere über Saum- und Waldmantel-Gesellschaften sowie über Trittpflanzen-Gesellschaften mitgeteilt. Insgesamt 39 Aufnahmen von Trittpflanzen-Beständen erlaubten eine tabellarische und soziologisch-systematische Auswertung, verbunden mit einer syntaxonomischen Diskussion (vgl. Tabelle 4).

Abstract

This paper deals with ecological observations of some plant communities from North America, Oahu (Hawaii) and Central Japan, especially of plant communities on forest borders and on roadsides. The ecological classification of roadside communities is discussed.

Autor

Prof. Dr. Dr. h.c. ERICH OBERDORFER, Brunnstubenstraße 31, D-7800 Freiburg-St. Georgen.

1. Einleitung

Wenn auch eine Reise um die Welt gewiß keine eingehenden vegetationskundlichen Untersuchungen und Ergebnisse erlauben wird, so kann sie doch einige Ansätze dazu und einige Schlüssel-Erlebnisse vermitteln, die vielleicht mitteilenswert erscheinen. Sie kann einen ersten Einblick in Aufbau und Struktur der Vegetation geben, und sie kann darüber hinaus z. B. an ganz einfachen Modellen, wie sie Unkraut- und Trittgemeinschaften darstellen, die „buchstäblich im Vorbeigehen“ (Tüxen 1977) und sozusagen auf Schritt und Tritt erfaßt werden können, als kleine Einzelheiten ein Licht auf das Ganze werfen.

Es ist ein Irrtum zu glauben, daß der Mensch als ein Kosmopolit auch die von ihm beeinflusste Pflanzenwelt kosmopolitisch präge. Auch das an den Menschen Gebundene, und die von ihm ausgelösten Veränderungen der Pflanzenwelt bleiben der natürlichen Umwelt verbunden und sind Ausdruck der Gesamtvegetation, wie sie durch Klima und Geschichte verursacht werden. Sie sind ein bezeichnender Teil des Ganzen.

Zugleich werden sie aber auch zum Indikator von Entsprechungen und Ähnlichkeiten. Die menschenbegleitende Vegetation zeigt nicht nur überall eine Konvergenz in den Lebensformen, sondern vom Mensch über die ganze Erde hin verbreitet nisten sich auch gleiche Arten in verwandten Vegetationszonen ein und verbinden so die konvergenten Vegetationskomplexe als unmittelbare Zeiger deren Verwandtschaft.

Der flüchtig reisende Botaniker ist zunächst immer wieder beeindruckt, wie in den verschiedensten Wald-Klimaten, die Vegetation mit immer gleichen Strukturen auf den Eingriff des Menschen in die Waldvegetation selbst reagiert. In Mitteleuropa sind z. B. die Begriffe der Waldsaum-Gesellschaften, und der „Waldmantel“-Gesellschaften (vgl. TUXEN 1950, SISSINGH 1973) entwickelt worden, wie sie als Ausdruck lokalklimatischer Bedingungen zugleich eine Schutz- und „Heil“-funktion für den anschließenden Wald ausüben. – Ähnliches vollzieht sich in allen Waldzonen der Erde. Die Reise, die meine Frau und mich durch das kühlgemäßigte Laubwaldgebiet Nordamerikas, durch das subtropische Waldgebiet von Oahu (Hawaii) und das Saison-Lorbeerwaldgebiet Mitteljapans führte, hat uns neben ähnlichen Erfahrungen, die wir schon in Südamerika oder in Makaronesien sammeln konnten, auch hier immer wieder dieselben Bilder vor Augen geführt.

Einige Einzelbeispiele mögen das erläutern. – Anschließend sei im besonderen auf die offen-betretene, zooanthropogene Pflanzengesellschaft eingegangen, in ihrer an die Vegetationszonen gebundenen Eigenart, mit dem Versuch eines synsystematischen Ausblicks.

2. Saum- und Mantel-Gesellschaften der Waldgebiete

Die größte Verwandtschaft mit europäischen Strukturen weisen naturgemäß die Wald-Säume und -Mäntel der ost-nordamerikanischen Laubwaldgebiete auf. Am üppigsten sind sie an den Rändern feuchter Eschen-Ulmenwälder, den mitteleuropäischen Alno-Padion-Gesellschaften entsprechend entwickelt. Nur daß hier an Stelle z. B. unserer *Clematis vitalba* *Vitis labrusca* eine ungeheure Rolle spielt und mächtige, bis in die Baumkronen aufsteigende „Schleier“ bildet. Oft sind *Solidago* cf. *gigantea*-Säume vorgelagert; wo etwas beschattet und frischer können sich Artenkombinationen finden, die nicht nur in Aufbau, sondern auch mit europäischen Arten an heimatliche Verhältnisse anzuknüpfen erlauben.

So wurden notiert bei Binghamton (13. 9. 1977)

- I Weg-Tritt-Gesellschaft
- II Saum: Aufnahmefläche 5 x 2 m, eben
 - 3.4 *Polygonum scandens*
 - 3.2 *Glechoma hederacea*
 - + *Chelidonium majus*
 - + *Rubus* spec. (*R. caesius*-artig)

- + *Solanum dulcamara*
- 2.2 *Dactylis glomerata*
mehr gegen den Weg:
- + *Melandrium album*
- + *Arctium minus*
- + *Cichorium intybus*
- III. Waldmantel:
- 4.4 *Vitis labrusca*
- + *Parthenocissus vitacea*
- + *Rhus spec.*
- + *Ulmus americana*
- + *Acer negundo*

Die *Vitis*-Mäntel entsprechen physiognomisch, wie auch entwicklungsgeschichtlich den *Vitis*-Gesellschaften, wie man sie auf Auen-Standorten im Mittelmeergebiet mit *Vitis sylvestris* studieren kann. Aber die Vitaceen-Entfaltung im östlichen Amerika ist viel großartiger als in Europa. Südlich von New York fallen neben *Vitis*-Arten mehr und mehr solche der Gattung *Parthenocissus* auf. Bei Washington sahen wir prächtige Gehänge voller violett-blauer Früchte bei eben beginnender Herbstverfärbung. – Neben solchen Gesellschaften bilden übrigens eine sehr auffällige Erscheinung im ganzen östlichen Nordamerika die den Waldrändern gegen die Straßen vorgelagerten Vorwald-Gebüsche mit *Rhus div. spec.*

Mit europäischen Verhältnissen verwandt sind auch die dem holarktischen Florenreich noch zugehörigen Wald-Kulturland-Grenzen im warm-temperierten Saison-Lorbeerwald-Gebiet Mitteljapans. Über die so bezeichnende Waldmantel-Gesellschaft mit *Pueraria lobata* (Fabaceae) hat DIERSCHKE (1977) berichtet. Vorgelagert oder an Wegen schattiger Tempelwälder gibt es auch Waldsaum-Gesellschaften, die noch mehr als die Puerarienten an europäische Verhältnisse erinnern, vor allem deshalb, weil hier einige Arten vorkommen, die auch für süd- oder süd-mittleuropäische Waldsäume charakteristisch sind.

Als Beispiel geben wir eine Aufnahme wieder, die wir mit FrI. KUNIKO TSURUMAKI (Tokyo) im Naturpark von Tokyo am 5. 10. 77 gemacht haben auf einer 200 cm langen und 25 cm tiefen Fläche zwischen Waldweg und Wald (Vegetationsbedeckung 80 %).

- 4.3 *Carpesium abrotanoides*
- 2.3 *Oplismenus undulatifolius* var. *japonicus*
- + 2 *Commelina communis*
- + *Fatoua villosa*
- + *Geum japonicum*
- (+) *Boehmeria longispica*
- wegwärts:
- + *Justica procumbens*
- + *Cirsium nipponicum*
- (+) *Erigeron philadelphicus*

Lichter und wohl auch frischer stehen oft sehr auffällig die Staudensäume von *Boehmeria* (Urticaceae), die ganz unseren Brennesseffuren gleichen, und diese wohl auch mehr oder weniger ersetzen. *Oplismenus* und *Commelina* überraschen vor allem,

weil sie auch z. B. im Tessin unter gleichen Standortsbedingungen in Säumen der Waldränder und Waldwege vorkommen, in einem Klima also, das mit seinen hohen Niederschlägen, seiner Sommerfeuchtigkeit und milden Wintern an das Klima typischer Lorbeerwaldgebiete anklängt. Auch *Carpesium abrotanoides* fehlt in Südeuropa nicht, und schließlich ist *Geum japonicum* eine Vikariante von *Geum urbanum*, einer europäischen Alliarion-Verbandscharakterart.

Auch die subtropisch-tropische Waldvegetation wird an Wegen und Waldrändern vom Phänomen der Waldsäume und Waldmäntel begleitet, üppiger noch und großartiger vielleicht als in den Waldzonen der gemäßigten Breiten. Auf Madeira waren es die mächtigen aus *Cardiospermum halicacabum* und *Ipomoea* gebildeten „Vorhänge“ über den Rändern grundfrischer Baumbestände. Auf Oahu (Hawaii) werden die gestörten Waldränder von den baumhohen Lianen verschiedener *Passiflora*-Arten neotropischer Herkunft und Cucurbitaceen eingekleidet. Auf mehr nährstoffreichen Standorten fehlt es auch hier nicht an *Ipomoea* und *Cardiospermum halicacabum*. Den *Passiflora*-Gesellschaften vorgelagert ist eine sehr auffällige Saumgesellschaft, die aus einer mittelamerikanisch-pazifischen Verbenaceae, *Stachytarpheta spec.* mit ihren leuchtend blauviolettten Blütenspirren aufgebaut wird. Ihr mischt sich wieder eine *Commelina* oder auch *Bidens pilosa* bei, die allerdings in tropischen Unkrautgesellschaften weit verbreitet ist, ihr Optimum in frischen, frei wachsenden Ruderalia hat, also synsystematisch einer höheren Kategorie angehört.

Ein charakteristisches Vorwald-Gebüsch bildet daneben die Guava mit ihren gelben, wohlschmeckenden Früchten (*Psidium guajava*) oder die rotfrüchtige, außerordentlich süße Strawberry Guava (*Psidium cattleianum*).

3. Trittpflanzen-Gesellschaften und ihre Kontakte

Auch die so stark durch Mensch oder Tiere geprägten Trittpflanzen-Gesellschaften sind trotz ihrer Künstlichkeit ein Spiegelbild und ein Symptom der vegetationskundlichen Gesamtsituation. In großen Zügen erlauben sie ebenso wie andere Ersatzgesellschaften der natürlichen Vegetation als Teil auf das Ganze zu schließen. Trotz ihrer Einseitigkeit haben auch sie zonalen Charakter.

Die soziologische Arbeit in Europa hat, aufgebaut auf ein umfangreiches Aufnahmematerial zwei Artengruppierungen ergeben, mit einem für das kühlgemäßigte Europa bezeichnenden Polygonion avicularis-Verband, und einen für das warm-gemäßigte (submediterranean-mediterranean) Europa charakteristischen Polycarpon tetraphylli-Verband (S. RIVAS MARTINEZ 1975).

Eine völlig entsprechende Gliederung ergaben unsere Aufnahmen und Beobachtungen auch in den gemäßigten Gebieten des östlichen Nordamerika und Japans.

3.1 Nordamerika

Das eigene Bild nordamerikanischer Trittpflanzen-Gesellschaften, das sich aus 20 zwischen Toronto und Washington erhobenen pflanzensoziologischen Aufnahmen ergab, konnte hier in glücklicher Weise durch das noch nicht veröffentlichte und mir dankenswerterweise zur Verfügung gestellte Material ergänzt werden, das D. THANNHEISER (Münster) in Neufundland und Labrador ermittelt hat. Damit ergibt sich für Nordamerika eine ganz ähnliche Staffelung der für die Trittgesellschaften so charakteristischen Kleinarten des *Polygonum aviculare*, wie wir sie auch aus Europa kennen¹⁾: Im Norden vorherrschend *Polygonum aequale* und *P. monspeliense*, mehr im Süden zuerst *Polygonum calcatum* und dann die nahe damit verwandte *Polygonum microspermum*. Sie kennzeichnen 4 von Norden nach Süden sich ablösende Vegetationstypen, die vorläufig nur als „Gesellschaften“ gefaßt werden mögen, vielleicht aber doch den Kern eines noch besser zu fundierenden Assoziationsbegriffes darstellen. Für Nord-Kanada ergibt THANNHEISERS Material (ohne die Aufnahmen mit *Polygonum monspeliense*) eine *Matricaria matricarioides*-*Polygonum aequale*-Gesellschaft, die der Tabelle 1 als A in synthetischer Form vorausgestellt wird.

In Toronto (Kanada) konnten wir eine *Matricaria matricarioides*-*Polygonum calcatum*-Gesellschaft erheben (Tab. 1, C). Beide kanadische Gesellschaften können nicht anders als dem *Polygonum avicularis* zugeordnet werden. Im Süden von Kanada beginnt dann an Straßen, Wegen und Plätzen allgegenwärtig bis in die Höhe von New York reichend eine *Plantago major*-*Polygonum microspermum*-Gesellschaft, die wohl auch noch zum *Polygonum avicularis* zu stellen ist, schon durch die Abwesenheit der *Matricaria* aber bereits den Übergang zur thermophilen Trittgesellschaft bezeugt. Eine Ausbildung mit *Euphorbia maculata* kennzeichnet dabei mehr trockene Standortverhältnisse auf sandigkiesigen Böden. Innerhalb des Arealis dieser Gesellschaft fand sich an feuchten Waldwegen ein „*Juncetum tenuis*“ (Tab. 1, B) in einer Artenkombination, die ganz derjenigen gleicht, in der sich die aus Nordamerika stammende Zarte Binse auch bei uns eingebürgert hat. – Verzahnt mit der *Plantago major*-*Polygonum microspermum*-

Gesellschaft vollzieht sich nun in Pennsylvania den Übergang zu einer thermophilen Trittgesellschaft, deren Arteninventar an die südeuropäischen *Polycarpon tetraphylli* anklängt und vermutlich einem korrespondierenden Verband, wenn nicht diesem selbst zugeordnet werden muß.

Neben *Polygonum microspermum* wird wie in allen Wärmegebieten *Eleusine indica* zum bezeichnenden Bestandteil der betretenen, offenen nährstoffbedürftigen Trittpflanzen-Gesellschaften. *Plantago major* wird durch die ihr sehr nahe stehende, vielleicht erst in Amerika aus der aus Europa stammenden *Plantago major* entstandenen (oder indigenen?) *Plantago rugelii*²⁾ ersetzt, ohne daß die typische *Plantago major* ganz verschwindet. Man könnte von einer *Plantago rugelii*-*Eleusine indica*-Gesellschaft sprechen. Als thermophile, aus Südeuropa stammende und die Verwandtschaft mit dem *Polycarpon* unterstreichende Arten gesellen sich *Portulaca*, *Cynodon* oder *Amaranthus deflexus* dieser Artenkombination zu. Auch hier kennzeichnet eine Ausbildung mit *Euphorbia maculata* offensichtlich mehr sandige Böden. – In einer Pflasterfugenbesiedlung erschien schließlich in Philadelphia eine *Polycarpon-Sagina procumbens*-Gesellschaft, wie man sie z. B. in Italien (bis Sizilien) häufig sieht und die das Bryo-Sagineum der kühl-gemäßigten Zonen vertritt.

Im Kontakt sowohl der *Plantago major*-*Polygonum microspermum*-, wie auch der *Plantago rugelii*-*Eleusine indica*-Gesellschaft steht im ganzen Osten Nordamerikas eine Rasen-Gesellschaft, die fast ausschließlich aus mitteleuropäischen Pflanzenarten, wie *Poa pratensis*, *Lolium perenne* oder *Trifolium repens* aufgebaut als Parkrasen oder Grünstreifen an Straßen dem europäischen Cynosurion entspricht, und gewissermaßen ein an Arten verarmtes Modell dieses europäischen Verbandes darstellt. Meist bildet die Trittpflanzen-Gesellschaft den stark zertretenen Rand der geschlossenen, nur mäßig betretenen und vor allem regelmäßig geschnittenen Rasendecke. Dabei kann man, wie in Europa, eine typische Stufung beobachten. An die offene Trittpflanzen-Gesellschaft schließt eine mehrere oder wenige Meter breiter Streifen, der vereinzelt noch die *Plantago*-Arten, gelegentlich auch den Vogelknöterich enthält. Dieser

¹⁾ Die Determination und Revision der *Polygonum*-Kleinarten danken THANNHEISER wie der Autor Herrn Prof. Dr. H. SCHOLZ (Berlin).

²⁾ *Plantago rugelii* hat (nach Taxon 1981) mit $2n = 24$ einen gegenüber *P. major* ($2n = 12$) verdoppelten Chromosomensatz!

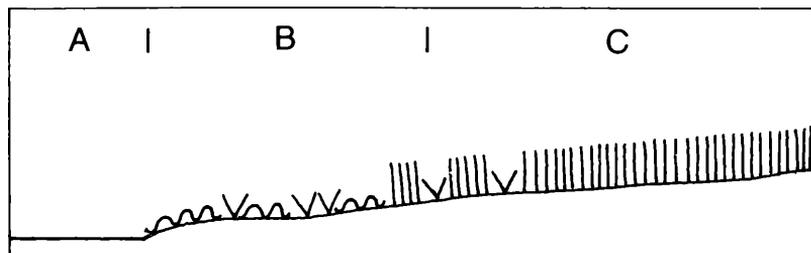


Abbildung 1. Zonierung der Pflanzengesellschaften in den Parkanlagen bei den Museen in Washington.

A vegetationsloser Weg, B *Plantago rugelii* – *Eleusine indica*-Gesellschaft, C *Trifolium repens* – *Poa pratensis*-Gesellschaft.

3.2 Japan

Wie schon die ausgezeichneten Untersuchungen von MIYAWAKI (1964) zeigen, kann auch in Japan in Übereinstimmung mit den Vegetationszonen zwei Gruppen von Tritt-Pflanzengesellschaften unterschieden werden: Einmal eine nördliche im Sommerwaldgebiet von Hokkaido, deren zentrale Gesellschaft (neben *Juncus tenuis*-Gesellschaften) von MIYAWAKI als *Matricaria matricarioides*-*Polygonum aequale*-Assoziation, den Gesellschaften aus dem Sommerwaldgebiet Europas entsprechend dem Polygonion avicularis-Verband zugeordnet wird. Daran schließen zum anderen südwärts im warmgemäßigten Lorbeerwald und Saison-Lorbeerwald-Gebiet der Camellietae zwei neue Gesellschaften mit thermophilen Arten, die wieder die bekannten in allen Wärmegebieten verbreiteten Arten, wie *Eleusine indica* oder *Cynodon* enthalten. Daneben steht aber soviel für Japan Spezifisches, daß ein eigener Verband, den MIYAWAKI Euphorbio-Sporobolion elongatae nennt, gut fundiert ist. Wie in Nordamerika korrespondieren auch diese Gesellschaften mit einer Gruppe identischer Arten dem südeuropäischen Polycarpion tetraphylli. Wir hatten Gelegenheit in Honshu, bei Yokohama, in Hakone und am Fuji, meist unter der freundlichen Mitwirkung japanischer Kollegen, einige Aufnahmen zu machen, die in Tabelle 2, ergänzt durch die Angaben bei MIYAWAKI (1964) zusammengestellt wurden. Sie zeigen die Zugehörigkeit zum Eragrostietum multicaulis-ferrugineae YOSHIOKA 1955 em. MIYAWAKI 1964, zeigen aber auch, daß sie bereits zum südlichen Verband des Euphorbio-Sporobolion gestellt werden sollten, da ihre Affinität zu den noch weiter südlich vorkommenden Gesellschaften größer ist, als zu den Polygonion avicularis-Gesellschaften von Hokkaido.

Ob eine eigene Ordnung Plantaginetalia asiaticae mit *Plantago asiatica* gerechtfertigt ist, sei dahingestellt. Alles, was wir sahen, sammelten und soziologisch aufnahmen, war nicht von *Plantago major* zu unterscheiden. Ohne Bedenken kann man deshalb das nordjapanische Matricario-Polygonetum MIYAW. 1964 (wie das südchilenische Solivo-Plantaginetum OBERD. 1960) zum Polygonion avicularis bzw. alle japanischen Gesellschaften zu den Plantaginetalia majoris stellen.

3.3 Tropische Trittpflanzen-Gesellschaften auf Oahu (Hawaii)

Während die Trittpflanzengesellschaften der gemäßigten Zonen weltweit viel Entsprechendes oder gar gleiches enthalten, sich also zwanglos mit ihren Gesellschaften und Verbänden zu einer Ordnung Plantaginetalia majoris zusammenfügen lassen, ergibt sich im Bild der tropischen und subtropischen Trittgesellschaften trotz zahlreicher mit den Gesellschaften der warmgemäßigten Zonen verbindenden Arten, eine so tiefgreifende Artenverschiebung, daß der Anschluß an die Plantaginetalia majoris zweifelhaft wird. *Polygonum aviculare* verschwindet oder zieht sich ins hohe temperate Gebirge zurück, *Plantago major* oder *Poa annua*

kommen nur sporadisch vor. Neben die thermophilen Komponenten, die wir von den warmgemäßigten Trittgesellschaften schon kennen und die sich jetzt stark anreichern, tritt ganz Neues wie *Alternanthera pungens*, *Euphorbia prostrata*, *E. serpens*, *Synedrella nodiflora* oder *Oldenlandia corymbosa*.

Und wie in der gemäßigten Zone, hat der Mensch auch in der tropischen Zone für einen weltweiten Ausgleich gesorgt, der die verwandten Biotope auch real miteinander verbindet. – Die ersten Mitteilungen über tropische Tritt-Gesellschaften hat unseres Wissens MULLENDERS (1954) mit Aufnahmen vom Kongo (Zaire) gemacht. Er unterscheidet in einem Eleusinion indicae-Verband (LÉONARD 1950) eine *Euphorbia prostrata* – *Portulaca quadrifida*-Ass., ein Rudereto-Eleusinetum sowie eine Ass. à *Amaranthus* et *Synedrella nodiflora*. Inzwischen sind auch aus einigen anderen tropischen Gebieten Pflanzengesellschaften der Wege und Wegränder bekannt geworden, z. B. die *Oldenlandia corymbosa*-*Eleusine indica*-Gesellschaft mit *Alternanthera pungens* und *Euphorbia serpens* von GUYAQUIL (Ecuador) (OBERDORFER 1960) oder die *Dichondra repens*- und *Alternanthera pungens*-Gesellschaften aus Peru (GUTTE 1978), die insgesamt auch in den Tropen aller Erdteile immer viel Gleiches oder Sippenverwandtes zeigen. – Von den makaronesischen Inseln sind Wegtritt-Gesellschaften beschrieben worden, in denen sich die tropischen Artengruppen mit den europäisch-thermophilen des Polycarpion tetraphylli-Verbandes berühren und verbinden (LOHMEYER & TRAUTMANN 1970, OBERDORFER 1975).

Tabelle 3 gibt eine Zusammenstellung von Trittgesellschaften auf Oahu (Hawaii), die, wie nicht anders erwartet, in ihrer Artenzusammensetzung wieder eng an die aus anderen Tropengebieten Bekannten anschließen. Die Bilder mit den *Alternanthera*-Polstern, den ausgebreiteten Nestern von *Eleusine indica* oder *Cynodon* sowie den locker kriechenden Trieben von *Euphorbia prostrata* ist typisch für alle Warmgebiete. Örtlich charakteristisch ist insbesondere die pantropische *Synedrella*, weshalb die Assoziation von Oahu provisorisch als Synedrello-Eleusinetum indicae bezeichnet werden soll. Die Tabelle zeigt dabei deutlich zwei Ausbildungen, eine, deren Bestände wohl etwas besser mit Feuchtigkeit versorgt sind, mit *Apium tenuifolium* sowie eine, deren Artenkombination auf mehr trockene Böden schließen läßt, mit *Alternanthera pungens*. Für die etwas frischer wachsende Trittgesellschaft ist insbesondere *Dichondra repens* coll. (auch in Madeira gesammelt und von den südjapanischen Inseln genannt) bezeichnend, die einmal etwas höher und niederschlagsreicher in der Zone der Ananas-Kulturen gelegen beobachtet wurde. GUTTE (1978) beschreibt aus Lima (Peru) im Bereich bewässelter Rasenflächen eine *Cynodon-Dichondra repens*-Ass., während im höher gelegenen lufttrockenen Huanuco (Peru) eine *Cynodon-Alternanthera pungens*-Ass. vorkommt.

Kontakt-Gesellschaften des hawaiianischen Synedrel-

Tabelle 2. Das *Eragrostis multicaulis-ferrugineae* YOSHIOKA 1955 em. MIYAWAKI 1964 in Mitteljapan (Honshu).

Aufnahme, Nr.	1	2	3	4	5	M
Aufnahmefläche, qm	2	5	5	5	3	
Vegetationsbedeckung, %	30	60	40	80	60	
A, V <i>Eragrostis ferruginea</i>	+	·	+	·	·	V
<i>Sporobolus elongatus</i>	1	·	+	+	·	·
<i>Sagina japonica</i>	·	·	·	+	·	v
<i>Eragrostis multicaulis</i>	·	·	·	·	·	II
O, K <i>Plantago major</i>	2	3	3	3	3	V
<i>Eleusine indica</i>	+	1	2	2	·	III
<i>Poa annua</i>	·	+	+	1	+	IV
<i>Oxalis corniculata</i>	+	2	·	·	·	v
<i>Polygonum aviculare</i> coll.	·	·	·	+	·	II
<i>Portulaca oleracea</i>	·	·	·	·	·	v
<i>Juncus tenuis</i>	·	·	·	·	·	I
B <i>Digitaria violascens</i> (V?)	3	+	+	2	2	V
<i>Zoysia japonica</i>	+	+	·	·	2	v
<i>Conyza sumatrana</i>	+	+	+	·	·	v
<i>Conyza canadensis</i>	+	·	+	·	·	v
<i>Trifolium repens</i>	+	+	·	·	·	III
<i>Taraxacum officinale</i>	·	+	+	·	·	v
<i>Cynodon dactylon</i>	·	+	·	·	·	v
<i>Echinochloa crus-galli</i>	·	·	·	+	·	v
<i>Kummerovia striata</i>	+	·	·	·	·	v
<i>Erigeron annuus</i>	+	·	·	·	·	v
<i>Youngia japonica</i>	+	·	·	·	·	·
<i>Lolium perenne</i>	+	·	·	·	·	·
<i>Galinsoga ciliata</i>	·	+	·	·	·	·
<i>Gnaphallium japonicum</i>	·	+	·	·	·	·
<i>Bidens frondosa</i>	·	·	+	·	·	·
<i>Setaria viridis</i>	·	·	+	·	·	·
<i>Rorippa indica</i>	·	·	·	+	·	·
<i>Urtica nivea</i>	·	·	·	+	·	·
<i>Cayratia japonica</i>	·	·	·	+	·	·
<i>Aster ageratoides</i>	·	·	·	·	+	·
<i>Poa pratensis</i>	·	·	·	·	+	·
<i>Elsholtzia ciliata</i>	·	·	·	·	+	·
<i>Cyperus rotundus</i>	·	·	·	·	·	I

Aufn. 1: 9. 10. 1977, Yokohama, Wegrand beim Institut für Umweltschutz (Prof. MIYAWAKI).

Aufn. 2: 10. 10. 1977, Yokohama, auf einem etwas beschatteten Weg im San Kei-Park.

Aufn. 3: 11. 10. 1977, Yokohama, Wegrand bei der Bus-Station Hodogaya (Yokohama) auf frischem rotbraunem Lehmboden.

Aufn. 4: 8. 10. 77, Wegrand bei den Wasserfällen des Fuji.

Aufn. 5: 7. 10. 77, Hakone, am Straßenrand in ca. 900 m Höhe auf kiesigem Sandboden.

M: Stetigkeitsangaben nach MIYAWAKI 1964 für 26 Aufnahmen des Typischen Eragrostietum *multicaulis-ferrugineae*, ergänzt mit v durch das Vorkommen weiterer Arten nach der Gesamttabelle der Assoziation bei MIYAWAKI.

lo-Eleusinetum sind einerseits Park- und Weide-Rasen, auf die wir gleich noch zu sprechen kommen, andererseits, mit Vorposten auch in den Trittgemeinschaften höherwüchsige Staudenfluren mit *Amaranthus dubius*, *Cenchrus echinatus*, *Chloris radiata*, *Malva coromandelianum*, *Euphorbia hirta*, *Emilia sonchifolia* oder *Bidens pilosa*, die in ihrer Zusammensetzung an den aus dem Kongo-Gebiet beschriebenen Bidention pilosae-Verband (LÉONARD 1950) gemahnen, und zu einer pantropischen ruderalen Gesellschaftsgruppe gehören, die den holarktischen Chenopodietea entsprechen oder vielleicht auch noch, wie es GUTTE auf Grund der zahlreichen bei Lima vorkommenden Chenopodietea-Arten mediterraner Herkunft tut, noch zu den Chenopodietea selbst gestellt werden müssen. Besser schiene uns aber eine eigene pantropische Kategorie. – Natürlich dringen in diese Staudengesellschaften auch umgekehrt Arten der benachbarten Trittpflanzenkombinationen wie *Eleusine indica* oder *Synedrella* ein. Die letztere wird dann hochwüchsiger, also „optimaler“; trotzdem bleibt ihre „maximale“ Entfaltung, den widrigen Verhältnissen intensiver Betretung mit großer Widerstandskraft bestens angepaßt, auf die eigentliche Trittgemeinschaft beschränkt.

Hier wäre noch ein Wort zum Verhalten von *Cynodon dactylon* in den Wärmegebieten zu sagen. Er ist allgegenwärtig und keineswegs charakteristisch für eine floristisch definierte Trittpflanzen-Gesellschaft. Seine größte Dominanz erreicht er in den Tropen und Subtropen vielmehr in den an die Trittgemeinschaften besonders auf trockenen Böden anschließenden Park- und Weide-Rasen, die zwar auch extensiv betreten, beweidet oder auch gemäht werden, denen aber die für die intensiv betretenen Ränder dieser Rasen so charakteristischen, stark stickstoffbedürftige Artenkombination des Synedrello-Eleusinetum, von einzelnen in einem Übergangsstreifen eingesprengten Arten abgesehen, ganz abgeht. Das Gras erinnert hier in seiner soziologischen Rolle etwas an unser *Lolium perenne*, das einerseits in der Trittgemeinschaft vorkommt, andererseits den geschlossenen Weide- und Parkrasen des temperiert verbreiteten Cynosurion-Verbandes oder verwandter Verbände in anderen kühl-gemäßigten Gebieten der Erde auszeichnet. Und wie das Cynosurion z. B. mit *Trifolium*-Arten eine Gramineen-Fabaceen-Kombination darstellt, so stellen auch diese Park- und Weiderasen der feuchten Tropen eine Kombination von Arten dar, bei der neben den Gramineen auch Fabaceen auffällig

Tabelle 3. Trittgesellschaften auf Oahu (Hawaii)

Aufnahme, Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Aufnahmeflächen, qm	·	·	10	3	·	2	5	5	3	5	2	·	1	3	
Vegetationsbedeckung, %	80	90	50	75	10	30	80	50	40	75	50	10	80	75	
Gesellschaft								A							B
<i>A Synedrella nodiflora</i>	+	3	1	·	1	+	2	+	+	2	2	·	+	·	
<i>Euphorbia prostrata</i>	+	+	1	+	2	2	+	·	+	·	2	1	·	·	
(d) <i>Alternanthera pungens</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	2	3	1	+	+	·	
<i>Apium tenuifolium</i>	·	+	+	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	
DA <i>Eragrostis tenella</i>	·	+	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Dichondra repens</i> coll.	·	·	·	·	·	·	3	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Euphorbia serpens</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	(+)	·	·	·	
V, O, K <i>Eleusine indica</i>	2	1	+	+	+	2	+	1	1	3	3	1	2	+	
<i>Portulaca oleracea</i>	·	+	+	+	2	1	·	·	+	+	+	·	·	·	
<i>Oxalis corniculata</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	
<i>Coronopus didymus</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Plantago major</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	3	
<i>Poa annua</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	
DA <i>Eremochloa ophiuroides</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	
B <i>Cynodon dactylon</i>	4	4	3	+	+	·	2	3	2	+	+	+	3	·	
<i>Conyza bonariensis</i>	+	·	+	+	·	·	·	·	·	+	1	+	+	·	
<i>Euphorbia hirta</i>	+	·	+	2	1	·	+	+	·	·	·	+	·	·	
<i>Malvastrum coromandelianus</i>	+	·	+	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	
<i>Sporobolus poiretii</i>	+	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	+	·	
<i>Emilia sonchifolia</i>	·	+	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	
<i>Mimosa pudica</i>	+	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	
<i>Desmodium sandwichense</i>	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	
<i>Taraxacum officinale</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	
<i>Plantago lanceolata</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	
<i>Alysicarpus vaginalis</i>	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Lippia nodiflora</i>	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Cenchrus echinatus</i>	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Eclipta alba</i>	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Cyperus</i> spec.	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	
<i>Amaranthus dubius</i>	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	

A: Synedrello-Eleusinetum indicae prov.

Aufn. 1–7: Ausbildung mit *Apium tenuifolium* (bzw. *Dichondra repens*).Aufn. 8–13: Ausbildung mit *Alternanthera pungens*.B: *Plantago major-Eremochloa ophiuroides*-Gesellschaft*conjugatum*.Aufn. 3: 28. 9. 1977, Kulima im Norden von Oahu, Straßenrand mit anschließendem *Cynodon-Paspalum*-Rasen, außerdem: *Stenaphtherum secundatum*.

Aufn. 4: 2. 10. 1977, Honolulu, Air Port, Parkrandstreifen gegen Zierrasen.

Aufn. 5: 27. 9. 1977, Honolulu, Bishop-Museum, Pflasterfugen im Vorhof, anschließend *Cynodon*-Parkrasen.

Aufn. 6: 26. 9. 1977, Honolulu, Parkhof am Waikiki-Beach.

Aufn. 1: 22. 9. 1977, Honolulu, Waikiki-Beach, Wegrand.

Aufn. 2: 24. 9. 1977, Honolulu, Ala-Wai-Boulevard, Wegrand gegen Parkrasen, außerdem: *Sonchus oleraceus*, *Paspalum*

Trittpflanzengesellschaften auf Oahu

Aufn. 7: 28. 9. 1977, Ananas Factory Dole (Oahu), Wegrand gegen *Paspalum*-Rasen, etwas beschattet, außerdem: *Bidens pilosa*.

Aufn. 8: 28. 9. 1977, Laie, beim Mormonentempel, Wegränder gegen *Cynodon*-Rasen, *Mimosa pudica* optimal in ruderalen kriehenden Säumen von *Hibiscus sinensis*-Büschchen.

Aufn. 9: 29. 9. 1977, Honolulu, in einem Hof der Kuhio-Straße.

Aufn. 10: 20. 9. 1977, Honolulu, Sea Side-Str., zwischen Weg und Straße.

Aufn. 11: 22. 9. 1977, Honolulu, am Ala-Wai-Kanal.

Aufn. 12: 24. 9. 1977, Hanauuma-Bay (Korallenbucht), in Pflaster-Fugen.

Aufn. 13: 26. 9. 1977, Honolulu, im Westen des Waikiki-Beach, außerdem: *Indigofera hendaeaphylla*.

Aufn. 14: 24. 9. 1977, Pali Look Out (Oahu), im Bergwaldgebiet, ca. 400 m hoch, stark begangene Wegfläche gegen *Paspalum*-Rasen, außerdem: *Digitaria sanguinalis* und *Lolium perenne*.

beteiligt sind. In Oahu sind dies vor allem *Desmodium sandwichense*, *Indigofera hendaecaphylla* oder *Alysicarpus vaginalis*. Dazu kommen andere nieder kriechende Arten wie *Lippia nodiflora* oder *Eclipta alba*. Wo die Böden trocken sind, herrscht *Cynodon*, wo sie offensichtlich frischer werden, grund- oder niederschlagsfeuchter, bestimmen saftig grüne Gräser, wie *Paspalum conjugatum* und andere *Paspalum*-Arten neben *Sporobolus poiretii* oder *Stenatherum secundatum* das Bild. – Die Artenkombinationen können gewiß in einer synsystematisch eigenen Einheit gefaßt werden, die aber leider nicht weiter verfolgt werden konnte (vgl. das allerdings zu komplex gefaßte Cynodontion GUTTE 1978). Natürlich greifen alle diese Arten da und dort, wie Tabelle 3 zeigt, auch in das *Synedrello-Eleusinetum* über, ohne daß sie in der eigentlichen Trittpflanzen-Gesellschaft den Schwerpunkt ihrer Verbreitung hätten (Abb. 2).

Im übrigen kann der trockene *Cynodon*-Parkrasen bei stärkerer Betretung vielerorts auch lückig werden, also die Physiognomie einer Trittgesellschaft annehmen, ohne daß sich die charakteristischen Arten des *Synedrello-Eleusinetum* einstellen, ohne daß sie also als floristisch definierte Trittpflanzen-Gesellschaft angesprochen werden kann. Sie ist vielmehr nur ein gestörtes Fragment der Parkrasengesellschaft, da offenbar die eigentlichen Trittpflanzen erst dann erscheinen, wenn die von Natur aus sehr nährstoffarmen Roterden (Oxysole) eine bleibende und hochkonzentrierte Zufuhr von Stickstoff-Salzen erhalten.

Schließlich muß noch kurz die Frage erörtert werden, wie das *Synedrello-Eleusinetum* synsystematisch einzuordnen ist. Während sich, wie schon gesagt, die Trittgesellschaften aller temperierten Zonen zwanglos der Ordnung der Plantaginetales anschließen lassen, sind die tropischen Gesellschaften nur mit den thermophilen Arten des Polycarpion oder entsprechender Verbände mit dieser Ordnung verbunden. *Plantago major* oder *Poa annua* treten völlig zurück, wenn sie auch, vor allem in luft- oder bodenfeuchten Standortlagen, immer wieder einmal beobachtet werden können. So kann also nur mit Vorbehalt an einen Anschluß an die Klasse der Plantaginetales majoris gedacht werden. Wenn nicht eine eigene Klasse, so sollte aber auf jeden Fall eine eigene Ordnung tropischer Trittpflanzen-Gesellschaften postuliert werden, die man vielleicht als Eleusino-Alternantheretalia (prov.) bezeichnen könnte. Eine endgültige Entscheidung über die höheren Einheiten, ihre Gliederung und Benennung kann aber erst fallen, wenn noch mehr Tabellen mit gut abgegrenzten Aufnahmen von Trittgesellschaften subtropisch-tropischer Gebiete vorliegen. Einen Überblick über die zonale Verteilung der wichtigsten Trittpflanzen und ihrer Kombinationen, wie man sie bis heute nach unseren Erfahrungen und nach der Literatur vornehmen kann, zeigt die Zusammenstellung der Tabelle 4.

Das hier Dargestellte ist nur ein kleiner Ausschnitt der mannigfaltigen Eindrücke, die eine „Reise um die Welt“ vermittelte. Was mit einigen soziologischen Aufnahmen vom Rande des Weges mitgeteilt wurde, belegt aber, wie sehr sich die Bilder in der Wechselbeziehung und im Zusammenhang zwischen Ersatz- und Natur-Gesellschaften in aller Welt gleichen. Auch das flüchtige Studium der naturnahen Wälder im temperierten wie im subtropischen Gebiet zeigt, wie nach Wasserhaushalt oder Bodeneigenschaften ähnliche Standorte zu strukturell ähnlichem Vegetationsaufbau führen. Ein in einem Wald-, Steppen- oder Halbwüsten-Gebiet geschulter Pflanzensoziologe findet die von ihm erarbeiteten Gesetzmäßigkeiten im Aufbau der entsprechenden Vegetation auch an allen anderen Orten der Erde verwirklicht.



Abbildung 2. Zonierung der Pflanzengesellschaften in den Parkanlagen am Waikiki-Beach.

A vegetationsloser Weg, B *Synedrello-Eleusinetum*, C *Desmodium* – *Cynodon dactylon*-Gesellschaft.

Tabelle 4. Einige weltweit verbreitete Trittpflanzen in ihrer zonalen Bindung.

Klimazone	kühl-gemäßigt	warm-gemäßigt	subtropisch-tropisch
<i>Matricaria matricarioides</i>	_____		
<i>Spergularia rubra</i>	_____	_____	
<i>Coronopus didymus</i>	_____	_____	_____
<i>Poa annua</i>	_____	_____	_____
<i>Plantago major</i>	_____	_____	_____
<i>Polygonum aviculare</i> s. l.	_____	_____	_____
<i>Euphorbia maculata</i>	_____	_____	
<i>Amaranthus deflexus</i>	_____	_____	
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	_____	_____	
<i>Portulaca oleracea</i>	_____	_____	
<i>Oxalis corniculata</i>	_____	_____	
<i>Eleusine indica</i>		_____	_____
<i>Alternanthera pungens</i>		_____	_____
<i>Euphorbia prostrata</i>		_____	_____
<i>Dichondra repens</i> coll.			_____
<i>Synedrella nodiflora</i>			_____
<i>Oldenlandia corymbosa</i>			_____
u. a.			
Assoziationen, Verbände	Polygonion avicularis (z. B. Europa, Nordamerika, Nordjapan, Südchile, usw.)	Polycarpion tetraphylli (Mittelmeergebiet) Euphorbio-Sporobolion (Japan) <i>Plantago rugelii</i> - <i>Eleusine</i> - Ges. (Nordamerika)	Eleusinion indicae (LÉONARD 50, Afrika) Synedrello- Eleusinetum prov. (Hawaii) u. a.
Ordnungen	Plantaginetalia majoris		Eleusino- Alternantheretalia prov.

Danksagung

Daß auf einer verhältnismäßig kurzen Reise doch so viel an allgemeinen wie auch besonderen botanischen Eindrücken gesammelt werden konnte, verdanken wir zu einem großen Teil der Gastfreundschaft und Führung durch Freunde und Kollegen, die keine Mühe gescheut haben, uns so viel Schönes und Interessantes zu vermitteln. Unser besonderer Dank gilt unseren Freunden in Honolulu, Herrn und Frau J. SCHWARZ, die uns ein Ambiente boten, wie wir es uns schöner nicht denken konnten. Auch die dortigen Fachkollegen taten alles, um uns z. B. bei der Bestimmung von Pflanzen weiterzuhelfen, so Herr Prof. Dr. MÜLLER-DOMBOIS vom Department of Botany der Universität, vom Bishop-Museum die Herren Prof. VAN ROYEN oder Herr Prof. H. ST. JOHN, den als Altmeister der nordamerikanisch-hawaiianischen Taxono-

mie kennen zu lernen uns eine besondere Freude war. Frau BEATRICE, H. KRAUSE und ihre Mitarbeiter vom Harold L. Lyon Arboretum standen uns nicht minder hilfreich zur Seite. Herr Dr. DEGENER erteilte uns von der Hawaii-Insel aus fernmündliche Tips.

Was wir schließlich in Japan erlebt haben, übertraf an gastfreundlicher Aufnahme fast noch Hawaii! Herr Prof. A. MIYAWAKI, der uns bei seinen Europa-Besuchen immer wieder so herzlich eingeladen hatte, sorgte mit seiner lieben Frau HARUKO in rührender Weise für unser tägliches Wohlbefinden und dafür, daß wir, soweit das die Kürze der Zeit zuließ, die Schönheiten und Eigenarten seines Landes kennen lernten. Herr Prof. OKUDA zeigte uns Tokyo und seine Tempelgärten und Naturparks, Herr Prof. SHINODA und Fr. JUKO KAWAMURA führten uns nach Kamakura und Hakone. Mit Herrn Dr. SAKAKI fuhren wir am Fuji die Waldzonen studierend bis an

die Grenzen der Gehölzvegetation, Herr Prof. T. OHBA, Herr Dr. SUZUKI u. a. stellten sich uns in Yokohama zur Verfügung.

Schließlich bin ich auch Herrn Prof. H. SCHOLZ (Berlin-Dahlem) für die Revision und Identifikation einiger nord-amerikanischer Pflanzenproben zu großem Dank verpflichtet.

Literatur

- CLARK, J. D. (1974): A study of the effect of cutting on grassy areas of Manoa Campus.-Pac. Bot. Garden Bull. 4: 87–92
- DIERSCHKE, H. (1977): Kurze Beobachtungen über Gebüsch-Gesellschaften in Japan. – Vegetation science and Environmental protection: 501–502, Tokyo.
- GUTTE, P. (1978): Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften I, Ruderalpflanzengesellschaften von Lima und Huanuco. – Feddes Rep., 89: 75–97; Berlin.
- JOHN, H. ST. (1973): List and summary of the flowering plants in the Hawaiian islands.
- LOHMEYER, W. & W. TRAUTMANN (1970): Zur Kenntnis der Vegetation der kanarischen Insel La Palma. Schriftenr. Vegetationskde., 5: 209–236; Bonn-Bad Godesberg.
- MIYAWAKI, A. (1964): Trittgesellschaften auf den Japanischen Inseln. – Bot. Mag., 77: 65–374; Tokyo.
- MULLENDERS, W. (1954): La végétation de Kaniama. – Publ. de l' I.N.E.A.C., ser. scient., 61: 499 S.; Louvain.
- OBERDORFER, E. (1960): Pflanzensoziologische Studien in Chile. – Flora et Vegetatio Mundi, 2: 208 S.; Weinheim.
- OBERDORFER, E. (1971): Zur Syntaxonomie der Trittpflanzen-Gesellschaften. Beitr. naturk. Forsch. SüdWtl., 30: 95–111; Karlsruhe.
- OBERDORFER, E. (1975): Bemerkungen zur Vegetation Madeiras. – An. Inst. Bot. A. J. Cav., 32: 1315–1332; Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1975): Sobre la nueva clase Polygono-Poetea annuae. – Phytocoenologia, 2: 123–140; Stuttgart-Lehre.
- SISSINGH, G. (1973): Über die Abgrenzung des Geo-Alliarion gegen das Aegopodion podagrariae. – Mitt. flor.-soz. Arb.gem., 15/16: 60–65; Todenmann.
- TÜXEN, R. (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. – Mitt. flor.-soz. Arb.gem., 2: 94–175; Stolzenau/Weser.
- TÜXEN, R. (1977): Unsere Reise durch Japan. – Vegetation science and Environmental Protection, 559–576; Tokyo.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Andrias](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Oberdorfer Erich

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zu Vegetationsstrukturen im östlichen Nordamerika, in Oahu \(Hawaii\) und Mitteljapan 53-63](#)