©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Westeuropäische Küste als Kampf- und Lebensraum

Otto Stocker
in Verehrung und Dankbarkeit zum 85. Geburtstage
von
Reinhold Tüxen

Arbeiten aus der Arbeitsstelle für Theoretische und Angewandte Pflanzensoziologie, Todenmann über Rinteln (79)

„In der Einheit alles Seins gibt es eine große Störung; die Welt des Menschen ist nicht einheitlich. Jene schon bei den Tieren sich anbahnende Freiheit, die im Menschen zur Freiheit des Geistes gesteigert ist, macht es ihm möglich, sich der Herrschaft der Natur weitgehend zu entziehen und Tatsachen zu schaffen, die aus der Einheit der Natur hinausführen und neben ihr und gegen sie wirken."

(Friederichs)

In keinem Gebiet der Erde, auch nicht in der Umgebung von Vulkanen, spielt sich ein so fortdauernder und rascher Wechsel sichtbarer anorganischer und biotischer Vorgänge ab wie an den Meeresküsten. Hier vollzieht sich in ewig unaufhörlichem Wandel und doch in wahrhaft ewiger Beharrlichkeit der Kampf der Elemente Wasser, Erde und Luft, und hier fügt sich das Leben der Pflanzen, der Tiere und des Menschen seit Urzeiten passiv in dieses Kampfgeschehen ein oder wandelt es, aktiv eingreifend, in bestimmte Richtungen. Wenn das Meer an manchen Küsten in der Zertrümmerung der Felsen zu Blöcken und in ihrer Aufbereitung zu Geröll, Kies und Sand und endlich zu Schlick mit seinen mechanischen und chemischen Waffen Sieger bleibt und dabei auf weiten Strecken langsam vordringt, so bauen an anderen der Wind und das Wasser mit Hilfe besonderer Pflanzengesellschaften aktiv neue Landformen auf, und schließlich siegt, wo es das Klima erlaubt, bis an die Grenze unmittelbarer maritimer Wirkungen, wenn auch nicht ohne Rückschläge, der Wald. Ihm ist der Mensch schon früh in den Rücken gefallen und hat aus alten Naturlandschaften der Küste je nach den Bedingungen von Klima und Boden verschiedenartige Wirtschaftslandschaften erzeugt, die er ständig weiter wandelt.

Felsküsten

Der Kampf der uralten Gegner an der Küste — Wasser und Fels — erzeugt „starke" Landschaften: stark, weil sie trotz der ungeheuren Angriffskräfte des Meeres in diesem fortwährenden Kampf bestehen bleiben und durch ihre Beständigkeit als natürliche Kampfräume eine streng abweisende

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Wirkung auf den Menschen ausüben, der erst mit seiner Technik auch sie zu erobern sucht. Stark ist z. B. die Küstenlandschaft Nord-Norwegens, die seit dem Abschmelzen des Eisschildes vor etwa 8000 bis 5000 Jahren aus dem Meere aufsteigt, z. Z. bis 1 cm im Jahr, und damit die zahllosen glatt geschliffenen Schären aus dem Bereich der Brandung hebt, bevor sie zertrümmert werden können. Strandlinien, Muschelbänke, Meeres-Terrassen, Brandungstore zeigen diese Hebung überall an dieser Küste, deren Formen selbst durch U-Täler und Rundhöcker die einstige Vereisung ebenso eindringlich erkennen lassen, wie die darüber aufragenden Nunataker oder die spitzen Gipfel der Lofoten deren Eis-Freiheit beweisen. Hier taucht langsam eine junge, starke Küstenlandschaft aus dem Meere auf, unangreifbar durch ihre Formen und ständig wachsend und damit sich über den Angriff des Meeres erhebend.

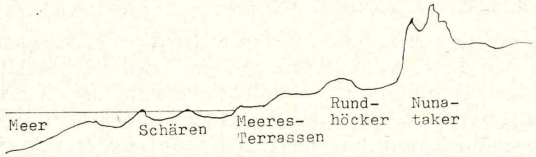


Abb. 1. Starke Küsten-Landschaft in N-Norwegen aus hartem Gestein aus dem Meere nach der Eiszeit auftauchend

An ruhenden Küsten dagegen entscheiden allein die Härte der Gesteine oder ihre Eigenart zu brechen über ihre Widerstandskraft gegen die Brandung. So bildet an den Steilküsten der Bretagne Granit die wilden Fels-Wände und -Pfeiler, Klippen und Riffe, die dieser starken Kampf-Landschaft den Namen „Côte sauvage" eingetragen haben. Auch manche Sedimente, wie Sandsteine und Kalke oder auch Basalte, verhalten sich ähnlich resistent wie Urgesteine, wenn ihre groben Trümmer zunächst auch andere Formen

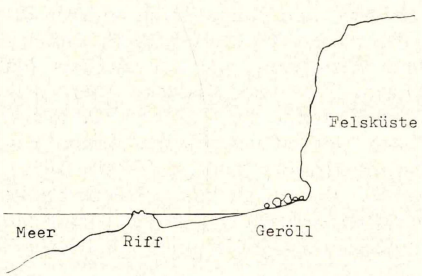


Abb. 2. Starke Landschaft an der Côte Sauvage (Bretagne) aus hartem Gestein, der Brandung widerstehend

annehmen und besonders die Kalke sich — wie am englischen Kanal — durch hohe senkrechte Wände auszeichnen, die nach der Unterhöhlung durch die Brandung und Abbruch senkrechter Platten, von denen einzelne Pfeiler oder Stützen lange stehen bleiben können, durch gewaltige Bergrutsche an manchen Orten ein Gewirr von Cyklopen-Blöcken entstehen ließen.

Den Kalk greift das Meer nicht nur mechanisch, sondern zugleich auch chemisch an, indem es seine zerriebenen Reste zu Bikarbonat auflöst. So bleibt hier wenig oder kein Geröll übrig — es sei denn, daß sich die un-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

löslichen Flint- (SiO_2-)Knollen zu dicken Lagen faustgroßer Kugeln unter den senkrechten Kreide-Felsen anhäufen.

In der Gezeitenzone der entstandenen Abrasions-Terrassen zwischen den stehengebliebenen Riffen und an den senkrechten Wänden, also mitten in der wildesten Kampfzone selbst, der alle Züge der Reife und Ausgeglichenheit fehlen, deren bleibendes Merkmal vielmehr der dauernde rasche Wechsel gegensätzlicher Bedingungen ist, haben sich besondere Biozönosen angesiedelt, in denen, arm an Arten, aber reich an Individuen, manchmal die Tiere vorherrschen: Vögel, Fische, Schnecken, Muscheln, Krebse, Coelenteraten. Aber auch Massen von Algen und Flechten fehlen nicht.

Nur ganz besondere Anpassungsfähigkeit ermöglicht das Überleben der Arten und die Erhaltung und Selbsterneuerung dieser einzigartigen Lebensgemeinschaften, die hier geduldet werden.

In dem unaufhörlichen, nur in seiner Stärke wechselnden Anprall des Meeres gegen den Fels werden seine groben Trümmer durch die ständige Bewegung in der Brandung zu Geröll zerkleinert und verlagert, so daß schließlich glattgeschliffene abgeplattete Kugeln sich am Fuße der Schroffen und Felsen ansammeln und dort weiter abgerollt werden und durch Strandversetzung bei Sturmfluten auch weiter seitwärts befördert werden können. Dabei entstehen nicht nur gewaltige Strandwälle aus Geröll, sondern auch Kies-Nehrungen (Island, Irland, Schottland, Norwegen, Frankreich), die sich von Jahr zu Jahr, ja nach einer einzigen Sturmflut, so verändern können, daß selbst gute Kenner der Küste nach solchen Ereignissen sich nicht leicht zurechtzufinden vermögen.

Obgleich jeglicher Feinboden hier fehlt, entwickelt sich zunächst ephemeres, bald aber auch dauerndes Leben, wo Spülsäume aus Algen (*Fucus*, *Laminarien* u. a.), Seegras (*Zostera*) und anderen organischen Resten angeschwemmt worden sind. Einjährige Melden-Gewächse (*Chenopodiaceen*), Meersenf (*Cakile maritima*) und einige Arten anderer Blütenpflanzen, deren Samen zugleich von den Fluten befördert wurden, keimen auf diesen faulenden Massen, die bei ihrer Zersetzung alle notwendigen Nährstoffe, vor allem Stickstoff-Verbindungen, frei werden lassen. Aber nach wenigen Monaten gehen diese nitrophilen Bestände der Cakiletalia maritimae, die je nach Klima von Süden nach Norden verschieden zusammengesetzt sind und in mehreren Gesellschaften einander ablösen (Tüxen 1950), zugrunde und erscheinen etwas verlagert, aber in gleicher Artenverbindung als migrierende Dauer-Initialgesellschaften zugleich erst im nächsten Spätfrühling wieder auf den im Winter neu aufgehäuften Spülsäumen, die frische Samen mitbrachten.

Auf den alten Spülsäumen aber entwickelt sich an Stelle dieser einjährigen Bestände eine ausdauernde Vegetation von Gräsern (*Agropyron* sp., *Festuca arundinacea*, *Elymus arenarius*), *Crambe maritima*, *Potentilla anserina*, *Rumex crispus*, Umbelliferen und anderen Arten, wiederum nach klimatischen und örtlichen Boden-Bedingungen in eine Reihe sich regional vertretender Gesellschaften geordnet, deren reichste Ausbildung und Gliederung im Norden zu finden ist (Nordhagen 1940, Dahl und Hadač 1941, Tüxen 1950, 1966, 1970).

Auch diese kräftig wuchernden, perennierenden Spülsaum- (Tangwall-) Gesellschaften verdanken ihr Dasein den organischen Stoffen, d. h. also ehemaligen Lebewesen, die hier durch ihre Anreicherung durch die Brandung

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

während und nach ihrer Zersetzung neue Lebensmöglichkeiten schaffen, die von Salz ertragenden und Stickstoff fordernden (nitrophilen) Gesellschaften genutzt werden können. Eine entscheidende Bedeutung im Kampf von Meer und Land haben sie nicht, denn auch diese ausdauernden Spülsaum-Gesellschaften setzen der Gewalt der Brandung nur einen ganz schwachen Widerstand entgegen, der das Ufer nur gegen leichte Angriffe schützen kann. Sie leben eigentlich nur dort, wo sie nicht ernstlich gefährdet, vielmehr vom Meer geduldet und zugleich mit Nährstoffen organischer Herkunft versorgt werden. Sie fehlen daher an den eigentlichen Felsküsten, wo Meer und Fels ihren Kampf uneingeschränkt austoben, vollkommen.

Hier aber siedeln sich an südlichen, d. h. wärmeren Küsten in etwas geschützten tiefen Spalten Farne (*Asplenium marinum*) und an höheren Steilwänden, wo Spuren von Feinerde in Spalten sich halten können, das mediterran-atlantische *Crithmum maritimum* an, die so vereinzelt sich gegen die Brandungseinflüsse vorwagen, daß ihre ersten lockeren Bestände noch kaum die Bewertung einer Gesellschaft verdienen, weil ihre Individuen noch keine eigentlichen soziologischen Konnexe bilden. Sie bleiben als äußerste Vorposten-Bestände höherer Vegetation an der Grenze ihrer Lebensmöglichkeiten durchaus einartig (THIENEMANN 1941: 107; TÜXEN 1965).

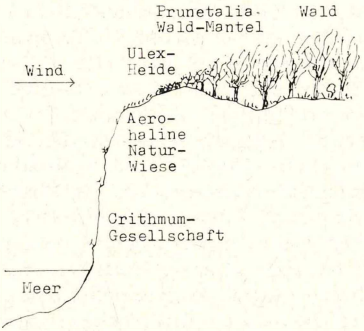


Abb. 3. Im Bereich der Kampfzone einer starken Felsküsten-Landschaft wird die Vegetation geduldet (Bretagne)

Erst wo eine geringe Menge Boden sich bildet, in Taschen oder auf Absätzen, schließen sich die Pflanzen enger zusammen, und ihre Bestände werden artenreicher: Als Dauergesellschaft der Spritzzone über der Brandung dringt aus dem Mediterrangebiet stammend bis in die Bretagne, nach Irland und Süd-England die Crithmum-Spergularia rupicola-Assoziation Tx. 1963 (vgl. GÉHU 1964) vor.

Höher über der Brandung, im Bereich der Sprühzone, in der bei starkem Wind oder Sturm Salzwasserstaub an die Steilhänge geblasen wird, verlieren die Lebensbedingungen etwas von ihrer scharfen Einseitigkeit. Die Böschungen werden weniger schroff, der Boden tiefgründiger. Hier wächst eine natürliche aerohaline Wiese mit prächtig blühenden Grasnelken-(*Armeria maritima*-) und *Silene maritima*-Polstern, denen sich manche andere Arten beigesellen. Der Rotschwingel (*Festuca *pruinosa*) kann hier herrschen (Sileno maritimae-Festucetum pruinosae Tx. 1963; vgl. auch GÉHU 1964). Wo der

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

hier dauernd blasende Wind nur ein wenig gebremst wird, fassen die ersten Pioniere holziger Gewächse (Phanerophyten) Fuß, unter denen gewöhnlich der Efeu (*Hedera helix*), meist als Spalierstrauch entwickelt, sich am weitesten vorwagt. Ihr folgen bald windharte, salztolerante Sträucher wie *Ulex europaeus*, *Rubus* spec., *Rubia peregrina*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa* spec., *Solanum dulcamara* und der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), ein vom Wind scharf geschorenes ganz undurchdringliches Gebüsch bildend, das mit wachsender Entfernung von der Salzrasen-Stufe immer höher aufwächst und schließlich in echten Wald übergeht.

Zwischen Salzwiese und dem Vorwald-Gebüsch, das auch als eine in die Breite gezogene Waldmantel-Gesellschaft aufgefaßt werden kann, fügt sich nicht selten, oft mit beiden innig verzahnt, eine blütenreiche Saum-Gesellschaft von Blut-Storchschnabel (*Geranium sanguineum*) ein, die große Bestände auf breiten Absätzen bilden kann und die Küstenvorposten einer im außer-mediterranen Europa weit verbreiteten Klasse ähnlicher „Saum"-Gesellschaften darstellt (Trifolio-Geranietea Th. Müller 1961). Sie ist in verschiedenen Ausbildungen an den Küsten von N-Spanien, W-Frankreich, Irland und England, Jütland, SW-Norwegen verbreitet und fehlt auch in Mittel-Schweden und S-Finnland nicht an ähnlichen Wuchsorten, wo sie zu kontinentalen Gesellschaften derselben Klasse überleitet.

Der Wald, der an das Gebüsch anschließt, wird auf basenreichen Böden der Küsten im südlichen und mittleren W-Europa von der Esche (*Fraxinus excelsior*) beherrscht, unter der viel Hasel (*Corylus avellana*) in der Strauchschicht und am Boden ein farnreicher Unterwuchs gedeihen (Corylo-Fraxinetum Br.-Bl. et Tx. 1952). Auf saurem Gestein (Granit, Gneis, Sandstein oder dgl.) wächst dagegen, selbst an den felsigen Kliff-Küsten, ein azidophiler Traubeneichen- (*Quercus petraea*-)Wald (Mespilo-Quercetum Tx. 1963) mit spärlicherem Unterwuchs an Phanerogamen, in dem auch reichlich Moose vorkommen. Auch bodensaure Buchen- (Luzulo-Fagion-) Wälder können neben diesen Eichenwäldern bis zur Küste vorstoßen (Bretagne). Steilheit, Höhe, Exposition in weitestem Sinne entscheiden darüber, wie breit die waldfreien Gürtel an diesen Steilküsten sind. Je steiler, höher und windexponierter die Felsen, desto reicher sind die *Crithmum*-Gesellschaften, die aerohaline Salzwiese und das Gebüsch mit seiner Saum-Gesellschaft ausgebildet. An flacheren Küsten, besonders an windgeschützten Buchten aber kann der Wald seine Äste bei Hochwasser ins Meer tauchen. Der Wind ist ein bedeutender Faktor im Komplex der entscheidenden Lebensbedingungen in dieser Landschaft, aber er ist selbst an den felsigen Kliff-Küsten nicht stark genug, auf größere Entfernung von der äußersten Front des Meeres den Wald zurückzudrängen. Diese höchste Organisationsform des Gesellschaftslebens von Pflanzen und Tieren ist gewiß weniger windempfindlich, als früher von manchen Autoren angenommen wurde, und baut sich über eine gesetzmäßige Rand-Zonierung mit einer durch Windschur bedingten Oberflächen-Form auf, sich selbst gegen den feindlichen Wind schützend. Erst mit abnehmender Wärme der nördlichen Breiten oder auf unentwickelten und sehr nährstoffarmen Böden tritt der Wald an den Felsküsten zugunsten von Zwergstrauch-Heiden zurück. Wo das Grundgestein der Felsküsten zu nährstoffarm, der Boden zu flachgründig und daher zu trocken und die Steilküste dank ihrer Höhe sehr windexponiert ist, wo also diese drei waldfeindlichen Kräfte zusammentreffen und sich gegenseitig verstärken, wächst auch im klimatisch waldfreundlichen W-Europa an Stelle des

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Waldes natürliche Heide aus Stechginster (*Ulex*-) und Glockenheide (*Erica*-) Arten, in SW-Norwegen aus der atlantischen *Erica cinerea* und der nordischen Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) (TÜXEN 1963). Sie enthält lichtbedürftige (heliophile), endemische *Ulex*-Arten in Frankreich und als weiteren Beweis ihrer Natürlichkeit endemische an Stelle des Waldes wachsende Kleingesellschaften, die nicht im Walde leben können. Auf Kalkfelsen kann sie durch natürliche Trockenrasen, z. B. auf den Burren in NW-Irland durch das Asperulo-Dryadetum Br.-Bl. et Tx. 1953 ersetzt werden.

Im südlichen Skandinavien klingen die Buchen- (*Fagus*-) und weiter nördlich auch die Eichen- (*Quercus*-) Wälder aus und werden im äußersten SW-Norwegen durch Birken- (*Betula pubescens*-) Wälder ersetzt. Im Norden folgen Fichten- (*Picea abies*-), stellenweise auch Kiefern- (*Pinus silvestris*-) Wälder und schließlich *Betula tortuosa*-Bestände, bis im äußersten Norden der Baumwuchs ganz aufhört und natürliche (Vaccinium-Empetrum-) Heiden an seine Stelle treten, weil die Temperatur zu niedrig und die Vegetationszeit zu kurz ist.

Dünenküsten

In der Kampfzone von Meer und Fels geht die Zerkleinerung der losgerissenen Gesteins-Trümmer zu Kies und Sand weiter. Damit wird die seitliche Verlagerung dieser Massen durch Strömungen erleichtert. Aus silikathaltigem Quarz-Sand, der mit zerriebenen Muschelschalen vermengt ist, baut das Meer Platen und Nehrungen auf, die es mit jeder Ebbe frei gibt, so daß nun der Wind sortierend den feineren Sand weiterbefördern kann. In langen unsteten Fahnen wird er, schon kurze Zeit, nachdem sie trockengefallen sind, flach über die weiten Strand-Ebenen geblasen. Mit ihm wandern alle Nährstoffe, die das verdunstete Meerwasser und die zersetzten Organismenreste enthalten, zwar in geringen Konzentrationen, aber in leicht aufnehmbarer Form.

Auf dem sandigen Vorstrand besiedeln sich die Spülsäume winterlicher Hochfluten, vielfach vom Flugsand leicht überweht, perlschnurartig mit offenen Gesellschaften windharter, meist prostrater oder doch niedrig bleibender Einjahrsgewächse (Salsolo-Minuartion peploidis), die mit jenen der mehr windgeschützten Geröll-Ufer zur gleichen Gesellschafts-Ordnung der Cakiletalia maritimae vereinigt werden (TÜXEN 1950).

Kurz hinter diesen Spülsaum-Pflanzen und oft mit ihnen vermengt, oft aber auch als erster Besiedler des nackten Strandes, faßt an den südlichen westeuropäischen Dünenküsten ein ausdauerndes, windhartes, salzertragendes Gras, die Strand-Quecke (*Agropyrum junceum* ssp. *boreoatlanticum*), Fuß. Es erträgt nicht nur, es braucht die Überstäubung mit frischem Sand, der es zugleich ernährt. Wenn sie auch vielfach wieder von hohen Fluten weggerissen werden, baut es doch immer wieder von neuem Dünen-Embryonen hand- bis meterhoch und mehr auf, deren Sand es mit seinem weitverzweigten Wurzelwerk schwach festhält, bis der Regen das Salz ausgewaschen hat, und auf den höchsten Stellen dieser kleinen Erhebungen sich der Graue Helm (*Ammophila arenaria*), der eigentliche Dünenbauer, ansiedeln und nun den neu vom Winde herangeführten Sand in beliebiger Menge halten und zu großer Höhe aufhäufen kann zu der Kette der Weißdünen, dem natürlichen Schutzwall sandiger Küsten (VAN DIEREN 1934). Das Gebilde des Windes als Baumeister, der lebendigen Vegetation als Werkzeug und des Sandes als

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Werkstoff baut sich auf. Hier wird der Wind, der Gegner des Waldes, zum eigentlichen Förderer der dünenbauenden, ihm angepaßten Vegetation.

Die *Agropyron*- und die *Ammophila*-Dünen weichen an der ganzen europäischen Küste, soweit sie nach Norden reichen (bis Schottland, S-Norwegen und Süd-Schweden, Baltikum) in ihrer Artenverbindung jeweils nur wenig voneinander ab. Wir unterscheiden eine südliche Ausbildung beider Gesellschaften, die durch mediterran-atlantische Arten bereichert sind, von den nördlichen, die den Blauen Helm (*Elymus arenarius*) als Trennart enthalten, und die in den *Ammophila*-Dünen noch weiter gegliedert werden können.

Die Lebenskraft der Dünengräser läßt nach, wenn ihre Übersandung und damit ihre Ernährung aufhört. Dann treten Kleingräser, wie Schwingel-Arten und Silbergras (*Festuca *dumetorum*, *Festuca *arenaria*, *Corynephorus canescens*) in die *Ammophila*-Gesellschaft ein, deren Schluß dichter, deren Boden humoser und deren Oberfläche nun stabiler wird.

Bald stellen sich auch erste Sträucher wie Dünenweide (*Salix arenaria*), Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*), Liguster (*Ligustrum vulgare*) u. a. ein, die sich zu einem fast undurchdringlichen Gebüsch zusammenschließen, das besonders in NE-Frankreich, in Belgien und in den Niederlanden, wo neben der W-Küste Frankreichs die bedeutendsten Küstendünen-Gebiete Europas mit natürlicher Vegetation liegen, große Ausdehnung erreichen kann. Weiter im SW wird es durch andere Strauch-Gesellschaften abgelöst, die meist nur fragmentarisch ausgebildet sind. Im Norden, wo der Kalk fast überall fehlt, bleiben die Holzgewächse klein und die Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) tritt als nordische Art mit der Dünenweide (*Salix arenaria*) vermischt an die Stelle der wärmeliebenden höheren Sträucher. Nur der Sanddorn (*Hippophaë*) wächst auf kalkhaltigem Dünensand auch weiter im Norden (z. B. in Jütland).

Hier und da folgen auch auf die Strandhafer- (*Ammophila*-)Dünen reine Kleingras-Rasen, die bei Beweidung durch Schafe oder Karnickel sich stark ausbreiten. Sie sind, weil sie weiter vom Meer entfernt sind, weniger seinem ausgleichenden Einfluß unterworfen und daher unter der Wirkung des regional sich wandelnden Allgemeinklimas stärker gegliedert als die Gesellschaften der strandnahen vorderen Dünen. Mindestens zehn vikariierende Gesellschaften lassen sich von N-Spanien bis zum Baltikum auf Grund ihrer verschiedenen Artenverbindung klar unterscheiden (Koelerion albescentis-Verband). Sie sind reich an Moosen, Flechten und Gräsern, auch an Einjährigen (Therophyten) und werden im SW von wärmeliebenden Zwergsträuchern beherrscht, die nach N und NO ausklingen, soweit sie aus dem begünstigten Mediterran-Raum stammen und nur bis an die südliche Westküste Europas vordringen (*Ononis ramosissima*, *Helichrysum stoechas*, *Ephedra distachya* u. a.), während andere weiter reichen (*Rosa spinosissima*, *Thymus* spec.). Je nach dem Alter der Dünen gliedern sich diese Rasen in verschiedene Phasen und Untergesellschaften. Sie alle entwickeln sich aber früher oder später auch zum Dünengebüsch ihres Gebietes, das meist von den feuchteren und windgeschützten Dünentälern seinen Ausgang nimmt und dort auch am längsten der Beweidung widersteht.

Der Wind, der die gesamte Dünenlandschaft aufbaute, kann sie, besonders in der Weißdünen-Kette, auch wieder zerstören, indem er tiefe Trichter bis auf das Grundwasser ausbläst, dabei manchmal eine kleine Zentraldüne stehen läßt und den übrigen Sand in Parabel-Dünen weiter landeinwärts verfrachtet. Er trägt auf diese Weise, wie VAN DIEREN überzeugend dargelegt

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

hat, zur Verjüngung der Dünen bei, indem er sekundäre Weißdünen (Ammophileten), sogar noch im Bereich der alten Kleingras-Dünen-Zone erzeugen kann.

Starke Einbrüche des Meeres vermögen hie und da die ganzen Vor- und Weißdünen (Ammophiletalia) dieser „schwachen" Küstenlandschaft zu beseitigen, die ORTEGA[1]) im Gegensatz zur „männlichen" Felsküste eine „weibliche" nannte. Dann grenzen die Kleingras-Dünen meist mit steilem, aber vergänglichem Kliff unmittelbar an den Strand, auf dem sich, wenn neuer Sand vom Meer und Wind zugeführt wird, neue Initial-Dünen mit Agropyretum juncei und Ammophiletum bilden können.

Ein oft schwer entwirrbares Mosaik von Stadien und Phasen aller Art entsteht durch all diese Vorgänge und macht zugleich das Studium der Dünen-Gesellschaften so überaus anziehend. Dieser oft äußerst kleinflächige Wechsel verschieden alter Initial-, Reifungs-, Zerstörungs- und „Heil"-Gesellschaften zeigt ebenso eindringlich die Empfindlichkeit dieser schwachen Landschaft wie auch ihre ungewöhnliche Regenerationskraft, die ihr Fortbestehen ermöglicht.

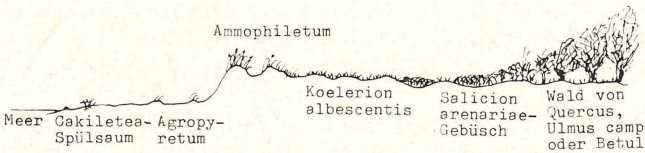


Abb. 4. Im Bereich der schwachen Sandküsten-Landschaft greift die Vegetation aktiv in den Kampf von Meer und Land ein, indem sie mit Hilfe des Windes Dünen aufbaut und schließlich mit Wald bedeckt

Und schließlich siegt auch hier trotz aller Rückschläge der Wald, der seinem Vorläufer, dem Dünengebüsch, folgt, wenn der Boden reif genug geworden und die Windwirkung nicht mehr zu heftig, ist und wenn Tier und Mensch ihn zulassen. Diese haben im Laufe der Zeit weit mehr Einfluß gewonnen als die übrigen (natürlichen) Faktoren. Daher ist der potentiell natürliche Dünenwald der westeuropäischen Küsten nicht leicht zu erkennen. Soviel kann aber gesagt werden, daß er in N-Spanien und W-Frankreich ein Eichenwald sein dürfte, in dem die immergrüne Steineiche (*Quercus ilex*) um so mehr vertreten ist, je wärmer das Klima ist. In N-Frankreich, Belgien und S-Holland tritt vielleicht stellenweise die Feld-Ulme (*Ulmus campestris*) an ihre Stelle, auf kalkarmen Dünen aber die Birke mit mehreren Arten, so in NE-Frankreich, in N-Holland, NW-Deutschland, Süd-Schweden, im östlichen Schleswig-Holstein aber auch die Stieleiche (*Quercus robur*) und an der südlichen, östlichen und nördlichen Ostsee die Kiefer (*Pinus silvestris*).

Die reinen Felsküsten unserer stärksten Küstenlandschaften sowohl des Nordens als auch der schottischen, englischen, irischen, bretonischen und nordspanischen Küste haben nur schwache und örtlich begrenzte Ansätze zur Dünen-Bildung, von einigen Ausnahmen (so bei Stavanger, Lista, Bretagne, Santander u. a.) abgesehen. Hier ist die ganze Entwicklung bis zum Wald nur ausnahmsweise zu beobachten, nicht zuletzt auch deswegen, weil

[1]) ORTEGA Y GASSET, J. - 1927 - Tagebuch einer Sommerfahrt. Am Strand. „Der Strand ist der weibliche Teil der Küsten, die Vorgebirge verkörpern ihre Männlichkeit."

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

in einigen Gebieten die spärlichen Sandflächen zum Trocknen der Fischernetze oder von Algen oder als Weide benutzt werden, wodurch die Ausbreitung und Erhaltung der Kleingras-Rasen des Koelerion albescentis stark gefördert wird.

Marschküsten

Die tiefen Buchten der Küste sind, durch Flußmündungen noch begünstigt, als Folge der hier geringeren Wasserbewegung und der abgeschwächten Windwirkung, der Ort, wo sich die Endstufen der Zerkleinerung der Küsten-Gesteine, der Ton oder Schlick, bei Hochwasser absetzen und bestimmten Pflanzengesellschaften Siedlungsraum und Lebensmöglichkeiten geben. An den alt-pleistozänen Moränen-Küsten der Nordsee, also in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, den Niederlanden, sind diese Bildungen besonders ausgedehnt, weil hier so viel Feinstoffe zur Verfügung stehen.

„In ungeheurem Andrang stürzt dort in einem Zeitraum von Tag und Nacht zweimal das Meer heran, breitet sich ins Unermeßliche aus und bedeckt einen ewig in der Natur strittigen Raum, so daß es zweifelhaft ist, ob er dem Festlande angehört oder einen Teil des Meeres bildet." (PLINIUS, Naturgeschichte, 16. Buch.)

Hier ist die Bewegung der Elemente so abgeschwächt, daß die Vegetation in die Wechsel-Wirkung beider noch tätiger eingreifen kann als auf den Dünen. Als erster Pionier wagt sich — wenn man die stets unter Wasser bleibenden Seegras- (*Zostera*-)Wiesen nicht mitrechnet — der einjährige Queller (*Salicornia europea*) in mehreren Kleinarten und damit Gesellschaften von zwar nur äußerst einfacher Organisation am weitesten in den amphibischen Bereich hinaus. Wenn auch ihre vereinzelten Vorposten eher auskolkend wirken (WOHLENBERG), so fördern doch die geschlossenen Bestände der *Salicornia* die Beruhigung des auflaufenden Wassers und die Absetzung des mitgeführten Schlicks. Langsam erhöht sich die Oberfläche, so daß die Folge-Gesellschaft, eine ausdauernde Wiese von Andel (*Puccinellia*), nach und nach Fuß faßt und den einjährigen Queller zurückdrängt. Das Watt wird zum Land wie die Plate zur Düne. Die Vegetation hat gesiegt.

Diese Land gewinnende Kraft des Quellers benutzt der Mensch, indem er die Ausbreitung der Pflanzen und ihre Arbeitsleistung durch Buhnenbau und Gräben („Grüppen"), ja sogar durch Ansaat unterstützt (WOHLENBERG 1938).

Auch die Schlickgras- (*Spartina*-)Arten entfalten ähnliche Wirkungen, bleiben aber in ihrer Verbreitung meist örtlich beschränkter und meiden die nördlichen Gebiete noch strenger als der Queller.

Wenn nicht katastrophale Rückschläge eintreten, bewältigen die Andel- (*Puccinellia*-)Gesellschaften alle weiteren Schlick-Absätze, die bei starken Fluten über sie gebreitet werden und die Oberfläche schichtweise erhöhen, so daß zuletzt nur noch selten sehr hohe Fluten, denen stärkere Schleppkraft eigen ist, gröberes Sediment und zugleich stärkere Auflandung bringen.

Hand in Hand damit geht eine Wandlung der Andel- (Puccinellion-) Wiese zum Binsen- (*Juncus gerardi*-)Rotschwingel- (*Festuca rubra*-)Rasen und seinen geographischen Varianten des Strandnelken- (Armerion maritimae-)Verbandes vor sich. Die Artenzahl steigt, das Bodenprofil wird besser durchlüftet und stärker gegliedert. An Brackwasser-Austritten des höheren

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Festlandes oder der Düne siedeln sich Herden hoher Meerbinsen- (*Juncus maritimus*-)Bestände an.

Die normale Zonierung (BEEFTINK 1965), welche die Entwicklung an den Schlickküsten bedingt, kann durch Vorstöße des Meeres unterbrochen werden und dann von neuem vor den stehengebliebenen Abbruch-Ufern beginnen, so daß auch hier ähnliche, wenn auch einfachere Abweichungen in der Zonenfolge entstehen, wie an den Dünenküsten.

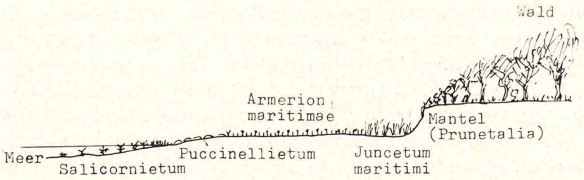


Abb. 5. Im Bereich der schwachen Schlickküsten-Landschaft wird durch die Vegetation das Vordringen des zunächst amphibischen Landes gegen das flache Meer gefördert

Das vom Süden nach Norden sich ändernde Klima bedingt, je weiter vom Ufer entfernt, eine um so stärkere Abwandlung der einzelnen Vegetations-Zonen in ihrer Längsrichtung in vikariierende Gesellschaften. Wärme liebende Arten und Gesellschaften fehlen im Norden ganz, wie Salicornieten und Spartineten; ebenso schiebt sich vom SW her die mediterran-atlantische Melden-Zwergstrauchgesellschaft des Obionetum portulacoidis zwischen Andel- (*Puccinellia*-) und Strandnelken- (Armerion-) Wiese ein, das bis NW-Deutschland verbreitet und vor etwa drei Jahrzehnten in SW-Jütland eingewandert ist.

Auch die Strandnelken- (Armerion-)Gesellschaften klingen im Norden aus und werden hier durch andere Rasen ersetzt (NORDHAGEN 1954, GILLNER 1955). Die Andel-Wiesen (Puccinellieten) lösen sich ab, indem mit kühler werdendem Klima jeweils andere Andel- (*Puccinellia*-)Arten vikariierende Wiesen aufbauen: *Puccinellia maritima*, *P. retroflexa*, *P. phryganoides*, die eine Gruppe physiognomisch, ökologisch, soziologisch, syndynamisch äußerst ähnlicher Gesellschaften bilden.

Die immer noch im Bereich der Überflutungen liegenden natürlichen Salzwiesen sind seit altersher beweidet worden: Schafe, aber auch zahme Gänse, ernähren sich heute hier in großer Zahl, so lange es die Jahreszeiten zulassen. Ihre Laute mischen sich in die scharfen Schreie der wilden Küstenvögel, die hier leben und diese nicht gefahrenlose Salzwiesen-Landschaft besiedeln: werden doch nicht selten die Nester und Eier oder Jungen der Seeschwalben (*Sterna* sp.) oder *Austernfischer* (*Haematopus ostralegus*) von einer hohen Sturmflut hinweggespült, die auch Schafe nicht verschont, wenn sie nicht rechtzeitig in Sicherheit gebracht werden konnten. Ihre Weidetätigkeit hat die Narbe der Salzwiesen physiognomisch stark — stellenweise wohl auch soziologisch — verändert.

Wo breitere Marsch-Ebenen vorkommen, so an der südlichen und östlichen Nordsee, aber auch an den westfranzösischen Küsten, hat man zu ihrem Schutze Deiche gebaut, deren Hinterland — eine vom Menschen geformte „starke" Landschaft, die stellenweise unter dem Meeresspiegel liegt — nicht mehr überflutet wird, kein Salz mehr enthält, vom Menschen besiedelt

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

und intensiv als Weide und Ackerland bewirtschaftet wird. Hier herrscht Ruhe und Sicherheit, die sich in den von wind-geformten Eschen- (*Fraxinus excelsior*-) und Ulmen- (*Ulmus campestris*-)Bäumen mit Hollunder- (*Sambucus nigra*-)Unterwuchs umgebenen alten breiten Marschhöfen ebenso ausprägt wie in den die Landschaft beherrschenden Herden weidender oder ruhender und wiederkäuender schwarz- oder rotweißer Ochsen.

Die natürliche Waldgrenze aber ist kaum irgendwo in der Marsch erhalten. Sie kann in ihrer Lage erschlossen werden aus der maximalen Höhe sich wiederholender Überflutungen mit Meereswasser. Soziologisch ist sie gewiß nicht einheitlich. Im Bereich der eigentlichen Marsch dürfte auf den nährstoffreichen schweren Böden meist ein Eschen- (*Fraxinus excelsior*-)Wald die heutige potentiell natürliche Vegetation darstellen, wovon in NW-Deutschland nördlich von Bremerhaven noch Spuren erhalten sind (TÜXEN 1967). Im Bereich der Bach- und Flußmündungen und ihrer Gezeiten-Deltas (Ästuarien) dürften ausgedehnte Röhrichte und anschließend Weiden- (*Salix*-) Mantelgebüsche und Weiden-Auwälder, die höher vom Eschen-Ulmen-(*Fraxinus-Ulmus*-)Auwald abgelöst werden, die natürliche Vegetationsfolge darstellen (vgl. a. MENKE 1968), während im Bereich des Brackwassers gleichbleibender Höhe, wie an vielen Küsten der östlichen Ostsee, die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) bis an die Salzwiesen oder an die Brack-Röhrichte (Bolboschoenetum maritimi) vordringt.

Schluß

Die bisher entworfene Skizze der natürlichen Vegetation gilt nur im Bereich der eigentlichen Kampfzone von Meer und Land an Fels-, Geröll-, Sand- und Schlickküsten. Mit zunehmender Entfernung vom Meer macht sich der Einfluß des Menschen immer stärker bemerkbar, der seit Jahrtausenden, d. h. seit dem Neolithikum, mit gesteigerter Wirkung die reale natürliche Vegetation in Ersatz-Gesellschaften verwandelte. Gewaltige Grabmale und die kultischen Dolmen-Reihen der Jüngeren Stein- und Bronze-Zeit (Carnac) bezeugen weithin in der Landschaft das Alter menschlichen Wirkens auf die Pflanzendecke durch Brand, Beweidung und Schlag, die dem Wind erneut Zugang zu ehemals durch die natürliche Bewaldung ihm entzogenen Flächen verschaffte und den heutigen „Windschutz" überhaupt erst zu einem von den Menschen selbst verursachten Problem werden ließ.

Von den alten bodenständigen Volksresten haben sich gerade in dem immer noch schwer zu bewohnenden und zu bewirtschaftenden Kampfraum der Küste und seines unmittelbaren Hinterlandes bis heute manche charaktervolle Zeugen erhalten, wie Lappen, Friesen, Kelten oder Basken.

Sie schufen mit den später vordringenden Siedlern das Bild der heutigen Wirtschaftslandschaften im Küstenbereich, unbewußt sie dauernd abwandelnd, den natürlichen und technischen Möglichkeiten und wirtschaftlichen Notwendigkeiten entsprechend: Die spärlichen Wiesen- und Weide-Lücken im Bereich des Lappen-Birken- (*Betula tortuosa*-)Waldes im hohen Norden, die weiteren Grünland- und einzelne mit Sommerfrüchten bestellten Ackerflächen im Fichtenwald (Piceetum) des mittleren Norwegens, die baumlosen Acker-Landschaften des Hasel-Eschenwaldes (Corylo-Fraxinetum) und verwandter Hainbuchenwald- (Carpinion-)Gebiete auf basenreicheren Böden Großbritanniens, Dänemarks, Süd-Schwedens mit ihren anspruchsvollen Feldfrüchten, die nicht endenden Hecken- (Boccage-)Landschaften

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

der graswüchsigen Bereiche an den Nordsee- und den mittleren und südlichen Atlantikküsten von Schleswig-Holstein über Nordwest-Deutschland, Holland, Belgien, Frankreich, Süd-England und Irland bis Spanien, in denen die Hecken, die Mantel-Gesellschaften des natürlichen Waldes, zugleich dessen Reste bergen.

Die seit altersher siedelnden Menschen erzeugten zugleich aber auch die weiten Heiden in Nord-Spanien, Südwest-Frankreich (Landes), der Bretagne, in Irland, England und in Teilen von Schottland, auf Island, auf den armen Böden der atlantischen Altmoränen-Landschaft der Niederlande und in Nordwest-Deutschland, ebenso wie auf den nordfriesischen Inseln und in Jütland und Süd-Skandinavien. Aus den verschiedenen potentiell natürlichen Waldgesellschaften und dem jeweiligen Regional-Klima entsprechend entstanden aus anspruchslosen bodensauren Eichen-Birkenwald- (Quercion roboripetraeae-) und Hainsimsen-Buchen- (Luzulo-Fagion-)Wäldern nicht nur sich von Gebiet zu Gebiet vertretende Heide-Gesellschaften von Stechginster-, Sandheide-, Krähenbeer- und Heidelbeer- (*Ulex-*, *Calluna-*, *Empetrum-* und *Vaccinium-*)Heiden, sondern auch sehr bezeichnende engräumige Landschaftsbilder, die überall in die weiten fruchtbaren Räume der offenen Acker- und der Weide-Hecken-Landschaften eingebettet sind. Diese Menschen hinterließen aber auch neben den urgeschichtlichen Zeugnissen großartige und schöne Schöpfungen ihrer mittelalterlichen und späteren Baukunst in ihren Kathedralen, Schlössern und Häusern, Dörfern, Städten und Häfen.

Heute aber sind auch diese alten Kampf-Landschaften der Küsten, die der Mensch in Jahrtausenden seines Daseins als Glied dieser Biotope schuf, in stärkster Gefahr, ihre Eigenart und damit viel von ihrem Leben und seinen Kräften endgültig zu verlieren durch den Tourismus, der im Begriff ist, sich aller, auch der entlegensten Punkte zu bemächtigen und mit Hilfe der Technik und der Industrie sich den Zugang dazu erleichtert, dadurch aber die noch vorhandenen Reste und Zeugen auch der starken Landschaften um so schneller dort zerstört, wo sie nur geringe Regenerationskraft besitzen und dem Angriff des Menschen so wenig gewachsen sind wie eine im Mittelalter uneinnehmbare Festung modernen Waffen, in einem gewissen Gegensatz zu den schwachen Landschaften der Dünen, die zwar weit leichter zerstört werden, aber dank des lebendigen Wirkungsgefüges: Wind, Sand und Vegetation ein starkes Regenerationsvermögen besitzen, und zur Marsch, die bisher kaum anziehend für den Menschen ist.

Schützen wir doch überall auf der Erde gerade die Küsten-Landschaften, die Kampf- und Lebensräume höchster Eigenart, bevor auch sie unbemerkt verwirtschaftet werden und ihre Werte, um deretwillen sie überlaufen wurden, unwiederbringlich verloren haben, so daß nur noch Betonbauten und Abfälle übrig bleiben! Denn die „Landschaften sind, neben den Bibliotheken, die wichtigsten Speicher und Akkumulatoren der geistigen Errungenschaften der Menschheit. Das Leben der Gesellschaft zehrt aus ihnen mehr, als uns zuweilen bewußt ist" (SCHMITHÜSEN 1963).

Aber diese Werte werden nur dann fruchtbar bleiben und ihre Wirkung wird nur dann andauern, wenn der Mensch, vom *homo sapiens* zum *homo faber* geworden, endlich auch in dieser Rolle lernt, wieder lernt, seine so hoch gepriesene Menschenwürde auch im Verhalten gegen die ewigen Gesetze der Natur zu wahren in Anstand und Ehrfurcht.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Kein Hund beschmutzt seinen Lebensraum so wie der Mensch den seinen heute hemmungslos mit seinen Abfällen besudelt und die ihm einst Heimat bedeutende Landschaft verbraucht. Früher stand in den Eisenbahnen in mehreren Sprachen: „Nicht in den Wagen spucken". Heute ist diese Forderung, auf die Landschaft übertragen, mehr als je zur ersten Voraussetzung für das Überleben Aller geworden.

Weit mehr aber ist es das Gebot der Ehrfurcht vor den ewigen Gesetzen der Natur und des Lebens!

Ohne Anstand und Ehrfurcht wird es im Kampf der Elemente auf die Dauer kein Leben des Menschen auf Erden geben.

Schriften

Beeftink, W. G. – 1965 – De Zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in europees Verband. — Proefschrift Wageningen.

Braun-Blanquet, J. u. Tüxen, R. – 1952 – Irische Pflanzengesellschaften. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich **25.** Bern.

Cousteau – 1971 – Verschmutzung der Meere. — Natur u. Landschaft **46** (11). Stuttgart.

Dahl, E. u. Hadač, E. – 1941 – Strandgesellschaften der Insel Ostoy im Oslo-Fjord. — Nytt Magasin for Naturvidenskapene **32.** Oslo.

Dieren, J. W. van – 1934 – Organogene Dünenbildung. Den Haag.

Géhu, J. M. – 1964 – Sur la végétation halophile des falaises bretonnes. — Rev. gén. Botanique **71.** Paris.

Gillner, V. – 1955 – Strandängsvegetation i Nord-Norge. — Sv. bot. Tidskr. **49** (1—2). Uppsala.

— — – 1960 – Vegetations- und Standortuntersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. — Acta Phytogeogr. Suecia **43.** Göteborg.

Menke, B. – 1968 – Ein Beitrag zur pflanzensoziologischen Auswertung von Pollendiagrammen, zur Kenntnis früherer Pflanzengesellschaften in den Marschenrandgebieten der Schleswig-holsteinischen Westküste und zur Anwendung auf die Frage der Küstenentwicklung. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **13:** 195—224. Todenmann üb. Rinteln.

Müller, Th. – 1962 – Die Saumgesellschaften der Klassen Trifolio-Geranietea sanguinei. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **9.** Stolzenau/Weser.

Nordhagen, R. – 1939/40 – Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle. — Bergens Mus. Arb. Naturv. rekke **2.** Bergen.

— — – 1954 – Studies on the vegetation of salt and brakish marshes in Finmark (Norway). — Vegetatio **5/6.** Den Haag.

Schmithüsen, J. – 1963 – Was ist eine Landschaft? — Erdkundl. Wissenschaftl. Schriftenreihe f. Forschung u. Praxis **9.** Wiesbaden.

Thienemann, A. – 1941 – Leben und Umwelt. — Bios **12.** Leipzig.

— — – 1956 – Leben und Umwelt. — Hamburg.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tüxen, R. – 1950 – Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **2.** Stolzenau/Weser.

— — – 1956 – Vegetationskarte der ostfriesischen Inseln: Baltrum. — Stolzenau/Weser.

— — – 1957 – Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. (Erweiterte Fassung des gleichnamigen Beitrages in: Angewandte Pflanzensoziologie **13.** Stolzenau/Weser 1956.) — Ber. dtsch. Landeskde. **19** (2). Remagen.

— — – 1963 – Kurze Anmerkungen zur Exkursion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde in N-Frankreich, Mai—Juni 1962. — Vegetatio **11** (5—6). Den Haag.

— — – 1965 – Wesenszüge der Biozönose: Gesetze für das Zusammenleben von Pflanzen und Tieren. — In: Tüxen, R.: Biosoziologie. Bericht über das internat. Symposium in Stolzenau/Weser 1960. Den Haag.

— — – 1966 – Über nitrophile Elymus-Gesellschaften an nordeuropäischen, nordjapanischen und nordamerikanischen Küsten. — Ann. Bot. Fenn. **3:** 358—367. Helsinki.

— — – 1967 – Die potentielle natürliche Vegetation der Dorumer Geest. — In: Körber-Grohne, Udelgard: Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wierde (331—334). Wiesbaden.

— — – 1967 – Die Westeuropäische Küste als Kampf- und Lebensraum. — Geogr. Review of Japan **40** (4). Tokyo.

— — – 1967 – Pflanzensoziologische Beobachtungen an südnorwegischen Küsten-Dünengebieten. — Aquilo Ser. Bot. **6.** Oulu.

— — – 1970 – Pflanzensoziologische Beobachtungen an isländischen Dünengesellschaften. — Vegetatio **20** (5/6): 251—278. The Hague.

Wohlenberg, E. – 1938 – Biologische Kulturmaßnahmen mit dem Queller (Salicornia herbacea L.) zur Landgewinnung im Wattenmeer. — Westküste **1** (2). Kiel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: NF_15-16_1973

Autor(en)/Author(s): Tüxen Reinhold

Artikel/Article: Die Westeuropäische Küste als Kampf- und Lebensraum Otto Stocker in Verehrung und Dankbarkeit zum 85. Geburtstage 210-223