

# Dünenvegetation

H. Lucas-Hirtz, P. Mostert, A. Pfister, S. Sivapathasundaram

## Überblick

Dünen sind Erhebungen aus Sand, die vom Wind angeweht und abgelagert werden. Dieses Phänomen kommt auf der ganzen Welt in Wüsten und an Küsten vor. Die meisten Dünen haben abgesehen vom Sand auch ihre eigene Vegetation, welche wiederum von der Art der Düne abhängt. In diesem Projekt wurde die Elementzusammensetzung im Boden und in der Vegetation in den Dünen des Nationalparks Thy in Dänemark untersucht.

## Grundlagen

An Küsten sind Dünen meist wie auf Abbildung 1 erkennbar aufgebaut. In der Primärdüne ist die Vegetation relativ schwach ausgeprägt. Sie hat einen hohen Feuchtigkeitsgehalt, ist aber weniger salz- und nährstoffhaltig als das Meer. Die Blätter der Pflanzen fangen weiteren Sand auf, wodurch sich nach und nach Weissdünen bilden. Weissdünen können mehrere Meter hoch sein und der Bewuchs nimmt in diesem Teil des Dünengürtels zu. Die Wurzeln dieser Pflanzen stützen den Boden und verhindern das Wegblasen des Sandes. Graudünen liegen noch weiter landeinwärts und sind der vegetationsreichste Teil des Dünengürtels. Braundünen liegen hinter den Graudünen und sind nährstoffarm und sauer, da die Alterung der Dünen und der Biomasse weiter zunimmt. Deshalb wachsen dort nur spezielle Pflanzen, die an den sauren Boden angepasst sind.

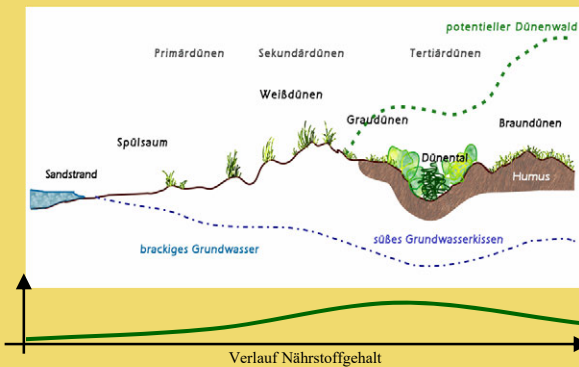


Abb 1: Schematische Übersicht über den Aufbau von Dünen an der Küste.

## Methode

### Standortwahl und Probenahme

Es wurden vier Transekte in drei Transektgebieten gelegt. Die Standorte wurden vorher auf einer Karte nachgeschlagen, um ein gutes Gebiet mit entsprechender Vegetation zu finden. Bei jedem der vier Transekte wurde der Frequenzrahmen bei jedem Plot ausgebreitet und die Anzahl Felder gezählt, in denen eine Pflanze vorkam. Zudem wurde Lufttemperatur und -feuchtigkeit sowie Bodentemperatur und -feuchtigkeit gemessen. Proben von Pflanzen und Boden wurden ebenfalls genommen.



Abb. 2: Arbeiten in der Dünenlandschaft mit dem Frequenzrahmen und der verwendet Frequenzrahmen an einem Standort ausgebreitet.

### Elementanalyse

Die Elementanalyse wurde einerseits mit Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie (XRF) und andererseits mit Ionenchromatographie (IC) durchgeführt. Die Proben wurden, wie im Schema der Abbildung 3 ersichtlich ist, vor der Messung aufgearbeitet und in die passende Form gebracht.

Für den IC wurden 5g der Pflanzenproben mit 20ml Wasser aufgekocht. Diese wurden filtriert und in 1:10 verdünnter Form gemessen.

Für den XRF hingegen wurden die Proben gemahlen und mit Lycowax zu einer Presspille verarbeitet, indem das Gemisch in einem Presswerkzeug unter 300MPa Druck gesetzt wurde.

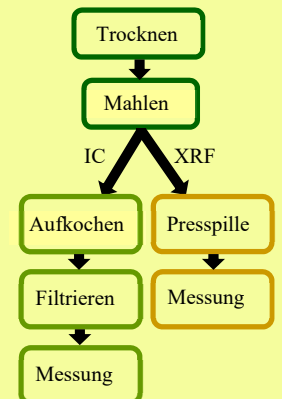


Abb. 3: Schematischer Ablauf der Probenaufbereitung und der Elementanalyse.

## Resultate und Diskussion

Vor allem die XRF-Messdaten lieferten interessante Resultate. Da die Elementgehalte meist sehr tief lagen, wurden die 15 wichtigsten Elemente zur Interpretation ausgewählt. Die Pflanzen und Bodenproben wurden auf vorhandene Korrelationen untersucht. Zwischen Boden- und Pflanzendaten desselben Elements wurden bemerkenswerterweise keine Korrelationen gefunden. Es gibt verschiedene Erklärungen für dieses interessante Resultat. Die wichtigste Hypothese ist, dass die Elemente in genügend grossen Mengen im Boden vorhanden sind und deren Aufnahme nicht als kritischer Faktor für das Überleben der Pflanze zählt. In einer anderen Fragestellung wurde die Korrelation von unterschiedlichen Elementen sowohl im Boden als auch in den Pflanzen ausgewertet. In Abb. 5 ist die Korrelation von Aluminium und Kalium im Boden erkennbar. Sie deutet auf einen feldspathaligen Boden hin. Die Korrelation von Natrium und Magnesium in den Pflanzen ist in Abb. 6 ersichtlich. Beide Elemente sind physiologisch wichtig für die Pflanzen, ein Mangel kann zu Wachstumsstörungen führen. Das letzte Diagramm (Abb. 7) zeigt den Verlauf des Zinkgehaltes über die Standorte von Meer Richtung Landesinneres. Dafür wurden die Messwerte des Strandhafers (*Ammophila arenaria*, Abb. 4) verwendet. Die Zunahme hängt mit der Verrottung der Biomasse zusammen.



Abb. 4: *Ammophila arenaria* (Strandhafer).

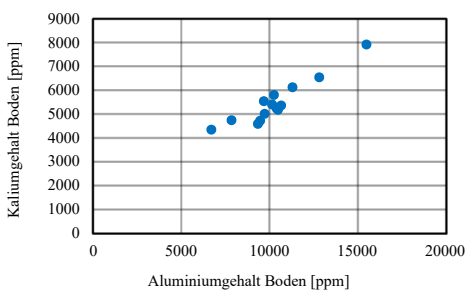


Abb. 5: Korrelation von Aluminium und Kalium im Boden.

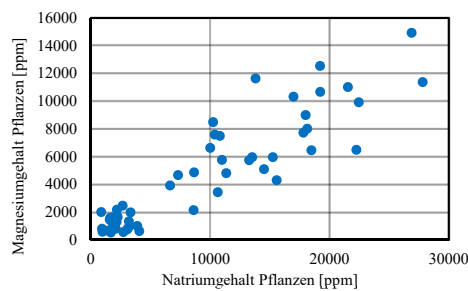


Abb. 6: Korrelation von Natrium und Magnesium in der Pflanze.

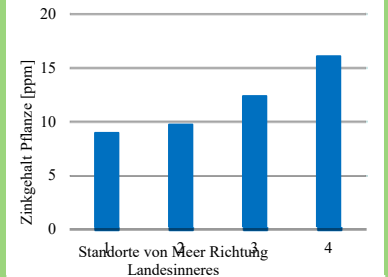


Abb. 7: Verlauf des Gehaltes von Zink im Strandhafer abhängig von der Distanz zum Meer (gemittelt über Transekte).

## Fazit

Durch die Auswertung der XRF-Daten konnte festgestellt werden, dass der Boden silikatisch dominiert ist und Feldspat enthält. Zudem konnten Korrelationen zwischen Elementen festgestellt werden, jedoch nur für verschiedene Elemente innerhalb der Pflanzen oder des Bodens. Korrelationen zwischen Elementen in Pflanzen und Böden wurden nicht gefunden. Der IC hat kaum relevante Daten geliefert, was an technischen Störungen und an Verfahrensfehlern bei der Probenahme lag. Um die Genauigkeit bei zukünftigen Projekten zu verbessern, sollten weniger Transekte mit weniger Proben gemacht werden, welche jedoch genauer verarbeitet werden. Die unterschiedlichen Messvarianten sind aufgrund der verschiedenen Mobilitäten der Elemente sinnvoll.