





Inspiration Guide

Dieser Leitfaden zum Saline Farming, der Landwirtschaft auf von Weitere Berichte und Informationen über das SalFar-Projekt finden Versalzung betroffenen Böden, wurde im Rahmen des Interreg Vb Sie hier: Nordseeregion-Projekts SalFar entwickelt. Er fasst die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse für Landwirte, Landwirtschaftsberater und andere interessierte Parteien zusammen und gibt so www.northsearegion.eu/salfar einen umfassenden Überblick.

Danksagung





























Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4		
Hintergrund	5	Marken & Branding Eine gemeinsame Markenidentität Steigende Einnahmen Vertrauen bilden und Mehrwert schaffen Und schließlich	32 32 33 33
Saline Farming - Chance und Herausforderung	7		
	_		
Herausforderung Salztolerante Nutzpflanzen	7 8	Treten Sie der Gemeinschaft der Salzlandwirte bei	35
		Internationale Netzwerke	37
Boden, Salzgehalt und	•		
Pflanzenwachstum	9		
Struktur des Bodens Salzgehalt Messung des Salzgehalts in Böden Methode der Probenahme	9 12 12 12	Besuch von Versuchsfeldern und Kontaktdaten von Landwirten in der Nordseeregion, die mit salztoleranten Pflflanzen arbeiten	38
		Dänemark	38
Salztolerante Pflanzen, was man anbauen sollte und wie	15	Deutschland	38
		Niederlande	38
Die Testergebnisse - Glykophyten	16	Norwegen	39
Kartoffeln Rüben	16 19	Schweden	39 39
Kohl	20	Vereinigtes Königreich	39
Möhren	21		
Zwiebeln	21	Finanzierungsmöglichkeite	40
Weizen	22	Dänemark	40
Weideland und Grassorten	22	Deutschland	40
Halophyten	24	Niederlande	40
		Norwegen	40
Vermarktung	29	EU	40
Was kaufen die Leute?	30		
Was kaulen die Leute: Wie erzählen wir es, wie verkaufen wir es und an w			
Bewertung des Unterschieds	31		

Wahrnehmungsbildung

Einleitung

mationen für Landwirte, Lebensmittelhersteller und -verarbeiter. Er die ein multidisziplinäres Team aus den Niederlanden, Belgien, angesprochen. Deutschland, Dänemark, Schweden, Norwegen und dem Verein- Wir hoffen, dass dieses Material die Leser inspirieren, ermutigen - im Rahmen des SalFar-Projekts in fünf Jahren gewonnen hat.

Die Informationen stammen aus verschiedenen Quellen: aus der Praxis, von Landwirten und von anderen Erzeugern, die Produkte

Dieser Leitfaden enthält Ideen, Werkzeuge und praktische Infor- unter salzigen Bodenbedingungen anbauen. Sie stammen auch von Wissenschaftlern und Technikern, die die Ergebnisse wissenrichtet sich an alle, die mit dem Anbau von salztoleranten Pflanzen schaftlicher Experimente analysieren, und aus der Laborforschung. beginnen wollen, und an alle, die mehr über die Möglichkeiten Das Potential von Produkten aus dem Anbau auf salzigen Böden der Landwirtschaft aufzunehmend von Versalzung betroffenen wurde von Gastronomen, Küchenchefs, Köchen und Lebens-Böden wissen wollen. Diese Form der Landwirtschaft wird nach- mittelliebhabern untersucht, die mit ihnen experimentiert und folgend - dem englischen Begriff folgend - als "Saline Farming" sie oft auf neue und interessante Weise verwendet haben. Des bezeichnet. Der vorliegende Bericht enthält die Erkenntnisse, Weiteren wurden auch Partner außerhalb des SalFar-Netzwerkes

igten Königreich - den sieben Ländern der Nordseeregion (NSR) und anleiten wird, die Möglichkeiten des Saline Farming zu erforschen. Es soll ihnen bei der Anwendung auf ihre spezifischen Voraussetzungen hilfreich sein und einige Ideen für die Entwicklung neuer Marktchancen bieten.

Hintergrund

Der Klimawandel wirkt sich zunehmend auf die Nahrungsmittelproduktion aus. Die Überschwemmungen von landwirtschaftlichen Flächen in Meeresnähe nehmen zu und vielerorts wird das Grundwasser salziger.

Die daraus resultierende Verknappung der Süßwasserressourcen wirkt sich auf die Landwirtschaft aus. Auch aufgrund von salzigen Gischten an der Küste, die Salzsprühnebel über die Felder bringen, müssen Landwirte in betroffenen Gebieten teilweise ihre Felder

Der erwartete Anstieg der Weltbevölkerung wird in Verbindung mit den Auswirkungen des Klimawandels – wie dem Anstieg des Meeresspiegels, den veränderten Niederschlagsmustern und den steigenden globalen Temperaturen – und der Verringerung der für die Landwirtschaft verfügbaren Anbauflächen, die Ernährungssicherheit gefährden. Diese Umstände werden in naher Zukunft zu erheblichen Schwierigkeiten bei der effizienten und nachhaltigen Nahrungsmittelproduktion führen.

Laut dem "United Nations Synthesis Report 2018 on Water and Sanitation" verbraucht die Landwirtschaft fast 70 % des weltweit verfügbaren Süßwassers. Währenddessen haben 800 Millionen Menschen keinen Zugang zu grundlegender Wasserversorgung und mehr als 2,1 Milliarden Menschen haben keinen Zugang zu sicherem, kontrolliertem Trinkwasser. (Foto 1) Der Druck auf die Verfügbarkeit und Verteilung von Süßwasser wird weiter zunehmen. Als Reaktion darauf wird sich die Landwirtschaft anpassen und sich Anbaumethoden aneignen müssen, die den Süßwasserverbrauch minimieren, die salzhaltiges Wasser nutzen und die Pflanzen unter salzigen Bodenbedingungen gedeihen lassen.

Der steigende Meeresspiegel hat einen großen Einfluss auf die zunehmende Versalzung von landwirtschaftlichen Flächen und stellt eine wachsende Herausforderung dar. Weltweit sind etwa 1,1 Milliarden Hektar Boden von Versalzung betroffen. Jeden Tag gehen weltweit etwa 2.000 Hektar landwirtschaftlicher Flächen

durch Versalzung verloren, was einer Größe von 2.800 Fußballfeldern entspricht.

Obwohl die Versalzung der Böden in der Nordseeregion (NSR) heute noch kein großes Problem darstellt, wird sie angesichts der sich ändernden klimatischen Bedingungen in naher Zukunft zu einem solchen werden. Wenn Versalzung dann zu einem Problem wird, wird es zu spät sein, um wirksame Maßnahmen zur Abmilderung der Auswirkungen zu entwickeln.

In Europa wird auf transnationaler, nationaler und lokaler Ebene heftig über die Agrarpolitik diskutiert. Das Augenmerk liegt auf der Qualität der Lebensmittel und ihrer Herkunft in Bezug auf die Nachhaltigkeit, den Klimawandel, das Tierwohl und die Erhaltung der Kulturlandschaft. Die Verbraucher befassen sich zunehmend damit. wie ihre Lebensmittel produziert werden und woher sie kommen. Währenddessen orientieren sich die meisten Landwirte, Zulieferer und der Großteil der Lebensmittelindustrie noch immer an der Quantität der Produktion. Es gibt jedoch eine wachsende Zahl von Landwirten und Erzeugern, die neue, interessante und innovative Ansätze verfolgen, die mit den veränderten Anforderungen der Gesellschaft vereinbar sind.

Die Landwirte befinden sich oft im Spannungsfeld zwischen wechselnden politischen Vorstellungen, den sich ständig ändernden Anforderungen der Verbraucher und den immer strengeren Sicherheits- und Qualitätsanforderungen. Außerdem sind sie mit steigenden Kosten auf der einen und einem ständigen Preisdruck auf der anderen Seite konfrontiert. In dieser Situation soll der vorliegende Bericht einige Ideen und Informationen bieten, die zum Nachdenken über Handlungsmöglichkeiten und zur Entwicklung von hilfreichen



Weltweit sind 1,1 Milliarden Hektar Boden versalzen.



Saline Farming - Chance und Herausforderung

Herausforderung

Wenn die Landwirtschaft auf traditionelle Weise weitergeführt wird, werden die Erträge im Allgemeinen zurückgehen, wenn der Salzgehalt im Boden steigt. Eine erste Reaktion besteht häufig darin, die Effizienz der Frischwassernutzung durch Pufferung und intelligente Entwässerung zu verbessern. Dies hat unmittelbar positive Auswirkungen. Wenn der Salzgehalt jedoch weiter steigt, wird dieser Ansatz sehr kostspielig und es müssen andere Strategien in Betracht gezogen werden.

Weltweit werden weiterhin verschiedene Techniken für den Umgang mit salzhaltigen Böden erforscht, entwickelt und eingesetzt. In den Ländern rund um die Nordsee werden verschiedene Versuche von Landwirten und landwirtschaftlichen Forschungszentren fortgesetzt. Das SalFar-Projekt verbindet Landwirte, Feldversuche und Laborforschung aus allen Ländern der Nordseeregion. Es ist eine Ideenschmiede und ein Ort, an dem das Potenzial für den Anbau und die Vermarktung von Lebensmitteln, die auf salzhaltigen Böden



Salztolerante Nutzpflanzen

Die Forschung hat gezeigt, dass viele Pflanzenarten früher mit mäßig salzhaltigen Bodenbedingungen zurechtkamen. Zuckerrüben gediehen früher in den Salzwiesen der Küsten. In mehr als 100 Jahren wurden die Pflanzen jedoch so gezüchtet, dass sie immer mehr Zucker produzieren. Ein Nebeneffekt dieser selektiven Züchtung ist, dass die meisten der heute dominierenden Handelssorten ihre Salztoleranz verloren haben

SalFar hat gezeigt, dass einige bestehende Pflanzensorten auf mäßig salzhaltigen Böden besser gedeihen als erwartet. In mehr als zehn Jahren kontrollierter Versuche auf der Insel Texel in den Niederlanden wurde hierfür eine Reihe von Nachweisen erbracht.

Es gibt auch erste Hinweise darauf, dass Pflanzen, die auf salzhaltigen Böden angebaut werden, einen anderen, oft etwas süßeren Geschmack haben können. Dies scheint auf Karotten, Tomaten und auch auf andere Pflanzenarten zuzutreffen. Das Phänomen stößt bei Köchen und anderen Lebensmittelherstellern auf Interesse, da ein verbesserter oder anderer Geschmack ihnen und den unter salzhaltigen Bedingungen angebauten Pflanzen Vermarktungsvorteile bieten könnte.

Eine Vielzahl von Tests wurde und wird durchgeführt. Dazu gehören:

- eine Reihe von Kulturpflanzen, die in D\u00e4nemark unter salzhaltigen Bodenbedingungen angebaut und von einer Organisation von Kleinbauern testweise vermarktet wurden
- eine Gruppe von Landwirten und Unternehmern, die in Zusammenarbeit mit der "University of Lincoln" im Vereinigten Königreich das Wachstum von Halophyten¹ auf salzbelasteten Böden erforscht haben.
- das Ökowerk Emden in Deutschland, liefert ein Beispiel für die Aufklärung der Öffentlichkeit, sowie für die Erprobung und Vermarktung von Lebensmitteln aus Saline Farming in Zusammenarbeit mit der örtlichen Bevölkerung und ansässigen Restaurants.
- ein NRO-Unternehmen auf der Insel Terschelling in den Niederlanden, welches mit Hilfe von Landwirten hochwertige Produkte für die Restaurants und Geschäfte auf der Insel produziert.
- die Universität Göteborg, an der die Genexpression bei Weizen mit dem Ziel untersucht wird, Sorten zu finden, die unter mäßig salzigen Bedingungen gut gedeihen

Die Vielzahl der von den Teilnehmern des SalFar-Projekts durchgeführten Versuche, der Produkte und der Marketingmaßnahmen zeigen, dass Landwirte, Verbraucher und politische Entscheidungsträger ernsthaft an Lebensmitteln interessiert sind, die auf salzbelasteten Böden erzeugt werden. Marktanalysen und praktische Erfahrungen deuten darauf hin, dass die Verbraucher dazu bereit sind, für auf diese Weise erzeugte Lebensmittel einen Aufpreis zu zahlen. Beispiele für bereits im Handel getestete Produkte sind: Kartoffeln, Kohl, Karotten und Tomaten mit einem einzigartigen Geschmack; zudem Queller als Zusatz zu Kartoffelchips und ein Pesto auf der Basis von Meeresastern.

Es ist nicht nur der Unterschied im Geschmack oder das Aussehen eines ungewöhnlichen Produkts, das Interesse weckt. Die Neuartigkeit und die Geschichte darüber, wo, wie, warum, von wem und unter welchen Bedingungen die Pflanzen angebaut werden, sind

Salines Wasser ist Wasser mit hohen Salzkonzentrationen (v.a. Natriumchlorid - Kochsalz).

Wasser im offenen Meer hat einen Salzgehalt von ca. 7 Teelöffeln Salz pro Liter, das entspricht 3,5% oder 35.000 ppm.

wichtig, um die Wertschätzung, Akzeptanz und Kaufbereitschaft der Verbraucher zu wecken. Denn Interessengruppen und Verbraucher werden sich vermehrt darüber bewusst, dass die Versalzung der Böden ein weltweites Problem ist, das durch zunehmende Süßwasserknappheit, mehr anhaltende Dürren, Überschwemmungen und einen beschleunigten Anstieg des Meeresspiegels - die anhaltenden Auswirkungen des Klimawandels - noch verschärft wird.

Es ist wichtig zu wissen, dass salzhaltige Böden überall verschieden beschaffen sind. Die Geologie, die Hydrologie und die Bodenprozesse unterscheiden sich von einem Ort zum anderen erheblich. In einigen Fällen ist die Überschwemmung durch Meerwasser die Ursache von Versalzung, in anderen sind es unterirdische Versickerungen, Bewässerung oder die Wechselwirkung zwischen Regen und Grundwasserdynamik. Jeder Ansatz sollte dies berücksichtigen und den besonderen lokalen hydrologischen und geologischen Bedingungen Rechnung tragen. Diese Besonderheit lässt sich auch auf das lokale Marketing übertragen. Das einfache Übertragen von Handelsmethoden von einem Ort auf einen anderen wird oft nicht funktionieren. Dennoch hat SalFar gezeigt, dass an einem Ort gewonnene Erkenntnisse eine Erfahrungsgrundlage an Wissen, Information und Inspiration für die Einführung effektiver Nutzungsmöglichkeiten an anderen Orten sein können.

Die Ergebnisse und Erkenntnisse des SalFar-Netzwerks haben viele andere inspiriert, darunter Landwirte, Unternehmer sowie lokale, nationale und internationale Regierungen und Institutionen. SalFar hat eine Zusammenarbeit zwischen den Nordsee- und Mittelmeerländern und ihren Landwirten angestoßen, um die Produktion verschiedener salztoleranter Pflanzen wie z.B. Kartoffeln und Quinoa zu steigern. Die SalFar-Partner sind Mitglieder von zwei Arbeitsgruppen, die von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture organization of the United Nations = FAO) eingerichtet wurden: dem "Global Framework on Water Scarcity in Agriculture" (WASAG) und dem "International Network on Saline Affected Soils" (INSAS).

¹Ein Halophyt ist "eine salztolerante Pflanze, die in Böden oder Gewässern mit hohem Salzgehalt wächst und über ihre Wurzeln oder durch Salzsprühnebel mit salzhaltigem Wasser in Berührung kommt, wie z. B. im Wattenmeer, in salzhaltigen Halbwüsten, in Marschen und an Meeresküsten".



Queller wächst im Gezeitenbereich der Ostküste Jutlands, Dänemark. **FOTO** Stephen Valentine.

Boden, Salzgehalt und Pflanzenwachstum

Struktur des Bodens

Ein Boden ist ein lebendes Ökosystem, das aus einer Vielzahl von Materialien unterschiedlicher Form und Größe besteht, darunter anorganische Stoffe wie Gesteins- und Mineralpartikel, zersetzte organische Stoffe aus Pflanzenwurzeln, anderes abgestorbenes organisches Material, Mikroorganismen, Pilze, Bakterien, wirbellose Tiere und Hohlräume, die Gase und Wasser enthalten. Die Struktur des Bodens hängt von der Herkunft und der Verteilung anorganischer Partikel wie Ton und Sand, von klimatischen Faktoren wie Feuchtigkeit und Temperatur, von der Vegetationsdecke und nicht zuletzt von der Zeit und der Bewirtschaftungspraxis ab. Ein ideales Bodengefüge besteht also aus einer Vielzahl von Materialien unterschiedlicher Form und Größe, die Komplexe unterschiedlicher Größe bilden. Sie bieten die ideale Kombination aus großen und kleinen Poren, die es den Wurzelsystemen der Pflanzen ermöglichen zu gedeihen und Zugang zu Wasser, Gasen und Nährstoffen zu erhalten. Außerdem sorgen sie dafür, dass die Pflanze fest im Boden verankert ist.

Den QR-Code scannen für mehr Details oder hier klicken.



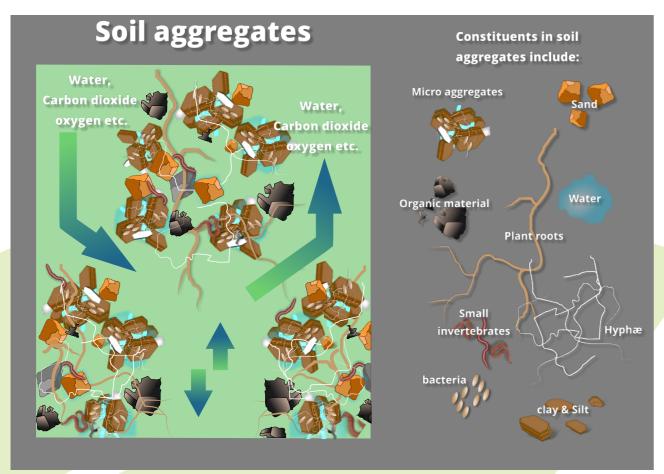


ABBILDUNG 1

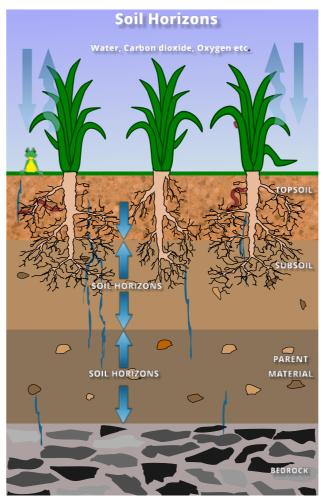
Die Abbildung zeigt, wie Bodenkomponenten in einem gesunden Boden-Ökosystem Aggregate bilden bestehend aus Mineralien sowie totem und lebendigem organischem Material. Dadurch wird der Austausch von Luft und Wasser gewährleistet.

Die Fähigkeit eines Bodens Wasser zu absorbieren, seine Versickerungskapazität, ist ebenfalls eine sehr wichtige Eigenschaft. Sie beeinflusst die Fähigkeit des Bodens, überschüssiges Wasser und gelöste Bestandteile wie Nährstoffe aus dem Oberboden in tiefere Schichten zu transportieren. Ein guter Boden für den Pflanzenanbau enthält eine Vielzahl von Poren unterschiedlicher Größe. Die kleinen Risse oder Poren speichern Wasser und gelöste Nährstoffe und machen sie für die Pflanzen noch lange nach dem Ende der Niederschläge nutzbar. Die größeren Poren transportieren überschüssiges Wasser effektiv in tiefere Schichten und das darunter liegende Grundwasser. Dies verhindert eine Wassersättigung und die Entwicklung anaerober Bedingungen im Oberboden. Die Versickerungsrate in sandigen Böden ist hoch. Solche Böden sind

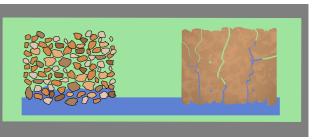
Zen salztolerant sind. empfindlich gegenüber Trockenheit, aber auch weniger anfällig für Versalzung, da die angesammelten Salze leicht durch Regenwasser ausgewaschen werden können. In lehmhaltigen und auch in organischen Böden, die 20-30 % organisches Material enthalten, ist die Versickerungsrate gering, so dass die angesammelten Salze viel länger in der Wurzelzone verbleiben.

Die Fähigkeit des Bodens, Wasser aus tieferen Schichten, z. B. aus dem Grundwasser, aufzunehmen, wird durch die Bodenart und die Kapillarkräfte bestimmt. Die Kapillarkräfte sind stärker, wenn der Durchmesser der Poren im Boden klein ist .

Sandige Böden können mit Brackwasser bewässert werden, wenn die Nutzpflan-Das wird für humose und lehmige Böden nicht empfohlen.



Die Abbildung zeigt, das ein Bodenprofil aus mehreren Schichten besteht. Die Bodenbildung wird durch Klima, Organismen, Ausgangsmaterial, Topographie, Zeit und menschliche Aktivitäten beeinflusst.



Die Abbildung zeigt, wie die Bodentextur die Kapillarkräfte beeinflusst im Vergleich zwischen sandigem Boden (links) und lehmigem Boden (rechts). Die feinen Kanäle und Poren des Lehmbodens sorgen für starke Kapillarkräfte.

Da die Kapillarkräfte in kleineren Poren stärker sind als in größeren, kann salzhaltiges Grundwasser in lehmhaltigen Böden viel höher steigen als in sandigen Böden. Wenn Salzwasser entweder durch Überschwemmungen oder aus salzhaltigem Grundwasser auf eine Fläche gelangt, kann die Bodenstruktur dauerhaft geschädigt werden, so dass sich ein gut zusammengesetzter Boden in einen dichten Boden mit wenigen Poren und geringer oder gar keiner Wasserversickerungskapazität verwandelt. Dadurch wird der Raum für die pflanzliche Durchwurzelung stark eingeschränkt und es gibt nur wenige Stellen, an denen sich Wasser frei bewegen kann und Nährstoffe für Pflanzen und Bodenorganismen verfügbar gemacht werden können. Eine geschädigte Bodenstruktur erhöht das Risiko der Wassersättigung, der Bodenerosion und der Freisetzung der Klimagase Distickstoffmonoxid (N2O) und Methan (CH4).



Die Abbildung zeigt, wie in einem optimal beschaffenem Boden große Poren das Versickern, Abfließen und Verdunsten des Wassers zulassen, während feine Poren und Mikroaggregate Wasser speichern können (links). Im Vergleich dazu ist rechts ein kollabierter Lehmboden mit einer uniformen und dichten Struktur dargestellt. In einem solchen Boden kann es zu Sauerstoffmangel und als Konsequenz zur Emission von Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) kommen.

Salzgehalt

Bodenversalzung wird als übermäßige Anreicherung von wasserlöslichen Salzen in Böden definiert, wobei der Grad der Versalzung je nach Bodenhorizont variieren kann². In der Nordseeregion kommt es in den vom Meer beeinflussten Gebieten zu einer Grundwasserversalzung. Brackwasser mit einem Salzgehalt von bis zu 1 % tritt in Flussmündungen auf, typischerweise dort, wo Flüsse in einer Bucht oder einem Fjord auf das Meer treffen. Einige Gebiete sind auch offenem Meerwasser mit 3,5 % Salzgehalt ausgesetzt. Bei diesen Böden handelt es sich in der Regel um niedrig gelegenes Watt, das oft nicht von Deichen umgeben ist. Mancherorts können große Mengen salzigen Meerwassers durch erhöhte Tieden oder Sturmereignisse, verschärft durch den steigenden Meeresspiegel, über Flüsse weit ins Landesinnere vordringen. Sie können auch Deiche brechen und tief liegendes Land überfluten, was zu kurzoder langfristigen Versalzungseffekten führt, deren Ausmaße von den Niederschlägen und der Bodenart abhängen. (Infotafel 3)

Versalzung in trockenen Böden tritt auf, wenn der Wasserverlust durch Verdunstung deutlich höher ist als die Wasserzufuhr durch Niederschlag (75 % der benötigten Mindestniederschläge oder weniger). Bewässerungswasser oder auch Regenwasser enthält einige Salze in Form von gelösten Ionen, und da Salze nicht verdunsten können, bleiben sie zurück und reichern sich auf der Oberbodenkruste an.

In feuchten Klimaten ist die Anreicherung von Salz durch Streusalz, durch Meersalzdrift (Aerosole) über Land in Küstennähe oder durch Bewässerung mit Brackwasser in den meisten Fällen nur vorübergehend. Das Salz wird bei normalen Regenfällen schnell aus dem Oberboden ausgewaschen.

Salzgehalt in Wasser

Süßwasser kann bis zu 0,05% Salz enthalten.

Brackwasser hat 0,05-3% Salz

Salines Wasser hat 3-5% Salz

Salzlake hat 5-28% Salz

EC sagt nichts darüber aus, welche Stoffe im Boden gelöst sind. Der Wert gibt nur an, dass lösliche Stoffe im Bodenwasser vorhanden sind. Wenn bekannt ist, dass ein Boden versalzen ist, kann man allerdings davon ausgehen, dass eine erhöhte EC vor allem auf gelöste Natrium- und Chlor-Ionen zurückzuführen ist.

Messung des Salzgehalts in Böden

Das Prinzip der Salzgehaltsmessung in Böden ist recht einfach. Es basiert auf der Messung der elektrischen Leitfähigkeit (EC, dS/m) im extrahierten Wasser einer Bodenprobe. Der Parameter kann mit einer Handelektrode direkt im entnommenen Wasser bestimmt werden. Die Ergebnisse geben indirekt Aufschluss über die Menge der in der Probe vorhandenen gelösten Stoffe, die Gesamtmenge der gelösten Feststoffe (Total dissolved solids = TDS). Aber wie? Reines Wasser leitet keinen Strom, aber sobald andere Stoffe darin gelöst sind, ändert sich dies. Mit zunehmendem TDS-Gehalt im Wasser steigt auch die Fähigkeit des Wassers, Strom zu leiten. Dies kann gemessen und quantifiziert werden. Der EC-Wert kann daher ein wichtiger, praktischer Indikator für die Gesundheit des Bodens sein.

Methode der Probenahme

Den QR-Code scannen oder auf den Startpfeil klicken, um das Video zu sehen.

In diesem Video wird gezeigt, wie man Bodenproben nimmt. Das ist der erste Schritt, um zu erfahren, ob Land versalzen ist und Saline Farming praktiziert werden sollte.





² Bodenhorizonte: Ein Bodenhorizont ist eine zur Bodenoberfläche parallele Schicht, deren physikalische, chemische und biologische Merkmale sich von denen der darüber und darunter liegenden Schichten unterscheiden.

Wie wird eine Bodenwasserprobe entnommen? Es gibt unterschiedliche Methoden. Man nennt sie die "1:2 "-Methode und die "saturated paste"-Methode. Letztere ist vielleicht eher für den Einsatz im Labor geeignet. Die 1:2-Methode ist im Alltag für Landwirte und andere Personen, die den Salzgehalt von Böden testen möchten, praktikabler.

"Saturated paste" - Methode

Das Video zeigt, wie man mit der Saturated paste-Methode den Salzgehalt im Boden misst.

"1:2" -Methode

Das Video zeigt, wie man mit der 1:2-Methode den Salzgehalt im Boden misst.









Eine große Auswahl an preiswerten EC-Messgeräten ist bei verschiedenen Anbietern erhältlich. Sie sind zwar nicht unbedingt 100%ig präzise, aber doch genau genug, um praktische und nützliche Informationen zu liefern.

Zur Bestimmung des Salzgehalts nach der "1:2"-Methode:

- Entnehmen Sie eine Bodenprobe aus den obersten 20 cm der betreffenden Stelle
- Breiten Sie die Probe auf einem Tablett aus und lassen Sie sie an der Luft trocknen, entweder draußen in der Sonne oder im Backofen
- Streichen Sie die getrocknete Erde durch ein Sieb
- Mischen Sie 15 ml des gesiebten Bodens mit 30 ml entionisierte, also vollentsalztem Wasser.
- Messen Sie den EC-Wert der Probe, die nun eine schlammartige Konsistenz aufweist.

Tabelle 1: EC-Werte von beiden Messmethoden & Salzgehalte im Boden

Klassifizierung	Saturated paste-Methode	1:2-Methode	
	EC (dS/m)		
Keine Versalzung	0-2		
Geringe Versalzung	2-4	<]	
Moderate Versalzung	4-8	1-2	
Starke Versalzung	8-16	2-3	
Sehr starke Versalzung	>16	>3	

Darstellung in Dezi-Siemens pro Meter (dS/m) oder in Mikrosiemens pro Centimeter (μ S/cm). Um von μ S/cm in dS/m umzurechnen, teilen Sie den Wert einfach durch 1000: ((μ S/cm)/1000 = dS/m). (Das Siemens im Internationalen Einheitensystem ist die Maßeinheit für die elektrische Leitfähigkeit).

Viele der Salzionen³ sind für die Aufrechterhaltung eines gesunden Pflanzenwachstums und eines gesunden Bodenökosystems unerlässlich. Wenn die Konzentration jedoch zu hoch wird, sinken die Ernteerträge und auch die Verfügbarkeit von Nährstoffen. Zusätzlich kann die Aktivität der Bodenmikroorganismen verringert werden, was sich auf wichtige Bodenprozesse wie die Atmung von organischem Bodenmaterial und die Stickstoffumwandlung auswirken kann. Wenn der Salzgehalt des Bodens zunimmt, verringert sich die Fähigkeit der Pflanzen, Wasser und Nährstoffe aufzunehmen, und es wird für Pflanzen, Regenwürmer und andere wirbellose Bodenlebewesen schwierig, Wasser aus dem Boden zu absorbieren, selbst wenn der Boden feucht ist. Bei Pflanzen geht mehr Wasser durch Transpiration verloren, als über die Wurzeln aufgenommen wird. Dies ist auch der Grund, warum Pflanzen auf salzhaltigen Böden welken und verkümmert erscheinen - physiologische Trockenheit. Einige Salzionen wie Chlor und Bor können auch eine direkte toxische Wirkung auf Pflanzen haben.

12 13

³ Ein Ion ist ein Teilchen, Atom oder Molekül mit einer elektrischen Nettoladung. Dadurch ist es dazu in der Lage, eine Verbindung mit anderen Komponenten einzugehen.

Tabelle 2: Zusammenfassung verschiedener Bewässerungsoptionen für Sand- und Lehm-Böden

Dominanter Bodentyp	Bodenversalzung	Beregnungswasser		
		Süßwasser	Brackwasser	
Sand	Ja	Gute Option	Gute Option	
	Nein	Konventionelle Landwirtschaft	Gute Option	
Lehm	Ja	Schwierig	Nicht empfohlen	
	Nein	Konventionelle Landwirtschaft	Nicht empfohlen	

Sandige Böden können mit Brackwasser bewässert werden, wenn die Pflanzen dies vertragen. Für organische oder lehmige Böden wird dies nicht empfohlen.





Atlantikküste bei Jægen, Norwegen. **FOTO** Åsgeir R. Almås, NMBU.

Salztolerante Pflanzen, was man anbauen sollte und wie

Für erfolgreiches Saline Farming werden Pflanzen benötigt, die dem Salz aus brackigem Grundwasser, brackigem Bewässerungswasser oder Salzsprühnebeln aus dem nahen Meer widerstehen können. Die meisten der heute in Produktionssystemen verwendeten Pflanzensorten wurden nicht für einen erhöhten Salzgehalt ausgewählt. Wenn sie Wasser mit einem relativ hohen Salzgehalt ausgesetzt sind, wird dies potenziell zu Stress führen und den Ertrag einschränken. Ist es möglich, bestehende Pflanzensorten zu identifizieren, die mit salzigen Bodenbedingungen zurechtkommen, oder sollten wir Pflanzen verwenden, die grundsätzlich in der Natur unter salzigen Bedingungen gedeihen, wie z. B. Halophyten?

Im Rahmen des SalFar-Projekts wurden Erfahrungen mit dem Anbau verschiedener Feldfrüchte und deren Unterarten

gesammelt. Es wurde eine Mischung aus Halophyten und Glycophyten⁴ verwendet. Salztolerante Halophyten sind Pflanzen, die bevorzugt unter salzhaltigen Bedingungen wachsen – nur 2 % aller terrestrischen Pflanzen zählen dazu.

Die meisten Pflanzen, die für die Nahrungsmittelproduktion verwendet werden sind Glykophyten. Sie sind im Allgemeinen, wenn auch nicht ausschließlich, nicht salztolerant. Durch Tausende von Feldversuchen konnten Landwirte und Wissenschaftler des SalFar-Projekts jedoch Pflanzensorten unter den Glykophyten identifizieren, die für eine künftige Landwirtschaft auf zunehmend salzhaltigen Böden geeignet sind. Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Stärkung der Ernährungssicherheit, der gewährleistet, dass Saline Farming nicht auf die Verwendung von Halophyten beschränkt ist.

 $4\,P flanzen, \, die \, in \, der \, Regel \, nicht \, salztolerant \, sind \, und \, durch \, hohen \, Salzgehalt \, relativ \, leicht \, geschädigt \, werden.$



Die folgenden Informationen beruhen auf einer Vielzahl von Tests und Experimenten, die an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten durchgeführt wurden. Nicht alle wurden nach streng wissenschaftlichen Gesichtspunkten durchgeführt oder anhand statistischer Analysen ausgewertet, um die Schlussfolgerungen zu untermauern. Um die Aussagekraft der vorgelegten Ergebnisse zu erhöhen, sind Ertragsdaten aus mehreren Jahren am selben Ort und unter denselben Versuchsbedingungen erforderlich.

Die Testergebnisse - Glykophyten

Kartoffeln

Kartoffeln (*Solanum tuberosum*) sind weltweit bekannt. Sie sind eine wichtige Nahrungspflanze. Im Rahmen des SalFar-Projekts wurde eine Reihe verschiedener Kartoffelsorten an verschiedenen Standorten getestet.

Der Großteil der Versuche fand auf der Insel Texel in den Niederlanden statt. Es wurden vor allem kommerziell angebaute Sorten verwendet. Viele sind sowohl national als auch international bekannt. Dazu gehören die Sorten "Maris Piper" im Vereinigten Königreich, "Hassel" in Norwegen und "Red Scarlett" in den Niederlanden. Ansonsten stützte sich die Auswahl auf Sorten, die das Potenzial haben salztolerant zu sein, wie in der Fallstudie auf Texel gezeigt.

Kontrolle salzhaltiger Anbaubedingungen

Die verwendeten Salzkonzentrationen und die Art der Ausbringung des Salzwassers variierten zwischen den Versuchsstandorten. Die Bewässerung an den Versuchsstandorten in Dänemark und Norwegen erfolgte mittels Sprühtechnik. Im Vereinigten Königreich und in den Niederlanden (Texel) wurde Tropfbewässerung eingesetzt. Auf der niederländischen Insel Terschelling wurde der schwere Klei (= Ton) durch Zugabe von Brackwasser mittels Tröpfchenbewässerung feucht gehalten.

Das Versprühen von Salzlösung führte zu höheren maximalen Salzkonzentrationen (bis zu 25 dS/m). Bei denjenigen, die Tropfbewässerung einsetzten, war die höchste angewandte Salzkonzentration niedriger. Die Bodentypen waren sehr unterschiedlich und reichten von sehr schwerem Klei über schluffigen Lehm bis hin zu leichten Sandböden. Trotz der Unterschiede deuten die Ergebnisse darauf hin, dass es eine Reihe von Kartoffelsorten gibt, die für Saline Farming in Frage kommen.

Feldversuche im Vereinigten Königreich zeigen, dass eine Brackwasserbewässerung mit etwa 6 dS/m keine nennenswerten Auswirkungen auf den Ertrag hatte. In Norwegen hatte die Spülung mit starkem Brackwasser von 25 dS/m keine größeren Auswirkungen auf die Kartoffeln. Die Sprühanwendung mit 18,5 dS/m zeigte immer noch ein gutes Potenzial. Bei der Tropfbewässerung in Sandböden wurden zahlreiche Sorten mit guten Erträgen ermittelt, wenn sie über einen längeren Zeitraum 4 bis 5 dS/m oder mehr ausgesetzt waren. Kartoffeln, die in Klei angebaut wurden, hatten mit einer schwierigeren Umgebung fertig zu werden, aber die Hoffnung auf eine nachhaltige wirtschaftliche Vermarktung besteht auch unter diesen Bedingungen. Vor allem, wenn die Ernte und deren Erzeugnisse für den lokalen Markt bestimmt sind.





Versalzenes Kartoffelfeld. FOTO Stephen Valentine

Den QR-Code scannen oder auf den Startpfeil klicken, um das Video zu sehen.

Kartoffelbewässerung



In Norwegen hatte eine kurze Überspülung mit Brackwasser (25 dS/m) keinen starken Effekt auf Kartoffeln. Auch Sprühbewässerung mit 18,5 dS/m war noch eine gute Option.



Innovatives Feldlabor - Tröpfchenbewässerung mit Salzwasser im Niedermoor



Dieses Video zeigt, wie 2019 einige Kartoffel-Landwirte in South Lincolnshire Bewässerungsstrategien mit Salzwasser getestet



Tabelle 3: Anbau von Kartoffel-Kultivaren in unterschiedlichen Versalzungsszenarien

Ort	South Lincolnshire, UK	Jæren, Norwegen	Sejerø, Dänemark	Terschelling, Niederlande	Texel, Niederlande
Wachstums- Periode	April bis September	März/April bis September	Mai-Juni bis Oktober	April bis September oder Oktober	4 Monate, Q2- Q3
Boden- Management	Konventionelles Pflanzbett, Tröpfchen- Bewässerung	Pflügen, mechanische Beseitigung von Steinen, Vorbereitung der Dämme für die Aussaat	Pflügen - Eggen	Häufelpflug, Pflanzbett- Vorbereitung	Ja
Bodentyp	Löss	Sandboden	Sand mit Humus	Klei	Sandboden
Düngung	Kunstdünger (NPK)	Rindermist, zusätzliche Ausbringung von NS-Dünger	Mist	Kompost	Spezialdünger aus Pflanzen- extrakten
Fruchtfolge	Kartoffel-Weizen- Erbsen- Zuckerrübe	Gras in 5-Jahres- Rotation mit Kartoffeln. 3 Gras + 1 Kartoffel	Ja	Ja. 1:3	Ja
Salz- Konzentration	Ca. 1.5 dS/m, 3.1 dS/m, 6.25 dS/m (verdünnt mit Grabenwasser)	Kontrolle, Süßwasser. 25 dS/m entweder 4 oder 7 Wochen nach Pflanzung; oder eine kombinierte Version	0 bis ca 18.7 dS/m	4.2-10.2 dS/m abhängig von der Herkunft des Wassers	0-12 dS/m
Bewässerungs- Management	Tröpfchen- Bewässerung für alle Salz- Behandlungen. 950 ppm Sprüh- bewässerung zum Vergleich	Traktor- Bewässerung, 1000 l Tank mit Ausleger und Düsen (plus Regen)	Sprühen	Boden Feucht halten; Wasser- Zugabe via Tröpfchen- Bewässerung	Tröpfchen- Bewässerung
Durchgeführte Messungen	Erntemenge, Ausmaß von Krautfäule und Kartoffelschorf, Na-Gehalt im Boden, Eindringwider- stand des Bodens	Keine Bodenparameter . Trockenmasse der Ernte.	Elektrische Kondukti- vität	Bodenproben analysiert	Bodenproben analysiert
Beobachtungen	Kein signifikanter Effekt der Bewässerung mit Brackwasser auf den Kartoffel- Ertrag	Kein signifikanter Effekt der Spülungen mit Brackwasser auf den Kartoffel- Ertrag	Metro hat Potential, Bintje ist nicht so gut.	Regen und Trockenheit beeinflussen den Salzgehalt des verfügbaren Beregnungs- wassers	Die meisten Kultivare hatten durchschnitt- lich 90% Ernteertrag bei 4-5 dS/m, aber für einige waren es mehr als 7 dS/m.

18

Rüben

Rüben (Beta vulgaris) sind kommerziell bedeutsame Nutzpflanzen, die wichtige Nährstoffe enthalten. Es wird davon ausgegangen, dass sie einen hohen Salzgehalt vertragen können. Zuckerrüben (Beta vulgaris spp. vulgaris convar. vulgaris var. Altissima) sind wichtig für die Erzeugung von Saccharose. Die Pflanze hat einen sehr hohen Energiewert. Rote Rüben (Beta vulgaris spp. vulgaris Conditiva-Gruppe) enthalten wichtige Nährstoffe wie Vitamin B9 (Folat), Vitamin C, Mangan und Kalium und sind reich an Ballaststoffen. Der Pflanze werden verschiedene gesundheitsfördernde Eigenschaften zugerechnet.

In Feldversuchen auf Texel wurden zwei Zuckerrübensorten getestet und als "Standard" und "Tolerant" bezeichnet, da sie nicht im Handel erhältlich sind. Das Saatgut wurde von einer kommerziellen Saatgutfirma bezogen. Es wurden verschiedene Zuckerrübenlinien getestet, um Gene und Genkombinationen zu ermitteln, die unter salzigen Bodenbedingungen von Nutzen sein könnten.

Die beiden Roten Rüben wurden aufgrund ihrer Eigenschaft, sehr salztolerant zu sein, ausgewählt. Meeresalgen (Seesalat – Ulva lactica) wurden als Trockendünger verwendet, um festzustellen, ob sie das Wachstum der Roten Rüben der Sorte Egyptische platronde

auf salzhaltigen Böden fördern können.

Alle Rüben wurden auf Sandboden angebaut und erhielten eine Reihe unterschiedlicher Salzkonzentrationen. Die Salzlösungen wurden über eine Tropfbewässerung ausgebracht.

Es wurde geschätzt, dass eine Zuckerrübensorte bei 12-14 dS/m noch einen Ertrag von 90 % erzielen könnte. Zwischen den beiden Linien gab es keinen großen Unterschied in der Toleranz. Ein leichter Unterschied wurde beim Zuckergehalt festgestellt, der zwischen 15 und 21 % lag. Bei Roten Rüben wurde ein Ertrag von 90 % bei Salzgehalten von 11-14 dS/m festgestellt.

Die erhobenen Daten sind sehr ermutigend. Rüben scheinen sehr gute Kandidaten für Saline Farming zu sein. Es wurde sogar vorgeschlagen, Zuckerrüben als echte Halophyten zu betrachten, da sie unter salzigen Bodenbedingungen gut zu gedeihen scheinen. Die Zugabe von Meeresalgen schien in diesem Test keine signifikante Wirkung zu haben. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Nährstoffe aus den Algen - die das Wachstum der Roten Rüben anregen sollen – infolge der hohen Tropfbewässerungsfrequenz stark ausgewaschen werden. Es sind weitere Versuche erforderlich, um die Auswirkungen von Algen als Düngemittel zur Förderung des Wachstums von Roten Rüben zu untersuchen.

Tabelle 4: Anbau von Zuckerrüben und Roter Beete in unterschiedlichen Versalzungsszenarien

Pflanze/Varietät	Zuckerrüben; eine normale, eine tolerante	Rote Beeten; Egyptische platronde, Gioccia		
Ort	Texel, Niede	erlande		
Wachstumsperiode	Mai bis Oktober	Mai bis August		
Bodenmanagement	Ja			
Bodentyp	Sandbo	den		
Bodenabdeckung	Nein	Seetang (Egyptische platronde)		
Düngung	20 t/ha Kompost, 1:	2 t/ha Mist und		
	1 t/ha Orgevit und Monterra Malz			
Salzkonzentration	0.6, 4, 8, 12, 16, 20 and 32 dS/m			
Bewässerung	Bewässerung mit salzigem Wasser von Juni bis zum Versuchsende			
Gemessene Parameter	Salzmessungen, Bodenwasser und weitere Bodenanalysen			
Beobachtung	90% Ertrag bei 12-14 dS/m, ungefähr 90 t/ha, Zuckergehalt 15-21%.	90% Ertrag bei 11-14 dS/m.		

Kohl

Zu den Brassicaceae gehören Brokkoli, Rosenkohl, Kohl, Blumenkohl, Grünkohl oder Kohlrabi. Sie enthalten Antioxidantien, Ballaststoffe, Mineralien und Vitamine, welche wichtig für eine gesunde Ernährung sind.

Rosenkohl (*Brassica oleracea var. gemmifera*) wurde in einem Forschungsbetrieb im Vereinigten Königreich auf sandigem Lehmboden getestet. Die Bewässerung mit einer Überkopfpistole lieferte salzhaltige Lösungen von bis zu 12 dS/m. Die endgültige Pflanzenbiomasse wurde gemessen und bei höheren Salzgehalten wurden keine größeren negativen Auswirkungen festgestellt. Der Salzgehalt im Boden wurde nicht erhöht. Nach den Regenfällen im Winter waren die Werte die gleichen wie vor der Brackwasserbewässerung.

Blumenkohl (*Brassica oleracea var. botrytis*), Weißkohl (*Brassica oleracea var. capitate*) und Kohlrabi (*Brassica oleracea Gongylodes-Gruppe*) wurden in Texel auf sandigem Boden mit einem Tropfbewässerungssystem angebaut. Die Ergebnisse zeigen einen Ertrag von 90 % bei 3,3 dS/m für Blumenkohl, 4,5 dS/m für Kohlrabi und 6,5 dS/m für Weißkohl. Dies zeigt, dass Brassicaceae sehr gut für den Anbau auf salzhaltigen Böden geeignet sind.

Tabelle 5: Anbau von Brassicaceen in unterschiedlichen Versalzungsszenarien

Pflanze/Varietät	Rosenkohl	Blumenkohl (Herfstreuzen)	Weißkohl (Langedijker Bewaar)	Kohlrabi (Blue Dehli)	
Ort	University of Lincoln Research Farm. UK	Texel, Niederlande	Texel, Niederlande	Texel, Niederlande	
Wachstumsperiode	Mai bis September	Mai bis August	Mai bis September	Mai bis August	
Bodenmanagement	Parzellen in Wiese angelegt		Ja		
Bodentyp	Sand/Lehm/Ton		Sanboden		
Düngung	NPK-Dünger (16:16:16)	20 t/ha Kompost, 12 t/ha Mist und 1 t/ha Orgevit und Monterra Malz			
Salzkonzentration	Süßwasser, 4, 8 und 12 dS/m	0.6, 4, 8, 12, 16, 20 und 32 dS/m			
Bewässerung	Sprenkler	Mit salzigem Wasse	r von Juni bis Versuc	hsende	
Gemessene Parameter	Biomasse-Ertrag, Salzgehalt des Bodens	Salzmessungen, Bodenwasser und weitere Bodenanalysen			
Beobachtungen	Kein signifikanter Effekt von Brackwasser- Bewässerung auf Biomasse-Ertrag. Salz im Boden erreicht normale Konzentration nach Regenfällen im Winter	90% Ertrag bei 3.3 ds/m	90% Ertrag bei 6.5 ds/m	90% Ertrag bei 4.5 ds/m	

Möhren

Möhren (*Daucus carota*) sind auch im gemäßigten Klima der Nordseeregion eine bekannte Gemüsepflanze. Die Wurzel ist reich an Beta-Carotin, das dem Gemüse seine orangene Farbe verleiht, und außerdem enthält die Pflanze nützliche Inhaltsstoffe wie Ballaststoffe, Antioxidantien, Vitamin D und Vitamin K1.

Auf Texel wurden vier verschiedene Karottensorten getestet: Auf Sandboden wurde die Salzkonzentration mittels Tropfbewässerung in einem Bereich von 0,6 dS/m und 32 dS/m gehalten. Die Pflanzen wurden zunächst gekeimt und etwa vier Wochen lang vorgezogen, bevor sie im Juni mit salzhaltigem Wasser behandelt wurden. Alle vier Sorten hatten nur eine 10%ige Ertragsminderung bei einem Bodensalzgehalt von mindestens 4,4 dS/m. Die beste Sorte (Danvers) erreichte 90 % Ertrag bei 7,2 dS/m. Die zweitbeste Sorte (Nantes) erreichte die 90% Ertrag bei einem Salzgehalt von 6,5 dS/m. Dies zeigt, dass Karotten für Saline Farming ernsthaft in Betracht gezogen werden sollten. Es stehen weitere Sorten zur Verfügung, die auf ihre Salztoleranz getestet werden können.

Zwiebeln

Zwiebeln (*Allium cepa*) haben einen hohen Gehalt an Antioxidantien und schwefelhaltigen Verbindungen, die sich positiv auf die Gesundheit auswirken. Sie werden in ganz Europa und weltweit angebaut. Im Vereinigten Königreich wurden Zwiebeln in Feldversuchen auf sandigem Lehmboden (ehemaliges Weideland) durch Überkopfbewässerung mit Brackwasser bewässert, das aus Meerwasser auf 4, 8 oder 12 dS/m verdünnt wurde. Als Kontrolle wurde Süßwasser verwendet.

Es wurden keine signifikanten Auswirkungen der Brackwasserbewässerung auf die Zwiebelbiomasse festgestellt. Dies zeigt, dass es bei Zwiebeln möglich ist, Süßwasser durch Brackwasser zu ersetzen, um das Zwiebelwachstum in Trockenperioden zu erhalten.

Tabelle 6: Anbau von Möhren-Kultivaren in unterschiedlichen Versalzungsszenarien

Pflanze/Varietät	Danvers	Nantes	St Valery	Napoli
Ort		Texel, Niede	erlande	
Wachstumsperiode		Mai bis Sep	tember	
Bodenmanagement		Ja		
Bodentyp		Sandbo	den	
Düngung	20 t/ha Kompo	st, 12 t/ha Mist und 1 t	t/ha Orgevit und Mon	iterra Malz
Salzkonzentration		0.6, 4, 8, 12, 16, 20	und 32 dS/m	
Bewässerung	Mit sa	alzigem Wasser von J	luni bis Versuchsende	e
Gemessene Parameter	Salzmessungen, Bodenwasser und weitere Bodenanalysen			
Beobachtungen	90% Ertrag bei 7.2 dS/m	90% Ertrag bei 6.4 dS/m	90% Ertrag bei 4.5 dS/m	90% Ertrag bei 4.4 dS/m



Weizen auf Texel. FOTO Henrik Aronsson, University of Gothenburg

Weizen

Weizen (Triticum aestivum) ist eine der weltweit führenden Kulturpflanzen und eine wichtige Energiequelle. Weltweit hat Weizen einen Anteil von etwa 20 % an der gesamten menschlichen Nahrungsmittelproduktion. Mehrere Be-Dazu gehören Kohlenhydrate und Eiweiß sowie Vitamin B, Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe.

Unter den Bedingungen von Texel (sandiger Boden, Salzkonzentrationen von 0,6 bis 32 dS/m, Tropfbewässerung mit Salzanwendung etwa vier Wochen nach der Aussaat) wurde eine mäßig salztolerante Weizensorte aus Bangladesch namens BARI Gom-25 zusammen mit mehreren anderen Sorten angebaut, die von derselben Elternlinie abstammen. Es wurde festgestellt, dass manche dieser Linien, die ursprünglich für die Bedingungen in Bangladesch entwickelt wurden, höhere Erträge lieferten als die Kontrollsorte BARI Gom-25, die in der gemäßigteren nordeuropäischen Klimazone angebaut wird. Die Anzeichen deuten darauf hin, dass es möglich ist, die Weizenproduktion auf versalzenen Böden zu steigern. Dennoch ist die Verwendung bestehender europäischer Weizensorten für die weitere Analyse erforderlich um detaillierter bestimmen zu können, ob die identifizierten vielversprechenden Linien im Vergleich tatsächlich eine höhere Salztoleranz aufweisen.

Weideland und Grassorten

Zu den Anbauflächen in Europa gehören große Weideflächen, die für die Tierhaltung genutzt werden. Diese Weiden sind sehr wichtige Futterressourcen für das Vieh. In Norwegen wurden Feldversuche durchgeführt, um Daten über die Fähigkeit von Gräsern zu samstandteile des Weizenkorns haben einen hohen Nährwert. meln, ihre schnellwüchsigen und ertragreichen Eigenschaften unter Salzstressbedingungen zu erhalten. Drei verschiedene mehrjährige Gräser wurden getestet: Lieschgras (Phleum pratense), Weidelgras (Lolium) und Wiesenschwingel (Festuca pratensis).

> Zu den Versuchsbedingungen gehörten sandiger Boden, ausgewogene Düngung und Brackwasserbewässerung mittels Sprühstrahl aus einem Traktor. Eine Kontrollgruppe von Gräsern wurde während des Versuchszeitraums dreimal mit Süßwasser bewässert. Eine andere Gruppe von Gräsern erhielt eine einmalige Brackwasserbewässerung mit einem Salzgehalt von 25 dS/m und zwei zusätzliche Bewässerungen mit Süßwasser. Eine dritte Gruppe von Gräsern wurde während des Versuchszeitraums dreimal mit Brackwasser (25 dS/m) bewässert. So sollten Überschwemmungen der Flächen durch Meerwasser bis zu dreimal pro Jahr nachgeahmt werden. Die Bewässerungen entsprachen einer Niederschlagsmenge von 30 mm, um eine vollständige Befeuchtung bis zur Wurzeltiefe zu gewährleisten. Die gesammelten Daten zeigen, dass das Wachstum und die Biomasse der Gräser trotz der Salzbehandlung noch ausreichend waren, um für die Beweidung und die Heuproduktion zu genügen.



Kartoffel-Bewässerung. FOTO lain Gould

Tabelle 7: Anbau von Futtergras in unterschiedlichen Versalzungsszenarien

Pflanze/Varietät	Wiesenlieschgras (60% Grinstad)	Weidelgras (10% Calibra & 10% Figgio)	Wiesenschwingel (20% Minto)		
Ort		Jæren, Norway			
Wachstumsperiode	März/April bis Septembei	r. Permanenter Grasbewuc	hs während des Versuchs		
Bodenmanagement	Wal	zen zwischen nach jeder E	rnte.		
Verstärktes spülen/auswaschen	Nein. F	Regen wäscht das Meeress	alz aus.		
Bodentyp		Sandboden			
Gips-Behandlung	Nein. pH st	tabilisiert durch regelmäßi	ges Kalken.		
Düngung	Ausgewogene Düngung: Rindermist, zusätzliche Gabe eines NS-Düngers				
Fruchtfolge	Gras in 5-Jahres-Rotation mit Kartoffeln. 3 Gras + 1 Kartoffel				
Salzkonzentrationen	Behandlungen: 1, 3 x 0 dS/m; 2, 1 x 25 ds + 2 x 0 ds/m; 3, 3 x 25 dS/m				
Bewässerung	Traktor-Bewässerung, 1000 l Tank, Ausleger mit Düsen (und Regen)				
Gemessene Parameter	Bodendichte, Wasserkapazität, Luftkapazität. EC, pH, Gesamt C und N im Boden, Kationaustauschkapazität H2O-Extraktion von basischen Kationen und P (Porenwasser) Ammoniumlactat (Austauschbare) basische Kationen und P				
Beobachtungen	Akzeptabler [Ertrag trotz steigender Boo	denversalzung		

Halophyten

Halophyten sind eine Gruppe von Pflanzen, die an salzigen Standorten naturgemäß ein gutes Wachstum aufweisen. Im Ökowerk Emden, in Deutschland, wurden Versuche mit verschiedenen Halophyten in Gewächshäusern, Polytunneln und Pflanzbeeten durchgeführt. Die Pflanzen mit den besten Ernteerträgen waren Glaswurz (Salicornia Europeae), Austernpflanze (Mertensia maritima), Herzblatt (Mesembryanthemum cordifolium) und Karkalla (Carpobrotus rossii).

Für die meisten Pflanzen wurde einheimischer Lehmboden in Kombination mit einer Sandschicht von mindestens 10 cm verwendet. Für das Glaskraut wurde zusätzlich Schlick zugegeben. Das Salz wurde mit Hilfe von Sprühbewässerung, die täglich von oben ausgebracht wurde, in das System eingebracht. Es wurde ein Salzgehalt von etwa 15 dS/m verwendet. Die vier Halophyten wiesen eine gute Biomasse und ein gutes Wachstum auf, während sie mit hohen Salzkonzentrationen behandelt wurden.

Darüber hinaus wurden auch mehrere andere Halophyten zusätzlich zu ihrer Biomasse auch auf ihren Geschmack hin untersucht. Halophyten sind nicht nur salztolerant, sondern salzliebend, daher können sie in Süßwasser nicht überleben. Man findet Halophyten in ihrem natürlichen Lebensraum im Wattenmeer der Nordseeregion, aber auch entlang der Lagunen des Mittelmeers und weltweit an vielen anderen Orten mit salzhaltigen Böden.

Viele von ihnen könnten die Nahrungsmittelherstellung und -Verarbeitung durch ihre besonderen Aroma- und Geschmacksmerkmale bereichern; auch enthalten sie Polyphenole, die zu einer gesunden Ernährung beitragen ("Superfood).

Da optimale Wachstumsbedingungen schwer herzustellen sind, ist es schwierig große Mengen von ihnen zu produzieren. Geeignete Flächen können dennoch wichtig sein, um Pflanzen für lokale Märkte zu produzieren, z. B. für Restaurants mit einem besonderen Profil, die schwerpunktmäßig regional erzeugte Lebensmittel verwenden.



Crambe maritima. FOTO Ökowerk Emden

Auf der niederländischen Insel Terschelling werden auf einer solchen Fläche direkt hinter dem Deich, in der Nähe des Wattenmeeres, verschiedene Pflanzen angebaut. Beispiele sind Seelilie (*Limonium*), Strandaster (*Tripolium pannonicum*), See- oder Strandbanane (*Carpobrotus rossii*), Meerfenchel (*Crithmum maritimum*) und Gewöhnliches Glaskraut (*Salicornia europea*).

Tabelle 8: Anbau verschiedener Halophyten

Pflanze/Varietät	Queller (Salicornia Europeae und Arthrocnemum glaucum)	Austernpflanze (Mertensia maritima)	Herzblatt (Mesembryanth emum cordifolium)	Karkalla (Carpobrotus rossii)		
Ort		Ökowerk, Emde	en, Deutschland			
Wachstumsperiode	Pflanzen wachs	Pflanzen wachsen im Gewächshaus. Die meisten Pflanzen wachsen von April/Mai bis September				
Bodenmanagement	Der Boden für Queller-Arten enthält Nordsee-Schlick, der alle 2 Jahre ausgetauscht wird. Kompletter Bodenaustausch alle 4 Jahre.					
Fruchtfolge	Die Position der verschiedenen Pflanzen im Gewächshaus wechselt jährlich.					
Salzkonzentration	Das Gießwasser enthält ca. 10 g Salz pro Liter Wasser (1% salt), d.h. ca 15 dS/m. Pflanzen werden einmal wöchentlich mit Salz behandelt. Der Salzgehalt des Bodens wird nicht gemessen					
Bewässerung	Im Gewächshaus ist eine Beregnungsanlage installiert.					
Gemessene Parameter	Geschmack, Ertrag, Erscheinungsbild, Samenertrag.					
Beobachtungen	Diese 4 Halophyten zeigten eine gute Biomasse-Produktion unter salinen Bedingungen.					

Diese Kulturen wurden auf Klei, einem ziemlich schweren und kompakten Boden, angebaut. Er ist reich an Salz, doch durch die bedarfsgerechte Zugabe von Wasser war es möglich eine für das Pflanzenwachstum brauchbare Bodenstruktur zu erhalten. Der Salzgehalt des Bodens schwankte zwischen 4,2 und 10,2 dS/m, je nach dem welche Wasserquelle verwendet wurde und abhängig davon wie die Wetterbedingungen zum Zeitpunkt der Messung des Salzgehalts (Regen oder Trockenheit vor den Messungen) waren. Die Ergebnisse vermitteln ein gutes Bild von den normalen Bodenbedingungen in Klei an einem solchen Standort.

Alle getesteten Pflanzen überlebten unter den Anbaubedingungen und produzierten Pflanzenmaterial, das für die lokalen Märkte verwendbar wäre, wenn auch nur in kleinen Mengen. Zudem können Lebensmittel, die auf salzhaltigen Böden angebaut werden können, auch auf nicht leicht zu bewirtschaftenden Gebieten erzeugt werden – dies ist ein zusätzlicher Nutzen. Dies zeigt der Öffentlichkeit, dass die salzigen Bodenbedingungen kein unüberwindbares Problem darstellen. Letztlich kann die offensichtliche beobachtbare Geschmacksveränderung einiger Pflanzen unter diesen Anbaubedingungen einen Mehrwert auf dem Markt bieten.

Das im SalFar-Projekt verwendete Saatgut wurde aus verschiedenen Quellen bezogen, darunter Saatgutunternehmen, andere Pflanzenzüchter/Kollegen, eigene Ressourcen, Landwirte, landwirtschaftliche Kooperativen, Forscher und über Kontakte. Im Allgemeinen ist es kein Problem, Saatgut für salztolerante und widerstandsfähige Pflanzen zu finden, sobald man sich entschieden hat, welche Pflanzen man anbauen möchte. Die Herausforderung besteht darin, herauszufinden, was man in einem bestimmten Gebiet mit einem bestimmten Bodentyp anbauen kann! Auf den Wattenmeerinseln wie Terschelling ist die Bodenstruktur z.B. anders als an den meisten anderen Orten in diesem Bericht. Dennoch zeigt die Erfahrung, dass es eine Vielzahl von Pflanzen gibt, die allgemein für den Anbau unter salzhaltigen Bedingungen in Frage kommen, sei es in salzhaltigen Böden aufgrund von versickerndem Wasser, durch Aerosole aus dem Meer, durch Überschwemmungen oder durch Brackwasserbewässerung aufgrund von Süßwassermangel in einem heißen und trockenen Sommer.

Salztolerante Pflanzen haben unterschiedliche Mechanismen, um von Salz geprägte Wachstumsbedingungen zu überleben. Einige akkumulieren kein Salz, andere passen sich so an, dass sie Zellschäden durch Salz reduzieren. Es gibt noch viele Unbekannte und viele Fragen bleiben noch zu beantworten. Beispielsweise sind die Wachstumsbedingungen in salzbelasteten Gebieten nicht immer optimal für den großflächigen Anbau von Pflanzen. Aber in Zeiten der Süßwasserknappheit oder zur Rückgewinnung bereits degradierter Anbauflächen sollte der Anbau einiger der oben genannten Pflanzen in Betracht gezogen werden, seien es Glykophyten oder Halophyten. Dies gilt besonders dann, wenn Interesse von lokalen Gemeinschaften, Landwirten und Unternehmern daran besteht, etwas Neues auszuprobieren.

Die Feldversuche an verschiedenen Standorten und unter verschiedenen Bedingungen werden nach Abschluss des Projekts fortgesetzt und die SalFar-Wissensplattform regelmäßig mit den neuesten Ergebnissen aktualisiert. Diese dürfen gerne geteilt werden: www.northsearegion.eu/salfar/online-resource-centre/





Tabelle 9: Halophyten, die im Gewächshaus mit Salzwasser gegossen werden (15 dS/m)

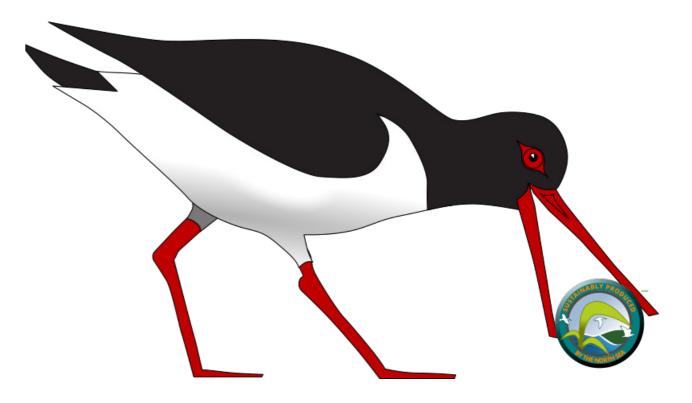
Wissenschaftlicher Name	Name	Einjährig, Mehrjährig, (winterhart Ja/Nein)	Salz- Toleranz	Nutzung	Notizen
Salicornia europaea	Europäischer Queller	Е	Hoch	Salat, gedünstet als Meerspargel	Salz essentiell für Wachstum
Mesembryanthemum cordifolium	Herzblatt	M (N)	Hoch	Salat, roh Blätter und Blüten	Salz wichtig für den Geschmack
Carpobrotus rossii	Karkalla	M (N)	Hoch	Salat, frisch oder getrocknet	Reich an Antioxidantien
Limbarda crithmoides	Salz-Alant	M (?)	Hoch	Salat, roh, gekocht als Blattgemüse, Destillate	Herb-frischer Geschmack, leicht bitter
Crithmum maritimum	Meerfenchel	М (Ј)	Mittel	Gewürz, roh oder gekocht, Destillate	Reich an Vitaminen und Omega-3 Fettsäuren
Arthrocnemum glaucum	Mehrjähriger Queller	M (J)	Hoch	Ähnlich wie Salicornia europaea	Holziger Geschmack im Herbst
Mesembryanthemum crystallinum	Eiskraut	Е	Hoch	Salat, roh oder gedünstet	Frischn und salzig
Lepidium latifolium	Pfefferkraut	М (Ј)	Mittel	Salat, gekocht weniger bitter	Bitter-scharfer Geschmack nach Kresse
Crambe maritima	Meerkohl	M (J)	Hoch	Gemüse, gekocht	Zubereitung wie Spargel
Mertensia maritima	Austernpflanze	М (Ј)	Mittel	Salat, roh	Geschmack wie Krabben- Chips
Cochlearia officinalis	Echtes Löffelkraut	E	Hoch	Salat, Seife	Angenehmer Geruch, bitter, viel Vitamin C
Cochleria danica	Dänisches Löffelkraut	М (Ј)	Hoch	Siehe oben	Siehe oben
Cochlearia glastifolia	Ausdauerndes Löffelkraut	М (Ј)	Hoch	Siehe oben	Siehe oben
Salsola soda	Mönchsbart, Salzkraut	E	Hoch	Roh oder gekocht	Spinat- ähnlicher Geschmack
Plantago coronopus	Krähenfuß- Wegerich	М (Ј)	Mittel	Salat, roh oder gekocht	Reich an Calcium und Vitaminen
Portulaca oleracea subsp. sativa	Goldener Portulak	Е	Mittel	Gewürz, Salat	Ähnelt Petersilie und Sellerie. Viel Vitamin C
Foeniculum vulgare	Fenchel	М (Ј)	Mittel	Gewürz, roh oder gekocht	Knolle, Samen und Blüten sind essbar

Atriplex halimus	Strauch-Melde	M (?)	Mittel	Salat oder Gemüse, roh oder gekocht	Futterpflanze in trockenen Regionen
Triglochin maritim	Strand- Dreizack	E or M (J)	Hoch	"Röhrkohl", traditionelles Frühlingsgericht in Norddeutsch- land	Kochen beseitigt giftige Alkaloide









SalFar Markenzeichen ILLUSTRATION Stephen Valentine.

Vermarktung

Die Einführung neuer Produkte – wie Pflanzen, die unter salzhaltigen Bedingungen angebaut werden, und Lebensmittel, die aus diesen Pflanzen hergestellt werden - auf dem Markt und auf den Tellern der Menschen in der Nordseeregion bietet spannende Möglichkeiten. Sie bietet viele Vorteile und auch interessante Herausforderungen: Der Bekanntheitsgrad von Lebensmitteln und Lebensmittelerzeugnissen aus dem Anbau auf salzhaltigen Böden ist gering oder gar nicht vorhanden. Es gibt jedoch ein Bewusstsein für die zunehmenden Schwierigkeiten und Probleme, die der Klimawandel mit sich bringt. All dies zusammen gibt uns

die Chance das Potenzial auf salzhaltigen Böden erzeugter Lebensmittel in den Fokus der Bevölkerung zu rücken. Denn in vielerlei Hinsicht ist dieser Bereich ein unbeschriebenes Blatt - eine seltene Gelegenheit.

In diesem Kapitel werden einige Ideen vorgestellt und Wege zum Einsatz eigener Ressourcen aufgezeigt. Ziel ist es die Überlegungen darauf zu konzentrieren, wie die Vermarktung dieser Produkte entwickelt und verfeinert, Chancen genutzt und etwaige Schwierigkeiten minimiert werden können.



Warum kaufen die Menschen?

Menschen kaufen nicht nur Produkte. Sie kaufen die Merkmale und Vorteile, die das Produkt ihnen bietet. Sie tun dies entweder direkt oder durch Assoziation. Zu den Merkmalen und Vorteilen, die Pflanzen und Lebensmittel aus dem Anbau auf salzhaltigen Böden bieten, gehören:

- Die Nutzung und die Erhaltung degradierter landwirtschaftlicher Flächen in der Produktion.
- Die Gewährleistung einer effizienten Nutzung der Wasserres sourcen
- Das Bemühen um die künftige Ernährungssicherheit für unsere Kinder und Enkelkinder
- Das Leisten eines Beitrags zur Erhaltung und Schaffung von Arbeitsplätzen in landwirtschaftlichen Betrieben und in ländlichen Gebieten
- Die Bestärkung darin für seine eigenen Werte einzustehen

Die Menschen können sich mit diesen Punkten identifizieren und sehen sie als eine "gute Sache" an, die sie unterstützen können.

Wie erzählen wir es, wie verkaufen wir es und an wen?

Jeder liebt eine gute Geschichte. Das Erzählen von Geschichten ist eine wichtige, aber oft übersehene Fähigkeit, von der jeder Geschäftsinhaber profitieren kann. Beim Saline Farming, seinen Produkten und Erzeugnissen haben wir eine gute Geschichte. Es ist eine Geschichte, die viele Menschen anspricht und die sie ohne weiteres gutheißend akzeptieren können. Saline Farming steht in Verbindung mit Problemen wie Klimawandel, Lebensmittelverschwendung und Wasserknappheit und bietet einen Lösungsansatz für diese Probleme. Wenn man die Geschichte des Saline Farming mit qualitativ hochwertigen, wohlschmeckenden Lebensmitteln kombiniert und sie auf überzeugende Weise erzählt, entsteht ein Angebot, das von den Menschen akzeptiert und unterstützt werden wird.

Saline Farming befindet sich in einem frühen Stadium der Entwicklung. Es erzeugt neue und innovative Produkte für einen neuen und wachsenden Markt. Dieser Markt umfasst eine Reihe verschiedener Gruppen, darunter Verbraucher, Lebensmittelhersteller und Restaurants.

Potentielle Konsumenten:

Zu den Verbrauchern gehören Menschen, die:

- "Early Adopters" sind, sich also früh für ein neues Produkt interessieren
- sich Sorgen um die Umwelt, die Auswirkungen des Klimawandels und die Lebensmittelsicherheit machen und die Wert auf eine lokale und nachhaltige Lebensmittelproduktion legen
- sich um das Wohlergehen ihrer Kinder und Enkelkinder sorgen
- proaktiv und verantwortungsbewusst handeln und ihre "Klimaschuld" ausgleichen wollen
- dazu bereit sind, für nachhaltige und/oder umweltfreundliche Produkte einen Aufpreis zu zahlen
- sich für gesunde Ernährung interessieren und möglicherweise Vegetarier oder Veganer sind

Hersteller von Lebensmittelprodukten, wurden identifiziert als:

- "Early Adopters", die sich frühzeitig für die Produktion eines neuen Lebensmittels interessieren
- Hersteller, die ihre Produkte aus Gründen des Umweltverträglichkeit, der Bewahrung der land wirtschaftlichen Kulturlandschaft oder der Nachhaltigkeit von anderen unterscheiden möchten
- Erzeuger, die neuartige Zutaten verwenden
- · diejenigen, die proaktiv sein wollen

Restaurants, die:

- eine Beziehung zum Meer haben
- auf die Verwendung lokaler Produkte Wert legen
- "Early Adopters" sind
- neuartige Zutaten verwenden
- zur Spitzengastronomie gehören, die sich abheben und innovativ sein wollen $\,$

Bewertung des Unterschieds

Lebensmittel und Lebensmittelerzeugnisse aus dem Anbau auf salzhaltigen Böden können ernährungsphysiologische, kulinarische oder geschmackliche Vorteile bieten oder auch nicht - das hängt von dem jeweiligen Lebensmittel oder Produkt ab. Umwelt- und Naturschutzargumente lassen sich jedoch für alle auf diese Weise erzeugten Lebensmittel anführen. Darüber hinaus kann jeder Hersteller die spezifischen Merkmale und Vorteile herausarbeiten, die für sein Unternehmen und sein Produkt einzigartig sind - sein Alleinstellungsmerkmal (Unique Selling Proposition, USP). Dies ist es, was ihn und seine Produkte von anderen Herstellern unterscheidet.

Zu den Vorteilen, die allgemein für Produkte gelten, die unter salzigen Bodenbedingungen angebaut wurden, gehören:

- die Befähigung zur Anpassung an den Klimawandel und zur Resilienz ("zukunftsfähige Lebensmittel")
- die Erhöhung der Ernährungssicherheit
- die Schonung von Süßwasservorkommen
- das Angebot gesunder Produkte
- das Liefern neuer und interessanter pflanzlicher Lebensmittel
- das Angebot einzigartiger Lebensmittelprodukte für den Gourmetmarkt
- die Bereitstellung von Möglichkeiten und Ressourcen für die Entwicklung ländlicher Unternehmen
- ein attraktives Angebot für Vegetarier, Veganer und Flexitarier

Saline Farming bietet:

für den Verbraucher:

- gesunde und schmackhafte Lebensmittel, die nachhaltig produziert werden
- lokal erzeugte Lebensmittel, die von jemandem angeboten werden, den die Verbraucher kennen
- einen Lösungsansatz wie der Versalzung der Böden begegnet werden kann einem Problem, dem wir und künftige Generationen gegenüberstehen
- den tröstenden Gedanken, dass jemand darüber nachdenkt, die schädlichen Auswirkungen des Klimawandels abzumildern.
- eine Gelegenheit, etwas zu tun, die Verbraucher können Teil der Lösung und nicht des Problems sein

für die Lebensmittelverarbeiter:

- eine Markenidentität (Nordseeregion)
- eine Möglichkeit etwas zu tun, um Teil der Lösung und nicht des Problems zu sein
- etwas Neues und Anderes
- eine Möglichkeit der Abgrenzung von Produkten durch Nachhaltigkeit, besonderen Geschmack usw.
- neue und neuartige Inhaltsstoffe für Nischenprodukte

für Cafés und Restaurants:

- · lokal beziehbare Lebensmittel
- die Möglichkeit Teil der Lösung und nicht des Problems zu sein
- etwas Neues und Anderes
- eine Möglichkeit, Produkte durch Nachhaltigkeit, besonderen Geschmack und mehr besonders zu machen
- neue Zutaten für neuartige Gerichte



SalFar Markenzeichen ILLUSTRATION Stephen Valentine

Wahrnehmungsbildung

Die meisten Menschen wissen wenig über die Auswirkungen und Folgen der Versalzung von Böden. Die breite Öffentlichkeit ist auch nicht mit den Pflanzen, welche für Saline Farming verwendet werden, insbesondere mit den Halophyten wie z.B. Queller und Eispflanze, vertraut. Sie wissen nicht, was sie sind, wie sie schmecken oder was man mit ihnen machen kann. Deshalb ist es wichtig, die Menschen mit diesen neuen Lebensmitteln vertraut zu machen.

Die Partner in der Lebensmittelkette, Landwirte, Lebensmittelverarbeiter, Hersteller, Gastronomen usw. müssen folglich dazu bereit sein, Hilfe und Informationen über die besonderen Eigenschaften, Qualitäten und Vorteile von salinen Produkten anzubieten. Sie könnten auch nützliche Informationen über ihre Verwendung in interessanten und wohlschmeckenden Rezepten liefern. Dies muss auf positive Art und Weise geschehen, wobei ggfs. auf die Gesundheit und Sicherheit der Produkte hingewiesen werden muss. Die Information über die Salzkonzentration in den Lebensmitteln kann besonders wichtig für Menschen sein, die über eine mögliche Erhöhung ihrer Natriumaufnahme besorgt sind.

Das Wissen, dass salztolerante Pflanzen biologisch und nachhaltig angebaut werden und zur Abschwächung des Klimawandels beitragen können, wird sowohl direkt als auch durch Assoziation dazu beitragen, ihre Akzeptanz zu erhöhen. Dies gilt insbesondere, wenn sie auch als gesunde Produkte angesehen werden.

Marken & Branding

Der Aufbau einer Marke erfordert Zeit, Mühe, Hingabe und Arbeit. Einen guten Ruf aufzubauen braucht Zeit und er ist leicht zu verlieren.

Zu den Techniken für einen wirksamen Markenaufbau gehört:

- Stets die Vorschriften in Bezug auf Hygiene, Lebensmittelsicherheit, Rückverfolgbarkeit, Verpackung usw. einhalten.
- Die Einhaltung der Produktversprechen; Zuverlässigkeit und Beständigkeit sind wichtig
- Nicht zu viel zu versprechen ein sicherer Weg, um das Vertrauen der Kunden in das Unternehmen und sein Produkt zu verlieren
- Vertrauen bei den Verbrauchern aufzubauen. Dies schafft

Vertrauen sowohl in das Unternehmen als auch in seine Produkte und seine Aktivitäten. Außerdem wird dadurch Markentreue aufgebaut. Die Menschen kaufen sich in die Werte einer Marke ein und machen sie sich zu eigen. Sie können einer Marke gegenüber sehr loyal werden und sind auch bereit dafür einen Aufpreis zu zahlen.

- Sie müssen sich darüber im Klaren sein, was Qualität für Sie und Ihre Kunden bedeutet (das ist nicht in jedem Fall dasselbe).
 Diese Qualität muss dann konsequent und zuverlässig geliefert worden.
- Schaffung und Aufrechterhaltung von Kundenzufriedenheit und von Kontakt zum Kunden und zum Markt
- Ständiges Bemühen um klares und ehrliches Feedback auch wenn es weh tut
- saubere, klare und ehrliche Kennzeichnung.

Eine Marke zu etablieren, erfordert Zeit, Anstrengung, Hingabe und Arbeit.

Eine gemeinsame Markenidentität

Zur Unterstützung der einzelnen Landwirte und Erzeuger wurden von SalFar eine gemeinsame Markenidentität und ein Logo für Lebensmittel aus Saline Farming entwickelt. Damit wird ein einheitliches Markenimage in der gesamten Nordseeregion geschaffen, das anhand der im Salfar-Markenbuch festgelegten Kriterien verwendet werden kann. Das Logo soll als ergänzendes Etikett verwendet werden, das zusätzliche Informationen über das Produkt und seine Herstellungsweise liefert. Es ist jedoch nicht als primäre Markenidentität gedacht. Lebensmittelhersteller in der Nordseeregion, die das SalFar-Markenlogo verwenden möchten, werden gebeten, Louise Krogh Johnson, Business Development Manager beim Food & Bio Cluster Denmark, zu kontaktieren: Likj@foodbiocluster.dk.

Steigende Einnahmen

Beim Anbau von salztoleranten Pflanzen ist der Ertrag im Allgemeinen geringer als bei konventionell erzeugten Lebensmitteln. Die Kosten sind im Vergleich zum Ertrag und zu traditionelleren Anbaumethoden höher. Es wird jedoch erwartet, dass die Kosten des Saline Farming im Laufe der Zeit mit der fortschreitenden Entwicklung von Techniken, Fähigkeiten und Wissen sinken werden. Dennoch ist es möglich, dass ein Preisunterschied bleiben wird und dass salztolerante Pflanzen allgemein teurer sein werden als solche, die mit konventionellen intensiven Anbaumethoden erzeugt werden. Um dies auszugleichen, gibt es verschiedene Wege und Möglichkeiten. Dies kann dadurch erreicht werden, dass dem Produkt ein impliziter Wert beigemessen wird, wie dies bei ökologischen und umweltfreundlichen Lebensmitteln der Fall ist. Es kann auch durch die Bereitschaft der Menschen ausgeglichen werden. mehr zu zahlen als für nicht-biologische Lebensmittel. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Einnahmen zu erhöhen, indem man einen größeren Teil der Wertschöpfungskette besitzt und/oder die Liefer- und Produktionsketten verkürzt.



Scannen oder anklicken, um zu erfahren, was der Unterschied ist zwischen Wertschöpfungskette und Lieferkette.

Saline Farming kann neue und andere Anforderungen an die Unternehmen stellen. Eine gründliche Prüfung, um Veränderungen, neue Kenntnisse, Fähigkeiten, Ideen, Techniken und benötigte Ausrüstung zu ermitteln, kann sinnvoll und notwendig sein. Im Rahmen des SalFar-Projekts wurden Geschäftsmodelle für die Landwirtschaft auf salzhaltigen Böden und auf ihnen erzeugte Lebensmittel entwickelt. Ideen finden Sie auf der SalFar-Website.

Vertrauen bilden und Mehrwert schaffen

Herkömmliche Kulturpflanzen, die unter salzhaltigen Bedingungen und aus salzresistenten Sorten angebaut werden, können in bekannten Rezepten verwendet werden, die den meisten Menschen vertraut sind. Viele Menschen haben jedoch noch nie Halophyten gekostet oder damit gekocht. Es kann sich jedoch herausstellen, dass ein scheinbar "neues" Lebensmittel oder Produkt bereits eine lange Geschichte der Verwendung hat. Dies kann dazu beitragen, die Menschen zu bestärken und ihr Interesse an der Verwendung von für sie "neuen" Lebensmitteln und Produkten zu wecken. Eine Reihe von Rezepten, die im Rahmen des Salfar-Projekts gesammelt wurden, sowie Links zu anderen Quellen finden Sie hier.

Einer der Autoren dieses Kapitels erinnert sich, wie er vor vielen Jahren als kleiner Junge mit seiner Familie auf Expeditionen ging, um in der Morecambe Bay in Nordwestengland Queller (engl. marsh samphire, lat. Salicornia europaea), zu sammeln. Zu Hause wurde dieser für Salate verwendet, und ein Teil wurde in Gläsern eingelegt. Der Name Samphire war ursprünglich 'sampiere', eine Anspielung auf den französischen 'Saint Pierre' - Sankt Peter, den Schutzpatron der Fischer. In Großbritannien ist der Queller auch als "Glasswort" oder "Soapwort" bekannt und wird mindestens seit dem 14. Jahrhundert als Quelle für Natriumkarbonat bei der Herstellung von Seife und Glas verwendet.

Das Hinzufügen dieser Art von Hintergrundinformationen trägt dazu bei das Interesse für die einzigartige Geschichte eines Unternehmens zu wecken. So kann eine Bindung zwischen dem Unternehmen, seinen Produkten und seinen Kunden hergestellt und das



Queller eingelegt mit Kräutern und Gewürzen. **FOTO** Stephen Valentine

Unternehmensprofil geschärft werden. Die Menschen werden die Geschichte mit dem Produkt und dem Ort, an dem sie es gekauft haben, verknüpfen. Auch ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass sie die Geschichte anderen erzählen - all dies ist Teil des Aufbaus, der Erweiterung und der Pflege einer Marke.

Ein gutes Beispiel für ein Produkt mit hohem Mehrwert ist die Nutzung salztoleranter Pflanzen als Zutat für lokale Spezialitäten. Das Ökowerk Emden, einer der SalFar-Partner, hat hierzu mit einer Brennerei zusammengearbeitet um die Verwendung von salztoleranten Pflanzen für ihre Spirituosen zu auszuprobieren:



Scannen oder anklicken, um mehr über die Kollaboration des Ökowerks Emden mit der Nordcraft Destillerie zu erfahren.

Das Ökowerk verwendet auch Blasentang als Düngemittel. Er eignet sich besonders für salzhaltige Böden. Diese Verwendung von Blasentang hat eine lange Geschichte – und die heutige und die vergangene Verwendung tragen gemeinsam zur Geschichte des Produkts und seiner Herstellung bei. Die Verwendung von Blasentang ist biologisch, nachhaltig und umweltfreundlich und spricht die Kunden an. Wenn eine Geschichte neue Ideen mit alten Traditionen verbindet, steigert sie den Wert und das Vertrauen in das Produkt.

FOTO Nordcraft Distillery





Ein weiteres Beispiel für die Wertschöpfung findet sich in einem Interview mit einem dänischen Landwirt, der ein solches Produkt herstellt.



Laurids Christensen über die Zucht von Freiland-Gänsen und -Enten zu berichten hat.





Es ist immer nützlich zu sehen, was andere tun: Ein hervorragendes Beispiel für die Wertschöpfung durch Verpackung, Produktplatzierung und Erzählung finden Sie unter: www.rinci.it/en.

Und schließlich

Dieses Kapitel soll zum Nachdenken darüber anregen, wie man eine Marke bildet, definiert und pflegt und wie man ihre Geschichte erzählt. Die am häufigsten übersehene Zutat in einer Verkaufsbotschaft ist eine interessante Geschichte. Gutes "Storytelling" ist ein wesentlicher Bestandteil in einer Marketingkampagne. Das ist einer der Gründe, warum erfolgreiche Unternehmen viel Mühe, Zeit, Personal und andere Ressourcen in den Aufbau, die Pflege und die Kontrolle ihrer Markenidentität stecken.

"Im Kern ist Marketing ein Geschichtenerzählen. Die besten Werbekampagnen nehmen uns mit auf eine emotionale Reise - sie sprechen unsere Wünsche, Bedürfnisse und Sehnsüchte an – und erzählen uns gleichzeitig etwas über ein Produkt oder eine Dienstleistung." - Melinda Partin, Multimedia-Produzentin, Direktorin für digitales Marketing.



Treten Sie der Gemeinschaft der Salzlandwirte bei

Saline Farming ist eine innovative Anbaumethode für Menschen in Küstengebieten, die die kommenden notwendigen Veränderungen in der Praxis antizipieren, um dem Klimawandel und dem Anstieg des Meeresspiegels zu begegnen

Wenn Ihre Böden zunehmend versalzen oder das Grundwasser salziger wird, wenn in den kommenden Jahren mehr Dürren zu erwarten sind und wenn es einfach nicht genug Süßwasser für die Bewässerung gibt, dann könnten Sie eine Umstellung auf den Anbau salztoleranter Pflanzen in Betracht ziehen. Es wird ein interessanter Lernprozess für Sie und Ihre Kunden sein, der für alle Beteiligten und den Planeten von Vorteil ist.

In der gesamten NSR wird uns gerade erst bewusst, dass die Versalzung von Ackerland zu einem Problem wird. Es ist ein Problem, dessen Auswirkungen in den kommenden Jahren voraussichtlich zunehmen werden. Gegenwärtig wird Saline Farming hauptsächlich auf kleinen Anbauflächen oder von innovativen mittelständischen Lebensmittelproduzenten betrieben, die neue Produkte auf den Markt bringen wollen. Sie und die am SalFar-Projekt Beteiligten erweitern kontinuierlich ihren Kenntnisstand, ihre Fähigkeiten und Erfahrungen, von denen andere lernen und auf denen sie aufbauen können. Die Kenntnis der spezifischen lokalen Gegebenheiten ist im Saline Farming besonders wichtig, da die Versalzung an verschiedenen Orten unterschiedliche Merkmale hat.

Landwirte, die ein Feld auf salzhaltigem Boden anlegen wollen, können zwischen zwei verschiedenen Ansätzen wählen: Sie können sich für konventionelle Kulturen wie Kartoffeln, Karotten, Zuckerrüben, Kohl, Gerste, Hafer und Weizen entscheiden und Sorten anbauen, die als salztolerant bekannt sind. Sie gedeihen auch unter salzigen Bodenbedingungen und bieten aufgrund ihres besonderen Geschmacks und ihrer nachhaltigen Produktion einen Mehrwert auf dem Markt. Alternativ können sie sich auf Halophyten spezialisieren, salzliebende Pflanzen, die z.B. im nordeuropäischen Wattenmeer. in großen Flussdeltas in Ägypten und Bangladesch oder entlang der salzigen Lagunen der Mittelmeerküsten in ihrem natürlichen Lebensraum vorkommen

Es gibt interessante neue Märkte zu erschließen um neue Lebensmittel, Produkte und Rezepte dort anzubieten. Die Verbraucher sind sich der Tatsache bewusst, dass "klimasichere" Lebensmittel, die saisonal, regional, frisch und gesund sind, einen viel geringeren CO2-Fußabdruck haben. Forschungen haben gezeigt, dass salztolerante Pflanzen mehr Polyphenole enthalten als konventionell angehaute Pflanzen. Bei weiterer Arbeit in diesem Bereich könnten wir von einem neuen "Superfood" sprechen, das wesentlich zu einem gesünderen Lebensstil beiträgt.



FOTO Wim Van Isacker, Vlaamse Landmaatschappij.

35

FOTO Nordcraft Distillery.





Veränderungen gehören zum Leben. Manche Veränderungen treten ein, ob wir es wollen oder nicht, und wir haben keine Kontrolle über ihr Geschehen. Wir können jedoch entscheiden, ob und wie wir auf Veränderungen reagieren. Andere Veränderungen liegen in unserer Hand. Sie sind unsere Wahl: "change what you can change, don't change what you can't change and give me the wisdom to know the difference between the two." Die ist eine veränderte Version von Niebuhrs Gelassenheitsgebet. Im ursprünglichen Gebet bat er darum zuerst Mut und erst dann Weisheit zu erhalten; eine kluge Bitte, denn es erfordert Mut Dinge anders zu machen, neue Ideen auszuprobieren, zu experimentieren, Neuerungen vorzunehmen und zu führen statt zu folgen. Dies ist aber zugleich auch aufregend, macht Spaß und ist in vielerlei Hinsicht lohnend. Wir haben die Wahl – die Schwierigkeit besteht jedoch darin, sie zu treffen - sei kein Frosch!

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, mehr Informationen zu erhalten. So z.B. durch die Besichtigung von Versuchsfeldern, den Erfahrungs- und Ideenaustausch in so genannten Farmer's cafés oder in Workshops, durch die Kontaktaufnahme zu Landwirten, die salztolerante Pflanzen anbauen. Es gibt noch viele Möglichkeiten mehr. Sie finden sie in der Liste am Ende des Berichts.

In den verschiedenen Ländern der Nordseeregion und in der Europäischen Union gibt es ebenfalls Finanzierungsmöglichkeiten für die innovative Landwirtschaft. Diese können Sie ebenfalls in der Liste finden

Besuchen Sie die Website des SalFar-Projekts: https://northsearegion.eu/salfar mit ihrem speziellen "online resource centre", in dem Sie viele Anregungen zum Saline Farming finden können.

Der SalFar-Partner "Salt Farm Foundation Texel" betreibt eine internationale Wissensplattform: www.salineagricultureworldwide.com mit dem Ziel, Wissen mit Landwirten und Lebensmittelproduzenten auf der ganzen Welt zu teilen, insbesondere mit denen, die mit Problemen wie Salzakkumulation und Dürre auf ihren Feldern zu kämpfen haben.

Internationale Netzwerke

Es gibt zwei internationale Netzwerke der FAO der Vereinten Nationen:

WASAG - Globaler Rahmen für Wasserknappheit in der Landwirtschaft. (Global Framework on Water Scarcity in Agriculture). Dieser wurde entwickelt, um die wichtigsten Akteure weltweit und fachgebietsübergreifend zusammenzubringen, um an der gemeinsamen Herausforderung einer besseren Wassernutzung in der Landwirtschaft zu arbeiten und die Ernährungssicherheit für alle zu gewährleisten. Es ist eine Initiative für Partner aus allen Bereichen und mit unterschiedlichen Hintergründen, die zusammenarbeiten, um Länder und Interessengruppen bei ihren Verpflichtungen und Plänen im Zusammenhang mit der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung, dem Pariser Klimaabkommen (einschließlich der Umsetzung der national festgelegten Beiträge) und anderen Plänen und Programmen im Zusammenhang mit Landwirtschaft und Wasser zu unterstützen.

http://www.fao.org/land-water/overview/wasag/en/

INSAS - Internationales Netzwerk für salzbeeinflusste Böden (International Network on Salt-Affected Soils)

Das Netzwerk wurde 2019 während des ersten "Global Forum on Innovations for Marginal Environments" des "International Center for Biosaline Agriculture" ins Leben gerufen. Es ist ein technisches Netzwerk der "Global Soil Partnership" (GSP) und folgt deren Geschäftsordnung. Ziel des Netzwerks ist es, die nachhaltige und effiziente Nutzung salzbeeinflusster Böden für die heutige und künftige Generationen zu erleichtern. Die Aufgabe von INSAS besteht darin, gemeinsame Anstrengungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung salzbelasteter Böden in Hinblick auf Ernährungssicherheit, landwirtschaftliche Nachhaltigkeit sowie Anpassung an den Klimawandel und dessen Abschwächung zu unterstützen und zu erleichtern. http://www.fao.org/global-soil-partnership/insas

Es gibt einen Mythos, der besagt, dass, wenn man einen Frosch in einen Topf mit Wasser setzt und langsam Wärme zuführt, der Frosch im Topf bleibt und schließlich stirbt, weil er nicht auf seine veränderte Umgebung reagiert. Ob wahr oder nicht, es ist eine gute Metapher für die Situation, in der wir uns heute befinden. Wir haben die Wahl. Wir müssen nur aktiv werden, eine Entscheidung treffen und sie umsetzen.

Besuch von Versuchsfeldern und Kontaktdaten von Landwirten in der Nordseeregion, die mit salztoleranten Pflanzen arbeiten

Im Rahmen des SalFar-Projekts wurden mehr als 30 Versuchsfelder in der Nordseeregion angelegt. Sie bieten ein breites Spektrum an Bedingungen, verschiedenen Bodentypen und Pflanzensorten.

Dänemark

Dorte Storper Leitender Projektmanager bei SAGRO Nupark 47 7500 Holstebro T: +45(0) 96 29 69 12 M: +45 (0) 40 15 76 28 E: dst@sagro.dk W: www.sagro.dk

Sejerø-gæs A/S, Horsekær, Sejerøvej 28, 4592 Sejerø GPS: 55.90135N 11.11202E Kontakt: Laurids Christensen T: +45 (0) 40155301 E: horsekaer@hotmail.com W: www.horsekaer.dk

Deutschland

Ökowerk Emden, Kaierweg 40a, 26725 Emden Kontakt: Frank Gaupels T: +49 (0) 4921 9073215 E: info@oekowerk-emden.de W: www. oekowerk-emden.de

Niederlande

W: www.saltfarmfoundation.com

Provinz Groningen - Projekt Doppeldeich Kontakt: Gert Noordhoff T:+31 (0) 50 316 42 82 E: g.j.noordhoff@provinciegroningen.nl W: https://www.provinciegroningen.nl/projecten/dubbele-dijk/

Stichting Salt Farm Foundation, Hoornderweg 42, 1797 RA Den Hoorn, Texel T: +31 (0) 651327951 E: info@saltfarmfoundation.com

Stichting SPNA, Locatie Kollumerwaard, Hooge Zuidwal 1, 9853 TJ Munnekezijl

T: +31(0) 594-688615 E: info@spna.nl

W: www.spna.nl

Stichting De Zilte Smaak Terschelling, Tordelenweg 7, 8896 JG E: henrik.aronsson@bioenv.gu.se

Hoorn (Terschelling) T: +31(0) 6 10434089 E: info@ziltesmaak.nl

W: www.deziltesmaak.nl

Norwegen

Kontakt: Arne Vagle, leitender Berater beim norwegischen landwirtschaftlichen Beratungsdienst

T: +47 (0) 90563861 E: Arne.Vagle@nlr.no W: https://rogaland.nlr.no/

Schweden

Universität Göteborg, Fachbereich Biologie und Umweltwissen-

Medicinaregatan 18, 40530 Göteborg

Kontakt: Henrik Aronsson T: +46 (0) 31 7864802

W: www.bioenv.gu.se

Vereinigtes Königreich

Zwiebeln, Rosenkohl, Kartoffeln:

Universität von Lincoln Riseholme Farm, Riseholme, Lincoln, Lincolnshire, LN2 2LG

Kartoffeln: Sutton Bridge, Spalding, Lincolnshire, PE12 9EN Kontakt: lain Gould, F: IGould@lincoln ac uk

W: www.lincoln.ac.uk

Finanzierungsmöglichkeiten

Dänemark

GUDP (Green Development and Demonstration Programme:

https://gudp.lbst.dk/

GUDP Nachhaltiges Wachstum in der Lebensmittelindustrie. GUDP ist ein modernes Förderprogramm für Unternehmen, die offen für Innovationen sind. GUDP investiert in Nachhaltigkeit und

Wachstum, in die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung. Innovation entsteht, wenn Forscher, Landwirte, Fischer und Lebensmittelunternehmen zusammenkommen. Wachstum, das zu mehr Export und mehr Arbeitsplätzen führt, entsteht jedoch nicht von allein. Deshalb setzt GUDP ökologische Nachhaltigkeit und eine solide Geschäftsphilosophie als Basis für Innovation voraus. GUDP wurde 2010 im Rahmen des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Fischerei gegründet. Lesen Sie mehr über GUDP (auf Dänisch)

Promilleafgiftsfonden: https://promilleafgiftsfonden.dk/om-fonden unterstützt die Entwicklung der Landwirtschaft

 $\label{linear} \textbf{Innovations fonden:} \ \textbf{https://innovations fonden.} \ \textbf{dk/en/about-innovation-fund-denmark}$

Die oben genannten Mittel sind öffentlich finanziert (dänisches Kapital).

EU-Finanzierung in Dänemark:

LAG (Lokale Aktionsgruppen) Nur auf Dänisch beschrieben. Unterstützung von kleinen Unternehmen und kulturellen Projekten in Randgebieten: https://www.statens-tilskudspuljer.dk/erhvervsministeriet/erhvervsstyrelsen/4

Landdistriktspujen: https://www.livogland.dk/ministeriets-egne-puljer-stoetteordninger/landdistriktspuljen. Dieser Fonds für ländliche Entwicklung unterstützt die ländliche Entwicklung durch Projekte und ausgewählte Akteure. Sie haben zuvor SalFar (SAD/VIFU) kofinanziert.

Für eine Beratung können Sie sich an uns wenden:

Der dänische SalFar-Partner: www.sagro.dk

Die Landwirteorganisation Danish Agriculture and Food Council: https://agricultureandfood.dk/

Sie verfügt über eine große Wissens- und Entwicklungsorganisation: SEGES

"The taste of Denmark" (Smagen af Danmark): www.smagenafdanmark dk

Kontaktperson: Laurids Siig Christensen

Deutschland

BMEL: www.bmel.de/DE/themen/laendliche-regionen/foerd-erung-des-laendlichenraumes/

gemeinschaftsaufgabe-agrarstruktur-kuestenschutz/gak-foerdergrundsaetze.html

Niedersachsen: www.niedersachsen.de/niedersaechsischer-weg

Niederlande

Waddenfonds: https://waddenfonds.nl/

Riiksdienst voor Ondernemend Nederland | RVO:

https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer

Norwegen

https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/jordbruk

https://www.innovasjonnorge.no/no/tjenester/landbruk/finansier-inq-for-landbruket/tilleggsnaring/

Die Geschäftsentwicklung umfasst Investitionen in ständige Einrichtungen und zugehörige Produktionsanlagen, Produktentwicklung, Kompetenzaufbau, Netzwerkbildung, Marktforschung und Vermarktung neuer Produkte)

https://www.innovasjonnorge.no/no/tjenester/landbruk/finansier-ing-for-landbruket/vekstfinansiering/

Förderfähig sind Primärerzeuger in der Landwirtschaft, Rentierzüchter, Binnenfischerei und Lebensmittelunternehmen, die Qualitätsprodukte auf der Grundlage lokaler Rohstoffe entwickeln, verarbeiten und verkaufen.

EU

Es gibt viele EU-Fördermöglichkeiten, um nur einige zu nennen:

https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/focus-groups/soil-salinisation

https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/com-mon-agricultural-policy/cap-glance_en

 $https://ec.europa.eu/growth/sectors/tourism/funding-guide/european-agricultural-fund-rural-development_en\\$

https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/how-apply/eligibility-who-can-get-funding_en



Eine Publikation von SalFar - Saline Farming

April 2022

Für weitere Informationen: https://northsearegion.eu/salfar/





