Melio-Ablaufschema Bodenaufwertungen

Das Melio-Ablaufschema ist Teil des Projektes “Bodenverbesserung Seeland (BOVE)” und ist ein Hilfsmittel zur Wahl von nachhaltigen kulturtechnischen Aufwertungsverfahren. Auf der Website der Pro Agricultura und im Anhang können detaillierte Informationen zu den einzelnen Punkten 1-10 eingesehen werden.

Probleme erkennen

1 Probleme auf Parzelle/Parzellen

Ertragsausfälle, stehendes Wasser, schlechte Befahrbarkeit, Mulden, Drainagen zu nahe an Oberfläche

2 Ist die Fläche drainiert?

ja → Funktion prüfen

nein/unklar → Kontakt Flurgenossenschaft

nein → 3

Funktion gut → 3

Massnahmenfindung

3 Bodenbeurteilung

- Zusammensetzung und Aufbau des Bodens
- Vorhandensein schwarzer Schicht? Sackungspotential
- OS-Gehalt, Wasserproblem (Stau- oder Grundnässe)
- Probleme isoliert oder grossräumig
- Topographie
- ist die Fläche FFF?

4 Prüfung der FFF Kriterien

Einbezug von:
- Ingenieur für z.B. Höhenmodelle Umsetzungsplanung
- Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)
- Flurgenossenschaft
- Nachbarflächen

5 Regelung von:
- Organisationsform
- Trägerschaft
- Bauherrschaft

6 Entscheid Massnahmen

- Entwässerungssystem verbessern
- Oberfläche Nivellieren
- Kulturtechnische Bodenaufwertung
- Kompensationsmöglichkeit FFF

Bewilligungsverfahren

Bewilligungsverfahren

nein → **Ohne Bewilligung /**eigenständig

- Mischen
- Unterhalt Drainagen
- Leitungskataster berücksichtigen

ja → **7 Mit Bewilligung:- Projekt ausarbeiten**

- Technisches Projekt ausarbeiten
- Bewilligungsverfahren abklären
- Subventionierung abklären

Einbezug von:
- Ingenieur
- Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)
- Gemeinden: z.B. bei der Koordination von anfallendem Aushub helfen

Genehmigung

Umsetzungsprozess

8 Umsetzungsprojekt

- Vorbereitungen
- Offerten einholen
- Arbeitsvergabe
- Ausführung
- Inkulturnahme

Einbezug von:
- Ingenieur
- Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)
- Operationelle Umsetzung: Unternehmer/ Bauherr
- Ausführung gemäss Baubewilligung

Kommunikation mit Subventionsbehörden

9 Umsetzung gemäss gültigen Norman und Richtlinien

10 Folgebewirtschaftung

Schlussabnahme der Endresultate durch die Behörde nach 5 Jahren

Kontakt bei Fragen: info@proagricultura.ch, www.proagricultura.ch

Zusatzinformationen Melioschema Bodenaufwertungen BOVE

Die Landwirtschaft im Grossen Moos steht gebietsweise vor der Herausforderung wie mit den Problemen der fruchtbaren organischen Böden in Zukunft umgegangen werden sollte. Durch den Abbau der organischen Substanz (Torfabbau) und der damit verbundenen Sackung kommt es vermehrt zu Nässeproblemen und Ertragsausfällen. Mit Bodenaufwertungsmassnahmen kann den Herausforderungen entgegengewirkt werden. Die Pro Agricultura hat die folgenden Informationen aus den Erfahrungen und Erkenntnissen der Arbeiten des Bodenverbesserung Projekts zusammengestellt. Diese spiegeln den aktuellen Wissensstand wieder und soll als Hilfestellung dienen.

Im Folgenden werden die Punkte P1-P10 aus dem Melioschema ausführlicher erläutert, ergänzt durch Tipps und weiteren Informationen.

1 Probleme auf Parzelle/Parzellen

Ertragsausfälle, stehendes Wasser, schlechte Befahrbarkeit, Mulden, Drainagen zu nahe an Oberfläche

2.1. Stehendes Wasser und Vernässungsprobleme

Stehendes Wasser auf landwirtschaftlichen Flächen kann verschiedene Ursachen haben, die häufig miteinander verbunden sind: Unterschied zwischen Stau und Grundnässe

Staunässe: Diese entsteht häufig durch infiltrationsbedingte Probleme, wenn Wasser nicht ausreichend in den Boden eindringen kann. Sie werden entweder durch maschinell verursachte Verdichtungen oder durch natürlich vorhandene Stauschichten verursacht. In der Regel liegt diese natürliche Stauschicht unter der organischen Schicht, was bedeutet, dass bewegliches Bodenwasser über einer wenig wasserdurchlässigen Schicht (Tonschicht) stagnieren kann. Lokale Nassstellen können periodisch oder dauerhaft auftreten und erschweren die Bewirtschaftung erheblich.

Grundnässe: Hierbei steht der Grundwasserhorizont hoch und drückt Wasser von unten nach oben. Der Flurabstand – der Abstand zwischen der Geländeoberfläche und dem Grundwasserspiegel – ist in diesem Fall gering. Dies führt zu ständigen Nässeproblemen und kann die Ertragssicherheit stark beeinträchtigen.

1.2. Schlechte Befahrbarkeit Die Befahrbarkeit von Feldern wird stark durch Nässe und die Bodenstruktur beeinflusst. Eine unzureichende Tragfähigkeit des Bodens kann dazu führen, dass Maschinen nicht mehr effizient eingesetzt werden können, was die Bewirtschaftung erheblich erschwert. Da sich der Handel nach Abnahmeterminen und nicht nach der Bodenbefahrbarkeit richtet ergibt sich in diesem Fall ein Zielkonflikt.

1.3. Heterogenität innerhalb der Parzelle Die Bodenbeschaffenheit kann innerhalb einer Parzelle stark variieren Aufgrund der sehr lokal unterschiedlichen Bodenbeschaffenheit können die Bodenansprüche innerhalb einer Parzelle stark variieren. Unterschiedliche Materialien wie Sand und Torf können unterschiedliche Anforderungen an die Bewirtschaftung stellen. Diese Heterogenität erfordert eine differenzierte Herangehensweise bei der Bearbeitung des Bodens.

2 Ist die Fläche drainiert?

2.1. Wann ist eine Drainage wirksam?

Die Wirksamkeit von Drainagen ist entscheidend für die Bewirtschaftung der Böden im Grossen Moos. Wichtige Aspekte sind:

- **Positionierung:** Drainagen sollten idealerweise mehr als 80 cm unter der Oberfläche liegen; andernfalls erfüllen sie ihre Saugfunktion nicht mehr effektiv.
- **Zustand:** Kaputte oder nicht gespülte Drainagen können ebenfalls zu Problemen führen. Regelmäßige Wartung und Überprüfung sind notwendig, um die Funktionalität sicherzustellen.

2.2. Funktionsweise des Gesamtsystems

Das Drainagesystem im Grossen Moos arbeitet als komplexes Netzwerk: Die Saugleitungen fliessen in Hauptleitungen diese leiten überschüssiges Wasser in die Binnenkanäle ab. Der Wasserstand in diesen Kanälen reagiert direkt auf Niederschlagsereignisse. Im Winter bleiben die Wehre in den Binnenkanälen geöffnet, da in dieser Zeit kein zusätzlicher Wasserbedarf für die Landwirtschaft besteht. Ab dem Frühjahr werden die Wehre schrittweise und bedarfsgerecht geschlossen, um den Grundwasserstand zu regulieren und eine kontinuierliche Wasserversorgung für die Pflanzen sicherzustellen. Diese aktive Steuerung der Wehre stabilisiert den Grundwasserspiegel und reduziert Schwankungen erheblich. Aufgrund des sehr geringen Gefälles ist ein störungsfreier Wasserfluss im gesamten Binnenkanalsystem von entscheidender Bedeutung. Der regelmässige Unterhalt der Infrastruktur ist für den Erhalt der Funktionsweise des Gesamtsystems unabdingbar.

2.3. Herausforderungen durch Bodenabsenkungen

Bodenabsenkungen im Grossen Moos führen zu zusätzlichen Herausforderungen: Durch die Bodenabsenkungen kann sich ein unterschiedliches Gefälle auf der Parzelle bilden (Mulden und Senken). Diese Unebenheiten bringen Herausforderungen in der Bewirtschaftung und der Entwässerung mit. Die Funktionsweise der Drainagen kann dadurch beeinträchtigt werden.

3 Bodenbeurteilung

- Zusammensetzung und Aufbau des Bodens
- Vorhandensein schwarzer Schicht? Sackungspotential
- OS-Gehalt, Wasserproblem (Stau- oder Grundnässe)
- Probleme isoliert oder grossräumig
- Topographie
- ist die Fläche FFF?

3.1. Zusammensetzung und Aufbau des Bodens

Für eine detailliertere Beurteilung empfiehlt sich der frühzeitige Einbezug einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) oder eines Ingenieurs.

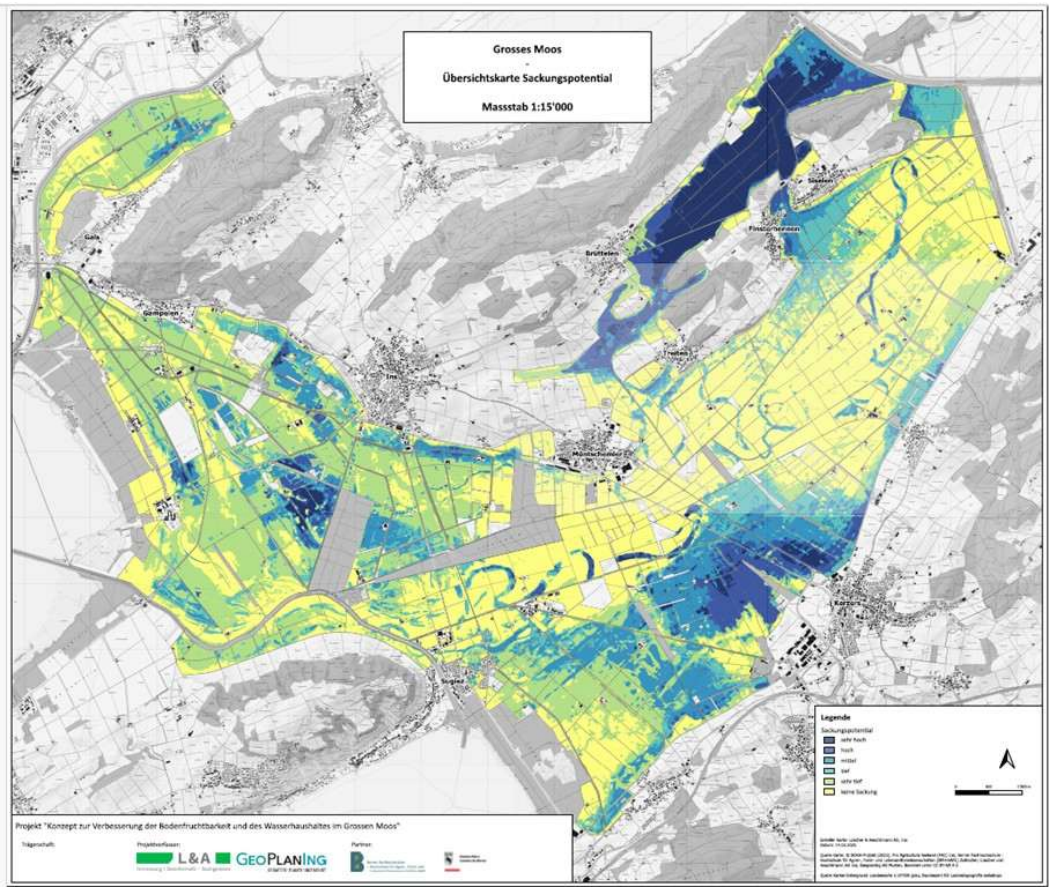
Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

- Durchführung von Bodenproben
- Erstellung von Bodenprofilen

Erste Einschätzung der Bodenbeschaffenheit

Für einen ersten Eindruck können folgende Karten konsultiert werden:

- **Im Geoportal** www.geoseeland.ch sind dem Pfad: Geokatalog/Bodenkartierung Grosses Moos/ die Karten Sackungspotential klassiert und Höhenmodel Bodenabsenkungen (1920-2015) für die Allgemeinheit einsehbar.
- **Im GeoAdmin** kann unter dem folgenden Pfad: Basisdaten/Naturgefahren/Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, die Risikokarte Oberflächenabfluss eingesehen werden. LINK Gefährdungskarte Oberflächenabfluss



Eine umfassende Beurteilung des Bodens ist entscheidend für die Planung von Maßnahmen zur Bodenaufwertung:

Bodenproben und -profile: Die Analyse von Bodenproben durch bodenkundliche Baubegleiter (BBB) ermöglicht eine präzise Einschätzung der Bodenbeschaffenheit. Ein erster Eindruck kann auch durch Bodenkarten gewonnen werden, die Informationen über Sackungspotentiale und Risiken von Oberflächenabflüssen bieten.

Wichtige Fragen bei der Beurteilung:

- Gibt es Anzeichen für eine schwarze Schicht oder andere Hinweise auf Sackungspotential?
- Wie hoch ist der organische Stoffgehalt (OS-Gehalt) im Boden?
- Gibt es Wasserprobleme wie Staunässe oder Grundnässe?
- Sind die Bodenprobleme räumlich isoliert oder großflächig verbreitet?
- Sind benachbarte Parzellen von ähnlichen Bodenproblemen betroffen?
- Welche topografischen Gegebenheiten müssen berücksichtigt werden? (Eventuell: Ist der Einbezug eines Ingenieurs für Höhenmodelle und Umsetzungsplanung notwendig?)
- Existiert in der Region eine aktive Flurgenossenschaft, die frühzeitig über Projektideen informiert werden sollte?
- Ist die Fläche als eine FFF eingestuft?

3.2. Schwarze Schicht

Die Präsenz einer schwarzen Bodenschicht kann auf organische Anreicherungen oder Humusgehalt hinweisen. In der Regel sind die schwarzen Böden sehr fruchtbar. Dem Abbau der organischen

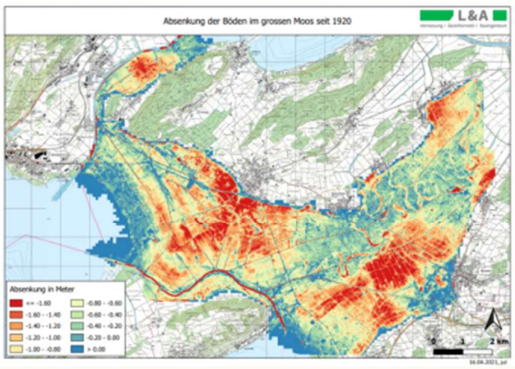
Substanz muss jedoch Rechnung getragen werden. Die Infotafel Bodensackung im Grossen Moos erklärt den Vorgang der Sackung:

BODENSACKUNG IM GROSSEN MOOS ERKLÄRT

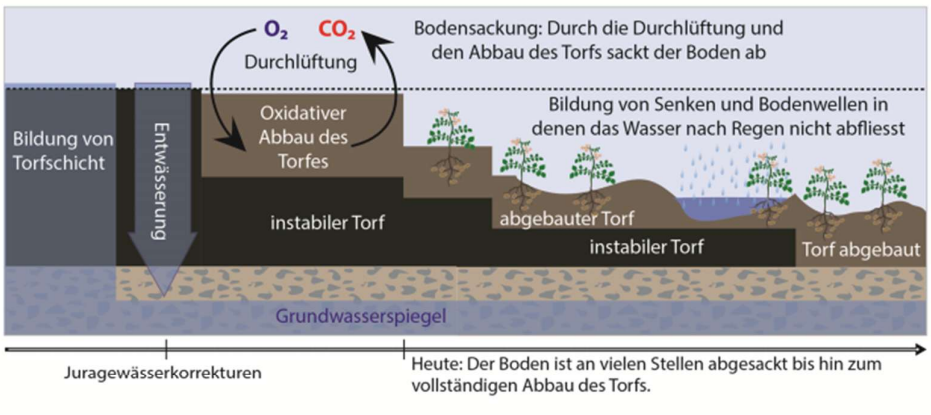
Das Seeland ist mit seinem fruchtbaren Boden eines der wichtigsten Anbaugebiete für Gemüse, Kartoffeln und Zuckerrüben in der Schweiz. Doch sackt der Boden immer mehr ab. Dies führt zu **Senken oder Mulden**, in denen sich nach **Regenfällen das Wasser ansammelt und nicht schnell genug abfliessen kann**. Dies kann die Kulturpflanzen stark schädigen und es kommt zu **Ernteausfällen**.

WARUM SACKT DER BODEN AB?

Das Grosse Moos war vor 150 Jahren eine Moorlandschaft, in der sich über mehrere tausend Jahre Torfschichten bilden konnten. Durch die zwei Juragewässerkorrektionen wurde das Gebiet entwässert (drainiert) und somit ackerfähig. Mit der Entwässerung gelangte jedoch auch Sauerstoff in den Boden und es setzte eine chemische und mikrobielle Oxidation ein – d.h. das organische Material (der Torf) begann sich zu zersetzten mit gleichzeitiger Freisetzung von CO_2. Die Folge davon ist der fortschreitende Abbau des Torfs mit einer Rate von 1-2 cm pro Jahr.



Die Karte zeigt die Bodenabsenkungen im Vergleich zwischen 1920 und 2015. An den roten Stellen ist die Bodenoberfläche mehr als 1.6 m tiefer als noch vor knapp 100 Jahren.



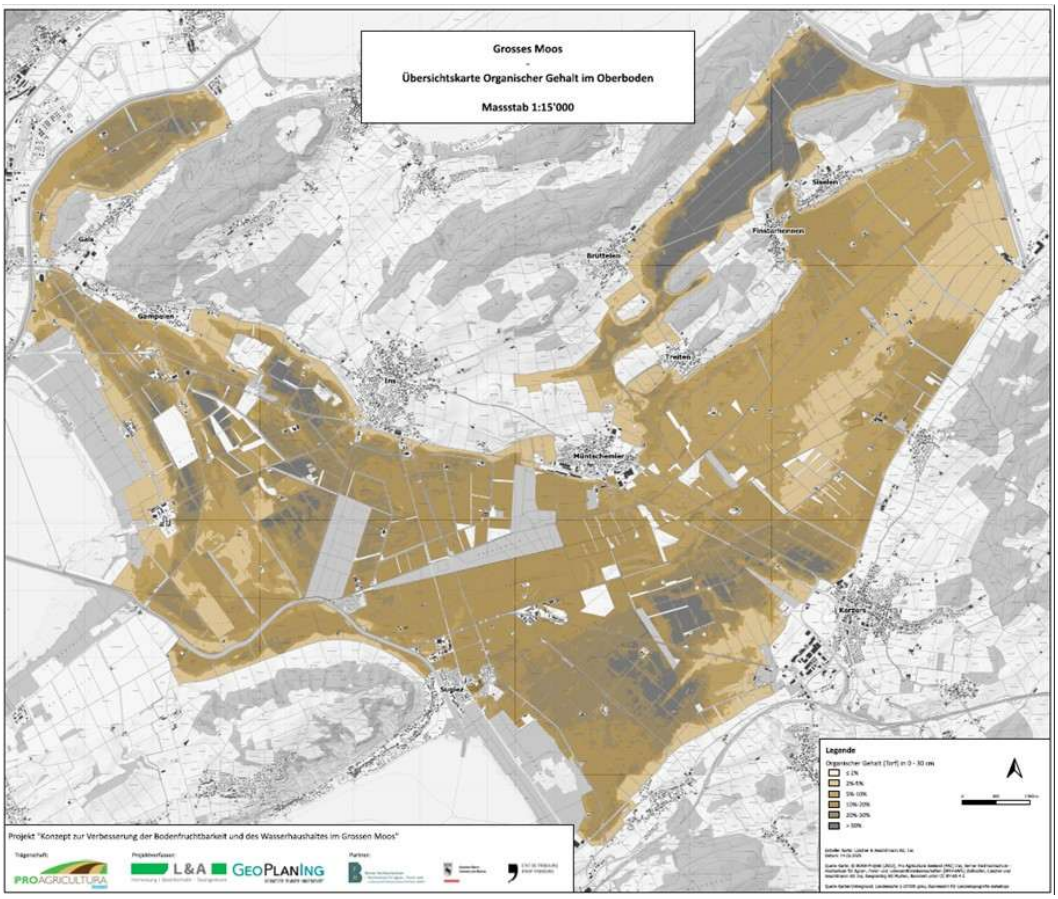
Fazit: An vielen Stellen ist, durch das Absacken des Bodens, die landwirtschaftliche Bewirtschaftung stark erschwert. Um weiterhin Acker- und Gemüsebau betreiben zu können müssen Massnahmen zur Bodenaufwertung getroffen werden, welche die Probleme der gesackten Flächen beheben und gleichzeitig die noch vorhandenen Torfschichten bestmöglich geschützt werden.

Die Bodenaufwertungen sind Teil des Projektes "Bodenverbesserung Seeland (BOVE)".
Kontakt bei Fragen: Aurelia Marti (Projektleiterin) info@proagricultura.ch, www.proagricultura.ch

PROAGRICULTURA Seeland
L&A Vermessung | Geoinformatik | Bauingenieure
FH Haute école spécialisée bernoise
unine Université de Neuchâtel

3.3. Organischer Stoffgehalt (OS-Gehalt)

Der Anteil organischer Substanz gibt Aufschluss über die Bodenqualität, Fruchtbarkeit und Wasserspeicherfähigkeit. Ein optimaler OS-Gehalt fördert Bodenstruktur, Nährstoffversorgung und Mikroorganismenaktivität.



3.4. Wasserproblematik

Vergleich Drainagen (Punkt 2) und Grund und Staunässe (Punkt 1)

3.5. Räumliche Problemausdehnung

Differenziert zwischen lokalen und großflächigen Bodenproblemen. Die Analyse hilft, systematische Herausforderungen zu erkennen und gezielte Aufwertungsmassnahmen zu entwickeln.

3.6. Betroffenheit benachbarter Parzellen

Vergleich Punkt 5 ermöglicht Rückschlüsse auf geologische Kontinuität und mögliche übergreifende Bodeneigenschaften.

3.7. Topographische Analyse

Höhenmodelle und Geländeformen geben Aufschluss über Höhenunterschiede in der Parzelle und Oberflächenwasserabflüsse

3.9. Flurgenossenschaft

Die Flurgenossenschaften sind die Eigentümerinnen der Drainageleitungen. Ihre Aufgabe ist deren Unterhalt und deren Rekonstruktion. In einigen Gebieten regelt die Flurgenossenschaft auch die Wasserstände in den Kanälen. Die Flurgenossenschaften sind stark regional verankert und haben grosse Kenntnisse über das Gebiet.

Besteht in der Region eine aktive Flurgenossenschaft? Rechtzeitig über Projektideen informieren.

4 Prüfung der FFF Kriterien

4.1. FFF Kompensation prüfen: Aktuell kann noch nicht in allen Kantonen eine qualitative Aufwertung als FFF –Kompensation angerechnet werden. Aktuell wird diese in den Kantonen Zürich und Luzern praktiziert. Im Kanton Bern befindet man sich in einem Pilotprojekt.

Sobald es weitere Informationen gibt, werden diese hier eingefügt.

4.2. Fruchtfolgeflächen (FFF) sind in der Schweiz die wertvollsten landwirtschaftlichen Flächen, die für den Anbau von Nahrungsmitteln besonders geeignet sind. Sie spielen eine entscheidende Rolle für die Ernährungssicherheit und den Erhalt der natürlichen Ressourcen. Hier sind einige zentrale Aspekte zu Fruchtfolgeflächen:

Schutz und Planung

Warum sind Fruchtfolgeflächen geschützt? Diese Flächen sind nach bundes- und kantonalrechtlichen Vorgaben besonders geschützt, um ihre Nutzung für die Landwirtschaft langfristig zu sichern. Der Sachplan Fruchtfolgeflächen verpflichtet die Kantone zur Erhaltung einer bestimmten Mindestfläche.

Die Kantone müssen sicherstellen, dass ihr Anteil am Mindestumfang der Fruchtfolgeflächen dauerhaft erhalten bleibt, um die Ernährungssicherheit in Zeiten gestörter Zufuhr zu gewährleisten.

5 Regelung von:

- Organisationsform
- Trägerschaft
- Bauherrschaft

5.1. Die Wahl der richtigen Organisationsform ist ein entscheidender Faktor bei der Planung einer Bodenaufwertung, da sie sowohl die Umsetzung als auch die Finanzierung beeinflusst. Es gibt zwei Hauptoptionen: private und öffentliche Trägerschaften.

- **Private Trägerschaft**: Hier erfolgen die Finanzierung und Umsetzung eigenständig durch den Träger. Diese Form eignet sich insbesondere für kleinere oder individuell geplante Projekte, bei denen keine Subventionen in Anspruch genommen werden.

- **Öffentliche Trägerschaft**: Im Kanton Bern ist eine öffentliche Trägerschaft Voraussetzung, um Subventionen zu erhalten. Mögliche Formen öffentlicher Trägerschaften sind:
    - **Flurgenossenschaft**
    - **Einfache Gesellschaft**
    - **Verein**

5.2. Empfehlungen:

- **Frühzeitige Kontaktaufnahme mit kantonalen Behörden**: Um Subventionsmöglichkeiten zu klären und sicherzustellen, dass alle erforderlichen Voraussetzungen erfüllt sind, ist es ratsam, frühzeitig mit den zuständigen Stellen Kontakt aufzunehmen.
- **Kanton Bern und Freiburg** bieten spezifische Informationen und Unterstützung bei der Auswahl der geeigneten Organisationsform und der Antragstellung.
-

5.3. Wann macht welche Organisationsform Sinn?
Bei der Planung einer Bodenaufwertung sollten die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Die **Ziele** des Projekts: Möchte man die Maßnahmen allein oder in Zusammenarbeit mit anderen Landwirten oder Institutionen durchführen?
- Die **Finanzierungsmöglichkeiten**: Sind Subventionen erforderlich oder ist eine private Finanzierung möglich?

Private Vorhaben setzen auf eine eigenständige Finanzierung und Umsetzung der Maßnahmen. Eine **öffentliche Trägerschaft** ist hingegen erforderlich, wenn Subventionen aus dem Kanton Bern beansprucht werden sollen. In diesem Fall können die Projekte durch eine Flurgenossenschaft, eine einfache Gesellschaft oder einen Verein organisiert werden.

Es ist ratsam, bereits zu Beginn des Projekts die passenden Schritte mit den zuständigen Behörden abzuklären, um eine reibungslose und effektive Umsetzung sicherzustellen.

5.4. Kontaktstellen für Subventionen und Unterstützung:

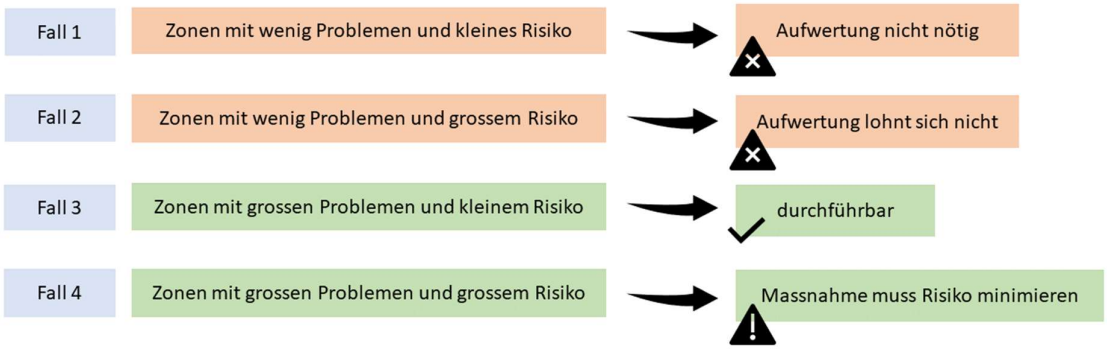
- **Kanton Bern**: Subventionen im Kanton Bern – Landwirtschaftlicher Tiefbau
- **Kanton Freiburg**: Bodenverbesserungen im Kanton Freiburg

6 Entscheid Massnahmen

- Entwässerungssystem verbessern
- Oberfläche Nivellieren
- Kulturtechnische Bodenaufwertung
- Kompensationsmöglichkeit FFF

6.1. Nutzen- Risiko – Abwägung

Nachdem die Probleme auf den Parzellen erkannt und eine umfassende Bestandsaufnahme durchgeführt wurde, sollte vor einem Entscheid der Massnahmen abgewogen werden, wie sinnvoll eine Aufwertung ist. Hierbei sollten die identifizierten Probleme den potenziellen Risiken wie Sackungspotential und ungünstiger Körnung des Unterbodens gegenübergestellt werden, wie in der entsprechenden Grafik dargestellt.



Für weitere Informationen: https://proagricultura.ch/ressourcenprojekt-bodenverbesserung-seeland-bove/

6.2. Bodenaufwertung was ist das?

Das Ziel der Aufwertungsmaßnahmen ist es, den Torfabbau zu stoppen oder zumindest zu verlangsamen, die pflanzennutzbaren Gründigkeit zu verbessern (Umweltschutzgesetz (USG, 1983), die Bewirtschaftbarkeit der Flächen zu verbessern und die Ertragsfähigkeit der Fruchtfolgeflächen nachhaltig zu sichern. Dies kann durch verschiedene Massnahmen erreicht werden:

- Erhöhung der Gründigkeit des Bodens
- Wasserabfluss gewährleistet oder verbessert
- Optimierung der Terrainoberfläche

Um diese Ziele zu erreichen, sind an die jeweilige Situation angepasste Bodenaufwertungsmassnahmen erforderlich. In den meisten Fällen wird eine Kombination verschiedener Methoden gewählt, um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen.

6.3. Die wichtigsten Massnahmen zusammengefasst. Meistens wird eine Kombination der genannten Methode gewählt.

1. **Oberfläche Nivellieren**
   Planieren von Parzellen (Beseitigung lokaler Nassstellen): Mittels modernster GPS/GNSS-Technik

wird das Kleinrelief, das zu örtlichen Vernässungen führt, ausgeglichen. Je nach Gegebenheiten vor Ort kommen Nivellierschild oder Schürfwagen zum Einsatz. Diese Methode erfordert einen ausreichenden Grundwasserflurabstand bzw. ungesättigten Bodenbereich, um optimales Pflanzenwachstum zu ermöglichen.

Beispiele: Terrainmodellierung und Materialausgleich

• Planie: Um Senken oder Bodenwellen auszugleichen, kann der Boden ausgeebnet werden. Dabei ist ideal, wenn die Oberfläche ein leichtes Gefälle hat, sodass Oberflächenwasser nach einem starken Regen abfließen oder gleichmäßig versickern kann. Dies wird oft mit anderen Maßnahmen kombiniert und entweder davor (Vorplanie) oder danach gemacht.

• **Mischen:** Durch die Vermischung der Torfschicht mit einer darunterliegenden Sandschicht oder überschüttetem mineralischem Material kann der Anteil an organischem Material verdünnt, die Tragfähigkeit erhöht und der Torfabbau gebremst werden.

• **Auffüllen Mulden**: Die Mulden werden mit Bodenmaterial aufgefüllt und planiert. Dadurch werden die schlimmsten Wasseransammlungen und Problemstellen behoben. Zudem werden der Flurabstand und die pflanzennutzbare Gründigkeit an den betroffenen Stellen erhöht.

2. **Tiefspaten und Bodendurchmischung (Bodenartaufwertung):** Stark degradierte, zu Haftnässe neigende "Torfrestschichten" werden mit dem mineralischen Unterboden oder Untergrund vermischt. Dieses Verfahren eignet sich auch zum Aufbrechen natürlicher Stauschichten.

3. **Bodenaufbau verändern**

   • Terrainanhebung: Die Bodenoberfläche wird durch Zuführung von Bodenmaterial um maximal 40 cm angehoben. Je nach Qualität des zugeführten Materials wird der bestehende Oberboden beibehalten oder überschüttet. Durch das Aufschütten kann der Abstand der Bodenoberfläche zum Grundwasserspiegel vergrößert werden.

   • Bodenneuaufbau: Bei diesem Verfahren wird die Humusschicht zuerst abgetragen und nach der Aufschüttung wieder aufgetragen. Je nach benötigter Schütthöhe kann auch geeigneter Untergrundaushub aus Baustellen verwendet werden. Der Übergang zwischen Terrainanhebung und Bodenneuaufbau ist fließend.

4. **Entwässerungssystem Verbessern:** Um die Nachhaltigkeit dieser Methode zu gewährleisten, sollte das Entwässern von noch feuchten Torfschichten vermieden werden. Eine Möglichkeit für neue Drainagen wären eventuell spezielle **Tiefdrainagen**, welche zusätzlich zur Entwässerung auch zur Verbesserung der Bodenfeuchte beitragen können.

6.4. FFF Kompensation prüfen: siehe Punkt 4

7 Mit Bewilligung:- Projekt ausarbeiten

- Technisches Projekt ausarbeiten
- Bewilligungsverfahren abklären
- Subventionierung abklären

7.1. Das Bewilligungsverfahren ist ein wesentlicher Schritt für die Durchführung von Bodenaufwertungen und umfasst verschiedene wichtige Aspekte:

- **Einbezug der Flurgenossenschaft**: Es ist entscheidend, frühzeitig mit den beteiligten Landwirten und der Flurgenossenschaft zu koordinieren und die Maßnahmen abzustimmen.
- **Berücksichtigung der Nachbarflächen**: Bei der Planung sind mögliche Auswirkungen auf angrenzende Grundstücke und deren Nutzung zu bewerten und zu berücksichtigen.
- **Zusammenarbeit mit Fachexperten**:
    - **Ingenieur**: Für technische Aspekte wie Höhenmodelle und die Umsetzungsplanung sollte ein Fachingenieur hinzugezogen werden.
    - **Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)**: Eine bodenkundliche Baubegleitung ist notwendig, um die fachgerechte Bodenbehandlung während der Durchführung sicherzustellen.

Um eine Baubewilligung zu erhalten, muss ein detailliertes Projekt ausgearbeitet werden, das die folgenden Unterlagen umfasst:

- Situationsplan
- Schnittpläne
- Projektbeschreibung (technischer Bericht)
- Baugesuchsformulare (kommunal und kantonal)
  Je nach Größe und Art des Projekts können zusätzliche Dokumente erforderlich sein, wie z.B. ein Bodenschutzkonzept oder eine Gefahrenhinweiskarte. Ingenieure und die bodenkundliche Baubegleitung unterstützen bei der Erstellung dieser Unterlagen.

7.2. Einordnung und Beratung
Für eine erste Einschätzung oder Beratung zum weiteren Vorgehen kann die **Pro Agricultura** kontaktiert werden.

Kontaktstellen für Baugesuche:

- **Kanton Bern**: Bodenaufwertung im Kanton Bern
- **Kanton Freiburg**: Baubewilligung Kanton Freiburg

7.3. Subventionierungsmöglichkeiten
Es ist ebenfalls wichtig, sich mit den zuständigen Behörden über mögliche Subventionen zu informieren. In einigen Fällen ist es erforderlich, dass die Landwirtschaftsbehörde, nicht die Raumplanungsbehörde, die Leitbehörde für das Projekt ist. In diesem Fall kann ein Finanznachweis erforderlich sein.

Für den Kanton Freiburg kann die Subventionierung über **Strukturverbesserungen** beantragt werden, nicht über das Baubewilligungsverfahren. Bitte stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen abgeklärt und mit den zuständigen kantonalen Stellen abgesprochen werden.

7.4. Kontakt für Subventionen:

- **Kanton Bern**: Subventionen im Kanton Bern – Landwirtschaftlicher Tiefbau
    - Region Grosses Moos: Stefan Kempf (Strukturverbesserung und Produktion)
- **Kanton Freiburg**: Bodenverbesserungen im Kanton Freiburg

Wichtige Hinweise:

- **Frühzeitige Antragstellung**: Das Verfahren kann langwierig sein – es wird empfohlen, mindestens 6 Monate Vorlaufzeit einzuplanen.
- **Vorprüfung durch kantonale Fachstellen**: Im Kanton Bern besteht möglicherweise die Möglichkeit einer Vorprüfung des Projekts durch die zuständigen Fachstellen. Dabei ist auch abzuklären, ob die Bewilligung über die Gemeinde oder den Kanton erfolgt.

8 Umsetzungsprojekt

- Vorbereitungen
- Offerten einholen
- Arbeitsvergabe
- Ausführung
- Inkulturnahme

8.1. Nach erfolgreicher Bewilligung sind folgende Schritte erforderlich:

- **Technische Planung:** Erstellung detaillierter Pläne und Spezifikationen.
- **Behördliche Abstimmung:** Klärung der Auflagen des Bewilligungsverfahrens mit den zuständigen Behörden.
- **Subventionen prüfen:** Ermittlung möglicher Fördermittel für die geplanten Maßnahmen. Es benötigt eine **meliorationsrechtliche Bewilligung**.

8.2. Projektablauf

Die Umsetzung erfolgt in mehreren Phasen: Vorbereitung, Offerten für Aufwertungsarbeiten einholen (öffentliches Beschaffungswesen beachten), Vergabe der Arbeiten, Ausführung und abschließende Inkulturnahme.

8.3. Aufgaben der Bauleitung:

- Überwachung aller Arbeitsschritte
- Koordination der beteiligten Akteure
- Sicherstellung der Einhaltung technischer und rechtlicher Vorgaben

8.4. Zu beachten bei der Ausführung:

- **Drainagen sondieren:** Vor jedem Arbeitsschritt im Bereich von Drainagen (z. B. Mischen, Tiefenlockerung, Vorplanie) ist eine Sondierung erforderlich.
- **Zustandsaufnahme der Wege:** Vor der Materialzufuhr ist eine Dokumentation des Wegzustands notwendig. Zudem muss vorab die Zuständigkeit für die spätere Instandsetzung geklärt werden.

8.5. Materiallagerung:

- **BUP (Bodenumschlagsplatz)**
  - Vorteile: Materialaufbereitung und Entsteinung können direkt auf dem Platz erfolgen.
  - Nachteil: Kosten Erstellung, langfristige Belegung einer Parzelle und Unterhalt Platz.
- **Feldrandlagerung**
  - Vorteile: Kostengünstigere Lösung.
  - Nachteil: Bei hohen Materialdepots kann es zu Bodenverdichtung unter dem Lager kommen, sodass eine nachträgliche Lockerung erforderlich wird. Die Entsteinung erfolgt im Feld mit einem Steinsammler nach der Aufschüttung.

Gemeinsame Empfehlung für beide Varianten:

- Begrünung der Materialdepots zur Unterdrückung von Unkraut und zur Verbesserung des Wasserhaushalts.
- Depothöhe der Bodenbeschaffenheit anpassen

Weitere Infos sind in der Infotafel Bodenumschlagplatz der PAC zu finden:

Bau des BUP in Gals

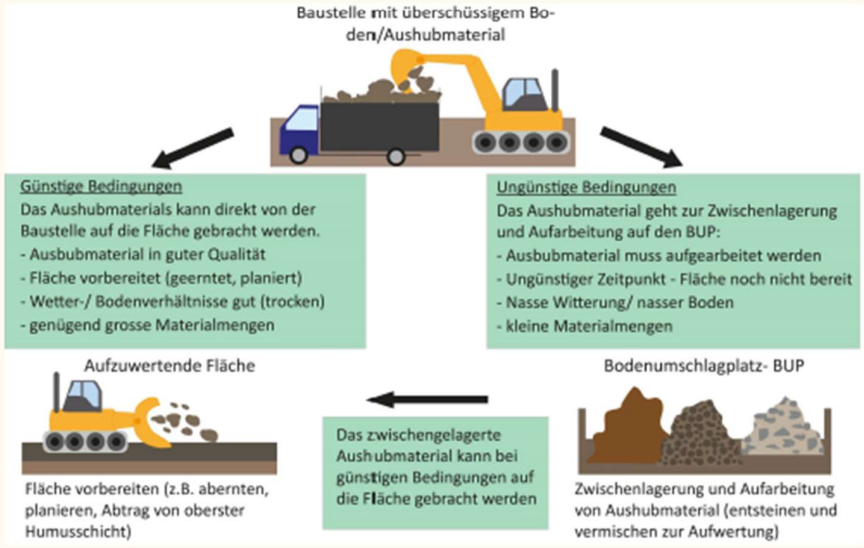
DER BODENUMSCHLAGPLATZ – BUP

Was ist ein Bodenumschlagplatz (BUP)?

Der BUP dient als Zwischenlagerplatz für Boden- und Aushubmaterial, welches vor allem bei Baustellen anfällt. Das Material soll anstatt entsorgt in der Landwirtschaft verwertet werden. Hierfür wird es zum BUP gebracht, aufgearbeitet und bis zur weiteren Verwendung zwischengelagert. Durch die Eingangskontrolle beim BUP kann sichergestellt werden, dass nur geeignetes Material angenommen wird.

Wozu braucht es dieses Bodenmaterial?

Die äusserst fruchtbaren Seeländer Böden sind seit den Juragewässerkorrektionen an vielen Stellen abgesackt. In diesen Mulden sammelt sich das Wasser nach starken Regenfällen und es kommt zu Ernteausfällen. Mit Boden von Baustellen können diese Flächen aufgeschüttet und so die Ertragsfähigkeit der Böden längerfristig gesichert werden (Bodenaufwertungen).



Warum braucht es ein BUP?

- Damit auch Kleinmengen angenommen und verwertet werden können
- Oft stimmt der Zeitpunkt der Materiallieferung von den Baustellen nicht mit dem Zeitpunkt des Einbaus auf den Feldern überein
- Damit Material auf dem BUP für einen optimalen Einbau aufgearbeitet werden kann

Wer kann Bodenmaterial beim BUP anliefern?

Jede Bauherrschaft kann Boden- und Aushubmaterial für die Wiederverwertung abgeben. Wie in einer Deponie ist eine Gebühr zu bezahlen.

Der BUP und die Bodenaufwertungen sind Teil des Projektes "Bodenverbesserung Seeland (BOVE)".
Kontakt: Aurelia Marti (Projektleiterin) info@proagricultura.ch, www.proagricultura.ch

PROAGRICULTURA Ireland | L&A Vermessung | Geoinformatik | Bauingenieure | FH | unine Université de Neuchâtel

8.6. Durchbrechen von Stauschichten:

Um künftig eine gute Wasserdurchlässigkeit zu erhalten, kann es nötig sein Stauschichten (natürliche oder Pflugsohle) vor dem Aufschütten zu durchbrechen. Dies kann mittels Tiefengrupper oder ähnlichem gemacht werden.

8.7. Zeitliche Planung

- **Materialverfügbarkeit und Witterung** bestimmen den Zeitplan. Erfahrungsgemäss eignen sich die Sommermonate Juni-August am besten für Bodenaufwertungsarbeiten. Bei guter und trockener Witterung können auch vor und nachher Arbeiten erfolgen.
- **Frühzeitige Abstimmung mit Bewirtschaftern**, um die Fruchtfolge entsprechend anpassen zu können. Dies erfordert von allen Beteiligten eine hohe Flexibilität.
- **Einsatz von Mist und Kompost**, um das Bodenleben zu aktivieren.
- **Empfehlung für das Mischen:** Zunächst Teststreifen anlegen und die Ergebnisse überprüfen, bevor flächendeckend gearbeitet wird.
- **Im Herbst gilt ein Fokus auf die Langwetterprognosen zu halten, damit die Arbeiten zu guten Witterungsbedingungen fertiggestellt werden können oder eine Zwischenbegrünung angesät werden kann.** Ein begrünter Boden trocknet schneller ab und lässt im Frühjahr einen zeitnahen Arbeitsbeginn zu.

9 Umsetzung gemäss gültigen Norman und Richtlinien

Die Bodenaufwertungsmaßnahmen sind unter Einhaltung der geltenden Normen und Richtlinien durchzuführen. Dabei sind insbesondere die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- **Berücksichtigung direkt betroffener Dritter**: Dies umfasst unter anderem die Zustimmung von Flurgenossenschaften, die Prüfung von Leitungskatastern sowie die Berücksichtigung von Schutzgebieten und geschützten Arten.
- **Erde und Materialqualität**: Bei der Auswahl des eingesetzten Erdmaterials ist auf die Qualität und Herkunft zu achten. Besonderes Augenmerk gilt der Vermeidung von Neophyten sowie der Berücksichtigung von belasteten Standorten im Kataster des Ursprungsgebiets.
- **Reinigung nach Materialzufuhr**: Nach der Zuführung von Material auf Straßen und anderen Verkehrsflächen ist eine gründliche Reinigung erforderlich, um die Verbreitung von Schmutz und potenziellen Schadstoffen zu vermeiden.

10 Folgebewirtschaftung

Schlussabnahme der Endresultate durch die Behörde nach 5 Jahren

10.1. Empfohlene Maßnahmen für eine nachhaltige Bewirtschaftung:

- **Schonende Bewirtschaftung:** Beim Anbau von Winterweizen sind weniger Überfahrten vorteilhaft, um Bodenverdichtungen zu vermeiden.
- **Geduld ist gefragt:** Der Bodenaufbau benötigt Zeit (3–5 Jahre). In dieser Phase steht nicht der Ertrag im Vordergrund, sondern die Regeneration des Bodens. In den ersten Jahren kann es noch zu verstärkter Nässe kommen.
- **Empfindlichkeit frisch bearbeiteter Flächen:** Gemischte und gelockerte Böden sind anfangs besonders anfällig für Verdichtung und sollten entsprechend geschont werden.

10.2. Maßnahmen zur Bodenregeneration

Um die typische Bodenstruktur wiederherzustellen, sind folgende Maßnahmen wichtig:

1. **Zeit geben und ganzjährige Bodenbedeckung:**
    - Kulturen mit tiefem Wurzelwerk und möglichst ganzjähriger Begrünung helfen, den Boden zu stabilisieren und zu regenerieren.
    - **Beispiele:** Gründüngungen, Dreschfrüchte, Getreide, Körnermais.
2. **Tiefwurzelnde Pflanzen für eine bessere Durchlüftung:**
    - Die tiefen Wurzeln von Luzerne lockern den Boden auf und stabilisieren die Bodenstruktur langfristig.
    - **Beispiel:** Luzerne-Gras-Mischung.
3. **Bodenschonende Bearbeitung:**
    - Wenig Überfahrten (z. B. Direktsaat), bei trockenen Böden arbeiten, optimale Bereifung verwenden.
    - **Beispiel:** Wintergetreide.

10.3. Weiteres Vorgehen

- **Regelmäßige Updates:** Dokumentation des Zustands mit Fotos, um die Entwicklung über die kommenden Jahre nachzuverfolgen.
- **Bauabnahme:** Abschließende Überprüfung und Abnahme der Maßnahmen nach 5 Jahren

Weitere Informationen in der Infotafel Folgebewirtschaftung:

FOLGEBEWIRTSCHAFTUNG

Frisch aufgewertete Böden brauchen eine **bodenschonende Bewirtschaftung**, da sie anfällig für **Verdichtung und Erosion** sind. Dem Boden muss nun **Zeit gegeben werden (3-5 Jahre)**, um die typischen Eigenschaften des Bodens wieder herzustellen. In dieser Phase steht der **Ertrag nicht im Vordergrund.**

Wie sieht der Boden nun aus?

Nach der Aufschüttung von ca. 25 cm sandigem Material wurde der Boden 60 cm tief gemischt. Das Ziel ist es dadurch die Befahrbarkeit zu verbessern und die **pflanzennutzbare Gründigkeit zu** erhöhen.

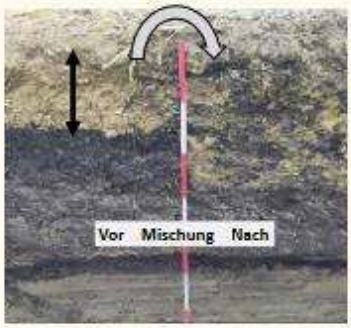


Abb. 1: Bodenprofil Aufwertung ins

Was ist ein gesunder Boden?

Idealerweise hat ein gesunder Boden eine krümelige Struktur mit **Nährstoffen und reichlich Boden-organismen**, ist gut **durchlüftet** und das **Wasser kann versickern (keine Vernässungen).**

Wie kann die Struktur des Bodens wieder aufgebaut und wenn nötig verbessert werden?

1) Zeit geben und ganzjährige Bodenbedeckung:
In den ersten 3 – 5 Jahren helfen Kulturen mit ausgeprägtem Wurzelwerk und möglichst ganzjähriger Bodenbedeckung den Boden zu regenerieren. Bevorzugt wird eine Luzerne-Gras Mischung. In unserem Projekt untersuchen wir aber auch andere Kulturen.
Beispiele: Gründüngungen, Dreschfrüchte, Getreide, Körnermais

2) Pflanzen, die schnell und tiefe Wurzeln bilden: zur Auflockerung und Durchlüftung des Bodens.
Beispiel Luzerne: Die tiefen Wurzeln der Luzerne tragen wesentlich zur Stabilisierung des Bodengefüges bei.

3) Bodenschonende Bearbeitung: Wenig Überfahrten (z.B. Direktsaat), nur bei trockenem Boden ins Feld fahren, optimale Bereifung.
Beispiel: Wintergetreide

Abb. 2: Luzerne-Gras Mischung (links) und Abb. 3 (rechts): Vergleich des Wurzelbildes verschiedener Kulturpflanzen. Die Luzerne bis zu 4 m tief Wurzeln bilden (Quelle: aus Kutschera, Lichtenegger, Sobotik: «Wurzelatlas der Kulturpflanzen gemäßigter Gebiete mit Arten des» Feldgemüsebaues)

Abb. 4 und 5: April 2024: Gründünger (links) und Sommerweizen (rechts) im Herbst 2023 eingesät.

Fazit: Mit einer **schonenden Folgebewirtschaftung** wird dem Boden ausreichend Zeit zur Erholung gegeben. Überfahrten und Bodenbearbeitung beschränken sich auf ein Minimum und der Boden soll möglichst lückenlos begrünt werden.

Die Bodenaufwertungen sind Teil des Projektes"Bodenverbesserung Seeland (BOVE)".
Kontakt bei Fragen: Aurelia Marti (Projektleiterin) info@proagricultura.ch, www.proagricultura.ch