

## Pflanzkohle ERFA vom 24.11.2022

Am Erfahrungsaustausch beteiligten sich 20 Personen aus den folgenden Akteursgruppen:

Anwendung: 3  
Herstellung: 4  
Beratung: 6  
Forschung: 3  
Kantone: 3  
Bund: 1

## Resultate der Leitfadeninterviews und Gruppenarbeiten

Pflanzkohle wird immer bekannter. Es gibt immer mehr Hersteller und PK wird als mögliche Massnahme in der Klimastrategie diskutiert. PK hat viele Wirkungen, im Tier, Stall, Feld und Boden. Bund, Praxis und Forschung interessieren sich dafür.

Zum Thema PK und ihrer Wirkung auf die Bodenprozesse gibt es sehr unterschiedliche Ansichten. Sie reichen von sehr positiv bis zu sehr schädlich.

Die Schwierigkeit besteht darin, dass nicht alle Akteure und Akteurinnen vom Gleichen reden. Vor jeder Aussage müsste klar definiert werden, von welcher PK oder welchem PK-Produkt man spricht, wie und wo es ausgebracht wird, in welcher Menge und was wie wirkt. Es gibt ein Wissensvakuum, wenn über die Methoden gesprochen wird.

Auf den Punkt gebracht kann man die Aussagen aller Personen so zusammenfassen: „**Die richtige PK muss richtig eingesetzt werden.**“

### 1 Qualität der Pflanzkohle

PK kann in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden: Landwirtschaft, Bauwesen, Kosmetika, Farben, Wasserfilter, etc. Die Ansprüche an die PK-Qualität sind dabei nicht dieselben. Wir konzentrieren uns im ERFA auf den Einsatz in der Landwirtschaft.

Wünsche aus den Aussagen:

- Die qualitativ einwandfreie Herstellung und der Zugang zur Analyse der PK sind geregelt, dezentral auch für die Landwirte möglich und nachhaltig.

#### 1.1.1 Biomasse

„Was vorne rein kommt bei der Pyrolyse, kommt auch hinten raus.“

Das Ausgangsmaterial hat einen grossen Einfluss auf die Qualität der PK. Eine gute Qualität bedingt eine einwandfreie Biomasse frei von Schadstoffen.

Zurzeit ist in der Schweiz nur naturbelassenes Holz zur Herstellung von PK zugelassen. Aktuell ist die EU-Regelung in Überarbeitung. Diese wird verschiedene Biomassen zulassen. Ob die Regelung in der Schweiz übernommen wird, ist noch nicht sicher.

**Konkurrenz** zu anderen Einsatzmöglichkeiten der Biomassen: Biomasse kann zur Herstellung der PK oder für andere ökologische Zwecke wie Humusaufbau, Dünger, Kompost eingesetzt werden.

**Trend:** PK wird auch aus anderen Materialien hergestellt. Die Zahl der Hersteller nimmt zu. PK ist auch für nicht-landwirtschaftliche Anwendungen geeignet. Die Nachfrage und das Einsatzgebiet der PK sowie die Konkurrenz um das Ausgangsmaterial werden grösser.

Gesamtenergetische Fragen müssen angegangen werden:

- Welches Ausgangsmaterial, welche Biomasse eignet sich am besten für welche **Nutzung** unter Umwelt- und Klimagesichtspunkten (Oekobilanz)?
- Anderes **Ausgangsmaterial:** Altholzqualitäten, Gärreste, Müllereireststoffe, Maisspindeln, Nusschalen, Klärschlamm
- **Biomassepotenzial** zur Herstellung der PK in der Schweiz/Europa/weltweit

### 1.1.2 Pyrolyseanlagen

Auch der Pyrolyseprozess selber beeinflusst die Qualität der PK. Aus technischer Sicht ist es heute grundsätzlich möglich, saubere und unbelastete PK herzustellen.

Wirtschaftlich macht die Herstellung von Pflanzenkohle zum Verkauf nur Sinn, wenn die Wärme, die entsteht, zur Trocknung des Ausgangsmaterials und zur Heizung der Gebäude genutzt wird. Im Sommer könnten Kleinunternehmen die Wärme zur Herstellung für ihre Produkte (z.B. Käserei oder Bäckerei) nutzen.

Für Landwirte würden sich kleinere Gebrauchsanlagen eignen, die von selber laufen (z.B. Pyrolyseheizung).

### 1.1.3 Kontiki

Mit einem Kontiki können die Anwender individuell PK herstellen. Ob die PK-Qualität einwandfrei ist oder nicht, hängt von der richtigen Anwendung des Prozesses ab. Bedienungsanleitung zur korrekten Anwendung:

<https://www.ithaka-institut.org/de/ct/109-Bedienungsanleitung>

Chance:

- Chance für Landwirtschaft, ihre eigenen Holzreste zu nutzen, PK niederschwellig kennenzulernen und die Wertschöpfung zu behalten.

Bedenken:

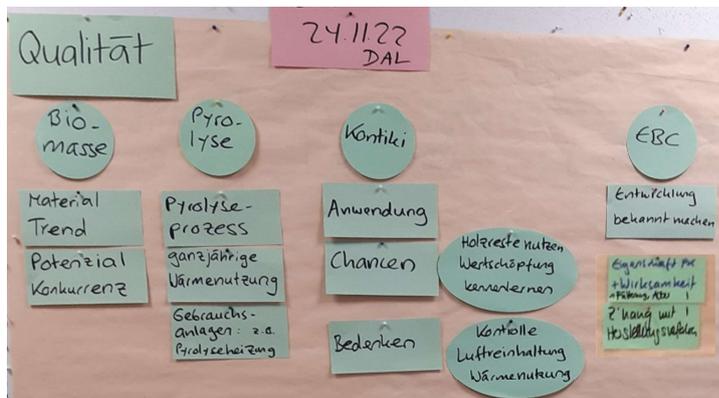
- Eine Kontrolle der Herstellung und der PK aus dem Kontiki ist nicht realistisch.
- Die Luftreinhaltung ist nicht gewährleistet.
- Bei der Herstellung der PK fällt viel Wärme an, die mit dem Kontiki nicht genutzt werden kann.

### 1.1.4 EBC-Zertifikat als Qualitätsstandard

Das EBC ist wichtig und gut als Grundlage zur **Weiterentwicklung**. Es kann sich wie die Bio Knospe entwickeln, die auch ganz klein angefangen hat. Das EBC muss **bekannter** werden.

*Folgende Ergänzungen zum Thema EBC kamen aus dem Publikum:*

Eigenschaft der PK und ihre Wirksamkeit in Bezug auf den Einsatz in der Fütterung oder auf dem Acker und dem Zusammenhang mit dem Herstellungsverfahren



Das Thema wurde **prioritär** zur weiteren Diskussion ausgewählt.

## 1.2 Bedürfnisse zur PK-Qualität

### Biomasse

- Reglementierung abhängig von eingesetzten Mengen machen
- Gutes Inputmaterial --> gutes Outputmaterial
- Klare Regelung, welche Biomasse zugelassen ist
- Zugelassene Biomasse öffnen mit dem Ziel, lokale Kreisläufe zu schliessen (Stroh, Holz aus Kompostierprozess) sonnenerde.at

Ausgangsmaterial erweitern, nicht nur Holz:

- „Holz ist gut verfügbar“
- „Holz ist nicht ideal wegen der Dichte“, hat aber die „beste CO2-Bilanz“
- Regionales Ausgangsmaterial
- Hängt von der Anlage ab, heute ist fast nur Holz möglich
- Vergleich mit alternativer Verwertung wichtig

**Biomasse und Prozess**

- Qualität hängt von Biomasse und Prozess ab: zusammen betrachten
- Herausforderung: Zusammenhang verschiedener Ausgangsmaterialien und Pyrolyseprozess

**Pyrolyse**

- Pyrolyseprozesse: Qualitätsstandards für Anlagen festlegen
- Mit Sensoren in Ofen überprüfen --> Forschung / Zukunft
- Klären, ob Kontiki / Kleinanlagen verboten werden sollten // Umgang mit Eigenanlagen
- Gleiche Qualitätsanforderung für alle, unabhängig von Anlagengröße
- Michael Kipfer hat eine Pyrolyseheizung mit Pellets auf seinem Betrieb.

**Kontrolle**

- Zuverlässige Beurteilung / Kontrolle der Qualität über die Zeit
- Spannungsfeld: Qualität – Produktionsweise – Reglementierung privat - ...
- Sicherung Qualität bei Anwendung / nicht nur Produktion --> Importe, EBC
- In Landwirtschaft: 1 Typ PK etablieren --> natürliche Biomasse und definierter Prozess
- Niederschwelliges Angebot, um private PK überprüfen zu können
- Optimum bezüglich Preis – Qualität finden
- Wissen: Was passiert mit PAK? Gelangen diese in Nahrungsmittel? Orale Aufnahme? Über Luft?

**1.3 Aktivitäten zur PK-Qualität**

Was	Wer	Dringlichkeit
Empfehlungen / Merkblätter pro Herstellungsverfahren	Forschung/Beratung	Dringend
BAFU-/BLW-Faktenblatt zeigt Lücken auf: diese füllen, bevor Empfehlungen gemacht werden	Forschung/Beratung	Dringend
2024: Totalrevision Düngeverordnung --> wird klarere PK-Regeln geben --> orientiert sich an EU mit schärferen Grenzwerten, betrifft Futtermittel und Privatgebrauch nicht	Bund	2024
Diskussion mit Fokus Fütterung! --> nicht über Düngeverordnungsdiskussion abgedeckt!	?/Bund (Futtermittelverordnung)	Dringend
Forschen! Um bessere Grundlagen für Qualitätsfragen zu haben: Risiko-Analyse für die einzelnen Gefahren --> Dringlichkeit gewichten		Dringend
Mehr Forschung zur Wirkung, nicht nur zur Sicherheit		Dringend

## 2 Beratung

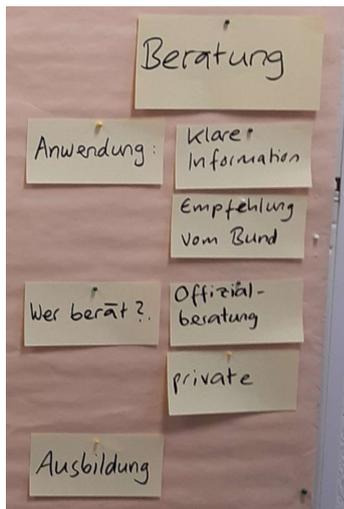
Wie kann die Beratung unterstützt werden? Was braucht sie? Wer berät (Offizialberatung, Private, andere Modelle)?

Die Beratung, Tierärztinnen, Betriebe und Schulen brauchen konkreten Angaben zum Einsatz der PK. Landwirte sollen über die PK Bescheid wissen, von der Herstellung bis zum Einsatz.

Die Berater brauchen **klare Informationen vom Bund**, damit sie die Landwirte beraten und begleiten können. Es gibt sehr viele Infos zu PK. Unklar bleibt, welche davon auf dem Betrieb anwendbar sind und welche nicht. Da es keine Empfehlungen gibt, fühlen sich die Berater unsicher und beraten nicht von sich aus zu PK. Es braucht ganz klare Anweisungen, wieviel PK gefüttert werden soll, wieviel in die Gülle und auf das Feld kommt. Die meisten Betriebe, die PK einsetzen, lassen sich von den Herstellern beraten. Das Thema PK soll nicht nur in die Beratung, sondern auch in die **Ausbildung** aktiv aufgenommen werden.

Die Beratung braucht eine Anlaufstelle. Neben ITHAKA sollte es eine Anlaufstelle/Beratungsstelle zu PK geben.

*Es gab keine Ergänzungen aus dem Publikum.*



Das Thema wurde **prioritär** zur weiteren Diskussion ausgewählt.

### 2.1 Bedürfnisse zur Beratung

#### Offene Fragen

- Wer fördert die Forschung? Wer ist aktiv?
- Wo kann ich zur Forschung hin? Fragen
- Anlaufstellen /Finanzierung
- Zertifizierte Kohle: Kohlestandard?
- Welcher Fokus? Wasser, Struktur

#### Bilanz

- Ganzheit: Produktion, Wärme, Anwendung, Betrieb
- Gesamtbilanz
- Oekobilanz, Energiebilanz, Strategie Schweiz

#### Vorsicht

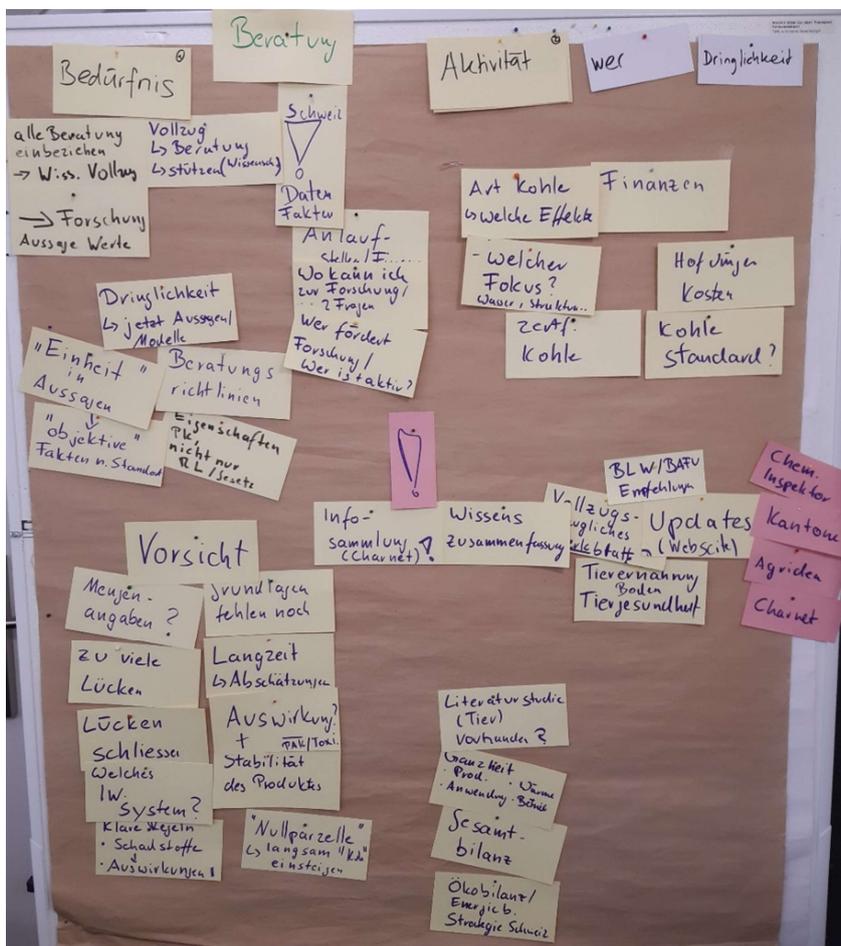
- Mengenangaben?
- Grundlagen fehlen noch
- Zu viele Lücken, Lücken schliessen
- Welches LW-System?
- Langzeit – Abschätzungen
- Auswirkung (PAK/Toxizität) und Stabilität des Produktes?
- Klare Regel für Schadstoffe --> Auswirkungen
- „Nullparzelle“ --> langsam „Kuh“ einsteigen

#### Weitere Themen

- Alle Beratung einbeziehen --> Wissenschaftlicher Vollzug --> Forschung Aussage Werte
- Eigenschaften PK, nicht nur Richtlinien und Gesetze
- Art Kohle --> welche Effekte
- Hofdünger, Kosten

## 2.2 Aktivitäten zur Beratung

Was	Wer	Dringlichkeit
Vollzug --> Beratung wissenschaftlich stützen Daten und Fakten in der Schweiz		Dringend
Aussagen und Modelle: „Einheit“ in Aussagen, Beratungsrichtlinien, „objektive“ Fakten nach Standort	Agroscope, Posieux, Agrovet Strickhof	jetzt
Infosammlung	Chem. Inspektor, Kantone, AGRIDEA, Charnet	Dringend
Wissenszusammenfassung	Chem. Inspektor, Kantone, AGRIDEA, Charnet	Dringend
BLW-/BAFU-Empfehlungen	Chem. Inspektor, Kantone, AGRIDEA, Charnet	Dringend
Vollzugstaugliches Merkblatt mit Updates (Website) zu Tierernährung, Boden, Tiergesundheit	Chem. Inspektor, Kantone, AGRIDEA, Charnet	Dringend
Literaturstudie zu Tierhaltung vorhanden?		



### 3 Bodenqualität

Meinungen von PK **verbieten** bis die langfristige Unschädlichkeit nachgewiesen ist, bis **Begeisterung** über die Wirkung auf Tiere und Pflanzen in der Praxis. Es gibt einen medialen Hype mit Artikeln, die sehr einseitig angebliche Vorteile betonen. Die **Gefahren und Risiken** werden zu wenig beleuchtet. Vor 3 Jahren war PK noch extrem unbekannt und auch heute noch in der Bevölkerung.

PK wirkt nicht auf jeden Boden gleich. Auf armen Böden ist die Wirkung grösser als auf humusreichen Böden. Die Kenntnisse zu PK basieren auf dem tropischen Bereich, wo die Böden auswaschungsgefährdet sind (pH bei ca. 4.5). In der Schweiz liegt der pH bei 7, die PK hat auch pH 7. Die PK ist bei uns bei Weitem nicht so wirksam wie anderswo. Die **Ertragssteigerung** darf unter Schweizer Bedingungen nicht als Argument für die PK genutzt werden.

In der **Humuswirtschaft** geht es darum, die Bodenqualität zu fördern. Die Böden müssen mikrobiell belebter und gesünder werden. Die **Boden(mikro)biologie** muss funktionieren und gute Diversität ist wichtig. Das führt zu einer guten Eigendynamik für den Humusaufbau. PK wird oft als Möglichkeit zur **Kohlenstoffspeicherung im Boden** genannt. Die Ausbringung in Böden sollte jedoch nur unter dem Gesichtspunkt der **Bodenfruchtbarkeit** und -qualität betrachtet werden, da die Speicherung ein Co-Benefit ist. Die Verbesserung der **Bodenstruktur** erreicht man mit der PK nicht. Ausserdem gibt es viel einfachere, effektivere und natürlichere (ungefährlichere) Möglichkeiten, Kohlenstoff in Form von organischer Substanz im Boden zu speichern.

*„Warum konzentrieren wir uns nicht darauf, die für den Humusaufbau funktionierenden agronomischen Hebel zu verstärken?“*

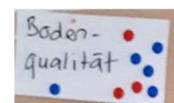
Der Einsatz der PK in der Landwirtschaft muss **sicher** sein.

#### **Boden-Forschung**

- wichtigster Forschungspunkt: Biologie des Bodens
- Die Grenzen sind noch nicht ausreichend bekannt. **Wieviele Pflanzenkohle** braucht der Boden? Wo ist die maximale Schwelle? Welche Effekte hat die PK **langfristig** (30 Jahre) auf den Boden, die Fruchtbarkeit und weitere Bodenparameter?
- **Nährstoffdynamik** mit Pflanzenkohle in verschiedenen Böden erforschen, Nährstoffflüsse sind anders. Die Wirkung von PK muss standortspezifisch angeschaut werden.

*Folgende Ergänzungen zum Thema EBC kamen aus dem Publikum:*

Bodentyp berücksichtigen



Das Thema wurde **prioritär** zur weiteren Diskussion ausgewählt, mit einem Punkt auf dem Thema Konsensmenge.

### **3.1 Bedürfnisse zur Bodenqualität**

- Vernünftiger Umgang statt extreme Einschränkung, keine Überregulierung. Wie wird es schon gemacht?
- Gesamtheitlich anschauen

#### **Boden und Wald**

- Bodenqualität der Landwirtschaft darf nicht auf Kosten des Bodens im Wald verbessert werden:
- Bodenqualität = C-org
- Nicht Holz aus Wald abführen für PK, sonst sinkt C-org

#### **Zwei Wege:**

Langfristige Versuche

- Wissenschaft: PK direkt in den Boden
- Praxis: PK besser via Tier

#### **PK direkt in den Boden:**

- Wieviel?
- Boden anschauen und berücksichtigen, nicht einfach PK drauf
- Bei Manko in Bodenqualität gezielt PK einsetzen
- PK ist teuer: in Boden Anwendung nicht wirtschaftlich

#### **Indirekt schrittweise via Kaskadennutzung in den Boden**

- Tiergesundheit = Bodenqualität
- Tiergesundheit muss längerfristig gewährleistet sein
- Via Tier: wie sieht Bodenfruchtbarkeit aus?

#### **Projekte und Finanzierung:**

- Was passiert, wenn ein Projekt/Versuch fertig ist? Wie kann das weitere Vorgehen finanziert werden? Was passiert mit den Resultaten?
- Klimawirkung: die C-Senke interessiert, aber PK ist nur ein kleiner Teil davon
- PK in Teilprojekte reinnehmen, um sie finanzieren zu können

### 3.2 Aktivitäten zur Bodenqualität

<b>Was:</b> bei allen Themen Wirtschaftlichkeit berücksichtigen	<b>Wer</b>	<b>Dringlichkeit</b>
Langfristige Versuche nötig		Sofort starten!
CH: Böden, wo schon PK eingesetzt wurde, monitorieren und Vergleich mit Kontrollböden	Agroscope Michael Schmitt, Uni Zürich, Geographie	
Versuche on-farm	HAFL IUB Rapperswil Matthias Schick, Agro Vet Agroscope Tänikon, Frau Schrader Agroscope Sursee	
Wirkungsmechanismen auf Ammoniakemissionen kennen		
Einfluss auf N-Effizienz Absenkpfad		
Ammoniakreduktion in Schweinestall mit PK, EM und anderen Faktoren	Toni Schönbächler mit weiteren Landwirten und Forschungsinstitut	
Unterschiede in der Anwendung: PK via Tier, via Kompost, ungeladen in den Boden Langfristig über 10, 20, 30 Jahre	Agroscope: Gruppe Boden mit Gruppe Tierernährung zusammen	
PK in Gülle: Ganzer Prozess mit seinen Unterschieden (Ausbringung, Zeitpunkt etc.) Wie wird es am meisten praktiziert?	Mit Landwirten, Herstellern, Verkäufern	
Wie verhält sich Kohle, die schon lange im Boden ist?	Bodenberater, regenerative LW	
Literaturreview: PK und Bodenqualität in D und F Internationales Netz nutzen und lernen vom langjährigen Einsatz: z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amerika (PK seit 2000)</li> <li>• Japan (PK seit 1980)</li> </ul>	Doktorarbeit	
Wirtschaftlichkeit generell: Was lohnt sich? Menge, Art, Nutzung		
Wechselwirkung mit PSM und Umweltgiften: Akkumulation? Freisetzung?		

Die Forschung sollte bei Agroscope gemeinsam von der Gruppe Boden und der Gruppe Tierernährung an die Hand genommen werden.

## 4 Rechtliche Rahmenbedingungen

### *Klar sind*

#### **Inverkehrbringen**

Geregelt ist nur das Inverkehrbringen der PK, nicht der Privatgebrauch. Alle Anwendungen, auch ausserhalb der Landwirtschaft, müssen geregelt sein, von der Herstellung bis zur Entsorgung.

#### **CO<sub>2</sub>-Verordnung**

Insbesondere begrenzt die aktuelle CO<sub>2</sub>-Verordnung die kumulative Menge PK für Kompensationsprojekte auf 8 t/ha von 2022 bis 2030

#### **Düngerverordnung**

Angelehnt an die EU wird die Düngerverordnung totalrevidiert. Es wird diskutiert, ob zur PK-Herstellung nur naturbelassenes Holz zugelassen sein soll. Die PK muss EBC-zertifiziert sein. Die Grenzwerte des EBC werden übernommen. Generell sind die Regeln des BLW aber strenger.

Die Ausbringungsmenge soll beschränkt werden. Die Sicherheit des Düngers ist sehr wichtig.

#### **Futtermittelverordnung**

PK ist auch als Futtermittel zugelassen und untersteht der Futtermittelverordnung. Hier ist die Einhaltung der PAK-Höchstwerte wichtig.

### *Unklar sind*

#### **Rechtliche Einstufung der PK**

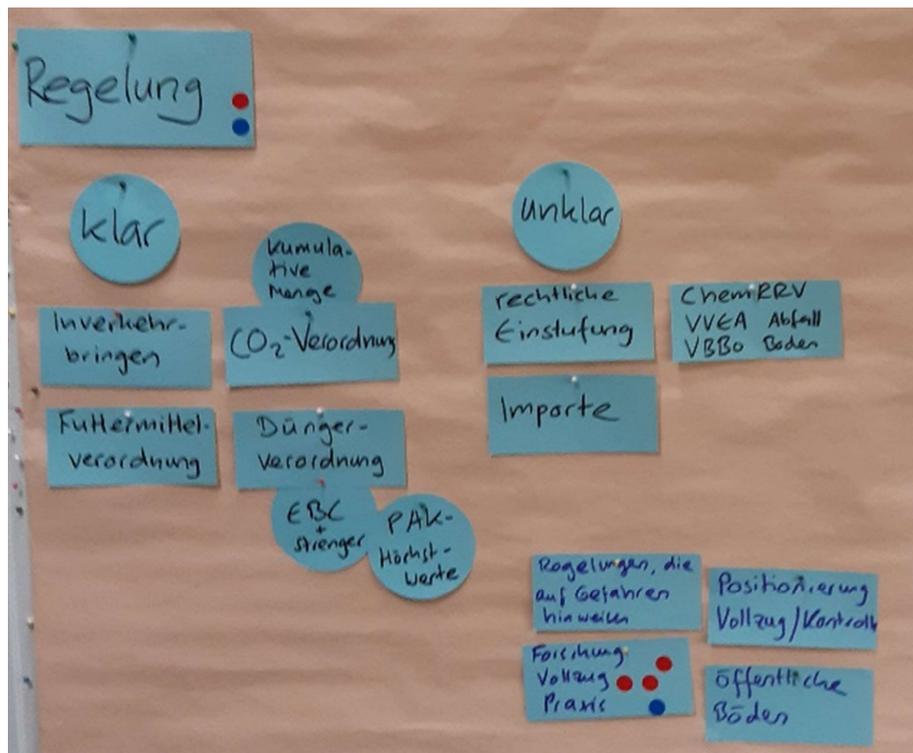
Die rechtliche Einstufung von PK ist unklar. Die Zuständigkeit auf Themenebene hängt davon ab, wie PK betrachtet wird:

- als Bodenverbesserungsmittel: Zuständigkeit auf Ebene des Bundesamts für Landwirtschaft (BLW); Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV)
- als Abfall = Nebenprodukte der Energieerzeugung: Zuständigkeit auf Ebene der kantonalen Generaldirektion Umwelt; Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA)
- für die Bodenqualität: Zuständigkeit auf der Ebene der kantonalen Generaldirektion Umwelt; Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

#### **Importe**

Der hohe Preis erhöht die Versuchung, die billigste PK zu kaufen. Die Frage der PK-Importe muss geregelt werden, da auch billigere PK unbekanntem Ursprungs in die Schweiz gelangt. Klimazertifikate könnten den Preis für die Landwirte reduzieren.

**Auswahl:** Auch das Thema Regelung wurde als wichtig erachtet und sollte weiterdiskutiert werden.



## 5 Netzwerk

Deutschsprachiger Raum:

- Charnet
- Deutscher Pflanzenkohleverband
- Herstellerverband European Biochar Industry Consortium
- OG Pflanzenkohle im Themennetzwerk Boden (AGRIDEA)

Das Netzwerk ist überschaubar. Mit dem Charnet verfügen die PK-Interessierten über ein fachliches Netzwerk. Die AGRIDEA kann Charnet.ch unterstützen, wo dieses Lücken aufweist. Die AGRIDEA konzentriert sich dabei auf die Prozessbegleitung und weniger auf die fachlichen Inhalte.

Regelmässige Kommunikation und eine gute Zusammenarbeit zwischen allen Akteuren sind sehr wichtig und sollen gefördert werden, um einen Weg im Umgang mit dem Thema PK zu finden. Erwünscht ist insbesondere auch die Mitwirkung der Politik.

*Ergänzung von Michael Scheifele:*

Internationales Netz aufbauen und lernen vom langjährigen Einsatz:

- Italien, Frankreich
- Amerika (PK seit 2000)
- Australien
- Japan (PK seit 1980)

## 6 Klimaschutz

### PK Einsatz

Das Thema PK wird als Mittel gegen den **Klimawandel und für die Regulierung des Wasserhaushalts immer bekannter**. Klimaschutz, Tierwohl und Bodenqualität sind aktuell die grossen Themen, die unter anderem mit PK beeinflusst werden können.

## CO<sub>2</sub>-Bindung

Der Anteil möglicher C-Sequestrierung mit PK unter Schweizer Verhältnissen ist unklar. Mit PK verspricht man sich einen hohen NET- Effekt, was den Druck erhöht, möglichst viel Kohle in den Boden zu bringen. Menge PK und Menge CO<sub>2</sub>?

- Ist der NET-Effekt gesamthaft positiv oder negativ, wenn man in der Bilanz alle Faktoren (z.B. Energie für Pyrolysetechnik, Bau, Transport, Ausbringung) und die Risiken miteinbezieht?

**Zertifikathandel:** Durch das abgelehnte CO<sub>2</sub>-Gesetz gibt es noch keine Regelung. Der Zertifikatmarkt ist auf privater Basis organisiert. Auf dem Markt ist viel Geld im Umlauf und es gibt unterschiedlich seriöse Anbieter. Es ist schwierig einzuschätzen, wie sich der Markt entwickeln wird.

Wenn CO<sub>2</sub>-Zertifikate nicht in die Landwirtschaft fließen, dann könnte der Pflanzenkohle-Hype verschwinden.

*„Wenn die CO<sub>2</sub>-Zertifizierung in der LW möglich ist, hat die Pflanzenkohle Zukunft.“*

## Emissionsminderung

In der Tierhaltung soll PK die Lachgas- und Methanemissionen vermindern, was zum Klimaschutz beiträgt. Es ist unklar, wie gross dieser Beitrag ist. Hier besteht noch ein grosser Forschungsbedarf im Bereich der Grundlagenforschung.

Der Effekt der PK zur Ammoniakminderung ist unklar. Wissenschaftliche Belege fehlen, die eine Ammoniakabsenkung zeigen. Um zu klären, ob PK Ammoniak absenkt oder nicht, müssen die Methoden genau definiert werden. Ebenso ist das Gesamtmanagement wichtig, um Fäulniszustände zu reduzieren.

Bei falscher Anwendung von PK in der Gülle kann es zu erhöhten Emissionen kommen. Gülle hat einen hohen pH, PK ist ebenfalls basisch. Bei PK-Zugabe entweicht der alten Gülle Ammoniak.

- Wann macht es Sinn, PK in die Gülle zu geben und was ist die Wirkung?
- Versuche mit Düngung: was ist dort der Effekt?

## Wasserspeicherung im Boden

PK ist eine Chance gegen die Trockenheit im Klimawandel.

Positive Effekte auf den Wasserhaushalt sind belegt, aber abhängig vom Bodentyp. In Belgien wurde auf alten Köhlerstandorten eine verbesserte Wasserverfügbarkeit nachgewiesen. In Schweden wird PK seit 25 Jahren zur Erzeugung von Technoböden (von Menschen gemachte Böden) verwendet, die zur Versickerung und Rückhaltung von Wasser dienen. In Lausanne hält kompostierte PK (TP70) grosse Mengen Regenwasser kostengünstig zurück und reinigt das Strassenwasser. In Zürich, Genf und Basel wird PK für die Stadtbäume verwendet. In Deutschland wird PK eingesetzt in Sammelschächten von Feldwasser und in Vorfluter. Interesse vorhanden, dieses Thema hier zu erforschen.

**Auswahl:** Das Thema Emissionen und insbesondere Ammoniak sollte weiterverfolgt werden.



## 7 Tierfütterung

Das Angebot von Futtermischungen mit PK nimmt tendenziell zu. PK wird zum grossen Teil in der Rinderfütterung eingesetzt. Die **Mengen** variieren zwischen 40g und 150g PK/Kuh/Tag. Auch bei Schweinen und Geflügel wird PK eingesetzt. Wenn möglich ist es sinnvoller, Futter guter Qualität einzusetzen, anstatt mit PK Futterfehler auszugleichen.

Die Tierhalter beobachten verschiedene positive Effekte auf die Gesundheit der Tiere.

Beispiele: PK wirkt als Mykotoxinbinder. Mit PK nimmt der Milchgehalt zu und die Zellzahl ab.

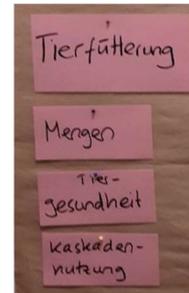
Der Einsatz der PK bringt den grössten Nutzen, wenn sie zuerst dem Futter beigemischt wird: Wirkung im Tier, im Stall, im Hofdünger und auf dem Feld allein durch die Abgabe der PK an die Tiere (**Kaskadennutzung**).

### **Tiergesundheit und Tierhaltung Forschung**

Wie genau die PK in den Tieren wirkt und was sie alles bewirkt, muss noch mit kontrollierten Prozessen erforscht werden, in welchen der Fokus auf verschiedenen Faktoren in Stall, Gülle und Feld ist. Also nicht nur die Wirkung der PK messen, sondern im Vergleich mit anderen Einflüssen (andere Zusätze, Wetter, Futter, Management, etc.)

Zusammenfassung:

- Menge
- Einfluss auf Emissionen
- Stabilität PK im Pansen, Adsorption von Nährstoffen
- Langfristige Wirkung im Tier
- PK ersetzt Antibiotika und Medikamente



## 8 Forschung

Wunsch:

- Unter Einbezug der langjährigen Erfahrungen in der Praxis in die Forschung werden aussagekräftige Forschungsergebnisse generiert und Wissenslücken geschlossen.

Fragen:

Wird das Richtige erforscht?

Wie wird die Praxis in die Forschung miteinbezogen?

Wie fliesst die Information in beide Richtungen und zum richtigen Zeitpunkt?

Wer/welche Akteursgruppen muss/müssen einbezogen werden?

Anwendungsmengen und Art sind noch zu wenig klar erforscht, um Richtlinien zu erstellen und die Beratung und Landwirte über die Handhabung zu informieren. Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis unterstützt den Wissenstransfer im LIWIS.

Es laufen einige **Forschungsprojekte** in der Schweiz.

Durchgeführt werden die Projekte von Agroscope, APD, FiBL, Grün Stadt Zürich, HAFL, HEPIA, Inforama, IWB, Kanton AG, Landwirten, Stadt Lausanne, Strickhof.

Es kommen laufend neue Projekte dazu.

### **Praxis und Forschung**

PK wird in der Schweiz schon seit **mindestens 10 Jahren in der Landwirtschaft** eingesetzt.

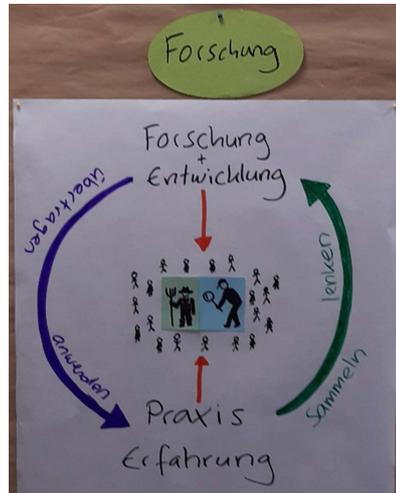
Die **Landwirte** haben zum Teil langjährige Erfahrung mit dem Einsatz von PK und möchten diese in die Forschung einbringen. Forschung und Wissenschaft hinken hinterdrein, die Landwirte verstehen die Kreisläufe besser, v.a. die Kaskadennutzung. Die Forschung schaut zu stark auf Einzelfaktoren anstatt auf das System.

Die Erfahrungswerte allein reichen nicht aus, um Richtlinien für den PK-Einsatz zu formulieren. Sie können aber dazu dienen, die Forschung dorthin zu lenken, wo wertvolle Ergebnisse zu erwarten sind. Die Betriebe sollten vernetzt und die Fragestellungen aus der Praxis wissenschaftlich erhoben und gesammelt werden. Umgekehrt soll auch die Forschung systemisch und auf die Praxis übertragbar sein.

Aus Sicht der Forschung ist der schwierigste Aspekt die Tatsache, dass viele Schlussfolgerungen aus Studien gezogen werden, die nicht auf die Praxis übertragbar sind.

Die meisten Studien arbeiten mit Modellbedingungen, die nicht relativiert werden. Es mangelt an systemischer Analyse und Multidisziplinarität, was magisches Denken begünstigt. Die falsche Nutzung wissenschaftlicher Forschung mit einer sehr engen Sichtweise dient dem Boden nicht. Die Wirkung der PK nur auf die Wasserretention oder die physikalischen Eigenschaften, ohne die **Funktionsweise des Bodens als Ganzes** zu betrachten, ist ein Risiko.

Es gibt bereits viele kurzfristige Experimente aber es braucht langfristige Untersuchungen im Feld. Bisherige Laborlangzeit-Versuche können eklatante Abweichungen zu den aktuellen Feldversuchen zeigen.



## 9 Zusammenfassung möglicher Aktivitäten

Was	bei allen Themen Wirtschaftlichkeit berücksichtigen	Wer	Dringlichkeit
Merkblätter	Empfehlungen pro Herstellungsverfahren	Forschung/Beratung	Dringend
	Vollzugstaugliches Merkblatt mit Updates (Website) zu Tierernährung, Boden, Tiergesundheit Infosammlung, Wissenszusammenfassung, BLW/BAFU-Empfehlungen	Chem. Inspektor, Kantone, AGRIDEA, Charnet	Dringend
Richtlinien	Aussagen und Modelle: „Einheit“ in Aussagen, Beratungsrichtlinien, „objektive“ Fakten nach Standort	Agroscope, Posieux, Agrovet Strickhof	jetzt
Düngerverordnung	Totalrevision Düngerverordnung mit klaren PK-Regeln --> orientiert sich an EU mit schärferen Grenzwerten, betrifft Futtermittel und Privatgebrauch nicht	Bund	2024
Futtermittelverordnung	Diskussion mit Fokus Fütterung! Düngerverordnung betrifft Futtermittel und Privatgebrauch nicht	?/Bund	Dringend
bessere Grundlagen für Qualitätsfragen	Risiko-Analyse für die einzelnen Gefahren --> Dringlichkeit gewichten		Dringend
Literaturstudie	zu PK in Tierhaltung in D und F	Doktorarbeit	
	PK und Bodenqualität in D und F	Doktorarbeit	
Bodenqualität	CH: Böden, wo schon PK eingesetzt wurde, monitorieren und Vergleich mit Kontrollböden	Agroscope Michael Schmitt, Uni Zürich, Geographie	Dringend
	Unterschiede in der Anwendung: PK via Tier, via Kompost, ungeladen in den Boden Langfristig über 10, 20, 30 Jahre	Agroscope: Gruppe Boden mit Gruppe Tierernährung z	
	Wie verhält sich Kohle, die schon lange im Boden ist?	Bodenberater, regenerative LW	
Wirkungsmechanismen auf Ammoniakemissionen kennen	Einfluss auf N-Effizienz Absenkpfad		
	Ammoniakreduktion in Schweinestall mit PK, EM und anderen Faktoren	Toni Schönbächler mit weiteren Landwirten und Forschungsinstitut	
PK in Gülle	Ganzer Prozess mit seinen Unterschieden (Ausbringung, Zeitpunkt etc.) Wie wird es am meisten praktiziert?	Mit Landwirten, Herstellern, Verkäufern	
Wechselwirkung mit PSM und Umweltgiften	Akkumulation? Freisetzung?		

**Wünsche, die konkreter formuliert werden sollten (was, wie, wann):**

- Mehr Forschung zur Wirkung, nicht nur zur Sicherheit
- Vollzug --> Beratung wissenschaftlich stützen: Daten und Fakten in der Schweiz
- BAFU-/BLW-Faktenblatt zeigt Lücken auf: diese füllen, bevor Empfehlungen gemacht werden
- Versuche onfarm zu Bodenqualität: HAFL, IUB Rapperswil, Matthias Schick: Agro Vet, Agroscope Tänikon: Frau Schrader, Agroscope Sursee
- Wirtschaftlichkeit generell: Was lohnt sich? Menge, Art, Nutzung

Die Forschung sollte bei Agroscope gemeinsam von der Gruppe Boden und der Gruppe Tierernährung an die Hand genommen werden.