

Wie kann Bodenaufbau denn nun wirklich gelingen?

Vier 4 Interviews zum Bodenaufbau – Deutsche Kurzfassung

[Änderungen in blau hervorgehoben](#)

Mit Gerhard Dumbeck, Sepp Braun, Friedrich Wenz und Paul Mäder

Hellmut von Koerber im Auftrag der GLS-Treuhand

Einführung

Der Boden rückt im Zusammenhang mit Bevölkerungswachstum, Welternährung und Klimawandel immer stärker ins Bewusstsein.

Durch Wirtschaftswachstum und Klimawandel verlieren wir weltweit immer mehr fruchtbaren Boden. Mit **Siedlungen, Verkehrswegen, Industrie und Minen** werden immer größere Flächen überbaut. Wegen **Herbizid-resistenter Unkräuter** fallen große landwirtschaftliche Flächen aus der Produktion. Trockenes Land wird zur **Wüste**. Die **Böden degradieren** weltweit: 16 t/ha Boden werden jährlich weggespült [[SÖL](#)], Nährstoffe und Schadstoffe ausgewaschen.

Beim Umbruch von Grünland, Roden von Wäldern und Trockenlegung von Mooren werden große Mengen **Treibhausgase** freigesetzt. Auf der anderen Seite enthält der Boden doppelt so viel Kohlenstoff wie die Atmosphäre. Die Photosynthese bindet global jährlich das 20-fache der fossilen C-Emissionen, könnte diese Emissionen also kompensieren. Durch die Atmung der Lebewesen und den genannten Abbau von Vegetation und Böden wird aber heute weit mehr C freigesetzt, als durch die Photosynthese gebunden werden kann [[C-Kreislauf](#)]. Wir verbrauchen mehr organischen Kohlenstoff, als nachwächst. **Wir betreiben also weltweit Raubbau am organischen Kohlenstoff.**

Unstrittig ist das enorme Potential von Photosynthese und Böden zur Bindung und Speicherung von Kohlenstoff. Wie das geht, wie schnell Boden aufgebaut und wieviel C gebunden werden kann, darüber wird noch lebhaft diskutiert. Zur Klimakonferenz 2009 in Kopenhagen versprach der Biolandbau einen großen Beitrag zu Bodenaufbau und Klimaschutz. Heute – nach neueren Untersuchungen – ist er eher ernüchtert. Nach dem UN-Jahr des Bodens 2015 und dem Klimaabkommen von Paris 2016 kommt wieder Bewegung in Praxis und Debatte.

Gibt es nun eine bewährte Methode, um Böden schnell und sicher aufzubauen, oder nicht?

Das wollten wir wissen.

Interviews

Auf der Suche nach Beispielen, wo gegen den Trend der **Aufbau oder Wiederaufbau von Böden** gelingt, haben wir im Oktober 2016 vier Experten befragt:

Wie kann Bodenaufbau denn nun wirklich gelingen?

Es ist spannend, wie unterschiedlich die 4 Fachleute den Bodenaufbau sehen.

[Gerhard Dumbeck](#) (GD) ist Bodenkundler. Er hat für Rhein-Braun (früher RWE) die Rekultivierung von rund 12'000 ha Braunkohlegruben im Rheinland und in Ost-Deutschland begleitet. Er betont die Bedeutung des Unterbodens. Beim Verteilen von frisch aufgeschüttetem, überlockerten Löss entstanden zu Anfang mit gängigen Maschinen fatale Verdichtungen: Wegen massiver Sperrschichten war kein Anbau möglich. Mit aufwendigen Reparaturen und speziell entwickelten Maschinen konnte dann ein sicheres Verfahren gefunden werden.

Rhein-Braun hat viel getestet und gemessen. Sie fanden eine jährliche Zunahme von **0,02-0,03 % C_{org}** und eine **Sättigung beim Humusgehalt von 1,5% C_{org}**, durchweg in **konventioneller Anbauweise**.

[Sepp Braun](#) (SB) optimiert mit **großer Vielfalt** eine 7-jährige, weite Fruchtfolge auf einem **klassischen, biologischen Milchvieh-Familienbetrieb** nahe Freising im Norden von München. Er **maximiert den Bewuchs**, die damit eingefangene **Sonnenenergie** und die **Durchwurzelung**, verbessert Futter und Tiergesundheit durch Heutrocknung und den Tretmist durch Kompostieren mit Biokohle. Er hat schon fast **5% Humusgehalt erreicht**. Verbessern will er das noch mit **mehnjährigen Pflanzen** und weiterer **Belebung des Unterbodens**.

Sepp Braun ist im Vorstand von **Bioland** Bayern und war Themenbotschafter des deutschen Pavillons für den Bereich Boden auf der Expo 2015 in Mailand. Er ist eng vernetzt mit der Forschung und gibt sein Wissen in Vorträgen und Kursen an Praktiker weiter [[Bodenpraktikerkurs](#)].

Friedrich Wenz (FW) arbeitet **viehlos** mit Untersaaten und mit vielfältigen, teils mehrfachen Zwischenfrüchten im Jahreszyklus. Vor über 60 Jahren begann sein Vater Manfred mit intensiver, konventioneller Mais-Monokultur. Nach 15 Jahren war der **Humus komplett abgebaut**. Wegen Resistenzen wurden immer stärkere Pestizide notwendig. Darum hat Manfred Wenz *Bioland* mit gegründet und den Betrieb vor 45 Jahren auf **pfluglose** Bearbeitung umgestellt. Seit Mitte der 90er Jahre führt Friedrich Wenz den Betrieb **biologisch-dynamisch**. Der verlorene **Humus** und mehr konnte im Laufe der Jahre **wieder aufgebaut** werden.

Wo Sepp Braun auf die **mehnjährigen Pflanzen** setzt (tiefe Durchwurzelung, Agroforst, Permakultur), setzt Friedrich Wenz auf die **vegetative Phase** (vor der Blüte), in der Pflanzen besonders schnell wachsen, auf die **Beschleunigung der Flächenrotte** und die gezielte **Vitalisierung** der Pflanzen in Schwächephasen mit Präparaten aus Mineralien, Pflanzen und Mikro-Organismen. Er zündet sozusagen die **Turbo-Stufe** bei Zwischenfrüchten und Flächenrotte und **vermeidet Schäden vor deren Auftreten** durch gezielte **Beobachtung, Messung und Vitalisierung** von Boden, Pflanzen und Mikro-Organismen.

Wo Sepp Braun mit geringeren Erträgen der Hauptfrucht rechnet und langsamer Zunahme des Humusgehaltes, berichtet Friedrich Wenz von **überdurchschnittlichen Erträgen** und einem **Humuszuwachs von 1,6 % in 4 Jahren**. Das konnte ein Teilnehmer seines jährlichen *Bodenkurs in Grünen* erreichen. Der hat dabei auf seinem **konventionellen** Betrieb **keine Dünger und Pestizide mehr eingesetzt**.

Beide Bauern sehen **kein Limit beim Aufbau von Humus**. Je vitaler Boden und Vegetation sind, desto geringer sind die Verluste und desto mehr Sonnenenergie kann eingefangen und in lebender oder stabiler Form im Boden gebunden werden.

Paul Mäder (PM) ist Agraringenieur und Leiter der Boden-Abteilung am Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL (Schweiz). *Er ist weniger optimistisch*.

Im weltweit bedeutendsten **Langzeit-Feldversuch DOK** zum Vergleich biologischer und konventioneller Anbausysteme (*alle mit Pflug*) konnte seit 1987 **nur auf den biologisch-dynamischen Parzellen ein leichter Humus-Zuwachs** erreicht werden. Bei allen anderen Verfahren nahm der Humus leicht ab.

In der *Conservation Agriculture* (*minimale Bodenbearbeitung, ganzjährige Bodenbedeckung, Fruchtfolge – aber meist konventionell mit hohem Einsatz von Dünger und Pestiziden*) haben sich die Vorteile reduzierter Bodenbearbeitung in neueren Studien eher als **Verlagerung der Humusgehalte von unten nach oben** herausgestellt. Bisher konnte von der Forschung im Unterboden und insgesamt **kein nennenswerter Humusaufbau und damit keine nennenswerte C-Bindung** nachgewiesen werden.

Der **Bio-Landbau kann mit seinen Praktiken sehr gut den Oberboden aufbauen** mit vielfältigem Nutzen für Produktion, Wasserhaushalt, Umwelt und Klima. Im Unterboden bleibt aber der Aufbau bescheiden, sodass insgesamt *bisher* die **Sequestrierung von CO₂ nicht in nennenswertem Umfang möglich war**.

In **neueren Studien zu reduzierter Bodenbearbeitung im Biolandbau** konnte am FiBL-Hof auf Tonboden **trotz leichter Abnahme im Unterboden auf 0-50cm Bodentiefe insgesamt eine deutliche Humuszunahme erreicht werden - 8% höher als in den gepflügten Vergleichsflächen**. Sie ist so hoch, dass in diesem Versuch trotz erhöhter Emission von Lachgas (N₂O) insgesamt eine **leicht positive Klimabilanz** bei den Emissionen (CO₂-eq) erreicht wurde [*Maïke Kraus*].

Paul Mäder sieht den **Humusaufbau begrenzt** – maximal **0,1-0,2% C_{org} jährlich**. Messungen lohnen daher nur alle 3 Jahre etwa. Sonst sind Messfehler und natürliche Schwankungen zu groß.

Alle 4 Fachleute betonen die Notwendigkeit **ganzjähriger Bodenbedeckung, leichter Maschinen und Geräte** und die **Vermeidung von Verlusten, Abflämmen, Verdichtungen, tiefem Wenden und Bodenbearbeitung bei Nässe**.

Der **Humusaufbau entsteht aus der biologischen Aktivität der Fläche** und nicht durch Zufuhr von externer organischer Substanz (im Interview betont von GD, SB, FW).

Den **Unterschied** machen dann die konsequente, **systemische Sicht** und **neuere Praktiken** der beiden Bauern: **der ganzjährige, dichtere Bewuchs, Flächenrotte, tiefere Durchwurzelung, Boden- und Blattsaft-Analyse zum Ausgleich der Elemente und zur gezielten Vitalisierung von Boden und Pflanzen:**

Schlüsselemente zum Bodenaufbau

Ganzjähriger, dichter Bewuchs (betont von FW, SB)

In Monokulturen wird nur ein Bruchteil der möglichen Sonnenenergie in Zucker und Biomasse umgesetzt.

Untersaaten, Zwischenfrüchten, Mischkulturen und auch mehrjährigen Pflanzen erhöhen die gesamte Blattfläche und **maximieren damit die eingebundene Sonnenenergie**.

Ein großer Teil des Bodenlebens ist auf die direkte Versorgung durch lebende Pflanzenwurzeln angewiesen.

Liquid Carbon Pathway (nach Christine Jones, betont von SB, FW)

Pflanzen geben bis zu 70% der Photosynthese-Produkte flüssig in den Boden ab (Exsudate). Sie dienen **der Ernährung des Bodenlebens** und dem **Aufbau stabiler Humus-Verbindungen durch Bakterien in den Wurzelpilzen (Mykorrhiza)**. Glomalin z.B. umgibt die Feinwurzeln der Pflanzen und dient als Kleber für stabile Bodenkrümel.

Der Schlüssel zum Humusaufbau liegt in diesem riesigen, unsichtbaren Potential an zusätzlicher Energie, Zucker, Kohlenstoff und Biomasse, das lebenden Pflanzen flüssig in den Boden abgeben.

Verluste vermeiden (FW, SB)

Die üblichen hohen **Düngergaben, Verdichtungen, Monokulturen**, lange Brachen und **falsche Bodenbearbeitung** bergen große **Risiken**, dass Humus im Boden mineralisiert und ausgewaschen und damit ab- statt aufgebaut wird. Wenn die falschen, abbauenden Mikroorganismen Überhand nehmen, kann der Abbau sehr schnell gehen und jahrelangen Aufbau zunichtemachen.

Humusmangel und gestörte Bodenstruktur vermindern die Bindungsfähigkeit des Bodens für Wasser und Nährstoffe und führen zu Auswaschungen beim nächsten mittelstarken Regen - im Durchschnitt in Deutschland 1.2t gelöste Salze pro ha und Jahr [[Dissertation Christian Hildmann](#)]. Die Verluste sind offenbar viel größer als gemeinhin angenommen und ein Vielfaches der Mineralien in Dünger und Ertrag.

Ausgleich der Elemente (SB, FW)

Umfangreiche Literatur und praktische Erfahrung zeigen eine **Verbindung bestimmter Mängel bei den chemischen Elementen mit spezifischen Schadbildern bei Pflanzen, Tieren und Menschen**.

Bodenanalysen nach dem Prinzip der Basensättigung (z.B. nach **Neal Kinsey**) erfassen alle wichtigen Elemente und geben Empfehlungen zum gezielten Ausgleich. Diese **Zugaben von Mineralien** sind **vorübergehende Maßnahmen**. Das Bodenleben setzt selber Mineralien aus dem Boden frei – *aktive Mobilisierung* [[Edwin Scheller](#)], - und bindet sie ein. Der Bodenaufbau gleicht damit nach und nach die Zusammensetzung der Elemente aus. .

Ausgleich der Mikroorganismen (FW)

Präparate wie Hornmist haben im bio-dynamischen Anbau eine lange Tradition. Heute werden **Komposttees** und andere Präparate aus Mineralien, Pflanzen und vielfältigen Mikro-Organismen zur **Rottesteuerung** beim Einarbeiten großer Mengen von Zwischenfrüchten eingesetzt. Das fördert eine schnelle Rotte und die Einbindung durch Lebendverbauung an Stelle von anaerober Fäulnis und kompletter Mineralisierung. Diese **Flächenrotte** dauert 2-3 Wochen. Danach kann ohne Direktsaat-Technik ganz normal gesät werden.

Vitalisierung von Pflanzen (FW)

Bei **Stress** (Trockenheit, Nährstoffmangel...) **lässt die Photosynthese in den Pflanzen nach**. Die Pflanzen versorgen das Bodenleben nicht mehr ausreichend mit Zucker und das Bodenleben die Pflanzen nicht mehr ausreichend mit Wasser und Nährstoffen. Die Aktivität des ganzen Systems fällt stark ab. Das kann später zu Befall durch Krankheiten oder Schadorganismen führen.

Mit Blattsaft-Analysen kann Stress bei den Pflanzen frühzeitig erkannt und durch **Blattspritzungen mit Komposttees** oder anderen Präparaten rechtzeitig **vor einem Befall behandelt** werden. Die Pflanzen reagieren mit einer *messbaren* Wiederaufnahme der Photosynthese.

Dieser Pflanzenschutz erkennt und **behebt die Ursachen** für Einbrüche in der Aktivität von Pflanzen und Boden. Mit zunehmendem Bodenaufbau werden auch diese Maßnahmen immer seltener nötig. Es werden keine Symptome bekämpft. Krankheitserreger, Unkraut und Schädlinge sind Anzeiger für ein gestörtes Ökosystem und befallen nur geschwächte Organismen.

Holistischer Ansatz (SB)

Wir müssen in unserem Denkmodell **wegkommen vom Bekämpfen hin zu Kooperation**, Symbiosen und Partnerschaft. Wir müssen alles tun, dass es Pflanzen und Tieren gut geht. Dann kommt Gesundheit, Aktivität und Ertrag von selber. *Welche Bedürfnisse hat Weizen? Wie will er wachsen, als Chef einer Lebensgemeinschaft mit vielen anderen Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen?*

In Agrarpolitik und Forschung ist ein komplettes Umdenken erforderlich. Bei den lebenden Systemen ist **Kooperation zentral statt Konkurrenz**. So muss es auch in Landbau-Praxis und -Forschung werden: **Ganzheitliches Denken, Überwindung der Schubladen und Austausch mit den Praktikern auf Augenhöhe.**

International

Aus der Praxis, aber auch aus der internationalen Forschung zu *Regenerativer Landwirtschaft* kommen viele neue, vielversprechende Ansätze und Bewegungen, hunderte von Dokumenten, Beispielen und Initiativen [u.a. regenerationinternational.org und im Umfeld des Pariser Klimaabkommens 2016 4p1000.org]. Teils steht – wie in den Interviews – der **Acker** im Vordergrund, teils das **Grasland**, teils die **Bäume**, das **Wasser** oder das **Klima**: eine enorme Vielfalt beim Verstehen, Gestalten und Nutzen produktiver Ökosysteme. Sie erheben den Anspruch gleichzeitig Boden, Vegetation, Wasser, Biodiversität, Produktivität und Klima kontinuierlich zu verbessern und die Vitalität von Boden, Pflanzen, Mensch und Tier zu erhöhen [[Regenerative Ag Definition 2/23/17.pdf](#)]. Die gleichen Ziele wie in Ökolandbau mit frischem Wind.

Auch die **FAO** fordert in ihrer Studie *The future of food and agriculture* 2016 (Hervorhebungen von HvK):

*Needed are innovative systems that protect and **enhance** the natural resource base, while **increasing productivity**. Needed is a transformative process towards **'holistic' approaches**, such as **agroecology, agro-forestry, climate-smart agriculture and conservation agriculture, which also build upon indigenous and traditional knowledge.***

Fazit

Das Wissen, wie man erfolgreich Boden aufbaut, ist vorhanden. Es liegt vor in einer kleinen aber wachsenden Literatur und in den Erfahrungen von Pionieren und Initiativen rund um den Globus.

Wir müssen es nur noch umsetzen:

Boden, Vegetation, Wasserkreisläufe, Biodiversität, Produktivität in Klima gleichzeitig kontinuierlich verbessern und damit die Vitalität von Boden, Pflanzen, Mensch und Tier erhöhen.

Konkret: Über ganzjährige, dichte Vegetation viel Sonnenergie ins System einbinden und für Ertrag, Bodenaufbau und Biodiversität nutzen.

**Ausweg aus der ökonomischen Tretmühle:
Teure externe Inputs durch intensivierte Lebensprozesse ersetzen.**

Für den Bodenaufbau rücken auch mehrjährige Pflanzen verstärkt in den Fokus, dazu die vermeidbaren Verluste, der Unterboden, die Humus-, Nährstoff- und Durchwurzelungsdynamik, neue Messverfahren und insgesamt Vitalisierung und Regeneration.

Ganz gleich, welche Probleme im Vordergrund stehen - Bodenschutz, Wasser- oder Hochwasser-Schutz, Biodiversität, Produktivität, Ernährungssicherung, Gesundheit oder Klimawandel:

Kern der Lösung sind stets vielfältige, hochproduktive Agrar-Ökosysteme,

die immer mehr Energie, Luft, Wasser und Mineralien in ihren Lebensprozesse einbinden, Nahrung und Lebensraum für Bodenleben, Pflanzen und Tiere schaffen, dauerhafte Erträge liefern und über Wasserrückhaltung, Verdunstung, Temperatenausgleich und Vermeidung von Emissionen direkt vor Ort zur Regeneration von kleinen Wasserkreisläufen und Klima beitragen.

Als **Rahmen dieser Lösungen** braucht es natürlich einen **fairen Zugang zu Land, Wissen und anderen Ressourcen** - ein weiteres, genauso wichtiges Thema.

Zeit für ein Umsetzungs-Projekt

Bodenaufbau – Wie kann man Bodenaufbau erreichen, belegen und breit umsetzen?

- **Bestandsaufnahme** - Was ist da?
Ansätze, Beispiele, Definitionen, Dokumente, Belege zusammentragen, zusammenfassen und vergleichen
Akteure zusammenbringen
- **Weiterentwicklung** - Was fehlt?
Monitoring und Umsetzungskonzept, weitere Versuche, Begriffsklärung, Werkzeuge
Inventar verschiedener (Agrar-)Ökosysteme und ihrer Ressourcen-Bilanz
- **Breite Umsetzung** – Wie können wir das vorantreiben?
Die Praktiker haben das längst begonnen. Australien und Österreich z.B. sind voraus.
Zivilgesellschaft, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik sind am Ball.

Links

Diese Kurzfassung - mit aktiven Links
English version

www.flexinfo.ch/Regeneration/Bodenaufbau_4Interviews_kurz.pdf
www.flexinfo.ch/Regeneration/SoilGeneration_4interviews_short.pdf

Mehr Infos und Links zum Thema:

Die kompletten Interviews
Definition *Regenerative Landwirtschaft*

www.flexinfo.ch/Regeneration/Bodenaufbau_4Interviews.pdf
www.flexinfo.ch/Regeneration/Definition_RL.pdf

Autor: Hellmut von Koerber
GLS-Treuhand

www.flexinfo.ch hellmut.koerber@flexinfo.ch
www.gls-treuhand.de