

## Liebe Leserinnen und Leser,

das Jahr 2020 ist geprägt vom Corona-Virus. Krisen bewirken Veränderungen. Mit dem neuen „Info:brief - Blickpunkt Boden und Wasser“ soll ein Informationsformat zu landwirtschaftlichen Themen installiert werden.

Mit dem info:brief möchten wir den Informationsfluss, der normalerweise durch die Versammlungen gewährleistet ist, ergänzen. Darüber hinaus werden projektübergreifende Inhalte behandelt.

Der info:brief kann und soll den persönlichen Kontakt nicht ersetzen, sondern auf Dauer ergänzen. Wir hoffen sehr,

dass wir uns bald wieder auf Versammlungen sehen können!

Der info:brief soll zweimal pro Jahr erscheinen und künftig auf der [www.boden-staendig.eu](http://www.boden-staendig.eu) und auf [www.geoteam-umwelt.de](http://www.geoteam-umwelt.de) zum Download bereitgestellt werden. Falls Sie weiterhin die gedruckte Form zugeschildt haben möchten, bitten wir um eine kurze Rückmeldung (Tel.: 0921 851658 oder mail: [bayreuth@geoteam-umwelt.de](mailto:bayreuth@geoteam-umwelt.de))

Ihr GeoTeam

## Das Keyline-System nach Yeomans – Wasserführung in der Landschaft

Das Keyline-System ist ein Bewirtschaftungssystem für am Hang arbeitende landwirtschaftliche Betriebe. Erfunden und weiterentwickelt wurde es vom australischen Unternehmer und Landwirt P. A. Yeomans für die Bewirtschaftung in trockenen ariden Gebieten mit ungleich verteilten Niederschlägen. Seine Idee war, Wasser für die Landwirtschaft durch eine gezielte Gestaltung der Landschaft besser nutzbar zu machen und vom oberflächlichen Abfluss abzuhalten.

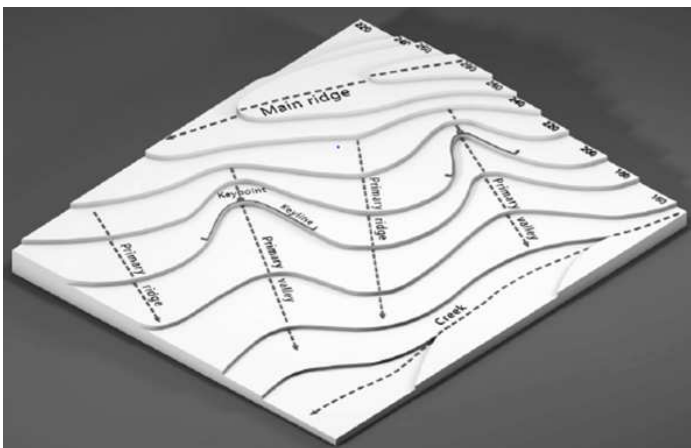


Abb. 1: Die Geografie von Landschaften nach dem Keyline-Design. Der Hang, der vom Hauptkamm (Main ridge) hinab fällt, ist in höher gelegene (Primary ridge: Bergrücken) und tiefer gelegene (Primary valley: Mulde) Teile gegliedert (Quelle: Kullik N., 2016)

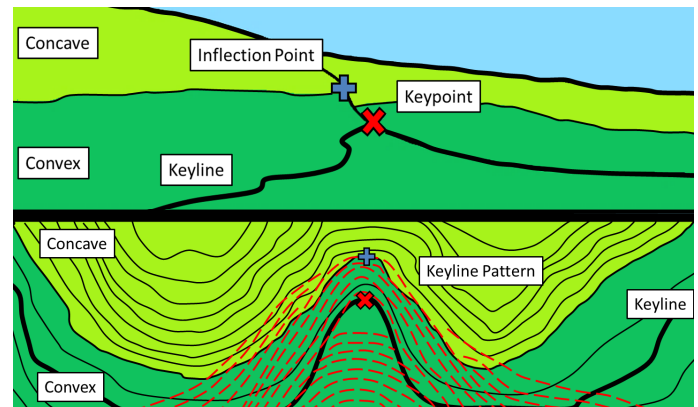


Abb. 2: Keypoint und Keyline (gestrichelt) in einer Hangmulde (Quelle Yeomans P. A., 2020)

Beim Keyline-Prinzip geht man davon aus, dass der Hang in höher und tiefer gelegene Teile gegliedert ist (siehe Abb. 1). Wenn es regnet, sammelt sich das Wasser in den Mulden und läuft in der Muldensohle den Hang hinunter, während die Bergrücken am Hang nicht genügend bewässert werden. Hier will das Keyline-Prinzip Abhilfe schaffen.

Beim Übergang vom steilen in den flachen Abschnitt eines Tals oder Hangs befindet sich der Keypoint (siehe Abb. 2).

### In dieser Ausgabe

Das Keyline-System nach Yeomans – Wasserführung in der Landschaft

Neues aus den Projekten

Humus – Ein Gewinn für Landwirtschaft und Klima



Die Höhenlinie durch den Keypoint ist die Keyline. Eine Bewirtschaftung parallel zu dieser Keyline wird angestrebt. Wenn man oberhalb der Keyline parallel zu dieser wirtschaftet, ist die Bewirtschaftungsrichtung leicht abfallend (siehe Abb. 2). Dadurch wird Regenwasser zu den trockeneren Teilen des Hangs (Bergrücken) geleitet. So wird der ganze Hang mit Regenwasser versorgt.

Bei Starkregenereignissen sammelt sich das Wasser nicht in der Muldensohle, sondern kann breiter verteilt den Hang hinunterlaufen, wird abgebremst, kann dabei in den Boden eindringen und bewässert dadurch den ganzen Hang. Es wird mehr Wasser in der Fläche gespeichert. Die Landschaft dient also als großer Wasserrückhaltespeicher.



Abb. 3: Landschaft gestaltet nach dem Keyline-Design (Quelle: <http://crkeyline.ca>)

Besonders geeignet ist diese Art der Hangbewirtschaftung auf Grün- und Weideland. Parallel zur Keyline lockert man den Boden bis in den Unterboden mit einem Tiefenlockerer, in dessen Furchen das Wasser dann auseinanderfließt und gut in den Unterboden infiltrieren kann. Das Wasser steht dann allen Teilen des Hangs gleichmäßiger zur Verfügung. Der Boden wird mit dem „Keyline-Tiefenmeißel“ nicht durchmischt, sondern nur tief gelockert. Yeomans geht auch davon aus, dass so langfristig Unterboden in fruchtbaren Oberboden umgewandelt wird.



Abb. 4: Pflügen mit dem Keyline-Tiefenmeißel (Quelle: <http://rainalgoma.ca/blog/keyline-subsoiling-what-why-and-how/>)

Zum Führen des Wassers im Keyline-Design können aber auch Beete und Landschaftselemente dienen. Zäune mit Bewuchs am unteren Teil, Hecken, Baumreihen und Gräben mit durchlässiger Sohle leiten auch das Wasser in die Breite.



Abb. 5: Gemüsebau nach dem Keyline-Prinzip (Quelle: <http://kuranda-region.org>)

Das Keyline-Konzept dient der ganzheitlichen Gestaltung von landwirtschaftlichen Betrieben. Dabei geht es davon aus, dass ganze Landstriche von einem Landwirt bewirtschaftet und nach Keylines designt werden können. Eine Kombination mit anderen Formen des Landbaus wie der Permakultur oder Agroforstsysteme ist möglich und auch sinnvoll.



Abb. 6: Agroforstsystem, Getreidefeld mit Pappeln zur Biomasse-nutzung (Quelle: <http://www.agroforst.de>)

Unter Agroforstsystemen versteht man die Kombination von Gehölzen mit Ackerbau, Gemüsebau oder Grünland (siehe Abb. 6). Auf einem Feld wird beispielsweise zwischen Pappeln und Robinien Weizen angebaut. Im Schutz der Bäume entwickelt sich ein günstiges Mikroklima und





die Verdunstung wird verringert. Ein weiterer Vorteil, der besonders im Zusammenspiel mit dem Keyline-Design auftritt, ist der Erosions- und Grundwasserschutz. Baumreihen dienen als wasserführende Struktur. Außerdem wird die Bodenfruchtbarkeit durch Humusanreicherung verbessert, was eine gewisse CO<sub>2</sub>-Speicherung mit sich bringt. Nicht zuletzt wird die Biodiversität vergrößert, weil Agroforstflächen zusätzlichen Lebensraum für Pflanzen und Tiere bieten.

Die ziemlich kleinstrukturierte Landschaft in Bayern stellt eine große Herausforderung bei einer möglichen Gestaltung nach dem Keyline-Design dar. Ein Hang ist oft in viele Flurstücke unterteilt, die mehrere Besitzer haben und von unterschiedlichen Landwirten bewirtschaftet werden, so dass ein Keyline-Design oder Elemente davon nur durch Zusammenarbeit der Landwirte und der Grundstückseigentümer verwirklicht werden kann. Eine anstehende Flurneueordnung ist eine gute Möglichkeit, Elemente aus dem Keyline-System zu etablieren. Ein weiterer Aspekt ist die durch das Keyline-Design bedingte Geometrie der Feldstücke. Die wellige Form, die sich an den Hang anschmiegt, stellt bei Dauergrünland, bei Weideland und bei Dauerkulturen kein Problem dar. Beim „klassischen Ackerland“ sind rechteckige Formen gewünscht, weil sie wirtschaftlicher zu bearbeiten sind. Ein praktikables Wirtschaften kann aber auch hier durch eine größtenteils parallele Feldstückgestaltung ermöglicht werden.

Das Keyline-System nach Yeomans ist ein interessanter Ansatz zur Landschaftsgestaltung. In seiner Gänze lässt es sich jedoch nur schwierig auf die bayerische Landwirtschaft übertragen. Einige Elemente, wie die Wasserführung auf die ganze Breite des Hangs und Strukturen in der Landschaft, die den Wasserfluss bei Starkregenereignissen abbremsen, sind gute Ansatzpunkte. Durch den Klimawandel wird Wasser auch in Bayern immer knapper. Neue Konzepte sind daher gefragt.

#### Quellen:

Kaiser Christine (2020), *Agroforst gewinnt an Kontur*, Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt Heft 19, 08.05.2020

Kullik Niklas (2016), *Entwicklungsszenario der landwirtschaftlichen Flächennutzung durch ein Keyline Kultivierungsmuster: Die Gemeinschaft Schloss Tempelhof in Deutschland*

<http://crkeyline.ca/what-is-keyline-design/> (14.05.2020)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Keyline\\_design](https://en.wikipedia.org/wiki/Keyline_design) (04.06.2020)

<http://kurandaregion.org/friends-of-the-farmers/friends-of-the-farmers-regenerative-agriculture-media-release> (04.06.2020)

<http://rainalgoma.ca/blog/keyline-subsoiling-what-why-and-how/>  
P.A. Yeomans, *The Keyline Plan* (18.06.2020)

<http://www.agroforst.de/grafiken/dupraz29.jpg> (03.07.2020)

## Neues aus den Projekten

Die **Filmdokumentation** über die Versuche zur Mulchsaat bei Mais wurde erstellt und kann auf der boden:ständig-homepage aufgerufen werden.

In vier räumlich eng beieinander liegenden boden:ständig-Gebieten von Oberfranken (Ködnitz, Fleisnitz, Emtmannsberg, Bad Berneck/Bindlach/Goldkronach) wurden im Herbst 2019 auf ausgewählten Flächen direkt nebeneinander je zwei verschiedene Zwischenfruchtbestände angelegt. Ziel war, im folgenden Jahr auf diesen Flächen eine Mulchsaat von Mais durchzuführen. Die Saatbettbereitung sollte mit betriebseigener Technik, aber in unterschiedlichen Intensitätsstufen durchgeführt werden.

Ein **Radiofeature** berichtet über die Arbeitsweisen und Fördermöglichkeiten von boden:ständig mit Landwirt Udo Schödel, Daniel Spaderna (ALE Oberfranken) und Reinhard Wesinger (GeoTeam - Gesellschaft für umweltgerechte Land- und Wasserwirtschaft mbH)

Ein **Fernsehbeitrag** mit dem Titel bodenständig-projekt-gegen-erosion-am-acker wurde am 24.07.2020 im BR in der Sendung „Unser Land“ ausgestrahlt und kann in der mediathek abgerufen werden.

Der Fernsehbeitrag behandelt die Vorgehensweise von boden:ständig am Beispiel des Weißenstädter Sees. Neben Baumaßnahmen führt die Änderung von Bewirtschaftungsweisen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge.

**Internetseiten**, die obengenannten Beiträge können mit den nebenstehenden, kleingedruckten Links aufgerufen werden.

boden:ständig <https://www.boden-staendig.eu>

Radiofeature <https://www.br.de/mediathek/podcast/radioreportage/boden-und-baeche-schuetzen-initiative-boden-staendig-beraet-bauern/1801004>

Fernsehbeitrag <https://www.ardmediathek.de/br/video/unsere-land/bodenstaendig-projekt-gegen-erosion-am-acker/br-fernsehen/Y3JpZDovLzJyLmRlL3ZpZGVVL2EwMmWQ0MzNhlWlxMjAtNDNjNy05NjJmLTM5YTQ0OGIzYmQwZA/>



## Humus – Ein Gewinn für Landwirtschaft und Klima

Die Landwirtschaft steht in letzter Zeit immer wieder in der öffentlichen Diskussion, wenn es um den Klimawandel geht. Auf der einen Seite haben die Landwirte unter den Folgen des Klimawandels wie Dürreperioden und Extremwetterereignisse zu leiden. Auf der anderen Seite werden durch Bewirtschaftung und Viehhaltung auch Klimagas wie Kohlenstoffdioxid und Methan frei. Da stellt sich nun die Frage, wie die Landwirtschaft dem Klimawandel trotzen und auch entgegenwirken kann.

Ein vielversprechender Weg ist hier der Humusaufbau im Boden. Humus ist abgestorbene organische Substanz, die durch Zersetzung von Pflanzenresten mithilfe von Bodenorganismen entsteht. Humus besteht zu rund 58 % aus Kohlenstoff und kann somit als CO<sub>2</sub>-Senke dienen. Gegen fortschreitenden Abbau durch Mikroorganismen wird Humus normalerweise durch Stabilisierungsprozesse geschützt. Bei der intensiven Landnutzung mit humuszehrenden Früchten wie Kartoffeln und Mais und bei intensiver Bodenbearbeitung werden diese Stabilisierungsprozesse jedoch unterbrochen und Humus wird abgebaut. Aber auch der Klimawandel setzt dem Humus zu; denn steigende Durchschnittstemperaturen beschleunigen den Humusabbau auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Ein Boden mit einem hohen Humusgehalt hat aber, neben der Funktion als CO<sub>2</sub>-Senke, erhebliche Vorteile im Ackerbau: Humus verbessert die Bodenstruktur durch die Bildung von Ton-Humus-Komplexen. Der Boden wird stabiler und elastischer, neigt nicht mehr so zu Verdichtungen und Verschlammungen und lässt sich leichter bearbeiten. Humus kann gut Wasser speichern. Das Wasser bleibt dabei

pflanzenverfügbar. Daneben sind humushaltige Böden förderlich für ein intaktes Bodenleben mit Regenwürmern, die wiederum den Boden lockern, dabei die Wasserinfiltration erhöhen und für eine schnellere Erwärmung des Bodens sorgen. Humus selbst ist ein guter Nährstofflieferant. Nicht zuletzt sind die Ton-Humus-Komplexe ein guter Nährstoff- und Schadstoffspeicher. Eine Auswaschung in tiefere Schichten und ins Grundwasser wird vermieden.

Humusaufbau ist eine langfristige und oft generationenübergreifende Aufgabe. Es gibt jedoch viele kleine Stell-schrauben, die jeder Landwirt umsetzen kann, um den Aufbau von Humus in seiner Ackerkrume zu fördern:

Dauerhaften Bewuchs fördern: Pflanzen tragen durch ihre Wurzeln und Wurzelausscheidungen erheblich zum Humusaufbau bei. Je länger der Boden mit Pflanzen bedeckt ist, desto mehr Humus kann potentiell aufgebaut werden.

Zwischenfrüchte anbauen: Pflanzen fixieren Kohlenstoff aus CO<sub>2</sub>. Wenn ober- und unterirdische Pflanzenteile absterben, gelangt dieser Kohlenstoff in den Boden und wird zu Humus umgewandelt. Zwischenfrüchte tragen mit ihrer Durchwurzelung zur Lockerung des Bodens bei

Humusmehrer und Humuszehrer kombinieren: Silomais und Hackfrüchte verringern den Humusgehalt im Boden, während Körnermais-, Feldfutter- und Rapsanbau den Humusgehalt erhöhen. Eine ausgewogene Fruchtfolge ist für die Humusbilanz von Vorteil.

Erntereste auf dem Feld belassen und organisch düngen: Eine Mulchdecke schützt den Boden und organisches Material dient den Bodenlebewesen,

insbesondere den Regenwürmern als Futter. Durch Wirtschaftsdünger wird organisch gebundener Stickstoff in den Boden eingebracht, der die mikrobielle Biomasse im Boden fördert.

pH-Wert richtig einstellen: Ein optimaler, der Bodenart angepasster pH-Wert, fördert das Bodenleben. Außerdem wird Calcium aus dem Kalk zum Aufbau von Ton-Humus-Komplexen benötigt.

Mit gezieltem Humusaufbau kann so jeder Landwirt dem Klimawandel entgegenwirken, da CO<sub>2</sub> fixiert wird. Die Fruchtbarkeit seines Ackerbodens wird verbessert und Bodenabtrag durch Erosion verringert. Eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten.

Quellen:

*agrarheute, Heft April 2020*

<https://www.br.de/themen/wissen/humus-boden-erde-100.html> (05.07.2020)

### HERAUSGEER



Dienstleistung für Mensch und Umwelt

GeoTeam - Gesellschaft für umweltgerechte Land- und Wasserwirtschaft mbH

Wilhelmsplatz 7  
95444 Bayreuth

Tel.: 0921 851658

Fax: 0921 851651

E-Mail: bayreuth@geoteam-umwelt.de

### REDAKTION

Reinhard Wesinger  
Daniel Maurer  
Christopher Schramm  
Dr. Heidi Lehmal

© Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Der nächste info:brief erscheint im Dez. 2020