

22. September 2020

Digital düngen: Wie zoniere ich meine Flächen „richtig“?

Standort: Wieselburg

Betreuer für Rückfragen / Autoren: DI Peter Prankl, peter.prankl@josephinum.at

Dr. Markus Gansberger, markus.gansberger@josephinum.at

Fabian Butzenlechner, f.butzenlechner@josephinum.at

DI Josef Penzinger, josef@penzinger.info

Wie in der vorigen Ausgabe beschrieben, ist die „richtige“ Zonierung von Flächen davon abhängig, welchem Zweck die Zonierung dienen soll. Für die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung ist es notwendig, die unterschiedliche Bodentextur der Schläge zu zonieren. Wenn aber für die Düngung mit Grundnährstoffen wie Phosphor und Kali zonierte werden soll, ist die Herangehensweise eine andere. Unterschiede in der Nährstoffversorgung von Böden entstehen oft durch Ertragsunterschiede in einzelnen Teilflächen. Je höher der Ertrag desto höher ist der Nährstoffentzug. Das bedeutet, dass es bei der Düngung wichtig ist, Teilflächen mit hohem Ertragspotential auch stärker zu düngen, um deren Ertragskraft dauerhaft zu halten.

Zonierung anhand der Biomasseentwicklung mit Hilfe von Satelliten- oder Sensordaten

Hilfreich ist die Zonierung des Ertragsniveaus anhand der Biomasseentwicklung. Ertragsunterschiede können ebenfalls über sogenannte Vegetationsindizes festgestellt werden. Dies kann über Satellitendaten und eventuell auch Biomassesensoren und Drohnen erfolgen. Entscheidend für die Aussagekraft der Daten ist, dass die Biomasseentwicklung über die gesamte Vegetationsperiode und über mehrere Jahre mit einbezogen wird, nicht (nur) der aktuelle Aufwuchs.

Ertragskartierung mit dem Mähdrescher

Ertragsunterschiede können auch mit der Ertragsmessung und Ertragskartierung am Mähdrescher festgestellt werden. Die Qualität der Daten hängt von der Genauigkeit der Kalibration und auch von der Schnittbreite des Mähdreschers ab. Je breiter das Schneidwerk, desto ungenauer werden die Daten. Hinzu kommt, dass es sich dabei nur um Daten einer Ernte handelt. Je nach Kultur, Kulturführung und äußeren Einflüssen eines Erntejahres sind diese Daten dann mehr oder weniger aussagekräftig.

Weitere Faktoren, die die Nährstoffversorgung beeinflussen

Die Messung der Biomasse und der daraus abgeleitete Nährstoffentzug ist derzeit die öftesten eingesetzte Methode für die Zonierung. Neben dem Nährstoffentzug gibt noch weitere Einflussgrößen auf die Nährstoffverhältnisse im Boden. Neben Textur, Topografie, Bewirtschaftung etc. hat vor allem die Veränderung der Agrarstrukturen einen enormen Einfluss auf die Nährstoffverhältnisse im Boden. Grundstückszusammenlegungen und Bewirtschaftung können damit natürliche Einflussgrößen überlagern.

Der Tonanteil hat Einfluss auf den Kalihaushalt. Allerdings muss nicht sein, dass leichtere Bereiche innerhalb unseres Schrages immer schlechter mit Kalium versorgt sind. Witterungsbedingt können schwere Bereiche Kalium stärker binden (Stichwort Kalifixierung).

Bodensensorik für eine direkte Messung der Phosphor- und Kaliumgehalte

Da es also in Summe sehr viele Faktoren gibt, die Einfluss auf die Nährstoffverfügbarkeit haben, würde es Sinn machen, die Nährstoffgehalte im Boden direkt und an möglichst vielen Stellen im Feld zu messen. Die dafür notwendige Sensorik ist in Entwicklung aber derzeit nicht für alle Standorte verfügbar bzw. kalibriert. Daran wird derzeit intensiv gearbeitet. Zum Teil werden die Sensoren dazu verwendet, um Schläge in Zonen einzuteilen und die Böden, dann wie bisher, mit Probenziehung und Analyse zu untersuchen.

Die derzeit verfügbaren Sensoren zur Messung der Bodentextur sind für die Messung der P- und K-Verfügbarkeit wenig geeignet, weil sich gezeigt hat, dass die Korrelation, also der Zusammenhang zwischen Textur und der Versorgung mit Phosphor und Kali praktisch nicht vorhanden ist.

Humus und pH-Wert

Zwei Faktoren, die ebenfalls entscheidenden Einfluss auf eine ausreichende Nährstoffversorgung der Pflanzen haben, sind der Humusgehalt und der pH-Wert des Bodens. Humus fördert vor allem die Fähigkeit des Bodens, Wasser und Nährstoffe zu speichern und Nährstoffreserven zu mobilisieren. Grundsätzlich wirkt ein hoher Humusgehalt ähnlich ausgleichend wie ein schwerer, lehm- oder tonhaltiger Boden. Er kann Wasser und Nährstoffe speichern und bei Bedarf zur Verfügung stellen.

Neben der Nährstoffwirkung hat Humus auch eine strukturverbessernde Wirkung. Er fördert das Bodenleben und verbessert die Porenverteilung im Boden. Dieses bessere Porenvolumen sorgt unter feuchten Bedingungen für mehr Luftvolumen im Boden. Darüber hinaus kann in diesen Poren auch mehr Wasser gespeichert werden, das den Pflanzen in trockenen Phasen zur Verfügung steht. Da für die Mineralisierung von Nährstoffen sowohl Luft als auch Wasser notwendig sind, geht ein höherer Humusgehalt mit einer verbesserten Nährstoffverfügbarkeit einher. Ein höherer Humusgehalt ist also auf jeden Fall sinnvoll, ganz speziell auf besonders leichten und besonders schweren Böden. Des Weiteren trägt Humus zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Bodens bei, was wiederum auf schwereren Böden vermehrt gefragt ist.

Der pH-Wert gibt einerseits Auskunft über die Kationen-Versorgung der Böden (vor allem Ca und Mg) und ist andererseits auch dafür verantwortlich, ob und in welchem Umfang bestimmte andere Nährstoffe, vor allem Spurenelemente von den Pflanzen aufgenommen werden können. Jedenfalls ist es notwendig sowohl den Humusgehalt als auch den pH-Wert teilflächenspezifisch festzustellen. Solange noch keine Sensorik für eine direkte Messung zur Verfügung steht, erfolgt die Zonierung von Humusgehalt und pH-Wert anhand der Bodentextur und der Leitfähigkeit. Diese Methode liefert gute Ergebnisse.

Unterschiedliche Daten und Zonen

Wenn der Zweck der Zonierung, die Art der Zonierung bestimmt, ergibt sich daraus, dass es dann für ein und denselben Schlag nicht „die eine richtige Zonierungskarte“ gibt, sondern mehrere. Wie sich alle von einem Schlag verfügbaren Daten am besten miteinander verknüpfen lassen, um eine möglichst gute Entscheidungsgrundlage für die Bewirtschaftung bilden zu können, ist derzeit noch Gegenstand der Forschung an der Innovation Farm.

Kurz gelesen

Wenn die **(Grund-)Nährstoffversorgung eines Schlages homogenisiert** werden soll, ist es derzeit üblich die einzelnen Ertragszonen anhand der Biomasseentwicklung festzustellen.

Der Boden dieser Zonen wird dann **teilflächenspezifisch beprobt** und dann anhand der Ergebnisse **teilflächenspezifisch gedüngt**.

Da es neben der Biomasseentwicklung noch weitere relevante Einflussgrößen auf die Nährstoffversorgung gibt, wird derzeit intensiv an **Sensoren** geforscht, die den **Nährstoffgehalt** im Boden **direkt messen** können.



Abbildung 1: Anhand von Vegetationsindizes, die u.a. von Satellitenaufnahmen stammen, können Rückschlüsse auf die verfügbare Biomasse gezogen werden und unterschiedliche Zonen aufzeigen.

Bildquelle: Innovation Farm Wieselburg



Abbildung 2: Derzeit ist es üblich für die Untersuchung der P- und K-Gehalte anhand der Biomasse zu zonieren und diese Zonen georeferenziert zu beproben. An Sensorik für eine direkte Messung dieser Nährstoffgehalte wird derzeit geforscht.

Bildquelle: Innovation Farm Wieselburg