



# Wasserschutz durch Bodenschutz

DI Hans UNTERFRAUNER, OEKO-Agrar Neusiedl/See

*Intensive Landwirtschaft muss nicht im Gegensatz zum Wasserschutz stehen – wichtig ist allerdings, dass der Boden gesund gehalten wird und seine Funktionen erfüllen kann.*

Stark beeinträchtigte Böden können zur Belastung des Grundwassers beitragen, da sie die ihnen zugemuteten Funktionen nicht mehr, oder nur mehr ungenügend erfüllen können. Mit einem innovativen Verfahren zur Bodensanierung kann ein solcher Boden wieder in kurzer Zeit seine volle Funktionsfähigkeit erhalten, wie eine Demonstrationsfläche zeigt.



Ausgangssituation März 2003.

## Ausgangssituation

Die Demonstrationsfläche befindet sich im südlichen Leibnitzer Feld an der Grenze zum oststeirischen Riedelland. Der Jahresniederschlag liegt im Mittel bei ca. 850mm. Der Bodentyp ist ein kalkfreier, schluffiger Pseudogley.

Als Hauptfrucht wird Mais angebaut. Neben mineralischem Dünger wird Schweinegülle ausgebracht. Die Erträge sind in den letzten Jahren stark abgefallen, die Qualität ist gesunken.

Die Boden- und Pflanzenanalysen ergaben:

- Fortgeschrittene Versauerung des Bodens ( $\text{pH}_{\text{KCl}} \sim 3,5$ ),
- hohes Gefährdungspotenzial für das Grundwasser (zB durch  $\text{NO}_3$ , Al, K),

- mangelhafte Pflanzenernährung
- hohe Konzentrationen von Fe, Al, Mn, Co, Pb im Pflanzenmaterial.

## Das Sanierungsverfahren

Nach einer detaillierten Aufnahme des IST-Zustandes im Gelände wurden Boden- und Pflanzenproben untersucht. Die vorgefundenen pH-Werte liegen am Übergang des Al-zum Fe-Pufferbereichs und sind als sehr sauer einzustufen. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist nur mehr eingeschränkt möglich. Die Strukturen der Schichtsilikate sind großteils zerstört. Dadurch vermindern sich die Kationenspeicherplätze und die Pufferkapazitäten, in der Bodenlösung lie-

gen die Mineralstoffe nicht mehr in der für die Pflanze richtigen Kombination vor. Eine Reihe von biochemischen Fähigkeiten geht verloren, der Einbau von Stickstoff in die organische Bodensubstanz kann nicht mehr optimal funktionieren (Eintrag von N und Al ins Sickerwasser). Der Strukturzerfall führt zu einer Verschlechterung der Infiltration, des Wasser- und Lufthaushaltes.

Die Versorgung der Pflanzen mit Nährionen ist nicht optimal. K tritt stark im Überschuss auf und verdrängt Ca und Mg. Durch den niederen pH-Wert steigt die Löslichkeit vie-



Wurzelentwicklung: links: Pflanze sanierte Fläche, rechts: Pflanze Nullfläche, September 2004.

ler Metallionen stark an. Diese können entweder ausgewaschen werden oder ins Pflanzenmaterial gelangen. Die Gehalte von Fe, Al und Mn erreichen in der Pflanze bereits schädliche Konzentrationen. Somit entsteht ein Wirkungskomplex, der eine normale Entwicklung unmöglich macht. Wachstumsstörungen und Kümmerwuchs sind die Folge.

### Das Ziel der Sanierung war:

- Unerwünschte Stoffausträge mit dem Sickerwasser minimieren,
- Beeinträchtigung stoppen, Erholungsprozesse einleiten und fördern,
- Bodenfunktionen nachhaltig sichern und
- Quantität und Qualität der landwirtschaftlichen Erträge verbessern.

Die Sanierung soll nachhaltig garantieren, dass der Standort seinen umfassenden Funktionen als belebter, humushaltiger Oberboden nachkommen kann und die landwirtschaftliche

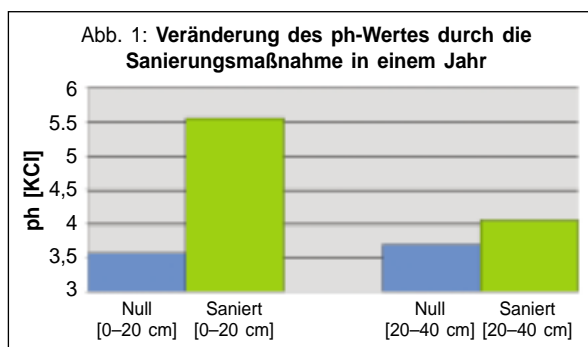
Tabelle: Sanierungsrezeptur

Herbst 2003 Produkt	Menge [kg/ha]	Frühjahr 2004 Produkt	Menge [kg/ha]
Branntkalk, Kalk, Dolomit, Superphosphat, Kieserit	15.500	Kalk, Dolomit	4.000
		Stickstoff, Phosphat, Spurenelemente	270

Nutzung bei gleichzeitiger Schonung der Wasserreserven gewährleistet bleibt.

### Rezeptur, Mischung und Applikation

Zur Zielerreichung wurde für den untersuchten Standort die in der Tabelle angeführte Sanierungsrezeptur erstellt.



Beschaffung, Transport und Mischung der einzelnen Komponenten und deren Applikation wurden von der Firma Bodenkalk durchgeführt. Die Sanierungsmischung wurde mit dem Kastenstreuer ausgebracht und mit dem Feingrubber eingearbeitet (25 cm). Die Lockerung des Untergrundes erfolgte mit einem 3-scharigen Tiefenrubber (ca. 40 cm).

Zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse blieb ein ca. 15 m breiter Streifen als Nullfläche erhalten.

## Ergebnisse

### Bodenproben

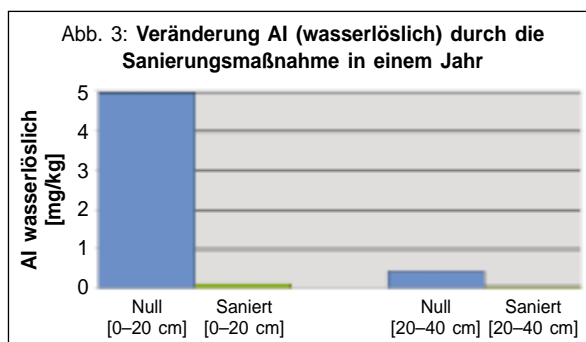
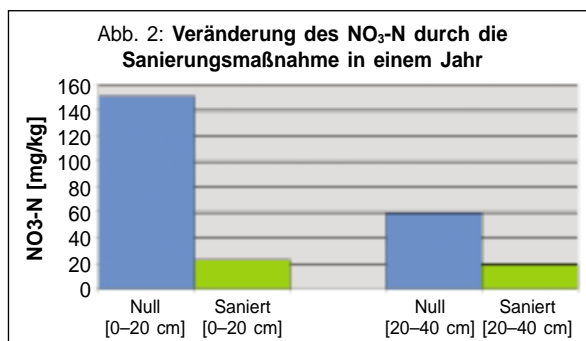
Die aktuelle Bodensäure konnte erfolgreich bekämpft werden, der  $pH_{KCl}$ -Wert liegt nun im Ap-Horizont (0-20 cm) bei 5,5 (Nullvariante 3,5), der  $pH_{Wasser}$  bei 6,3 (Nullvariante 4,1). Klar ersichtlich ist auch die positive Wirkung im P-Horizont (20-40 cm).

Die Zusammensetzung der Nährionen am Sorptionskomplex wurde optimiert. Ca und Mg konnten in günstigen

ge Bereiche gebracht werden, Al wurde vollkommen zurückgedrängt, beim K wurde ein Teilerfolg erzielt.

Die wasserlöslichen Ionen stehen einerseits den Pflanzen unmittelbar zur Verfügung, andererseits können sie mit dem Sickerwasser in den Vorfluter oder den Grundwasserkörper gelangen.

Auffallend sind die extrem hohen N-Werte in der Nullfläche. Insgesamt sind im Ap-Horizont der Nullfläche ca. 160 mg/kg und im P-Horizont ca. 60 mg/kg wasserlöslicher Stickstoff (NI=NO<sub>3</sub>-N und NH<sub>4</sub>-N) vorhanden. Hochgerechnet auf 1 Hektar ergeben sich Werte von 480kg/ha NI (ausreichend zur Versorgung von 2 Generationen



Körnermais) im Ap-Horizont und weiteren 270 kg/ha NI im P-Horizont! In der sanierten Fläche liegen die Werte bei 66 kg/ha NI bzw. 81 kg/ha NI.

In der sanierten Fläche finden sich mit Ausnahme kleiner Spuren von Mn keine Mikroelemente oder Schwermetalle in wasserlöslicher Form. Im Ap der Nullfläche treten Al, Co und Mn

dagegen massiv auf. Die hohen Al-Konzentrationen lassen darauf schließen, dass Tonminerale zunehmend zerstört werden und der Strukturzerfall voll eingesetzt hat.

Umgerechnet auf die volle Wassersättigung der Poren ergeben sich für den Ap der Nullfläche für Al 6,4 ppm und für Mn 33 ppm! Diese Werte überschreiten sämtliche Richt- und Grenzwerte des Grund- und Trinkwasserschutzes! Viele landwirtschaftliche Kulturen reagieren ab einer Konzentration von 0,5 ppm auf Al-Toxizität. Wurzelschäden und Wachstumsminierungen treten auf.

Die Konzentration von Mn liegt in einem Bereich, wie er nur für Ah-Horizonte stark versauerter Waldböden typisch ist. Mn-Toxizität spiegelt sich im Mn-Gehalt der Pflanzen wider.

### Pflanzenproben

Die positiven Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen sind deutlich zu erkennen. Durch das Zurückdrängen der pflanzentoxischen Konzentrationen von Al und Mn und der Bereitstellung von Nährstoffen in günstigen Relationen zueinander auf der sanierten Fläche konnte sich das Wurzelsystem ebenso normal ausbilden wie die oberirdischen Teile. Ortsübliche Erträge mit guter Futterqualität wurden bereits 1 Jahr nach den Sanierungsmaßnahmen erzielt. ■

## Zusammenfassung

Gesunde Böden können ihren Funktionen wie zB Puffer-, Filter-, Lebensraum- und Produktionsfunktion uneingeschränkt nachkommen. Wird auf solchen Systemen fachmännisch Landwirtschaft betrieben, besteht kaum die Gefahr, dass Wasserressourcen kontaminiert werden. Beeinträchtigte Bodensysteme sind viel weniger belastbar. Um ein bestimmtes Ertragsniveau zu halten, steigt der Einsatz mineralischer Düngemittel, die Gefahr der Verunreinigung des Sickerwassers nimmt zu. Mit einem innovativen Verfahren können diese Standorte innerhalb kurzer Zeit (meist genügt 1 Jahr) nachhaltig saniert und somit wieder in den Produktionsprozess eingegliedert werden. Der Landwirt erspart sich Geld (weniger Dünger) und die Erträge erreichen wieder das ortsübliche Niveau. Gleichzeitig kann der Landwirt aktiv einen wichtigen Beitrag zum Wasserschutz leisten.