

Abschlußbericht über die Versuchsjahre 1994 - 1995

ITADA-Projekt 3: Mais: Verbesserung der Beregnungssteuerung

Projektleiter:	F. Juncker-Schwing D. Lasserre	(AGPM Colmar) (ITCF Colmar)
Projektpartner:	F.J. Kansy	(IfuL Müllheim)
Mitbeteiligte:	H. Joba Lycée Agricole	(ALLB Freiburg) (Rouffach)
Projektdauer:	1994 - 1995	

Problemstellung und Forschungsziele:

Mais ist eine Kultur, die das Wasser sehr gut verwertet. Auf einigen Standorten (z.B. flachgründige Hardt) wäre der Maisanbau ohne Beregnung nicht möglich. Es ist jedoch darauf zu achten, daß nicht zu viel beregnet wird, um die Auswaschung von im Frühjahr ausgebrachten leichtlöslichen Stickstoffdüngern zu vermeiden.

Forschungsziele:

Verbesserung der Beregnungssteuerung, um die Verlagerung von Stickstoffdüngern in den Untergrund zu vermeiden. Diese Verlagerung bedeutet sowohl einen ökonomischen Verlust für den Landwirt (Verlust eines Teils des ausgebrachten Düngers und Minderertrag) als auch einen Beitrag zur Verschmutzung des Grundwassers.

Methodik:

In Frankreich 1994:

- **Sortenversuch von AGPM und ITCF zur Ermittlung der Wasserstresstoleranz am Landwirtschaftsgymnasium Rouffach**

Die Steuerung der Beregnung erfolgte mit Hilfe von Tensiometern und dem Minitel (Btx) - Programm 'IRRITEL'. Im Rahmen des ITADA-Projekts wurden vier Beregnungsstrategien unter dem Gesichtspunkt des Auswaschungsrisikos miteinander verglichen.

- **Beobachtung von Praxisschlägen durch den SUAD (Beratungsdienst der Landwirtschaftskammer) des Haut-Rhin (Oberelsaß)**

Beobachtung der Wurzelentwicklung, Messung der Bodenfeuchte (Niederschläge und Beregnung) mit Tensiometern und Messung der Nitratgehalte in drei Bodenhorizonten (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) in verschiedenen Entwicklungsstadien des Mais auf Schlägen von Landwirten (auf tiefgründigen Böden der Hardt).

In Frankreich 1995:

- **Versuch mit verschiedenen Varianten der Stickstoffdüngung und der Beregnungssteuerung zur Ermittlung des optimalen Verfahrens:**

Gemeinschaftsversuch von ITCF und AGPM auf dem Betrieb des Landwirtschaftsgymnasiums Rouffach.

Unter einer Beregnungsanlage mit Frontalregner wurden 16 Versuchsvarianten geprüft.

Messung von Nmin-Werten im Boden zu verschiedenen Zeitpunkten.

Ermittlung von Biomasse, Kornertrag, Stickstoffaufnahme und Ertragskomponenten des Mais.

In Deutschland:

- **Über drei aufeinanderfolgende Vegetationsperioden wurden in einem Versuch des Amtes für Landwirtschaft Freiburg in Hausen a.d.M. mit drei Düngungsstufen und zwei Beregnungsvarianten (mit und ohne Beregnung) die Nitratwerte im Boden beobachtet.**

Die Beregnungssteuerung erfolgte auf der Grundlage von Tensiometerangaben wie in Frankreich nach der IRRITEL-Methode (Einbeziehung des Standorts Hausen ins IRRITEL).

Messung der Nitratwerte in drei Bodenschichten (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) und sechs Behandlungsvarianten in regelmäßigen Abständen während des ganzen Jahres.

ERGEBNISSE

IN FRANKREICH 1994:

- **Beregnungsversuch am Landwirtschaftsgymnasium Rouffach (s. Anhang 1)**

Ermittlung der Nmin-Gehalte auf 0-90cm in 4 Beregnungsvarianten während der Zeit der Maisberegnung: Variante 1: nicht begrenzend während der ganzen Vegetationszeit (ETmax.)

Variante 2: nicht begrenzend bis zum Termin 'Blüte + 200°'

Variante 3: reduzierte Beregnung der ganzen Vegetationszeit

Variante 4: ohne Beregnung (nur Niederschläge).

Zu Beginn der Beregnung am 1. Juli liegt der Nmin-Gehalt im Boden bei 262 kg/ha. Zu dieser Zeit nimmt der Mais viel Stickstoff auf (85% der Stickstoffaufnahme erfolgt zwischen dem 8-Blatt-Stadium und dem Eintrocknen der Quasten).

In den ausreichend beregneten Varianten 1 und 2 fallen die Nmin-Gehalte während der Blüte schnell von 262 auf rund 90 kg N/ha ab: der im Juni in geteilten Gaben ausgebrachte Düngerstickstoff und der aus der organischen Substanz des Bodens freigesetzte Stickstoff ist von den Pflanzen aufgenommen worden.

Da der Boden niemals wassergesättigt war (vgl. Darstellung der Feldkapazität in Anl. 1), läßt sich diese Abnahme nicht auf Auswaschung zurückführen.

Nach dem 1. August ändern sich die Nmin-Gehalte nur noch geringfügig. Der Mais hat den größten Teil seines Bedarfs gedeckt. Die Nmin-Gehalte nach der Ernte bewegen sich in einer Größenordnung von 50 kg N/ha.

In der Variante 3 mit reduzierter Beregnung ist die Stickstoffausnutzung durch die Pflanze deutlich schlechter. Während der weiblichen Blüte ist der Nmin-Gehalt des Bodens sehr hoch: der Stickstoff war für die Pflanzen nicht verfügbar, wodurch es zu Ertragsminderung

kam. Der Nmin-Gehalt nach der Ernte liegt auf dem Niveau der ausreichend berechneten Varianten: der Stickstoff wurde von den Pflanzen schließlich doch noch aufgenommen (Beregnung und Niederschläge im August) aber mit zeitlicher Verzögerung.

In der unberechneten Variante hat der Mais Schwierigkeiten, den Stickstoff zu verwerten, weshalb die Nmin-Gehalt bis 22. August hoch bleiben. Ohne Beregnung war der Stickstoff im heißen und trockenen Sommer 1994 für die Pflanzen nicht aufnehmbar, was zu starken Ertragseinbußen geführt hat (53 dt/ha gegenüber 117 dt/ha in den gut berechneten Varianten). Unter diesen Bedingungen waren für die Ernte stark erhöhte Nmin-Gehalte zu erwarten. Nach dem 22. August kommt es aber zu einem rapiden Abfall der Nmin-Gehalte im Boden: Die starken Septemberrniederschläge (80 mm) haben einen Teil des Nitrats ausgewaschen. Und da am 22. August noch 210 kg N/ha im Boden waren ist dieses Phänomen besonders augenfällig: 120 kg N/ha gehen verloren.

Aus diesen Ergebnissen läßt sich schlußfolgern, daß die Beregnung dort, wo ein Bedarf besteht, eine bessere Stickstoffverwertung durch den Mais gewährleistet. Ein besser versorgter Bestand bringt höhere Erträge und hinterläßt nach der Ernte niedrigere Nmin-Gehalte im Boden.

Die Beregnung muß jedoch überlegt eingesetzt werden und an der nutzbaren Feldkapazität des Bodens, an der Witterung und am Bedarf der Pflanze ausgerichtet werden, um Wasserüberschüsse, die zu Auswaschungen führen können zu vermeiden. Auch die Stickstoffdüngung muß gut auf das Ertragsniveau und den Bodentyp abgestimmt werden, um nicht nach Ernte der Kultur überschüssigen, von der Pflanze nicht aufgenommenen Stickstoff zu hinterlassen, der über Winter ausgewaschen werden kann. Die Beregnung trägt nicht zur Verschmutzung des Grundwassers bei, sofern Stickstoff und Wasser mit Bedacht eingesetzt werden.

- **Beobachtung der Wurzelentwicklung von Mais sowie der Nmin-Gehalte auf Standorten der Hardt**

Zwei Jahre der Beobachtung der Wurzelentwicklung von Mais (1993 und 1994) durch den SUAD (landw. Beratungsdienst) des Oberelsaß haben gezeigt, daß diese etappenweise von oben nach unten voranschreitet. Die Begleituntersuchung mit Hilfe von Tensiometern für die Anzeige der Austrocknung des Bodens sowie die Messung der Nmin-Gehalte in drei Horizonten (0-30, 30-60 und 60-90 cm) parallel dazu bestätigt ebenfalls: die Aufnahme des Bodenwassers und des Nitrats erfolgt schichtenweise von oben nach unten. Der oberste Horizont 0-30cm trägt am meisten zur Ernährung des Mais bei; in dieser Schicht ist auch die Durchwurzelung am intensivsten (s. Anlage 9).

Die Erschließung der Wasserreserven des Bodens beginnt erst langsam im 8-10-Blatt-Stadium des Mais in den obersten 30cm des Bodens. Erst ab dem Fahnenschieben und vor allem ab der weiblichen Blüte werden die Wasservorräte der obersten 60 cm des Bodens stärker in Anspruch genommen.

Die Aufzeichnung der Nmin-Gehalte des Bodens über ein ganzes Jahr hinweg (Juli 1992 - November 1993) haben gezeigt, daß der Nmin überwiegend in Form von Nitrat und nur wenig davon als Ammonium vorliegt (s. Anlage 2, Abb. 1). Nach der Maisernte und über Winter sind die Nitratgehalte relativ niedrig (ca. 40 kg N/ha) und in den drei Schichten gleichmäßig verteilt (s. Anlage 2, Abb. 2).

Im Frühjahr steigen die Nmin-Gehalte mit den die Mineralisierung begünstigenden steigenden Temperaturen und nach der Düngerausbringung schnell an bis zu einem Spitzenwert (ca. 150 kg N/ha Mitte Mai), um anschließend infolge der starken Aufnahme durch die Pflanzenbestände in dieser Jahreszeit sofort wieder abzufallen.

Die Nitratgehalte sind im Oberboden, welcher den Mais anfänglich ernährt, am höchsten (Spitzenwert um 80 kg N/ha).

Die tieferen Bodenschichten leisten ihren Beitrag zur Pflanzenernährung erst später, wenn die Wurzeln dorthin vorgedrungen sind. Auch sind die Nitratgehalte dort deutlich niedriger: in der Schicht 30-60cm tritt der Spitzenwert zwei Wochen später auf als im Abschnitt 30-60 cm und erreicht nur noch 40 kg N/ha. Im Horizont 60-90cm läßt sich ein deutlich niedrigerer Spitzenwert von etwa 20 kg N/ha mit 6-wöchiger Verzögerung gegenüber dem ersten beobachten. Zu dieser Zeit (Anfang Juli) ist der für die Entwicklung des Mais erforderliche Stickstoff weitestgehend aufgenommen. Der wasserlösliche und deshalb auswaschungsgefährdete Stickstoffanteil beträgt weniger als 30 kg N/ha.

Als Schlußfolgerung läßt sich sagen, daß der Nmin-Gehalt eines Bodens der Hardt unter Mais-Monokultur beträchtliche jahreszeitliche Schwankungen aufweist. Diese Schwankungen lassen sich vor allem auf das Nitrat, insbesondere des Oberbodens zurückführen, da der Ammoniumanteil gering und praktisch konstant ist.

Die Nitratgehalte sind hoch im Frühjahr, während etwa 2 Monaten (Mineralisierung der organischen Substanz und Düngerausbringung) und in den oberen 30cm konzentriert. Der Spitzenwert der Nitratgehalte fällt jedoch nicht mit der vollständigen Entwicklung des Wurzelsystems der Pflanze und deren maximaler Wasseraufnahme zusammen. Von daher erscheint es wichtig, die ersten Beregnungen wohl zu dosieren, damit nicht die nutzbare Feldkapazität des Bodens 'überläuft' und nicht die Gefahr einer Auswaschung des vom Bestand noch nicht aufgenommenen Nitrats heraufbeschworen wird.

IN FRANKREICH 1995:

- **Versuch zu den Wechselbeziehungen zwischen Stickstoff und Beregnung in Rouffach**

(Beschreibung der Versuchsanlage und Behandlungen siehe Anlage 3)

Nmin-Werte im 6-Blatt-Stadium:

Die erste Stickstoffgabe (50 oder 100 kg N/ha) wird breitwürfig nach der Saat verabreicht. Die Nmin-Werte (NO₃ und NH₄) im 6-Blatt-Stadium sind plausibel:

		N-Düngung zur Saat (kg/ha)		
		0	50	100
N-min (kg/ha)	55	86	123	

Beregnung:

- In der Variante I1 wird die Beregnung mit Hilfe von Tensiometern mit 30cm bzw. 50cm Tiefe gesteuert. Mit dem oberflächennahen Tensiometer wird der Zeitpunkt der ersten Beregnung ermittelt. Der tiefere ist maßgeblich für den Rest der Bewässerungsperiode.
- Parallel dazu werden die Beregnungsvarianten mit dem IRRITEL-Dienst von Météo-France (auf Btx) begleitet. Die 4 graphischen Darstellungen zu den 4 Varianten befinden sich in Anlage 4.
- Einige Anmerkungen (zu IRRITEL): Die nutzbare Feldkapazität des Standorts beträgt 102mm, davon sind 61mm leicht verfügbar. Bei den Varianten I1 und I3 soll die Speicherfähigkeit des Bodens optimal genutzt werden und eine Wassersättigung mit Gefahr der Nitratauswaschung vermieden werden.

- I1** Mit den ersten beiden Wassergaben werden die Wasserreserven des Bodens aufgefüllt, ohne daß er gesättigt wird. Bis Mitte August wird der Mais nach Bedarf beregnet und der Boden dabei nie wassergesättigt. Es wird immer dann beregnet, wenn der leicht verfügbare Wasservorrat zur Hälfte erschöpft ist. Gegen Ende August sorgten Gewitter für eine Auffüllung der Wasservorräte. Insgesamt scheint es in dieser Variante nicht zu einer Wassersättigung des Bodens gekommen zu sein
- I2** Die regelmäßigen Wassergaben von 35mm/Woche haben die verfügbare Wasserkapazität häufig voll aufgefüllt. Die klimatisch bedingte Evapotranspiration war in den Monaten Juli und August sehr hoch. Die erste Wassergabe betrug hier 14mm.
- I3** Vorsichtiger Wassergaben von 21mm/Woche haben ein gutes Pflanzenwachstum ermöglicht und immer eine kleine Sicherheitsreserve für eventuelle (Gewitter-)Niederschläge belassen.
- I4** Der Mais leidet ab Mitte Juli unter der Trockenheit.

Erträge: (Ergebnisse siehe Anlage 5)

Die ersten Ertragsfeststellungen brachten erfreuliche Ergebnisse.

- in Abhängigkeit von der Düngung:

Die aufgrund einer Ertragserwartung von 110 dt/ha als ordnungsgemäß erachtete Stickstoffdüngung von 170 kg/ha hat sich als richtig erwiesen. Die nächsthöhere Gabe von 220 kg/ha erbrachte keinen signifikant höheren Ertrag im Gegensatz zur niedrigeren Gabe von 120 kg/ha, die über 10 dt/ha weniger erbrachte.

Die ungedüngten Parzellen bringen sehr schlechte Erträge mit durchschnittlich 64 dt/ha weniger.

- in Abhängigkeit von der Beregnung:

Bei der optimalen Stickstoffgabe von 170 kg/ha bringt die intensive Beregnungsvariante I2 ungefähr 8 dt/ha Minderertrag gegenüber den vernünftiger berechneten Varianten. Hier stellt sich die Frage, ob es durch Auswaschungsverluste zu einem Stickstoffmangel gekommen ist.

Der Verzicht auf eine Beregnung (I4) führte an diesem Standort zu einem Minderertrag von durchschnittlich 37 dt/ha. Nach einem feuchten Frühjahr gab es bis Mitte Juli ausreichende Niederschläge.

Nmin-Werte im Stadium der Siloreife (Anlage 6):

- in Abhängigkeit von der Düngung:

Die Meßergebnisse in den tensiometergesteuerten Beregnungsparzellen sind plausibel. Die Parzellen mit 0, 120 und 170 kg N/ha weisen mit 18 kg/ha gleich hohe Werte auf. Der Stickstoff wird hier von den Pflanzen verbraucht. Die überdüngten Parzellen weisen etwas höhere Werte auf von 48 kg/ha bei 220 N bzw. lediglich 27 kg/ha bei 220 N mit hoher Startgabe, wovon ein Teil durch die starken Frühjahrsniederschläge ausgewaschen worden sein dürfte.

- in Abhängigkeit von der Beregnung:

Bei I2, der hohen Wassergabe, finden sich leicht höhere Nmin-Werte, was nicht logisch ist. Tatsächlich liegen alle Werte im Rahmen des Vertretbaren (14 - 51 kg/ha). Aufgrund der fehlenden Wiederholungen bei den Nmin-Untersuchungen sollten Schlußfolgerungen hieraus jedoch mit Vorsicht gezogen werden. 1996 soll der Versuch mit Saugkerzen ausgestattet werden, die mit Wiederholungen zuverlässigere Angaben ermöglichen.

IN DEUTSCHLAND:

- **Versuch in Bad Krozingen - Hausen a. d. Möhlin**

Es handelt sich um einen mehrjährigen Versuch mit Mais - Monokultur, in dem drei Stickstoffvarianten mit zwei Beregnungsvarianten gekreuzt werden.

Vom 02. Januar 1993 bis zum 04. Januar 1996 wurden auf den Maisparzellen mit unterschiedlicher Düngung und Beregnung Nmin-Untersuchungen des Bodens vorgenommen. Die Beprobung erfolgte im 14-tägigen Rhythmus in drei Horizonten (0-30, 30-60 und 60-90cm) (s. Kurve der Nmin-Gehalte in Anlage 7 u. 8).

Der Versuch liegt auf einem Standort mit sandigem Lehm und einer Feldkapazität von 180 mm (leicht nutzbare Feldkapazität = 120 mm) und weist folgende Behandlungen auf:

Parzellen ohne - Nullvariante ohne Düngung = Kontrolle
 - SCHALVO-Düngung Y ($Y = X - 20\%$)
Beregnung - ordnungsgem. Düng. X (Aufdüngung auf 220 kg N/ha: $X = 220\text{kg/ha} - N_{\text{min}}$)

Parzellen mit - Nullvariante ohne Düngung = Kontrolle
 - SCHALVO-Düngung Y ($Y = X - 20\%$)
Beregnung - ordnungsgem. Düng. X (Aufdüngung auf 220 kg N/ha: $X = 220\text{kg/ha} - N_{\text{min}}$)

Es werden die Auswirkungen der verschiedenen Behandlungen auf den Ertrag erfaßt

Zu Beginn des Versuches im Frühjahr 1993 weist der Boden einen hohen Stickstoffgehalt auf. Zu diesem Zeitpunkt läßt sich noch nicht unterscheiden zwischen 'beregnet' und 'unberegnet', da die Beregnung erstmals im Sommer 1993 eingesetzt wird. Spitzenwerte beim N_{min} -Gehalt gibt es im Frühjahr, anlässlich der Düngerausbringung. Sie nehmen infolge der Nährstoffaufnahme durch den Mais anschließend schnell ab (s. Anlage 7.).

Die Gesamtbetrachtung der Messungen in den beiden Beregnungsvarianten (s. Anlage 7) ergibt, daß die N_{min} -Gehalte des Bodens, unabhängig von Niveau der Stickstoffdüngung, in der unberegneten Variante während des ganzen Jahres immer um rund 20 kg N/ha höher liegen.

Mit Beregnung werden die Erträge gesteigert (bei Düngung um durchschnittlich 20 dt/ha, s. nachst. Tab.), da der Stickstoff vom Mais leichter aufgenommen werden kann, wobei die N_{min} -Werte nach der Ernte gleichzeitig erniedrigt sind.

Der Unterschied während des Winters, wenn nicht beregnet wird, rührt daher, daß dieser tiefgründige Boden nicht vollständig ausgewaschen wird.

Die Auswertung der Nitratgehalte in Abhängigkeit von der Düngung (Anlage 8) ergibt, daß:

- in den ungedüngten Nullparzellen die N_{min} -Mengen über das Jahr hinweg stabil bleiben; ab Juni gibt es jedoch eine leichte Abnahme infolge des Stickstoffverbrauchs der Maispflanzen. Die N_{min} -Werte bei der Ernte sind praktisch 0, aber unter diesen Bedingungen war Stickstoff der ertragsbegrenzende Faktor und das sowohl 'mit' als auch 'ohne Beregnung'.
- in den Parzellen mit reduzierter (SchALVO-) Düngung sind die N_{min} -Werte über Winter gleich hoch wie in der Nullparzelle. Sie steigen infolge der Düngung steil an und fallen dann infolge der Nährstoffaufnahme des Mais.
- in den Parzellen mit ordnungsgemäßer Düngung entwickeln sich die N_{min} -Werte sehr ähnlich wie in der SchALVO-Variante, insbesondere 'unberegnet'.

In beiden Varianten der Beregnung liegt der N_{min} -Gehalt nach der Ernte höher als derjenige in der Variante mit reduzierter Düngung, d. h. 61 gegenüber 35 kg N/ha ohne Beregnung und 33 gegenüber 15 kg N/ha mit Beregnung, also jeweils beim Doppelten.

Die Auswertung der N_{min} -Untersuchungen der drei Bodenschichten zeigt, daß, wie auch schon in Frankreich die Gehalte im Oberboden am höchsten sind und dieser somit am meisten zur Ernährung des Mais beiträgt. Gegen Ende der Wachstumszeit ist der N_{min} -Gehalt gering. Die unteren Schichten weisen das ganze Jahr über gleichmäßig niedrige Werte von unter 20 kg N/ha auf, was Sorgen um die Grundwasserqualität durch Nitrat Auswaschung als unbegründet erscheinen läßt.

Erträge in Hausen in den verschiedenen Varianten (dt/ha)

BEREGNUNG/ N-DÜNGUNG	1993		1994		1995	
	beregnet	unberegnet	beregnet	unberegnet	beregnet	unberegnet
ohne N-	108,1	95,2	55	48	55	47
SchALVO-	119,5	96,6	125,9	99,7	101,6	85,4
OGL	126,5	97,9	124	102,5	107,6	92,6

Anmerkung:

Die Versuchsanstellung erlaubte nicht die Erfassung der Stickstoffmengen, die aus der durchwurzelten Zone ausgewaschen wurden, da die Saugkerzen auf 60 cm Tiefe gesetzt wurden, während die Wurzeln bei diesem Bodentyp bis auf 1m Tiefe hinabreichen.

Die Interpretation der Ergebnisse beruht deshalb auf den Ergebnissen der Nmin-Beprobungen mittels Bohrstock auf 90 cm Tiefe.

ALLGEMEINE SCHLUSSFOLGERUNG:

Auf den flachgründigen Böden der Rheinebene trägt die Beregnung von Mais, sofern sie richtig eingesetzt wird und die Stickstoffdüngung ordnungsgemäß erfolgt, nicht zur Verschmutzung des Grundwassers bei. Indem sie höhere Erträge sichert, stellt sie ein unverzichtbares Mittel für das Überleben der landwirtschaftlichen Betriebe dar.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1994 und 1995 wurden von deutschen und französischen Partnern in der Oberrheinebene Beregnungsversuche in Mais mit begleitender Untersuchung der Nmin-Gehalte im Boden zu verschiedenen Terminen im Laufe des Jahres durchgeführt.

Die Ergebnisse gehen in dieselbe Richtung: Wird der Wasserbedarf eines Maisbestandes gedeckt, entwickelt sich dieser normal und kann den zu seinem Wachstum benötigten Stickstoff aufnehmen, so daß nach der Ernte nur wenig Nmin im Boden zurückbleibt, vorausgesetzt daß die Stickstoffdüngung ordnungsgemäß erfolgt.

Parallel dazu wurde die Wurzelentwicklung von Mais beobachtet: Diese schreitet von oben nach unten fort, so daß die Pflanze nach und nach das in den verschiedenen Bodenschichten enthaltene Wasser und Nitrat aufnimmt. Der Beitrag des Oberbodens (0-30 cm) ist am größten.

Im Frühjahr sind die Nmin-Gehalte des Bodens infolge des Kombinationseffekts von Düngung und Mineralisierung der organischen Substanz am höchsten. Deshalb ist es hier besonders wichtig, die Beregnung besonders sorgfältig einzusetzen, um keine Nitrat auswaschung zu bewirken, welche eine Unterversorgung des Mais und damit einhergehend Ertragsverluste zur Folge hätte und das Grundwasser verschmutzen würde.

Die Maisberegnung in der Rheinebene stellt keine Umweltgefährdung dar, sofern sie entsprechend der nutzbaren Wasserkapazität des Bodentyps gesteuert wird und den Bedürfnissen der Pflanze sowie dem Klima (Niederschläge, Evapotranspiration) Rechnung trägt, immer unter der Voraussetzung, daß die Stickstoffdüngung richtig berechnet wird.

Durch eine bessere Stickstoffernährung der Pflanzen läßt sich ein höheres Ertragsniveau erreichen, was niedrigere Nitratgehalte des Bodens nach der Ernte zur Folge hat.

Die Steuerung der Beregnung erscheint so als die wichtigste Voraussetzung, sowohl unter dem Aspekt der Ökonomie (um den Landwirt einen optimalen Ertrag ohne Düngerverlust zu sichern) als auch unter dem Aspekt der Ökologie (Vermeidung von Stickstoffauswaschung während der Vegetationszeit und niedrige Nmin-Rückstände nach der Ernte).