

# Taifun Sojainfo

Fachinformationen für Sojaerzeuger und -verarbeiter



Landwirtschaftliches Zentrum  
für Sojaanbau und Entwicklung

## Blattdüngung von Soja

### Allgemeines

Die Nährstoffaufnahme der Pflanzen erfolgt vor allem über die Wurzeln. Geringe Mengen an Nährelementen können jedoch auch über das Blatt aufgenommen werden. Wie auch bei der Aufnahme aus dem Boden gibt es hier viele Faktoren, die die Aufnahme beeinflussen (Marschner, 1995): Dicke der Kutikula, hydrophobe Blattoberfläche, Abwaschung durch Regen, schnelles Eintrocknen bei Sonne, Verlagerung der Nährstoffe, geringe Menge an Nährelementen, die aufgebracht werden kann, Blattschädigungen z. B. durch Verbrennungen. Allerdings gibt es auch einige Vorteile der Blattdüngung. So sind v.a. Mikronährelemente schnell verfügbar, sodass ein Mangel während der Vegetation ausgeglichen werden kann. Insgesamt sollte die Blattdüngung aber nur ein zusätzliches Werkzeug darstellen und die eigentliche Nährstoffversorgung über den Boden stattfinden. Ist der Boden ausreichend mit Nährelementen versorgt und zeigt die Pflanze trotzdem Mangelsymptome, müssen die Gründe für die blockierte Aufnahme gefunden werden (Bodenverdichtung, pH-Wert, Trockenheit, Staunässe) und nicht die Symptome mit Blattdünger bekämpft werden.

### Geschichte der Blattdüngung bei Soja

In den 70er und 80er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden hunderte Versuche zur Blattdüngung in späten Entwicklungsstadien der Sojabohne durchgeführt. Dahinter stand die Idee, dass zu diesem Zeitpunkt die Wurzelaktivität nachlässt und die Pflanzen in dieser Phase der Nährstoffverlagerung vom Blatt in den Samen, mehr Ertrag bringen, wenn sie über die Blätter weiter mit Nährelementen versorgt würden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind äußerst widersprüchlich und reichen von einem Mehrertrag von ca. 3 dt/ha bis zu einem Verlust von 4 dt/ha (Mallarino, 2008).

Nachfolgend lag der Fokus auf Versuchen, die zu früheren Wachstumsstadien (vgl. Abb. 1) der Soja durchgeführt wurden. Rosolem et al. (1982) fanden keinen Einfluss einer N-P-K - Blattdüngung 30, 45, 60 und 75 Tage nach Auflauf. Mazhar und Mallarino (1998) zeigten in einem Versuch mit 48 Versuchsstandorten, dass Blattdüngung in Soja auch in frühen Stadien (V5) keine eindeutigen Aussagen auf den Ertrag zulässt. Auf 7 Flächen erhöhte sich der Ertrag signifikant gegenüber der ungedüngten Kontrolle, auf 2 Flächen wurde er signifikant verringert, ansonsten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Auch die unterschiedlichen P- und K-Gehalte der Böden gaben hier keine ausreichende Erklärung. Weitere Versuche mit verschiedenen Düngermischungen (N, P, K, S, B, Zn, Fe) zum Stadium V5 zeigten ebenfalls keine Effekte (Mallarino et al., 2001)

# SOYBEAN GROWS STAGES

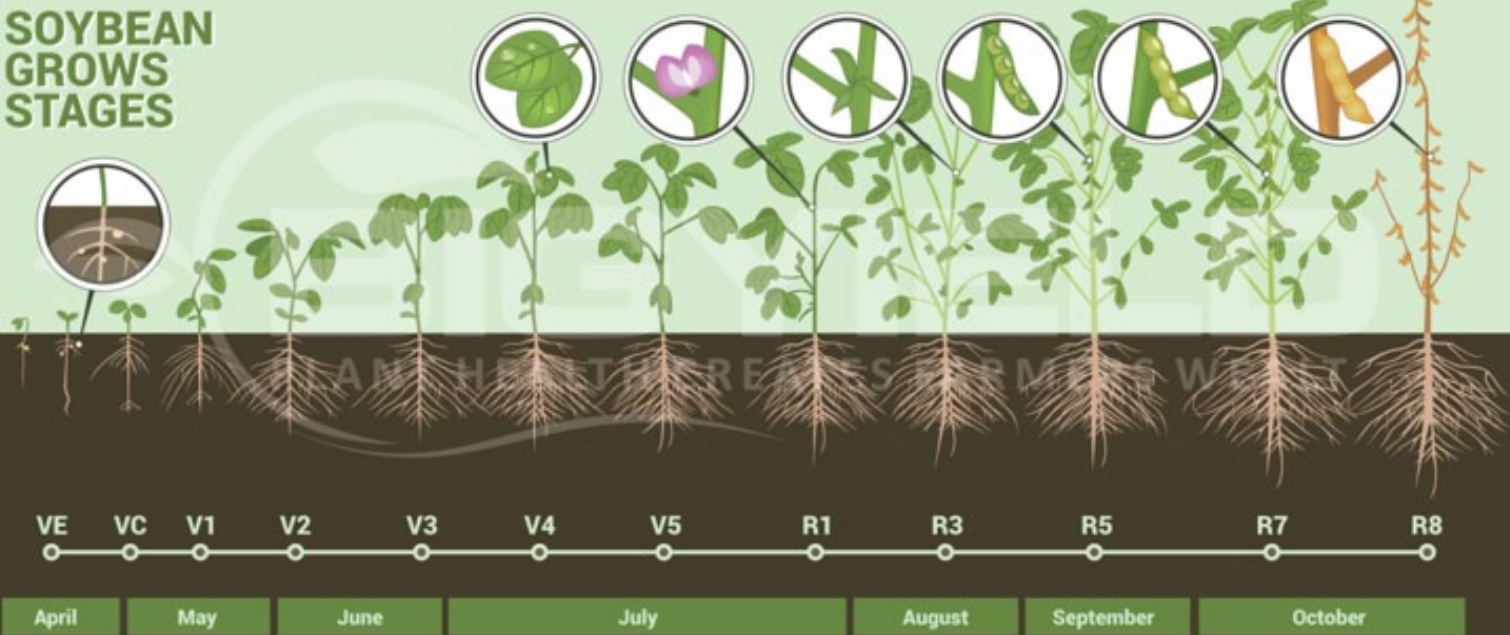


Abbildung 1: Wachstumsstadien bei Soja. Quelle: <http://mashastudio.net/portfolio/soybean-grows-stages/>.

## Blattdüngung in der Praxis

Die schwankenden Ergebnisse der vielen Versuche zeigen, dass Kosten und Nutzen einer Blattdüngung gegeneinander abgewogen werden müssen. Im konventionellen Anbau sind die Kosten eher zu vernachlässigen, da die Blattdüngung in Verbindung mit Herbizidspritzungen ausgebracht werden kann und somit nur die Kosten für den Dünger an sich anfallen.

In einem Praxisversuch wurden 2014 auf einem Bio-Betrieb auf zwei Flächen Blattdünger appliziert. Nach der Analyse der Blattproben zeigte sich auf einer Fläche (Saat: 17. 5. 2014, 28 Bodenpunkte, Sorte: Korus) ein starker Molybdän-Mangel sowie auf der zweiten Fläche (Saat: 18. 5. 2014, 45 BP, Sorte: Primus) Schwefelmangel mit leichtem Magnesiummangel. Details vgl. Abb. 2 und 3. Aus der Liste der im Ökolandbau zugelassenen Düngemittel ([www.betriebsmittelliste.de/bml\\_suche.html](http://www.betriebsmittelliste.de/bml_suche.html)) wurden passende Blattdünger ausgewählt, die in Kombination auf beiden Flächen ausgebracht wurden.

Bei Molybdän stehen folgende Reinnährstoff-Dünger zur Auswahl: Provita-Molybdän (Beckmann & Brehm GmbH), Folicin-Mo (JOST GmbH) sowie LEBOSOL®- Molybdän (Lebosol Dünger GmbH). Für die Spritzung wurde LEBOSOL®- Molybdän (15,6 % wasserlösliches Molybdän) ausgewählt, und nach Rücksprache mit dem Regionalberater mit 0,25 l in 400 l Wasser pro ha und Ausbringtermin gespritzt. Als Mg-/S-Dünger wurde EPSO Top® (K+S KALI GmbH) mit 16% MgO wasserlösliches Magnesiumoxid und 13% S wasserlöslicher Schwefel mit einer Aufwandmenge von 20 kg in 400 l Wasser pro ha und Ausbringtermin ausgewählt.

Die erste Düngung fand am 16.07.14, ca. 60 Tage nach Aussaat statt, die zweite Ausbringung auf Fläche 1 drei Wochen später am 04.08.14. Dabei wurde jeweils ein Kontrollstreifen ungedüngt gelassen.

Die Kosten für die einmalige Düngung betragen:

Dünger: 1 x 0,25 l Lebosol-Molybdän = 15 €/ha

1 x 20 kg EPSO Top = 7 €/ha

Arbeitserledigung: 1x Spritzung mit 12 m, je ½ h je ha: 20 €/ha

## Prüfbericht

A: mangelernährter Bereich    B: anzustrebender Bereich    C: überversorgter Bereich

Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	Einschätzung des Ernährungszustandes		
					A	B	C
Stickstoff	% TS	4,50	5,50	4,38			
Calcium	% TS	0,60	1,50	0,98			
Phosphor	% TS	0,35	0,60	0,29			
Kalium	% TS	2,50	3,70	2,34			
Magnesium	% TS	0,30	0,70	0,28			
Natrium	% TS	n.b.	n.b.	0,03			
Schwefel	% TS	0,40	0,75	0,22			
Bor	ppm	25,0	60,0	35,1			
Mangan	ppm	30,0	100	70,4			
Kupfer	ppm	10,00	20,0	7,61			
Zink	ppm	25,0	60,0	25,7			
Eisen	ppm	n.b.	n.b.	101,4			
Molybdän	ppm	0,50	1,00	0,03			
Cobalt	ppm	0,01	0,40	0,13			

Wassergehalt	%			fehlt
Tockensubstanz	%			fehlt

\*min. Grenzwert nach Bergmann, TLL 1999 und eigene Grenzwerte

\*max. Grenzwert nach Bergmann, TLL 1999 und eigene Grenzwerte

\*\*\*Bei der Applikation sollten Sie sich an die Empfehlung der Hersteller halten.

Analysenmethoden: Gesamt-N nach VDLUFA Methodenbuch II, 3.5.2.7

Mikro- und Makronährstoffe nach VDLUFA Methodenbuch II, 2.2.2.6, 2. Teillfg.2003

Abbildung 2: Ergebnisse Blattanalyse Fläche 1: starker Molybdänmangel (Institut für Agrar- und Umweltanalytik, 2014).

## Prüfbericht

A: mangelernährter Bereich    B: anzustrebender Bereich    C: überversorgter Bereich

Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	Einschätzung des Ernährungszustandes		
					A	B	C
Stickstoff	% TS	4,50	5,50	4,13			
Calcium	% TS	0,60	1,50	1,09			
Phosphor	% TS	0,35	0,60	0,29			
Kalium	% TS	2,50	3,70	2,16			
Magnesium	% TS	0,30	0,70	0,26			
Natrium	% TS	n.b.	n.b.	0,03			
Schwefel	% TS	0,40	0,75	0,22			
Bor	ppm	25,0	60,0	23,3			
Mangan	ppm	30,0	100	78,1			
Kupfer	ppm	10,00	20,0	11,50			
Zink	ppm	25,0	60,0	23,9			
Eisen	ppm	n.b.	n.b.	79,3			
Molybdän	ppm	0,50	1,00	0,60			
Cobalt	ppm	0,01	0,40	0,02			

Wassergehalt	%			fehlt
Tockensubstanz	%			fehlt

\*min. Grenzwert nach Bergmann, TLL 1999 und eigene Grenzwerte

\*max. Grenzwert nach Bergmann, TLL 1999 und eigene Grenzwerte

\*\*\*Bei der Applikation sollten Sie sich an die Empfehlung der Hersteller halten.

Analysenmethoden: Gesamt-N nach VDLUFA Methodenbuch II, 3.5.2.7

Mikro- und Makronährstoffe nach VDLUFA Methodenbuch II, 2.2.2.6, 2. Teillfg.2003

Abbildung 3: Ergebnisse Blattanalyse Fläche 2 mit Schwefelmangel und leichtem Magnesiummangel (Institut für Agrar- und Umweltanalytik, 2014).

Eine Woche nach der 2. Spritzung wurden erneut Blattproben von gedüngten und ungedüngten Pflanzen gezogen, um Unterschiede durch die Düngung festzustellen. Im Vergleich der Kontrolle zu den 1 bzw. 2 mal gedüngten Varianten konnte kein erhöhender Effekt bei den Nährelementmengen der gedüngten Elemente in den Blättern festgestellt werden (Tab. 1). Dies kann durch die Witterungsbedingungen in diesem Jahr erklärt werden. Zum Zeitpunkt der ersten Probennahme waren die Böden extrem trocken, kurz danach herrschten dann wiederum sehr feuchte Witterungsbedingungen bis nach der zweiten Probennahme, was vermutlich auch zu einer schnellen Verlagerung der Nährelemente geführt hat. Auch von anderen Praxisbetrieben wurde berichtet, dass nur in äußerst trockenen Jahren ein Effekt zu beobachten war. Laut dem Bereichsberater von K+S ist es bei Magnesium oft schwierig, direkte Effekte im Blatt zu sehen, da die Mg-Werte nur in einer recht geringen Bandbreite schwanken. Eventuell können hier aber trotzdem im Ertrag Unterschiede auftreten. Außerdem ist auch aus Kanada bekannt, dass sich die Blattdüngung bei Soja trotz zahlreicher Versuche (s. o.) nicht durchgesetzt hat. Wir wollten uns allerdings selber ein Bild davon machen und waren durch die anfangs sehr niedrigen gemessenen Werte einzelner Nährelemente auch ermutigt, einen Effekt zu sehen. Außerdem war es auch der Wunsch des betroffenen Landwirtes, einen ersten Versuch durchzuführen, den wir natürlich unterstützt haben

Fläche 1	ungedüngt	1 x gedüngt	2x gedüngt
Mg [% TS]	0,18	0,13	0,11
S [% TS]	0,2	0,21	0,22
Mo [ppm]	2,3	0,6	1,2
Fläche 2	ungedüngt	1 x gedüngt	
Mg [% TS]	0,2	0,19	
S [% TS]	0,2	0,22	
Mo [ppm]	1,4	0,5	

Fazit:

Obwohl die Blattdüngung gerne als Notfallmaßnahme bei Mangelerscheinungen bei anderen Kulturen eingesetzt wird, zeigt sie im Sojaanbau selten die gewünschten Effekte. Schon bei der Auswertung der Literatur aus den USA und Kanada wird deutlich, dass hier keine eindeu-

tigen Ergebnisse erzielt wurden. In diesen Hauptanbauländern wird die Blattdüngung bei Soja nicht eingesetzt. Zum einen liefern die wissenschaftlichen Versuche keine aussagekräftigen Ergebnisse und zum anderen zeigt sich auch in der Praxis deutlich, dass es keine positiven Effekte gibt. Einer großer Landwirt aus Kanada, Fierte Suhr mit 300 ha Eigenland und über 3000 ha mit Lohnunternehmern, berichtet ganz klar von keinen positiven Effekten der Blattdüngung auf den Ertrag. Auch bei unserem Versuch wurde bei der Nährstoffmenge im Blatt keine Erhöhung bei vorheriger Blattdüngung sichtbar. Allerdings ist der hier vorgestellte Versuch tatsächlich nur als Tastversuch zu verstehen und nicht statistisch abgesichert. Um die Blattdüngung bei Soja besser zu verstehen und möglicherweise gezielt einsetzen zu können, ist weitere Forschung auf diesem Gebiet unerlässlich.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine Blattdüngung bei Soja in den meisten Fällen nicht die erwarteten Effekte erzielt hat und somit der Nutzen durch eine Blattdüngung geringer ist als die Kosten.

Eine ausgewogene Nährstoffverfügbarkeit im Boden ist nach wie vor das wichtigste und kann nicht durch eine kurzfristige Blattdüngung kompensiert werden. Ein Zitat aus den USA beschreibt die Blattdüngung für Soja als „Dessert, nicht aber Fleisch und Kartoffeln.“ (Dan Conroy, Nachurs/Alpine Solutions, Marion, Ohio)

# Quellen

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd edition London: Academic Press.

Mallarino, A. P. 2008. What about foliar fertilization for soybean this year? <http://www.extension.iastate.edu/CropNews/2008/0703Mallarino.htm>

Mallarino, A. P., Mazhar, U. H., Wittry, D. und Bermudez, M. 2001. Variation in Soybean Response to Early Season Foliar Fertilization among and within Fields. *Agronomy Journal*, 93 (1220-1226).

Mazhar, U. H., Mallarino, A. P. 1998. Foliar Fertilization of Soybean at Early Vegetative Stages. *Agronomy Journal*, 90 (763-769).

Rosolem, C.A., Silverio, J.C.O., und Primaves, O. 1982. Adubação foliar de soja: II. Efeitos de NPK e micronutrientes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 17 (1559-1562).

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## Impressum

Autorin: Kristina Bachteler | Redaktionelle Mitarbeit: Martin Miersch

Herausgeber: Life Food GmbH / Taifun Tofuprodukte

Bebelstraße 8 | 79108 Freiburg | Tel. 0761 152 10 13 | [soja@taifun-tofu.de](mailto:soja@taifun-tofu.de)



Landwirtschaftliches Zentrum für Sojaanbau und Entwicklung