

# Blattsafttest – eine hilfreiche Entscheidungsgrundlage

## Probleme der Pflanzengesundheit und Stressfaktoren frühzeitig erkennen

In kaum einer Branche gibt es so viele Dokumentationspflichten wie in der Landwirtschaft, sei es beim Einsatz von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln, bei der Flächenbewirtschaftung oder in der Tierhaltung. Darüber hinaus werden beim Einsatz von Maschinen zahlreiche Daten automatisch erhoben und ausgewertet – meist jedoch nach der Ernte. Messergebnisse als Momentaufnahme für Entscheidungen bei der Kulturführung werden indes kaum genutzt. Der Autor gibt einen ersten Einblick in die Möglichkeiten einer einfachen Messmethode, wie den Blattsafttest, und stellt vier Messwerte vor.

Uwe E. Nimmrichter, PROJEKT N2, Schirgiswalde-Kirschau

**B**odenuntersuchungen sind für viele Landwirte zum gängigen „Werkzeug“ geworden und geben wichtige Handlungsempfehlungen für die Düngung. Die Untersuchungen geben jedoch nur bedingt einen Hinweis auf den tatsächlichen Zustand der Pflanzen oder deren Nährstoffversorgung. Denn: Das Vorhandensein der Nährstoffe im Boden sagt noch nichts über die Aufnahme durch die Pflanzen aus. Eine Kalkdüngung beispielsweise bedeutet noch keine Kalkverfügbarkeit für die Kulturen. Erst durch die Bodenatmung, ein Stoffwechselprozess, an dem zu 70 % die Bodenmikroben und zu einem großen Teil Pflanzenwurzeln beteiligt sind, wird Kalk in Calciumhydrogencarbonat umgewandelt und für die Pflanze verfügbar. Die „Ernährung“ der Mikroben im Boden erfolgt durch die Wurzel Ausscheidungen der Pflanzen, und dafür bedarf es einer hohen Fotosyntheseleistung. Eine Messung des Blattsaftes gibt somit Informationen über den Zustand der Pflanzen, des Bodens und des Bodenlebens.

### Einfache Möglichkeiten der Messungen für den Landwirt

Es gibt einfache Möglichkeiten, wie Landwirte die Pflanzengesundheit und die Nährstoffversorgung messen können, ohne dazu ein Labor oder externe Hilfe in Anspruch nehmen zu müssen. Zu den einfachen Messungen gehören die des Brix-Wertes mit dem Refraktometer, die Temperaturmessung mit einem Infrarotthermo-



Die Messung des Brix-Wertes mit dem Refraktometer gibt schnell Auskunft über die gelösten Nährstoffe im Blattsaft, deren wichtigster Bestandteil die Zuckerverbindungen sind. Es ist ein wichtiger Hinweis auf den Zustand der Pflanzen.

meter und die Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes und von Kalium, Nitrat, Calcium und Natrium mit handelsüblichen Messgeräten beispielsweise von HORIBA. Mit diesen Messungen lässt sich ein recht gutes Bild vom Zustand und der Nährstoffversorgung der Pflanzen erreichen, können Handlungen abgeleitet und bei einer regelmäßigen Kontrolle ein- oder zweimal pro Woche eine Entwicklung sehr genau beobachtet werden. Dadurch

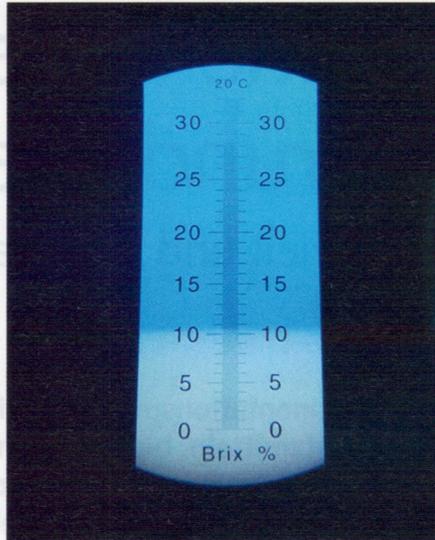
können Vitalisierungs- oder Düngemaßnahmen gezielter erfolgen. Die Ursachen von Krankheiten, Insektenbefall oder Mangelercheinungen werden meist schneller erkannt.

Wichtig sind immer Vergleichsmessungen, und die werden für viele Landwirte eine Überraschung bereithalten, und zwar genau dann, wenn sie bei Unkräutern im Blattsaft die Leitfähigkeit und Nährstoff-

werte messen oder die Entwicklung bei Hitze mit dem Laserthermometer ermitteln. Unkräuter und Kulturpflanzen haben unterschiedliche Ansprüche an den Boden und die Nährstoffversorgung. Unkräuter kommen meist mit Stresssituationen oder Mangel- oder Überschusserscheinungen deutlich besser zurecht als die Kulturen. Sie sind Zeiger- und Pionierpflanzen, die viel über den Zustand des Bodens aussagen und in der Natur eine für sie bestimmte Aufgabe erfüllen. Das bedeutet aber auch, dass die Unkräuter bzw. Beikräuter an Bedeutung verlieren, wenn die Voraussetzungen bzw. die Aufgaben für sie nicht mehr gegeben sind. Auch deshalb ist es wichtig, über die verschiedenen Messmethoden ein Bild über den Zustand von Pflanzen und Boden zu erhalten.

### Temperaturmessung

Für die Messung kommen Infrarotmessgeräte zum Einsatz wie sie auch in vielen anderen Bereichen genutzt werden. Die Temperaturmessung bei den Pflanzen ist



Der Brix-Wert sollte zwischen 10 und 20 liegen. Die unscharfe Brechungsgrenze zeigt an, dass viele gelöste Nährstoffe im Pflanzensaft vorhanden sind.

Foto: AdobeStock

die einfachste Methode, um die Pflanzengesundheit zu überprüfen, denn: Eine gesunde Pflanze kann ihre Temperatur regu-

lieren und an die Umgebungstemperatur anpassen. Eine Temperaturdifferenz von +1 °C bis +2 °C in der Pflanze gegenüber der Umgebungstemperatur ist noch als gut anzusehen. Die Blatttemperatur der Kulturen sollte im Idealfall bei Sonnenhöchststand und Sonnenschein unter der Umgebungstemperatur liegen. Liegt sie bei +4 °C gegenüber der Umgebung oder ist sie gar höher, hat die Pflanze deutlich Stress. Auslöser können Verdichtungen im Boden und ein gehemmter Wasseraufstieg sein. In der Regel ist das „Fieber der Pflanzen“ auch ein Hinweis auf fehlendes Bodenleben und die fehlende Interaktion zwischen Pflanze und Bodenleben. Die Folge sind Nährstoffmängel und Anfälligkeit auf Krankheiten und Schaderreger. Wichtig ist die gleichzeitige Messung bei den Unkräutern im gleichen Bestand: Ist die Temperatur der Unkräuter niedriger als die der Kulturpflanzen, kann mit Sicherheit von Problemen im Unterboden und damit von Störungen bei der Nährstoffversorgung ausgegangen werden. Unkräuter als Pionier- und Zeigerpflanzen können mit schwierigen Bedingungen deutlich besser umgehen. Das zeigt sich im Temperaturunterschied. Die kurzfristige Antwort sollten Vitalisierungsmaßnahmen in den Kulturen mit Komposttee oder Huminstoffen sein. Langfristig muss dafür gesorgt werden, dass das mikrobielle Leben im Boden in Gang kommt und dadurch die Kulturpflanzen optimal versorgt werden. Erfolgt die Messung regelmäßig, kann aufgrund der Entwicklung des Temperaturunterschiedes zwischen Umgebung und Pflanze sowie Pflanze und Unkraut abgelesen werden, welche Entwicklung die Pflanzengesundheit, Pflanzenvitalität und das Bodenleben nehmen.

## Was können Blattsaft-Messungen aussagen?

### Interpretationshilfe Brix-, pH-Wert und elektr. Leitfähigkeit im Blattsaft

Brix (> 12)	Elektr. Leitfähigkeit (2.000–12.000 µS)	pH (6,4)	Interpretation Beachten Sie: Wenn die Dinge nicht so sind, wie sie sein sollten, schauen Sie nach anderen Faktoren, wie Bodenverdichtungen, Unkrautbewuchs, um herauszufinden, was dem Boden fehlt.
hoch	optimal	optimal	Gute Balance in der mikrobiellen Aktivität des Bodens. Es kann eine gute Qualität erwartet werden.
niedrig	niedrig	niedrig	Ionen fehlen. Kann eine Folge des Fehlens der mikrobiellen Aktivität im Boden sein. Elemente, die als Träger in den Boden wirken, wie <b>Stickstoff und Phosphor</b> , können fehlen. Es kann auch <b>Kalium oder Natrium</b> fehlen. Untersuchen Sie den Boden nach Verdichtungen, angezeigt durch das aus dem Gleichgewicht geratene <b>Calcium-zu-Magnesium-Verhältnis</b> (optimal 7:1)
niedrig	niedrig	hoch	Ionen fehlen. Kann eine Folge des Fehlens der mikrobiellen Aktivität im Boden sein. Elemente, die als Träger in den Boden wirken, wie <b>Stickstoff und Phosphor</b> , können fehlen. Es kann auch ein <b>Mangel an Phosphat, Sulfat, Acetat oder Huminsäuren</b> bestehen.
niedrig	hoch	niedrig	Ionen nicht gebunden (komplexiert). Kann eine Folge des Fehlens der mikrobiellen Aktivität im Boden sein. Säure produzierende Elemente oder Ionen sind in zu großen Mengen vorhanden und nicht gebunden (komplexiert). Es können <b>Calcium, Magnesium, Kalium oder Natrium</b> fehlen. Es könnten Düngemittel mit <b>hoher Salzkonzentration gestreut</b> worden sein.
niedrig	hoch	hoch	Ionen nicht gebunden (komplexiert). Kann eine Folge des Fehlens der mikrobiellen Aktivität im Boden sein. Elemente oder Ionen wie <b>Nitrat-Stickstoff</b> sind auf <b>zu hohem Niveau</b> und nicht gebunden („im Komplex“). Es können <b>Phosphat, Sulfate oder Magnesium</b> fehlen.

2.000–12.000 µS = 2,0–12,0 mS

Quelle: Khan, R. M. 2009: A Practical Guide to Leaf Sap or Soil Water Analysis. Z22 Research and Development. Mooketsi. South Africa

### Die Messung des Brix-Wertes

Der Brix-Wert ist der wichtigste Messwert des pflanzlichen Stoffwechsels. Er gibt an, wie viel gelöste Nährstoffe sich im Pflanzensaft befindet. Wichtigster Bestandteil sind die Zuckerverbindungen aus der Photosynthese der Pflanzen, dem wichtigsten Stoffwechselprozess des Lebens. Der Brix-Wert sollte zwischen 10 und 20 liegen. Eine gesunde Pflanze „produziert“ damit mehr Zucker, als sie selbst benötigt, und ernährt gleichzeitig das Bodenleben über die Wurzelabscheidungen. Durch das intakte Bodenleben wiederum werden Nährstoffe für die Pflanze verfügbar, die Pflanze ist gesund und widerstandsfähig gegen Krankheiten und Schadinsekten. Das hat auch Auswirkungen auf die Quali-

tät der Ernteergebnisse: Die Produkte, sei es Getreide, Kartoffeln oder Sonderkulturen, besitzen höchste Nährstoffgehalte und haben eine deutlich bessere Qualität. Futter mit einem doppelt so hohen Brix-Wert hat durch den doppelt so hohen Zuckergehalt auch doppelt so viel Energie.

Das Messen des Brix-Wertes ist relativ einfach. Verwendet wird dafür ein Refraktometer, das für einen überschaubaren Betrag im Versandhandel erhältlich ist. Allerdings sollten nur Geräte mit einer guten Optik verwendet werden. Weiterhin sind dafür eine Schere zum Schneiden der Pflanzen, eine Knoblauchpresse zum Auspressen des Blattsaftes sowie eine Küchenrolle und eine Sprühflasche zum Reinigen des Refraktometers notwendig. Der Blattsaft wird bei Sonnenhöchststand gepresst und in das Refraktometer gegeben. Der Blick durch das Messgerät gegen das Licht zeigt den Brix-Wert an und noch einen weiteren wichtigen Wert: Die Brechungsgrenze im Refraktometer weist auf die gelösten Inhaltsstoffe im Blattsaft hin. Bei einer scharfen Brechungsgrenze sind wenig gelöste Nährstoffe im Pflanzensaft vorhanden. Das heißt jedoch nicht, dass die Nährstoffe nicht im Boden sind, sie können möglicherweise von den Pflanzen durch die gestörte Interaktion zwischen Pflanzen und Bodenleben nur nicht aufgenommen werden. Erfolgt eine Vitalisierung der Pflanzen über die Blätter, ist meist innerhalb von Stunden eine Veränderung der Brix-Werte zu messen, bei einer Vitalisierung über den Boden kann es ein bis zwei Tage dauern.



Die Temperaturmessung ist einfach zu realisieren und gibt Informationen zur Pflanzengesundheit, zur Pflanzenvitalität und zum Zustand des Bodens. Bei diesem Beispiel ist die Temperatur der Kultur um fast 10 °C höher als bei den Beikräutern. Ein Hinweis auf Probleme im Unterboden und bei der Nährstoffversorgung der Kulturen.

### Messung des pH-Wertes, der elektrischen Leitfähigkeit und verschiedenen Nährstoffen

Für weitere recht einfache Tests stehen beispielsweise die Messgeräte von HORIBA zur Verfügung. Sie wurden ursprünglich als Wassermessgeräte entwickelt und kommen mit kleinsten Flüssigkeitsmengen aus. Gemessen werden damit der pH-Wert der Pflanzen, die elektrische Leitfähigkeit sowie Kalium, Nitrat,

Calcium und Natrium. Das erscheint auf den ersten Blick nicht viel, die Messungen sind jedoch sehr aussagekräftig über den Zustand der Kulturen und sind auf jedem Betrieb recht einfach umsetzbar. Gemessen wird immer im Vergleich: junge zu alten Blättern, Unkraut zu Kulturen oder 0-Parzelle zu behandelten Kulturen. 0-Parzellen sollten auf jedem Betrieb vorhanden sein, um den Erfolg von Düngergaben oder Vitalisierungen nachvollziehen zu können.

**»WER NICHTS VERÄNDERN WILL, WIRD AUCH DAS VERLIEREN, WAS ER BEWAHREN MÖCHTE«**  
 Gustav Heinemann

ERNTEAUSFÄLLE  
**MILLIONENSCHÄDEN**  
 SCHWARZBEINIGKEIT  
 GELBMOSAIK  
 VIRUS  
**KLIMAWANDEL**

SCHÄDLINGE  
**UNWETTER**  
 DÜRRE  
 RÜBENMOTTE

FRASS  
 SCHÄDEN (ENGERLINGE, MÄUSE)  
**RÜBEN RÜSELKÄFER**  
**BODENVERSchLÄMMUNG**  
 WETTEREXTREME  
**NITRATE IM GRUNDWASSER**  
**PILZERKRANKUNGEN**

www.duenger-akra.de | Tel. 0711 / 945 931 95

**AKRA**  
 Karner Düngerproduktion



Mit den Messgeräten von HORIBA können der pH-Wert, die elektrische Leitfähigkeit, Kalium, Nitrat, Calcium und Natrium im Blattsaft gemessen werden. Fotos: Nimmrichter

### pH-Wert ist ein wichtiges Indiz

Der Amerikaner Bruce Tainio entdeckte die hohe Relevanz des pH-Wertes für die Pflanzengesundheit. Der pH-Wert von Pflanzensaft wird von denselben Mineralien bestimmt, die auch den Boden und unseren Körper alkalisieren oder säuern. Der ideale pH-Wert sollte bei 6,4 liegen, der für eine gute Pflanzenernährung spricht – die Nährstoffe sind für die Pflanzen verfügbar und die Kulturen sind in der Regel gesund.

Ein saurer pH-Wert unter 6,4 im Pflanzensaft weist auf einen Mangel an Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium oder einer Kombination davon hin, die Verfügbarkeit von Nährstoffen wie Phosphor und Bor sinkt. Je niedriger der Saft-pH-Wert ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer Pilzkrankung. Wenn der Saft-pH-Wert der Ernte 5,4 beträgt, ist ein hoher Erregerdruck zu erwarten, bei Werten kleiner 4,5 wird im Boden Aluminium gelöst, das giftig für die Pflanzen ist. Ein zu

hoher pH-Wert des Blattsaftes zeigt einen Überschuss an Nitratstickstoff oder einen Mangel an Schwefel oder Phosphor in der Pflanze an. Das lässt einen hohen Insektendruck in den Kulturen erwarten. Schwefel ist ein wesentlicher Bestandteil bei der Bildung des Proteins, das die Pflanzenimmunität und die damit verbundene Insektenresistenz fördert. Gleichzeitig ist der hohe pH-Wert für die eingeschränkte Verfügbarkeit von Nährstoffen wie Mangan, Kupfer und Zink in den Pflanzen verantwortlich.

### Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit (Konduktivität = COND) im Pflanzensaft spiegelt das Energie- und Nährstoff-Niveau in Boden und Pflanze wider. Sie ist das Maß für die Pflanzenverfügbarkeit von Nährstoffen und die Nährstoffaufnahme der Pflanze. Die elektrische Leitfähigkeit (EC) steht für die Fähigkeit des Wassers oder in diesem Falle des Blattsaftes, den elektrischen Strom zu leiten. Sie wird mit der SI-Einheit S/m (Siemens pro Meter) angegeben. Besitzt der Blattsaft eine hohe Nährstoffkonzentration und damit einen hohen Salzgehalt, leitet er den Strom besser, reines Wasser oder eine geringe Nährstoffkonzentration dagegen weniger gut. Deshalb dient die Leitfähigkeit als ein Maß für die gelösten Nährstoffe. Die Nährstoffe sind jedoch nur bei ausreichender mikrobieller Aktivität an den Wurzeln verfügbar. Für eine hohe Stoffwechselleistung der Pflanzen ist eine Energieversorgung für das Bodenleben über Ausscheidungen der Wur-

zeln und damit eine funktionierende Interaktion zwischen Pflanzen und Bodenleben erforderlich. Der Messwert sagt somit auch etwas über den Zustand des Bodens aus. Eine zu hohe elektrische Leitfähigkeit ist ein Hinweis auf einen hohen Nitrat-Stickstoff und es kann zu Wachstumsdepressionen kommen.

### Werte im Überblick

Die nachfolgend aufgeführten Werte gelten für die meisten Kulturen, außer zum Beispiel Weinreben und Rhabarber, und gelten als die optimalen Werte im Feld- und Futterbau. Sind diese Werte vorhanden, kann von einer sehr guten Nährstoffaufnahme, Pflanzengesundheit und Ertragsbildung ausgegangen werden:

Brix-Wert:	> 10
pH-Wert:	6,4
Leitfähigkeit (COND):	2,0–12 mS
Calcium:	> 300 ppm

### Fazit

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Gesundheit der Pflanzen und den Zustand des Bodens abzufragen, die eigenen Maßnahmen zu überprüfen und wichtige Grundlagen für die tagtägliche Arbeit zu gewinnen. Gerade in Zeiten von zunehmenden Wetterextremen ist es wichtig, neue Routinen, wie die Nutzung von einfachen Messmethoden, zu nutzen. Der Blattsafttest ist eine einfache Messmethode, die mithilfe von vier Messwerten Informationen zum Zustand des Pflanzenbestandes geben kann. <<

Getreidefeuchte.de

HE lite

- exakte Ergebnisse
- bis 45% Feuchte
- kalibrierbar
- handlich



Tel. 09321 9369-0  
Pfeuffer GmbH, 97318 Kitzingen

Uwe E. Nimmrichter

PROJEKT N2

Schirgiswalde-Kirschau

u.nimmrichter@projekt2.de