

**Fachinformation: Pflanzenanalyse im WRRL Beratungsgebiet MV 2024**

Um das pflanzenphysiologische Ertragspotential am Standort optimal ausschöpfen zu können, müssen die Pflanzenbestände ausreichend mit Makro- und Mikronährstoffen versorgt sein. Insbesondere bei der Stickstoff- und Phosphordüngung ist aufgrund der mengenmäßigen Limitierung durch die Düngeverordnung eine hohe Düngereffizienz (Ertragswirksamkeit) sicherzustellen. Gleichzeitig stellen diffuse Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen - insbesondere Stickstoff (N) und Phosphor (P) - eine chemische Belastung für die Qualität von Fließgewässern dar und verhindern das Erreichen des „guten ökologischen Zustandes/Potentials“ gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Um eine möglichst hohe Ausnutzung des gedüngten Stickstoffs und Phosphors anzustreben, sollten die Pflanzenbestände mit allen anderen essentiellen Makro- und Mikronährstoffen optimal versorgt sein.

Informationen zur Nährstoffversorgung der Pflanzenbestände zu den pflanzenphysiologisch bedeutsamen Entwicklungsphasen sind daher besonders relevant. Die Nährstoffversorgung kann durch Pflanzenanalysen festgestellt und je nach physiologischem Wachstumsstadium anhand von Richtwerten beurteilt werden. Bei einer festgestellten Unterversorgung kann in Abhängigkeit des Entwicklungsstadiums zum Zeitpunkt der Probenahme die Notwendigkeit einer Düngemaßnahme abgeleitet werden. Eine Überversorgung ist ebenso bedeutsam und sollte im langfristigen Düngemanagement und der Bestandesführung Berücksichtigung finden. Denn der daraus folgende Nährstoffaustrag u.a. in Gewässer ist unbedingt zu minimieren.

In diesem Frühjahr wurden 31 Pflanzenproben aus 3 Fruchtarten (Winterweizen, Wintergerste und Wintererbsen) von 11 landwirtschaftlichen Betrieben untersucht (n=31). Alle Betriebe liegen im aktuellen Schwerpunktgebiet der WRRL-Beratung (Mecklenburg-Vorpommern) mit Fließgewässern, die den Nitratgrenzwert von 50 mg/l bereits seit einigen Jahren überschreiten. Beprobte wurde im Zeitraum vom 2. bis 10. April 2024. In diesem Zeitraum befanden sich die beprobten Fruchtarten in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Aus diesem Grund sind für die differenzierte Bewertung der optimalen Nährstoffversorgung unterschiedliche Zielbereiche für unterschiedliche EC Stadien anzusetzen (s. *Abbildungen*)<sup>1</sup>. Die Nährstoffgehalte wurden nach der Beprobung im Anschluss laboranalytisch von der LUFA Rostock bestimmt. Die Ergebnisse dieser Beprobung sind in den nachfolgenden Abbildungen zusammengefasst dargestellt.

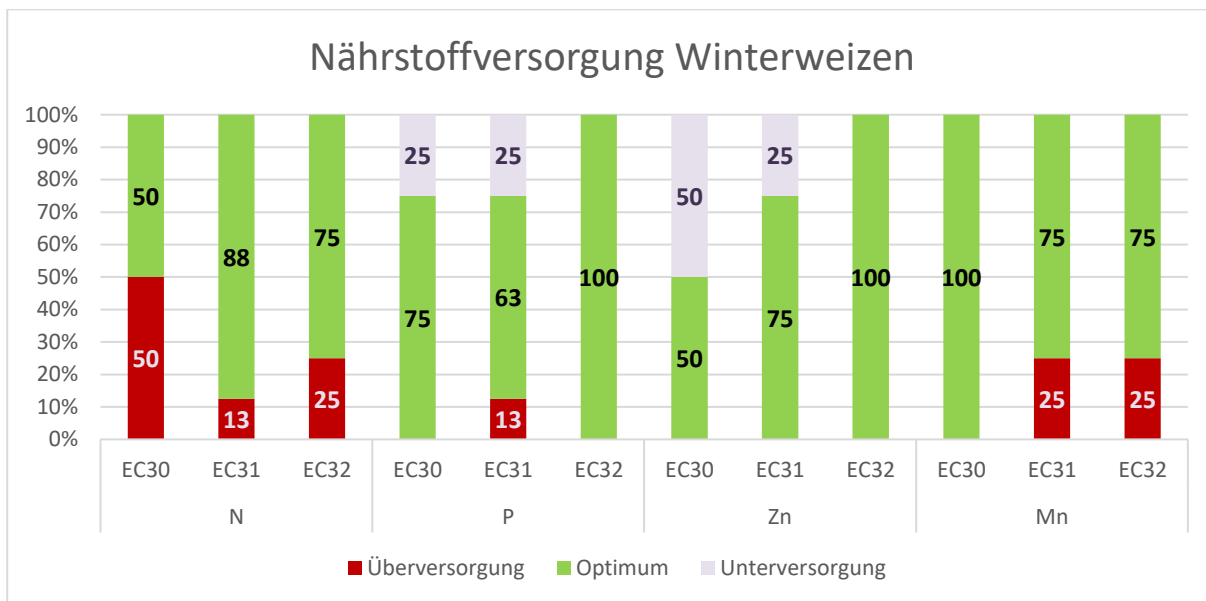
**Winterweizen**

Bei den untersuchten Proben im Winterweizen waren Abweichungen von den Zielgehalten hauptsächlich für Stickstoff (N), Phosphat (P), Mangan (Mn) und Zink (Zn) zu beobachten (*Abb. 1*). Die Gehalte an Kalium, Magnesium, Calcium und Schwefel (S) waren in allen Pflanzenproben im optimalen Zielbereich<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Es handelt sich daher nicht um eine Zeitreihe der gleichen Pflanzenbestände am gleichen Standort, sondern um eine Betrachtung unterschiedlicher Versorgungssituationen von Beständen in unterschiedlichen physiologischen Wachstumsstadien an unterschiedlichen Standorten.

<sup>2</sup> Kalium-Zielbereich EC 31/32-36: 0,32 - 5,1 % / 3 - 4,8 %, Magnesium-Zielbereich EC 31/32-26: 0,38 - 0,66 % / 0,33 - 0,61 %, Calcium-Zielbereich EC 31-36: 0,08- 0,17 %

<b>Fachinformation: Pflanzenanalyse April 2024 – Stand 30.04.2024</b>	<b>Anfragen: Dr. Astrid Grün 0162 1388071 agruen@lms-beratung.de Korneli Veljanoska kveljanoska@lms-beratung.de</b>	
<b>Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)</b>	<b>Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)</b>	<b>LMS Agrarberatung - Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)</b>



**Abbildung 1:** Makro- und Mikronährstoffversorgung von Winterweizen in unterschiedlichen physiologischen Wachstumsstadien und Standorten im WRRL-Beratungsgebiet MV - Häufigkeitsverteilung der untersuchten Flächen 2024 zum gleichen Beprobungszeitpunkt (EC 30: n=4, EC 31: n=8, EC-32, n=4)

Die S-Gehalte lagen mit durchschnittlich > 0,4 % oberhalb der empfohlenen Mindestgehalte zum 1-Knotenstadium EC31 (> 0,3 %). Es zeigte sich, dass der Schwefelbedarf des Weizens im Düngemanagement ausreichend berücksichtigt wurde. Die Kaliumversorgung hat sich gegenüber den beiden Vorjahren deutlich verbessert. Der Grunddüngung scheint in allen Betrieben Aufmerksamkeit geschenkt worden zu sein. Die Magnesiumversorgung der Bestände ist auf den Testflächen wie in den Vorjahren optimal. Die anhaltend gute Magnesiumversorgung dürfte v.a. auf den regelmäßigen Einsatz magnesiumhaltiger Kalke und Mineraldünger zurückzuführen sein.

Auffällig war im Winterweizen eine Tendenz zur Stickstoffübersversorgung kurz vor Schossbeginn (EC30/31) und im 2- Knotenstadium (EC 32) (Abb. 1). Um diffuse Nährstoffeinträge aufgrund von Nährstoffüberschüssen zu minimieren, wäre eine bedarfsgerechtere Versorgung zielführend. Allerdings waren aufgrund der hohen Niederschläge und des zeitigen Vegetationsbeginns in diesem Frühjahr die Mineralisationsbedingungen und die Düngerwirkung besonders gut (Temperatur, Bodenfeuchte, ...). Zeitpunkt und Höhe der 2. und 3. N-Gabe sollte in der Bestandesführung abhängig vom Ertragsniveau entsprechend angepasst werden. Eine zweite Pflanzenanalyse zum Ende des Schossens (EC37/39) bzw. zum Zeitpunkt des Ährenschwells (EC 45) wird empfohlen. Maßnahmen wie der Einsatz von Nitrattestgeräten oder N-Sensorik kann einer weiteren N-Übersversorgung in betroffenen Beständen entgegenwirken.

Bei der Phosphorversorgung (P) waren die Bestände tendenziell in einer Mangelsituation (Abb. 1). Aus diesem Grund sollte - sofern Bodenproben vorliegen – der Bodengehalt schlagspezifisch betrachtet werden, um mögliche Ursachen für das verringerte P Aufnahmevermögen der Pflanzen aus dem Boden zu identifizieren. Ein weiteres Augenmerk sollte auf der möglicherweise suboptimalen Bodenstruktur liegen, die das P-Aufnahmevermögen begrenzen kann.

Fachinformation: Pflanzenanalyse April 2024 – Stand 30.04.2024	Anfragen: Dr. Astrid Grün 0162 1388071 agruen@lms-beratung.de Korneli Veljanoska kveljanoska@lms-beratung.de
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)   LMS Agrarberatung - Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)

Trotz ausreichender Bodenversorgung kann es aufgrund der Bodenreaktion zu einer Unterversorgung der Pflanzen durch P-Festlegung kommen. Bei niedrigen pH-Werten ( $\text{pH} < 6$ ) bindet Phosphor verstärkt an Aluminium- und Eisenionen, unter alkalischen Bedingungen ( $\text{pH} > 7$ ) führt die Bindung an Kalzium und Magnesium zur Immobilisierung. Ein Hinweis auf diese Ursache kann der Calciumgehalt in der Pflanze liefern. Eine Nachdüngung mit mineralischen P-Düngern wird nicht empfohlen, da von einer unzureichenden Ausnutzung auszugehen ist.

Die Verfügbarkeit von Mikronährstoffen ist neben der nutzbaren Feldkapazität stark vom pH-Wert und den Reduktions-Oxidations-Bedingungen abhängig: Kupfer, Zink (Zn) und Mangan (Mn) sind bei saurer Bodenreaktion ( $\text{pH} < 6$ ) am besten verfügbar, wohingegen die Verfügbarkeit im neutralen und alkalischen pH-Bereich stark abnimmt. Die Unterversorgung mit Kupfer und Zink kann somit in der Bodenreaktion und/oder einem unzureichenden Angebot begründet sein. Aus diesem Grund sollte einer Unterversorgung durch Blattdüngung entgegengewirkt werden.

Bei der Mikronährstoffversorgung lagen die Gehalte an Bor, Kupfer, und Molybdän im gewünschten Zielbereich<sup>3</sup>. Allerdings sollte man erwähnen, dass der Bedarf im Getreide an Bor und Molybdän gering ist und außerordentlich selten auftritt.

Zu Schossbeginn fiel der hohe Anteil an mit Zn unterversorgten Pflanzenbeständen auf. Eine Ausgangssituation, die Betriebe jedoch in der Planung von Blattdüngungsmaßnahmen berücksichtigten. Dies spiegelte die gute Zn Versorgungssituation zu EC 32 wieder (*Abb. 1*).

In Verbindung mit der Manganversorgung (Mn) zeigte die Analyse, dass in einigen Pflanzenproben die Mn-Gehalte mit  $> 95 \text{ mg/kg}$  weit über dem erwünschten Durchschnittsgehalt von  $30\text{-}80 \text{ mg/kg}$  lagen. Symptome einer Mn Überversorgung zeigen sich im Getreide in unerwünschten Punktnekrosen auf Blättern und Blattstielen und treten in der Praxis häufig auf stark versauerten Böden auf (Dörrfleckenkrankheit von Hafer). Mn nimmt direkten Einfluss auf die Photosynthese, ist Aktivator zahlreicher Enzyme und somit an vielen Stoffwechselfvorgängen beteiligt. Bei einem Mn Überschuss kann es jedoch zu einem Eisen-, Magnesium und/oder Calciummangel kommen. In den vergangenen Jahren (2018-2021) lag auf ca. 10 % der beprobten Flächen ein Mn Mangel vor.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass den Empfehlungen gefolgt wurde, über Blattdüngung einem solchen vorzubeugen. Bei dem Einsatz von Kombinationsprodukten sollte jedoch unbedingt auf die passende Zusammensetzung geachtet werden.

**Wintergerste**

Wintergerste hat einen etwas geringeren N Ernährungsanspruch bei mittlerem Nährstoffaneignungsvermögen im Vergleich zur Fruchtart Weizen, da im Korn keine vergleichsweise hohen Eiweißgehalte angestrebt werden. Die Wintergerste war im Frühjahr an fast allen beprobten Standorten gut versorgt (*Abb.2*).

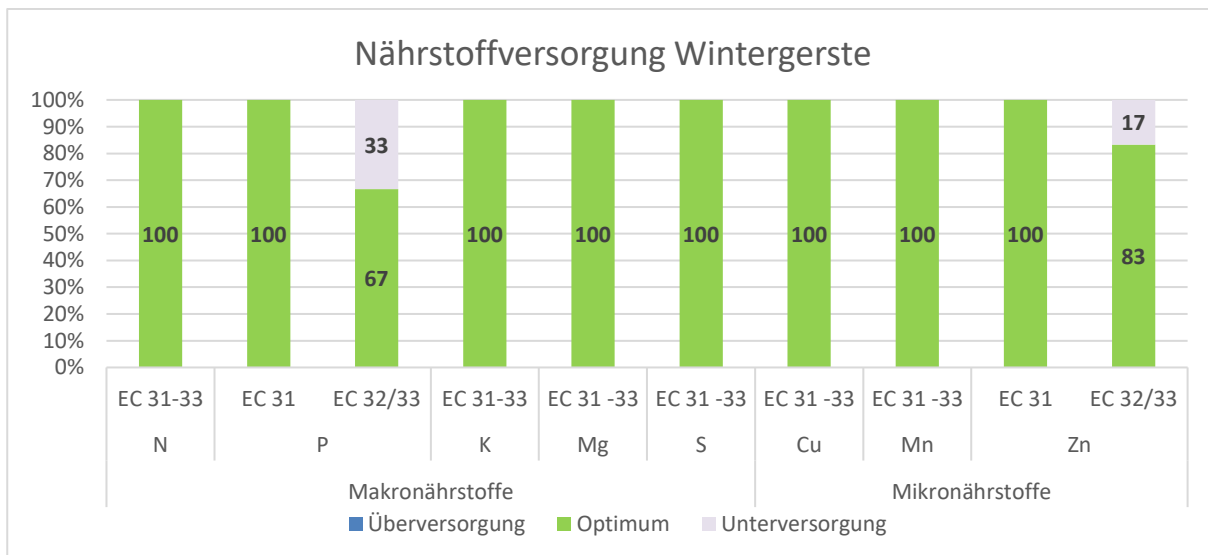
An einem der Standorte fiel jedoch auf, dass die Bestände in EC 32/33 eine leichte Tendenz zur Unterversorgung hinsichtlich der Phosphat- und Zinkgehalte aufzeigten und die Ursachen einzelbetrieblich ausgewertet werden sollten (*Abb.2*).

<sup>3</sup> Bor  $\varnothing 3,5 \text{ mg/kg}$ , Kupfer  $\varnothing 6,4 \text{ mg/kg}$ , Molybdän  $\varnothing 1,16 \text{ mg/kg}$

Fachinformation: Pflanzenanalyse April 2024 – Stand 30.04.2024	Anfragen: Dr. Astrid Grün 0162 1388071 agruen@lms-beratung.de Korneli Veljanoska kveljanoska@lms-beratung.de
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)   LMS Agrarberatung - Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)

P-Bodengehalte und Bodenstruktur sollten als Ursachen standortspezifisch betrachtet werden, um die Gründe für eine mögliche Unterversorgung zu finden. Ebenso könnte eine Blattdüngung mit Zn empfehlenswert sein, sofern diese nicht bereits erfolgt ist.

Abschließend lässt sich festhalten, dass in keinem der beprobten Gerstenbestände eine Überversorgung mit Stickstoff vorlag. Dies ist aus Gesichtspunkten des Gewässerschutzes ausdrücklich positiv zu bewerten.



**Abbildung 2:** Makro- und Mikronährstoffversorgung von Wintergerste in unterschiedlichen physiologischen Wachstumsstadien und Standorten im WRRL-Beratungsgebiet MV - Häufigkeitsverteilung der untersuchten Flächen 2024 zum gleichen Beprobungszeitpunkt (EC 31: n=3, EC 32/33: n=6)

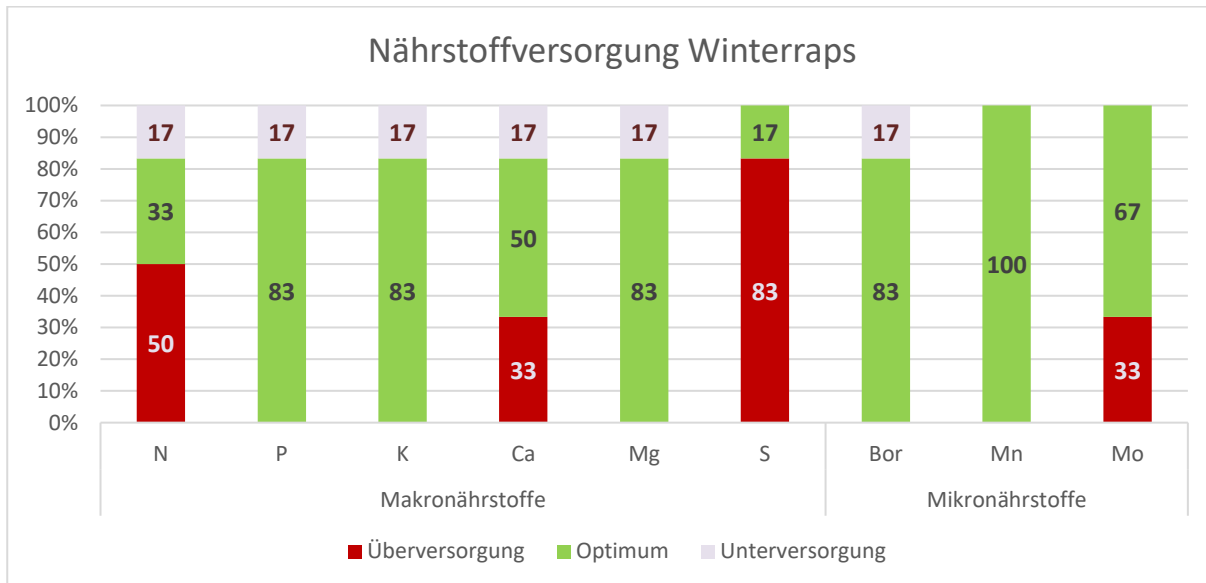
**Winterraps**

Die Ergebnisse der Blattgehaltsanalyse im Winterraps streuten enorm über alle untersuchten Nährstoffe (Abb.3). Aus diesem Grund wurde auf die differenzierte Darstellung der Ergebnisse nach EC Stadien verzichtet. Hier zeigt sich Potential hinsichtlich einer bedarfsgerechteren Düngung. Neben den hohen N-Gehalten fällt hinsichtlich der Makronährstoffversorgung besonders die S-Überversorgung der Rapsbestände auf.

Raps ist im Vergleich zu Getreide eine stark S-bedürftige Fruchtart, deren Bedarf offensichtlich Rechnung getragen wurde. Sollte es sich nicht nur um einen Jahreseffekt handeln, sollte die Düngplanung für Schwefel möglicherweise nach unten angepasst werden.

Stark erhöhte Boden pH-Werte verändern die Phosphat- und Mikronährstoffversorgung. Hohe Gehalte an Calcium (Ca) und Molybdän (Mo) lieferten an einem der Standorte den deutlichen Hinweis auf eine solche Ausgangssituation: An diesen Standorten sollten die Boden pH-Werte und die Grunddüngung der vergangenen Jahre überprüft werden. Insbesondere leichte, tonarme Böden oder stark saure Böden nach einer intensiven Aufkalkung sind von solchen Effekten betroffen. Diese Effekte umfassen die Festlegung von P in Form von Calciumphosphat, Mg-Mangel, Chlorosen durch pH-induzierten Bor-, Fe-, Mn und Zn-Mangel.

Fachinformation: Pflanzenanalyse April 2024 – Stand 30.04.2024	Anfragen: Dr. Astrid Grün 0162 1388071 agruen@lms-beratung.de Korneli Veljanoska kveljanoska@lms-beratung.de
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)   LMS Agrarberatung - Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)



*Abbildung 3: Makro- und Mikronährstoffversorgung von Winterapps in unterschiedlichen physiologischen Wachstumsstadien und Standorten im WRRL-Beratungsgebiet MV - Häufigkeitsverteilung der untersuchten Flächen 2024 zum gleichen Beprobungszeitpunkt (EC 55/59: n=3, EC 61/65: n=3)*

Liegen aktuelle Bodenproben vor anhand dessen man einen Hinweis auf einen solchen Sachverhalt erlangt? Der Verzicht auf basisch wirkenden Nitratdüngemittel (Kalkstickstoff, Kalksalpeter, KAS) hin zu versauernden Düngemitteln (Ammonium-N, stabilisierter Harnstoff, Ammonsulfatsalpeter) könnten eine Strategie sein, die P-Verfügbarkeit im Wurzelraum der Rapspflanze zu erhöhen. Raps ist im Vergleich zum Wintergetreide stark Bor-bedürftig und ein Bormangel führt zu Hohlherzigkeit, dem Absterben von Vegetationspunkten und einer gestörten Sekundärtrieb Bildung, der sogenannten „Wurzelstruppigkeit“. Auch das „Sitzenbleiben“ der Rapspflanze ist ein typisches Bormangelsymptom. Sollten Bestände von geringen Borgehalten betroffen sein, empfiehlt sich eine Düngungsmaßnahme.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Versorgungssituation über alle drei Fruchtarten schwankte. Der Anteil an mit Nährstoffen überversorgten Beständen im Vergleich zu den Vorjahren scheint zu sinken. Insbesondere bei der Rapsdüngung zeigt sich jedoch weiterhin ein Optimierungsbedarf. Eine kontinuierliche Betrachtung zu unterschiedlichen EC Stadien ist daher sinnvoll, sollte jedoch nicht ohne Beurteilung der Versorgungssituation des Bodens am Standort betrachtet werden.

**Impressum**

Herausgeber:  
 LMS Agrarberatung GmbH  
 Fachberatung WRRL & Landwirtschaft  
 Graf-Lippe-Str. 1, 18059 Rostock  
 www.lms-beratung.de

Fachinformation: Pflanzenanalyse April 2024 – Stand 30.04.2024	Anfragen: Dr. Astrid Grün 0162 1388071 agruen@lms-beratung.de Korneli Veljanoska kveljanoska@lms-beratung.de
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)   LMS Agrarberatung - Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)