Düngung im Spargelanbau, Beschreibung von Nährstoffmangelsymptomen

Informationsabend Spargelanbau 2019
Oberstammheim, 13.08.2019

Carmen Feller **Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau**
Theodor Echtermeyer Weg 1, 14979 Großbeeren

1. **Basis der Nährstoffversorgung/Düngung – Nährstoffbedarf und Bodenanalysen**

2. **Erkennen von Mangelsymptomen oder Überschuss**

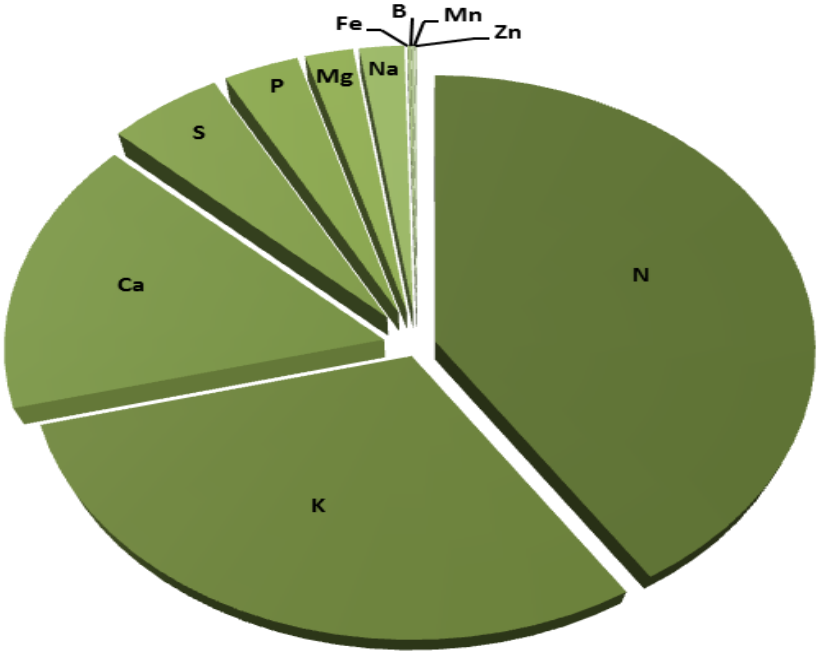
   Nährstoffanalysen vom Kraut
   Nährstoffanalysen Wurzel

3. **Ausgewogenheit der Pflanzenernährung und Düngung**

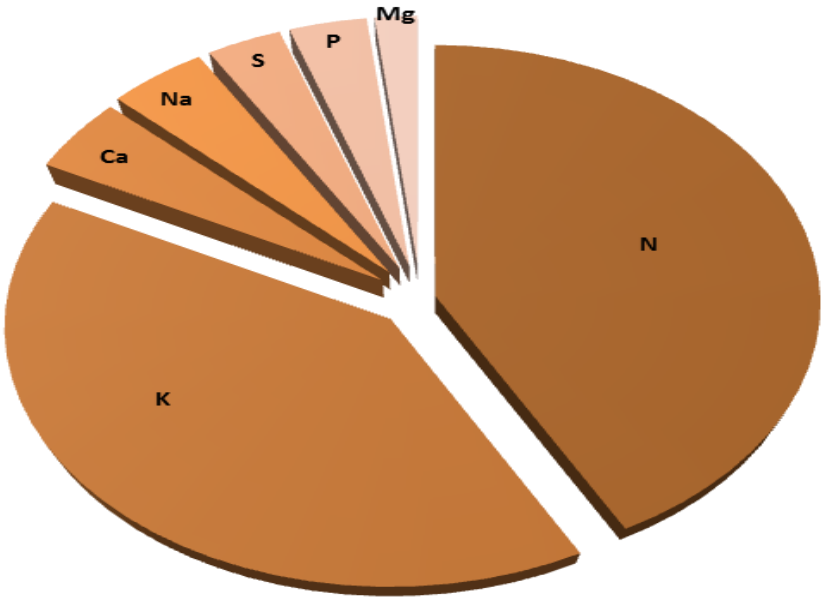
Basis der Nährstoffversorgung – Nährstoffbedarf

Nährstoffgehalte:

Spargelkraut



Speicherwurzeln



Basis der Nährstoffversorgung – Bodenanalysen

Pflanzjahr, bzw. Vorbereitungsjahr

pH-Wert Regulierung und Grunddüngung vor der Pflanzung sicherstellen

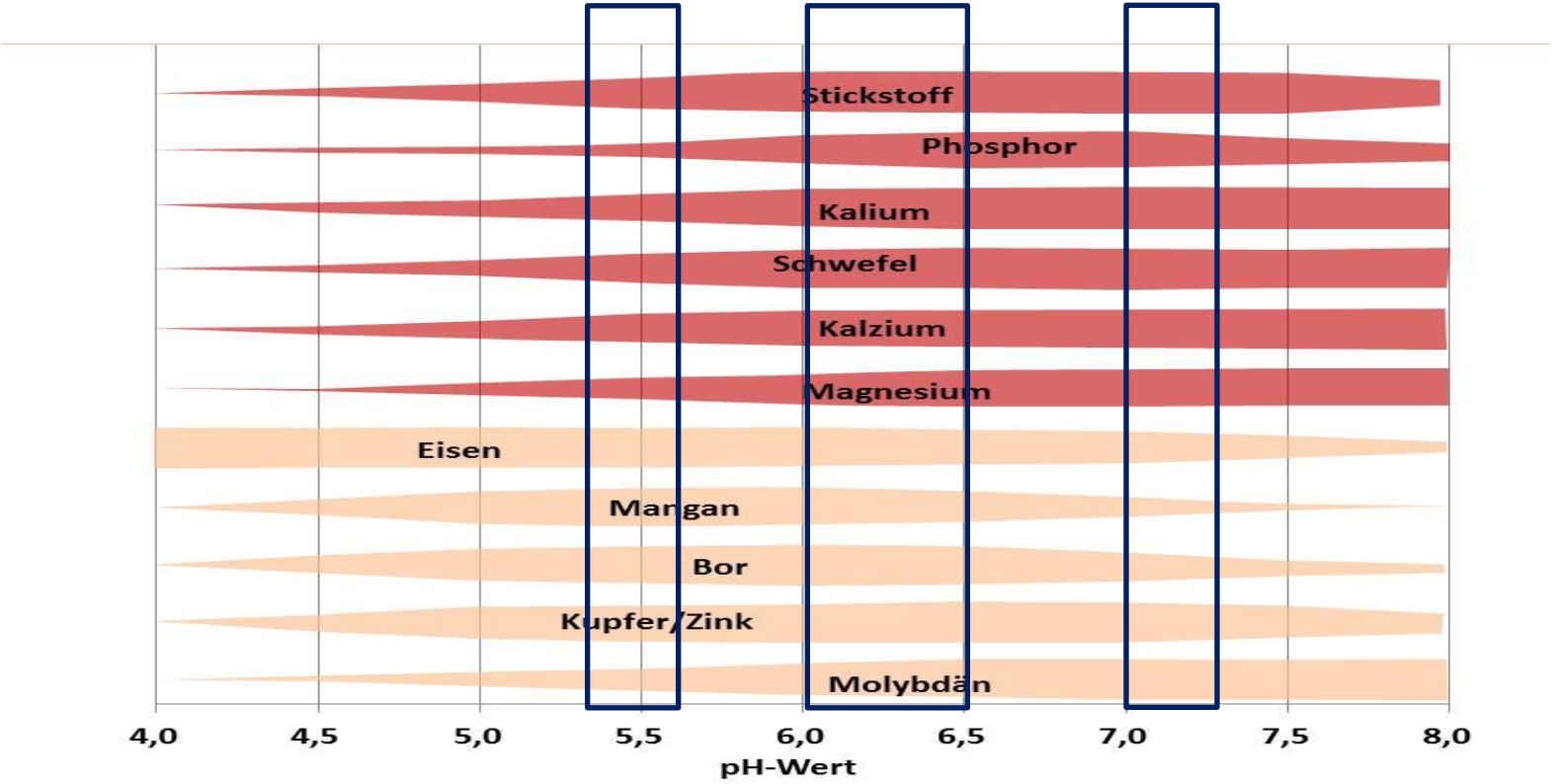
Ziel pH-Wert für Spargel:

Bodenart:	Sand	lehmiger Sand	sandiger Lehm
pH	5,8 - 6,2	6,2 – 7,0	6,5 - 7,5

Schweiz auch: Bemessung Kalkgabe auf Basis der Basensättigung

Basis der Nährstoffversorgung – Bodenanalysen

pH-Wert – Wichtig für die Nährstoffverfügbarkeit anderer Nährstoffe



Basis der Nährstoffversorgung – Bodenanalysen

Bodenanalyse:

Pflanzjahr, bzw, Vorbereitungsjahr - Beispiel

lfd, Nr	Standort	Tiefe	CAL-Methode Mg	P	K	pH in $CaCl_2$
			mg/100g Boden			
3	**1**	**0 - 30**	4,5	30	11	6,1
4	**1**	**30 - 60**	3,3	26	10	5,7
5	**2**	**0 - 30**	8,7	4,1	12	5,6
6	**2**	**30 - 60**	8,8	4,0	13	5,6

Schweiz:

CO_2-Methode

- Testzahl

H_2O10-Methode

AAE10-Methode

lfd, Nr	Standort	Tiefe	CO_2-Methode Mg	P	K	pH in $CaCl_2$
			Testzahl			
3	**1**	**0 - 20**	8,2	31,7	6,2	6,1
5	**2**	**0 - 20**	16,7	4,4	8,6	5,6

Basis der Nährstoffversorgung – Bodenanalysen

Pflanzjahr, bzw, Vorbereitungsjahr

P, K, Mg Düngung entsprechend der Empfehlung oder dem Analysenergebnis unter Berücksichtigung der **Gehaltsklassen**

Bodenanalyse:

lfd, Nr	Standort	Tiefe	aust, Mg	DL P	DL K	pH in $CaCl_2$
			mg/100g Boden			
3	1	0 -30	4,5 B	30 E	11 C	6,1
4	1	30 - 60	3,3 A	26 E	10 B	5,7
5	2	0 -30	8,7 C	4,1 B	12 C	5,6
6	2	30 - 60	8,8 C	4,0 B	13 C	5,6

Empfehlung:

Nicht nur pH-Wert, sondern auch Schwefel und **Mikronährstoffe** untersuchen

Basis der Nährstoffversorgung – Bodenanalysen

Pflanzjahr, bzw, Vorbereitungsjahr

P, K, Mg Düngung entsprechend der Empfehlung oder dem Analysenergebnis unter Berücksichtigung der **Gehaltsklassen (abhängig von Bodenart bzw. Tongehalt)**

Bodenanalyse:

lfd, Nr	Standort	Tiefe	CO_2-Methode Mg ($CaCl_2$)	P	K	pH in $CaCl_2$
			Testzahl			
3	1		8,2 B	31,7 E	6,2 C	6,1
5	2	0 - 20	16,7 D	4,4 B	8,6 C	5,6

Basis der Nährstoffversorgung – Bodenanalysen

Pflanzjahr und die folgenden 2 Jahre

P, K, Mg Düngung entsprechend der Empfehlung oder dem Analysenergebnis unter Berücksichtigung der **Gehaltsklassen**

Empfehlung für die Düngung in den ersten drei Jahren bei Gehaltsklasse C:

Phosphor	**30 - 60**	**kg P_2O_5 /Jahr**
Kalium	**120 - 190**	**kg K_2O/Jahr**
Magnesium	**30 - 50**	**kg MgO /Jahr**

Gehalte im organischen Dünger berücksichtigen

Ab 4.Jahr nach Entzug düngen

Basis der Nährstoffversorgung – Bodenanalysen, Aufwuchs

D

Kulturname	Rohertrag	Feldabfuhr				Rhizomeinlagerung			
		N	P_2O_5	K_2O	MgO	N	P_2O_5	K_2O	MgO
	dt ha^{-1}	kg 100 dt^{-1}				kg/ha			
Spargel Pflanzjahr	0	-	-	-	-	100	37	100	35
Spargel 2. Standjahr	20	26	8,2	24	1,8	100	60	180	45
Spargel 3. Standjahr	80	26	8,2	24	1,8	90	55	175	40
Spargel ab 4. Jahr	100	26	8,2	24	1,8	20	21	90	15

Agroscope 2017:

Kulturname	Nährstoffbedarf brutto				Nährstoffbedarf netto			
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	N	P_2O_5	K_2O	MgO
	kg/ha				kg/ha			
Bleichspargel	140	30	130	33	140	30	130	33
Grünspargel	150	30	110	33	150	30	110	33

Basis der Nährstoffversorgung – Stickstoff

N_{min}– mineralischer Stickstoff

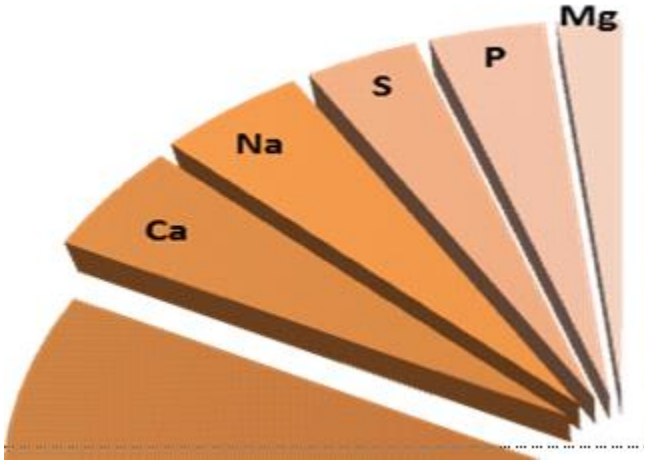
Kulturname	Bodenschicht für N_{min}-Analyse	Termin für N_{min}-Analyse und Düngung	N im Aufwuchs + N im Rhizom	N_{min}-Sollwert
	cm		kg N /ha	
Spargel 1. Standjahr	60	Pflanzung	108	**140**
Spargel 2. Standjahr	90	Austrieb	129	**160**
Spargel 3. Standjahr	90	Ernteende	124	**160**
Spargel ab 4. Standjahr	90	Ernteende	55	**80**

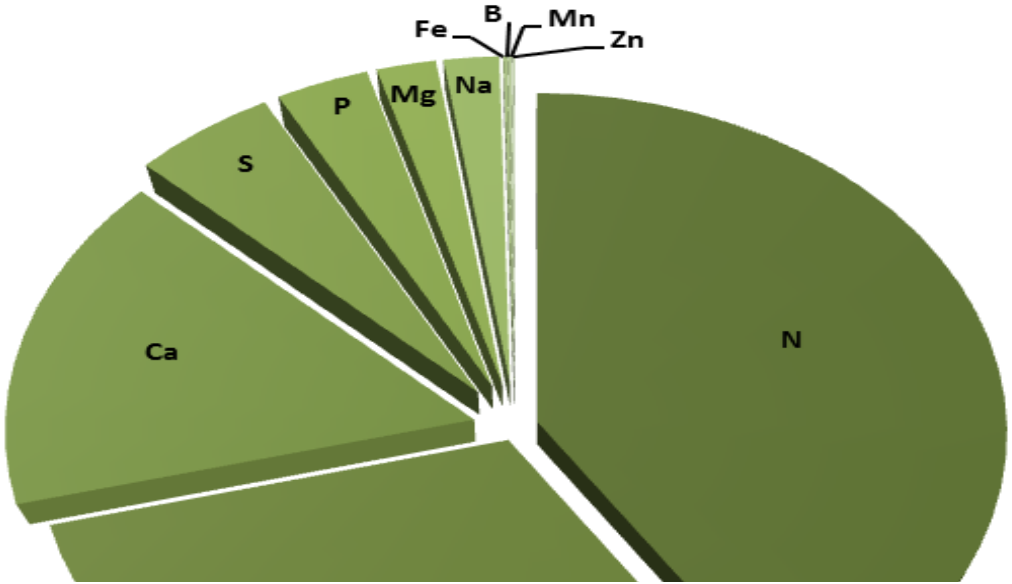
Agroscope 2017:

	Bodenschicht für N_{min}-Analyse	N_{min}-Sollwert
		kg/ha
Bleichspargel	60	**140**
Grünspargel	60	**150**

Basis Nährstoffversorgung – Bodenanalysen oder Schätzrahmen

Schwefel - S_{min}





Da der Schwefelbedarf bei Spargel dem Phosphorbedarf vergleichbar ist, sollte besonders in den ersten Jahren auf eine ausreichende Versorgung geachtet werden,

Oft reicht eine schwefelhaltige K- oder N-Düngung,

Schwefel - S_{min}

Schätzrahmen: D

- Standorteigenschaften (Bodenart, Humusgehalt, verfügbarer wurzelraum, Strukturschäden, N_{min}-Gehalt)
- Witterung (Niederschläge)
- Bewirtschaftung (Kulturen , bereits Schwefelmangel aufgetreten, Ertragsniveau
- Düngung (Dünger aus Tierhaltung; in den letzten Jahren Schwefelmengen aus Mineraldünger

http://de.eurochemagro.com/service/schwefel-schaetzrahmen/

Schwefel

Punkteskala: Schweiz

- Standorteigenschaften (Bodenart, Humusgehalt, verfügbarer wurzelraum, Strukturschäden, N_{min}-Gehalt)
- Witterung (Niederschläge)
- Bewirtschaftung (Kulturen , bereits Schwefelmangel aufgetreten, Ertragsniveau)
- Düngung (Dünger aus Tierhaltung; in den letzten Jahren Schwefelmengen aus Mineraldünger)

Spargel gehört nach Agroscope 2017 zu den mittelbedürftigen Kulturen mit einem Bedarf von 25 - 60 kg S/ha

Erkennen von Mangelsymptomen oder Überschuss

Regelmäßig visuelle Kontrolle und nicht erst, wenn es zu spät ist

Visuelle Bonitur:

Verfärbungen an den Phyllokladien
Nekrosen (Absterben von Planzenteilen)
Verkrümmungen
verringerter Wuchs usw.

♂

♀♂

Erkennen von Mangelsymptomen oder Überschuss

Stickstoff

Eher selten anzutreffen -

- insgesamt reduziertes Wachstum
- fast gleichmäßig hellere Farbausprägung, beginnend bei den älteren Trieben
- Phyllokladienbesatz ist deutlich reduziert

Der Hauptstickstoffbedarf besteht in der **Phase der Krautentwicklung** und deshalb sollte die Düngung nach Abschluss der Ernte erfolgen,

In den ersten Standjahren der Anlage erfolgt der Aufbau des Wurzelsystems, Am Ende des dritten Standjahres können **bis zu 400 kg N/ha** darin gespeichert sein,

Dieser Speicher trägt ab dem 4. Standjahr dazu bei, dass das erforderliche Stickstoffangebot von diesem Jahr an reduziert werden kann,

Stickstoff

Überversorgung mit Stickstoff:

Qualitätsmängel entstehen, wie offene Köpfe oder extreme Riefigkeit während der Ernte

Ein hohes Stickstoffangebot zum Zeitpunkt der beginnenden Abreife kann diese verzögern und zur Minderung der Reservekohlenstoffeinlagerung führen

N-Gehalt in der TS 4,7 %

Erwartet, bei Kalkulationen verwendet:
N-Gehalt in der TS 3,5 – 4,0 %

Nähstoffmangel Symptome - Ca

- Chlorosen und Nekrosen an jungen Trieben
- Verstärkte Ausbildung von Früchten, auch bei rein männlichen Sorten
- Extrem kurze Speicherwurzeln, schlechter Geruch

Anhaltender Nähstoffmangel

- Junge Triebe sterben ab, die Pflanze produziert fortlaufend neue Triebe, welche dann aber immer wieder absterben, ("Spazierstockkrankheit„)

Erkennen von Mangelsymptomen

Kalzium

Fragen:

Bodenanalyse – wann war die letzte

Pflanzenanalyse – Seitentriebe mit Phyllocladien

Düngung: Herbst kohlensaurer Kalk

Ein Kalziumdefizit kann durch hohe Gaben an Ammonium oder Kalium hervorgerufen werden

Erkennen von Mangelsymptomen

Kalium oder Magnesium

Fragen:
- ganze Pflanze betroffen oder nur ältere Triebe
- Stressfaktoren (Sonneneinstrahlung, Wasserdefizit)
- Zeitpunkt Symptomauftreten
- Check letzte Bodenanalyse

Analyse –
Seitentriebe mit Phyllocladien

Nähstoffmangel Symptome - Mg

- Seitentriebspitzen: chlorotisch - Nadeln **teilweise** hellgrün bis gelb – Spitzen bleiben oft Grün
- Ältere Triebe: Nadeln gelb oder abgestorben; Trieb selbst noch länger grün
- Jüngere Triebe: leichte Symptome

Anhaltender Nähstoffmangel

- Älteste Triebe: vollständig abgestorben
- Jüngere Triebe: leichte Symptome

Magnesium ist in der Pflanze sehr leicht beweglich!

Mg: worauf ist zu achten?

Auf sorptionsschwachen Böden mit niedrigen pH-Werten ist mit einer verstärkten Auswaschung zu rechnen.

Die Mg-Aufnahme durch die Pflanze wird durch ein
weites K/Mg > 1:2 Verhältnis sowie einen niedrigen pH-Wert der Böden negativ beeinflusst.

Die meisten Kalk Dünger haben auch ein gewissen Magnesium Anteil, Diesen beachten wen Kalk genutzt wird um den pH wert zu erhöhen.

Mg

K

Nähstoffmangel Symptome - K

- Enden der Seitentriebe: chlorotisch; Nadeln werden heller, vergleichbar Mg Nähstoffmangel

  aber

- Eine mehr einheitliche Verfärbung an den Spitzen; eher absterbend als chlorotisch

Anhaltender Nähstoffmangel

Ältere Triebe: Nadeln gelb oder abgestorben

Kalium ist in der Pflanze leicht beweglich!

K worauf ist zu achten?

K-Mangel: Während der Ernte zeigt sich ein strukturelles Defizit durch einen geringeren Stangendurchmesser und mangelhafte Qualität.

Auf leichten Böden kann die erhöhte Auswaschungsgefahr ein Problem darstellen.

Nähstoffmangel Symptome - S

- Nadeln: sehr helles **grün** bis gelb-grün
- Erscheinungsbild der Pflanzen starr (Pflanzen sind spindeldürr)
- Symptome sind an den jüngeren Trieben sichtbar, ältere Triebe weisen keine Symptome auf

Anhaltender Nähstoffmangel

Blüten werden nicht vollständig ausgebildet ; farblose und helle Blüten, manchmal ohne Staubblätter

Schwefel

Analyse – Seitentriebe mit Phyllocladien

Schwefelschätzrahmen

Bei Austrieb nach der Ernte bereits sichtbar:

N-Düngung mit schwefelhaltigen Düngern
N-Düngung ohne S bereits durchgeführt:

→ **Blattdüngung**

Nähstoffmangel Symptome - P

- Anfangs färben sich die Nalden der älteren Triebe dunkel
- Später sterben sie ab

Anhaltender Nähstoffmangel

Absterben und abfallen der Nadeln im oberen Bereich des Triebes der älteren Triebe

Nähstoffmangel Symptome - B

- Nähstoffmangelsymptome sind an den jüngsten Spitzen der Triebe sichtbar
- Absterben der der jüngsten Tiegspitzen
- Austrocknen der Nadeln

B : worauf ist zu achten

Sandreiche Böden besitzen eher einen niedrigen Bor-Gehalt,

Die Borverfügbarkeit wird stark durch den Wassergehalt im Boden beeinflusst; bei Trockenheit wird weniger Bor aufgenommen,

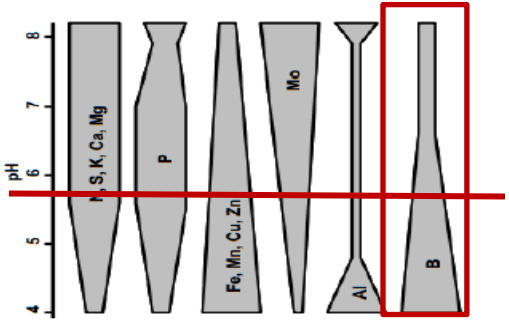
Bor fördert die Aufnahme von Phosphor und ist stark auswaschungsgefährdet,

Erkennen von Mangelsymptomen

Bor oder Kalzium

Fragen: - Stressfaktoren (Wasserdefizit)
- Check letzte Bodenanalyse

Analyse – Seitentriebe mit Phyllocladien



Nähstoffmangel Symptome - Zn

- Die Internodien sind verkürzt, der Abstand zwischen den einzelnen Nadeln (Pyllocladien) ist stark reduziert
- Zwergwuchs, rosettenartig geformte Triebe
- Färbung der Nadeln eher dunkelgrün

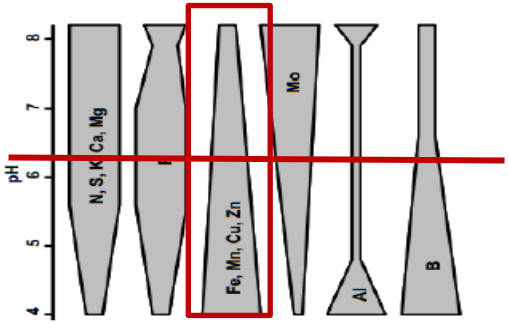
Erkennen von Mangelsymptomen

Zink

Analyse – Seitentriebe mit Phyllocladien

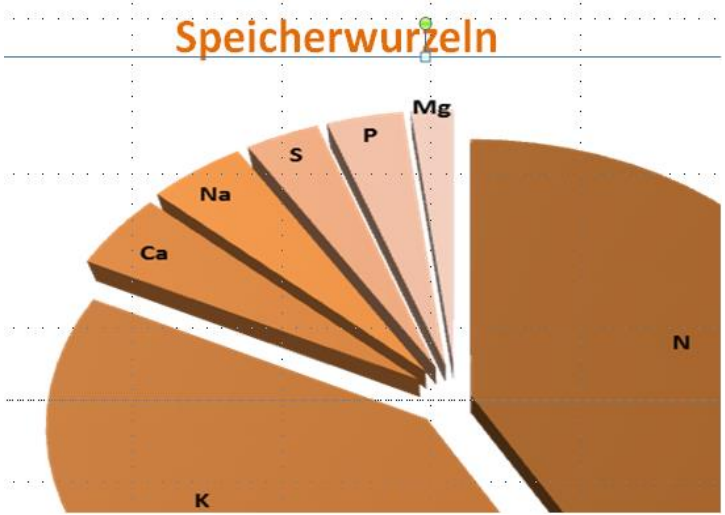
Zuordnung der Symptome relativ sicher:

Blattdüngung



Na : worauf ist zu achten

Der Gehalt an Natrium in den Spargelwurzeln, in den geernteten Stangen und im Kraut ist relativ hoch,
In den Wurzeln zum Beispiel höher als von Phosphor und Magnesium, Spargel gehört zu den natrophilen Kulturarten,



Natrium fördert die Bildung von Fruktose, Fruktanen (Reservekohlehydraten) und deren Umwandlung in Glucose,
Natrium reguliert den osmotischen Druck in den Zellen und führt zu einer effizienteren Wasserausnutzung, Natrium wird als Na^+ aufgenommen,

Na : erste Bilder non Mangelerscheinungen

Ausgewogenheit der Pflanzenernährung und Düngung

- Mit **Einzelnährstoffdüngern** kann dem Bedarf der Pflanzen am besten entsprochen werden.
- Bei Mehrnähstoffdüngern ist auf ein **optimales Verhältnis** der Nährstoffe zu achten.
- Schwefelhaltige Dünger sollten genutzt werden, um den Schwefelbedarf zu decken.
- Chloridreiche Dünger wirken sich bei Spargel oft positiv aus, da Natriumchlorid offensichtlich den Fusariumbefall mindert und Na Umwandlung der Reservekohlehydrate benötigt wird.

Blattdüngung

Eine Düngung mit **Blattdüngern** (Harnstoff, Bittersalz, Caliumnitrat, Mirkonährstoffdünger) ist immer dann zu empfehlen, wenn akuter Mangel an einem Nährstoff festgestellt wurde,

Erkennen von Mangelsymptomen oder Überschuss

Regelmäßig visuelle Kontrolle und nicht erst, wenn es zu spät ist

Visuelle Bonitur:

Verfärbungen an den Phyllokladien
Nekrosen (Absterben von Planzenteilen)
Verkrümmungen
verringerter Wuchs usw,

andere Ursachen ausschließen:

- phytopathogene Ursachen (Pilze, tierische Schaderreger)
- Umweltbedinge Ursachen (starke Einstrahlung, hohe Temperaturen)
- anthropogene Ursachen (Herbizid- und Pflanzenschutzmittelspritzungen, Abdrift)
- Wassermangel

Vermeidung von Nährstoffmangel

Optimale pH-Wert Einstellung

Gute Humusversorgung

Bodenanalysen
P, K, Mg, pH-Wert

Schwefelschätzrahmen

N_{min}-Analysen

Bestandskontrolle

Mikronährstoffanalysen

Gern viele Fragen