

Bodenfruchtbarkeit und Düngung bei Salat

Praktikeranleitung Teil II: Arten A-Z

Romana-Groß-Herzen (500g)

Josef Schlaghecken, Jochen Ziegler und Margit Munschauer (DLR-Rheinpfalz, Neustadt/Wstr.)
 Klaus Strohmeyer und Norbert Hege (Bolap GmbH, Speyer)
 Stand: 20.08.2008

Grundlegende Details zur optimalen Nährstoffversorgung und Bodenfruchtbarkeit bei Salat befinden sich im Teil 1 der Praktikeranleitung, abrufbar in www.hortigate mit dem Suchwort: „Praktikeranleitung Salate“. Spezielle Hinweise zu 17 weiteren wichtigen Salatarten stehen in Hortigate zum Abruf bereit. Die Suchwörter dazu lauten z.B. „Praktikeranleitung Romana“.

„Romana-Groß-Herzen“ werden aus großen Romana-Köpfen (Abb.1) mit z.B. 800-1.000 g herausgeschnitten und haben rund 500 Gramm. Die Kopfgröße der Herzen liegt bei rund über 25-30 cm (Abb.2). Auf Grund der Ernte ohne Umblatt ergibt sich eine besondere Datenbasis für die Düngung (Tab. 1).



Abb. 1: Typische Pflanze „Romana-Groß-Pflanze“ mit rund 800 g Kopfgewicht (Schlaghecken)



Abb. 2: Romana-Groß-Herz mit rund 25 cm Höhe und ca. 500 g. (Schlaghecken)

1. Datenbasis für die Düngung

Grundlage der Nährstoffversorgung beim Anbau von Romana-Groß-Herzen ist die folgende Tabelle. Die Werte beruhen vorwiegend auf Daten aus der IGZ-Broschüre „Düngung im Freilandgemüsebau“ vom Mai 2007.

Tabelle 1: Romana-Groß-Herzen (500g) Datenbasis									
Romana	Frischmasse	N-Gehalt	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B	Mn	Mo
Einheit	dt/ha	‰	kg/ha				g/ha		
Aufwuchs	800	2,0	160	70	320	18	120	800	16
Feldabfuhr	450	2,0	90	40	180	10	70	450	9
Ernterückstände	350	2,0	70	30	140	8	50	350	7

2. P-K-Mg-B-Nährstoffversorgung nach Feldabfuhr

Basis für die Nährstoffversorgung mit Phosphor, Kalium, Magnesium und Bor ist die Feldabfuhr von 450 dt Romanasalat je ha. Die damit vom Feld abgefahrenen Nährstoffe sind immer wieder zu ersetzen, sofern keine zu hohe Versorgung des Bodens vorliegt. Anhand der vom Bodenlabor angegebenen Nährstoff-Versorgungsstufe im Boden (Nährstoffgehaltsklassen A-E) kann man in der folgenden Tabelle den notwendigen Nährstoffbedarf ablesen.

Tabelle 2: Romana-Groß-Herzen: P-K-Mg-B-Nährstoffbedarf nach Feldabfuhr (kg/ha)
mit Zu- und Abschlägen je nach Nährstoffgehaltsklasse (A bis E)

Nährstoff kg/ha	Nährstoffgehaltsklassen im Boden									
	A	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂		C ₃	D ₁	D ₂	E
	Erhöhter Nährstoffbedarf bei unterversorgtem Boden				Standard- Nährstoffbedarf bei Feldabfuhr 450 dt/ha		Reduzierter Nährstoffbedarf bei erhöhten Bodenvorräten			
P ₂ O ₅	120	100	80	60	40		30	20	10	0
K ₂ O	300	270	240	210	180		135	90	45	0
MgO	70	60	50	40	30		20	15	10	0
B	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1		0,1	0	0	0

Bei einem gut versorgten Boden mit der Nährstoffgehaltsklasse C₂ ist die Feldabfuhr der Nährstoffe laut Tab. 2 zu düngen! Zum Ausgleich für mögliche Auswaschungsverluste enthalten die Magnesium-Werte einen Zuschlag von 20 kg MgO/ha. Bei einem unterversorgten Boden (A-C₁) sind die zu düngenden Nährstoffmengen einmal pro Jahr, entsprechend der Tabelle 2, zu erhöhen. Überversorgte Böden (C₃-D₂) erhalten eine reduzierte Nährstoffmenge. In Klasse E wird bei dem betroffenen Nährstoff völlig auf eine Düngung verzichtet! Zur Vereinfachung der praktischen Düngung kann man auf die präzise Einhaltung der Tabellenwerte verzichten. Unter- oder Übermengen, wie sie gerne bei der Verwendung von Mehrnährstoffdüngern vorkommen, sind im Laufe der Fruchtfolge auszugleichen!

3. N-Versorgung nach Aufwuchs

Beim Anbau von Romana-Groß-Herzen ist eine optimierte Stickstoffversorgung wichtig. Ein überhöhtes N-Angebot führt zu einem erhöhten Nitratgehalt im Ernteprodukt. Zusätzlich ergibt sich ein verstärktes Risiko der Innenbrandbildung.

3.1 N-Sollwerte entsprechend dem Romana-Groß-Herzen Aufwuchs:

Für die N-Sollwertberechnung bei Romana-Salat wird ein Aufwuchs von 800 dt/ha mit einem N-Gehalt von 160 kg N/ha angenommen. Addiert man dazu den üblichen Sicherheitszuschlag von 40 kg N/ha, so ergibt sich ein N-Sollwert von 200 kg N/ha (Tab.3).

Beim allerersten Satz wird aufgrund der gewünschten Frühzeitigkeit ein verringerter Aufwuchs von 600 dt/ha mit einem N-Gehalt von 120 kg N/ha angenommen. Wegen der ungünstigen Wachstumsbedingungen und der gewünschten Frühzeitigkeit ist hier ein erhöhter N-Sicherheitszuschlag von 80 kg N/ha nötig. (Tab.3). Der sich daraus ergebende Sollwert beträgt 200 kg N/ha.

3.2 Ermittlung der zu düngenden N-Menge im Saisonverlauf:

Um die zu düngende N-Menge für den Anbau von Romana-Groß-Herzen zu ermitteln, ist von den N-Sollwerten in Tab.3, der aktuell gemessene Nmin-Bodenvorrat in der Bodenschicht 0-30 cm sowie die Standard N-Mineralisierungsmenge laut Tab. 4 abzuziehen. Wie die Tabelle 3 zeigt, liegt die üblicherweise zu düngende N-Menge bei Romana-Groß-Herzen zwischen 120 und 175 kg N/ha.

Pflanztermine im Saisonverlauf	3. März.	1. April	1. Juni	25. August
Aufwuchs	600 dt	800 dt	800 dt	800 dt
N-Gehalt im Aufwuchs	120 kg	160 kg	160 kg	160 kg
plus N-Sicherheitszuschlag	+ 80 kg	+ 40 kg	+ 40 kg	+ 40 kg
N-Sollwert zur Pflanzung	200 kg	200 kg	200 kg	200 kg
minus gemessener Nmin in 0-30 cm (Beispiel)	- 5 kg	- 15 kg	- 40 kg	- 50 kg
minus N-Mineralisierung (aus Tab. 4)	- 20 kg	- 25 kg	- 35 kg	- 30 kg
N-Bedarf (= zu düngende N-Menge)	175 kg	160 kg	125 kg	120 kg

Damit es nicht zu einer größeren und nur schwer abschätzbaren N-Nachlieferung aus Ernterückständen der Vorkultur kommt, sind Getreide und ähnliche Kulturen mit geringen Nmin-Resten und geringen Ernterückständen als Vorfrüchte zu bevorzugen!

Monat	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	N-Summe pro Jahr
Boden-Temperatur in °C	4	4	7	12	17	22	22	22	18	13	10	4	
N-Mineralisierung (kg N/ha)	3	3	6	10	15	20	20	20	16	11	8	3	135 kg

3.3 N-Sollwertermittlung für beliebige N-Düngetermine:

Grundsätzlich wird empfohlen, die N-Düngung zur Pflanzung durchzuführen. In der Praxis kommt es jedoch immer wieder zu Situationen in denen eine N-Kopfdüngung nötig wird. Dazu den termingerechten N-Sollwert aus der Tabelle 5 abgreifen. Wenn irgendwie möglich, den aktuellen Nmin-Wert in 0-30 cm ermitteln und berücksichtigen.

3.4 Hinweise zur Minimierung des Innenbrand-Risikos:

Innenbrand bei Romana-Groß-Herzen zeigt sich durch Blattrand-Nekrosen, die vorwiegend an den jüngeren Blättern auftreten (Abb. 3). Ursache für die Ernährungsstörung ist ein Calciummangel obwohl der Boden meistens ausreichend versorgt ist. Auch Calcium-Blatt-Spritzungen zeigen in der Praxis meist wenig Wirkung.



Abb. 3: Innenbrand (Blattrandnekrose) an Salat (Schlaghecken)

Maßnahmen zur Innenbrand-Minimierung: Unempfindliche Sorten wählen, tiefe Bodendurchwurzelung ermöglichen, Bewässerung optimieren, Stickstoff-Überdüngung und hohe Salzgehalte im Boden vermeiden, möglichst auf eine späte N-Kopfdüngung verzichten, überhöhte Kopfgewichte vermeiden. Weitere Details zu diesem Thema befinden sich in Teil I.

4. Romana-Groß-Herzen: N-Sollwerte für beliebige Düngetermine

Mit Hilfe der Tabelle 5 lässt sich für beliebige Düngetermine der **Nmin-Sollwert** ablesen. Dieser gilt jeweils für den Beginn der Kulturwoche.

Lesebeispiel für einen Bestand in der 5. Kulturwoche bei einer Pflanzung am 1. Juli: Der Nmin-Sollwert beträgt laut Tabelle 160 kg N/ha.

Tabelle 5: Romana-Groß-Herzen: N-Sollwerte in kg N/ha für beliebige Düngetermine

- Übliche Saison: Aufwuchs 800 dt/ha = 160 kg N/ha. Nmin-Mindestangebot zur Ernte von 40 kg N/ha.

- Erster Frühsatz: Aufwuchs 600 dt/ha = 120 kg N/ha. Plus 80 kg N/ha Zuschlag zu Kulturbeginn, danach bis auf 40 kg N/ha abgesenkt (Mindestangebot)

Kulturverlauf		Nmin-Sollwerte und N-Aufnahme im Saisonverlauf in kg/ha																	
		3. März			1. April			1. Mai			1. Juli			1. August			25. August		
		(63 Tage)			(56 Tage)			(49 Tage)			(49 Tage)			(56 Tage)			(63 Tage)		
		N-Aufnahme		Nmin-Sollwert (30 cm)	N-Aufnahme		Nmin-Sollwert (30 cm)	N-Aufnahme		Nmin-Sollwert (30 cm)	N-Aufnahme		Nmin-Sollwert (30 cm)	N-Aufnahme		Nmin-Sollwert (30 cm)	N-Aufnahme		Nmin-Sollwert (30 cm)
bis Ernteende	pro Woche	bis Ernteende	pro Woche		bis Ernteende	pro Woche		bis Ernteende	pro Woche		bis Ernteende	pro Woche		bis Ernteende	pro Woche		bis Ernteende	pro Woche	
Woche	Tag																		
1.	1.-7.	120	0	200	160	1	200	160	1	200	160	1	200	160	1	200	160	1	200
2.	8.-14.	120	1	190	159	2	199	159	4	199	159	4	199	159	4	199	159	4	199
3.	15.-21.	119	2	179	157	5	197	155	10	195	155	10	195	155	10	195	155	9	195
4.	22.-28.	117	5	167	152	18	192	145	25	185	145	25	185	145	23	185	146	18	186
5.	29.-35.	112	10	152	134	26	174	120	35	160	120	35	160	122	35	162	128	28	168
6.	36.-42.	102	16	142	108	36	148	85	45	125	85	45	125	87	42	127	100	38	140
7.	43.-49.	86	24	126	72	40	112	40	40	80	40	40	49	45	35	85	62	35	102
8.	50.-56.	62	35	102	32	32	72							10	10	50	27	20	67
9.	57.-63.	27	27	67													7	7	47