

Neue N_{\min} -Sollwerte bei Spargel

- **Einführung: Untersuchungsbasis**
- **Ergebnisse der Untersuchungen**
Neue N_{\min} -Sollwerte
- **Konsequenzen für die N-Düngung**



Infos unter www.gemuesebau.forschungsanstalt-geisenheim.de

Untersuchungsbasis

- **Versuche auf dem Versuchsfeld Ingelheim**
 - Dauerversuche,
 - Gefäßversuche (Lysimeter, Container)
- **Praxiserhebungen gemeinsam mit Beratern verschiedener Bundesländer**
- **Literaturvergleiche**
- **Teilweise fehlen noch konkrete Werte, z. B. für die Nährstoff-Freisetzung**
 - aus den Faserwurzeln
 - durch Wurzelumsatz in Ertragsanlagen
 - nach Spargelumbruch.



N-Düngung für Spargel

Beteiligte Einrichtungen und Partner:

Einrichtung	Ansprechpartner
Forschungsanstalt Geisenheim (Koordinierung)	Peter-J. Paschold, Gertrud Hermann, Bettina Artelt
Regierung von Unterfranken, Würzburg	Christine Müller
Landwirtschaftskammer Westfa.-Lippe	Elisabeth Börding
ALLB Freiburg	Hans Pfunder
SLFA Neustadt	Joachim Ziegler
AfLuE Pfaffenhofen/Schrobenhausen	Peter Strobl



Nährstoffbedarf Spargel

Nicht nur N berücksichtigen!

- Die K-Versorgung kann ebenfalls kritisch sein!
- Der Bedarf ist allgemein ähnlich hoch wie bei N.
- Auch das Verlagerungsrisiko ist auf Sandboden analog zu N zu bewerten
- Unterteilen der Düngergaben!
- Verfügbarkeit der Dünger sichern – einarbeiten, einregnen – fertigieren.

- Heute jedoch nur Thema N!



Nährstoffbedarf alle Jahre

Spanne der Werte (% in der TM) ohne Mangelsymptome

Ertrags- anlagen	N	P	K	Mg	Ca
Pfunder	1,8-1,9	0,37	2,0- 2,2	0,14	0,5
Neustadt	1,8-1,9	0,38	1,7-1,9	0,1-0,12	0,17-0,2
Müller	2,1-2,3	0,3-0,4	1,5-1,8	0,08-0,11	-
Ingelheim	1,2- 2,0	0,13-0,31	1,6-2,2	0,07-0,15	0,3- 0,8
Kalkulations- werte	(2,0) 1,5	0,3	1,8	0,10	0,5



Nährstoffbedarf alle Jahre

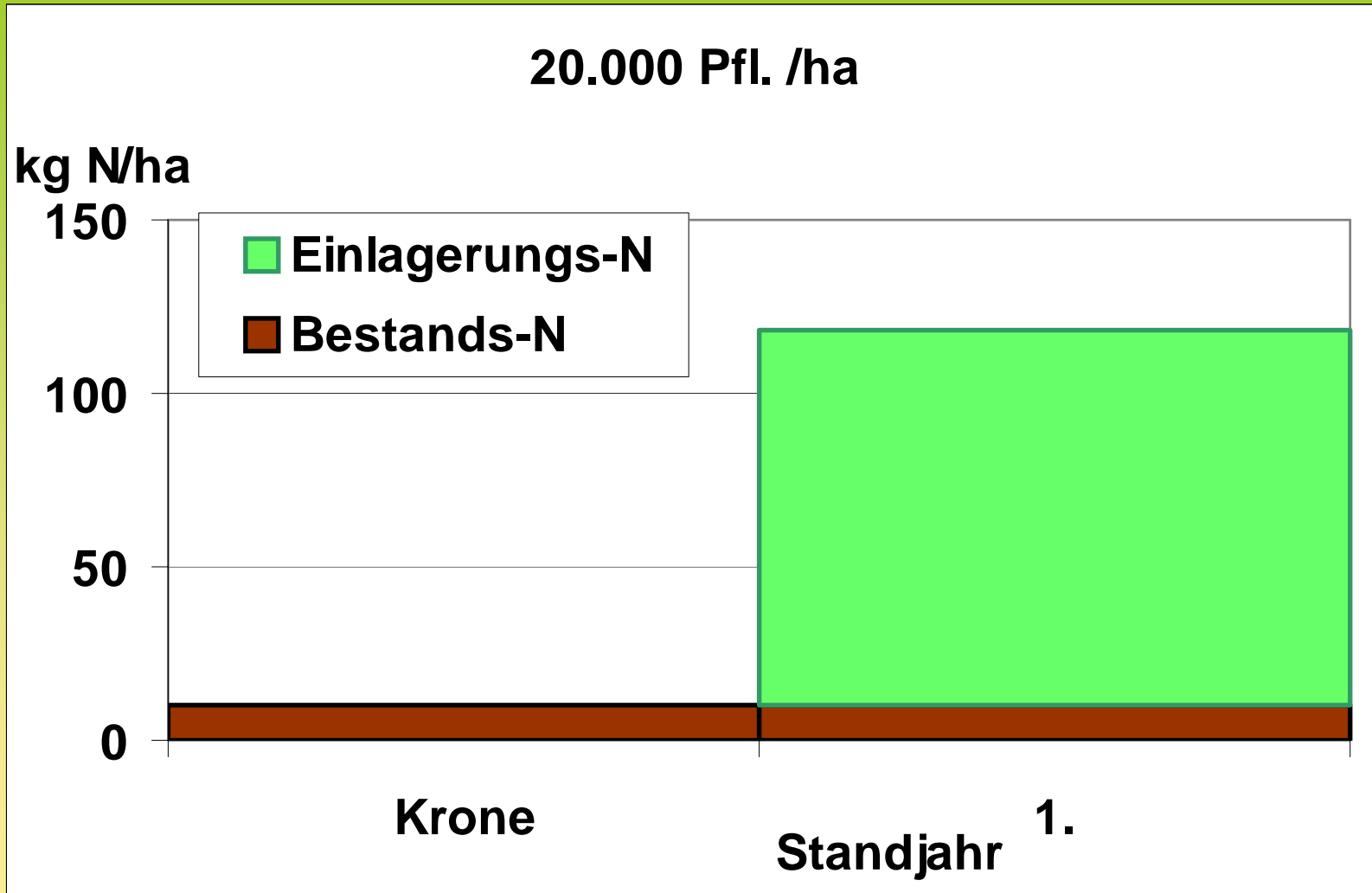
- Kalkulation für 2,00 m x 0,33 m (x 0,25; 0,20)
- Pflanzen mit 23 % TM (1. Jahr: 30 % TM)
- Nährstoffgehalte (% in TM):
2,0; 0,3; 1,8; 0,1; 0,5.
N ab 2. Standjahr: 1,5 %

1. Standjahr:

Entwicklung der Kronenmasse:
von 0,1 kg auf 0,7 bis 1,1 kg.



N-Bedarf im 1. Standjahr



N_{\min} -Sollwerte im 1. Standjahr

Ziel: Entwicklung einer Kronenmasse von ca. 900 g/Pflanze - Herbst nach Krautschnitt

Pflanz- abstand	Best.- dichte	Entzug N	N-Minerali- sierung	N_{\min} -Sollwert*
m	Pfl./ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
1,8 x 0,40	14.000	50 für 600 g Pfl.	10	90
2,0 x 0,33	15.000	82	10	110
2,0 x 0,25	20.000	108	10	140
2,0 x 0,20	25.000	135	10	160

* = Entzug durch Krone + ca. 40 kg N-Mindestvorrat



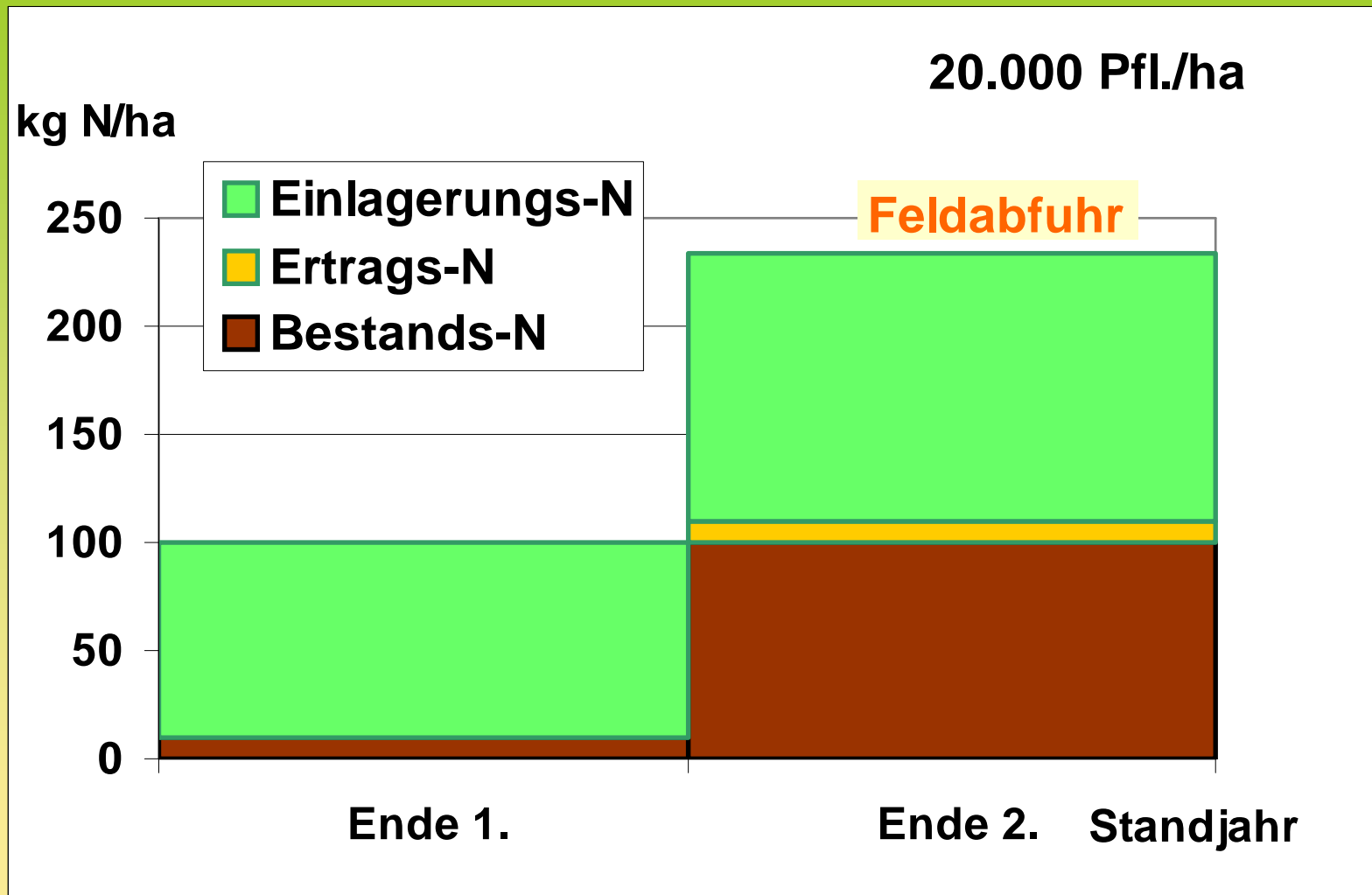
N-Bedarf im 2. Standjahr

Entzug (kg/ha) durch Ertrag

Ertrag t/ha	Ges. N	P	K	Mg	Ca
4	10	2,5	12	0,7	0,9
5	13	3,1	15	0,8	1,1
6	15	3,7	18	1,0	1,4
8	20	5,0	24	1,4	1,8
10	25	6,2	31	1,7	2,3
15	38	9,3	46	2,5	3,4



N-Bedarf im 2. Standjahr



N_{min}-Sollwerte im 2. Standjahr

Ziel: Entwicklung Kronenmasse von ca. 0,9 kg/Pflanze auf 2,7 kg /Pflanze = Zuwachs 1,8 kg/Pflanze

Pflanz- abstand	Best. dichte	Aufwuchs Entzug N	Ertrag** Entzug N	N-Minerali- sierung	N _{min} - Sollwert*
(m)	Pfl./ha	kg/ha	kg /ha	kg/ha	kg/ha
1,8 x 0,40	14.000	72 (1,5 kg Pfl.)	0	10	120
2,0 x 0,33	15.000	94	5	10	130
2,0 x 0,25	20.000	124	5	10	160
2,0 x 0,20	25.000	129***	5	10	170

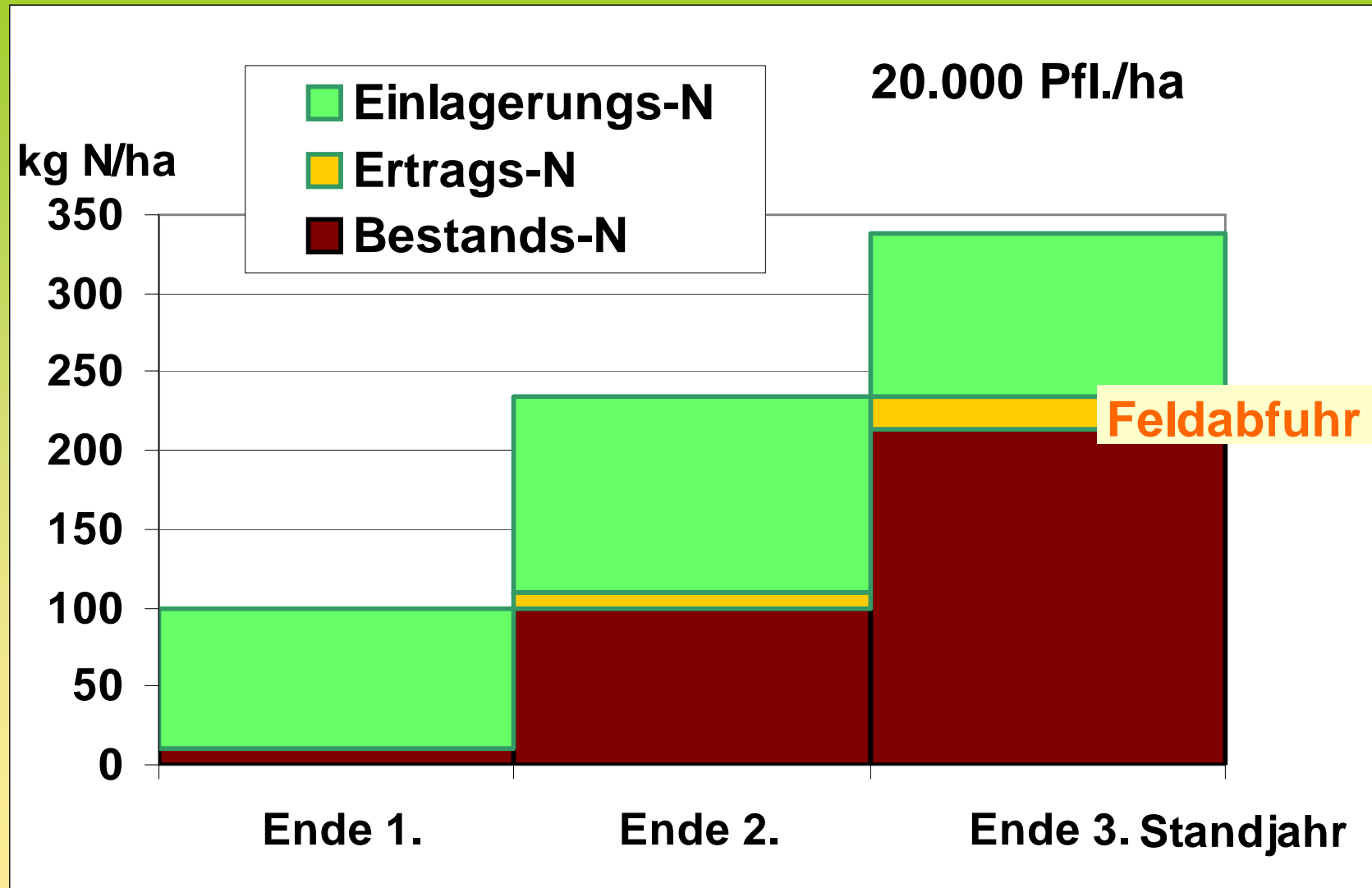
** 2 t/ha

*** bei 1,5 kg Zuwachs

* = Entzug durch Krone + ca. 40 kg N-Mindestvorrat



N-Bedarf im 3. Standjahr



Nährstoffbedarf im 3. Standjahr

Daten Geisenheim, Müller, Pfunder, Ziegler

Ziel: Entwicklung Kronenmasse von ca. 2,7 kg/Pflanze auf 4,2 kg /Pflanze = Zuwachs 1,5 kg/Pflanze

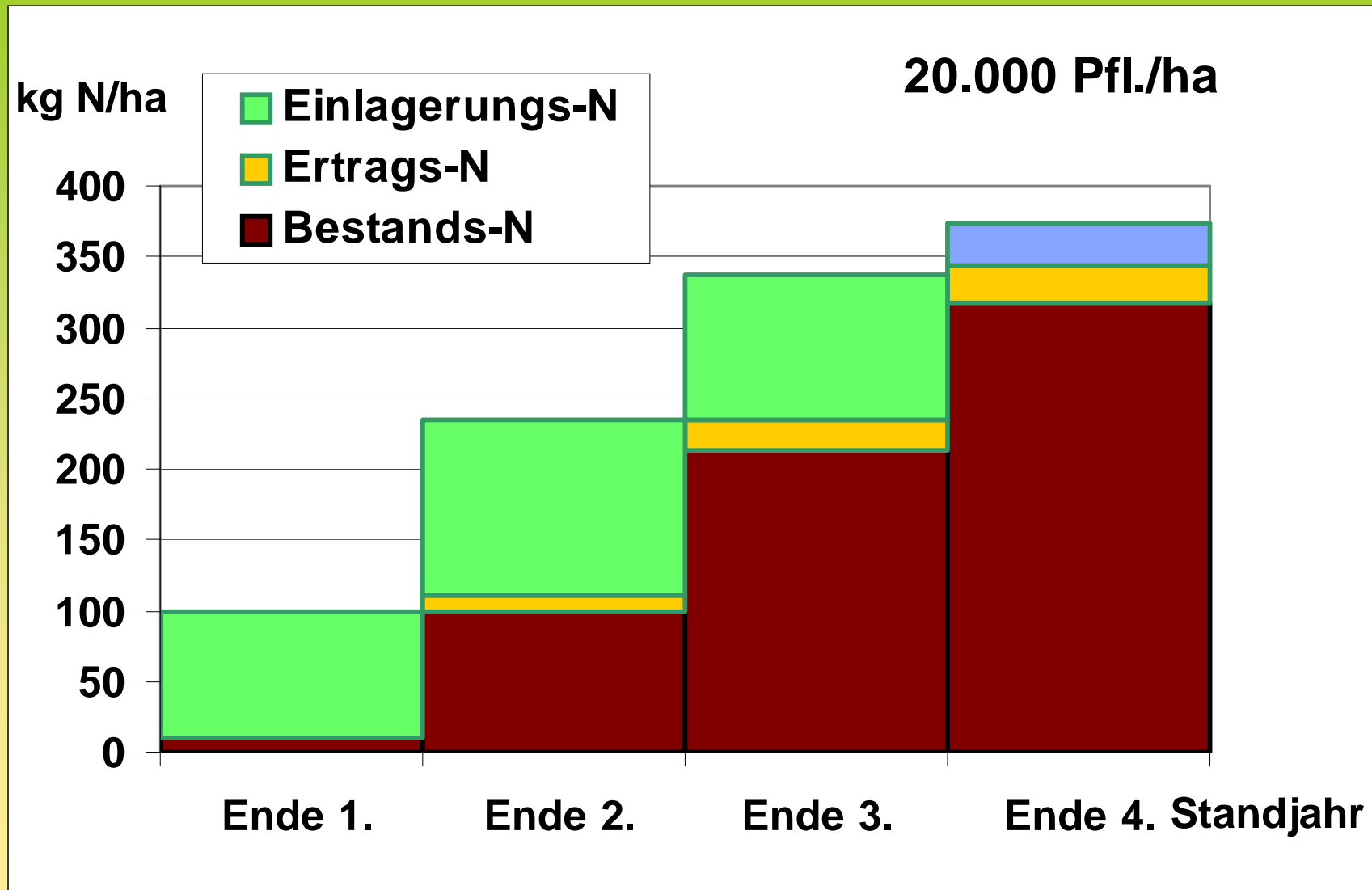
Pflanz- abstand (m)	Best.dichte Pfl./ha	Aufwuchs Entzug N kg/ha	8 t/ha Ertrag Entzug N kg /ha	N _{min} - Sollwert* kg/ha
1,8 x 0,40	14.000	72	12**	130**
2,0 x 0,33	15.000	78	20	140
2,0 x 0,25	20.000	104	20	160
2,0 x 0,20	25.000	104***	20	160

* = Entzug durch Krone + ca. 40 kg N-Mindestvorrat +
0-Nettomineralisierung

* *5 t /ha ***Zuwachs 1,2 kg/Pfl.



N_{\min} -Sollwerte ab 4. Standjahr



N_{\min} -Sollwerte ab 4. Standjahr

- **4. – 10. Jahr: Kein bzw. kaum noch Wurzelmassezuwachs. Verluste und Zuwachs gleichen sich aus.**
- **Neu zu berücksichtigen:**
Verluste aus absterbenden Faser- u. Speicherwurzeln – 1,0 kg/Pfl., davon 50 % Verluste. Das sind ca. 30 kg N/ha.
- **Wurzelmassezuwachs erfolgt jedoch, wenn unbewässerte Flächen an Standorten mit deutlichem Wasserdefizit neu bewässert werden. Deshalb ist in diesem Fall auch eine höhere Nährstoffversorgung notwendig!**



N_{\min} -Sollwerte ab 4. Standjahr

Daten: Geisenheim und Strobl

Ziel: Entwicklung Kronenmasse von 4,2 kg/Pflanze auf 4,7 kg /Pflanze = **Zuwachs 0,5 kg/Pflanze bei zusätzl. Bewässerung**

Best.dichte	Aufwuchs Entzug N	N-Verluste aus Wurzelumsatz	10 t/ha Ertrag Entzug N	N_{\min} - Sollwert*
Pfl./ha	kg/ha	kg/ha	kg /ha	kg/ha
14.000	24	Nicht bilanziert		130
15.- 25.000	26	30	25	120
Ohne neue Bewäss.	0	30	25	100

* = Entzug durch Krone + ca. 40 kg N-Mindestvorrat



Neue N_{min}-Sollwerte bei einer Bodenanalyse

Standjahr	alt	Bodentiefe cm	15 T Pfl./ha	20 T Pfl./ha	25 T Pfl./ha
1. (Pflanzjahr)	90	60	110	140	160
2.	120	60	130	160	170
3.	130	90**	140	160	160
ab 4.	130	90**	100/ 120*	100/ 120*	100/ 120*

*bei neu aufgenommenener **Bewässerung** einjährig auf 120 kg N/ha erhöhen

** sichern, dass die Wurzeln auch 90 cm Tiefe erreichen können!



Düngung im 1. Standjahr (Pflanzjahr)

N_{\min} -Sollwerte_{20.000Pfl./ha}

- Sollwert eine Bodenprobe: 140 kg N/ha
- 1. Bodenprobenahme: bei Beginn Aufwuchs
 - bis M. Juni, bezogen auf die gesamte Vegetationsperiode, Aufnahme ca. 30 % von 108 kg N .
- 2. Bodenprobenahme: Mitte – Ende Juni
 - Erhebliche Mineralisierung aus Humus und organischer Düngung erfolgt
 - Umverteilung der Nährstoffe in der Pflanze: in Krone reduziert zu Gunsten des Aufwuchses



Zwei Bodenproben im Pflanzjahr

N_{\min} -Sollwerte_{20.000Pfl./ha}

Sollwerte zwei Bodenproben:

1. Bodenprobenahme: bei Beginn Aufwuchs

- Aufnahme bis M. Juni: ca. 30 % von 108 kg N .
- $108 \times 30 \% = \text{ca. } 30 + \text{Mindestvorrat } 40 \text{ kg N/ha}$
- Sollwert = 70 kg N/ha bei 30 cm Bodentiefe

2. Bodenprobenahme: Mitte – Ende Juni

- Aufnahme ab M. Juni, bezogen auf die gesamte Vegetationsperiode, ca. 70 % von 108 kg N .
 $108 \times 0,7 = \text{ca. } 75 + \text{Mindestvorrat } 40 = 120 \text{ kg N/ha}$
- Netto-Mineralisierung: 10 kg N
- Sollwert M. – E. Juni = 110 kg N/ha bei 60 cm Bodentiefe.



Zwei Bodenproben im 2. Standjahr

N_{\min} -Sollwerte_{20.000Pfl./ha}

Sollwert eine Probe: 160 kg N/ha

Zwei Proben bei 90 cm Bodentiefe

● 1. Bodenprobe: ca. 1 Woche vor Ernteabschluss

● 1. Sollwert: Pflanzenentzug 30 % von 130 kg N/ha.
= 40 kg N + Mindestvorrat 40 = 80 kg N/ha

● 2. Bodenprobe: 6 Wo. nach Stechende

● 2. Sollwert: Pflanzenentzug 70 % von 130 kg N/ha.
= 90 kg N + Mindestvorrat 40

● Netto-Mineralisierung: 10 kg N = 120 kg N/ha



Zwei Bodenproben im 3. Standjahr

N_{\min} -Sollwerte_{20.000Pfl./ha}

Sollwert eine Probe: 160 kg

Zwei Proben bei 90 cm Bodentiefe

- 1. Bodenprobe: ca. 1 Woche vor Ernteabschluss
 - 1. Sollwert: Pflanzenentzug 50 % von 120 kg N/ha .
= 60 kg N + Mindestvorrat 40 = 100 kg N/ha
- 2. Bodenprobenahme: 6 Wo. nach Stechende
 - 2. Sollwert: Pflanzenentzug 50 % von 120 kg N/ha.
= 60 kg N + Mindestvorrat 40 = 100 kg N/ha



Zwei Bodenproben ab 4. Standjahr

N_{\min} -Sollwerte_{20.000Pfl./ha}

Sollwert eine Probe: 100 kg

- 1. Bodenprobe: ca. 1 Woche vor Ernteabschluss
 - 1. Sollwert: Pflanzenbedarf 50 % von 80 kg N/ha .
= 40 kg N + Mindestvorrat 40 = 80 kg N/ha
- 2. Bodenprobe: 6 Wo. nach Stehende
 - 2. Sollwert: Pflanzenentzug 50 % von 80 kg N/ha.
= 40 kg N + Mindestvorrat 40 = 80 kg N/ha



Konsequenzen für die Düngung

- Bodenprobenahmen zu den richtigen Zeitpunkten, einbeziehen aller Nährstoffquellen und eine sachgerechte objektiv begründete Bewässerung reduzieren oftmals den Mineraldüngereinsatz im Vergleich zu den alten Sollwerten, bezogen auf die gesamte Standzeit.
- Durch den Einsatz von ENTEC und die **objektiv gesteuerte Bewässerung** wird die Effizienz des N-Einsatzes weiter verbessert.
- Die Pflanzen entwickeln sich kräftiger und nehmen damit mehr Stickstoff auf. Dieser steht durch verminderte Verlagerung und verbesserte Mineralisierung ohne zusätzliche Düngung ausreichend zur Verfügung.

