

Intensivierung der Produktion und Verbesserung der Qualität bei Sätzwiebeln durch Sortenwahl und Düngungsstrategien - Zwischenbericht 2005 -

Intensification of the production and the improvement of the quality of seed onion by the selection of variety and strategy of fertilisation

FKZ: 03OE056/1

Projektnehmer:

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH
Geschäftstelle im Ökolandbauzentrum
Bahnhofstraße 15, 27374 Visselhövede
Tel.: +49 4262 95 93-00
Fax: +49 4262 95 93-77
E-Mail: info@oeko-komp.de
Internet: <http://www.oeko-komp.de>

Autoren:

Rau, Florian; Weier, Ulrike

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL)

Zwischenbericht 2005

**Intensivierung der Produktion und der Verbesserung
der Qualität bei Sälzweibeln durch Sortenwahl
und Düngungsstrategie
(Projektnummer: 03OE056/1)**



gefördert durch:



Teilprojekte:

- 1. Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln**
Einfluss von Menge und Art der organischen Düngung auf Ertrag und Qualität
- 2. Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte**
Ökologisch erzeugtes Saatgut, konventionell ungebeiztes Saatgut, spezielle Züchtungen für den ökologischen Anbau
- 3. Beurteilung eines Vergleichs von Steckzwiebelanbau und des Anbaus gepflanzter Säzwiebeln**
bezüglich der Übertragung von *Fusarium oxysporum var. cepa* und *Peronospora destructor* sowie des Ertrags
- 4. Einfluss der Sorte und der Düngung auf die Lagerungsfähigkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung (Ernte 2004)**

Zuwendungsempfänger: Florian Rau

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH,
Ökoring Niedersachsen e.V.
Bahnhofstraße 15, 27374 Visselhövede

Laufzeit: 01.03.2004 – 31.12.2006

Berichtszeitraum: 01.03.2005 – 31.03.2006

Zusammenarbeit mit: Ulrike Weier, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau
Ahlem (LVG Ahlem), Heisterbergallee 12, 30453 Hannover

Biolandbetrieb Jürgen Kramer, Biolandhof Kramer, Hauptstraße 1,
27324 Hassel

Biolandbetrieb Ernst Röhrs, Auehof Reese, Reese 5,
31595 Steyerberg

Biolandbetrieb Frederic Pein, Gärtnerei Rothenfeld, Hinter den
Höfen 6A, 30996 Isernhagen

1. Laut Arbeitsplan geplante Arbeitsschritte während des abgelaufenen Berichtszeitraumes

1.1 Teilversuch: Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln

- Durchführung eines Freilandversuches auf dem Betrieb Ernst Röhrs, Auehof Reese, Reese 5, 31595 Steyerberg

1.2 Teilversuch: Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte

- Durchführung eines Freilandversuches auf dem Betrieb Jürgen Kramer, Biolandhof Kramer, Hauptstraße 1, 27324 Hassel

1.3 Teilversuch: Beurteilung eines Vergleichs von Steckzwiebelanbau und des Anbaus gepflanzter Sätzwiebeln

- Durchführung eines Freilandversuches auf dem Betrieb Frederic Pein, Gärtnerei Rothenfeld, Hinter den Höfen 6A, 30996 Isernhagen

1.4 Teilversuch: Einfluss der Sorte und der Düngung auf die Lagerungsfähigkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung (Ernte 2004)

- Durchführung eines Zwiebellagerversuches auf dem Betrieb Ernst Röhrs, Auehof Reese, Reese 5, 31595 Steyerberg

1.5 Wissenstransfer der Ergebnisse in die Praxis

- Durchführung von Besichtigungsterminen / Feldtagen
- Durchführung von Vortragsveranstaltungen / Seminaren für Landwirte, Anbau-berater und Wissenschaftler
- Veröffentlichungen / Publikationen
- Einstellen der Ergebnisse ins Internet
- Erstellung von schriftlichen Beratungsempfehlungen
- Einzelbetriebliche Beratung im Rahmen der Ökoring-Beratung auf den Betrieben

2. Tatsächlich durchgeführte Arbeitsschritte und erreichte Ziele

Die im Rahmen des Projektes geplanten und vorgesehenen Arbeitsschritte konnten, wie im Arbeits- und Zeitplan vorgesehen, durchgeführt werden.

2.1 Teilversuch: Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln

- Durchführung eines Freilandversuches auf dem Bioland-Betrieb Ernst Röhrs, Auehof Reese, Reese 5, 31595 Steyerberg

2.2 Teilversuch: Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte

- Durchführung eines Freilandversuches auf dem Bioland-Betrieb Jürgen Kramer, Biolandhof Kramer, Hauptstraße 1, 27324 Hassel

2.3 Teilversuch: Beurteilung eines Vergleichs von Steckzweibelanbau und des Anbaus gepflanzter Säckzweibeln

- Durchführung eines Freilandversuches auf dem Bioland-Betrieb Frederic Pein, Gärtnerei Rothenfeld, Hinter den Höfen 6A, 30996 Isernhagen

2.4 Teilversuch: Einfluss der Sorte und der Düngung auf die Lagerungsfähigkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung (Ernte 2004)

- Durchführung eines Zwiebellagerversuches auf dem Betrieb Ernst Röhrs, Auehof Reese, Reese 5, 31595 Steyerberg

2.5 Wissenstransfer der Ergebnisse in die Praxis

2.5.1 DURCHFÜHRUNG VON BESICHTIGUNGSTERMINEN / FELDTAGEN

- Feldtag Zwiebeln am 19. Juli 2005
- Fachexkursion mit Mitgliedern des Verbandes Deutsche Speisezwiebel am 05. Juli 2005.
- Exkursion der Uni Kassel auf die Versuchsflächen am 29. Juni 2005

2.5.2 DURCHFÜHRUNG VON VORTRAGSVERANSTALTUNGEN / SEMINAREN FÜR LANDWIRTE, ANBAUBERATER UND WISSENSCHAFTLER

- Versuchsergebnisse Pflanzenschutz im Zwiebelanbau KÖN-Infotag ökologischer Gemüsebau am 13. Dezember 2005 in Hannover-Ahlem (Ulrike Weier)

2.5.3 VERÖFFENTLICHUNGEN / PUBLIKATIONEN (FACHPRESSE)

- Bericht vom ökologischen Zwiebelfeldtag in Niedersachsen. Ökumenischer Gärtnerbrief Oktober/November 2005
- „Versuche und Forschungsthemen im ökologischen Zwiebelanbau“. Monatsschrift – Sonderheft Zwiebel 2/2005
- Berichterstattung 2005/2006 auf der KÖN-Homepage und in den KÖN-Mitteilungen
- Berichterstattung in den Ökoring-Rundschreiben 2005/2006

2.5.4 EINSTELLEN DER ERGEBNISSE INS INTERNET

- Ab Frühjahr 2006 auf organic e-prints, KÖN-Homepage, Ökoring-Homepage
- Zudem werden die Ergebnisse ab Frühjahr 2006 in der bundesweiten Datenbank (Netzwerk) der Ökogemüsebauberater veröffentlicht

2.5.5 ERSTELLUNG VON SCHRIFTLICHEN BERATUNGSEMPFEHLUNGEN

- Teilversuch *Steck- und gepflanzte Säckzweibeln*: im Ökoring Anbau - Rundschreiben
- Teilversuche *Säckzweibelsorten und N-Düngung*: im Ökoring Anbau - Rundschreiben

2.5.6 EINZELBETRIEBLICHE BERATUNG IM RAHMEN DER ÖKORING-BERATUNG AUF DEN BETRIEBEN

- Laufend bei der Beratung zur Intensivierung und Verbesserung des Zwiebelanbaus auf den Mitgliedsbetrieben des Ökorings
- Versuchsweise Aufnahme des Anbauverfahrens gepflanzter Säckzweibeln auf Praxisbetrieben im Anbaujahr 05
- Aufnahme des Produktes „Vorkultivierte Zwiebeln“ im Jungpflanzenanzuchtbetrieb von Michel Homann, Nds.

3. Vergleich des Projektstandes mit dem verbindlichen Arbeits- Zeit- und Finanzierungsplan

Der Arbeits-, Zeit- und Finanzierungsplan wurde wie geplant eingehalten.

Jahr/Quartal	2004			2005				2006			
	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Feldversuche											
Ernst Röhrs	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	in Arbeit	vorgesehen	vorgesehen
Jürgen Kramer	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	in Arbeit	vorgesehen	vorgesehen
Frederic Pein	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	in Arbeit	vorgesehen	vorgesehen
Lagerversuch											
Ernst Röhrs (Lagerversuch)		1. Versuchsjahr				2. Versuchsjahr					
Wissenstransfer											
Veröffentlichungen in der Fachpresse			abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen		vorgesehen	vorgesehen
Seminare/Vorträge/Feldtage		abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen		vorgesehen	vorgesehen

abgeschlossen
 in Arbeit
 vorgesehen

4. Wichtige Ergebnisse und andere wesentliche Ereignisse des Berichtszeitraumes

4.1 Ergebnisse Teilversuch:

Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln

Fragestellungen:

1. Wie hoch muss das Stickstoffangebot zur Sicherstellung einer optimalen Ertragsbildung bei Sälzweibeln sein?
2. Gibt es bei viehlosen Betrieben mit Feldgemüseanbau außer Stickstoff weitere Nährstoffe, die bei der Düngung von Zwiebeln berücksichtigt werden müssen?

Versuchsbetreuung:

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau der Landwirtschaftskammer Hannover
Heisterbergallee 12
30453 Hannover
Tel.: 0511/4005-2152
Ansprechpartnerin: Frau Weier

Versuchsanlage:

Betrieb: Ernst Röhrs
Reese 5
31595 Steyerberg

Schlag: Keil an der Hauptstraße
Bodenart: lehmiger Sand/Sand, 35 Bodenpunkte

Vorkultur 2003: Lupine mit Kleeuntersaat
2004: Triticale / Ölrettich / über Winter schwarz

Sorte: 'Profit'/agri
Aussaat: 01.04.2005
Saatstärke: 88 Korn/m², Beetanbau 1,5 m breit, 4 Reihen/Beet
Kulturmaßnahmen: Abflammen, Maschinenhacke, jäten per Hand
Ernte: 20.09.2005
Parzellengröße Düngung: 4,5 m (3 Beete) x 5 m = 22,5 m²
Parzellengröße Ernte: 3 m x 4 m = 12 m²
Wiederholungen: 4, Blockanlage, randomisiert
N_{min}-Vorrat zur Saat : 16 kg N/ha in 0-30 cm

Varianten:

Nr.	N-D&szung	weitere D&szung
1	keine, nur N _{min} -Vorrat des Bodens (16 kg in 0-30 cm zur Saat)	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha
2	Aufd&szung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha
3	Aufd&szung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha
4	Aufd&szung auf 120 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha
5	Aufd&szung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha 75 kg P ₂ O ₅ /ha
6	Aufd&szung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha Spurenelemente (Radigen)
7	Aufd&szung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha Spurenelemente + S (Folicin-Mix)
8	Aufd&szung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	60 kg K ₂ O/ha 34 kg S/ha

Neben einer Steigerung des Stickstoffangebotes (Versuchsglied 1 bis 4) wurden als weitere wichtige N&szhrstoffe Phosphat, Kalium, Schwefel und Spurenelemente variiert. Hintergrund ist die Tatsache, dass in vielen viehlosen Betrieben die Phosphatgehalte im Boden deutlich zur&szckgehen. Gem&szekulturen nehmen zwar nur relativ geringe Mengen an Phosphat auf, doch die Empfehlung f&szr die Phosphatgehalte im Boden besagen auch f&szr Gem&szekulturen, dass Klasse C (optimal) anzustreben ist. In vielen Betrieben sind die Gehalte aber bereits in Klasse B (niedrig) abgesunken. Daher wurde in Versuchsglied 7 eine Phosphatd&szung von 75 kg/ha als Physalg G18 ausgebracht.

Durch tierischen Mist werden neben Phosphat auch Spurenelemente ausgebracht. Um zu pr&szfen, ob durch Spurenelementd&szung Ertragssteigerungen erzielt werden k&sznnen wurden in Versuchsglied 6 und 7 Spurenelemente als Bodend&szung und Blattd&szungen ausgebracht.

Durch Auflagen zur Luftreinhaltung ist der Schwefeleintrag &szber die Luft in den letzten 20 Jahren stark zur&szckgegangen. Schwefel ist ein wichtiger N&szhrstoff und in einigen Regionen Deutschlands kommt es bei Schwefelbed&szrftigen Pflanzen (Raps, Kohlarten) inzwischen zu Schwefelmangel bzw. es muss gezielt Schwefel ausgebracht werden. Auch Zwiebeln geh&szren zu den schwefelbed&szrftigen Kulturen. Deshalb wurde mit den Versuchsgliedern 8, 2 und 7 die Schwefelversorgung variiert. Schwefel wird im &szkologischen Landbau als Kaliumsulfat ausgebracht, so dass in diesen Varianten gleichzeitig auch die Kaliumversorgung variiert wurde.

Düngungsmaßnahmen während des Versuchszeitraumes:

- 2 dt Patentkali/ha Grunddüngung der gesamten Fläche am 18.03.2005 vor Versuchsanlage betriebsüblich (= 60 kg K₂O/ha, 34 kg S/ha, 20 kg MgO/ha)
- Radigen (nur VG 6) 15 g/m² gemischt mit Quarzsand, gestreut 06.04.2005
- Physalg G18 (nur VG 5) 75 kg P₂O₅/ha, Anrechnung nur löslicher Anteil, gestreut 13.04.2005
- Stickstoffdüngung mit Haarmehlpellets (14,1% Ges. N) laut Plan 25.04.2005
- Kaliumsulfat gekörnt (nur VG 1 bis 7) 60 kg K₂O/ha, 22 kg S/ha 25.04.2005
- Folicin Mix (nur VG 7) 2 kg in 500 l Wasser/ha als Blattdüngungen am 25.05. und 12.07.2005 (siehe Abbildung 1)

Bodenanalysendaten der Versuchsfläche am 01.04.2005 in 0-30 cm:

pH 5,2
Phosphat 3,5 mg P/100 g = Klasse B (niedrig)
Kalium 10,5 mg K/100 g* = Klasse C (optimal)
Magnesium 5 mg Mg/100 g* = Klasse C (optimal)

*) Probenahme erst nach der betriebsüblichen Grunddüngung, daher sind die Kalium- und Magnesiumgehalte vorsichtig zu werten.



Abb. 1: Blattdüngung mit Folicin Mix am 12.07.2005 (etwa 6-Blatt-Stadium)

Ergebnisse

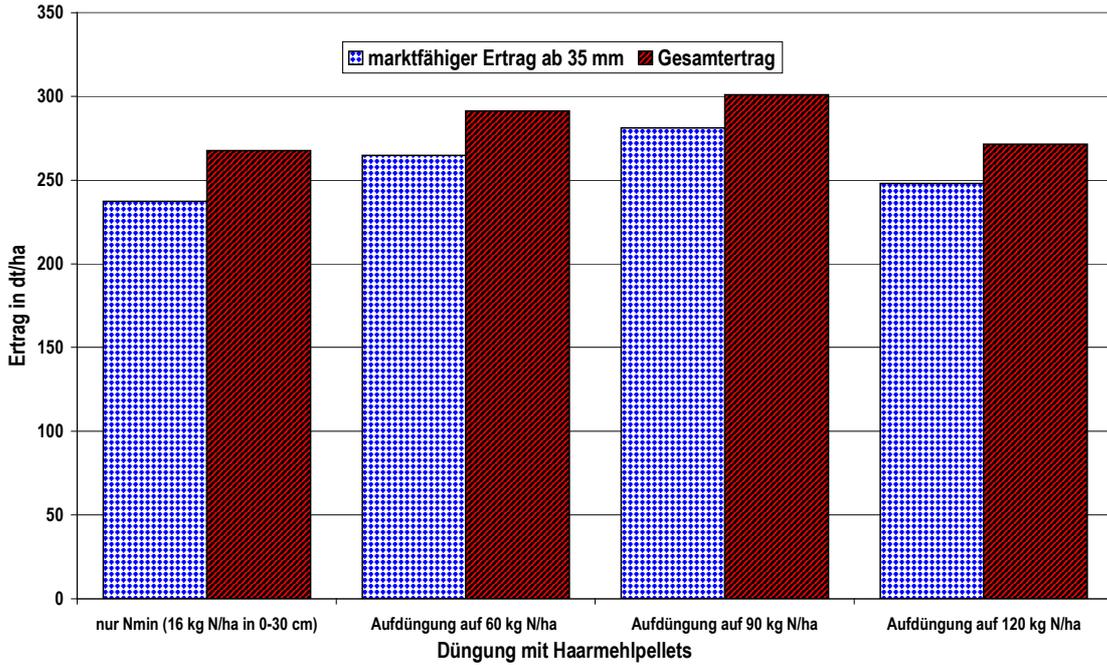
Während der Kulturzeit zeigten sich scharf abgegrenzte Unterschiede im Bestand. Die Pflanzen entwickelten sich auf einem Teil des Schlages langsamer, das Laub war heller und schwächer und die Bestandesdichte war sehr lückig (siehe Abbildung 2). Als Ursache wurden Nematoden vermutet. Die Grenze zwischen beeinträchtigt und nicht beeinträchtigt lag auf einer alten Schlaggrenze. Beide Schläge wurden schon vor Jahren zusammengelegt und zeigten diese Unterschiede bisher nicht. Untersuchungen bei Herrn Hallmann, BBA Münster ergaben deutliche Unterschiede zwischen beiden Schlagteilen im Besatz mit pflanzenschädigenden Nematoden *Meloidogyne* und *Pratylenchus*. Auch ein Teil der Versuchsfläche lag in dem beeinträchtigten Bereich, so dass statt 4 Wiederholungen nur drei Wiederholungen ausgewertet werden konnten.



Abb. 2: Pflanzenbestand am 17.06.2005. Vorne beeinträchtigt Bereich mit lückigem Bestand, hinten nicht beeinträchtigt Bereich

Während der Kulturzeit waren die gedüngten Parzellen optisch auf dem Feld nicht zu unterscheiden. Lediglich die ungedüngten Kontrollparzellen konnte man zeitweilig an geringerem Unkrautwuchs und etwas hellerem Laub erkennen.

In Abbildung 3 ist der Einfluss des Stickstoffangebotes auf den Ertrag dargestellt. Obwohl die ungedüngten Parzellen während der Kulturzeit teilweise optisch auf dem Feld zu erkennen waren zeigt sich nur ein geringer Einfluss im Ertrag. Das beste Ergebnis wurde bei einer Aufdüngung auf 90 kg N erzielt. Das Ertragsniveau war mit 265 bis 300 dt/ha im Verhältnis zu normalen Kulturjahren niedrig und die Stickstoffversorgung aus N_{\min} -Vorrat + Mineralisation während der Kulturzeit dafür ausreichend.

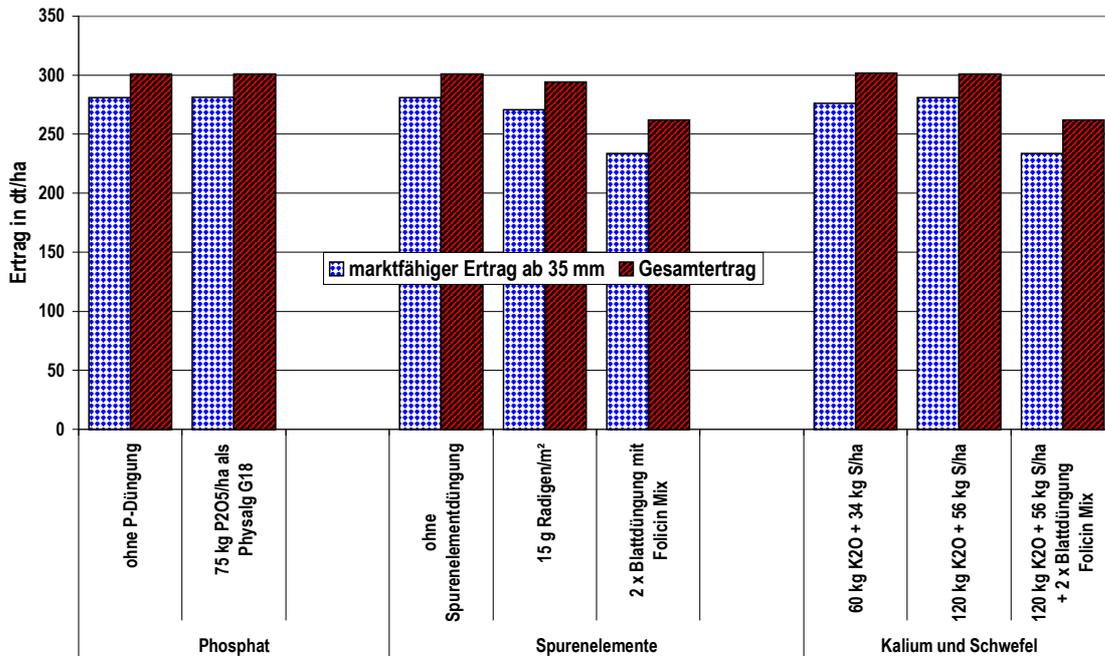


Saat: 01.04., 88 Korn/m², Beetanbau, 4 Reihen auf 150 cm, Ernte 20.09.2005, Unterschiede statistisch nicht zu sichern

LVG Hannover-Ahlem

Abb. 3: Einfluss des Stickstoffangebotes auf den Ertrag von Sälzweibeln 'Profit' (Praxisversuch 2005)

Bei Phosphat, Kalium, Schwefel und Spurenelementen hatte die Variation des Angebotes keinen Einfluss auf den Ertrag (siehe Abbildung 4).



Saat: 01.04., 88 Korn/m², Beetanbau, 4 Reihen auf 150 cm, Ernte 20.09.2005, Unterschiede statistisch nicht zu sichern

LVG Hannover-Ahlem

Abb. 4: Einfluss verschiedener Dlingungsmaßnahmen auf den Ertrag von Sälzweibeln 'Profit' (Praxisversuch 2005)

Die Nlhrstoffaufnahme durch den Zwiebelbestand ist in Tabelle 1 angegeben. Auch hier scheint das Optimum bei einer Aufdlngung auf 90 kg N bei einer Stickstoffaufnahme der Zwiebeln von ca. 45 kg N/ha zu liegen. Eine weitere Steigerung der N - Aufnahme ist aufgrund des geringen Ertragsniveaus im Jahr 2005 nicht m6glich. Bei den anderen aufgenommenen Nlhrstoffen lllsst sich kein Unterschied zwischen den verschiedenen Dlingungsstufen feststellen.

Tab. 1: Einfluss des Stickstoffangebotes und weiterer DlingungsmaBnahmen auf die Nlhrstoffaufnahme von Sälzweibeln 'Profit' (Praxisversuch 2005)

Nr.	N-Dlingung	weitere Dlingung	aufgenommene Nlhrstoffe in kg/ha			
			N	P	K	S
1	keine, nur N _{min} -Vorrat des Bodens (16 kg in 0-30 cm zur Saat)	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha	33	10	56	12
2	Aufdlngung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha	38	10	58	13
3	Aufdlngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha	43	10	58	14
4	Aufdlngung auf 120 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha	44	10	55	14
5	Aufdlngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha 75 kg P ₂ O ₅ /ha	38	11	57	14
6	Aufdlngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha Spurenelemente (Radigen)	40	11	58	14
7	Aufdlngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K ₂ O/ha 56 kg S/ha Spurenelemente + S (Folicin-Mix)	36	9	53	13
8	Aufdlngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	60 kg K ₂ O/ha 34 kg S/ha	45	11	59	15

Beim N_{\min} -Rest des Bodens zur Ernte am 20.09.2005 sind keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Düngungsstufen sichtbar (Tabelle 2). Trotz unterschiedlicher N-Angebote liegen die N_{\min} -Reste nach der Kultur zwischen 20 und 30 kg in 0-60 cm. Während der Kulturzeit gab es keine Wettersituationen, die eine Auswaschung in Bodenschichten unterhalb von 60 cm wahrscheinlich erscheinen lassen. Wie bereits im Jahr 2004 liegt der Schluss nahe, dass ein Teil des mit dem Dünger ausgebrachten Stickstoffs in organischer Form (Bodenlebewesen, Humus) vorliegen muss.

Tab 2: Einfluss des Stickstoffangebotes und weiterer Düngungsmaßnahmen auf den N_{\min} -Rest des Bodens zur Ernte von Säckweibeln 'Profit' (Praxisversuch 2005)

Nr.	N-Düngung	weitere Düngung	N_{\min} -Rest des Bodens zur Ernte in kg/ha		
			0 – 30 cm	30 – 60 cm	Summe
1	keine, nur N_{\min} -Vorrat des Bodens (16 kg in 0-30 cm zur Saat)	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha	9	19	28
2	Aufdüngung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha	10	14	24
3	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha	10	14	24
4	Aufdüngung auf 120 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha	8	18	26
5	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha 75 kg P_2O_5 /ha	10	15	25
6	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha Spurenelemente (Radigen)	8	15	23
7	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha Spurenelemente + S (Folicin-Mix)	8	12	20
8	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	60 kg K_2O /ha 34 kg S/ha	9	17	26

4.2 Ergebnisse Teilversuch:

Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte

Fragestellungen:

1. Gibt es Vorbelastungen des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern?
2. Gibt es Sortenunterschiede im Auftreten von Falschem Mehltau auf dem Feld?
3. Wie groß sind die Sortenunterschiede in Ertrag und Qualität?

Versuchsbetreuung

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau der Landwirtschaftskammer Hannover
Heisterbergallee 12
30453 Hannover
Tel.: 0511/4005-2152
Ansprechpartnerin: Frau Weier

Versuchsanlage

Betrieb: Jürgen Kramer
Hauptstr. 1
27324 Hassel

Schlag: Strucke

Bodenart: lehmiger Sand, ca. 35 Bodenpunkte

Vorkultur 2003: Kartoffeln / Wickroggen

2004: Grasbrache (1.+2.Wdh.) bzw. Rote Bete (3.Wdh.)

Düngung Zwiebeln: 270 kg Patentkali/ha zur Saatbettbereitung am 06.04.2005
45 kg N/ha mit Haarmehlpellets am 06.06.2005

N_{min}-Vorrat zur Saat: 25 kg N/ha in 0-30 cm

Aussaat: 14.04.2005

Saatstärke: 88 Korn/m², Beetanbau 1,5 m breit, 4 Reihen/Beet

Kulturmaßnahmen: Abflammen, Maschinenhacke, jäten per Hand

Ernte: 16.09.2005

2 Reihen (1 Spurreihe + 1 Mittelreihe)/Sorte x 37 m Länge, 3 Wiederholungen verteilt auf dem Feld

Größe der Ernteparzelle: je Wiederholung 25 lfd. m = 9,38 m²

Bonitur Laubgesundheit: 26.07.2005

04.08.2005

17.08.2005

31.08.2005

Schätzung an 3 x 10 Boniturstellen (je Boniturstelle 5 Pflanzen)

Sorten:

Sorte	Herkunft	Typ	Reifegruppe	Saatgut
Hystar	Bejo	F1	mittelfröh	ökologisch erzeugt
Hyfort	Bejo	F1	fröh	ökologisch erzeugt
Balstora	Bejo	samenfest	spät	ökologisch erzeugt
Hytech	Bejo	F1	mittelfröh	ökologisch erzeugt
Summit	Bejo	F1	fröh	konventionell, ungebeizt
Victory	Syngenta	F1	mittelfröh	konventionell, ungebeizt, Kreuzung Rijnsburger x Amerikaner
Profit	agri	F1	mittelfröh	konventionell, ungebeizt
Bristol	agri	F1	mittelfröh	konventionell, ungebeizt
Nerato	Nickerson Zwaan	F1	spät	konventionell, ungebeizt
Carlito	Royal Sluis	F1	mittelspät	konventionell, ungebeizt
Balaton	Vitalis	samenfest	mittelspät	Züchtung für ökolog. Anbau
Bajosta	Bingenheimer Saatzücht	samenfest	mittelfröh	Züchtung für ökolog. Anbau

Ergebnisse

Vorbelastung des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern

Proben der verwendeten Saatgutlieferungen wurden an der Biologischen Bundesanstalt in Kleinmachnow nach ISTA-Vorschriften auf pilzliche Krankheitserreger untersucht.

Viele wichtige Zwiebelkrankheiten sind nicht durch Samen übertragbar. Beim wichtigsten Erreger, dem Falschen Mehltau (*Peronospora destructor*) kann keine Aussage getroffen werden, da die Stichprobenmenge bei der Untersuchung (1000 Korn) zu gering ist, um Probleme mit am Saatgut anhaftenden Sporen aufzudecken. Theoretisch kann ein mit Sporen belastetes Korn auf 100.000 unbelastete Körner eine Epidemie im Feld auslösen. Probleme geben kann es aber bei *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, dem Erreger der Zwiebelbasalfäule.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Saatgutuntersuchungen. *Fusarium* ssp. wurde an mehreren Sorten gefunden. Höchstwahrscheinlich handelt es sich dabei um *Fusarium oxysporum*, doch eine weitere Artbestimmung oder eine Unterscheidung, ob es sich bei den gefundenen um die für Zwiebeln kritische Subspezies *cepae* handelt war nicht möglich. Allerdings deuten die Ergebnisse des Feldversuches darauf hin, dass es sich nicht um *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* handelt. Die Sorten 'Bristol' und 'Nerato' wiesen zur Ernte keinen erhöhten Anteil fauler Zwiebeln auf und auch die Bestandesdichte war mit 75 bzw. 78 Pflanzen/m² im normalen Bereich. Die weiteren auf dem Saatgut nachgewiesenen Pilze sind unbedenklich, lediglich *Stemphylium* kann als Schwächeparasit manchmal Probleme bereiten.

Tab. 1: Befall von Zwiebel Saatgut mit phytopathogenen Pilzen

Sorte	Befall in %					
	Aspergillus spp.	Penicillium spp.	Stemphylium spp.	Alternaria (kettenf6rmig)	Fusarium spp.	Botrytis cinerea
Hystar	0	26,7	13	4	0	0,7
Hyfort	0	3	0	2	0,3	0
Balstora	0	2	0	0	0	0
Hytech	1	6,3	0,3	0,3	0	0
Summit	0	2,3	0	0,7	0	0
Victory	0	9	0,3	0,3	0,3	0
Profit	0	6	0	0,7	0	0
Bristol	0,3	65,7	2	11	5,7	1,3
Nerato	4,3	48,7	1	1,7	8,3	0
Carlito	3,7	57	0	6,3	0,3	0
Balaton	1,3	4	0	0	0	0
Bajosta	0	0,7	1	0,3	0	0

Sortenunterschiede im Auftreten von Falschem Mehltau auf dem Feld

Der Falsche Mehltau (*Peronospora destructor*) ist die wichtigste Krankheit im 6kologischen Zwiebelanbau. Der Erreger kann 6ber das Saatgut 6bertragen werden, er 6berdauert im Boden und auf Pflanzenresten. Die Sporen werden durch Wind und Regentropfen verbreitet. F6r das Auftreten sind in erster Linie die klimatischen Bedingungen wichtig. Optimale Bedingungen f6r die Ausbreitung und Entwicklung sind Temperaturen zwischen 10 und 20 °C sowie (f6r die Auskeimung der Sporen) ein Wasserfilm auf den Blättern durch Regen oder Tau. Unter optimalen Bedingungen erfolgt die Auskeimung innerhalb von 2 bis 4 Stunden, die Inkubationszeit (von der Infektion bis zum Auftreten der 6ußerlich sichtbaren Symptome) liegt bei 12 bis 14 Tagen.

Im Kulturjahr 2005 waren die Sommertemperaturen zwar relativ niedrig, es gab aber wenig Niederschl6ge und nur geringe Taubildung. Dadurch waren die Bedingungen f6r die Ausbreitung des Falschen Mehltaus nicht so g6nstig wie im ersten Versuchsjahr 2004.

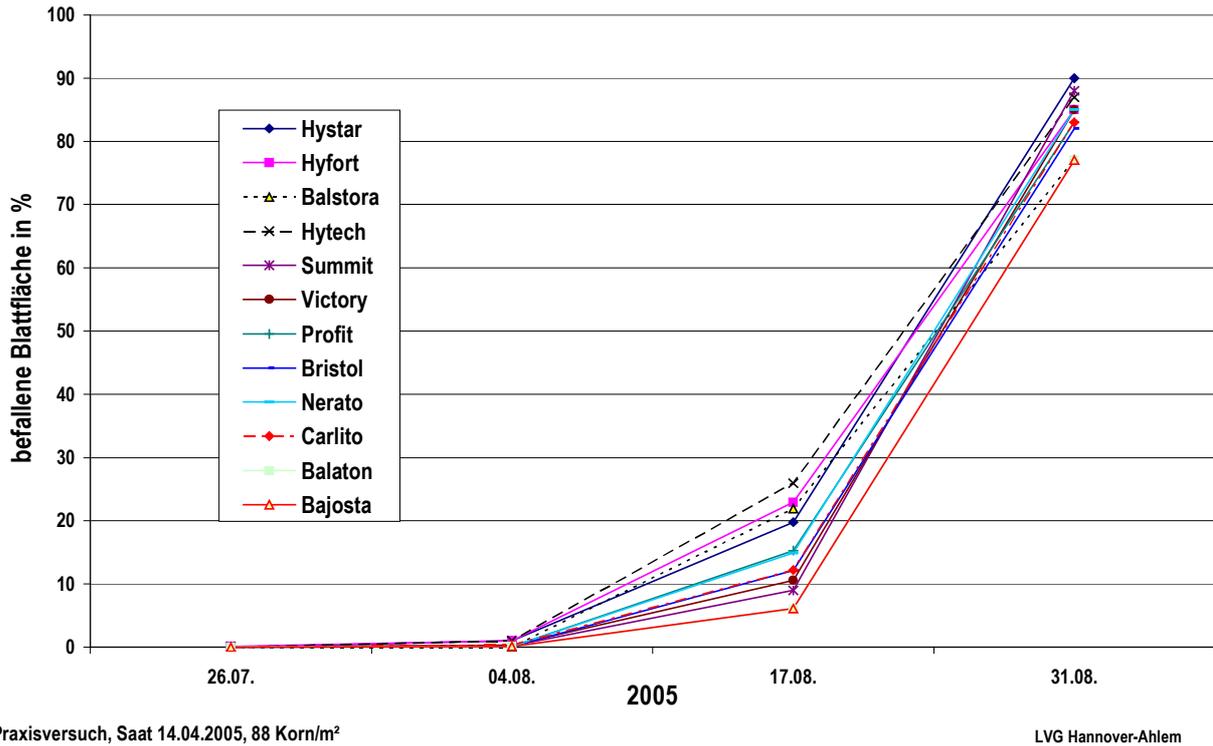


Abb. 1: Einfluss der Sorte auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Sälzweibeln (Praxisversuch 2005)

Im Bestand trat ab etwa Ende Juli ganz vereinzelt Falscher Mehltau auf. Abbildung 1 zeigt den Befallsverlauf der einzelnen Sorten vom 26.07. bis 31.08.2005. Nach dem Auftreten der ersten sichtbaren Symptome breitete sich der Falsche Mehltau zuerst nur langsam aus, erst ab Mitte August nahm der Befall stark zu. Zwischen den Sorten ist dabei kein deutlicher Unterschied zu sehen. In dem geprüften Sortiment (alle Sorten im Rijsburger Typ, 'Victory' als Kreuzung Rijsburger x Amerikaner) gibt es keine Sorte mit einer Resistenz oder deutlichen Toleranz gegen Falschen Mehltau. Auch die beiden speziell für den ökologischen Anbau gezüchteten Sorten 'Balaton' und 'Bajosta' sind anfällig. Dies deckt sich mit den Ergebnissen des Versuchsjahres 2004. Sorten im Amerikaner-Typ sind anfälliger gegen Falschen Mehltau als Sorten im Rijsburger Typ. Sie werden deshalb in der Praxis im norddeutschen Raum nicht angebaut. Gegen die Sorte 'Victory', einer Kreuzung aus beiden Typen, bestanden daher von der Praxis Bedenken. Im vorliegenden Versuch konnte aber bei dieser Sorte keine erhöhte Anfälligkeit im Vergleich zu den anderen Sorten festgestellt werden.

Sortenunterschiede in Ertrag und Qualität

Der Zwiebelbestand im Versuch war normal entwickelt. Durch die starke Ausbreitung des Falschen Mehltaus ab Mitte August starb das Laub rasch ab. (siehe Abbildungen 2 und 3)



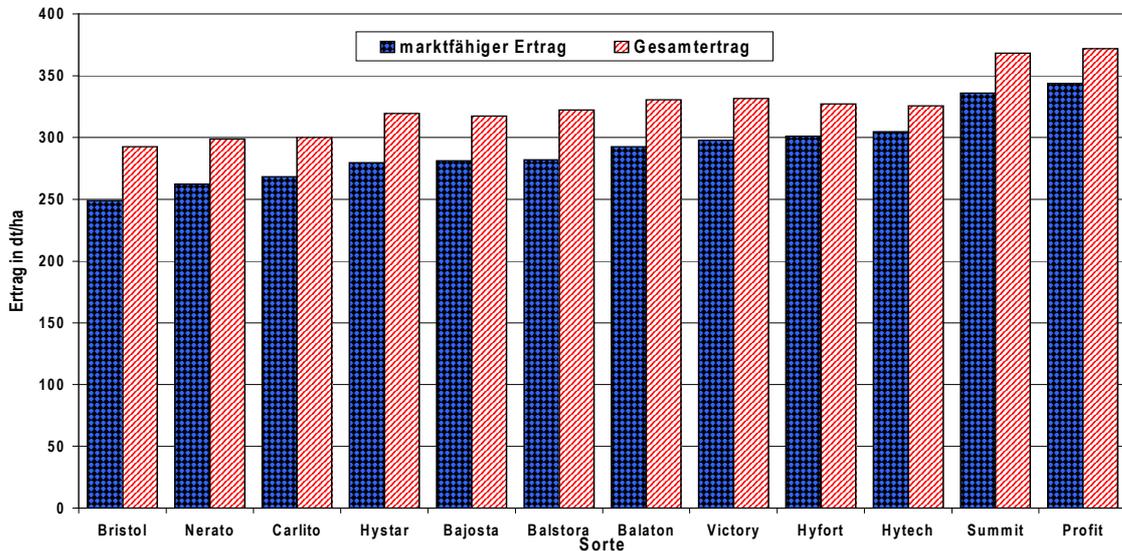
Abb. 2: Zwiebelbestand des Sortenversuches am 17.08.2005 (Praxisversuch)



Abb. 3: Zwiebelbestand des Sortenversuches am 31.08.2005 (Praxisversuch)

Das Ertragsniveau der Sorten lag im Versuchsjahr 2005 mit 300 bis knapp 400 dt/ha im mittleren Bereich (siehe Abbildung 4). Gegenüber 2004 wurde durch das spätere Auftreten von Falschem Mehltau und damit längeres Wachstum der Zwiebeln ein Mehrertrag von ca. 100 dt/ha erreicht. Die Unterschiede im Gesamtertrag und auch im marktfähigen Ertrag ab 35 mm Durchmesser sind statistisch nicht zu sichern, doch die in der Praxis weit verbreiteten Sorten 'Summit' und 'Profit' gehören – wie bereits 2004 – zu den Sorten mit den höchsten Erträgen.

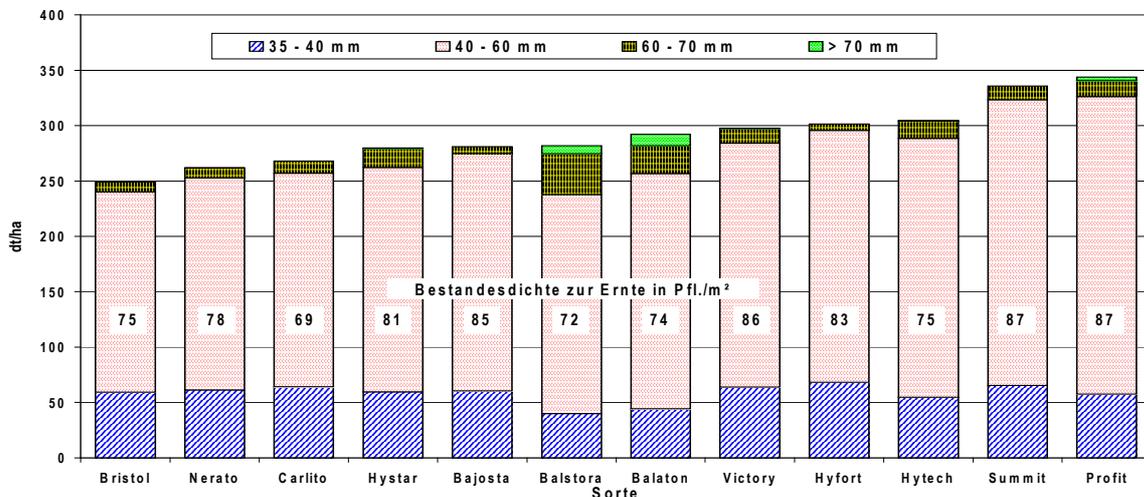
Wichtig für die Vermarktung ist die Sortierung der marktfähigen Zwiebeln (Abbildung 5). Trotz des gegenüber 2004 längeren Zwiebelwachstums liegen immer noch ca. 50 dt/ha der Zwiebeln in der Klasse 35 – 40 mm, die schwierig zu vermarkten ist. Der Hauptteil des Ertrages liegt in der gut zu vermarktenden Klasse 40 – 60 mm, nur wenige Zwiebeln erreichen mehr als 60 mm Durchmesser. Die Größensortierung von Zwiebeln wird nicht nur von der Wachstumsdauer sondern auch von der Bestandesdichte beeinflusst. Hohe Bestandesdichten führen zu geringeren Zwiebeldurchmessern. Die Bestandesdichten in diesem Versuch waren für einen Feldversuch recht ausgeglichen, so dass hier kein großer Effekt zu erwarten war.



Praxisversuch, Saat 14.04.2005, 88 Korn/m², Ernte 16.09.2005, keine statistisch gesicherten Unterschiede

LVG Hannover-Ahlem

Abb. 4: Einfluss der Sorte auf den Ertrag von Sälzweibeln (Praxisversuch 2005)



Praxisversuch, Saat 14.04.2005, 88 Korn/m², Ernte 16.09.2005

LVG Hannover-Ahlem

Abb. 5: Einfluss der Sorte und der Bestandesdichte auf die Größensortierung des marktfähigen Ertrages von Sälzweibeln (Praxisversuch 2005)

4.3 Ergebnisse Teilversuch:

Beurteilung eines Vergleichs von Steckzweibelanbau und des Anbaus gepflanzter Säckzweibeln

Fragestellungen:

1. Gibt es Vorbelastungen der Steckzweibeln bzw. des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern, speziell *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* (Zweibelbasalfäule) und *Peronospora destructor* (Falscher Mehltau)?
2. Gibt es Unterschiede zwischen Steckzweibeln und gepflanzten Säckzweibeln im Auftreten von *Peronospora destructor* (Falscher Mehltau) auf dem Feld bzw. gibt es einen Einfluss der Bestandesdichte?
3. Wie groß sind die Unterschiede in Ertrag und Qualität zwischen Steckzweibeln und gepflanzten Säckzweibeln und welchen Einfluss hat die Bestandesdichte?
4. Welche Saatstärke ist für die Anzucht von Säckzweibeln im 4er Erdrpresstopf zu empfehlen?

Versuchsbetreuung

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau der Landwirtschaftskammer Hannover
Heisterbergallee 12
30453 Hannover
Tel.: 0511/4005-2152
Ansprechpartnerin: Frau Weier

Versuchsanlage

Betrieb: Frederick Pein
Gärtnerei Rothenfeld
Hinter den Höfen 6A
30996 Isernhagen

Schlag: Strohweise (Mitte)

Bodenart: Sand, 25 – 30 Bodenpunkte

Vorkultur 2003: Salate

2004: Möhren

Düngung Zweibeln: 80 kg N/ha als Haarmehlpellets, 60 kg Kalimagnesia/ha 23.03.05

40 kg N/ha als Haarmehlpellets, 60 kg Kalimagnesia/ha 04.05.05

N_{\min} -Vorrat zur Pflanzung : 26 kg N/ha in 0-30 cm

Varianten:

Sorte	Herkunft	
Sturon	Bingenheimer Saatgut	Steckzweibel aus ökolog. Vermehrung
Sturon	Bingenheimer Saatgut	Säckzweibel, Saatgut aus ökolog. Vermehrung
Summit	Bezug über Fa. Kamena	Steckzweibel aus ökolog. Vermehrung
Summit	Bejo	Säckzweibel, Saatgut konventionell, ungebeizt

Aussaat: 15.02.2005 Aussaat der Säckzweibeln in 4er Erdpresstöpfe aus Bio-Potground (Fa. Klasmann)

Saatstärke: 5 Korn/Topf, Pflanzung mit durchschnittlich 4,7 Pfl./Topf
8 Korn/Topf, Pflanzung mit durchschnittlich 7,6 Pfl./Topf

Die Auflauftrate des Saatgutes war bei beiden Sorten sehr gut, so dass zur Pflanzung im Durchschnitt 4,7 bzw. 7,6 Pflanzen/Topf vorhanden waren.



Abb. 1: Vorkultivierte Säckzweibeln 'Sturon' zum Pflanztermin im 4er Erdpresstopf, links Aussaat mit 5 Korn/Topf, rechts Aussaat mit 8 Korn/Topf (Praxisversuch 2005)

Bestandesdichten zum Pflanz- bzw. Stecktermin:

60 Pfl./m²
90 Pfl./m²

Die Steckzweibeln der Sorte 'Summit' wurden erst spät geliefert und waren von schlechter Qualität (siehe Abbildung 2). Es wurde stark aussortiert und nur optisch einwandfreies Material im Versuch verwendet. Die Steckzweibeln der Sorte 'Sturon' waren von normaler Qualität.



Abb. 2: Steckzweibel 'Summit' bei Lieferung (Praxisversuch 2005)

Pflanzung/Stecktermin: 07.04.2005 + 12.04.2005 (nur Steckzweibel 'Summit'),
Beetanbau 1,50 m mit 3 Reihen/Beet
Parzellengröße: 1,50 m x 4,00 m = 6 m²
Kulturmaßnahmen: Maschinenhacke, jäten per Hand
Ernte: 16.08.2005
Größe der Ernteparzelle: 1,50 x 4,00 m = 6 m²
Wiederholungen: 4
Versuchsanlage im Praxisbetrieb, Blockanlage, randomisiert

Bonitur Laubgesundheit: 08.07.2005
21.07.2005
02.08.2005

Schätzung der befallenen Blattfläche an 10 Stellen je Wiederholung (je Boniturstichpunkt wurden 5 Pflanzen beurteilt)

Ergebnisse

Vorbelastung der Steckzweibeln bzw. des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern

Proben der verwendeten Saatgutlieferungen wurden an der Biologischen Bundesanstalt in Kleinmachnow nach ISTA-Vorschriften auf pilzliche Krankheitserreger untersucht (siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Befall von Zwiebelsaatgut mit phytopathogenen Pilzen

Sorte	Befall in %					
	Aspergillus spp.	Penicillium spp.	Stemphylium spp.	Alternaria (kettenförmig)	Fusarium spp.	Botrytis cinerea
Sturon	0	62,7	17,3	32,3	0	0
Summit	0	2,3	0	0,7	0	0

Dabei wurde keine Belastung mit Fusarium festgestellt. Peronospora destructor gilt als schwierig nachweisbar, da die Stichprobe bei der Untersuchung zu gering ist. Bei den anderen zum Teil bei 'Sturon' in erheblichem Umfang gefundenen Pilzen handelt es sich um Schwächeparasiten (Stemphylium) bzw. vermutlich nicht pflanzenpathogene Typen (Penicillium, Alternaria), da die Jungpflanzen und auch die Pflanzen auf dem Feld bis zum Auftreten des Falschen Mehltaus gesund blieben.

Zur Überprüfung einer möglichen Pilzbelastung der Steckzweibeln wurden an der LVG Hannover-Ahlem je Sorte 490 Stück in Schalen gesteckt und für 6 Wochen im ungeheizten Folienhaus aufgestellt. Danach wurden die Schalen für 1 Woche bzw. 2 Wochen zur Erzeugung optimaler Sporulationsbedingungen bei 20 °C unter Folienzelte gestellt. An den Zwiebelschloten wurden keine mit dem Auge sichtbaren Pilzsporen gefunden. Vereinzelt nicht oder schlecht ausgetriebene Zwiebeln wiesen einen Befall mit Fliegenmaden und zum Teil nachfolgend aufgetretenen Fäulniserregern auf.

Im vorliegenden Versuch kann man davon ausgehen, dass sowohl die Steckzweibeln frei von Fusarium oxysporum bzw. Peronospora destructor waren.

Unterschiede im Auftreten von Falschem Mehltau auf dem Feld

Falscher Mehltau (*Peronospora destructor*) kann über das Saatgut übertragen werden, der Erreger überdauert im Boden und auf Pflanzenresten. Steckzweibeln können bereits infiziert sein. Im vorliegenden Versuch war das Ausgangsmaterial aber gesund. Für das Auftreten von Falschem Mehltau sind in erster Linie die klimatischen Bedingungen wichtig. Optimale Bedingungen für die Ausbreitung und Entwicklung sind Temperaturen zwischen 10 und 20 °C sowie ein Wasserfilm auf den Blättern durch Regen oder Tau. Unter optimalen Bedingungen brauchen die Sporen 2 bis 4 Stunden zum Auskeimen, die Inkubationszeit (von der Infektion bis zum äußerlich sichtbaren Auftreten der Krankheitssymptome) liegt bei 12 bis 14 Tagen.

Das Jahr 2005 war ein eher kühles Jahr ohne ausgeprägte Hitzeperioden. Allerdings war der Sommer recht trocken, es gab wenig Niederschläge und nur geringe Taubildung.

Im Bestand trat ab etwa Anfang Juli Falscher Mehltau auf. Die Entwicklung verlief zügig und führte zum völligen Absterben des Laubes bis Anfang August. Obwohl die Blattfläche noch nicht sehr stark geschädigt war begann bei Steckzweibeln und bei gepflanzten Säckzweibeln bereits Mitte Juli der Schlottenknick. Zum Boniturtermin am 21.07.2005 waren bereits 60 – 80 % der Schlotten geknickt (Abbildung 3).



Abb. 3: Schlottenknick der Zwiebeln auf dem Feld am 21.07.2005 (Praxisversuch)

Abbildung 4 zeigt den Befallsverlauf. Wie bereits im ersten Versuchsjahr 2004 trat der Falsche Mehltau bei den gepflanzten Säckzweibeln etwas später auf und entwickelte sich etwas langsamer als bei den Steckzweibeln. Allerdings war im Jahr 2005 Anfang August bei allen Varianten das Laub vollständig abgestorben. Ob die gepflanzten Säckzweibeln ohne die Nachbarschaft der Steckzweibeln noch länger gesund geblieben wären, kann in diesem Versuch nicht beurteilt werden.

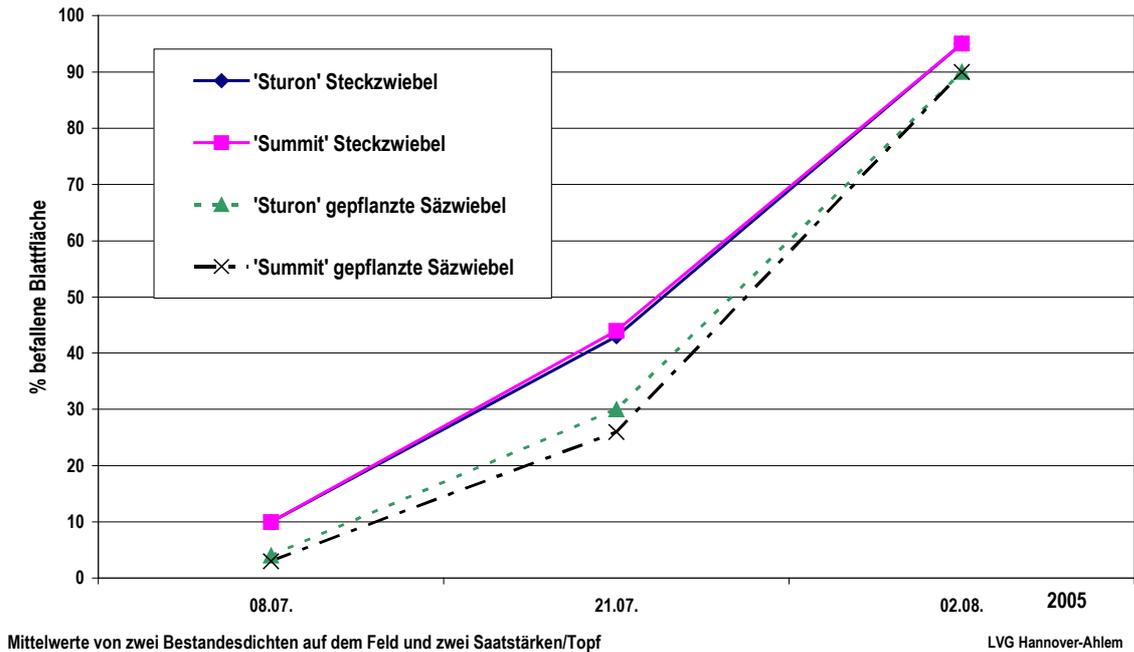


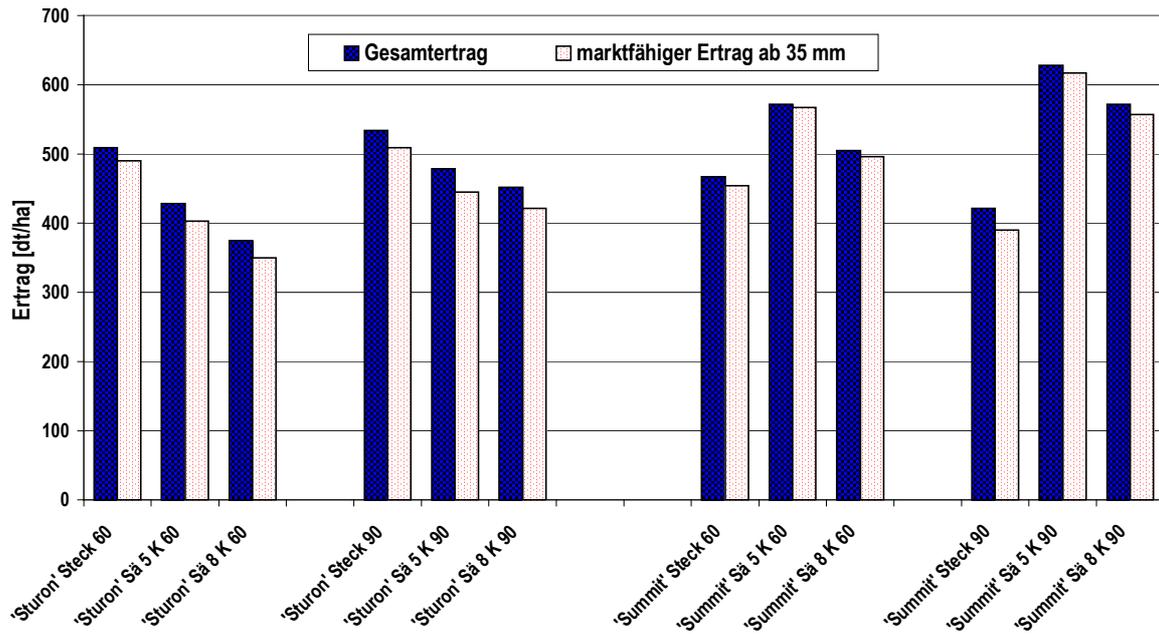
Abb. 4: Befall mit Falschem Mehltau bei Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säzwiebeln (Praxisversuch 2005)

Unterschiede in Ertrag und Qualität

Steckzweibeln werden in erster Linie für eine frühe Marktbelieferung vor der Ernte der direkt auf dem Feld ausgesäten Sommerzweibeln angebaut. Es wird also eine möglichst frühe Ernte angestrebt. Durch das schnellere Absterben des Laubes konnten im Jahr 2005 die Steckzweibeln und die gepflanzten Säzwiebeln zu einem Termin geerntet werden. Eine Ernte wäre ab ca. 6. August möglich gewesen, aus technischen Gründen wurde der Versuch jedoch erst am 16. August geerntet. Die in Abbildung 5 dargestellten Erträge zeigen, dass das Ertragsniveau mit ca. 400 bis 500 dt/ha bei 'Sturon' und 400 – 600 dt/ha bei 'Summit' hoch war.

Bei der Sorte 'Sturon', einer häufig als Steckzweibel angebauten Sorte, ist der Ertrag der Steckzweibeln etwas höher als der Ertrag der gepflanzten Säzwiebeln. Eine Steigerung der Bestandesdichten von 60 auf 90 Pflanzen/m² hatte leichte Ertragssteigerungen zur Folge. Die Anhebung der Aussaatstärke von 5 Korn/Topf auf 8 Korn/Topf zeigte tendenziell leichte Ertragsrückgänge. Da die Auflauftrate in diesem Versuch sehr gut war wurden die Töpfe mit durchschnittlich 4,7 bzw. 7,6 Pflanzen gepflanzt. Vermutlich wäre eine Aussaatstärke von 7 Korn/Topf optimal gewesen.

Bei der Sorte 'Summit', einer in der Praxis weit verbreiteten Säzwiebelsorte, waren die Erträge der Steckzweibeln deutlich niedriger als die Erträge der gepflanzten Säzwiebeln. Allerdings war bei dieser Sorte das Ausgangsmaterial der Steckzweibeln im Jahr 2005 von schlechter Qualität. Bei den gepflanzten Säzwiebeln zeigt sich bei 'Summit' ebenfalls eine leichte Ertragssteigerung bei Anhebung der Bestandesdichten von 60 auf 90 Pflanzen/m² und eine Tendenz zu leichten Ertragsrückgängen bei Anhebung der Aussaatstärke von 5 Korn/Topf auf 8 Korn/Topf.



Sorten: 'Sturon' und 'Summit', Steck = Steckzweibel, Sä = im 4er Erdpresstopf vorkultivierte Säckzweibel, 5 K/8 K = Aussaatstärke in Korn/Topf, 60/ 90 = Pflanzdichte/m²

LVG Hannover-Ahlem

Abb. 5: Ertrag von Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säckzweibeln (2 Saatstärken) bei unterschiedlichen Bestandesdichten (Praxisversuch 2005, Aussaat 15.02. Pflanzung 07./12.04., Ernte 16.08.)

Eine mehrfaktorielle Varianzanalyse zeigte Wechselwirkungen zwischen der Sorte und dem Jungpflanzentyp. Bei 'Sturon' war die Steckzweibel besser als die gesäte Zwiebel, bei 'Summit' schlechter. Daher dürfen die einzelnen Faktoren statistisch nicht mehr verrechnet werden.

Abbildung 6 zeigt die Größensortierung der marktfähigen Zwiebeln und die realen Bestandesdichten zur Ernte. Die gewünschten Bestandesdichten von 60 und 90 Pflanzen/m² konnten auch zur Ernte weitgehend erzielt werden. Lediglich die Parzellen mit hohen Bestandesdichten bei Steckzweibeln hatten während der Kulturzeit etwas größere Pflanzenverluste. Eine Anhebung der Bestandesdichte von 60 auf 90 Pflanzen/m² führt zu einer Verringerung der Größensortierung der Zwiebeln. Die gepflanzten Säckzweibeln der Sorte 'Summit' fallen etwas größer aus als die der Sorte 'Sturon'. Optimal für die Vermarktung sind Zwiebeln in den Größensortierungen 40 – 60 mm und 60 – 70 mm. Die Sortierung 35 – 40 mm ist nur eingeschränkt vermarktungsfähig. Insgesamt ist die Sortierung aber sowohl bei den Steckzweibeln als auch bei den gepflanzten Säckzweibeln in einem guten Bereich.

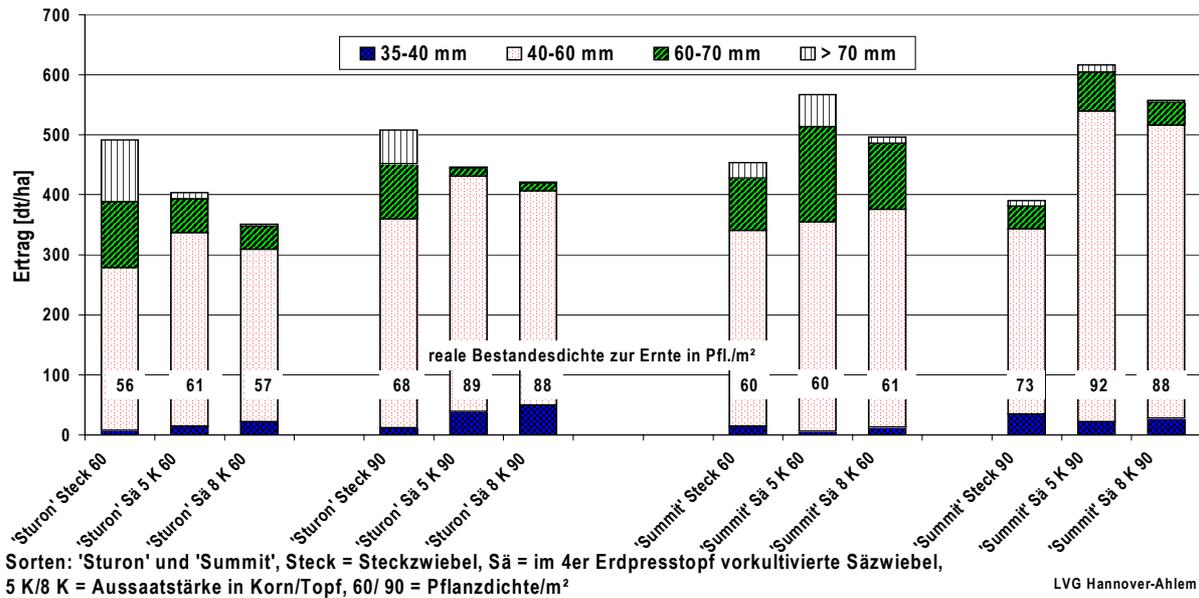


Abb. 6: Größensortierung des marktfähigen Ertrages von Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säzweibeln (2 Saatstärken) bei unterschiedlichen Bestandesdichten (Praxisversuch 2005, Aussaat 15.02. Pflanzung 07./12.04., Ernte 16.08.)

Die Nährstoffaufnahme der Bestände lag bei ca. 80 – 110 kg N/ha, 15 – 22 kg P/ha und 70 – 100 kg K/ha. Die Nährstoffaufnahme liegt damit in einem normalen Bereich und weist auf eine ausreichende Verfügbarkeit hin.

Die Zwiebelform war in allen Varianten gut. Weder eine Aussaatstärke von 8 Korn/Topf noch Bestandesdichten von 90 Pfl./m² beeinträchtigten die Form (siehe Abbildung 7).



Abb. 7: Form gepflanzter Säzweibeln 'Summit' bei unterschiedlicher Saatstärke und Bestandesdichte

4.4 Ergebnisse Teilversuch:

Einfluss der Sorte und der Düngung auf die Lagerungsfähigkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung

Fragestellungen:

- 1.) Welchen Einfluss haben Sorte und Düngung während der Kultur auf den Anteil marktfähiger Zwiebeln bei langer Lagerung unter Praxisbedingungen?
- 2.) Gibt es Unterschiede im Austriebsverhalten der Zwiebeln nach der Auslagerung?

Versuchsbetreuung

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau der Landwirtschaftskammer Hannover
Heisterbergallee 12
30453 Hannover
Tel.: 0511/4005-2152
Ansprechpartnerin: Frau Ulrike Weier

Versuchsanlage

Aus zwei Praxisversuchen im ökologischen Zwiebelanbau wurden nach der Auswertung Zwiebeln unter Praxisbedingungen vom 04.11.2004 bis 23.03.2005 gelagert. Zwischen Ernte und Einlagerung wurden die Zwiebeln bei ca. 20 °C für die Auswertung aufbewahrt.

Lagerungsbedingungen:

04.11.2004 – 27.01.2005 Lager mit Außenluftkühlung, ca. 5 – 7 °C
27.01.2005 – 23.03.2005 Kühllager bei 4 °C
nach der Auslagerung Aufstellung unter Raumbedingungen bei ca. 20 °C, regelmäßige Bonitur des äußerlich sichtbaren Austriebs

Betrieb: Jürgen Kramer
Hauptstr. 1
27324 Hassel

Ernte: 07.09.2004

Ertragsniveau:

200 – 300 dt/ha Gesamtertrag, 165 – 265 dt/ha marktfähige Ware ab 35 mm

Falscher Mehltau trat im Bestand ab Mitte Juli auf

Ausgangsmaterial Zwiebeln

Sorten:

Nr.	Sorte	Herkunft	weitere Angaben zu den Sorten	
			Saatgut	Reifegruppe
1	Hystar	Bejo	ökolog. erzeugt	mittelfrüh
2	Hyfort	Bejo	ökolog. erzeugt	früh
3	Accent	Bejo	ökolog. erzeugt	spät
4	Hytech	Bejo	konventionell, ungebeizt	mittelfrüh
5	Summit	Bejo	konventionell, ungebeizt	früh
6	Renate	Bejo	konventionell, ungebeizt	spät
7	Profit	agri	ökolog. erzeugt	mittelfrüh
8	Bristol	agri	konventionell, ungebeizt	mittelfrüh
9	Ravenna	agri	konventionell, ungebeizt	früh
10	Carlito	Royal Sluis	konventionell, ungebeizt	mittelspät
11	Balaton	Vitalis	Züchtung für ökolog. Anbau	mittelspät
12	Bajosta	Bingenheimer Saatgut	Züchtung für ökolog. Anbau	mittelfrüh
zusätzlich zum eigentlichen Sortenversuch betriebseigene Sorten:				
13	Red Baron (rot)	Bejo	konventionell, ungebeizt	spät
14	Barito	Royal Sluis	konventionell, ungebeizt	früh

Düngungsversuch, Sorte 'Summit':

Nr.	Dünger	N-Angebot	Düngung*)
1	Haarmehlpellets	Aufdüngung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat	42 kg N/ha
2	Phytoperls	Aufdüngung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat	42 kg N/ha
3	Haarmehlpellets	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat	72 kg N/ha
4	Phytoperls	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat	72 kg N/ha
5	Haarmehlpellets	Aufdüngung auf 120 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat	102 kg N/ha
6	Phytoperls	Aufdüngung auf 120 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat	102 kg N/ha
7	Kontrolle	nur N _{min} -Vorrat des Bodens (18 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat)	keine

*)es wurde jeweils der Gesamt-N-Gehalt des Düngers angerechnet

Betrieb: Ernst Röhrs
Reese 5
31595 Steyerberg

Ernte: 14.09.2004

Ertragsniveau:

320 – 350 dt/ha Gesamtertrag, 300 – 325 dt/ha marktfähige Ware ab 35 mm

Falscher Mehltau trat im Bestand etwa ab 10.08.2004 auf.

Ergebnisse

Bei der Auslagerung am 23.03.2005 waren die Zwiebeln sowohl aus dem Sortenversuch als auch aus dem Düngungsversuch in einem sehr guten Zustand. Die Gewichtsverluste während der Lagerung lagen um 5%. Ausfallursachen für nicht marktfähige Zwiebeln waren in erster Linie Austrieb im Lager und Fäulnis. Nackte Zwiebeln traten kaum auf. Tabelle 1 und 2 zeigen die Ergebnisse der Lagerung.

Tab. 1: Einfluss der Sorte auf den Anteil marktfähiger Zwiebeln nach Lagerung vom 04.11.2004 bis 23.03.2005

Sorte	ausgelagerte Zwiebeln [Gew.-%]	marktfähige Ware in Gewichts-% der ausgelagerten Zwiebeln ^{*)}	Austrieb	faul	nackt	sonstige
Hystar	95,8	97,6	0,8	1,1	0,4	0
Hyfort	95,8	98,7	0,2	0,8	0	0
Accent	95,5	97,7	0,6	1,4	0	0
Hytech	95,2	96,1	0,5	2,8	0,2	0
Summit	95,7	98,1	1,2	0,4	0	0
Renate	96,0	97,6	1,2	0,8	0	0
Profit	95,4	96,8	1,5	1,3	0,1	0
Bristol	94,3	95,3	1,5	2,2	0,6	0
Ravenna	95,4	95,7	1,6	1,9	0,5	0
Carlito	95,5	90,6	4,2	3,4	1,4	0
Balaton	95,0	93,7	3,2	2,0	0,6	0
Bajosta	95,3	94,4	2,2	2,2	0,8	0
Red Baron	94,5	98,1	0,7	0,7	0,2	0
Barito	95,2	87,7	9,3	2,5	0,4	0

^{*)} Summe unter 100% durch Rundung und Putzabfall

Die Ergebnisse konnten aufgrund der zu geringen Wiederholungszahlen nicht statistisch verrechnet werden. Allerdings zeigt sich bei den Sorten 'Carlito' und 'Barito' bereits bei der Auslagerung eine Tendenz zu verstärktem Austrieb im Lager.

Tab. 2: Einfluss der Düngung bei Zwiebeln 'Summit' auf den Anteil marktfähiger Zwiebeln nach Lagerung vom 04.11.2004 bis 23.03.2005

N-Angebot / Dünger	ausgelagerte Zwiebeln [Gew.-%]	marktfähige Ware in Gewichts-% der ausgelagerten Zwiebeln ¹⁾	Austrieb	faul	nackt	sonstige
60 kg N/ha / Haarmehlpellets	95,8	98,2	0,1	1,3	0	0
60 kg N/ha / Phytoperls	95,4	97,5	0,1	2,0	0	0
90 kg N/ha / Haarmehlpellets	95,8	97,5	0,3	1,8	0	0
90 kg N/ha / Phytoperls	95,4	96,5	0,6	2,4	0	0
120 kg N/ha / Haarmehlpellets	95,6	97,2	0,2	2,2	0	0
120 kg N/ha / Phytoperls	95,5	98,4	0,2	1,0	0	0
18 kg N/ha nur N _{min}	95,1	97,2	0,1	2,3	0	0

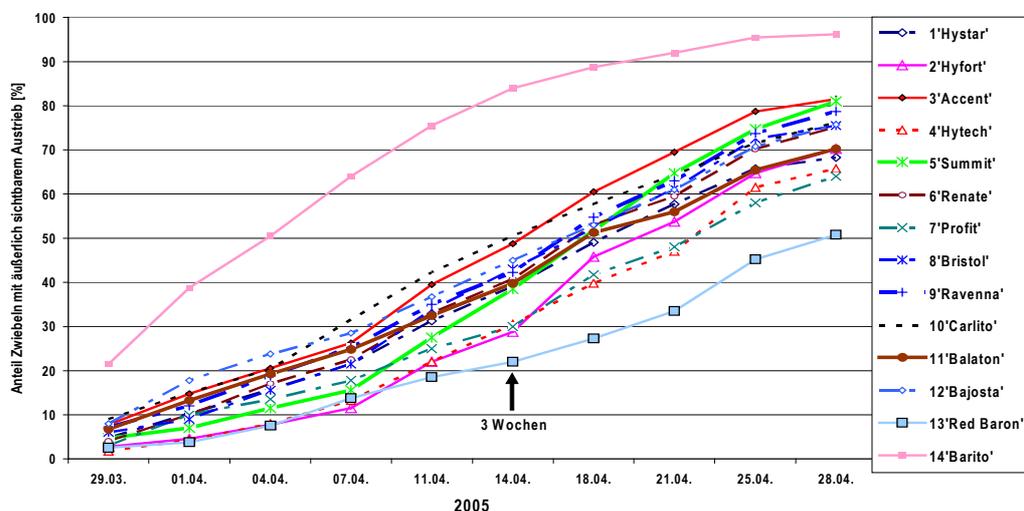
¹⁾ Summe unter 100% durch Rundung und Putzabfall

Sowohl bei der insgesamt ausgelagerten Menge an Zwiebeln als auch beim Anteil marktfähiger Zwiebeln zeigen sich zwischen den Varianten keine Unterschiede. Die Stickstoffversorgung während der Kulturzeit hatte demnach keinen Einfluss auf die Lagerfähigkeit der Zwiebeln 'Summit'.

Nach der Auslagerung wurden die Zwiebeln bei ca. 20 °C aufgestellt und über einen Zeitraum von 5 Wochen hinweg der Anteil Zwiebeln mit äußerlich sichtbarem Austrieb bonitiert.

Abbildung 1 zeigt den Einfluss der Sorte auf den Austrieb nach der Auslagerung. Alle Sorten begannen relativ schnell nach der Aufstellung bei 20 °C auszutreiben. Extrem stark war der Austrieb bei der Sorte 'Barito' – bereits nach knapp 1 Woche wiesen mehr als 20% und innerhalb von 5 Wochen über 95% der Zwiebeln äußerlich sichtbare Triebe auf..

Abb. 1: Einfluss der Sorte auf den Austrieb von Zwiebeln nach der Auslagerung



Einlagerung 04.11.2004 mit Außenluftkühlung 5 - 7 °C, ab 27.01.2005 Kühlager 4 °C, Auslagerung 23.03.2005, danach Aufstellung bei ca. 20 °C

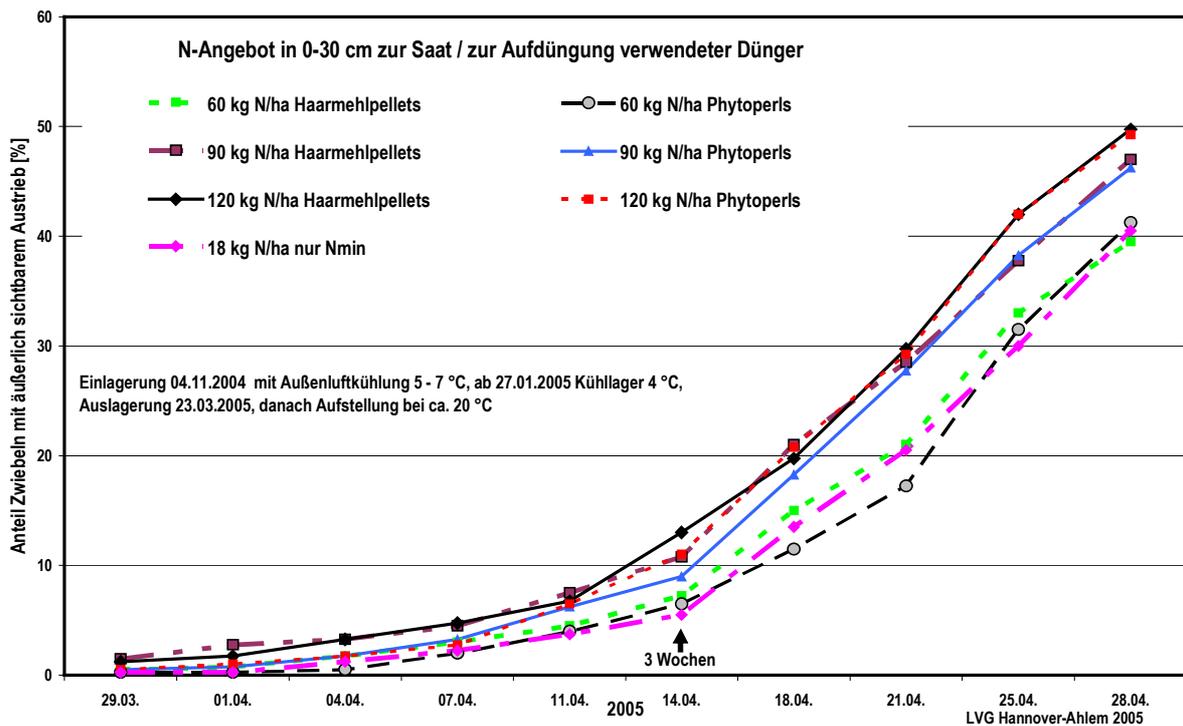
LVG Hannover-Ahlem 2005

Die Unterschiede zwischen den Sorten lassen sich – zumindest zwischen den am stärksten und am schwächsten austreibenden Sorten – auch statistisch absichern. Zu den Sorten mit geringerem Austrieb nach der Auslagerung gehören 'Red Baron', 'Profit', 'Hytech' und 'Hyfort'. Sehr starker Austrieb war bei der Sorte 'Barito' feststellbar, aber auch 'Bajosta', 'Carlito' und 'Accent' lagen in der Gruppe der stärker austreibenden Sorten. Die Fortsetzung des Versuches im Jahr 2005/2006 muss zeigen, ob sich diese Unterschiede bestätigen lassen.

Insgesamt ist der Austrieb der Sorten nach der Auslagerung aber so hoch, dass es Probleme mit der Vermarktung dieser Partie geben würde.

Abbildung 2 zeigt den Einfluss der Stickstoffdüngung während der Kulturzeit auf den Austrieb von Zwiebeln 'Summit' nach der Auslagerung. In den ersten Wochen war der Anteil der ausgetriebenen Zwiebeln gering, nach drei Wochen lag er zwischen 4,3 und 13 %. Danach nahm der Austrieb deutlich zu und erreichte nach 5 Wochen 38 bis 50 %. Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten ließen sich zu keinem Termin statistisch absichern. Demzufolge hatte die Stickstoffdüngung während der Kulturzeit keinen Einfluss auf den Austrieb der Zwiebeln 'Summit' nach der Auslagerung.

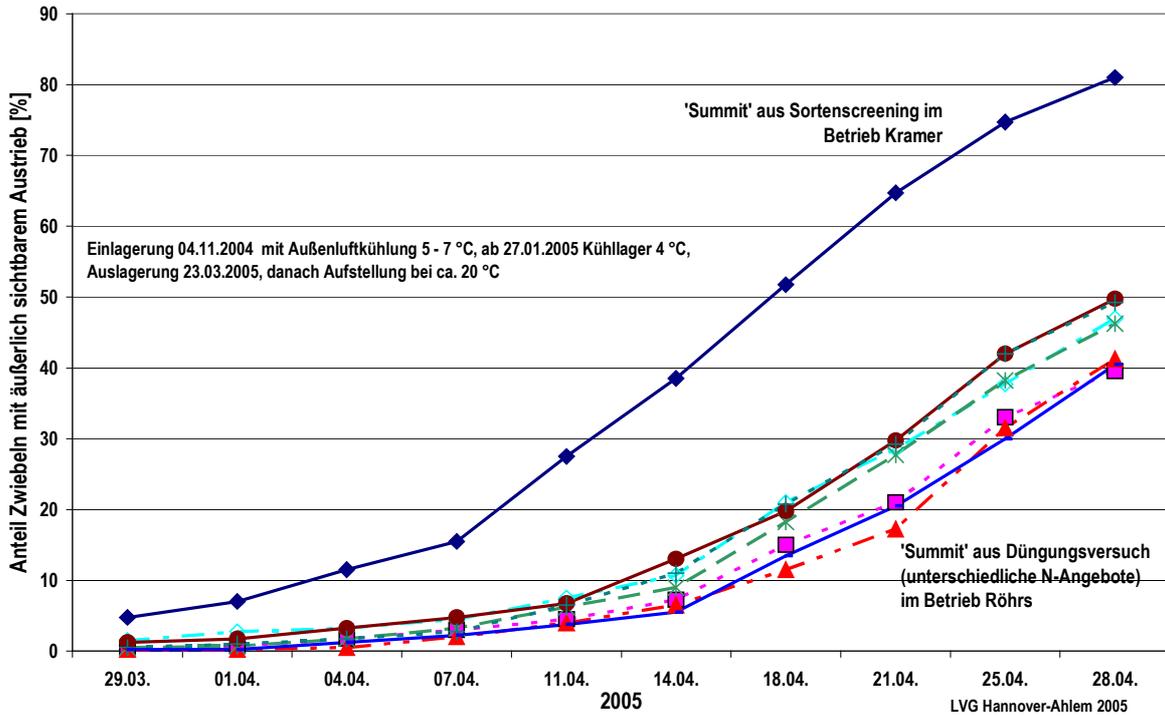
Abb. 2: Einfluss der Stickstoffdüngung während der Kulturzeit auf den Austrieb von Zwiebeln 'Summit' nach der Auslagerung



Ein Vergleich des Austriebs nach Auslagerung bei der Sorte 'Summit' aus den beiden unterschiedlichen Herkünften (Düngungsversuch und Sortenversuch) zeigt sehr unterschiedliche Verläufe, trotz gleicher Behandlung zwischen Ernte und Einlagerung und gleichen Lagerungsbedingungen. In Abbildung 3 sind Ergebnisse für 'Summit' dargestellt. Offensichtlich müssen sich Einflüsse während der Kulturzeit auf das Austriebsverhalten nach Auslagerung auswirken. Ein sichtbarer Unterschied zwischen beiden Versuchen während der Kulturzeit war das Auftreten des Falschen Mehltaus und damit verbunden die Ertragsbildung und das Absterben des Laubes. Im Sortenversuch im Betrieb Kramer trat Falscher Mehltau im Bestand ab Mitte Juli 2004 auf und breitete sich rasch aus. Durch das frühe Absterben des Laubes erreichte 'Summit' mit ca. 275 dt/ha Gesamtertrag und 230 dt/ha marktfähiger Ware ab 35 mm nur ein sehr niedriges Ertragsniveau.

Im Düngungsversuch im Betrieb Röhrs trat Falscher Mehltau im Bestand etwa ab 10.08.2004 auf. Das Ertragsniveau war mit 320 – 350 dt/ha Gesamtertrag und 300 – 325 dt/ha marktfähiger Ware ab 35 mm zwar auch niedrig, doch deutlich höher als im Sortenversuch.

Abb. 3: Einfluss der Herkunft auf den Austrieb von Zwiebeln 'Summit' nach der Auslagerung



Möglicherweise bewirken Einflüsse während der Kulturzeit größere Unterschiede im Austrieb nach der Auslagerung als ein Einfluss der Sorte. Dieser Aspekt muss im Folgeversuch noch einmal betrachtet werden.

5. Zusammenfassung und Fazit des zweiten Versuchsjahres

Im ersten Versuchsjahr konnten die Feldversuche bzw. der Lagerversuch wie geplant durchgeföhrt werden.

5.1 Teilversuch:

Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln

Bei relativ niedrigem Ertragsniveau (265 bis 300 dt/ha) reichte bei Sälzweibeln 'Profit' im Kulturjahr 2005 eine Aufdüngung des N_{\min} -Vorrat des Bodens auf insgesamt 90 kg N/ha (16 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat) + N-Mineralisation zur Deckung des Stickstoffbedarfes aus.

Trotz langjährig viehlosem Betrieb ohne Misteinsatz und niedrigem Phosphatversorgungsgrad (Klasse B) konnte bei weder durch Phosphatdüngung noch durch Spurenelementdüngung eine Ertragssteigerung erzielt werden.

Auch eine Variation des Kalium- oder des Schwefelangebotes hatte keinen Einfluss auf den Ertrag.

Die Versuchsergebnisse sind vor dem Hintergrund des relativ niedrigen Ertragsniveaus und aufgetretener Störungen im Bestand durch Nematoden zu interpretieren.

5.2 Teilversuch:

Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte

Die Saatgutbelastung mit *Fusarium* ssp. bei zwei Sorten hatte keinen Einfluss auf den Feldaufgang dieser Sorten und führte auch nicht zu einem erhöhten Anteil fauler Zwiebeln zur Ernte. Es handelte sich vermutlich nicht um *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, den Erreger der Zwiebelbasalfäule.

In dem geprüften Sortiment von 12 Sorten Sälzweibeln Rijnsburger Typen bzw. Rijnsburger x Amerikaner gab es keine Resistenzen oder Toleranzen gegen Falschen Mehltau. Dies bestätigt die Ergebnisse des Jahres 2004.

Das Ertragsniveau 2005 lag bei 300 bis gut 400 dt/ha. Ertragsunterschiede ließen sich statistisch nicht absichern.

5.3 Teilversuch:

Beurteilung eines Vergleichs von Steckzwiebelanbau und des Anbaus gepflanzter Sälzweibeln

Das Ausgangsmaterial – sowohl Steckzwiebeln als auch Saatgut – war im Versuchsjaar 2005 hinsichtlich Falschem Mehltau (*Peronospora destructor*) und Zwiebelbasalfäule (*Fusarium oxysporum*) gesund. Allerdings waren die Steckzwiebeln der Sorte 'Summit' von schlechter Qualität (ausgetrieben, vertrocknet, faul) und mussten vor der Verwendung im Versuch stark sortiert werden. Im Bestand trat Falscher Mehltau ab Anfang Juli auf, bei den Steckzwiebeln etwas früher und stärker als bei den gepflanzten Sälzweibeln. Ein Einfluss der Bestandesdichte war nicht feststellbar. Der Befall breitete sich rasch aus, ab Mitte Juli begann starker Schlottenknick und Anfang August war sowohl bei den Steckzwiebeln als auch bei den Sälzweibeln das Laub vollständig abgestorben.

Das Ertragsniveau war mit ca. 400 – 600 dt/ha insgesamt gut, bei 90 Pflanzen/m² tendenziell höher als bei 60 Pflanzen/m². Bei 'Sturon' erzielten die Steckzwiebeln höhere

Erträge als die gepflanzten Säckzweibeln, bei 'Summit' lagen die gepflanzten Säckzweibeln deutlich über den Steckzweibeln.

Insgesamt zeigte sich auch im zweiten Versuchsjahr, dass mit gepflanzten Säckzweibeln gegenüber Steckzweibeln vergleichbare oder auch höhere Erträge erzielt werden können. Es scheint aber Unterschiede in der Eignung der Sorten für eine Vorkultur im Topf und anschließender Pflanzung zu geben. Der Frage der Sorteneignung und der optimalen Aussaatstärke pro Topf muss noch weiter nachgegangen werden. Auf jeden Fall bietet die Pflanzung vorkultivierter Säckzweibeln eine größere Sicherheit für den Anbauer. Probleme wie sie bei der Qualität der Steckzweibeln durch die Vermehrungsbedingungen im Vorjahr oder auch die Lagerung auftreten können sind bei der Verwendung von Saatgut sehr viel geringer.

5.4 Teilversuch

Einfluss der Sorte und der Düngung auf die Lagerungsfähigkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung

Die Zwiebeln aus den Versuchen des Jahres 2004 wiesen insgesamt eine gute Lagerfähigkeit auf. Ein Einfluss der Stickstoffversorgung auf den Anteil marktfähiger Zwiebeln nach der Auslagerung war nicht festzustellen, ein Einfluss der Sorte deutet sich hinsichtlich des Anteils ausgetriebener Zwiebeln im Lager an.

Nach der Auslagerung trieben die Zwiebeln aus dem Sortenscreening relativ schnell und stark aus. Dabei waren Unterschiede zwischen den Sorten abzusichern. Ein Einfluss der Stickstoffversorgung während der Kulturzeit auf den Austrieb nach der Auslagerung war nicht festzustellen. Das Austriebsverhalten von Zwiebeln der Sorte 'Summit' aus dem Sortenscreening und aus dem Düngungsversuch war sehr unterschiedlich. Dies bedeutet möglicherweise, dass Einflüsse während der Kulturzeit größere Unterschiede im Austrieb nach der Auslagerung bewirken, als ein Einfluss der Sorte.

6. Versuchsplanung in 2006 – notwendige Änderungen von Projektinhalten

6.1 Teilversuch:

Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln

Da der Dlingungsversuch in 05 vermutlich durch ein Auftreten von Nematoden gestört war, wird er auf einer von Herrn Hallmann, BBA Münster auf Nematoden untersuchten Fläche leicht verändert wiederholt. Da die Variante „Flüssigdüngung mit Folicin“ in 05 eher ein negatives Ergebnis gebracht hat wird in 2006 darauf verzichtet und zur Spurenelementversorgung nur das Bodendüngemittel Radigen ausgebracht. Bezüglich der N Versorgung soll in 06 nur noch die Variante „ohne N Dlingung“ und mit einer „Aufdüngung auf 90 kg N/ha“ verfolgt werden, da im Versuch ein deutlicher Unterschied gewünscht ist und eine Aufdüngung auf 90 kg N theoretisch für einen optimalen Ertrag bei Sälzweibeln ausreicht. Des weiteren soll der Einfluss des Boden pH Wertes, der Kali- und Schwefelversorgung durch jeweils 2 Varianten („ohne“ und „mit“) überprüft werden.

Versuchsglieder 2006:

- VG 1) Kontrolle, ohne weitere N-Dlingung, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- VG 2) Aufdüngung auf Sollwert 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- VG 3) Aufdüngung auf Sollwert 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat + Kalkung 1500 kg CaO/ha als Gartenkalk Nordweiss-Perle (80 % CaCO₃ + 5 % MgCO₃) unmittelbar nach der Saat breitflächig gestreut, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- VG 4) Aufdüngung auf Sollwert 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat + zusätzliche Dlingung mit 100 kg Kalium + 36 kg Schwefel/ha (als Kaliumsulfat unmittelbar nach der Saat breitflächig gestreut), Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- VG 5) Aufdüngung auf Sollwert 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat + Spurenelemente als Radigen (15 g/m²), Ausbringung unmittelbar nach der Saat auf die Reihen gestreut (Mischung mit Quarzsand), Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh

6.2 Teilversuch:

Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte

Nachdem nun in 2004 und 2005 das Sortenscreening keine deutlichen Unterschiede bezüglich der Toleranz gegenüber dem Erreger des Falschen Mehltaus gebracht hat, können dank des Fortschrittes in der Züchtung 2006 erstmals 3 Sorten mit einer ausgewiesenen Mehltaresistenz in den Versuch mit aufgenommen werden. Als Vergleich werden die bewährten konv. und ökologischen Standardsorten der Vorjahre wieder mitgeprüft.

- Sorten:
- 1) 'BGS 236'/Bejo resistent
 - 2) 'BGS 237'/Bejo resistent
 - 3) 'Balstora'/Bejo (Biovermehrung)
 - 4) 'Hytech'/Bejo (Biovermehrung)
 - 5) 'Summit'/Bejo
 - 6) 'Victory'/Syngenta

- 7) 'Profit'/agri
- 8) 'NiZ 37-1001'/NZ resistant
- 9) 'Balaton'/Vitalis (Biosorte)
- 10) 'Bajosta'/Bingenheim (Biosorte)

Von diesen Sorten stehen in 2006 erstmalig kleinere Versuchsmengen zur Verfügunq, einen Anbau in der Praxis wird aufgrund sehr knapper Mengen noch nicht geben. Wenn sich die Angaben der Züchter bewahrheiten, dann stellt dies einen Durchbruch in der Zwiebelzüchtung dar. In dem geplanten Versuch können diese Angaben überprüft und auch die übrigen Werteigenschaften der Sorten im Vergleich zu einem Standardsortiment erfasst werden.

6.3 Teilversuch:

Beurteilung eines Vergleichs von Steckzwiebelanbau und des Anbaus gepflanzter Sälzweibeln

Bei diesem Versuch soll die als Sälzweibel ungeeignete Sorte Sturon durch eine ökologisch vermehrte und im Sortenversuch bewährte Standardsorte ersetzt werden. Außerdem kommen als weitere Versuchsglieder 2 neue mehltaresistente Sorten hinzu. Ziel ist es dabei die Eignung verschiedener Sorten für dieses neue Verfahren zu überprüfen. Um die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens zu erhöhen, soll als neues Versuchsglied zusätzlich ein Jungpflanzenanzuchtverfahren eingesetzt werden, welches durch geringere Platzbelegung in der Anzucht und geringere Substratmengen kostengünstiger ist (Zapfencontainer gegenüber Erdpresstopf). Die Bestandesdichte soll in 2006 einheitlich bei 80 Pflanzen/m² liegen und die Kornanzahl pro Topf einheitlich bei 7 Korn/Topf, da dies nach den bisher durchgeführten Versuchen der optimale Wert ist.

Versuchsglieder 2006:

- VG 1) 'Summit'/Bejo im 4er Erdpresstopf (=EPT).
- VG 2) 'Balstora'/Bejo im 4er EPT
- VG 3) 'Summit'/Bejo im 160er Zapfencontainer
- VG 4) 'Balstora'/Bejo im 160er Zapfencontainer
- VG 5) 'BGS 236'/Bejo im 4er EPT mehltaresistente Neuzüchtung
- VG 6) 'BGS 237'/Bejo im 4er EPT mehltaresistente Neuzüchtung

Nach dem Nachweis der Machbarkeit dieses neuen Verfahrens stellen sich vor allem Fragen der Wirtschaftlichkeit. Dem wird mit der leicht veränderten Versuchsplanung Rechnung getragen.

6.4 Teilversuch:

Einfluss der Sorte und der Düngung auf die Lagerungsfähigkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung

Dieser Versuch wird aktuell mit den in 2005 geernteten Sorten nochmals durchgeführt. Die Ergebnisse des letzten Versuchsjahres legen nahe, den Wachstumsbedingungen während der Vegetation mehr Bedeutung für eine optimale Lagerqualität beizumessen, als den unterschiedlichen Sorten. Dieser Effekt kann natürlich in den extrem unterschiedlichen Wachstumsbedingungen der 2 beobachteten Partien begründet sein. Trotzdem scheint das plötzliche Absterben des Zwiebellaubes durch ein massives Auftreten des Falschen Mehltaus ein Faktor zu sein, der die Lagerfähigkeit negativ beeinflussen kann. Diesem Aspekt muss bei weiteren Versuchen mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden.