

Intensivierung der Produktion und Verbesserung der Qualität bei Sätzwiebeln durch Sortenwahl und Düngungsstrategien

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)

Abschlussbericht

Intensivierung der Produktion und Verbesserung der Qualität bei Sälzweibeln durch Sortenwahl und Düngungsstrategie

(AktENZEICHEN: 514-43.10/03OE056/1)

Teilprojekte:

1. Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln
2. Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte
3. Beurteilung eines Vergleichs von Steckzwiebelanbau und des Anbaus gepflanzter Sälzweibeln
4. Einfluss der Sorte und der Düngung auf die Lagerungsfähigkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung

Zuwendungsempfänger: Florian Rau
Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH,
Ökoring e.V.
Bahnhofstraße 15, 27374 Visselhövede

Laufzeit: 01.03.2004 – 31.12.2006

Zusammenarbeit mit: Ulrike Weier, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau
Ahlem, Heisterbergallee 12, 30453 Hannover
Bioland-Betrieb Jürgen Kramer, Biolandhof Kramer,
Hauptstraße 1, 27324 Hassel
Bioland-Betrieb Ernst Röhrs, Auehof Reese, Reese 5,
31595 Steyerberg
Bioland-Betrieb Frederic Pein, Gärtnerei Rothenfeld,
Hinter den Höfen 6A, 30996 Isernhagen

gefördert durch:

 **BLE** Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

1. Laut Arbeitsplan geplante Arbeitsschritte wdhrend des abgelaufenen Projektzeitraumes

1.1 Teilversuch: Entwicklung einer standortgerechten Nhrstoffversorgung von Speisezweibeln

Durchfhrung von Freilandversuchen auf dem Betrieb Ernst Rhrs, Auehof Reese,
Reese 5, 31595 Steyerberg

1.2 Teilversuch: Feststellen der Sorteneignung fr den ökologischen Anbau unter Bercksichtigung bestimmter Herkdnfte

Durchfhrung von Freilandversuchen auf dem Betrieb Jrgen Kramer, Biolandhof Kramer,
HauptstraÙe 1, 27324 Hassel

1.3 Teilversuch: Beurteilung eines Vergleichs von Steckzweibelanbau und des Anbaus gepflanzter Sälzweibeln

Durchfhrung von Freilandversuchen auf dem Betrieb Frederic Pein, Gärtnerei
Rothenfeld, Hinter den Hfen 6A, 30996 Isernhagen

1.4 Teilversuch: Einfluss der Sorte u. der Dlingung auf die Lagerungs- fähigkeit und den Austrieb der Zweibeln nach der Auslagerung

Durchfhrung von Zwiebellagerversuchen auf dem Betrieb Ernst Rhrs, Auehof Reese,
Reese 5, 31595 Steyerberg

1.5 Wissenstransfer der Ergebnisse in die Praxis

- Durchfhrung von Besichtigungsterminen / Feldtagen
- Durchfhrung von Vortragsveranstaltungen / Seminaren fr Landwirte, Anbauberater
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 durchgefhrte Arbeitsschritte und erreichte Ziele

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

2.1 Teilversuch: Entwicklung einer standortgerechten Nhrstoffversorgung von Speisezweibeln

Durchfhrung von Freilandversuchen auf dem Bioland-Betrieb Ernst Rhrs, Auehof
Reese, Reese 5, 31595 Steyerberg

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

Durchführung von Freilandversuchen 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 von Freilandversuchen 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 u. den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung

Durchführung von Zwiebellagerversuchen 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

- Expertentreffen Pflanzenschutzprobleme bei Zwiebeln am 29. Juli 2004
- Feldtag Zwiebeln am 10. August 2004
- Feldtag Zwiebeln am 19. Juli 2005
- Feldtag Zwiebeln am 27. Juli 2006
- Fachexkursion mit Mitgliedern des Verbandes Deutsche Speisezwiebel am 05. Juli 2005.
- Exkursion der Uni Kassel auf die Versuchsflächen am 29. Juni 2005
- Besichtigung gepflanzter Säckzweibeln auf Praxisbetrieben im Rahmen der Gemüseexkursion vom 22.08. – 25.08.2006

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

- Versuchsergebnisse Pflanzenschutz im Zwiebelanbau KÖN-Infotag ökologischer Gemüsebau am 07. Dezember 2004 in Hannover-Ahlem
- Zwiebelanbau: Düngung, Sorten und Pflanzenschutz. Fachveranstaltung am 11.01.2005 in Dorfmark
- Versuchsergebnisse Pflanzenschutz im Zwiebelanbau KÖN-Infotag ökologischer Gemüsebau am 13. Dezember 2005 in Hannover-Ahlem
- KÖN-Infotag ökologischer Gemüsebau am 23. November 2006 in Hannover-Ahlem
- Bioland Gruppentreffen in Aerzen am 12.12.2006
- Tagung der Gemüsebauberater (D, A und CH) am 07.-08. November 2006 in Kleve
- Ökoring Zwiebeltag am 27. Februar 2007
- Fachverband Deutsche Speisezwiebel am 03.05.2007

2.5.3 VERÖFFENTLICHUNGEN / PUBLIKATIONEN (FACHPRESSE)

- Bericht vom ökologischen Zwiebfeldtag in Niedersachsen. Ökumenischer Gärtnerundbrief Oktober/November 2004
- Hohe Erträge beim niedersächsischen Vergleich von Steckzweibeln und gepflanzten Säckzweibeln. Ökumenischer Gärtnerundbrief Oktober/November 2004
- Bericht vom ökologischen Zwiebfeldtag in Niedersachsen. Ökumenischer Gärtnerundbrief Oktober/November 2005
- „Versuche und Forschungsthemen im ökologischen Zwiebelanbau“. Monatsschrift – Sonderheft Zwiebel 2/2005
- Berichterstattung in den Ökoring-Rundschreiben 2004 - 2006
- Berichterstattung auf der KÖN-Homepage und in den KÖN-Mitteilungen 2004 - 2006
- Merkblatt – Biologischer Anbau von Zwiebeln, 2006 (FiBL, Bioland, KÖN, Bio Austria)
- Berichtband „Versuche im ökologischen Gemüsebau in Niedersachsen 2004“
- Berichtband „Versuche im ökologischen Gemüsebau in Niedersachsen 2005“
- Berichtband „Versuche im ökologischen Gemüsebau in Niedersachsen 2006“
- weitere Veröffentlichungen/Publikationen in der Fachpresse

2.5.4 EINSTELLEN DER ERGEBNISSE INS INTERNET

- Ab Frühjahr 2005 auf organic e-prints, KÖN-Homepage, Ökoring-Homepage
- Ab Frühjahr 2006 auf organic e-prints, KÖN-Homepage, Ökoring-Homepage
- Ab Frühjahr 2007 auf organic e-prints, KÖN-Homepage, Ökoring-Homepage
- Veröffentlichung der Projektergebnisse ab Frühjahr 2007 in der Datenbank (Netzwerk) der Ökogramüsebauberater im deutschsprachigen Raum (D, A, CH)

2.5.5 ERSTELLUNG VON SCHRIFTLICHEN BERATUNGSEMPFEHLUNGEN

- Teilversuch *Steck- und gepflanzte Säckzweibeln*: im Ökoring-Rundschreiben
- Teilversuche *Säckzweibelsorten und N-Düngung*: im Ökoring-Rundschreiben
- Teilversuch *Zwiebellagerung*: im Ökoring-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
- Aufnahme und Weiterentwicklung des Anbauverfahrens gepfl. Säckzweibeln auf Praxisbetrieben ab 2005
- Weiterentwicklung 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											
Jürgen Kramer											
Frederic Pein											
Lagerversuch											
Ernst Röhrs		1. Versuchsjahr				2. Versuchsjahr					
Wissenstransfer											
Veröffentlichungen in der Fachpresse											
Seminare/Vorträge/Feldtage											

 abgeschlossen

4. Wichtige Ergebnisse des Projektzeitraumes

4.1 Ergebnisse Teilversuch

„Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln“

Versuchsbetreuung 2004 - 2006

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

4.1.1 Erstes Versuchsjahr 2004

Fragestellungen 2004

1. Wie hoch muss das Stickstoffangebot zur Sicherstellung einer optimalen Ertragsbildung bei SÄzwiebeln sein?
2. Gibt es einen Unterschied in der Düngerwirkung zwischen organischen Stickstoff-Handelsdüngern tierischer und pflanzlicher Herkunft?

Versuchsstandort 2004

Betrieb: Ernst Röhrs, Reese 5, 31595 Steyerberg

Schlag: 3 Eichen

Bodenart: lehmiger Sand, 40 Bodenpunkte

Vorkultur 2003: Sommerweizen, anschließend Ölrettich

Düngung Zwiebeln: 400 kg Patentkali/ha

N_{min}-Vorrat zur Saat : 18 kg N/ha in 0-30 cm

Sorte: 'Summit'

Aussaat: 01.04.2004

Saatstärke: 110 Korn/m², Beetanbau 1,5 m breit, 4 Reihen/Beet

Kulturmaßnahmen: Abflammen, Maschinenhacke, jäten per Hand

Ernte: 14.09.2004

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

Dünger: Haarmehlpellets (14,1 % Gesamt-N)
Phytoperls (8,2 % Gesamt-N)

Düngung: 21.04.2004, Dünger zwischen den Reihen per Hand eingegrubbert

Variantenplan 2004

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	keine

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

Ergebnisse 2004

Bereits kurz nach dem Auflauf zeigten sich großflächige Unregelmäßigkeiten im Bestand. Die Pflanzen entwickelten sich auf einem Teil des Schlages langsamer, das Laub war heller und schwächer und die Bestandesdichte geringer. Die Ursache für diese Beeinträchtigungen konnte bisher nicht geklärt werden. Auch ein Teil der Versuchsfläche lag in dem beeinträchtigten Bereich.

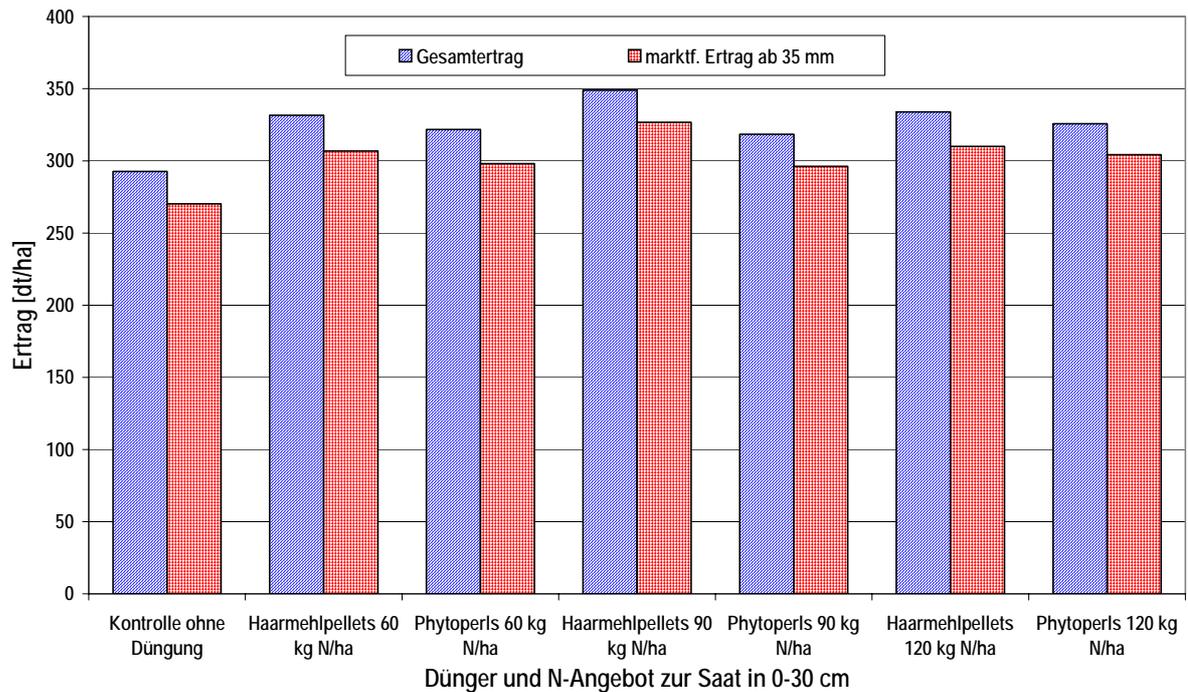
Während der Kulturzeit waren die gedüngten Parzellen optisch auf dem Feld nicht zu unterscheiden. Lediglich die ungedüngten Kontrollparzellen konnte man zeitweilig an geringerem Unkrautwuchs erkennen.

In Abbildung 1 sind die Erträge der einzelnen Varianten dargestellt. Das Ertragsniveau ist insgesamt niedrig, da im Jahr 2004 durch Falschen Mehltau das Zwiebelwachstum bereits früh abgeschlossen wurde. Im vorliegenden Versuch trat Falscher Mehltau ab ca. 10. August auf und führte danach innerhalb von etwa drei Wochen zu deutlichen Laubschäden. Im Jahr 2004 trat Falscher Mehltau in Niedersachsen allgemein früh und stark auf. Das Ertragsniveau von 320 bis 350 dt/ha ist niedrig, liegt aber im normalen Bereich für das Kulturjahr 2004.

Einfluss der Düngungsstufen: Zwischen den Düngungsstufen gibt es keine signifikanten Unterschiede. Auch der tendenziell niedrigere Ertrag der ungedüngten Kontrolle lässt sich aufgrund der großen Streuung nicht statistisch absichern. Allerdings deuten die während der Kulturzeit im Unkrautwuchs sichtbaren Unterschiede und die tendenziell niedrigeren Erträge darauf hin, dass das Stickstoffangebot allein aus der Mineralisation des Bodens für optimale Erträge nicht ausreichend war. Eine Aufdüngung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm war für das Ertragsniveau 2004 offensichtlich ausreichend.

Vergleich pflanzlicher / tierischer Dünger: Ein Unterschied zwischen den beiden organischen Düngern Haarmehlpellets (tierischer Herkunft) und Phytoperls (pflanzlicher Herkunft) in der Verfügbarkeit des Stickstoffs ist nicht sichtbar.

Auch bei der Betrachtung der Größensortierung der marktfähigen Zwiebeln zeigt sich kein Einfluss des Stickstoffangebotes.



Saat 01.04.2004 mit 110 Korn/m², Beetenbau 1,50 m mit 4 Reihen/Beet, Ernte 14.09.2004, Bestandesdichte 58 - 65 Pfl./m²

LVG Hannover-Ahlem 2004

Abb. 1: Einfluss des Stickstoffangebotes auf den Ertrag von Säckzweibeln 'Summit' (Praxisversuch 2004)

Fazit des ersten Versuchsjahres 2004

Bei Säckzweibeln 'Summit' reichte im Kulturjahr 2004 für die Deckung des Stickstoffbedarfes bei niedrigem Ertragsniveau (320 – 350 dt/ha) bereits eine Aufdüngung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat aus. Die Art des für die Aufdüngung verwendeten Düngers (Haarmehlpellets – tierische Herkunft oder Phytoperls – pflanzliche Herkunft) hatte keinen Einfluss.

Insgesamt war das Ertragsniveau niedrig – zum einen durch Befall mit Falschem Mehltau, zum anderen aber auch durch ungeklärte Wachstumsstörungen auf einzelnen Teilflächen.

4.1.2 Zweites Versuchsjahr 2005

Fragestellungen 2005

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 Dlingung von Zwiebeln berücksichtigt werden müssen?

Versuchsstandort 2005

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 / Ölettich / über Winter schwarz
Sorte:	'Profit'/agri
Aussaat:	01.04.2005
Saatstärke:	88 Korn/m ² , Beetanbau 1,5 m breit, 4 Reihen/Beet
Kulturmaßnahmen:	Abflammen, Maschinenhacke, jäten per Hand
Ernte:	20.09.2005
Parzellengröße Dlingung:	4,5 m (3 Beete) x 5 m = 22,5 m ²
Parzellengröße Ernte:	3 m x 4 m = 12 m ²
Wiederholungen:	4, Blockanlage, randomisiert
N _{min} -Vorrat zur Saat :	16 kg N/ha in 0-30 cm

Variantenplan 2005

Nr.	N-Düngung	weitere Düngung
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
2	Aufdüngung auf 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha
3	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha
4	Aufdüngung auf 120 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha
5	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	120 kg K_2O /ha 56 kg S/ha, 5 kg P_2O_5 /ha
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)
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	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat mit Haarmehlpellets	60 kg K_2O /ha 34 kg S/ha

Neben einer Steigerung des Stickstoffangebotes (Versuchsglied 1 bis 4) wurden als weitere wichtige Nährstoffe Phosphat, Kalium, Schwefel und Spurenelemente variiert. Hintergrund ist die Tatsache, dass in vielen viehlosen Betrieben die Phosphatgehalte im Boden deutlich zurückgehen. Gemüsekulturen nehmen zwar nur relativ geringe Mengen an Phosphat auf, doch die Empfehlung für die Phosphatgehalte im Boden besagen auch für Gemüsekulturen, dass Klasse C (optimal) anzustreben ist. In vielen Betrieben sind die Gehalte aber bereits in Klasse B (niedrig) abgesunken. Daher wurde in Versuchsglied 5 eine Phosphatdüngung von 75 kg/ha als Physalg G18 ausgebracht.

Durch tierischen Mist werden neben Phosphat auch Spurenelemente ausgebracht. Um zu prüfen, ob durch Spurenelementdüngung Ertragssteigerungen erzielt werden können wurden in Versuchsglied 6 und 7 Spurenelemente als Bodendüngung und Blattdüngungen ausgebracht.

Durch Auflagen zur Luftreinhaltung ist der Schwefeleintrag über die Luft in den letzten 20 Jahren stark zurückgegangen. Schwefel ist ein wichtiger Nährstoff und in einigen Regionen Deutschlands kommt es bei Schwefelbedürftigen Pflanzen (Raps, Kohlarten) inzwischen zu Schwefelmangel bzw. es muss gezielt Schwefel ausgebracht werden. Auch Zwiebeln gehören zu den schwefelbedürftigen Kulturen. Deshalb wurde mit den Versuchsgliedern 8 und 2 bis 7 die Schwefelversorgung variiert. Schwefel wird im ökologischen 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

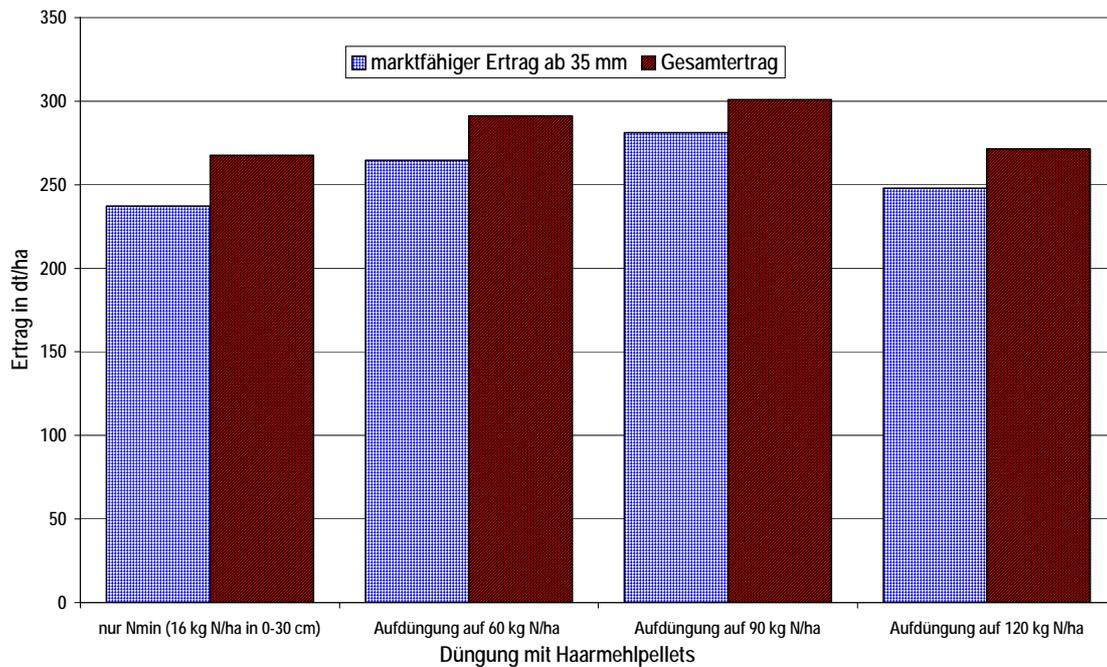
Ergebnisse 2005

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 an der 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 beeinträchtigter Bereich mit lückigem Bestand, hinten nicht beeinträchtigter Bereich

Vergleich Stickstoffangebot: 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.

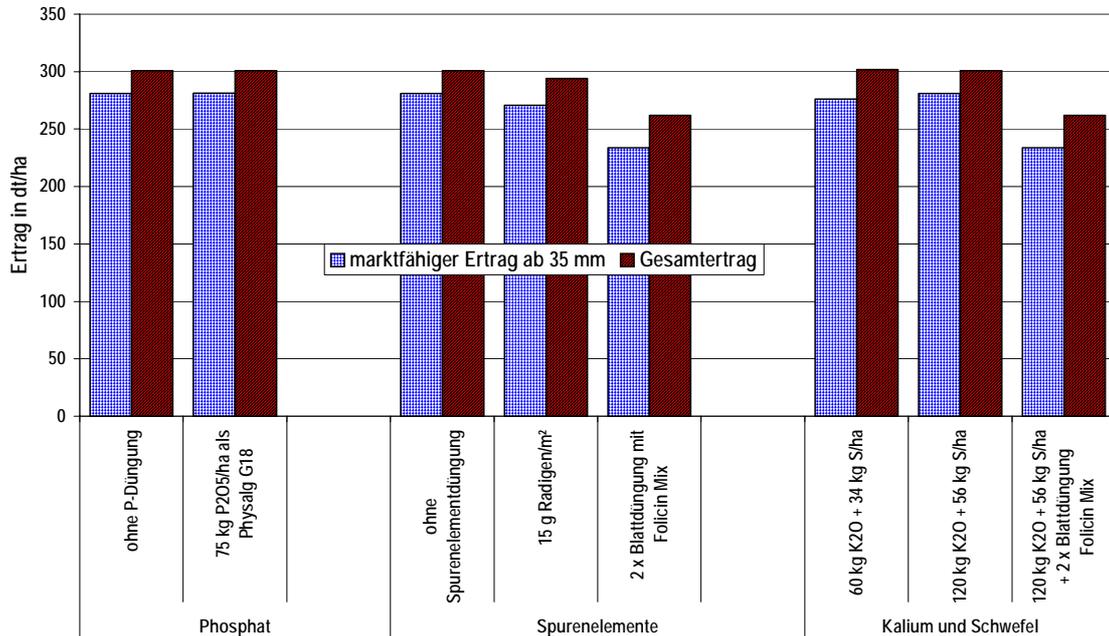


Saat: 01.04., 88 Korn/m², Beetanbau, 4 Reihen auf 150 cm, Ernte 20.09.2005, Unterschiede statistisch nicht zu sichern

LVG Hannover-Ahlem

Abb. 3: Einfluss des N-Angebotes auf den Ertrag von SÄzwiebeln 'Profit' (Praxisversuch 2005)

Vergleich weiterer Düngungsvarianten: 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 Düngungsmaßnahmen auf den Ertrag von Sälzweibeln 'Profit' (Praxisversuch 2005)

Fazit des zweiten Versuchsjahres 2005

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 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.

4.1.3 Drittes Versuchsjahr 2006

Fragestellungen 2006

1. Wie hoch muss das Stickstoffangebot zur Sicherstellung einer optimalen Ertragsbildung bei Säckzweibeln sein?
2. Gibt es Auswirkungen des pH-Wertes in der obersten Bodenschicht während der Keimung?
3. Gibt es außer Stickstoff weitere Nährstoffe, die je nach Bodengehalten bei der Düngung von Zwiebeln berücksichtigt werden müssen?

Variantenplan 2006

Nr.	N-Düngung	weitere Düngung
1	keine, nur N _{min} -Vorrat des Bodens (31 kg in 0-30 cm zur Saat)	keine
2	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm	keine
3	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm	750 kg CaO/ha
4	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm	100 kg K ₂ O/ha, 36 kg S/ha
5	Aufdüngung auf 90 kg N/ha in 0-30 cm	Spurenelemente

Versuchsstandort 2006

Betrieb: Ernst Röhrs, Reese 5, 31595 Steyerberg

Schlag: Dicker Rießen 1

Bodenart: sandiger Lehm, 55 Bodenpunkte

Vorkultur: 2004 Lupine mit Klee gras
2005 Triticale, anschließend Leguminosengemenge (Erbsen-Wicken), abgefroren, eingepflügt 06.04.2006

Sorte: 'Summit'/Bejo

Aussaat: 11.04.2006

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

Kulturmaßnahmen: Abflammen (01.05.2006), Maschinenhacke, jäten per Hand

Ernte: 13.09.2006

Parzellengröße Düngung: 4,5 m (3 Beete) x 6 m = 27 m²

Parzellengröße Ernte: 2,25 m x 4 m = 9 m²

Wiederholungen: 5, Blockanlage, randomisiert

N_{min}-Vorrat zur Saat : 31 kg N/ha in 0-30 cm; 20 kg N/ha in 30-60 cm

Ergebnisse 2006

Neben einer Steigerung des Stickstoffangebotes wurden als weitere wichtige Nährstoffe Kalium und Schwefel (für Zwiebeln als schwefelbedürftiger Kultur) sowie Spurenelemente (niedriger Borgehalt der Fläche) variiert. Außerdem wurde durch den Einsatz von Kalk direkt zur Saat der pH-Wert in der obersten Bodenschicht angehoben (Versuchsglied 3) Hintergrund ist die Tatsache, dass auf Schlägen mit niedrigen pH-Werten oft ein zögerliches Auflaufen der Zwiebeln beobachtet wurde. Eine Phosphatdüngung wurde aufgrund der Versorgungsstufe C des Bodens und der geringen Phosphatbedürftigkeit von Gemüsekulturen in diesem Jahr nicht vorgenommen.

Die einzelnen Düngungspartellen waren während der Kultur auf dem Feld optisch nicht zu erkennen.

Im Gegensatz zu anderen Jahren trat in 2006 im Bestand kein Falscher Mehltau auf. Die Pflanzen konnten also normal abreifen. Trotzdem wurde mit Gesamterträgen um 260 – 275 dt/ha und marktfähigen Erträgen von 220 – 240 dt/ha nur ein niedriges Ertragsniveau erreicht (siehe Abbildung 5).

Die Bestandesdichten lagen zur Ernte zwischen 75 und 82 Pflanzen/m². Je dichter ein Zwiebelbestand ist, desto kleiner sind im Regelfall die Zwiebeln. Allerdings kann man bei Bestandesdichten um 80 Pflanzen/m² durchaus Gesamterträge um 350 dt/ha erreichen. Im vorliegenden Versuch war die Größensortierung der Zwiebeln sehr gering. Beim marktfähigen Ertrag lagen ca. 50 dt/ha in der Sortierung 35 – 40 mm, die restlichen Zwiebeln in der Sortierung 40 – 60 mm. Zwiebeln über 60 mm Durchmesser gab es kaum.

Vergleich der Düngungsvarianten: Zwischen den beiden N-Düngungsvarianten sind keine Unterschiede in Ertrag oder Qualität festzustellen. Auch der Einsatz weiterer Haupt- und Spurennährstoffe hatte keinen Einfluss auf den Ertrag. Offensichtlich waren alle Nährstoffe für das niedrige Ertragsniveau ausreichend (siehe Abbildung 5).

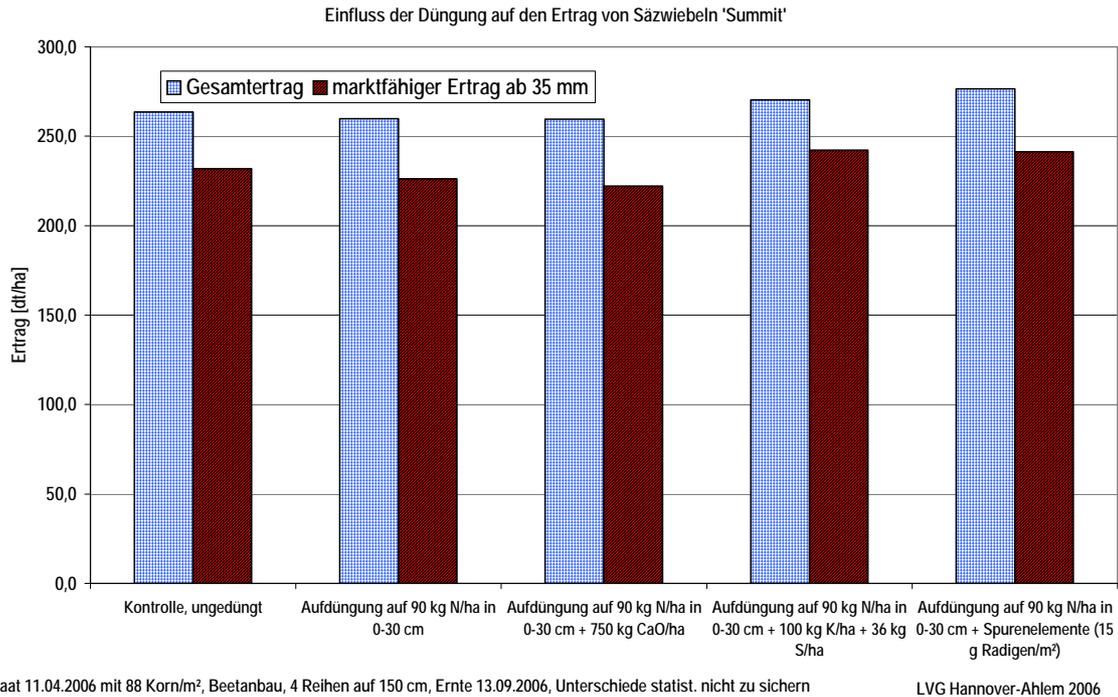


Abb. 5: Einfluss des Stickstoffangebotes und weiterer Düngungsmaßnahmen auf den Ertrag von SÄzwiebeln 'Summit' (Praxisversuch 2006)

Zusammenfassende Betrachtung der 3 Versuchsjahre 2004 - 2006

Teilversuch „Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezwiebeln“

Bei der Produktion von SÄzwiebeln im ökologischen Anbau gibt es immer wieder Bestände, die ein zögerliches Wachstum oder geringe Bestandesdichten und dementsprechend niedrige Erträge aufweisen. Bei der Suche nach möglichen Ursachen hierfür werden immer wieder Fragen der Nährstoffversorgung diskutiert.

In den drei Versuchsjahren wurde die Höhe des notwendigen Stickstoffangebotes für SÄzwiebeln, Unterschiede in der Düngerwirkung organischer Handelsdünger pflanzlicher und tierischer Herkunft sowie der Einfluss weiterer Düngungsmaßnahmen (Phosphor, Kalium, Schwefel, Spurenelemente und pH-Wert des Oberbodens) geprüft.

Im Jahr 2004 reichte bei einem Ertragsniveau von 320 bis 350 dt/ha für 'Summit' eine Aufdüngung auf 60 kg N/ha zur Saat aus. Die ungedüngte Kontrolle lag im Ertrag tendenziell niedriger. Ein Einfluss der Düngerherkunft (tierisch oder pflanzlich) war nicht festzustellen.

Bei sehr niedrigem Ertragsniveau (265 bis 300 dt/ha) reichte bei Säckzweibeln 'Profit' im Kulturjahr 2005 der N_{\min} -Vorrat des Bodens (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 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 2005 sind vor dem Hintergrund des sehr niedrigen Ertragsniveaus und aufgetretener Störungen im Bestand (vermutlich Nematoden) zu interpretieren.

Auch im Kulturjahr 2006 war bei niedrigem Ertragsniveau (260 – 275 dt/ha) kein Einfluss einer Stickstoffdüngung oder weiterer Düngungsmaßnahmen (Kalium, Schwefel, Spurenelemente, pH-Anhebung zur Keimung) festzustellen.

Insgesamt muss man zu dem Schluss kommen, dass die Ursache schwacher Zwiebelbestände häufig nicht in der Nährstoffversorgung zu suchen ist. In den drei Jahren wurde nur im Jahr 2004 mit 320 bis 350 dt/ha ein mittleres Ertragsniveau erreicht, in den beiden anderen Versuchsjahren war das Niveau trotz guter Nährstoffangebote niedrig. Es konnte auch nur 2004 ein Effekt der Stickstoffdüngung festgestellt werden. Damals war eine Aufdüngung auf ein N-Angebot von 60 kg/ha in 0-30 cm zur Saat ausreichend. Selbst bei höherem Ertragsniveau kann man davon ausgehen, dass eine Aufdüngung auf 90 kg N/ha ausreichend sein müsste. Ein solches Stickstoffniveau wird in der Regel von den Praxisbetrieben durch den Einsatz von organischen Handelsdüngern sichergestellt.

Viele Anzeichen deuten darauf hin, dass die Ursache schwachwachsender Zwiebelbestände Schäden Nematoden sind. Dieser Frage muss in den nächsten Jahren verstärkt nachgegangen werden.

4.2 Ergebnisse Teilversuch

„Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte“

Versuchsbetreuung 2004 - 2006

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

4.2.1 Erstes Versuchsjahr 2004

Fragestellungen 2004

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?
4. Wirkt sich die Frühzeitigkeit von Sorten bei frühem Auftreten von Falschem Mehltau positiv auf den Ertrag aus?

Versuchsanlage 2004

Betrieb: Jürgen Kramer, Hauptstr. 1, 27324 Hassel

Schlag: Alhuser Land

Bodenart: lehmiger Sand, 50 Bodenpunkte

Vorkultur 2003: Sommerweizen mit Kleeuntersaat

Düngung Zwiebeln: 19.02. 33 m³ Bio-Champost/ha
11.05. 50 kg N/ha mit Haarmehlpellets

N_{min}-Vorrat zur Saat : 20 kg N/ha in 0-30 cm

Aussaat: 13.04.2004

Saatstärke: 110 Korn/m², Beetanbau 1,5 m breit, 4 Reihen/Beet

Kulturmaßnahmen: Abflammen, Maschinenhacke, jäten per Hand

Ernte: 07.09.2004

Versuchsanlage im Praxisbetrieb als Streifenanlage auf keilförmigem Stück, je Sorte 2 x 2 Reihen (1 Spurreihe + 1 Mittelreihe) auf kurzem und auf langem Keilstück

3 Wiederholungen, davon 1 Wdh. auf kurzem Keilstück, 2 Wdh. hintereinander auf langem Keilstück

Größe der Ernteparzelle: je Wiederholung 2 Reihen x 10 m = 7,5 m²

Bonitur Laubgesundheit:	12.07.2004	22.07.2004
	29.07.2004	05.08.2004
	10.08.2004	

Schätzung an 3 x 10 Boniturlücken (je Boniturlücke 5 Pflanzen)

Sorten 2004

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

Ergebnisse 2004

Vorbelastung des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern: Proben der verwendeten Saatgutlieferungen (Sorten 1 bis 12) wurden an der Biologischen Bundesanstalt in Kleinmachnow nach ISTA-Vorschriften auf pilzliche Krankheitserreger untersucht. Die meisten wichtigen Zwiebelkrankheiten sind nicht durch Samen &ubertragbar, Probleme geben kann es aber bei *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, dem Erreger der Zwiebelbasalf&aula. *Fusarium oxysporum* wurde nur an der Sorte 'Bristol' gefunden. Es gibt verschiedene *Fusarium*-Arten und Unterarten, die f&ur Zwiebeln nicht gef&ahrlich sind. Eine weitere Unterscheidung, ob es sich bei den gefundenen *F. oxysporum* um die f&ur Zwiebeln kritische Subspezies *cepae* handelt war nicht m&oglich.

Die Ergebnisse des Feldversuches deuten darauf hin, dass es sich nicht um die Subspezies *cepae* handelt, da die Sorte 'Bristol' zur Ernte keinen erh&ohten Anteil fauler Zwiebeln aufwies und auch die Bestandesdichte mit 85 Pflanzen/m² hoch war. Die weiteren auf dem Saatgut nachgewiesenen Pilze sind unbedenklich.

Sortenunterschiede: Im Kulturjahr 2004 waren die klimatischen Bedingungen durch die relativ niedrigen Sommertemperaturen sowie l&angere Phasen mit Taubildung und immer wieder schwachen Niederschl&agen f&ur die Ausbreitung des Falschen Mehltaus g&unstig.

Im Bestand trat ab etwa Mitte Juli Falscher Mehltau auf. Abbildung 6 zeigt den Befallsverlauf der einzelnen Sorten vom 10.07. bis 10.08.2004. Nach dem Auftreten der ersten sichtbaren Symptome nimmt der Befall innerhalb von drei Wochen stark zu. Auff&allig ist der fr&uhe und starke Befall der roten Sorte 'Red Baron'. Alle anderen Sorten liegen weitgehend auf einem Niveau. Tendenziell etwas niedriger liegen 'Profit' und 'Bristol'. In dem gepr&uften Sortiment (alle Sorten im Rijnsburger Typ) gibt es bei einem hohen Befallsdruck keine Sorte mit einer Resistenz oder deutlichen Toleranz gegen Falschen Mehltau. Auch die beiden speziell f&ur den &okologischen Anbau gez&uchteten Sorten 'Balaton' und 'Bajosta' sind anf&allig.

Einfluss der Fr&uhzeitigkeit auf den Ertrag: Ein Vergleich der von den Saatgutlieferanten angegebenen Fr&uhzeitigkeit der Sorten und den im Sortenversuch gemessenen Ertr&agen zeigt hier aber keinen eindeutigen Zusammenhang.

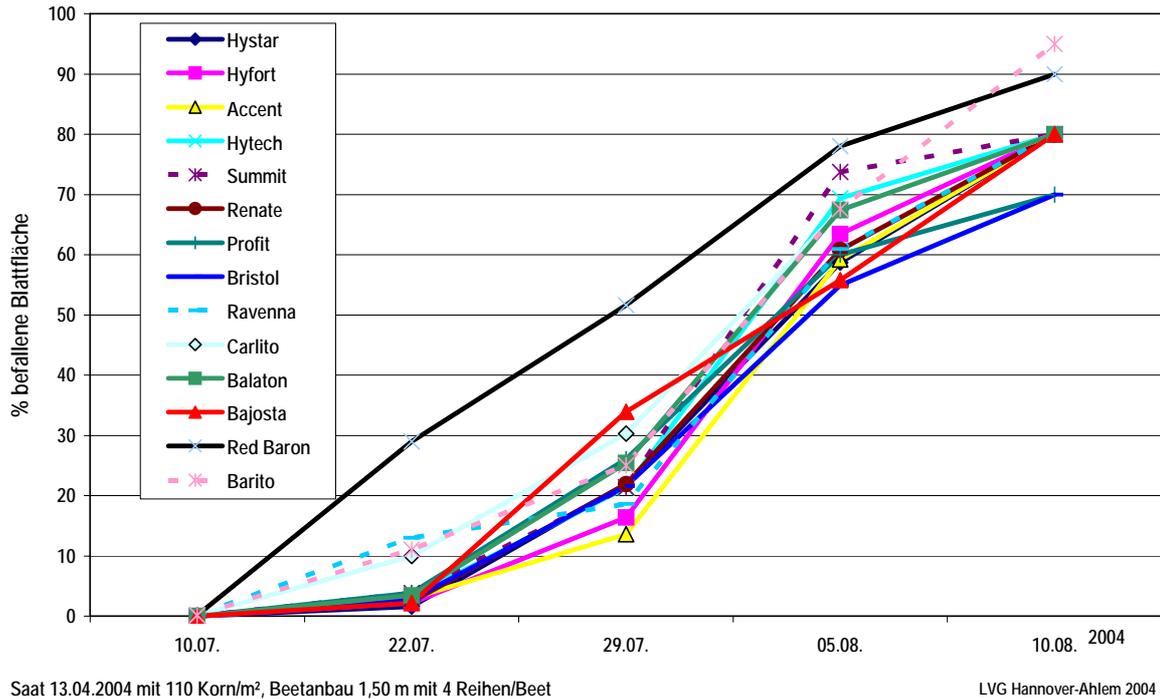
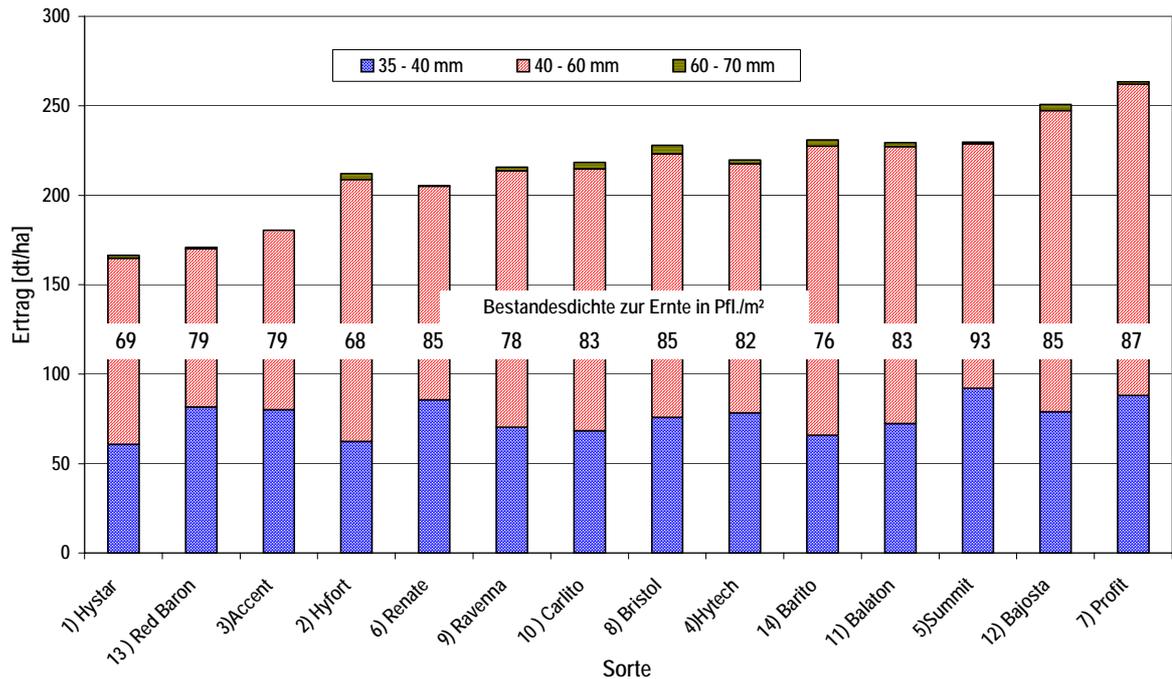


Abb. 6: Einfluss der Sorte auf den Befall mit Falschem Mehltau bei SÄzwiebeln (Praxisversuch 2004)

Der durch den Mehltaubefall frühe Abschluss des Zwiebelwachstums zeigt sich auch in der Größensortierung der marktfähigen Zwiebeln (Abbildung 7). Ein erheblicher Anteil der Zwiebeln liegt in der Klasse 35 – 40 mm, die schwierig zu vermarkten ist. Es gibt kaum Zwiebeln mit mehr als 60 mm Durchmesser. Bei normaler Entwicklungszeit beeinflusst auch die Bestandesdichte die Größensortierung der Zwiebeln. Hohe Bestandesdichten führen zu geringeren Zwiebeldurchmessern. In diesem Versuch mit dem frühen Abschluss des Wachstums durch Falschen Mehltau lässt sich ein solcher Effekt nicht feststellen.



Saat 13.04.2004 mit 110 Korn/m², Beetanbau 1,50 m mit 4 Reihen/Beet, Ernte 07.09.2004

LVG Hannover-Ahlem 2004

Abb. 7: Einfluss der Sorte und der Bestandesdichte auf die Größensortierung des marktfähigen Ertrages von SÄzwiebeln (Praxisversuch 2004)

Fazit des ersten Versuchsjahres 2004

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

In dem geprüften Sortiment von 14 Sorten SÄzwiebeln Rijnsburger Typen gab es bei hohem Befallsdruck keine Resistenzen oder Toleranzen gegen Falschen Mehltau. Die von den Saatgutlieferanten angegebene Frühzeitigkeit der Sorten hatte einen erkennbaren Einfluss auf die Ertragsbildung bei frühem Auftreten von Falschem Mehltau. So schnitten die „späten“ Sorten tendenziell schlechter ab.

4.2.2 Zweites Versuchsjahr 2005

Fragestellungen 2005

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?

Versuchsanlage 2005

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 2005

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 Saatzeit	samenfest	mittelfröh	Züchtung für ökolog. Anbau

Ergebnisse 2005

Vorbelastung des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern: Auch im zweiten Versuchsjahr wurden die verwendeten Saatgutlieferungen an der BBA Kleinmachnow auf pilzliche Krankheitserreger untersucht. *Fusarium* ssp. Wurde an mehreren Sorten (Bristol, Nerato, Hyfort und Carlito) gefunden. Eine weitere Artbestimmung war jedoch nicht möglich. Die Ergebnisse des Feldversuches deuten jedoch darauf hin, dass es sich nicht um *Fusarium oxysporum cepae* handelt, da die befallenen Sorten zur Ernte keinen erhöhten Anteil fauler Zwiebeln aufwiesen bzw. Bestandesdichten im Normalbereich zwischen 75 – 80 Pflanzen/m² zeigten.

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

Im Bestand trat ab etwa Ende Juli ganz vereinzelt Falscher Mehltau auf. Abbildung 8 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 Rijnsburger Typ, 'Victory' als Kreuzung Rijnsburger 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 Rijnsburger 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.

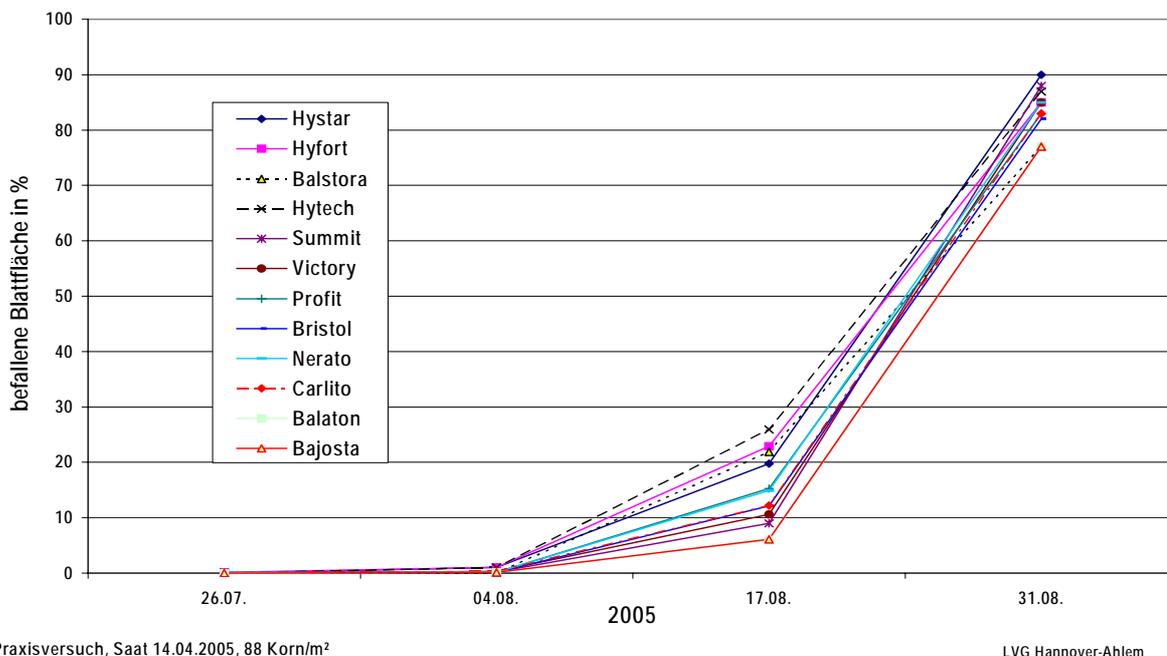


Abb. 8: Einfluss der Sorte auf den Befall mit Falschem Mehltau bei SÄzweibeln (Praxisversuch 2005)

Das Ertragsniveau der Sorten lag im Versuchsjahr 2005 mit 300 bis gut 400 dt/ha im mittleren Bereich (siehe Abbildung 9). 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.

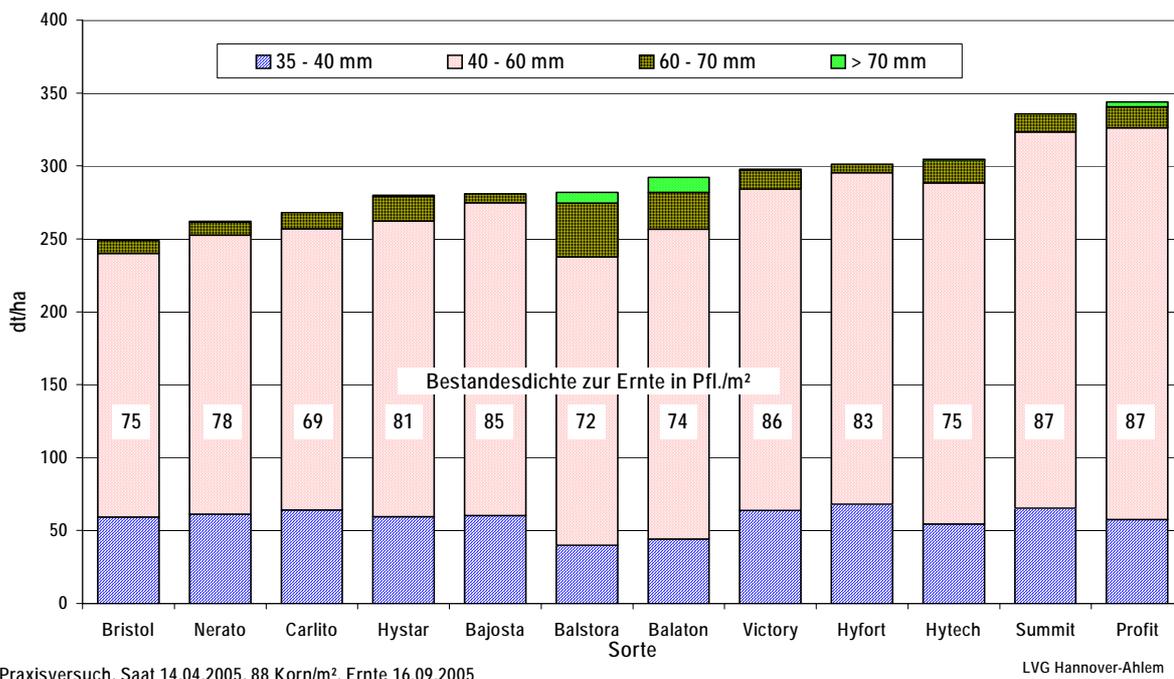


Abb. 9: Einfluss der Sorte und der Bestandesdichte auf die Größensortierung des marktfähigen Ertrages von SÄzweibeln (Praxisversuch 2005)

Fazit des zweiten Versuchsjahres 2005

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 SÄzwiebeln 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.

4.2.3 Drittes Versuchsjahr 2006

Fragestellungen 2006

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?

Versuchsanlage 2006

Betrieb:	Jürgen Kramer, Hauptstr. 1, 27324 Hassel
Schlag:	Haferkamp
Bodenart:	lehmgiger Sand, 35 Bodenpunkte
Vorkultur 2004:	Möhren
2005:	Kartoffeln
Düngung Zwiebeln:	40 m ³ /ha Champignonkompost zur Saatbettbereitung 3 dt/ha Patentkali in KW 23
N _{min} -Vorrat zur Saat :	52 kg N/ha in 0-30 cm 14 kg N/ha in 30-60 cm
Aussaat:	12.04.2006
Saatstärke:	82 Korn/m ² , Dammanbau, 1 Doppelreihe/Damm, Dammanbst. 75 cm
Kulturmaßnahmen:	Abflammen (28.04.2006), Maschinenhacke, jäten per Hand
Ernte:	05.09.2006
Parzellengröße:	1 Damm/Sorte x 40 m Länge
Wiederholungen:	4

Größe der Ernteparzellen: 10 lfd. m = 7,5 m²
Bonitur Laubgesundheit: 21.07.2006 27.07.2006
10.08.2006 17.08.2006
30.08.2006

Schätzung an 4 x 10 Boniturstellen (je Boniturstelle 5 Pflanzen)

Sorten 2006

Sorte	Herkunft	Typ	Saatgut
BGS 236	Bejo	F ₁	konventionell, ungebeizt, mehltauresistent
BGS 237	Bejo	F ₁	konventionell, ungebeizt, mehltauresistent
Balstora	Bejo	samenfest	ökologisch erzeugt
Hytech	Bejo	F ₁	ökologisch erzeugt
Summit	Bejo	F ₁	konventionell, ungebeizt
Victory	Syngenta	F ₁	konventionell, ungebeizt, Kreuzung Rijnsburger x Amerikaner
Profit	agri	F ₁	konventionell, ungebeizt
NiZ 37-1001	Nickerson Zwaan	F ₁	konventionell, ungebeizt, mehltauresistent
Balaton	Vitalis	samenfest	ökologisch erzeugt, Züchtung für ökolog. Anbau
Bajosta	Bingenheimer Saatzucht	samenfest	ökologisch erzeugt, Züchtung für ökolog. Anbau
Hector	agri	F ₁	konventionell, ungebeizt

Ergebnisse 2006

Vorbelastung des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern: *Fusarium* ssp. wurde an 'BGS 236' und 'Victory' 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. Im Feldversuch wurden zur Ernte auch die faulen Zwiebeln gezählt. Der Anteil lag – bezogen auf die Stückzahl – zwischen 0 und 0,6 %. Dies bedeutet, dass der Bestand ausgesprochen gesund war und es sich bei dem gefundenen Befall von 'BGS 236' und 'Victory' nicht um *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* handelt.

Von den weiteren auf dem Saatgut nachgewiesenen Pilzen kann *Alternaria porri* die Purpurfleckenkrankheit verursachen. Im Bestand traten aber keine sichtbaren Symptome auf. *Stemphylium botryosum* kann als Schwächeparasit in Zwiebeln manchmal Probleme bereiten, wurde im Jahr 2006 im Bestand aber nicht in größerem Umfang festgestellt.

Sortenunterschiede: Die Witterung im Kulturjahr 2006 war geprägt von einer heißen und trockenen Phase von ca. 10. Juni bis Ende Juli. Der August war außergewöhnlich kühl aber recht trocken. Die Bedingungen für die Ausbreitung des Falschen Mehltaus waren offensichtlich ungünstig. Im gesamten Versuchszeitraum konnte im Bestand kein Befall festgestellt werden. Ab Anfang August begann der Schlottenknick bei gesunden, noch grünen Schlotten und anschließende Abreife (siehe Abbildung 10).



Abb. 10: Zwiebelbestand am 10.08.2006. Beginnender Schlottenknick bei gesundem Bestand (Praxisversuch)

Die drei im Sortiment vertretenen mehltaresistenten Neuzüchtungen hatten dadurch gegenüber den anfälligen Sorten keinen Wachstumsvorteil. In einem anderen Versuch mit Auftreten von Falschem Mehltau konnten die resistenten Sorten 'BGS 236' und 'BGS 237' durch das gesunde Laub ca. 14 Tage länger wachsen und deutlich höhere Erträge erzielen (siehe Teilprojekt "Anbau von Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säckzweibeln", Kap. 4.3, ab Seite 33).

Wie in Abbildung 11 dargestellt erreichten die Sorten im Versuchsjahr 2006 ein Ertragsniveau von ca. 340 bis 440 dt/ha Gesamtertrag und 320 bis 430 dt/ha marktfähigen Ertrag. Damit lagen die Erträge im mittleren bis guten Bereich. Unterschiede zwischen den Sorten waren sowohl im Gesamtertrag als auch im marktfähigen Ertrag statistisch nicht zu sichern, doch wie bereits in den Vorjahren lagen die beiden in der Praxis weit verbreiteten Sorten 'Profit' und 'Summit' in der

Spitzengruppe. Trotz der Laubgesundheit bis zur Abreife lag das Ertragsniveau gegenuber dem Vorjahr (mit Auftreten von Falschem Mehltau) nur etwa 50 bis 70 dt/ha hoher.

Die Bestandesdichte zur Ernte war mit maximal 65 Zwiebeln/m² relativ niedrig, bei einigen Sorten sogar unter 50 Pfl./m². Die Bestandesdichte alleine ist aber nicht entscheidend fur das Ertragsniveau, da die Zwiebeln bei dunneren Bestanden in der Regel hoherer Durchmesser erreichen als bei sehr dichten Bestanden. Die GroBensortierung war in allen Sorten gut mit den Hauptanteilen in den Klassen 40 – 60 mm und 60 – 70 mm. Es gab nur wenig kleine Zwiebeln in der Klasse 35 – 40 mm und auch wenig uber 70 mm Durchmesser (siehe Abbildung 11).

Die drei mehltauresistenten Sorten 'BGS 236', 'BGS 237' und 'NiZ 37-1001', die im Jahr 2006 erstmalig mit angebaut werden konnten, hatten in diesem Versuch keinen Wachstumsvorteil, da kein Falscher Mehltau im Bestand auftrat. Sie sind jedoch im Ertragsniveau und der GroBensortierung vergleichbar mit den unter norddeutschen Klimabedingungen bewahrten Sorten 'Summit' und 'Profit'. Ein bei der Sorte 'BGS 236' in einem anderen Versuch mit Vorkultur im Erdpresstopf und Pflanzung beobachtetes Aufplatzen der Zwiebelbasis konnte hier nicht festgestellt werden. Auch die drei samenfesten Sorten 'Balstora', 'Bajosta' und 'Balaton' konnten sich gegenuber den F₁-Hybriden in Ertrag und Qualitat behaupten.

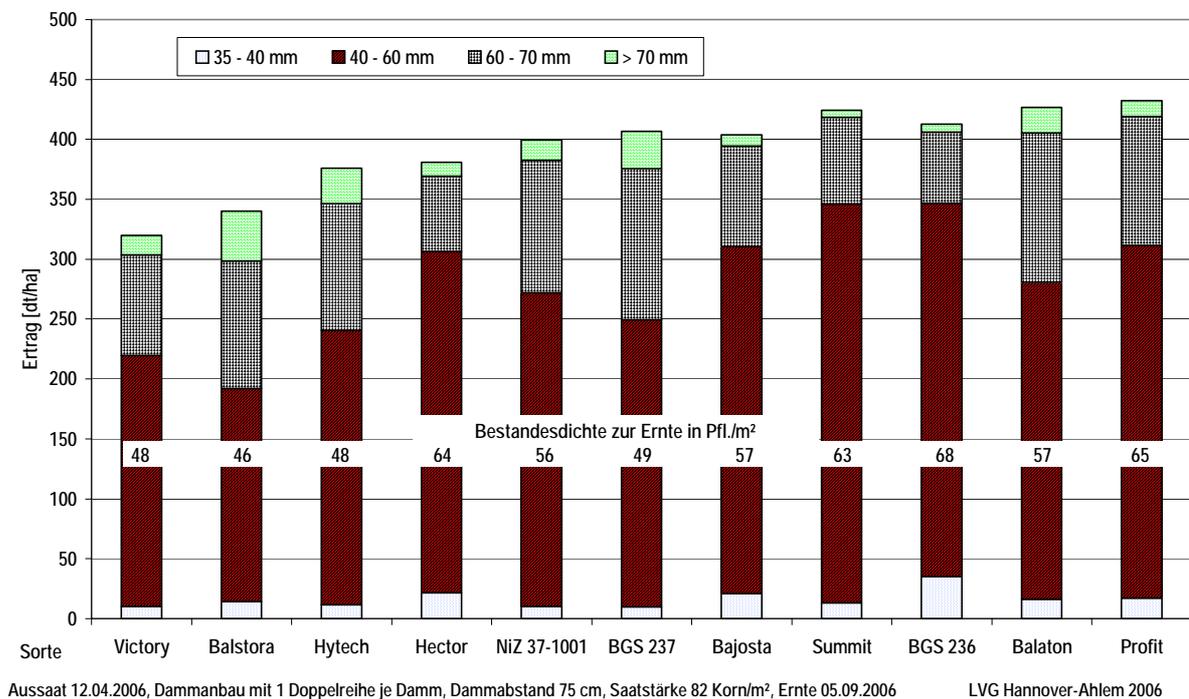


Abb. 11: Einfluss der Sorte und der Bestandesdichte auf die GroBensortierung des marktfahigen Ertrages von Sälzweibeln (Praxisversuch 2006)

Zusammenfassende Betrachtung der 3 Versuchsjahre 2004 - 2006

Teilversuch „Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte“

In den drei Jahren wurden jeweils 11 bzw. 12 Zwiebelsorten auf ihre Eignung für den ökologischen Anbau unter norddeutschen Klimabedingungen geprüft. Das Sortenspektrum über die Jahre hinweg war dabei nur teilweise deckungsgleich (siehe Tabelle 1).

Saatgutuntersuchung: Die bei einigen wenigen Sorten festgestellte Saatgutbelastung mit *Fusarium ssp.* 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*, dem Erreger der Zwiebelbasalfäule. Auch die an manchen Saatgutpartien festgestellten Belastungen mit anderen Pilzen führte nicht zu Problemen in der Kultur.

In den Jahren 2004 und 2005 trat während der Kulturzeit Falscher Mehltau auf. Das in diesen beiden Jahren geprüfte Sortiment von Sätzwiebeln Rijnsburger Typen bzw. Rijnsburger x Amerikaner zeigte keine Resistenzen oder Toleranzen gegen Falschen Mehltau. Auch 'Balaton' und 'Bajosta', die speziellen Züchtungen für den ökologischen Anbau, waren anfällig. Im Jahr 2006, als drei mehltaresistente Neuzüchtungen mit angebaut wurden trat kein Falscher Mehltau auf. Zwei der drei geprüften Sorten zeigten allerdings in einem anderen Versuch (siehe **Kap. 4.3** „Anbau von Steckzwiebeln im Vergleich zu gepflanzten Sätzwiebeln“) eine völlige Befallsfreiheit bei starkem Befallsdruck mit Falschem Mehltau.

Das Ertragsniveau lag 2004 durch frühes Auftreten von Falschem Mehltau insgesamt niedrig (ca. 200 - 300 dt/ha Gesamtertrag), 2005 mit knapp 300 bis 370 dt/ha im mittleren und 2006 mit 340 bis 440 dt/ha im mittleren bis guten Bereich. Die Ertragsunterschiede ließen sich nur im ersten Versuchsjahr zwischen der besten und der schlechtesten Sorte statistisch absichern. Tendenziell gehörten die im norddeutschen Raum bewährten und häufig angebauten Sorten 'Summit' und 'Profit' immer zu den Sorten mit den höchsten Erträgen. Aber auch die drei geprüften samenfesten Sorten 'Bajosta', 'Balaton' und 'Balstora' lagen in Ertrag und Qualität durchaus im mittleren bis guten Bereich des Spektrums und konnten mit den F₁-Hybriden konkurrieren.

Inwieweit das Sortenspektrum in den nächsten Jahren durch mehltaresistente Neuzüchtungen verändert wird lässt sich nach einem Anbaujahr noch nicht sagen. Erste Ergebnisse zeigen keine Ertragsvorteile in Jahren ohne Falschen Mehltau, bei frühem Auftreten ist aber ein deutlicher Mehrertrag zu erwarten (vergl. Kap. 4.3). Qualitativ wirkten die resistenten Zwiebeln zur Ernte gut, über die Lagereigenschaften kann noch keine Aussage gemacht werden.

Tab. 1: Sortenspektrum SÄzwiebeln, Praxisversuche 2004 – 2006

Sorte/Herkunft	2004	2005	2006
'Accent'/Bejo	X	-	-
'Bajosta'/Bingenheimer Saatzucht	X	X	X
'Balaton'/Vitalis	X	X	X
'Balstora'/Bejo	-	X	X
'Barito'/Royal Sluis	X	-	-
'BGS 236'/Bejo	-	-	X
'BGS 237'/Bejo	-	-	X
'Bristol'/agri	X	X	-
'Carlito'/Royal Sluis	X	X	-
'Hector'/agri	-	-	X
'Hyfort'/Bejo	X	X	-
'Hystar'/Bejo	X	X	-
'Hytech'/Bejo	X	X	X
'Nerato'/Nickerson Zwaan	-	X	-
'NiZ 37-1001'/Nickerson Zwaan	-	-	X
'Profit'/agri	X	X	X
'Ravenna'/agri	X	-	-
'Renate'/Bejo	X	-	-
'Summit'/Bejo	X	X	X
'Victory'/Syngenta	-	X	X

4.3 Ergebnisse Teilversuch:

„Beurteilung eines Vergleichs von Steckzweibelanbau und des Anbaus gepflanzter Säckzweibeln“

Versuchsbetreuung

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

4.3.1 Erstes Versuchsjahr 2004

Fragestellungen 2004

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?

Versuchsanlage 2004

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

Schlag: Strohweiese
Bodenart: 28-30 Bodenpunkte
Vorkultur 2003: Buschbohne
Düngung Zwiebeln: 05.04. Agro-Biosol 80 kg N/ha + 20 kg K₂O/ha
28.06. Kaliumsulfat 80 kg K₂O/ha
N_{min}-Vorrat zur Pflanzung : 24 kg N/ha in 0-30 cm
Aussaat: 10.02.2004 Aussaat der Säckzweibeln in 4er Erdpresstöpfe aus Bio
Potground (Fa. Klasmann)
Saatstärke: 5 Korn/Topf, Pflanzung mit durchschnittlich 4,5 Pfl./Topf
Pflanzung/Stecktermin: 06.04.2004, Beetanbau 1,50 m mit 3 Reihen/Beet
Parzellengröße: 1,50 m x 4,00 m = 6 m²

Varianten 2004

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

Bestandesdichten zum Pflanz- bzw. Stecktermin:

60 Pfl./m²

75 Pfl./m²

90 Pfl./m²

Kulturmaßnahmen: Maschinenhacke, jäten per Hand

Ernte: 19.08.2004 (Steckzweibel) bzw. (24.08.2004 Säckzweibel)

Größe der Ernteparzelle: 1,50 x 4,00 m = 6 m²

Wiederholungen: 4

Versuchsanlage im Praxisbetrieb, Blockanlage, randomisiert

Bonitur Laubgesundheit: 12.07.2004 21.07.2004 26.07.2004

Schätzung 10 Boniturlpunkte je Wiederholung (je Boniturlpunkt 5 Pflanzen)

Ergebnisse 2004

Vorbelastung des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern: Proben der verwendeten Saatgutlieferungen wurden an der Biologischen Bundesanstalt in Kleinmachnow nach ISTA-Vorschriften auf pilzliche Krankheitserreger untersucht. Dabei wurde keine Belastung mit *Fusarium oxysporum* festgestellt. *Peronospora destructor* gilt als nicht samenübertragbar und wurde bei den Untersuchungen ebenfalls nicht festgestellt.

Im vorliegenden Versuch kann man davon ausgehen, dass sowohl die Steckzweibeln als auch das verwendete Saatgut frei von *Fusarium oxysporum* bzw. *Peronospora destructor* waren.

Mehltaubefall: Im Kulturjahr 2004 waren die klimatischen Bedingungen durch die relativ niedrigen Sommertemperaturen sowie längere Phasen mit Taubildung und immer wieder schwachen Niederschlägen für die Ausbreitung des Falschen Mehltaus günstig.

Im Bestand trat ab etwa Mitte Juli Falscher Mehltau auf. Abbildung 12 zeigt den Befallsverlauf. Bei den Steckzweibeln 'Sturon' breitete sich der Falsche Mehltau sehr viel schneller aus als bei den gepflanzten Säckzweibeln 'Sturon' oder 'Summit. Innerhalb von 14 Tagen war dort die Blattfläche zu 70 % befallen, bei den gepflanzten Säckzweibeln zu 20 % bzw. gut 30 %. Im Befallsverlauf mit Falschem Mehltau war kein Einfluss der Bestandesdichte zwischen 60 und 90 Pflanzen/m² festzustellen.

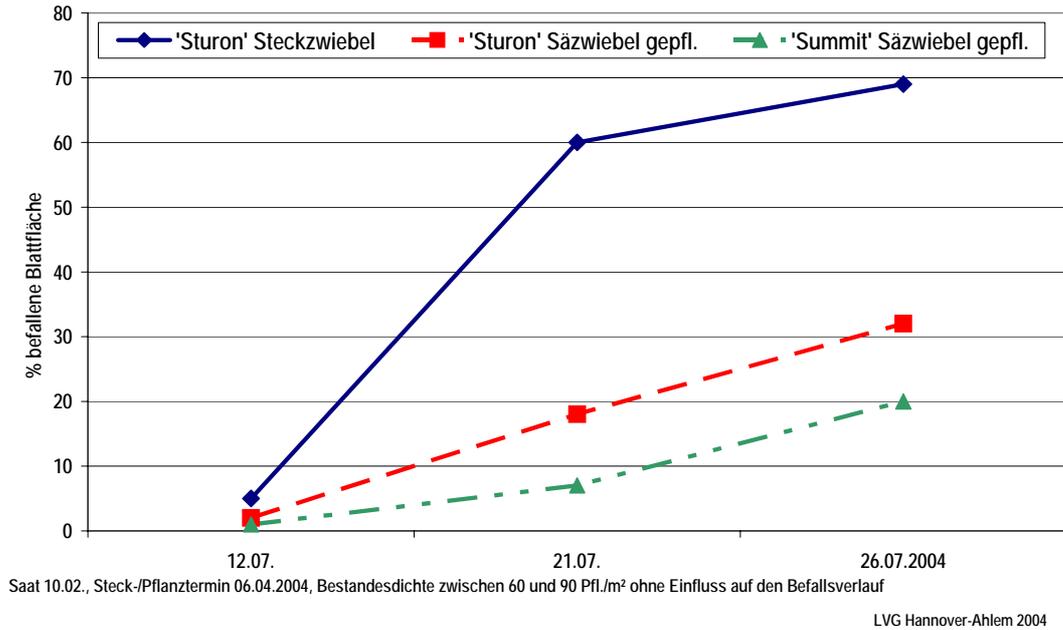


Abb. 12: Befall mit Falschem Mehltau bei Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säckzweibeln (Mittelwert aus drei Bestandesdichten, Praxisversuch 2004)

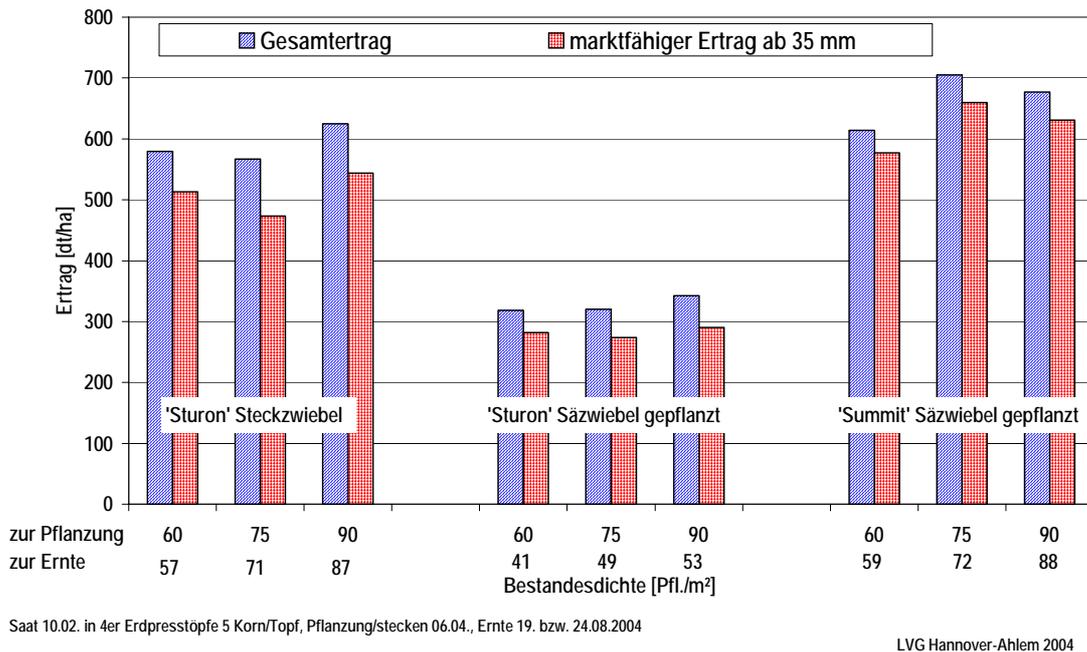


Abb. 13: Ertrag von Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säckzweibeln bei unterschiedlichen Bestandesdichten (Praxisversuch 2004)

Erträge und Bestandesdichte: Die Steckzweibeln erreichten trotz des schnellen Absterbens durch Falschen Mehltau mit ca. 600 dt/ha Gesamtertrag und etwa 500 dt/ha marktfähiger Ware sehr gute Erträge, da die Zwiebelbildung Mitte Juli bereits weit fortgeschritten war. Die Zwiebelentwicklung bei den gepflanzten Säckzweibeln war etwas langsamer, doch konnten diese durch das spätere Absterben des Laubes länger wachsen und darüber den Rückstand

gegenüber den Steckzweibeln ausgleichen. Die gepflanzten Säckzweibeln 'Summit' erreichten ein höheres Ertragsniveau als die Steckzweibeln 'Sturon'. Mit etwa 300 dt/ha deutlich niedriger lagen die Erträge der gepflanzten Säckzweibel 'Sturon'. Dort waren nach der Pflanzung etwa 30 % der Zwiebeln ausgefallen, in den anderen Varianten maximal 5% (siehe Differenzen bei den Bestandesdichten zur Pflanzung und zur Ernte in Abbildung 13). Ob diese hohe Ausfallrate sortenspezifisch ist kann nach dem ersten Versuchsjahr noch nicht festgestellt werden. Durch die Verteilung der Parzellen innerhalb der Versuchsanlage kann aber eine Beeinflussung durch Kulturmaßnahmen (z.B. Pflanzenverluste durch schlecht eingestellte Hacktechnik) ausgeschlossen werden.

Die unterschiedliche Bestandesdichte hatte keinen Einfluss auf den Ertrag. Die niedrigen Bestandesdichten wurden durch stärkeres Wachstum der einzelnen Zwiebeln ausgeglichen. Der Anteil des Ertrages in der Größenklasse über 70 mm und 60 bis 70 mm nimmt mit steigender Bestandesdichte ab, der Anteil in den Klassen 35 bis 40 mm bzw. 40 bis 60 mm nimmt zu.

Die statistische Verrechnung der Ergebnisse mit zweifaktorieller Varianzanalyse zeigte, dass die Ertragsunterschiede zwischen den Sorten bzw. Anbauformen signifikant sind, während die Unterschiede zwischen den Bestandesdichten nicht signifikant sind. Wechselwirkungen wurden nicht festgestellt.

Fazit des ersten Versuchsjahres 2004

Das Ausgangsmaterial – sowohl Steckzweibeln als auch Saatgut - war im Versuchsjahr 2004 sehr gesund. Daher trat auch bei den Steckzweibeln Falscher Mehltau im Bestand erst Mitte Juli auf, als die Zwiebelbildung schon weit fortgeschritten war.

Der Falsche Mehltau breitete sich im Steckzweibelbestand schneller aus als in den gepflanzten Säckzweibeln. Es gab keinen Einfluss der Bestandesdichte von 60 bis 90 Pfl./m² auf die Ausbreitung des Falschen Mehltaus. Durch das frühere Absterben des Laubes konnten die Steckzweibeln eine Woche vor den gepflanzten Säckzweibeln geerntet werden.

Das Ertragsniveau 2004 war bei den Steckzweibeln 'Sturon' und den gepflanzten Säckzweibeln 'Summit' sehr gut, bei gepflanzten Säckzweibeln 'Sturon' deutlich niedriger. Dort waren etwa 30 % der Pflanzen während der Kulturzeit ausgefallen. Ein Einfluss der Bestandesdichte auf den Ertrag war nicht sichtbar, dichtere Bestände führten zu kleineren Zwiebeln.

Bei der Sorte 'Sturon' wäre nach den Ergebnissen des ersten Versuchsjahres auf jeden Fall ein Anbau von Steckzweibeln besser als die Pflanzung von Säckzweibeln, bei der Sorte 'Summit' ist ein Vergleich mit Steckzweibeln derselben Sorte nicht möglich. Gegenüber den Steckzweibeln der Sorte 'Sturon' erscheint eine Vorkultur und Pflanzung von Säckzweibeln bei 'Summit' aber eine interessante Alternative zu sein.

4.3.2 Zweites Versuchsjahr 2005

Fragestellungen 2005

1. Gibt es Vorbelastungen der Steckzweibeln bzw. des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern, speziell *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* (Zwiebelbasalfäule) 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 Erdpresstopf zu empfehlen?

Versuchsanlage 2005

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 Zwiebeln: 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 2005

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

Aussaat: 15.02.2005 Aussaat der SÄzwiebeln 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.

Bestandesdichten zum Pflanz- bzw. Stecktermin:

60 Pfl./m²

90 Pfl./m²

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

Pflanzung/Stecktermin: 07.04.2005 + 12.04.2005 (nur Steckzwiebel '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 Bonitурpunkt wurden 5
Pflanzen beurteilt)

Ergebnisse 2005

Vorbelastung des Saatgutes mit pilzlichen Krankheitserregern: Proben der verwendeten
Saatgutlieferungen wurden an der Biologischen Bundesanstalt in Kleinmachnow nach ISTA-
Vorschriften auf pilzliche Krankheitserreger untersucht. Dabei wurde keine Belastung mit
Fusarium festgestellt. Peronospora destructor gilt als schwierig nachweisbar, da eine
Stichprobe keine eindeutige Aussage über einen Befall zulässt

Erträge und Bestandesdichte: 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 14).

Abbildung 14 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.

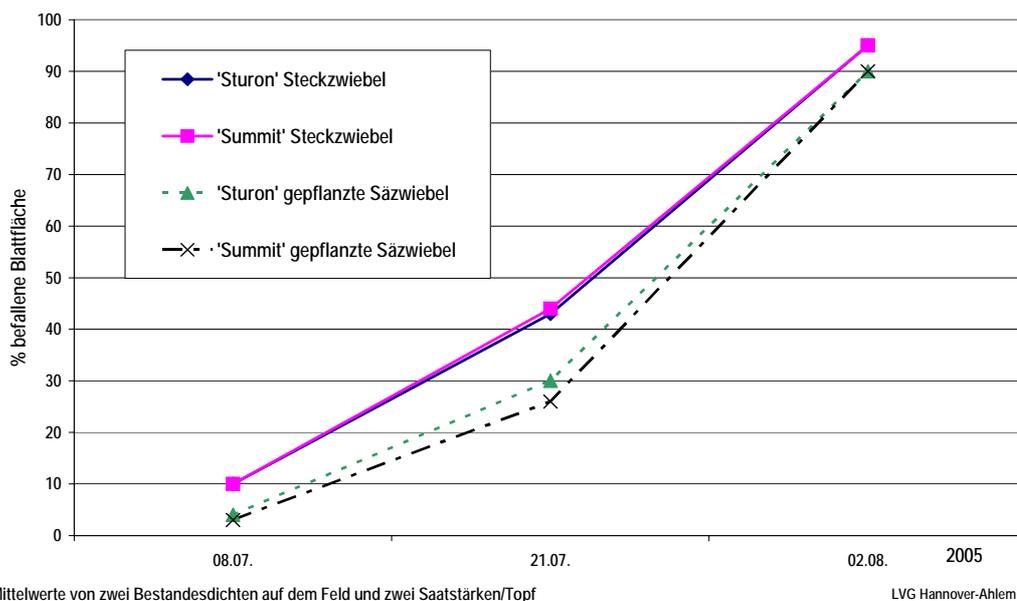


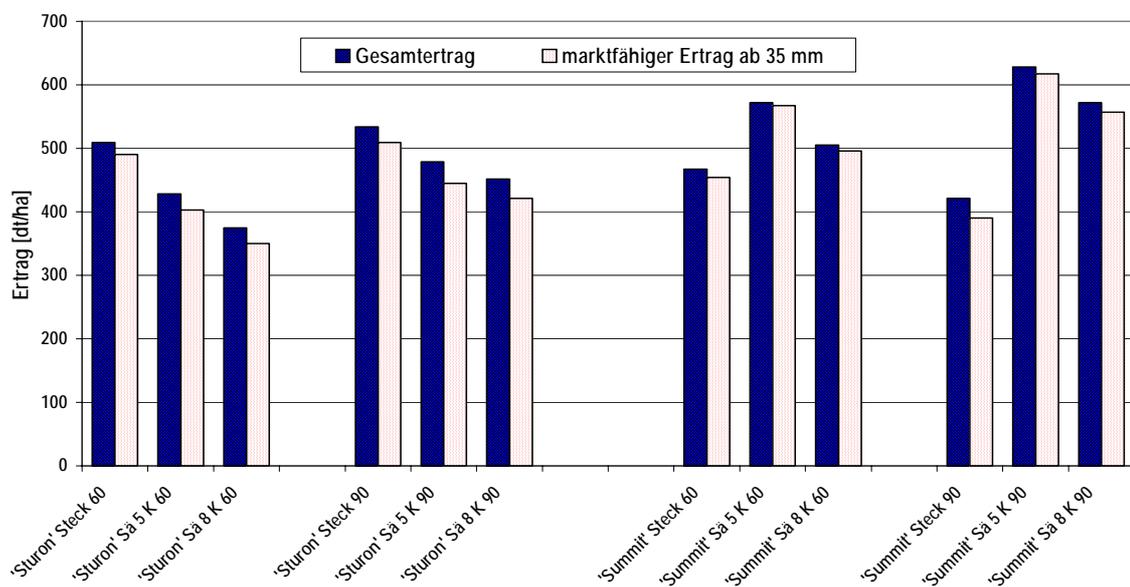
Abb. 14: Befall mit Falschem Mehltau bei Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säckzweibeln (Praxisversuch 2005)

Durch das schnellere Absterben des Laubes konnten im Jahr 2005 die Steckzweibeln und die gepflanzten Säckzweibeln 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 15 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 Säckzweibeln. Eine Steigerung der Bestandesdichten von 60 auf 90 Pflanzen/m² hatte leichte Ertragssteigerungen zur Folge.

Aussaatstärke im Anzuchttopf: 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 Säckzweibelsorte, waren die Erträge der Steckzweibeln deutlich niedriger als die Erträge der gepflanzten Säckzweibeln. Allerdings war bei dieser Sorte das Ausgangsmaterial der Steckzweibeln im Jahr 2005 von schlechter Qualität. Bei den gepflanzten Säckzweibeln 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. 15: 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.)

Fazit des zweiten Versuchsjahres 2005

Das Ausgangsmaterial – sowohl Steckzweibeln als auch Saatgut – war im Versuchsjahr 2005 hinsichtlich Falschem Mehltau und Zwiebelbasalfäule gesund. Allerdings waren die Steckzweibeln 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 Steckzweibeln etwas früher und stärker als bei den gepflanzten Säckzweibeln. 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 Steckzweibeln als auch bei den Säckzweibeln 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 Steckzweibeln höhere Erträge.

4.3.3 Drittes Versuchsjahr 2006

Fragestellungen 2006

1. Welche Zwiebelsorten eignen sich besonders gut für die Vorkultur im 4er Erdpresstopf und Pflanzung?
2. Wie verhalten sich mehltaresistente Neuzüchtungen im Vergleich zu bekannten Sorten?
3. Welchen Einfluss hat die Größe des Anzuchtssystemes auf Ertrag und Qualität?

Versuchsanlage 2006

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

Schlag: Bockwiese

Bodenart: Sand, 25 – 30 Bodenpunkte

Vorkultur 2004: Grünbrache
2005: Kartoffeln

Düngung: 70 kg N/ha in Form von Agrobiosol zur Beetvorbereitung in KW 11
80 kg Kalium/ha als Thomaskali (0:8:15:6) in KW 17
40 kg N/ha in Form von Haarmehlpellets in KW 17

N_{min}-Vorrat zur Pflanzung : 59 kg N/ha in 0-30 cm
4 kg N/ha in 30-60 cm

Varianten 2006

Sorte	Herkunft		Anzucht in
Summit	Bejo	F ₁ -Hybride	4er EPT + Zapfen
Balstora	Bejo	samenfeste Sorte, Saatgut aus ökolog. Vermehrung	4er EPT + Zapfen
BGS 236	Bejo	F ₁ -Hybride, mehltaresistent	4er EPT
BGS 237	Bejo	F ₁ -Hybride, mehltaresistent	4er EPT

Anzuchtssysteme:	4er Erdpresstopf aus Bio-Potgrond (Fa. Klasmann), ca. 64 cm ³ Substrat/Topf 160er Zapfencontainer gefüllt mit Bio-Potgrond (Fa. Klasmann), ca. 30 cm ³ Substrat/Topf
Aussaart:	13.02.2006 Sorten 'Summit' und 'Balstora' 28.02.2006 Sorten 'BGS 236' und 'BGS 237' wegen späterer Saatgutlieferung
Saatstärke:	7 Korn/Topf

Die Auflauftrate des Saatgutes war bei allen vier Sorten gut bis sehr gut. Zur Pflanzung wurden die Pflanzen pro Topf gezählt und die Pflanzabstände innerhalb der Reihen angepasst um einen möglichst gleichmäßigen Bestand auf dem Feld zu erzielen.

Durchschnittliche Pflanzenzahl pro Topf zum Pflanztermin:

'Summit' im 4er EPT	6,8 Pfl./Topf, im Zapfencontainer	6,9 Pfl./Topf
'Balstora' im 4er EPT	6,0 Pfl./Topf, im Zapfencontainer	5,9 Pfl./Topf
'BGS 236' im 4er EPT	6,7 Pfl./Topf	
'BGS 237' im 4er EPT	5,6 Pfl./Topf	

Bestandesdichte zur Pflanzung: 82 bis 83 Pfl./m²

Pflanzung:	11.04.2006 für alle Varianten	
Parzellengröße:	1,50 m x 4,00 m = 6 m ² Beetanbau mit 4 Reihen, Reihenabstand im Beet 33 cm	
Kulturmaßnahmen:	Maschinenhacke, jäten per Hand	
Ernte:	03.08.2006 Sorten 'Summit' und 'Balstora' 15.08.2006 Sorten 'BGS 236' und 'BGS 237'	
Größe der Ernteparzelle:	1,50 x 4,00 m = 6 m ²	
Wiederholungen:	4	
Versuchsanlage im Praxisbetrieb, Blockanlage, randomisiert		
Bonitur Laubgesundheit:	30.06.2006	11.07.2006
	17.07.2006	21.07.2006
	28.07.2006	03.08.2006

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

Ergebnisse 2006

Anzuchtssysteme: Die Pflanzen entwickelten sich in beiden Anzuchtssystemen sehr gut, allerdings waren die Jungpflanzen im Zapfencontainer zum Pflanztermin etwas kleiner. Im Zapfencontainer war im unteren Bereich bereits eine sehr dichte Durchwurzelung festzustellen.

Auffällig war bei der Sorte 'BGS 237' während der Keimung nach dem Bügelstadium ein herauswachsen der Zwiebelbasis und stecken bleiben der Schlottenspitze bei einigen Pflanzen. Diese Pflanzen starben anschließend ab.

Im Bestand trat ab etwa Anfang Juli bei den Sorten 'Summit' und 'Balstora' Falscher Mehltau auf. Abbildung 16 zeigt den Bestand am 21.07.2006 und Abbildung 17 den Befallsverlauf vom 30.06. bis 03.08.2006. Die Entwicklung des Falschen Mehltaus verlief nach dem ersten Auftreten zügig und führte zum fast völligen Absterben des Laubes bis Anfang August. Tendenziell wies 'Balstora' einen etwas geringeren Befall auf als 'Summit'. Die Unterschiede zwischen den beiden Sorten waren aber gering. Die beiden mehltaresistenten Neuzüchtungen 'BGS 236' und 'BGS 237' blieben über den gesamten Zeitraum hinweg befallsfrei.



Abb. 16: Zwiebelbestand am 21.07.2006 mit deutlich sichtbaren Unterschieden im Befall einzelner Parzellen mit Falschem Mehltau

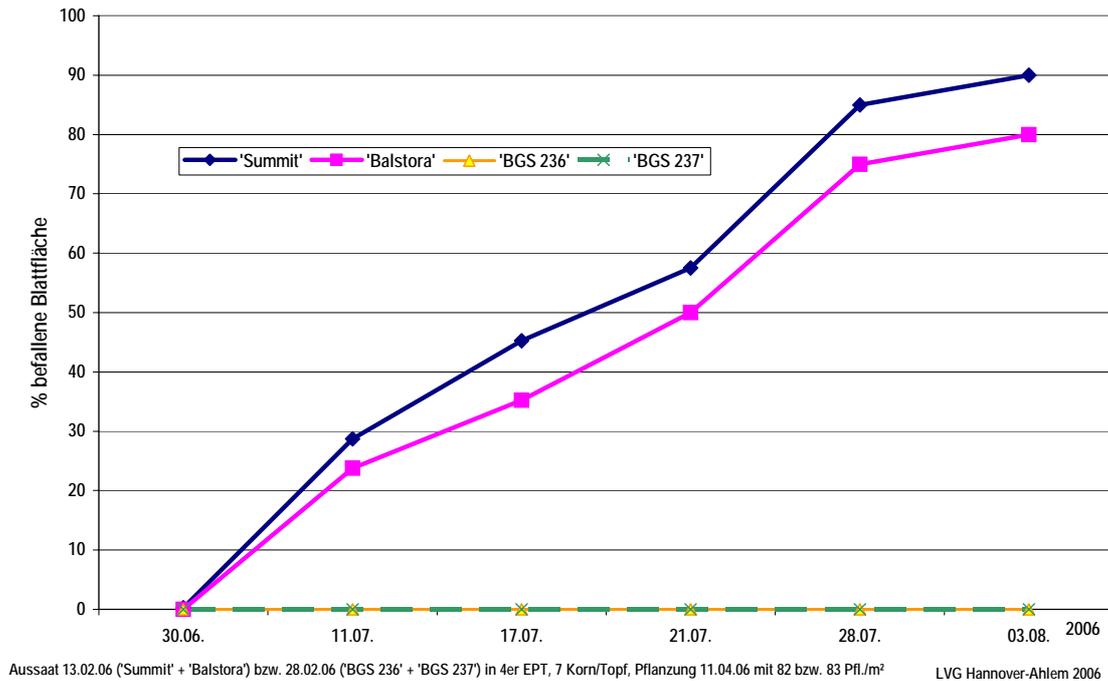


Abb. 17: Einfluss der Sorte auf das Auftreten von Falschem Mehltau bei gepflanzten Säckzweibeln (Praxisversuch 2006)

Bei 'Summit' und 'Balstora' war das Laub Anfang August weitgehend abgestorben. Die beiden mehlttauresistenten Sorten wiesen zu diesem Zeitpunkt zwar 80 bis 90 % Schlottenknick auf, die Schlotten waren aber zu 75 bis 80 % noch grün und die Zwiebeln konnten noch wachsen. Daher wurden 'Summit' und 'Balstora' am 03.08. geerntet, 'BGS 236' und 'BGS 237' erst nach weiterer Abreife am 15.08.2006.

Der Bestand entwickelte sich trotz der schwierigen Witterung des Jahres 2006 sehr gut. Geerntet wurden zwischen 75 und 81 Zwiebeln/m².

Erträge und Verhalten mehlttauresistenter Sorten: Abbildung 18 zeigt den Einfluss der Sorte auf Gesamtertrag und marktfähigen Ertrag bei Anzucht im 4er Erdpresstopf.

'Summit' und 'Balstora' erreichen mit ca. 500 dt/ha ein gutes Ergebnis. Der Anteil der nicht marktfähigen Zwiebeln war gering. Bei den nicht marktfähigen Zwiebeln handelte es sich überwiegend um zu kleine (unter 35 mm), bei 'Balstora' auch um Schosser.

Die beiden mehlttauresistenten Sorten konnten ca. 14 Tage länger wachsen und dadurch über 200 dt/ha mehr Ertrag bilden. Der Anteil nicht marktfähiger Ware war bei 'BGS 236' relativ hoch durch Schosser (ca. 26 dt/ha) und Deformationen (ca. 38 dt/ha). Bei den Deformationen handelte es sich überwiegend um ein Aufplatzen am Zwiebelboden, teilweise mit einer Art Brutzwiebelbildung. In einem anderen Versuch mit Direktsaat der Zwiebeln, niedrigerem Ertragsniveau und kleinerer Größensortierung konnte dies Symptom bei 'BGS 236' nicht beobachtet werden (vergl. Abschnitt 4.2).

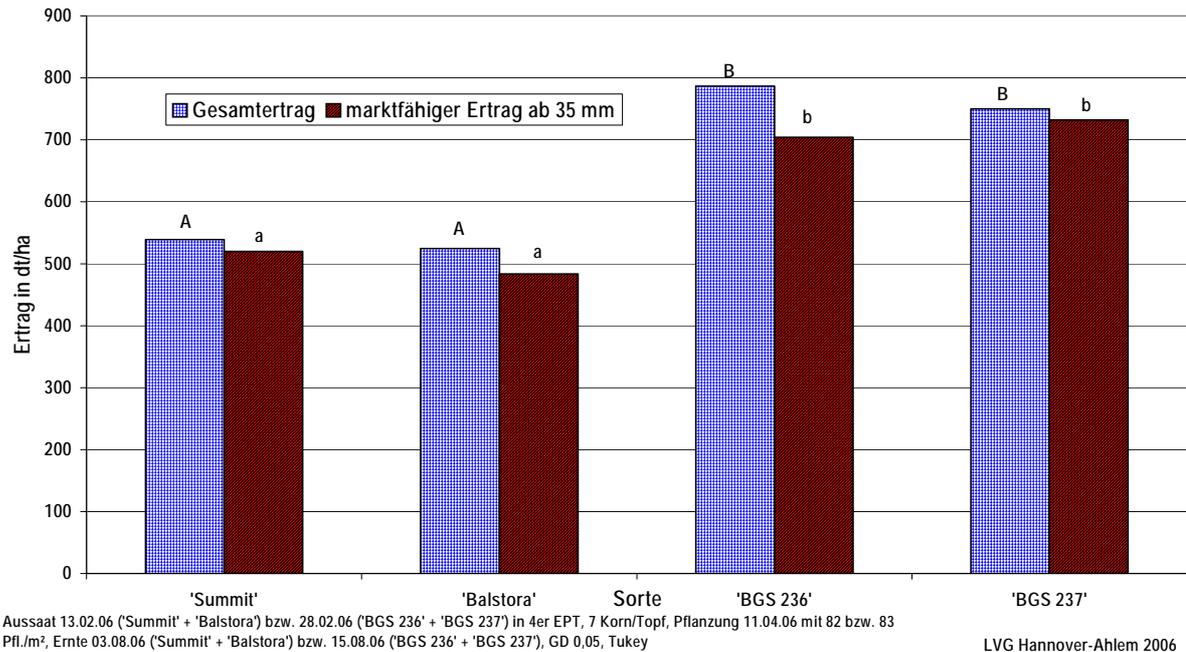


Abb. 18: Einfluss der Sorte auf den Ertrag von gepflanzten Sälzweibeln

Zusammenfassende Betrachtung der 3 Versuchsjahre 2004 - 2006

Teilversuch „Beurteilung eines Vergleichs von Steckweibelanbau und des Anbaus gepflanzter Sälzweibeln“

In den ersten beiden Versuchsjahren wurden bei den beiden Sorten 'Sturon' und 'Summit' der Anbau von Steckweibeln und gepflanzten Sälzweibeln miteinander verglichen. Während 'Summit' eine in Norddeutschland in der Praxis weit verbreitete und bewährte Sälzweibelsorte ist hat 'Sturon' für die Direktaussaat in diesem Raum keine Bedeutung, sie wird nur als Steckweibel angebaut. Geprüft wurden unterschiedliche Bestandesdichten und unterschiedliche Aussaatstärken pro Topf bei Anzucht im 4er Erdpresstopf.

In beiden Jahren trat im Bestand Falscher Mehltau ab Anfang Juli auf, bei den Steckweibeln etwas früher und stärker als bei den gepflanzten Sälzweibeln. Ein Einfluss der Bestandesdichte war nicht feststellbar. Der Befall breitete sich rasch aus und spätestens Anfang August war sowohl bei den Steckweibeln als auch bei den Sälzweibeln das Laub vollständig abgestorben.

Das Ertragsniveau der guten Varianten war mit ca. 400 – 600 dt/ha insgesamt hoch, bei 90 Pflanzen/m² tendenziell etwas höher als bei 60 Pflanzen/m². Bei 'Sturon' erzielten die Steckweibeln höhere Erträge als die gepflanzten Sälzweibeln, bei 'Summit' lagen die Erträge der gepflanzten Sälzweibeln deutlich über denen der Steckweibeln. Eine Anhebung der Aussaatstärke von 5 auf 8 Korn/Topf führte tendenziell bei gleicher Bestandesdichte zu etwas geringeren Erträgen durch kleine Sortierung.

Insgesamt zeigte sich nach zwei Versuchsjahren, 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.

Deshalb wurden im dritten Versuchsjahr 2006 vier verschiedene Sorten auf ihre Eignung zur Aussaat mit 7 Korn/Topf und Pflanzung geprüft. Dabei wurde bei zwei Sorten die Größe des Anzuchtssystemes variiert.

Mit den im norddeutschen Raum bewährten Säckzweibelsorten 'Summit' und 'Balstora' konnten bei Vorkultur im 4er Erdpresstopf und Pflanzung Erträge um 500 dt/ha erzielt werden. Das Pflanzenwachstum der beiden Sorten wurde durch Falschen Mehltau etwa Ende Juli beendet.

Die beiden mehltaresistenten Neuzüchtungen 'BGS 236' und 'BGS 237' blieben in diesem Versuch trotz hohen Befallsdrucks völlig mehltaufrei. Sie konnten dadurch etwa 14 Tage länger wachsen und mit 750 – 780 dt/ha ein deutlich höheres Ertragsniveau erreichen. Der Mehrertrag wurde durch einen hohen Anteil Zwiebeln in den Größensortierungen 60 – 70 und über 70 mm Durchmesser erzielt.

Eine Verkleinerung des Anzuchtssystemes führte bei 'Summit' und 'Balstora' zu geringeren Erträgen.

Insgesamt muss man auch 2006 zu dem Schluss kommen, dass gepflanzte Säckzweibeln für die Praxis eine Alternative zu Steckzweibeln darstellen, sowohl in der Frühzeitigkeit als auch im Ertragsniveau.

Auf jeden Fall bietet die Pflanzung vorkultivierter Säckzweibeln eine größere Sicherheit für den Anbauer. Probleme wie sie bei der Verfügbarkeit und Qualität der Steckzweibeln durch die Vermehrungsbedingungen im Vorjahr oder auch die Lagerung auftreten können sind bei Saatgut sehr viel geringer. Natürlich besteht auch bei Zukauf von Jungpflanzen die Gefahr, Krankheiten in den Betrieb hineinzubringen, doch gegenüber der Verwendung von Steckzweibeln sind sie sicherlich geringer.

4.4 Ergebnisse Teilversuch:

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

Versuchsbetreuung

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

4.4.1 Erstes Versuchsjahr 2004/2005

Fragestellungen 2004/2005

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?

Versuchsanlage 2004/2005

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

Ausgangsmaterial Zwiebeln 2004/2005

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

Herkunft: Sortenversuch 2004 Jürgen Kramer, Hauptstr. 1, 27324 Hassel
 Düngungsversuch 2004 Ernst Röhrs, Reese 5, 31595 Steyerberg

Ergebnisse 2004/2005

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 2 zeigt die Ergebnisse der Lagerung.

Einfluss der Sorte auf die Lagerfähigkeit: Abbildung 19 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.

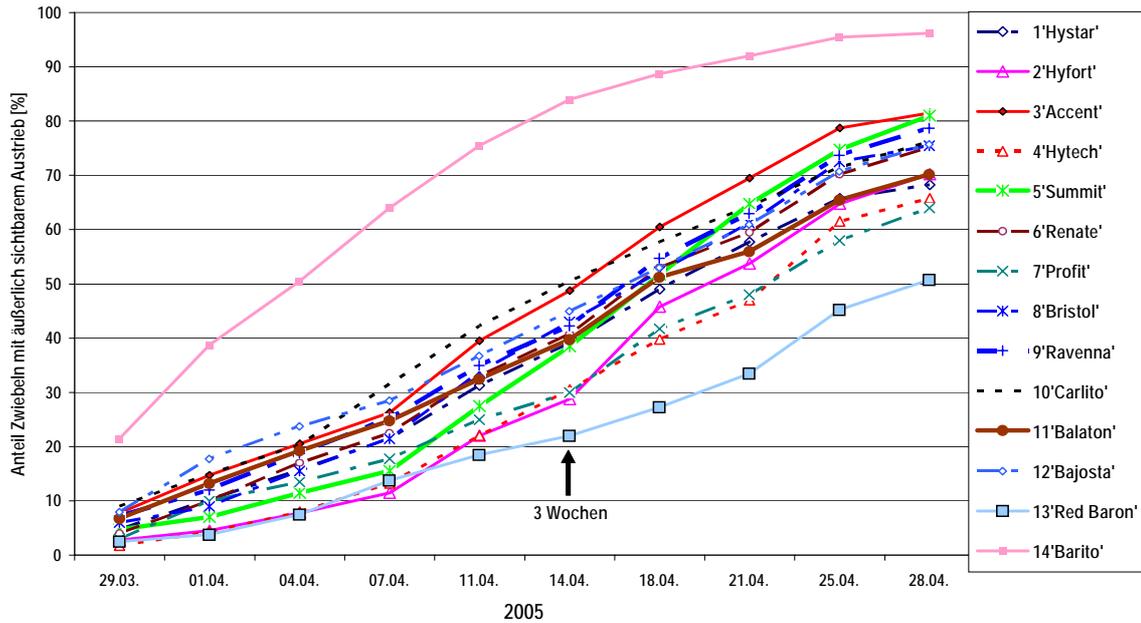
Einfluss der Düngung auf die Lagerfähigkeit: Sowohl bei der insgesamt ausgelagerten Menge an Zwiebeln als auch beim Anteil marktfähiger Zwiebeln zeigen sich zwischen den Varianten keine Unterschiede. Die Stickstoffversorgung während der Kulturzeit hatte demnach keinen Einfluss auf die Lagerfähigkeit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

Tab. 2: 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.



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

Abb. 19: Einfluss der Sorte auf den Austrieb von Zwiebeln nach der Auslagerung

Die Unterschiede zwischen den Sorten lassen sich – zumindest zwischen den am stärksten und am schwächsten austreibenden Sorten – 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.

Fazit des ersten Versuchsjahres 2004/2005

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.

4.4.2 Zweites Versuchsjahr 2005/2006

Fragestellungen 2005/2006

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?

Versuchsanlage 2005/2006

Aus zwei Praxisversuchen im ökologischen Zwiebelanbau wurden nach der Auswertung Zwiebeln unter Praxisbedingungen vom 17.11.2005 bis 01.03.2006 gelagert. Zwischen Ernte und Einlagerung wurden die Zwiebeln bei ca. 20 °C für die Auswertung aufbewahrt.

Lagerungsbedingungen:

17.11.2005 – 01.03.2006 Lager mit Außenluftkühlung, ca. 5 °C

nach der Auslagerung Aufstellung unter Raumbedingungen bei ca. 20 °C, regelmäßige Bonitur des äußerlich sichtbaren Austriebes

Aufstellung je Versuchsglied 4 Kisten a 100 Zwiebeln

Ausgangsmaterial Zwiebeln 2005/2006

Sorten:

Nr.	Sorte	Herkunft	Typ	Reifegruppe	Saatgut
1	Hystar	Bejo	F ₁	mittelfrüh	ökologisch erzeugt
2	Hyfort	Bejo	F ₁	früh	ökologisch erzeugt
3	Balstora	Bejo	samenfest	spät	ökologisch erzeugt
4	Hytech	Bejo	F ₁	mittelfrüh	ökologisch erzeugt
5	Summit	Bejo	F ₁	früh	konventionell, ungebeizt
6	Victory	Syngenta	F ₁	mittelfrüh	konventionell, ungebeizt, Kreuzung Rijnsburger x Amerikaner
7	Profit	agri	F ₁	mittelfrüh	konventionell, ungebeizt
8	Bristol	agri	F ₁	mittelfrüh	konventionell, ungebeizt
9	Nerato	Nickerson Zwaan	F ₁	spät	konventionell, ungebeizt
10	Carlito	Royal Sluis	F ₁	mittelspät	konventionell, ungebeizt
11	Balaton	Vitalis	samenfest	mittelspät	Züchtung für ökolog. Anbau
12	Bajosta	Bingenheimer Saatzucht	samenfest	mittelfrüh	Züchtung für ökolog. Anbau

Herkunft: Sortenversuch 2005

Jürgen Kramer, Hauptstr. 1, 27324 Hassel

Düngungsversuch 2005

Ernst Röhrs, Reese 5, 31595 Steyerberg

Ergebnisse 2005/2006

Bei der Auslagerung am 01.03.2006 waren die Zwiebeln sowohl aus dem Sortenversuch als auch aus dem Düngungsversuch in einem sehr guten Zustand. Die Gewichtsverluste während der Lagerung lagen bei 3 bis 4 %. Ausfallursachen für nicht marktfähige Zwiebeln waren in erster Linie Austrieb im Lager und weiche bzw. glasige Zwiebeln (erfasst unter sonstige). Fäulnis oder nackte Zwiebeln traten nur in sehr geringem Umfang auf. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Lagerung.

Tab. 3: Einfluss der Sorte auf den Anteil marktfähiger Zwiebeln nach Lagerung vom 17.11.2005 bis 01.03.2006

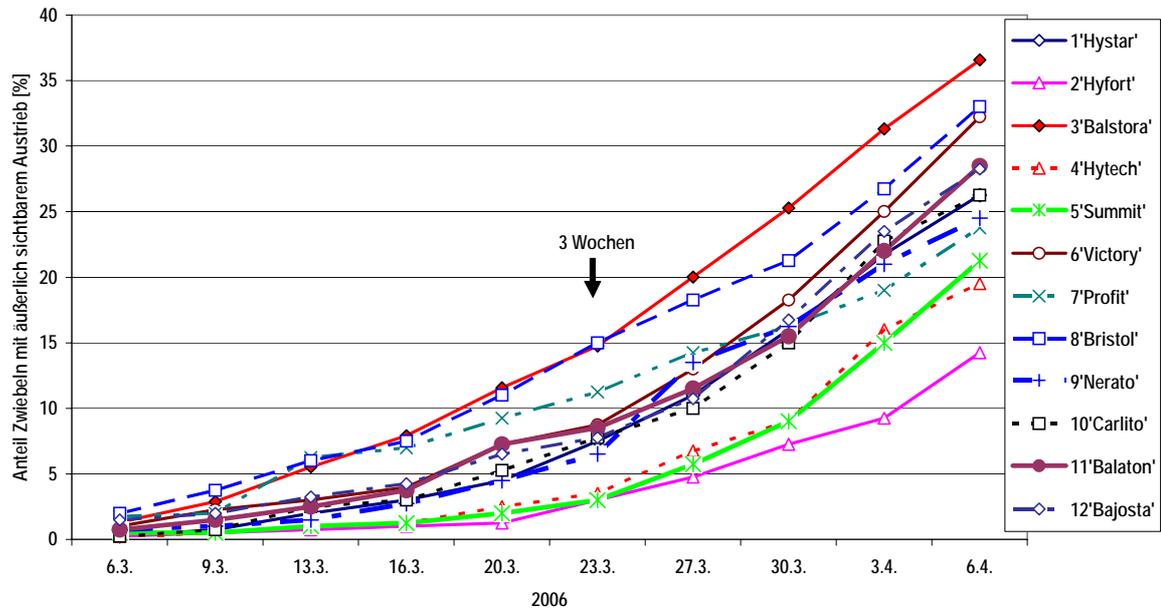
Nr.	Sorte	ausgelagerte Zwiebeln [Gew.-%]	marktfähige Ware in Gewichts-% der ausgelagerten Zwiebeln ^{*)}	Austrieb	faul	nackt	sonstige
1	Hystar	97	96	1,6	0,2	0	2,2
2	Hyfort	97	96	1,0	0,2	0	2,8
3	Balstora	97	92	3,0	0,9	0,1	4,1
4	Hytech	97	96	0,7	0	0	2,9
5	Summit	97	96	1,9	0,1	0	2,0
6	Victory	97	96	1,4	0,5	0	2,1
7	Profit	97	96	1,5	0,4	0	2,2
8	Bristol	96	94	3,5	0,6	0	1,5
9	Nerato	97	97	1,8	0,5	0	0,9
10	Carlito	97	96	1,8	0,4	0,1	1,7
11	Balaton	97	96	1,5	0	0	2,3
12	Bajosta	97	96	1,8	0,1	0	2,1

^{*)} Summe abweichend von 100% durch Rundung

Einfluss der Sorte auf die Lagerfähigkeit: Abbildung 20 zeigt den Einfluss der Sorte auf den Austrieb nach der Auslagerung. Die bereits im Lager stärker ausgetriebenen Sorten 'Balstora' und 'Bristol' trieben auch nach der Auslagerung am stärksten aus. Auch 'Profit' gehörte in den ersten beiden Wochen zu den Sorten mit dem stärksten Austrieb. Nach drei Wochen Aufstellung bei 20 °C gab es mit 'Hyfort', 'Hytech' und 'Summit' drei Sorten, die lediglich ca. 3 % ausgetriebene Zwiebeln aufwiesen. Eine weitere Gruppe mit 'Hystar', 'Victory', 'Nerato', 'Carlito', 'Balaton' und 'Bajosta lag bei 7 bis 9 % ausgetriebener Zwiebeln, 'Profit' bei 11 % während 'Balstora' und 'Bristol' bereits bei 15 % lagen.

Zwischen der 3. und 5. Woche nach der Auslagerung nahm der Austrieb bei allen Sorten deutlich zu und lag zu Versuchsende zwischen knapp 15 und mehr als 35 %. Auch zu Versuchsende sind noch Sortenunterschiede zu erkennen. Die besten Sorten waren weiterhin 'Hytech' gefolgt von 'Hyfort' und 'Summit', die am stärksten ausgetriebenen Sorten wiederum 'Balstora' und 'Bristol'.

Einfluss der D&wngung auf die Lagerf&higkeit: Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten lie&wfen sich zu keinem Termin statistisch absichern. Demzufolge hatte die Stickstoffd&wngung w&hrend der Kulturzeit keinen Einfluss auf den Austrieb der Zwiebeln 'Summit' nach der Auslagerung.



Einlagerung 17.11.2005, Frischluftlager ca. 5 °C, Auslagerung 01.03.2006, danach Aufstellung bei ca. 20 °C

LVG Hannover-Ahlem 2006

Abb. 20: Einfluss der Sorte auf den Austrieb von Zwiebeln nach der Auslagerung

Die Unterschiede zwischen den Sorten lassen sich – zumindest zwischen den am st&wrksten und am schw&wchsten austreibenden Sorten – statistisch absichern.

Zusammenfassende Betrachtung der 2 Versuchsjahre 2004/2005 und 2005/2006 Teilversuch „Einfluss der Sorte und der D&wngung auf die Lagerungsf&higkeit und den Austrieb der Zwiebeln nach der Auslagerung“

In beiden Jahren (Lagersaison 2004/2005 und 2005/2006) wiesen die Zwiebeln sowohl aus dem Sortenscreening als auch aus dem D&wngungsversuch eine gute Lagerf&higkeit auf. Die Gewichtsverluste w&hrend der Lagerung lagen bei 3 bis 5 %. Ausfallursache f&wcr nicht marktf&hige Zwiebeln war in erster Linie Austrieb im Lager, im ersten Versuchsjahr zus&wtzlich auch etwas F&wulnis, im zweiten Versuchsjahr einige weiche oder auch glasige Zwiebeln.

Das Sortenspektrum der Zwiebeln war zwischen den beiden Jahren nicht vollst&szndig deckungsgleich. Sorten mit einer erh&szhten Tendenz zum Austrieb im Lager zeigten in beiden Jahren auch nach der Auslagerung bei 20 °C eine st&szrkere Neigung zum Austrieb. Insgesamt war die St&szrke des Austriebes nach der Auslagerung in beiden Jahren sehr unterschiedlich. Nach drei Wochen lagen die Sorten im Jahr 2004/05 bei gut 20 bis &szber 80 % (meist um 40 %), im Jahr 2005/06 bei ca. 3 bis 15 % ausgetriebener Zwiebeln.

In beiden Jahren zeigten die Sorten 'Hytech' und 'Hyfort' eine geringe Neigung zum Austrieb nach Auslagerung, bei anderen Sorten war die Neigung zum Austrieb zwischen beiden Jahren unterschiedlich.

In beiden Versuchsjahren wiesen die Zwiebeln aus einem D&szngungsversuch insgesamt geringeren Austrieb nach der Auslagerung auf als die Zwiebeln aus dem Sortenscreening, allerdings auch hier 2004/05 mehr Austrieb als 2005/06. In beiden Jahren trat im D&szngungsversuch Falscher Mehltau sp&szter auf als im Sortenvergleich. 2004 trat der Falsche Mehltau insgesamt fr&szher und st&szrker auf als 2005.

Im D&szngungsversuch 2004 wurden das Stickstoffangebot und die D&szngerform variiert. In der nachfolgenden Lagerung und w&szhrend der Auslagerung konnte kein Einfluss der Stickstoffversorgung festgestellt werden. 2005 wurden neben der H&szhe der Stickstoffversorgung auch weitere N&szhrstoffe (Phosphat, Kalium, Schwefel, Spurenelemente) variiert. In der Lagerung konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Nach der Auslagerung zeigte sich bei geringerer Versorgung mit Kalium und Schwefel eine st&szrkere Neigung zum Austrieb.

Insgesamt kann nach zwei Jahren noch keine eindeutige Aussage &szber den Einfluss der Sorte oder N&szhrstoffversorgung w&szhrend der Kulturzeit auf den Austrieb von Zwiebeln nach der Auslagerung getroffen werden. Zwischen den Jahren und zwischen den Herkunft&szn (Anbauorten) einer Sorte gibt es deutliche Unterschiede.