

## **Intensivierung der Produktion und Verbesserung der Qualität bei Sätzwiebeln durch Sortenwahl und Düngungsstrategien - Zwischenbericht 2004 -**

**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](mailto: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

---

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

---

### Teilprojekte:

- 1. Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezweibeln**  
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 Steckzweibelanbau und des Anbaus gepflanzter Säckweibeln**  
bezüglich der Übertragung von *Fusarium oxysporum var. cepa* und *Peronospora destructor* sowie des Ertrags

**Zuwendungsempfänger:** Florian Rau

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

**Laufzeit:** 01.03.2004 – 31.12.2006

**Berichtszeitraum:** 01.03.2004 – 28.02.2005

**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 Speisezweibeln**

- 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 Steckzweibelanbau und des Anbaus gepflanzter Säckzweibeln**

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

### **1.4 Wissenstransfer der Ergebnisse in die Praxis**

- Durchführung von Besichtigungsterminen / Feldtagen
- Durchführung von Vortragsveranstaltungen / Seminaren für 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 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 Speisezweibeln**

- 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 Wissenstransfer der Ergebnisse in die Praxis**

### 2.4.1 DURCHFÜHRUNG VON BESICHTIGUNGSTERMINEN / FELDTAGEN

- Expertentreffen Pflanzenschutzprobleme bei Zwiebeln am 29. Juli 2004
- Feldtag Zwiebeln am 10. August 2004

### 2.4.2 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 11.1.05 in Dorfmark

### 2.4.3 VERÖFFENTLICHUNGEN / PUBLIKATIONEN (FACHPRESSE)

- Bericht vom ökologischen Zwiebelfeldtag in Niedersachsen. Ökumenischer Gärtnerundbrief Oktober/November 2004
- Hohe Erträge beim niedersächsischen Vergleich von Steckzwiebeln und gepflanzten Säckzweibeln. Ökumenischer Gärtnerundbrief Oktober/November 2004
- Berichterstattung 2004 auf der KÖN-Homepage und in den KÖN-Mitteilungen
- Berichterstattung in den Ökoring-Rundschreiben bzw. Ökoring-Bioland-Beratungsinfos 2004

### 2.4.4 EINSTELLEN DER ERGEBNISSE INS INTERNET

- Ab Frühjahr 2005 auf organic e-prints, KÖN-Homepage, Ökoring-Homepage
- Zudem werden die Ergebnisse in die bundesweite Datenbank (Netzwerk) der Ökogemüsebauberater veröffentlicht

### 2.5.5 ERSTELLUNG VON SCHRIFTLICHEN BERATUNGSEMPFEHLUNGEN

- Teilversuch *Steck- und gepflanzte Säckzweibeln*: bereits erfolgt über Gärtnerundbrief und Ökoring-Rundschreiben
- Teilversuche *Säckzweibelsorten* und *N-Düngung*: aufgrund einjähriger Ergebnisse und weiterem Forschungsbedarf aktuell noch nicht möglich

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

- Laufend bei der Beratung zur Intensivierung und Verbesserung des Zwiebelanbaus
- Versuchsweise Aufnahme des Anbauverfahrens gepflanzter Säckzweibeln auf Praxisbetrieben
- 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
<b>Feldversuche</b>											
Ernst Röhrs	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	in Arbeit	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen
Jürgen Kramer	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	in Arbeit	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen
Frederic Pein	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	in Arbeit	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen
<b>Wissenstransfer</b>											
Veröffentlichungen in der Fachpresse			abgeschlossen	abgeschlossen	in Arbeit	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen
Seminare/Vorträge/Feldtage		abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen	vorgesehen

abgeschlossen
  in Arbeit
  vorgesehen

## 4. Wichtige Ergebnisse und andere wesentliche Ereignisse des Berichtszeitraumes

### 4.1 Ergebnisse Teilversuch:

#### *Entwicklung einer standortgerechten Nlhrstoffversorgung von Speisezweibeln*

##### Fragestellungen:

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

##### Versuchsbetreuung

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

##### Versuchsanlage

Betrieb: Ernst Rlhrs  
Reese 5  
31595 Steyerberg

Schlag: 3 Eichen  
Bodenart: lehmiger Sand, 40 Bodenpunkte

Vorkultur 2003: Sommerweizen, anschließend lOlrettich  
Dlngung Zwiebeln: 400 kg Patentkali/ha  
N<sub>min</sub>-Vorrat zur Saat : 18 kg N/ha in 0-30 cm

Sorte: 'Summit'  
Aussaaf: 01.04.2004  
Saafstlrke: 110 Korn/m<sup>2</sup>, Beetanbau 1,5 m breit, 4 Reihen/Beet  
Kulturmaflnahmen: Abflammen, Maschinenhacke, jaten per Hand  
Ernte: 14.09.2004  
Parzellengrllle Dlngung: 4,5 m (3 Beete) x 5 m = 22,5 m<sup>2</sup>  
Parzellengrllle Ernte: 3 m x 4 m = 12 m<sup>2</sup>  
Wiederholungen: 4, Blockanlage, randomisiert

Dlnger: Haarmehlpellets (14,1 % Gesamt-N)  
Phytoperls (8,2 % Gesamt-N)  
Dlngung: 21.04.2004, Dlnger zwischen den Reihen per Hand eingegrubbert



Abb. 1: Dünger zu Versuchsbeginn zwischen den Reihen leicht eingegrubbert

Varianten:

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 <sub>min</sub> -Vorrat des Bodens	keine

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

## Ergebnisse

Bereits kurz nach dem Auflauf zeigten sich großflächige Unregelmäßigkeiten im Bestand. Die Pflanzen entwickelten sich auf einem Teil des Schrages 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.

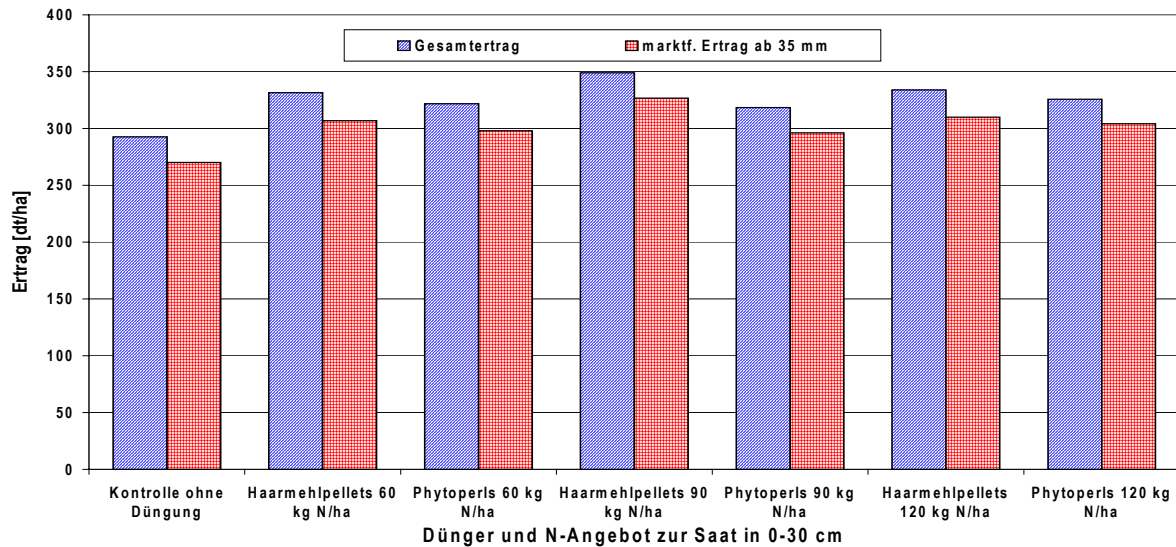
Während der Kulturzeit waren die gedüngten Parzellen optisch auf dem Feld nicht zu unterscheiden. Lediglich die ungedüngten Kontrollparzellen konnte man zeitweilig an geringerem Unkrautwuchs erkennen.

In Abbildung 3 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.



Abb. 2: Versuchsbesichtigung am 10.08.2004 im Rahmen eines Treffens mit Praktikern und Beratern





Saat 01.04.2004 mit 110 Korn/m<sup>2</sup>, Beetanbau 1,50 m mit 4 Reihen/Beet, Ernte 14.09.2004, Bestandesdichte 58 - 65 Pfl./m<sup>2</sup>

LVG Hannover-Ahlem 2004

Abb. 3: Einfluss des Stickstoffangebotes auf den Ertrag von Sälzweibeln 'Summit' (Praxisversuch 2004)

Zwischen den Dlingungsstufen 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. Ein Unterschied zwischen den beiden organischen Dlingern Haarmehlpellets (tierischer Herkunft) und Phytoperlis (pflanzlicher Herkunft) in der Verfügbarkeit des Stickstoffs ist nicht sichtbar.

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

#### 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: Alhuser Land

Bodenart: lehmiger Sand, 50 Bodenpunkte

Vorkultur 2003: Sommerweizen mit Kleeuntersaat

Düngung Zwiebeln: 19.02. 33 m<sup>3</sup> Bio-Champost/ha

11.05. 50 kg N/ha mit Haarmehlpellets

N<sub>min</sub>-Vorrat zur Saat : 20 kg N/ha in 0-30 cm

Aussaat: 13.04.2004

Saatstärke: 110 Korn/m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup>

Bonitur Laubgesundheit: 12.07.2004

22.07.2004

29.07.2004

05.08.2004

10.08.2004

Schätzung an 3 x 10 Boniturlunkten (je Boniturlpunkt 5 Pflanzen)

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

## Ergebnisse

### 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 &szw;bertragbar, Probleme geben kann es aber bei *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, dem Erreger der Zwiebelbasalf&szw;ule.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Saatgutuntersuchungen. *Fusarium oxysporum* wurde nur an der Sorte 'Bristol' gefunden. Es gibt verschiedene *Fusarium*-Arten und Unterarten, die f&szw;r Zwiebeln nicht gef&szw;hrlich sind. Eine weitere Unterscheidung, ob es sich bei den gefundenen *F. oxysporum* um die f&szw;r Zwiebeln kritische Subspezies *cepae* handelt war nicht m&szw;glich. Allerdings deuten die Ergebnisse des Feldversuches darauf hin, dass es sich nicht um die Subspezies *cepae* handelt. Die Sorte 'Bristol' wies zur Ernte keinen erh&szw;hten Anteil fauler Zwiebeln auf und auch die Bestandesdichte war mit 85 Pflanzen/m<sup>2</sup> hoch. Die weiteren auf dem Saatgut nachgewiesenen Pilze sind unbedenklich.

Tab. 1: Befall von Zwiebelsaatgut mit phytopathogenen Pilzen

Sorte	Befall in %				
	Aspergillus spp.	Penecillium spp.	Stemphylium spp.	Alternaria spp.	Fusarium oxysporum
Hystar	2,5	11	11	3,5	0
Hyfort	22	45	0	0	0
Accent	0	12	4	2	0
Hytech	0	0	0	0	0
Summit	0	0	0	0	0
Renate	0	0	0	0	0
Profit	5	0	0	0	0
Bristol	3	49	3,5	2,5	18
Ravenna	0	99	0	0	0
Carlito	20	97	2	1	0
Balaton	3	6	0	0	0
Bajosta	0	1	0	1	0

## Sortenunterschiede im Auftreten von Falschem Mehltau auf dem Feld

Der Falsche Mehltau (*Peronospora destructor*) ist die wichtigste Krankheit im ökologischen Zwiebelanbau. Der Erreger wird nicht über das Saatgut übertragen, er überdauert im Boden oder auf Pflanzenresten. Die Sporen werden durch Wind und Regentropfen verbreitet. Für das Auftreten sind in erster Linie die klimatischen Bedingungen wichtig. Optimale Bedingungen für die Ausbreitung und Entwicklung sind Temperaturen zwischen 10 und 20 °C sowie für 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 äußerlich sichtbaren Symptome) liegt bei 12 bis 14 Tagen.

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 1 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. Auffällig ist der frühe 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 geprüften Sortiment (alle Sorten im Rijsburger Typ) gibt es bei einem hohen Befallsdruck 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.

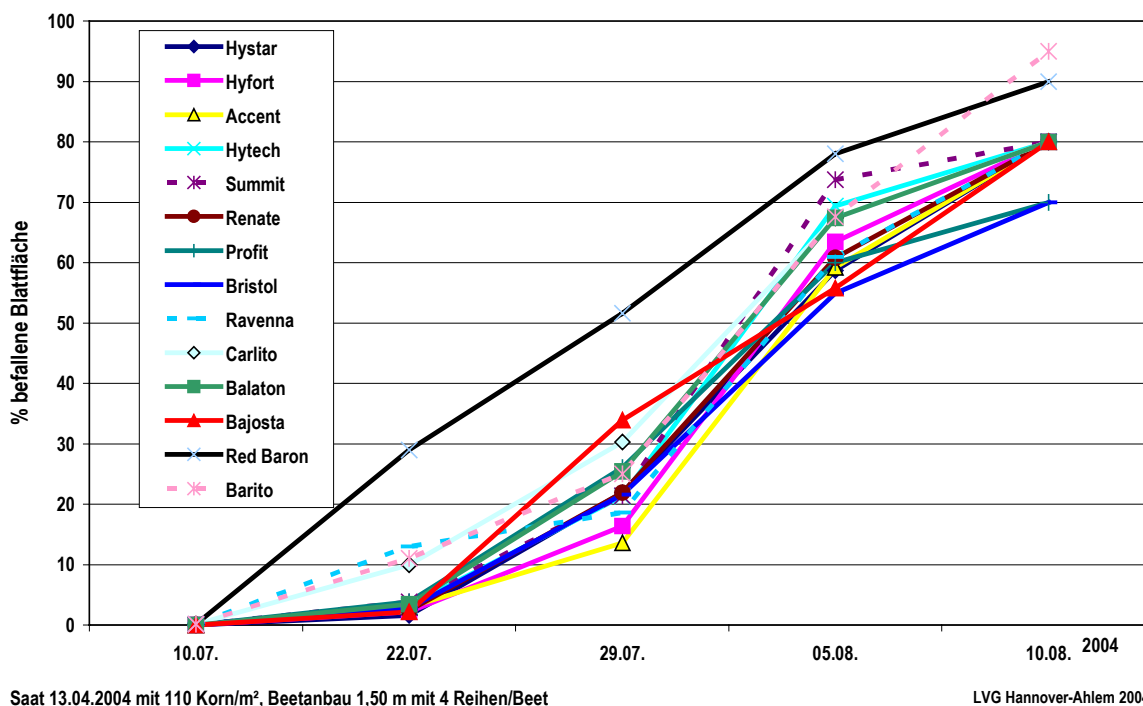


Abb. 1: Einfluss der Sorte auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Sälzweibeln (Praxisversuch 2004)

## Sortenunterschiede in Ertrag und Qualität

Der Bestand entwickelte sich nach dem Auflaufen gut und ausgeglichen (siehe Abb. 2).



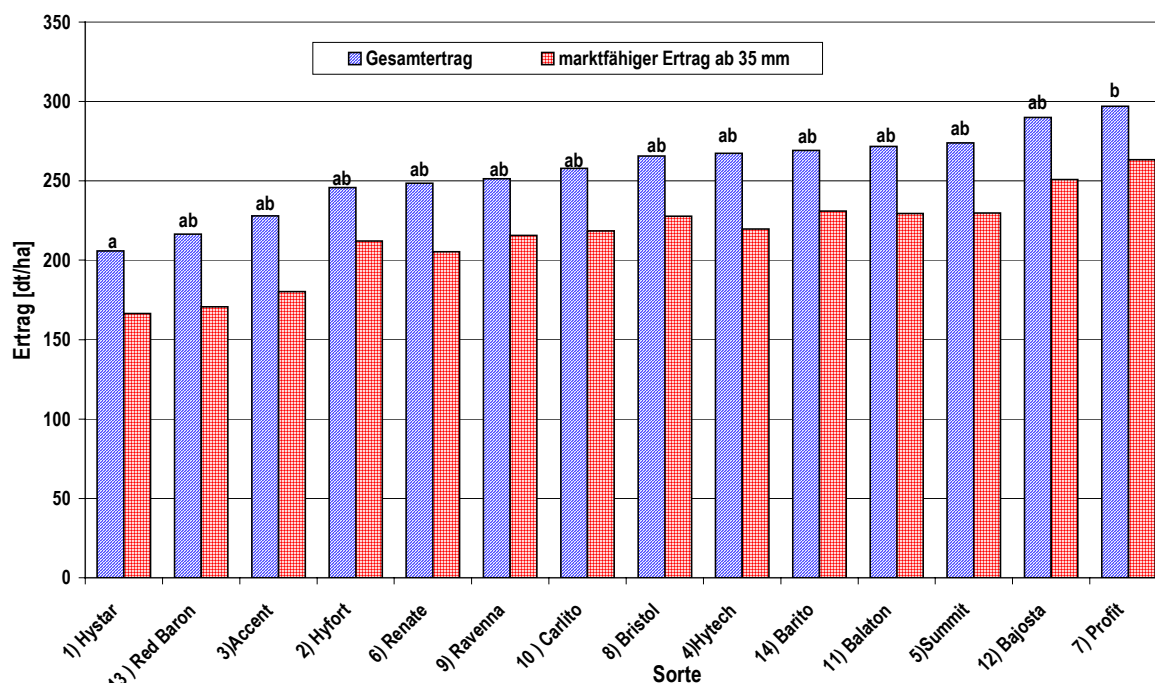
Abb. 2: Zwiebelbestand des Sortenversuches am 12.07.2004 (Praxisversuch)

Durch das frühe Auftreten und die rasche Ausbreitung des Falschen Mehltaus starb das Laub schnell ab (siehe Abbildung 3). Daher wurde das Wachstum der Zwiebeln bereits früh eingestellt. Das Ertragsniveau der Sorten, dargestellt in Abbildung 4, lag mit etwa 200 bis 300 dt/ha Gesamtertrag bzw. 165 bis 265 dt/ha marktfähigem Ertrag sehr niedrig. Sortenunterschiede lassen sich nur im Gesamtertrag zwischen der schwächsten Sorte 'Hystar' und der stärksten Sorte 'Profit' statistisch absichern. Nicht marktfähige Zwiebeln waren fast ausschließlich zu klein (< 35 mm Durchmesser).

Der frühe Abschluss des Zwiebelwachstums zeigt sich auch in der Größensortierung der marktfähigen Zwiebeln (Abbildung 5). 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 Zwiebeln durchmessern. In diesem Versuch mit dem frühen Abschluss des Wachstums durch Falschen Mehltau lässt sich ein solcher Effekt nicht feststellen.



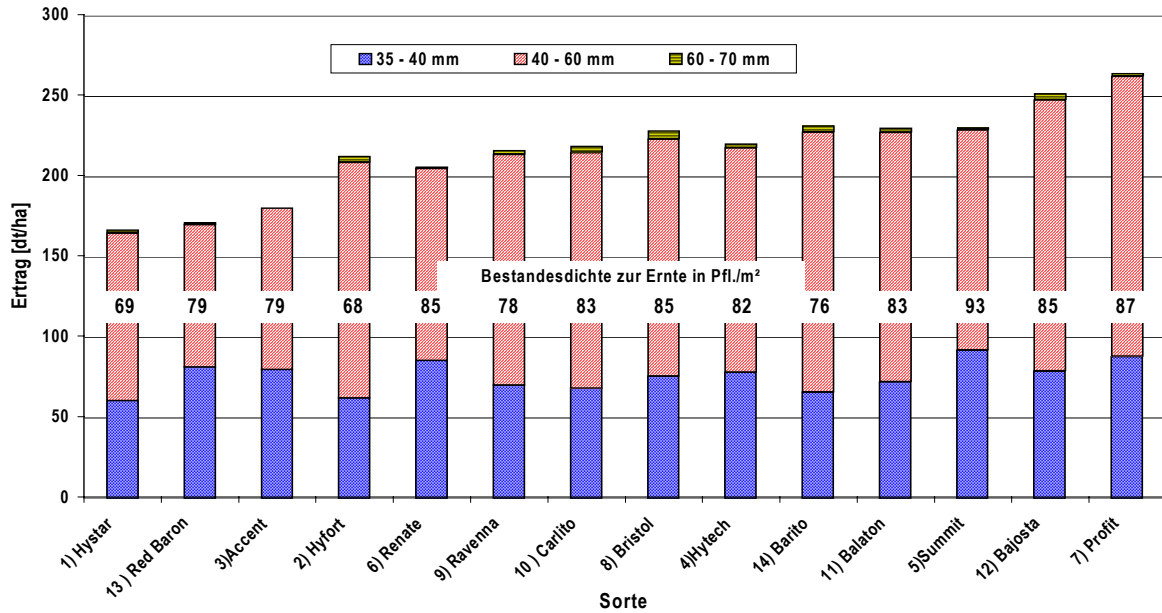
Abb. 3: Zwiebelbestand des Sortenversuches am 10.08.2004 (Praxisversuch)



Saat 13.04.2004 mit 110 Korn/m<sup>2</sup>, Beetanbau 1,50 m mit 4 Reihen/Beet, Ernte 07.09.2004  
 GD<sub>0,05</sub> Tukey

LVG Hannover-Ahlem 2004

Abb. 4: Einfluss der Sorte auf den Ertrag von Sätzwiebeln (Praxisversuch 2004)

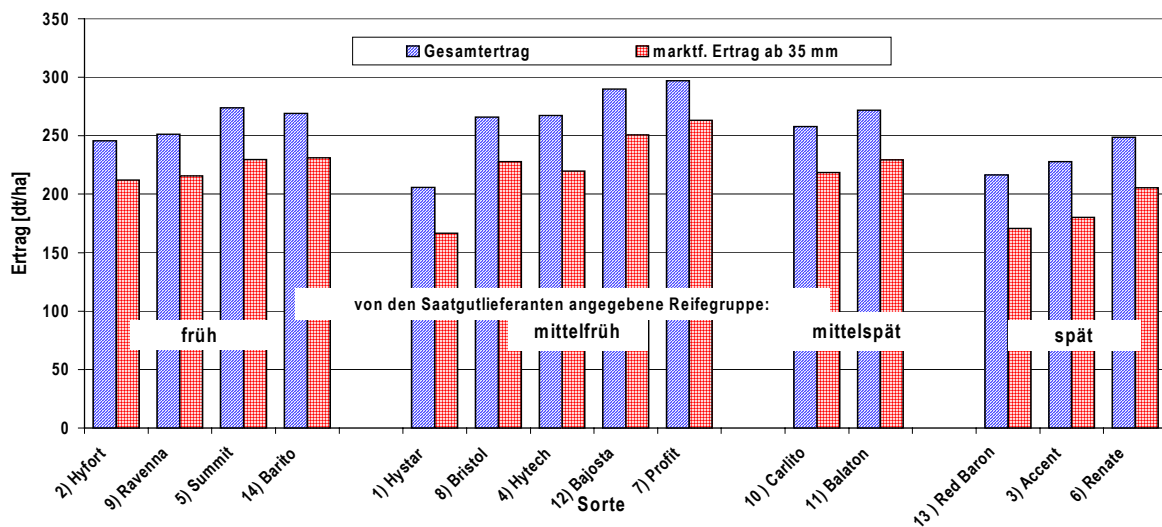


Saat 13.04.2004 mit 110 Korn/m², Beetanbau 1,50 m mit 4 Reihen/Beet, Ernte 07.09.2004

LVG Hannover-Ahlem 2004

Abb. 5: Einfluss der Sorte und der Bestandesdichte auf die Größensortierung des marktfähigen Ertrages von Sälzweibeln (Praxisversuch 2004)

**Auswirkungen der Frühzeitigkeit auf den Ertrag**



Saat 13.04. mit 110 Korn/m², Beetanbau 1,50 m mit 4 Reihen/Beet, Ernte 07.09.2004

LVG Hannover-Ahlem 2004

Abb. 6: Einfluss der von den Saatgutlieferanten angegebenen Reifegruppe von Zwiebelsorten auf die Ertragsbildung bei frühem Auftreten von Falschem Mehltau (Praxisversuch 2004)

Diskutiert wird der Anbau früher bzw. mittelfrüher Sorten, damit beim Auftreten von Falschem Mehltau die Zwiebelentwicklung und die Ertragsbildung schon möglichst weit fortgeschritten sind. Ein Vergleich der von den Saatgutlieferanten angegebenen Frühzeitigkeit der Sorten und den im Sortenversuch gemessenen Erträgen (Abbildung 6) zeigt tendenziell das schlechtere Abschneiden der späten Sorten.

### 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?

#### 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  
Bodenart: 28-30 Bodenpunkte  
Vorkultur 2003: Buschbohne  
Düngung Zwiebeln: 05.04. Agro-Biosol 80 kg N/ha + 20 kg K<sub>2</sub>O/ha  
28.06. Kaliumsulfat 80 kg K<sub>2</sub>O/ha  
N<sub>min</sub>-Vorrat zur Pflanzung : 24 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	Bejo	Säckzweibel, Saatgut konventionell, ungebeizt

Aussaat: 10.02.2004 Aussaat der Säckzweibeln in 4er Erdpresstöpfe aus Bio-Potgrond (Fa. Klasmann)  
Saatstärke: 5 Korn/Topf, Pflanzung mit durchschnittlich 4,5 Pfl./Topf





Abb. 1: Vorkultivierte Säckzweibeln zum Pflanztermin im 4er Erdrpresstopf (Praxisversuch 2004)

Pflanzung/Stecktermin: 06.04.2004, Beetanbau 1,50 m mit 3 Reihen/Beet  
Parzellengröße: 1,50 m x 4,00 m = 6 m<sup>2</sup>  
Bestandesdichten zum Pflanz- bzw. Stecktermin:  
60 Pfl./m<sup>2</sup>  
75 Pfl./m<sup>2</sup>  
90 Pfl./m<sup>2</sup>  
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 m<sup>2</sup>  
Wiederholungen: 4  
Versuchsanlage im Praxisbetrieb, Blockanlage, randomisiert  
  
Bonitur Laubgesundheit: 12.07.2004  
21.07.2004  
26.07.2004

Schätzung 10 Boniturlisten je Wiederholung (je Boniturliste 5 Pflanzen)

## **Ergebnisse**

### **Vorbelastung der Säckzweibeln bzw. 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.

Von den Säckzweibeln wurden an der LVG Hannover-Ahlem 400 Stück in Schalen gesteckt und nach 4 Wochen für 24 h bzw. 96 h zur Erzeugung optimaler Sporulationsbedingungen bei 20 °C unter Folienzelte gestellt. Es wurden keine Pilzsporen gefunden.

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

### **Unterschiede im Auftreten von Falschem Mehltau auf dem Feld**

Falscher Mehltau (*Peronospora destructor*) wird nicht über das Saatgut übertragen, der Erreger überdauert im Boden oder auf Pflanzenresten. Säckzweibeln 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.

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 2 zeigt den Befallsverlauf. Bei den Säckzweibeln '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/m<sup>2</sup> festzustellen.

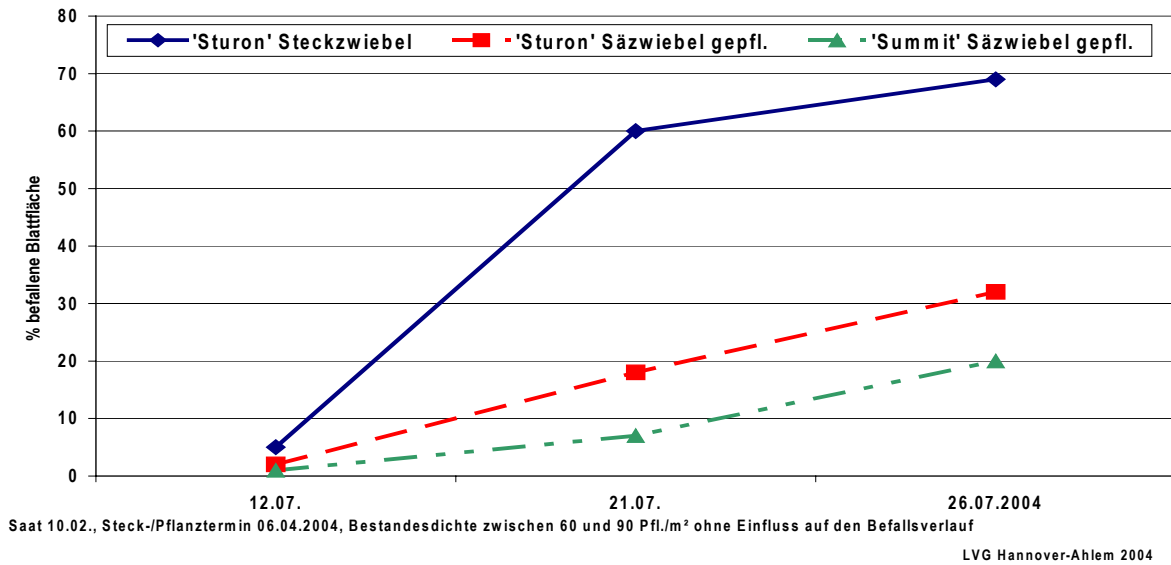


Abb. 2: Befall mit Falschem Mehltau bei Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säzweibeln (Mittelwert aus drei Bestandesdichten, Praxisversuch 2004)



Abb. 3: Absterben des Zwiebellaubes durch Falschen Mehltau am 26.07.2004. Vorne Steckzweibel 'Sturon', hinten rechts gepflanzte Säzweibel (Praxisversuch 2004)

Durch den starken Befall mit Falschem Mehltau starb das Laub vor allem bei den Steckzweibeln schnell ab (siehe Abbildung 3).

### **Unterschiede in Ertrag und Qualität**

Die Bestände entwickelten sich sehr gut. Ein Hagelschaden am Laub der gepflanzten Säzweibeln (Abbildung 4) unmittelbar nach der Pflanzung hatte keine Beeinträchtigungen des Wachstums zur Folge.

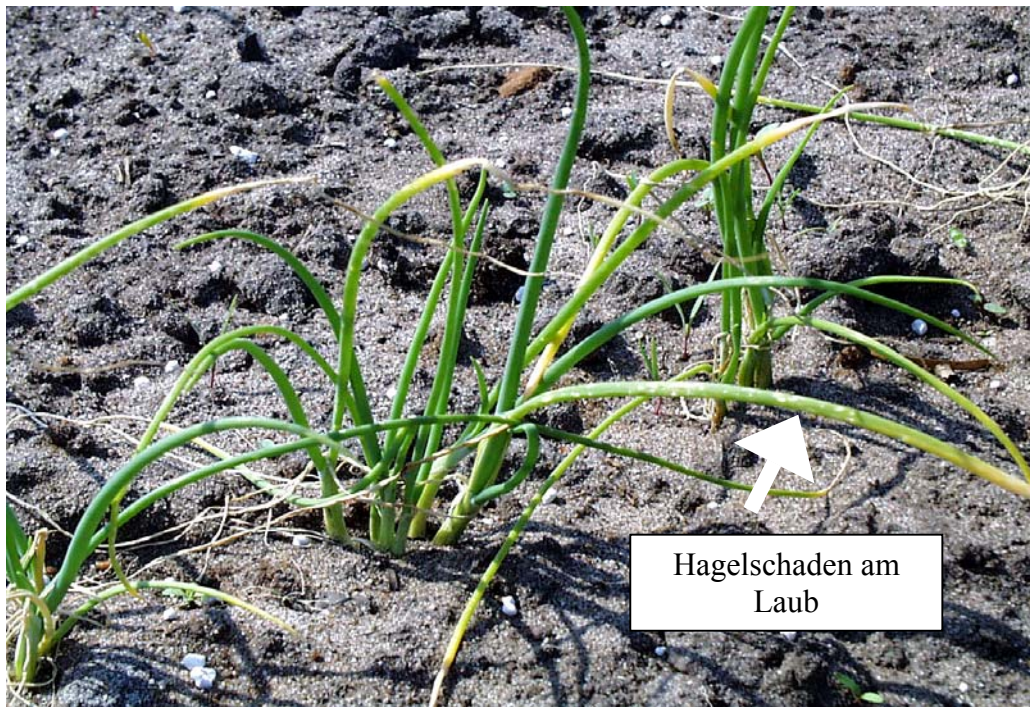


Abb. 4: Hagelschaden am Laub gepflanzter Säckzweibeln (Praxisversuch 2004)

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 die Steckzweibeln 'Sturon' eine Woche vor den gepflanzten Säckzweibeln 'Sturon' und 'Summit' geerntet werden (19. bzw. 26. August). Die Erträge sind in Abbildung 5 dargestellt.

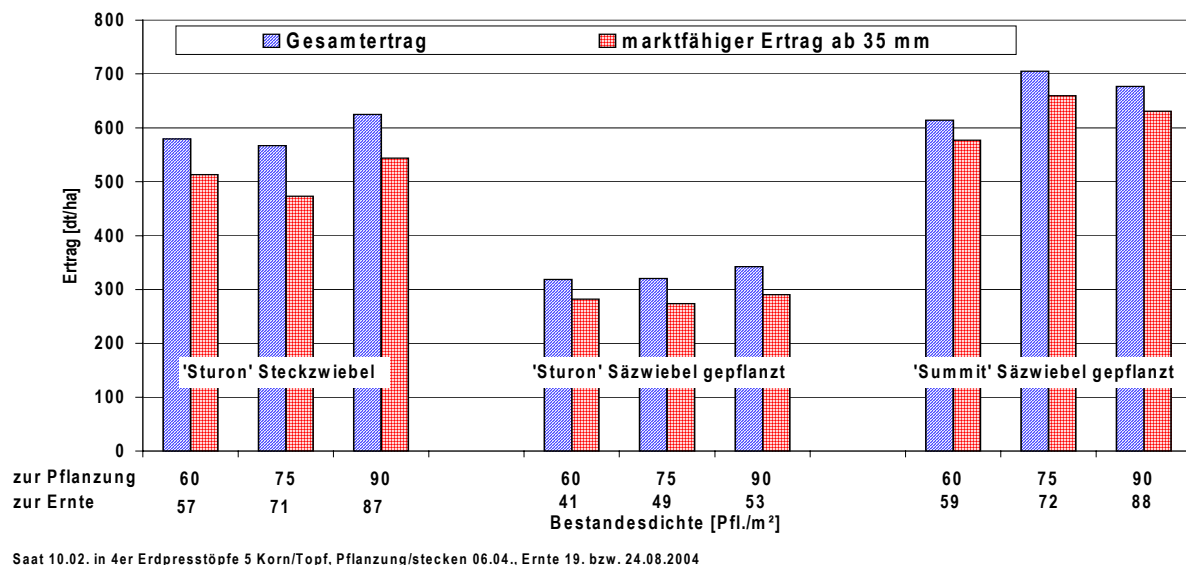


Abb. 5: Ertrag von Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säckzweibeln bei unterschiedlichen Bestandesdichten (Praxisversuch 2004)

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 Sälzweibeln war etwas langsamer, doch konnten diese durch das spätere Absterben des Laubes länger wachsen und darüber den Rückstand gegenüber den Steckweibeln ausgleichen. Die gepflanzten Sälzweibeln 'Summit' erreichten ein höheres Ertragsniveau als die Steckweibeln 'Sturon'. Mit etwa 300 dt/ha deutlich niedriger lagen die Erträge der gepflanzten Sälzweibel 'Sturon'. Dort waren nach der Pflanzung etwa 30 % der Weibeln ausgefallen, in den anderen Varianten maximal 5% (siehe Differenzen bei den Bestandesdichten zur Pflanzung und zur Ernte in Abbildung 5). 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 Weibeln ausgeglichen (siehe Abbildung 6). 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 zeigt, dass die Ertragsunterschiede zwischen den Sorten bzw. Anbauformen signifikant sind, während die Unterschiede zwischen den Bestandesdichten nicht signifikant sind (siehe Abbildung 7 und 8). Wechselwirkungen wurden nicht festgestellt.

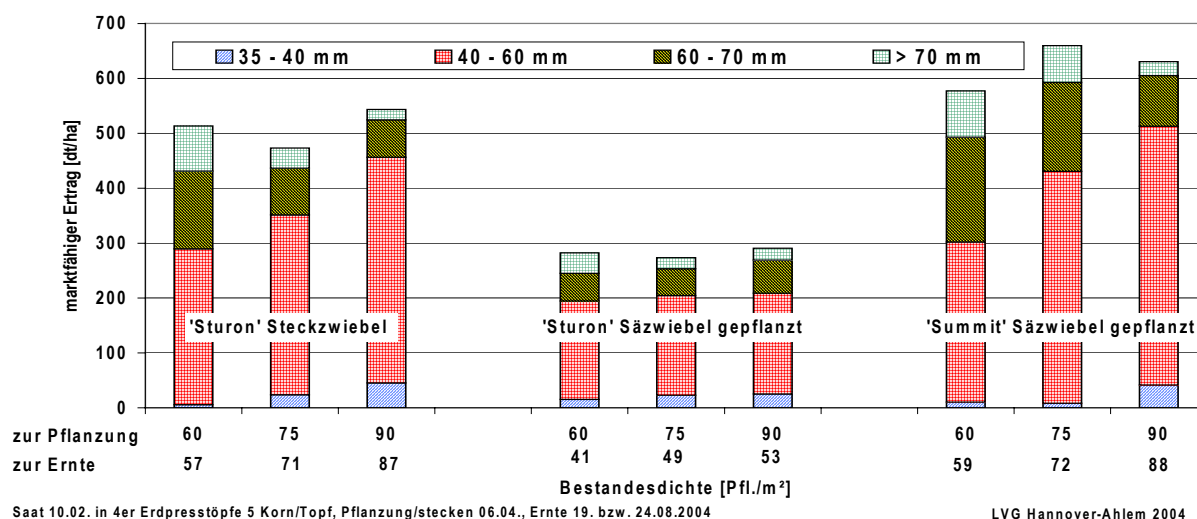


Abb. 6: Größensortierung des marktfähigen Ertrages von Steckweibeln im Vergleich zu gepflanzten Sälzweibeln bei unterschiedlichen Bestandesdichten (Praxisversuch 2004)

**Intensivierung der Produktion und der Verbesserung der Qualität bei Säckzweibeln durch Sortenwahl und Düngungsstrategie**

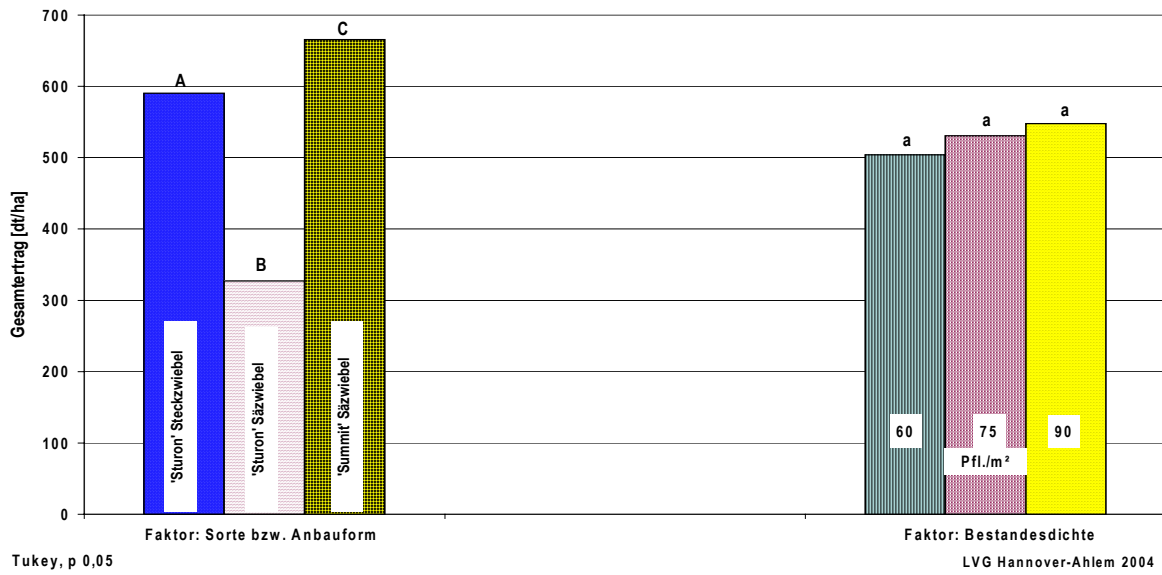


Abb. 7: Einfluss der Faktoren Sorte bzw. Anbauform und Bestandesdichte auf den Gesamtertrag von Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säzweibeln

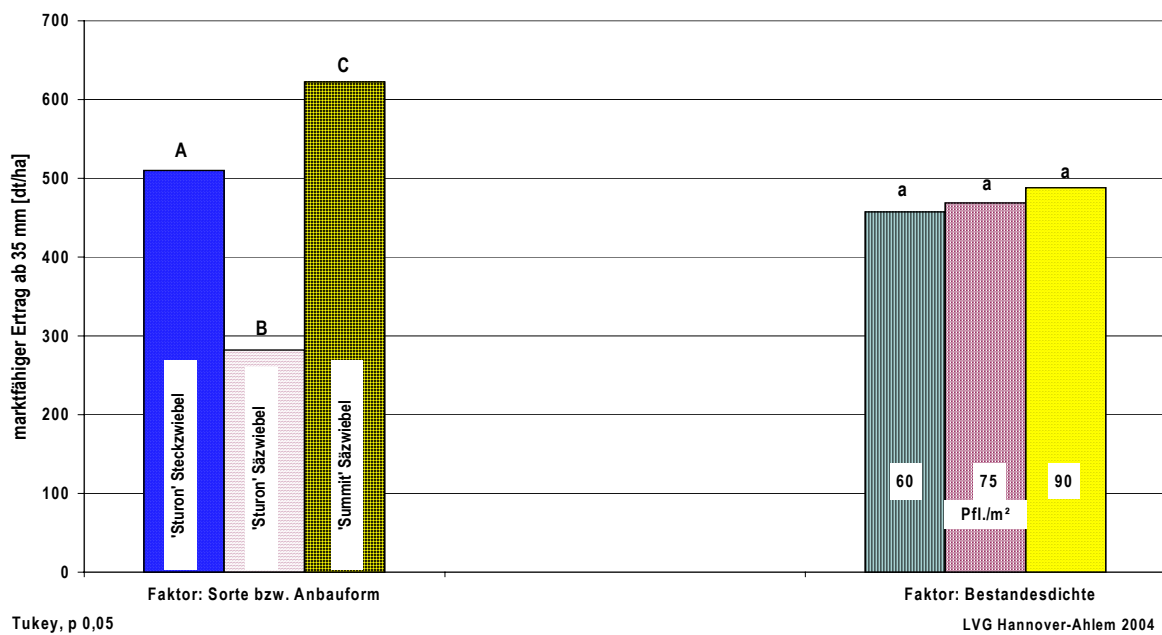


Abb. 8: Einfluss der Faktoren Sorte bzw. Anbauform und Bestandesdichte auf den marktfähigen Ertrag von Steckzweibeln im Vergleich zu gepflanzten Säzweibeln

## **5. Zusammenfassung und Fazit des ersten Versuchsjahres**

Im ersten Versuchsjahr konnten die Feldversuche wie geplant durchgeföhrt werden.

### **5.1 Teilversuch:**

#### ***Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisewiebeln***

Bei Sälzweibeln '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.

### **5.2 Teilversuch:**

#### ***Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte***

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 Sälzweibeln 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.

### **5.3 Teilversuch:**

#### ***Beurteilung eines Vergleichs von Steckwiebelanbau und des Anbaus gepflanzter Sälzweibeln***

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

Der Falsche Mehltau breitete sich im Steckwiebelbestand schneller aus als in den gepflanzten Sälzweibeln. Es gab keinen Einfluss der Bestandesdichte von 60 bis 90 Pfl./m<sup>2</sup> auf die Ausbreitung des Falschen Mehltaus. Durch das frühere Absterben des Laubes konnten die Steckwiebeln eine Woche vor den gepflanzten Sälzweibeln geerntet werden. Das Ertragsniveau 2004 war bei den Steckwiebeln 'Sturon' und den gepflanzten Sälzweibeln 'Summit' sehr gut, bei gepflanzten Sälzweibeln '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 und somit zu anderen Sortiererergebnissen.

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.

## **6. Versuchsplanung in 2005 – notwendige Änderungen von Projekthaltungen**

### **6.1 Teilversuch:**

#### ***Entwicklung einer standortgerechten Nährstoffversorgung von Speisezweibeln***

Die unerklärlichen Wachstumsunterschiede auf der Versuchsfläche konnten in der Vergangenheit und auch im Anbaujahr 2004 auf vielen Praxisschlägen beobachtet werden. Diese Mangelercheinungen, die besonders auf leichten, auswaschungsgefährdeten Böden im Jugendstadium der Kultur auftreten, waren mit Ursache für die Beantragung des Forschungsvorhabens zur standortgerechten Nährstoffversorgung von Säckzweibeln. Da mit der in 2004 durchgeführten Versuchsanstellung die Ursache für die Mangelercheinungen nicht gefunden werden konnte, ist eine Änderung im Versuchsaufbau notwendig.

So soll in 2005 der Ansatz einer optimalen Ernährung weiter gefasst werden, was bedeutet, dass alle relevanten Nährstoffe mit einbezogen werden sollen. Dies gilt neben Stickstoff besonders für die Hauptnährstoffe Kali, Phosphor und auch Schwefel. Aber auch bei den Spurenelementen soll eine optimale Versorgung sichergestellt werden. Nach Literaturrecherchen und Nährstoffanalysen auf leichten Böden stehen besonders Schwefel und Mangan im Verdacht, Mangelercheinungen bei Zweibeln auslösen zu können.

Um die Versuchsvarianten nicht ins Unermessliche ansteigen zu lassen, wird auf die parallele Untersuchung 2 verschiedener Stickstoffdünger (pflanzlich und tierische Herkunft) verzichtet, da auch die Ergebnisse keinen Unterschied zeigen. Der Stickstoff-Steigerungsversuch soll aber fortgeführt werden, da das Ertragsniveau in 2004 zu niedrig war, um Ertragsunterschiede durch die N-Versorgung zu zeigen.

#### Versuchsaufbau 2005

- 1) Kontrolle, ohne weitere N-Düngung, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- 2) Aufdüngung auf Sollwert 60 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- 3) Aufdüngung auf Sollwert 90 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- 4) Aufdüngung auf Sollwert 120 kg N/ha in 0-30 cm zur Saat, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- 5) Phosphat als Guano, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- 6) Spurenelemente als Radigen, Ausbringung unmittelbar nach der Saat streuen und leicht per Hand zwischen den Reihen eingrubbern, Grunddüngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh



- 7) Spurenelemente + zusätzliche SchwefeldÜngung als BlattDÜngung mit Folicin Mix, 2 Behandlungen (1. im 1 Blatt-Stadium, 2. im 5 Blatt-Stadium), GrundDÜngung Kali+Schwefel betriebsüblich früh
- 8) Kontrolle ohne betriebsübliche GrundDÜngung Kali+Schwefel aber N-DÜngung auf Sollwert 90 kg/ha

## **6.2 Teilversuch:**

### ***Feststellen der Sorteneignung für den ökologischen Anbau unter Berücksichtigung bestimmter Herkünfte***

Da in 2004 bei einem frühen, starken Auftreten von Mehltau keine Sortenunterschiede zu erkennen waren, soll der Versuch in 2005 im Wesentlichen unverändert (kleine Änderungen im Sortenspiegel durch Verfügbarkeit und neue Sorten) durchgeführt werden. Die Einteilung der Sorten in Gruppen verschiedener Reifezeit soll überprüft werden, um den Ansatz der Vorzüglichkeit für frühe, bzw. mittelfrühe Sorten zu überprüfen.

## **6.3 Teilversuch:**

### ***Beurteilung eines Vergleichs von Steckzwiebelanbau und des Anbaus gepflanzter Sälzwiebeln***

Da sich im Versuchsaufbau in 2004 gezeigt hat, dass scheinbar nicht jede Sorte gleich gut für eine Vorkultivierung mit anschließender Auspflanzung geeignet ist, soll in 2005 zwecks besserer Vergleichbarkeit zusätzlich Steckzwiebelpflanzgut der Sorte ‚Summit‘ in den Versuch mit einbezogen werden. Auf diese Weise ist aus dem Versuch der Einfluss des Anbauverfahrens unabhängig vom Sorteneinfluss abzuleiten. Da sich außerdem unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem süddeutschen Verbundprojekt und Schweizer Ergebnissen zeigt, dass eine Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens wesentlich von den Kosten der Jungpflanzenerzeugung abhängt, wird in Absprache mit dem Bioland Erzeugerring Bayern e.V. eine zusätzliche Versuchsvariante mit erhöhter Kornzahl pro Topf aufgenommen, um die Grenzen dieses Verfahrens ausloten. Da auch bei diesem Versuch die Zahl der Versuchsvarianten aus arbeitstechnischen Gründen begrenzt bleiben muss, wird auf die Variante mit 75 Pfl./m<sup>2</sup> verzichtet.

Versuchsaufbau 2005

#### **A. Sorte bzw. Anzuchtmethode**

- 1) Steckzwiebel 'Sturon'/Bingenheimer Saatzucht (Bezug über Camena)
- 2) Steckzwiebel 'Summit' F<sub>1</sub>/Bejo (Bezug über Camena)
- 3) Sälzwiebel 'Sturon'/Bingenheimer Saatzucht mit Aussaat 5 Korn/Topf
- 4) Sälzwiebel 'Sturon'/Bingenheimer Saatzucht mit Aussaat 8 Korn/Topf
- 5) Sälzwiebel 'Summit' F<sub>1</sub>/Bejo mit Aussaat 5 Korn/Topf
- 6) Sälzwiebel 'Summit' F<sub>1</sub>/Bejo mit Aussaat 8 Korn/Topf

#### **B. Bestandesdichte zur Pflanzung**

- 1) 60 Pflanzen/m<sup>2</sup>
- 2) 90 Pflanzen/m<sup>2</sup>