Salate

Aktuelle Versuchsergebnisse und Informationen aus Baden-Württemberg 2010

Baden-Württemberg

Vorwort

Diese Broschüre ist ein weiterer Beleg für die gute Zusammenarbeit zwischen Hochschule, Lehr- und Versuchsanstalten und der Beratung in Baden-Württemberg. Es ist beeindruckend, wie viel praxisnahe Forschungs- und Versuchsergebnisse zum Salatanbau innerhalb eines kurzen Zeitraums zusammengetragen werden konnten.

Diese Ergebnisse haben nur dann ihren Zweck erfüllt, wenn hieraus die richtigen Unternehmerentscheidungen abgeleitet werden. Der Transfer in die Anbaupraxis soll mit Hilfe der vorliegenden Broschüre unterstützt werden.

Die Zusammenstellung von Versuchsergebnissen zu ausgewählten Themen in Informationsbroschüren lösen die bisher herausgegebenen Versuchsberichte Gartenbau Baden-Württemberg ab. Hintergrund war die durch Beratung, Forschung und Praxis mehrheitlich abgestimmte Meinung, dass die Versuchsberichte der einzelnen Institutionen zum einen in gedruckter Form aus der jährlich erscheinenden Veröffentlichung 'Versuche im Deutschen Gartenbau' zu entnehmen sind. Zum anderen können sie im Internet-Portal Hortigate (www.hortigate.de) oder auf der Homepage der Versuchsanstalten kostenfrei abgerufen werden. Daher erschien es sinnvoller, die Zusammenstellung von Versuchergebnissen und aktuellen Informationen themenbezogen zu gestalten. Diese Themenauswahl wurde bzw. wird hierbei mit den Fachgruppen der Verbände und den jeweiligen Fachsektionen Garten-Landschaftsbau, Gemüsebau und Zierpflanzenbau in den baden-württembergischen Koordinierungsgremien abgestimmt. Die Informationsbroschüre „Salate" ist die dritte Veröffentlichung, die in dieser Form erscheint.

Allen Beteiligten, die bei der Erstellung der Broschüre mitgewirkt haben, sei hier für ihre Zusammenarbeit herzlich gedankt. Zu danken ist an dieser Stelle auch dem Land Baden-Württemberg vertreten durch die jeweiligen Ministerien. Forschung, Beratung und die Herausgabe von Publikationen wären ohne entsprechende finanzielle und ideelle Unterstützung nicht möglich.

In dieser Reihe bereits erschienen:

Heft 1: Tomaten

Heft 2: Poinsettien

Bezug über: LVG Heidelberg, Ansprechpartner: Frau Himbert.

Inhaltsverzeichnis

1. Salat - Vielfalt die Chancen bietet 1
2. Ergebnisse der Sichtung von Salatsorten im Freiland - Herbst und Sommer 2009/2010 3
3. Sichtung Kopfsalat 2008-2010 15
4. Sichtung Eissalat 2007-2009 20
5. Sichtung Neue Salate 2009-2010 23
6. Ergebnisse der Sichtung von Salatsorten 2010 im geschützten Frühjahrsanbau 30
7. Kopfsalatsorten für den Winteranbau unter Glas - auf der Insel Reichenau getestet 33
8. Endivien-Sorten für den geschützten Anbau im Herbst 37
9. Babyleaf- und Asia-Salate im Mischanbau 40
10. Spargelsalat (*Lactuca sativa var. angustana*) und Kasseler Strünkchen (*Lactuca sativa var. longifolia*) - Besonderheiten im Salatsortiment 42
11. Effekt verschiedener Eindeckmaterialien auf die Bildung von UV-B-absorbierenden Pigmenten beim Anbau von Salatpflanzen 45
12. Stickstoff-Düngung von Salaten im Freiland 50
13. Neue Wege beim Hacken im Salat 69
14. Einsatz von Mulchmaterialien im Salat 71
15. Wassereinsparung durch die Verwendung von Mulchpapier 73
16. Einfluss der Bodendämpfung auf das Unkrautvorkommen und die Stickstofffreisetzung beim Anbau von Babyleaf-Salat 75
17. Virosen an Salat: Die Breitadrigkeit und die Ringnekrose 77
18. Bakterienkrankheiten an Salat 82
19. Der Falsche Mehltau an Salat 85
20. Bekämpfung von Blattläusen an Salat 88
21. Werden Schnellkäfer im Gartenbau zum Problem? 94
22. Pflanzenstärkungsmitteleinsatz 105
23. Kosten der Salatproduktion 110
24. Salatproduktion in Rinnen - eine Alternative 116
25. Adressen von Züchtern und Vertriebsfirmen 118
26. Liste der Gemüsebauberater (Anbau, Pflanzenschutz) in Baden-Württemberg 122
27. Autorenverzeichnis 127

1. Salate - Vielfalt die Chancen bietet

Christoph Hintze, LVG Heidelberg

Laut Paneldaten kauften im Jahr 2009 exakt 66 von 100 Haushalten mindestens einmal Eissalat. Bei Kopf- und Feldsalat sind es nur 38% der Haushalte. Fünf Jahre zuvor lag dieser Wert bei Kopfsalat noch um 10 Prozentpunkte höher. Bei Feldsalat etwas weniger als zwei Prozent. Auch bei Eissalat ist ein Rückgang der Käuferreichweite um 3,5 Prozent festzustellen. Der Pro-Kopf-Verbrauch stagnierte im Verlauf der vergangenen fünf Jahre. Der Selbstversorgungsgrad verringerte sich um ca. 5 Punkte auf etwa 50%.

Die relativ geringe Haltbarkeit von Salaten begünstigt den marktnahen Anbau. Daher können nach wie vor viele kleinere Produzenten und Großhändler trotz ungünstiger Größenstrukturen existieren. Etwas mehr als 56% der eingekauften Salat- und Blattgemüsemengen finden ihren Absatz im Discounter. Weitere 34% decken andere filialisierte Einzelhändler ab. Für den Hauptabsatzweg LEH bilden sich immer deutlicher auf Effizienz getrimmte Produktions- und Absatzstrukturen heraus. Am besten zu sehen ist dies bei Eissalat, wo die gesamte deutsche Produktion in einigen wenigen Betrieben stattfindet.

Für Direktvermarkter bietet sich mit der Warengruppe Salat- und Blattgemüse die Chance, ihre Sortimentskompetenz über einen langen Angebotszeitraum zu zeigen und von der Kauffrequenz ihrer Kunden zu profitieren.

Auf etwa 15.000 Hektar wird in Deutschland Salat angebaut. Anfang der 90er Jahre war es noch ca. die Hälfte. Dabei erweiterte sich das Salat-Sortiment. An Bedeutung gewannen vor allem Rucola, Romana, Feldsalat und Eissalat. Der mittlere jährliche Flächenzuwachs zwischen 1992 und 2008 betrug bei Feldsalat +8,7% und bei Eissalat +6,9%, während der durchschnittliche jährliche Rückgang bei Kopfsalat ein Minus von 2,5% erreichte. Die flächenmäßig wichtigsten Kulturen sind heute in abnehmender Reihenfolge Eissalat, Kopfsalat, Feldsalat und Lollo. Je nach Kultur gibt es deutliche Unterschiede bei den regionalen Anbauschwerpunkten (Tab. 1).

Tab. 1: Regionale Anbauschwerpunkte in der Salatproduktion

Kultur	**Bundesland**	**Flächenumfang (2009, in ha)**	**in % gesamte deutschen Anbaufläche**
Eissalat	Niedersachsen	3.381	70
Kopfsalat	Rheinland-Pfalz Nordrhein-Westfalen	659 574	30 26
Kopfsalat Glas	Nordrhein-Westfalen Baden-Württemberg	44,7 41,7	32 30
Feldsalat Freiland	Rheinland-Pfalz Baden-Württemberg	1.128 651	50 29
Feldsalat Glas	Baden-Württemberg Bayern	142,4 56,1	51 20
Lollo	Rheinland-Pfalz Nordrhein-Westfalen	352 336	26 25
Romana	Mecklenburg-Vorpommern	506	50
Rucola	Rheinland-Pfalz	441	64
Sonstige Salate Glas	Baden-Württemberg	47,9	50

Quelle: AMI, 2010

2. Ergebnisse der Sichtung von Salatsorten im Freiland – Herbst und Sommer 2009/2010

Werner Kost, Landratsamt Tübingen

Einleitung

Der Anbau eines Sortiments aus Standard- und neuen Sorten von Kopf-, Eis- und Eichblatt-Salat unter den Produktionsbedingungen im Praxisbetrieb sind heute nur in enger Zusammenarbeit zwischen Saatgutfirmen, Jungpflanzenbetrieb, Gemüsebaubetrieben und Beratung umzusetzen. Hintergrund dieser Sortensichtung sind seit 1998 verstärkte Probleme beim Auftreten neuer Mehltaurassen, der Einführung Nasonovia-resistenter Sorten und der Pflanzenentwicklung unter zunehmend extremeren Wachstumsbedingungen. Mit den Anbaubedingungen im Gemüsebautrieb an verschiedenen Standorten müssen die Sorten ihre Praxistauglichkeit unter Beweis stellen.

Rahmenbedingungen

Die Saatgutfirmen Enza Zaden (EZ), Monsanto (Mon), Nickerson Zwaan (NZ), Nunhem (NUN), Rijk Zwaan (RZ) und Syngenta (SG) stellen Saatgut aktueller und neuer Sorten zur Verfügung. Der Jungpflanzenbetrieb Welzel, Essingen koordiniert das Sortiment und produziert für die Pflanzwochen 12/13, 23/24 und 32/33 die Jungpflanzen. Damit möglichst an einem Termin eine Bewertung der Sorten erfolgen kann, werden zuerst Eis- und Eichblatt-Salat (rot) gepflanzt. Eine Woche später erfolgt die Pflanzung von Kopf- und Eichblattsalat (grün). Diese werden pro Anbautermin an zwei Betriebe ausgeliefert, die das Sortiment pflanzen und betriebsüblich kultivieren.

Beteiligte Betriebe in 2009/2010 waren: Jörg Alber, Filderstadt-Sielmingen; Martin Botzenhard, Laupheim-Baustetten; Dieter Claus, Esslingen; Josef Hopf, Gundelfingen; Berthold Huber, Friesenheim; Christian Merz, Kernen-Rommelshausen; Ralf Schäffer, Köngen; Karl Schumacher, Köngen.

Bei der Bewertung der Sorten waren Vertreter der Saatgutfirmen, des Jungpflanzbetriebes und der Beratung beteiligt. Die Bewertung erfolgt nach gemeinsam festgelegten Merkmalen, die sich an den Erfordernissen der Anbauer, des Marktes und der Züchter ausrichten. Die Sorten werden verschlüsselt bewertet. Erreichen die einzelnen Sorten bei einem oder mehreren Merkmalen die Bewertung 5 oder 6, dann schränkt dies den Gebrauchswert ein bzw. bedeutet nicht oder eingeschränkt vermarktbar. Die Bonituren wurden durch Christoph Schreiber, Jungpflanzenbetrieb Welzel und Werner Kost, Landratsamt Tübingen zusammen gestellt.

Nach der Bewertung wurden Praktiker zur Besichtigung des Sortenvergleiches eingeladen und haben die Möglichkeit aus den Beständen Erkenntnisse für die eigene Sortenwahl zu gewinnen.

Salatarten

Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Standorte Filder/Esslingen (Ø 270 – 420 m ü. NN) und Laupheim (528 m ü. NN). Die Standorte mit ihren unterschiedlichen Höhenlagen und den jeweiligen Witterungsbedingungen lassen die Sorten anders reagieren. Dadurch gibt es auch Unterschiede von ein bis zwei Wochen bei der Erntereife. Je Tabelle ist die Standardsorte unterstrichen.

Kopfsalat

2009 - Betrieb Merz, Rommelshausen – Pflanzung: KW 24 - Ernte KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopfs.	GdU.	FdU.	Gew. in g	Kf.	St.	Innenb.	Gbw.
43-01 (Jolito)	RZ	7	9	7	7	7	770	8	7	9	**7**
Mafalda	NUN	8	7	8	7	7	690	9	7	8	**7**
LS 8691 (Jovan)	SG	7	6	8	6	6	480	8	8	9	**6**
LS 8693 (Beltran)	SG	8	7	7	8	8	500	7	7	5	**7-**
Kayman	SG	7	6	6	7	8	425	6	9	9	**6-**
Santoro	RZ	7	8	6	7	8	635	7	7	9	**7**
Maditta	EZ	6	7	8	7	7	580	7	6	9	**7-**
Forlina	RZ	6	8	7	7	8	640	7	7	9	**7-**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 – Betrieb Botzenhard, Baustetten – Pflanzung: KW 24 – Ernte: KW 31

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopfs.	GdU.	FdU.	Gew. in g	Kf.	St.	Innenb.	Gbw.
43-01 (Jolito)	RZ	7	5	5	6	7	360	6	7	9	**5**
Mafalda	NUN	7	6	7	6	7	530	7	7	9	**7-**
LS 8691 (Jovan)	SG	7	6	8	6	7	480	7	7	9	**6**
LS 8693 (Beltran)	SG	7	7	8	6	7	520	7	6	9	**6+**
Kayman	SG	7	6	6	6	8	500	7	8	9	**6+**
Santoro	RZ	7	9	7	6	6	690	7	7	9	**7-**
Maditta	EZ	7	7	7	7	7	520	7	6	9	**7**
Forlina	RZ	6	8	7	6	7	560	7	7	9	**7-**

2009 - Betrieb Schäffer, Köngen – Pflanzung: KW 33 – Ernte: KW 39

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopfs.	GdU.	FdU.	Gew. in g	Kf.	St.	Innenb.	Gbw.
Abago	RZ	7	6	6	7	7	460	7	7	9	**6**
43-01 (Jolito)	RZ	7	8	7	6	7	540	7	8	9	**7-**
Analena	EZ	7	9	7	7	8	600	8	6	9	**7**
Mafalda	NUN	6	7	8	6	6	530	8	7	9	**6**
LS 8691 (Jovan)	SG	7	6	8	7	7	530	8	9	9	**6**
LS 8693 (Beltran)	SG	7	6	7	7	6	510	8	8	9	**6+**
Kayman	SG	8	7	7	6	7	520	7	8	9	**6+**
Celene	RZ	7	8	8	6	6	540	8	7	9	**6**
Santoro	EZ	7	7	8	7	7	530	8	7	9	**7**
Maditta	EZ	6	6	8	7	6	490	8	7	9	**6**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 – Betrieb Botzenhard, Baustetten – Pflanzung: KW 33 – Ernte: KW 39

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopfs.	GdU.	FdU.	Gew. in g	Kf.	St.	Innenb.	Gbw.
Abago	RZ	7	9	7	7	8	670	8	7	9	**7+**
43-01 (Jolito)	RZ	7	8	6	7	7	730	7	8	9	**7**
Analena	EZ	7	8	7	7	8	590	7	7	9	**7+**
Mafalda	NUN	7	6	7	7	6	420	6	7	9	**6**
LS 8691 (Jovan)	SG	7	6	7	7	6	520	7	8	9	**6+**
LS 8693 (Beltran)	SG	7	7	7	6	7	550	8	7	9	**6**
Kayman	SG	8	7	6	6	7	530	6	8	9	**6+**
Celene	RZ	7	8	7	7	7	630	8	7	9	**7**
Santoro	EZ	7	8	7	7	7	650	7	8	9	**7+**
Maditta	EZ	7	8	8	7	7	620	7	7	9	**7+**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2010 - Betrieb Claus, Esslingen – Pflanzung: KW 24 – Ernte: KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopfs.	GdU.	FdU.	Gew. in g	Kf.	St.	Innenb.	Gbw.
0646 2133	Mon	7	7	7	6	6	630	7	6	9	**6+**
Beltran	SG	7	7	7	7	7	570	7	7	9	**7**
BRP 6621	NIZ	7	8	7	7	7	790	7	7	8	**7**
KS 110	EZ	7	9	5	6	6	740	6	6	8	**5**
LS 9652	SG	7	7	8	7	6	660	8	7	9	**7-**
Maditta	EZ	7	7-	7	7	7	570	7	6	8	**7-**
Mafalda	NUN	7	8-	7	7	7	600	7	7	9	**7**
43-01 (Jolito)	RZ	7	7	6	7	8	550	6	8	9	**7**
43-57	RZ	6	8+	7	7	6	680	6	6	9	**6**
43-62	RZ	6	8-	6	6	6	640	6	6	9	**6**
Santoro	RZ	7	7	6	7	7	560	6	7	8	**7-**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2010 - Betrieb Alber, Sielmingen – Pflanzung: KW 33 – Ernte: KW 40

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopfs.	GdU.	FdU.	Gew. in g	Kf.	St.	Innenb.	Gbw.
Analena	EZ	7	8	7	7	7	510	7	7	9	**7**
Beltran	SG	7	5	8	7	7	450	8	7	9	**5**
BRP 10243	NIZ	6	8	6	7	7	400	6-	7	9	**6+**
BRP 30191	NIZ	8	9	6+	6	8	390	6	8	9	**6+**
BRP 6621	NIZ	7	8	7	7	7	400	6	7	9	**6**
Celene	NUN	7	8	7	6	7	610	8+	7	9	**6+**
KS 210	EZ	7	8	7	6	7-	510	7	7	9	**7-**
LS 9652	SG	7	7	8	7	6	390	8+	7	9	**6**
LS 9656	SG	7	7+	7	7	7-	380	6	7	9	**7-**
Maditta	EZ	7	6	8	7	7	460	8	7	9	**6+**
Mafalda	NUN	7	6+	8	6+	7-	460	8	7	9	**6**
43-01 (Jolito)	RZ	7	7	7	6	6	430	7+	8	9	**6**
43-57	RZ	7	7	7	6-	7	450	7	7	9	**6**
43-62	RZ	7	7	7	7	7	400	7	7	9	**7**
Santoro	RZ	7	7	7	6	7+	480	8	7	9	**7**
0646 2133 (Marakesch)	Mon	7	6	7	6	7	390	6	7	9	**6+**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

Zusammenfassung – Empfehlung aus 2009/2010

Beim Anbau der Kopfsalat-Sorten für die Erntezeiträume Ende Juli und Ende September hat im Jahr 2009 und 2010 gezeigt, dass sich die Sorten ‚Santoro', ‚Maditta', ‚Mafalda', ‚Analena' und ‚43-01' an unterschiedlichen Praxisstandorten bewährt haben.

‚Forlina' eignet sich gut für die Juliernte. In Abhängigkeit von den Anbaubedingungen haben sich für die Septemberernte die Sorten ‚Celene', ‚LS 9656' und ‚43-62' bei fast allen bewerteten Kriterien gut präsentiert.

Eissalat

2009 - Betrieb Merz, Rommelshausen – Pflanzung: KW 23 - Ernte KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopff.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	Kf.	St.	Ib.	Br.	Gbw.
45-17 (Santarinas)	RZ	7	8	6	7	7	480	6	8	9	9	**7**
45-33 (Irenas)	RZ	7	8	6	7	7+	600	7	7	7	8	**7-**
Argentinas	RZ	7	8	6	7	6	700	6	9	9	9	**6+**
45-87	RZ	7	7	7	7	7	550	7	7	9	8	**7**
Diamantinas	RZ	6	6	8	7	7	600	7	7	8	9	**7-**
Opimist	EZ	6	8	7	8	6	580	7	6	8	9	**6+**
Realist	EZ	6	7	7-	7	7	710	8	6-	7	7	**6**
Stylist	EZ	7	9	6	7	6	790	7	6	6	6	**6-**
45-68	RZ	7	8	7	6	6	780	7	6	8	8	**6+**
Ice 16006 (Cowallia)	NIZ	8	8	7	7	6	650	6	6	8	8	**6+**
Tevion	EZ	7	7	7	7	8	610	7	7	9	8	**7**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Br. = Braune Rippen, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Botzenhard, Baustetten – Pflanzung: KW 23 - Ernte KW 31

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopff.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	Kf.	St.	Ib.	Br.	Gbw.
45-17 (Santarinas)	RZ	7	7	6	7	7	760	7	7	9	9	**7**
45-33 (Irenas)	RZ	7	8	7	7	7	860	8	6	9	9	**6+**
Argentinas	RZ	7	7	6	7	8	800	8	7	9	9	**7+**
45-87	RZ	7	6	6	7	7	690	7	7	9	9	**7**
Diamantinas	RZ	7	8	7	7	6	780	8	7	9	9	**7**
Opimist	EZ	6	6	7	6	7	700	8	6	9	6	**6-**
Realist	EZ	7	7	7	7	8	870	7	7	9	9	**7+**
Stylist	EZ	7	6	6	7	7	570	6	7	9	9	**7-**
45-68	RZ	7	7	7	8	7	870	8	7	9	9	**7**
Ice 16006 (Cowallia)	NIZ	7	8	7	7	7	840	7	6	9	9	**7-**
Tevion	EZ	7	7	7	7	7	850	8	6	9	9	**6**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Br. = Braune Rippen, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Schäffer, Köngen – Pflanzung: KW 32 - Ernte KW 39

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopff.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	Kf.	St.	Ib.	Br.	Gbw.
45-33 (Irenas)	RZ	7	7	7	8	7	430	6	7	-	-	**7**
Argentinas	RZ	7	9	7	7	8	810	7	7	-	-	**7**
45-87	RZ	7	8	8	7	7	830	8	6	-	-	**7**
Diamantinas	RZ	7	6	7	7	7	530	7	7	-	-	**7**
Opimist	EZ	7	8	6	7	6	700	7	6	-	-	**6**
Realist	EZ	7	8	6	7	6	650	7	7	-	-	**6**
Stylist	EZ	7	8	7	7	7	650	7	6	-	-	**7**
45-68	RZ	6	7	6	7	6	690	7	7	-	-	**6**
Ice 16006 (Corwallia)	NIZ	7	7	7	7	6	660	6	7	-	-	**6+**
Tevion	EZ	7	6-	6	7	7	520	7	7	-	-	**6**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Br. = Braune Rippen, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Botzenhard, ,Baustetten – Pflanzung: KW 32 - Ernte KW 39

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopff.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	Kf.	St.	Ib.	Br.	Gbw.
45-33 (Irenas)	RZ	7	7	7	7	7	880	8	6	9	9	**7**
Argentinas	RZ	6	7	6	7	7	810	7	8	9	9	**6**
45-87	RZ	7	7	6	7	8	830	8	7	9	9	**7+**
Diamantinas	RZ	7	9	7	7	7	530	7	7	9	9	**7**
Optimist	EZ	7	8	7	7	7	700	7	7	9	9	**7**
Realist	EZ	7	7	7	7	7	650	8	7	9	9	**7**
Stylist	EZ	7	8	8	7	7	650	6	8	9	9	**7**
45-68	RZ	7	8	6	7	6	690	7	7	9	9	**6+**
Ice 16006 (Corwallia)	NIZ	7	8	8	7	6	660	7	6	9	9	**6+**
Tevion	EZ	7	6	7	7	7	520	9	7	9	9	**7**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Br. = Braune Rippen, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2010 - Betrieb Claus, Esslingen – Pflanzung: KW 23 - Ernte KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Kopff.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	Kf.	St.	Ib.	Br.	Gbw.
0648 3749	Mon	7	7	6	7	6	590	7	7	7	8	**6**
45-33 (Irenas)	RZ	6	6	6	6	5	520	6	7	9	6	**6-**
45-58	RZ	7	7	6	7	6	520	6	7	7	7	**6**
45-68	RZ	7	8	6	6	6	610	6	6	6	8	**6-**
45-87 (Farinas)	RZ	7	8	6	6	6	690	6	7	7	9	**6**
Argentinas	RZ	7	9	6	7	5	620	6	7	5	9	**5**
Diamantinas	RZ	7	7	7	7	7	610	7	7	5	9	**5**
Expression	EZ	7	7	7	7	8	790	7	7	6	8	**6-**
Ice 16006 (Corwallia)	NIZ	6	8	6	6	5	510	6	7	7	8	**6-**
Optimist	EZ	7	7	6	7	6	450	6	7	5	9	**5**
Realist	EZ	7	6	7	7	7	520	7	7	8	7	**6+**
Tevion	EZ	7	7	6	7	6	620	6	6	8	9	**6+**

Legende: Unif. = Uniformität, Kopfs. = Kopfschluss, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, Kf. = Kopffüllung, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Br. = Braune Rippen, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

Zusammenfassung – Empfehlung 2009/2010

Im Anbaujahr 2009 haben die neuen Sorten ‚Irenas' und ‚45-87' den bewährten Sorten ‚Argentinas', ‚Stylist', ‚Optimist' und ‚Diamantinas' für die Sommer- und Herbsternte mit ihren Eigenschaften gleich gute bis besser Bewertungen erzielt. Zu erwähnen ist, dass unter den einzelbetrieblichen Anbaubedingungen die Sorten mit ihren Eigenschaften und Leistungen eng beieinander liegen.

Beim Sommersatz 2010 zeigt der Gebrauchswert aufgrund der Einzelbewertungen der Sorten deutlich, dass die teilweise extrem hohen Temperaturen im Juni und Juli zu Wachstumsproblemen geführt haben.

Eichblatt-Salat rot

2009 - Betrieb Merz, Rommelshausen – Pflanzung: KW 23 - Ernte KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
Gourmandine	NIZ	7	8	7	7	6	6	450	7	7	**6+**
Murai	RZ	7	8	7	8	7	6	475	7	8	**7**
CLX 12109	NIZ	7	7	7	7	5	6	400	8	8	**6**
Navara	NUN	7	6	8	7	6	7	380	8	5	**5**
83-58	RZ	7	9	7	7	7	7	600	7	5	**5**
LS 7994	SG	7	6	9	7	7	6	400	5	9	**5**
Lunix	EZ	8	8	7	8	8	7	630	6	7	**7**
Prunai	RZ	7	7	7	8	7	7	520	7	7	**7**

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Botzenhard, Baustetten – Pflanzung: KW 23 - Ernte KW 31

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
Gourmandine	NIZ	7	6	7	6	6	6	240	7	9	**6**
Murai	RZ	7	8	7	7	6	6	290	7	9	**7**
CLX 12109	NIZ	7	6-	8	7	6	6	190	7	9	**6-**
Navara	NUN	7	7	8	7	6	7	300	7	9	**7**
83-58	RZ	7	7	7	7	6	6	290	7	9	**7-**
LS 7994	SG	7	6	9	7	6	6	320	6	9	**6**
Lunix	EZ	7	8	9	7	6	7	500	7-	9	**7+**
Prunai	RZ	7	7	8	8	6	7	330	8	9	**7+**

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Schäffer, Köngen – Pflanzung: KW 32 - Ernte KW 39

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
Gourmandine	NIZ	7	7	7	7	7	6	450	6	9	**6+**
Murai	RZ	7	7	7	6	6	6	380	7	9	**6+**
Navara	NUN	7	6	8	6	6	6	360	7	9	**6**
83-58	RZ	7	7	7	6	7	6	400	6	6	**6**
LS 7994	SG	7	6-	9	6	7	6	370	5	9	**5**
Lunix	EZ	7	8	6	6	7	7	5506	6	9	**7-**
Prunai	RZ	7	8	7	7	6	7	480	7	9	**7-**

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite,
FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert
Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Botzenhard, Baustetten – Pflanzung: KW 32 - Ernte KW 39

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
Gourmandine	NIZ	7	7	7	7	7	7	470	7	9	**7**
Murai	RZ	7	8	7	7	7	7	410	7	9	**7**
Navara	NUN	7	7	8	7	6	7	490	7	9	**7-**
83-58	RZ	7	7	7	6	7	7	440	7	9	**7**
LS 7994	SG	7	6	9	6	7	6	390	6	9	**6**
Lunix	EZ	7	8	6	7	7	7	510	8	9	**7+**
Prunai	RZ	7	7	7	7	7	7	430	8	9	**5***

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite,
FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert
Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden;
* Prunai = 5 wegen starkem Mehltaubefall

2010 - Betrieb Claus, Esslingen – Pflanzung: KW 23 - Ernte KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
Fiansai	RZ	8	8	6	8	7	7	540	6	9	**7**
Gourmandine	NIZ	7	7	7	7	6	6	470	7	9	**7-**
LS 7994	SG	7	5	9	7	7	6	315	6	9	**5**
LS 9978	SG	7	7	7	8	6-	7	430	6	9	**6+**
Lunix	EZ	7	8	7	7	8	7	630	6	9	**7+**
Navara	NUN	7	6-	8	6	7	8	290	8	9	**6**
Prunai	RZ	7	7	7	7	6	6	445	7	9	**7-**

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite,
FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert
Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2010 - Betrieb Alber, Sielmingen – Pflanzung: KW 32 - Ernte KW 40

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
Fiansai	RZ	7	8	-	7	7	7	400	7	-	**6***
Gourmandine	NIZ	6	7	-	7	6	7	320	8	-	**6+***
LS 9978	SG	7	6	-	7-	6	7	340	7	-	**6+**
Lunix	EZ	7	7	-	7	7-	7-	350	7	-	**7**
Navara	NUN	7	6	-	7	6+	7	260	7	-	**6-***
Prunai	RZ	7	7	-	7	7	7	280	7	-	**6***

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite,
FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert
* = wegen Falschem Mehltau,Virus

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

Zusammenfassung – Empfehlung 2009/2010

Zur Standardsorte der beiden Jahre ‚Prunai' haben für die Anbauzeiträume die Sorten ‚Murai', ‚Lunix', und ‚Fiansai' mit ihren konstant guten Sorteneigenschaften aufgeschlossen. Die Sorte ‚Gourmandine' zeigte bei den zwei Anbauterminen Schwankungen auf. Bei den Sortenkriterien wie Größe, Gesundheit der Unterseite, Wuchsform und Schoßtoleranz haben die Sorten ‚LS 9978' und ‚Navara' die Anforderungen nicht erfüllen können.

Eichblatt-Salat grün

2009 - Betrieb Merz, Rommelshausen – Pflanzung: KW 24 - Ernte KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
83-07	RZ	7	8	8	8	6	8	500	8	7	**7**
Bakura	SG	6	7	7	7	6	6	380	8	5	**5**
Kitare	RZ	7	7	8	8	7	8	550	7	5	**5**
DIP 9539	NIZ	7	9	7	6	7	7	620	6	5	**5**
Veredes	NUN	6	8	7	6	6	6	625	6	5	**5**
Kibrille	RZ	7	8	7	7	7	7	620	7	8	**7+**
Palmir	EZ	7	6	8	7	7	7	390	8	9	**8**
83-44 (Kirinia)	RZ	6	7	8	8	7	7	480	9	7	**7**

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite,
FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Botzenhard, Baustetten – Pflanzung: KW 24 - Ernte KW 31

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
83-07	RZ	7	8	7	7	7	7	540	6	9	**7**
Bakura	SG	7	7	7	7	6	6	520	7	6	**6-**
Kitare	RZ	7	6	8	8	8	7	280	7	9	**6+**
DIP 9539	NIZ	7	8	7	7	7	7	470	7	9	**7**
Veredes	NUN	7	7	7	7	7	7	350	7	9	**7-**
Kibrille	RZ	7	9	8	7	7	8	580	8	9	**8**
Palmir	EZ	7	6	8	7	6	6	410	7	8	**6+**

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite,
FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert
Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

2009 - Betrieb Schäffer, Köngen – Pflanzung: KW 33 - Ernte KW 39

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
83-07	RZ	7	7	-	6	6	6	400	7	9	**6+**
Bakura	SG	7	7	-	7	7	6	410	7	8	**6+**
Kitare	RZ	7	8	-	6	6	6	370	7	8	**6**
LS 7993	SG	7	6	-	7	4	6	390	7	8	**5**
83-30 (Kiribati)	RZ	6	7	-	7	7	7	450	7	9	**7**
83-44 (Kirinia)	RZ	7	7	-	7	5	6	440	7	9	**5**
DIP 9539	NIZ	7	8	-	6	6	6	460	6	8	**6+**
Veredes	NUN	7	7	-	7	7	7	450	6	8	**7**
Palmir	EZ	7	6	-	7	7	8	430	7	8	**7**
LS 7963	SG	7	7	-	7	6	6	410	7	6	**6-**

2010 Betrieb Claus, Esslingen – Pflanzung: KW 23 - Ernte KW 29

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
1689 6662	Mon	8	8	7	8	6-	7	640	7	8	**6+**
1689 6680	Mon	7	7	7	7	6-	7	580	7	9	**7**
83-30 (Kiribati)	RZ	7	8	7	7	7	7	790	7	9	**7**
83-44 (Kirinia)	RZ	7	8	6	7	7	7	740	7	9	**7**
Bassoon	SG	6	7	6	6	7	7	680	6	8	**6**
Kitare	RZ	7	7	7	8	6	7	570	7	7	**6**
LS 9971	SG	7	7	8	7	6	7	540	7	9	**7-**
Palmir	EZ	7	6	8	8	7	8	510	8	9	**7**
Quello	NIZ	6	8	6	6	6	7	730	6	9	**6**
Veredes	NUN	7	7	8	7-	7	7	590	6-	8	**6**

2010 Betrieb Alber, Sielmingen – Pflanzung: KW 33 - Ernte KW 40

Sorte	Herk.	Unif.	Größe	Bf.	Wf.	GdU.	FdU.	Gew.i. g	St.	Ib.	Gbw.
Palmir	EZ	7	7	-	7	5-	6	320	7	9	**5**
83-30 (Kiribati)	RZ	7	8	-	7	7	7	400	7	9	**7**
83-44 (Kirinia)	RZ	7	8	-	7	7-	7	450	7	9	**6***
Bassoon	SG	7	7	-	7	5	6	380	7	9	**5**
Kitare	RZ	7	7	-	7	7	7	360	7	9	**6****
LS 9971	SG	7	8	-	7	6	7	320	8	9	**6****
Quello	NIZ	7	7	-	7-	7	7	340	7	9	**7**
Veredes	NUN	6	7	-	6	7	6	490	7	9	**6+**
1689 6662	Mon	7	7+	-	7	6	7	350	7	9	**7-**
1689 6680	Mon	7	8	-	7	6	6	330	8	9	**6**

Legende: Unif. = Uniformität, Bf. = Blattfarbe, Wf. = Wuchsform, GdU. = Gesundheit d. Unterseite, FdU. = Form d. Unterseite, St. = Schoßtoleranz, Ib. = Innenbrand, Gbw. = Gebrauchswert
*wegen Virus, Bakteriose, Rippenbräune; **wegen Falschem Mehltau, ***wegen Bakteriose

Bonitur: 1 = sehr gering, 9 = sehr hoch; Innenbrand: 1 = stark, 9 = nicht vorhanden

Zusammenfassung – Empfehlung 2009/2010

Die Standardsorte ‚Kitare' hat in beiden Jahren die Erwartungen aufgrund von Größe und Innenbrand nicht erfüllt. ‚Palmir' war für die Sommer- und Herbsternte konstant gut, nicht aber im Herbst 2010. In 2009 konnte sich die Sorte ‚Kibrille' mit ihren Sorteneigenschaften für die Sommerernte abheben. Unter den extrem heißen Witterungsbedingungen im Juni und Juli 2010 haben die neuen Sorten ‚Quello', ‚83-30', und ‚1689 6662' zur Standardsorte ‚Palmir' besonders bei der Schoßtoleranz, aber auch bei den übrigen Sortenkriterien aufgeschlossen.

Zusammenfassung

Die dargestellten Ergebnisse der Sortenvergleiche, die im Rahmen der betriebsüblichen Kulturmaßnahmen angebaut wurden, zeigen in Abhängigkeit vom jeweiligen Standort und den Witterungseinflüssen, dass sich Standardsorten behaupten, aber neue Sorten (Nummernsorten) mit züchterischen Verbesserungen bei einzelnen Merkmalen schnell in den Vordergrund schieben können. Daher sind die Ergebnisse und die Beurteilungen auf dem Feld für alle Beteiligten bei der laufenden Neuentwicklung von Sorten wertvolle Entscheidungshilfen bei der Sortenwahl für den Anbau im nächsten Jahr.

3. Sichtung Kopfsalat 2008-2010

Winfried Blauhorn, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Hohenheim

Zusammenfassung

Bei Versuchen mit Kopfsalat in den Kulturjahren 2008 und 2010 an der Staatsschule für Gartenbau in Stuttgart-Hohenheim spielten der Falsche Mehltau und Blattläuse im Sommeranbau keine Rolle. Erwartungsgemäß blieben im späten Anbau nicht alle Sorten gesund. Keine Mehltausymptome zeigten 2008 'Maditta', 'Analena', 'Santoro', 'Veronique' und 'Sebastiano' Der Blattlausbefall war mittelstark. Es wurde auch Nasonovia diagnostiziert. 2010 blieben 'E 132008', 'Analena', 'Maditta', 'Santoro', 'Hungarina', 'Jolito', '43-57 RZ' und 'LS9656' ohne Falschen Mehltau.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Seit Jahren ist bei Kopfsalat das Ziel der Züchtung, neue gute Sorten mit Resistenzen gegen den Falschen Mehltau und die Grüne Salatlaus zu züchten.

Ergebnisse Kopfsalat im Sommeranbau 2008:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Woche 23, Ernte Woche 29.

Der Juni und Juli 2008 überschritten in Hohenheim das langjährige Mittel um 2,2 °C bzw. 1,0 °C. Der Niederschlag erreichte 102 % bzw. 90 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 97 % bzw. 96 % des Solls.

'Analena' war am schnellsten mit starker Schosserneigung. '43-72 RZ' erzielte mit 640 g das höchste Kopfgewicht, 'Maditta' entwickelte den schönsten Kopf. Die Parzellen von 'Mafalda', 'Santoro' und 'Forlina' waren etwas inhomogen. Die Köpfe des dunkelroten 'Sebastiano' blieben etwas zu klein. 'Maditta' bekam die beste Gesamtbeurteilung. '43-72 RZ', 'Analena', 'Santoro' und 'Mafalda' wurden gut bewertet. Es trat kein Falscher Mehltau auf, der Blattlausbefall war nur gering.

Tabelle 1: Kopfsalat im Sommeranbau 2008

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Randen 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse 1-9	Basisfäulen 1-9	Virusbefall 1-9	Innenbrand 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfbildung 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunkhöhe in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9
'Maditta'	ENZA	0	95	2	2	1	1	2	0	1	7	8	8	8	12	15	6	8	7	1	575	6	8
'Analena'	ENZA	0	95	7	1	1	1	1	0	2	7	9	8	8	13	15	6	8	8	1	623	6	7
'Mafalda'	Nun	1	92	3	2	1	1	2	1	2	6	8	8	8	12	13	5	8	7	1	565	6	7
'43-72 RZ'	RZ	0	64	4	2	1	1	1	2	2	7	8	8	7	13	15	7	9	7	2	640	6	7
'Forlina'	RZ	0	93	1	2	1	1	3	1	1	6	8	8	8	13	13	5	8	7	1	600	7	6
'Santoro'	ENZA	1	91	1	2	1	1	2	1	1	6	8	8	7	13	14	6	8	8	1	578	6	6
'Sebastiano'	ENZA	0	98	3	1	1	1	1	0	2	7	7	6	6	10	16	5	7	6	6	433	7	6

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Ergebnisse Kopfsalat im späten Anbau 2008:

Aussaat 29, Pflanzung Woche 33, Ernte Woche 40 geerntet.

Der August 2008 überschritt in Hohenheim das langjährige Mittel um 0,9 °C, der September unterschritt es um 1,4 °C. .Der Niederschlag erreichte 130 % bzw. 94 der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 98 % bzw. 72 % des Solls.

Im späten Freilandanbau waren 'Maditta' und 'Santoro' am schnellsten. 'Analena' erzielte mit 437 g das höchste Kopfgewicht, die Köpfe waren allerdings sehr hoch. Bei 'Forlina', 'Veronique', 'Mafalda' und 'Sebastiano' gab es einen höheren Anteil nicht marktfähiger Ware, bei 'Veronique' überwiegend verursacht durch Basisfäulen, bei 'Mafalda' durch Basisfäulen und Blattflecken (Xanthomonas), bei 'Forlina' durch Basisfäulen und Virusbefall, bei 'Sebastiano' durch Blattnekrosen. 'Maditta' bekam eine sehr gute Bewertung, 'Analena' und 'Santoro' wurden gut bewertet. Bei 'Forlina' und 'Mafalda' wurde Falscher Mehltau diagnostiziert. Die anderen Sorten blieben befallsfrei. Der Blattlausbefall war deutlich stärker als im Sommersatz. Es wurde auch Nasonovia festgestellt.

Tabelle 2: Kopfsalate im späten Anbau 2008

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Randen 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläusel 1-9	Blattflecken 1-9	Basisfäulen 1-9	Virusbefall 1-9	Innenbrand 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfbildung 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9
'Maditta'	ENZA	1	94	1	1	3	1	1	1	2	7	8	8	8	11	13	3	8	6	1	393	6	8
'Analena'	ENZA	0	97	1	1	3	1	1	1	2	7	7	6	8	11	15	4	9	7	1	437	6	7
'Santoro'	RZ	0	90	1	1	3	2	2	1	2	7	8	8	8	12	14	3	8	7	2	381	6	7
'Veronique	Nun	2	84	1	1	4	1	4	1	1	6	7	7	9	11	13	2	8	7	1	381	7	6
'Forlina'	RZ	1	75	1	5	3	2	4	6	2	6	7	7	7	11	14	2	8	7	1	386	7	5
'Mafalda'	Nun	0	78	1	3	4	4	5	1	3	7	7	8	8	11	14	2	7	7	1	329	6	5
'Sebastiano'	ENZA	0	95	1	1	3	3	1	0	1	8	6	6	8	9	15	2	7	5	4	309	8	5

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Ergebnisse Kopfsalat im Sommeranbau 2010:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Wo 23 (30 x 30 cm), Ernte Woche 28. Der Juni und Juli 2010 überschritten in Hohenheim das langjährige Mittel um 1,7 °C bzw. 3,0 °C. Der Niederschlag erreichte 76 % bzw. 138 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 103 % bzw. 117 % des Solls.

Aufgrund der großen Hitze war die Kopfbildung bei vielen Sorten verzögert bzw. wurde durch ein frühzeitiges Schießen verhindert. Insgesamt wurden 'Tuareg', 'Beltran', 'E 132008' und 'Jolito' ('43-79 RZ') am besten beurteilt. 'BRP 30191' lieferte mit 610 g die schwersten Köpfe, 'E 201308' mit 406 g die leichtesten. Bei der Kopffestigkeit lagen 'Jolito', 'Tuareg', 'Beltran' und 'RS 06462133' vorn. Die geringste Schosserneigung zeigten 'Jolito' und 'Beltran'. Bei 'Jolito' war der Befall mit Basisfäulen etwas erhöht, bei 'RS 06462133' trat Xanthomonas verstärkt auf. Der Falsche Mehltau bzw. Blattläuse spielten keine Rolle.

Tabelle 3: Kopfsalate im Sommeranbau 2010

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	Schosserneigung 1-9	Randen 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Bakteriose 1-9	Virosen 1-9	Innenbrand 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfbildung 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9
'BRP 6621'	NIZ	0	5	1	1	1	1	1	1	1	7	6	6	6	17	17	9	7	7	1	499	6	6
'BRP 10243'	NIZ	0	9	1	1	1	1	1	1	1	6	6	6	6	17	17	11	9	7	1	533	6	5
'BRP 30191'	NIZ	0	5	1	1	1	1	1	1	1	7	6	6	6	18	18	9	8	7	2	610	7	6
'E 132008'	ENZA	0	7	1	1	1	1	2	1	1	7	7	7	6	15	13	6	8	7	1	406	6	7
'Analena'	ENZA	0	9	1	1	1	2	1	1	2	7	7	6	6	17	19	11	8	7	1	470	7	5
'Maditta'	ENZA	0	7	1	1	1	1	1	2	1	7	6	6	6	17	17	10	7	7	1	467	6	5
'Santoro'	RZ	0	7	1	1	1	1	1	1	1	7	6	6	6	17	17	9	8	7	2	480	6	6
'Hungarina' ('43-01 RZ'	RZ	0	5	1	1	1	1	2	2	2	7	6	6	6	17	17	8	8	7	1	490	6	6
'Jolito' ('43-79 RZ')	RZ	0	2	1	1	1	4	1	1	1	7	6	6	7	16	15	6	7	7	1	539	7	6
'43-57 RZ'	RZ	0	7	1	1	1	1	1	1	1	7	6	6	6	17	16	10	8	7	1	498	6	5
'Touareg'	Sem	0	5	1	1	1	2	1	1	2	7	8	8	7	16	14	5	7	7	1	461	6	7
'RS 06462133'	Sem	0	7	1	1	1	1	4	2	1	6	7	7	7	15	15	6	7	7	1	459	6	6
'Beltran'	S&G	0	2	1	1	1	1	1	1	1	7	7	8	7	14	14	6	7	7	1	416	6	7

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Ergebnisse Kopfsalat im späten Anbau 2010:

Aussaat Woche 28 Pflanzung Woche 32 (30 x 30 cm), Ernte Woche 38/39. Der August 2010 in Hohenheim war sehr unbeständig, die Temperatur entsprach dem langjährigen Mittel. Der September war um 1,3°C zu kalt. Der Niederschlag erreichte in beiden Monaten 130 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 75 % bzw. 101 % des Solls.

Erwartungsgemäß trat der Falsche Mehltau im Herbst stärker auf. Symptome zeigten 'BRP 6621', 'Beltran', 'BRP 30191', 'RS 06462133', 'BRP 10243' und 'Tuareg', z.T. allerdings erst nach dem Erntetermin. Blattläuse spielten keine Rolle. 'BRP 30191' und 'Jolito' lieferten mit 556 g bzw. 545 g die schwersten Köpfe, 'E 132008' war mit 416 g wieder das Schlusslicht. Am besten gefiel 'Maditta'. Gut wurden auch 'Analena', 'Santoro', 'Hungarina' und 'Tuareg' beurteilt. Bei 'Jolito' wurden verstärkt Virosen beobachtet.

Tabelle 4: Kopfsalate im späten Anbau 2010

Sorte	Hekunft	Fehlstellen in %	Schosserneigung 1-9	Randen 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Bakteriose 1-9	Virus 1-9	Innenbrand 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfbildung 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9
'BRP 6621'	NIZ	0	1	3	6	1	4	1	2	3	7	7	7	7	12	13	4	9	7	2	503	6	4
'BRP 10243'	NIZ	0	1	1	2	1	5	1	3	1	7	7	7	6	13	13	3	9	6	1	438	7	5
'BRP 30191'	NIZ	1	1	1	4	1	4	1	2	3	7	6	6	7	13	13	4	9	7	1	556	7	5
'E 132008'	ENZA	0	1	1	1	1	2	1	1	1	7	7	7	7	14	11	3	7	7	1	416	7	6
'Analena'	ENZA	0	4	1	1	1	4	1	1	1	8	7	7	8	13	13	4	9	7	1	508	7	7
'Maditta'	ENZA	0	1	2	1	1	5	1	1	4	8	7	8	8	12	12	3	8	7	1	438	6	8
'Santoro'	RZ	2	1	2	1	1	4	1	2	3	7	7	6	8	12	12	4	9	7	2	446	6	7
'Hungarina' ('43-01 RZ'	RZ	0	1	1	1	1	3	1	3	2	8	7	6	7	12	12	3	9	7	1	457	6	7
'Jolito' ('43-79 RZ')	RZ	0	1	1	1	1	4	1	5	2	7	6	7	9	13	12	3	8	8	1	545	7	5
'43-57 RZ'	RZ	0	1	1	1	1	6	1	1	2	7	7	6	8	12	11	3	9	7	1	477	6	6
'Touareg'	Sem	0	1	2	2	1	5	1	1	3	7	8	8	8	13	12	3	8	7	1	485	6	7
'RS 06462133'	Sem	0	1	1	3	1	3	1	1	1	7	6	6	6	13	11	3	7	7	1	363	7	5
'Beltran'	S&G	0	1	1	5	1	5	1	2	3	7	8	7	9	11	11	3	8	6	1	434	6	5
'LS9656'	S&G	0	1	1	1	1	5	1	2	3	7	7	7	7	12	12	4	9	7	2	450	6	6

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

4. Sichtung Eissalat 2007-2009

Winfried Blauhorn, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Hohenheim

Zusammenfassung

Bei Versuchen mit Eissalat in den Kulturjahren 2007 bis 2009 an der Staatsschule für Gartenbau in Stuttgart-Hohenheim spielten der Falsche Mehltau und Blattläuse im Sommeranbau keine Rolle. Erwartungsgemäß blieben im späten Anbau nicht alle Sorten gesund. Keine Mehltausymptome zeigten 2007 'Stylist', 'Artist' und 'Berlingo', 2009 wurde nur '45-68 RZ' leicht befallen. 12 weitere Sorten blieben gesund und entwickelten gute Köpfe.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Seit Jahren ist bei Eissalaten das Ziel der Züchtung, neue gute Sorten mit Resistenzen gegen den Falschen Mehltau und die Grüne Salatlaus zu züchten.

Ergebnisse Eissalat im späten Anbau 2007:

Aussaat Woche 27 bzw. 29, Pflanzung Woche 30 bzw. 33, Ernte Woche 38 bzw. 42. Der August 2007 überschritt das langjährige Mittel um 0,3 °C, der September war 1,3 °C darunter. Die Niederschläge erreichten 74 % bzw. 89 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 96 % bzw. 84 % des Solls.

Von 13 geprüften Sorten blieben nur 'Stylist' (Enza), 'Artist' (Enza) und 'Berlingo' (Enza) ohne Falschen Mehltau. Der Blattlausbefall war nur gering und tolerierbar.

Ergebnisse Eissalat im Sommeranbau 2008:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Woche 23, Ernte Woche 29/30.
Juni und Juli 2008 überschritten in Hohenheim das langjährige Mittel um 2,2 °C bzw. 1,0 °C. Der Niederschlag erreichte 102 % bzw. 90 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 97 % bzw. 96 % des Solls.

Von den 9 geprüften Sorten waren 'Ametist' und 'Diamantinas' am schnellsten und erzielten mit 846 g bzw. 810 g die höchsten Kopfgewichte. 'Argentinas', 'Ardinas' und 'Bakel' waren am langsamsten. Insgesamt gut bewertet wurden 'Ametist' (Enza), 'Realist' (Enza), 'Nun 0120 LT' (Nun), 'Argentinas' (RZ), 'Ardinas' (RZ) und 'Diamantinas' (RZ). 'Bakel' (Nun) entwickelte den schlechtesten Kopf mit stärkster Schosserneigung. Falscher Mehltau trat nicht auf, der Blattlausbefall war geringfügig.

Ergebnisse Eissalat im Sommeranbau 2009:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Woche 22, Ernte Woche 28/29.

Juni und Juli 2009 überschritten in Hohenheim das langjährige Mittel um 0,7 °C bzw. 1,0 °C. Der Niederschlag erreichte 83 % bzw. 195 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 106 % bzw. 90 % des Solls.

Von den 12 geprüften Sorten erzielte 'Ametist' mit 757 g das höchste Kopfgewicht, '45-68 RZ' war mit 632 g am leichtesten. 'Farinas' war die schnellste Sorte gefolgt von 'Gondar', 'Ardinas' am langsamsten. Alle Sorten entwickelten gute Köpfe. Die beste Gesamtbeurteilung bekamen 'Tevion' und 'Stylist'. 'Gondar' und 'Ametist' litten am stärksten an Basisfäulen. Falscher Mehltau wurde nicht beobachtet, Blattläuse spielten keine große Rolle.

Tabelle 1: Eissalate im Sommeranbau 2009

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Randen 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse 1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfbildung 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9
'Ametist'	ENZA	1	64	2	1	1	1	5	6	7	7	8	14	13	5	8	7	3	757	7	6
'Argentinas'	RZ	1	76	2	1	1	1	4	7	7	7	8	15	13	5	8	7	1	718	7	7
'45-87 RZ'	RZ	1	79	1	1	1	1	4	8	8	8	8	15	13	4	8	7	2	695	7	7
'Tevion'	ENZA	0	93	1	1	1	1	2	7	7	7	8	15	14	5	8	8	1	692	7	8
'Stylist'	ENZA	0	98	1	1	1	1	3	7	7	7	7	16	14	6	8	7	1	690	7	8
'Gondar'	Nun	0	78	1	1	1	1	6	7	7	7	8	15	13	5	7	7	1	685	7	7
'Diamantinas'	RZ	1	88	1	1	1	1	4	7	7	7	9	14	14	4	8	7	6	672	7	7
'Ardinas'	RZ	2	86	2	1	1	1	4	7	6	7	8	15	13	5	8	7	1	669	7	7
'Realist'	ENZA	2	83	2	1	1	1	3	6	7	7	7	15	14	4	8	8	2	652	7	7
'Optimist'	ENZA	0	87	1	1	1	1	4	7	7	7	7	15	13	4	8	8	2	644	7	7
'45-33 RZ'	RZ	1	87	2	1	1	1	3	7	7	7	8	15	13	4	8	8	2	639	7	7
'45-68 RZ'	RZ	0	78	2	1	1	1	4	7	7	7	8	15	13	5	8	8	1	632	7	7

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Ergebnisse Eissalat im späten Anbau 2009:
Aussaat Woche 28, Pflanzung Woche 32, Ernte Woche 39.
Der August und September 2009 überschritten das langjährige Mittel um 2,6 °C bzw. 1,3 °C. Die Niederschläge erreichten 92 % bzw. 39 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 128 % bzw. 103 % des Solls.

Von den 12 geprüften Sorten erzielte 'Realist' mit 953 g das höchste Kopfgewicht, 'Optimist' war mit 739 g am leichtesten. Bei der Frühzeitigkeit waren die Sortenunterschiede im Vergleich zum Sommer nicht so ausgeprägt. Alle Sorten entwickelten gute Köpfe. Die beste Gesamtbeurteilung bekam 'Optimist' wegen des geringeren Befalls mit Basisfäulen. Bei '45-68-RZ' wurde ganz leicht Falscher Mehltau festgestellt. Der Befall mit Blattläusen war nur gering.

Tabelle 2: Eissalate im späten Anbau 2009

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Randen 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse 1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfbildung 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9
'Realist'	ENZA	1	40	1	3	1	1	7	7	7	8	8	16	15	6	8	8	1	953	7	6
'45-87 RZ'	RZ	0	50	1	2	1	1	7	7	7	8	9	15	14	5	8	8	2	921	7	6
'Diamantinas'	RZ	0	46	1	2	1	1	9	7	7	8	9	15	15	4	8	7	3	898	7	5
'Gondar'	Nun	1	60	1	2	1	1	6	7	7	8	8	16	15	5	7	7	1	841	7	6
'Ametist'	ENZA	2	46	1	3	1	1	6	7	7	8	9	14	15	5	8	7	2	839	7	6
'Tevion'	ENZA	0	54	1	3	1	1	4	7	7	8	8	15	14	5	7	8	1	815	7	7
'Stylist'	ENZA	1	31	1	2	1	1	7	7	7	8	8	15	15	6	8	7	1	779	7	6
'Argentinas'	RZ	2	43	1	2	1	3	9	6	7	8	7	15	15	4	8	6	1	776	7	5
'Ardinas'	RZ	0	62	1	2	1	1	4	7	7	8	7	16	15	5	9	8	1	763	7	7
'45-68 RZ'	RZ	1	57	1	2	3	1	8	6	7	8	8	15	14	5	8	8	1	757	7	6
'45-33 RZ'	RZ	0	40	1	2	1	1	7	7	7	8	8	16	12	4	8	7	2	753	7	7
'Optimist'	ENZA	0	73	1	2	1	2	3	8	7	8	7	15	15	6	8	7	2	739	7	8

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

5. Sichtung Neue Salate 2009-2010

Winfried Blauhorn, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Hohenheim

Zusammenfassung

Bei Versuchen mit neuen Salat-Typen in den Kulturjahren 2009 und 2010 an der Staatsschule für Gartenbau in Stuttgart-Hohenheim spielten der Falsche Mehltau und Blattläuse im Sommeranbau keine Rolle. Erwartungsgemäß blieben im späten Anbau nicht alle Sorten gesund. Keine Mehltausymptome zeigten 2009 die Multileaf-Typen 'Ezteban', 'Ezra', 'Ekziel', 'Multigreen 1 und 2', 'Multired 2, 3, 4 und 5, 'Expediton', 'Explore' und 'Archimedes', die Mini-Romana 'Khan', 'Shooter', 'Thumper', '41-116 RZ' und 'Mordore', die beiden Romana 'Corbana' und 'Jabeque' sowie der Batavia 'LS 7772'. Der Blattlausbefall war mittelstark. 2010 blieben die Multileaf-Typen 'E 190155', 'LS9429' und 'Ezra' sowie die Mini-Romana '41-116 RZ' und 'Mordore' ohne Falschen Mehltau.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Die Züchtung stellt einen neuen Salattyp zur Verfügung. Diese Blattsalate werden unter dem Überbegriff Multileaf gehandelt, wobei die Züchter noch eigene Markennamen vergeben. So nennt Enza Zaden seine Mulitleaf 'Eazy Leaf', S&G vermarktet unter 'BellaGio' und Rijk Zwaan unter 'Salanova'.

Diese Neuzüchtungen bilden keinen Kopf, sondern eine große Zahl gleich großer Blätter. Somit soll eine schnelle Weiterverarbeitung beim Endverbraucher ermöglicht werden. Zudem sind sie für die maschinelle Ernte geeignet.

Wie bei den klassischen Salaten wird auch in diesem Sektor versucht, neue gute Sorten mit Resistenzen gegen den Falschen Mehltau und Nasonovia zu züchten.

Ergebnisse

Multileaf im Sommeranbau 2009:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Woche 22 (30 x 30 cm), Ernte Woche 28/29, Grunddüngung auf Sollwert 50 kg N/ha, Kopfdüngung auf 130 kg N/ha, 1 x Fungizid, 1 x Insektizid.

Juni und Juli 2009 überschritten in Hohenheim das langjährige Mittel um 0,7 °C bzw. 1,0 °C. Der Niederschlag erreichte 83 % bzw. 195 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 106 % bzw. 90 % des Solls.

Falscher Mehltau trat bei 'Triolet', 'Saigon', 'LS6458', 'Curletta' und 'Teragon' auf, vermutlich die Rasse 26. Blattläuse spielten keine Rolle. Am besten wurde 'Multired 4' (Typ roter Eichblatt), 'Gaugin' (Typ roter Kopfsalat) und 'Ezra' (sehr dunkler, roter Lollo) beurteilt. 'Multigreen 2' und 'Multired 3' schossen frühzeitig.

Tabelle 1: Multileaf im Sommeranbau 2009

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9	Typ
'Ezteban'	ENZA	2	75	1	1	1	3	6	6	25	14	4	7	306	6	6	Lollo, grün, oben heller
'Ezra'	ENZA	0	98	1	1	1	1	8	8	27	19	6	8	352	9	8	Lollo, rot
'Ezkiel'	ENZA	0	91	1	1	1	3	6	7	24	12	4	7	433	6	7	Lollo grün, innen hell
'Ezmina'	ENZA	2	89	1	1	1	2	6	7	23	16	5	7	302	6	7	Lollo, rot
'Multy'	Nun	1	91	1	1	1	1	7	6	20	14	4	6	352	7	7	Lollo, grün
'Multigreen 1'	Nun	1	89	1	1	1	3	7	6	20	12	3	6	311	6	7	Lollo, grün, oben heller
'Multigreen 2'	Nun	1	48	9	1	1	2	7	8	27	16	10	8	417	8	4	Lollo grün
'Multigreen 3'	Nun	0	96	1	1	1	3	8	8	28	16	5	8	495	8	7	Eichblatt gewellt, grün
'Multired 2'	Nun	3	85	1	1	1	1	6	7	26	16	5	7	324	6	6	Lollo-Frisee, braungrün
'Multired 3'	Nun	4	22	8	1	1	2	6	7	20	17	12	7	280	8	3	Lollo, rot
'Multired 4'	Nun	1	94	1	1	1	1	7	7	20	16	4	6	227	9	8	Eichblatt, rot
'Multired 5'	Nun	2	88	2	1	1	2	7	7	21	17	6	7	240	8	7	Lollo rot
'Multiblond 1'	Nun	1	50	7	1	1	2	6	7	27	17	12	7	515	6	5	Lollo, grün
'Multiblond 2'	Nun	2	78	1	1	1	2	6	7	26	17	6	7	392	6	6	Lollo, grün
'Victoire'	RZ	2	91	1	1	1	3	7	7	26	17	5	7	452	6	7	Lollo grün
'Expedition'	RZ	0	92	4	1	1	1	8	8	27	20	9	9	565	8	6	Lollo grün,
'Explore'	RZ	2	90	3	1	1	2	7	8	28	18	6	8	594	6	7	Lollo grün
'Teragon'	RZ	0	93	1	4	1	2	7	7	23	16	5	7	285	7	6	Lollo rot
'Saigon'	RZ	3	93	1	5	1	2	7	8	23	15	5	7	258	7	6	Lollo rot
'79-94 RZ'	RZ	1	82	1	1	1	1	6	6	19	10	5	6	253	8	7	Eichblatt, rot
'Archimedes'	RZ	1	91	1	1	1	3	6	7	18	9	3	6	350	7	7	Kopfsalat, grün
'Gaugin'	RZ	0	86	2	1	1	2	7	6	18	11	5	6	248	8	8	Kopfsalat, rot
'Dagama'	RZ	2	93	1	1	1	2	7	7	18	10	6	6	378	7	7	Eichblatt, grün
'Xavier'	RZ	1	85	1	1	1	1	6	6	16	8	5	5	253	6	7	Eichblatt, braungrün
'LS 8474'	S&G	0	87	2	1	1	5	7	8	23	18	6	8	472	7	7	Eichblatt-Lollo, stark gewellt, grün
'Triolet'	S&G	0	30	1	6	1	7	7	7	19	12	4	6	377	7	5	Eichblatt-Lollo grün
'LS 6458'	S&G	1	86	1	5	1	2	7	8	21	12	6	7	492	6	5	Eichblatt gewellt, grün
'Curletta'	S&G	1	82	2	5	1	5	6	8	24	13	6	8	460	6	5	Eichblatt gewellt , grün

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Multileaf im späten Anbau 2009:

Aussaat Woche 28, Pflanzung Woche 32 (30 x 30 cm), Ernte Woche 39.

Der August und September 2009 überschritten das langjährige Mittel um 2,6 °C bzw. 1,3 °C. Die Niederschläge erreichten 92 % bzw. 39 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 128 % bzw. 103 % des Solls.

Im späten Anbau trat der Falsche Mehltau stärker auf. Befallsfrei blieben nur 'Ezteban', 'Ezra', 'Ekziel', 'Multigreen 1 und 2', 'Multired 2, 3, 4 und 5', 'Expediton', 'Explore' und 'Archimedes'. Der Befall mit Blattläusen war mittelstark. Insgesamt mit gut beurteilt wurden bei den Lollo-Typen 'Ezra', 'Multired 5', 'Expedition', 'Explore' und 'Ezteban'. Bei den Kopfsalat/Eichblatt-Typen überzeugte 'Multired 4'. In die Gesamtbeurteilung floss der Mehltaubefall mit ein.

Tabelle 2: Multileaf im späten Anbau 2009

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse 1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9	Typ
'Ezteban'	ENZA	0	75	4	1	3	6	6	7	27	15	4	8	495	6	7	Lollo, grün, oben heller
'Ezra'	ENZA	0	95	3	1	4	4	7	7	30	19	6	9	298	8	8	Lollo, rot
'Ezkiel'	ENZA	0	37	2	1	1	8	7	7	24	12	4	8	424	6	4	Lollo grün, innen hell
'Ezmina'	ENZA	1	0	2	6	4	4	7	7	27	17	5	8	330	7	1	Lollo, rot
'Multy'	Nun	0	71	1	5	3	6	7	7	27	14	3	8	417	8	4	Lollo, grün
'Multigreen 1'	Nun	2	59	1	1	3	8	6	7	26	14	3	7	354	6	5	grün, oben heller
'Multigreen 2'	Nun	1	72	6	1	3	7	7	7	32	17	6	9	469	7	5	Lollo grün
'Multigreen 3'	Nun	0	0	3	8	6	9	8	7	30	16	4	9	509	8	1	Eichblatt gewellt, grün
'Multired 2'	Nun	1	85	2	1	3	4	5	7	28	18	4	8	285	7	5	Lollo-Frisee, braungrün
'Multired 3'	Nun	0	93	5	1	3	3	5	7	24	16	6	7	272	8	6	Lollo, rot
'Multired 4	Nun	1	97	2	1	5	3	8	7	26	16	5	7	234	8	8	Eichblatt, rot
'Multired 5'	Nun	1	95	4	1	4	3	8	7	29	21	8	9	299	8	8	Lollo rot
'Multiblond 1'	Nun	0	45	4	8	4	7	7	7	29	16	6	8	500	6	4	Lollo, grün
'Multiblond 2'	Nun	3	50	2	4	4	6	7	7	29	18	3	8	460	6	4	Lollo, grün
'Victoire'	RZ	1	0	3	7	6	6	7	7	29	18	4	8	447	6	1	Lollo grün
'Expedition'	RZ	3	99	5	1	3	3	7	7	31	23	7	9	670	7	8	Lollo grün,
'Explore'	RZ	0	96	4	1	4	4	8	7	29	21	6	9	605	6	8	Lollo grün
'Teragon'	RZ	1	0	3	6	3	4	7	7	26	16	5	7	300	6	1	Lollo rot
'Saigon'	RZ	5	0	3	7	3	4	6	7	24	15	5	8	189	7	1	Lollo rot
'79-94 RZ'	RZ	10	0	6	8	5	3	8	7	21	11	5	6	229	8	1	Eichblatt, rot
'Archimedes'	RZ	0	55	1	1	6	7	5	7	20	9	3	6	279	6	4	Kopfsalat, grün
'Gaugin'	RZ	0	96	2	6	3	4	8	7	22	13	6	6	261	8	5	Kopfsalat, rot
'Dagama'	RZ	1	0	6	8	5	5	6	7	20	11	5	6	332	7	1	Eichblatt, grün
'Xavier'	RZ	0	0	6	9	4	9	5	7	15	9	4	5	140	7	1	Eichblatt, braungrün
'LS 8474'	S&G	1	25	3	8	4	8	7	7	28	16	4	9	509	6	2	Eichblatt-Lollo, stark gewellt, grün
'Triolet'	S&G	1	0	2	8	5	9	6	7	21	12	4	7	417	6	1	Eichblatt-Lollo grün
'LS 6458'	S&G	10	0	3	9	4	6	7	7	25	12	7	8	436	6	1	Eichblatt gewellt, grün
'Curletta'	S&G	0	0	2	6	5	7	7	7	28	15	5	9	422	6	1	Eichblatt gewellt, grün

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Multileaf im Sommeranbau 2010:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Woche 23 (30 x 30 cm), Ernte Woche 27/28.

Der Juni und Juli 2010 überschritten in Hohenheim das langjährige Mittel um 1,7 °C bzw. 3,0 °C. Der Niederschlag erreichte 76 % bzw. 138 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 103 % bzw. 117 % des Solls.

Es trat kein Befall mit Falschem Mehltau bzw. Blattläusen auf.

Bei den Lollo-Typen wurden 'Ezra', 'LS9429' und 'Ezmina' am besten beurteilt. Bei den Eichblatt/Kopfsalat-Typen schnitt 'Xavier' am besten ab. 'Eztoner' schoss frühzeitig und war nicht vermarktbar. Als ziemlich schossfest erwiesen sich 'Triolet', 'LS94239', 'Archimedes', 'Ezmina' und 'Ezra'. Eine Dichtpflanzung (20 x 20 cm) führte bei den Lollo-Typen zu geringeren Kopfgewichten.

Tabelle 3: Multileaf im Sommeranbau 2010

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schossneigung 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Kopfgewicht in g Normalpflanzung	Kopfgewicht in g Dichtpflanzung	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9	Typ
'Ezmina'	ENZA	2	97	4	1	1	1	6	7	21	16	7	7	6	177	153	7	7	Lollo rot
'Ezra'	ENZA	0	96	4	1	1	1	7	7	21	15	5	7	6	170	150	7	8	Lollo rot
'E190155'	ENZA	0	98	8	1	1	1	7	8	20	15	9	7	6	328	302	7	6	Lollo grün
'Eztoner'	ENZA	0	0	9	1	1	1											1	Lollo grün
'Triolet	S&G	0	98	2	1	1	3	7	7	21	11	4	6	7	235	205	6	7	Lollo grün
'LS9429'	S&G	0	98	3	1	1	1	7	7	23	13	4	6	7	227	146	6	8	Lollo rot
'Dagama'	RZ	2	98	6	1	1	3	8	7	19	10	5	6	8	274	265	6	7	Eichblatt, grün
'Xavier'	RZ	0	100	5	1	1	1	8	7	19	9	5	5	8	165	177	5	7	Eichblatt, braungrün
'Gaugin'	RZ	0	99	8	1	1	1	8	7	19	13	6	6	9	195	202	6	6	Kopfsalat, rot
'Archimedes'	RZ	0	100	3	1	1	3	7	6	20	10	5	5	8	211	176	5	7	Kopfsalat, grün

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Multileaf im späten Anbau 2010:

Aussaat Woche 28 Pflanzung Woche 32 (30 x 30 cm), Ernte Woche 38.

Der August 2010 in Hohenheim war sehr unbeständig, die Temperatur entsprach dem langjährigen Mittel. Der September war um 1,3°C zu kalt. Der Niederschlag erreichte in beiden Monaten 130 % der Norm und die Sonnenscheindauer lag bei 75 % bzw. 101 % des Solls.

Ohne Mehltau blieben nur 'E 190155', 'LS9429' und 'Ezra'. Besonders bei den Kopfsalat/Eichblatt-Typen traten die typischen Symptome frühzeitig auf. Bei Dichtpflanzung waren die Kopfgewichte deutlich reduziert.

Tabelle 4: Multileaf im späten Anbau 2010

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g Normalpflanzung	Kopfgewicht in g Dichtpflanzung	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9	
'Ezmina'	ENZA	2	0	1	5	1	2	7	7	17	12	2	7	6	1	158	101	7	4	Lollo rot
'Ezra'	ENZA	0	95	1	1	1	2	8	7	16	15	2	7	6	1	177	101	9	7	Lollo rot
'E190155'	ENZA	0	96	1	1	1	4	7	8	18	13	3	7	8	4	344	187	6	9	Lollo grün
'Eztoner'	ENZA	0	0	9	1	1		7	8				6				0		1	Lollo grün
'Triolet	S&G	0	72	1	5	1	3	7	7	17	9	2	6	7	1	282	140	7	6	Lollo grün
'LS9429'	S&G	1	90	1	1	1	4	7	7	17	12	2	7	7	3	238	138	7	7	Lollo rot
'Dagama'	RZ	0	0	1	9	1	4	7	8	15	8	3	6	8	1	214	142	7	3	Eichblatt, grün
'Xavier'	RZ	0	0	1	9	1	3	7	7	13	7	2	5	8	1	119	78	5	3	Eichblatt, braungrün
'Gaugin'	RZ	0	0	1	9	1	2	7	8	13	10	3	6	8	1	157	86	7	3	Kopfsalat, rot
'Archimedes'	RZ	0	0	1	9	1	3	7	8	15	7	2	6	8	1	220	152	6	3	Kopfsalat, grün

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Sonstige Salat-Typen im Sommeranbau 2009:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Woche 22 (30 x 30 cm), Ernte Woche 28/29. Während des Versuches wurden weder Mehltau- noch Blattlausbefall beobachtet.

Tabelle 5: Batavia, Mini-Romana und Romana im Sommeranbau 2009

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9	Salattyp
'LS 7772'	S&G	3	85	1	1	1	5	7	8	1	31	19	5	8	8	577	6	7	Batavia, gekraust, grün
'LS 7775'	S&G	1	93	1	1	1	1	8	8	1	29	16	5	8	8	617	7	8	Batavia/Eichblatt, grün
'Khan'	ENZA	2	83	1	1	1	4	8	7	9	10	17	7	7	7	692	8	6	Miniromana, grün
'Shooter'	ENZA	0	82	1	1	1	4	7	7	8	8	16	6	6	7	459	7	6	Miniromana, grün
'Ovired'	ENZA	3	92	3	1	1	2	7	7	6	7	18	8	6	7	426	6	7	Miniromana, rot-grün
'Scooby'	Nun	2	82	1	1	1	3	7	7	9	10	14	8	6	8	407	7	7	Miniromana, grün
'Thumper'	Nun	0	90	1	1	1	4	7	7	9	9	15	8	6	8	423	6	7	Miniromana, grün
'Rincon'	RZ	0	84	2	1	1	4	7	7	9	8	16	7	7	7	531	8	7	Miniromana, grün
'41-116 RZ'	RZ	0	85	1	1	1	3	7	6	7	8	18	5	6	7	423	7	6	Miniromana, grün
'Mordore'	S&G	0	97	1	1	1	1	8	7	6	19	18	7	7	6	359	7	8	Miniromana, rot
'Corbana'	ENZA	1	94	1	1	1	3	7	6	6	16	33	14	8	7	967	8	7	Romana
'Jabeque'	ENZA	2	70	1	1	1	3	7	6	6	13	29	9	8	7	930	8	7	Romana

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Sonstige Salat-Typen im späten Anbau 2009:

Aussaat Woche 28, Pflanzung Woche 32 (30 x 30 cm), Ernte Woche 39. Beim Herbstsatz blieben der Batavia 'LS 7772', die Mini-Romana 'Khan', 'Shooter', 'Thumper', '41-116 RZ' und 'Mordore' sowie die beiden Romana 'Corbana' und 'Jabeque' ohne Mehltaubefall. Der Befall mit Blattläusen war schwach bis mittelstark.

Tabelle 6: Batavia, Mini-Romana und Romana im späten Anbau 2009

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	marktfähig in %	Schosserneigung 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse 1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9	Salat-Typ
'LS 7772'	S&G	3	94	2	1	4	5	8	7	1	31	21	4	8	8	669	6	7	Batavia, gekraust, grün
'LS 7775'	S&G	0	67	2	5	4	6	8	7	1	35	19	5	9	8	719	6	4	Batavia/Eichblatt, grün
'Khan'	ENZA	0	96	1	1	2	4	8	7	8	17	21	9	8	8	689	7	7	Miniromana, grün
'Shooter'	ENZA	0	97	3	1	2	4	7	7	8	12	17	7	7	7	618	7	8	Miniromana, grün
'Ovired'	ENZA	0	94	7	6	2	3	6	7	6	12	18	10	8	8	684	6	4	Miniromana, rot-grün
'Scooby'	Nun	0	50	6	9	2	7	5	7	8	10	14	8	6	7	548	7	1	Miniromana, grün
'Thumper'	Nun	0	87	2	1	2	5	7	7	8	11	16	8	7	8	677	7	7	Miniromana, grün
'Rincon'	RZ	0	86	2	6	3	6	7	7	8	12	17	8	8	8	678	7	7	Miniromana, grün
'41-116 RZ'	RZ	2	98	1	1	3	4	6	7	7	11	18	6	8	7	649	7	6	Miniromana, grün
'Mordore'	S&G	0	99	3	1	4	3	8	7	6	24	20	8	8	7	398	8	7	Miniromana, rot
'Corbana'	ENZA	2	100	1	1	3	3	7	6	6	10	27	11	8	7	657	7	8	Romana, grün
'Jabeque'	ENZA	3	91	1	1	5	4	7	6	4	10	24	6	8	7	553	7	6	Romana, grün

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Sonstige Salat-Typen im Sommeranbau 2010:

Aussaat Woche 19, Pflanzung Woche 23 (30 x 30 cm), Ernte Woche 27/28.

Es wurden weder der Falsche Mehltau noch Blattläuse beobachtet. Durch die Hitze war die Kopfbildung bei den Mini-Romanas gestört, es kam zu mangelnder Kopfbildung. Der dunkelgrüne Frisee 'Mazur' präsentierte sich gut.

Tabelle 7: Mini-Romana und Frisee im Sommeranbau 2010

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	Schosserneigung 1-9	Randen 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gesamtbeurteilung 1-9	Typ
'Xaroma'	ENZA	1	8	1	1	1	2	8	6	7	11	19	9	8	6	1	379	7	6	Miniromana grün
'41-116 RZ'	RZ	0	4	1	1	1	1	8	6	7	12	20	6	6	6	1	382	7	6	Miniromana grün
'41-193 RZ'	RZ	0	9	1	1	1	1	8	6	6	11	23	14	8	5	1	258	8	4	Miniromana rot
'Mordore'	Syn	0	7	1	1	1	1	8	6	6	12	20	10	7	6	1	274	9	6	Miniromana rot
'Mazur'	NIZ	0	1	4	1	1	2	8	8	1	26	15	8	9	6	1	472	8	7	Frisee

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

Sonstige Salat-Typen im späten Anbau 2010:

Aussaat Woche 28, Pflanzung Woche 32 (30 x 30 cm), Ernte Woche 39.

Beim Herbstsatz blieben nur die Mini-Romana '41-116 RZ' und 'Mordore' ohne Falschen Mehltau. Bei 'Xaroma' war an den Umblättern ein leichter Pilzrasen zu erkennen. Der Befall mit Blattläusen war minimal.

Tabelle 8: Mini-Romana und Frisee im späten Anbau 2010

Sorte	Herkunft	Fehlstellen in %	Schosserneigung 1-9	Falscher Mehltau 1-9	Blattläuse1-9	Basisfäulen 1-9	Einheitlichkeit 1-9	Frühzeitigkeit 1-9	Kopffestigkeit 1-9	Kopfdurchmesser in cm	Kopfhöhe in cm	Strunklänge in cm	Umblattanteil 1-9	Unterseite 1-9	Seitentriebe 1-9	Kopfgewicht in g	Farbe 1-9	Gebrauchswert 1-9	Typ
'Xaroma'	ENZA	0	1	3	1	2	7	6	9	13	16	5	6	8	3	587	8	7	Miniromana grün
'41-116 RZ'	RZ	0	1	1	1	1	7	5	9	12	16	4	6	8	3	513	8	6	Miniromana grün
'41-193 RZ'	RZ	0	1	6	1	2	7	5	8	11	14	5	5	7	2	233	8	3	Miniromana rot
'Mordore'	Syn	0	1	1	1	1	7	6	8	11	15	5	6	7	1	310	9	6	Miniromana rot
'Mazur'	NIZ	3	1	6	2	3	8	8	1	20	17	4	9	6	2	368	8	4	Frisee

1 = sehr schlecht, schwach ausgeprägt, sehr hell, 9 = sehr gut, stark ausgeprägt, sehr dunkel

6. Ergebnisse der Sichtung von Salatsorten 2010 im geschützten Frühjahrsanbau

Rita Schäfer und Heike Sauer, LVG Heidelberg

Zusammenfassung

An der LVG Heidelberg wurde im Frühjahr 2010 eine Sortenwertprüfung verschiedener Salatsorten für den ökologischen Anbau mit Schwerpunkt Batavia-Salate durchgeführt. Die Salate wurden am 26.01.2010 gepflanzt und Mitte April geerntet. Das höchste Kopfgewicht erzielte bei den Batavia-Salaten die Sorte LS 9331 (SG) mit 634 g, bei den Kopfsalaten die Sorte 'Centore' (SG) mit 565 g und bei den Eichblattsalaten die Sorten ,'E 19.6070' (grün) mit 384 g bzw. 320 g 'Titouan' (rot) beide von Enza.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Die Eignung verschiedener Batavia-, Kopf- und Eichblatt-Salatsorten hinsichtlich Ertrags- und Qualitätseigenschaften für den frühen Anbau im frostfreien Folienhaus sollte geprüft werden. Die Kulturbedingungen entsprechen den Richtlinien des Bioland-Verbandes. Die Kulturdaten sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Kulturdaten

Aussaat:	17.12.2009 (KW 51), in 4 cm EPT Floragard Biopresstopferde Albanice, Muzarde, Verdon, Crusoé, Palomis am 23.12.2009 (KW 52)
Pflanzung:	26.01.2010 (KW 4) in Mulchvlies Agryl P50
Pflanzabstand:	25 cm x 29,5 cm
Düngung:	Keine Grunddüngung, da Sollwert von 130 kg N/ha in 0 - 30 cm erreicht
Ernte:	16., 20. und 22.04.2010 (KW 15 und 16)

Ergebnisse

Alle Sorten wurden in vierfacher Wiederholung am 26.01.2010 gepflanzt. Das Saatgut für den Versuch stellten die Firmen Enza Zaden, Hild/Nunhems, Rijk Zwaan, Syngenta und Nebelung/Gautier zur Verfügung, das Anzuchtsubstrat die Firma Floragard. Die grünen Eichblattsalate wurden am 16.4.2010 geerntet, die roten Eichblattsalate vier Tage später, ebenso die Kopfsalate mit Ausnahme der Sorte 'Brighton', die bereits am 16. April erntefähig war. Erntetermin der Batavia-Salate war 22. April.

Tabelle 2: Ausbeute, Salatfäulen und Eigenschaften der Batavia-Salatsorten im frostfreien Foliengewächshaus

Sorte	Herk.	Kopf-Gewicht (g)	Aus-beute in %	Randen	Botry-tis	Sclero-tinia	Rhizoc-tonia	Geschlossenheit Kopfunterseite
Kismy	EZ	589	84,3	1,0	1,8	3,5	1,5	5,5
BT 110	EZ	478	91,4	1,0	1,8	3,0	1,3	5,5
Relay	Hi	452	95,0	1,0	1,5	2,3	1,3	6,0
Cervino	Hi	475	96,4	1,0	2,0	3,3	1,8	5,8
Libertie	RZ	553	93,6	1,0	1,8	2,3	1,0	6,0
Donertie	RZ	539	82,1	1,0	2,3	3,0	1,5	5,8
LS 9333	SG	578	61,4	1,0	2,3	2,5	1,3	6,0
LS 9331	SG	634	83,6	1,0	1,5	2,3	1,0	5,5
Verdon	Ne	558	97,9	1,0	2,0	3,0	1,0	5,0
Crusoé	Ne	560	100,0	1,0	1,8	2,8	1,5	6,0
Palomis	Ne	491	97,1	1,0	1,3	2,0	1,0	5,8

Boniturnoten: Krankheiten 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall;
Geschlossenheit der Kopfunterseite 1 = sehr gering bis 9 = sehr hoch

Bei der Ausbeute marktfähiger Salatköpfe fiel die Batavia-Salatsorte ’Crusoé’ (Ne) mit 100% auf (Tabelle 2). Die geringste Ausbeute wurde bei der Sorte ’LS 9333’ (SG) mit 61,4% festgestellt. Hier waren auf Grund Fäulnisbefalls ca. 30% der Pflanzen vor dem Erntetermin ausgefallen. Von den geprüften Kopfsalaten erreichte ’Brighton’ (EZ) mit 91,4% die höchste Ausbeute an marktfähigen Köpfen, ’Laviva’ (RZ) mit 68,6% die geringste (Tabelle 3). Grund waren bei ’Laviva’ zu gleichen Anteilen zu kleine nicht marktfähige Köpfe sowie Ausfall durch Fäulnis vor dem Erntetermin. Bei den Eichblattsalaten schnitt ’Abanice’ (Ne) mit 99,3% markfähiger Köpfe am besten ab, siehe Tabelle 4.

Zum Erntetermin erzielte von den elf Batavia-Salaten die Sorte ’LS 9331’ (SG) mit 634 g das höchste Kopfgewicht. Die mittleren Kopfgewichte der Sorten ’BT 110’ (EZ), ’Relay’ und ’Cedrvino’ (NUN 5335) beide Hild/Nunhems sowie ’Palomis’ von Nebelung/Gautier lagen unter 500 g. Diese Sorten haben eine längere Entwicklungsdauer. Das höchste mittlere Kopfgewicht der Kopfsalate wurde mit 565 g bei ’Centore’ (SG) festgestellt, ’Laviva’ (RZ) erreichte 500 g, ’Brighton’ und ’KS 310’ (beide EZ) blieben unter 500 g (Tabelle 3). Die mittleren Kopfgewichte der Eichblattsalate lagen zwischen 301 g (’Muzarde’, Ne) und 320 g (’Titouan’, EZ) bei den roten und zwischen 357 g (’Pagero’, EZ) und 384 g (’E 19.6090’, EZ) bei den grünen Sorten.

Tabelle 3: Ausbeute, Salatfäulen und Eigenschaften der Kopfsalatsorten im frostfreien Foliengewächshaus

Sorte	Herk.	Kopf-Gew. (g)	Aus-beute in %	Ran-den	Botry-tis	Sclero-tinia	Rhizoc-tonia	Geschl.ht. Kopfu-seite	Kopf-bildung	Kopf-festigkeit
Brighton	EZ	488	90,7	1,0	2,0	3,5	2,8	8,0	7,8	7,3
KS 310	EZ	482	84,3	1,8	2,3	4,8	3,8	8,0	6,3	6,0
Laviva	RZ	501	68,6	1,5	2,0	4,3	3,3	7,5	6,3	5,0
Centore	SG	565	77,1	1,5	2,0	3,8	2,5	7,5	6,3	5,0

Boniturnoten: Krankheiten 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall;
Geschlossenheit der Kopfunterseite 1 = sehr gering bis 9 = sehr hoch

Bei keiner der geprüften Salatsorten wurde Innenbrand oder Falscher Mehltau festgestellt. Ein leichtes Auftreten des Randens wurde nur bei den Kopfsalatsorten festgestellt. Als einzige Kopfsalatsorte ohne Anzeichen von Randen zeichnete sich 'Brighton' (EZ) aus. Zum Erntezeitpunkt wurde der Befall mit Salatfäulen geprüft. Er war bei den Batavia-Salaten gering. Die grünen Eichblatt- und die Kopfsalate zeigten mittelstarken Befall mit Salatfäulen. Kopfsalat 'KS 310' (EZ) war am stärksten, 'Centore' (SG) am geringsten betroffen. Die roten Eichblattsalate zeigten sich widerstandsfähiger gegenüber Salatfäulen als die grünen Sorten (Tabelle 4).

Tabelle 4: Ausbeute, Salatfäulen und Eigenschaften der Eichblatt-Salatsorten im frostfreien Foliengewächshaus

Sorte	Herk.	Kopf-Gew. (g)	Aus-beute in %	Randen	Botry-tis	Sclero-tinia	Rhizoc-tonia	Blattbuch-tung
Eichblatt grün								
E 19.6070	EZ	384	72,1	1,0	2,7	4,3	3,3	3,0
Pagero	EZ	357	85,7	1,0	3,0	5,3	4,5	2,8
Albanice	Ne	367	99,3	1,0	1,3	2,8	2,3	3,0
Eichblatt rot								
Titouan	EZ	320	90,6	1,0	1,8	3,0	2,5	3,3
Piman	EZ	315	92,4	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0
Muzarde	Ne	301	95,7	1,0	1,5	3,3	2,3	3,0

Boniturnoten: Krankheiten 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall;
Geschlossenheit der Kopfunterseite 1 = sehr gering bis 9 = sehr hoch

7. Kopfsalatsorten für den Winteranbau unter Glas – auf der Insel Reichenau getestet

Christoph Seifried und Ulrike Schmidt, Beratungsdienst Reichenau e.V.

Zusammenfassung

Der Beratungsdienst Reichenau e.V. testete im Winter 2009/2010 zwölf verschiedene Kopfsalatsorten bei zwei unterschiedlichen Pflanzterminen.
Bonitiert wurde neben der Pflanzengesundheit auch die Anbaueignung und die Wuchsgeschwindigkeit.
Die Standardsorte „Wiske/RZ“ hat sich zu beiden Pflanzterminen bewährt.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Im Jahr 2009 zeigten einige Sorten Befall mit Falschem Mehltau, obwohl sie eine vollständige Resistenz (Bl 1-26) gegen Falschen Mehltau hatten. Anfang 2010 wurde daraufhin auch eine weitere Rasse von *Bremia lactuca* benannt. Zwischenzeitlich besitzen die meisten Sorten eine Resistenz gegen alle benannten Rassen (Bl 1-27). Trotzdem kommt es auch bei diesen Sorten immer wieder zum Befall. Deshalb müssen alle neuen Sorten auf die im Anbaugebiet auftretenden Bremia Rassen getestet werden.
Außerdem findet eine Bonitur bezüglich der Anbaueignung und der Wuchsgeschwindigkeit statt.

Versuchsaufbau

Versuch 1:	konventioneller Anbau, geheizt
	Pflanzung 23.10. 2009 im T4 EPT mit 16 Stk./m²
	Ernte 1.3. 2010 – Ernteziel: 400g/Kopf
Versuch 2	Bio-Anbau, Kalthaus
	Pflanzung 1.2. 2010 im T5 EPT mit 16 Stk./m²
	Ernte 13.4. 2010 – Ernteziel: 370 g/Kopf

Tabelle 1: Versuchssorten mit Züchter und Resistenzen

Sorte/Züchter	Züchter	Resistenzen	Versuch
Arcadia	RZ	1-27	1 + 2
Brighton	EZ	1-27	1 + 2
Gardia	RZ	1-27	1
Judita	RZ	1-27	2
KS 310	EZ	1-27	1 + 2
Laviva	EZ	1-18, 21-26	1 + 2
Letsgo	EZ	1-27	1 + 2
Natalia	RZ	1-26	2
Tiorila 42-127	RZ	1-25	1
Trinette	EZ	1-27	1 + 2
Weston 42-138	RZ	1-27	1 + 2
Wiske	RZ	1-27	1 + 2

Pro Sorte wird eine Wiederholung mit 140 Töpfen gepflanzt. Das Einzelkopfgewicht wird von 12 Pflanzen ermittelt.

Ergebnisse

Wiske konnte sich bereits im dritten Jahr als Standardsorte bewähren. Brighton präsentiert sich im geheizten Anbau gewohnt gut, kann im kalten Anbau nicht mehr empfohlen werden. Arcadia und Tiorila zeigten als einzige Sorten Befall mit Falschem Mehltau. Trinette kann sich für einen testweisen Anbau, auch im Bio-Bereich, empfehlen. Weston wird nochmals getestet. Gardia, Judita, KS 310, Laviva, Letsgo und Natalia sind für die geprüften Anbauzeiträume und die Vermarktungsanforderungen nicht geeignet.

Beschreibung der Sorten

Arcadia ist eine dunkle, langsame, voluminöse Sorte. 16 Pflanzen/m² ist definitiv zu viel – maximal 14 Stück/m² pflanzen. Im Bio-Versuch hat Arcadia, trotz der vollständigen Resistenz, bereits in der Jungpflanze Befall mit Falschem Mehltau.

Brighton ist eine Sorte, die bereits im dritten Jahr auf der Insel Reichenau angebaut wird. Auch dieses Jahr zeigt sie ihre bekannten Stärken und Schwächen: im geheizten Anbau eine schnelle Sorte, aber inhomogen im Gewicht und der Optik, offener, voluminöser Wuchs, zeigt keinen Trockenrand. Im Kalthausanbau ist Brighton nicht zu empfehlen.

Gardia war die langsamste Sorte im Versuch, sehr voluminös, deshalb sind 16 Stk./m² zu eng, hell, leichter Trockenrand.

Judita war im ungeheizten Anbau ähnlich schnell wie Wiske. Der Kopfaufbau ist sehr locker und sehr voluminös – auch hier sind 16 Pfl./m² zu viel. Judita eignet sich nicht zur Vermarktung als 12er Salat, weil zu groß. Viel Rhizoctonia, sehr hell.

KS 310 ist sehr kompakt, sehr klein, sehr langsam – deshalb hat der Züchter die Nummer aus dem Züchtungsprogramm genommen

Laviva ist eine schnelle, sehr homogene Sorte mit starker Schulter und großer Schnittfläche. Der Kopf ist gut gefüllt, hoch aufgebaut und die riesigen Blätter haben eine matte Farbe. Der Züchter empfiehlt Laviva nur im kalten Anbau; wo er aber in Versuch 2 auch nicht überzeugen konnte.

Letsgo ist ebenfalls eine voluminöse Sorte, die mit 16 Stk./m² zu eng steht. Die Kopffüllung ist nicht sehr ausgeprägt. Laut Züchter ist Letsgo stark gegen Rhizoctonia.

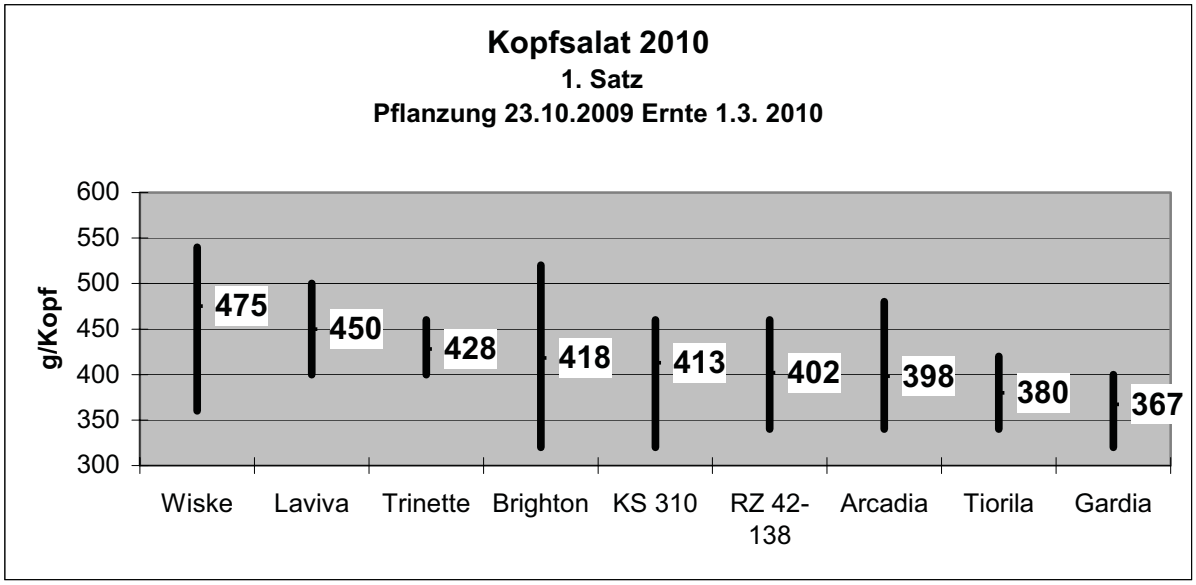
Natalia ist eine langsame Sorte, die bei Pflanzung bis zum 4. September und dann wieder ab Mitte Februar seit einigen Jahren gute Qualitäten hervorbringt. Außerdem hat Natalia, trotz fehlender vollständiger Resistenz, eine hohe Mehltausicherheit auf der Insel Reichenau gezeigt. Für die Pflanzung Anfang Februar im Versuch 2 ist Natalia zu langsam.

Tiorila hat als einzige Sorte einen geschlossenen Kopf hervorgebracht – ein wirklicher **Kopf**salat. Allerdings wächst Tiorila langsam. Aufgrund der fehlenden vollständigen Resistenz zeigte Tiorila Befall mit Falschem Mehltau.

Trinette ist eine der schnelleren Sorten und dabei sehr homogen. Die große Schnittfläche ist aufgefallen. Laut Züchter ist Trinette sehr widerstandsfähig gegen Falschen Mehltau und deshalb vor allem für den Bio-Anbau zu empfehlen.

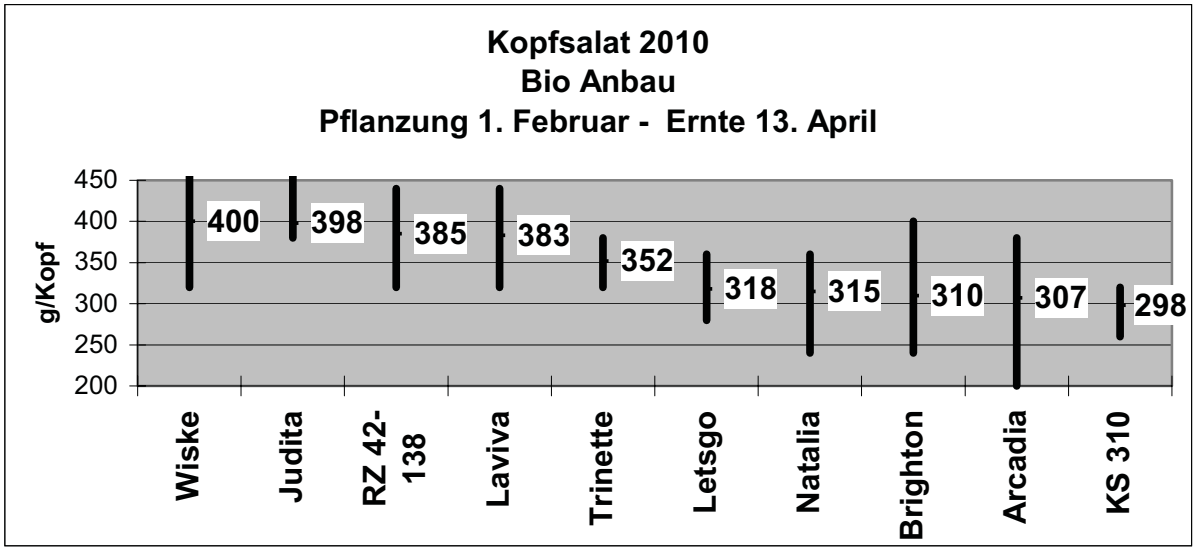
Weston ist etwas langsamer als Wiske und hat einen hellen, festen Kopf. Beim früheren Pflanztermin fiel Weston durch einige Spalter und viel Rhizictonia auf.

Wiske hat sich bereits im dritten Jahr als Standardsorte für alle Pflanztermine bewährt: schnell, kompakt und mehltausicher. Einzig die Anfälligkeit gegenüber einem Trockenrand hat sich ebenfalls über die Jahre hinweg bestätigt. In Böden mit hohem Salzgehalt und bei Rohrheizungen ist Vorsicht geboten.



Graphik 1: Erntegewichte Versuch 1

Mittelwert aus 12 Köpfen und die Streuung von minimalem und maximalem Kopfgewicht



Graphik 2: Erntegewichte Versuch 2

Mittelwert aus 12 Köpfen und die Streuung von minimalem und maximalem Kopfgewicht

8. Endivien-Sorten für den geschützten Anbau im Herbst

Rita Schäfer und Heike Sauer, LVG Heidelberg

Zusammenfassung

Im Herbst 2009 wurde an der LVG Heidelberg eine Sortenwertprüfung von Endiviensalaten für den ökologischen Anbau durchgeführt. Am 19.09.2009 wurden sieben Sorten Endiviensalat in ein frostfreies Folienhaus gepflanzt, um sie auf ihren Ertrag und ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheitsbefall zu testen. Mit Ausnahme der Sorte 'Seychel' (RZ) lagen die mittleren Kopfgewichte der geprüften Sorten über 500 g. Den höchsten Ertrag mit 554 g je Kopf erzielte die Sorte 'Seance' (EZ).

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Endivie zählt traditionell zu den Herbstsalaten. Um den Anbauzeitraum im Herbst zu verlängern, werden insbesondere von Endverkaufsbetrieben im Direktabsatz in geringem Umfang Endiviensalate auch im geschützten Anbau kultiviert. Da für den geschützten Anbau wenige Informationen über die Eignung aktueller Endiviensorten vorliegen, wurden an der LVG Heidelberg sieben Endiviensorten auf ihre Anbaueignung im Folienhaus für den ökologischen Anbau untersucht. Die Kulturdaten sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Kulturdaten

Aussaat:	Endiviensaatgut pilliert 25.08.09 (KW 35), in 4 cm EPT Floragard Biopresstopferde
Pflanzung:	19.09.09 (KW 38)
Pflanzabstand:	40 cm x 40 cm in PP-Bändchengewebe, gelocht
Düngung:	Aufdüngt auf 180 kg N/ ha
Ernte:	01.12.09 (KW 49)

Ergebnisse

Die Ernte des Endiviensalates wurde am 01.12.09 durchgeführt. Sechs der sieben Sorten hatten ein mittleres Kopfgewicht über 500 g erreicht. Die Sorten unterschieden sich im Kopfgewicht mit Ausnahme von 'Seychel' (RZ) nur geringfügig. Das höchste Kopfgewicht wurde von 'Seance' (EZ) mit 554 g/Kopf erzielt. Die Sorten 'Eros' (Be) und 'Diva' erbrachten im Mittel jeweils 548 bzw. 544 g/Kopf. Die Rijk Zwaan-Sorte 'Seychel' wies mit 470 g/Kopf das niedrigste Kopfgewicht auf. Die Ausbeute geschnittener Köpfe war mit 98 % bis 100 % jeweils sehr gut.

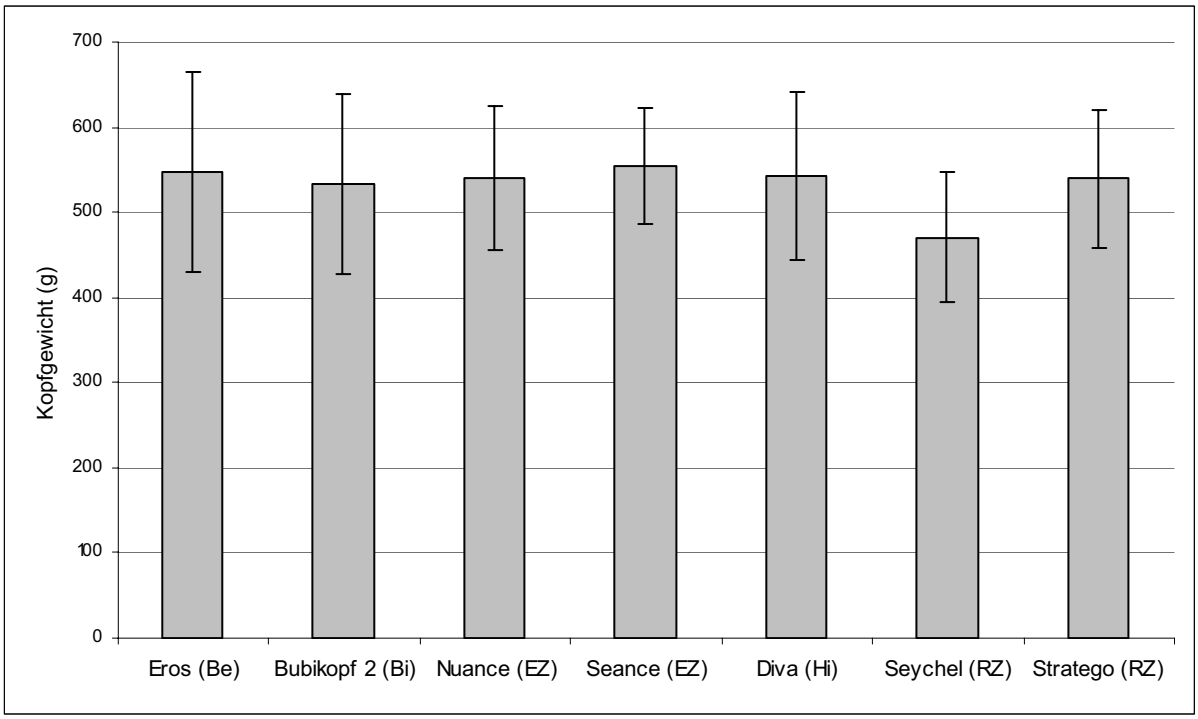


Abbildung 1: Mittleres Kopfgewicht von verschiedenen Endiviensorten - Anbau im frostfreien Folienhaus - in g mit Standardabweichung (Ernte am 01.12.09)

Der Gelbanteil wurde bei allen Sorten im Mittel mit 'hoch' bewertet, nur bei 'Seychel' (RZ) war er etwas geringer. Diese Sorte bildete aufgrund ihres lockeren Aufbaus die größten Köpfe aus.

Tabelle 2: Ausbeute, Salatfäulen und Eigenschaften von Endiviensorten im frostfreien Foliengewächshaus

Name	Saat-gut	Ausbeute (%)	Gelb-anteil*	Salatfäulen**		Umblattfarbe***	Pflanzen-größe****
				01.12.2009	09.12.2009		
Eros (Be)	öko	98	7	1	2	5	7
Bubikopf 2 (Bi)	öko	99	7	3	5	5	6
Nuance (EZ)	öko	99	7	2	6	5	7
Seance (EZ)	öko	99	7	1	2	6	6
Diva (Hi)	c.u.	100	7	2	4	7	6
Seychel (RZ)	öko	100	5	3	4	4	8
Stratego (RZ)	öko	100	7	1	2	6	6

Boniturnoten: * 1 = sehr gering bis 9 = sehr hoch; ** 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall; * 1 = sehr hellgrün bis 9 = sehr dunkelgrün; **** 1 = sehr klein bis 9 = sehr groß**

c.u. = chemisch unbehandelt, öko = ökologisch produziertes Saatgut

Zur Ernte wurde ebenfalls der Befall mit Salatfäulen geprüft. Bei 'Bubikopf 2' (Bi) und 'Seychel' (RZ), ebenso bei 'Nuance' (EZ) und 'Diva' (Hi) trat ein geringer Befall auf. Die Sorten 'Eros' (Be), 'Seance' (EZ) und 'Stratego' (RZ) erwiesen sich diesbezüglich

als unanfälliger. Am 09.12.09 wurde bei Salatköpfen, die auf den Parzellen belassen wurden erneut der Befall mit Salatfäulen bonitiert. Auch zu diesem Termin fielen die Sorten ‘Eros’ (Be), ‘Seance’ (EZ) und ‘Stratego’ (RZ) durch geringen Salatfäulebefall positiv auf. Vergilbte Blattspitzen traten zu keinem Termin auf.

’Eros’ (Be)

’Bubikopf 2’ (Bi)

’Nuance’ (EZ)

’Seance’ (EZ)

’Diva’ (Hi)

’Seychell’ (RZ)

’Stratego’ (RZ)

9. Babyleaf- und Asia-Salate im Mischanbau

Annick Diebold, Dr. Judit Pfenning, Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Liebig,
Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, FG Gemüsebau, Universität Hohenheim

Fragestellung/Versuchshintergrund

Babyleaf-Schnittsalate und Asiasalate gewinnen stetig an Bedeutung. Besonders jüngere Menschen schätzen die praktische und bequeme Handhabung des küchenfertigen Convenience-Produkts.

Die Salate werden gesät und bereits in einer Höhe von zirka 12 cm geschnitten, aufbereitet und danach – teilweise per Hand – in Mischung gebracht und abgepackt. Im Erwerbsanbau werden derzeit kaum Aussaatmischungen verwendet. Geeignete Aussaatmischungen können jedoch eine Möglichkeit darstellen, den Arbeitsaufwand zu reduzieren.

Es wurden sieben verschiedene babyleaf- und Asiasalate für den Mischanbau mittels Aussaat in Schalen (60 cm x 40 cm; Fläche: 0,2 m²) bei Kultivierung unter Gewächshausbedingungen getestet.

Versuchspflanzen und Versuchsaufbau

- ’REDMAR’ (Batavia rot) *Latuca sativa* L., *Asteraceae*
- ’Red Deer', RZ (rotstieliger Spinat) *Spinacia oleracea* L., *Chenopodiaceae*
- ’Mizuna rot’ *Brassica rapa* L. ssp. Nipposinica, *Brassicaceae*
- ’Mizuna grün’ *Brassica rapa* L. ssp. Nipposinica, *Brassicaceae*
- ’Red Giant’ (Blattsenf) *Brassica juncea*, *Brassicaceae*
- ’Tatsoi’ *Brassica rapa* var. Rosularis, *Brassicaceae*
- ’Shirokuki Mitsuba’ (Japanische Petersilie), *Cryptotaenia japonica*, *Apiaceae*

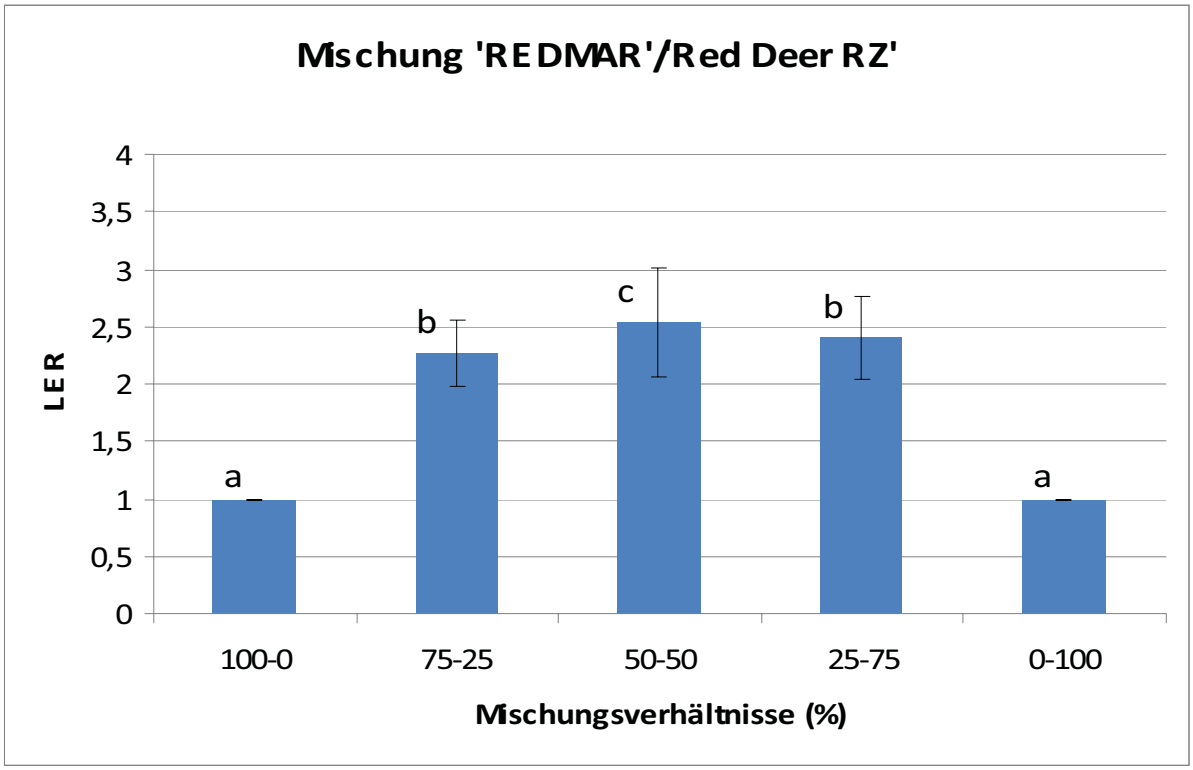
Die Eignung von Pflanzenarten/Sorten für den Mischanbau wurde in Ersetzungsserien (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) unter identischen Kulturbedingungen in einer vollständig randomisierten Blockanlage getestet. Jeweils zwei Pflanzenarten/Sorten wurden in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen in einem substitutiven Gemenge zusammen ausgesät. Auflaufergebnis, optimaler Schnittzeitpunkt, Trocken -und Frischmasse, Anzahl der Blätter je Pflanze sowie die Blattstellung und letztlich der "Relative Ertrag in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis" (LER) wurden nach einer Kulturdauer von 20 Tagen bei der Ernte erfasst.

Ergebnisse

Den höchsten Ernteertrag erzielte die Mischung ’Mizuna rot’/’Red Giant’ mit 225,3 g/0,2 m^2 Frischmasse bei einem Mischungsverhältnis von 75:25. Bei der Mischung ’Mizuna grün’/’Mizuna rot’ empfiehlt sich ebenfalls die Mischungsvariante 75:25. Hier wurde im Mittel eine Frischmasse von 164,7 g/0,2 m^2 erreicht. Bei der Mischung ’REDMAR’/’Red Deer' wurden zwei Arten mit deutlich unterschiedlicher

Blattstellung (erectophil bis planophil) kombiniert. Diese Kombination zeigte starke Konkurrenzeffekte, aufgrund des geringen Lichteinfalls in tiefere Bestandesebenen. In diesem Fall weisen die geringen Bestandeshöhen und die geringen Frisch- und Trockenmasseerträge beider Kombinationspartner zum Erntezeitpunkt auf ein schlechteres Spross- und Wurzelwachstum hin. Die Mischung 'REDMAR'/'Red Deer', RZ erzielte die höchsten Frischmassewerte von 90,2 g/0,2 m^2 im Mischungsverhältnis 50:50.

Mit Ausnahme der Mischung 'Tatsoi'/'Shirokuki Mitsuba' stellt der Mischanbau der Varianten 'Mizuna grün'/'Red Giant', 'Mizuna grün'/'Mizuna rot' und 'REDMAR'/'Red Deer', RZ eine sinnvolle Alternative zur Reinkultur dar. Diese Aussage bestätigen Werte größer 1,0 für den "Relativen Ertrag in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis" (LER).
Die Frischmasseerträge der Mischungen übersteigen immer die der Reinkultur der ertragsschwächeren Sorte und im Fall von 'Mizuna grün'/'Red Giant' auch den der ertragsstärkeren Sorte.



"**Relativer Ertrag in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis" (LER) der Mischungsverhältnisse 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 und 0:100 bei den Sorten 'REDMAR' und 'Red Deer', RZ**. Werte über 1,0 sind günstiger als die Reinsaat zu beurteilen.

10. Spargelsalat (*Lactuca sativa var. angustana*) und Kasseler Strünkchen (*Lactuca sativa var. longifolia*) - Besonderheiten im Salatsortiment

Heike Sauer, Christian Wach, Rita Schäfer, Anna Gmehlin, LVG Heidelberg

Zusammenfassung

Für die Salattypen ‚Spargelsalat' und ‚Kasseler Strünkchen' wurde an der LVG Heidelberg im Jahr 2010 eine Sortenwertprüfung durchgeführt. In KW 25/2010 wurden die Sorten in Erdpresstöpfe ausgesät und in KW 28/2010 ins Freiland ausgepflanzt. Es zeigten sich große Sortenunterschiede bezüglich Strunkdurchmesser, Strunkgewicht, Gesamtfrischmasse und Kulturdauer. Das höchste Strunkgewicht erreichte die Sorte 'Chinesische Keule' mit durchschnittlich 878 g. Am frühesten erntefertig war die Sorte 'Grüner Stern' (23 Tage nach Pflanzung).

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Bei Spargelsalat (*Lactuca sativa var. angustana*) und Kasseler Strünkchen (*Lactuca sativa var. longifolia*) handelt es sich um Salattypen bei denen der in Blüte gehende Strunk das Erntegut darstellt. Derzeit spielt der erwerbsmäßige Anbau dieses Salattyps eine geringe Rolle, könnte jedoch als Nischenprodukt, besonders in der Direktvermarktung, zukünftig als eine Erweiterung des Sortimentes in Frage kommen. Daher wurde an der LVG Heidelberg eine Sortensichtung durchgeführt, um weitere Erkenntnisse über den Anbau und die verschiedenen verfügbaren Sorten zu erhalten.

Kulturdaten

Die folgende Tabelle informiert über die Kulturdaten und die angebauten Sorten.

Tab. 1: Kulturdaten und Sorteninformation zu Spargelsalat/ Kasseler Strünkchen im Feldanbau 2010

Aussaat	21.06.2010 (KW 25) in Erdpresstöpfe
Anzuchtsubstrat	Biopresstopferde Firma Klasmann
Pflanzung	12.07.2010 (KW 28)
Pflanzdichte	0,4 m x 0,4 m in Bändchengewebe (6,25 Pflanzen je m²)
Bodenart	Sandiger Lehm
Düngung	Zum Zeitpunkt der Pflanzung: 38 kg NO_3-N/ ha in 0-30 cm vorhanden. Zwei Wochen nach der Pflanzung: Düngung von 70 kg N/ ha
Ernte	Bei Erkennbarkeit des Blütenansatzes
Pflanzenschutz	Schneckenkorn
Parzellengröße	1,5 m x 6,4 m
Wiederholungen	4
Sorten	Chinesische Keule (Varietät: longifolia; Saatgut: DF*, biologisch) Grüner Stern (Varietät: longifolia; Saatgut: DF*, biologisch) Kasseler Römersalat (Varietät: angustana; Saatgut: DF*, biologisch) Roter Stern (Varietät: longifolia; Saatgut: DF*, biologisch)

* DF = Dreschflegel

Ergebnisse

Die geprüften Sorten benötigten nach der Pflanzung bis zur Erntereife 23 ('Grüner Stern') bis 51 ('Chinesische Keule', 'Kasseler Römersalat') Tage. Der untere Strunkdurchmesser der geernteten Pflanzen war bei den Sorten 'Roter Stern' und 'Grüner Stern' mit 17,4 bzw. 15,1 mm deutlich geringer, als bei den Sorten 'Chinesische Keule' und 'Kassler Römersalat' (52,6 bzw. 46,97 mm).

Dies spiegelte sich auch im Gewicht des geernteten und entblätterten Strunkes wider. 'Roter Stern' und 'Grüner Stern' erreichten ein Strunkgewicht von 85,6 bzw. 66,0 g, während 'Chinesische Keule' und 'Kasseler Römersalat' 542,7 bzw. 393,2 g wogen. Der höchsten Strunkanteil an der Gesamtpflanzenmasse konnte mit 62 % bei 'Chinesische Keule' festgestellt werden. Bei den anderen Sorten betrug der Strunkanteil weniger als 50 % (Abb. 1). Abgesehen von der Sorte 'Kasseler Römersalat' war das Erntegut ein einzelner starker unverzweigter Strunk. Beim 'Kassler Römersalat' war bei etwa 75% der Pflanzen eine Verzweigung des Strunkes etwa nach einem Drittel der Pflanzenhöhe, meist in zwei gleich starke „Äste", feststellbar.

Tab. 2: Kulturdauer und Wuchseigenschaften von Spargelsalat und Kasseler Strünkchen im Feldanbau 2010

Sorte	Pflanzengesamthöhe (cm)	Pflanzengesamtgewicht (g)	Unterer Strunkdurchmesser (mm)	Länge entblätterter Strunk (cm)	Strunkgewicht ohne Blätter (g)	Kulturdauer nach Pflanzung (Tage)
Chinesische Keule	85,8 (± 12,2)	878,3 (± 218,6)	52,6 (± 6,23)	59,6 (± 7,8)	542,7 (± 119,3)	51
Grüner Stern	70,3 (± 4,3)	247,0 (± 51,0)	15,13 (± 1,9)	49,3 (± 3,5)	66,0 (± 9,1)	23
Kasseler Römersalat	95,4 (± 9,3)	964,5 (± 254,8)	47,0 (± 5,2)	60,0 (± 8,8)	393,2 (± 115,2)	51
Roter Stern	69,2 (± 9,4)	299,9 (± 84,9)	17,4 (± 2,3)	46,0 (± 6,0)	85,6 (± 20,5)	28

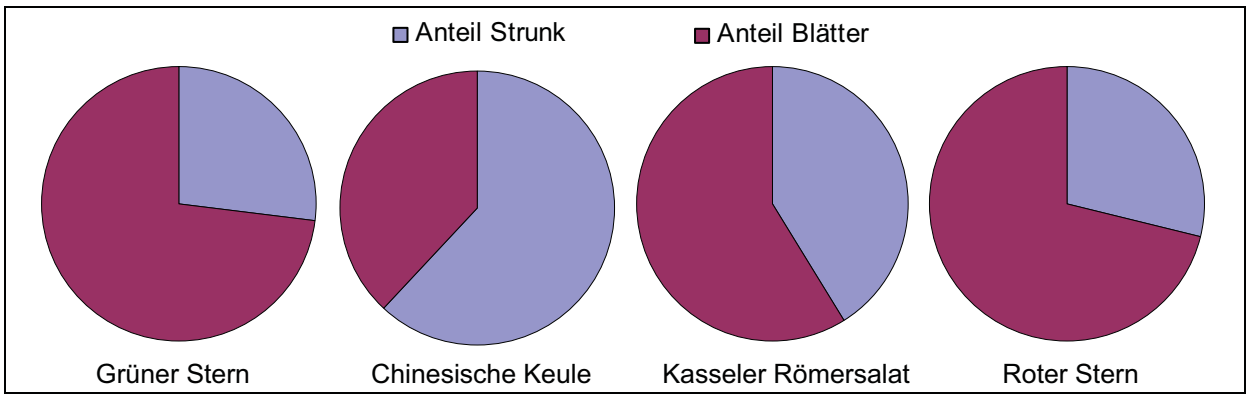


Abb. 1: Anteil von Strunk und Blättern an der Gesamtpflanzenfrischmasse

Die angebauten Sorten im Bild

Je Sorte zeigt das linke Bild eine Pflanze 9 Tage nach der Pflanzung, das rechte Bild den nach der Ernte entblätterten Strunk (komplett und als Längsschnitt).

Grüner Stern

Chinesische Keule

Kasseler Römersalat

Roter Stern

11. Effekt verschiedener Eindeckmaterialien auf die Bildung von UV-B-absorbierenden Pigmenten beim Anbau von Salatpflanzen

Corina Gurbandt, Dr. Judit Pfenning, Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Liebig,
Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, FG Gemüsebau, Universität Hohenheim

Fragestellung/Versuch

Die Durchlässigkeit von Licht bestimmter Wellenlänge in Abhängigkeit des Eindeckmaterials für Folienhäuser/-tunnel ist unterschiedlich. In einer Folientunnelanlage auf der Versuchsstation für Gartenbau, Universität Hohenheim, wurde der Effekt der Lichtdurchlässigkeit von SunEVA-, F-Clean- und Luftpolsterfolie auf Ertrag und Qualität sowie die Bildung von wertgebenden Inhaltsstoffen in Salat erfasst.

Versuch 1: In den Folientunneln wurden zwei Kopfsalatsorten ('Alanis' (grün), 'Amphore' (rot)) und zwei rosettenbildende Salatsorten ('Soltero' (Lollo rossa), 'Charita' (Novita, grün)) kultiviert. Als Kontrolle diente der Anbau unter Freilandbedingungen.

Versuch 2: Salatjungpflanzen (‘Alanis‘, ‘Amphore‘, ‘Soltero‘, ‘Charita‘), die nach erfolgter Keimung, im Freiland und in SunEVA-, F-Clean- und Luftpolsterfolientunnel angezogen wurden, wurden ins Freiland ausgepflanzt und kultiviert.

Versuch 1

Ergebnisse:

Sortenunabhängig war das Kopfgewicht von Pflanzen der Freilandvariante zum Erntezeitpunkt am niedrigsten. Ausnahme waren Pflanzen von ‘Soltero‘, die bei Kultivierung unter F-Clean-Folie das niedrigste Kopfgewicht hatten. Die Pflanzen der roten Salatsorten erbrachten das höchste Kopfgewicht bei Kultivierung unter Luftpolsterfolie, während bei grünen Sorten das höchste Kopfgewicht bei Kultivierung unter F-Clean gemessen wurde (Abb. 1). Sortenunabhängig wies auch die Freilandvariante zum Erntezeitpunkt den kleinsten Kopfdurchmesser auf. Die mittleren Pflanzendurchmesser bei ‘Amphore‘ unterschieden sich nicht signifikant in Abhängigkeit vom Eindeckmaterial. Der größte Pflanzendurchmesser war bei Kultivierung unter Luftpolstervariante bei Pflanzen der roten Salatsorten zu verzeichnen, während die größten Pflanzendurchmesser bei grünen Salatsorten in der F-Clean-Variante gemessen wurden (Abb. 1). Die roten Salatsorten hatten die beste Ausfärbung im Freiland und unter F-Clean, während bei den grünen Sorten visuell kein Unterschied festgestellt werden konnte. Pflanzenproben der Freilandvariante (Kontrolle) wiesen die höchsten Werte an Methanol-extrahierbaren Pigmenten auf. Beim der Vergleich der Pflanzenproben in Abhängigkeit des Eindeckmaterials wiesen Jungpflanzen unter F-Clean die höchsten Werte an Methanol-extrahierbaren Pigmenten im UV-B-Bereich auf. Zum Erntezeitpunkt hatten Pflanzen von ‘Alanis‘ und ‘Soltero‘ die höchsten Werte an Methanol-extrahierbaren Pigmenten bei Kultivierung unter F-Clean. Bei

‘Amphore‘ und ‘Charita‘ weisen Pflanzen bei Kultivierung unter Luftpolstervariante die höchsten Werte an Methanol-extrahierbaren Pigmenten auf. Diese Werte sind aber nicht signifikant höher als die gemessenen Werte unter SunEVA- und F-Clean-Folie (Abb. 2).

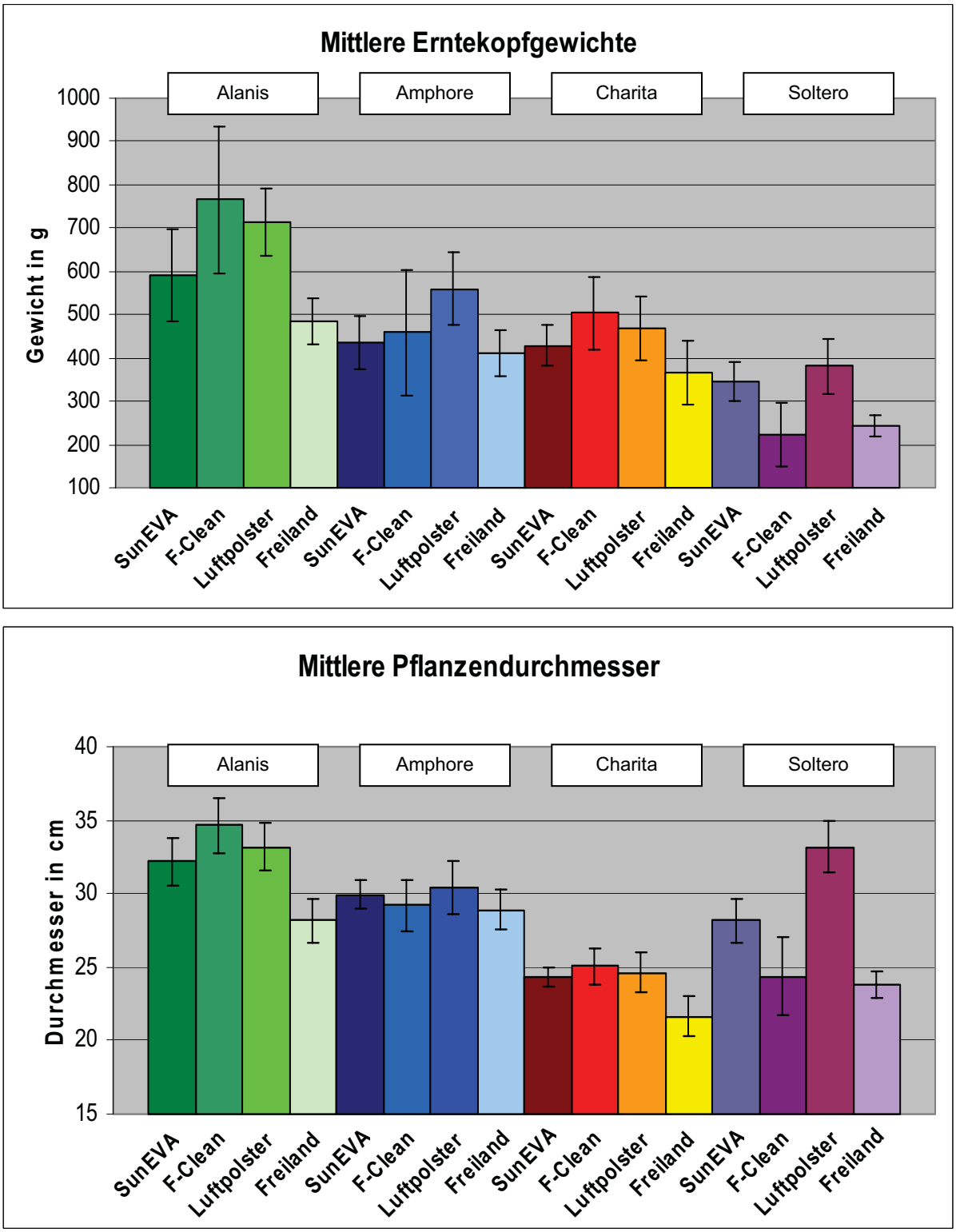
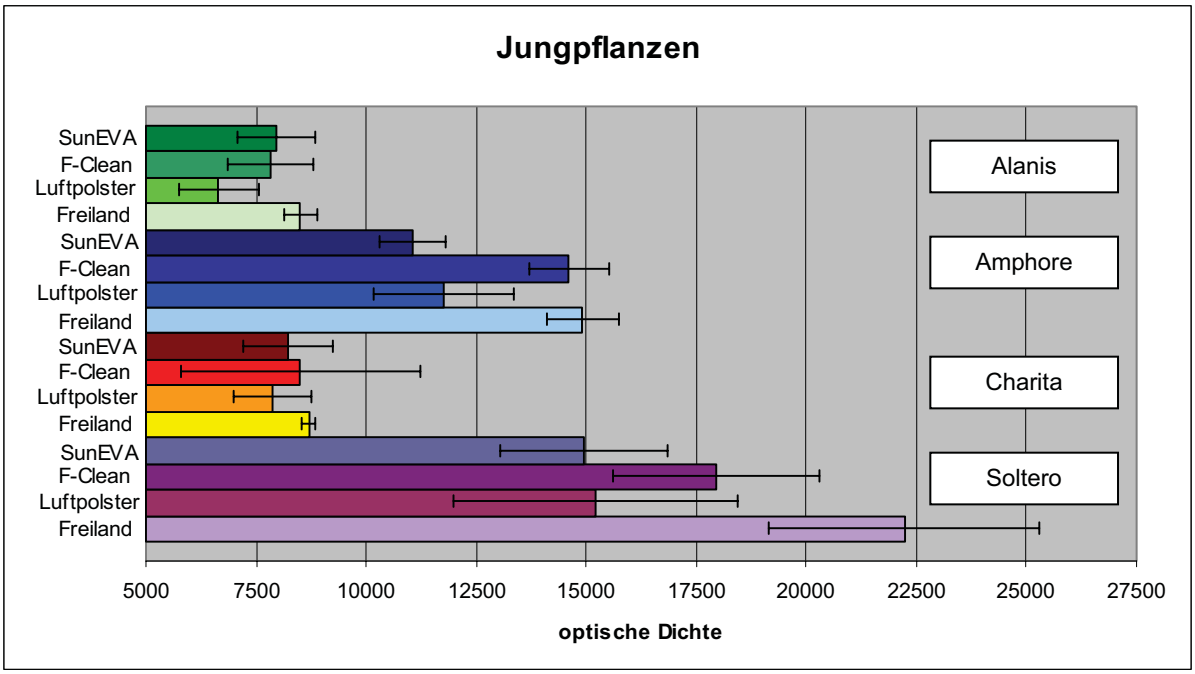


Abb. 1: Mittleres Kopfgewicht und mittlerer Kopfdurchmesser von Salatpflanzen der Sorte (von links nach rechts) 'Alanis', 'Amphore', 'Charita' und 'Soltero' bei der Ernte; eingezeichnet ist die Standardabweichung (n=16).



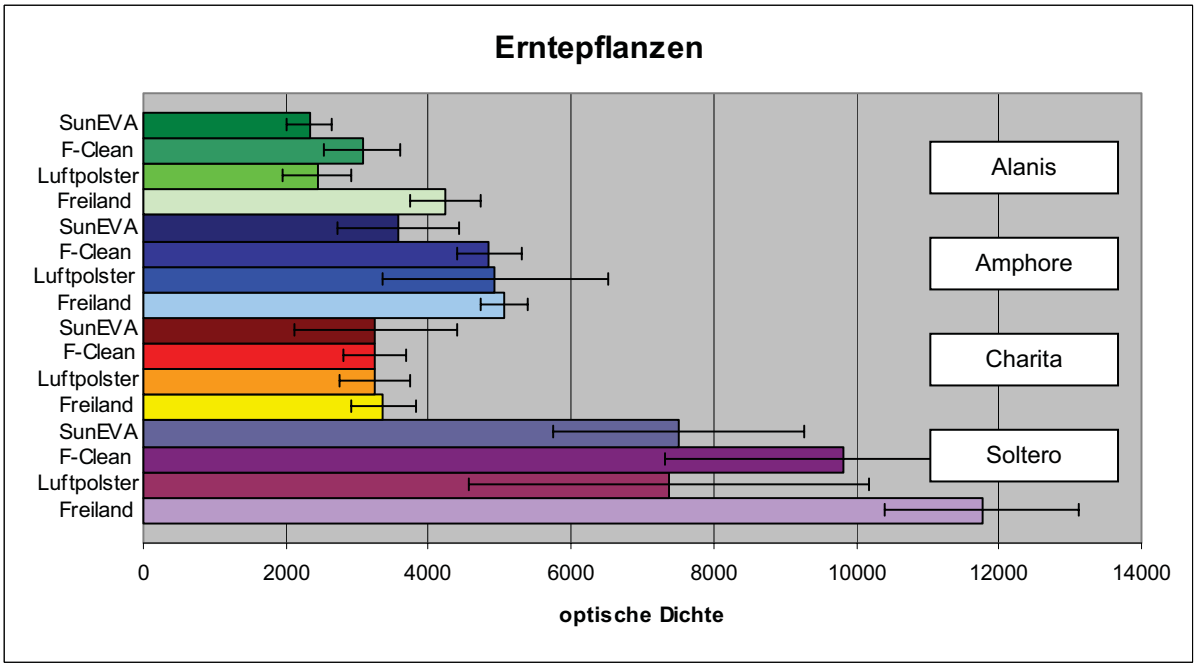


Abb. 2: Optische Dichte der Methanol-extrahierbaren Pigmente in Jungpflanzen und in Pflanzen der Sorten (von oben nach unten): 'Alanis', 'Amphore', 'Charita' und 'Soltero') zum Erntezeitpunkt.

Fazit:

Der Anbau der roten Sorten ‘Soltero‘ und ‘Amphore‘ erbringt zwar die höchsten Kopfgewichte und Pflanzendurchmesser unter Luftpolsterfolie, allerdings leidet die Rotausfärbung der Sorten. Beim Anbau der grünen Sorten ‘Alanis‘ und ‘Charita‘ ist die F-Clean-Folie von Vorteil. Hier sind die höchsten Kopfgewichte und größten Pflanzendurchmesser gemessen worden.

Versuch 2

Ergebnisse:

Bei den rosettenbildenden Salatsorten ‘Soltero‘ und ‘Charita‘ wiesen Pflanzen der Variante nach Jungpflanzenanzucht unter SunEVA-Folie den größten Durchmesser auf. Den größten Kopfdurchmesser bei der grünblättrigen Sorte ‘Alanis‘ hatten Pflanzen, die unter F-Clean-Folie angezogen wurden. Bei Pflanzen der rotblättrigen Sorte ‘Amphore‘ waren hinsichtlich des Kopfdurchmessers geringe Unterschiede festzustellen, tendenziell hatte aber die Variante, die unter F-Clean-Folie angezogen wurde, die größten Durchmesser (Abb. 3).

Hinsichtlich der Ausfärbung der Pflanzen zum Erntezeitpunkt konnten visuell keine Unterschiede in Abhängigkeit der Sorte und der Jungpflanzenanzucht festgestellt werden.

Pflanzen der Variante Jungpflanzenanzucht unter F-Clean-Folie zeigten bei 'Alanis', 'Amphore' und 'Charita' die größten mittleren Erntekopfgewichte. Bei der Sorte ‘Soltero‘ wurde das größte mittlere Erntekopfgewicht bei der Variante Jungpflanzenanzucht unter SunEVA gemessen, zur Variante Jungpflanzenanzucht unter F-Clean-Variante bestehen nur geringe Unterschiede (Abb. 4).

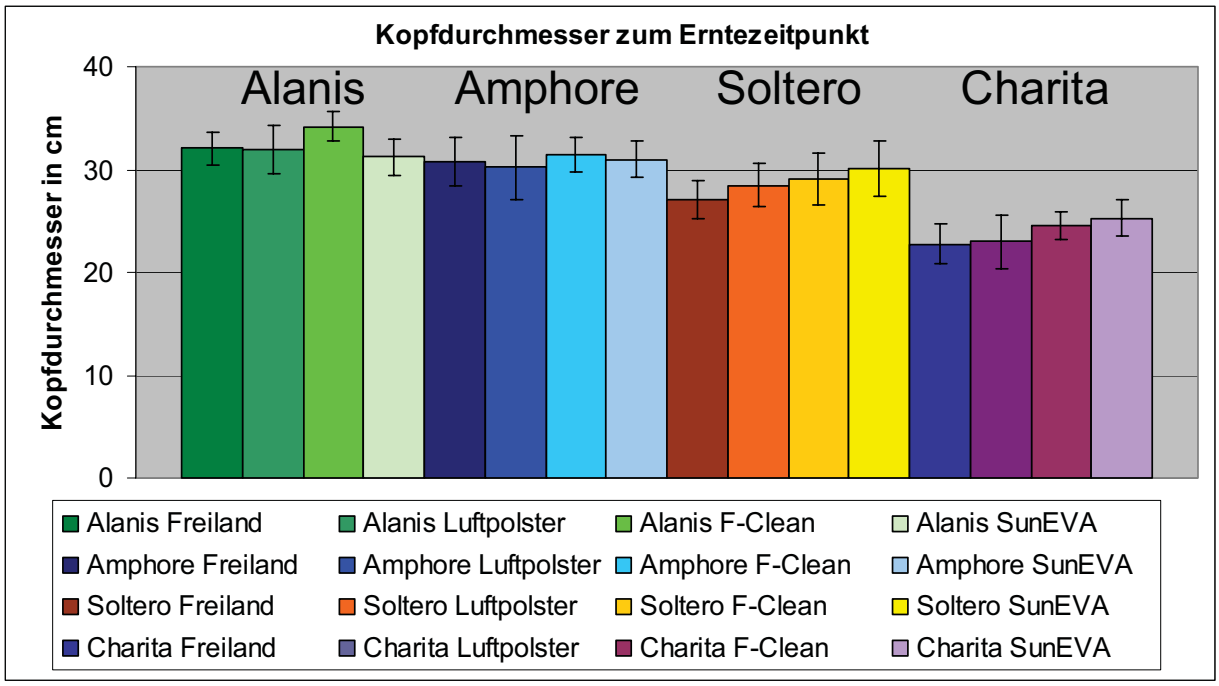


Abb. 3: Mittlerer Kopfdurchmesser von Pflanzen der Sorten (von links nach rechts) 'Alanis', 'Amphore', 'Soltero' und 'Charita') zum Erntezeitpunkt nach Kultivierung im Freiland.

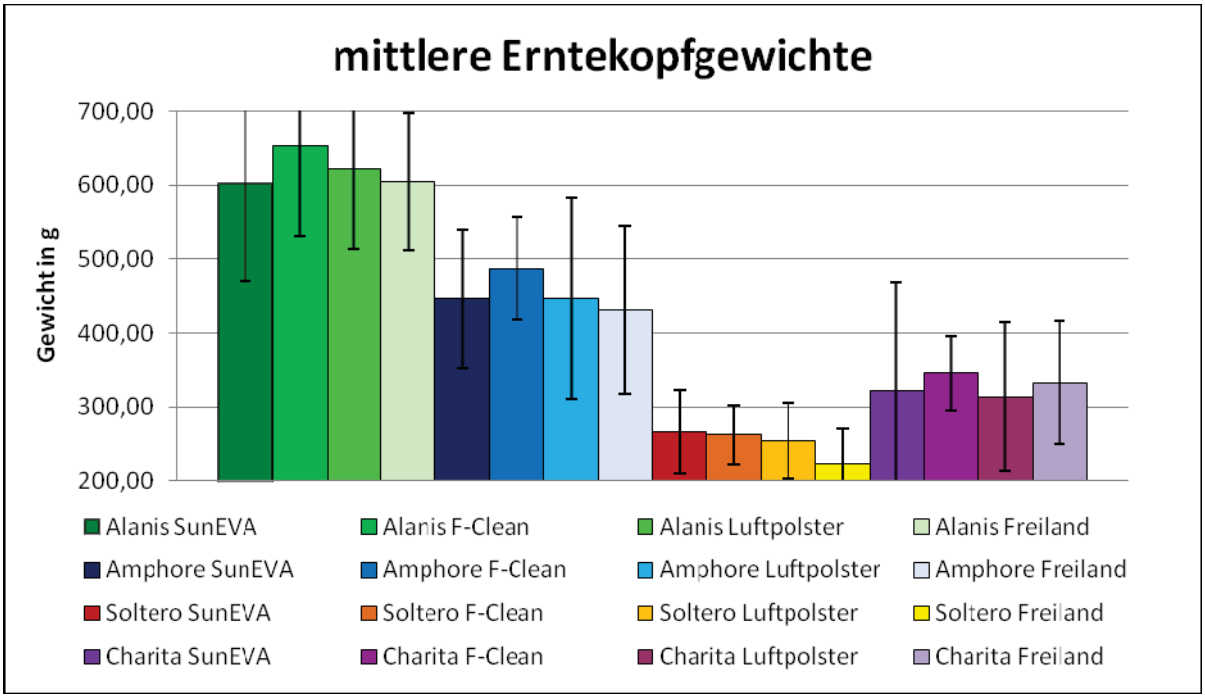


Abb. 4: Mittleres Erntekopfgewicht der Sorten (von links nach rechts) 'Alanis', 'Amphore', 'Soltero' und 'Charita' zum Erntezeitpunkt nach Kultivierung im Freiland.

Fazit:

Unabhängig von den getesteten Folienmaterialien erbrachten die Jungpflanzen, die in Folientunneln angezogen und danach im Freiland kultiviert wurden, Pflanzen mit größerem Kopfdurchmesser und größerem Kopfgewicht zum Erntezeitpunkt. Unter diesem Aspekt sind die deutlich unterschiedlichen Kosten für die Neuanschaffung der Eindeckfolien zu beachten.

12. Stickstoff-Düngung von Salaten im Freiland

- Neu ist die Verwendung von Nmin-Sollwerten mit Mineralisierung -

Karin Rather, LVG Heidelberg

Die Düngung nach guter fachlicher Praxis ist ein wesentlicher Bestandteil der umweltgerechten und nachhaltigen Produktion von Gemüse. Eine eng an den Pflanzenbedarf und Standort angepasste Düngung verringert Nährstoffverluste in die Umwelt und ermöglicht die von der Düngeverordnung geforderten Höchstwerte für unvermeidliche Bilanzüberschüsse bei Stickstoff und Phosphor einzuhalten. Der folgende Beitrag mit aktuellen Düngungsempfehlungen für den Anbau von Salaten im Freiland trägt dazu bei. Neu ist dabei die Anwendung von Nmin-Sollwerten mit Mineralisierung in Anlehnung an die Datensammlung ‚Düngung im Freilandgemüseanbau' (Feller et al. 2007, Fink et al. 2010).

12.1 Gesetzliche Grundlagen

12.1.1 Düngeverordnung (DüV)

Die Düngeverordnung regelt die „gute fachliche Praxis" bei der Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (DüV 2007). Diese sind so auszubringen, dass verfügbare oder verfügbar werdende Nährstoffe zeitlich und mengenmäßig weitestgehend an den Nährstoffbedarf der Pflanzen angepasst werden (DüV 2007). Dabei fordert §4 bei Ermittlung des Düngebedarfs den Nährstoffbedarf der Pflanzen für die zu erwartenden Erträge und Qualitäten zu berücksichtigen. Dies gelingt in der Düngepraxis mit dem Nmin-Sollwertsystem (siehe Kapitel 12.3). Mit der Novellierung 2007 verlangt die DüV im §5 für Betriebe mit mehr als ein Hektar Anbaufläche für Stickstoff (N) und Phosphat (P_2O_5) auf Betriebsebene einen Vergleich über die Nährstoffzufuhr und –abfuhr (Nährstoffbilanzen) zu erstellen. Erstmals sind Höchstwerte für unvermeidliche Bilanzüberschüsse vorgegeben. Der N-Überschuss darf im dreijährigen Mittelwert nicht mehr als 60 kg N/ha betragen. Bei Phosphat gilt die gute fachliche Praxis als erfüllt, wenn der Überschuss im Mittel von sechs Jahren 20 kg P_2O_5/ha und Jahr nicht überschreitet. Für die Berechnung der Nährstoffbilanzen, die für Stickstoff jährlich und für Phospat alle sechs Jahre gefordert werden, stellt das Land Baden-Württemberg (BW) ein kostenloses Kalkulationsprogramm zur Verfügung (Excelanwendung NAEBI 2010, Link zum Download im Literaturverzeichnis). Eine Übersicht über die grundlegenden Inhalte der DüV und den Nährstoffvergleich für den Gartenbau enthalten Anlage 1 und 2.

12.1.2 Nitrat in der Frischmasse - Verbraucherschutz des Gesetzgebers

Nitrat reichert sich insbesondere in den wasserleitenden Teilen der Pflanze an und liegt daher in höheren Konzentrationen in den Stielen, Blattrippen sowie den äußeren grünen Blättern vor. Blattsalate gelten daher als nitratreiche Gemüsearten mit gehalten von 1.000 bis 5.000 mg Nitrat/kg Frischmasse abhängig von der Pflanzenart und Jahreszeit. Dies bestätigen Ergebnisse aus dem jährlichen Nitrat-Monitoring des Herkunfts- und Qualitätszeichens Baden-Württembergs (Klotz, 2010) sowie Messergebnisse der LVG Heidelberg (LVG 2010). Aus Gründen des vorsorgenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes hat die EU-Kommission in der Verordnung EG Nr. 1881/2006 die bestehenden, verbindlichen Höchstgehalte für Nitrat in Salatarten (*Lactuca sativa L.)* beibehalten (Tab. 1).

Tab. 1 Zulässige Höchstgehalte von Nitrat in Salat *(Lactuca sativa L.)*

	Ernte-zeitraum	**Unter Glas/Folie angebaut**	**Freiland-anbau**
Kopfsalat	01.10. bis 31.03.	4500	4000
(Lactuca sativa L.)	01.04. bis 30.09.	3500	2500
Eisbergsalat	ganzjährig	2500	2000

Quelle: Amtsblatt Europäischen Union, 2006

12.1.3 Aktuelle Erkenntnisse zu Nitrat in Gemüse

Neuere Untersuchungen zum humantoxischen Potential von Nitrat wurden in den letzten Jahren geprüft und bewertet (EFSA 2008; Martin 2008; Petersson 2008; Wissemeier 2008). Die kanzerogene Wirkung von Nitrosaminen wird dabei nicht in Frage gestellt. Jedoch können epidemiologische Studien nicht eindeutig belegen, dass die Nitrataufnahme durch Nahrung oder Trinkwasser mit einem erhöhten Risiko für verschiedene Krebserkrankungen beim Menschen verbunden ist. Im Auftrag der EU nahm die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit eine Bewertung der Risiken und Nutzen einer Nitratexposition durch Gemüse vor. Zusammenfassend ist „*es insgesamt unwahrscheinlich, dass die geschätzten Nitratbelastungen durch Gemüse zu nennenswerten Gesundheitsrisiken führen. Dagegen überwiegen die anerkannten günstigen Auswirkungen des Gemüseverzehrs“ (EFSA 2008).* Diese aktuellen Erkenntnisse werden in der Forschung und Praxis im Gartenbau kontrovers diskutiert.
Die Höchstwerte für Nitratgehalte in der Frischmasse bei Salat und Eisbergsalat gelten weiterhin (Tab. 1). Darüber hinaus empfiehlt das Bundesinstitut für Risikobewertung aus Gründen des vorsorgenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes alle Bestrebungen zu unterstützen, die darauf zielen, den Nitratgehalt in Lebensmitteln zu senken (BfR 2009).

12.1.4 Verringerung des Nitratgehalts in der Frischmasse von Gemüse

Die Aufnahme und Speicherung von Nitrat ist von der Pflanzenart, der Stickstoff-Zufuhr durch die Düngung sowie von ökologischen Faktoren, wie z. B. Licht, Wasser, Temperatur abhängig. Tabelle 2 nennt geeignete Maßnahmen den Nitratgehalt in der Frischmasse von Gemüse zu verringern.

Tab. 2 Maßnahmen zur Reduzierung des Nitratgehalts in der Frischmasse von Gemüse

- Gezielte Reduzierung des Stickstoffangebots auf das für den Höchstertrag notwendige Maß, d.h. Vermeidung übermäßiger Stickstoffdüngung.
- Anpassung der Stickstoffdüngung eng an den Bedarf der Kultur unter Berücksichtigung der Ertragserwartung.
- Verwendung von ammoniumhaltigen Düngemitteln mit Nitrifikationshemmstoffen. Pflanzenarten reagieren unterschiedlich auf Ernährung mit Ammonium im Vergleich zu Nitrat.
- Vermeidung der Produktion oder Ernte bei geringer Belichtung, insbesondere im Gewächshaus.
- Frühzeitiges Beenden der Düngung vor der Ernte bzw. keine Kopfdüngung kurzfristig vor der Ernte.

12.3 Stickstoffdüngung im kontrollierten, integrierten Salatanbau

12.3.1 Ansprüche der Stickstoffversorgung bei Salat

Salatarten weisen unterschiedliche Ansprüche an die Stickstoffversorgung auf.
Kopfsalat z.B. zeigt durch seine rasche Entwicklung in der Phase nach der Kopfbildung einen hohen Nährstoffbedarf innerhalb eines kurzen Zeitraums bis zur Ernte (BBCH Code 41, IGZ 2007). Ein mangelndes N-Angebot bewirkt zu kleine Köpfe und ein Überangebot kann zu Blattrandnekrosen infolge Calcium-Mangel führen (Scharpf und Liebig 2002). Für die verschiedenen Gemüsearten liegen Stickstoffaufnahmekurven in der Literatur vor, mit denen der zeitlichen Stickstoffbedarf abgeleitet werden kann (IGZ 2007).

12.3.2 Stickstoffdüngung unter Umweltgesichtspunkten

Stickstoff unterliegt im Boden einer hohen Dynamik. Beim Anbau von Salaten im Freiland besteht das Risiko der Stickstoffverlagerung nach einer nicht an den Bedarf angepassten Düngung sowie nach hohen Niederschlägen oder unsachgemäßer Bewässerung. Die Durchwurzelungstiefe bei Salaten ist mit 15 cm (z.B. Feldsalat) bis 30 cm (z.B. Kopfsalat) gering. Daher sollte ein Anbau von Salaten nur auf Flächen mit geringen Stickstoffgehalten unterhalb von 30 bzw. 15 cm erfolgen. Die Auswaschung von Nitrat aus dem Wurzelraum muss niedrig gehalten werden, um der

Eutrophierung von Gewässern und Belastung des Grundwassers mit Nitrat vorzubeugen. Hierzu werden in Wasserschutzgebieten Baden-Württembergs Vorgaben für die Düngung gemacht (SchALVO, 2001). Für die nach EU-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg ausgewiesenen gefährdeten Grundwasserkörper, deren guter chemischer und ökologischer Zustand bis Ende 2015 nicht erreicht sein wird, werden darüber hinaus Maßnahmen zur nachhaltigen Verbesserung der Stickstoff-Ausnutzung für den Gemüsebau entwickelt (LVG 2010).

12.3.3 Berechnung der Stickstoffdüngung unter Anwendung der Nmin-Methode

Die Berechnung der N-Düngung im umweltgerechten Anbau von Gemüse erfolgt auf Grundlage der Nmin-Methode, die auf Nmin-Sollwerten unter Einbeziehung von Nmin-Untersuchungen im Boden basiert. Dabei wird die Gesamtmenge an verfügbaren mineralischen Stickstoff (Nitrat- und Ammonium-N) in der von den Wurzeln nutzbaren Bodenschicht berücksichtigt (Nmin-Vorrat, Tab. 3).

Tab. 3 Nmin-Vorrat nach der Nmin-Methode

Nmin-Vorrat =
NO_3-N (kg/ha) + NH_4-N (kg/ha) in der durchwurzelbaren Bodenschicht

Der Nmin-Vorrat im Boden wird von den Pflanzen wie Mineralstickstoff genutzt und ist vollständig bei der Düngebedarfsberechnung anzurechnen. Eine Düngung mit Stickstoff (N) ohne Analyse des Bodenvorrats ist nicht mehr zeitgemäß und entspricht nicht dem aktuellen Wissensstand. Gegenüber einer konsequenten Analyse der N-Gehalte des Bodens vor *jeder* Düngung weisen praktisch alle Schätz-, Kalkulations- oder Simulationsmethoden schwer zu beseitigende Unsicherheiten auf.
Weiterhin werden zur Berechnung des N-Düngungsbedarfs Nmin-Sollwerte der jeweiligen Gemüseart benötigt. Die Nmin-Sollwerte zu Kulturbeginn setzen sich zusammen aus der N-Aufnahme der Kultur, dem notwendigen Nmin-Mindestvorrat zu Kulturende (bzw. des zeitlichen Kulturabschnitts) sowie der erwarteten Netto-N-Mineralisierung (Tab. 4).

Tab. 4 Nmin-Sollwert – kalkulatorisch ermittelt

	N im Aufwuchs	kg N/ha
+	Nmin-Mindestvorrat	kg N/ha
-	Netto-N-Mineralisierung – *neu* –	kg N/ha
=	**Nmin-Sollwert (mM)*** – *neu* –	kg N/ha

* Sollwert unter Berücksichtigung der Netto-N Mineralisierung (mM) (Feller et al., 2007; Fink et al., 2010)

In die kalkulatorisch ermittelten Nmin-Sollwerte (Tab. 9) geht die Netto-N-Mineralisierung aus dem Boden kalkulatorisch bereits mit ein (Nmin-Sollwerte mM). *Damit muss die Netto-N-Mineralisierung im Gegensatz zu anderen Kalkulationsverfahren nicht mehr gesondert bei der Düngebedarfsberechnung berücksichtigt werden* (Feller et. al. 2007, Fink et al. 2010). *Dieses Verfahren wird in Baden-Württemberg zurzeit neu umgesetzt.*

Die Nmin-Sollwerte (mM) gelten für die in Tabelle 9 angegebene Ertragserwartung und angenommenen Kopfdüngungstermine. Die Höhe des Sollwertes wird von der N-Aufnahme im erwarteten Aufwuchs und damit vom Ertrag bestimmt (Tab. 4). Weichen Erträge oder Kopfdüngungstermine in der Praxis davon ab, gibt die Offizialberatung und Beratungsdienst Hilfestellung bei der Neuberechnung.

Kalkulation des N-Düngungsbedarfs

Bei der Kalkulation des N-Düngungsbedarfs muss neben dem Nmin-Vorrat im Boden die erwartete N-Lieferung aus anderen Quellen vom Nmin-Sollwert abgezogen werden (Tab. 5). So sind die N-Mineralisierung (N-Freisetzung) aus Ernterückständen der Vorkultur, organischen Düngern bzw. Zwischenfrüchten sowie die N-Lieferung über die Beregnung zu berücksichtigen.

Tab. 5 Kalkulation des N-Düngungsbedarfs (kg/ha)

Nmin-Sollwert (mM) [(1)]	Tab. 9
- pflanzennutzbarer Nmin-Vorrat im Boden	gemessen
- pflanzennutzbare N-Lieferung	
= pflanzennutzbare N-Lieferung aus Ernterückständen der Vorkultur	Tab. 10
+ pflanzennutzbare N-Lieferung aus organischer Düngung	Tab. 11
+ pflanzennutzbare N-Lieferung aus Zwischenfrüchten	Tab. 12
+ pflanzennutzbare N-Lieferung über Beregnung	Tab. 13
= N-Düngungsbedarf	berechnet

(1) Die Netto-N Mineralisierung ist im Nmin-Sollwert (mM) kalkulatorisch bereits berücksichtigt. Deshalb wird die N-Lieferung des Bodens aus dem Humus *nicht* mehr vom Sollwert abgezogen.
Dieses Verfahren wird in BW 2010 neu umgesetzt.

Die Anrechnung von Stickstoff aus Ernterückständen, organischer Düngung und Zwischenfrüchten setzt eine gleichmäßige Verteilung auf dem Feld voraus. Darüber hinaus bestimmt die Art und Weise der Einarbeitung von Ernterückständen, wie viel des enthaltenen Stickstoffs freigesetzt wird. Werden Ernterückstände eingefräst, werden 70% des enthaltenen Stickstoffs für die Folgekultur wirksam, bei Einpflügen 50% und bei Mulchen 40% (Scharpf, in: Feller et al. 2007). Liegen ungünstige Bedingungen vor, wie z.B. verdichteter oder vernässter Boden, kann sich der für die Folgekultur anrechenbare Stickstoff reduzieren. Die in Tabelle 10 anrechenbaren N-Mengen gelten für eingefräste Ernterückstände im Zeitraum Mai bis September. Für die N-Freisetzung aus organischen Düngemitteln und Zwischenfrüchten sind Mittelwerte angegeben (Tab. 11, 12). Tabelle 13 weist die N-Mengen aus, die in Abhängigkeit von den Nitrat-Gehalten im Beregnungswasser anfallen.

Kalkulationsbeispiel zur Düngebedarfsermittlung

In Tabelle 6 bis 8 ist ein Beispiel für die N-Düngebedarfsermittlung von Eissalat unter Anwendung der Nmin-Methode für eine Erst- und Kopfdüngung dargestellt.
Für die Erstdüngung (Grunddüngung) wird der N-Düngebedarf aus dem Nmin-Vorrat im Boden und der N-Lieferung aus den Ernterückständen der Vorfrucht bereits vollständig gedeckt.

Tab. 6 Anbaudaten von Eissalat

Anbau	02.08. - 20.09. (KW 31 - KW 38)
Nitrat-N Gehalte im Boden	unmittelbar vor dem Pflanz-/Düngetermin gemessen
vor der Pflanzung	0-30 cm 27 kg N/ha, 30-60 cm 14 kg N/ha
vor der Kopfdüngung	0-30 cm 30 kg N/ha, 30-60 cm 18 kg N/ha
Vorkultur Knollenfenchel	
Einarbeitung Ernterückstände	19.07. (KW 29)
Beregnung	80 mm ab KW 35
Nitrat-Konzentration	150 mg NO3/L im Brunnenwasser
Düngemittel	Kalkammonsalpeter, KAS 27,5% N

Tab. 7 Düngebedarfsberechnung zur Erstdüngung von Eissalat

Nmin-Sollwert (mM*) zur Erstdüngung (Tab. 9)	50 kg N/ha
- Nmin-Vorrat im Boden (0-30 cm, gemessen)	27 kg N/ha
- pflanzennutzbare N-Lieferung aus	
= Ernterückständen der Vorkultur (1) (Tab. 10)	32 kg N/ha
+ aus organischer Düngung (Tab. 11)	---
+ aus Zwischenfrüchten (Tab. 12)	---
+ über Beregnung (Tab. 13)	---
= N-Düngungsbedarf (2)	Kein Düngebedarf
= Bedarf Düngemittel KAS (27,5%)	---

(1)Siehe Tab.10: Aus den Ernterückständen von Knollenfenchel werden 63 kg N/ha mit einer Mineralisierungsdauer von vier Wochen frei. Während der Kultur von Eissalat werden daraus für zwei Wochen Stickstoff nachgeliefert. Denn die Nmin-Beprobung vor der Pflanzung von Eissalat hat die N-Lieferung aus den ersten zwei Wochen nach Einarbeitung mit erfasst.

(2) 50 kg N/ha - (27 kg N/ha +32 kg N/ha)= -9 kg N/ha (kein Düngungsbedarf).

Tab. 8 Düngebedarfsberechnung zur Kopfdüngung von Eissalat

Nmin-Sollwert (mM) zur Kopfdüngung (Tab. 9)	120 kg N/ha
- Nmin-Vorrat im Boden (0-30 cm)	30 kg N/ha
- pflanzennutzbare N-Lieferung aus	
= Ernterückständen der Vorkultur (1) (Tab. 10)	---
+ aus organischer Düngung (Tab. 11)	---
+ aus Zwischenfrüchten (Tab. 12)	---
+ über Beregnung (2) (Tab. 13)	27 kg N/ha
= N-Düngungsbedarf (3)	63 kg N/ha
= Bedarf Düngemittel KAS (27,5%) (4)	229 kg KAS/ha

(1) siehe Tab. 10: Die N-Lieferung aus der Vorkultur Knollenfenchel ist zum Zeitpunkt der Kopfdüngung abgeschlossen.
(2) siehe Tab. 13: Beregnungsmenge 80 mm, 150 mg NO_3/L
(3) 120 kg N/ha - (30 kg N/ha + 27 kg N/ha) = 63 kg N/ha Düngungsbedarf
(4) 63 kg/ha x (100/27,5) = 229 kg KAS/ha Bedarf Düngemittel

Düngeverfahren im Freiland – Ausbringungstechniken

Im Freiland Baden-Württembergs wird auf den 2080 ha Salat-Anbauflächen hauptsächlich breitwürfig mit festen Mineral- oder organischen Düngemitteln gedüngt (StaLa 2009). Eine Reihendüngung, z.B. über das Cultan-Verfahren, ist auf einzelne Betriebe mit vorhandener Technik begrenzt. Die Düngeverordnung verlangt eine Ausbringungstechnik nach allgemein anerkannten Regeln der Technik, d.h. mit genauer Mengendosierung und Verteilung sowie verlustarmer Ausbringung (DüV 2007). So ist ein Festmiststreuer ohne gesteuerte Mistzufuhr zum Verteiler bei einer Gerätebeschaffung nach dem 14.01.2006 ab 01.01.2010 nicht mehr zulässig.

Tab. 9 Nmin-Sollwerte zur Bemessung der Stickstoffdüngung von Salaten unter Anwendung der Nmin-Messmethode

Kultur	Ertrag	Gesamt Nmin-Sollwert 1)	Erstdüngung Nmin-Sollwert 3)	Erstdüngung Mess-tiefe 2)	Kopfdüngung (KD) Nmin-Sollwert 3)	Kopfdüngung (KD) Mess-tiefe 2)	Kopfdüngung (KD) KD-Termin 4)
	dt/ha	kg N/ha	**kg N/ha**	cm	**kg N/ha**	cm	Woche
Chicoree	450	90	**15**	30	**100**	90	7
Chicoree, frühe Treiberei	350	80	**15**	30	**90**	90	7
Feldsalat, Standard	80	80	**80**	15		-	-
Feldsalat, früh	80	100	**100**	15		-	-
Feldsalat, Herbst	80	80	**40**	15	**80**	15	5
Feldsalat, Überwinterung (5)	80	20 80			**20** **80**	15 15	4-Blattst. Feb-Mrz
Rucola, Feinware (10-12 cm) Sommer	175	150	**150**	30			
April-Mai	175	150	**150**	30			
Früh	175	160	**160**	30			
Herbst	175	140	**140**	30			
Rucola, Grobware (16-18 cm) Sommer	300	210	**210**	30			
April-Mai	300	200	**200**	30			
Früh	300	220	**220**	30			
Herbst	300	200	**200**	30			
Salate							
Baby Leaf Lettuce	140	90	**90**	30			
Baby Leaf Lettuce, früh	140	100	**60**	30	**85**	30	4
Baby Leaf Lettuce, Herbst	140	90	**90**	30			
Blatt-, grün (Lollo, Eichblatt, Krul)	350	130	**130**	30			
Blatt-, grün, früh	350	140	**40**	30	**120**	30	4
Blatt-, grün, Herbst	350	120	**40**	30	**110**	30	3
Blatt- rot (Lollo, Eichblatt, Krul)	300	110	**110**	30			
Blatt- rot früh	300	120	**60**	30	**110**	30	4
Blatt- rot Herbst	300	100	**40**	30	**100**	30	3
Eissalat	600	140	**50**	30	**140**	30	3
Eissalat, früh	450	110	**60**	30	**100**	30	5
Eissalat, Herbst	600	130	**50**	30	**120**	30	3
Endivien, Frisee	350	150	**50**	30	**150**	60	3
Endivien, Frisee, früh	350	150	**60**	30	**140**	60	5
Endivien, Frisee, Herbst	350	140	**50**	30	**140**	60	3
Endivien, glattblättrig	600	190	**50**	30	**190**	60	3
Endivien, glattblättrig, früh	600	210	**65**	30	**190**	60	5
Endivien, glattblättrig, Herbst	600	190	**50**	30	**180**	60	3
Kopfsalat	500	150	**50**	30	**150**	30	3
Kopfsalat, früh	500	150	**65**	30	**140**	30	5
Kopfsalat, Herbst	500	140	**50**	30	**130**	30	3
Radicchio	280	140	**50**	30	**140**	60	3
Radicchio, früh	280	150	**65**	30	**140**	60	5
Radicchio, Herbst	280	130	**50**	30	**130**	60	3
Romana	450	140	**50**	30	**140**	60	3
Romana, früh	450	140	**65**	30	**130**	60	5
Romana, Herbst	450	130	**60**	30	**130**	60	3
Romana Herzen	300	150	**150**	30			

Kultur	Ertrag	Gesamt Nmin-Sollwert 1)	Erstdüngung Nmin-Sollwert 3)	Erstdüngung Mess-tiefe 2)	Kopfdüngung (KD) Nmin-Sollwert 3)	Kopfdüngung (KD) Mess-tiefe 2)	Kopfdüngung (KD) KD-Termin 4)
	dt/ha	kg N/ha	**kg N/ha**	cm	**kg N/ha**	cm	Woche
Romana Herzen, früh	300	150	**70**	30	**130**	30	3
Romana Herzen, Herbst	300	140	**50**	30	**130**	30	3
Zuckerhut, Standard	600	190	**50**	30	**190**	60	3
Zuckerhut, früh	600	200	**65**	30	**190**	60	5
Zuckerhut, Herbst	600	160	**60**	30	**170**	60	5

1) Der Gesamt-Nmin-Sollwert setzt sich aus dem Gesamt-Stickstoffbedarf des Aufwuchses und dem bis zum Kulturende erforderlichen Mindest-Stickstoffangebot des Bodens zusammen. Die Netto-N-Mineralisierung ist im Nmin-Sollwert (mM) jeweils kalkulatorisch berücksichtigt *(neu 2010).*
2) Probenahmetiefe zur Anwendung der Nmin-Messmethode.
3) Richtwerte für die Woche der Kopfdüngung nach Kulturbeginn unter normalen Aufwuchsbedingungen.
4) Die Nmin-Sollwerte zum Start- und Kopfdüngungstermin setzen sich aus dem jeweiligen Teilstickstoffbedarf und dem im Kulturabschnitt erforderlichen Mindest-Stickstoffangebot des Bodens zusammen. Die Netto-N-Mineralisierung ist im Nmin-Sollwert jeweils kalkulatorisch berücksichtigt.
5) Feldsalat zur Überwinterung mit Düngungszeitraum September bis November und im Folgejahr Februar bis März.
6) Weichen die Erträge oder Kopfdüngungstermine in der Praxis von den hier angenommenen Terminen ab, ist der Sollwert neu zu berechnen. Hilfestellung geben dazu die Offizialberatung und Beratungsdienste.

Quelle: verändert nach Feller et al. (2007).

Tab. 10 Stickstoff-Mineralisierung aus Ernterückständen

Kulturname	Ernte-rückstände	N-Gehalt	N-Menge	Anrechen-bare N-Menge	Minerali-sierungs-dauer
	dt/ha	kg N/dt	kg N/ha		Wochen
Blumenkohl	450	0,34	153	107	10
Blumenkohl, früh	450	0,34	153	107	10
Blumenkohl, starker Aufwuchs	600	0,30	180	126	10
Brokkoli	550	0,35	193	135	10
Brokkoli, früh	550	0,35	193	135	10
Brokkoli, starker Aufwuchs	700	0,30	210	147	10
Buschbohnen, Handernte	220	0,40	88	62	8
Buschbohnen, Industrie	220	0,40	88	62	8
Chicoree, Standard	300	0,25	75	53	6
Chicoree, für frühe Treiberei	300	0,25	75	53	6
Chinakohl, gepflanzt, Standard	500	0,18	90	63	6
Chinakohl, gepflanzt, früh	500	0,18	90	63	6
Chinakohl, gepflanzt, Herbst	500	0,18	90	63	6
Chinakohl, gesät, Standard	500	0,18	90	63	6
Chinakohl, gesät Herbst	500	0,18	90	63	6
Dill	20	0,30	6	4	4
Feldsalat	20	0,45	9	6	4
Feldsalat, früh	20	0,45	9	6	4
Feldsalat, Herbst	20	0,45	9	6	4
Feldsalat, Überwinterung	20	0,45	9	6	4
Grünkohl, Handernte, Blatt	250	0,35	88	61	12
Grünkohl, maschinelle Ernte	100	0,35	35	25	12
Gurke, Einleger, Standard	500	0,20	100	70	8
Gurke, Einleger, gepflanzt	500	0,20	100	70	8
Gurke, Einleger, starker Aufwuchs	550	0,20	110	77	8
Knollenfenchel, gepflanzt	300	0,30	90	63	4
Knollenfenchel, gepflanzt, früh	300	0,30	90	63	4
Knollenfenchel, gepflanzt, Herbst	300	0,30	90	63	4
Knollenfenchel, gesät, Standard	250	0,30	70	49	4
Knollenfenchel, gesät, Herbst	250	0,30	70	49	4
Kohlrabi	150	0,35	53	37	8
Kohlrabi, früh	150	0,35	53	37	8
Kohlrabi, Herbst	150	0,35	53	37	8
Kohlrabi, Knolle >12 cm	200	0,28	56	39	8
Kürbis	400	0,25	100	70	8
Markerbse, Reifegruppe früh bis mittelfrüh	320	0,40	128	90	8
Markerbse, Reifegruppe mittelspät bis spät	320	0,40	128	90	8
Möhren, Bund-	100	0,17	17	12	4
Möhren, Bund-, früh	100	0,17	17	12	4
Möhren, Bund-, Herbst	100	0,17	17	12	4
Möhren, Wasch-	200	0,30	60	42	5
Möhren, Wasch-, früh	200	0,30	60	42	5
Möhren, Wasch-, Herbst	200	0,30	60	42	5

Kulturname	Ernte-rückstände	N-Gehalt	N-Menge	Anrechen-bare N-Menge	Minerali-sierungs-dauer
	dt/ha	kg N/dt	kg N/ha		Wochen
Möhren, Industrie	300	0,30	90	63	7
Pastinake	200	0,50	100	70	7
Petersilie, Blatt-, alle Kulturverfahren nach dem letzten Schnitt	60	0,40	24	16,8	4
Petersilie, Wurzel-	0				
Porree, gepflanzt	340	0,30	102	74	8
Porree, gepflanzt, früh	340	0,30	102	74	8
Porree, gepflanzt, Herbst und Winter	340	0,30	102	74	8
Porree, gesät, Sommer	340	0,30	102	74	8
Radies	50	0,20	10	7	6
Radies, früh	50	0,20	10	7	6
Radies, Herbst	50	0,20	10	7	6
Rettich, Bund-	100	0,17	17	12	6
Rettich, Bund-, früh	100	0,17	17	12	6
Rettich, Bund-, Herbst	100	0,17	17	12	6
Rettich, deutsch	250	0,24	60	42	6
Rettich, deutsch, früh	250	0,24	60	42	6
Rettich, deutsch, Herbst	250	0,24	60	42	6
Rettich, japanisch	400	0,21	84	59	6
Rettich, japanisch, früh	300	0,21	63	44	6
Rettich, japanisch, Herbst	400	0,21	84	59	6
Rosenkohl, kurze Entwicklungszeit	650	0,40	260	182	15
Rosenkohl, mittlere Entwicklungszeit	650	0,40	260	182	15
Rosenkohl, lange Entwicklungszeit	650	0,40	260	182	15
Rote Rüben, Standard	400	0,25	100	70	6
Rote Rüben, Baby Beet	200	0,25	50	35	6
Rote Rüben, Bund	100	0,27	27	19	6
Rotkohl, schnellwachsend	350	0,30	105	74	12
Rotkohl, mittelschnellwachsend	400	0,30	120	84	12
Rotkohl, langsamwachsend	500	0,30	150	105	12
Rucola, Feinware, alle Kulturverfahren	125	0,30	38	27	5
Rucola, Grobware, alle Kulturverfahen	150	0,30	45	32	6
Salate, Baby Leaf Lettuce	10	0,35	3,5	2	4
Salate, Baby Leaf Lettuce, früh	10	0,35	3,5	2	4
Salate, Baby Leaf Lettuce, Herbst	10	0,35	3,5	2	4
Salate, Blatt-, grün (Lollo, Eichblatt, Krol)	100	0,19	19	13	4
Salate, Blatt-, grün, früh	100	0,19	19	13	4
Salate, Blatt-, grün, Herbst	100	0,19	19	13	4
Salate, Blatt- rot (Lollo, Eichblatt, Krol)	100	0,19	19	13	4
Salate, Blatt- rot früh	100	0,19	19	13	4
Salate, Blatt- rot Herbst	100	0,19	19	13	4
Salate, Eissalat	200	0,13	26	18	4
Salate, Eissalat, früh	150	0,13	20	14	4
Salate, Eissalat, Herbst	200	0,13	26	18	4
Salate, Endivien, Frisee	100	0,25	25	18	4
Salate, Endivien, Frisee, früh	100	0,25	25	18	4

Kulturname	Ernte-rückstände	N-Gehalt	N-Menge	Anrechen-bare N-Menge	Minerali-sierungs-dauer
	dt/ha	kg N/dt	kg N/ha		Wochen
Salate, Endivien, Frisee, Herbst	100	0,25	25	18	4
Salate, Endivien, glattblättrig	200	0,20	40	28	4
Salate, Endivien, glattblättrig, früh	200	0,20	40	28	4
Salate, Endivien, glattblättrig, Herbst	200	0,20	40	28	4
Salate, Kopfsalat	100	0,18	18	13	4
Salate, Kopfsalat, früh	100	0,18	18	13	4
Salate, Kopfsalat, Herbst	100	0,18	18	13	4
Salate, Radicchio	220	0,25	55	39	4
Salate, Radicchio, früh	220	0,25	55	39	4
Salate, Radicchio, Herbst	220	0,25	55	39	4
Salate, Romana	100	0,20	20	14	4
Salate, Romana, früh	100	0,20	20	14	4
Salate, Romana, Herbst	100	0,20	20	14	4
Salate, Romana Herzen	100	0,35	35	25	4
Salate, Romana Herzen, früh	100	0,35	35	25	4
Salate, Romana Herzen, Herbst	100	0,35	35	25	4
Salate, Zuckerhut, Standard	200	0,20	40	28	4
Salate, Zuckerhut, früh	200	0,20	40	28	4
Salate, Zuckerhut, Herbst	200	0,20	40	28	4
Schnittlauch, letzter Schnitt	100	0,50	50	35	6
Schnittlauch, Anbau für Treiberei	220	0,50	110	77	6
Schwarzwurzel	200	0,25	50	35	7
Sellerie, Bund-Standard	50	0,27	13	9	4
Sellerie, Bund-, früh	50	0,27	13	9	4
Sellerie, Knollen-	250	0,30	75	53	6
Sellerie, Stangen-	300	0,25	75	53	6
Spinat, Frischmarkt, Standard	50	0,40	20	14	4
Spinat, Frischmarkt, Babyleaf	50	0,45	23	16	4
Spinat, alle and. Kulturverfahren	150	0,36	54	38	4
Stangenbohne	450	0,32	144	101	8
Weißkohl					
- Frischmarkt, schnellwachsend	400	0,30	120	84	12
- Frischmarkt, mittelschnellwachsend	500	0,30	150	105	12
- Frischmarkt, langsamwachsend	500	0,30	150	105	12
- Industrie, schnellwachsend	500	0,30	150	105	12
- Industrie, mittelschnellwachsend	500	0,30	150	105	12
- Industrie, langsamwachsend	500	0,30	150	105	12
Wirsing, schnellwachsend	300	0,40	120	84	12
Wirsing, mittelschnellwachsend	350	0,40	140	98	12
Wirsing, langsamwachsend	400	0,40	160	112	12
Zucchini, gepflanzt, Sommer, Herbst	550	0,30	165	116	6
Zucchini, gepflanzt, frühe Kurzkultur	500	0,30	150	105	6
Zucchini, gesät, Sommer, Herbst	500	0,30	150	105	6
Zuckermais, schnellwachsend	330	0,30	99	69	14
Zuckermais, mittelschnellwachsend	400	0,30	120	84	14

Kulturname	Ernte-rückstände	N-Gehalt	N-Menge	Anrechen-bare N-Menge	Minerali-sierungs-dauer
	dt/ha	kg N/dt	kg N/ha		Wochen
Zuckermais, langsamwachsend	400	0,30	120	84	14
Zwiebel, Bund-, alle Kulturverfahren	120	0,20	24	17	4
Zwiebel-, Bund, Überwinterung	200	0,20	40	28	4
Zwiebel, Trocken-, alle Kulturverfahren	150	0,40	60	42	4
Zwiebel, Trocken-, Überwinterung	250	0,40	100	70	4

Quelle: verändert nach Feller et al. 2007

Tab. 11 Nährstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern, organischen Düngern und organischen Bodenverbesserern

Art	Einheit [1)]	Gehalte (kg/dt Frischmasse)			
		N	P_2O_5	K_2O	N [2)] anrechenbar
Blutmehl	dt	12,00	-	-	12,00
Getreidestroh	dt (=8 HD-Ballen)	0,50	0,30	1,50	0,00
Grüngut-/Reisighäcksel	dt (=0,5 m³)	0,40	0,10	0,30	0,00
Guano	dt	6,00	12,00	2,00	3,60
Hornmehl, -späne	dt	14,00	-	-	9,80
Knochenmehl entfettet	dt	3,00	12,00	-	-
Knochenmehl entleimt	dt	-	28,00	-	-
Kompost (betriebseigener)	dt (=0,5 m³)	Analyse	Analyse	Analyse	10% Gesamt-N
Kompost (Bioabfall-)	dt (=0,2 m³)	Analyse	Analyse	Analyse	10% Gesamt-N
Kompost (Grüngut-)	dt (=0,2 m³)	0,40	0,20	0,50	0,04
Mist, Champignon	dt (=0,2m³)	0,70	0,50	0,80	0,30
Mist, Geflügel	dt (=0,1 m³)	2,58	1,90	2,20	1,40
Mist, Pferde	dt (=0,2 m³)	0,57	0,30	0,97	0,15
Mist, Rind	dt (=0,15 m³)	0,54	0,30	0,93	0,15
Rizinusschrot	dt	6,00	2,60	1,50	4,20
Rindenschrot	dt (=0,25 m³)	0,30	0,10	0,20	0,03
Trester; frisch	dt (=0,2 m³)	0,80	0,30	1,30	0,08

1) Das Volumengewicht verschiedener Materialien ist großen Schwankungen unterworfen
2) Ausbringungsverluste berücksichtigt. Die anrechenbare N-Menge gilt für das erste Anbaujahr; in den Folgejahren werden zusätzlich ca. 10 – 20% des Gesamt-Stickstoffs freigesetzt.
3) verändert nach LAP FORCHHEIM 1997, FIBL 1997. In: Beratungsunterlagen LVG HD, in Überarbeitung.

Tab. 12 Erträge, Trockenmasse, Wurzelmasse und N-Mengen im Aufwuchs verschiedener Begrünungspflanzen

Art	Aufwuchs FM[1)] (dt/ha)	Aufwuchs TM[2)] (dt/ha)	Wurzeln TM (dt/ha)	N im Aufwuchs (kg N/ha)
Gräser (Gramineae)				
Deutsches Weidelgras	100-120	15-34	25	30-70
Welsches Weidelgras	150-300	25-56	22-25	65-130
Einjähriges Weidelgras	140-200	20-35	20-23	45-80
Sudangras	360	55		
Grünroggen	300-400	60-90	12-18	140-200
Knöterichgewächse (Polygonaceae)				
Buchweizen	100-240	30-40	4-5	65-80
Korbblütler (Compositae)				
Sonnenblumen	200-500	40-90	10-15	80-190
Kreuzblütler (Cruciferae)				
Winterrübsen	450-600	35-45	8-10	110-150
Ölrettich	300-400	40-60	10-12	100-150
Grünsenf	100-250	35-40	8-10	80
Winterraps	200-350	30-35	10-12	-
Sommerraps	300-350	35-40	8-10	-
Malvengewächse (Malvaceae)				
Kulturmalve	250-300	30-56	15	55-100
Wasserblattgewächse (Hydrophyllaceae)				
Phacelia	200-300	25-35	9-10	65-100
Rosengewächse (Rosaceae)				
Pimpernelle	200	36	-	80
Leguminosen (Fabaceae)				
Weißklee	180-300	25-54	8-10	60-135
Erdklee	150-200	20-30	8-10	60-120
Seradella	450-550	55-65	8-10	100-120
Luzerne	120-160	28-37	-	75-100
Lupine	200-500	20-50	10-15	60-150
Winterwicke	150-200	15-20	8-10	50-65
Futtererbse	350-650	55-100	8-10	160-280
Ackerbohnen	200	30	14	-

1) FM: Frischmasse
2) TM: Trockenmasse
3) Quelle: Beratungsunterlagen LVG HD, in Überarbeitung.

Tab. 13 Stickstoff-Zufuhr durch das Beregnungswasser

Beregnungs-menge (mm)	Nitrat-Gehalt im Beregnungswasser (mg NO_3/L)					
	50	100	150	200	250	300
	N-Zufuhr mit dem Beregnungswasser (kg N/ha)					
20	2	5	7	9	11	14
40	5	9	14	18	23	27
60	7	14	20	27	34	41
80	9	18	27	36	45	54
100	11	23	34	45	56	68
120	14	27	41	54	68	81
140	16	32	47	63	79	95
160	18	36	54	72	90	108
180	20	41	61	81	102	122
200	23	45	68	90	113	135
220	25	50	75	99	124	149
240	27	54	81	108	135	163
260	29	59	88	117	147	176
280	32	63	95	126	158	190
300	34	68	102	135	169	203
400	45	90	135	181	226	271
500	56	113	169	226	282	339

Bsp: Ein Brunnen weist einen Nitrat-Gehalt von 300 mg NO_3/L auf. Wird ein Kopfsalat-Bestand mit 160 mm beregnet, werden 108 kg N/ha im Kulturverlauf über das Beregnungswasser ausgebracht.

Literaturverzeichnis:

Amtsblatt Europäischen Union L 364/5 (2006): Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln.

LVG Heidelberg (2010): Beratungsgrundlagen zur ordnungsgemäßen Düngung im Gartenbau (Freiland und geschützter Anbau), 1998, 2002 und 2009. In Überarbeitung. Hrsg. LVG Heidelberg.

BfR (2009): Nitrat in Rucola, Spinat und Salat, Aktualisierte Stellungnahme Nr. 032/2009 des BfR vom 06. Februar 2009. http://www.bfr.bund.de.

EFSA (2008): Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit. Nitrate in vegetables. The EFSA Journal 689, S. 1-79.

Feller, C., Fink, M., Laber, H., Maync, A., Paschold P.-J., Scharpf, H.-C., Schlaghecken, J., Strohmeyer, K., Weier, U. und Ziegler, J. (2007): Düngung im Freilandgemüseanbau, IGZ Gartenbauliche Berichte, Heft 4, 266 S., 2. überarbeitete Auflage.

Fink, M, Feller, C., Laun, N., Ziegler, J. (2010): Zur Berechnung von N-Sollwerten. Gemüse. Das Magazin für den professionellen Gemüsebau. 46 (9), S. 14-15.

Klotz, R. (2010): Nitrat-Monitoring im Qualitätszeichen Baden-Württemberg (QZ-BW). MBW Marketinggesellschaft mbH.

LVG (2010): Nitratgehalte in der Frischmasse verschiedener Gemüsearten. Datenbank, unveröffentlicht.

LVG (2010): Beratungsprojekt LVG Heidelberg in Zusammenarbeit mit dem RP Karlsruhe zur nachhaltigen Verbesserung der Stickstoff-Ausnutzung beim Anbau gartenbaulicher Kulturen im gGWK 16.2 und 16.3. Projektzeitraum 2010-2013.

Martin, H.-H. (2008): Vom Saulus zum Paulus. UGB-Forum 05, 245-247.

NAEBI (2010): Nährstoffvergleich 2009 für Landwirte. Zip-Paket des Programms Nährstoffvergleich. LEL Schwäbisch Gmünd, Abt.2; Version 4.3; Stand 25.02.2010; 2,5 MB. http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1235783/index.html.

Petersson J. (2008): Nitrate, Nitrite and Nitric Oxide in Gastric Mucosal Defense. Acta Universitatis Upsaliensis. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala University from the Faculty of Medicine 328.

Röber, R. und Schacht, H. (2008): Pflanzenernährung im Gartenbau.

SchALVO (2001): Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten (Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung – SchALVO). Gesetzblatt vom 28. Februar 2001. GBl. S. 145. BWGültV Sachgebiet 7534. Zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndVO vom 5. 5. 2010, GBl. S. 433. Hrsg. Staatsministerium Baden-Württemberg.

Scharpf, H.-C. und Liebig, H.-P. (2002): In: Gemüseproduktion. Ein Lehr- und Nachschlagewerk für Studium und Praxis. Hrsg.: Krug, H., Liebig, H.-P. und Stützel, H., S. 165-195.

StaLa (2009): Statistische Berichte Baden-Württemberg, Agrarwirtschaft. Anbau von Gemüse und Erdbeeren in Baden-Württemberg – Ergebnisse der repräsentativen Gemüseanbauerhebung 2009. Bezugsbasis: alle Betriebe mit Anbau von Gartenbauerzeugnissen inklusive landwirtschaftlicher Betriebe. Hrsg. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. Internet: www.statistik-bw.de.

Wissemeier, A. H. und Hähndel, R. (2001): Neue Erkenntnisse zum humantoxischen Potential von Nitrat in Gemüse, BDGL Schriftenreihe Band 19, 2001, S. 27.

Wissemeier A. (2008): Kein erhöhtes Krebsrisiko durch Nitrat in Gemüse. In: Gemüse. Das Magazin für den professionellen Gemüsebau. 44 (6), S.14-16.

Anlage 1 Düngeverordnung im Gartenbau

LVG Heidelberg

Düngeverordnung im Gartenbau

Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung, DüV) vom 10. Januar 2006, BGBl. I 2006, Nr. 2, S. 20-29, Neufassung der Düngeverordnung vom 27. Februar 2007, BGBl. I 2007, Nr. 7, S. 221-240

Änderungen gegenüber der Düngeverordnung von 1996 sind grün hinterlegt

Die Verordnung regelt

die **gute fachliche Praxis** bei der Anwendung von Düngemitteln, **Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln** } **‚Düngemittel u. a. Stoffe'**

Ziel

Düngemittel u.a. Stoffe so ausbringen, dass verfügbare oder verfügbar werdende Nährstoffe zeitlich und mengenmäßig weitestgehend an den Nährstoffbedarf der Pflanzen angepasst sind

Die Verordnung gilt

- auf **landwirtschaftlich genutzten Flächen: pflanzenbaulich genutztes Ackerland, gartenbaulich genutzte Flächen**, Grünland, Obstflächen, weinbaulich genutzte Flächen, Hopfenflächen, Baumschulflächen,
- auf **vorübergehend stillgelegten Flächen**, wenn **‚Düngemittel u.a. Stoffe'** zugeführt werden
- **nicht** für geschlossene oder bodenunabhängige Kulturverfahren **in Gewächshäusern**

Grundsätze zur Anwendung von Düngemitteln und anderen Stoffen

Düngebedarfsermittlung

Vor dem Aufbringen von mehr als 50 kg Gesamt-Stickstoff je ha u. Jahr oder mehr als 30 kg Phosphat (P_2O_5) je ha u. Jahr

Der Düngebedarf der jeweiligen Kultur ist auf *jedem* Schlag/*jeder* Bewirtschaftungseinheit sachgerecht festzustellen unter Berücksichtigung von

- Bodenvorrat und Nachlieferung
- Kalkgehalt bzw. pH-Wert und Humusgehalt
- Nährstoffmengen durch sonstige Bewirtschaftung
- Vorfrucht, Bodenbearbeitung
- Bewässerung

Nährstoffgehalte vor der Aufbringung bestimmen

CC, A

in organischen u. organisch-mineralischen Düngemitteln u.a. Stoffen sowie Wirtschaftsdüngern mit jeweils überwiegenden organischen Bestandteilen	Gesamt-N Phosphat	durch Analysen, Kennzeichnung, oder amtliche Richtwerte
in flüssigen organischen Düngemitteln, Gülle, Jauche, Geflügelkot	Gesamt-N Ammonium-N Phosphat	

Bodenuntersuchung auf

CC, OWI, A

Stickstoff vor dem Aufbringen von mehr als 50 kg N/ha u. Jahr

- jeden Schlag/jede Bewirtschaftungseinheit
- für den Düngungszeitpunkt
- mindestens jährlich
- Bodenproben *oder* Übernahme von Untersuchungsergebnissen vergleichbarer Standorte
- Anwendung fachspezif. Berechnungs- und Schätzverfahren

Phosphat vor dem Aufbringen von mehr als 30 kg P_2O_5/ha u. Jahr

- jeden Schlag ab 1 ha
- im Rahmen einer Fruchtfolge *oder*
- spätestens alle 6 Jahre
- Bodenproben

Keine Bestimmung von Kalium und pH-Wert, aber Beratungsempfehlung

Sperrfrist

CC, OWI

Keine Aufbringung von Düngemittel u. a. Stoffe mit mehr als 1,5% Gesamt-N - ausgenommen Festmist

- **Ackerland 01. November bis 31. Januar**
- **Grünland 15. November bis 31. Januar**

Genehmigung anderer Zeiträume durch das LRA auf Antrag möglich:
Dauer des Zeitraums ohne Unterbrechung:
12 Wo für Ackerland (auch Gartenbau) und 10 Wo für Grünland

Obergrenzen Wirtschaftsdünger tier. Herkunft

CC, OWI

maximale Aufbringung von Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft, auch in Mischungen *

170 kg Gesamtstickstoff je ha und Jahr | im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Flächen des Betriebes

* Ermittlung der aufgebrachten N-Menge mit Hilfe von Kennzahlen zum anzurechnenden N

Aufbringungsverbot von

CC, OWI

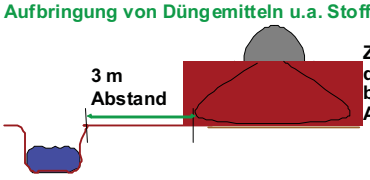
Düngemittel u.a. Stoffe mit wesentlichen Nährstoffgehalten (mehr als 1,5% Gesamt-N oder mehr als 0,5% P_2O_5 i.d.TM) **auf**

- **wassergesättigte oder überschwemmte Böden**
- **gefrorene Böden**
- **Böden mit höher als 5 cm durchgängiger Schneebedeckung**
- **Ausnahme: Kalkdünger mit weniger als 2% P_2O_5**

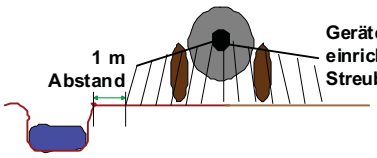
Abstandsregelungen zu Oberflächengewässer

CC, OWI

Aufbringung von Düngemitteln u.a. Stoffe mit wesentlichen Nährstoffgehalten (>1,5% Gesamt-N oder > 0,5% P_2O_5 i.d. TM)



Zum Rand der durch die *Streu*breite bestimmte Ausbringungsfläche



Geräte mit Grenzstreueinrichtung oder Streubreite = Arbeitsbreite

Sonderregelungen gelten für stark geneigte Flächen mit mehr als 10% Hangneigung innerhalb von 20 m zur Böschungsoberkante

Diese Kurzinformation enthält nur die wichtigsten Regelungen.
Rechtsverbindlich ist der ausführliche Text der Düngeverordnung.

CC = Cross Compliance relevant
OWI = Ordnungswidrigkeit nach DüV
A = Aufzeichnungspflicht nach DüV

Baden-Württemberg
Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau

Zuständigkeiten in Baden-Württemberg
Zuständig für Düngungsfragen/Bodenuntersuchungen sind die Landratsämter - untere Landwirtschaftsbehörde -, in deren Dienstbezirk die Fläche liegt.
Für den Nährstoffvergleich richtet sich die Zuständigkeit nach dem Sitz des Betriebes.

Stand 01/2009

Anlage 2 Nährstoffvergleich nach DüV im Gartenbau

LVG Heidelberg

Nährstoffvergleich nach DüV im Gartenbau

§

Änderungen gegenüber der Düngeverordnung von 1996 sind grün hinterlegt

Allgemein

CC, OWI, A

Nährstoffe	**N und P_2O_5** *früher auch K_2O*
Häufigkeit	**Jährlich** *früher für Phosphat nur alle 3 Jahre* *für den zurückliegenden Zeitraum*
Zeitpunkt	**bis 31. März des Folgejahres**
Aufzeichnung	**Ausgangsdaten und Ergebnisse 7 Jahre aufbewahren**
	Nährstoffvergleich nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig

Form

CC, A

Jährlich	**Flächenbilanz** Feld-Stall-Bilanz	**Zufuhr und Abfuhr für die landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt**
	Schlagbilanz aggregiert	**Zufuhr und Abfuhr für Schläge oder Bewirtschaftungseinheiten zusammenfassen**
		Saldo
Mehrjährig	**fortgeschriebene mehrjährige Nährstoffvergleiche**	**mehrjährige, gleitende Mittelwerte** ⇨ N letzten drei Düngejahre ⇨ P_2O_5 letzten sechs Düngejahre
		Bewertung Saldo

Vom Nährstoffvergleich befreit

Nährstoffzufuhr	**Flächen mit** - Zierpflanzen, Baumschul-, Rebschul-, Baumobst, - Dauerkulturen des Wein- und Obstbaus ohne Ertrag - nur Weidehaltung und < 100 kg N-Ausscheidung/ha und Jahr **Betriebe mit** <50 kg/ha Gesamt-N oder <30 kg/ha Phosphat je Schlag (früher: < 40 kg/ha N , kein Wert für Phosphat)
Betriebe	< 10 ha LF (abzüglich oben genannter Ausschlussflächen) *und* < 1 ha Gemüse, Hopfen oder Erdbeeren *und* < 500 kg N Wirtschaftsdünger/Jahr und Betrieb

Berechnung Nährstoffsaldo

Nährstoff*zu*fuhr	Nährstoff*ab*fuhr
▪ Mineralische Düngemittel ▪ Wirtschaftsdünger tier. Herkunft ▪ sonstige organische Düngemittel ▪ Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate, Pflanzenhilfsmittel ▪ Abfälle zur Beseitigung ▪ N-Bindung durch Leguminosen	▪ Ernteprodukte ▪ Nebenprodukte
Summe der Zufuhr	**Summe der Abfuhr**
Summe der Zu-/Abschläge **nach Anlage 2 Zeilen 12-15**	**= unvermeidliche N-Überschüsse**
Differenz zw. Zufuhr u. Abfuhr	= Saldo je Betrieb
Differenz je Hektar	**= Nettosaldo** (Nährstoffüberschuss)

Anlage 2

II. Unvermeidliche N-Überschüsse / erforderliche N-Zuschläge

nur bei der Letztkultur vor Winter

12. **Gemüsebau I** z.B. Radies, Feldsalat ...	bis zu **50 kg/ha und Jahr**
13. **Gemüsebau II** z.B. Sellerie, Chinakohl ...	bis zu **80 kg/ha und Jahr**
14. **Gemüsebau III** z.B. Brokkoli, Blumenkohl ...	bis zu **120 kg/ha und Jahr** bis zu **160 kg/ha und Jahr**, wenn Begrünung oder Anbau von Ackerwinterkulturen

Anlage 2

II. Unvermeidliche Überschüsse / erforderliche Zuschläge für N

15. **Besonderheiten**
- bei bestimmten **Betriebstypen**,
- bei Anwendung bestimmter **Düngemittel**,
- beim Anbau bestimmter **Kulturen**,
- der Erzeugung bestimmter **Qualitäten**,
- der Haltung bestimmter Tierarten oder
- der Nutzung bestimmter Haltungsformen
- oder **nicht zu vertretende Ernteausfälle**

nach Vorgabe oder in Abstimmung mit der nach Landesrecht zuständigen Stelle.

Bewertung Nettosaldo

Die bedarfs- und zeitgerechte Düngung ist erfüllt, wenn der betriebliche Nährstoffüberschuss pro Jahr für

Stickstoff	**Phosphat**
im Ø der letzten 3 Düngejahre	**im Ø der letzten 6 Düngejahre**
2006 - 2008 90 kg/ha u. Jahr **2007 - 2009 80 kg/ha u. Jahr** **2008 - 2010 70 kg/ha u. Jahr** **2009 - 2011 60 kg/ha u. Jahr**	**20 kg P_2O_5 /ha und Jahr** **nicht überschreitet**
nicht überschreitet	höhere Überschüsse sind zulässig, wenn die Bodenuntersuchung (CAL) im Durchschnitt nicht mehr als 20 mg P_2O_5 je 100 g Boden ausweist

ab 2006 ersetzt Naebi nb_Garten.xls

- **Naebi = kostenlose Excel-Anwendung für Baden-Württemberg**
- **Download des Updates Nährstoffvergleich 2007/08 Version 2.2 vom 17.03.2008 unter *www.lel-bw.de***

(Das Programm wird derzeit überarbeitet, eine neue Version erscheint im Januar 2009)

Diese Kurzinformation enthält nur die wichtigsten Regelungen. Rechtsverbindlich ist der ausführliche Text der Düngeverordnung.

CC = Cross Compliance relevant
OWI = Ordnungswidrigkeit nach DüV
A = Aufzeichnungspflicht nach DüV

Zuständigkeiten in Baden-Württemberg
Zuständig für Düngungsfragen/Bodenuntersuchungen sind die Landratsämter - untere Landwirtschaftsbehörde -, in deren Dienstbezirk die Fläche liegt.
Für den Nährstoffvergleich richtet sich die Zuständigkeit nach dem Sitz des Betriebes.

Baden-Württemberg
Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau

Stand 01/2009

13. Neue Wege beim Hacken im Salat

Dr. Michael Ernst, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Hohenheim

Unkrautwuchs in der Salatkultur hat – wenn auch auf den ersten Blick nicht unbedingt erkennbar – deutlich negative Auswirkungen auf Ertrag und Qualität. Auch die Feldhygiene innerhalb der gesamten Fruchtfolge, z.B. negative Effekte der Verunkrautung auf die Folgekultur, muss berücksichtigt werden. Damit ist die Unkrautregulierung ein wesentlicher Faktor für den Kulturerfolg, nicht nur im Salat.
Das Hacken wird häufig mit dem Argument "zu teuer" oder "nicht schlagkräftig genug" und damit nicht termingerecht einsetzbar, abgetan. Aber es gab in den letzten Jahren einen deutlichen technischen Fortschritt. Fast bei jeder Maschinenvorführung für den Freilandgemüsebau werden neue Entwicklungen vorgestellt. Auch dies zeigt, wie brennend das Thema letztlich ist.

Die Firma Kress & Co, Vaihingen/Enz zeigte beim Hohenheimer Gemüsebautag mit dem Mazzotti Geräteträger (Typ Multi 600) wie der Ultraschall-Spurpilot von Reichhardt, Hungen unter erschwerten Bedingungen einer Schlepperspur, einer Pflanzreihe oder einer Dammkultur (absichtlich in Schlangenlinien angelegt, Bild 1) sehr exakt folgen konnte. So kann der Fahrer ohne gesundheitsschädliche Verrenkungen Anbaugerät und Kultur im Auge behalten. Die Fahrgeschwindigkeiten lassen sich sogar erhöhen. Dreht der Fahrer am Lenkrad, so wird die Selbststeuerung deaktiviert.

Von der Firma Trinkel-Gemüsetechnik, Laumersheim wurde eine optisch gesteuerte Hackmaschine zum Hacken *in der* (!) Reihe präsentiert. Bei einer beachtlichen Geschwindigkeit wurden die Hackwerkzeuge präzise in der Pflanzreihe geführt, die Kulturpflanzen blieben zu 100% stehen. Ein weiteres Selektivhackgerät (Prototyp Fa. Kress), bei dem die Hackwerkzeuge in der Pflanzreihe blitzschnell hydraulisch bewegt werden (Bild 2), kann dazu beitragen die Arbeitszeiten wirkungsvoll zu senken. Damit die Salatpflanzen von der Kamera einwandfrei erkannt werden, wird mit einer Lampe gearbeitet, die für definierte Lichtverhältnisse sorgt (Bild 2, Ausschnitt).

Die Schlussfolgerung liegt nahe: Wer zukünftig Kulturarbeiten im Feldgemüsebau optimal ausführen will, wird an einer elektronischen Schlepper- und Geräteführung nicht vorbeikommen. Ein Globales Positionierungssystem (GPS) allein reicht nicht aus. Mit zwei GPS-Empfängern lässt sich ein Schlepper auf wenige Zentimeter genau in einer Spur halten. Ultraschall und/oder Kamera sorgen für die Orientierung entlang der Pflanzreihe und für die richtige Steuerung von Lenkung und Arbeitsgerät. Manches ist noch nicht ausgereift, aber es lohnt sich, den Markt genau zu beobachten und zu prüfen, was in den jeweiligen Betriebs- und Kulturablauf passt.

Bild 1: Mazzotti GT, Multi 600 mit Kress Dammhacksystem im Zwischenachsanbau zur Pflege von Dammkrone und der Dammflanken (www.kress-landtechnik.de), GPS-gesteuert und geführt von einem Ultraschall-Spurpilot (www.reichhardt.org).

Bild 2: Neues Selektivhackgerät (Prototyp) für Salat mit Pflanzenerkennung mittels Kamera. Ein hydraulisch betätigtes Werkzeug arbeitet in der Pflanzreihe.

14. Einsatz von Mulchmaterialien im Salat

Dr. Michael Ernst, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Hohenheim

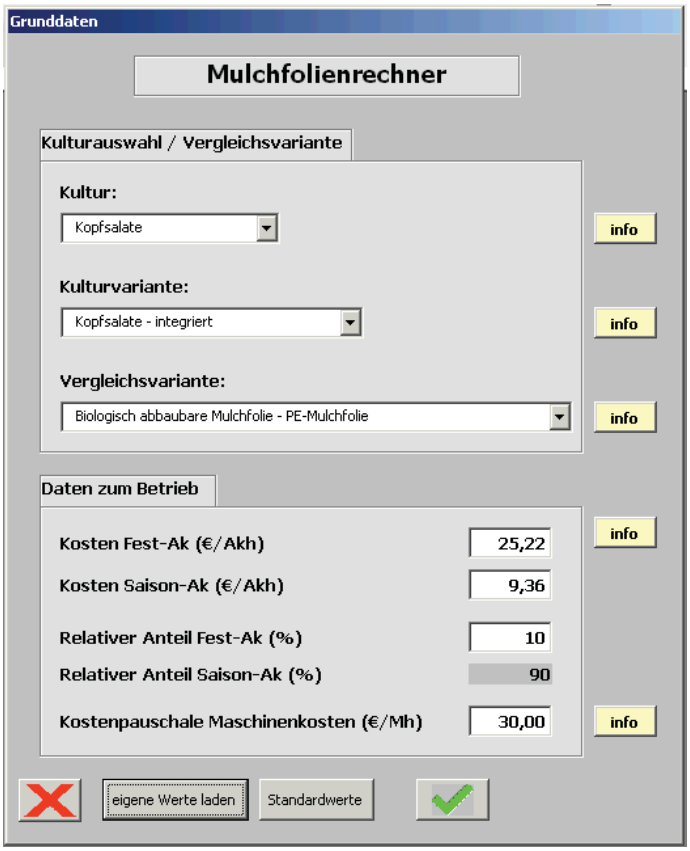
Untersuchungen zum Einsatz von Mulchmaterialien wie PE-Folie, Papier oder Vlies wurden sehr intensiv in den 1990er Jahren betrieben. Der Einsatz von Papier oder Vlies in der Salatkultur ist bis heute nicht allgemein befriedigend gelöst. Der Einsatz von Mulchfolien ist dagegen praxisreif entwickelt. Die Ergebnisse zum Mulchfolieneinsatz in der Salatkultur sind weitgehend übereinstimmend, was die Vorteile und auch die Nachteile betrifft:
Die Unkrautunterdrückung auf dem Beet ist sehr gut. Gerade im zeitigen Frühjahr ist ein Verfrühungseffekt gegeben. Die Wasserverdunstung (Evaporation) ist deutlich vermindert und es können dadurch Wassergaben eingespart werden. Der Befall mit Erregern der Salatfäule ist reduziert und das Ernteprodukt bleibt weitgehend sauber. Problematisch stellen sich aber die Unkrautentwicklung in der Schlepperspur und eine Überkopfberegnung dar. Wirklich kritisch jedoch sind die Kosten beim Mulchfolieneinsatz und zwar nicht nur für die Materialien, sondern auch für die Entsorgung und die häufig zusätzlichen Arbeitskosten.

In den letzten Jahren gab es neue Entwicklungen im Bereich der biologisch abbaubaren Folien. Damit ist zumindest die Entsorgung gelöst und auch ein Teil der Arbeitskosten kann eingespart werden. Ganz unproblematisch ist die Abbaubarkeit jedoch nicht. Denn einerseits wird die Unkraut-unterdrückende Wirkung bis zum Kulturende gewünscht, andererseits sollte das Material zu Kulturende bereits abgebaut sein. Es ist offensichtlich, dass beide Vorgaben nicht gleichzeitig erfüllt werden können. Über die Materialstärke lässt sich zwar die Abbaugeschwindigkeit beeinflussen, entsprechende Folien werden auch angeboten, aber letztlich ist es doch so, dass zu Kulturende noch deutliche Materialrückstände auf dem Feld verbleiben. Sieht die Anbauplanung eine Säkultur als nachfolgendes Fruchtfolgeglied vor, so kann es zu erheblichen Behinderungen bei der Aussaat kommen, verbunden mit entsprechenden Lücken im Bestand.

Der Einsatz von Mulchfolie bleibt somit den Betrieben vorbehalten, die die positiven Effekte nutzen können und andererseits die kritischen Punkte durch entsprechende Anpassungen in der Anbauplanung, Kulturtechnik und Kulturführung beherrschen.

Die Forschungsgemeinschaft Biologisch Abbaubare Werkstoffe e.V. (FBAW) legt einen Themenschwerpunkt auf abbaubare Mulchfolien. Ziel der Forschungsgemeinschaft ist es, die Forschung auf dem Gebiet der biologisch abbaubaren Werkstoffe zu fördern und somit auch die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen im Gemü-

sebau. Ein Ergebnis der Forschungsgemeinschaft ist der "Mulchfolienrechner". Er basiert auf dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel® und ermöglicht mit den voreingestellten oder betriebseigenen Daten eine Kostenkalkulation zum Einsatz von Mulchfolien. Damit kann jeder schnell entscheiden, ob oder unter welchen Bedingungen der Einsatz von Mulchfolien – zumindest unter ökonomischen Gesichtpunkten – sinnvoll ist.



Ein kostenloser Download des "Mulchfolienrechners" steht unter folgender Internetadresse zur Verfügung: http://www.fbaw.uni-hannover.de/309.html.

15. Wassereinsparung durch Verwendung von Mulchpapier

Winfried Blauhorn, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Hohenheim

Zusammenfassung

Bei einem Versuch im Kulturjahr 1998 konnte bei Kopfsalat durch den Einsatz von Mulchpapier trotz reduzierter Wassergaben ein hoher Ernteertrag erzielt werden.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Im Rahmen der integrierten Produktion sollte der Faktor Wasser optimal genutzt werden. Mit einem Versuch sollte der Wasserverbrauch von Kopfsalat unter Glas bei unterschiedlichen Saugspannungen geprüft werden.

Ergebnisse

Tab. 1: Einfluss der Saugspannung bzw. von Mulchpapier auf das Kopfgewicht und den Wasserverbrauch bei Kopfsalat im Folienhaus

		Saugspannung	Kopfgewicht in g	Wasserverbrauch Liter/m^2
1	über die ganze Kulturzeit	-200 hPa	475	56
2	über die ganze Kulturzeit	-200 hPa + Mulchpapier	530	33
3	zu Beginn ab Kopfbildung	-200 hPa -100 hPa	493	89
4	zu Beginn ab Kopfbildung	-200 hPa + Mulchpapier -100 hPa + Mulchpapier	543	62

Wie aus Tab. 1 bzw. Abb. 1 ersichtlich wurden bei der Pflanzung mit Mulchpapier die höchsten Kopfgewichte erzielt. Dabei war die Variante 4 (-100 hPa ab Kopfbildung) nur unwesentlich schwerer als Variante 2 (-200 hPa über die gesamte Kulturzeit). Bei Variante 2 (-200 hPa + Mulchpapier) war der Wasserverbrauch am geringsten (Abb. 2). Bei dieser Parzelle wurden im Verlauf der Kultur auch die niedrigsten Saugspannungen gemessen. Dennoch waren Emteertrag und Qualität ausgezeichnet. Wie der Vergleich von Variante 1 (-200 hPa) und Variante 4 (-100 hPa + Mulchpapier) zeigt, können sich die Kopfgewichte bei nahezu gleichem Wasserverbrauch erheblich unterscheiden. Unter Mulch konnten die Pflanzen das Wasser offensichtlich besser nutzen. Bei allen Varianten schnitt die Sorte ‘Histor’ am besten ab.

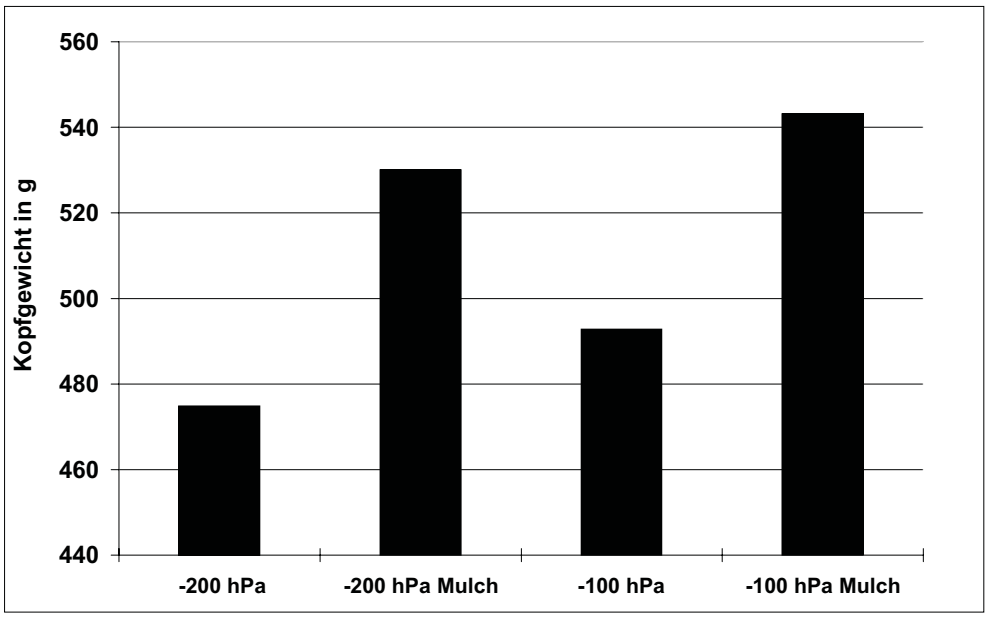


Abb. 1: Kopfgewicht in Abhängigkeit von der Saugspannung bei Kopfsalat

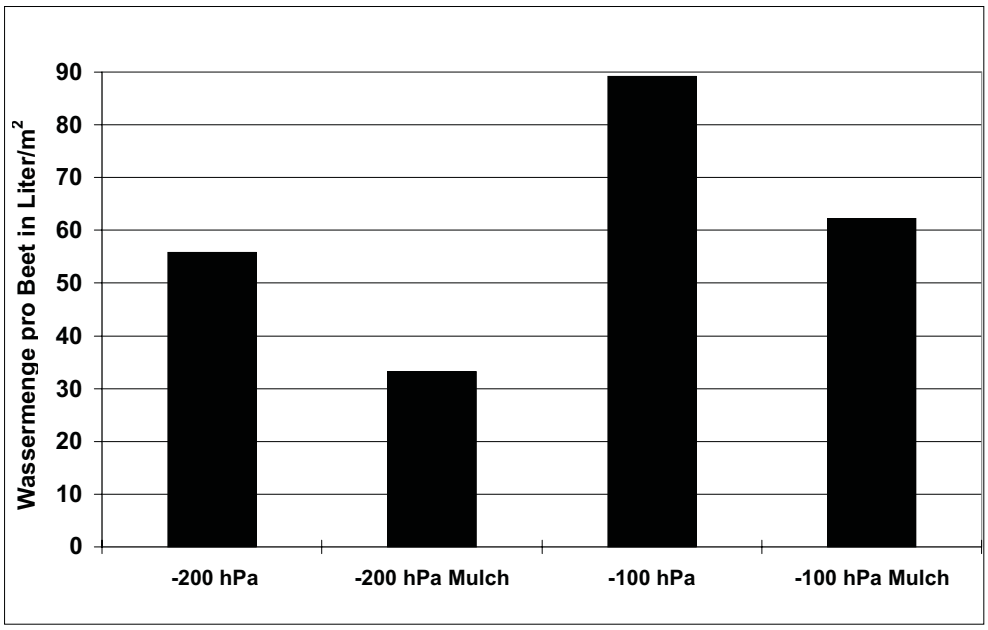


Abb. 2: Wassermenge pro Beet in Abhängigkeit von der Saugspannung bei Kopfsalat

Aussaat	Woche 3, Belichtung ‘Histor’ (RZ), ‘Troubadour’ (RZ), ‘Oktavo’(Hi)	
Pflanzung	Woche 8 im unbeheizten Folienhaus	30 x 25 cm
Bewässerung	Angießen von Hand vor der Pflanzung später Tröpfchenbewässerung: T-Tape 10 cm, 2 Tropfschläuche pro Beet Tensiometer-Messtiefe ca. 15 cm	2 x 100 ml pro Beet 1 mm/m^2

16. Einfluss der Bodendämpfung auf das Unkrautvorkommen und die Stickstofffreisetzung beim Anbau von *Babyleaf* - Salat

Christine Wendt, Dr. Judit Pfenning, Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Liebig,
Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, FG Gemüsebau, Universität Hohenheim

Fragestellung/Versuchshintergrund

Durch Änderungen des Verbraucherverhaltens kam es in den letzten Jahren verstärkt zur Nachfrage von „Convenience-Produkten“. In diesem Zuge nimmt die Bedeutung von baby leaf-Salaten weltweit zu. Um bei der empfindlichen und vor allem kurzen Kultur ein unkrautfreies Saatbett sowie geringe Herbizidrückstände zu erzielen und um die Akzeptanz des Verbrauchers zu stärken, war es Ziel dieser Arbeit, durch Vergleich der Varianten Kontrolle, Herbizidanwendung, Handhacke und Bodendämpfung die Wirkungsweise auf das Salatwachstum, den Ertrag sowie die Stickstofffreisetzung im Boden zu untersuchen.

Versuchsanordnung

4 Varianten:	Bodendämpfung, Handhacke, Herbizideinsatz, Kontrolle (keine Maßnahme zur Unkrautregulierung)
2 Sorten:	'Redmar' Batavia Rot, 'Whale' Batavia grün (in 2 Sätzen angebaut)
Parzellengröße:	16 m x 1,2 m (16 Parzellen, 4 Wiederholungen)
Reihenabstand:	12 cm
Aussaatmenge:	~55 Körner pro lfm.

Ergebnisse

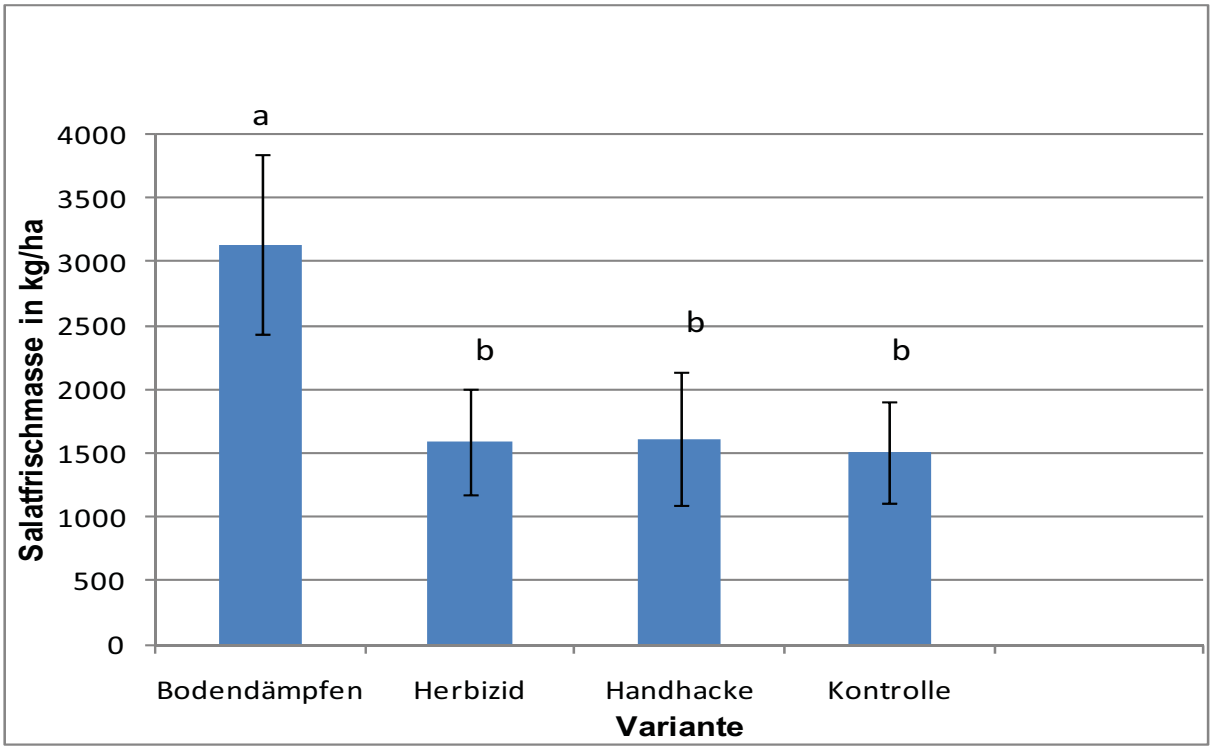
In allen Bodendämpfungsparzellen weisen die vorliegenden Ergebnisse darauf hin, dass der Unkrautanteil im Vergleich zur Kontrollvariante durch eine Bodendämpfung vor der Aussaat deutlich reduziert wurde. Der Unkrautfrischmasseertrag zum Erntezeitpunkt war bei Vergleich der Varianten stark unterschiedlich. Die mittlere Unkrautfrischmasse war bei Variante Bodendämpfen ‘Batavia Rot 6 kg/ha ‘, bei Variante Bodendämpfen bei ‘Batavia Grün‘ 35 kg/ha und bei der Variante Kontrolle bei ‘Batavia Rot‘ und ‘Batavia Grün‘.ca. 500 kg/ha

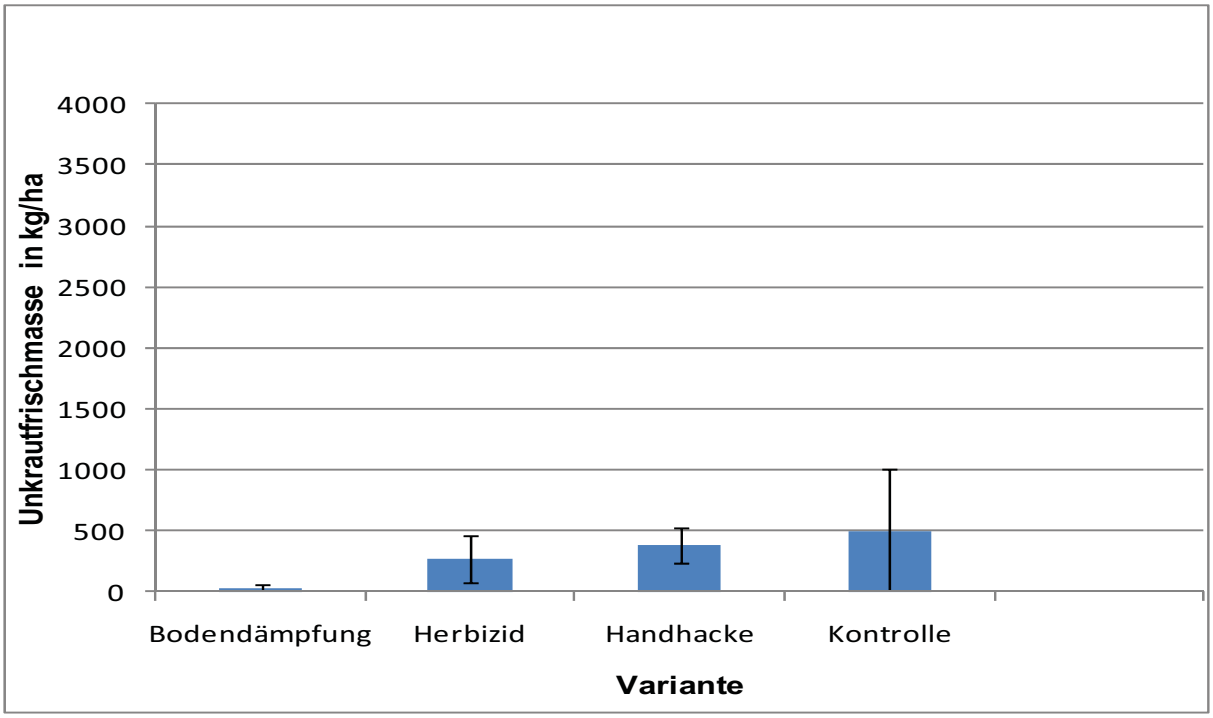
Dies wirkte entsprechend auf die Salaterträge aus, diese lagen bei der Bodendämpfung über 3000 kg/ha und bei der Kontrolle lediglich bei ca. 1500 kg/ha. Die teilweise etwas längeren Blätter bei der stark verunkrauteten Kontrollvariante sind auf eine starke Lichtkonkurrenz zurückzuführen.

Der Herbizideinsatz könnte im vorliegenden Versuch zu einer Wuchshemmung beim Salat geführt haben und so für die vergleichsweise niedrigen Ertrag verantwortlich sein.

Fazit

Die Bodendämpfung ist nach vorliegenden Ergebnissen eine Möglichkeit, ein gutes Ertragsniveau zu erzielen bei gleichzeitigem Verzicht auf einen Herbizideinsatz. Im vorliegenden Versuch konnte der Unkrautanteil durch die Bodendämpfung um bis zu 96% reduziert werden, wobei eine hohe N-Nachlieferung festzustellen war.





Mittlerer Frischmasseertrag [kg/ha] von 'Whale' Batavia grün (oben) und Unkrautaufwuchs (unten). (Balken, die mit denselben Buchstaben versehen sind, unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.)

17. Virosen an Salat: Die Breitadrigkeit und die Ringnekrose

Dietlinde Rißler, LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

Die Breitadrigkeit und die Ringnekrose sind die wichtigsten Virosen an Salat, die durch den wurzelparasitären Pilz *Olpidium brassicae* übertragen werden. Die Breitadrigkeit wurde bereits 1934 in den USA beschrieben und ist weltweit verbreitet. In Europa werden die Ertragseinbußen auf mehr als 50 Millionen Euro/Jahr beziffert. Die Ringnekrose wurde erstmals in den 80iger Jahren in Frankreich, den Niederlanden und Belgien beobachtet. Beide Krankheiten gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Die Symptome der **Breitadrigkeit**, die auch als Adernchlorose bezeichnet wird, treten hauptsächlich in der lichtarmen und kühlen Jahreszeit im Unterglasanbau auf. Bereits zwei bis drei Wochen nach der Infektion kann sich eine Verbreiterung der Blattadern zeigen. Da die Blattadern nicht in gleichem Maße weiterwachsen wie das Blattgewebe, kann es zu einer deutlichen Aufwölbung der Interkostalbereiche kommen. In den Niederlanden wird die Krankheit daher auch "bobbelblad" genannt. Bei Eissalat sind neben den verdickten Adern die Interkostalbereiche verkleinert. Je nach Infektionszeitpunkt ist die Kopfbildung mehr oder weniger stark beeinträchtigt. Bei höherer Lichtintensität und Temperaturen über 24 ^{o}C treten keine Symptome auf.

Lactuca- und *Cichorium*-Arten sind gleichermaßen anfällig. Resistente Sorten gibt es bislang noch nicht.

Die Ursache für die Breitadrigkeit wies man lange dem stäbchenförmigen Salatbreitadrigkeits-Varicosavirus zu (Lettuce big-vein varicosavirus / LBVaV). Jüngere Untersuchungen zeigten jedoch, dass ein anderes, zur Gruppe der Ophioviren gehörendes Virus zu den Symptomen führt. Es wurde nach dem ersten Fundort in Italien als Mirafiori Salatvirus (Mirafiori lettuce ophiovirus / MiLV) benannt. Beide Viren kommen oft in Mischinfektion im Bestand vor. Eine weitere Wirtspflanze dieser Viren ist *Sonchus oleraceus*, die Kohlgänsedistel.

Eichblattsalat mit Breitadrigkeit (Foto: Ulrike Schmidt)

Eissalat mit Breitadrigkeit (Foto: LTZ Augustenberg)

Ringnekrose an Kopfsalat (Foto: LTZ Augustenberg)

Nachweis von LBVaV und MiLV . Die Symptome deuten auf einen zusätzlichen Befall mit der Salatringnekrose hin. Der Nachweis des LRNV war in diesem Fall jedoch nicht möglich. (Foto: Ulrike Schmidt)

Die **Salatringnekrose** wurde erstmals Ende der 80er Jahre in Deutschland im Unterglasanbau festgestellt. Wie bei der Breitadrigkeit treten die Symptome des Salatringnekrosevirus (Lettuce ring necrosis ophiovirus / LRNV) hauptsächlich in den kühlen, lichtarmen Jahreszeiten auf, im Freilandanbau wurden jedoch auch bereits im Oktober Symptome beobachtet. LRNV gehört wie das MiLV zu der Gruppe der Ophioviren und wird ebenfalls durch *Olpidium brassicae* übertragen. Es vermehrt sich zunächst in den Wurzeln und breitet sich dann in der ganzen Pflanze aus. Erste Symptome treten ca. 7 Wochen nach der Pflanzung oder auch erst kurz vor der Ernte auf. Auf einem Blattkranz mittlerer und älterer Blätter zeigen sich orange-braune, ringförmige oder auch eckige Flecken, die später nekrotisieren. Diese Zeichnungen

können an der Blattspitze, an der Basis und auch entlang der Hauptadern zu sehen sein. Die Nekrosen können einen Durchmesser bis zu 1 cm haben und ineinander übergehen. Junge Blätter und auch die ältesten zeigen in der Regel keine Symptome und auch die Kopfbildung ist nicht gestört.

Symptome sind bei Butter-, Pflück- und Bindesalatsorten besonders deutlich, Eissalat zeigt eine geringere Anfälligkeit. In den Niederlanden wird die Krankheit als ‚kringnecrose' bezeichnet, in Frankreich als ‚maladie des taches orangées'.

Es wird vermutet, dass neben dem LRNV noch weitere Ophioviren zu vergleichbaren Symptomen an Salat führen.

Die Übertragung von MiLV, LBVaV und LRNV erfolgt ausschließlich durch Zoosporen von *Olpidium brassicae*. Über Insekten, Samen oder durch Kontakt findet keine Verbreitung statt. *O. brassicae* kommt in allen Bodenarten vor, besonders jedoch auf schweren, kalten und nassen Böden. Die Verteilung der kranken Pflanzen im Bestand ist oft nesterartig. Der Nachweis der Breitadrigkeitsviren (MiLV, LBVaV) und des Salatringnekrosevirus (LRNV) kann serologisch mit dem ELISA-Verfahren durchgeführt werden.

Eine direkte Bekämpfung von Viruskrankheiten ist generell nicht möglich. Beim Kauf von Salatjungpflanzen ist darauf zu achten, dass sie nur von Betrieben bezogen werden, die eine Befallsfreiheit gewährleisten können. Trat auf einer Fläche bereits Befall mit Breitadrigkeit oder Ringnekrose auf, sollte auf die Kultur von Salat im Herbst und Winter verzichtet werden.

Eine Bekämpfung von *Olpidium brassicae* ist nachhaltig ebenfalls nicht möglich. Chemische Bodenbehandlungsmittel zur Abtötung des Pilzes sind derzeit in Deutschland nicht zugelassen. Durch eine Bodendämpfung kann ein Teil der Dauersporen und die möglicherweise in ihnen vorhandenen Viren abgetötet werden. Da die Dauersporen des Pilzes jedoch bis in Bodentiefen von bis zu 1 m und auch im Grundwasser gefunden wurden, wird eine thermische Bodenbehandlung keinen nachhaltigen Erfolg haben und die Konzentration der Sporen nur kurzzeitig reduzieren. Die Dauersporen von *O. brassicae* können bis zu 20 Jahren im Boden überleben und in ihnen die ggf. vorhandenen Viren. Zur Bewässerung sollte möglichst nur Regen- oder Leitungswasser verwendet werden.

Beim Salatanbau in geschlossenen Bewässerungsystemen (insbes. bei Steinwoll-, NFT-Kulturen) besteht die Gefahr, dass es durch im System zirkulierende, erreger-

haltige Zoosporen zur Verbreitung dieser Viren im ganzen Bestand kommt. Die rezirkulierende Nährlösung sollte daher entkeimt werden. Die Langsam-Sandfiltration, mit der *Phytophthora* und *Pythium* eliminiert werden können, ist möglicherweise auch hinsichtlich der Zoosporen von *Olpidium brassicae* wirksam - entsprechende Untersuchungen liegen aber noch nicht vor.

Eine Lösung würde nur die Züchtung von Salatsorten bringen, die gegenüber *Olpidium brassicae* oder den Breitadrigkeits- und Ringnekroseviren resistent sind. Bislang sind noch keine resistenten Sorten erhältlich.

Literatur:

Heller W. H., R. Neuweiler, J. Krauss (2007): Auftreten des Breitadrigkeitsvirus (Lettuce Big Vein Virus) bei Salaten; Der Gemüsebau 4, 14

Seigner Luitgardis (2005): Die Breitadrigkeit des Salats - ein Komplex aus zwei Viren; Gesunde Pflanzen 57: 158-162

Vetten J. H. (2002): Salatringnekrose - neues Salat-Virus; Gemüse 2002/3, 9-11

18. Bakterienkrankheiten an Salat

Dr. Esther Moltmann, LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

Phytopathogene Bakterien verursachen am Salat immer wieder große Ausfälle. Da es gegen Bakteriosen keine direkt wirksamen Pflanzenschutzmittel gibt, sind vorbeugende Maßnahmen für die Abwehr und Schadensbegrenzung von großer Bedeutung. Salat wird von Bakterien der Gattung *Pseudomonas* sp., von *Xanthomonas axonopodis* (früher *campestris*) pv. *vitians* und *Pectobacterium carotovorum* befallen, die sich in der Biologie und den Möglichkeiten, sie abzuwehren, unterscheiden.

Pseudomonas sp.

Aus der Gattung Pseudomonas treten an Salat vor allem die Arten *Ps. syringae*, *Ps. viridiflava*, *Ps. cichorii* und *Ps. marginalis* und weitere Weichfäule verursachende Pseudomonaden wie *Ps. fluorescens* oder *Ps. putida* auf. Alle diese Arten zählen zu den opportunistischen Bakterien, die an Pflanzen nur dann Symptome hervorrufen, wenn die Bedingungen für die Bakterien günstig und für die Pflanze ungünstig sind. Beim Salat ist das häufig der Fall, da das dünne und zarte Pflanzengewebe dem Angriff der Bakterien wenig Widerstand entgegensetzt, und die Bakterien durch die kompakte Wuchsform des Salats am Boden günstige Lebensbedingungen, insbesondere Feuchtigkeit, vorfinden. Auch wenn es einige Symptome gibt, die für bestimmte Bakterien typisch sind, lässt sich in der Regel nicht vom Schadbild auf das verursachende Bakterium schließen. Die Symptome sind meist unspezifisch. Sie können am Blattrand, mitten auf der Blattspreite, an der Mittelrippe oder am Blattansatz beginnen. Zunächst bilden sich kleine unregelmäßig geformte Flecken, die rasch größer werden und sich auf die gesamte Blattspreite und anliegende Blätter ausdehnen, bis sie schließlich den ganzen Kopf erfassen. Die Verfärbung kann sich auch an den Blattadern entlang ziehen (Abb. 2). Die Flecken sind zunächst hellbraun, später auch dunkler gefärbt. Wenn sie durch *Ps. cichorii* verursacht sind, können sie erst noch trocken und fest sein. Diese Krankheit wird daher als "Lackfleckenkrankheit" oder auch "Rippenbräune" bezeichnet (Abb. 1). Später werden diese Flecken dann auch weichfaul und sekundäre Fäulniserreger kommen dazu. *Ps. marginalis* kann außer Blattflecken eine Fäule am Übergang Sproß-Wurzel hervorrufen. Die Pflanzen kümmern, der Wurzelhals weist Faulstellen auf und ist eingeschnürt. Die Gefäße sind verbräunt, das Mark ist hohl und vermorscht. Die Köpfe brechen leicht ab und die Pflanzen gehen schließlich ein (Abb. 3).

Der Wirtspflanzenkreis der Pseudomonaden ist sehr groß und nicht auf den Salat beschränkt. Man kann davon ausgehen, dass sie auf jeder Salatfläche vorkommen. Ihre Dichte hängt allerdings davon ab, wie stark die Vorkultur befallen war und ob

das befallene Pflanzenmaterial zwischenzeitlich gut verrottet ist. Auch mit dem Gießwasser können die Bakterien übertragen werden. Im wiederverwendeten Gießwasser konnten in eigenen Untersuchungen *Ps. marginalis* und *Ps. cichorii* nachgewiesen werden. Hygienemaßnahmen, wie Einhalten von Anbaupausen, Förderung der Verrottung befallenen Materials und Verwendung sauberen Wassers, sind also sinnvoll. Die entscheidende Maßnahme ist allerdings die Schaffung günstiger d.h. trockener Wachstumsbedingungen für den Salat, der den Bakterien dann wenig Angriffsmöglichkeiten bietet.

Xanthomonas axonopodis* pv. *vitians

Im Gegensatz zu den Pseudomonaden ist der Wirtspflanzenkreis von *Xanthomonas axonopodis* pv. *vitians* auf Salat (*Lactuca sativa*) und Endivien (*Cichorium endivia*) beschränkt. Die Krankheit tritt regelmäßig, aber insgesamt seltener auf als die durch Pseudomonaden verursachte. Die Symptome auf älteren bis mittleren Blättern sind runde bis unregelmäßig geformte, im Durchmesser 3 - 4 mm große Blattflecken, die mitunter von den Blattadern begrenzt werden. Sie sind im Auflicht zunächst wasserdurchtränkt, fettig, olivgrün und im Durchlicht gelb gefärbt. Ihr Rand ist entweder scharf gegen das gesunde Gewebe abgegrenzt oder auch etwas unregelmäßig zerfließend. Später verfärben sich die Flecken auffällig schwarz-braun und glänzen. In der Mitte trocknen sie pergamentpapierartig zusammen oder reißen auf. Einige Flecken sind auf der Blattspreite verteilt zu finden, die meisten jedoch am Blattrand. Von diesen Stellen ausgehend bildet sich bei Fortentwicklung der Krankheit häufig eine V-förmige Nekrose (Abb. 4). Die Krankheit befällt die Pflanzen meist erst während der Kopfbildung. Jüngere Pflanzen sind weniger anfällig. Da der Befall oft großflächig auftritt, können die Verluste groß sein.

Der Erreger ist saatgutübertragbar. Dieser Verbreitungsweg hat vor allem für die weiträumige Verbreitung der Krankheit eine Bedeutung. Im Boden kann das Bakterium nur an befallenen Pflanzenresten überdauern. Es besiedelt epiphytisch (auf der Pflanzenoberfläche, unsichtbar) viele Unkrautarten. Auch auf den Salatpflanzen selbst kann es sich lange Zeit epiphytisch halten, ohne Symptome auszulösen. Erst wenn die Witterungsbedingungen, z.B. nach längeren Regenperioden oder häufiger starker Taubildung im Herbst, günstig sind, kommt es zu einem Befallsausbruch. Zwischen einzelnen Sorten gibt es deutliche Unterschiede in der Anfälligkeit.
Als Bekämpfungsmaßnahme ist zunächst die Verwendung von gesundem, evtl. behandeltem Saatgut zu nennen. Die Wahl weniger anfälliger Sorten ist eine vorbeugende Maßnahme, soweit solche Sorten bekannt und anbauwürdig sind. Eine weite Fruchtfolge und Maßnahmen zur möglichst schnellen und vollständigen Verrottung der Pflanzenreste unterbrechen die Infektionskette. Sorgfältige Unkrautbekämpfung wirkt befallsvorbeugend. Überkopfberegnung dagegen fördert den Befall.

***Pectobacterium carotovorum* (früher *Erwinia carotovora*)**

Ausfälle an einzelnen Salatpflanzen kann das weit verbreitet im Boden vorkommende *Pectobacterium carotovorum* (früher *Erwinia carotovora*) verursachen. Die Infektion wird durch Verletzungen am Wurzelhals und Nässe gefördert. Auch hier sind die Vermeidung solcher Verletzungen und trockene Kulturführung (keine Staunässe) wirksame Abwehrmaßnahmen.

Abb. 1: Rippenbräune am Salat (*Pseudomonas cichorii*)

Abb. 2: *Pseudomonas syringae* an Salat: Nekrose entlang den Blattadern

Abb. 3: *Pseudomonas marginalis* an Salat: Nekrose im Wurzelhals

Abb. 4: *Xanthomonas axonopodis* pv. *vitians* an Salat: Blattflecken und Blattrandnekrosen

19. Der Falsche Mehltau an Salat

Hartmut Luedtke und Dr. Birgit Zange, LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

Der Falsche Mehltau an Salat wird durch den Pilz *Bremia lactucae* verursacht. Dieser kann den Salat während der gesamten Kulturzeit infizieren und schädigt sowohl die Freiland- als auch Gewächshauskultur. An der Blattoberseite zeigt sich der Befall durch gelbe Flecke, die meist durch Blattadern begrenzt sind. Auf der Unterseite entwickelt sich ein weißer Pilzrasen, der für das Befallsbild typisch ist. Dieser stellt die Sporenträger mit den daran sitzenden Sporen dar.

Die Sporen sorgen bei ausreichend hoher Luftfeuchte bzw. häufigen Niederschlägen für eine epidemieartige Ausbreitung im Bestand. Temperaturen von 15 - 20 °C sind für die Entwicklung optimal, jedoch stellt die Temperatur für die Infektion keinen begrenzenden Faktor dar. Entscheidend für das Keimen der Sporen und das Eindringen der Keimschläuche in die Pflanzen ist eine Benetzung des Blattes mit Wasser. In der Freilandkultur breitet sich Bremia lactucae vor allem im Herbst rasch aus, wenn ein großes Sporenangebot vorhanden ist, das durch den Wind verbracht wird. Zudem besteht die Gefahr langer Blattnässeperioden und eine höhere Luftfeuchtigkeit sowie für den Pilz günstige Lichtverhältnisse. Grundsätzlich können zur Infektion auch die Dauerorgane (Oosporen) der Pilze beitragen. Diese können im Boden über mehrere Jahre überdauern und frisch gepflanzten Salat infizieren.

Die Sporen der Pilze dringen durch die Spaltöffnungen in die Pflanze ein. Die Pilzfäden (Hyphen) wachsen zwischen den Zellen weiter in das Pflanzengewebe und bilden fingerförmige Fortsätze (Haustorien) in den Pflanzenzellen aus, mit denen sie die Nährstoffe für die Entwicklung entziehen. Somit ist der Pilz für die Ernährung und volle Entwicklung auf lebendes Gewebe angewiesen und wird daher als obligater Parasit bezeichnet.

Bremia lactucae besitzt eine hohe Variabilität und durchbricht durch Entwicklung neuer Pathotypen (Rassen), die regional verschieden sein können, stetig die Resistenz neuer Sorten. Zur Bekämpfung ist der Anbau von resistenten Sorten unerlässlich, die entsprechenden Angaben sind in den Sortenlisten der Züchter enthalten. Aufgrund der Variabilität des Erregers muss auch zukünftig mit dem Auftreten von neuen Pilzrassen, die resistente Sorten befallen, gerechnet werden.

Zur Vermeidung von Epidemien ist daher eine Bekämpfungsstrategie bestehend aus unterschiedlichen Maßnahmen unerlässlich. Hierzu zählt im Freilandanbau die Feldhygiene (z. B. Beseitigung von Ernterückständen und erkrankten Pflanzen) als wich-

tiger Faktor zur Begrenzung des Infektionsmaterials. Im Unterglas-Anbau sollten durch Senken der Luftfeuchtigkeit Blattfeuchteperioden vermieden werden, da Blattnässe die Infektion fördert. Obwohl Licht die Sporenbildung hemmt, wird durch den Einsatz von Dauerbeleuchtung die Bildung von Sporenträgern zwar verzögert, jedoch nicht vollständig gehemmt.

Zur chemischen Bekämpfung gegen den Falschen Mehltau im Salat stehen für die Anwendung im Freiland verschiedene Präparate zur Auswahl, die in Tabelle 1 dargestellt sind. Für eine erfolgreiche Bekämpfung ist der rechtzeitige Einsatz der Mittel unter Berücksichtigung des u. U. verzögerten Wirkungseinsatzes unter kühlen Witterungsbedingungen im Herbst zu beachten. Zur Vermeidung von Resistenzen gegenüber Fungiziden ist ein konsequenter Wirkstoffwechsel, der den Einsatz von Präparaten verschiedener Wirkklassen (FRAC-Klassen) erfordert, wichtig. Zu beachten ist, dass die Präparate nicht in allen Salat-Arten zugelassen sind. Die Wartezeiten sind einzuhalten.

Tabelle 1: Zugelassene Fungizide gegen Falschen Mehltau an Salaten im Freiland (Zulassungsstand Oktober 2010)

Präparat	Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	FRAC*-Klasse	Wirkungsmechanismus
Acrobat Plus WG	Mancozeb Dimethomorph	Dithiocarbamate Carbonsäureamide	M F5	Kontaktwirkung Zellwandsynthese, systemisch
Aliette WG	Fosetyl	Phosphonat		Unbekannt, systemisch
Forum	Dimethomorph	Carbonsäureamide	F5	Zellwandsynthese, systemisch
Ortiva	Azoxystrobin	Strobilurine	C3	Mitochondr.Atmung, systemisch
Polyram WG	Metiram	Dithiocarbamate	M	Kontaktwirkung
Previcur Energy	Propamocarb Fosetyl	Carbamate Phosphonat	F4	Membransystem, systemisch Unbekannt, systemisch
Previcur N, Promess, Proplant,	Propamocarb	Carbamate	F4	Membransystem, systemisch
Revus	Mandipropamid	Carbonsäureamide	F5	Zellwandsynthese, systemisch
Ridomil Gold Combi	Folpet Metalaxyl-M	Phthalimide Phenylamide	M A1	Kontaktwirkung RNA-Synthese, systemisch
Ridomil Gold MZ	Mancozeb Metalaxyl-M	Dithiocarbamate Phenylamide	M A1	Kontaktwirkung RNA-Synthese, systemisch

* FRAC=Fungicide Resistance Action Committee

Abb. 1: Falscher Mehltau an Salat (LTZ Augustenberg)

Abb. 2: Falscher Mehltau an Salat: Symptom (Ellen Richter, GKZ Gülchow)

Abb. 3: Falscher Mehltau an Salat: Sporangien auf Blattunterseite (Ellen Richter, GKZ Gülchow)

20. Bekämpfung von Blattläusen an Salat

Hartmut Luedtke, LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart, und Dr. Friedrich Merz, Regierungspräsidium Stuttgart

Zusammenfassung

Die Salatblattlaus befällt seit dem Jahr 2007 Salatsorten mit *Nasonovia ribisnigri*-Resistenz. Der neue Salatblattlaus- Typ hat sich inzwischen in Deutschland und den benachbarten Staaten verbreitet. Das Ausmaß der Schäden hängt entscheidend von den Entwicklungsbedingungen für die Blattläuse, aber auch für ihre Gegenspieler ab. Mit neuen resistenten Sorten ist nach Aussage der Firma Rijk Zwaan in absehbarer Zeit nicht zu rechnen. Die Versuche bestätigten die Beobachtungen der Anbauer, dass bei hohem Befallsdruck, bei ständigem Zuflug und der Besiedelung der Salatherzen, Spritzungen mit den derzeit verfügbaren Insektiziden nicht die erforderliche Wirkung erzielen. Behandlungen von Saatgut oder Jungpflanzen reduzieren die Anzahl befallener Pflanzen und die Anzahl Blattläuse je Pflanze. Nur in Kombination mit Spritzungen ist bei hohem Blattlausdruck vermarktungsfähige Ware zu erzielen.
Pflanzenschutzmittel aus der Gruppe der synthetischen Pyrethroide und der Neonicotinoide haben Nebenwirkungen auf Blattlausgegenspieler. Deshalb sollten in der Jungpflanzenanzucht und zu Kulturbeginn nützlingsschonende Spritzmittel, z.B. Plenum 50 WG und Pirimor Granulat, bevorzugt eingesetzt werden.
Nach Saatgutbehandlungen mit Gaucho WS oder Cruiser 70 WS, sowie nach Gießen der Jungpflanzen mit Confidor 70 WG werden die Wirkstoffe bevorzugt in die stärker transpirierenden Außenblätter verlagert. Im Inneren der Salatpflanzen ist deutlich weniger Wirkstoff nachweisbar. Deshalb kann die Salatblattlaus in den Salatherzen überleben. Cruiser 70 WS ist in Deutschland nur in Salate und Endivien im Gewächshaus zugelassen. Behandeltes Saatgut oder behandelte Jungpflanzen dürfen aus Mitgliedstaaten der EU eingeführt werden.
Das vollsystemisch wirksame Movento 150 OD erhöhte in dem Versuch im Jahr 2009 in allen Versuchsgliedern die Wirkung. Das Mittel kann ein wichtiger Baustein in der Bekämpfung der Salatblattlaus werden. Da sich die Entscheidung über die Zulassung von Movento 150 OD in Deutschland verzögert, wurde im Jahr 2010 eine Genehmigung nach § 11 Pflanzenschutzgesetz für die Anwendung gegen die Salatblattlaus in Salate erteilt.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Im Jahr 2007 besiedelte ein neuer Typ der Salatblattlaus gegen *Nasonovia* resistente Salatsorten auf den Fildern, und verursachte große wirtschaftliche Schäden. Er konnte mit den zur Verfügung stehenden Spritzmitteln nicht ausreichend bekämpft

werden, und verbreitete sich in den folgenden Jahren über Deutschland und die benachbarten Staaten.
Bei der Bekämpfung der Salatblattlaus stellten sich die folgenden Fragen:

1. Können Behandlungen des Saatgutes und der Jungpflanzen zur Bekämpfung der Salatblattlaus beitragen?
2. Warum kann sich die Salatblattlaus immer wieder im Herzen der Salatpflanzen ansiedeln?
3. Kann das neue vollsystemische Insektizid Movento 150 OD auch bei hohem Befallsdruck für einen sicheren Bekämpfungserfolg sorgen?

Ergebnisse – Wirkung von Saatgut- und Jungpflanzenbehandlungen

2008 wurden am Standort Bernhausen Behandlungen des Saatgutes und der Jungpflanzen mit den Wirkstoffen Imidacloprid und Thiamethoxam, Spritzungen mit nützlingsschonenden Pflanzenschutzmitteln und Kombinationen der beiden Verfahren (Tabelle 1) geprüft.

Tabelle 1: Bekämpfung der Salatblattlaus in Eissalat (Bernhausen 2008)

Versuchsglieder		Wirkstoff	Aufwand	Hinweise zur Anwendung (Anwendungen/ Wartezeit/ etc.)
1	Unbehandelt			Resistente Sorte: 'Plantinas'
2	Gaucho	Imidacloprid		Dummypille (Behandlung Welzel)
3	Cruiser	Thiamethoxam		Saatgutinkrustierung
4	Cruiser	Thiamethoxam		Dummypille (Behandlung Welzel)
5	Cruiser 80	Thiamethoxam		Phytodrip
6	Confidor WG 70	Imidacloprid	1,3 g/m²	Gießen der Jungpflanzen
7	Cruiser Pirimor Granulat	Thiamethoxam Pirimicarb	0,25 kg/ha	Saatgutinkrustierung Bei Befallsbeginn, spätestens vor Kopfbildung; maximal 3 Anwendungen
8	Cruiser Plenum 50 WG	Thiamethoxam Pymetrozin	0,4 kg/ha	Saatgutinkrustierung Bei Befallsbeginn, spätestens vor Kopfbildung. maximal 3 Anwendungen
9	Plenum 50 WG	Pymetrozin	0,4 kg/ha	1. Behandlung ca. 1 Woche nach Pflanzung, dann alle 7 Tage
10	Pirimor Granulat	Pirimicarb	0,25 kg/ha	1. Behandlung ca. 1 Woche nach Pflanzung, dann alle 7 Tage
11	Calypso Mospilan SG	Thiacloprid Acetamiprid	0,2 l/ha 0,25 kg/ha	1 Anwendung 2 Anwendungen
12	Unbehandelt			Nicht resistente Sorte: 'Mirette'

Der Versuch wurde in einer Blockanlage mit vierfacher Wiederholung angelegt. Gespritzt wurde am 14., 20., 27. Mai und am 3. Juni 2008. Die Auswertung erfolgte bei der Ernte durch Zählen der Blattläuse an 10 Salatköpfen je Parzelle.

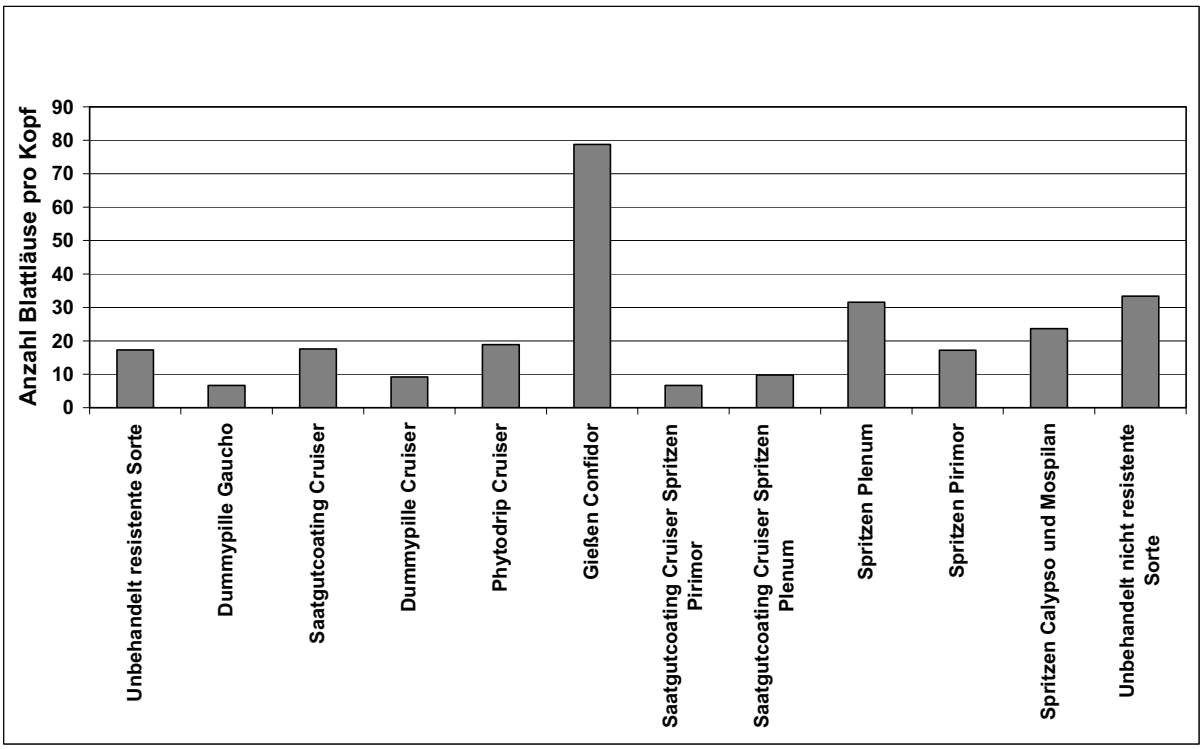


Abbildung 1: Bekämpfung der Salatblattlaus in Eissalat 2008

Bei der Ernte wurden viele Blattlausgegenspieler, insbesondere Schwebfliegenlarven festgestellt. Diese waren maßgeblich an der Reduzierung der Blattläuse in den unbehandelten Kontrollen beteiligt. Ein Großteil der Salatköpfe, sowohl der anfälligen Sorte ‚Mirette', als auch der resistenten Sorte ‚Platinas' war jedoch aufgrund der Saugstellen, toter Blattläuse und einem hohen Besatz mit Nützlingen, nicht marktfähig.

Aufgrund des großen Einflusses der natürlichen Gegenspieler war keine sichere Aussage zur Wirksamkeit der Varianten möglich (Abbildung 1).

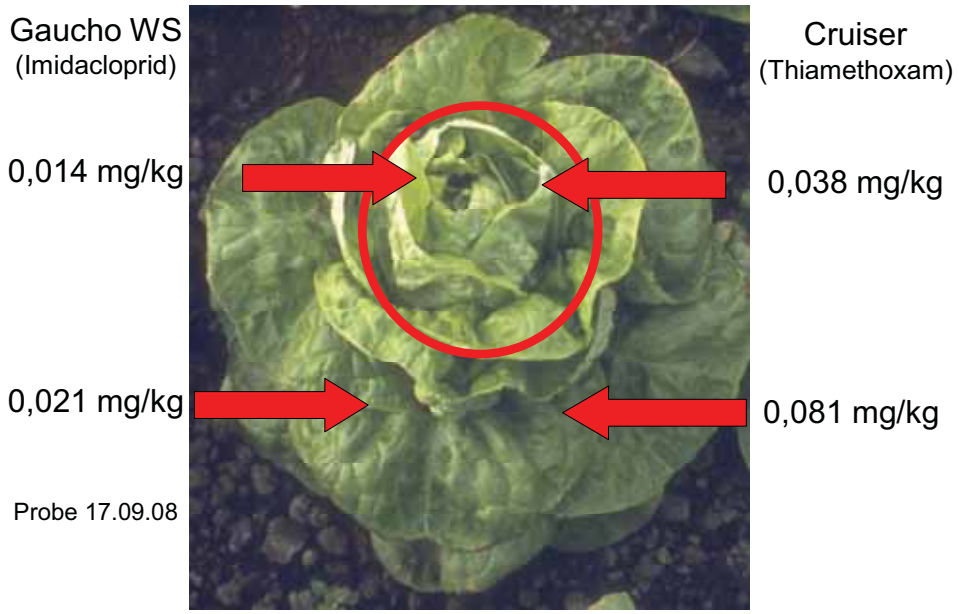
Es deutete sich jedoch an, dass Spritzungen alleine nicht ausreichend wirksam sind. Die unzureichende Wirkung der Gießbehandlung mit Confidor WG 70, die im Jungpflanzenbetrieb durchgeführt wurde, ist vermutlich auf zu trockene Presstöpfe zurückzuführen. Ein Teil der Brühe floss mit großer Wahrscheinlichkeit durch Risse zwischen den Pressballen und ging verloren. In den Varianten mit Saatgutbehandlung waren fast ausschließlich Salatblattläuse, die bevorzugt das Herz der Pflanzen besiedeln, zu finden. Die anderen Blattlaus-Arten, die auf den äußeren Blättern leben, wurden gut bekämpft. Als Ursache wurde ein ungleiche Verteilung der Wirkstoffe in der Pflanze vermutet.

In der Praxis bestätigte sich die Empfehlung Behandlungen des Saatgutes oder der Jungpflanzen mit Nützlinge schonenden Spritzfolgen zu kombinieren. Die Betriebe konnten auf diese Weise Ertragsausfälle weitestgehend verhindern.

Ergebnisse – Verteilung der Wirkstoffe in der Salatpflanze

Rückstandsanalysen an Kopfsalat ergaben, dass die auf das Saatgut aufgebrachten Wirkstoffe Imidacloprid und Thiamethoxam, bevorzugt mit dem Wasserstrom in die stark transpirierenden Außenblätter verlagert werden. In der inneren Hälfte des Salatkopfes war nur der halbe Wirkstoffgehalt nachweisbar (Abbildung 2).

2 Verteilung von Wirkstoffen im Salatkopf



41

Abbildung 2: Verteilung von Wirkstoffen im Salatkopf

Ergebnisse – Wirkung von Movento 150 OD

2009 wurden in einem weiteren Versuch des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums zusätzlich die Spritzmittel Calypso und Movento 150 OD geprüft (Tabelle 2). Die Versuchsanlage und Auswertung erfolgte wie im Jahr 2008. Die erste Spritzung wurde am 24. Juni, die zweite am 1. Juli 2009 durchgeführt.
Zur Zeit der Ernte waren nur Kurzflügelkäfer und einzelne, noch junge Schwebfliegenlarven im Salat zu finden. Die Behandlungen des Saatgutes oder der Jungpflanzen in Kombination mit den Spritzmitteln Pirimor Granulat, Plenum 50 WG und Calypso konnten den Befall deutlich reduzieren (Abbildung 3). Nur Varinate 2 fällt etwas aus der Reihe. Die deutlich höhere Anzahl an Blattläusen war auf einen massiv befallenen Salatkopf zurückzuführen.
In allen Varianten, in denen Movento 150 OD in der Spritzfolge zum Einsatz kam, tendierten die Blattlauszahlen gegen Null. Das viele Nützlinge schondende, vollsys-

temische Insektizid, das sowohl im Wasser, als auch im Assimilatestrom in der Pflanze verteilt wird, könnte somit ein wichtiger Baustein in der Bekämpfung der Salatblattlaus werden und die Ernte sichern.
Die Spritzungen mit Pirimor Granulat + Silwet Gold verursachten starke Schäden. Die Salatköpfe waren nicht mehr vermarktungsfähig (Abbildung 4). Bei Anwendung von Pirimor Granulat sollte deshalb auf Zusatzstoffe verzichtet werden.

Tabelle 2: Bekämpfung der Salatblattlaus in Kopfsalat (Bernhausen 2009)

Versuchsglieder		Aufwand	Hinweise zur Anwendung (Anwendungen/ Wartezeit/ etc.)	Wasser-aufwand
1	Kontrolle	-		
2	Cruiser Dummy-Pille Plenum 50 WG Pirimor Granulat	 4 g/ar 2,5 g/ar	Zur Saat 1. Behandlung 2. Behandlung	 600 l/ha
3	Cruiser Dummy-Pille Plenum 50 WG + Silwet Gold Pirimor Granulat +Silwet Gold	 4 g/ar + 0,5 % 2,5 g/ar + 0,5 %	Zur Saat 1. Behandlung 2. Behandlung	 600 l/ha
4	Cruiser Dummy-Pille Plenum 50 WG + Pirimor Granulat +Silwet Gold	 4 g/ar + 2,5 g/ar + 0,5 %	Zur Saat Als Tankmischung. 2 Anwendungen	 600 l/ha
5	Calypso Movento 150 OD	2 ml/ar 4,8 ml/ar	1. Behandlung 2. Behandlung	600 l/ha
6	Confidor WG 70 Calypso Plenum 50 WG	1,3 g/m² 2 ml/ar 4 g/ar	500 Pfl./m² vor Pflanzung 1. Behandlung 2. Behandlung	3-4 l/m² 600 l/ha
7	Gaucho WS Calypso Movento 150 OD	 2 ml/ar 4,8 ml/ar	Saatgutinkrustierung 1. Behandlung 2. Behandlung	 600 l/ha
8	Gaucho WS Calypso Plenum 50 WG	 2 ml/ar 4 g/ar	Saatgutinkrustierung 1. Behandlung 2. Behandlung	 600 l/ha
9	Gaucho WS Movento 150 OD	 4,8 ml/ar	Saatgutinkrustierung 2 Anwendungen	 600 l/ha

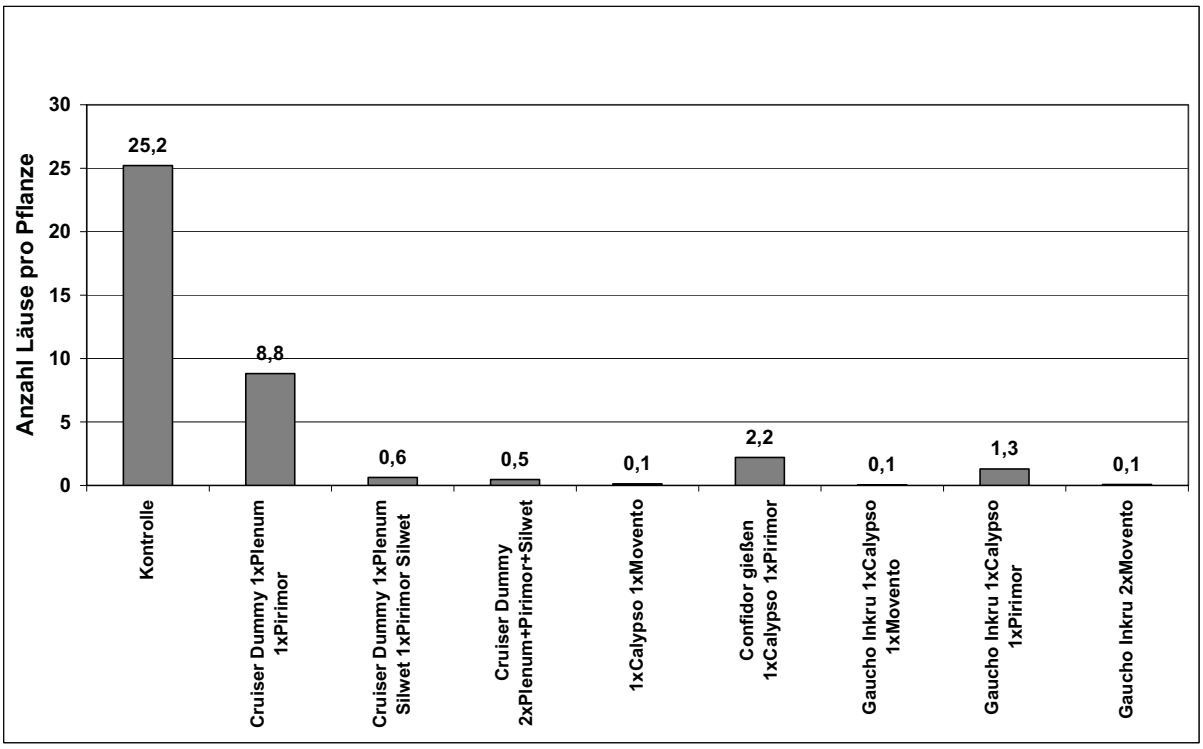


Abbildung 3: Bekämpfung der Salatblattlaus in Kopfsalat 'Mafalda' 2009

Abbildung 4: Schaden durch Pirimor Granulat + Silwet Gold an Kopfsalat, Luedtke, LTZ

Den Kolleginnen und Kollegen der Beratungsdienste Heilbronn und Ludwigsburg, sowie des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg, Außenstelle Stuttgart, danken wir für die tatkräftige Unterstützung bei der Auszählung der Blattläuse.

21. Werden Schnellkäfer im Gartenbau zum Problem?

Dr. Reinhard Albert, Hartmut Luedtke, Harald Schneller und Dr. Birgit Zange, LTZ Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

„...Wenn man ihn zwischen den Fingern hält, fühlt und sieht man die heftigen Bewegungen des hin- und herschnellenden Halsschildes und hört wohl auch das knipsende Geräusch...“ (Brehms Tierleben, 1929 (zitiert nach Levinson und Levinson 2009)

21.1 Drahtwurmschäden nehmen zu

Schäden an Kulturpflanzen, die von den Larven („Drahtwürmer“) der verschiedenen Schnellkäferarten verursacht werden, nehmen weltweit zu (Traugott 2003). Auch in Deutschland und in Baden-Württemberg werden von Beratern, Landwirten und Gärtnern zunehmend Schäden durch Drahtwürmer beklagt. So wird häufiger von Krähen berichtet, die angeblich aus reiner Zerstörungslust Salat- und Maispflanzen umwerfen oder aus dem Boden ziehen. Dass die Krähen dort nicht der Schadensverursacher sind, sondern „nur“ die in den Jungpflanzen fressenden Drahtwürmer aufspüren und als Nahrung nutzen, ist vielen Gärtnern und Landwirten unbekannt.

Die bisher „bekannten“ Kriterien für Schäden durch Drahtwürmer (Tabelle 1) treffen eindeutig nicht mehr für alle Befallssituationen zu. „Neuartige“ Drahtwurmschäden verbunden mit zum Teil hohen Dichten der Drahtwürmer sind in einigen Landesteilen und besonders in Südbaden zu beobachten.

Tabelle 1: Bekannte Ursachen für stärkeren Drahtwurmbefall und stärkere Schäden an Kulturpflanzen

- Wiesenumbruch
- starke Verunkrautung
- starkes Auftreten der Quecke
- Kleegras in der Fruchtfolge
- Trockenheit

In der Landwirtschaft gibt es Schäden im konventionellen, insbesondere aber im biologischen Kartoffelanbau. Hier wird teilweise schon die Aufgabe des Kartoffelanbaus erwogen. Die im Bioanbau üblichen Fruchtfolgen mit ein- bis mehrjährigem Kleegras scheinen die Schnellkäfer-Problematik noch zu verschärfen (Kempkens et al. 2006). Schäden treten vor allem im Rheintal an Mais (Saat- und Körnermais) und anderen landwirtschaftlichen Kulturen wie Gerste und Weizen auf. Insbesondere Schäden an Zuckermais für den Frischverzehr scheinen stark zuzunehmen. Im Gartenbau wird von den Pflanzenschutzberatern über Schäden an Salat, Fenchel, Möhre, Zwiebel, (Rettich), Schnittlauch, Speisekürbis sowie verstärkt an Spargel, Erdbeere und an Freilandzierpflanzen berichtet.

Abbildung 1: Durch Drahtwürmer „verwüstetes“ Salatbeet

Abbildung 2: Drahtwurm an Salatpflanze

Der Schaden kann wie bei Rettich nur aus leichtem Fraß mit kleinen Eindellungen in der wieder intakten Epidermis, aus deutlichem Wurzelfraß wie bei einigen Gräsern und Getreide oder aus tiefen Fraßgängen wie bei der Kartoffel, dem Mais oder bei Salat reichen. Stellenweise treten Drahtwurmschäden auch im Gewächshaus an diversen Kulturen (z.B. Tomatenjungpflanzen und Salat) auf. Die „Intensität“ der Drahtwurmschäden hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht.

21.2 Biologie der Schnellkäfer und ihrer Larven („Drahtwurm“)

Weltweit gibt es ca. 8000 Schnellkäfer-Arten, in Mitteleuropa kommen ca. 150 Arten vor. Davon sind ca. 15 bis 20 Arten an Kulturpflanzen schädlich. Einige Vertreter der Gattung *Agriotes* sind als sehr schädlich bekannt (Tabelle 2). Ihre Körpergröße liegt zwischen 0,5 bis 8,0 cm, wobei die heimischen Arten eher zu den kleineren Arten zählen. Schnellkäfer sind meist schwarz, bräunlich oder gelblich gefärbt, einige Arten können auch einen metallischen Glanz oder rote Flügeldecken besitzen. Falls die Imagines einmal auf dem Rücken fallen, können sie dank einer speziellen Vorrichtung an Brust und Hinterleib wieder auf die Beine kommen. Dieses in die Luftschnellen (daher der deutsche Namen für diese Käfer) verursacht ein Knipsgeräusch. Die Käfer ernähren sich von Nektar, Pollen, Blütengewebe und zarten Pflanzenteilen. Sie sind als harmlos anzusehen. Die Lebenserwartung der meisten Schnellkäfer beträgt 10 bis 12 Monate, da viele im ausgewachsenen Stadium überwintern.

Tabelle 2: Die schädlichen Schnellkäferarten in Baden-Württemberg

Deutscher Name	Artname	Länge mm	Status
	Actenicerus sjaelandicus	12-15	gelegentlich schädlich
Saatschnellkäfer	*Agriotes lineatus*	7,5-10,5	sehr schädlich
Düsterer Humusschnellkäfer	*Agriotes obscurus*	7,5-10	sehr schädlich
Salatschnellkäfer	*Agriotes sputator*	6,5-8	schädlich
	Agriotes sordidus	8-11	sehr schädlich
	Agriotes ustulatus	8-11	sehr schädlich
Mausgrauer Sandschnellkäfer	*Agrypnus murina*	12-17	gelegentlich schädlich
Rotbauchiger Laubschnellkäfer	*Athous haemorrhoidalis*	9,5-15	schädlich

Der Körper der Larven ist drehrund, langgestreckt, braunbeige und stark sklerotisiert. Diese starke Sklerotisierung gibt den Larven ein hartes und sprödes Äußeres, das ihnen den Namen „Drahtwurm“ eingebracht hat. Die Entwicklungszeit der Drahtwürmer, die von Art zu Art und von Klima zu Klima unterschiedlich sein kann, beträgt zwischen zwei bis sechs Jahre. Kürzere Entwicklungszeiten sind aus dem Mittelmeerraum beschrieben. Einige Arten sind ausgesprochen schädlich, sie fressen an Sämereien, Pflanzenwurzeln von Getreide, an Kartoffeln, Möhren, Salat u.a. In der Regel ernähren sie sich von zersetzenden Stoffen (Blätter, Holz). Insbesondere die Junglarven sind fakultative Humusfresser. Aber Achtung, die Junglarven von *Agrio-*

tes sordidus und *A. ustulatus* benötigen für ihre Entwicklung lebendes pflanzliches Material. Obwohl die genaue Lebensweise der Schnellkäfer und ihrer Larven nicht vollständig bekannt ist, weiß man, dass die Biologie und Entwicklung der verschiedenen Schnellkäferarten sehr ähnlich ist. In Tabelle 3 ist ihre Biologie vereinfacht aufgeführt.

Von den in Deutschland schädlichen Schnellkäferarten sind besonders Arten aus der Gattung der Humusschnellkäfer (*Agriotes*) zu nennen. Bisher wurden häufig als schädigend nur der Gestreifte Saatschnellkäfer *Agriotes lineatus* sowie der Düstere oder Dunkle Humusschnellkäfer *A. obscurus* genannt. Aufgrund eines Monitorings in Baden-Württemberg, dass in den Jahren 2005 bis 2009 unter der Federführung des LTZ Augustenberg landesweit durchgeführt wurde, ist nun bekannt, dass gerade die beiden wärmeliebenden Schnellkäferarten *Agriotes ustulatus* und *Agriotes sordidus* im Land regional verbreitet sind und verstärkt Schäden verursachen. Auch *A. ustulatus* ist ein relativer Neubürger, der vor 1910 in keiner Übersicht der Käferfauna von Baden und Württemberg erwähnt wird (Frank und Konzelmann 2002). Rezent ist *A. sordidus* eingewandert.

Die beiden Schnellkäferarten werden in Südeuropa als äußerst schädlich eingestuft. Ihr Entwicklungszyklus ist kürzer, als der der anderen in Baden-Württemberg schädigenden Schnellkäferarten.

Abbildung 3:*Agriotes ustulatus* an Blüte von Wilder Möhre

Tabelle 3: Vereinfachte Darstellung der Biologie und Entwicklung der Schnellkäfergattung *Agriotes* in Deutschland

Entwicklungs-stadium	Biologie/Entwicklung	Bemerkungen
Käfer	Ab Anfang Mai bis Juli erscheinen die adulten Käfer besonders auf Wiesen und Weiden, sowie auf Kleefeldern und stark auch auf verunkrauteten Feldern	Nur die Männchen fliegen tagsüber. Viele Arten können mit Pheromonfallen überwacht werden. Bei den Weibchen sind die Flügel reduziert, sie fliegen deshalb nicht. Sie sind negativ phototaktisch und kurzlebig.
Ei	Größe: 0,5 bis 0,6 mm mit dünner, festen Schale (gegen Druck aber empfindlich) Eiablage erfolgt in kleinen Gruppen von 2 bis 12 Eiern (manchmal in Klumpen bis 50 Eiern) von Mai bis Juli ca. 1 bis 5 cm tief in feuchten Boden	Eiablage erfolgt bevorzugt in dungreiche Erde; meist unter Vegetation; an Pflanzenwurzeln oder in kleine Bodenspalten; dichte, feuchte und ungestörte Bestände sind am geeignetsten (Wiesen, Weiden, stillgelegte Flächen und Äcker mit hohem Unkrautbesatz (Quecke)
Larven	Die Larven schlüpfen nach ca. 30 Tagen (nach 4 bis 6 Wochen) Entwicklungsdauer: - in warmen Lagen ca. 3 Jahre - in kalten Lagen bis 5 Jahre oder länger Bei *A. sordidus* und *A. ustulatus* deutlich kürzer Vermutlich 8 bis 10 (12) Häutungen bzw. Larvenstadien (= 2 Häutungen pro Jahr!) Larvengröße der letzte Stadien: 22 bis 30 mm Aussehen: drehrund, glänzend, gelb-braun Die Larven sind an Feuchtigkeit gebunden. In trockenem Boden gehen die Larven ein (bei rel. Luftfeuchtigkeit unter 98 %)	Das 1. Larvenstadium ist ein fakultativer Humusfresser; danach vorwiegend polyphag; sie leben von toter und lebender organischer Substanz Hauptsächlich die „älteren“ Larven verursachen die Schäden an den Wurzeln der Kulturpflanzen Schäden treten vor allem im Frühjahr und Herbst auf! Letztes Hinterleibsegment der Drahtwürmer dient als Bestimmungsmerkmal. Bei den *Agriotes*-Arten spitz zulaufend mit zwei typischen "Augenflecken".
Puppe	Verpuppung im Erdkammern; flach im Boden; in den Monaten Juli bis August (September); der Schlupf erfolgt nach 3 bis 4 Wochen	Die Jungkäfer überwintern teils im Lager (in der Erdkammer), teils in Verstecken im oder am Boden.

21.3 Schnellkäferüberwachung (Monitoring)

Die Lebenszyklen und die Generationsdauer der Schnellkäfer können recht unterschiedlich lang sein. Deshalb ist es für die Entwicklung einer zukünftigen Bekämpfungsstrategie notwendig, die wichtigsten Schnellkäferarten in Baden-Württemberg zu ermitteln und dann die Länge der Lebenszyklen aufgrund von Literaturdaten zu bestimmen. Hierzu wurde ab 2005 mit der Überwachung des Fluges der adulten Schnellkäfer (flugaktive Männchen) im Frühjahr, Frühsommer und Sommer mittels Lockstofffallen begonnen (Tabelle 4). Eingesetzt wurden spezielle Fallen (Schnellkäfertrichterfallen aus Ungarn, Handelsname ‚TRIPHERON'), die in Deutschland von der Firma Trifolio-M GmbH und anderen vertrieben werden.

Tabelle 4: Lockstoffe für garten- und landwirtschaftlich wichtige Schnellkäferarten (Elateridae) in Baden-Württemberg

Lockstoff	***Agriotes. lineatus***	***Agriotes obscurus***	***Agriotes sordidus***	***Agriotes sputator***	***Agriotes ustulatus***
Geranyl octanoat		X			
Geranyl hexanoat		X	X		
Geranyl isovalerat	X				
Geranyl butyrat				X	
E,E-farnesylacetat					X

Abbildung 4: Trichterfalle von Trifolio-M zum Fang der Schnellkäfermännchen

21.3.1 Schnellkäfermonitoring in Baden-Württemberg im Jahr 2009 - Ergebnisse

An Fallenstandorten mit bekannten starken Schäden durch den Drahtwurm an verschiedenen Kulturpflanzen waren die Fangzahlen in den Lockstofffallen hoch, in Gebieten ohne sichtbare Schäden dagegen niedrig.

Die rezent zugewanderte schädlichste Schnellkäferart, *Agriotes sordidus*, wurde in großen Fangzahlen fast ausschließlich in der Rheinebene nachgewiesen. *A. ustulatus* ist weiter verbreitet und tritt in größeren Zahlen in den Räumen Freiburg, Heilbronn, Fellbach sowie im Neckartal und seinen Seitenflüssen hauptsächlich in Gegenden mit Weinbauklima auf. Beide Arten durchlaufen nach der Literatur nur eine ein- bis zweijährige Entwicklungszeit. *A. lineatus* und *A. obscurus*, die jeweils Entwicklungszeiten von 4 - 5 Jahren haben, wurden häufig in den höheren und somit kühleren Lagen im Albvorland, auf den Fildern, auf der Baar und auf der Höri (Bodensee) gefangen. Beide Arten sind lokal mit höheren Dichten durchaus noch im Rheintal vertreten. Die Larven von *A. obcurus* schädigten im Jahr 2010 in der Nähe von Freiburg Maisschläge deutlich. Weitere häufige Arten in Baden-Württemberg, die zum Teil auch als Beifänge in den Lockstofffallen auftraten, sind *A. gallicus* und *A. sputator*.

21.3.2 Überwachung der Schnellkäferlarven (Drahtwürmer)

Durch seine erhöhte Wurzelatmung (Abgabe von CO_2) wirkt beispielsweise keimendes Getreide anlockend auf den Drahtwurm. Dies macht man sich mit Köderfallen zu Nutze. Dabei wird vorgequollener (keimender) Weizen oder Mais in perforierte Kunststoffbecher oder einfache Zwiebelnetze gegeben und ca. 20 cm tief in den Boden eingegraben. Nach ca. 10 Tagen können die ersten Drahtwürmer dann an der Köderstation abgesammelt werden. Die Anzahl gefangener Drahtwurmlarven soll dann Aufschluss über den Umfang des Drahtwurmbefalls geben. Die Angaben zu möglichen „Schadensschwellen“ sind jedoch sehr mit Vorsicht zu beurteilen, da nicht alle Drahtwürmer auf einer Fläche gleichzeitig Fraßaktivität zeigen.

21.4 Möglichkeiten der Drahtwurmbekämpfung

Um der Drahtwurmproblematik Herr zu werden, reichen oftmals Einzelmaßnahmen nicht aus. Nur eine Kombination mehrer Maßnahmen kann zum Erfolg führen (Schepl und Paffrath 2009). Einige dieser Möglichkeiten sind im folgenden Teil aufgeführt.

21.4.1 Fruchtfolge

Eine Fruchtfolge mit hohem Gräseranteil (z.B. Getreide oder Kleegras) begünstig nachweislich das Auftreten von Drahtwürmern. Der Anbau von anderen Legumino-

sen (beispielsweise Winterwicken) und Kreuzblütlern (Weißkohl) soll dagegen reduzierend auf den Drahtwurmbesatz wirken.

21.4.2 Ablenkpflanzen

Drahtwürmer können durch eine Streifeneinsaat mit Weizen zwischen die Reihen von den Kulturpflanzen abgelenkt werden. Der Anteil befallener Pflanzen kann so deutlich reduziert werden (Schepl und Paffrath 2009). Das Fräsen der Streifen mit hoher Drehzahl führt dann zu einer starken Reduktion der Drahtwürmer.

21.4.3 Köderverfahren und Ablenkungsfütterung

4.3.1 Köderverfahren

Drahtwürmer lassen sich im Frühjahr und Herbst in ihren Zeiten höherer Fraßaktivität neben keimendem Getreide (siehe Kapitel 3.2 und 4.2) auch mit Kartoffelhälften, Möhrenstücken, Salatstrünken, Äpfeln etc. ködern und dann absammeln. Dieses Bekämpfungsverfahren ist nach unseren Erfahrungen jedoch nur auf relativ kleinen Flächen im Haus- und Kleingarten oder im Gewächshaus sinnvoll.

21.4.3.2 Ist die Ablenkungsfütterung eine Möglichkeit?

In den Jahren 2004 und 2005 wurden vom LTZ Augustenberg an der Versuchsstation für Gartenbau verschiedene Versuche zur Drahtwurmbekämpfung in Kopfsalat durchgeführt. Bei einem im Frühjahr 2005 durchgeführten Versuch sollten die Möglichkeiten einer „Ablenkungsfütterung“ erprobt werden. Der Versuch erfolgte auf einem Versuchsfeld, dem im Jahr 2004 Kleegras vorausging (siehe auch Problem Fruchtfolge Kapitel 4.1 und Tabelle 1). Trotz des hohen zeitlichen und materiellen Aufwandes (Kartoffeln beziehen, halbieren, auslegen etc.) erwies sich die Ablenkungsfütterung bei einem starkem Drahtwurmbefall als ungenügend in der Wirkung (Tabelle 5).

Tabelle 5: Anzahl ausgefallener Pflanzen im Jahr 2005 (Vergleich unbehandelte Kontrolle, Ablenkungsfütterung und Anwendung von insektenparasitischen Nematoden)

Varianten	**Kontrolle**	**Kartoffelhälften zur Ablenkungsfütterung**	**Nematoden Anwendung in der Salatkiste**	**Nematoden Anwendung im Feld**
Soll	810	810	810	810
Ausfall absolut	626	782	635	709
Ausfall in %	**77,3**	**96,5**	**78,4**	**87,5**

Soll: 30 m² x 9 Pflanzen/m² x 3 Wiederholungen = 810 Pflanzen

21.4.4 Mechanische Bekämpfungsverfahren

Intensive Bodenbearbeitung stört die Schnellkäferweibchen bei der Eiablage und die Larven in ihrer Entwicklung. Junge Drahtwürmer sind stark austrocknungsgefährdet. Durch mechanische Maßnahmen wie das Fräsen, können die Schnellkäferlarven in der fraßaktiven Zeit gezielt abgetötet werden. Die besten Zeiten hierfür sind Frühjahr/Frühsommer (April bis Anfang Juli) und der Herbst (Mitte August bis Ende September). Hierbei ergeben sich aber Probleme, wie die Zerstörung der Bodenstruktur sowie die Schädigung der natürlichen Antagonisten der Schnellkäfer und ihrer Larven. Schwarzbrache und tiefes, wendendes Pflügen soll ebenfalls einem Drahtwurmbefall entgegenwirken.

21.4.5 Repellentien und Biofumigation

In älteren Berichten erfolgte eine Abwehr der Drahtwürmer mit „Kainit“, einem Tonmineral. Auch Rizinusschrot und Neemkuchen soll eine drahtwurmreduzierende Wirkung haben. Beides dürfte jedoch nur schlecht zu beziehen sein; auch ist sicherlich der entsprechende Transport und die Ausbringung kostspielig. Ein Anbau von Ölrettich und Weißsenf bzw. Braunsenf mit hohen Glucosinolatgehalten und die anschließende Einarbeitung der gehäckselten Pflanzen wird ebenfalls propagiert. Die freiwerdenden Senföle sollen eine drahtwurmreduzierende Wirkung haben, was auch als „Biofumigation“ bezeichnet wird.

21.4.5 Biologische Maßnahmen

21.4.5.1 Natürliche Feinde

Schnellkäfer und ihre Larven haben zahlreiche Gegenspieler. Über deren reduzierende bzw. regulierende Wirkung auf die Populationen pflanzenschädlicher Schnellkäferarten ist allerdings wenig bekannt. Schnellkäferlarven werden nach einer Untersuchung aus der Schweiz in Grünland deutlich häufiger von dem insektenpathogenen Pilz *Metarhizium anisopliae* befallen als in Ackerböden (Schepl und Paffrath 2009). Als Ursache hierfür wird die Anwendung von Insektiziden und Fungiziden auf den Ackerflächen gesehen, die die natürlichen Gegenspieler reduziert. Einfluss kann auch das auf Äckern veränderte Bodenklima haben. Weitere insektenpathogene Pilze wie *Beauveria bassiana* und *Entomophthora* spec. spielen bei der natürlichen Infektion der Drahtwürmer ebenfalls eine Rolle. Häufiger sind Drahtwurmlarven auch von parasitischen Proctotrupiden wie *Paracodrus apterogynus* (Schlupfwespe) befallen. Vor allem verschiedene Vogelarten wie Fasane, Krähen, Stare oder Hühner (früher auch das Rebhuhn) werden als wirkungsvolle Fraßfeinde genannt (Hoffmann und Schmutterer 1999) und werden ungerechterweise mitunter als Verursacher der Schäden in Salat, Mais und anderem Getreide gebrandmarkt. Auch Laufkäfer, wie *Pterostichus madidus*, Kurzflügelkäfer und Zweiflügler werden als Gegenspieler von Drahtwürmern genannt.

21.4.5.2 Biologische Bekämpfung

In der Schweiz, Österreich und Deutschland wurden verschiedene Verfahren der biologischen Bekämpfung von Drahtwürmern erprobt. Mit den sonst gegen einige Schadorganismen im Boden (Larven von Dickmaulrüsselkäfern, Gartenlaubkäfer) wirksamen insektenpathogenen Nematoden (*Heterorhabditis bacteriophora* oder *Steinernema feltiae*) konnten in eigenen und Versuchen anderer Versuchsansteller keine reduzierende Wirkung bei den Drahtwürmern erzielt werden (Tabelle 5).

Als zukunftsversprechende Maßnahme hat sich in Versuchen die Anwendung bestimmter Stämme des entomopathogenen Pilzes *Metarhizium anisopliae* erwiesen. Dieser Pilz ist zwar von der EU in die Liste der für Europa zugelassenen Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln aufgenommen worden, besitzt in Deutschland zur Zeit aber keine Zulassung als Pflanzenschutzmittel.

21.4.6 Chemische Bekämpfung

Zur Zeit sind im Gemüsebau keine Mittel zur Drahtwurmbekämpfung zugelassen. Im Salat kann aber die Nebenwirkung bei der Jungpflanzenbehandlung mit Confidor (Imidacloprid) gegen saugende Insekten genutzt werden. Das Mittel kann mit einer Aufwandmenge von 1,3 g/m² mit 3-4 l/m² Wasser in Salat-Arten ausgenommen Feldsalat, Winterprotulak, Löwenzahn und Rucola-Arten im Freiland und unter Glas eingesetzt werden. Wenn das Saatgut zum Schutz vor Blattläusen mit Gaucho WS (Imidacloprid) inkrustiert ist, sind die Pflanzen auch gegen den Drahtwurm geschützt. Die Inkrustierung mit Gaucho darf nur im Freiland in Endivien und Salaten eingesetzt werden. Der Wirkstoff Imidacloprid, der in beiden Produkten enthalten ist, wirkt abschreckend auf die Tiere.
Im Gewächshaus können zusätzlich die Nebenwirkungen von Cruiser 70 WS (Thiamethoxam) als Saatgutbeize gegen saugende Insekten in Endivien und Salaten genutzt werden.

21.5 Zusammenfassung und Ausblick

Bedingt durch den Klimawandel und den dadurch gestiegenen Durchschnittstemperaturen können sich die bekannten schädigenden Schnellkäferarten schneller entwickeln, Drahtwurmschäden nehmen dadurch deutlich zu. Durch die Zuwanderung und weitere Ausbreitung der wärmliebenden Schnellkäferarten *A. sordidus* und *A. ustulatus* wird diese Entwicklung noch verschärft. Nur durch eine Kombination mehrer Einzelmaßnahmen wird langfristig auf Befallsflächen eine Drahtwurmreduzierung zu erreichen sein. Der Einsatz chemischer und/oder biologischer Pflanzenschutzmittel zur Reduktion des Drahtwurmbesatzes sollte den Landwirten durch die Ausweitung von Ausweisungen oder Neuzulassungen wirksamer Mittel ermöglicht werden.

Literatur

Frank, J. und Konzelmann, E. (2002): Die Käfer Baden-Württembergs 1950–2000. LfU Baden-Württemberg (Hrsg.): Naturschutz-Praxis, Artenschutz 6, 290 S.

Kempkens, K., Paffrath, A. und Schepl U. (2006): Strategien zur Drahtwurmregulierung im Ökologischen Kartoffelanbau. Herausgeberin: Geschäftsstelle Bundesprogramm ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn. 64 S.

Hoffmann, G. M. und Schmutterer, H. (1999): Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Ulmer, Eugen, GmbH & Co. 2. Auflage, 675 S.

Levinson H. und A. Levinson (2009): Ein Schnellkäfer als Erscheinungsbild der menschengestaltigen Göttin Neith in proto- und frühdynastischer Zeit Ägyptens (ca. 3200 - 2498 v. Chr.), DgaaE-Nachrichten 23 (1), 35 - 411.

Schepl, U., Paffrath, A. (2009): Der Drahtwurm ... ein Schädling auf dem Vormarsch. Möglichkeiten der Regulierung. Herausgeber: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Referat Ökologischer Land- und Gartenbau, Bonn. 16 S.

Traugott, M. (2003): Drahtwürmer schädigen überall und jederzeit, Der fortschrittliche Landwirt, **9**, 10 - 11.

22. Pflanzenstärkungsmitteleinsatz

Winfried Blauhorn, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Hohenheim

Zusammenfassung

Versuche mit Pflanzenstärkungsmitteln bei Kopfsalat in den Kulturjahren 1998 und 1999 an der Staatsschule für Gartenbau in Stuttgart-Hohenheim ergaben, dass Bion (Salicylsäure) den Befall mit Falschem Mehltau zwar nicht verhindern konnte, das Auftreten des Schadbildes aber etwas verzögerte. Myco-Sin konnte den Mehltaubefall nicht vermindern. Im Kulturjahr 2002 blieb die anfällige Sorte 'Nadine' nach regelmäßigen Spritzungen mit Frutogard bis zur Erntereife befallsfrei. Ein Befall trat erst später auf. Die unbehandelten bzw. mit Elot-Vis behandelten Parzellen waren hingegen schon sehr frühzeitig stark befallen und nicht vermarktbar. Im Kulturjahr 2003 bestätigten sich die Ergebnisse des Vorjahres. Durch die Behandlung mit Frutogard wurde der Befall mit Falschem Mehltau bis zur Erntereife unterdrückt. Dies galt sowohl für eine wöchentliche Spritzung mit 1 % wie für eine Spritzung mit 2 % im Abstand von 2 Wochen. Die Behandlungen begannen ab der Jungpflanzenanzucht. Im Kulturjahr 2001 konnte durch den Einsatz von FZB 24, Promot WP und TRI 003 das Auftreten von bodenbürtigen Krankheiten etwas reduziert werden.

Versuchshintergrund und Versuchsfragen

Die Züchtung mehltauresistenter Sorten macht es möglich, gesunde Verkaufsware auch ohne chemischen Pflanzenschutz zu erzeugen. Durch das Entstehen neuer Erregerrassen wird diese Resistenz allerdings nach einigen Jahren erneut durchbrochen. Der Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln könnte die Resistenz unterstützen bzw. den Befall verzögern und damit helfen, dass neue Sorten länger im Anbau verbleiben könnten. Aus diesem Grund wurden von 1998 bis 2003 einige Pflanzenstärkungsmittel zur Vorbeugung gegen Salatkrankheiten getestet.

Bion	Salicylsäure
Elot-Vis	Alkoholische Pflanzenextrakte
Frutogard	Braunalgenextrakt, pflanzliche Aminosäuren, Phosphonat
Myco-Sin	Schwefelsaure Tonerde, Hefebestandteile, Schachtelhalmextrakt, biologische Netz- und Haftmittel, ohne Netzschwefel
TRI 003	Trichoderma harzianum
Promot WP	Trichoderma spec.
FZB 24	Bacillus subtilis

Ergebnisse

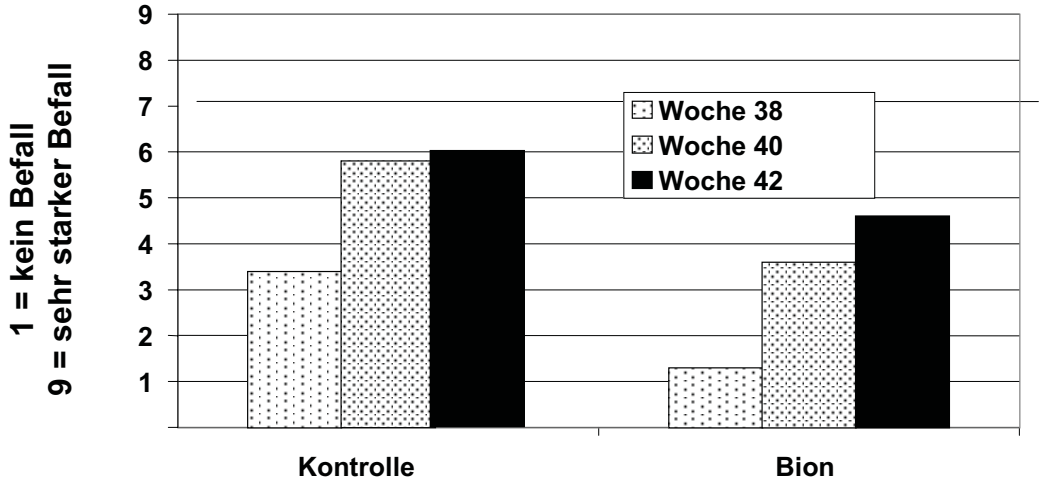
Versuche 1998 und 1999:

1	Kontrolle	
2	Bion	0,01 %, 400 l/ha, 4 x im Abstand von 10 Tagen
3	Myco-sin	0,8 %, 800 l/ha, 4 x im Abstand von 10 Tagen

Aussaat Woche 28, Pflanzung Woche 31

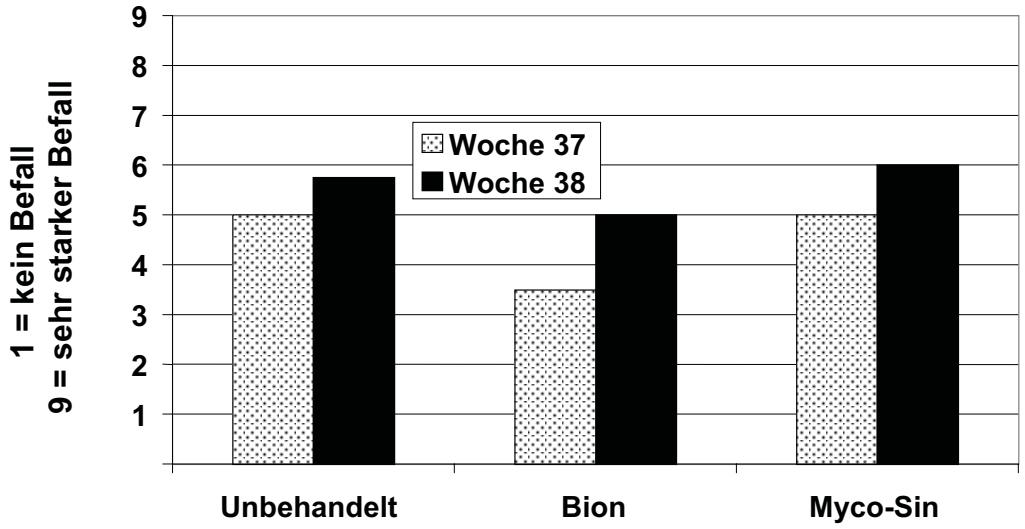
Im Kulturjahr 1998 konnte durch eine viermalige Bionbehandlung der Befall reduziert werden. Der Falsche Mehltau trat deutlich später auf (Abb. 1).

Abb. 1: Einfluss von Bion auf den Befall mit Falschem Mehltau



Im Kulturjahr 1999 war der Effekt von Bion nicht so deutlich wie im Vorjahr (Abb. 2). Zwar machte die Bionvariante auf dem Feld den besten Eindruck, aber zum Erntetermin war der Mehltaubefall für die Vermarktung zu stark. Nach der Behandlung mit Myco-Sin wurden auf den äußeren Blättern verstärkt Nekrosen beobachtet. Ein Einfluss auf den Mehltaubefall konnte nicht festgestellt werden.

Abb. 2: Einfluss von Pflanzenstärkungsmitteln auf Befall mit Falschem Mehltau



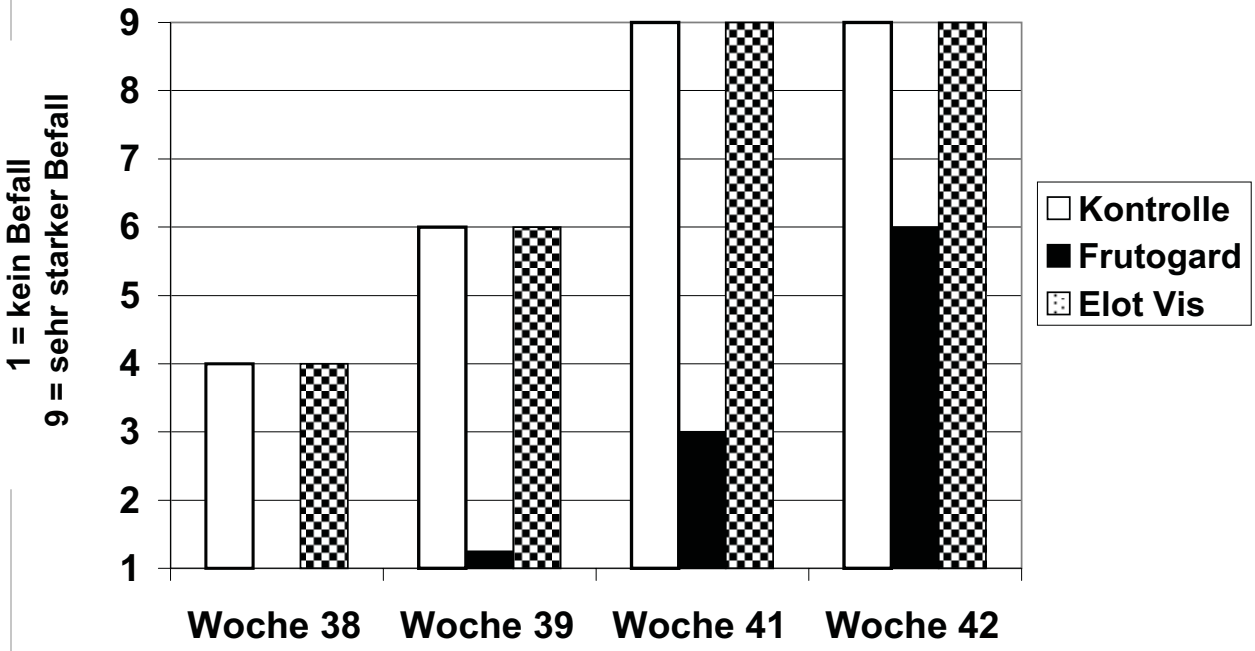
Versuch 2002:

1	Kontrolle	
2	Frutogard	1 %, 50 ml auf 5 l wöchentlich, gute Benetzung, tropfnass
3	Elot-Vis	Verdünnung 1:20 wöchentlich, gute Benetzung, tropfnass

Aussaat Woche 29, Pflanzung Woche 33, Erntereife Woche 40.'Nadine' (Bl 1-16, 17, 19, 21)

2002 blieb die Sorte 'Nadine' nach regelmäßigen Spritzungen mit Frutogard bis zur optimalen Erntereife befallsfrei (Abb. 3). Die Kontrollparzellen bzw. die mit Elot-Vis behandelten Parzellen waren hingegen stark mit Falschem Mehltau befallen und nicht vermarktbar. Erst nach der Erntereife wurde auch in der mit Frutogard behandelten Parzelle Mehltaubefall festgestellt.

Abb.3: Mehltaubefall bei Kopfsalat nach wöchentlicher Behandlung mit Frutogard bzw. Elot Vis im Kulturjahr 2002 (Erntereife Woche 40)



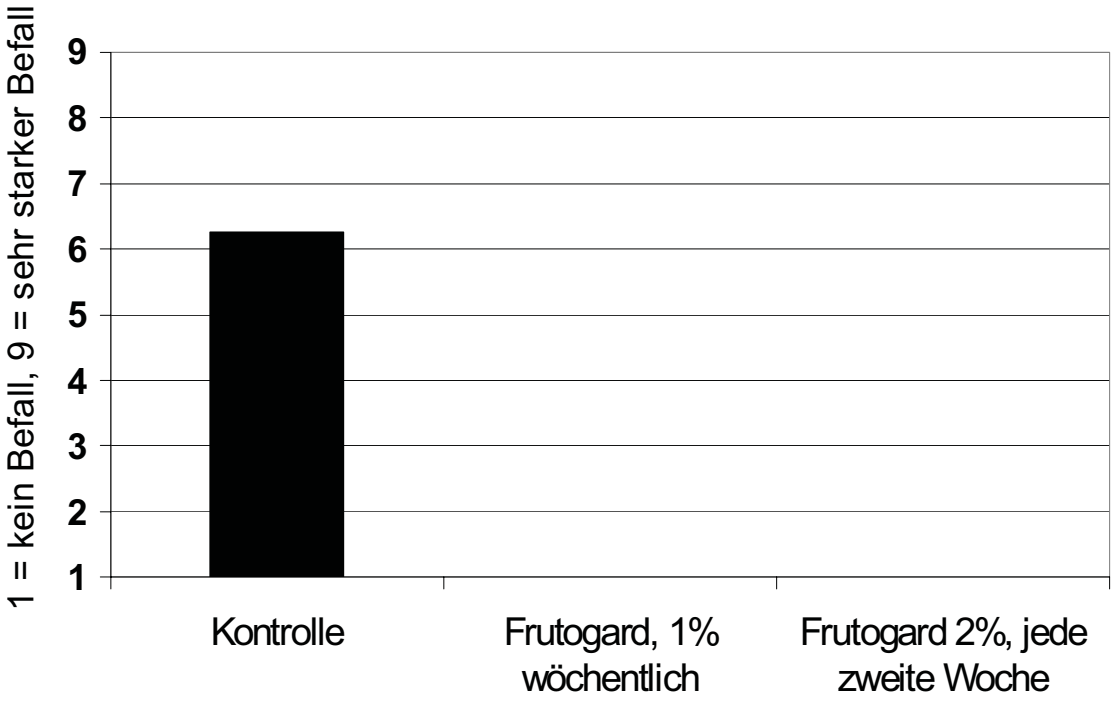
Versuch 2003:

1	Kontrolle	
2	Frutogard	1 %, 50ml auf 5 l wöchentlich, gute Benetzung, tropfnass
3	Frutogard	2 %, 100 ml, auf 5 l alle 2 Wochen, gute Benetzung, tropfnass

Aussaat Woche 27, Pflanzung Woche 30, Erntereife Woche 36
'Nadine' (Bl 1-16, 17, 19, 21)

Bei der Wiederholung des Versuches bestätigten sich die Ergebnisse des Vorjahres (Abb. 4). Durch die Behandlung mit Frutogard wurde der Befall mit Falschem Mehltau bis zur Erntereife unterdrückt. Dies galt sowohl für eine wöchentliche Spritzung mit 1 % wie für eine zweiwöchentliche Spritzung mit 2 %. Die Behandlungen begannen bereits während der Jungpflanzenanzucht.

Abb. 4: Mehltaubefall in Woche 37 bei Kopfsalat nach wöchentlicher bzw. zweiwöchiger Behandlung mit Frutogard im Kulturjahr 2003



Versuch 2001:

1	Kontrolle	
2	TRI 003 (Trichoderma)	0,025 %
3	Promot WP (Trichoderma)	0,05 %
4	FZB 24 (Bacillus subtilis)	0,01 %

Angießen nach dem Pflanzen und ca. 3-4 Wochen später
Aussaat Woche 31, Pflanzung Woche 34

Die Ausfälle durch bodenbürtige Krankheiten konnten nach zweimaliger Behandlung mit Pflanzenstärkungsmitteln auf mikrobieller Basis reduziert werden. So lag die Ausfallrate bei der unbehandelten Kontrolle bei 10 %. Die mit FZB 24 behandelten Parzellen wiesen nur 4,2 % Ausfälle auf, bei Promot WP 5,4 % und bei TRI 003 6,6 %.

23. Kosten der Salatproduktion

Marc Calmbach, LVG Heidelberg

Kopfsalat stellt v.a. in Süddeutschland eine wichtige Gemüsebaukultur dar, auch wenn in den letzten Jahren der klassische Kopfsalat durch die steigende Anzahl an Konkurrenzprodukten zunehmend an Bedeutung verloren hat. Die wichtigen Anbaugebiete für Kopfsalat sind noch immer im Süden Deutschlands gelegen. Der folgende Beitrag soll die Kopfsalatproduktion im Freiland als auch unter Glas von der betriebswirtschaftlichen Seite beleuchten.

Kopfsalat im Freiland

Die für die Freilandkalkulation vorgestellten Berechnungen orientieren sich an den Kalkulationen des DLR aus dem Jahr 2007. Allerdings wurden die Werte aktualisiert und auf die Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg adaptiert. Im folgenden wird ein früher Anbausatz, der unter Vlies kultiviert wird, sowie ein Sommersatz betrachtet. Die aufgeführten Kostenpositionen können ausschließlich als Orientierungswerte verstanden werden und müssen im individuellen Fall den tatsächlichen Kosten eines jeden einzelnen Betriebs angepasst werden.
Die Preise für Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Jungpflanzen und Vlies wurden aktuell erhoben. Die Angaben zum Pflanzenschutzmitteleinsatz entsprechen den derzeitig zugelassenen Pflanzenschutzmitteln, wobei die Anwendungshäufigkeit Durchschnittswerten entspricht, die im Einzelfall je nach Befallslage Abweichungen nach unten oder oben ermöglichen. Bei den Arbeitskosten wurde differenziert in Saison-Arbeitskräfte, die vorwiegend für Pflege- und Erntearbeiten eingesetzt werden und 90 Prozent des Gesamtarbeitszeitbedarfs der Kultur ausmachen, und in Fest-Arbeitskräfte. Bei letzteren wurde mit einem Betriebsstundensatz von 15 €, bei den Saison-Arbeitskräften mit 8 € gerechnet. Die Kosten für die Saison-Arbeitskräfte setzen sich aus dem aktuell gültigen Tariflohn zuzüglich der Kosten für die pauschale Versteuerung und den Kosten für Verpflegung und Unterbringung zusammen. Es wird darauf hingewiesen, dass sozialversicherungspflichtige Saison-Arbeitskräfte höhere Lohnkosten verursachen können. Die Vermarktungs- und Verpackungskosten wurden mit 10 Prozent vom Erlös (Durchschnitt der Erlöse Erzeugermärkte 2006-2008, AMI) angenommen. Diese können in Abhängigkeit von der jeweiligen Absatzorganisation und Verpackungsmaterial deutlich variieren. Für die Berechnung der Maschinenkosten wurde ein Kostensatz von 20 € je Maschinenstunde hinterlegt. Der Pachtpreis für bewässerbare Fläche wird bei 600 € pro Jahr und ha angesetzt, wobei der Salatkultur nur ein anteiliger Betrag zugerechnet werden kann.

Um ein kostendeckendes und zugleich gewinnbringendes Niveau zu erreichen, müssen neben den angesprochenen Einzelkosten bei einer Vollkostenrechnung auch die Gemeinkosten und ein Zuschlag für Wagnis und Gewinn ermittelt werden. Wenn alle Kosten inklusive einem Gewinn- und Wagnissaufschlag berücksichtigt werden, spricht man in der Betriebswirtschaftlehre vom so genannten vollen Preis. Die Gemeinkostenbelastung in Freilandgemüsebaubetrieben liegt erfahrungsgemäß zwischen 2.000 und 3.000 € je ha und Jahr und kann über eine einfache Zuschlagskalkulation auf die einzelne Kultur angerechnet werden. Der der Kalkulation zugrunde liegende Aufschlag für Gewinn und Wagnis beträgt 10 Prozent der Gesamtkosten.
Wie sich aus Tabelle 1 ergibt, liegt der volle Preis bei der Frühkultur bei 0,25 € je Stück und bei der Sommerkultur bei 0,20 € je Stück bei einer unterstellten Aberntera-te von 80 Prozent. Der hier angenommene Beispielsbetrieb müsste also genau diesen Preis am Markt erzielen, um alle mit der Produktion verbundenen Kosten abdecken zu können und einen Gewinn für den Betrieb zu erwirtschaften. Inwieweit die Salatproduzenten die geforderten Preise am Markt erzielen können hängt natürlich stark von den variierenden Abgabepreisen des LEHs und der Erzeugermärkte ab. Die Preise für Kopfsalat schwanken sowohl im Jahresverlauf als auch in den Jahren (Abbildung 1). Multiple Faktoren wie Warenverfügbarkeit und Preisniveau der Importware, Witterungsbedingungen im Innland oder das Preisdiktat des LEHs, das sich aus einem immer aggressiveren Wettbewerb zwischen den Discountern ergibt, nehmen Einfluss auf die Preisbildung. Wir alle erinnern uns noch an die von Discountern offerierten Dumpingpreisen des Jahres 2009 von 9 Cent pro Kopfsalat, die weit entfernt von den Gestehungskosten liegen. Diese Extremsituation des Jahres 2009 wirft natürlich bei den Produzenten auch die Frage auf, wo Einsparpotential besteht. Vier Kostenblöcke stechen sofort ins Auge, die in jedem Betrieb sorgfältig unter die Lupe genommen werden sollten. Die Jungpflanzenkosten gefolgt von den Arbeits-, Vermarktungs- und Maschinenkosten stellen in der Frühkultur die größten Einzelkostenpositionen dar. In der Sommerkultur sieht die Verteilung ähnlich aus.

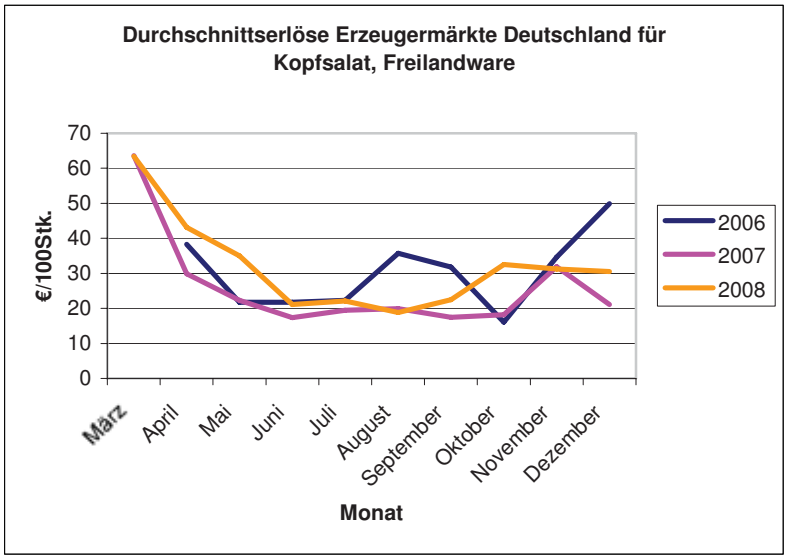


Abbildung 1: Durchschnittserlöse Erzeugermärkte Deutschland für Kopfsalat, Freilandware

Tabelle 1: Anbautechnische Daten und Kostenstruktur von Freiland-Kopfsalat

1. Anbautechnische Daten	**Frühkultur unter Vlies**		**Sommerkultur**	
Kulturbeginn	KW 9		KW 24	
Ernteende	KW 17		KW 29	
Pflanzen/Netto-m²	11		11	
Pflanzen/ha	92.982		92.982	
Abernterate	80 %		80 %	
2. Kostenstruktur	**Bemerkungen**	**Kosten/ha**	**Bemerkungen**	**Kosten/ha**
Jungpflanzen				
	92.982Stk. a 4,8 ct	4.463,14 €	92.982 Stk. a 3,5 ct	3.254,37 €
Düngung				
Blaukorn premium	110 kg N/ha	363,57 €	110 kg N/ha	363,57 €
Bodenprobe		30,00 €		30,00 €
Pflanzenschutz	Häufigkeit und Menge in l bzw. kg/ha		Häufigkeit und Menge in l bzw. kg/ha	
Kerb 50 W	1 x 2	73,14 €	1 x 2	73,14 €
Ortiva	1 x 1	41,49 €	-	
Rovral WG	1 x 0,7	44,73 €	1 x 0,7	44,73 €
Ridomil Gold MZ	1 x 2	30,80 €	1 x 2	30,80 €
Pirimor Granulat	1 x 0,25	12,24 €	1 x 0,25	12,24 €
Signum			1 x 1,5	72,92
Revus			1 x 0,6	22,57
Plenum 50 WG			1 x 0,4	56,68 €
Beregnung				
0,21 €/m³	100 mm	210,00 €	120 mm	252,00 €
Vlies				
0,05 €/m²		500,00 €		
Vermarktung inkl. Verpackung				
10 % vom Erlös		2.758,96 €		1.584,66 €
Maschinenkosten				
20 €/Mh	116 Mh	2.320,00 €	112 Mh	2.240,00 €
Arbeitskosten				
Saison-Ak (8 €/Akh)	441 Akh	3.528,00 €	405	3.240,00 €
Fest-Ak (15 €/Akh)	49 Akh	735,00 €	45 Akh	675,00 €
Pacht				
600 €/ha und Jahr	anteilig	300,00 €	anteilig	300,00 €
Summe Einzelkosten		15.411,07 €		12.252,68 €
Summe Gemeinkosten *(Pauschale)*		1.500,00 €		1.500,00 €
Gesamtkosten/ha		**16.911,07 €**		**13.752,68 €**
Gesamtkosten pro geerntetem Kopf		**0,23 €**		**0,18 €**
Gesamtkosten pro geerntetem Kopf inkl. Wagnis und Gewinn		**0,25 €**		**0,20 €**

Kopfsalat unter Glas

Viele Produzenten versuchen, die so genannten Primeurpreise, die normalerweise durch Angebotsverknappung bei Saisonstart erzielt werden können, durch den unter Glas Anbau von Kopfsalat abzuschöpfen. So ist es nicht verwunderlich, dass das statistische Bundesamt eine positive Flächenentwicklung für den Anbau unter Glas ausweist. Tabelle 2 ist eine Beispielskalkulation zu entnehmen. Die beiden hier betrachteten Sätze wurden in der KW 2 (Variante 1) bzw. in der KW 43 (Variante 2) gepflanzt und frostfrei, d.h. bei 2°C und einer Lüftungstemperatur von 16°C kultiviert sowie zusätzlich mit Vlies abgedeckt. Die ausgewiesenen Heizkosten wurden mit dem Programm Hortex für ein frei stehendes Venlo-Haus mit einer Stehwandhöhe von 2,8 m (Einfachglas, einlagiger Energieschirm für die Klimaregion nördlicher Oberrheingraben) ermittelt bei einem angenommenem Heizölpreis von 0,50 € pro Liter. Bei den Verpackungs- und Vermarktungskosten wurde für die prozentuale Berechnung ein Erlös von 0,50 € je Stück hinterlegt. Die Gemeinkosten werden im unter Glas Anbau in der gärtnerischen Betriebswirtschaftslehre über die von der Kultur in Anspruch genommene Anzahl an Tagesquadratmetern umgelegt. Das Kennzahlenheft Nr. 52 (ZBG, 2009) weist einen Durchschnittswert von 0,07 € pro Tqm aus, im Beispiel wurde allerdings mit 0,04 € pro Tqm gerechnet. Die Erläuterungen zu den anderen Kostenpositionen können dem oberen Teil des Beitrags entnommen werden.

Bei einer Abernterate von 95 Prozent beträgt bei Variante 1 der volle Preis 0,54 € pro Stück (Tabelle 2). Auffällig ist, dass Gemeinkostenbelastung, Energie-, Verpackungs- und Arbeitskosten die größten Kostenfaktoren darstellen. Abbildung 2 veranschaulicht die Auswirkung unterschiedlicher Heiztemperatur auf den vollen Preis. Liegt die Heiztemperatur beispielsweise anstatt bei 2°C bei 5°C (Gewächshaus mit Energieschirm) - bei sonst identischen Gegebenheiten- erhöht sich der volle Preis um 0,08 €. Mögliche Effekte einer geringfügigen Kulturverfrühung auf andere Einzelkostenpositionen wurden hierbei außer Acht gelassen. Die Abbildung 2 zeigt außerdem die kostensenkende Wirkung eines Energieschirmes, die sich v.a. bei höheren Heiz-

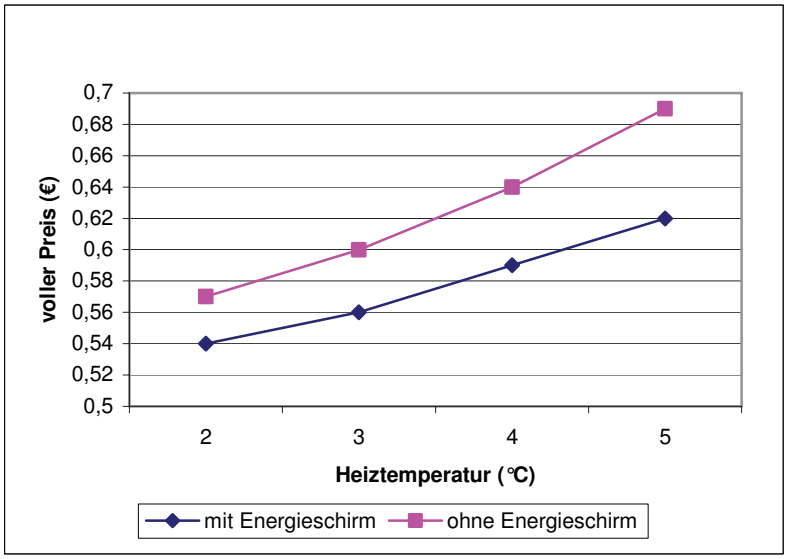


Abbildung 2: voller Preis von Kopfsalat unter Glas bei unterschiedlichen Heiztemperaturen (Variante 1)

temperaturen stärker bemerkbar macht. Der Verzicht auf einen Energieschirm bei einer Heiztemperatur von 5°C führt zu einem Anstieg der Heizkosten um etwa 55 Prozent und würde den Salat insgesamt um 0,07 € pro Stück verteuern (Berechnung nicht dargestellt).
Die Wirtschaftlichkeit hängt neben den beschriebenen Einflussgrößen aber auch erheblich von der Abernterate ab. Bei einer Heiztemperatur von 2°C (Gewächshaus mit Energieschirm) und einer Abernterate von 85 Prozent liegt der volle Preis bei 0,60 € pro Stück, bei 75 Prozent bei 0,67 € pro Stück (Berechnung nicht dargestellt). Es ist allerdings unwahrscheinlich, diese Preise tatsächlich am Markt zu erzielen.
Einige Betriebe, v.a. in der Bodenseeregion, kultivieren häufig überjährig (Variante 2). Das bedeutet, dass bereits im Herbst in der KW 43 gepflanzt wird, die Pflanzen mit Vlies abgedeckt und bei 2°C frostfrei gehalten werden. Die Ernte ist je nach Witterung bis zur KW 8 abgeschlossen. Unterstellt man, dass außer den Heizkosten alle anderen Einzelkostenpositionen gleich bleiben, steigen bei der überjährigen Variante die Heizkosten durch den längeren Kulturzeitraum auf 1.010 € bezogen auf 1.000 m² Fläche an. Da durch die längere Belegung der Gewächshausflächen keine anderen Kulturen angebaut werden können, ist dem überjährigen Satz auch eine deutlich höhere Gemeinkostenbelastung von 5.040 € bezogen auf 1.000 m² Fläche zuzurechen. Daraus resultiert bei Variante 2 ein übermäßig hoher voller Preis von 0,71 € (Tabelle 2).

Fazit

Was lässt sich schlussfolgern? Nur wenn die betrieblichen Rahmenbedingungen stimmen, was bedeutet, dass der Betriebsleiter seine Kultur sowohl produktionstechnisch - Stichwort Abernterate - als auch kostentechnisch im Griff hat und z.B. durch den Einsatz technischer Maßnahmen zur Energieeinsparung seine Kostenstruktur verbessert, kann der Unterglasanbau von Kopfsalat rentabel sein. Beim überjährigen Anbau muss sich der Produzent aus betriebswirtschaftlichen Aspekten überlegen, ob es nicht sinnvoller ist, den Salat doch besser im zeitigen Frühjahr zu pflanzen und zuvor die freie Fläche für eine andere kurzlebige Kultur wie z.B. Feldsalat zu verwenden. Er kann zwar beim überjährigen Anbau etwas früher seine Ware vermarkten und dadurch sicherlich auch bessere Preise erzielen. Ob diese allerdings die höheren Kosten kompensieren, gilt es im Einzelfall genau zu prüfen. Was den Freilandanbau betrifft, ist es wichtig, dass der Produzent den LEH kontinuierlich mit Ware versorgen kann. Der Anbauer erzielt dann für die einzelnen Sätze sowohl Spitzenpreise im Frühjahr wie Niedrigpreise, die er im Sommer in Kauf nehmen muss. Der Jahresdurchschnitt garantiert normalerweise die Wirtschaftlichkeit.

Tabelle 2: Anbautechnische Daten und Kostenstruktur von unter Glas - Kopfsalat

1. Anbautechnische Daten		**Anbau unter Glas Variante 1**	**Anbau unter Glas Variante 2**
Kulturbeginn		KW 2	KW 43
Ernteende		KW 13	KW 8
Pflanzen/Netto-m²		14	14
Anbaufläche		1.000 m²	1.000 m²
Abernterate		95 %	95 %
Heiztemperatur		2°C	2°C
2. Kostenstruktur	**Bemerkungen**	**Kosten/1.000 m²**	**Kosten/1.000 m²**
Jungpflanzen			
	14.000 Stk. a 4,8 ct	672,00 €	672,00 €
Düngung			
Blaukorn premium	110 kg N/ha	36,36 €	36,36 €
Bodenprobe		30,00 €	30,00 €
Pflanzenschutz	Häufigkeit und Menge in ml bzw. g/1.000 m²		
Signum	1 x 150	7,29 €	7,29 €
Revus	1 x 60	2,26 €	2,26 €
Beregnung			
0,21 €/m³	120 mm	25,20 €	25,20 €
Vlies			
0,05 €/m²		50,00 €	50,00 €
Vermarktung inkl. Verpackung			
10 % vom Erlös		665,00 €	665,00 €
Maschinenkosten			
20 €/Mh	10 Mh	200,00 €	200,00 €
Arbeitskosten			
Saison-Ak (8 €/Akh)	90 Akh	720,00 €	720,00 €
Fest-Ak (15 €/Akh)	10 Akh	150,00 €	150,00 €
Heizung			
0,50 €/l		635,00 €	1.010,00 €
Summe Einzelkosten		3.193,11 €	3.568,11 €
Summe Gemeinkosten *(0,04 €/Tqm)*		3.360,00 €	5.040,00 €
Gesamtkosten/1.000 m²		**6.553,11 €**	**8.608,11 €**
Gesamtkosten pro geerntetem Kopf		**0,49€**	**0,65 €**
Gesamtkosten pro geerntetem Kopf inkl. Wagnis und Gewinn		**0,54 €**	**0,71 €**

Literatur:

- Kalkulationen im Freilandgemüsebau: Kopfsalat (Sommer-/Herbstanbau); Josef Schlaghecken, Joachim Ziegler, hortigate Juli 2007
- Kennzahlen für den Betriebsvergleich 2009 - 52. Jahrgang; Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V.
- Marktbilanz Gemüse; AMI bzw. ZMP 2010/2009/2008

24. Salatproduktion in Rinnen - eine Alternative

Andreas Teichert, LVG Heidelberg

Salate können grundsätzlich gut in sogenannten erdelosen Kultursystemen angebaut werden, da vergleichsweise wenig pflanzenbauliche Probleme auftreten und eine hohe Flächenproduktivität erreicht wird. Aufgrund relativ hoher Verfahrenskosten haben sich jedoch bislang erdelose Kulturverfahren großflächig in Europa nicht durchsetzen.

Seit einigen Jahren wird insbesondere in Belgien unter Glas die Salatkultur im NFT - Verfahren (**N**ähr - **F**ilm - **T**echnik) stärker verfolgt. Beim NFT - Verfahren wachsen die Pflanzen ohne Substrat in abgedeckten Rinnen, in denen ständig oder zeitweilig Nährlösung in geringer Höhe zirkuliert (Nährfilm). Dazu wird eine automatisierte Düngungs- und Bewässerungsanlage mit entsprechender Regel- und Steuerungstechnik benötigt. Die Salatjungpflanzen werden per Hand oder maschinell in die Rinnen gesetzt und bei der Ernte mit dem Erdpresstopf entnommen und vermarktet. Optimiert wird die Produktion im sogenanntes MGS-Verfahren (**M**obile - **G**ully -**S**ystem = Mobiles Rinnensystem) [Abb. 1]. Dabei liegen die Rinnen nicht fest auf den Tischen, sondern werden während des Kulturverlaufs vollautomatisch durch das Gewächshaus transportiert - von der Jungpflanzenbestückung bis zur Erntestation! Die Investitionskosten für eine vollautomatische Anlage können je nach Umfang und Ausstattung bei bis zu 300 €/m² liegen und sind somit nur für spezialisierte Betriebe geeignet, die über ihre Vermarktung die höheren Verfahrenskosten auch bezahlt bekommen.

Neben diesem technisch sehr aufwendigen Verfahren im geschützten Anbau werden ebenfalls einfache Rinnensysteme im Freilandanbau eingesetzt [Abb. 2]. Dabei werden die Rinnen auf einem Holzgestell in Arbeitshöhe fixiert und mit Pflanzlöchern (Bohrungen) versehen. Die darin eingesetzten Jungpflanzen werden wie im MGS-NFT - System über eine Düngungs- und Bewässerungsanlage mit Nährlösung versorgt. Auch diese Anlagen arbeiten als geschlossene Systeme. Gegenüber dem traditionellen Bodenanbau bietet der Rinnenanbau im Freiland kulturtechnische und arbeitswirtschaftliche Vorteile. So treten keine Verschmutzungen durch anhaftende Bodenreste auf, der Befall mit *Bremia*, *Botrytis* oder Läusen ist deutlich geringer und mindert die Pflanzenschutzmaßnahmen. Bodenbearbeitung entfällt und durch die gezielte Wasser- und Düngergabe können qualitativ hochwertige uniforme Bestände erzielt werden. Die Investitionskosten belaufen sich auf ca. 35 - 40 €/m². Unterstellt man eine 10-jährige Nutzung der Anlage, eine Pflanzdichte von 20 Pfl./m² und 5 Sätze pro Jahr, so ist mit Mehrkosten von 3,5 - 4,0 €-Cent/Stck. Kopfsalat zu rechnen.

Abbildung 1: Anbau von Kopfsalat unter Glas im MGS - NFT - Verfahren

Abbildung 2: Anbau von Kopfsalat im Freiland in einem einfachen NFT - Verfahren auf dem Versuchsfeld der Firma Rijk Zwaan in Welver.

25. Adressen von Züchtern und Vertriebsfirmen*:

Bejo Samen GmbH: (K,Ö)

Anschrift: Danzigerstr. 29, 47665 Sonsbeck
Tel.: 02838/989890, Fax: 02838/9898949
Mail: info@bejosamen.de
Homepage: www.bejosamen.de

Bingenheimer Saatgut AB: (Ö)

Anschrift: Kronstr. 24, D 61209 Echzell-Bingenheim
Tel.: 06035/1899-0, Fax: 06035/1899-40
Mail: info@oekoseeds.de
Homepage: www.oekoseeds.de

Bruinsma Seeds: (K)

In Deutschland vertreten durch Seminis.

Clause GmbH: (K)

In Deutschland vertreten durch Nickerson-Zwaan.

De Ruiter Seeds: (K,Ö)

In Deutschland vertreten durch Bruno Nebelung GmbH.

Enza Zaden B.V.: (K,Ö)

Anschrift: An der Schifferstadter Straße, D 67125 Dannstadt-Schauernheim
Tel.: 06231/94110, Fax: 06231/941122
Mail: info@enzazaden.de
Homepage: www.enzazaden.de

Gautier Semences: (K,Ö)

Anschrift: Route d´Avignon, F 13630 Eyragues
Tel.: 0033/490240240, Fax: 0033/490240250
Mail: commercial@gautiersemences.com
Homepage: www.gautiersemences.com

Graines Voltz: (K,Ö)

Anschrift: Rue Denis Papin 23, F 68027 Colmar Cedex
Tel.: 0033/389201818, Fax: 0033/389244222
Homepage: www.graines-voltz.com

Hild Samen GmbH: (K,Ö)

Anschrift: Kirchenweinbergstr. 115, D 71672 Marbach
Tel.: 07144/847311, Fax: 07144/847399
Mail: hild@nunhems.com
Homepage: www.hildsamen.de

International Seeds Processing GmbH: (K)

Anschrift: Erwin-Baur-Str. 23, 06484 Quedlinburg
Tel.: 03946/78090, Fax: 03946/780917
Mail: isp-quedlinburg@to-online.de;
Homepage: www.isp-quedlinburg.de

Monsanto Agrar Deutschland GmbH (Seminis): (K)

Anschrift: Lindenallee 33, D 31535 Neustadt
Tel: 05032 89400, Fax:05032 894040
Mail: Kundenserviceede@seminis.com
Homepage: www.seminis.de

Nebelung GmbH & Co KG: (K,Ö)

Anschrift: Freckenhorster Str. 32, D 48351 Everswinkel
Tel.: 02582/670-0, Fax: 02582/670-270
Mail: kiepenkerl@nebelung.de
Homepage: www.kiepenkerl.de

Nickerson-Zwaan: (K)

Anschrift: Griewenkamp 2, D 31234 Edemissen
Tel.: 05176/9891-0, Fax: 05176/9891-19
Mail: saatgut@nickerson-zwaan.de
Homepage: www.nickerson-zwaan.com

Nunhems Zaden B.V.: (K,Ö)

In Deutschland vertreten durch Hild Samen GmbH.

Rijk Zwaan Welver GmbH: (K,Ö)

Anschrift: Werler Straße 1, D 59514 Welver
Tel.: 02384/5010, Fax: 02384/501133
Mail: sales@rijkzwaan.de
Homepage: www.rijkzwaan.de

Saatgut Quedlinburg GmbH: (K)

Anschrift: Erwin-Baur-Str. 23, D 06484 Quedlinburg
Tel.: 03946/7809-0, Fax: 03946/7809-17
Mail: info@quedlinburger-saatgut.de
Homepage: www.quedlinburger-saatgut.de

Sakata Vegetables Europe: (K)

Anschrift: Domaine de Sablas, Rue du Moulin, F 30620 Uchaud (Nimes)
Tel: 0033/466717500, Fax: 0033/466717509
Mail: Sakata-info@sakata-eu.com
Homepage: www.sakata.com

Seminis: (K)(Monsanto Agrar Deutschland GmbH)

Anschrift: Lindenallee 33, D 31535 Neustadt am Rübenberge
Tel.: 05032/89400, Fax: 05032/89440
Mail: Kundenserviceede@seminis.com;
Homepage: www.seminis.de

Sperli - Carl Sperling & Co: (K)

Anschrift: Hamburger Str. 35, 21339 Lüneburg
Tel.: 04131/30170, Fax: 04131/301734
Homepage: www.sperli.de

S & G, Syngenta Seeds GmbH: (K)

Anschrift: Alte Reeser Str. 95, D 47533 Kleve
Tel.: 02821/9940, Fax : 02821/91778
Homepage: www.syngenta-seeds.de

Takii Europe B.V: (K)

In Deutschland vertrieb durch Enza-Zaden

Tézier S.A.: (K)

In Deutschland vertreten durch Nickerson-Zwaan.

Tozer: (K)

In Deutschland vertreten durch Nebelung

Vilmorin S.A.: (K)

In Deutschland vertreten durch Nickerson-Zwaan:

Vertrieb von seltenen Sorten (Beispiele):

Dreschflegel: (Ö)

Anschrift: Postfach 1213, 37202 Witzenhausen
Tel.: 05542/502744, Fax: 05542/502758
Mail: info@dreschflegel-saatgut.de
Homepage: www.dreschflegel-saatgut.de

Ferme de Sainte Marthe: (Ö)

Anschrift: Eulengasse 2, D 55288 Armsheim
Tel.: 06734/960379, Fax: 06734/960014
Mail: info@bio-saatgut.de
Homepage: www.bio-saatgut.de

Sativa Rheinau GmbH: (Ö)

Anschrift: Klosterplatz, CH-8462 Rheinau
Tel.: 0041/(0)52304/9160, Fax: 0041/(0)52304/9161
Mail: sativa@sativa-rheinau.ch
Homepage: www.sativa-rheinau.ch

VEN: (Ö)

Anschrift: Sandbachstraße 5, D 38162 Schandelah
Tel.: 05306/1402, Fax: 05306/932946
Mail: ven.nutz@gmx.de
Homepage: www.nutzpflanzenvielfalt.de

Erläuterung:

K = Konventionell erzeugtes Saatgut, Ö = Ökologisch erzeugtes Saatgut
* Kein Anspruch auf Vollständigkeit (der Herausgeber)

26. Liste der Gemüsebauberater (Anbau, Pflanzenschutz) in Baden-Württemberg:

Alfred Altmann,
Landratsamt Breisgau - Hochschwarzwald, Pflanzenschutz Gemüsebau, Europaplatz 3, 79206 Breisach, Tel.: 0761/21875826, Fax: 0761/218775899,
Mail: alfred.altmann@breisgau-hochschwarzwald.de

Helmut Augsburger,
Beratungsdienst für Gemüsebau e.V., Auf dem Wasen 9, 71640 Ludwigsburg,
Tel.: 07141/2991381, Fax: 07141/2998451, Mobil: 0173/3107182,
Mail: helmut.augsburger@gmx.de

Matthias Braig,
Beratungsdienst Ökologischer Gemüsebau e.V., Auf dem Wasen 9, 71640 Ludwigsburg, Tel: 07141-2998450, Fax: 07141-2998451, Mobil: 0160/5507343,
Mail: mbraig@bio-beratung.de

Thomas Brand,
Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Tel.: 07251/74-1867, bzw. -1868, Fax: 07251/741865, Fax: 06252/966363,
Mobil: 0178/8235463, Mail: thomas@brand2000.de

Anette Braun,
Beratungsdienst Ökologischer Gemüsebau e.V., Auf dem Wasen 9, 71640 Ludwigsburg, Tel: 07141-2998450, Fax: 07141-2998451, Mobil: 01605507343
Mail: abraun@bio-beratung.de

Peter Detzel
Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe Tel.: 07251/74-1867, bzw. -1868, Fax: 07251/741865,
Mobil: 0177-5030366, Mail: peter.detzel@t-online.de

Eckard Graf,
Beratungsdienst für Integrierten Gemüsebau Heilbronn e.V., Lerchenstraße 40, 74072 Heilbronn, Tel.: 07131/9947367, Fax: 07131/9947330, Mobil: 0172/77117831
Mail: bd-gemuesebau@gmx.de

Claudia Grünert,
Beratungsdienst für Integrierten Gemüsebau Heilbronn e.V, Lerchenstraße 40, 74072 Heilbronn, Tel.: 07131/9947365, Fax: 07131/9947330, Mobil: 0172/7923026
Mail: bd-gemuesebau@gmx.de

Manfred Heck,
Landratsamt Konstanz, Amt für Landwirtschaft, Pflanzenschutz, Gemüsebau, Winterspürer Str. 25, 78333 Stockach, Tel. 07531/800-2923, Fax. 07531/8002903,
Mail: manfred.heck@landkreis-konstanz.de

Uwe Hecker,
Landratsamt Konstanz, Amt für Landwirtschaft, Gemüsebau, Betriebswirtschaft, Winterspürer Str. 25, 78333 Stockach, Tel. 07531/8002924, Fax. 07531/8002903,
Mail: uwe.hecker@landkreis-konstanz.de

Markus Hilgensloh,
Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Tel.: 07251/741868, Fax: 07251/741865, Mobil:0172/5250282
Mail: Markus-H@web.de

Martin Kälber,
Landratsamt Göppingen, Landwirtschaftsamt, Geschäftsteil Gartenbau, Produktionstechnik, WSG Beratung, Pappelallee 10, 73037 Göppingen, Tel.: 07161/202169, Fax: 07161/202145, Mail: m.kaelber@landkreis-goeppingen.de

Josef Klapwijk,
Landratsamt Breisgau - Hochschwarzwald, Gemüseberatung, Europaplatz 3, 79206 Breisach, Tel.: 0761/21875825, Fax: 0761/218775899,
Mail: josef.klapwijk@breisgau-hochschwarzwald.de

Werner Kost,
Landratsamt Tübingen, Abt. 40 Landwirtschaft, Baurecht und Naturschutz, Wilhelm-Keil-Straße 50, 72072 Tübingen, Tel.: 07071/2074031, Fax: 07071/2074099,
Mail: w.kost@kreis-tuebingen.de

Lars Pirwitz,
Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Tel.: 07251/741868, Fax: 07251/741865, Mobil: 0173/7112072
Mail: LarsPirwitz@gmx.de

Ulrike Schmidt,
Beratungsdienst Reichenau e.V., Marktstraße 1, 78479 Reichenau,
Tel.: 07534/920055, Mail: beratungsdienst@reichenaugemuese.de

Bärbel Schmitt-Viebig,
Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Sitz: Nitratlabor Heidelberg, Tel.: 06221/484321, Fax: 06221/400396,
Mobil: 01772872545, Mail: nitratlabor.hd@t-online.de

Kurt Schnebel,
Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Tel.: 07251/741868, Fax: 07251/741865, Mobil: 0172/9299574
Mail: Kurt.Schnebel@t-online.de

Birgit Schoellkopf,
Landratsamt Karlsruhe, Sachgebiet Bewässerung/Beregnung, Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Tel.: 07251/741852, Fax: 07251/741705,
Mail: Birgit.Schoellkopf@landratsamt-karlsruhe.de

Klaus Schrameyer,
Landratsamt Heilbronn, Landwirtschaftsamt, Gemüsebau, Pflanzenschutz, Frankfurter Straße 73, 74072 Heilbronn, Tel.: 07131/9947359, Fax: 07131/9947369,
Mail: klaus.schrameyer@landratsamt-heilbronn.de

Angela Schwetje-Elsemann,
Landratsamt Karlsruhe, Sachgebiet Gemüsebau, Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Tel.: 07251/741836, Fax: 07251/741705,
Mail: Angela.Schwetje-Elsemann@Landratsamt-Karlsruhe.de

Christoph Seifried,
Beratungsdienst Reichenau e.V., Marktstraße 1, 78479 Reichenau,
Tel.: 07534/920055, Mail: beratungsdienst@reichenaugemuese.de

Martin Zimmermann,
Landratsamt Göppingen, Landwirtschaftsamt, Geschäftsteil Gartenbau, Produktionstechnik, ökologischer Anbau, Pappelallee 10, 73037 Göppingen, Tel.: 07161/202167,
Fax: 07161/202145, Mail: m.zimmermann@landkreis-goeppingen.de

Kathrin Wally
Betreuungsdienst Nützlingseinsatz Baden e.V., Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe, Sitz: Nitratlabor Heidelberg, Mobil: 0177 6824942, Mail: kathrin.wally@gmx.de

Regierungspräsidien:

Regierungspräsidium Freiburg:
Michael Würth,
Referent für Obst- und Gartenbau, Bertoldstraße 43, 79083 Freiburg i. Br.,
Tel.: 0761/2081288, Fax: 0761/208394200, Mail: michael.wuerth@rpf.bwl.de

Regierungspräsidium Karlsruhe:
Angelika Appel,
Referentin für Obst- und Gartenbau, Schlossplatz 4-6, 76247 Karlsruhe,
Tel.: 0721/9262758, Fax: 0721/9262753, Mail: angelika.appel@rpk.bwl.de

Regierungspräsidium Stuttgart:
Melanie Fuchs,
Referent für Obst- und Gartenbau, Ruppmannstr. 21, 70565 Stuttgart,
Tel.: 0711/90413316, Fax: 0711 904-11190, Mail: Melanie.Fuchs@rps.bwl.de

Regierungspräsidium Tübingen:
Juliane Wulff,
Referentin für Betriebswirtschaft im Gartenbau, Konrad-Adenauer-Str. 20, 72072 Tübingen, Tel.: 07071/7573365, Fax: 07071/7573190, Mail: juliane.wulff@rpt.bwl.de

Staatliche Einrichtungen:

Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg
Neßlerstr. 23-31, 76227 Karlsruhe, Tel.: 0721/9468-0 Fax: 0721/9468112,
Mail: poststelle@ltz.bwl.de

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg
Diebsweg 2, 69123 Heidelberg, Tel.: 06221/74840, Fax: 06221/748413,
Mail: poststelle@lvg.bwl.de

Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft
Schloss Hohenheim, Westhof-Nord, 70593 Stuttgart, Tel.: 0711/45922726,
Fax: 0711/45922730, Mail: sfg@uni-hohenheim.de

Universität Hohenheim
70599 Stuttgart, Tel.: 0711/459-0, Fax: 0711/45923960,
E-Mail: post@uni-hohenheim.de

Landesministerien Baden-Württembergs:

Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz
Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart, Telefon: 0711/126-0, Fax: 0711/126-2255,
Mail: Poststelle@mlr.bwl.de

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart, Telefon: 0711/279-0,
Mail: Poststelle@km.kv.bwl.de

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
Königstraße 46, 70173 Stuttgart, Telefon: 0711/279-0, Fax: 0711/279-3080,
Mail: Poststelle@mwk.bwl.de

27. Autorenverzeichnis

Dr. Reinhard Albert,
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg - Außenstelle Stuttgart,
Reinsburgstr. 107, 70197 Stuttgart, Tel.: 0711/6642418, Fax: 0711/6642499,
Mail: reinhard.albert@ltz.bwl.de

Winfried Blauhorn,
Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Schloss Hohenheim, Westhof-Nord,
70593 Stuttgart, Tel.: 0711/45923856, Fax: 0711/45922730,
Mail: blauhorn@uni-hohenheim.de

Marc Calmbach,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2,
69123 Heidelberg, Tel: 06221/748428, Fax: 06221/748413,
Mail: marc.calmbach@lvg.bwl.de

Annick Diebold,
Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften,
Fachgebiet Gemüsebau, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart
Tel.: 0176/81147790 oder 0711/2730380, Mail: an.diebold@googlemail.com

Dr. Michael Ernst,
Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Schloss Hohenheim, Westhof-Nord,
70593 Stuttgart, Tel.: 0711/45922727, Fax: 0711/45922730,
Mail: ernstmk@uni-hohenheim.de

Corina Gurbandt,
Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften,
Fachgebiet Gemüsebau, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart
Tel.: 0160/96696848, Mail: corry1984@hotmail.de

Anna Gmehlin,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2, 69123
Heidelberg, Tel.: 06221/7484845, Fax: 06221/748413,
Mail: anna.gmehlin@lvg.bwl.de

Christoph Hintze,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2, 69123
Heidelberg, Tel.: 06221/748411, Fax: 06221/748413,
Mail: christoph.hintze@lvg.bwl.de

Werner Kost,
Landratsamt Tübingen
Abt. 40 Landwirtschaft, Baurecht und Naturschutz, Wilhelm-Keil-Straße 50, 72072 Tübingen Tel. 07071 / 207-4031, Fax: 07071 / 20794031
Mail: w.kost@kreis-tuebingen.de

Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Liebig,
Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, Fachgebiet Gemüsebau, Emil-Wolff-Str. 2570599 Stuttgart,
Tel.: 0711/45923600, Fax: 0711/45924050, Mail: rektor@uni-hohenheim.de

Hartmut Luedtke,
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg - Außenstelle Stuttgart, Reinsburgstr. 107, 70197 Stuttgart, Tel.: 0721/9468442
Mail: Hartmut.Luedtke@ltz.bwl.de

Dr. Friedrich Merz,
Regierungspräsidium Stuttgart, Ruppmannstraße 21, 70565 Stuttgart
Tel.: 0711/90413310, Fax: 0711/90413091, Mail: Friedrich.Merz@rps.bwl.de

Dr. Esther Moltmann,
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg - Außenstelle Stuttgart, Reinsburgstr. 107, 70197 Stuttgart, Tel.:0711/6642413, Fax: 0711/6642499,
Mail: esther.moltmann@ltz.bwl.de

Dr. Judit Pfenning,
Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, Fachgebiet Gemüsebau, Emil-Wolff-Str. 25, D-70599 Stuttgart, Tel.: 0711/45922356, Fax: 0711/45922351, Mail: pfenning@uni-hohenheim.de

Dr. Karin Rather,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg, Tel: 06221/748423, Fax: 06221/748413, Mail: karin.rather@lvg.bwl.de

Dietlinde Rißler,
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg - Außenstelle Stuttgart, Reinsburgstr. 107, 70197 Stuttgart, Tel.: 0721/9468467, Fax: 0721/9468451,
Mail: dietlinde.rissler@ltz.bwl.de

Heike Sauer,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg, Tel: 06221/748462, Fax: 06221/748413, Mail: heike.sauer@lvg.bwl.de

Rita Schäfer,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg, Tel: 06221/748412, Fax: 06221/748413, Mail: rita.schaefer@lvg.bwl.de

Ulrike Schmidt,
Beratungsdienst Reichenau e.V., Marktstraße 1, 78479 Reichenau
Tel.: 07534/920055, Mail: beratungsdienst@reichenaugemuese.de

Harald Schneller,
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg - Außenstelle Stuttgart, Reinsburgstr. 107, 70197 Stuttgart, Tel.: 0721/9468417, Fax: 0721/9468451,
Mail: harald.schneller@ltz.bwl.de

Christoph Seifried,
Beratungsdienst Reichenau e.V., Marktstraße 1, 78479 Reichenau
Tel.: 07534/920055, Mail: beratungsdienst@reichenaugemuese.de

Dr. Andreas Teichert,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg, Tel: 06221/748418, Fax: 06221/748413,
Mail: andreas.teichert@lvg.bwl.de

Christian Wach,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg, Tel: 06221/748431, Fax: 06221/748413, Mail: christian.wach@lvg.bwl.de

Christine Wendt,
Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Gemüsebau, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart, Tel.: 0176/22133377,
Mail: wendt.christine@gmail.com

Dr. Birgit Zange,
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg - Außenstelle Stuttgart, Reinsburgstr. 107, 70197 Stuttgart, Tel.: 0721/9468440, Fax: 0721/9468451,
Mail: birgit.zange@ltz.bwl.de

Dem Redaktionsteam gehören an:
Winfried Blauhorn, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Stuttgart Hohenheim
Dr. Michael Ernst, Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft, Stuttgart Hohenheim
Werner Kost, LRA Tübingen
Heike Sauer, LVG Heidelberg

Herausgeber:
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Heidelberg, Diebsweg 2, 69123 Heidelberg, Tel.: 06221/7484-0, Fax: 06221/748413

Federführung:
Heike Sauer
Tel.: 06221/748412
Mail: heike.sauer@lvg.bwl.de

Dr. Andreas Teichert
Tel.: 06221/748418
Mail: Andreas.Teichert@lvg.bwl.de

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge geben die Auffassung der Autoren wieder. Für die fachliche Richtigkeit ist die Redaktion nicht verantwortlich.

Hinweis:
Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind die jeweiligen Zulassungsbedingungen zu beachten.

Heidelberg, November 2010

Titelbild: Rita Schäfer, Heidelberg

Baden-Württemberg