

# **Etablierung eines Anbausystems pilztoleranter Rebsorten für den ökologischen Weinbau**

## **3. Zwischenbericht Az.:18214**

**Vorgelegt von**

**Eric Doye, Gertraud Michl und Dr. Christoph  
Hoffmann  
März 2005**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>EINFLUSS DES WITTERUNGSVERLAUFS 2004 AUF DIE VERSUCHSDURCHFÜHRUNG ..</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>VORGEHENSWEISE</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Begrünungsmanagement</b> .....	<b>13</b>
3.1.1	Begrünungsmanagement Ebringen 2004 .....	13
3.1.2	Begrünungsmanagement Ihringen/Blankenhornsberg 2004.....	13
3.1.3	Begrünungsmanagement Eichstetten 2004 .....	13
3.1.4	Begrünungsmanagement Lahr 2004 .....	14
<b>3.2</b>	<b>Laubarbeiten und Fäulnismanagement</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>Zoologischer Teil</b> .....	<b>15</b>
3.3.1	Gezüchtete Parasitoide.....	15
3.3.2	Flugverlauf Traubenwickler .....	15
3.3.3	Eiparasitierung und Eiräuberaktivität .....	15
3.3.4	Gescheinsinfektion mit Traubenwicklereiern .....	15
3.3.5	Puppenexposition.....	16
3.3.6	Blattfauna.....	18
<b>3.4</b>	<b>Vegetationsaufnahmen</b> .....	<b>18</b>
<b>3.5</b>	<b>Pflanzenernährung und Boden</b> .....	<b>18</b>
<b>3.6</b>	<b>Pflanzenpathologischer Teil</b> .....	<b>19</b>
<b>3.7</b>	<b>Vergleichende Reifeermittlungen</b> .....	<b>19</b>
<b>3.8</b>	<b>Vinifizierung</b> .....	<b>19</b>
<b>3.9</b>	<b>Verkostung</b> .....	<b>19</b>
<b>3.10</b>	<b>Verbraucherbefragung</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>KOMMENTIERTE ERGEBNISSE</b> .....	<b>20</b>
<b>4.1</b>	<b>Zoologischer Teil</b> .....	<b>20</b>
4.1.1	Gezüchtete Parasitoide.....	20
4.1.2	Traubenwickler .....	21
4.1.3	Trauben- und Gescheinsinfektion mit Traubenwicklereiern .....	31
4.1.4	Puppenexposition.....	34
4.1.5	Milben im dritten Jahr nach der Raubmilbenansiedlung.....	37
4.1.6	Raubmilbenfauna .....	40
<b>4.2</b>	<b>Vegetationsaufnahmen</b> .....	<b>41</b>
4.2.1	Blankenhornsberg (Löss-Vulkanverwitterungsboden / niederschlagsarm).....	41
4.2.2	Lahr (Lössboden / niederschlagsreich).....	43
4.2.3	Eichstetten (Lössboden / mittl. Niederschläge) .....	47
4.2.4	Ebringen (Braunerde / niederschlagsreich).....	50
<b>4.3</b>	<b>Boden, Rebenernährung, Ertrag</b> .....	<b>52</b>
4.3.1	Pflanzenverfügbare Stickstoff ( $N_{\min}$ -Dynamik).....	52
4.3.2	Bodenwassergehalte.....	55
4.3.3	Blattanalysen.....	55
4.3.4	Chlorophyllmessungen .....	56
4.3.5	Ertragsermittlungen und Mostanalysen .....	58
<b>4.4</b>	<b>Pflanzenpathologischer Teil</b> .....	<b>60</b>
4.4.1	Falscher Mehltau ( <i>Plasmopara viticola</i> bzw. Rebenperonospora).....	60
4.4.2	Echter Mehltau ( <i>Uncinula necator</i> bzw. Oidium) .....	60

4.4.3	Essigfäule.....	62
4.4.4	Botrytis cinerea.....	62
<b>4.5</b>	<b>Vergleichende Reifeermittlungen am Standort Ebringen .....</b>	<b>62</b>
<b>4.6</b>	<b>Vinifizierung.....</b>	<b>62</b>
<b>4.7</b>	<b>Verkostung.....</b>	<b>64</b>
4.7.1	Weinproben mit Winzern.....	64
4.7.2	Verbraucherbefragung .....	68
<b>5</b>	<b>ZUSAMMENFASSEDE DISKUSSION.....</b>	<b>70</b>
<b>6</b>	<b>VERANSTALTUNGEN, KONTAKTE, ÖFFENTLICHKEITSARBEIT.....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>VERÖFFENTLICHUNGEN.....</b>	<b>74</b>

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Witterung in Freiburg 2004 (Vergleich zum langjährigen Durchschnitt 1961-1990). LM: Langjähriges Mittel; Quelle: Deutscher Wetterdienst .....	10
Tab. 2:	Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Ebringen.....	13
Tab. 3:	Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Ihringen.....	13
Tab. 4:	Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Eichstetten.....	13
Tab. 5:	Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Lahr.....	14
Tab. 6:	Termine der Eiinfektion und der Beprobung von Wildpopulationen von Traubenwicklern (Heuwurm) im Versuchsjahr 2004. BLB1, S1, L1: Varianten mit vielseitiger Einsaat. BLB2, S2, L2: Varianten mit monotoner, artenarmer Begrünung. ....	16
Tab. 7:	Termine der Vegetationsaufnahmen im Versuchsjahr 2004.....	18
Tab. 8:	Termine der Boden- und Blattprobenahme im Versuchsjahr 2004 .....	18
Tab. 9:	Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante), Solarisanlage in Eichstetten 2004.....	24
Tab. 10:	Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante), Johanniter in Lahr 2004 .....	24
Tab. 11:	Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante), Merzling Blankenhornsberg/Ihringen 2004.....	25
Tab. 12:	Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante), Johanniteranlagen in Ebringen 2004.....	25
Tab. 13:	Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen Okt./Nov.-Dez. 2003. ê: <i>E. ambiguella</i> ; x: <i>L. botrana</i> ; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner Grasbegrünung.....	35
Tab. 14:	Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) Juni 2004. ê: <i>E. ambiguella</i> ; x: <i>L. botrana</i> ; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner Grasbegrünung .....	36
Tab. 15:	Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) Aug./Sept. 2004. ê: <i>E. ambiguella</i> ; x: <i>L. botrana</i> ; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner Grasbegrünung.....	36

Tab. 16: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) September 2004. ê: <i>E. ambiguella</i> ; x: <i>L. botrana</i> ; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner .....	36
Tab. 17: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) September 2004. ê: <i>E. ambiguella</i> ; x: <i>L. botrana</i> ; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner .....	36
Tab. 18: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) Sept./Okt. 2004. ê: <i>E. ambiguella</i> ; x: <i>L. botrana</i> ; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner .....	37
Tab. 19: Blattuntersuchungen 04.06.2003: Gehalte verschiedener Nährstoffe und Spurenelemente in Blättern der unterschiedlichen Begrünungen und Erziehungsvarianten.....	56
Tab. 20: Blattuntersuchungen 25.08.2003: Gehalte verschiedener Nährstoffe und Spurenelemente in Blättern der unterschiedlichen Begrünungen und Erziehungsvarianten.....	56
Tab. 21: Blattuntersuchungen Juni 2004: Chlorophyllgehalt und Trockenmasse unterschiedlicher Begrünungs- und Erziehungsvarianten. Chlorophyll = Blattfarbe als Dimensionsloser Wert.....	57
Tab. 22: Blattuntersuchungen August 2004: Chlorophyllgehalt und Trockenmasse unterschiedlicher Begrünungs- und Erziehungsvarianten. Chlorophyll = Blattfarbe als Dimensionsloser Wert.....	57
Tab. 23: Ertragsermittlungen und Mostanalysen der Begrünungsvarianten der Standorte Lahr, Ihringen und Eichstetten 2004 .....	58
Tab. 24: Ausbauversuche 2004 Standort Ebringen.....	63
Tab. 25: Weinprobe mit Weingütern und Winzergenossenschaften am 28.04.2004: Gesamteindruck nach Rang. ....	65
Tab. 26: Weinprobe mit Weingütern und Winzergenossenschaften am 10.11.2004: Gesamteindruck nach Rang. ....	66
Tab. 27: Expertenverkostung (n=11) vom 14.12.2004. Qualitätszahl nach 5-Punkteschema Qualitätsprüfung WBI Freiburg.....	68
Tab. 28: Auswertung Verbraucherbefragung (Verkostungen 08.06 und 15.06.2004, n=52) nach Kriterien „Gefällt mir“ und „Lehne ich ab“ .....	69

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verlauf der Tagesmittel von Temperatur und Niederschlag im Weinbaujahr 2004 am Standort Freiburg. Quelle: Klimastation des Staatlichen Weinbauinstitutes Freiburg	11
Abb. 2: Verlauf der Tagesmittel von Temperatur und Niederschlag im Weinbaujahr 2004 am Standort Ihringen. Quelle: Klimastation des Staatlichen Weinbauinstitutes Freiburg	11
Abb. 3: Vom Hagel stark zerstörte Trauben und Blätter am Standort Ebringen (Aufnahme vom 10.7.2004) .....	12
Abb. 4: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen <i>Eupoecilia ambiguella</i> (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers <i>Lobesia botrana</i> (BTW) in Lahr 2004.....	21
Abb. 5: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen <i>Eupoecilia ambiguella</i> (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers <i>Lobesia botrana</i> (BTW) in Eichstetten 2004.....	21

Abb. 6: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen <i>Eupoecilia ambiguella</i> (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers <i>Lobesia botrana</i> (BTW) in Ihringen 2004.....	22
Abb. 7: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen <i>Eupoecilia ambiguella</i> (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers <i>Lobesia botrana</i> (BTW) in Ebringen 2004 ....	22
Abb. 8: Eiparasitierung in % an fünf verschiedenen Versuchsstandorten. Je 20 Kärtchen pro Termin und Variante. ....	27
Abb. 9: Fraßaktivität von Eiräubern an fünf Versuchsstandorten 2004.....	28
Abb. 10: Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Begrünungsvarianten am Versuchsstandort Lahr 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; L vielseitig=Begrünung aus Wolff- und Pferdeweidemischung; L monoton=Dauergrasbegrünung (je 20 Kärtchen pro Woche).....	29
Abb. 11: Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Begrünungsvarianten am Versuchsstandort Eichstetten 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; E vielseitig=Begrünung aus Wolff- und Pferdeweidemischung; E monoton=alternierend kurzgemulchte Begrünung + offener Boden (je 20 Kärtchen pro Woche).....	29
Abb. 12: Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Begrünungsvarianten am Versuchsstandort Ihringen/Blankenhornsberg 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; BLB vielseitig=Begrünung aus Wolff- und Pferdeweidemischung; BLB monoton= Dauergrasbegrünung (je 20 Kärtchen pro Woche).....	30
Abb. 13: Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Erziehungssystemen am Versuchsstandort Ebringen 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; Normal=Flachbogenerziehung (1 Bogen), Pflanzjahr 2000, Gassenbreite 2m; Extensiv=Nichtschnittsystem, Pflanzjahr 2000, Gassenbreite 3m (je 20 Kärtchen pro Woche).....	31
Abb. 14: Prozentualer Befall und Datum der Infektion der in der Heuwurmgeneration mit Eiern beimpften Gescheine in den Varianten der Versuchsanlagen 2004. BLB1; S1; L1: Varianten mit vielseitiger Begrünungseinsaat. BLB2; S2; L2: Varianten mit monotoner Grasbegrünung.....	32
Abb. 15: Prozentualer Befall und Datum der Infektion der in der Sauerwurmgeneration mit Eiern beimpften Gescheine in den Varianten der Versuchsanlagen 2004. BLB1; S1; L1: Varianten mit vielseitiger Begrünungseinsaat. BLB2; S2; L2: Varianten mit monotoner Grasbegrünung.....	33
Abb. 16: Prozentualer Anteil der parasitierten Larven bezogen auf die Anzahl ins Labor eingetragener Larven in den Versuchsvarianten 2004 (Zum Zeitpunkt der Heuwurmgeneration) .....	34
Abb. 17: Prozentualer Anteil der parasitierten Larven bezogen auf die Anzahl ins Labor eingetragener Larven in den Versuchsvarianten 2004 (Zum Zeitpunkt der Sauerwurmgeneration).....	34
Abb. 18: Mittlere Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) innerhalb der Untersuchungsflächen in den Jahren 2002 bis 2004.....	38
Abb. 19: Ebringen Pflanzjahr 2000: Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) zu zwei verschiedenen Terminen bei unterschiedlichen Sorten bzw. Varianten der Anlage.....	39

Abb. 20: Ebringen Pflanzjahr 2001: Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) zu zwei verschiedenen Terminen bei unterschiedlichen Sorten bzw. Varianten der Anlage.....	39
Abb. 21: Ebringen Pflanzjahr 2000: Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) zu zwei verschiedenen Terminen 2003 bei unterschiedlichen Erziehungssystemen der Sorten Johanniter und Cabernet Carol.....	39
Abb. 22: Artenzusammensetzung der Raubmilben am Standort Ebringen zwischen 2002 und 2004.....	40
Abb. 23: Blankenhornsberg 11.06.2004: Vegetation zwei Jahre nach Einsaat von Pferdeweidemischung, Gesamt-Deckungsgrad 85%.....	41
Abb. 24: Blankenhornsberg 11.06.2004: Vegetation zwei Jahre nach Einsaat von Wolffmischung, Gesamt-Deckungsgrad 10%.....	42
Abb. 25: Blankenhornsberg 11.06.2004: Vegetation in mehrjähriger Grasbegrünung. Gesamt-Deckungsgrad 66%.....	42
Abb. 26: Lahr, 09.06.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 96 %.....	43
Abb. 27: Lahr, 04.08.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 84 %.....	43
Abb. 28: Lahr, 09.06.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Wolff- und Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 99 %.....	44
Abb. 29: Lahr, 04.08.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Wolff- und Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 86 %.....	45
Abb. 30: Lahr, 09.06.2004. Vegetation der vormals monotonen Grasbegrünung nach Einsaat von Wolffmischung in der ersten Maiwoche 2004. Gesamt-Deckungsgrad 97%.....	45
Abb. 31: Lahr, 04.08.2004. Vegetation der vormals monotonen Grasbegrünung nach Einsaat von Wolffmischung in der ersten Maiwoche 2004. Gesamt-Deckungsgrad 97%.....	46
Abb. 32: Eichstetten 9.6.2004: Vegetation der Variante vielseitige Begrünung, Gesamt-Deckungsgrad 95%.....	47
Abb. 33: Eichstetten 4.8.2004: 2004: Vegetation der Variante vielseitige Begrünung, Gesamt-Deckungsgrad 84%.....	48
Abb. 34: Eichstetten 9.6.2004: Vegetation der Variante monotone Grasbegrünung, Gesamtdeckungsgrad 10%.....	49
Abb. 35: Eichstetten 4.8.2004 Vegetation der Variante monotone Grasbegrünung, Gesamtdeckungsgrad 86%.....	49
Abb. 36: Ebringen 09.06.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Weitraumerziehung, Gesamt-Deckungsgrad 81%.....	50
Abb. 37: Ebringen 09.06.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Normalerziehung, Gesamt-Deckungsgrad 84%.....	51
Abb. 38: Ebringen 03.08.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Weitraumerziehung, Gesamt-Deckungsgrad 72%.....	51
Abb. 39: Ebringen 03.08.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Normalziehung, Gesamt-Deckungsgrad 98%.....	52
Abb. 40: Ihringen/Blankenhornsberg 2003/2004: pflanzenverfügbarer Stickstoff (Summe NO <sub>3</sub> -N + NH <sub>4</sub> -N in 0-60cm Bodentiefe).....	53
Abb. 41: Eichstetten 2003/2004: pflanzenverfügbarer Stickstoff (Summe NO <sub>3</sub> -N + NH <sub>4</sub> -N in 0-60cm Bodentiefe).....	53
Abb. 42: Lahr 2003/2004: pflanzenverfügbarer Stickstoff (Summe NO <sub>3</sub> -N + NH <sub>4</sub> -N in 0-60cm Bodentiefe).....	54

---

Abb. 43: Ebringen 2003/2004: pflanzenverfügbare Stickstoff (Summe NO <sub>3</sub> -N + NH <sub>4</sub> -N in 0-60cm Bodentiefe).....	54
Abb. 44: Oidium Blatt-Befall in Ebringen in Prozent Befallsstärke, Boniturdatum 26.08.2004. Dargestellt sind nur die Sorten, die überhaupt Oidium Blattbefall aufwiesen .....	61
Abb. 45: Verlauf der Reife 2004 am Standort Ebringen in ° Oechsle .....	62

## 1 EINLEITUNG

Die Gesunderhaltung der Reben im Rahmen direkter Pflanzenschutzmaßnahmen gestaltet sich in ökologisch wirtschaftenden Betrieben in vielen Jahren schwierig. Damit verbunden ist ein erhöhtes Risiko des Ertragsausfalls. Die weinbauliche Forschung ist deshalb bestrebt, alternative Weinbaukonzepte auf der Basis pilzwiderstandsfähiger Sorten zu entwickeln.

Die Vorteile des Anbaus pilzwiderstandsfähiger Neuzüchtungen für Mensch und Umwelt sind mannigfaltig: Sie reichen vom Artenschutz in Weinbergen über die Erhaltung der Kulturlandschaft bis hin zu Kostenersparnis und Ressourcenschutz.

In einer seit Januar 2002 laufenden Studie, die je zur Hälfte vom Land Baden-Württemberg und von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt finanziert wird, soll in Zusammenarbeit mit ECOVIN-Baden und den Winzern Friedhelm Rinklin und Hans Wöhrle auf vier verschiedenen Versuchsflächen ein Leitfaden für den An- und Ausbau pilztoleranter Rebsorten im Ökoweinbau erstellt werden. Die Themen reichen dabei vom Weinberg bis in den Keller. Ziel ist es, unter den hiesigen Klimabedingungen die resistenten Sorten bzw. Zuchtstämme herauszufinden, die ohne Fungizideinsatz angebaut werden können und gleichzeitig hochwertige, vom Winzer und Verbraucher akzeptierte Weine liefern.

Sorten, die ohne Einsatz von Fungiziden angebaut werden, sind aber weiterhin durch **tierische Schädlinge**, vor allem Traubenwickler (Lepidoptera Tortricidae: *Lobesia botrana*, *Eupoecilia ambiguella*) bedroht. Diesem Problemfeld widmet sich das hier vorgestellte Projekt verstärkt.

In mit konventionellen Sorten bestockten Anlagen werden manche tierische **Nützlinge** durch Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln in ihrer Ausbreitung gehemmt oder gar abgetötet. Auch in Ökobetrieben werden Mittel eingesetzt, die schädigende oder hemmende Effekte auf Nützlinge haben können (z.B. Schwefel). Der Verzicht auf Fungizide in Rebanlagen mit pilzwiderstandsfähigen Rebsorten kann Nützlingen ermöglichen, Schädlinge in bisher ungekannter Effektivität zu kontrollieren.

Durch verschiedene Versuche zur **Optimierung des Lebensraumes Weinberg für Nützlinge** soll festgestellt werden, inwieweit sich ein natürliches Gleichgewicht zwischen tierischen Schädlingen und Nützlingen einstellen lässt, das eine Bekämpfung der Schädlinge überflüssig macht. Hierbei wird versucht ein natürliches Gleichgewicht durch **Kulturmaßnahmen wie die „vielfältige Begrünung“** sowohl für regenreiche als auch für regenarme Standorte zu schaffen. Auf regenarmen Standorten befinden sich Begrünung und Reben häufig in Wasser Konkurrenz. Dabei stellen sich vor allem Fragen wie: Welche Begrünung passt zu welchen Standorten und wie und wann muss sie gepflegt werden, so dass eine optimale Nährstoff- und Wasserversorgung der Reben gewährleistet ist?

Deshalb wird in der Studie bei allen Begrünungsvarianten ein **bodenkundliches Begleitmonitoring** durchgeführt. Eine artenreiche, leguminosenhaltige Begrünung stellt ein anzustrebendes Bewirtschaftungssystem dar, das bei optimalem Management die Stickstoffversorgung der Rebe steigert, die Humusbildung im Boden fördert und die Vermehrung von Nützlingen verstärkt. Für die Ernährung von Schlupfwespen, die Traubenwickler parasitieren und damit töten, sind jedoch auch Blüten nötig, deren Nektarien leicht zugänglich sind. Dies sind vor allem Doldenblüter wie Wilde Möhre, Fenchel, Kümmel und Pastinak. Es konnte bereits gezeigt werden, dass diese hochwüchsigen Pflanzen durch Walzen niedergehalten werden können und trotzdem bis in den Spätherbst blühen.

Durch vorübergehendes Ausbringen von verschiedenen Stadien des Traubenwicklers in den unterschiedlichen Begrünungsvarianten und anschließende Untersuchung der **Parasitierungsrate** im Labor soll festgestellt werden, wie stark sich die natürliche Regulation

der Traubenwickler im Weinberg beeinflussen lässt.

Durch den Anbau einer Vielzahl verschiedener pilzwiderstandsfähiger Rebsorten (PIWI) am Standort Ebringen soll außerdem die **relative Resistenz der Sorten gegenüber Mehltau-Erkrankungen** ermittelt werden. Die Ergebnisse können als Werkzeug für die Sortenwahl unter unterschiedlichen Klimabedingungen dienen. Während das Jahr 2002 dabei ideale Versuchsbedingungen bot, war im Jahr 2003 praktisch kein Befallsdruck für Mehltauerkrankungen und Botrytis vorhanden. Lediglich kompaktbeerige Sorten, die bereits Ende August zur Reife kamen, zeigten in manchen Fällen Essigfäule.

Auch im Jahr 2003 wurden umfangreiche **Versuchsausbauten** zum Vergleich der verschiedenen resistenten Sorten, zur Auswirkung der Begrünungsmassnahmen auf die Weinqualität, zur Frage von Extensiverziehung und Ertragsreduzierung und zur Optimierung des Lesezeitpunktes durchgeführt. In **Verkostungen** der Weine des Jahrgangs 2002 durch Winzer, Önologen und Verbraucher wurden die erreichten Weinqualitäten bewertet.

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse sollen neue Wege und Möglichkeiten bei der Umsetzung des ökologischen Weinbaus aufgezeigt werden. Hinsichtlich der **wirtschaftlichen und energetischen Aspekte des Ökoweinbaus mit pilzwiderstandsfähigen Rebsorten** liegen die ersten Ergebnisse in Form einer Diplomarbeit vor. Es ist mit einer deutlichen Verbesserung der Kosten- und Energiebilanz der produzierten Weine zu rechnen, was nicht nur der Umwelt, sondern auch dem Gewinn der Erzeuger zugute kommt und damit die Attraktivität des Öko-Anbaus fördert. Durch den ganzheitlichen Versuchsansatz wird die Umsetzbarkeit für die Praxis garantiert.

Durch einen interdisziplinären und praxisnahen Versuchsansatz soll ein innovatives und umweltschonendes Produkt (Wein aus pilzwiderstandsfähigen Rebenneuzüchtungen) für Winzer und Verbraucher nachhaltig optimiert werden.

## 2 EINFLUSS DES WITTERUNGSVERLAUFS 2004 AUF DIE VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Das extrem trockene Jahr 2003 wirkte sich aufgrund eines ebenfalls relativ trockenen Winterhalbjahres 2003/2004 weiter auf die Versuchsdurchführungen aus. Der Bodenwassergehalt war zu Beginn der Vegetationsphase nicht gesättigt, zudem begann die Vegetationszeit mit weiterhin unterdurchschnittlichen Niederschlagszahlen.

**Tab. 1: Witterung in Freiburg 2004 (Vergleich zum langjährigen Durchschnitt 1961-1990). LM: Langjähriges Mittel; Quelle: Deutscher Wetterdienst**

Monat	Temperatur [C°]			Niederschlag [mm]		
	2004	LM	% LM	2004	LM	% LM
Januar	3,0	1,5	200,0	95	61,6	154
Februar	4,6	2,9	158,6	24	57,1	42
März	6,6	6,5	101,5	36	57,7	62
April	12,1	10,0	121,0	23	72,1	32
Mai	14,5	14,3	101,4	54	92,4	58
Juni	18,8	17,5	107,4	96	124,4	77
Juli	20,4	19,5	104,6	124	98,5	126
August	20,7	18,8	110,1	131	107,5	122
September	17,4	15,8	110,1	28	69,3	40
Oktober		10,6			63,0	
November		5,7			74,2	
Dezember		2,5			54,8	
<b>Summe April - Sept.</b>	<b>103,9</b>	<b>95,9</b>	<b>108,3</b>	<b>456,0</b>	<b>564,2</b>	<b>81</b>

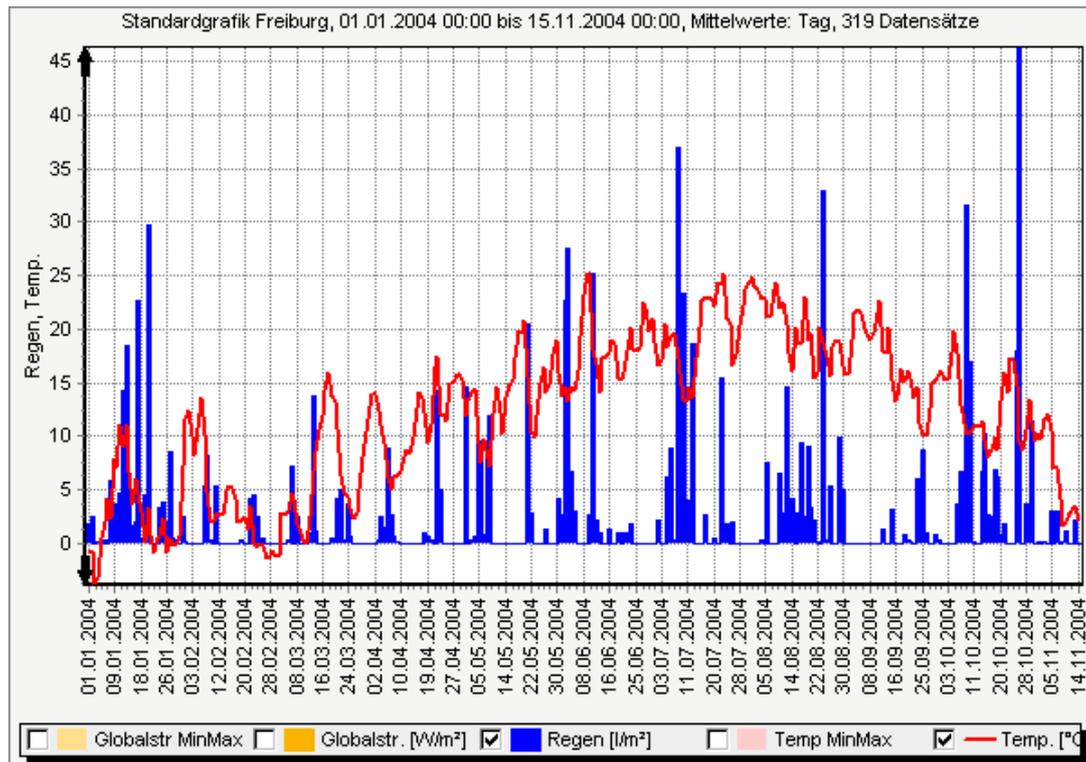


Abb. 1: Verlauf der Tagesmittel von Temperatur und Niederschlag im Weinbaujahr 2004 am Standort Freiburg. Quelle: Klimastation des Staatlichen Weinbauinstitutes Freiburg

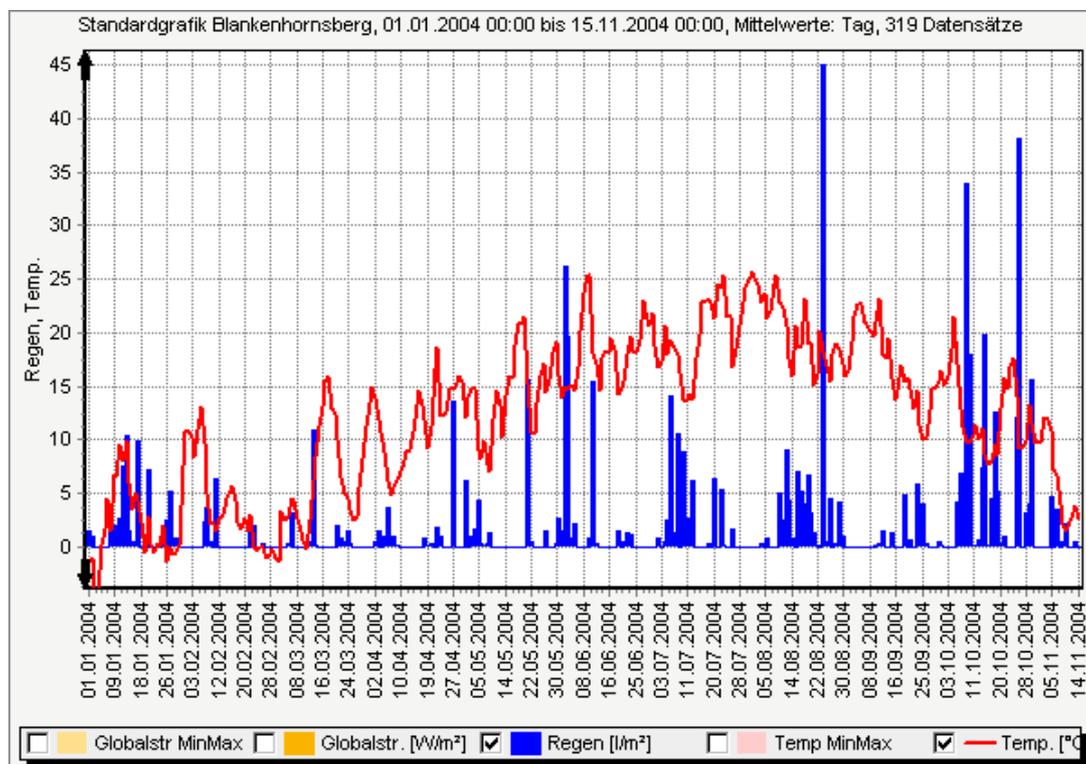


Abb. 2: Verlauf der Tagesmittel von Temperatur und Niederschlag im Weinbaujahr 2004 am Standort Ihringen. Quelle: Klimastation des Staatlichen Weinbauinstitutes Freiburg

Für die Rebentwicklung besonders kritisch war der niederschlagsarme April. Erst der Monat Juli wies dann wieder Niederschlagswerte über dem langjährigen Mittel auf. Da die Bewirtschafter der Versuchsflächen aufgrund dieser Tatsache Qualitätsverluste durch Wasserkonkurrenz der Begrünung befürchten mussten, wurden auf den Standorten Lahr die Begrünung Ende April gefräst, in Ebringen Anfang Mai gemulcht. Am Standort Blankenhornsberg wurde die Begrünung aufgrund von Trockenstresssymptomen der Reben am 2.6.2004 ebenfalls komplett gemulcht. Lediglich am Standort Eichstetten wurden die Begrünungsvarianten wie geplant aufrechterhalten.

Am 8. Juli wurde die Gegend südlich von Freiburg von einem schwerer Hagelunwetter heimgesucht. Das in dieser Dimension unübliche Wetterereignis hatte in den betroffenen Gemarkungen Ernteauffälle bis zu 100% zur Folge. Am ebenfalls betroffenen Versuchsstandort Ebringen mussten Ernteverluste bis über 80% hingenommen werden. Die schweren Schäden an den Trauben machten eine seriöse Erhebung von Pilzbefall der Trauben bzw. Gescheine unmöglich, sodass für die Pilzbonitur am 10.07.2004 nur der Blattbefall erhoben werden konnte (s. Abb. 3). Dies war nur an der wetterabgewandten Seite der Rebzeilen möglich, da die Laubwand auf der wetterzugewandten Seite meist komplett zerstört war. Zum Zeitpunkt der Abschlussbonitur am 21.08.2004 war eine Ermittlung des Oidiumbefalls der Traube wieder möglich, eine Erhebung des Peronosporabefalls hingegen unterblieb, da eine Unterscheidung von Befall und Hagelschaden nicht leistbar war.



**Abb. 3: Vom Hagel stark zerstörte Trauben und Blätter am Standort Ebringen  
(Aufnahme vom 10.7.2004)**

### 3 VORGEHENSWEISE

#### 3.1 Begrünungsmanagement

Das Begrünungsmanagement musste im Jahr 2004 aufgrund der Trockenheit wiederum modifiziert werden. Im Folgenden werden die begrünungsrelevanten Maßnahmen der jeweiligen Versuchsstandorte tabellarisch aufgeführt.

##### 3.1.1 Begrünungsmanagement Ebringen 2004

**Tab. 2: Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Ebringen**

Datum:	Maßnahme (Kommentar):
20.04.04	Flachschareinsatz (Unterstockbereich)
06.05.04	Mulchen jeder Gasse (Trockenstressvermeidung)
02.06.04	Fräßen der mit Kräutern eingesäten Gassen (Vermeidung von Wasser Konkurrenz)
15.06.04	Mulchen jeder 2. Gasse
22.06.04	Flachschareinsatz (Unterstockbereich)
30.06.04	Mulchen jeder 2. Gasse
27.07.04	Fräßen jeder 2. Gasse

##### 3.1.2 Begrünungsmanagement Ihringen/Blankenhornsberg 2004

**Tab. 3: Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Ihringen**

Datum:	Maßnahme (Kommentar):
21.04.04	Kräutergassen gewalzt, Häckseln des letztjährigen Schnittholzes
19.05.04	Mulchen jeder 2. Gasse
02.06.04	Komplett gemulcht und Fräßen jeder 2. Gasse (Trockenstress-symptome)
04.08.04	Komplett gemulcht

##### 3.1.3 Begrünungsmanagement Eichstetten 2004

**Tab. 4: Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Eichstetten**

Datum:	Maßnahme (Kommentar):
21.04.04	Flachschareinsatz (Unterstockbereich); Walzen jeder 2. Gasse
06.05.04	Mulchen jeder 2. Gasse

19.05.04	Fräsen jeder 2. Gasse
26.05.04	Komplett gemulcht
23.06.04	Komplett gefräst
14.07.04	Fräsen jeder 2. Gasse

### 3.1.4 Begrünungsmanagement Lahr 2004

In Lahr wurde in der ersten Maiwoche 2004 die bis dahin als monotone Begrünung fungierende Teilfläche (L2) vom Bewirtschafter Wolffmischung eingesät (jede 2. Gasse). Die alternierend mit Wolff- und Kräutermischung eingesäte Teilfläche (L1) blieb hingegen unverändert.

**Tab. 5: Übersicht über die 2004 durchgeführten Begrünungspflegemaßnahmen am Standort Lahr**

Datum:	Maßnahme (Kommentar):
02.04.04	Flachschareinsatz (Unterstockbereich)
21.04.04	Fräsen der Wolffmischung in L1
06.05.04	Unterstockbereich gehackt; Kräutergasse in L1 gemulcht
16.06.04	Kräutergasse in L1 gemulcht
23.06.04	Wolffmischung in L1 gewalzt, in L2 gemulcht
07.07.04	L1 hoch gemulcht, L2 normal gemulcht, Flachschareinsatz (Unterstockbereich)
11.08.04	L1 hoch gemulcht, Flachschareinsatz (Unterstockbereich)

## 3.2 Laubarbeiten und Fäulnismanagement

Versuche mit Kulturmaßnahmen, um der Botrytis- und Essigfäuleproblematik zu begegnen, wurden auch im Jahr 2004 in den Versuchsflächen Lahr und Ihringen/Blankenhornsberg durchgeführt. Die auch für dieses Jahr geplanten Maßnahmen am Standort Ebringen konnten aufgrund der Hagelschäden nicht sinnvoll durchgeführt werden. Die Maßnahmen in Lahr und Ihringen/Blankenhornsberg entsprachen denen des Vorjahres:

- Auflockerung der Traubenzone durch einen langgezogenen Flachbogen, der über den Biegedraht angebrochen wurde, bei dem außerdem jedes 2. Auge (Knospe) beim Rebschnitt geblendet wurde. Dieses Erziehungssystem wird vom Weingut der Stadt Lahr Hans Wöhrle praktiziert.
- Frühzeitiges Entblättern der Traubenzone zur besseren Belüftung und UV-Abhärtung der Trauben (vor Traubenschluss), wurde in der Merzling-Versuchsanlage in Ihringen durchgeführt.

### 3.3 Zoologischer Teil

#### 3.3.1 Gezüchtete Parasitoide

Das qualitative Spektrum der vorhandenen Traubenwicklerparasitoide wurde mit Hilfe verschiedener Methoden ermittelt. Eiparasitoide wurden über die vorübergehende Exposition von Traubenwicklereiern in den Rebanlagen ermittelt.

Zur Ermittlung der Parasitierungsrate an Larvenstadien wurde im Jahr 2004 eine neue Methode entwickelt. Dies schien angebracht, da sich mit den bisher angewandten Methoden nur eine geringe Zahl an Parasitoiden züchten lassen. Zum Zeitpunkt des vermuteten Haupteiblagezeitpunktes der Wildpopulation des jeweiligen Standortes wurden in der 1. Generation pro Variante 100 Gescheine, in der 2. Generation 50 Trauben mit aus der institutseigenen Traubenwicklerzucht gewonnenen Eiern infiziert. Die geschlüpften Larven wurden wöchentlich auf ihren Entwicklungszustand hin kontrolliert. Unmittelbar vor der Verpuppung wurden die infizierten Gescheine bzw. Trauben in eigens hierfür modifizierte Kisten gelegt. Bei den Kisten handelt es sich um Plastikkoffer mit der Länge 0,6m, der Breite 0,4m und einer Höhe von 0,1m. Aus der Oberseite wurde eine Fläche von 0,5m auf 0,3m herausgeschnitten und durch feinmaschige Gaze ersetzt. Aus der Unterseite wurden 15 kreisrunde Stücke mit einem Durchmesser von 0,05m herausgeschnitten und ebenfalls durch Gaze ersetzt. Das eingebrachte Material wurde so in Klimäräumen geräumt, gut durchlüftbar und somit vor stärkerer Verpilzung geschützt.

Puppenparasitoide wurden wie bisher durch vorübergehende Exposition von in Pappstreifen verpuppten Traubenwicklern und anschließende Zucht im Labor gewonnen.

Die Bestimmung der Ichneumoniden erfolgte nach TOWNES (1969, 1970, 1971), SCHMIEDEKNECHT (1902-1936) und KOLAROV (1997). Sie wurden zusätzlich von PROF. KLAUS HORSTMANN (Uni Würzburg) überprüft. Die Braconidae wurden nach MEDVEDEV (1977) bestimmt, die Erzwespen nach MEDVEDEV (1988) und GRAHAM (1969).

#### 3.3.2 Flugverlauf Traubenwickler

Die Ermittlung des Flugverlaufs erfolgte wie in den Vorjahren mit Hilfe von Pheromonfallen. Auch in diesem Jahr wurden alle vier Standorte mit Fallen für beide Traubenwicklerarten (*Lobesia botrana*, *Eupoecilia ambiguella*) untersucht.

#### 3.3.3 Eiparasitierung und Eiräuberaktivität

Die Methodik (Eikärtchen) orientiert sich an der der Vorjahre.

#### 3.3.4 Gescheinsinfektion mit Traubenwicklereiern

Traubenwicklerbefall tritt innerhalb einer Anlage in der Regel inhomogen verteilt bzw. geclustert auf. Vergleicht man verschiedene Versuchsvarianten bezüglich ihres spontanen Befalls, treten häufig Standardabweichungen auf, die größer sind als der mittlere Befall. Häufig sind dann Unterschiede zwischen den Varianten statistisch nicht signifikant obwohl eventuell Effekte zu Grunde liegen. Um diese Situation zu vermeiden wurde ein System der künstlichen Infektion mit Traubenwicklereiern entwickelt, das es ermöglicht homogenen Befall und statistische Vergleichbarkeit herbeizuführen.

Auf gelochten und eingeschnittenen Plastikkärtchen wurden mit Hilfe von doppelseitigem

Klebeband Eifolien befestigt und in die Gescheine bzw. Trauben gehängt, sodass die schlüpfenden Larven direkt auf Blüten bzw. Beeren überwandern konnten. Beim späteren Eintragen der Larven zur Ermittlung der Larvalparasitoiden oder bei der Ermittlung der Befallsrate dienten die Schildchen gleichzeitig als Markierung.

Jede Fläche wurde entsprechend der zwei normalerweise auftretenden Traubenwicklergenerationen zweimal pro Jahr infiziert - in der ersten Generation in Ihringen, Eichstetten und Lahr jeweils 100 Gescheine pro Begrünungsvariante, in Ebringen bei der Sorte Johanniter jeweils 100 in Normalerziehung bzw. Nichtschnitterziehung. In der zweiten Generation wurden jeweils 50 Trauben pro Versuchsvariante infiziert.

### 3.3.5 Puppenexposition

Im Spätjahr 2003 wurde in den Anlagen Eichstetten, Ebringen, Lahr und Ihringen im Oktober und November Puppen in Pappstreifen ausgebracht, die bis Mitte Dezember 2003 im Freiland verblieben.

Im Verlauf des Versuchsjahres 2004 wurden pro Versuchsvariante im Anschluss an die erste Generation von Traubenwicklern Mitte Juni Puppen in Pappstreifen eine Woche lang exponiert.

Zum Ende der 2. Generation wurden ab Ende August 2004 in jeder Versuchsvariante an vier Terminen Puppen in Pappstreifen eine Woche lang exponiert.

Anschließend an die jeweiligen Expositionstermine wurden die Puppen ins Labor eingetragen und weitergezüchtet. Nach einiger Zeit schlüpfen aus den Puppen entweder Traubenwickler oder Parasitoiden (vgl. 1. und 2. Zwischenbericht). Diese wurden abgefangen, bestimmt und gezählt und die jeweiligen Parasitierungsraten berechnet. Durch die verschiedenen Expositionszeiträume konnte festgestellt werden, ob sich die unterschiedlichen Begrünungsvarianten bzw. Erziehungssysteme hinsichtlich der Parasitierungsrate unterscheiden. Außerdem konnte somit der Zeitraum der höchsten Parasitoidenaktivität ermittelt werden.

**Tab. 6: Termine der Eiinfektion und der Beprobung von Wildpopulationen von Traubenwicklern (Heuwurm) im Versuchsjahr 2004.** BLB1, S1, L1: Varianten mit vielseitiger Einsaat. BLB2, S2, L2: Varianten mit monotoner, artenarmer Begrünung.

	Expositionszeitraum	Art	Anzahl Puppen
<b>Okt/Nov 2003</b>			
BLB1 vielseitig	15.10.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	82
BLB 2 monoton	15.10.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	79
BLB1 vielseitig	11.11.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	37
BLB 2 monoton	11.11.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	51
L1 vielseitig	22.10.-15.12.03	<i>E. ambiguella</i>	81
L2 monoton	22.10.-15.12.03	<i>E. ambiguella</i>	58
L1 vielseitig	11.11.-15.12.03	<i>E. ambiguella</i>	71
L2 monoton	11.11.-15.12.03	<i>E. ambiguella</i>	49
S1 vielseitig	08.10.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	167
S2 monoton	08.10.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	156
S1 vielseitig	04.11.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	75
S2 monoton	04.11.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	53
E1 Normalerziehung	29.10.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	41
E2 Extensiverziehung	29.10.-15.12.03	<i>L. botrana</i>	10

E1 Normalerziehung	29.10.-15.12.03	<i>E. ambiguella</i>	8
E2 Extensiverziehung	29.10.-15.12.03	<i>E. ambiguella</i>	2
<b>Juni 2004 (1.Generation)</b>			
BLB1 vielseitig	16.06.-23.06.04	<i>E. ambiguella</i>	105
BLB 2 monoton	16.06.-23.06.04	<i>E. ambiguella</i>	104
L1 vielseitig	16.06.-23.06.04	<i>E. ambiguella</i>	80
L2 monoton	16.06.-23.06.04	<i>E. ambiguella</i>	60
S1 vielseitig	23.06.-30.06.04	<i>E. ambiguella</i>	91
S2 monoton	23.06.-30.06.04	<i>E. ambiguella</i>	99
E1 Normalerziehung	23.06.-30.06.04	<i>E. ambiguella</i>	105
E2 Extensiverziehung	23.06.-30.06.04	<i>E. ambiguella</i>	79
<b>August 2004 (2. Generation)</b>			
BLB1 vielseitig	24.08.-01.09.04	<i>L. botrana</i>	76
BLB 2 monoton	24.08.-01.09.04	<i>L. botrana</i>	107
L1 vielseitig	24.08.-01.09.04	<i>E. ambiguella</i>	119
L2 monoton	24.08.-01.09.04	<i>E. ambiguella</i>	107
S1 vielseitig	24.08.-01.09.04	<i>E. ambiguella</i>	107
S2 monoton	24.08.-01.09.04	<i>E. ambiguella</i>	123
E1 Normalerziehung	24.08.-01.09.04	<i>L. botrana</i>	100
E2 Extensiverziehung	24.08.-01.09.04	<i>L. botrana</i>	78
<b>September 2004 (2. Generation) I</b>			
BLB1 vielseitig	01.09.-07.09.04	<i>L. botrana</i>	98
BLB 2 monoton	01.09.-07.09.04	<i>L. botrana</i>	83
L1 vielseitig	01.09.-07.09.04	<i>E. ambiguella</i>	112
L2 monoton	01.09.-07.09.04	<i>E. ambiguella</i>	115
S1 vielseitig	01.09.-07.09.04	<i>E. ambiguella</i>	90
S2 monoton	01.09.-07.09.04	<i>E. ambiguella</i>	105
E1 Normalerziehung	31.08.-07.09.04	<i>L. botrana</i>	77
E2 Extensiverziehung	31.08.-07.09.04	<i>L. botrana</i>	81
<b>September 2004 (2. Generation) II</b>			
BLB1 vielseitig	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	84
BLB 2 monoton	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	88
L1 vielseitig	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	109
L2 monoton	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	132
S1 vielseitig	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	108
S2 monoton	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	124
E1 Normalerziehung	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	104
E2 Extensiverziehung	14.09.-21.09.04	<i>E. ambiguella</i>	118

<b>Sept./Okt. 2004 (2. Generation)</b>			
BLB1 vielseitig	22.09.-29.09.04	<i>E. ambiguella</i>	84
BLB 2 monoton	22.09.-29.09.04	<i>E. ambiguella</i>	65
L1 vielseitig	29.09.-06.10.04	<i>E. ambiguella</i>	127
L2 monoton	29.09.-06.10.04	<i>E. ambiguella</i>	116
S1 vielseitig	29.09.-06.10.04	<i>E. ambiguella</i>	104
S2 monoton	29.09.-06.10.04	<i>E. ambiguella</i>	104
E1 Normalerziehung	22.09.-29.09.04	<i>E. ambiguella</i>	48
E2 Extensiverziehung	22.09.-29.09.04	<i>E. ambiguella</i>	55

Ab Ende Oktober 2004 erfolgte ebenfalls noch eine Langzeitexposition von Puppen. Diese befinden sich aktuell noch im Freiland und werden im Frühjahr 2005 vom Referat Ökologie des WBI ausgewertet werden.

### 3.3.6 Blattfauna

Zur Ermittlung der Blattfauna in diesem Jahr wurden am 30.6. und am 20.9.2004 Blattproben gewonnen. Die Auswertung erfolgte wie im Vorjahr.

## 3.4 Vegetationsaufnahmen

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der schon im 1. und 2. Zwischenbericht beschriebenen Methodik durchgeführt. Die Termine der Aufnahmen auf den jeweiligen Standorten sind Tab. 7 zu entnehmen. Am Standort Ihringen war zum 2. Termin aus Bewirtschaftungsgründen eine Vegetationsaufnahme nicht möglich resp. sinnvoll.

**Tab. 7: Termine der Vegetationsaufnahmen im Versuchsjahr 2004**

<b>Standort</b>	<b>1. Aufnahme</b>	<b>2. Aufnahme</b>
<b>Eichstetten</b>	09.06.04	04.08.04
<b>Ihringen</b>	11.06.04	Keine Aufnahme
<b>Lahr</b>	09.06.04	04.08.04
<b>Ebringen</b>	09.06.04	03.08.04

## 3.5 Pflanzenernährung und Boden

Bodenproben und Blattproben für die Analyse der Nährstoffe wurden pro Standort jeweils am selben Termin genommen.

Die Methodik der Analyse des pflanzenverfügbaren Stickstoffs, der Bodenwassergehalte, der Blattanalysen und der Chlorophyllmessung entspricht der des Vorjahres.

Die Termine der Boden- bzw. Blattbeprobung sind Tab. 8 zu entnehmen.

**Tab. 8: Termine der Boden- und Blattprobenahme im Versuchsjahr 2004**

<b>Standort</b>	<b>April</b>	<b>Juni</b>	<b>August</b>
<b>Eichstetten</b>	20.04.2004*	07.06.2004	17.08.2004

<b>Ihringen</b>	20.04.2004*	07.06.2004	17.08.2004
<b>Lahr</b>	20.04.2004*	07.06.2004	17.08.2004
<b>Ebringen</b>	20.04.2004*	07.06.2004	17.08.2004

\* Keine Blattprobennahme

### **3.6 Pflanzenpathologischer Teil**

Der Befall von *Peronospora* und *Oidium* wurde nach dem gleichen Boniturschema wie im Jahr 2002 und 2003 erhoben. Die Termine für die Bonitur der Mehltauerkrankungen waren der 9.07.2004 und der 26.08.2004.

### **3.7 Vergleichende Reifeermittlungen**

Die Methoden der Reifeermittlungen waren dieselben wie im Jahr 2002 und 2003.

### **3.8 Vinifizierung**

Die Vinifizierung erfolgte nach denselben Methoden wie im Vorjahr.

### **3.9 Verkostung**

Die Durchführung und Auswertung professioneller Verkostungen der 2003-er Weine erfolgte analog zu jenen des vorhergehenden Jahres, in denen Weine aus Vorversuchen probiert wurden. Zusätzlich wurde noch eine Expertenverkostung mit unterschiedlichen Weinen aus den Jahren 2002 und 2003 hinsichtlich diverser Fragestellungen durchgeführt.

Folgende Verkostungen von Weinen aus PIWI's wurden 2004 im Rahmen des Projektes durchgeführt:

- Verkostung mit Ökowitzern, Weingütern und Mitgliedern von Winzergenossenschaften
- Verkostung entwickelter Weine mit Ökowitzern im Rahmen der Freiburger Rebsorten- und Klonentage
- Verkostung mit Experten (Önologen und önologisch geschulten Mitarbeitern des WBI Freiburg).

### **3.10 Verbraucherbefragung**

Im Jahr 2004 wurde wie im Vorjahr im Rahmen des vorliegenden Projektes auf zwei Abende verteilt eine Verbraucherbefragung zur Akzeptanz von Weinen aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten durchgeführt. Termine hierfür waren der 08.06. und der 15.06.2004. Themenschwerpunkt war dabei die Beurteilung von Cuvés (Verschnittweine) aus verschiedenen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten.

## 4 KOMMENTIERTE ERGEBNISSE

### 4.1 Zoologischer Teil

#### 4.1.1 Gezüchtete Parasitoide

Insgesamt wurden im Bereich des Untersuchungsgebietes mindestens 23 verschiedene Arten von Traubenwickler-Parasitoiden nachgewiesen. Die häufigste Art war die Pimpline *Itoplectis alternans*. *Gelis areator* trat regelmässig auf und auch die Ichneumonine *Dicaelotus inflexus* sowie die Pteromalide *Dibrachis cavus* wurden nicht selten aus Puppen gezüchtet. Als Larvenparasitoide wurden zum Beispiel *Campoplex* sp., *Diadegma* sp., *Ascogaster*, *Rogas* *Pteromalus* -spezies nachgewiesen.

#### Familie Ichneumonidae

*Itoplectis alternans* (GRAVENHORST)  
*Itoplectis insignis* PERKINS  
*Scambus elegans* WOLDSTEDT  
*Scambus* sp.  
*Agrothereutes abbreviatus* (FABRICIUS)  
*Theroscopus hemipteron* (RICHE)  
*Ischnus alternator* (GRAVENHORST)  
*Dicaelotus inflexus* THOMSON  
*Gambrus incubitor* L. [Syn. *Gambrus inferus* THOMS.]  
*Gelis areator* (FABRICIUS)  
*Gelis agilis* (FABRICIUS)  
*Exochus tibialis* HOLMGREN  
*Exochus notatus* HOLMGREN  
*Exochus* sp.  
*Campoplex* sp.  
*Enytus apostatus* GRAVENHORST  
*Diadegma* sp.

#### Familie Braconidae

*Rogas bicolor* SPIN.  
*Ascogaster quadridentata* WESMAEL

#### Familie Pteromalidae

*Dibrachys cavus* WESMAEL  
*Pteromalus puparum* L.

#### Familie Elasmidae

*Elasmus steffani* VIGGIANI

#### Familie Eurytomidae

*Eurytoma rosae* NEES.

#### Familie Eupelmidae

*Eupelmus urozonus* – Gruppe

#### Familie Trichogrammatidae

*Trichogramma* sp.

## 4.1.2 Traubenwickler

### 4.1.2.1 Flugverlauf

Der Flugverlauf der beiden Traubenwicklerarten ist in Abb. 4 bis Abb. 7 dargestellt (man beachte die unterschiedlichen Skalierungen der y-Achsen). Im Versuchsjahr 2004 entsprach der Flugverlauf weitestgehend dem eines „Normaljahres“.

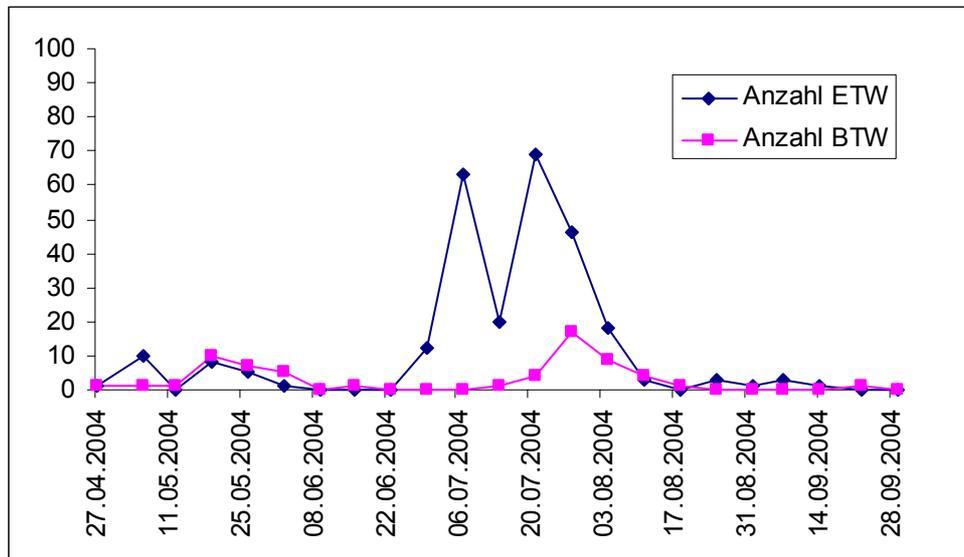


Abb. 4: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen *Eupoecilia ambiguella* (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers *Lobesia botrana* (BTW) in Lahr 2004

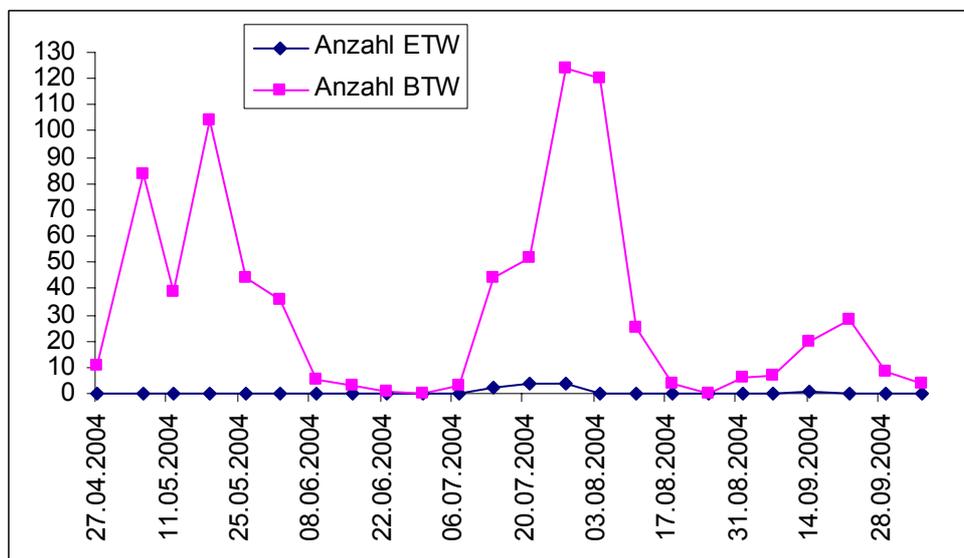
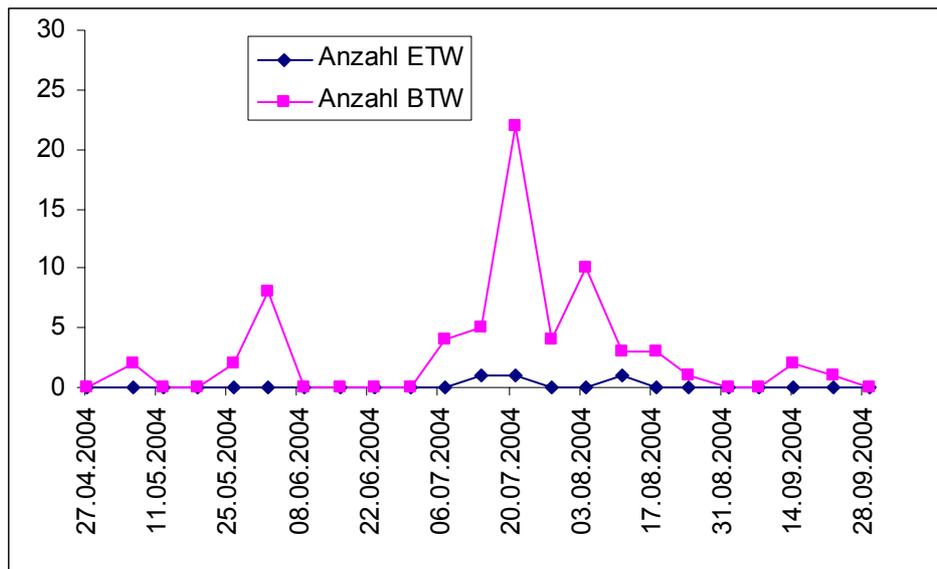
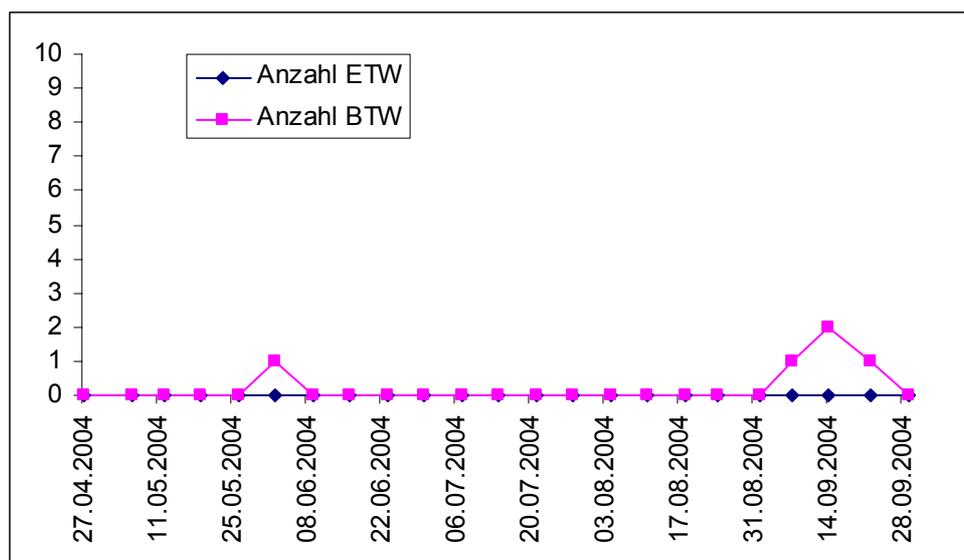


Abb. 5: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen *Eupoecilia ambiguella* (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers *Lobesia botrana* (BTW) in Eichstetten 2004



**Abb. 6: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen *Eupoecilia ambiguella* (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers *Lobesia botrana* (BTW) in Ihringen 2004**



**Abb. 7: Flugaktivität männlicher Exemplare des Einbindigen *Eupoecilia ambiguella* (ETW) und des Bekreuzten Traubenwicklers *Lobesia botrana* (BTW) in Ebringen 2004**

Am Standort Lahr war auch 2004 wiederum der Einbindige Traubenwickler die dominierende Art. Auffällig ist der schwache Flug resp. die geringen Fangzahlen der ersten Generation, die den beobachteten Gescheinsbefall (s. Kap. 4.1.2.2) von bis zu 5 % nicht unbedingt hätten erwarten lassen. In der 2. Generation kam es klimatisch bedingt zu einem deutlich 2-gipfligen Flugverlauf auf deutlich höherem Niveau als in der 1. Generation; dies und der im Vergleich zum Flugverlauf hohe Befall der Heuwurmgeneration veranlassten den Bewirtschafter zum Einsatz eines BT-Produkts am 02.08.2004. Der Bekreuzte Traubenwickler wurde zwar im geringeren Umfang gefangen, zeigt aber im Vergleich zu den beiden letzten Jahren eine

aufsteigende Tendenz. Das in Südbaden beobachtete Vordringen dieser Art in vormals ausschließlich vom Einbindigen Traubenwickler dominierte Gebiete scheint hier ebenfalls zu erfolgen. Der Bekreuzte Traubenwickler gilt als der wirtschaftlich bedeutendere Schadorganismus, sodass in Lahr dieser Art zukünftig mehr Beachtung geschenkt werden muss.

Am Versuchsstandort Eichstetten wurden lediglich in der 2. Generation Einbindige Traubenwickler gefangen. Der Bekreuzte Traubenwickler zeigt im Jahr 2004 wiederum einen Flug über 3 Generationen. Die 1. Generation zeigt einen zweigipfligen Flugverlauf der klimatisch bedingt ist. Dies zeigt einmal mehr, wie kritisch die Ableitung einer Haupteiablagephase sein kann. Die Fangzahlen bewegen sich generell auf deutlich niedrigerem Niveau als im Vorjahr. Trotz hoher Flugzahlen in der 2. Generation wurde auf einen Insektizideinsatz verzichtet, die Befallsbonituren (s. Kap. 4.1.2.2) zeigen dessen ungeachtet einen Befall unterhalb der wirtschaftlich bedeutsamen Schadschwelle.

An den beiden mit Pheromonen behandelten Versuchsflächen Ebringen und Ihringen/Blankenhornsberg konnte nur ein schwacher Flug festgestellt werden. Am Standort Ebringen wurden im Verlaufe der Saison insgesamt nur 3 Falter des Bekreuzten Traubenwicklers gefangen werden. Hier von einem wirklichen Flug zu sprechen ist somit wohl nicht angebracht. Dies war schon in den letzten beiden Versuchsjahren der Fall, dieser Standort stellt offenbar natürlicherweise für Traubenwickler gleich welcher Art ein ungeeignetes Habitat dar. Am Standort Blankenhornsberg hingegen konnte auch dieses Jahr, wenn auch auf schwachem Niveau, 3 Generationen des Bekreuzten Traubenwicklers beobachtet werden. Vom Einbindigen Traubenwickler wurden 2004 insgesamt am Blankenhornsberg nur 3 Exemplare gefangen, ob dies mit der Tatsache zu tun hat, dass diese Art mit Pheromonbehandlungen besser zu kontrollieren ist oder aber dieser Standort für diese ein eher ungeeignetes Habitat darstellt, muss offen bleiben.

Wie schon den beiden Versuchsjahren zuvor wird auch 2004 deutlich, dass Fangzahlen und Befall nur sehr schwer korrelierbar sind. Wie im Verlaufe der vorliegenden Arbeit dargestellt (s. 1. und 2. Zwischenbericht) kommen sowohl Jahre mit sehr hohen Fangzahlen und geringem Befall wie auch Jahre mit sehr geringen Fangzahlen nebst relativ hohen Befallsquotienten vor. Zur Feststellung eines Flughöhepunktes und einer daraus resultierenden Ableitung eines Behandlungstermins sind Pheromonköderfallen nichtsdestotrotz ein unverzichtbares Hilfsmittel. Auch geben Fallenfänge gute Hinweise auf Verbreitungsschwerpunkte, generelles Vorkommen und Ausbreitungsverhalten der entsprechenden Arten.

#### **4.1.2.2 Trauben-Befalls-Bonitur**

Die Befallsbonituren in den verschiedenen Anlagen und Begrünungsvarianten sind in Tab. 9 bis Tab. 11 dargestellt. Wie schon in den Jahren zuvor konnten keine signifikanten Befallsunterschiede zwischen den Begrünungsvarianten festgestellt werden. In Lahr wurde aufgrund einer befürchteten Überschreitung der Schadschwelle am 02.08.2004 vom Bewirtschafter einmalig ein Bt-Produkt (Xentary) in der Dosierung 0,6kg/300l/ha appliziert. Der erhobene Befall lag danach in beiden Begrünungsvarianten ziemlich genau an der Schadschwelle von 10% in der Sauerwurmgeneration. In Eichstetten wurde als weiterer Standort ohne Pheromonbehandlung auf eine Mittelapplikation verzichtet, der Befall blieb dessen ungeachtet unter der Schadschwelle.

In Tab. 12 ist der Traubenwicklerbefall der Sorte Johanniter in Ebringen bei zwei verschiedenen Erziehungssystemen dargestellt. Wie schon in den Jahren zuvor war der

natürliche Befall in dieser Fläche extrem gering, ein Unterschied zwischen den Erziehungsformen somit nicht auszumachen.

**Tab. 9: Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante), Solarisanlage in Eichstetten 2004**

Variante	Datum	Traubenwickler	Wdh.1	Wdh.2	Wdh.3	Wdh.4	Gesamtzahl Trauben	Befall in %
<b>Heuwurm</b>								
vielseitige Einsaat	16.6.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	0
vielseitige Einsaat	16.6.2004	einbindig	0	0	0	0	100	0
montone Grasbegrünung	16.6.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	0
montone Grasbegrünung	16.6.2004	einbindig	0	0	0	0	100	0
<b>Sauerwurm</b>								
vielseitige Einsaat	18.8.2004	bekreuzt	1	1	1	0	100	3
vielseitige Einsaat	18.8.2004	einbindig	0	0	0	0	100	0
montone Grasbegrünung	18.8.2004	bekreuzt	0	3	1	2	100	6
montone Grasbegrünung	18.8.2004	einbindig	0	0	0	0	100	0

**Tab. 10: Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante), Johanniter in Lahr 2004**

Variante	Datum	Traubenwickler	Wdh.1	Wdh.2	Wdh.3	Wdh.4	Gesamtzahl Trauben	Befall in %
<b>Heuwurm</b>								
vielseitige Einsaat	16.6.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	0
vielseitige Einsaat	16.6.2004	einbindig	1	0	1	0	100	2
montone Grasbegrünung	16.6.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	0
montone Grasbegrünung	16.6.2004	einbindig	1	1	2	1	100	5
<b>Sauerwurm</b>								
vielseitige	25.8.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	0

Einsaat								
vielseitige Einsaat	25.8.2004	einbindig	1	3	3	2	100	<b>9</b>
montone Grasbegrünun g	25.8.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	<b>0</b>
montone Grasbegrünun g	25.8.2004	einbindig	1	5	3	2	100	<b>11</b>

**Tab. 11: Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante),  
Merzling Blankenhornsberg/Ihringen 2004**

Variante	Datum	Traubenwickler	Wdh.1	Wdh.2	Wdh.3	Wdh.4	Gesamtzahl Trauben	Befall in %
<b>Heuwurm</b>								
vielseitige Einsaat	16.6.2004	bekreuzt g	0	0	0	0	100	<b>0</b>
vielseitige Einsaat	16.6.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>
montone Grasbegrünun g	16.6.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	<b>0</b>
montone Grasbegrünun g	16.6.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>
<b>Sauerwurm</b>								
vielseitige Einsaat	24.8.2004	bekreuzt	0	0	1	0	100	<b>1</b>
vielseitige Einsaat	24.8.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>
montone Grasbegrünun g	24.8.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	<b>0</b>
montone Grasbegrünun g	24.8.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>

**Tab. 12: Traubenwickler-Befall (in 4x25=100 Trauben je Begrünungsvariante),  
Johanniteranlagen in Ebringen 2004**

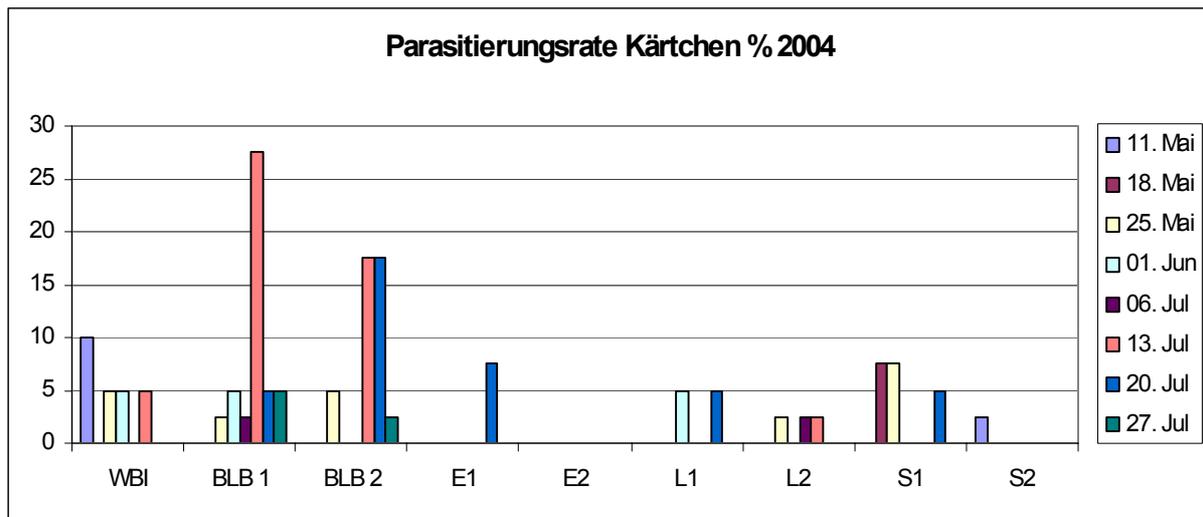
Variante	Datum	Traubenwickler	Wdh.1	Wdh.2	Wdh.3	Wdh.4	Gesamtzahl Trauben	Befall in %
<b>Heuwurm</b>								
Normalerziehung E1	15.6.2004	bekreuzt g	0	0	0	0	100	<b>0</b>
Normalerziehung E1	15.6.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>
Nichtschnitt E2	15.6.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	<b>0</b>

Nichtschnitt E2	15.6.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>
<b>Sauerwurm</b>								
Normalerziehung E1	25.8.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	<b>0</b>
Normalerziehung E1	25.8.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>
Nichtschnitt E2	25.8.2004	bekreuzt	0	0	0	0	100	<b>0</b>
Nichtschnitt E2	25.8.2004	einbindig	0	0	0	0	100	<b>0</b>

#### 4.1.2.3 Eiparasitierung

Die Parasitierungsraten durch *Trichogramma* sp. in den vier Untersuchungsflächen lagen auf einem höheren Niveau als im Vorjahr. In Abb. 8 ist der prozentuale Anteil der parasitierten Traubenwicklereier im Versuchszeitraum des Jahres 2004 dargestellt. Mit WBI ist der Standort Brombeerhecke am Weinbaunistitut, der naturnahe Vergleichsstandort, bezeichnet. BLB1 bezeichnet den Standort Ihringen/Blankenhornsberg vielseitige Begrünung, BLB2 die monotone Grasbegrünung dieses Standortes. Dies gilt Analog für L1 und L2, die beiden Varianten in Lahr und S1 und S2 für die Fläche Eichstetten. E1 und E2 bezeichnen die beiden unterschiedlichen Erziehungsformen am Standort Ebringen, wobei E1 für Johanniter/Normalerziehung, E2 für Johanniter/Nichtschnitterziehung steht. Die Zeitpunkte der Aushängungen entsprachen den aufgrund eigener Beobachtungen wie Flugverlauf mittels Pheromonfallenfänge abgeleiteten Eibablagephasen der Wildpopulationen der beiden Traubenwicklerarten. Im Jahr 2004 konnte bis auf die Variante E2 in jeder Variante zumindest ein Fall von Parasitierung durch *Trichogramma* sp. nachgewiesen werden. Insbesondere am Standort Ihringen/Blankenhornsberg konnten sehr hohe Parasitierungsraten festgestellt werden. Der Spitzenwert lag in der Variante BLB1 mit einer Parasitierungsrate von 27,5% in der Woche vom 13.7. bis 20.7.2004, der höchsten im Verlaufe des Projektes festgestellten Parasitierung. Hier waren am 13.07.2004 die Parasitierungsraten in der vielseitigen Begrünung deutlich höher als in der monotonen Grasbegrünung. Eine Woche später waren am selben Standort die Verhältnisse genau umgekehrt. Die Unterschiede zwischen den Standorten waren deutlich größer als jene zwischen den Variantenb eines Standortes. Mit dieser Methode ließ sich folglich kein Einfluß der untersuchten Begrünungsformen auf die Parasitierung der Traubenwicklereier feststellen.

Erwähnenswert scheint, dass die zur Gescheinsinfektion ausgebrachten Kärtchen in diesem Jahr in nennenswertem Umfang parasitiert wurden. Bei den Varianten vielseitige Begrünung wurden dabei auf sämtlichen Standorten höhere Parasitierungsraten festgestellt als in den monotonen Grasbegrünungen. Diese Kärtchen hingen direkt in den Gescheinen bzw. Trauben, während die Kärtchen, welche eigentlich für die Messung der Parasitierungsrate für eine Woche exponiert wurden, jeweils am Bogen der Rebe befestigt waren.



**Abb. 8: Eiparasitierung in % an fünf verschiedenen Versuchsstandorten. Je 20 Kärtchen pro Termin und Variante.**

#### 4.1.2.4 Eiräuberaktivität

Die Differenz zwischen ausgebrachten und eingeholten Eiern wurde auch 2004 als Eifraß durch Räuber interpretiert. Als Eiräuber kommen Florfliegenlarven, Ameisen, räuberische Milben und Ohrwürmer in Frage. Der Einfluss von Räufern auf die Eimortalität der Traubenwickler war 2004 ebenso wie in den Jahren 2002 und 2003 um ein Vielfaches höher als jener der Eiparasitoide. Es wurde davon ausgegangen, dass in einer naturnahen, verwilderten Brombeerhecke (WBI) die natürliche Regulation von Schadinsekten besser funktioniert als in einer Rebanlage (vgl. SCHADE, 1990). In Abb. 9 ist die Gesamtaktivität der Eiräuber in den Versuchsanlagen (% der innerhalb einer Woche gefressenen Eier) für die Monate Mai und Juli dargestellt. Die höchsten Fraßraten wurden am naturnahen Standort WBI Brombeerhecke festgestellt, die geringsten in der Anlage in Eichstetten. Während die verschiedenen Standorte im Mai bis zum 1.6.2004 nur einen Anteil von bis zu 27% gefressener Eier pro Woche aufwiesen (WBI), ergab sich für den Monat Juli ein Maximalwert von ca. 96%, ebenfalls am naturnahen Standort WBI. Der im Verlauf des Jahres ansteigende Anteil an geraubten Eiern pro Termin, wie er schon in den Jahren 2002 und 2003 festgestellt werden konnte, stellt sich auch im Versuchsjahr 2004 so dar. Dies ist wohl eindeutig auf eine generelle numerische Zunahme der zumeist den Generalisten zuzuordnenden Eiräuber im Laufe der Vegetationsperiode zurückzuführen.

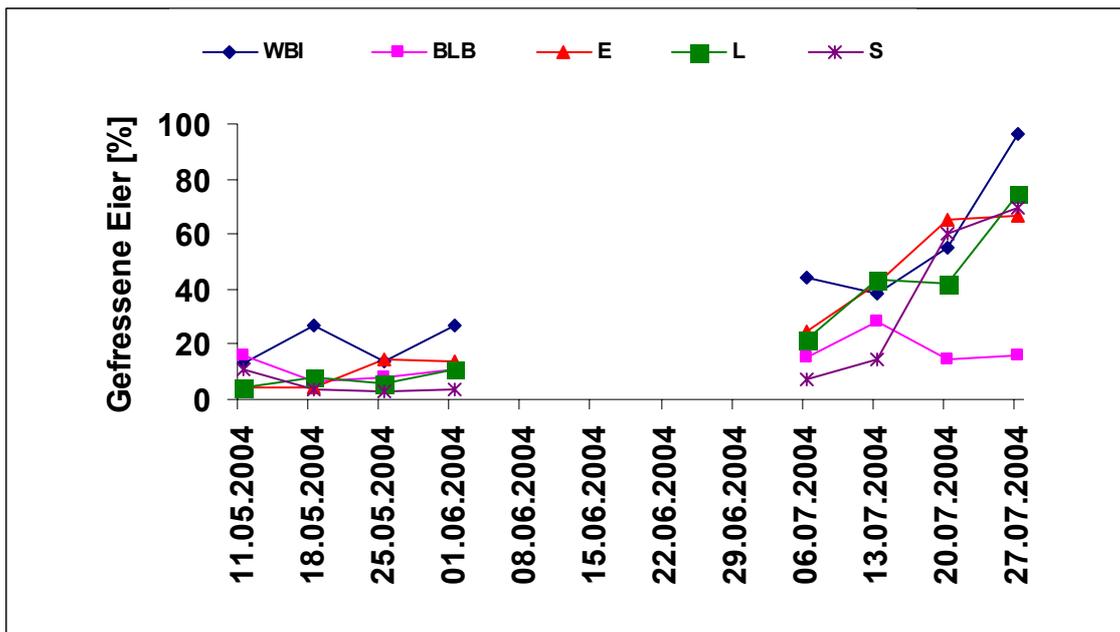


Abb. 9: Fraßaktivität von Eiräubern an fünf Versuchsstandorten 2004.

WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg (20 Kärtchen); E=Ebringen;  
L=Lahr; S=Eichstetten, BLB=Ihringen/Blankenhornsberg (je 40 Kärtchen).

In Abb. 10 bis Abb. 12 sind die Fraßraten in den Versuchsflächen mit unterschiedlichem Begrünungsmanagement im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort dargestellt. Weder in Eichstetten und Lahr noch in Ihringen kann ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Eiräuberaktivität und dem Begrünungsmanagement festgestellt werden. Mal sind die Fraßraten in den monotonen Varianten höher als in den vielfältigen und mal umgekehrt. Offenbar leben die Eiräuber, die die Rebe besiedeln, relativ abgekoppelt von der Begrünung, da in den Jahren 2002 und 2003 schon die gleiche Tendenz feststellbar war.

An den Standorten Lahr, Ebringen und Eichstetten stiegen die Fraßraten von Mai bis Ende Juli annähernd kontinuierlich an. Der Standort Ihringen/Blankenhornsberg fällt in diesem Zusammenhang aus der Reihe (vgl. Abb. 10 bis Abb. 13). Dies war auch schon im Jahr 2003 der Fall und stellt unter Umständen eine Standortbesonderheit dar.

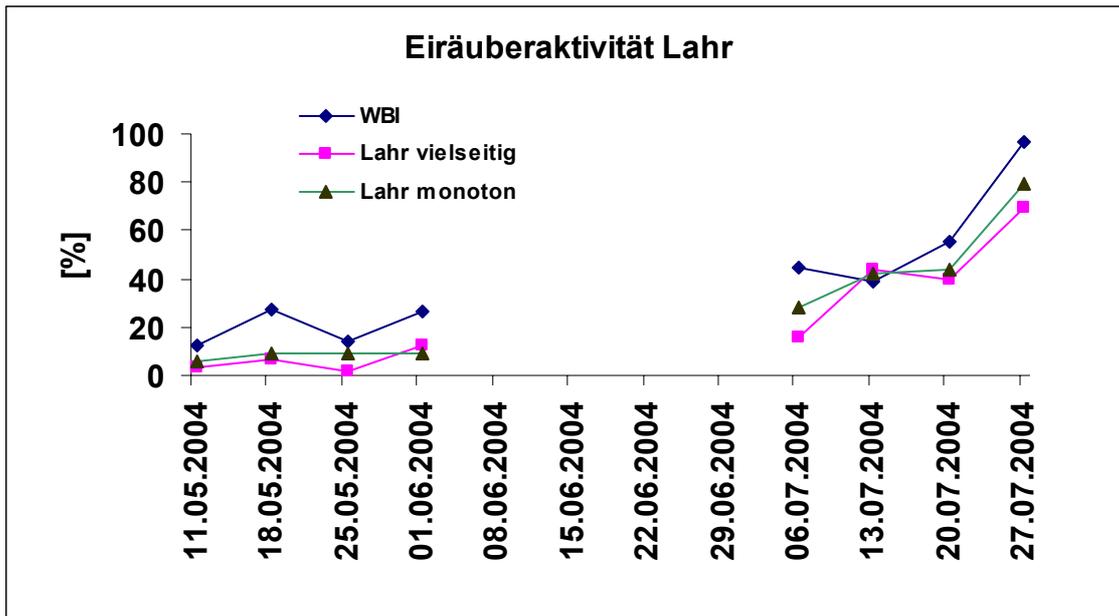


Abb. 10: Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Begrünungsvarianten am Versuchsstandort Lahr 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; L vielseitig=Begrünung aus Wolff- und Pferdeweidemischung; L monoton=Dauergrasbegrünung (je 20 Kärtchen pro Woche)

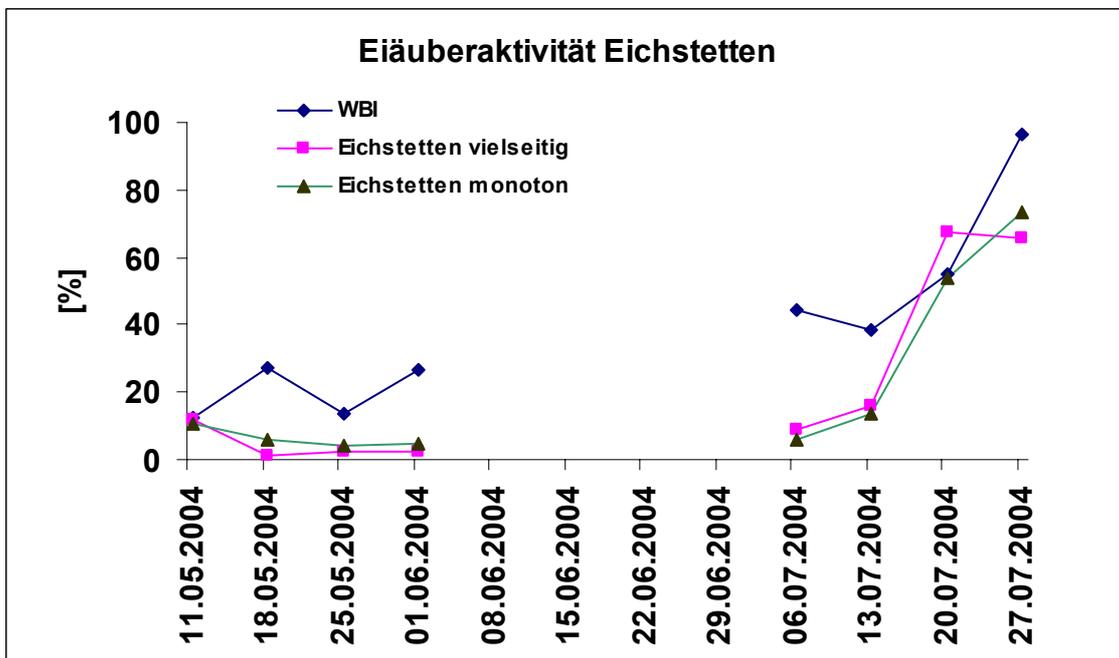
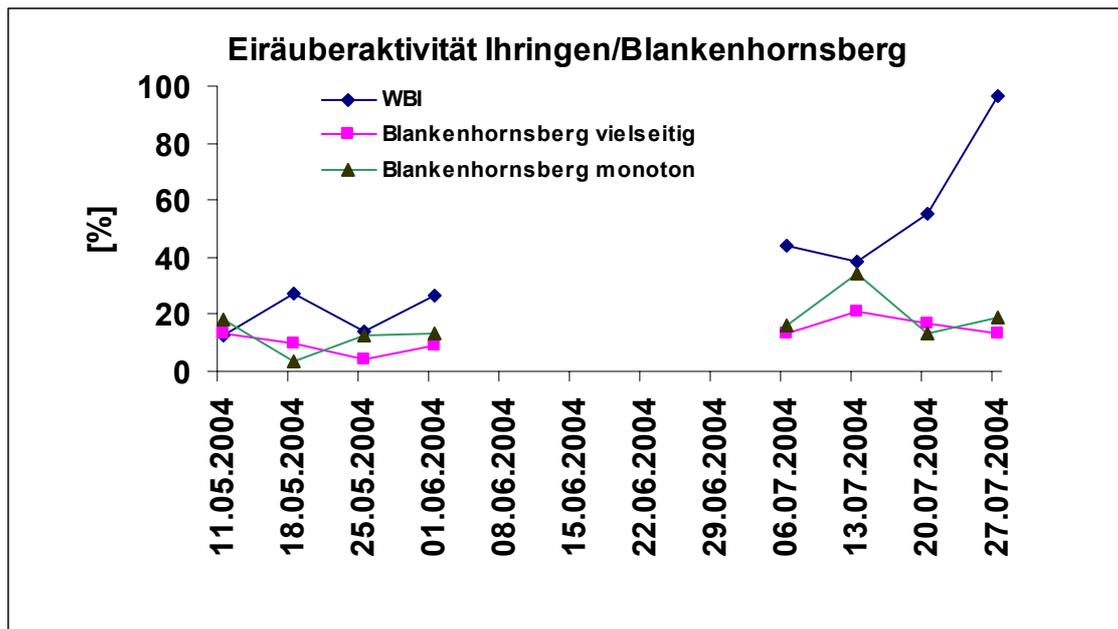


Abb. 11: Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Begrünungsvarianten am Versuchsstandort Eichstetten 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; E vielseitig=Begrünung aus Wolff- und Pferdeweidemischung; E monoton=alternierend kurzgemulchte Begrünung + offener Boden (je 20 Kärtchen pro Woche)



**Abb. 12:** Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Begrünungsvarianten am Versuchsstandort Ihringen/Blankenhornsberg 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; BLB vielseitig=Begrünung aus Wolff- und Pferdeweidemischung; BLB monoton= Dauergrasbegrünung (je 20 Kärtchen pro Woche)

In Abb. 13 sind bei einheitlichem Begrünungsmanagement unterschiedliche Erziehungssysteme Normalerziehung und Nichtschnittsystem einer Ertragsanlage (Pflanzjahr 2000, Sorte Johanniter)- dem naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke gegenübergestellt. Die beiden Erziehungsformen unterscheiden sich hinsichtlich der Lebensraumqualität für Nützlinge stark in Textur und Komplexität. Eine höhere Eiräuberaktivität in der Nichtschnittvariante konnte wie auch in den Jahren zuvor nachgewiesen werden. Die komplexere Pflanzenarchitektur sowie der höhere Anteil an mehrjährigem Holz in der Variante „Nichtschnitt“ bieten Eiräubern hier offenbar bessere Lebensbedingungen als in der Variante mit Flachbogenerziehung.

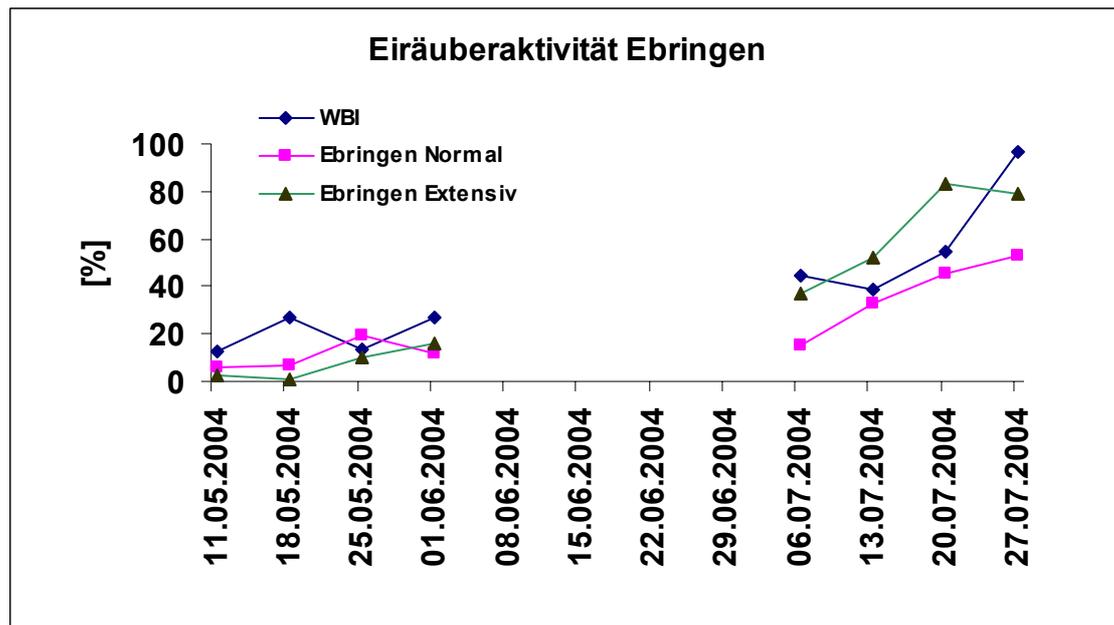


Abb. 13: Fraßaktivität von Eiräubern in den verschiedenen Erziehungssystemen am Versuchsstandort Ebringen 2004 im Vergleich zum naturnahen Vergleichsstandort Brombeerhecke. WBI=Brombeerhecke beim Weinbauinstitut in Freiburg; Normal=Flachbogenerziehung (1 Bogen), Pflanzjahr 2000, Gassenbreite 2m; Extensiv=Nichtschnittsystem, Pflanzjahr 2000, Gassenbreite 3m (je 20 Kärtchen pro Woche)

### 4.1.3 Trauben- und Gescheinsinfektion mit Traubenwicklereiern

#### 4.1.3.1 Befallsrate nach Gescheinsinfektion

Die Entwicklung der Larven aus den Eiern und deren Überlebensrate hängt von biotischen und abiotischen Faktoren ab. Bei den abiotischen Faktoren stellen bei Traubenwicklern vor allem Temperatur und Luftfeuchtigkeit limitierende Faktoren dar.

Bei den biotischen Faktoren kommen in Frage:

- Nützlingsaktivität (Parasitoide, Räuber)
- Traubenstruktur, welche die Zugänglichkeit für Nützlinge und ein mehr oder weniger feuchtes Mikroklima bedingt
- Insektenpathogene (Viren, Microsporidien, Pilze)

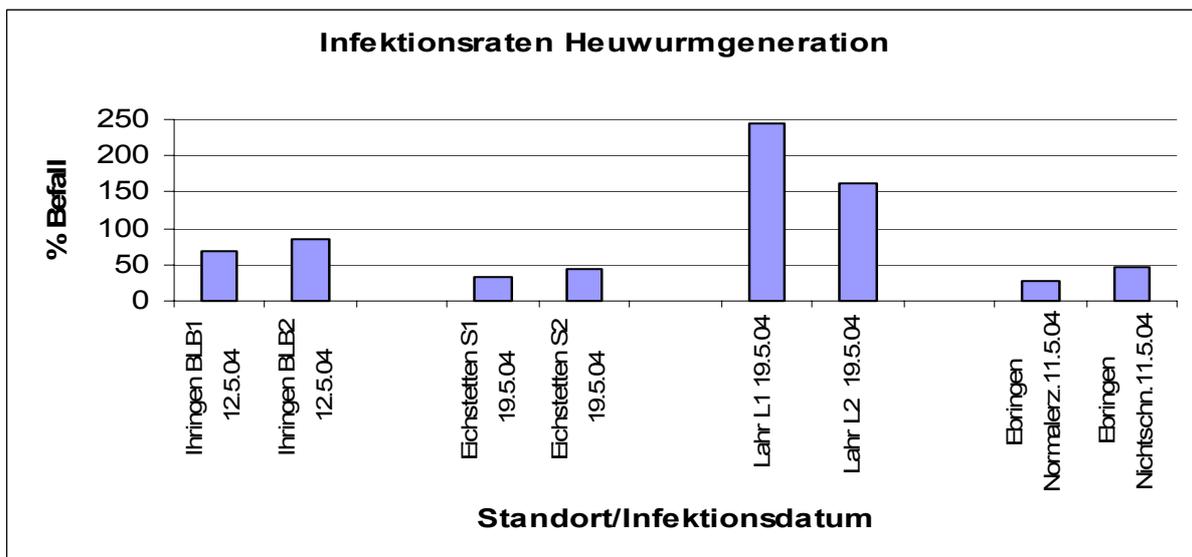
Die aus der Beimpfung der Reben mit Traubenwicklereiern resultierenden Befallsraten mit Larven spiegeln die Summe dieser Faktoren wider. Treten innerhalb eines Standortes starke Unterschiede auf, können diese mit den unterschiedlichen Bewirtschaftungsvarianten in Verbindung gebracht werden. Unterscheiden sich die Standorte stärker voneinander als die Varianten innerhalb eines Standorts gibt es zwei Möglichkeiten dies zu erklären:

- die abiotischen Bedingungen zum Zeitpunkt der Infektion waren limitierend
- die das Überleben der Traubenwicklerlarven limitierenden biotischen Faktoren sind unabhängig von der Bewirtschaftungsweise (Begrünung, Erziehungssystem) standortstypisch

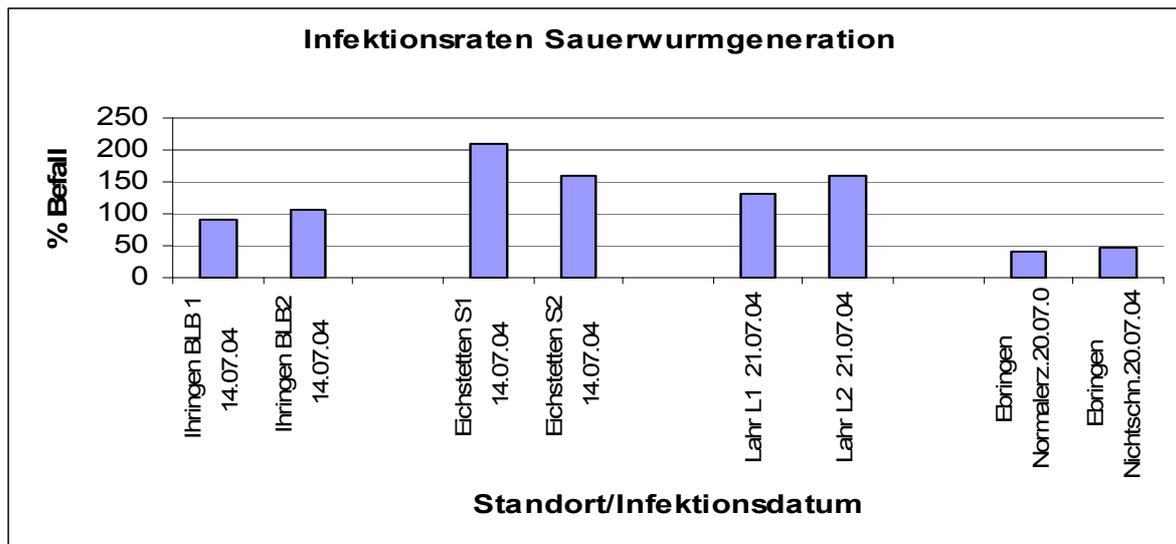
In Abb. 14 und Abb. 15 sind die Befallsraten für die unterschiedlichen Standorte und Varianten, Zeitpunkte der Eiinfektion und die eingesetzte Wicklerart angegeben. Anders als in den Jahren 2002 und 2003 lag die höchste Infektionsrate erstmals nicht am Standort

Ihringen/Blankenhornsberg. In der Heuwurmgeneration lag die höchste Infektionsrate in Lahr, in der Sauerwurmgeneration in Eichstetten vor. Zur Erklärung der hohen Infektionsrate in Lahr sei auf den relativ hohen natürlichen Befall dieser Fläche durch den Einbindigen Traubenwickler in der Heuwurmgeneration verwiesen (s. Kap.4.1.2.2). Die abiotischen Bedingungen für diese Art waren an diesem Standort dieses Jahr offenbar recht günstig, sodass die geschlüpften Larven der Infektionskärtchen gute Entwicklungsbedingungen vorfanden. In der Sauerwurmgeneration wies der Standort Eichstetten die höchsten Infektionsraten auf. Der Standort Ebringen wies 2004 erstmals nennenswerte Infektionsraten auf, blieb aber diesbezüglich erneut Schlusslicht der 4 Versuchsfelder. Dieser Standort scheint für Traubenwickler ein relativ ungeeignetes Habitat darzustellen, die Gründe hierfür könnten im Mikroklima des Standortes begründet sein.

Im Gegensatz zu den beiden Vorjahren konnten sämtliche Standorte erfolgreich mit Traubenwicklerlarven infiziert werden. Die unterschiedlichen Begrünungs- bzw. Erziehungssysteme unterscheiden sich hinsichtlich der Infektionsrate innerhalb eines Standortes nicht signifikant, die Infektionsraten von Standort zu Standort hingegen sehr wohl. Dies weist über das Mikroklima eines Standortes hinaus auf eine Bedeutung des zum Infektionszeitpunkt und anschließend herrschenden Wetters hin.



**Abb. 14: Prozentualer Befall und Datum der Infektion der in der Heuwurmgeneration mit Eiern beimpften Gescheine in den Varianten der Versuchsanlagen 2004. BLB1; S1; L1: Varianten mit vielseitiger Begrünungseinsaat. BLB2; S2; L2: Varianten mit monotoner Grasbegrünung**



**Abb. 15: Prozentualer Befall und Datum der Infektion der in der Sauerwurmgeneration mit Eiern beimpften Gescheine in den Varianten der Versuchsanlagen 2004. BLB1; S1; L1: Varianten mit vielseitiger Begrünungseinsaat. BLB2; S2; L2: Varianten mit monotoner Grasbegrünung**

#### 4.1.3.2 Parasitierungsrate der Larven

In den beiden vorrausgegangenen Versuchsjahren konnte keine Parasitierung an Larven nachgewiesen werden. Die vermuteten Gründe hierfür waren wie im 2. Zwischenbericht schon aufgelistet:

- Es waren keine Larvalparasitoide der Traubenwickler in den Untersuchungsflächen vorhanden.
- Die Weiterzucht der eingetragenen Traubenwicklerlarven auf synthetischem Nährmedium verhindert die Entwicklung der Parasitoide (Futter antibiotikahaltig!).
- Beim Auslesen der Traubenwickler aus den Gescheinen bzw. Trauben wurden parasitierte Larven übersehen, weil sie unscheinbarer aussehen als die unparasitierten.

Selbstverständlich kann auch ein grundsätzliches Problem der Methodik die Ursache für nicht nachgewiesene Parasitierung des Puppenstadiums gewesen sein. Aus diesem Grund wurde für das Versuchsjahr 2004 eine neue Methode entwickelt und angewandt (s. Kap. 3.3.4).

Erstmals konnte so für das Versuchsjahr 2004 eine Parasitierung des Larvenstadiums nachgewiesen werden. In Abb. 16 und Abb. 17 sind die Ergebnisse der Larvenparasitierung der Heuwurm- sowie der Sauerwurmgeneration dargestellt. Ein signifikanter Unterschied bzgl. Begrünungs- bzw. Erziehungssystem kann auch hier nicht festgestellt werden. Festzuhalten gilt jedoch, dass auch die Larvenstadien der Traubenwickler parasitiert werden und eine Förderung der entsprechenden Parasitoide einen weiteren Mosaikstein im Konzept eines sich selbst regulierenden Anbausystems bildet.

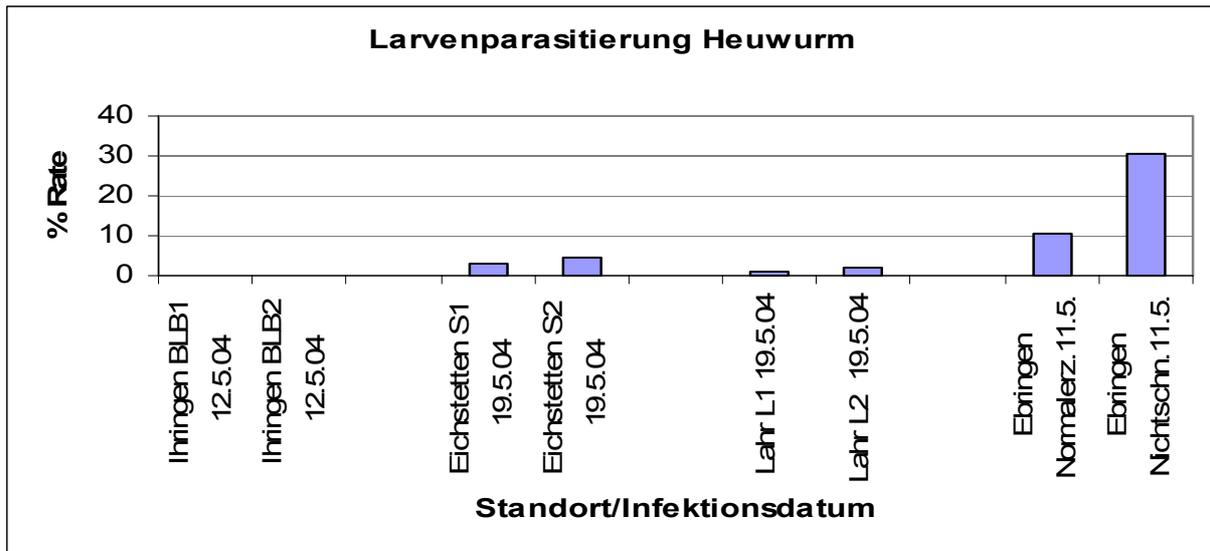


Abb. 16: Prozentualer Anteil der parasitierten Larven bezogen auf die Anzahl ins Labor eingetragener Larven in den Versuchsvarianten 2004 (Zum Zeitpunkt der Heuwurmgeneration)

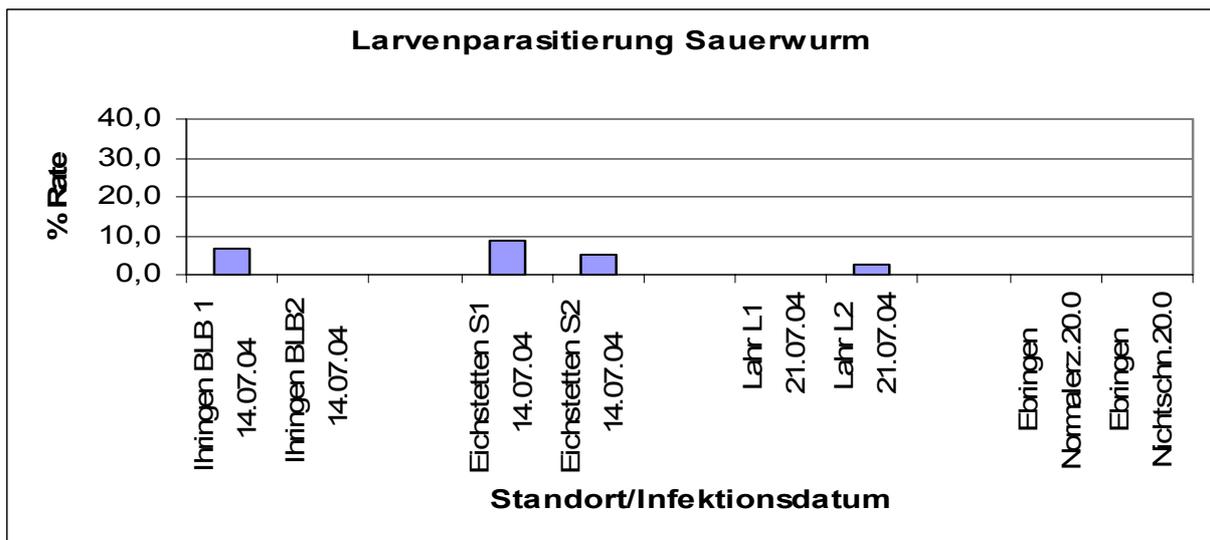


Abb. 17: Prozentualer Anteil der parasitierten Larven bezogen auf die Anzahl ins Labor eingetragener Larven in den Versuchsvarianten 2004 (Zum Zeitpunkt der Sauerwurmgeneration)

#### 4.1.4 Puppenexposition

Während die überwinterten Puppen der beiden Traubenwicklerarten über Monate im Freiland vorliegen ist die Zeit der Puppenruhe zwischen der ersten und zweiten Generation sehr kurz. Entsprechend der kurzen Expositionszeit ist eine Parasitierung der Puppen im Sommer unwahrscheinlicher als im Herbst und Winter. In den hier beschriebenen Versuchen wurden auch deshalb während der Vegetationsperiode Puppen immer nur eine Woche lang exponiert.

Bei allen Untersuchungen zur Parasitierung von Traubenwicklerpuppen ist zu beachten, dass

die ermittelte Parasitierungsrate eine Funktion aus folgenden Parametern darstellt:

- Puppendichte
- Expositionszeitraum mit den dazugehörigen klimatischen Bedingungen
- Parasitoidendichte

Die im Rahmen des vorliegenden Projekts durchgeführten Versuche zielten darauf ab, die Parasitoidendichte durch Begrünungsmaßnahmen zu erhöhen.

#### 4.1.4.1 Puppenparasitierung Spätjahr 2003

Die im Oktober bzw. November 2003 ausgebrachten Puppen wurden am 15.12.2003 zur Auswertung in einen Klimaraum des WBI gebracht. Die beobachteten Parasitierungsraten sind Tab. 13 zu entnehmen. Eine eindeutige Zuordnung der vielseitigen Begrünung mit der Höhe der Parasitierungsrate war auch hier nicht möglich. Parasitierungsraten von bis zu knapp 27 % zeigen aber erneut das Regulierungspotential durch Parasitoide in diesem Stadium.

**Tab. 13: Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen Okt./Nov.-  
Dez. 2003.** ê: *E. ambiguella*; x: *L. botrana*; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1:  
Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner Grasbegrünung

	Art	Anz. Puppen	Paras.geschl.	Paras.rate %	Anz.ungeschl.	Mortalitätsrate%	Anz.Falter geschl.	
BLB1 vielseitig	15.10.-15.12.03	x	82	14	<b>26,8</b>	26	<b>31,7</b>	42
BLB2 monoton			79	15	<b>22,8</b>	29	<b>36,7</b>	35
BLB1 vielseitig	11.11.-15.12.03	x	37	6	<b>24,3</b>	18	<b>48,6</b>	13
BLB2 monoton			51	6	<b>11,8</b>	23	<b>45,1</b>	22
L1 vielseitig	22.10.-15.12.03	ê	81	5	<b>12,3</b>	17	<b>21,0</b>	59
L2 monoton			58	5	<b>13,8</b>	10	<b>17,2</b>	43
L1 vielseitig	11.11.-15.12.03	ê	71	2	<b>2,8</b>	11	<b>15,5</b>	58
L2 monoton			49	1	<b>2,0</b>	7	<b>14,3</b>	41
S1 vielseitig	08.10.-15.12.03	x	167	7	<b>6,0</b>	75	<b>44,9</b>	85
S2 monoton			156	6	<b>5,8</b>	39	<b>25,0</b>	111
S1 vielseitig	04.11.-15.12.03	x	75	5	<b>10,7</b>	38	<b>50,7</b>	32
S2 monoton			53	3	<b>7,5</b>	30	<b>56,6</b>	20
E1 normal	29.10.-15.12.03	x	41	4	<b>17,1</b>	27	<b>65,9</b>	10
E2 extensiv			10	1	<b>10,0</b>	6	<b>60,0</b>	3
E1 normal			8	0	<b>0,0</b>	6	<b>75,0</b>	2
E2 extensiv			2	1	<b>50,0</b>	1	<b>50,0</b>	0

#### 4.1.4.2 Puppenparasitierung 2004

Zwischen der ersten und der zweiten Generation ist die natürliche Verweildauer der Puppen im Freiland sehr kurz (vgl. 2. Zwischenbericht). Mit einer Expositionsdauer der ausgebrachten Puppen im Freiland von einer Woche wurde verhindert, dass die Falter frühzeitig schlüpfen. Gleichzeitig war die Verweildauer vergleichbar mit jener der Wildpopulation der Traubenwickler.

In Tab. 14 bis Tab. 18 sind die Ergebnisse der einwöchigen Puppenexposition über die Monate Juni bis Oktober 2004 dargestellt. Die Parasitierung lag auf geringem Niveau, auch wenn im September/Oktober eine deutliche Zunahme der gezüchteten Parasitoide feststellbar war. Deutliche Unterschiede in der Parasitierungsrate zwischen den Begrünungsvarianten waren nur im Juni am Standort Eichstetten feststellbar. Da dies an den anderen Standorten jedoch nicht der Fall war muss an der Reproduzierbarkeit dieses Ergebnisses an jedwedem

Standort gezweifelt werden. Unterschiede zwischen den Erziehungssystemen Nichtschnitt und Flachbogenerziehung lagen im September vor.

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass über den gesamten Projektzeitraum hinweg die Puppenstadien der Überwinterungsgeneration der Traubenwickler die höchsten Parasitierungsraten aufwiesen.

**Tab. 14: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) Juni 2004. ê: *E. ambiguella*; x: *L. botrana*; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner Grasbegrünung**

		Art	Anz. Puppen	Paras.geschl.	Paras.rate %	Anz.ungeschl.	Mortalitätsrate%	Anz.Falter geschl.
BLB1 vielseitig	16.6.-23.6.04	ê	105	0	0,0	13	12,4	92
BLB2 monoton	16.6.-23.6.04	ê	104	0	0,0	15	14,4	89
L1 vielseitig	16.6.-23.6.04	ê	80	1	1,3	15	18,8	64
L2 monoton	16.6.-23.6.04	ê	60	0	0,0	11	18,3	49
S1 vielseitig	23.-30.06.04	ê	91	13	14,3	18	19,8	60
S2 monoton	23.-30.06.04	ê	99	3	3,0	22	22,2	74
E normal	23.-30.06.04	ê	105	0	0,0	20	19,0	85
E extensiv	23.-30.06.04	ê	79	1	1,3	16	20,3	62

**Tab. 15: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) Aug./Sept. 2004. ê: *E. ambiguella*; x: *L. botrana*; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner Grasbegrünung**

		Art	Anz. Puppen	Paras.geschl.	Paras.rate %	Anz.ungeschl.	Mortalitätsrate%	Anz.Falter geschl.
BLB1 vielseitig	24.8.-1.9.04	x	76	1	1,3	7	9,2	68
BLB2 monoton	24.8.-1.9.04	x	107		0,0	10	9,3	97
L1 vielseitig	24.8.-1.9.04	ê	119	1	0,8	12	10,1	106
L2 monoton	24.8.-1.9.04	ê	107		0,0	11	10,3	96
S1 vielseitig	24.8.-1.9.04	ê	107	1	0,9	14	13,1	92
S2 monoton	24.8.-1.9.04	ê	123		0,0	11	8,9	112
E normal	24.8.-1.9.04	x	100	10	10,0	11	11,0	79
E extensiv	24.8.-1.9.04	x	78	8	10,3	3	3,8	67

**Tab. 16: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) September 2004. ê: *E. ambiguella*; x: *L. botrana*; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner**

		Art	Anz. Puppen	Paras.geschl.	Paras.rate %	Anz.ungeschl.	Mortalitätsrate%	Anz.Falter geschl.
BLB1 vielseitig	01.-07.09.04	x+ê	98	1	1,0	17	17,3	80
BLB2 monoton	01.-07.09.04	x	83		0,0	8	9,6	75
L1 vielseitig	01.-07.09.04	ê	112		0,0	101	90,2	11
L2 monoton	01.-07.09.04	ê	115		0,0	17	14,8	98
S1 vielseitig	01.-07.09.04	ê	90		0,0	12	13,3	78
S2 monoton	01.-07.09.04	ê	105		0,0	13	12,4	92
E normal	31.08.-07.09.04	x	77	8	10,4	6	7,8	63
E extensiv	31.08.-07.09.04	x	81	21	25,9	11	13,6	49

**Tab. 17: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) September 2004. ê: *E. ambiguella*; x: *L. botrana*; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner**

			Anz. Puppen	Paras.gesch l.	Paras.rate %	Anz.ungesch hl.	Mortalitätsrate%	Anz.Falter geschl.
BLB1 vielseitig	14.-21.09.04	ê	105		<b>0,0</b>	21	<b>20,0</b>	84
BLB2 monoton	14.-21.09.04	ê	106		<b>0,0</b>	18	<b>17,0</b>	88
L1 vielseitig	14.-21.09.04	ê	128		<b>0,0</b>	19	<b>14,8</b>	109
L2 monoton	14.-21.09.04	ê	153		<b>0,0</b>	21	<b>13,7</b>	132
S1 vielseitig	14.-21.09.04	ê	127		<b>0,0</b>	19	<b>15,0</b>	108
S2 monoton	14.-21.09.04	ê	143		<b>0,0</b>	19	<b>13,3</b>	124
E normal	14.-21.09.04	ê	117	1	<b>0,9</b>	12	<b>10,3</b>	104
E extensiv	14.-21.09.04	ê	138		<b>0,0</b>	20	<b>14,5</b>	118

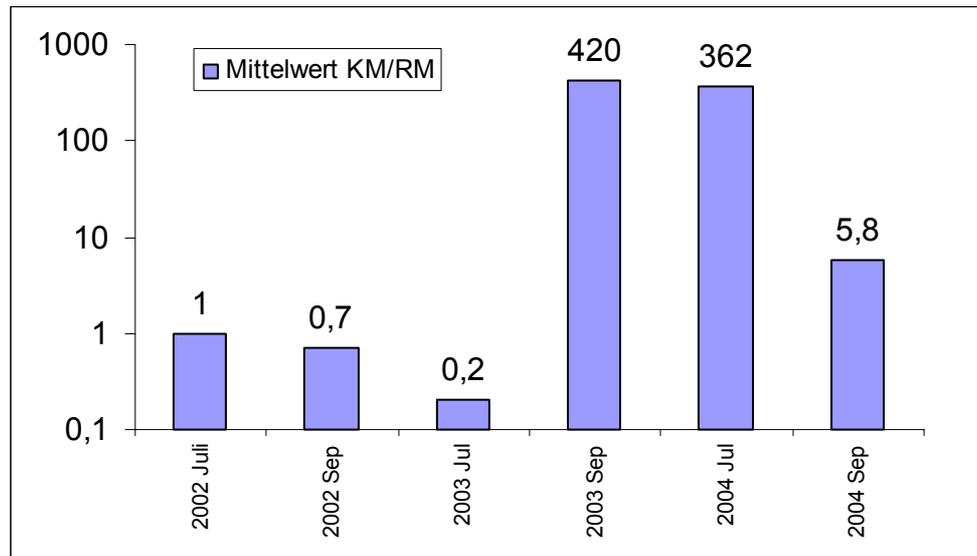
**Tab. 18: Ergebnisse zur Parasitierung von im Freiland exponierten Traubenwicklerpuppen (einwöchige Exposition) Sept./Okt. 2004. ê: *E. ambiguella*; x: *L. botrana*; BLB: Ihringen; L: Lahr; S: Eichstetten; E: Ebringen; 1: Varianten mit vielseitiger Begrünung; 2 Varianten mit monotoner**

			Anz. Puppen	Paras.gesch l.	Paras.rate %	Anz.ungesch hl.	Mortalitätsrate%	Anz.Falter geschl.
BLB1 vielseitig	22.-29.09.04	ê	144	1	<b>0,7</b>	59	<b>41,0</b>	84
BLB2 monoton	22.-29.09.04	ê	119	1	<b>0,8</b>	53	<b>44,5</b>	65
L1 vielseitig	29.09.-6.10.04	ê	155	11	<b>7,1</b>	17	<b>11,0</b>	127
L2 monoton	29.09.-6.10.04	ê	138	11	<b>8,0</b>	10	<b>7,2</b>	117
S1 vielseitig	29.09.-6.10.04	ê	138	22	<b>15,9</b>	12	<b>8,7</b>	104
S2 monoton	29.09.-6.10.04	ê	135	22	<b>16,3</b>	9	<b>6,7</b>	104
E normal	22.-29.09.04	ê	88	2	<b>2,3</b>	38	<b>43,2</b>	48
E extensiv	22.-29.09.04	ê	102	0	<b>0,0</b>	47	<b>46,1</b>	55

#### 4.1.5 Milben im dritten Jahr nach der Raubmilbenansiedlung

Trotz des im 2. Zwischenbericht konstatierten, auf die extreme Trockenheit und Hitze des Sommers 2003 zurückzuführenden ungünstigen Kräusel-Raubmilben-Verhältnisses am Standort Ebringen wurde zu Beginn 2004 auf eine Austriebsspritzung zur Regulierung der Schadmilben verzichtet. In Abb. 18 ist für die vier Versuchsflächen die Entwicklung der Verhältnisse zwischen Kräuselmilben und Raubmilben über die drei Versuchsjahre dargestellt. Trotz des erhöhten Befalls durch Kräuselmilben im Spätsommer 2003 konnte im Frühjahr 2004 keine weinbaulich relevante Schädigung der Anlage festgestellt werden. Das Verhältnis fiel noch zum Zeitpunkt Juli 2004 erheblich zugunsten der Kräuselmilben aus, auch konnten deutliche Blattsymptome ausgemacht werden. Da sich der Sommer 2004 im Gegensatz zum Sommer 2003 klimatisch wieder im Rahmen des langjährigen Mittels bewegte und die Bedingungen sowohl klimatisch als auch in punkto Nahrungsverfügbarkeit für die Raubmilben günstig waren, ging bis zum September 2004 die Zahl der Kräuselmilben

deutlich zurück.



**Abb. 18: Mittlere Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) innerhalb der Untersuchungsflächen in den Jahren 2002 bis 2004.**

In Abb. 19 bis Abb. 21 sind die Verhältnisse von Kräuselmilben zu Raubmilben in den verschiedenen Versuchsvarianten bzw. Rebzeilen der Anlage Ebringen in den Monaten Juli und September 2004 dargestellt. Durch die extreme Hitze und Trockenheit des Sommers 2003 nahmen die Kräuselmilben enorm zu und die der Raubmilben dramatisch ab. Zum Untersuchungstermin Juli 2004 hält der hohe Anteil an Kräuselmilben weiter an, bevor sich, bedingt durch einen relativ normalen Sommer 2004, das Verhältnis zu Gunsten der Raubmilben deutlich verbessert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch Ansiedlung von Raubmilben und konsequentem Verzicht auf Pflanzenschutzmitteleinsatz Schadmilben selbst nach solch extremen Witterungen wie dem Sommer 2003 keinen wirtschaftlichen Schaden verursachen. Eine Auswertung von Einzelsorten bzgl. des Milbenverhältnisses macht durch die Überlagerungen der durch den Sommer 2003 verursachten Effekte keinen Sinn. Die Erhebungen werden in den nächsten Jahren durch das WBI fortgeführt, sodass mögliche Auswirkungen sortenspezifischer bzw. erziehungstechnischer Eigenschaften auf die Milbenfauna im Rahmen dieser Folgeuntersuchungen deutlich werden könnten. Allein die Rebsorte Prior (Rebzeile 19) zeichnet sich alle Jahre durch einen deutlich unterdurchschnittlichen Kräuselmilbenbefall aus.

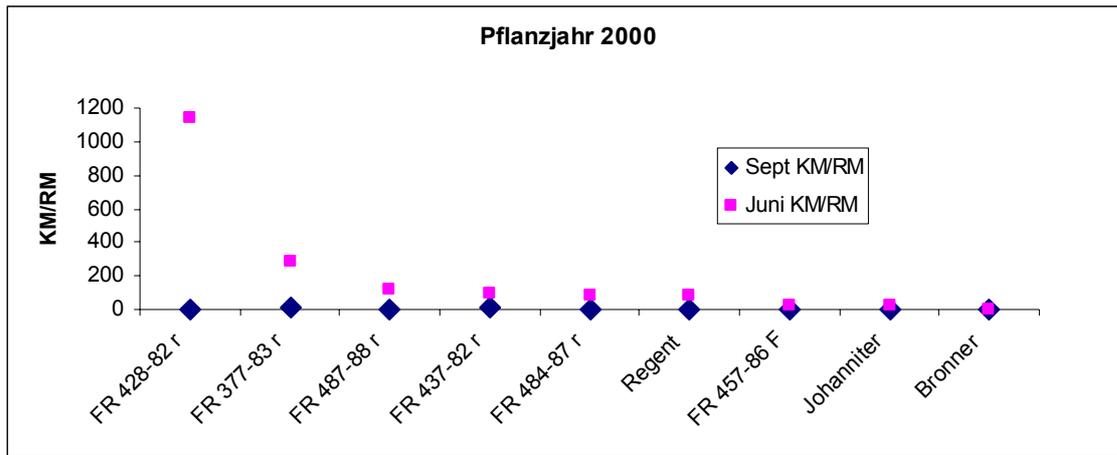


Abb. 19: Ebringen Pflanzjahr 2000: Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) zu zwei verschiedenen Terminen bei unterschiedlichen Sorten bzw. Varianten der Anlage.

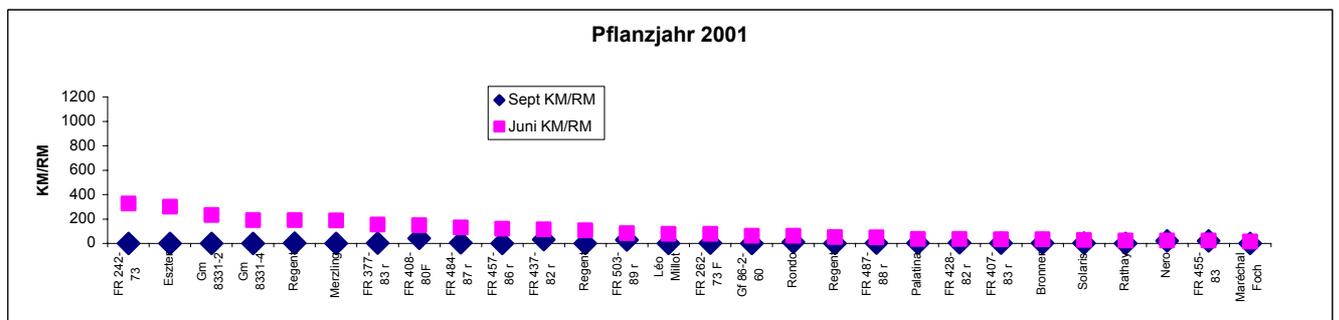


Abb. 20: Ebringen Pflanzjahr 2001: Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) zu zwei verschiedenen Terminen bei unterschiedlichen Sorten bzw. Varianten der Anlage.

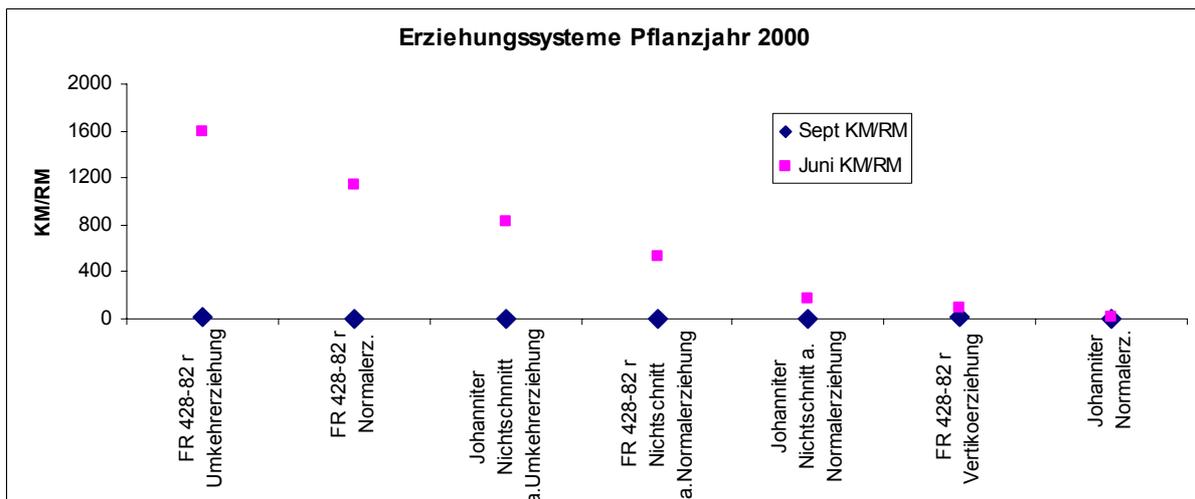


Abb. 21: Ebringen Pflanzjahr 2000: Verhältnisse von Kräuselmilben (KM) zu Raubmilben (RM) zu zwei verschiedenen Terminen 2003 bei unterschiedlichen Erziehungssystemen der Sorten Johanner und Cabernet Carol

#### 4.1.6 Raubmilbenfauna

Der Verzicht auf Pflanzenschutz in Rebanlagen könnte zu qualitativen und quantitativen Veränderungen in der Zusammensetzung der Raubmilbenbiozönose auf Rebblättern führen. Folgende Arten wurden auf den Versuchsfeldern nachgewiesen:

*Typhlodromus pyri* (alle Standorte)

*Amblyseius finlandicus* (nur Ebringen)

*Typhlodromus soleiger* (Einzeltiere nur in Lahr)

*Typhlodromus subsoleiger* (Einzeltiere nur in Ebringen)

Die Raubmilbe *Typhlodromus pyri* gilt als die Leitart süddeutscher Rebanlagen. Erstaunlich ist der hohe Anteil von *Amblyseius finlandicus* in der Ebringer Versuchsanlage. Die Art wurde bisher allerdings auch nur in dieser Anlage nachgewiesen. Nach EL-BOROSSEY & FISCHER-COLBRIE (1989) tritt die Art in Österreich vor allem in den wärmeren Teilen des Landes auf. Die vorliegenden Ergebnisse am Standort Ebringen widersprechen dieser Einschätzung, da *A. finlandicus* hier im trocken heißen Jahr 2003 deutlich stärker zurückging als *T. pyri* sich dann aber 2004 wieder erholte.

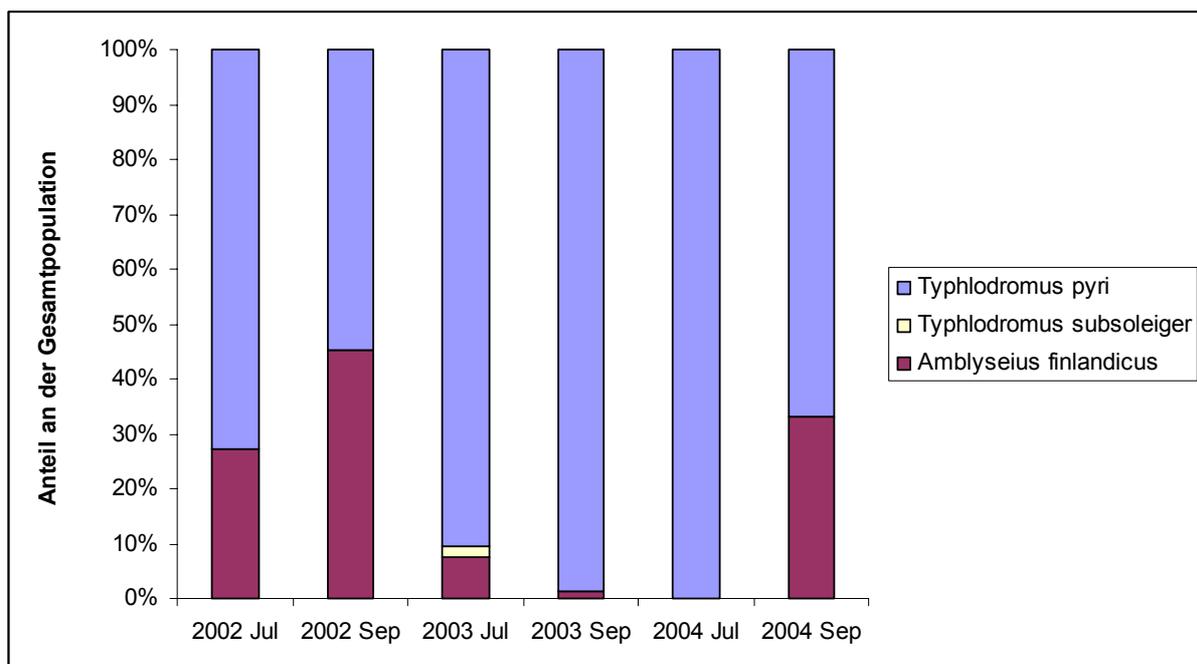


Abb. 22: Artenzusammensetzung der Raubmilben am Standort Ebringen zwischen 2002 und 2004.

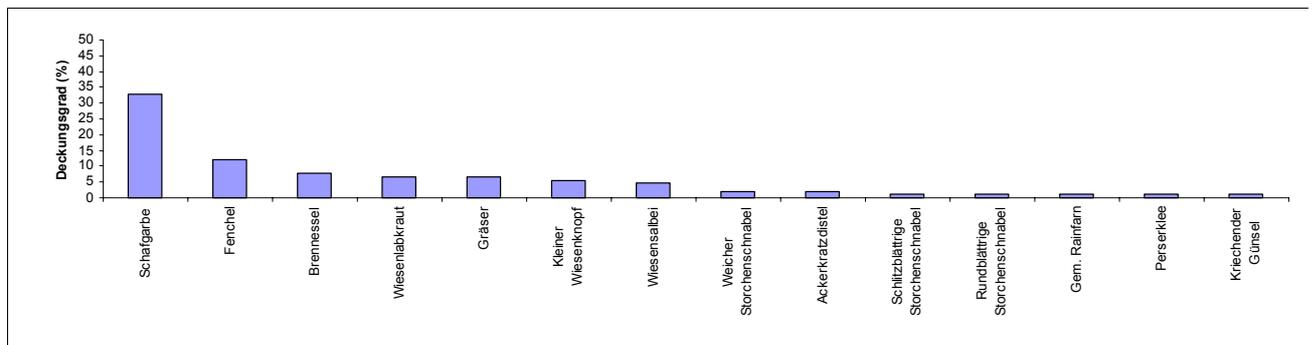
## 4.2 Vegetationsaufnahmen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen des Versuchsjahres 2004 dargestellt. Die ursprünglich geplante Vorgehensweise, Begrünungsvarianten mit vielseitiger Begrünung ausschließlich zu walzen, konnten aus den hinlänglich geschilderten Problemen bzgl. Trockenstress nur z.T. aufrecht erhalten werden.

### 4.2.1 Blankenhornsberg (Löss-Vulkanverwitterungsboden / niederschlagsarm)

#### 4.2.1.1 Pferdeweidemischung

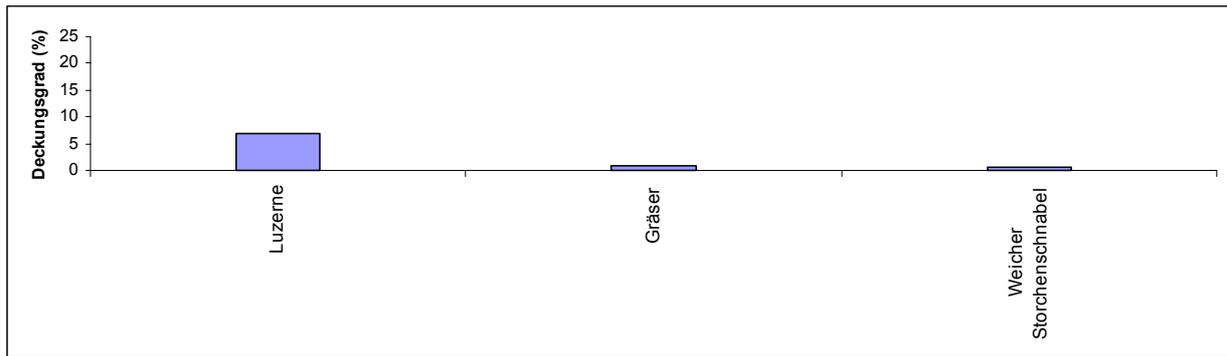
In Abb. 23 sind Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse der Reihen mit Einsatz von Pferdeweidemischung vom 11.06.2004 dargestellt. Die Begrünung war zu diesem Zeitpunkt bereits zweimal gewalzt. Auch im 2. Jahr nach der Einsaat dominiert Schafgarbe (*Achillea millefolium*). Mit Fenchel (*Foeniculum vulgare*) ist nach wie vor ein Doldenblütler mit 12% Deckungsgrad vorhanden. Generell ist allerdings der Anteil an Doldenblütler wiederum zurückgegangen.



**Abb. 23: Blankenhornsberg 11.06.2004: Vegetation zwei Jahre nach Einsaat von Pferdeweidemischung, Gesamt-Deckungsgrad 85%**

#### 4.2.1.2 Wolff-Mischung

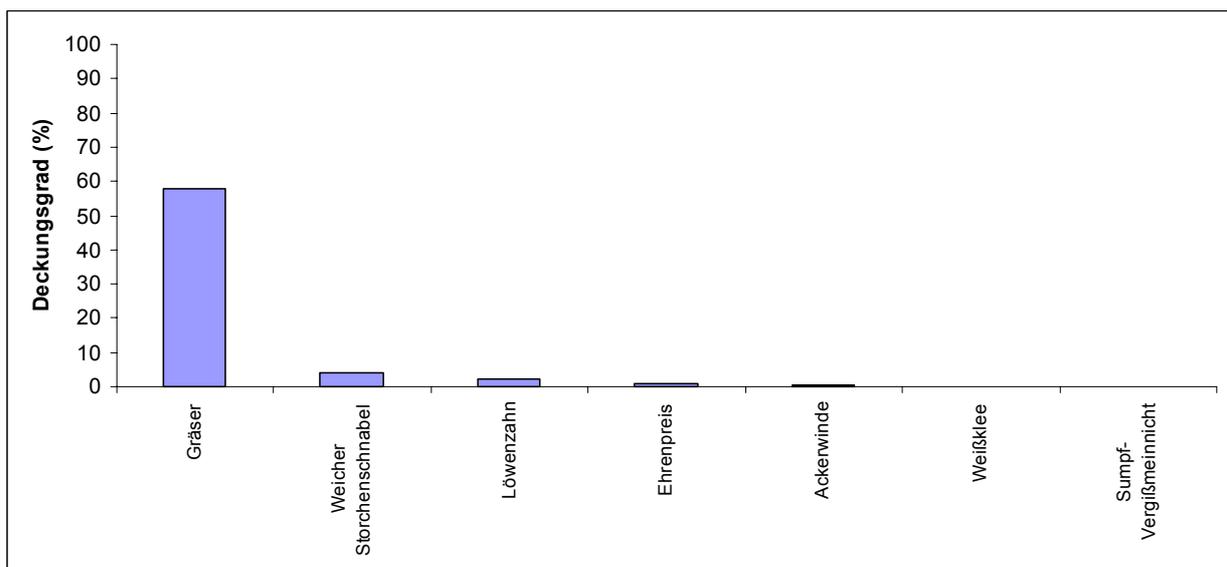
In Abb. 24 sind die Deckungsgrade und Dominanzverhältnisse in den Reihen mit Einsatz von Wolff-Mischung dargestellt. Die Reihen mit Wolffmischung wurden am 02.06.2004 gefräst (s. Kap. 3.1.2), somit ergibt sich ein nur geringer Deckungsgrad von 10%. Luzerne dominiert diese Einsaat.



**Abb. 24: Blankenhornsberg 11.06.2004: Vegetation zwei Jahre nach Einsaat von Wolfmischung, Gesamt-Deckungsgrad 10%**

#### 4.2.1.3 „Monotone“ Grasbegrünung

In Abb. 25 sind die Dominanzverhältnisse in der monotonen Grasbegrünung vom 11.06.2004 dargestellt. Dominant waren zu diesem Zeitpunkt Süßgräser (Poaceae) mit geringem Anteil von Weichem Storchenschnabel (*Geranium molle*) und Löwenzahn (*Taraxacum officinale*).



**Abb. 25: Blankenhornsberg 11.06.2004: Vegetation in mehrjähriger Grasbegrünung. Gesamt-Deckungsgrad 66%.**

## 4.2.2 Lahr (Lössboden / niederschlagsreich)

### 4.2.2.1 Pferdeweide-Mischung

In Abb. 26 und Abb. 27 sind Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse der Reihen mit Einsaat von Pferdeweide-Mischung zu zwei unterschiedlichen Terminen dargestellt. Am 09.06.2004 lag der Gesamt-Deckungsgrad bei 96 %. Es zeigte sich eine artenreiche Begrünung mit erhöhtem Doldenblütenanteil, in der Fenchel (*Foeniculum vulgare*), Süßgräser (Poaceae) und Wilde Möhre (*Daucus carota*) dominierten. Nachdem die Reihen am 23.06.04 gewalzt und am 07.07.04 hoch gemulcht wurden, zeigte sich am 04.08.2004 (vgl.) eine Verschiebung der Dominanzverhältnisse hin zu Arten, die bei Begrünungsschnitt konkurrenzstärker sind. Dazu gehören die Brennnessel (*Urtica dioica*) und Gräser. Das Ziel einer doldenblütenreichen und artenreichen Begrünung wurden hier auch 2 Jahre nach Einsaat noch erreicht.

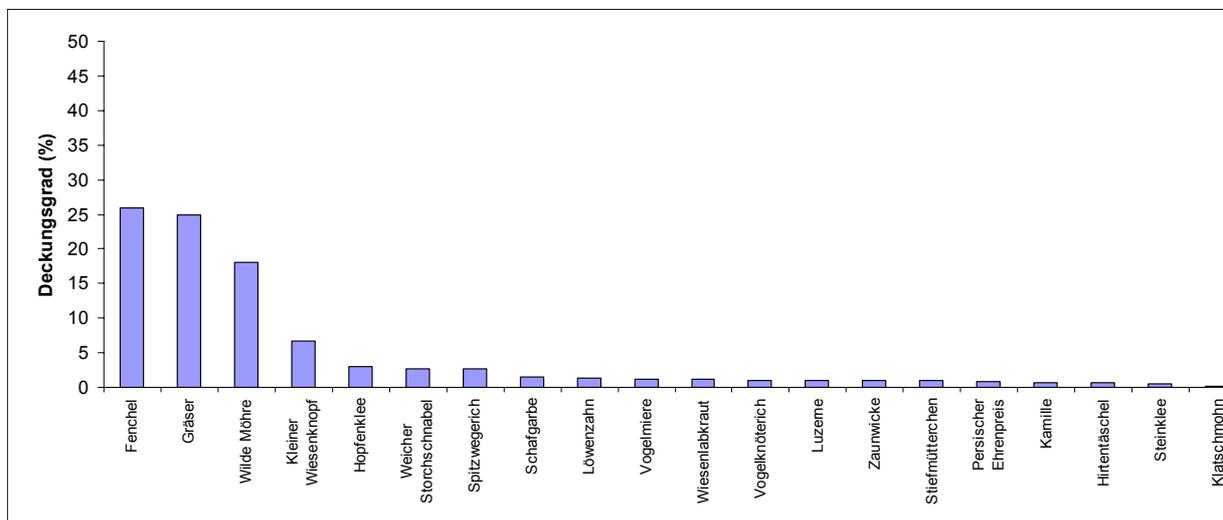


Abb. 26: Lahr, 09.06.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 96 %.

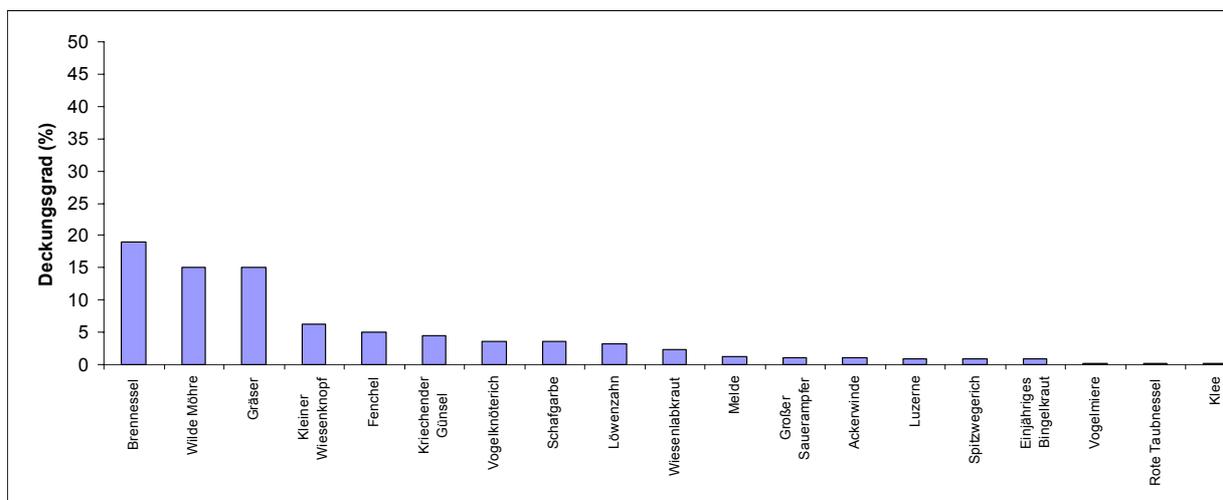


Abb. 27: Lahr, 04.08.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 84 %.

#### 4.2.2.2 Wolff-Mischung + Pferdeweide-Mischung

In Abb. 28 und Abb. 29 sind die Deckungsgrade der Pflanzen in den Reihen mit Wolff- + Pferdeweide-Mischung vom 09.06.-04.08.2004 dargestellt. Am 09.06.04 waren aus der Kräutermischung für Pferdeweiden keine Arten mehr auszumachen. Nachdem die Reihen am 23.06.04 gewalzt und am 07.07.04 hoch gemulcht wurden, nahm der Anteil an Brennessel (*Urtica dioica*) deutlich zu. Eine Kombination von Wolff- und Pferdeweidemischung ist zur Etablierung einer doldenblütenreichen Begrünung an diesem Standort und mit den gewählten Bewirtschaftungsmethoden offenbar ungeeignet.

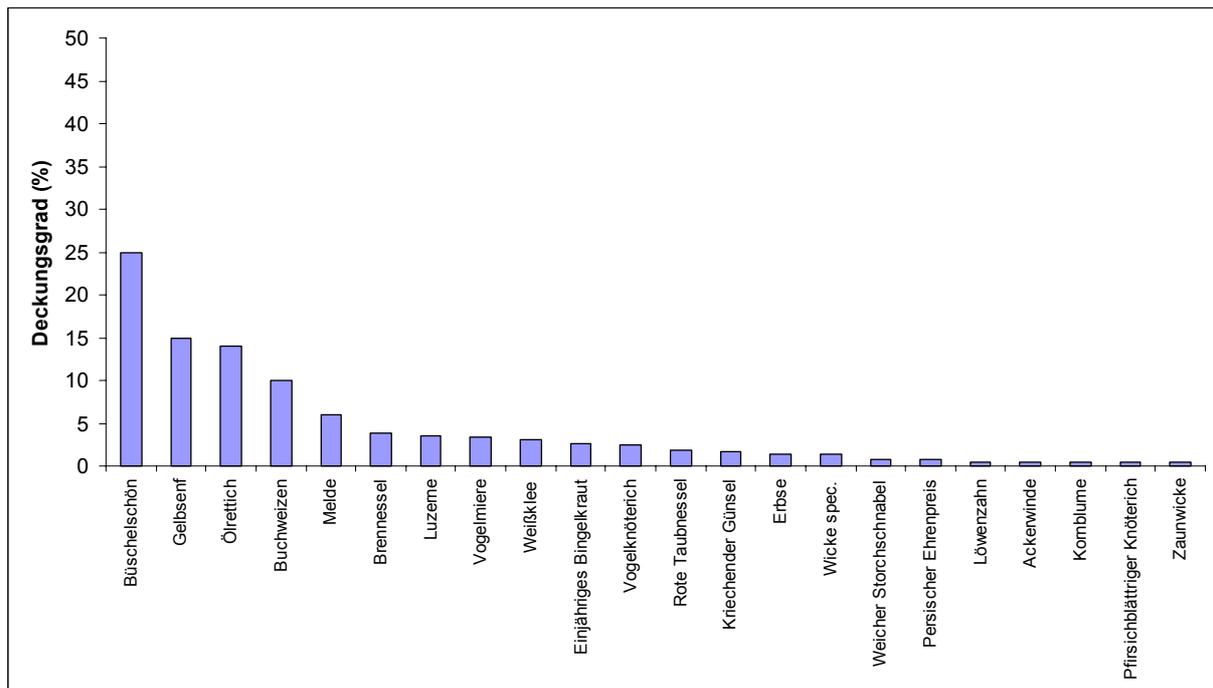
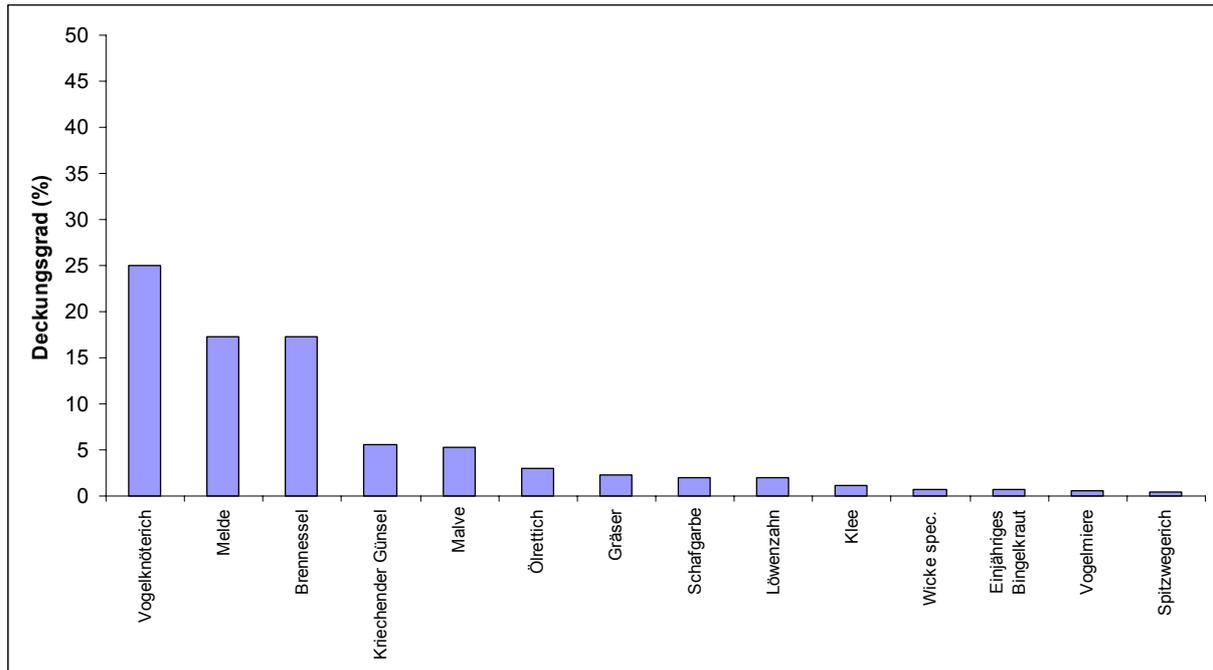


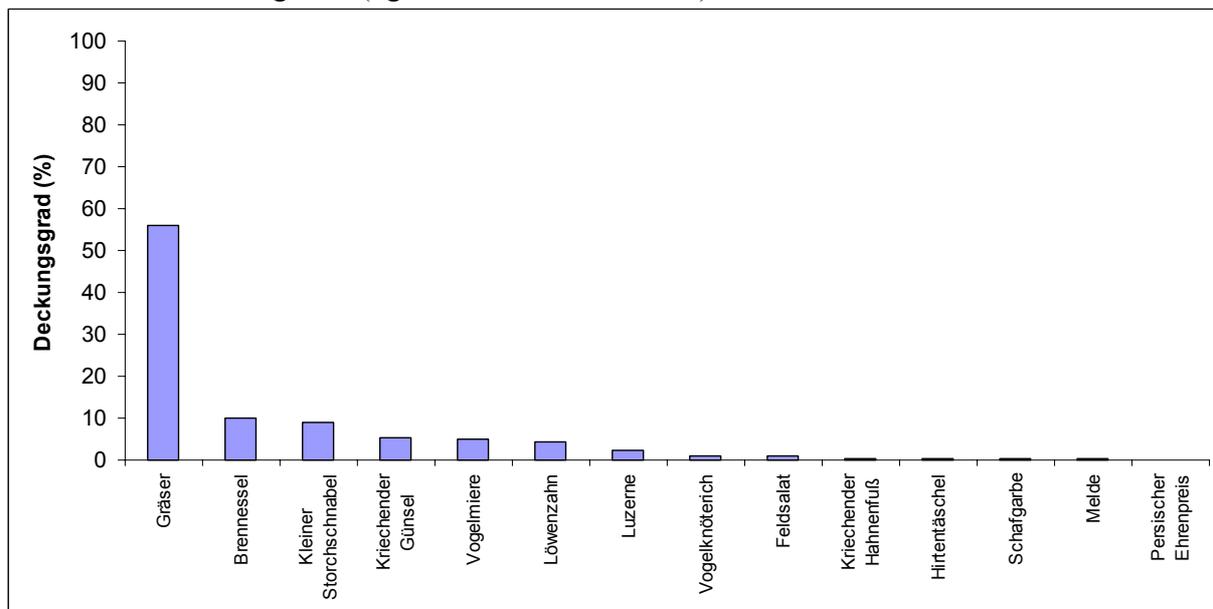
Abb. 28: Lahr, 09.06.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Wolff- und Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 99 %.



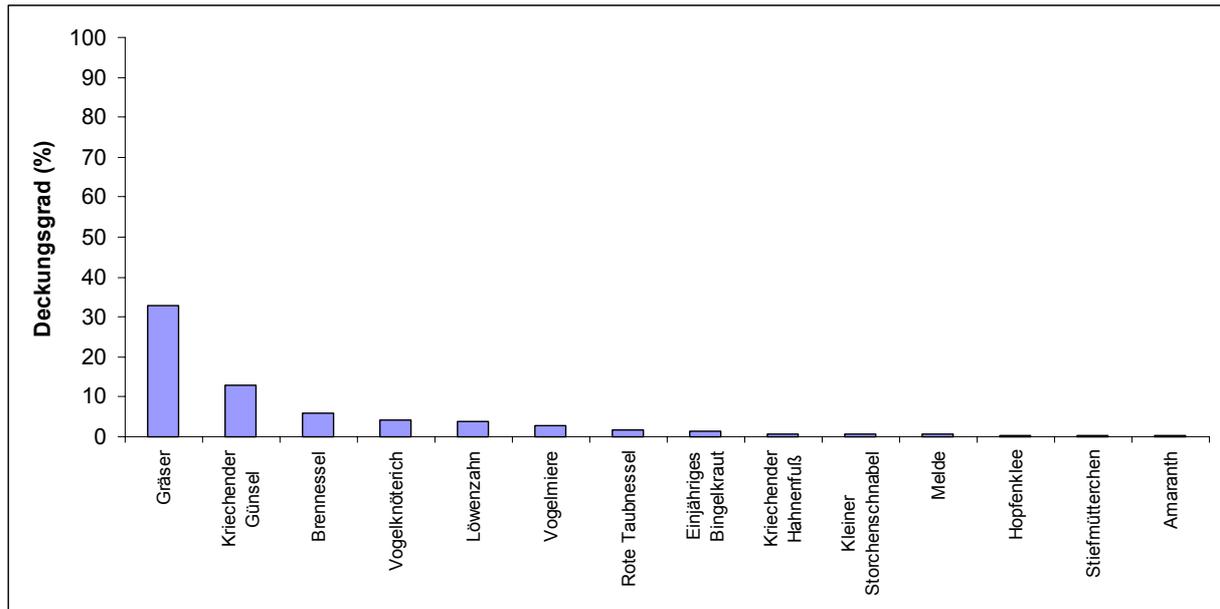
**Abb. 29: Lahr, 04.08.2004: Vegetation nach Einsaat (2002) von Wolff- und Pferdeweide-Mischung. Gesamt-Deckungsgrad 86 %.**

#### 4.2.2.3 Monotone Grasbegrünung

Wie in Kap. 3.1.4 bereits geschildert, wurde die monotone Variante am Standort Lahr dieses Frühjahr mit Wolffmischung eingesät. Wohl aufgrund der Niederschlagsdefizite zu Beginn der Vegetationszeit ging diese nur sehr schlecht auf. Sowohl am Termin 09.06. und 04.08.04 dominierten hier Süßgräser (vgl. Abb. 30 und Abb. 31).



**Abb. 30: Lahr, 09.06.2004. Vegetation der vormals monotonen Grasbegrünung nach Einsaat von Wolffmischung in der ersten Maiwoche 2004. Gesamt-Deckungsgrad 97%.**



**Abb. 31: Lahr, 04.08.2004. Vegetation der vormals monotonen Grasbegrünung nach Einsatz von Wolffmischung in der ersten Maiwoche 2004. Gesamt-Deckungsgrad 97%.**

## 4.2.3 Eichstetten (Lössboden / mittl. Niederschläge)

### 4.2.3.1 Vielseitige Begrünung

In Abb. 32 und Abb. 33 sind Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse der Reihen mit Einsatz von Kräutermischung für Pferdeweiden nach Landsberger Gemenge zu zwei unterschiedlichen Terminen dargestellt. Am 09.06.04 dominierten Gräser (Poaceae), Fenchel (*Foeniculum vulgare*) und Schafgarbe (*Achillea millefolium*). Mit Kümmel (*Carum carvi*) und Wilder Möhre (*Daucus carota*) tragen weitere Doldenblütler zur artenreichen Begrünung bei. Am 04.08.04 hatte sich das Bild verändert, nachdem die Gassen am 23.06.04 gefräst wurden. Die nun dominante Brennnessel (*Urtica dioica*) scheint durch diese Maßnahme gefördert worden zu sein. Trotzdem gibt das Gesamtbild das Ziel einer doldenblütenreichen und artenreichen Begrünung wieder.

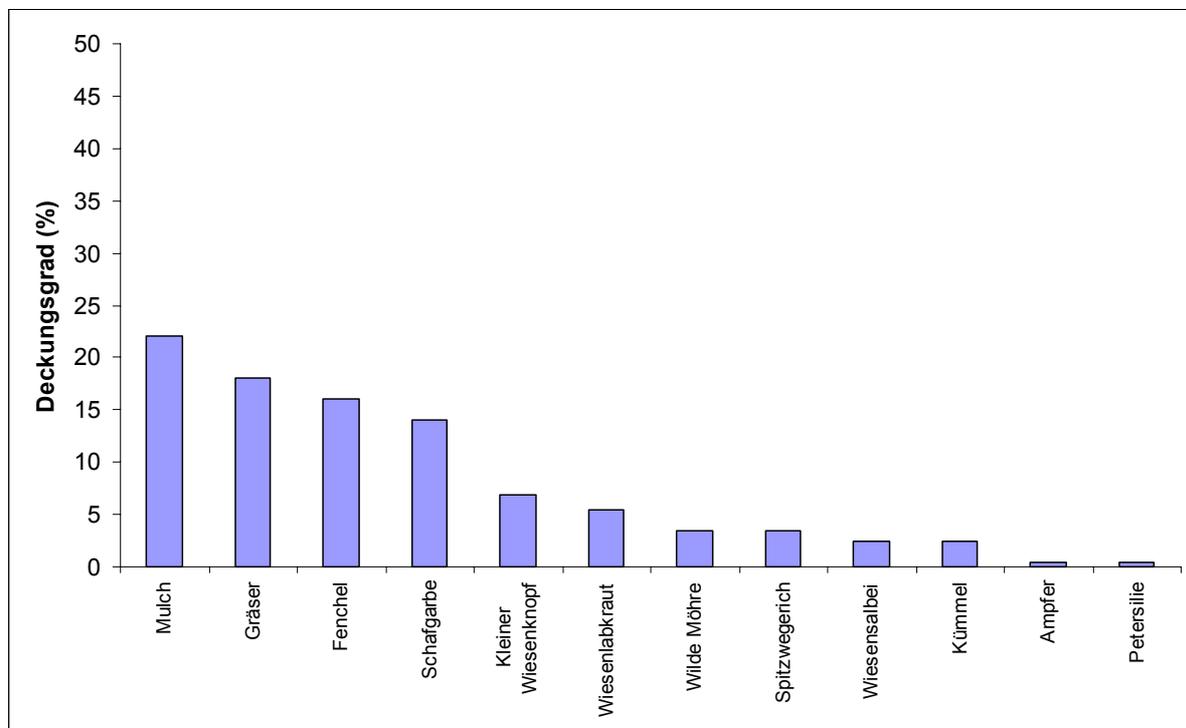
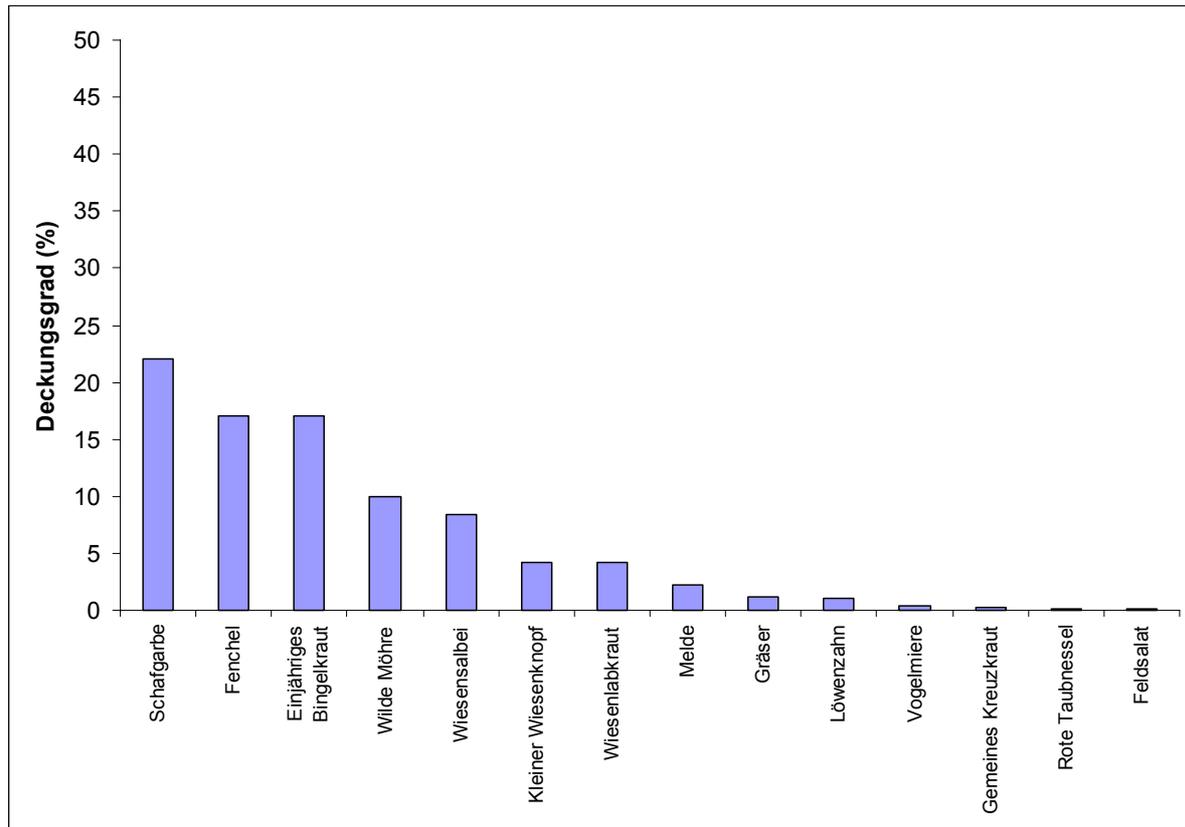


Abb. 32: Eichstetten 9.6.2004: Vegetation der Variante vielseitige Begrünung, Gesamt-Deckungsgrad 95%



**Abb. 33: Eichstetten 4.8.2004: 2004: Vegetation der Variante vielseitige Begrünung, Gesamt-Deckungsgrad 84%.**

#### 4.2.3.2 Monotone Grasbegrünung

In Abb. 34 und Abb. 35 sind die Artenzusammensetzung und das Dominanzverhältnis der Reihen mit spontaner Grasbegrünung zu zwei unterschiedlichen Terminen dargestellt. Am 9.6.04 lag der Gesamt-Deckungsgrad bei 10%. Die Gassen waren 2 Wochen zuvor gemulcht worden. Nachdem am 23.06.04 die Gassen gefräst wurden, ergab die Vegetationsaufnahme vom 04.08.04 eine relativ artenreiche Spontanbegrünung.

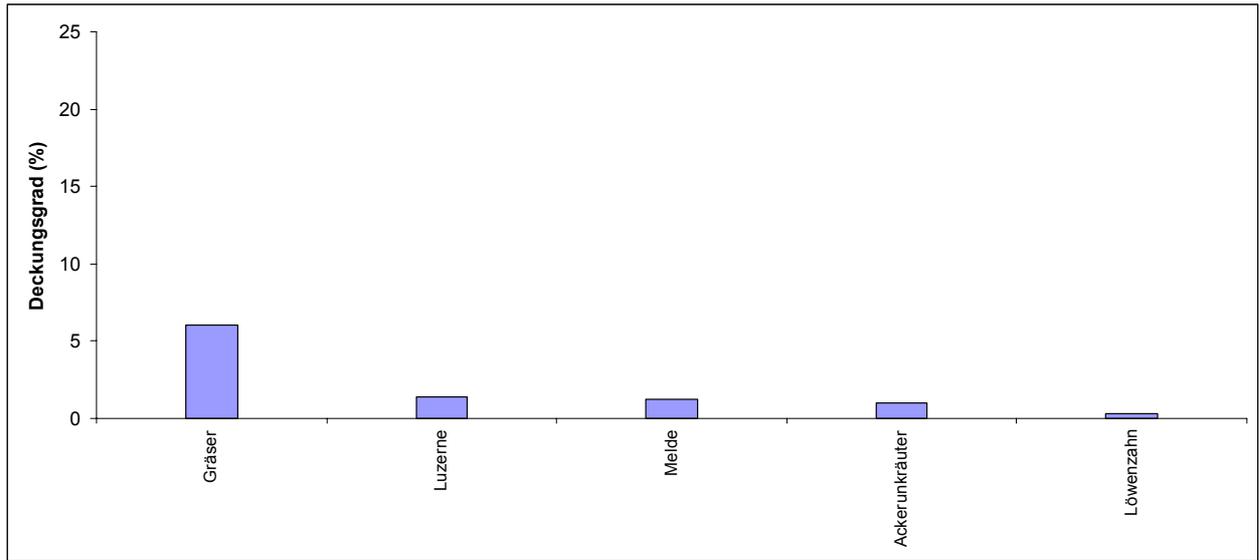


Abb. 34: Eichstetten 9.6.2004: Vegetation der Variante monotone Grasbegrünung, Gesamtdeckungsgrad 10%.

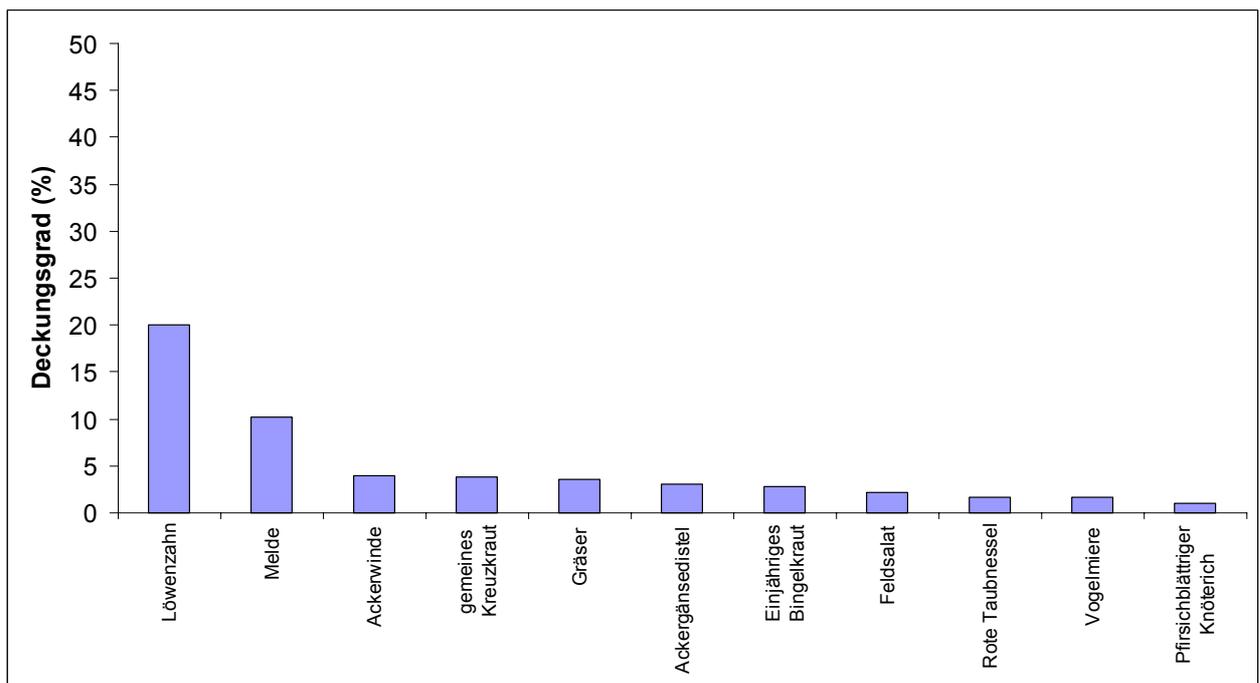


Abb. 35: Eichstetten 4.8.2004 Vegetation der Variante monotone Grasbegrünung, Gesamtdeckungsgrad 86%.

#### 4.2.4 Ebringen (Braunerde / niederschlagsreich)

In der Ebringer Versuchsanlage wird nicht zwischen monotonen und vielseitigen Varianten unterschieden. Die Begrünung bestand alternierend einheitlich aus Kräutermischung für Pferdeweidern und Wolff-Mischung. Hier wurde die Frage bearbeitet, ob die Pflanzweite der Reben, die entscheidend für die Belichtung bzw. Beschattung des Bodens ist, einen Einfluss auf die Begrünung hat. Beispielhaft soll hier die Wolff-Mischung dargestellt werden.

##### 4.2.4.1 Wolff-Mischung

In Abb. 36 und Abb. 37 sind die Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse der Reihen mit Wolff-Mischung bei Normalerziehung (Flachbogen) und Nichtschnittsystem am 09.06.2004 dargestellt. Beide Varianten unterscheiden sich bzgl. Artenvielfalt und Artenzusammensetzung nur unwesentlich. Am zweiten Termin der Vegetationsaufnahmen (03.08.2004) an diesem Standort (s. Abb. 38 und Abb. 39) scheint die Artenvielfalt in der Variante Normalerziehung wie schon in den beiden Jahren zuvor tendenziell leicht erhöht zu sein.

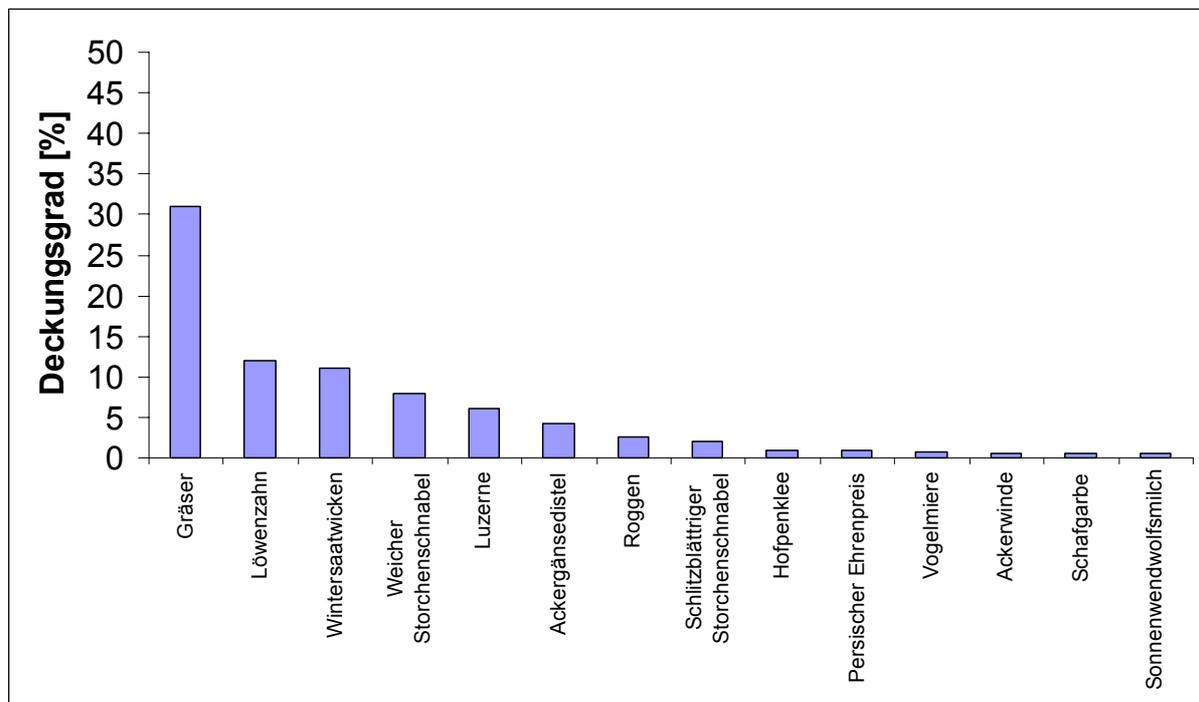


Abb. 36: Ebringen 09.06.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Weitraumerziehung, Gesamt-Deckungsgrad 81%.

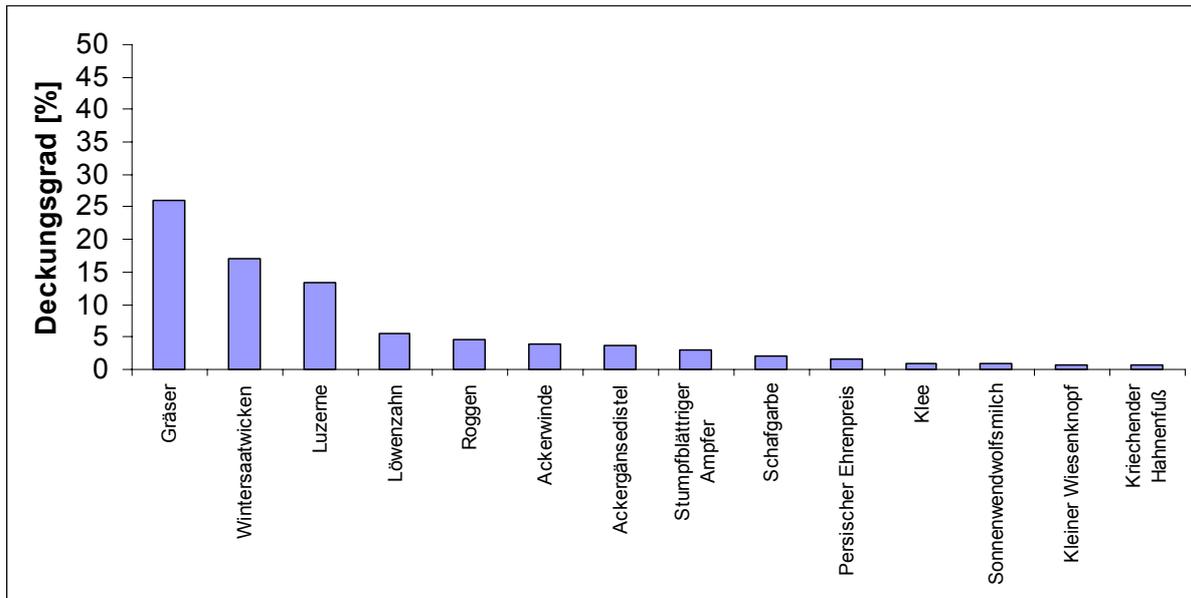


Abb. 37: Ebringen 09.06.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Normalerziehung, Gesamt-Deckungsgrad 84%.

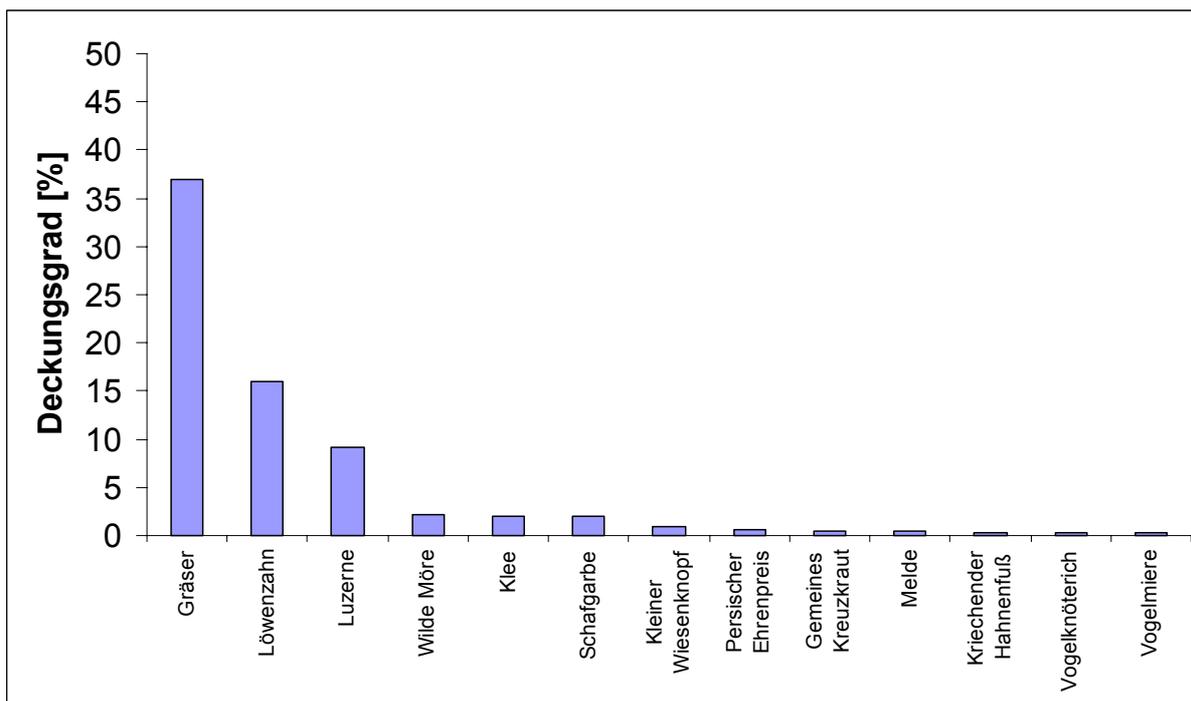


Abb. 38: Ebringen 03.08.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Weitraumerziehung, Gesamt-Deckungsgrad 72%.

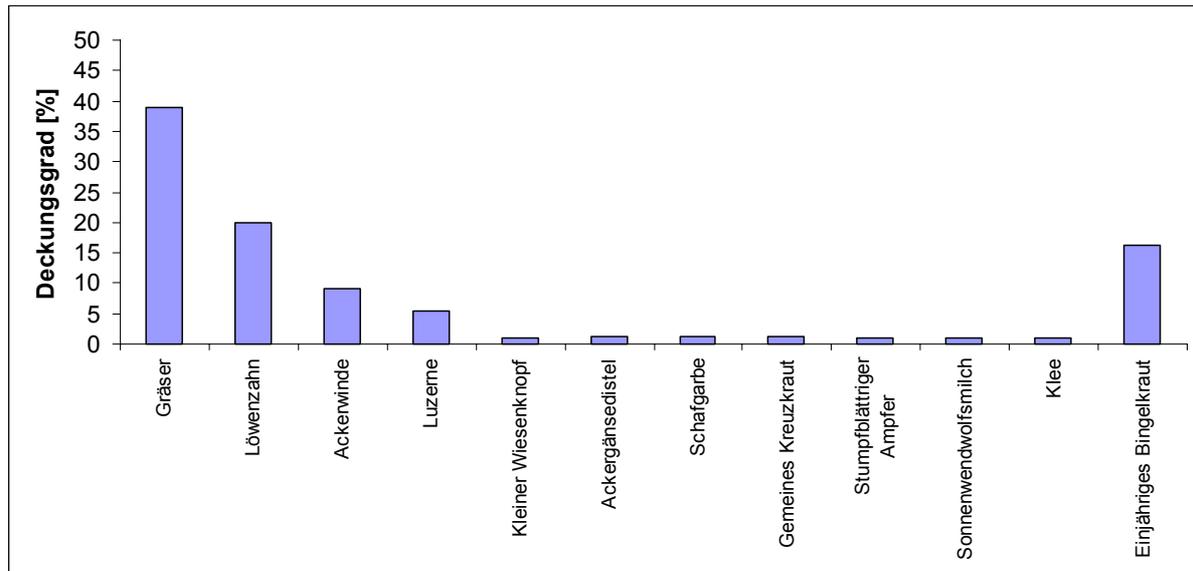


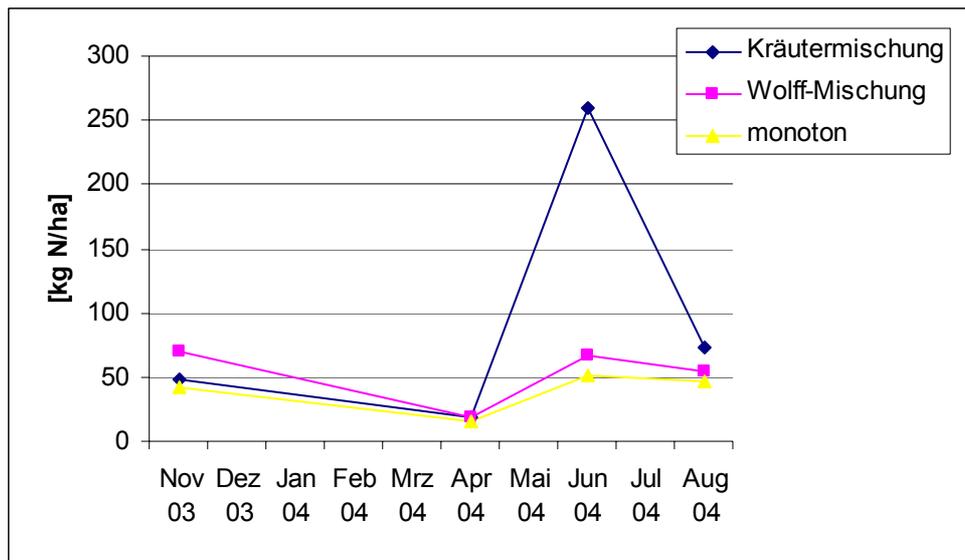
Abb. 39: Ebringen 03.08.2004: Wolffmischung mit Einsaat Roggen/Winterwicke Spätjahr 2003, Normalziehung, Gesamt-Deckungsgrad 98%.

### 4.3 Boden, Rebenernährung, Ertrag

#### 4.3.1 Pflanzenverfügbare Stickstoff ( $N_{\min}$ -Dynamik)

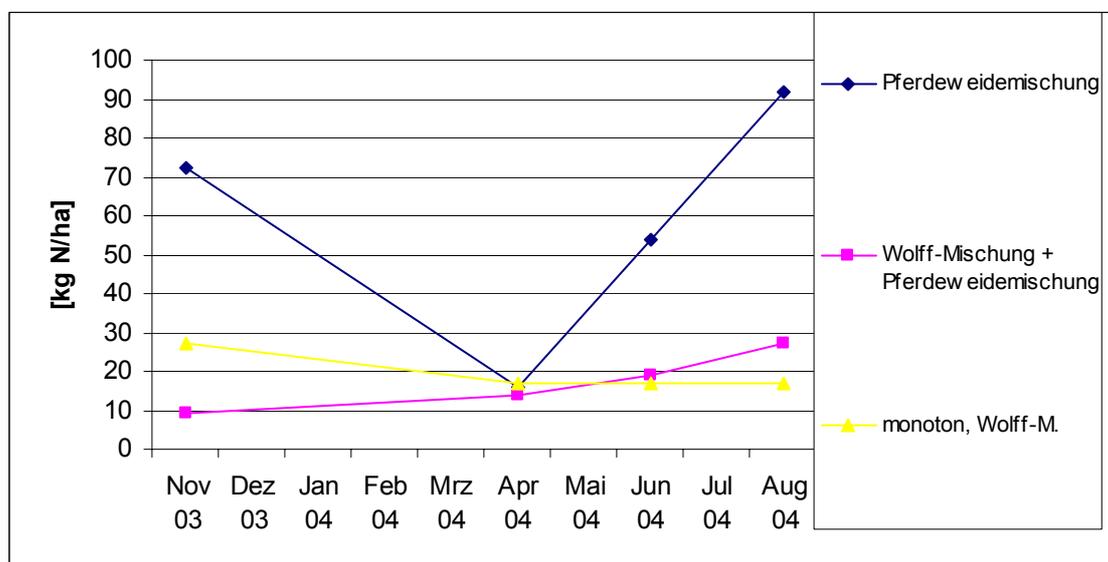
Auf die Bedeutung und Rolle von Stickstoff für die Rebenernährung und die Qualität des Mostes wurde im 2. Zwischenbericht bereits ausführlich hingewiesen. Ein ideales Bodenmanagement bezüglich des Stickstoffs besteht aus einer Gratwanderung zwischen dem Aufbau an Humusreserven und einer zeitlich am Bedarf der Rebe orientierten Stickstoffmineralisation, die sich durch eine gute Bodendurchlüftung – sprich Bodenbearbeitung - am leichtesten erreichen lässt. Die Phase, in der Reben einen erhöhten Stickstoffbedarf haben, ist zwischen Juni (Blüte) und August (Reifebeginn). In dieser Zeit sollte die Menge an pflanzenverfügbarem Stickstoff zwischen 70 und 100 kg N/ha liegen. Im Folgenden ist die Stickstoffdynamik der einzelnen Versuchsstandorte des Jahres 2004 dargestellt.

In Abb. 40 ist die Dynamik des pflanzenverfügbaren Stickstoffs in den verschiedenen Begrünungsvarianten am Standort Ihringen dargestellt. An diesem Standort wurde am 04.06.2004 eine Düngung mit 100 kg Stickstoff/Hektar (Hornmehl) durchgeführt. Die höchste Stickstoffmobilisierung trat in der Variante mit Kräuter-Mischung auf, die geringste in Variante monotone Grasbegrünung. Der extrem hohe Wert in der Kräuter-Mischung vom Juni 2004 könnte ein Artefakt darstellen, welches durch Verunreinigung der Proben mit noch nicht gelöstem Dünger entstanden ist. Bei den Augustwerten befindet sich der Stickstoffgehalt dieser Variante zumindest wieder im Bereich der übrigen Varianten.



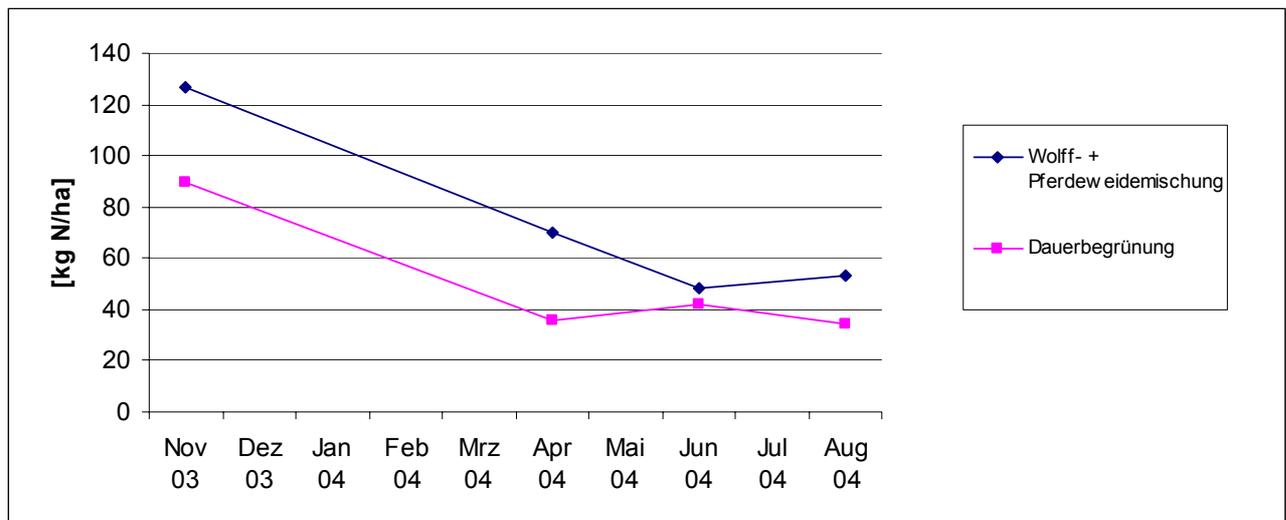
**Abb. 40: Ihringen/Blankenhornsberg 2003/2004: pflanzenverfügbare Stickstoff (Summe NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N in 0-60cm Bodentiefe)**

Am Versuchsstandort Eichstetten (Abb. 41) wurden im April unabhängig von der Begrünungsvariante einheitliche Werte an pflanzenverfügbarem Stickstoff gemessen. Im November 2003 wurden in der Variante Pferdeweidemischung noch mit Abstand die höchsten Stickstoffwerte gemessen. Nachdem die Gassen Ende Mai 2004 komplett gemulcht und Ende Juni 2004 komplett gefräst worden waren, stiegen die Werte in der Variante Pferdeweidemischung bis Ende August stark an.



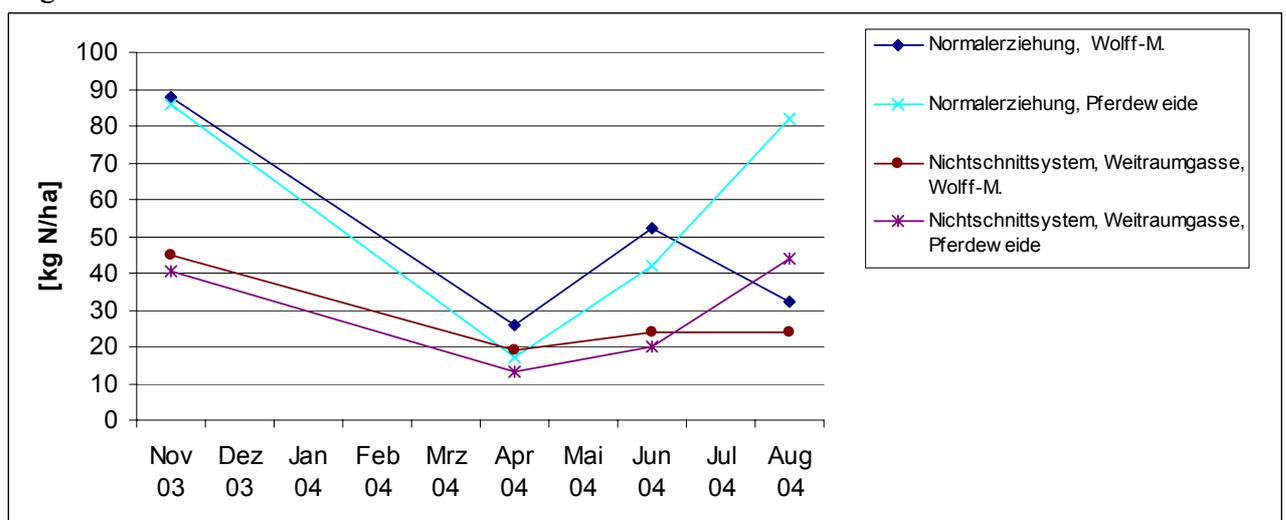
**Abb. 41: Eichstetten 2003/2004: pflanzenverfügbare Stickstoff (Summe NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N in 0-60cm Bodentiefe)**

Am Versuchsstandort Lahr (Abb. 42) sanken die Stickstoffwerte von November 2003 bis April 2004 in beiden Varianten. Nachdem die Gassen Ende Juni gemulcht wurden, stiegen die Stickstoffwerte in der Variante Pferdeweidemischung wieder leicht an, die der monotonen Variante hingegen sanken wieder leicht.



**Abb. 42: Lahr 2003/2004: pflanzenverfügbare Stickstoff (Summe NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N in 0-60cm Bodentiefe)**

Am Versuchstandort Ebringen (Abb. 43) werden verschiedene Erziehungssysteme bei alternierender, jedoch auf die Versuchsvarianten bezogen einheitlicher Bodenbewirtschaftung, miteinander verglichen. An diesem Standort wurde Ende Mai eine Düngemaßnahme mit dem Stickstoffdünger Maltaflor (50kg/ha) durchgeführt. Eindeutig ist zu erkennen, dass die Variante Normalerziehung durchgängig höhere Stickstoffwerte aufweist, eindeutig auch, dass innerhalb der Varianten die Variante Pferdeweidmischung über höher Bodenstickstoffwerte verfügt. Die höheren Werte der Varianten Normalerziehung könnten daraus resultieren, dass in Nichtschnittsystemen mehr Holzmasse gebildet wird und die Rebe somit in der Lage ist, mehr Reservestoffe einzulagern. Die höheren Werte der Pferdeweidmischung resultieren wahrscheinlich aus der in diesem Jahr höheren Pflanzenmasse in dieser Begrünungsvariante, die nach den diversen Mulchterminen umgesetzt werden konnte.



**Abb. 43: Ebringen 2003/2004: pflanzenverfügbare Stickstoff (Summe NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N in 0-60cm Bodentiefe)**

### **4.3.2 Bodenwassergehalte**

Im 2. Zwischenbericht wurde der Verlauf der Bodenwassergehalte des Jahres 2003 ausführlich dargestellt. In allen vier Flächen wurden im Juni zum Teil beträchtliche Schwankungen der Bodenwassergehalte zwischen den Varianten festgestellt. Zum Höhepunkt der Trockenheit hin, im August, trocknete der Boden in den verschiedenen Begrünungsvarianten fast einheitlich aus.

Auch im Versuchsjahr 2004 wurden die Bodenwassergehalte der 4 Versuchstandorte analysiert. Durch den hinsichtlich Niederschläge entspannten Verlauf der Vegetationsphase wird hier auf eine ausführliche und tabellarische Darstellung verzichtet. Die Bodenwassergehalte aller 4 Standorte und unterschiedlichen Begrünungssysteme waren zu keinem Zeitpunkt des Jahres 2004 in einem kritischen Bereich. Signifikante Unterschiede zwischen den Begrünungsvarianten sowohl für die Bodentiefen 0-30cm sowie 30-60cm waren nicht festzustellen.

### **4.3.3 Blattanalysen**

Aufgrund einer längeren Bearbeitungszeit werden hier im Folgenden die Blattanalysen des Versuchsjahr 2003 nachgereicht.

Im Jahr 2003 wurden an allen Versuchstandorten am 04.06. und 25.8.2003 vergleichende Blattuntersuchungen der verschiedenen Begrünungs- und Erziehungsvarianten durchgeführt. Die Proben wurden an der Fachhochschule Geisenheim (Fachgebiet Bodenkunde und Pflanzenernährung) analysiert.

#### **4.3.3.1 Blattanalysen 04.06.2003**

Deutliche Unterschiede in den N-Gehalten der Rebblätter traten in Ebringen zwischen Nichtschnitt- und Normalerziehung und bei den Begrünungsexperimenten in Ihringen auf (s. Tab. 19). Hier wies die Variante mit der monotonen Begrünung die höheren Blattstickstoffwerte auf. Die Unterschiede zwischen den Varianten der Fläche in Lahr waren nur gering. Bei der Nichtschnitt Erziehungsvariante in Ebringen sowie bei den Begrünungsvarianten monoton in Eichstetten sowie in Ihringen lag eine Luxusversorgung mit Stickstoff vor im Vergleich zu der von BERGMANN (1993) als ausreichend angegebenen N-Gehalten.

In fast allen Varianten waren die Phosphorwerte und vor allem die Magnesiumwerte nicht ausreichend (vgl. BERGMANN 1993). In Eichstetten traten in beiden Varianten leicht erhöhte Kupfer-Gehalte, ebenso in Ebringen in der Variante Nichtschnitt Erziehungsvariante.

**Tab. 19: Blattuntersuchungen 04.06.2003: Gehalte verschiedener Nährstoffe und Spurenelemente in Blättern der unterschiedlichen Begrünungen und Erziehungsvarianten**

1. Termin, Blatt 2003			N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
04.06.2003		Variante	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
1	Johanniter, Ebringen	Umkehrerziehung	3,20	0,294	1,25	1,56	0,139	71	40	47	15
2	Johanniter, Ebringen	Normalerziehung	2,34	0,188	1,52	1,86	0,114	76	26	54	12
3	Johanniter, Lahr	monotone Begrünung	1,96	0,183	1,52	2,10	0,116	78	33	72	8
4	Johanniter, Lahr	vielseitige Begrünung	2,17	0,207	1,23	2,49	0,141	79	27	82	9
5	Solaris, Eichstetten	monotone Begrünung	3,02	0,257	1,08	1,78	0,196	83	41	58	13
6	Solaris, Eichstetten	vielseitige Begrünung	2,75	0,250	0,91	2,05	0,221	78	39	50	15
7	Merzling, Ihringen	vielseitige Begrünung	1,97	0,128	0,61	3,19	0,303	83	22	85	11
8	Merzling, Ihringen	monotone Begrünung	3,00	0,231	1,21	1,86	0,181	80	35	43	12
		ausreichend nach Bergmann (1993)	2,3-2,8	0,25-0,45	1,2-1,6	1,5-2,5	0,25-0,6	k.A.	25-70	30-100	6-12

#### 4.3.3.2 Blattanalysen 25.08.2003

Zum Zeitpunkt 25.08. 2003 wiesen alle Standorte bis auf die Variante vielseitige Begrünung in Ihringen einen Stickstoffmangel auf. Diese Variante weist auch als einzige einen leichten Mangel von Calcium auf, während alle anderen Varianten eine Luxusversorgung mit Calcium aufweisen (s. Tab. 20). Phosphor, Kalium und Magnesium sind an fast allen Standorten und Varianten im Mangel. Dies steht wahrscheinlich im Bezug zur extremen Trockenheit des Jahres 2003 und der damit einhergehenden verschlechterten Nährstoffverfügbarkeit.

**Tab. 20: Blattuntersuchungen 25.08.2003: Gehalte verschiedener Nährstoffe und Spurenelemente in Blättern der unterschiedlichen Begrünungen und Erziehungsvarianten**

2. Termin, Blatt 2003			N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
25.08.2003			%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
1	Johanniter, Ebringen	Umkehrerziehung	2,18	0,126	0,81	2,80	0,240	87	25	94	7
2	Johanniter, Ebringen	Normalerziehung	2,04	0,129	0,94	2,96	0,174	95	25	83	9
3	Johanniter, Lahr	monotone Begrünung	2,02	0,177	1,01	2,96	0,148	90	28	115	9
4	Johanniter, Lahr	vielseitige Begrünung	2,05	0,160	1,07	3,26	0,163	96	24	119	10
5	Solaris, Eichstetten	monotone Begrünung	2,15	0,129	0,63	3,50	0,192	84	32	99	8
6	Solaris, Eichstetten	vielseitige Begrünung	2,02	0,130	0,54	3,85	0,324	82	21	86	10
7	Merzling, Ihringen	vielseitige Begrünung	2,77	0,220	1,26	1,48	0,159	73	31	41	11
8	Merzling, Ihringen	monotone Begrünung	1,86	0,127	0,66	3,15	0,320	81	21	89	14
		ausreichend nach Bergmann (1993)	2,3-2,8	0,25-0,45	1,2-1,6	1,5-2,5	0,25-0,6	k.A.	25-70	30-100	6-12

#### 4.3.4 Chlorophyllmessungen

In Tab. 21 und Tab. 22 sind für alle Standorte Blattfarbe und Trockenmasse von je 15 Blättern einer Versuchsparzelle für unterschiedliche Termine im Juni und August 2004 aufgelistet. Die Begrünungsvarianten unterscheiden sich an keinem Versuchstandort wesentlich hinsichtlich Blattfarbe und Trockenmasse. Deutlich treten am Versuchstandort Ebringen die Unterschiede der verschiedenen Erziehungsformen hervor. An beiden Terminen weist die Versuchsvariante Nichtschnitterziehung ein fast um die Hälfte geringeres

Trockengewicht pro 15 Blätter auf. Die Blätter in dieser Variante waren deutlich kleiner als diejenigen der Normalerziehung. Auch der Chlorophyllgehalt liegt deutlich unter denen der Normalerziehung.

**Tab. 21: Blattuntersuchungen Juni 2004: Chlorophyllgehalt und Trockenmasse unterschiedlicher Begrünungs- und Erziehungsvarianten. Chlorophyll = Blattfarbe als Dimensionsloser Wert**

Ort	Sorte	Variante	Datum Proben-nahme	Blattfarbe	Trockenge-wicht [g/15 Blätter]	Wassergehalt %
Ebringen	Johanniter	Normalerziehung	15.06.2004	414	16,06	72,5
Ebringen	Johanniter	Nichtschnitterz.	15.06.2004	337	8,31	71,8
Eichstetten	Solaris	vielseitig	09.06.2004	352	12,42	74,6
Eichstetten	Solaris	monoton	09.06.2004	381	15,47	75,2
Ihringen	Merzling	vielseitig	11.06.2004	375	11,27	76,9
Ihringen	Merzling	monoton	11.06.2004	388	12,74	76,9
Lahr	Johanniter	vielseitig	16.06.2004	384	14,72	72,3
Lahr	Johanniter	monoton	16.06.2004	382	14,01	71,2

**Tab. 22: Blattuntersuchungen August 2004: Chlorophyllgehalt und Trockenmasse unterschiedlicher Begrünungs- und Erziehungsvarianten. Chlorophyll = Blattfarbe als Dimensionsloser Wert**

Ort	Sorte	Variante	Datum Proben-nahme	Blattfarbe	Trockenge-wicht [g/15 Blätter]	Wassergehalt %
Ebringen	Johanniter	Normalerziehung	17.08.2004	475	20,00	65,3
Ebringen	Johanniter	Nichtschnitterz.	17.08.2004	372	10,86	61,8
Eichstetten	Solaris	vielseitig	18.08.2004	417	15,00	72,0
Eichstetten	Solaris	monoton	18.08.2004	378	16,35	71,6
Ihringen	Merzling	vielseitig	18.08.2004	382	13,24	65,7
Ihringen	Merzling	monoton	18.08.2004	402	13,71	64,8
Lahr	Johanniter	vielseitig	25.08.2004	448	17,43	67,8
Lahr	Johanniter	monoton	25.08.2004	456	17,24	68,3

### 4.3.5 Ertragsermittlungen und Mostanalysen

Durch das schwere Hagelunwetter vom 08.07.2004 wurde die Ebringer Versuchsfläche enorm in Mitleidenschaft gezogen. Wie erwähnt konnte hier nur knapp 30 % der Menge eines normalen Ertragsjahres geerntet werden. Durch die Schäden an den Rebstöcken und Trauben verlief die Reifung der Trauben extrem uneinheitlich und keinesfalls repräsentativ. So wurden im Versuchsjahr 2004 zwar zur Abschätzung des Lesezeitpunktes eine kontinuierliche Reifemessung vom 01.09.2004 an durchgeführt, aus den genannten Gründen wird aber auf eine Darstellung und Interpretation der Ergebnisse verzichtet.

In den Versuchsjahren 2002 und 2003 wurden die Menge an verwertbaren Stickstoff der Moste mit dem sog. ferm-N-Test erhoben. Dieser Test stand im Versuchsjahr nicht mehr zur Verfügung da der Hersteller den Vertrieb dieser Methode eingestellt hatte. Ein als Ersatz dieser Methode gedachtes neues Testsystem erwies sich bei Voruntersuchungen der weinchemischen Abteilung des WBI als zu unsicher und ungenau, als dass damit erhobene Daten interpretierbar gewesen wären. Somit wurde der Stickstoffgehalt der Moste mit dem sog. NOPA-Test durchgeführt. Dieser Wert bestimmt den Gehalt an  $\alpha$ -Amino-Stickstoff im Most in mg pro Liter. Erste Erfahrungen mit dieser Methode weisen darauf hin, dass ein hiermit gemessener Wert von unter 100 mg/l die kritische Menge an hefeverfügbarem Stickstoff im Most darstellt.

In Tab. 23 sind Erträge und Faulgutanteile der Trauben sowie Mostgewichte, Gesamtsäuregehalte und pH-Werte der Moste aus den vom Hagel verschonten Versuchsflächen angegeben. Wie in den Jahren zuvor wurde bei diesen Begrünungsvarianten der Stickstoffgehalt des Mostes festgestellt. Dabei handelt es sich um einen wichtigen Parameter für die Vergärbarkeit der Moste durch Hefen. Wie oben erwähnt ist bei einem Wert von unter 100 mg/l die optimale Vergärbarkeit der Moste nicht mehr gewährleistet.

**Tab. 23: Ertragsermittlungen und Mostanalysen der Begrünungsvarianten der Standorte Lahr, Ihringen und Eichstetten 2004**

Standort	Sorte	Variante	Lesedatum	Ertrag kg/Stock	Mostgewicht °Oe	Ges. Säure [g/l]	pH- Wert	Stickstoff [mg/l]	Gew.% Faulgut
Lahr	Johanniter	vielseitig	20.10.2004	3,3	87	8,3	3,1	k.A.	2,0
Lahr	Johanniter	monoton	20.10.2004	4,0	87	7,7	3,1	k.A.	3,3
Ihringen	Merzling	vielseitig	08.10.2004	2,5	98	6,6	3,1	76	k.A.
Ihringen	Merzling	monoton	08.10.2004	3,1	96	6,6	3,1	82	k.A.
Eichstetten	Solaris	vielseitig	16.09.2004	1,9	111	5,4	3,4	307	7,0
Eichstetten	Solaris	monoton	16.09.2004	3,4	108	6,4	3,3	337	11,1

Bei den Begrünungsexperimenten wurden am Standort Lahr in der monotonen Variante höhere Erträge als in der vielseitigen erreicht, bei identischen Mostgewichten und pH-Gehalt. Der Faulgutanteil lag in der monotonen Begrünung höher als in der vielseitigen, Stickstoffgehalte wurden von diesem Standort aufgrund eines Versehens seitens des Versuchskellers nicht erhoben.

Am Standort Ihringen waren in der monotonen Variante die Erträge und die Mostgewichte höher als in der vielseitigen. Die Stickstoffversorgung der Moste unterschied sich nicht nennenswert zwischen den Varianten. Allerdings liegen die Stickstoffwerte deutlich unter den angestrebten 100mg/l. Dies hängt mit der mangelnden Stickstoffversorgung diese Standortes

zu Beginn der Vegetationszeit zusammen. Die Erhebung des Faulgutanteils an diesem Standort unterblieb aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten mit dem Leseteam.

In der Solaris-Anlage liegen die Erträge der vielseitigen Variante deutlich unter denen der monotonen Variante. Auch bzgl. der Säurewerte weist die Variante vielseitige Begrünung geringere Werte als die monotone Variante auf. Dies kann an den wasserstressbedingten Wuchsdepressionen dieser Variante im Versuchsjahr 2003 liegen (s. 2. Zwischenbericht). Die Stickstoffwerte beider Varianten liegen sehr hoch, eine optimale Gärfähigkeit der Moste ist somit gewährleistet.

#### 4.4 Pflanzenpathologischer Teil

Die Mehltauerkrankungen Echter und Falscher Mehltau wurden wie in den Jahren 2002 und 2003 in der Versuchsanlage Ebringen zu zwei Terminen bonitiert. Im folgenden wurde, wenn überhaupt, nur der zweite Termin berücksichtigt. Der Vergleich zwischen erstem und zweitem Termin ermöglicht Unterschiede zwischen Sorten und Zuchtstämmen bezüglich des Epidemieverlaufs herauszufinden. Von jeder Erkrankung wurde sowohl die Befallsstärke als auch die Befallshäufigkeit ermittelt. Nach Einschätzung der Autoren sollte bei unbehandelten pilzwiderstandsfähigen Sorten der Betrachtungsschwerpunkt auf der Befallsstärke liegen, da er am besten den zu erwartenden Ernteausfall widerspiegelt. Die Eigenart der untersuchten Sorten ist ja gerade, dass sie mit Befall von Mehltaupilzen wachsen und gedeihen können, ohne dabei erheblich geschädigt zu werden.

Die Resistenz am jeweiligen Standort ist sowohl von der physiologischen Resistenz der Rebe als auch vom Krankheitsdruck der jeweiligen Schaderreger abhängig. Während die physiologische Resistenz weitgehend als feste Größe betrachtet werden kann, ist der Krankheitsdruck von Jahr zu Jahr wetterbedingt äußerst variabel. Im Jahr 2004 wurde der Krankheitsdruck der verschiedenen Erkrankungen von den Pflanzenpathologen des Staatlichen Weinbauinstitutes wie folgt beurteilt:

Rebenperonospora	mittel/stark
Oidium	mittel/stark
Botrytis	mittel
Essigfäule	je nach Sorte

##### 4.4.1 Falscher Mehltau (*Plasmopara viticola* bzw. *Rebenperonospora*)

Eine Bonitur von Peronospora an Trauben konnte aus oben geschilderten Gründen im Jahr 2004 nicht durchgeführt werden. Die Blattbonituren, jeweils am 09.07.2004 und 26.08.2004 erhoben, ergaben eine komplett zu vernachlässigenden Befallssituation an diesem Standort. Lediglich die Sorte Gf86-2-60 wies zum Zeitpunkt 26.8.2004 mit einer Befallsstärke von 5,76 % einen nennenswerten Befall auf. Alle anderen Sorten wiesen keinen bzw. nur marginalen Blattbefall auf.

##### 4.4.2 Echter Mehltau (*Uncinula necator* bzw. *Oidium*)

In keiner der Untersuchungsflächen und Varianten wurde zum Termin 09.07.04 Oidium-Traubenbefall registriert. Zum Termin 29.08.04 traten lediglich in den Varianten Cabernet carol Nichtschnitt aus Normalerziehung mit einer Befallsstärke von 0,24 %, Monarch mit 0,04 %, der Zuchtstamm FR262-73 mit 0,03 % und Cabernet carbon mit 0,02 % Befallsstärke Oidium-Traubenbefall auf. Diese Befallswerte sind bzgl. Lesegutqualität vollkommen unerheblich. Der Oidium-Blattbefall zum Termin 29.08.04 ist in Abb. 44 dargestellt. Hier sind nur die Varianten aufgeführt, bei denen überhaupt Oidium-Blattbefall festgestellt werden konnte. Der schon mit einem leichten Oidium-Traubenbefall aufgefallene Zuchtstamm FR262-73 fällt hier mit einer Befallsstärke von 11,45 % auf.



**Abb. 44: Oidium Blatt-Befall in Ebringen in Prozent Befallsstärke, Boniturdatum 26.08.2004. Dargestellt sind nur die Sorten, die überhaupt Oidium Blattbefall aufwiesen**

### 4.4.3 Essigfäule

Essigfäule trat im Versuchsjahr 2004 in keiner der Untersuchungsflächen und Varianten auf.

### 4.4.4 Botrytis cinerea

*Botrytis cinerea* trat im Jahr 2004 in keiner der Untersuchungsvarianten auf.

## 4.5 Vergleichende Reifeermittlungen am Standort Ebringen

Die Reifeermittlungen des Jahres 2004 am Standort Ebringen sind aufgrund des oben geschilderten Hagelereignisses (s. Kap. 2) sehr schwer zu interpretieren. Ein Vergleich der Entwicklung von Einzelsorten mit denen der Vorjahre verbietet sich aufgrund der durch die Hagelschädigungen unterschiedlichen und verzerrten Reifebedingungen der jeweiligen Trauben. Abb. 45. sind die Reifeverläufe der unterschiedlichen Sorten des Standorts Ebringen zu entnehmen.

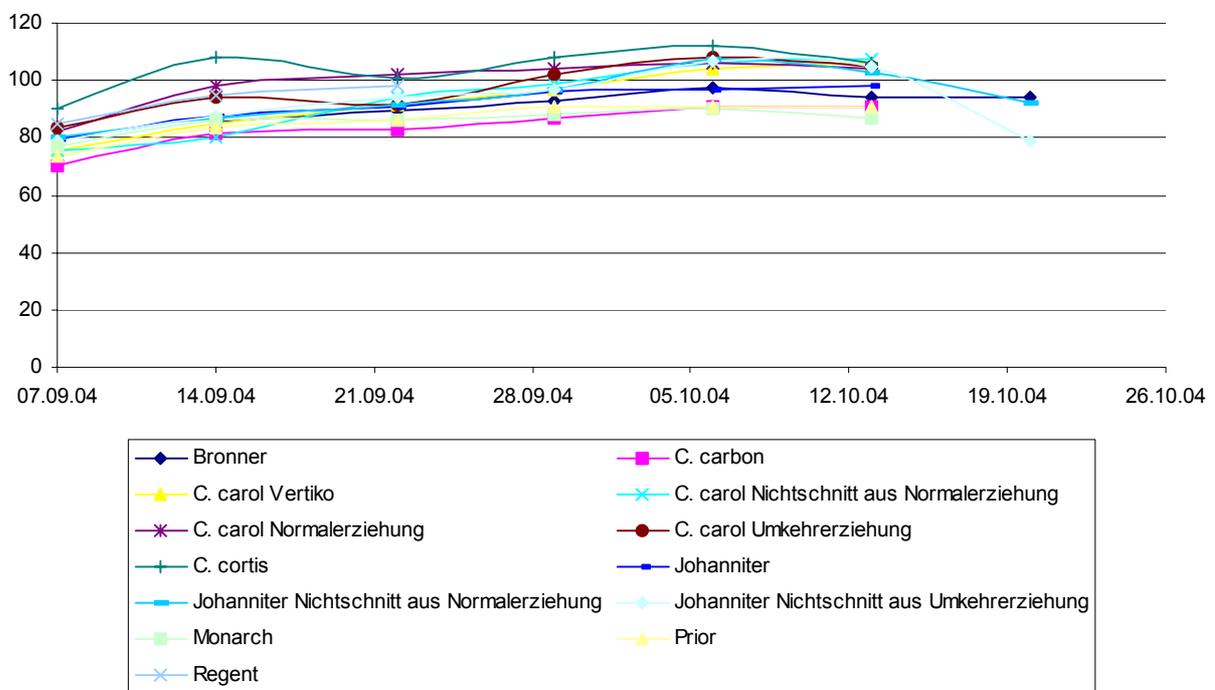


Abb. 45: Verlauf der Reife 2004 am Standort Ebringen in ° Oechsle

## 4.6 Vinifizierung

Die in Tab. 24 aufgelisteten Weine wurden im Jahr 2004 im Rahmen des ENFÖ-Projektes vinifiziert und stehen im Jahr 2005 zur Verkostung an. Durch den Hagelschaden mussten die ursprünglich angedachten Ausbaubersuche drastisch reduziert werden.

Zusätzlich wurden vom Referat Rebenzüchtung des Staatlichen Weinbauinstitutes von weiteren Standorten und Sorten eine Vielzahl von Weinen hergestellt, die zum Teil im Rahmen dieses Projektes zu Verkostungen herangezogen werden können

Tab. 24: Ausbauversuche 2004 Standort Ebringen

Sorte	Variante Nummer	Versuch	Menge in kg
Bronner	3000	Sortenvergleich	86,5
Bronner	3001	Sortenvergleich	
FR 493-89	3002	Sortenvergleich	87,7
Helios	3003	Sortenvergleich	84,5
Johanniter	3004	Sortenvergleich	
Johanniter	3005	Sortenvergleich	
Merzling	3006	Sortenvergleich	136,6
Solaris	3007	Sortenvergleich	73,7
Baron	3010	Sortenvergleich	16,3
Cabernet Carbon	3012	Sortenvergleich	75
Cabernet Carol	3014	Sortenvergleich	85
Cabernet Carol	3015	Sortenvergleich	
Cabernet Cortis	3016	Sortenvergleich	90
Cabernet Cortis	3017	Sortenvergleich	
FR 457-86 r	3018	Sortenvergleich	72
FR 262-73 r	3020	Sortenvergleich	
FR 364-80 r	3021	Sortenvergleich	33
FR 503-89 r	3022	Sortenvergleich	
Leon Millot	3023	Sortenvergleich	11,2
Marechal Foch	3024	Sortenvergleich	11,2
Monarch	3025	Sortenvergleich	78
Prior	3027	Sortenvergleich	94
Regent	3029	Sortenvergleich	312,8
Rondo	3100	Sortenvergleich	15,2
Rössler	3101	Sortenvergleich	20,6
Seifert	3102	Sortenvergleich	49,5
Gf 86-2-60	3103	Sortenvergleich	22,2
Gm 8331 - 1	3104	Sortenvergleich	19,2
Gm 8331 - 2	3105	Sortenvergleich	35
Gm 8331 - 4	3106	Sortenvergleich	22,4
Rathay	3107		18
Johanniter	4921	Ertragsregulierung	
Johanniter	4922	Ertragsregulierung	
Johanniter	4923	Ertragsregulierung	
Bronner	4924	Ertragsregulierung	
Bronner	4925	Ertragsregulierung	
Bronner	4926	Ertragsregulierung	
Bronner	4927	Ertragsregulierung	
Cabernet Carol	4928	Ertragsregulierung	
Cabernet Carol	4929	Ertragsregulierung	
Cabernet Carol	4930	Ertragsregulierung	
Cabernet Carol	4931	Ertragsregulierung	
Johanniter	4940	Erziehungsform	104,3
Johanniter	4941	Erziehungsform	55,6
Johanniter	4942	Erziehungsform	49,7
Cabernet Carol	4943	Erziehungsform	
Cabernet Carol	4944	Erziehungsform	34
Cabernet Carol	4945	Erziehungsform	19

## **4.7 Verkostung**

### **4.7.1 Weinproben mit Winzern**

In Tab. 25 ist die Auswertung der Weinprobe vom 28.04.2004 aufgelistet, die mit Winzern und Kellermeistern im Rahmen des vorliegenden Projekts durchgeführt wurden. Auffallend bei dieser Verkostung ist die Tatsache, dass die zum Vergleich mit den Weinen des Projektes verkosteten konventionellen Weine meist signifikant schlechter abschneiden (z.B. Müller-Thurgau, Blauer Spätburgunder, Cabernet sauvignon). Das Ergebnis ist im Sinne des Projektes hocheifreulich, da offensichtlich sowohl im Weiß- wie Rotweibereich mit den PIWI's hochwertige Weine möglich sind, die im Rahmen einer verdeckten Verkostung einen Vergleich mit klassischen Sorten nicht zu scheuen brauchen.

**Tab. 25: Weinprobe mit Weingütern und Winzergenossenschaften am 28.04.2004:  
Gesamteindruck nach Rang.**

(s: signifikant, n: nicht signifikant, R: Rang, N: Anzahl Verkoster, MR: Mittlerer Rang)

Sorte	R	Sig.	N	MR
FR 476-88	4	s	38	3,11
Helios	3	n	38	2,77
Johanniter	1	s	38	2,00
Weißer Burgunder	2	n	38	2,11
Solaris	3	n	38	2,59
Müller- Thurgau	4	s	38	3,51
FR 392-83	1	s	38	1,89
FR 398-80	2	s	38	2,00
FR 427-82	3	n	38	2,50
Muskateller Gelber	2	n	38	2,39
FR 493-87	1	n	38	2,25
FR 434-87	4	n	38	2,86
Helios	2	n	38	2,42
Johanniter	4	n	38	2,78
Bronner	3	n	38	2,56
Solaris	1	n	38	2,25
Prior	3	n	38	2,71
Baron	1	s	38	1,66
Monarch	2	n	38	2,58
Blauer Spätburgunder	4	s	38	3,05
Cabernet Carbon	3	n	38	2,79
Cabernet Carol	1	s	38	1,76
Cabernet Cortis	2	s	38	2,05
Cabernet Sauvignon	4	s	38	3,39
Prior	1	s	38	1,89
Monarch	2	n	38	2,45
Cabernet Dorsa	3	n	38	2,82
Blauer Spätburgunder	4	n	38	2,84
Cabernet Cortis	2	n	38	2,31
Cabernet Carol	1	n	38	2,25
Cabernet Carbon	3	n	38	2,47
Cabernet Sauvignon	3	s	38	2,97
Monarch	2	n	38	2,45
Cabernet Cortis	1	n	38	2,34
Cabernet Carol	3	n	38	2,58
Cabernet Carbon	4	n	38	2,63
Regent	3	n	38	2,91
Prior	1	s	38	1,60
Baron	2	n	38	2,31
Monarch	4	s	38	3,17
Regent	4	s	38	3,33
Cabernet Cortis	2	n	38	2,22
Cabernet Carol	1	n	38	2,14
Cabernet Carbon	3	n	38	2,31
Regent +Chips	4	n	38	2,86
Cabernet Cortis +Chips	3	n	38	2,57
Cabernet Carol +Chips	1	n	38	2,14
Cabernet Carbon +Chip	2	n	38	2,43
Solaris -Chips	2	n	38	2,00
Solaris -Chips	1	n	38	1,97
Solaris +Chips	3	n	38	2,03

In Tab. 26 sind die Ergebnisse der Verkostung im Rahmen der Rebsorten und Klonentage des WBI Freiburg vom 10.11.2004 mit entwickelten Rotweinen aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten dargestellt. Hier wurden unterschiedliche Rebsorten teils mit teils ohne Chips miteinander verglichen. Die Varianten mit Chips schneiden durchgehend besser ab als die jeweilige Variante ohne Holzkontakt. Ob dies eine Folge des Jahrganges 2003 mit seine ungewöhnlich schweren, alkohol- und tanninreichen Weinen ist, die üblicherweise mit Holzkontakt besser bewertet werden oder aber eine typische Eigenschaft der verprobten PIWI's ist, sei dahingestellt.

**Tab. 26: Weinprobe mit Weingütern und Winzergenossenschaften am 10.11.2004:  
Gesamteindruck nach Rang.**

(s: signifikant, n: nicht signifikant, R: Rang, N: Anzahl Verkoster, MR: Mittlerer Rang)

Sorte	R	s	N	MR
Prior	4	s	63	3,2
Monarch	3	n	63	2,6
Cab.Dorsa	1	s	63	1,7
BLSP/FR 5286	2	n	63	2,5
Prior +Chips	1	s	65	1,7
Monarch +Chips	4	s	65	3,2
Regent +Chips	3	s	65	2,8
BLSP/FR 12 L	2	n	65	2,2
Cab.Cortis	3	n	64	2,5
Cab.Carol	1	s	64	2,0
Cab.Carol	2	n	64	2,2
Cab.Sauvignon	4	s	64	3,3
Cab.Cortis +Chips	2	n	63	2,3
Cab.Carol +Chips	1	s	63	1,5
Cab.Carbon + Chips	3	n	63	2,7
Cab.Sauvignon	4	s	63	3,5
Monarch	2	s	63	2,2
FR 364-80r	4	s	63	3,8
Prior	3	n	63	2,3
Prior +Chips	1	s	63	1,8
Monarch	4	s	60	3,0
Monarch +Chips	2	n	60	2,2
Regent	3	s	60	2,9
Regent +Chips	1	s	60	2,0
Cab.Cortis	4	s	60	3,2
Cab.Cortis +Chips	2	n	60	2,5
Cab.Carol	3	n	60	2,7
Cab.Carol +Chips	1	s	60	1,6
Cab.Cortis	3	n	55	2,4
Cab.Carbon + Chips	1	s	55	1,9
Regent	4	s	55	3,4
Regent +Chips	2	n	55	2,3
Cab.Carol	3	s	57	3,0
Regent	2	n	57	2,2
Cuvee	4	s	57	3,0
Cuvee +Chips	1	s	57	1,8

In Tab. 27 sind die Ergebnisse der Expertenverkostung vom 14.12.2004 zu unterschiedlichen

Fragestellungen dargestellt. Bewertet wurde hier nach dem 5-Punkteschema der Qualitätsprüfung des WBI Freiburg. Bei diesem werden die Kriterien Geruch, Geschmack und Harmonie jeweils mit Punkten zwischen 1 und 5 bewertet, wobei 5 Punkte die beste Bewertung darstellt. Abschließend werden die Bewertungen gemittelt. Die Verkostung erfolgte blind, also ohne Wissen der Probanden über die Fragestellungen und die Weine.

In den ersten 3 Probenpärchen wurden jeweils die Auswirkungen der unterschiedlichen Begrünungsvarianten auf die Weinqualität untersucht. In allen 3 Fällen wurden die Weine aus den monotonen Varianten besser bewertet als diejenigen der vielfältigen Begrünung. Hier ist allerdings fraglich, ob generell solche relativ geringen Unterschiede nicht auch durch kellerwirtschaftliche Faktoren überlagert werden können. Für die Variante „Solaris vielfältig“ beispielsweise konnte eine Gärfehler ausgemacht werden, der nicht durch die Qualität des Mostes verursacht worden ist. Auffallend und vielversprechend ist die sehr hohe Bewertung der Variante „Solaris monoton“.

In der zweiten Fragestellung wurden Rotweine des Jahrgangs 2002 teils mit, teils ohne Chips bewertet. Die Variante „Regent + Chips“ schneidet hier am besten ab. Die Variante „Cabernet cortis + Chips“ fiel durch eine sehr uneinheitliche Bewertung auf, die aus der gemittelten Bewertung nicht ersichtlich ist. Dieser Weintypus scheint die Weinkenner in 2 Lager zu spalten.

In der dritten Gruppe wurden Weine aus der Ebringer Fläche bewertet, die in den anderen Proben des Jahres 2004 nicht verkostet werden konnten. Hierbei handelt es sich um ältere Zuchtstämme, die in Deutschland über keine Zulassung verfügen. Zum Vergleich wurden die klassischen Rebsorten Spätburgunder (SB) und Cabernet franc mitverkostet. Spätburgunder wurde hier deutlich am besten bewertet.

**Tab. 27: Expertenverkostung (n=11) vom 14.12.2004. Qualitätszahl nach 5-Punkteschema Qualitätsprüfung WBI Freiburg**

Standort	Jahr	Rebsorte	Variante	Qualitätszahl
BLB	2003	Merzling	monoton	1,8
BLB	2003	Merzling	vielfältig	1,5
Lahr	2003	Johanniter	monoton	1,9
Lahr	2003	Johanniter	vielfältig	1,7
Eichstetten	2003	Solaris	monoton	3,0
Eichstetten	2003	Solaris	vielfältig	2,3
Ebringen	2002	Regent		1,9
Ebringen	2002	Monarch		2,0
RZ	2002	SB		1,7
Ebringen	2002	C. carol		2,0
RZ	2002	C. carbon		1,7
Ebringen	2002	C. cortis		1,8
Ebringen	2002	Regent+Chips		2,2
Ebringen	2002	Monarch+Chips		2,0
Ebringen	2002	C. carol+Chips		1,6
Ebringen	2002	C. carbon+Chips		1,4
Ebringen	2002	C. cortis+Chips		1,9
RZ	2003	SB		2,3
Ebringen	2003	Gf 84-58-988		1,8
Ebringen	2003	Gf 86-2-60		1,9
Ebringen	2003	Gm 8331-1		2,1
Ebringen	2003	Gm 8331-2		1,8
Ebringen	2003	Gm 8331-4		1,8
Ebringen	2003	Rondo		1,8
Ebringen	2003	Rössler		1,6
Ebringen	2003	Rathay		1,2
Ebringen	2003	Seiffert		1,6
Ebringen	2003	Leon Millot		1,7
Ebringen	2003	Marechal Foch		1,9
RZ	2003	C. franc		1,8

## 4.7.2 Verbraucherbefragung

### 4.7.2.1 Profil der Probanden

Auf eine detaillierte Darstellung des Profils der Probanden der Verbraucherverkostungen vom 08.06. und 15.06.2004 wurde dieses Jahr verzichtet. Die relativ geringe Anzahl der Probanden (insgesamt 56 Personen) lässt eine Aufspaltung in diverse Weinkonsumententypen nicht sinnvoll erscheinen. Die Probanden setzten sich aus Weintrinkern der Bevölkerung zusammen, die beruflich nichts mit Wein zu tun haben.

### 4.7.2.2 Ergebnisse der Verkostung

Für die Verbraucherverkostung wurden dieselben Bewertungsbögen verwendet wie im Jahr zuvor. Die Auswertung (s. Tab. 28) beschränkt sich in ihrer Darstellung auf die Kriterien „Gefällt mir“ oder „Lehne ich ab“.

Bei der Verkostung der Weißweincuvées (Nr. 1-13), fällt die hohe Akzeptanz der 3 von 4 Cuvées auf, bei denen jeweils die Rebsorte Solaris mitbeteiligt war. Die zum Vergleich

mitverkostete, klassische Rebsorte Weißburgunder schneidet hingegen sehr schlecht ab, nur die Variante Weißburgunder-Bronner wurde von den Probanden häufiger abgelehnt. Die Weißweine des Jahres 2003 zeichnen sich allgemein durch extrem hohe Alkohol- und relativ geringe Säurewerte aus, weitere Verkostungen mit „repräsentativeren“ Jahrgängen werden zur weiteren Abschätzung einer Verbraucherakzeptanz nötig sein und sind auch vom WBI zukünftig geplant.

Die Rotweincuvées (Nr. 14-26) sind z.T. erheblich schlechter bewertet worden als die Weißweine. Besonders die cabernetartigen Rotweine des Jahrgang 2003 wurden von den Verbrauchern als extrem unreif und grasig empfunden. Dies wird diesen Sorten wahrscheinlich nicht gerecht, das Alterungspotential einzelner Cuvées muss als beträchtlich angesehen werden. Die vom Geschmacksbild eher milderen Rebsorten wurden von den Verbrauchern weitaus besser bewertet, mit dem Cuvée Regent-Monarch erhielt dann auch ein Cuvée aus solchen Rebsorten den größten Zuspruch.

Wie schon im 2. Zwischenbericht kann aus den Verbraucherverkostungen gefolgert werden:

- Weine aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten schmecken Verbrauchern nicht grundsätzlich besser oder schlechter als solche aus klassischen Rebsorten. Auch hier gibt es gute und schlechte Jahrgänge und Ausbauten. Für das Kaufverhalten ist momentan die Sorte als Imageträger offenbar wichtig. Der Verkaufserfolg von Weinen aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten wird offenbar weniger durch die Qualität der Weine als durch Marketing bestimmt.

**Tab. 28: Auswertung Verbraucherbefragung (Verkostungen 08.06 und 15.06.2004, n=52) nach Kriterien „Gefällt mir“ und „Lehne ich ab“**

WB=Weissburgunder, SB=Spätburgunder

Nr.	Cuvée	Verhältnis	Gefällt mir	Lehne ich ab
1	Bronner-Merzling	50:50	36	16
2	Johanniter-Merzling	50:50	25	27
3	Merzling-Helios	50:50	26	26
4	Johanniter-Helios	50:50	27	25
5	Solaris-Helios	50:50	43	9
6	Bronner-Helios	50:50	24	28
7	Johanniter-Bronner	50:50	37	15
8	Merzling-Solaris	50:50	24	28
9	Bronner-Solaris	50:50	38	14
10	WB-Bronner	85:15	21	31
11	WB	100	22	30
12	WB-Solaris	85:15	27	25
13	Johanniter-Solaris	50:50	37	15
14	SB	100	26	26
15	SB-C.cortis	85:15	28	24
16	SB-C.carol	85:15	37	15
17	C.cortis-C.carol	50:50	14	38
18	Prior-C.cortis	50:50	21	31
19	Regent-C.cortis	50:50	14	38
20	C.cortis-C.carol-C.carbon	33:33:33	25	27
21	SB-Monarch	85:15	39	13
22	Prior-C.carol	50:50	22	30
23	C.carol-Regent	50:50	20	32
24	C.carol-Monarch	50:50	30	22
25	Prior-Regent	50:50	19	33
26	Regent-Monarch	50:50	42	9

## 5 ZUSAMMENFASSENDER DISKUSSION

Das Jahr 2004 war während der Vegetationsperiode im Bezug auf die geringen **Niederschläge** und **Temperaturen** als Normaljahr zu bezeichnen. Wasser- oder Hitze bedingte **Stresssymptome** wie das Verwelken von Blättern in der Traubenzone oder das Eintrocknen von Beeren auf traten in den Versuchsanlagen nicht auf. Der **Infektionsdruck** der **Rebenperonospora** (*Plasmopara viticola*) und des **Echten Mehltaus** (*Uncinula necator*) wurden als mittel bis stark beurteilt. **Graufäule** (*Botrytis cinerea*) und **Essigfäule** traten in den untersuchten Anlagen praktisch nicht auf.

Die **Reife der Trauben** verlief in den nicht hagelgeschädigten Anlagen normal.

Beim **Begrünungsmanagement** mussten aus weinbaulichen Gründen Teilabstriche am ursprünglichen Versuchsdesign gemacht werden. In den Varianten mit Begrünungseinsaaten reichte ausschließliches Walzen der Begrünung häufig nicht aus. Zum Teil musste trotz vorhandener Niederschläge gemulcht werden, weil die vom Hitzejahr 2003 erschöpften Bodenwasservorräte noch nicht wieder aufgefüllt waren. Stellenweise musste der Boden geöffnet werden, um die **Wasserkonkurrenz zwischen Reben und Begrünung** zugunsten der Reben zu beeinflussen. Es zeigte sich wieder, dass es für Begrünungsmanagement und Bodenpflege keine an allen Standorten gültige Patentlösung gibt. Umso wichtiger ist es, dass jeder Winzer seine Standorte gut kennt und die auftretenden Stresssignale der Rebe frühzeitig erkennt.

Wenn man zum Beispiel die Blattfarbe als Maß für die **Stickstoffversorgung** heranzieht, konnte an den Standorten mit unterschiedlichem Begrünungsmanagement im vergangenen Jahr keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden.

Die Steuerung der Mobilisation des **pflanzenverfügbaren Stickstoffs**, verlief an den verschiedenen Versuchstandorten unterschiedlich, war aber nachvollziehbar, wenn die Termine der Bodenbearbeitung berücksichtigt wurden. Anders als im Jahr 2003 kam es im Verlauf der Vegetationsperiode nicht zu Akkumulationen von Nitrat- und Ammoniumstickstoff, der mangels Wasser von den Rebwurzeln nicht aufgenommen werden konnte.

Die zur **Botrytisprophylaxe** durchgeführten frühen Entblätterungsmaßnahmen in der Traubenzone der Reben erwiesen sich als erfolgreich. Hinsichtlich des Faulgutanteils waren die zur Auswertung gekommenen Varianten mit vielseitiger Einsaat tendenziell besser als jene mit monotoner Grasbegrünung. Gleichzeitig waren die Stockerträge in den Varianten mit vielseitiger Einsaat geringer als in den Varianten mit monotoner Begrünung. Dies hängt sicherlich damit zusammen, dass in Varianten in denen weniger gemulcht und mehr gewalzt wird, die Nährstoffe der Rebe nicht schlagartig sondern nach und nach zur Verfügung gestellt werden. Dies kann im negativen Fall dazu führen, dass die Rebe in Zeiten hohen Nährstoffbedarfes leicht unterversorgt und in Zeiten niedrigen Nährstoffbedarfes leicht überversorgt ist. Umgekehrt führt schlagartige Stickstoffversorgung der Rebe durch Bodenbearbeitung zum Zeitpunkt der Reife häufig zu Problemen mit Botrytis. Hier die Situation richtig einzuschätzen gehört mit zu den schwierigsten Aufgaben eines Winzers.

Im ökologischen Weinbau wird davon ausgegangen, dass durch Begrünung mit blüten- und artenreichen Begrünungsmischungen die natürliche Regulation von tierischen Rebschädlingen generell verbessert wird. In dieser Studie sollte versucht werden, dieses System im Hinblick auf Traubenwickler (Lep. Tortricidae: *Eupoecilia ambiguella* und *Lobesia botrana*) durch ein Angebot von Pflanzen mit leicht zugänglichen Nektarien (v.a. Doldenblüter) zu optimieren. Dazu wurde qualitativ das Parasitoidenspektrum der beiden Traubenwicklerarten in Südbaden

ermittelt. Dabei konnten bisher mindestens 23 Arten von **Traubenwicklerparasitoiden** im Untersuchungsgebiet festgestellt werden; die häufigste Art ist dabei der Puppenparasitoid *Itopectis alternans*. Anschließend wurden Methoden entwickelt, definierten Befall durch Traubenwickler zu simulieren, mit denen unabhängig vom natürlichen Befall gearbeitet werden kann. Dies ist notwendig, weil das natürliche Auftreten der Traubenwickler häufig durch starke Clusterbildung gekennzeichnet ist und dies leicht zu wenig aussagekräftigen Ergebnissen führt.

- Die relative Eiparasitierung durch Trichogrammen wurde durch einwöchige Exposition von Kärtchen mit UV-behandelten, beim Aushängen einen Tag alten Traubenwicklereiern bestimmt.
- Um die Parasitierungsraten der Larven zwischen den unterschiedlichen Begrünungsvarianten zu vergleichen, wurden markierte Gescheine mit Traubenwicklereiern infiziert. Die sich entwickelnden Larven wurden später ins Labor eingetragen und dort weitergezüchtet.
- Die Parasitierung der Puppen wurde durch zeitliche Exposition in Pappstreifen befindlicher Puppen an den Reben und anschließender Weiterzucht im Labor untersucht.
- Zusätzlich erfolgte ein Nachweis der Abundanz von Parasitoiden mithilfe von Malaisefallen.

Mit diesen Methoden wurden auf drei Untersuchungsflächen die Varianten „Grasbegrünung“ und „vielseitige Begrünung“ verglichen.

Die Untersuchung der Parasitierungsraten durch Larvenparasitoiden wurde durch den erstmaligen Einsatz von Zuchtkästen in denen die Traubenwicklerlarven ungestört auf ihren Gescheinen bzw. Trauben weiterleben konnten insoweit optimiert, dass die realistische Ermittlung der Parasitierungsrate der Larven möglich war.

Die **Parasitierungsraten** schwankten zwischen den Begrünungsvarianten eines Standortes weniger als zwischen den Standorten. Die stärkste Parasitierung konnte bei im Oktober exponierten Puppen der Traubenwickler festgestellt werden, also zu einer Zeit in der die Begrünung bereits verblüht war.

Bei den **Gescheinsinfektionen** konnten dieses Jahr am Standort Ebringen erstmals eine erfolgreiche Infektion mit Traubenwicklereiern erreicht werden. Die höchsten Infektionsraten wurden in der Heuwurmgeneration in Lahr mit einer maximalen Infektionsrate von knapp 250 % erreicht. In der Sauerwurmgeneration lag die höchste Infektionsrate am Standort Eichstetten mit gut 200 % vor. Die abiotischen Bedingungen waren dieses Jahr für die Infektionen denkbar günstig, eine standortbedingte Immunität wie noch im letzten Bericht vermutet, scheint demnach selbst in Ebringen nicht vorzuliegen..

Trotz zum Teil hoher Flugzahlen an Traubenwicklern in den Versuchsflächen, die mit Hilfe von Pheromonfallen gemessen wurden, war der resultierende Befall ebenfalls gering und die **Schäden** dank fehlender Botrytis gleich null. Am Standort Lahr wurde zur Sicherheit eine einmalige Applikation eines BT-Produkts durchgeführt. Am Standort Eichstetten, wo trotz deutlich höherer Flugzahlen auf eine Behandlung verzichtet wurde, blieb der Befall durch Traubenwickler unterhalb der Schadschwelle.

Bei der **Exposition von im Labor gezüchteten Traubenwicklerpuppen** im Freiland wurden Parasitierungsraten von bis zu 50 % erreicht.

Bei den Antagonisten der Traubenwickler spielen im Untersuchungsgebiet offenbar jene Parasitoide die größte Rolle, die überwinterte Puppen parasitieren. Parasitiert werden sie

dabei je nach Wetter bis in den Monat Dezember, also in einer Zeit, in der in der Begrünung meistens sowieso nichts mehr blüht. Hier konnte wie bei den bereits im Jahr 2002 und 2003 exponierten Puppen festgestellt werden, dass die Unterschiede zwischen den Standorten deutlich größer sind als jene zwischen den Versuchsvarianten. Dies lässt den Schluss zu, dass für diese Parasitoide nicht die Begrünung innerhalb der Rebanlage verantwortlich ist, sondern vor allem das Umfeld (Halden, Obstgärten und Gebüsch), wo sie alternative Wirtstiere finden. Die Auswertung der Malaisefallenfänge aus den Untersuchungsflächen lassen vermuten, dass nur wenige Individuen der Schlupfwespe *Itopectis alternans* hohe Parasitierungsraten verursachen können.

Bei den wöchentlich **in den Versuchsflächen exponierten Traubenwicklereiern** konnte festgestellt werden, dass die Parasitierungsrate durch **Trichogrammen** in den Untersuchungsflächen im Jahr 2004 höher lag als 2003. Die höchsten Parasitierungsraten lagen bei 34 %. Dabei konnte kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Begrünungsform und der Parasitierungsrate festgestellt werden. Das gleiche gilt auch für die zum Teil beträchtliche **Eimortalität** durch räuberische Arthropoden.

Die europaweit grosse Zahl an Traubenwicklerparasitoiden, die nach einer Literaturrecherche bei ca. 130 Arten liegt, lässt eine Vielzahl an Einzelbiologien vermuten, denen man gerecht werden müsste, um ein Versuchsdesign zu entwickeln, mit dem die Gesamtparasitierungsrate der Traubenwickler über alle Stadien hinweg festgestellt werden könnte. Vermutlich werden deshalb die Aussagen bezüglich der Traubenwicklerparasitierung auch in diesem Projekt relativ bleiben, weil man mit jedem Versuchsansatz einem natürlichen Feind gerecht wird, dem anderen aber nicht.

In den vorliegenden Begrünungsexperimenten konnte bisher kein Zusammenhang zwischen der Begrünung und der Parasitierungsrate der Traubenwickler festgestellt werden. Ein **Weinbau ohne Bekämpfung der Traubenwickler** erscheint jedoch trotzdem möglich. Wenn bei der Sortenwahl lockerbeerige Sorten bevorzugt werden oder kompaktbeerige Sorten durch Nichtschnittsysteme zur Lockerbeerigkeit erzogen werden, lässt sich das Risiko eines Verlustes durch Traubenwickler minimieren. Denn je aufgelockerter eine Traube ist um so geringer sind die Schäden bei Traubenwicklerbefall (Der Schaden des Traubenwicklers besteht weniger in einem Verlust an Beerenmasse als an der Beschleunigung der Zersetzung der Trauben durch Graufäule).

Neben den Experimenten zur natürlichen Regulation der Traubenwickler wurde die Mesofauna der Reben im Hinblick auf ein natürliches Gleichgewicht zwischen **Raubmilben und Schadmilben** untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass sich durch Ansiedlung von Raubmilben mit Hilfe von Schnittholz älterer Anlagen in Junganlagen innerhalb eines Jahres ein Gleichgewicht einstellen kann. Aber hier führte das Klima des Jahres 2003 zu Veränderungen in der Abundanz der Raubmilben: Sie wurden in allen Anlagen im Sommer gegenüber dem Vorjahr stark dezimiert, jedoch nicht ausgerottet. Im Jahr 2004 normalisierten sich die Verhältnisse von Kräuselmilben zu Raubmilben wieder, nachdem die Wetterbedingungen sich wieder normalisiert haben.

Inwiefern sich die **Artenzusammensetzung von Raubmilben und Schadmilben** bei komplettem Verzicht auf Fungizideinsatz verändert, muss noch weiter beobachtet werden. Hier ist zu erwarten, dass sich die ursprüngliche Fauna der Rebe wieder einstellt, die es seit der Einführung der Mehltauerkrankungen und der damit verbundenen Verwendung von Pflanzenschutzmitteln seit Ende des 19. Jahrhunderts in Europa nicht mehr gibt. In Ebringen konnte ein ungewöhnlich hoher Anteil der Raubmilbe *Amblyseius finlandicus* festgestellt werden.

Bei den **Vegetationsaufnahmen** konnte festgestellt werden, dass viele Pflanzen, die in den

verwendeten Einsaatmischungen enthalten sind, im dritten Versuchsjahr wieder verschwunden waren. Durch die Einsaat der Pferdeweidemischung in Rebanlagen konnte der Anteil an Doldenblütern in der Begrünung über den gesamten Versuchszeitraum deutlich erhöht werden, was der Förderung von Schlupfwespen dienen sollte. Wo im Jahr 2003 der Boden geöffnet wurde ging ihre relative Häufigkeit jedoch stark zurück. Da dabei jedoch in den Begrünungsversuchen nur jede zweite Gasse geöffnet wurde, blieben die Unterschiede zwischen den Varianten hinsichtlich dieser „Schlüsselgruppe“ jedoch erhalten.

Bei der im Rahmen dieses Projektes durchgeführten **Verkostung** von Weinen aus dem Jahr 2003 stand neben der Akzeptanz der neuen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten im sortenreinen Ausbau die Frage der Akzeptanz von Verschnittweinen (Cuvées) gegenüber sortenrein ausgebauten klassischen Rebsorten im Vordergrund.

In der Bewertung der pilzwiderstandsfähigen Neuzüchtungen lässt sich aus den Ergebnissen der Weinverkostung zumindest zurückhaltend die Folgerung ziehen, dass geprüfte Neuentwicklungen geschmacklich und qualitativ im Bereich der vorhandenen Standard-Vergleichssorten liegen. Weine aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten schmecken **Verbrauchern** nicht grundsätzlich schlechter als solche aus klassischen Rebsorten. Auch hier gibt es gute und schlechte Jahrgänge und Ausbauten. Cuvée-Weine schnitten in der Bewertung zum Teil deutlich besser ab als klassische Rebsorten im sortenreinen Ausbau.

Für das **Kaufverhalten** ist offenbar die Sorte als Imagerträger wichtig. Der Verkauf von Weinen aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten ist weniger durch die Qualität als durch fehlendes Marketing limitiert. Lässt sich dieses Ergebnis über weitere Prüfjahre absichern, dann ist für die Weinwirtschaft die Chance gegeben, über erfolgreiche Markteinführung der resistenten Sorten sukzessive Rebsorten zu ersetzen, welche anfällig gegenüber Peronospora und Oidium sind.

Der größte Erfolg war es, auf den Versuchsflächen zeigen zu können, dass **Weinbau ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln** im Prinzip möglich sein kann, eine Tatsache, die vielen Winzern unglaublich erscheint.

## 6 VERANSTALTUNGEN, KONTAKTE, ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Folgende Termine waren projektrelevant:

- 25. 03. 2004 Vortrag FDW-Tagung Freiburg: Etablierung eines Anbausystems für pilzresistente Rebsorten - Umgang mit tierischen Schädlingen im Weinbau ohne Pflanzenschutz (FDW=Förderung des deutschen Weinbaus)
- 28.04.2004: Probe Winzergenossenschaften und Weingüter mit Vorstellung der ersten Versuchsergebnisse
- 12. 05. 2004 Vortrag Intervitis Stuttgart: Einführung nachhaltigerer Formen des Ökoweinbaus / Development of More Sustainable Ways of Organic Viticulture
- 08.06 und 15.06.2004: Verbraucherbefragung
- 20.09.2004 Vortrag Pflanzenschutztagung Hamburg: Förderung von Traubenwicklerparasitoiden durch vielseitige Begrünungseinsaaten?
- 10.11.2004. Rebsorten und Klonentage: Probe mit Winzern von entwickelten Weinen aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten Jahrgang 2003.
- 24.11.2004: Vorstellung von zoologischen Teilaspekten der Projektes im Rahmen der internen Fachtagung des Ministeriums Ländlicher Raum Baden-Württemberg

- 08.12.2004: Vortrag im Rahmen des Freiburger Rebschutztag, Titel: „Weinbau ohne Pflanzenschutz?“

## 7 VERÖFFENTLICHUNGEN

- HOFFMANN, C. (2004): Einführung nachhaltigerer Formen des Ökoweinbaus / Development of more sustainable ways of organic viticulture. 1<sup>st</sup> International Symposium for Organic Wine Growing, Stuttgart: 6-11.
- HOFFMANN, C., MICHL, G., DOYE, E., BREUER, M. (2004): Förderung von Traubenwicklerparasitoiden durch vielseitige Begrünungseinsaaten? – Enhancement of Grapeberry moth parasitoids by planting greencover crops? – Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, 54. Deutsche Pflanzenschutztagung, **396**: 87.
- HOFFMANN, C., MICHL, G., DOYE, E., WUESTNER, P. (2004): Innovationen des ökologischen Weinbaus. - Der Badische Winzer 10/2004: 21-24.
- HOFFMANN, C. & WUESTNER, P. (2004): Als Notnagel ausgedient / Ökonomische und ökologische Perspektiven ohne Pflanzenschutz in Direktzug- und Steillagen. - Das Deutsche Weinmagazin 2004/11: 28-32.