

Was ist beim Einsatz von Pflanzhüllen zu beachten ?

- *Lagerung bis Austeilen:* Die Groguard-Hüllen können mit einem „Reißverschluss-system“ geöffnet und verschlossen werden und nehmen so im aufgefalteten Zustand bei der Lagerung nur wenig Platz in Anspruch. Ähnliches gilt für die zusammenfaltbaren AWA-Hüllen. Aus arbeitstechnischen Gründen ist es zweckmäßig, diese vor dem Austeilen auf einem Tisch zu verschließen. Die Planet-Hüllen benötigen durch ihre flexible Form ebenfalls nur wenig Lagerplatz und lassen sich leicht austeilen. Den größten Lagerplatzbedarf nehmen die Tubex-Hüllen ein. Um diesen zu reduzieren, werden sie zu je fünf ineinander gesteckte Hüllen mit unterschiedlichen Durchmessern geliefert. Sie sollten deshalb in dieser Reihenfolge ausgeteilt und entfernt werden.
- *Anbringen:* Die Hüllen werden in der Regel ohne zusätzlich Befestigung über den Pflanzstab gestülpt. Mit Ausnahme der Planet-Hüllen sollten die Pflanzhüllen beim Anbringen mindestens 5 cm in den Boden gedrückt werden, um den sogenannten Kamineffekt zu unterbinden, welcher die Temperatur und vor allem die Luftfeuchte in den Hüllen herabsetzen würde. Werden die Pflanzhüllen während der Vegetationsperiode plötzlich freigestellt (z.B. nach Erosion durch Starkregen), besteht eine Vertrocknungsgefahr, der unter diesen Bedingungen nicht abgehärteten Blättern. Bei den Planet-Hüllen ist das Einarbeiten in den Boden aus technischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen nicht praktikabel. Verbrennungen treten hier nicht auf, da die Reben diese Bedingungen von Anfang an gewohnt sind. Pflanzstäbe mit einem zu großen Querschnitt sollten nicht verwendet werden, um das Platzangebot der Rebe in den Hüllen nicht zu verringern. Dies gilt in besonderem Maße für die ohnehin sehr engen Groguard-Hüllen. Unter solchen Bedingungen bleibt besonders bei Verwendung von rauen Pflanzstäben nicht selten die Triebspitze am Pflanzstab hängen, wodurch sich der Trieb stark verkrümmt. Zu Stabilisierung der Planet-Hüllen ist in windoffenen Lagen das Anbringen eines zusätzlichen Pfahles erforderlich.
- *Entfernen:* Wird der Pflanzstab fest an dem Biegedraht befestigt, so ist das Entfernen von über den Pflanzstab gestülpten Groguard- und AWA-Hüllen leichter und schneller möglich als bei nicht zu öffnenden Hüllen. Dies ist von besonderem Vorteil beim Nachpflanzen in bestehenden Anlagen, in denen der Pflanzstab aus Gründen der Mechanisierung meist befestigt wird. Im Jungfeld kann bei Verwendung stabiler Pflanzstäbe aber selbst in windoffenen Lagen im Pflanzjahr auf ein Befestigen des Pflanzstabes verzichtet werden, was das Entfernen der Pflanzhüllen (nach dem Rebschnitt) erleichtert.
- *Zeitpunkt des Anbringens:* Um den wachstumssteigernden Effekt möglichst früh zu nutzen und Pilzinfektionen zu vermeiden, empfehlen einige Hersteller und Vertreiber die Hüllen sofort nach der Pflanzung anzubringen. Da sich jedoch auch in den Pflanzhüllen mehrere Triebe entwickeln können, ist es (sofern es die Wildverbissgefahr zulässt) aus arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten günstiger die Hüllen erst kurz nach dem Austrieb und dem anschließenden Vereinzeln der Triebe anzubringen. Um den wachstumssteigernden Effekt möglichst lange zu nutzen und die Infektionsgefahr mit Peronospora zu minimieren, sollten die Triebe jedoch nicht wesentlich länger als 5 cm sein.

• *Zeitpunkt des Entfernens:* Besteht keine Gefahr von Wildverbiss können die Pflanzhüllen vor dem Winter entfernt werden. Werden sie erst im nächsten Frühjahr entfernt, so ist es ratsam die Hüllen nach dem Blattfall kurz anzuheben, damit die abgefallenen Blätter herausfallen und nicht zu Botrytisinfektionen führen. Die Pflanzhüllen sollten jedoch spätestens im Frühjahr vor dem beginnenden Austrieb entfernt werden, da die unteren, durch die klimatischen Bedingungen in den Hüllen begünstigten Knospen stärker austreiben würden als die gewünschten oberen Knospen. Ein früherer Austrieb in den Hüllen birgt dann auch eine erhöhte Spätfrostgefahr. Auch bei Reben, die im Pflanzjahr die geforderte Stammhöhe nicht erreicht haben, kann es deshalb und aufgrund erswerter Stockarbeiten (Rückschnitt, Ausbrechen) sowie zur Vermeidung eines zu mastigen Wuchses (bei Rückschnitt auf das unterste Auge) unter Umständen sinnvoll sein, die Hüllen vor dem Austrieb zu entfernen. Die Wildverbissgefahr ist bei ungeschützten Reben, die nicht Stammhöhe erreicht haben, in besonderem Maße gegeben. Sollte man sich dafür entscheiden, die Pflanzhüllen ein weiteres Jahr zu belassen, so dürften zur Vereinfachung der Stockarbeiten, zur Unterdrückung eines zu starken Wuchses und zur gleichzeitigen Nutzung der arbeitswirtschaftlichen Vorteile der Pflanzhüllen am ehesten die Planet-Hüllen geeignet sein.

Wie wird das Rebenwachstum beeinflusst ?

Die Pflanzhüllen aus stabilem doppelwandigem Material (Tubex, Groguard, AWA) sind in der Lage, das Triebängenwachstum zu steigern solange die Reben noch in den Hüllen wachsen. Die Wachstumssteigerung ist mit einer Unterdrückung der Geiztriebentwicklung verbunden. Sind die Reben aus den Hüllen gewachsen, wird die Förderung des Längenwachstums aufgehoben, so dass sich die Gesamtrieblängen der Hüllen-Varianten bis zum Ende der Vegetationsperiode wieder weitgehend mit denen der freistehenden Reben angleichen (vgl. Abb. 1 u. 2).

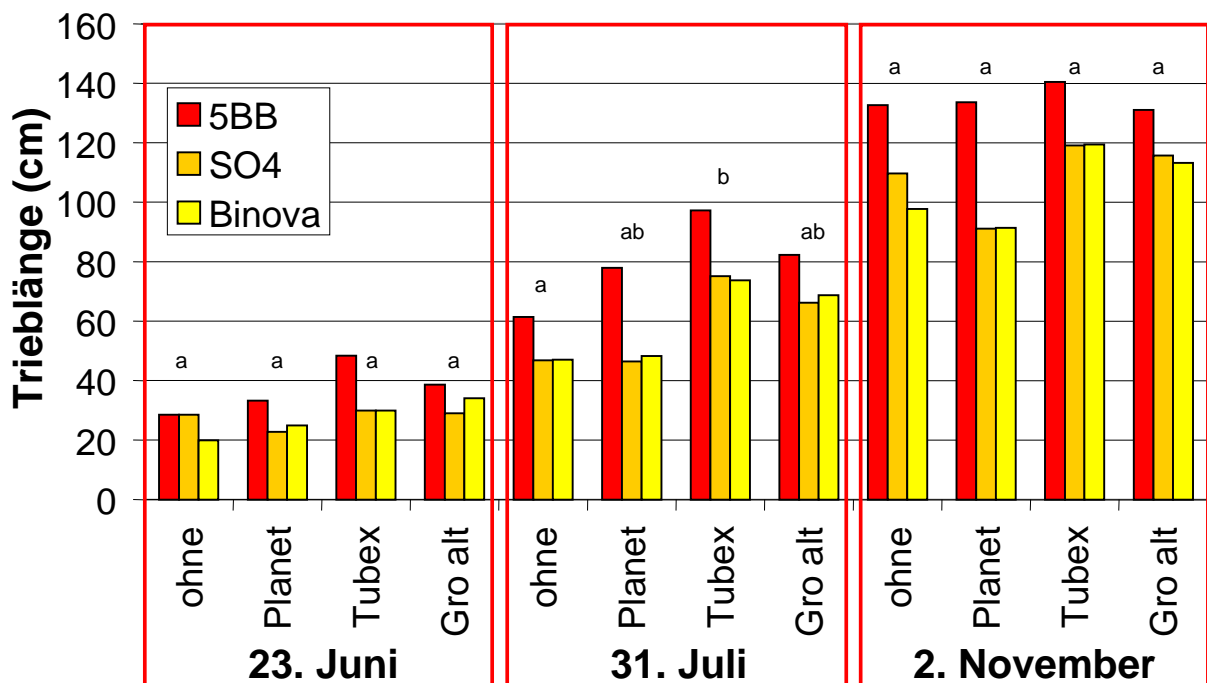


Abb. 1: Triebängenentwicklung während der Vegetationsperiode bei der Rebsorte Portugieser in der Lage Niersteiner Fritzöhle im Jahr 2000

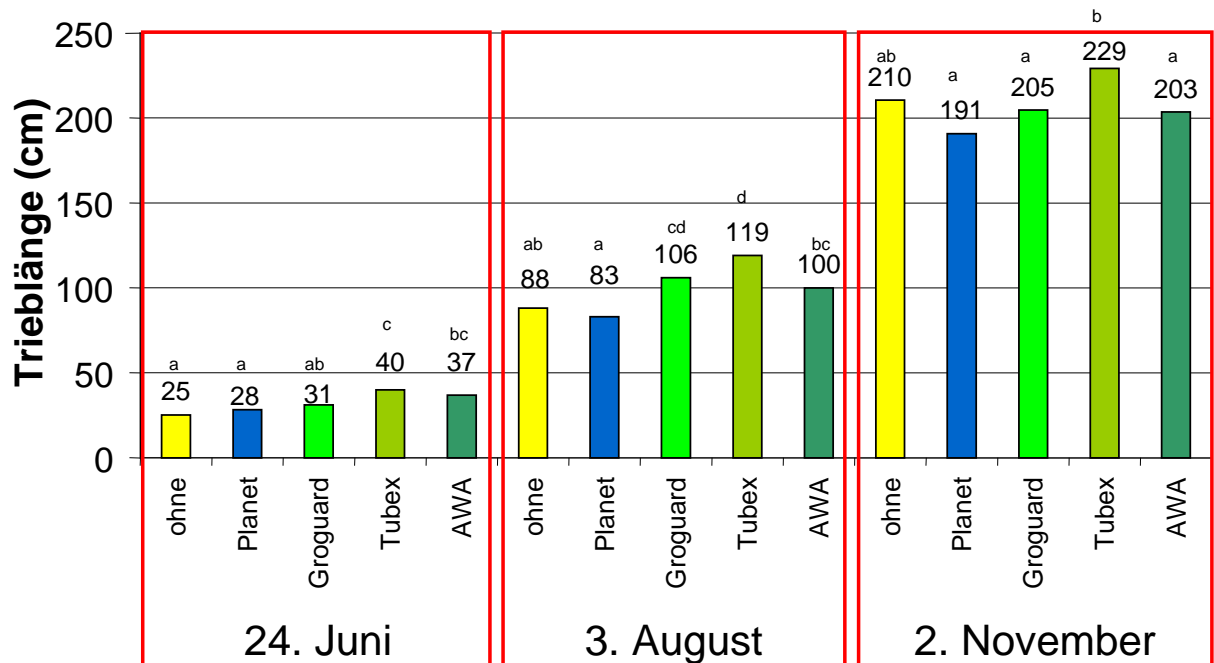


Abb. 2: Triebängenentwicklung während der Vegetationsperiode bei der Rebsorte **Merlot** in der Lage Pfeddersheimer Hochberg (west) im Jahr 2001

Es ist zu beobachten, dass die bis etwa Anfang August erreichte Triebänge auch reelle Chancen zur Ausreifung hat, während der spätere Zuwachs i.d.R. nicht mehr ausreift. Da die Reben in den Hüllen bis etwa Anfang August verglichen mit den freistehenden Reben einen Wachstumsvorsprung aufweisen, ist auch die zumindest tendenziell nachweisbare Förderung der ausgereiften Triebänge einleuchtend. Dieser positive Effekt ist bei den Tubex-Hüllen am stärksten ausgeprägt. Die Planet-Hüllen sind dagegen nicht in der Lage, das Längenwachstum zu fördern und zeigen auch die geringste Geiztriebhemmung (vgl. Abb. 3 u. 4).

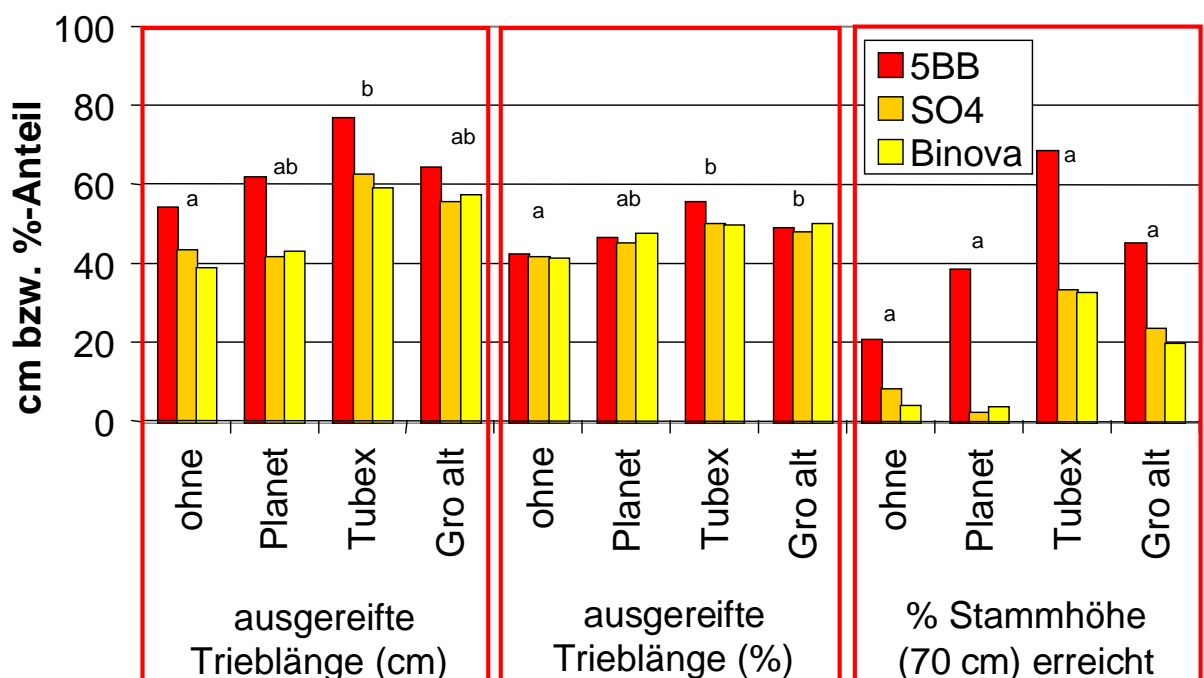


Abb. 3: Länge ausgereifter Triebabschnitte und prozentuale Anzahl bis Stammhöhe ausgereifter Triebe bei der Rebsorte **Portugieser** in der Lage Niersteiner Fritzhölle im Jahr 2000

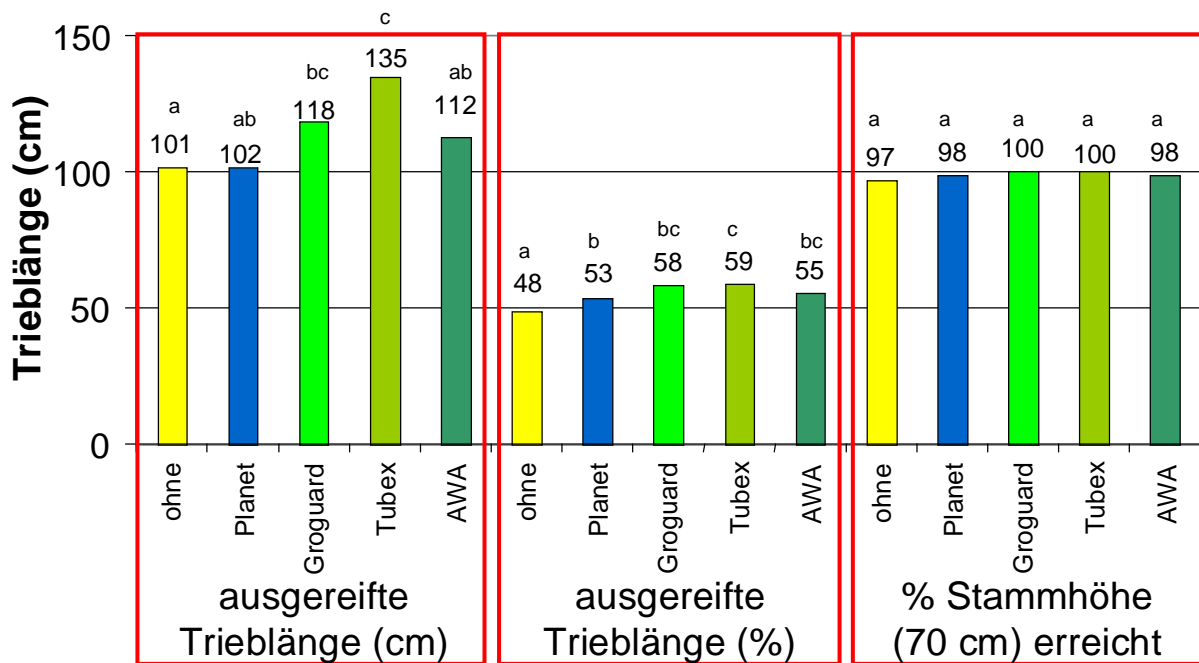


Abb. 4: Länge ausgereifter Triebabschnitte und prozentuale Anzahl bis Stammhöhe ausgereifter Triebe bei der Rebsorte **Merlot** in der Lage Pfeddersheimer Hochberg (west) im Jahr **2001**

Auf wuchsschwachen Standorten, bei ungünstigen Witterungsbedingungen oder nach später Pflanzung kommt der Steigerung der ausgereiften Trieblänge sicherlich die größte Bedeutung. Dennoch ist hervorzuheben, dass unter wuchsschwachen Bedingungen auch die Pflanzhüllen keine Wunder vollbringen. Der wachstumssteigernde Effekt ist hierzu häufig zu gering, um unter solchen Bedingungen einen befriedigenden Anteil an Reben zu erzielen, die Stammhöhe erreichen. Dies kann an den wuchsschwachen Standorten im Versuchsjahr 2000 aufgezeigt werden (vgl. Abb. 3). Hier hat die Wüchsigkeit der Unterlage teilweise einen größeren Effekt als die Pflanzhüllen. Andererseits ist die Wachstumsförderung auf wüchsigen Standorten wie im Versuchsjahr 2001 ohne Bedeutung, da die Triebhöhen unter solchen Bedingungen die geforderte Stammhöhe normalerweise bei weitem übertreffen (vgl. Abb. 4).

Ist die Rebenvitalität und -gesundheit gewährleistet ?

Mit Ausnahme der Planet-Hüllen, die sich durch eine dunkelgrüne Blattfarbe auszeichnen, sind innerhalb der übrigen Pflanzhüllen Blattaufhellungen, d.h. verminderte Chlorophyllgehalte, zu beobachten. Hinzu kommt, dass in diesen Hüllen die Blattflächenverluste (vor allem in den sehr engen und kantigen Groguard-Hüllen) zum Teil deutlich zunehmen (vgl. Abb. 5 u. 6). Trotz der sicherlich beeinträchtigten Photosyntheseleistung kann im verholzten Trieb keine verminderte Reservestoffeinlagerung (Mineralstoffe, Stärke) und somit keine Beeinträchtigung der *Holzreife* nachgewiesen werden. Die freistehenden Reben tendieren zwar zu etwas größeren Triebstärken, der Einfluss ist jedoch zu gering, um von einer Beeinträchtigung der Holzreife zu sprechen. Vergleicht man die Pflanzhüllen untereinander, so weisen die Tubex-Hüllen in der Tendenz die stärksten und die Groguard-Hüllen die schwächsten Triebdurchmesser auf.

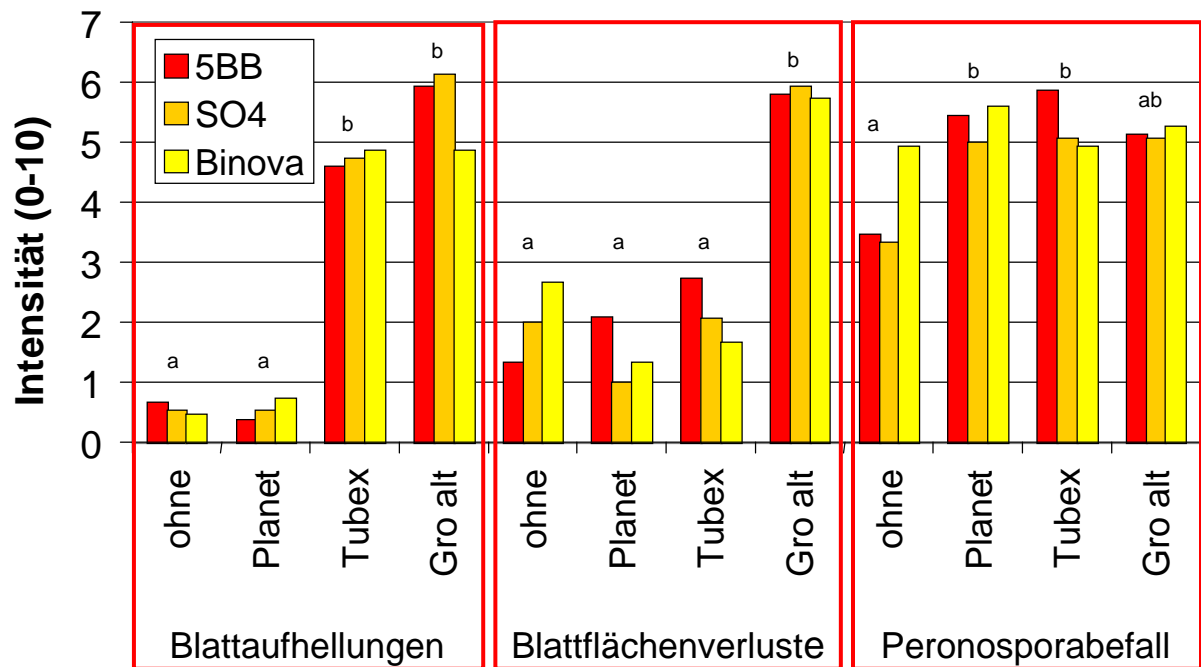


Abb. 5: Intensität der Blattaufhellungen bzw. Blattverfärbungen, der Blattflächenverluste und des Krankheitsbefall innerhalb der Hüllen bei der Rebsorte Portugieser in der Lage Niersteiner Fritzöhle im Jahr 2000 (30.8.)

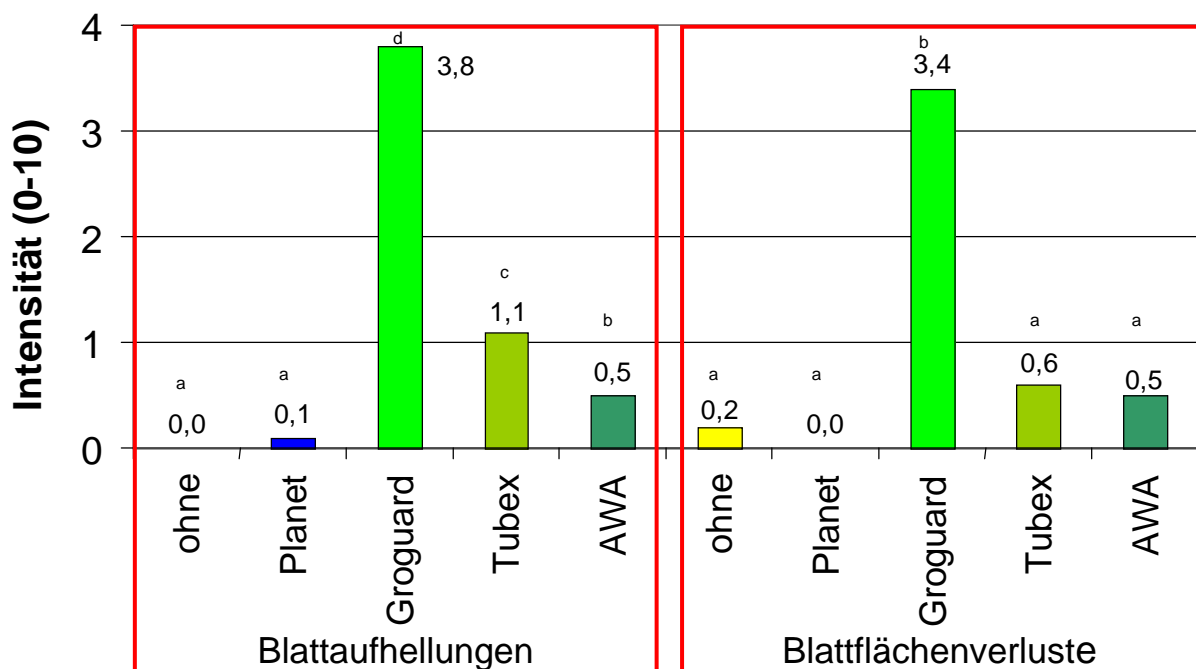


Abb. 6: Intensität der Blattaufhellungen bzw. Blattverfärbungen und der Blattflächenverluste innerhalb der Hüllen bei der Rebsorte **Merlot** in der Lage Pfeddersheimer Hochberg (west) im Jahr **2001** (8.9.)

Verbrennungsschäden durch zu hohe Temperaturen konnten bisher nicht beobachtet werden, was sicherlich nicht zuletzt auf die hohe Luftfeuchte in den Hüllen zurückzuführen ist. Die hohe Luftfeuchte und die geringere Strahlungsintensität in den Hüllen bieten bei der Verwendung von Kartonagereben sogar ideale Bedingungen.

Ob mit erhöhten *Winterfrostschäden* zu rechnen ist, bleibt noch ungeklärt. Die starken Temperaturschwankungen könnten sich hier evtl. nachteilig auswirken.

Werden die Hüllen zu lange in der Anlage belassen, so ist jedoch wie bereits erwähnt die *Spätfrostgefährdung* durch den früheren Austrieb erhöht.

Die Pflanzhüllen sind prinzipiell in der Lage, die Rebe vor *Krankheiten* zu schützen. Mit Ausnahme von Botrytis, die unter den feuchten Bedingungen in den Hüllen (ausgenommen der Planet-Hülle) ideale Bedingungen zur Besiedelung abgestorbener Pflanzenteile vorfindet, sind in Jahren mit durchschnittlichem Befallsdruck keine Pilzkrankheiten festzustellen. Die Botrytis greift während der Vegetationsperiode i.d.R. nicht auf das gesunde Gewebe über und führt so zu keinen Schäden. Werden die Hüllen, inklusive der darin befindlichen Blätter, bis zum nächsten Frühjahr in der Anlage belassen, so ist jedoch ein Botrytisbefall des verholzten Triebes nicht auszuschließen.

In Jahren mit extrem günstigen Bedingungen für Peronospora (Versuchsjahr 2000: warm, heftige und häufige Niederschläge) sind jedoch auch die Pflanzhüllen nicht mehr in der Lage, vor einer Primärinfektion zu schützen. Ist eine Primärinfektion erfolgt, so kann sich die Peronospora aufgrund der günstigen Bedingungen in den Hüllen recht gut ausbreiten. Der Peronosporabefall ist dann in den Hüllen stärker ausgeprägt als bei den freistehenden Reben, zumal ein Pflanzenschutz in den Hüllen nur schwer bzw. nur mit einem erhöhten Aufwand möglich ist. In den weniger feuchten Planet-Hüllen ist der Befall i.d.R. weniger stark als in den übrigen Hüllen (vgl. Abb. 5). Da sich der Peronosporabefall im Versuchsjahr 2000 überwiegend auf die Blätter beschränkte und weniger auf die Triebachse übergriff, hielt sich die Schadwirkung in Grenzen.

Weitere Pilzkrankheiten und Schädlinge sind bisher nicht aufgetreten.

Die Forderung zum *Schutze vor Wildverbiss* ist so lange die Hüllen in der Anlage bleiben - also i.d.R. nur bis zum Frühjahr des zweiten Pflanzjahres - bis Hüllenhöhe gegeben. Nach dem Entfernen sind die Reben jedoch nicht mehr vor Nageschäden an den jungen Stämmchen geschützt.

Wie steht es mit dem Arbeitsaufwand und den Kosten ?

Der Winzer stellt sich nicht nur die Frage, ob die Pflanzhüllen zu einer Reduzierung des Arbeitsaufwandes führen, sondern auch welche Pflanzhüllen diese Forderung am besten erfüllen. Zum letzteren ist zu sagen, dass die Unterschiede zwischen den Pflanzhüllen vor allem vom erforderlichen Arbeitsaufwand bis zum Anbringen der Hüllen bestimmt werden, während der weitere Arbeitszeitbedarf sich nur noch unwesentlich unterscheidet.

So zeichnen sich die Schutzhüllen AWA und Groguard durch den höchsten *Arbeitsaufwand zum Anbringen* aus, da diese zuvor erst zusammengefaltet werden müssen, sich die AWA-Hüllen schwerer in den Boden eindrücken lassen und sich bei den Groguard-Hüllen aufgrund der geringen Grundfläche das Überstülpen über die Pfropfrebe schwieriger gestaltet. Sollte der Lagerplatzbedarf eine untergeordnete Bedeutung haben, wird man sich deshalb sehr wohl überlegen, ob man bereits eingesetzte Hüllen vor einem weiteren Einsatz zum Zwecke einer platzsparenderen Zwischenlagerung öffnet oder nicht. Bei den Planet-Hüllen ist in windoffenen Lagen ein zusätzlicher Arbeitsaufwand zum Anbringen eines zweiten Pflanzstabes einzukalkulieren, um ein Flattern der Hüllen und damit einhergehende Triebeschädigungen zu vermeiden. Die Tubex-Hüllen lassen sich am besten in den Boden eindrücken. Erleichtert wird dies durch eine Drehbewegung beim Eindrücken („schneidende Wirkung“). Bei lockerem Boden ist der Arbeitsaufwand hierfür geringer als bei alternativen Verfahren (Kunststoffgittermanschette, Umzäunung). Der in Tabelle 1

ermittelte Arbeitsaufwand bezieht sich auf einen lockeren, steinarmen Boden, der vor der Anbringung der Hüllen mit einem Flachschar gelockert wurde. Bei einem steinigen Boden ist der Arbeitsaufwand sicherlich deutlich höher. Als Alternative ist hier lediglich das arbeitsintensive Anhäufeln der Erde zu nennen.

Erfolgt das *Vereinzeln der Triebe* vor dem Anbringen der Pflanzhüllen ist der Arbeitsaufwand bei allen Verfahren gleich hoch. Würden die Hüllen unmittelbar nach der Pflanzung ausgebracht, wären hier bei den Pflanzhüllen entsprechende Zuschläge zu kalkulieren.

Beim Aufwand für *Entgeizen und Anheften* der jungen Triebe zeigen sich die Stärken der Pflanzhüllen. Aufgrund der Geiztriebunterdrückung und der Stabilisierung des Triebes in der Hülle ist nur ein Heftdurchgang notwendig. Dieser ist durchzuführen, wenn die Triebe über den ersten Biegedraht gewachsen sind, um ein Umlegen und Scheuern der Triebe an der Pflanzhüllenkante zu vermeiden. Dies führt zu einer deutlichen Reduzierung der erforderlichen Arbeitskraftstunden, auch wenn der Aufwand zur stabilen Befestigung des jungen Rebstämmchens im Folgejahr etwas ansteigt.

Der *Pflanzenschutz* setzt i.d.R. erst dann ein, wenn die Reben die Pflanzhüllenhöhe überschreiten, wodurch sich der Aufwand für den Pflanzenschutz deutlich reduziert. Da es in Jahren mit hohem Peronosporadruck auch in den Hüllen zu Infektionen kommen kann, ist dieser Vorteil jedoch nicht immer ganz gerechtfertigt.

Bezüglich der *Bodenpflege* lässt sich die zeitaufwendige Handarbeit durch den möglichen Herbizideinsatz (einzig zugelassenes Präparat: Gramoxone extra) ersetzen und so den Arbeitsaufwand abermals deutlich reduzieren. Der Schutz vor Herbiziden bietet auch ideale Voraussetzungen für den Einsatz bei Nachpflanzreben in bestehenden Ertragsanlagen.

Das *Entfernen der Hüllen* gestaltet sich schneller als das Anbringen. Die Planet-Hüllen benötigen hierzu einen ähnlich hohen Arbeitsaufwand wie die Kunststoffgittermanschetten. Aufgrund der günstigen Transporteigenschaften - unter der Voraussetzung eines nicht befestigten Pflanzstabes und bereits auf Stammhöhe angeschnittener Reben - sind diese am schnellsten zu entfernen, während der Abbau einer Umzäunung i.d.R. am arbeitsintensivsten ist.

Insgesamt ist festzustellen, dass der Einsatz von Pflanzhüllen zu einer drastischen Reduzierung des Arbeitsaufwandes im Jungfeldjahr führen kann (vgl. Tab. 1). Begründet ist dies vor allem durch die mögliche Beikrautbekämpfung mit Herbiziden und dem deutlich verminderten Aufwand für Ausbrech- und Heftarbeiten sowie für Pflanzenschutzmaßnahmen. Zur Arbeitswirtschaft sind aus der Literatur unterschiedliche Ergebnisse zu entnehmen. Diese sind vor allem auf ungleiche Standortbedingungen und unterschiedliche versuchs- bzw. betriebsspezifische Verfahrensabläufe zurückzuführen.

Die erhöhten Anschaffungskosten beim Einsatz von Pflanzhüllen lassen sich nur bei einer 4-5 maligen Wiederverwendung und durch die deutlich verminderten Lohnkosten kompensieren (vgl. Tab. 2).

Tätigkeit		ohne	Zaun	Netze	Planet	Tubex	Groguard	AWA
Ausbringung	Erstellen		30					
	Falten						16	21
	Austeilen und Anbringen			27	26	23	31	36
	zusätzl. Stäbchen (50%, nur in windoffenen Lagen)				12			
Stockarbeiten	Triebe vereinzeln (1x)	20	20	20	20	20	20	20
	Entgeizen u./o. Anheften + Unkraut in Schützern entfernen	65	65	70	22	17	17	17
Pflanzenschutz		3xRücken + 5xAnbau			1x (-2x) Rücken + 3xAnbau			
		29	32	29	19	12	12	12
Bodenpflege (nur Pflanzstreifen)	Hacken (2x)	30	30	30				
	Flachschar (1x)	8	8	8	8	8	8	8
	Herbizidausbringung (2x)				4	4	4	4
Entfernen (Hüllen, Netze, Zaun)		25	10	10	15	15	18	
Summe (Akh/ha)		152	210	194	120	99	122	136

Tab. 1: Vergleich des Arbeitsaufwandes zwischen den verschiedenen Pflanzhüllentypen und mit herkömmlichen Standardverfahren. Datengrundlage: Zeiterfassung im Versuch, KTBL-Datensammlung, 5000 Reben/ha

Kostenart		ohne	Zaun	Netze	Planet	Tubex	Groguard	AWA
Materialkosten	Schützer x verwendbar Kosten / Jahr		2x 144	1x 377	4x 435	5x 858	5x 800	4x 522
	Pflanzenschutzmittel	84	84	84	53	42	42	42
	Herbizide				26	26	26	26
	Bindematerial zusätzl. Stäbchen (50%, nur in windoffenen Lagen)	42	42	42	10	10	10	10
Maschinenkosten	Pflanzenschutz (Schlepper u. Sprühgerät)	66	66	66	40	40	40	40
	Herbizide (Schlepper u. Spritze)				28	28	28	28
	Bodenpflege (Schlepper u. Zwischenachsgerät)	55	55	55	55	55	55	55
Lohnkosten		1517	2067	1937	1198	990	1224	1362
Summe (€/ha)		1763	2457	2560	2047	2049	2225	2085

Tab. 2: Vergleich der Kosten zwischen den verschiedenen Pflanzhüllentypen und mit herkömmlichen Standardverfahren. Datengrundlage: Kostenerfassung im Versuch, KTBL-Datensammlung, Lohnkosten 10 €, 5000 Reben/ha

Fazit

Die Forderung nach dem **Erreichen von Stammhöhe im Pflanzjahr** wird bei wuchsschwachen Bedingungen nicht immer in wünschenswertem Maße erfüllt. Auf wüchsigen Standorten bringt die Wachstumsförderung dagegen meist keinen zusätzlichen Nutzen. Ein nennenswertes Risiko bezüglich einer **zusätzlichen Beeinträchtigungen der Reben** geht der Winzer beim Einsatz der Pflanzhüllen nicht ein. Die Ergebnisse sprechen jedoch nicht dafür, diese Forderung als vorrangigen Anlass zum Einsatz der Pflanzhüllen anzusehen.

Der Einsatz von Pflanzhüllen kann jedoch - allen voran die Tubex-Hüllen - zu einer drastischen **Reduzierung des Arbeitsaufwandes** und trotz der hohen Anschaffungskosten zu einer leichten Kostenreduktion im Jungfeldjahr führen. Je nach Pflanzhüllentyp und Verfahrensablauf kann der Arbeitsaufwand entsprechend der vorliegenden Ergebnisse um bis zu ca. 100 Akh/ha verringert werden. Somit ist die Reduzierung des Arbeitsaufwandes im Jungfeldjahr als größter Vorteil der Pflanzhüllen anzusehen.