



HAUPTAUFSICHTSBEHÖRDE FÜR PFLANZENGESUNDHEIT

## PROJEKT

# METHODOLOGIE FÜR DEN INTEGRIERTEN FELDBANAU VON TRAUBEN

(erste Ausgabe)

**Genehmigt**

gemäß Artikel 57 Absatz 2 Nummer 2 des Pflanzenschutzmittelgesetzes vom 8. März 2013

((konsolidierter Text: Gesetzblatt 2023 Pos. 340))

**durch den**

**Hauptinspektor für Pflanzengesundheit und Saatgutkontrolle**

Warschau, Februar 2024.



**INTEGRIERTER ANBAU  
UNTER AMTLICHER KONTROLLE**



Genehmigt durch

----

*/elektronische-Signatur/*

**Institut für Gartenbau - Nationales Forschungsinstitut (Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy)**

Leiterin – Prof. Dorota Konopacka

**Gemeinschaftsarbeit**

herausgegeben von Dr. habil. Jerzy Lisek, außerordentlicher Professor am Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut

**Autorenteam:**

Mgr. Mikołaj Borański

Dr. Jacek Filipczak

MA Hubert Głós

Dr. Beata Komorowska, außerordentliche

Professorin am Institut für Gartenbau –

Nationales Forschungsinstitut

Dr. habil. Jerzy Lisek, außerordentlicher

Professor am Institut für Gartenbau –

Nationales Forschungsinstitut

Dr. Monika Michalecka

Prof. Joanna Puławska

Dr. Małgorzata Sekrecka

Prof. Waldemar Treder

Dr. Wojciech Warabieda

Dr. Paweł Wójcik, außerordentlicher

Professor am Institut für Gartenbau –

Nationales Forschungsinstitut

Gutachter: Prof. Ewa Jadczyk-Tobjasz, Warschauer Universität für Lebenswissenschaften,  
Dr. Grzegorz Łysiak, Professor an der Universität für Lebenswissenschaften in Posen



Die Methodik wurde im Rahmen der gezielten Finanzhilfe des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Aufgabe 6.3, aktualisiert. „Aktualisierung und Entwicklung von Methoden für den integrierten Pflanzenschutz, den integrierten Pflanzenbau und Leitfäden für die Signalisierung“.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>3</b>
<b>EINFÜHRUNG.....</b>	<b>5</b>
<b>I. FELDVORBEREITUNG UND ANLAGE DES WEINBERGS.....</b>	<b>6</b>
<b>II. DÜNGUNG UND KALKUNG.....</b>	<b>15</b>
1. Die Bodenanalyse und ihre Bedeutung für die Düngungsstrategie.....	15
2. Chemische Analyse von Blättern und ihre Rolle für die Düngungsstrategie.....	16
3. Düngung vor dem Anlegen der Pflanzung.....	17
4. Düngemittel in den ersten zwei Jahren.....	18
5. Düngung und Kalkung der Plantage während der Fruchtbildung.....	19
<b>III. BODENPFLEGE UND UNKRAUTREGULIERUNG.....</b>	<b>25</b>
1. Ein umfassender Ansatz zur Bodenpflege und Unkrautbekämpfung.....	25
2. Chemische Methoden der Unkrautbekämpfung.....	26
3. Mechanische Verfahren zur Unkrautbekämpfung.....	28
4. Bodenbedeckende Kulturen.....	29
5. Bodenmulchen.....	30
<b>IV. PFLEGE DES WEINBERGS.....</b>	<b>30</b>
1. Bewässerung von Reben.....	30
<b>V. SCHUTZ VOR KRANKHEITEN.....</b>	<b>37</b>
1. Liste der wichtigsten Krankheiten und deren Merkmale .....	43
2. Methoden und Termine der Inspektion.....	45
3. Arten der Prävention von Krankheiten.....	47
4. Nichtchemische Methoden zum Schutz von Weinreben vor Krankheiten.....	47
5. Chemische Krankheitsbekämpfung.....	49
<b>VI. SCHUTZ VOR SCHÄDLINGEN.....</b>	<b>50</b>
1. Liste der häufigsten Schädlinge und ihre Eigenschaften.....	51
2. Risikoschwellen und Art und Datum der Inspektionen.....	55
3. Nicht-chemische Methoden der Schädlingsbekämpfung.....	56
4. Chemischer Schutz vor Schädlingen.....	57
<b>VII. Hygiene- und Gesundheitsvorschriften.....</b>	<b>59</b>
<b>VIII. LISTE DER OBLIGATORISCHEN TÄTIGKEITEN UND BEHANDLUNGEN IM SYSTEM DES INTEGRIERTEN ANBAUS VON TRAUBEN.....</b>	<b>60</b>
<b>IX. CHECKLISTE FÜR DEN OBSTBAU.....</b>	<b>62</b>
<b>X. ALLGEMEINE REGELN FÜR DIE AUSSTELLUNG VON BESCHEINIGUNGEN IM INTEGRIERTEN PFLANZENBAU.....</b>	<b>66</b>
<b>XI. WEITERE VERWEISE.....</b>	<b>68</b>



## **EINFÜHRUNG**

Der integrierte Pflanzenbau (IP) ist ein hochmodernes System zur Verbesserung der Lebensmittelqualität, das die nachhaltige Nutzung technischer und biologischer Fortschritte beim Pflanzenanbau, -schutz und -düngung unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes und der menschlichen Gesundheit vorsieht. Die Anwendung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes, die seit dem 1. Januar 2014 für alle gewerblichen Anwender von Pflanzenschutzmitteln gelten, ist die Grundlage für die Umsetzung des IP-Systems. Diese Grundsätze betreffen insbesondere die Priorisierung nicht-chemischer Verfahren, die durch den Einsatz von Pestiziden ergänzt werden können, wenn die zu erwartenden wirtschaftlichen Verluste durch Schädlinge höher sind als die Kosten der Behandlungen.

Die Verwendung des integrierten Pflanzenbaus garantiert unter anderem die Herstellung hochwertiger Lebensmittel, die frei von Schadstoffrückständen sind, die das zulässige Niveau überschreiten, geringere Inputs bei der Produktion (Verwendung von Düngemitteln auf der Grundlage des tatsächlichen Pflanzenbedarfs nach Nährstoffen) und eine rationelle Verwendung von Pflanzenschutzmitteln. Darüber hinaus trägt sie zur Verringerung der Umweltverschmutzung durch chemische Pflanzenschutzmittel bei, bereichert den Gehalt an Agrozytosen und erhöht das soziale Bewusstsein der Verbraucher und Erzeuger von Obst und Gemüse.

Das integrierte Zertifizierungssystem für den Pflanzenbau wird von akkreditierten Zertifizierungsstellen verwaltet und von regionalen Pflanzengesundheits- und Saatgutkontrolldiensten kontrolliert.

Die gesetzlichen Bestimmungen über den integrierten Pflanzenbau werden durch das Pflanzenschutzmittelgesetz vom 8. März 2013 (konsolidierter Text: Gesetzblatt 2023, Pos. 340), Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung vom 24. Juni 2013 über die Dokumentation von Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem integrierten Pflanzenbau (d. h. Gesetzblatt 2023, Pos. 2501) und Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung vom 24. Juni 2013 über die Qualifikation von Personen, die die Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen des integrierten Pflanzenbaus durchführen, und die Musterbescheinigung zur Bescheinigung der Verwendung des integrierten Pflanzenbaus (konsolidierter Text: Gesetzblatt 2023, Pos. 1397), und Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung vom 8. Mai 2013 über die Ausbildung im Bereich Pflanzenschutzmittel (konsolidierter Text: (Gesetzblatt 2022 Pos. 824) geregelt.

Die IP-Bescheinigung kann vor allem erteilt werden, wenn unter anderem der Anbau nach dieser Methodik erfolgt, die vom Hauptinspektor für Pflanzengesundheit und Saatgutkontrolle genehmigt wurde.

Die Methodik des integrierten Anbaus von Trauben umfasst alle Fragen im Zusammenhang mit dem Anbau, dem Schutz und der Düngung von Reben, von der Bodenaufbereitung und dem Anpflanzen von Sträuchern über landwirtschaftliche Methoden und Schädlingsbekämpfung bis hin zur Traubenernte. Die Methodik berücksichtigt auch Hygiene- und Gesundheitsvorschriften, die bei der Ernte und Vorbereitung für den Verkauf von Kulturen, die im Rahmen des integrierten Pflanzenbaus erzeugt werden, einzuhalten sind, und die allgemeinen Grundsätze für die Ausstellung der integrierten Pflanzenbaubescheinigung.

Die Methodik wurde auf der Grundlage der Ergebnisse unserer Forschung und der aktuellsten veröffentlichten Daten gemäß den Bestimmungen der Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments, der Internationalen Organisation für biologische und integrierte Kontrollen (IOBC) und der Internationalen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft entwickelt.

## **I. FELDVORBEREITUNG UND ANLAGE DES WEINBERGS**

*Dr. habil. Jerzy Lisek, außerordentlicher Professor am Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut*

### **1. Standort für den Weinberg**

Die richtige Lage des Weinbergs ist wichtig für die wirtschaftliche Lebensfähigkeit des Anbaus, der gemäß den Grundsätzen des integrierten Pflanzenbaus durchgeführt wird. Für den Weinberg eignen sich warme, sonnige, mäßig luftige Standorte, vorzugsweise an Hängen mit Süd- oder Südwestausrichtung. Die Wirkung der guten Erwärmung von Sträuchern und des Kaltluftabflusses wird an Hängen mit Steigungen über 3 % beobachtet, aber an Steigungen von über 10 % treten Probleme mit der Mechanisierung von Arbeiten auf und die Bodenerosion steigt. Kaltluftseen, die in geschlossenen Becken und am Fuße von Hängen gebildet werden (vor allem, wenn sie mit hohen Bäumen bepflanzt werden, die den Abfluss von kalter Luft hemmen), Standorte, die häufigen Hagelstürmen ausgesetzt sind, tiefliegende und feuchte Standorte und Standorte mit variablen und hohen Grundwasserspiegeln sind zu vermeiden. Reben bevorzugen leichte Böden: steinsandige, sandige oder sandig-lehmige mit hohem Calciumgehalt (pH 6,0-7,2). Die niedrigeren pH-Werte (pH 6,0-6,5) eignen sich für Interspezies-Hybriden. Boden der Bewertungsklasse III-IV reicht für den Anbau von Reben aus, die Rohstoffe für die Verarbeitung, insbesondere für Wein, liefern. Prägnantere, mittlere

agronomische und fruchtbare Böden, vorzugsweise Bewertungsklasse II-III, werden für den Anbau von Tafeltrauben bevorzugt. Der Gehalt an organischen Stoffen von mindestens 1,8-2 % ist der Vorteil eines solchen Bodens. Aufgrund spezifischer Anforderungen ist die Zahl der guten Rebflächen in Polen begrenzt. Sie befinden sich hauptsächlich im südlichen und westlichen Teil des Landes und in den Tälern großer Flüsse wie der Weichsel, Odra, San, Pilica und Dunajec. Der Standort sollte durch geeignete klimatische Bedingungen, Bodenverhältnisse, Gelände und Nähe zum Ort, an dem die Frucht verarbeitet wird, gekennzeichnet sein. Es wird empfohlen, größere Weinberge südlich der Linie Stettin – Gorzów Wielkopolski zu errichten. - Poznań – Łódź – Radom – Tomaszów Lubelski, ausgenommen Berggebiete. Auch in den westlichen und südlichen Teilen des Landes sollten Standorte ausgewählt werden, die durch ein Mikroklima gekennzeichnet sind, das für die Entwicklung von Reben günstig ist. Zu diesen Gebieten gehören Nadodrze von Bytom Odrzański bis Słubice, insbesondere die Umgebung von Zielona Góra, Sulechów, Krosno Odrzańskie, Gubin und Świebodzin, die Nähe von Wrocław (hauptsächlich Środa Śląska und Trzebnica) und die Regionen Krakau, Sandomierz, Tarnów, Warka und Powiśle Lubelskie. Im Falle des sogenannten Küstengürtels sind milde Winter von Vorteil, aber aufgrund der relativ geringen Anzahl aktiver Temperaturen sollten dort Sorten zu einem frühen Zeitpunkt der Reifung der Früchte gepflanzt werden.

## **2. Vorfrüchte und Fruchtfolge**

Getreide, Futtergräser und Gründückerkulturen, die als Monosorten oder in Mischungen gesät werden, sind gute Vorfrüchte für Reben. Dazu gehören zum Beispiel Winterwicke (45-60 kg/ha) gesät zusammen mit Roggen (60-80 kg/ha), gelbe Lupine (120 kg/ha) mit Futtererbse (60 kg/ha) und Senf (10 kg/ha), Futtererbse (150 kg/ha) mit Sonnenblume (15 kg/ha) oder Futterwicke (20 kg/ha) mit Futtererbse (20 kg/ha), Phazelie (1 kg/ha), Buchweizen (15 kg/ha) und ägyptischer Klee (5 kg/ha). Der Standard für Senfsaat, die als artenreiner Gründücker verwendet wird, beträgt ca. 30 kg/ha. Um die Grünmasse zu erhöhen, wird Senf mit Harnstoff vor der Aussaat in einer Dosis von 100 kg/ha oder Ammoniumsulfat in der gleichen Dosis nach der Aussaat gedüngt. Senf kann zweimal gesät werden: im Frühjahr und bis Mitte August und dann zu Beginn der Blüte gemäht und gepflügt werden. Gründüngung erhöht den organischen Gehalt des Bodens und verbessert seine Struktur. An Orten, an denen früher Bäume wuchsen, sowohl Obstbäume als auch Wald- oder Parkbäume, sollten Reben nicht früher als 3-4 Jahre nach ihrer Entfernung gepflanzt werden. Dies hängt hauptsächlich mit der Möglichkeit zusammen, dass die Wurzeln der Rebe durch den

Pilzerreger *Rosselinia necatrix* befallen werden. Reben sollten auch nicht nach Erdbeeren und Luzerne gepflanzt werden, wo oft Rüsselkäfer vorhanden sind.

### **3. Umgebung von Weinbergen und landwirtschaftliche Techniken der Schädlingsbekämpfung**

Der Weinberg sollte eingezäunt werden, z. B. mit einem „Waldnetz“, um Schäden zu vermeiden, die durch Wild – Rehe und Hasen sowie durch Menschen verursacht werden. Weinberge, die starken Winden aus westlicher und nördlicher Richtung ausgesetzt sind, sollten durch das Anpflanzen von Reihen von Schutzpflanzen geschützt werden, z. B. mit dicht bepflanzten Grau-Erlen im Abstand von 1-1,5 m, die in Zukunft systematisch zurückgeschnitten werden, um eine schlanke Reihe zu bilden. Gruppen niedriger Bäume und Sträucher, die sich innerhalb des Weinbergs und in seiner unmittelbaren Nähe befinden, z. B. entlang der Zufahrtsstraßen, sollten als Schutz für nützliche Insekten und Vögel aufbewahrt werden. In einem angemessenen Abstand von mehreren Dutzend Metern von den Rebquartieren können stärker wachsende Holzpflanzen gehalten oder gepflanzt werden, z. B. Linden, die gut für Bienen sind. Die Vielfalt der Vegetation in der unmittelbaren Umgebung des Weinbergs ermöglicht die Erhaltung der biologischen Vielfalt und des Gleichgewichts, wodurch die Notwendigkeit des chemischen Schutzes von Pflanzen vor Schadorganismen begrenzt wird. Am Rande des Weinbergs werden Trümmer von Steinen und Sträucher belassen, um kleinen Raubtieren der Familie der Mustelidae (Fischermarder, Wiesel, Hermeline, Iltisse) Schutz zu bieten, die die Population von schädlichen Nagetieren wie Feldmäusen, Wühlmäusen und Schermäusen begrenzen. Niststände für insektenfressende Vögel und Stangen mit Querbalken für Raubvögel, die Nagetiere jagen und Staren und Wacholderdrosseln während der Reifungszeit verscheuchen, sollten auf zusätzlich etablierten Stangen oder auf Bäumen am Rande des Weinbergs platziert werden. Wenn der Weinberg auf Ödland gepflanzt wird, sollte die Vorbereitung des Feldes 2-3 Jahre früher begonnen werden. Auf Brach- und Ödland ist eine sorgfältige Bodenbearbeitung erforderlich, oft mit mehrfachem Eggen oder Scheibeneggen, um die Anzahl der Maden zu reduzieren.

### **4. Weinbergbepflanzung und Stützstruktur**

Binnenstraßen, Rebquartiere, Reihen und Vorgewende müssen im zukünftigen Weinbergsgebiet abgegrenzt werden. Die Breite der Binnenstraßen sollte 4-6 m, und der Vorgewende 6-10 m betragen. Breite Vorgewende sind bei dem Einsatz großer Maschinen erforderlich, z. B. Bodenbearbeitungsgeräte, Tunnelspritzen und wenn der Winkel der Reihen mit den Vorgewenden nicht gerade ist. Das Schema und die Dichte der Pflanzung hängen von der Form des Pflanzenmanagements und der Stärke des

Sträucherwachstums ab, die mit der Spezifität der Sorte oder Unterlage verbunden sind. Es wird empfohlen, Reihen entlang der Nord-Süd-Achse abzugrenzen, was eine gleichmäßige Besonnung der Sträucher gewährleistet. Die andere Ausrichtung der Reihen ergibt sich aus der Höhenlage des Geländes (auf Hängen mit Steigungen bis zu 10° werden Reihen entsprechend der Neigung abgegrenzt) oder von der Form der Parzelle – auf schmalen Parzellen laufen Reihen parallel zur langen Seite des Feldes. Auf Hängen von mehr als 10° sollten die Reben auf den Terrassen gepflanzt werden, d. h. horizontalen Schwellen, die quer zum Hang (neben Höhenlinien) angelegt werden. Terrassen sind mit Faschinen oder Steinen befestigt, und zwischen den Reihen müssen Rasenflächen angelegt werden. Aufgrund der Kosten und technischen Probleme bei der Terrasierung und dem anschließenden Anbau wird diese Lösung in begrenztem Umfang angewendet. Der Abstand zwischen den Reihen, der optimal für den Betrieb von Standardlandmaschinen ist, beträgt 2,5-2,7 m. Der Einsatz von Kleintraktoren und Maschinen ermöglicht es, den Abstand zwischen den Reihen auf 2,0-2,2 m zu reduzieren. Die Sträucher in einer Reihe werden alle 0,8 m (niedrige Kopfform), 1,0-1,5 m (Guyot-Reihenformen und niedriggeformte Linien) oder sogar 1,5-1,8 m (hohe Stammformen und Sträucher mit zwei Stämmen) gepflanzt. Der Frühling – die Wende von April und Mai – ist die beste Zeit für das Anpflanzen von Reben. Der Weinberg muss aus zertifizierten Baumschulpflanzen gepflanzt werden, frei von Viren.

Für den ordnungsgemäßen Betrieb von Sträuchern ist eine Stützstruktur erforderlich. Bereits im ersten Jahr sollten junge Reben an die Stützen gebunden werden, damit die Triebe nicht auf der Bodenoberfläche zerfallen, da dies zu einem vermehrten Befall von Sträuchern durch Pilzerreger führt. Im ersten Jahr können die Konstruktionen zwar provisorisch (Pfähle) sein, aber eine solide Stützstruktur wird in der zweiten oder dritten Vegetationsperiode notwendig sein. Daher ist es am besten, sie bereits im Jahr der Pflanzung des Weinbergs zu bauen. Bei der Kultivierung von Sträuchern unter Verwendung der Niedrigkopfmethode reichen für jeden Strauch individuelle Stützen (Bambus- oder Kunststoffpfähle, Holzpfähle oder Verstärkungsdraht). Für die meisten Anbauformen (Spaliere, Schnüre) sind langlebige Strukturen aus Stützpfeosten und Drähten erforderlich. Betonpfeosten, mit Draht verstärkt, mit einer Länge von 2 bis 2,6 m und Querschnitt von 8x8 cm werden alle 6-8 m in einer Reihe platziert (dichter bei hohen Formen, die große Biomasse erzeugen) durch Graben in die Tiefe von 0,5-0,6 m. Die äußersten Pfeosten haben lange Stahlanker oder werden betoniert und zusätzlich mit sogenannten Streben oder Aufzügen versehen. Innere Pfeosten sollten mit zusätzlichen Ankern an ihrer Basis versehen sein, meistens aus Metallflachstäben, die verhindern, dass sich die Pfeosten unter dem Gewicht der Pflanzen lehnen. Skeletteile von Sträuchern werden an 3 mm dicken ~~Strukturen~~ mit tragenden verzinkten oder

kunststoffbeschichteten Drähten befestigt (unter unseren Bedingungen am häufigsten niedriger). Jährliche Triebe werden in der gewählten Position mit 2 mm Drähten gehalten. Ihre Anzahl (in der Regel 2-6) und die Höhe der Position hängen von der Form der Kultivierung ab. Ein auf einem hohen Stamm gebildeter Strauch erfordert zusätzliche individuelle Stützung, z. B. aus dickem Verstärkungsdraht oder Bambus, der direkt am Stamm platziert wird. An Reihen, die länger als ein Dutzend Meter sind, werden verschiedene Spannmechanismen an Drähten an äußeren Pfosten installiert, z. B. Kettenräder mit Ratschen, die es ermöglichen, die Drahtspannkraft einzustellen. In der Praxis ist ein Stützsystem, das aus verzinkten Profilen (Pfosten) aus Stahl mit geeigneten Ausschnitten am Rande besteht, am besten. Ketten aus langlebigen Stahlgliedern werden in den Aussparungen in den Pfosten platziert. Das andere Ende der Ketten wird in die Drahtschleife der Stützstruktur eingehängt. Ein solches System gewährleistet eine genaue, glatte und einfache Einstellung der Spannung der Drähte der Struktur und der Höhe ihrer Position.

## **5. Sorte als unterstützender Faktor für den integrierten Anbau**

Die richtige Auswahl der Sorte bestimmt weitgehend die Wirksamkeit des Pflanzenschutzes gegen Schadorganismen, den Ertrag der Weinkulturen und die Qualität von Trauben und Wein und damit die Wirtschaftlichkeit des integrierten Anbaus. Kommerzielle Weinplantagen, die in den letzten Jahren in Polen gegründet wurden, bieten Trauben für die Herstellung von Traubenwein. Aus den Verordnungen über die Weinbereitung ergibt sich, dass Traubenwein aus eigenem Anbau, der in Verkehr gebracht wird, nur aus Trauben ausgewählter Sorten hergestellt werden kann, die als Keltertrauben bezeichnet werden. Polen verfügt aufgrund seiner geringen Erzeugung von Traubenwein nicht über ein eigenes nationales Sortenregister, und Sorten, die in einem beliebigen Land der Europäischen Union als Rebsorten eingestuft sind, und Sorten aus der Liste der OIV (Internationale Organisation für Rebe und Wein) werden zum Anpflanzen zugelassen. Polnische Winzer pflanzen Sorten aus den Registern Deutschlands, der Tschechischen Republik, der Slowakei, Ungarns, Österreichs und Frankreichs. Bei der Anpflanzung von Weinsorten sind folgende Merkmale zu berücksichtigen: Anfälligkeit von Sträuchern gegen Pilzkrankheiten (bevorzugte Genotypen mit geringer Anfälligkeit für diese Gruppe von Schadorganismen), Frostresistenz, Fruchtbarkeit, Verlauf der phänomenologischen Stadien, einschließlich der Jahreszeit der Fruchtreifung sowie die Eignung und Verarbeitungsqualität der Trauben und der Marktwert

von Wein. Die wichtigsten Informationen zu den am häufigsten gepflanzten und wertvollen Weinsorten finden Sie in Tabelle 1.

Das Interesse der Erzeuger am Anbau von Tafeltrauben steigt, weshalb dieses Kapitel grundlegende Daten über ausgewählte Sorten enthält, deren Früchte für den frischen Verzehr bestimmt sind (Tabelle 2). Dazu gehören die kernlosen Sorten „Jupiter“ und „Neptune“ aus den USA. Bei der Erzeugung von Tafeltrauben gibt es keine Einschränkungen für die gepflanzten Sorten und man sollte sich nur an ihren agrobiologischen Eigenschaften und der Attraktivität der Früchte orientieren.

Die Reben zeichnen sich durch eine große genetische Vielfalt aus. Sie sind in zwei Hauptgruppen unterteilt: die Weinrebe (*Vitis vinifera*), auch bekannt als europäische oder edle Reben und interspezifische Arten (Hybriden), die durch Kreuzung verschiedener Rebsorten entstehen. In der weltweiten Produktion und Vermarktung dominiert Wein aus den Früchten hochwertiger Rebsorten. In Polen scheitern die thermophilen Sträucher dieser Art oft im Anbau, da sie anfällig für Erfrierungen und Pilzkrankheiten sind. Unter unseren Bedingungen pflanzen Winzer eher Hybriden von Reben, die in einem relativ kühlen und feuchten Klima gut funktionieren, und sie werden für den integrierten Anbau in erster Linie empfohlen. Die Weinrebensorten eignen sich nur in begrenztem Umfang für die besten, warmen Standorte und für erfahrene, kompetente Anbauer und Winzer. Traditionelle Weinsorten wie: „Riesling“, „Chardonnay“, „Pinot Noir“ oder „Traminer Rot“ sind eine globale Marke, die die Weine aus ihren Früchten gute Preise erzielen lässt. Die Trennung zwischen Hybriden und Weinreben ist nicht mehr so einfach und eindeutig wie früher. Durch Kreuzung interspezifischer Hybriden mit *V. vinifera*-Sorten, die sogenannten unspezifischen oder multiplen Hybriden, wurden geschaffen. Ein Teil der in Deutschland angebauten Sorten komplexer Herkunft (u. a. „Rondo“, „Regent“, „Solaris“) wird als Inter-Intraspezies-Hybriden bezeichnet, und einige Systematiken klassifizieren sie als Weinrebe.

Die Rebe ist eine windbestäubende Pflanze. Die meisten für den Anbau empfohlenen Rebsorten sind selbstbestäubend, und die Sorten, die Bestäuber benötigen, sind eine klare Minderheit (Tabelle 2).

#### Unterlagen

In kommerziellen Pflanzungen werden gewurzelte Pflanzensämlinge häufig verwendet, die auf Unterlagen gepfropft werden, die gegen Rebläuse resistent sind, mit einer Länge von mehr als 30 cm mit paraffingewachsenen Pfropfstellen, die in der Europäischen Union als Standardbaumschulmaterial gelten. Zu den am häufigsten verwendeten gehören Unterlagen, die durch Kreuzung entstehen — *V. berlandieri* x *V. riparia* — „SO 4“, „Binova“, „Kober 125 AA“ und „Kober 5 BB“. Zwei der zuletzt erwähnten Unterlagen eignen sich in erster

Linie für Tafeltraubensorten und Verarbeitungssorten mit moderatem Wachstum und hoher Fruchtbarkeit, wie zum Beispiel „Seyval“. Die „Fercal“-Unterlage (Hybride von *V. berlandieri*, *V. vinifera*, *V. rupestris* und *V. candicans*) ist nützlich für Kalksteinböden, und „Börner“ (*V. riparia* x *V. cinerea*) für sandige Böden. Das Risiko des Auftretens von Rebläusen auf sandigen Böden und in kühlen Klimazonen ist minimal, solange sie nicht mit Sämlingen mitgebracht werden, und daher können auch selbstwurzeln Sämlinge in Polen verwendet werden.

Tabelle 1. Funktionelle Eigenschaften ausgewählter Weinsorten

Vielfalt und Farbe der Beerenhaut	Zeitpunkt der Erntereife	Fruchtbarkeit	Anfälligkeit für Pilzerkrankungen			Frostbeständigkeit von überwinternden Knospen
			Falscher Mehltau	Echter Mehltau	Grauschimmelfäule	
Intraspecies-Hybride und Inter-Intraspezies-Hybride						
Allegro (N)	Zweite Hälfte Sept.	mittel/groß	klein/mittel	gering	gering	mittel
Bianca (B)	Anfang Oktober	groß	klein	mittel	mittel	mittel
Bolero (B)	Ende September – Anfang Oktober	hoch	gering	gering	gering	mittel
Cabernet Cantor (N)	Anfang Oktober	mittel	gering	gering	gering	mittel
Cabernet Cortis (N)	Ende Sept.	hoch	gering	gering	gering	mittel
Calandro (N)	Anfang Oktober	mittel	mittel	gering	mittel	klein/mittel
Felicia (B)	Mitte Sept.	groß	klein	klein	klein/mittel	klein/mittel
Helios (B)	Anfang Oktober	groß	klein	klein	klein	mittel/groß
Hibernal (B)	Anfang Oktober	mittel/groß	klein/mittel	klein/mittel	mittel	mittel/groß
Johanniter (B)	Anfang Oktober	mittel/groß	gering	gering	gering/mittel	mittel/groß
Marechal Foch (N)	Mitte Sept.	mittel	gering	gering/mittel	gering	groß

Merzling (B)	Ende Sept.	hoch	gering	gering	mittel	hoch
Monarch (N)	Anfang Oktober	mittel/ groß	klein	klein/mittel	klein/mittel	klein/mittel
Muscaris (B)	Zweite Hälfte Sept.	mittel	gering	klein/mittel	klein/mittel	klein/mittel
Muskat Odesskij (B)	Zweite Hälfte Sept.	mittel/ groß	gering	gering	gering	mittel/groß
Leon Millot (N)	Anfang Oktober	mittel	gering	gering	gering	hoch
Reberger (N)	Zweite Hälfte Sept.	mittel/ groß	mittel	klein/mittel	mittel/groß	klein/mittel
Regent (N)	Zweite Hälfte Sept.	hoch	gering	gering/ mittel	gering	mittel
Roesler (N)	Anfang Oktober	mittel/ groß	klein/ mittel	gering/ mittel	gering	mittel
Rondo (N)	Mitte Sept.	groß	klein	mittel	mittel	mittel
Seyval (B)	Anfang Oktober	groß	klein	klein/mittel	mittel/groß	groß
Sibera (B)	Anfang Oktober	mittel/ groß	gering	mittel	gering	hoch
Solaris (B)	mitte September	groß	klein	klein/mittel	mittel	mittel
Souvigner Gris (R)	Anfang Oktober	mittel	klein/ mittel	gering	gering	mittel
Weinrebsorten						
Cabernet Dorsa (N)	Anfang Oktober	mittel/ groß	mittel	mittel/groß	klein	klein/mittel
Chardonnay (B)	Anfang Oktober	klein/ mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Dornfelder (N)	Anfang Oktober	groß	mittel	mittel/groß	klein	klein/mittel
Pinot Gris (R)	Anfang Oktober	mittel	mittel	mittel	klein/mittel	mittel
Pinot Noir (N)	Anfang Oktober	mittel	mittel/ groß	mittel	groß	mittel
Riesling (B)	Mitte Okt.	klein/ mittel	mittel	mittel	mittel	mittel/groß
Siegerrebe (R)	Mitte Sept.	mittel	mittel	mittel	mittel/groß	klein/mittel

Traminer Rot (R)	Anfang Oktober	klein	mittel/ groß	mittel/groß	klein	mittel

Farbe der Beerenhaut: B (blanc) – grünelb, R (rose) – rosa oder rot, N (noir) – marineblauschwarz. Fruchtbarkeit: klein – Kulturen unter 6 t/ha, durchschnittlich – 6-8 t/ha, groß – über 8 t/ha. Frostbeständigkeit: klein – bis -20 °C, mittel – von -20 °C bis -25 °C, groß – unter -25 °C.

Tabelle 2. Funktionelle Eigenschaften ausgewählter Sorten von Tafeltrauben

Vielfalt und Farbe der Beerenhaut	Zeitpunkt der Erntereife	Fruchtbar keit	Anfälligkeit für Pilzkrankungen			Frostbeständi gkeit von überwinternd en Knospen
			Falscher Mehltau	Echter Mehltau	Grauschim melfäule	
Interspezies-Hybride						
Achilles (B)*	Anfang September	hoch	gering	gering	gering	mittel
Alden (N)	Anfang Oktober	groß	gering	gering/ mittel	gering	groß
Antracyt (N)	Ende Sept.	hoch	gering	gering	mittel	mittel
Arkadia (B)	Zweite Hälfte Sept.	hoch	mittel	hoch	hoch	gering
Aron (B)	Anfang Oktober	mittel/ groß	klein	klein	mittel/groß	gering
Chryzolit (B)	Anfang Oktober	mittel/ groß	klein	klein/ mittel	mittel	klein/mittel
Cytryn (B)	Ende August – Anfang September	groß	klein	klein/ mittel	mittel/groß	klein/mittel
Garantos (B)	Mitte Sept.	hoch	gering	gering	gering	mittel
Julian (R)	Erste Hälfte Sept.	groß	klein	klein	klein/ mittel	mittel
Jupiter (R-N)	Zweite Hälfte Sept.	hoch	hoch	mittel	gering	mittel/groß
Lancelot (B)	Ende September – Anfang	mittel/ groß	klein	klein/ mittel	klein/ mittel	klein/mittel

	Oktober					
Muscat Bleu (N)	Erste Hälfte Sept.	groß	klein	klein	klein	mittel/groß
Nadieżda AZOS (N)	Anfang Oktober	groß	klein	klein	klein	klein
Neptun (B)	Ende September – Anfang Oktober	mittel/ groß	klein/ mittel	gering	gering	mittel
Nero (N)	Ende August – Anfang September	mittel/ groß	gering	gering	mittel	mittel
Prima Ukrainy (B)	Ende August	mittel/ groß	gering	gering	gering	mittel

Farbe der Beerenhaut: B (blanc) – grüngelb, R (rosa)- rosa oder rot, N (noir) – marineblauschwarz. Fruchtbarkeit: klein – Kulturen unter 6 t/ha, durchschnittlich – 6-8 t/ha, groß – über 8 t/ha. Frostbeständigkeit: klein – bis -20°C, mittel – von -20°C bis -25°C, groß – unter -25°C. \*Die Sorte mit funktionell weiblichen Blüten, erfordert einen Bestäuber (jede Sorte mit einer ähnlichen – mittelfrühen Blütezeit).

## II. DÜNGUNG UND KALKUNG

*Dr. Paweł Wójcik, außerordentlicher Professor am Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut, Dr. Jacek Filipczak*

Die Düngung von Obstgartenpflanzen basiert auf Boden- und Blattanalysen und einer visuellen Bewertung der Pflanze. Im integrierten Obstbau sind Bodenanalysen obligatorisch.

### 1. Die Bodenanalyse und ihre Bedeutung für die Düngungsstrategie

#### 1.1. Entnahme von Bodenproben und Vorbereitung für die Analyse

Zur Grundbodenanalyse gehören die Ermittlung des pH-Werts sowie des Gehalts an verfügbarem Phosphor (P), Kalium (K) und Magnesium (Mg). Der Gehalt an organischer Substanz und die granulometrische Zusammensetzung des Bodens sollten ebenfalls bestimmt werden.

Bodenproben sollten getrennt von Orten mit unterschiedlicher Topografie (oben, Mitte und Unterseite eines Hangs) und einer anderen agronomischen Bodenkategorie (leichter, mittlerer und schwerer Boden) sowie Düngungsgeschichte entnommen werden. Eine repräsentative

Bodenprobe (bezogen auf ein agrochemisches Labor) sollte nicht aus einer Fläche von mehr als 2 Hektar stammen.

Wenn Weinsträucher auf einer Fläche gepflanzt werden sollen, auf der zuvor ein Obstgarten oder eine Plantage gerodet wurde, ist es sinnvoll, Bodenproben getrennt von den früheren Herbizid-/mechanischen Brachestreifen und Grasstreifen (von Zwischenreihen) zu entnehmen. Auf einer bestehenden Plantage werden Bodenproben nur aus Herbizid-/mechanischen Brachestreifen entlang der Pflanzenreihen entnommen. Werden die Pflanzen mit einem Tropfsystem bewässert, so werden die Bodenproben ungefähr 20 cm vom Tropfer entfernt genommen.

Die Bodenanalyse wird am besten ein Jahr vor der Errichtung des Weinbergs durchgeführt. Auf einer bestehenden Plantage können Bodenproben während der gesamten Vegetationsperiode entnommen werden – auf leichten Böden einmal alle 3 Jahre und auf schweren Böden alle 4 Jahre. Vor dem Anpflanzen von Pflanzen sind Proben aus zwei Bodenebenen zu entnehmen: 0-20 cm und 21-40 cm, wobei auf einer bestehenden Plantage – nur aus einer Schicht von 0-20 cm.

### *1.2. Düngung mit P, K und Mg auf der Grundlage der Bodenanalyse*

Die Düngung mit P, K und Mg basiert auf einem Vergleich der Ergebnisse der Bodenanalyse mit den sogenannten Elementgehaltsgrenzwerten (siehe Tabellen 3-5). Nach der Zuordnung ihres Gehalts (niedrig, mittel, hoch) im Boden zu einer entsprechenden Abundanzklasse wird entschieden, ob die Düngung mit diesem Mineral gerechtfertigt ist und wenn ja, seine Dosis.

### *1.3. Stickstoffdüngung (N) auf der Grundlage der Bodenanalyse*

Der Stickstoffbedarf der Rebe kann anhand des Gehalts an organischen Stoffen im Boden geschätzt werden (Tabelle 6). Die angegebenen N-Dosen sollten als Richtwerte behandelt werden und sollten immer anhand des Wachstums der Sträucher und/oder des N-Gehalts der Blätter überprüft werden (Tabelle 7).

### *1.4. Kalkung auf der Grundlage der Bodenanalyse*

Die Bewertung des Kalkungsbedarfs und der Calciumdosis hängt vom pH-Wert des Bodens und der Bodenstruktur sowie von der Zeit der Kalkung ab (Tabellen 8-10).

## **2. Chemische Analyse von Blättern und ihre Rolle für die Düngungsstrategie**

### *2.1. Probenahme von Blättern und Vorbereitung zur Analyse*

Die diagnostischen Methoden zur Bestimmung des Ernährungszustands von Reben auf der Grundlage der Blattanalyse variieren je nach Land/Region. In Polen wurden keine Grenzwerte

an essenziellen Mineralien in Rebblättern entwickelt. Dennoch ist es möglich, Grenzwerte zu empfehlen, die in Deutschland von Vanek (1978) entwickelt wurden, modifiziert durch Fardossi (2001) (Tabelle 7). Blätter sollten nur von Sträuchern genommen werden, die in den Zeitraum der vollen Frucht eingetreten sind. Es werden nur Blattspreiten (ohne Petiolen) genommen. Die Probe sollte mindestens 30 Blätter einer einzigen Sorte zählen. Für die Analyse sind die Blätter gegenüber dem ersten, zweiten oder dritten Blütenstand/Traube (von der Spitze des Triebes) während des Zeitraums von der vollen Blütephase zu nehmen, bis die Beeren 5-6 % des refraktometrischen Extrakts enthalten. Angesichts der hohen Variabilität der Pflanzenernährung zwischen den Vegetationsperioden werden Blätter am besten in zwei aufeinanderfolgenden Jahren in 4-jährigen Zyklen beprobt.

Die gesammelten Blätter werden in Papiertüten verpackt. Die Blätter sollten so schnell wie möglich (vorzugsweise am selben Tag) bei 60-70 °C getrocknet werden. Wenn es nicht möglich ist, sie an der Stelle zu trocknen, kann die Blattprobe 1-2 Tage im Kühlschrank aufbewahrt und dann an ein agrochemisches Labor geliefert werden.

## *2.2. Düngung auf Grundlage der Blattanalyse*

Bei der Verwendung der Ergebnisse der Blattanalyse für die Düngung von Reben wird die Menge des Nährstoffs in der Probe mit den sogenannten Grenzwerten (Tabelle 7) verglichen.

## **3. Düngung vor dem Anlegen der Pflanzung**

### *3.1. Organische Düngung*

Der Einsatz von natürlichen und organischen Düngemitteln/Bodenverbesserungsmitteln vor dem Pflanzen von Reben verbessert deren Wachstum und Ertrag. Dung ist ein besonders wertvoller Dünger/Bodenverbesserer. Seine jährliche Dosis darf 170 kg N pro ha nicht überschreiten. Dung darf nicht auf mit Wasser überflutetem, schneebedecktem oder gefrorenem Boden bis zu einer Tiefe von 30 cm aufgebracht werden. Die Zeit für die Ausbringung von Dung hängt vom Zeitraum der Errichtung der Plantage und der agronomischen Kategorie des Bodens ab. Auf leichten Böden darf Dung im Herbst nicht verwendet werden. Wenn die Plantage im Herbst gepflanzt wird, sollte Dung unter den Vorfrüchten aufgetragen werden. Wenn die Plantage im Frühjahr auf hellen Böden errichtet werden soll, sollte vor dem Anpflanzen gut fermentierter Dung verwendet werden.

Der so genannte Gründünger, d.h. Pflanzen, die in den Boden untergepflügt werden sollen, stellt eine Alternative zu Gülle dar. Der Düngewert dieser Pflanzen hängt von der Menge der erzeugten Biomasse und ihrem Mineralstoffgehalt ab. Detaillierte Informationen

über die Anwendung von Gründünger vor dem Anlegen der Pflanzung finden sich in Kapitel I Abschnitt 2. („Vorfrüchte und Fruchtfolge“).

### *3.2. Mineralische Düngung und Kalkung*

Vor dem Anlegen des Weinbergs kann es notwendig sein, bodenfördernde Mittel zu verwenden, die Phosphor und Kalium enthalten. Der Bedarf an einer P- und K-Düngung und deren Dosis wird durch den Gehalt dieser Komponenten im Boden bestimmt (Tabellen 3, 4).

Phosphordünger können sowohl für Untersaaten als auch direkt vor dem Pflanzen verwendet werden. Kaliumdünger werden am besten direkt vor dem Pflanzen verwendet. Eine K-Düngung unter der Vorfrucht ist nur dann gerechtfertigt, wenn hohe Dosen von K in Form von Chlorid (Kaliumsalz) verwendet werden. Phosphat- und Kaliumdünger müssen mindestens 20 cm tief mit dem Boden vermischt werden.

Die Kalkungsanforderungen hängen vom aktuellen pH-Wert des Bodens und der agronomischen Kategorie ab (Tabelle 8 und 9). Die Kalkung erfolgt vorzugsweise ein Jahr vor dem Anlegen der Plantage. Wenn es notwendig ist, sowohl den pH-Wert des Bodens als auch den Magnesiumgehalt zu erhöhen, sollten Kalkungsmittel verwendet werden, die Mg in einer Dosis enthalten, die dem Kalkdüngungsbedarf entspricht.

Es wird empfohlen, auf leichten Böden Kalk in Karbonatform und auf mittleren und schweren Böden, in Oxidform (Branntkalk) oder Hydroxidform (Löschkalk) zu verwenden.

## **4. Düngemittel in den ersten zwei Jahren**

Wenn die Düngung vor der Errichtung des Weinbergs ordnungsgemäß durchgeführt wurde, ist die Mineraldüngung nur in den ersten zwei Jahren der Plantagenbewirtschaftung auf N beschränkt. Abhängig vom Gehalt an organischer Substanz des Bodens beträgt die empfohlene N-Dosis 4-6 g pro m<sup>2</sup> gedüngter Fläche (Tabelle 6). Diese Dosis gilt für Plantagen, bei denen mechanische Brachen über das gesamte Gebiet oder in Streifen entlang der Strauchreihen gehalten werden. Wenn Rasen auf der gesamten Fläche einer Plantage vorhanden ist oder wenn viel Unkraut um die Sträucher herum vorhanden ist, sollte die Dosis von N um etwa 50 % erhöht werden. Sie sollte auch erhöht werden (um 30-50 %), wenn organische Streu mit einem hohen Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (z. B. Stroh, Rinde, Astschnitte) in den Strauchreihen verwendet werden.

Im ersten Jahr der Plantage werden Stickstoffdünger zweimal verwendet; die erste Dosis, die etwa 30 % des Düngedarfs beträgt, sollte während der Schwell- oder Knospenbildungsphase ausgebracht werden und der restliche Teil (70 %) Ende Juni. Im

zweiten Jahr des Strauchwachstums ist es auch notwendig, die jährliche N-Dosis in zwei zu teilen. Die Erste, die etwa 50-70 % des Düngebedarfs ausmacht, wird zu Beginn des Frühjahrs ausgebracht, der restliche Teil (30-50 %) Ende Juni.

In den ersten zwei Jahren nach der Pflanzung werden Stickstoffdünger in Streifen entlang von Strauchreihen mit einer Breite von 1,0-1,5 m eingesetzt.

## **5. Düngung und Kalkung der Plantage während der Fruchtbildung**

### *5.1. Stickstoffdüngung*

Je nach Gehalt des Bodens an organischer Substanz (Tabelle 6) und N-Gehalt in den Blättern (Tabelle 7) schwanken die optimalen N-Dosen für Plantagen zwischen 20 und 60 kg pro Hektar. Diese Dosen gelten für Plantagen, in denen die Flächen entlang der Strauchreihen mithilfe von Herbizid- oder mechanischem Brachen frei von Vegetation gehalten werden. Stickstoffdünger werden auf der Plantage während der Fruchtbildung in Streifen entlang der Pflanzenreihen an die Oberfläche der Herbizid-/mechanischen Brachen verteilt, was ihre effektive Verwendung ermöglicht.

### *5.2. Düngung mit Phosphor*

Die Düngung mit P wird durchgeführt, wenn die Boden-/Blattanalyse einen zu geringen Gehalt zeigt (Tabellen 3, 7) oder wenn Anzeichen eines Mangels dieser Komponente in der Pflanze vorliegen. In diesen Fällen werden Phosphatdünger über den Weg außerhalb der Wurzel aufgebracht oder entlang einer Strauchreihe auf der Bodenoberfläche ausgebreitet. Es ist jedoch wichtig, an die sehr langsame Bewegung von Phosphor im Bodenprofil zu denken.

### *5.3. Kaliumdüngung*

Wenn der Boden vor der Pflanzung richtig zubereitet wurde, werden Kaliumdünger in der Regel nach dem dritten Jahr des Pflanzenwachstums aufgebracht. Die Notwendigkeit einer K-Düngung und ihre Dosierung hängen vom Gehalt dieses Elements im Boden und in den Blättern ab (Tabellen 4 und 7). Kaliumhaltige Dünger werden im Frühjahr oder im Herbst ausgebracht. Die Frühjahrsausbringung wird für leichte Böden empfohlen, die Herbstausbringung für mittlere und schwere Böden. Herbst-K-Düngung ist auch sinnvoll, wenn Kalisalz verwendet wird.

### *5.4. Magnesiumdüngung*

Der Einsatz von Magnesiumdünger ist ab dem 3. oder 4. Jahr nach dem Anlegen der Pflanzung gerechtfertigt, wenn der Mg-Gehalt im Boden beim Anpflanzen angemessen war.

Der Bedarf an Mg-Düngung wird durch Bodenanalyse (Tabelle 5), den Mg-Gehalt in Blättern (Tabelle 7) und das Aussehen der Bäume bestimmt. Wenn es notwendig ist, sowohl den Mg-Wert im Boden als auch den pH-Wert in der Plantage zu erhöhen, sollte Magnesiumkalk verwendet werden. Die Dosierung von mit Mg angereichertem Kalk sowie der Zeitraum und die Art der Anwendung hängen von der Notwendigkeit der Kalkung ab.

**Die Anwendung von alkalisierenden Produkten, mineralischen/organischen Düngemitteln oder bodenfördernden Stoffen, die Stickstoff, Phosphor, Kalium und/oder Magnesium enthalten, sollte auf den Ergebnissen der Boden- und Blattanalyse und der visuellen Untersuchung von Pflanzen beruhen.**

#### *5.5. Mikronährstoffdüngung*

Die Zweckmäßigkeit, Reben mit Mikronährstoffen zu versorgen, wird durch chemische Analyse der Blätter (Tabelle 7) und/oder ihre visuelle Bewertung bestimmt. **Wenn die chemische Analyse der Blätter einen unzureichenden Mikronährstoffgehalt aufzeigt, ist die Düngung mit diesen Komponenten gerechtfertigt.**

#### *5.6. Fertigation*

Es ist eine Düngungsmethode, die aus der Versorgung von Pflanzen mit Komponenten durch ein Bewässerungssystem besteht (Treder, 2003). Bei diesem Düngungssystem werden nur gut in Wasser lösliche Dünger verwendet. Die für die Beregnungsdüngung verwendeten Wirkstoffdosen sind um ein Vielfaches kleiner als die Dosierungen, die bei der herkömmlichen Verwendung von Düngemitteln empfohlen werden.

Fertigation wird von den ersten Tagen Mai bis Mitte August, alle 5-7 Tage durchgeführt. Die besten Produktionseffekte werden durch die Kombination von Fertigation mit traditioneller Düngung (unter Verwendung reduzierter Dosen von Komponenten) erzielt.

#### *5.7. Kalkung*

Wenn der pH-Wert des Bodens für die Weinrebe (6,5-7,2) während der Pflanzung korrekt war, sollte nach 3-4 Jahren eine Kalkung durchgeführt werden. Die Größe der Kalkdosis hängt von der agronomischen Kategorie des Bodens und dem aktuellen pH-Wert des Bodens ab (Tabelle 10). Bei regelmäßiger Kalkung der Plantage schwankt der pH-Wert des Bodens, was das Wachstum und/oder den Ertrag der Sträucher beeinträchtigen kann. Aus diesem Grund ist es besser, den pH-Wert des Bodens während der gesamten Lebensdauer der Pflanzung auf einem optimalen Niveau zu halten. Um die Bodensäure zu stabilisieren, sollten

ca. 300 kg CaO pro ha jährlich (nach Erreichen des optimalen pH-Werts des Bodens) verwendet werden.

Die Kalkung erfolgt im zeitigen Frühjahr oder Spätherbst. Bei der Kalkung im Frühjahr werden die Düngemittel ausgebracht, wenn der Oberboden aufgetaut ist und die Pflanzen noch keine Blätter gebildet haben. Die Herbstkalkanwendung erfolgt am besten zwischen Ende Oktober und der ersten Novemberhälfte.

Tabelle 3. Die Bodendüngung mit Phosphor (P) vor der Errichtung einer Pflanzung und während ihres Betriebs je nach Verfügbarkeit von P im Boden\* (Kłossowski, 1972 modifiziert durch Wójcik, 2021a).

P-Abundanz in der Humusschicht		
gering	optimal	hoch
P Gehalt [mg kg <sup>-1</sup> d.m.]		
<40	40-80	>80
Phosphordüngung vor Errichtung der Plantage [kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup>		
100-150 <sup>b</sup>	50-100 <sup>b</sup>	0-50 <sup>b</sup>
Phosphordüngung auf der Plantage [g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> m <sup>-2</sup> ] <sup>c</sup>		
10-15	0	0

\* Phosphorabsorption im Boden nach der Egner-Riehm-Methode.

<sup>a</sup> Dosis Phosphor, die auf den befruchteten Bereich aufgetragen wird.

<sup>b</sup> Verringern oder Erhöhen der Phosphordosen um 20 %, wenn sein Gehalt in der Schicht unterhalb der Humusschicht >40 mg P kg<sup>-1</sup> TS bzw. <20 mg P kg<sup>-1</sup> ZS beträgt.

<sup>c</sup> Polyphosphate enthaltende Düngemittel verwenden, die nicht mit dem Boden vermischt werden müssen.

Tabelle 4. Bodendüngung mit Kalium (K) vor der dem Anlegen einer Rebenplantage und während des Betriebs in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von K im Boden\* und der granulometrischen Zusammensetzung (Kłossowski, 1972 modifiziert durch Wójcik, 2021a).

Anteil von Bodenpartikeln mit einer Größe von < 0,02 mm [%] im Erdteil	K-Abundanz in der Humusschicht		
	gering	optimal	hoch
<20	K Gehalt [mg kg <sup>-1</sup> d.m.]		
	<50	50-80	> 80
	Kaliumdüngung vor der Errichtung der Plantage [kg K <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup>		
	150-200 <sup>b</sup>	100-150 <sup>b</sup>	-
	Kaliumdüngung auf der Plantage [g K <sub>2</sub> O m <sup>-2</sup> ]		
	8-10	5-8	-
20-35	K Gehalt [mg kg <sup>-1</sup> d.m.]		
	< 80	80-130	>130
	Kaliumdüngung vor der Errichtung der Plantage [kg K <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup>		
	200-250 <sup>c</sup>	150-200 <sup>c</sup>	-

	Kaliumdüngung auf der Plantage [g K <sub>2</sub> O m <sup>-2</sup> ]		
	10-12	8-10	-
	K Gehalt [mg kg <sup>-1</sup> d.m.]		
	< 130	130-210	> 210
>35	Kaliumdüngung vor der Errichtung der Plantage [kg K <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup>		
	250-300 <sup>d</sup>	200-250 <sup>d</sup>	-
	Kaliumdüngung auf der Plantage [g K <sub>2</sub> O m <sup>-2</sup> ]		
	12-16	10-12	-

\* Kaliumaufnahme im Boden nach der Egner-Riehm-Methode.

<sup>a</sup> Kalium-Dosis pro gedüngter Fläche.

<sup>b</sup> Um 20 % reduzierte oder erhöhte Kaliumdosen verwenden, wenn sein Gehalt in der Schicht unmittelbar unter dem Humusspiegel > 50 mg K kg<sup>-1</sup>d.m. und < 30 mg K kg<sup>-1</sup> d.m. beträgt.

<sup>c</sup> Um 20 % reduzierte oder erhöhte Kaliumdosen verwenden, wenn sein Gehalt in der Schicht unmittelbar unter dem Humusspiegel > 80 mg K kg<sup>-1</sup> d.m. und < 50 mg K kg<sup>-1</sup> d.m. beträgt.

<sup>d</sup> Um 20 % reduzierte oder erhöhte Kaliumdosen verwenden, wenn sein Gehalt in der Schicht unmittelbar unter dem Humusspiegel > 130 mg K kg<sup>-1</sup> beträgt DW and < 80 mg K kg<sup>-1</sup> DW.

Tabelle 5. Bodendüngung mit Magnesium (Mg) vor der Errichtung einer Pflanzung und während ihres Betriebs in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von Mg im Boden\* und der granulometrischen Zusammensetzung (Klossowski, 1972 modifiziert von Wójcik, 2021a)

Anteil von Bodenpartikeln mit einer Größe von <0,02 mm (%) im Erdteil	Mg-Abundanz in der Humusschicht		
	gering	optimal	hoch
<20	Mg-Gehalt [mg kg <sup>-1</sup> d.m.]		
	<30	30-50	>50
	Magnesiumdüngung vor Errichtung der Plantage [kg MgO ha <sup>-1</sup> ] <sup>a, b</sup>		
	80-100 <sup>c</sup>	60-80 <sup>c</sup>	-
	Magnesiumdüngung auf der Plantage [g MgO m <sup>-2</sup> ]		
	8-10	6-8	-
≥20	Mg-Gehalt [mg kg <sup>-1</sup> d.m.]		
	<50	50-70	>70
	Magnesiumdüngung vor der Pflanzung [kg MgO ha <sup>-1</sup> ] <sup>a, b</sup>		
	100-120 <sup>d</sup>	80-100 <sup>d</sup>	-
	Magnesiumdüngung auf der Plantage [g MgO m <sup>-2</sup> ]		
	10-12	8-10	-

\* Magnesiumaufnahme im Boden nach der Schachtschabel-Methode.

<sup>a</sup> Magnesiumdosis, die auf den gedüngten Bereich angewendet wird.

<sup>b</sup> Wenn der pH-Wert der Humusschicht unter dem optimalen Wert für eine bestimmte Pflanzenart liegt, sollte Magnesiumkalk in einer Dosis verwendet werden, die auf dem Kalkungsbedarf basiert.

<sup>c</sup> Magnesiumdosen reduziert oder um 20 % erhöht, auszubringen, wenn sein Gehalt in der Schicht unmittelbar unterhalb der Humusschicht > 50 mg Mg kg<sup>-1</sup> beträgt TM und < 35 mg Mg kg<sup>-1</sup> TM bzw.

<sup>d</sup> Magnesiumdosen reduziert oder um 20 % erhöht, auszubringen, wenn sein Gehalt in der Schicht unmittelbar unterhalb der Humusschicht > 70 mg Mg kg<sup>-1</sup> beträgt TM und < 50 mg Mg kg<sup>-1</sup> TM bzw.

Tabelle 6. Indikative Stickstoffdosen (N) auf der Grundlage des Gehalts an organischer Substanz im Boden (Wójcik, 2009)

Alter der Plantage	organischer Stoffgehalt (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	N-Dosis		
Erste zwei Jahre	5-6*	4-5*	-
Folgejahre	40-60**	20-40**	-

\* Stickstoffdosis in g/m<sup>2</sup> von gedüngter Fläche

\*\* Stickstoffdosen in kg/ha gedüngter Fläche

Tabelle 7. Grenzwerte der Anzahl der Inhaltsstoffe in den Blättern der Weinrebe<sup>a</sup> (laut Vanek, 1978 und Fardossi, 2001, geändert durch Wójcik, 2021b) und empfohlene Dosen von Inhaltsstoffen, die auf den Boden der Plantagen während der Fruchtbildung angewendet werden

Inhaltsstoff/Dosis bei der Düngung *	Inhaltsmenge des Inhaltsstoffs			
	zu niedrig	gering	optimal	hoch
N [% d.m.]	< 1,30	1,30-2,25	2,26-2,75	2,76-3,50
<i>N-Dosis [kg/ha]</i>	70-90	50-70	30-50	0
P [% d.m.]	<0,10	0,10-0,19	0,20-0,24	0,25-0,80
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Dosis [kg/ha]</i>	50**	50**	0	0
K [% d.m.]	< 0,80	0,80-1,20	1,21-1,40	1,41-3,00
<i>K<sub>2</sub>O-Dosis [kg/ha]</i>	100-120	80-100	60-80	0
Mg [% d.m.]	< 0,10	0,10-0,25	0,26-0,50	0,51-1,00
<i>MgO-Dosis [kg/ha]</i>	120	60	0	0
Ca [% d.m.]	< 1,50	1,50-2,50	2,51-3,50	3,51-5,00
<i>CaO-Dosis [kg/ha***]</i>				
B [mg kg <sup>-1</sup> ]	<18	18-24	25-50	-
<i>B-Dosis [kg ha<sup>-1</sup>]</i>	3-4	1-2	0	
Fe [mg kg <sup>-1</sup> ]	<30	30-59	60-300	-
<i>Fe-Dosis [kg ha<sup>-1</sup>]</i>	15-20***	10-13***	0	
MN [mg kg <sup>-1</sup> ]	<20	20-39	40-300	-
<i>MN-Dosis [kg ha<sup>-1</sup>]</i>	10-15***	5-8***	0	

Zn [mg kg <sup>-1</sup> ] <i>Dosis an Zn [kg ha<sup>-1</sup>]</i>	<18 7-9****	18-24 4-6****	25-60 0	-
Cu [mg kg <sup>-1</sup> ] <i>Cu-Dosis [kg ha<sup>-1</sup>]</i>	<3 4-5****	3-5 3	6-20 0	-
Mo (mg kg <sup>-1</sup> ) <i>Mo-Dosis [kg ha<sup>-1</sup>]</i>	-	0,09-0,14 0,03-0,06	0,15-0,30 0	-

<sup>a</sup> Blätter ohne Petiolen, die auf der gegenüberliegenden Seite des ersten, zweiten oder dritten Blütenstands/Traube (von der Spitze des Triebes) während der Periode von Vollblüte genommen werden, bis die Frucht 5-6 % des Extrakts enthält

\* Dosen von Inhaltsstoffen pro gedüngter Fläche.

\*\* Verwenden Sie Phosphatdünger auf Polyphosphatbasis.

\*\*\* CaO-Dosen ergeben sich aus dem Kalkbedarf – um den Ziel-pH-Wert 7 zu erreichen

\*\*\*\* Auf Böden mit einem pH-Wert  $\geq 7$  Chelatdünger auftragen oder sprühen Fe, Mn, Zn und/oder Cu

Tabelle 8. Beurteilung des Kalkungsbedarfs von mineralischen Böden, basierend auf der Bodenstruktur und dem pH-Wert des Bodens (nach IUNG)

Kalkungsbedarf	pH-Wert in KCl			
	Agronomische Kategorie des Bodens			
	sehr leicht	leicht	mittel	schwer
Unerlässlich	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Erforderlich	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Empfohlen	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Eingeschränkt	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Unnötig	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabelle 9. Empfohlene Kalkdosen, abhängig von der agronomischen Kategorie und dem pH-Wert des Bodens (nach Angaben des Instituts für Bodenkunde und Pflanzenbau [IUNG])\*

Kalkungsbedarf	CaO-Dosis (t/ha)			
	Agronomische Kategorie des Bodens			
	sehr leicht	leicht	mittel	schwer
Unerlässlich	3,0	3,5	4,5	6,0
Erforderlich	2,0	2,5	3,0	3,0
Empfohlen	1,0	1,5	1,7	2,0
Eingeschränkt	-	-	1,0	1,0

\* die angegebenen Dosen sollten nur vor der Plantageneinrichtung angewendet werden, vorzugsweise unter Vorkultur

Tabelle 10. Einzeldosen von Kalk, die auf Rebenplantagen verwendet werden (Kłossowski, 1972, geändert von Wójcik, 2021)

pH-Wert des Bodens	Landwirtschaftliche Kategorie des Bodens		
	leicht	mittel	schwer
	Dosis [kg CaO 100 m <sup>-2</sup> ] <sup>a,b</sup>		

≤ 4,5	17	20	30
4,5-5,5	10	15	20
5,6-6,0	5	8	15
6,1-6,5	-	5	10
6,6-7,0	-	-	5

<sup>a</sup> Empfohlene Kalkdosen in einem Zyklus von 3-4 Jahren.

<sup>b</sup> Verabreichen Sie Kalk nur auf die Herbizid-/mechanischen Brachestreifen entlang der Pflanzenreihen.

### III. BODENPFLEGE UND UNKRAUTREGELIERUNG

*Dr. habil. Jerzy Lisek, außerordentlicher Professor am Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut*

#### 1. Ein umfassender Ansatz zur Bodenpflege und Unkrautbekämpfung

Bodenpflege besteht aus Aktivitäten, die ihn in einem Zustand halten, der das Pflanzen von Büschen ermöglicht und die Bedingungen für ihr Wachstum verbessert. Die Hauptziele sind die Verbesserung der Bodenstruktur, Fruchtbarkeit und Belüftung, die Verbesserung der Wasserinfiltration in die tieferen Schichten, die Gewährleistung, dass Maschinen ihn befahren können, und die Entfernung von Unkraut. Unkontrollierter Unkrautbefall reduziert das Wachstum und den Ertrag der Reben. Unkräuter konkurrieren mit Sträuchern um Wasser, Nährstoffe und Licht, sie haben nachteilige chemische Wirkungen (Allelopathie), sie verschlimmern die pflanzengesundheitlichen Bedingungen, was die Entwicklung von Pilzkrankheiten und Schädlingen fördert, und sie erhöhen die Schädigung von Sträuchern durch Frühlingsfröste. Auf der anderen Seite erfüllen Unkräuter als wesentlicher Bestandteil der synanthropischen (assoziierten) Flora auch nützliche Funktionen, die als Ökosystemdienstleistungen (Umweltdienstleistungen) bezeichnet werden. Sie sind die Grundlage der biologischen Vielfalt. Sie versorgen Bienen und andere bestäubende Insekten mit Nahrung. Sie reduzieren Bodenerosion, Versalzung und Verdichtung sowie Auslaugung von Nährstoffen, was für ihre ordnungsgemäße Rückführung in die Umwelt wichtig sind. Sie haben Landschaftsqualitäten. Im Winter halten Unkräuter Schnee auf der Plantage zurück, was die Feuchtigkeitzufuhr im Boden erhöht. Die Unkrautbekämpfung umfasst eine Reihe von Maßnahmen, die die Anzahl der Arten auf einem ausreichend niedrigen Niveau halten, das eine gute Entwicklung und einen guten Ertrag der Anbaukulturen ermöglicht. Das Unkrautwachstum zwischen April und August stellt die größte Gefahr dar. Die getroffenen Maßnahmen sollten dem Risiko angemessen sein und in Form eines im Voraus geplanten, kohärenten Programms umgesetzt werden. Bei der Errichtung einer Plantage mit integriertem

Anbau und während ihres Betriebs werden chemische Methoden der Unkrautbekämpfung (Verwendung von Herbiziden) und nicht-chemische Methoden – mechanische Behandlungen (Bodenbearbeitung, Mähen unnötiger Vegetation), Pflege von Deckpflanzen, Mulchen und selten verwendete physikalische Methoden (z. B. Unkrautverbrennung mit einem Propanbrenner und Behandlung mit heißem Wasser, heißem Dampf, Heizplatte oder elektrischem Strom) kombiniert. Methoden, die Alternative zur Verwendung von Herbiziden sind, müssen als erstes Mittel verwendet werden. Herbizidsprühen wird empfohlen, wenn sich alternative Methoden als unwirksam, schwer zu implementieren oder zu teuer erweisen. Einzelne Methoden der Bodenpflege werden auf unterschiedliche Weise kombiniert und parallel eingesetzt (Rasen zwischen Reihen und Unkraut, Mulchen oder Herbizideinsatz in Strauchreihen), rotativ (alternativer Einsatz verschiedener Methoden) und als sich gegenseitig ergänzende Methoden (Entfernung mehrjähriger Unkrauts in organischem Mulch). Vorbeugende Maßnahmen, einschließlich der Bekämpfung von Unkraut vor der Errichtung des Weinbergs, vor der Saatgutfreisetzung und in unmittelbarer Nähe des Weinbergs, wenn ihre Samen mit dem Wind getragen werden, sind ein wichtiges Element des Schutzes. Die Identifizierung von Unkraut und das Wissen über die Biologie ihrer Entwicklung ist die Grundlage für eine effektive Unkrautbekämpfung. Nützliche Informationen zum Pflanzenschutz werden im Online-Entscheidungshilfesystem (SWD) HortiOchra veröffentlicht (<http://hortiochra.inhort.pl/>). Wählen Sie zu diesem Zweck nach Eingabe der SWD die folgenden Elemente aus: Obstgartenpflanzen (beliebige Art)/Agrophagen/Unkraut (rośliny sadownicze (dowolny gatunek)/agrofagi/chwasty).

## **2. Chemische Methoden der Unkrautbekämpfung**

Systemische Blattherbizide können verwendet werden, um mehrjähriges (dauerhaftes) Unkraut zu kontrollieren, bevor der Weinberg eingerichtet wird. Die Auswahl der Herbizide variiert, sodass zu Beginn jeder Vegetationsperiode der Status der Herbizide, die für den Anwendungsbereich der Registrierung und IP-Zulassung verwendet werden, überprüft werden muss. Wenn die Herbizide, die derzeit für Weinberge empfohlen werden, Bodenerreger umfassen, deren Wirkdauer im Boden während der Vegetationsperiode der Pflanzen drei Monate nicht überschreitet, können sie in den ersten drei Jahren des Weinbergs verwendet werden. Es ist verboten, Bodenherbizide auf Plantagen zu verwenden, die älter als drei Jahre sind. Die Gesamtdosis eines Bodenherbizids während eines Jahres oder die Summe der Dosen - Spätherbst und Frühjahr - sollte das Äquivalent der empfohlenen maximalen Einzeldosis nicht überschreiten. Herbizide werden nur in der Nähe von Sträuchern (unter

Kronen) in Herbizidstreifen verwendet, deren Fläche 50 % der gesamten Pflanzfläche nicht überschreiten sollte. Abhängig vom Pflanzabstand, dem Alter des Weinbergs und der Form der gepflanzten Sträucher beträgt die Breite der Herbizidstreifen 0,60-1,50 m und es wird empfohlen, sie so klein wie möglich zu sein (kann nicht breiter als 1,5 m sein). Blattherbizide werden am häufigsten in drei grundlegenden Perioden angewendet: an der Wende von April und Mai, im Juli und im Herbst – im Oktober und November, wenn die empfohlenen Produkte diejenigen enthalten, die bei niedrigen Temperaturen gut funktionieren. Ist auf dem Etikett kein Nutzungszeitraum (z. B. bis zur Blüte oder nach der Ernte) und keine Wartezeit in Tagen angegeben, darf das Produkt nicht später als einen Monat vor der Ernte angewendet werden. Angesichts der begrenzten Anzahl von Herbiziden, die für Reben registriert sind, wird empfohlen, dass Herbizide im Weinberg nur eine Hilfsfunktion ausüben, um die extrem belastenden Unkräuter zu kontrollieren, zu denen mehrjährige Arten gehören, z. B. Winde oder gemeine Quecke. Bei regelmäßiger Anwendung von Herbiziden ist darauf zu achten, abwechselnd Mittel mit verschiedener Wirkweise zu benutzen (Rotation), was immer schwieriger wird. Der Anwendungsbereich und die Art der Anwendung chemischer Herbizide, einschließlich der maximalen Anzahl an Behandlungen pro Vegetationsperiode, sollten den Etiketten der Produkte entsprechen. Die Methode und die Bedingungen für das Sprühen mit Herbiziden sollten so gewählt werden, dass die maximale potenzielle Wirksamkeit erreicht wird. Die optimale Sprühwirkung wird durch die richtige Auswahl: der Produktart und des Adjuvans (Booster), falls empfohlen, der Dosierung, des Zeitpunkts der Behandlung unter Berücksichtigung des Wachstumsstadiums von Unkräutern und der Wetterbedingungen, des Sprühflüssigkeitsvolumens und der Sprühtechnik erreicht.

**Pflanzenschutzmittel sollten im Einklang mit den Empfehlungen auf dem Etikett und so verwendet werden, dass die Gesundheit von Mensch und Tier oder die Umwelt nicht gefährdet wird.**

Eine Liste der in Polen zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist im Verzeichnis der Pflanzenschutzmittel veröffentlicht. Angaben zum Umfang der Verwendung von Pestiziden für einzelne Kulturen sind auf den Etiketten enthalten. Die Pestizid-Suchmaschine ist ein Hilfsmittel, das bei der Auswahl von Pestiziden hilft. Aktuelle Informationen zum Einsatz von Herbiziden finden Sie auf der Website des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung unter <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/produkcja-roslinna>.

Empfehlungen für die Verwendung von Herbiziden, die für den Weinanbau registriert sind, sind abrufbar unter [https://www.inhort.pl/files/sor/programy\\_ochrony/Program\\_ochrony\\_winosl.pdf](https://www.inhort.pl/files/sor/programy_ochrony/Program_ochrony_winosl.pdf).

Die Liste der Pflanzenschutzmittel der für den integrierten Anbau empfohlenen Produkte wird vom Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice entwickelt und im Obstpflanzenschutzprogramm veröffentlicht. Diese Liste ist auch auf der Website des Instituts für Gartenbau unter: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze> verfügbar.

Darüber hinaus werden Informationen über Pflanzenschutzmittel, die für den integrierten Anbau zugelassen sind, im Online-Schädlingswarnsystem veröffentlicht unter: <https://www.agrofagi.com.pl/143.wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

### **3. Mechanische Verfahren zur Unkrautbekämpfung**

Die mechanische Unkrautbekämpfung besteht in der Regel aus einer systematischen Bodenbearbeitung und wird üblicherweise in den Reihen neu gegründeter und junger Plantagen durchgeführt. Die so erhaltene Oberfläche wird als bloßes oder mechanisches Brachland bezeichnet. Der Bodenanbau während der Pflanzenvegetation wird in unterschiedlichen Häufigkeiten (von 10 Tagen bis 4 Wochen) mit Rotationsgrubbern, Grubbern, Eggen oder Anbaueinheiten mit z. B. Grubberpunkten, offenen Käfigwalzen und Fingerjätern durchgeführt. Nicht selbstfahrende Rotovatoren mit Klingen auf einem rotierenden Schaft sind sehr effektive Werkzeuge, aber sie schädigen schnell die Struktur des Bodens, was zu einem Rückgang des Gehalts an organischer Substanz und Fruchtbarkeit führt. Nicht selbstfahrende Rotovatoren werden zunehmend durch selbstfahrende Rotovatoren ersetzt. Passive Werkzeuge werden auch mit Arbeitselementen wie Zähnen, Grubberpunkten und Scharen (Grubbertyp) verwendet, oft kombiniert mit einer offenen Käfigwalze oder Scheibenegge. Die Kultivierung erfolgt nach hohem Aufkommen von Unkraut, reichlichen Regenfällen und nach der Bildung der Bodenkruste. Während der Vegetationsperiode sollte der Bodenanbau bis mehrere Zentimeter unter der Oberfläche flach sein. Die Anzahl der Behandlungen im Frühjahr und Sommer – bis August – sollte 4-6 Behandlungen pro Saison nicht überschreiten, um Bodendegradation und Erosion zu begrenzen. Im Weinberg wird empfohlen, spezialisierte Rotorkrümler oder andere Arten von Jätgeräten zu verwenden, z. B. mit Unterschneidmessern, die auf den Seitenauslegern platziert werden, die unter den Kronen von Sträuchern arbeiten. Automatische Jätgeräte mit Kippprofil sorgen für eine nahezu vollständige Mechanisierung des Jätens in einer Reihe von Sträuchern. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Jätgeräte zu verwenden, die den Boden im Streifen entlang Strauchwurzelsstöcken bewegen, aggregiert mit einem großen Fingerstern (Fingerhacke), der

Unkräuter in der Strauchlinie zerstört. Der mechanische Anbau kann Teil einer umfassenden Bodenpflegetechnologie nach dem „Sandwich-Verfahren“ sein. Unter diesem System wird ein unkultivierter Streifen der Unkrautvegetation mit einer Breite von 30-50 cm in der Mitte der Strauchreihen aufbewahrt. Dieser Streifen kann regelmäßig mit Deckpflanzen besät, gemäht oder mit Herbiziden besprüht werden. Auf beiden Seiten der Strauchreihen bleibt ein Streifen flacher Erde mit einer Breite von 60-90 cm übrig. Die Kultivierung erfolgt bis zu einer Tiefe von 5-10 cm, nachdem das Unkraut etwa 10 cm in der Höhe, 4-6 Mal in der April-August-Periode, am häufigsten mit einem Grubber, Federzinke oder einer Scheibenegge auf einem Seitenausleger erreicht. Rasen wird zwischen den Reihen gepflanzt. Das Mähen unnötiger Vegetation ist in der zweiten Sommerhälfte besonders wichtig, um die Ausbreitung von Unkrautsamen zu begrenzen. Baum werden für die Arbeit in Strauchreihen verwendet, und ihre Schneidelemente können Messer, Mähklingen oder Scheren sein. Flacher mechanischer Anbau und Mähen bekämpfen tief verwurzelte und bodenbedeckendes mehrjähriges Unkraut, wie Quecke.

#### **4. Bodenbedeckende Kulturen**

Bodenbedeckende Pflanzen, in der Regel Rasen aus mehrjährigen Wiesengräsern – Rotschwingel (sowohl in Büschel- als auch in bedeckender Form), Wiesengras und mehrjähriges Roggengras (englisches Roggengras), sind der optimale Weg, um Zwischenreihen auf einer Plantage zu erhalten. Rasen kann aus Mischungen gelisteter Arten oder Mischungen von Ökotypen (Sorten) innerhalb einer Art bestehen, unabhängig davon, ob sie hier aufgeführt sind oder nicht, die für lokale Bedingungen geeignet sind. Gras wird normalerweise im dritten Jahr nach dem Pflanzen von Sträuchern gesät und gemäht, nachdem es eine Höhe von 15 cm erreicht hat, im Durchschnitt 4-8 Mal pro Saison. Die Häufigkeit des Mähens hängt von der Zusammensetzung des Rasens, den Wetterbedingungen und der Art der Mäher ab – Rotations-, Trommel- oder Schlegeltyp. Die letzten beiden Typen erlauben ein niedriges und damit weniger häufiges Mähen. Der sogenannte Bewuchs der Zwischenreihen mit Naturrasen ist erlaubt, vor allem, wenn sich darin Gräser entwickeln, z. B. einjähriges Rispengras und schwach wachsendes zweikeimblättriges Unkraut, z. B. Geranien, Gänseblümchen, Ehrenpreis, Habichtskräuter, Pippau, Schafgarbe. Löwenzahn ist aufgrund seiner Ausdehnung in der gesamten Plantage und der damit verbundenen Probleme nicht wünschenswert. Um die Bodenerosion, in hügeligen Gebieten und auf sehr fruchtbaren Böden zu reduzieren, wird der Rasen im ersten Jahr des Anbaus einer Plantage angepflanzt. Mit begrenzter Düngung von Weinbergen und auf ärmeren Böden werden häufig Maßnahmen abwechselnd verwendet, wobei eine Zwischenreihe mit bodenbedeckenden Kulturen besetzt

und die andere angebaut wird. Dies erleichtert die Entwicklung des Rebenwurzelsystems und die Ernährung von Pflanzen. Im darauffolgenden Jahr findet eine Änderung der Bodenbehandlung statt, die langfristig ein gleichmäßiges Wurzelwachstum sicherstellt. In Zwischenreihen mit mechanischer Kultivierung sollte alle 2-3 Jahre Tiefenlockerung durchgeführt werden.

## **5. Bodenmulchen**

Synthetisches Mulchen – schwarze Polyethylenfolie, schwarzes Agrotexil oder Polypropylen-Vliesstoff, die über speziell geformte niedrige Furchen gespannt werden – und Mulchen natürlichen Ursprungs – Textilabfälle, Getreide- und Rapsstroh, Sägemehl, Pflanzenspäne, Holzrinde, Dung, Braunkohle, Kompost, Fruchtreste – werden verwendet, um die Anzahl des Unkrauts auf Plantagen zu reduzieren. Vor der Verwendung von zellulosehaltigem organischem Mulch (Stroh, Sägemehl, Rinde), dessen Schicht systematisch auf eine Dicke von 5-10 cm aufgefüllt werden sollte, sollte eine zusätzliche Stickstoffdüngung mit erhöhter Dosierung dieses Inhaltsstoffs durchgeführt werden (Kapitel II Abschnitt 4). Stroh erhöht das Risiko, Nagetiere anzulocken. Organische Mulche reduzieren die Bodenverdichtung, geben ihre Temperatur und Luftfeuchtigkeit ab und liefern Nährstoffe, wenn sie sich zersetzen. Mehrjähriges Unkraut wächst durch organische Mulche, und die Notwendigkeit einer zusätzlichen Kontrolle durch chemische oder mechanische Mittel (Jäten) muss berücksichtigt werden. Die Lebensdauer von synthetischen Mulchen beträgt mehrere Jahre, danach müssen sie mühsam entsorgt werden (Aufsammlung und Verarbeitung oder Verbrennung in Verbrennungsanlagen).

# **IV. PFLEGE DES WEINBERGS**

## **1. Bewässerung von Reben**

*Prof. Dr. habil. Waldemar Treder*

Die Aufrechterhaltung optimaler Bodenfeuchte ist ein wichtiges Element im Weinbau. Die Verfügbarkeit von Wasser für Pflanzen hat erhebliche Auswirkungen auf die Größe und Qualität des zu erhaltenden Ertrags. Der Wasserbedarf der Reben hängt vom Alter und der Entwicklung der Pflanzen und dem Wetter ab. Wie bei allen anderen Arten sind junge Rebpflanzen sehr empfindlich auf Wasserknappheit, daher sollte man in dieser Zeit besonders auf die Bewässerung achten. Es ist jedoch zu beachten, dass Pflanzen mit einem schwachen Wurzelsystem auch sehr empfindlich auf „Überschwemmung“ reagieren. Ältere Sträucher mit einem tiefen Wurzelsystem, das die Extraktion von Wasser aus den tieferen Schichten des Bodens ermöglicht, sind viel weniger empfindlich auf kurzfristige Niederschlagsmängel im

Frühjahr und Frühsommer. Dürre während des intensiven Wachstums von Beeren hat einen starken Einfluss auf ihre Größe und Qualität, unter anderem auf den Zuckergehalt. Bei begrenzter Wasserverfügbarkeit wird das Fruchtwachstum gehemmt und die Konzentration von Mineralien und organischen Inhaltsstoffen, die in ihrem Saft enthalten sind, erhöht. Daher verwenden wir bei Plantagen, die Tafeltraubensorten produzieren, in der Regel höhere Wasserdosen als bei der Herstellung von Weinrohstoffen. Eine jährliche Niederschlagsmenge zwischen 550 und 650 mm ist erforderlich, um unter den polnischen klimatischen Bedingungen ausreichendes Wasser für die Rebe bereitzustellen. Leider ist in vielen Teilen des Landes der Niederschlag viel geringer und erreicht nicht einmal 500 mm. Ein weiteres Problem ist das zunehmende Auftreten von langen Perioden ohne Regen. Um den Wasserbedarf der Pflanzen zu bestimmen, ist es notwendig, die Menge des aktuellen Evapotranspiration-Indexes ( $ET_0$ ), das Entwicklungsstadium der Pflanzen und deren Alter und Größe zu kennen. Evapotranspiration ist die Summe der Wasserverdunstung von der Oberfläche von Boden und Pflanzen. Die Höhe der Evapotranspiration wird durch meteorologische Faktoren (z. B. Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Sonneneinstrahlung, Windgeschwindigkeit), Boden (z. B. mechanische Zusammensetzung, aktuelle Luftfeuchtigkeit) und Pflanzen (z. B. Arten, Entwicklungsstadium, Blattoberfläche) beeinflusst. Der tägliche Wasserbedarf von Plantagen ( $ET_{Rebe}$ ) wird durch Multiplikation des täglichen  $ET_0$ -Werts mit dem rebenspezifischen Pflanzenkoeffizient ( $k$ ) geschätzt.

$$ET_{Rebe} = K * ET_0$$

Der Pflanzenkoeffizient ist variabel. Sein Wert für Tafeltraubensorten wird von 0,3 zu Beginn, 0,85 bei Vollreife und 0,45 am Ende der Vegetationsperiode genommen. Bei Reben, die Weinrohstoff erzeugen, ist der Wert des Koeffizients  $K$  für die gesamte Vegetationsperiode niedriger (0,7). Evapotranspirationswerte können mittels automatischer meteorologischer Stationen ermittelt oder auf der Grundlage meteorologischer Daten in der Anwendung auf der Website des Online-Systems zur Bewässerungsentscheidungshilfe berechnet werden <http://ipwdn.inhort.pl/kalkulatory/ewapotranspiracja>. An heißen Tagen, kann  $ET_0$  sogar unter den polnischen klimatischen Bedingungen 5 mm überschreiten, wobei  $1 \text{ mm} = 10 \text{ l Wasser/m}^2 = 10 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Rebe kann mit Sprinklern, Minisprühsystemen unter den Kronen oder Tropfbewässerungssystemen bewässert werden. Die Wahl der Art der Bewässerung hängt in erster Linie von der Verfügbarkeit von Wasser und Energie, dem Gelände und den technischen Fähigkeiten des Betriebs ab. Sprinkler und Minisprühsysteme werden vor allem zum Schutz vor Frühjahrsfrösten empfohlen. Das Besprühen von Pflanzen während der Frostperiode kann auch bei Temperaturen von  $-5 \text{ °C}$  Schäden an Pflanzen verhindern. In

Frostschutzsystemen werden rotierende Sprinkler eingebaut, in denen Federn mit Kappen bedeckt sind. Sprinkler, die speziell für Reben entwickelt wurden, die nur Wasser entlang der Reihen von Reben sprühen, haben einen viel geringeren Wasseraufwand. Bei der Auslegung eines Frostschutzsystems ist zu beachten, dass die Sprühintensität nicht unter  $3,5 \text{ mm/m}^2/\text{h}$  ( $35 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{h}$ ) liegen sollte. Aufgrund des wirtschaftlichen Wassermanagements und der Beseitigung der Bewässerung von Pflanzen werden Tropfsysteme in erster Linie für die Bewässerung von Rebplantagen empfohlen. Es werden Tropfleitungen verwendet, in denen Tropfer in Polyethylenrohren platziert sind. Auf leichten Böden wird empfohlen, Tropfleitungen mit eingebauten Tropfern in Abständen von 40 bis 50 cm zu verwenden, wohingegen die Abstände auf schweren Böden bis zu 60 cm betragen können. Nicht-kompensierte Tropfer, die billiger sind, sollten auf flachem Gelände eingesetzt werden. Wenn das Gelände jedoch hügelig ist, sollten zur Gewährleistung der notwendigen gleichmäßigen Bewässerung kompensierte Tropfleitungen oder CNL-Tropfer (kein Ausgangswasser bei niedrigem Druck) verwendet werden. Die empfohlene maximale Länge des Bewässerungsstroms basiert auf dem Tropfer, dem Innendurchmesser des Rohres, dem Ausgang und dem Abstand zwischen den Tropfern. Die Lebensdauer einer Tropfleitung ist von der Materialqualität, der Rohrwanddicke und den Betriebsbedingungen (z. B. Wasserqualität) abhängig. Um die Verwendung von dünnwandigen Tropfleitungen zu verlängern, ist es möglich, sie unter der Bodenoberfläche bis zu einer Tiefe von 5-20 cm zu platzieren. Das Platzieren von Tropflinien unter der Bodenoberfläche erhöht das Risiko, dass die Tropfer durch Pflanzenwurzeln verstopft werden; daher sollen für die untergetauchte Bewässerung nur die Tropfer verwendet werden, deren technische Spezifikationen des Herstellers die Beständigkeit der Anlage gegen Wurzelwachstum garantieren. Auf hellen Böden können für jede Pflanzenreihe zwei Tropfleitungen verwendet werden. Der Hauptnachteil der Tropfbewässerungssysteme ist die geringe Beständigkeit der Tropfer gegen Wasserverschmutzung. Die Art der Verschmutzung hängt von der Art der Wasserquelle ab. Wasser aus offenen Gewässern enthält mechanische Verunreinigungen (Sand, Teile abgestorbener Pflanzen und Tiere) und biologische Verunreinigungen (lebende Algen und Bakterien) Kontaminanten, während Wasser aus tiefen Wasserbrunnen oft große Mengen an Fe-, Mn-, Ca- und Mg-Verbindungen enthält, die Tropfer blockieren können. Tabelle 11 enthält Informationen über die Auswirkungen der Wasserqualität auf die Wahrscheinlichkeit einer Verstopfung von Tropfern.

Tabelle 11. Beurteilung der Wasserqualität bei der Tropfbewässerung:

Faktoren	Wahrscheinlichkeit des Verstopfens
----------	------------------------------------

	gering	mittel	hoch
Feststoffgehalt [mg/l]	<50	50-100	> 100
pH	<7	7,0-8,0	> 8,0
Mangan [ppm]	<0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Eisen [ppm]	<0,1	0,1 – 1,5	> 1,5
Bakterien [Anzahl/ml]	10000	10 000-50 000	50000

Die Größe und Art der Filtration hängt vom Durchflussniveau und der Qualität des Wassers ab. Bei der Verwendung von Wasser aus offenen Tanks wird die Verwendung von Sandfiltern empfohlen. Da Grundwasser einen hohen Eisengehalt aufweisen kann, sollte vor der Planung einer Tropfanlage eine Wasseranalyse durchgeführt werden. Bei einem Eisengehalt über 1,0 mg/l ist es ratsam, ein Eisenabscheider zu verwenden. Das wichtigste Element für ein Bewässerungssystem ist der Düngerverteiler. Die gängigsten Spender sind Proportionalmischerpumpen und Injektoren. Jedes Bewässerungssystem muss mit einem Rückschlagventil ausgestattet sein, um eine Kontamination der Wasserquelle zu verhindern. Die Häufigkeit der Bewässerung hängt vom Wetter während regenloser Perioden ab. Die einmalige Wassergabe für ein Tropfbewässerungssystem sollte so gewählt werden, dass das Wasser nicht unterhalb einer Tiefe von 30-40 cm in das Bodenprofil eindringen kann. Auf leichten Böden sind das in der Regel 10-14 l Wasser pro Düse. Die Abschätzung der Bewässerungstiefe kann mit der Anwendung <http://ipwdn.inhort.pl/kalkulatory/gleba/zasieg-zwilzania-nawadnianie-kroplowe> durchgeführt werden. Tensiometer oder drahtlose Bodenfeuchtemesssysteme sind nützlich, um die Häufigkeit der Bewässerung zu bestimmen. Messensoren sollten in einer Tiefe von etwa 20-30 cm in einem Abstand von 15-20 cm vom Tropfer im Boden platziert werden.

Die Literatur zur Bewässerung ist auf der Website des Instituts für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut veröffentlicht, <http://ipwdn.inhort.pl/artykuly?view=articles>.

Die gesetzlichen Vorschriften zur Regelung der Wasserentnahme und -nutzung zu Bewässerungszwecken finden sich im Wassergesetz: <http://isap.sejm.gov.pl/>. Jeder Besitzer eines Bewässerungssystems ist verpflichtet, Nachweise für seine Ansprüche auf die Nutzung von Wasserressourcen zu besitzen.

## 2. Formung und Ausästen

*Dr. habil. Jerzy Lisek, außerordentlicher Professor am Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut*

Reben erfordern systematische jährliche Formungs- und Erneuerungsschnitte. Sie bestehen aus einem Winterschnitt, der durchgeführt wird, wenn die Pflanzen ruhen, Ende Februar und in der ersten Märzhälfte, und einem sommerlichen (grünen) Schnitt während der Vegetationsperiode. Zu den grundlegenden Zwecken des Beschneidens gehören:

- Formung von jungen Sträuchern,
- Erhaltung der Form der Rebe mit einer festen Form und Größe, um die Erhaltung, den Schutz vor Schädlingen und die effiziente Ernte der Früchte, die Mechanisierung der Arbeit im Weinberg und möglicherweise die Bedeckung von Weinsträuchern für den Winter zu ermöglichen;
- Regulierung des Wachstums und der Ertragskraft von Pflanzen,
- Verbesserung der äußeren (Größe und Färbung) und der inneren (chemischen Zusammensetzung) Qualität der Trauben;
- Verringerung des Befalls von Pflanzen durch Krankheitserreger pilzlicher Herkunft durch Verringerung der Dichte von Trieben und Blättern, d. h. der Feuchtigkeit im Strauch, und Entfernung von jungen infektionsempfindlichen Geweben.

Das Formungsbeschneiden von kleinen Sträuchern mit niedrigem Trunk wird 3-4 Jahre lang durchgeführt. Es dauert 5-7 Jahre, um hochstämmige Sträucher mit langfristigen Armen zu bilden. Es sollten 6 bis 8 Reben mit Früchten pro 1 m der Rebspalier oder pro 1 m<sup>2</sup> von Anbaugelände vorhanden sein. Zu den am häufigsten verwendeten Anbauformen gehören:

„Niedriger Kopf“ (Gavot). Im ersten und zweiten Jahr der Bildung wird auf den Pflanzen in der Regel ein starker Trieb hinterlassen, der auf zwei Augen zurückgeschnitten wird. Im dritten Jahr werden zwei, und im darauffolgenden Jahr vier Triebe hinterlassen. Jeder von ihnen wird auf zwei oder drei Augen zurückgeschnitten. Letztlich werden 4-6 kurze, gleichmäßig beabstandete verholzte Triebe (Stecker) mit 2-3 Knospen in der Regel auf einem kleinen Stamm von mehreren Zentimetern gelassen, der oft eine charakteristische abgerundete Verdickung im oberen Teil bildet. Die jungen Triebe werden zusammengesammelt und an der Stützung befestigt – locker in der Mitte ihrer Höhe und enger an der Spitze. Auf diese Weise gebildete Rebstöcke sind kegel- oder spindelförmig. Um die gewählte Form beizubehalten, bleiben die unteren einjährigen Triebe, die aus den unteren Augen der Stecker wachsen, auf dem Strauch und die oberen Triebe mit Fragmenten des alten Steckers werden entfernt. Triebe, die auf der Stammverlängerungsachse wachsen, werden an der Basis entfernt, um eine gute Beleuchtung und Belüftung des Inneren des Strauchs zu gewährleisten.

Guyot-Spalier. Auf den Pflanzen werden lange Fruchttriebe (durchschnittlich 10 Knospen) und mindestens ein zweiäugiger Stecker (einzelne Form) oder zwei lange Fruchttriebe und zwei Stecker (Doppelform) belassen. Um einen Strauch mit der niedrigen einzelnen Guyot-

Methode zu bilden, bleibt im ersten und zweiten Jahr nur der stärkste Trieb auf der Pflanze, beschnitten in zwei Knospen. Im dritten Jahr wird der stärkere (meist höhere Trieb) auf 6-8 Knospen in den sogenannten Fruchttrieb zurückgeschnitten. Der zweite der Triebe wird in zwei Augen zurückgeschnitten – den sogenannten Ersatzstecker. Im vierten Jahr und in den folgenden Jahren wird der ganze alte verholzte Trieb mit holzigen Einjahrtrieben entfernt. Der obere Trieb, der auf dem alten Stecker wächst, wird in einen neuen, langen Fruchttrieb geschnitten, und der untere – in einen kurzen Ersatzstecker. Der lange verholzte Trieb wird am unteren Draht der Struktur befestigt, entweder in einer horizontalen oder gewölbten Position (der obere Teil des Triebs wird etwas niedriger als der mittlere positioniert). Reben werden während der Vegetationsperiode an höheren Drähten befestigt. Sträucher, die nach der Guyot-Methode auf einem mittleren (50-100 cm) oder hohen (über 100 cm) Stamm gebildet werden, sind effizient und liefern qualitativ hochwertige Früchte. Diese Art der Rebenbildung reduziert das Risiko von Frühlingsfrost und ermöglicht die Aufrechterhaltung einer guten Pflanzengesundheit, dank einer besseren Belüftung und weniger Feuchtigkeit innerhalb der Rebe im Vergleich zu niedrigen, bodennahen Formen, und erleichtert die Mechanisierung der Bodenerhaltungsarbeiten.

Die Rhein-Hessen-Methode. Es ist eine in Deutschland beliebte Modifikation der Guyot-Form mit einem Stamm mittlerer Höhe. Auf dem Strauch werden ein oder zwei Stämme mit einer Höhe von 55-60 cm gebildet. 1-2 mittellange oder lange Triebe bleiben auf ihnen (6-12 Knospen) und die gleiche Anzahl von Steckern. Lange Triebe biegen durch den untersten Draht der Struktur mit einem typischen, originellen Design; Einzeldrähte werden in einer Höhe von 55 und 70 cm über der Bodenoberfläche installiert. Doppelte, dünnere Drähte zur Befestigung junger Triebe werden in einer Höhe von 100, 130 und 160 cm gestreckt.

Schnüre (Kordon). Dies sind Formen mit mehrjährigen, festen Armen (Erweiterungen des Stammes) mit sich wiederholenden Knoten mit Fruchttrieben, die in 2-4 Augensteckern oder 2 Augensteckern und mittellange Fruchttriebe mit 6-8 Knospen geschnitten sind. Eine der traditionellen Formen ist die Rioja-Schnur, die nach der berühmten Weinregion in Spanien benannt wurde. Charakteristisch für diese Form ist ein 60 cm hoher Stamm und ein einseitiger, horizontaler Arm am unteren Draht der Struktur. Seine Länge hängt vom Pflanzabstand ab und beträgt in der Regel ca. 1,5 m. Auf dem Arm, auf der Oberseite, befinden sich alle 15-20 cm Knoten, die mit 2-3 Augensteckern enden. Die Bildung des Arms selbst dauert in der Regel 2-3 Jahre.

#### *Sommerschnitt*

Er ergänzt den Winterschnitt und beinhaltet: Ausbrechen überschüssiger Reben, d. h. grüner Triebe, Verkürzung (Knicken und Beschneiden) der wichtigsten Reben, Verkürzung oder

Abbrechen von Seitentrieben, Entfernen eines Teils von Blütenstand, Beeren, Trauben und Basalblättern. Das Abbrechen der Rebe wird in der zweiten Maihälfte durchgeführt, nachdem die Frühlingsfröste vergangen sind, wenn sie 5-15 cm lang sind. Triebe, die unfruchtbar, krank, ungeeignet für die Strauchbildung sind, und diejenigen, die die Pflanzen verdicken, werden entfernt. Bei Bedarf wird die Behandlung alle 10-14 Tage wiederholt. Zwischen 4 (Tafeltraubensorten mit großen Trauben und Blättern) und 8-10 Trieben mit Trauben werden pro 1 m Reihen oder m<sup>2</sup> Anbau übrig geblieben, gleichmäßig auf dem Strauch verteilt. 5-6 Blätter aus der Basis der jungen Triebe (die sogenannten Basalblätter) werden routinemäßig in warmklimatischen Weinregionen von 2 bis 7 Wochen nach dem Ende der Rebblüte entfernt, am häufigsten, wenn die Beeren die Größe von Erbsenkörnern erreichen (Durchmesser 6-8 mm). Einige Winzer führen diese Behandlung viel früher durch, bereits vor der Weinblüte. Die Entfernung von Blättern wirkt sich positiv auf die Färbung und das Aroma der Frucht aus, da sie den Gehalt an Anthocyanen, Flavanolen und Terpenen erhöht. Diese Behandlung reduziert auch die Verrottung der Trauben.

Reben werden über dem 6.-10. Blatt über der letzten Traube am Trieb 4-6 Wochen vor der Fruchtung (im Juli) beschnitten. Seitentriebe werden am häufigsten hinter dem 1.-2. Blatt von ihrer Basis genickt oder beschnitten, obwohl die Anzahl der Blätter größer sein kann.

#### *Selektion (Entfernung von Überschüssen) von Trauben*

Diese Behandlung wird an Sträuchern von ertragreichen Sorten durchgeführt, um hochwertige Weinrohstoffe oder Tafeltraubensorten zu erhalten. Die Traubenauswahl reduziert den Ertrag, erhöht aber den Gehalt an Extrakt, Phenolen und aromatischen Verbindungen in Beeren und verbessert die Gleichmäßigkeit ihrer Reifung. Diese Aktivität wird besonders bei Sorten mit einer späten Zeit der Fruchtreifung empfohlen. Eine oder zwei der am meisten entwickelten Trauben sind auf den Reben übrig. Überschüssige Blütenstände oder Trauben werden vor der Blüte (Ende Mai) oder nach der Blüte vom Schussstadium (3 mm Durchmesser der Früchte) bis zum Erbsensamenstadium (6-8 mm) entfernt, wenn es einfacher ist, den Wert einzelner Trauben zu beurteilen.

## **V. SCHUTZ VOR KRANKHEITEN**

*Dr. Monika Michalecka, MA Hubert Głos, Prof. Dr. habil. Joanna Puławska, Dr. habil. Beata Komorowska, außerordentliche Professorin am Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut*

### **1. Liste der wichtigsten Krankheiten und deren Merkmale**

### **Echter Mehltau von Weinreben — *Uncinula necator***

Im Anfangsstadium der Krankheitsentwicklung erscheinen auf beiden Seiten der Blätter kaum sichtbare, blassgrüne Flecken (bis zu einigen Millimetern Durchmesser) mit einer matten Oberfläche. Dann bildet sich eine charakteristische weißliche, mehlig und staubige Beschichtung von konidialen Stielen in ihnen. Nach einer längeren Zeit des warmen Wetters kann sie die gesamte Oberfläche des Blattes bedecken. Die anfälligsten für Infektionen sind junge Blätter, die verzerrt und verkümmert werden, und die am schwersten befallenen bräunen und fallen ab. Die Stiele sind während der gesamten Vegetationsperiode anfällig für Infektionen, und nach der Infektion, wenn die Trauben reifen, werden sie brüchig und spröde. Wenn eine Infektion von nicht verholzten Trieben stattfindet, wird das kranke Gewebe braunschwarz. Eine Infektion der Trauben vor oder kurz nach der Blüte kann zu einem schlechten Ansatz der Beeren und erheblichen Rückgang der Ernte führen. Die Pflanze bildet normalerweise keine Früchte aus befallenen Blüten. Beeren sind am anfälligsten für Infektionen, bis ihre Zuckerkonzentration 8 % erreicht. Die angegriffenen Beeren sind mit einem schmutzig-weißen, staubigen Myzel bedeckt, das sich am Ende der Saison verdunkeln kann. Wenn die Beeren befallen sind, bevor sie ihre maximale Größe erreichen, hört ihre Haut auf zu wachsen, und infolge der Vergrößerung der Zellstoffoberfläche bricht die Frucht tief, was die Infektion durch andere Krankheitserreger fördert. Infolge einer Infektion während der Reifung färben sich die Beeren von dunklen Fruchttraubensorten nicht richtig und sind mit Flecken bedeckt. Manchmal werden Narben gebildet, die die Form eines Netzes auf der Oberfläche der Haut der Beeren annehmen. Solche Früchte verlieren ihre Qualität und ihren kommerziellen Wert. Am Ende der Vegetationsperiode produziert der Pilz in den meisten Weinbaugebieten Organe der generativen Reproduktion auf der Oberfläche von infizierten Trieben und Trauben – schwarze, runde Fruchtkörper namens Chasmothecium – aus denen Ascosporen im Frühjahr freigesetzt werden, um Primärinfektionen durchzuführen. In Polen verursacht die Krankheit große Verluste, insbesondere bei anfälligen Sorten.

### **Echter Mehltau der Rebe — *Plasmopara viticola***

Die Oomyceten, die für die Krankheit verantwortlich sind, können alle vegetativen Reborgane infizieren. Die charakteristischsten Symptome treten auf der oberen Seite der Blätter in Form von chlorotischen, oft öligen, durchscheinenden Flecken von eckiger Form auf, begrenzt durch Adern der Blattspreite. Abhängig von der Dauer der Inkubationszeit und dem Alter der Blätter können die Flecken gelblich bis rotbraun sein. Auf der Unterseite der Blätter erscheint an den Flecken eine weiße, dichte, pulverförmige Beschichtung, die aus sporangialen Stängeln des Pilzes besteht. Sporangien, die auf infizierten Blättern vorhanden sind, setzen dann Sporen frei, die sekundäre Infektionen von Blättern und reifenden Trauben

durchführen. *P. Viticola* reproduziert sich geschlechtlich auf befallenen Blättern, nachdem sie fallen, was zur Bildung von Oosporen führt, die im befallenen Pflanzengewebe überwintern. Im Frühjahr der folgenden Saison keimen die Oosporen, Makrosporangie mit Sporen werden an den Enden der Myzelhyphen gebildet, die sukzessive die primäre Infektion der sich entwickelnden Organe der Pflanze durchführen. Vorzeitiges Abblättern des Triebs reduziert die Ansammlung von Zucker in Früchten (Verschlechterung der Ertragsqualität) und verringert die Frostbeständigkeit der Knospen. Blütenstände und junge Trauben sind sehr anfällig für Befall. Nach der Infektion werden sie braun und trocken, und die Beerenknospen sind mit weißer Beschichtung von Pilzsporen bedeckt. Zu einem späteren Zeitpunkt werden infizierte Beeren (an der Wende von Sommer und Herbst) matt, dann grau-grün (hellfruchtige Sorten) oder rosarot (dunkel-fruchtige Sorten) und dann braun. Befallene Beeren bleiben hart und weichen während der Reifung nicht und verlieren kommerziellen Wert. In einigen Jahren verursacht die Krankheit große Verluste. Das Wachstum von stark befallenen Sträuchern wird gehemmt, was die Größe und Qualität der Ernte verringert und die Frostbeständigkeit der Pflanzen verringert.

#### **Grauschimmelfäule — *Botryotinia fuckeliana (Botrytis cinerea)***

Die Krankheit tritt an allen Pflanzenorganen auf, ist aber am schädlichsten für die Frucht. Im Frühjahr können sich junge Triebe anstecken, sich braun verfärben und abtrocknen. Vor der Blüte können rötliche, ausgedehnte und unregelmäßige Nekrosen, die von einem helleren gelb-grünen Rand umgeben sind, auf jungen Blättern, hauptsächlich an ihrem Rand, erscheinen. Befallene Rebenorgane können mit einer grauen, staubigen Beschichtung des Myzels und der konidialen Stiele bedeckt werden. Während der Blüte kann der Pilz Blütenstände infizieren, die zerstört werden und abfallen. Am Ende der Blüte kann sich dieser Erreger auf natürlich welkenden Teilen von Blüten entwickeln, die auf Blütenständen verbleiben und eine Infektionsquelle für andere Organe darstellen. Zum Beispiel können Blütenstand-Stiele befallen werden. Kleine braune Flecken werden an der Stelle der Infektion gebildet, die im Laufe der Zeit schwärzen. Sie entwickeln sich weiter und Stiele bekommen gegen Ende des Sommers nur einen „Ring“. Das Blockieren der Durchgängigkeit von leitfähigen Bündeln führt dazu, dass Beeren oder sogar ganze Trauben welken. In den Jahren, die für die Entwicklung von Grauschimmelfäule (Hochtemperatur, Niederschlag) günstig sind, kann es zu vorzeitiger Reifung oder Trocknung von Beeren kommen. Die befallenen Triebe der Reben sind weniger holzig, was zu ihrem Einfrieren im Winter führen kann. Der Pilz produziert Sporenstadien, genannt Sklerotien auf infizierten Überresten der Pflanze und mumifizierten Früchten. Nach der Abkühlung entwickeln diese Formen Fruchtkörper des perfekten Stadiums des Pilzes (Apothecien), wo Ascosporen produziert werden, die die

primäre Infektion der sich entwickelnden Organe der Pflanze durchführen. Primäre Infektionen können auch durch konidiale Sporen durchgeführt werden, die auf dem Myzel gebildet werden, das aus Sklerotien gewachsen ist. Der Erreger kann zu hohen Ernteverlusten und einer Verschlechterung der Weinqualität (Bräunung von Rotweinen) führen.

Ziemlich oft wird eine andere Krankheit mit Grauschimmelfäule verwechselt – Sauerfäule. Sie wird durch das gleichzeitige Auftreten von Hefepilz (Wildhefe), Bakterien, die Essiggärung verursachen (*Acetobacter*, *Gluconobacter*) und Fruchtfliegen (*Drosophila melanogaster*), die diese Bakterien tragen, verursacht. Die befallenen Beeren verfaulen nass. Ihre Haut wird kakaorosa in Farbe. Verrottende Früchte geben den charakteristischen Geruch von Essig oder Aceton ab. Das gesamte Fruchtfleisch, das seine typische Konsistenz verliert, kann aus der beschädigten Frucht fließen. Einige der Beeren fallen vollständig ab. Gelegentlich kann eine sekundäre Infektion durch Pilze, einschließlich des Pathogens von Grauschimmelfäule, in infizierten Trauben auftreten.

### **Anthraknose der Rebe — *Elsinoe ampelin***

Die Krankheit tritt jährlich auf, und ihre Schwere hängt von der Jahreszeit und dem Ort ab. Die Entwicklung des Erregers wird durch feuchtes, warmes Wetter begünstigt. Das Auftreten von Anthraknose im Weinberg kann große Verluste verursachen, die Qualität und Höhe der Ernte verringern und die Pflanzen schwächen. Das konidiale Stadium des Pathogens – ein Pilz aus der Abteilung Ascomycota ist *Sphaceloma ampelinum*. Das Geschlechtsstadium im Entwicklungszyklus des Pilzes tritt nur unter bestimmten Bedingungen auf. Die niedrigen Temperaturen im Winter sind am häufigsten der stimulierende Faktor in diesem Prozess. Es wird angenommen, dass die Bildung von Sporangium in den Geweben der Weinrebe zu diesem Zeitpunkt eine Überlebensstrategie unter schwierigen Bedingungen darstellt. Derzeit ist die Rolle von Ascosporen in der Epidemiologie der Krankheit noch nicht vollständig verstanden. Im gemäßigten Klima überwintern die Erreger am häufigsten in Form von Sklerotien, die im Frühjahr zahlreiche Konidien hervorrufen, die eine Infektion verursachen. Die Aussaat wird durch Niederschläge begünstigt. Die Keimrate steigt mit der Temperatur. Bei 25 °C, keimen etwa 80 % der Sporen. Die Inkubationszeit variiert je nach Temperatur und beträgt 3 bis 4 Tage in 21 °C und 7-12 Tage in 12 °C. Blätter, Zweige, Ranken und Beeren sind in den frühen Stadien der Entwicklung anfällig für Infektionen, und je älter diese Organe sind, desto resistenter werden sie gegen Befall. Flecken auf Blattspreiten sind zunächst klein, rund, braun mit einem Durchmesser von 1-5 mm und erhöhen sich dann auf 5-7 mm. Im Laufe der Zeit können sie miteinander verschmelzen, und die Blätter trocknen und fallen ab. Läsionen, die entlang der Blattadern, Petiolen, Zweigen und Ranken auftreten, sind im Vergleich zu den Symptomen der Blattspreite länglicher und vertieft. Nekrosen auf Trieben

sind klein mit einem kreisförmigen oder unregelmäßigen Rand mit lila-brauner Färbung. Ältere Nekrosen können verschmelzen und der Schaden in ihrem zentralen Teil kann tief in das Parenchym reichen. Kallus bildet sich am Rand der Nekrosen (diese Symptome können mit Hagelschäden verwechselt werden). Nekrosen auf der Oberfläche der jungen Triebe können reißen, was ihre Frakturanfälligkeit erhöht. Die Krankheitssymptome auf den Stielen sehen ähnlich aus wie bei den Reben. Blütenstände sind anfällig für Infektionen, bevor sich die Blüten öffnen, bis die Beeren zu färben beginnen. Die Nekrosen auf dem Traubenkern und den Stielen ähneln denen der Reben. Normalerweise, wenn der Traubenkern befallen ist, stirbt ein Fragment der Traube ab. Flecken auf Beeren in der frühen Reifung der Frucht sind dunkelviolett mit einem schmalen, dunkelbraunen oder schwarzen Rand. Im Laufe der Zeit werden sie hellgrau, samtig und können in das Fruchtfleisch reichen, wodurch die Frucht reißt. Vollständig befallene Früchte trocknen und werden nach einiger Zeit mumifiziert.

### **Schwarzfäule der Rebe — *Guignardia bidwellii***

Die Krankheit tritt in allen Weinbaugebieten auf. Die Entwicklung des Erregers wird durch sehr hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperaturen begünstigt. *Guignardia bidwellii* ist ein polyzyklischer Erreger, der hauptsächlich Blätter und Beeren befällt, aber es kann auch auf jungen Geweben der Rebe, Ranken und Stielen von Früchten auftreten. In extremen Fällen kann er zu bis zu 100 % Ernteverlust führen und die Qualität des Weins verringern, insbesondere in Gebieten mit kaltem und feuchtem Frühling und Frühsommer. Der Erreger überwintert in mumifizierten Beeren, die auf dem Boden liegen und an Stellen, an denen Triebe beschädigt sind. Zu Beginn der Vegetationsperiode produziert der Pilz Ascosporen und konidiale Sporen, die mehrere Primärinfektionen durchführen. Nach der Inkubation treten Läsionen auf den Blättern in Form von hellbraunen Kreisen von 2-10 mm Durchmesser auf, typisch für Schwarzfäule. Bei Trieben, Ranken und Stielen werden Flecken verlängert. Der Pilz kann auch dazu führen, dass Blütenstände absterben. Nach mehreren Tagen bilden diese Läsionen Pycnidia (optimale Luftfeuchtigkeit 90-100 % und Temperatur 20-35 °C) in Form kleiner, schwarzer Konvexitäten. In Gegenwart von Wasser aus Pyknidien werden Sporen in Form von Schleimerguss freigesetzt, die sich zusammen mit Regen ausbreiten. Am Ende der Saison verwandeln sich die befallenen Beeren in harte, blau-schwarze Mumien. Bei schwerem Befall kann die Krankheit in ganzen Trauben auftreten.

### **Schwarzfleckenkrankheit der Rebe (Nekrose der Rebe) — *Phomopsis viticola***

Die Krankheit tritt in Polen in allen Weinbauregionen auf. Der Erreger überwintert auf holzigen Teilen von Trieben. Die ersten Infektionen treten im Frühjahr bei regnerischem und warmem Wetter auf. Die Ausbreitung von Sporen wird durch starke Regenfälle begünstigt.

Das Pathogen der Krankheit infiziert hauptsächlich die unteren Teile der Rebe, und in Ländern mit wärmeren Klimazonen kann er auch Blätter und Trauben infizieren. Bei den betroffenen, einjährigen Trieben erscheinen zunächst dunkelbraune Punkte, die im Laufe der Zeit schwarze Färbung annehmen. Als Folge des Wachstums von Trieben, reißt Gewebe in befallenen Stellen längs. Während sich die Krankheit entwickelt, bricht die Rinde und trennt sich vom Trieb in schmalen Strafen. Der größte Schaden tritt bei 3-6 niedrigeren Internoden auf. , Auf der Oberfläche von holzigen Trieben erzeugt der Pilz schwarze, feine Fruchtkörper (Pyknidien) mit einem Durchmesser von 0,2 bis 0,4 mm. Kleine, hellgrüne, chlorotische, unregelmäßige Flecken mit deutlich dunkler Mitte erscheinen zunächst auf den befallenen Blättern. Die Blattspreite kann auch entlang der Adern gefaltet werden. Dann werden die Flecken braun und Nekrosen bilden sich, die zu einem späteren Zeitpunkt zerfallen. Die befallenen Blätter wachsen nicht mehr und können vorzeitig fallen. Unter günstigen Bedingungen gibt es auch eine Infektion der Trauben. Die befallenen Früchte werden braun und werden gummiartig, und Pyknidien können sich auf ihrer Oberfläche bilden. In feuchten Sommern kann die Krankheit lokal große Verluste verursachen, vor allem beim Anbau von Reben unter Abdeckung. Das Wachstum von stark befallenen Pflanzen wird gehemmt, was das Volumen und die Qualität der Pflanzen reduziert. Kranke Sträucher können auch absterben.

**Roter Brenner — *Pseudopezicula tracheiphila* (Syn. *Pseudopeziza tracheiphila*)**

Die Krankheit tritt in kälteren Weinbauregionen auf. Der Erreger überwintert auf gefallenen Blättern. Im späten Frühjahr oder Frühsommer, in den Apothecien, produziert er Ascosporen, die primäre Infektionen verursachen. Konidiale Sporen führen später in der Saison Sekundärinfektionen durch. Hauptsächlich junge Blätter werden befallen, und die Zeit vom Stadium, wenn fünf Blätter an den Trieben entwickelt werden, bis zum Ende der Blütephase ist die kritische Periode. Sporenkeimung wird durch regnerisches Wetter mit Temperaturen über 13 °C begünstigt. Gelbgrüne Flecken erscheinen auf den Blättern der Rebsorten mit hellen Früchten so schnell wie ein paar Tage nach der Infektion, und die Flecken werden bei dunkelfruchtigen Sorten leuchtend rot bis rotbraun. Nach einiger Zeit trocknen die nekrotischen Gewebe im zentralen Teil der Flecken aus. Die Nekrosen sind von einem charakteristischen, schmalen, gelben oder roten Rand umgeben, der die Grenze

zwischen krankem und gesundem Blattgewebe bildet. Frühe Infektionen können an den ersten sechs Blättern junger Triebe auftreten, was weniger Schaden verursacht. Als Folge späterer Infektionen können weitere Blätter beschädigt werden (bis zu 12), was zu starkem Entblättern führt. Der Erreger kann auch Blütenstände vor oder während der Blüte angreifen, was dazu führt, dass die Stiele von Beeren und seitlichen Ästen austrocknen, ohne die Hauptachse (Kern) des Fruchtstandes zu beschädigen. Die Schädlichkeit der Krankheit besteht hauptsächlich in der Verringerung des Assimilationsbereichs, was zu einer geringeren Qualität und verzögerter Reifung der Frucht führt. Ein schwerer Blattbefall kann auch zu einer Verringerung der Menge an Ersatzstoffen führen, die in den Reben angesammelt werden, wodurch die Sträucher im Winter gefrieren. Weniger häufige Schäden an Blütenständen tragen zur Bildung sogenannter unterwachsener Trauben bei, in denen viele Beeren nicht zu einer natürlichen Größe heranwachsen.

**Kronengallenkrankheit — *Allorhizobium vitis***

Die Krankheit ist auf den Reben in allen geografischen Gebieten ihres Anbaus vorhanden. *All. vitis* es kann in asymptomatisch befallenem Vermehrungsmaterial auftreten und so Infektionen an jungen Pflanzen in neu geschaffenen Weinbergen verursachen. Der Erreger besiedelt die Pflanzen systematisch. Tumore treten in der Regel an den unteren Teilen des Stamms, an der Pfropfstelle und an der Stelle der Schäden auf, die z. B. durch Abrieb oder Frostschäden verursacht wurden. Knotige Wucherungen werden viel seltener auf dem Wurzelsystem beobachtet, aber *All. vitis* verursacht Nekrosen an den Rebwurzeln und ist in der Lage, in befallenem Gewebe zu überleben. Die anfänglichen Symptome können unauffällig sein und unbemerkt bleiben, aber wenn sich die Krankheit entwickelt, kann das Knollengewebe schnell zunehmen. Die Größe der Knollen hängt von der Anfälligkeit der Pflanze, der Intensität ihres Wachstums, den Bodenbedingungen und dem Bakterienstamm ab, der die Infektion verursacht hat. Knollen besetzen häufig einen bedeutenden Bereich der Triebe in Form von einzelnen Schwellungen oder einem breiten Ring, der den Trieb umfasst. Junge Knollen haben meistens eine kugelförmige Form, sie sind glatt, weich, mit einer hellen Cremefarbe. Mit zunehmendem Alter werden sie holzig, ihre Form ändert sich, die Oberfläche wird rau und durch das Aussterben der äußeren Zellen dunkelbraun bis schwarz. Knollen begrenzen die physiologischen Funktionen der Pflanze, wie den Transport von Wasser und Nährstoffen. Das Auftreten der Krankheit, vor allem unter den Bedingungen der Dürre, führt dazu, dass die Sträucher viel langsamer wachsen, sie später zu fruchten beginnen, und die Ernten in den ersten Jahren nach der Pflanzung weniger reich sind.

### **Rebvirosen**

Die Blattrollkrankheit der Rebe wird durch mindestens neun verschiedene Viren der Closteroviridae-Familie verursacht. Die folgenden Viren wurden bisher beschrieben – Erreger der Blattrollkrankheit der Rebe (Grapevine leafroll-associated virus): 1 (GLRaV-1), 2 (GLRaV-2), 3 (GLRaV-3), 4 (GLRaV-4), 5 (GLRaV-5), 6 (GLRaV-6), 7 (GLRaV-7), 9 (GLRaV-9), 11 (GLRaV-11). Diese Krankheitserreger sind Monophagen, und ihre Anwesenheit wurde nur in der Weinrebe bestätigt (*Vitis vinifera* L.). GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3 und GLRaV-5 wurden in Polen gefunden. Die Krankheit tritt in allen Weinbauregionen auf, findet sich aber am häufigsten bei Rebsorten, die für die Weinherstellung verwendet werden. Symptome treten im Spätsommer oder Herbst auf. Es gibt Rötung des Raumes zwischen den Adern auf den Blättern der Sorten mit roten Früchten, während die Sorten mit weißen Früchten Chlorosen zeigen. Adern auf den Blättern kranker Pflanzen sind grün. Die Ränder der Blätter aller infizierten Sorten kreisen nach unten. Früchte auf Pflanzen, die mit Blattrollkrankheitsviren infiziert sind, können später und ungleichmäßig reifen und einen reduzierten Zuckerspiegel aufweisen. Die Krankheit kann zu

einem Rückgang der Ernten von bis zu 40 % führen. Krankheitsverursachende Viren (zusätzlich zu GLRaV-2) können durch alle Larvenstadien mehrerer Arten von Wollläusen übertragen werden, einschließlich: *Pseudococcus maritimus*, *P. viburni*, *P. longispinus*, *P. calceolariae*, *P. comstocki*, *Planococcus citri*, *Phenacoccus Aceris* and *Heliococcus bohemicus*. Einige Arten von Wollläusen können sich von den Wurzeln der Weinrebe ernähren. Dies stellt ein ernstes Problem für die Pflanzung dar, da nach der Entfernung der erkrankten Pflanze die Reste der Wurzeln die Quelle der Blattrollkrankheit bleiben können. Viren, die für die Entwicklung der Blattrollkrankheit verantwortlich sind, werden mechanisch mit dem Saft kranker Pflanzen und während der Pflegebehandlungen übertragen.

Das Reisig-Virus (Grapevine fanleaf virus, *GFLV*) wird in allen Weinbauregionen gefunden und ist einer der häufigsten Erreger in europäischen und nordamerikanischen Weinbergen. Die Infektion mit dem Virus ist manchmal sehr hoch. Das *GFLV* infiziert nur *Vitis vinifera* Sorten. Es wurden zwei Arten von Krankheitssymptomen beschrieben, die durch biologisch unterschiedliche *GFLV*-Isolate verursacht werden. Eine Gruppe besteht aus Virusisolaten, die verschiedene Arten von Pflanzenverzerrungen verursachen. Befallene Pflanzen zeigen Wachstumshemmung. Die Blätter sind asymmetrisch und faltig mit zahlreichen Dellen. Chlorosen können auf verzerrten Blättern auftreten. Es gibt doppelte Knoten an den Trieben, und die Internoden haben unterschiedliche Längen oder können deutlich verkürzt werden. Triebe können die sogenannte Zickzack-Form haben. Es gibt weniger Trauben auf infizierten Rebsträuchern und sie sind kleiner als bei gesunden Pflanzen. Die Beeren in den Trauben reifen unregelmäßig, und viele von ihnen entwickeln sich nicht. Die zweite Art von Symptomen umfasst gelbe oder Chromverfärbungen, die an allen Teilen befallener Pflanzen auftreten. Veränderungen in der Färbung von Pflanzen können in der Schwere variieren, von mehreren verstreuten gelben Flecken, Ringen oder Linien bis hin zur vollständigen Vergilbung. Die Verzerrungen von Blättern und Trieben sind normalerweise nicht klar, aber die Trauben können kleiner sein als normalerweise und können unentwickelte Beeren haben. Symptome treten im frühen Frühjahr auf und bestehen während der gesamten Vegetationsperiode. Es kommt manchmal vor, dass Läsionen im Sommer in Zeiten hoher Temperaturen weniger auffällig sein können. Die Ausbreitung von *GFLV* im Weinberg oder zwischen den Weinbergen erfolgt über Nematoden: *Xiphinema Index* und *X. Italiae*. Das Virus kann während des Pfropfs zusammen mit infiziertem Vermehrungsmaterial auf gesunde Pflanzen übertragen werden. In geringem Maße kann der Erreger durch Rebensamen übertragen werden, aber dies ist von geringer epidemiologischer Bedeutung. Das Arabis-Mosaik-Virus (*ArMV*), Tomatenschwarzringvirus (*Tomaten Black Ring virus, TBRV*), Himbeerringflecken-Virus (*RRV*), Ringfleckenvirus der Erdbeere (*SLRV*), die zum *Nepovirus-*

Typ gehören, sind die Erreger einer Krankheit, die als Rebendegeneration bezeichnet wird. Diese Krankheitserreger haben eine breite Palette von Wirten unter wilden und kultivierten Pflanzenarten (Gemüsepflanzen, Sträucher, Zierpflanzen und Obstbäume). Darüber hinaus kommen sie in vielen natürlichen und landwirtschaftlichen Umgebungen in Mittel- und Osteuropa vor. Es gibt ein gelbes Mosaik oder eine Verfärbung in der Farbe von Chrom auf befallenen Weinrebenblättern. Je nach Sorte kann auch eine Verzerrung von Blättern und Trieben beobachtet werden. Beeren in Trauben reifen ungleichmäßig. Befallene Pflanzen sind kleiner als gesunde, und die Pflanzen können um bis zu 80 % niedriger sein. Es wurde gezeigt, dass das ArMV durch Nematoden *Xiphinema diversicaudatum* übertragen werden kann. Die Nematoden *Longidorus attenuatus* (*Longidorus attenuatus*) sind Vektor von TBRV. Darüber hinaus können Nepoviren während der Transplantation zusammen mit infiziertem Vermehrungsmaterial auf gesunde Pflanzen übertragen werden. Grapevine rupestris stem pitting associated virus *Vitis rupestris* (GRSPaV) und Weinrebenviren (Grapevine virus, GV): A (GVA), B (GVB), C (GVC), D (GVD), E (GVE) verursachen eine Krankheit namens Holzwellung, die durch Störungen im vaskulären Teil des Gefäßgewebes der Rebe gekennzeichnet ist. Die Krankheit tritt in vielen Ländern Europas, Asiens, Nord- und Südamerikas und Afrikas auf. Symptome eines Befalls mit Viren, die Holzwellung verursachen, treten nur bei gepfropften Pflanzen auf. Infizierte Pflanzen wachsen langsamer, sie sind schwächer und entwickeln später im Frühjahr Knospen. Einige Sträucher sterben einige Jahre nach der Pflanzung ab. Eine Verdickung ist oberhalb der Inokulationsstelle sichtbar. Die Rinde hat eine schwammige Textur, sie ist extrem dick und rau auf einigen Rebsorten. Es gibt Hohlräume und/oder Rillen im Holz und Verdickungen in der Kambialzone. Diese Änderungen können auf dem Lobus, der Unterlage oder beiden Teilen der Pflanze auftreten, abhängig von der Kombination der Sorten und ihrer Anfälligkeit. Es gibt weniger Trauben auf infizierten Pflanzen und sie sind kleiner als auf gesunden Sträuchern. In den meisten Fällen gibt es keine Symptome auf den Blättern. Bei einigen Rebsorten kann Kräuselung, Gelbfärbung oder Rötung von Blattspreiten beobachtet werden. Viren, die Holzwellung verursachen, werden hauptsächlich während der Pfropfung mit infiziertem Vermehrungsmaterial übertragen. Diese Krankheitserreger (zusätzlich zu GRSPaV) können auch von vielen Wollläuse-Arten übertragen werden: *Heliococcus bohemicus*, *Phenacoccus aceris*, *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Pseudococcus viburni*, *P. calceolariae*, *P. comstocki*, *P. affinis*, *P. longispinus* and *P. maritimus*. Die Krankheit stellt die größte Bedrohung für Pflanzen dar, die auf Unterlagen gepfropft werden. Bei selbstverwurzelten Pflanzen ist die Infektion latent.

## 2. Methoden und Termine der Inspektion

Grundlage für die integrierte Schädlingsbekämpfung sind ordnungsgemäße Plantageninspektion, auf deren Grundlage eine Entscheidung über die Anwendung des Schutzprogramms getroffen wird. Im Fall von Falschem Mehltau von Weinreben sollten zwischen Mai und August Inspektionen durchgeführt werden, insbesondere in Bezug auf Juni und Juli, wenn die Krankheitssymptome schwerwiegender sind, insbesondere bei anfälligen Sorten, z. B. „Pinot Noir“. Bei der Inspektion sollte besonderes Augenmerk auf das Auftreten von hellgrünen Flecken auf der Oberseite von befallenen Blättern gelegt werden, die auf der Unterseite ein weißes, pulverförmiges Myzel und Sporen entwickeln. Die Bewertung sollte an etwa 30 zufällig ausgewählten Sträuchern durchgeführt werden, die auf der Plantage wachsen.

Echter Mehltau von Weinreben ist weniger häufig als Falscher Mehltau von Weinrebe, aber die Möglichkeit dieser Krankheit sollte in Regionen Polens mit trockeneren Sommern und milderem Winter berücksichtigt werden. Rebenbeobachtungen sollten im Zeitraum von Mai (in wärmeren Gebieten von April) bis August durchgeführt werden, wobei besonders auf die Monate Mai bis Juli zu achten ist, wenn die Symptome am stärksten sind. Detaillierte Beobachtungen von Läsionen sollten an den Blättern und Gruppen von 30 zufällig ausgewählten Sträuchern, die in verschiedenen Plantagen wachsen, durchgeführt werden.

Inspektionen sind besonders wichtig bei Sorten, die für Grauschimmelfäule anfällig sind, von denen die meisten zu *Vitis vinifera* (z. B. „Pinot Noir“, „Pinot Blanc“, „Siegerrbe“, „Müller-Thurgau“, „Blauer Portugieser“, „Kerner“, „Kernling“, „Silvaner“) und einige zu Interspezies-Hybriden und Inter-Intraspezies-Hybriden gehören: „Phoenix“, „Rondo“, „Seyval“. In feuchten Sommern sollten aufschlussreiche Inspektionen alle Sorten mit kompakten und großen Trauben abdecken. Beobachtungen an Trieben und Blättern sollten von Mai bis Mitte August alle 7-10 Tage durchgeführt werden. In der Vorerntezeit sollte auf Läsionen in Trauben geachtet werden. Die Bewertung sollte in zufällig ausgewählten Plantagen, insbesondere nach Niederschlägen, mindestens einmal pro Woche durchgeführt werden.

Bei Anthraknose der Weinrebe bieten nur häufige Inspektionen die Möglichkeit, die ersten Krankheitssymptome zu beobachten, und die Ausbreitung des Erregers kann durch die Entfernung befallener Organe eingeschränkt werden, wodurch die durch die Krankheit verursachten Verluste reduziert werden können. Inspektionen sollten ab Anfang Juni an Blättern und Trieben sowie während des Wachstums von Beeren durchgeführt werden.

Die Überprüfung des Auftretens von Schwarzfäule der Weinrebe sollte von Beginn der Vegetation an durchgeführt werden, wobei auf neu erscheinende Triebe, Ranken, Blätter, Blattstiele und ganze Trauben geachtet wird.

Der Frühling ist die wichtigste Zeit für Inspektionen für das Vorhandensein von Nekrosen der Rinde der Weinrebe. Alle unteren Sträucher sollten kontrolliert werden, und im Sommer – auch Blätter und Früchte.

Bei Rotem Brenner der Weinrebe sollten die Inspektionen beginnen, sobald die Weinreben eine Länge von etwa 10 cm erreichen, und während der gesamten Vegetationsperiode fortgesetzt werden.

Inspektionen auf die Kronengallenkrankheit sollten regelmäßig (mindestens einmal im Monat) während der Vegetationsperiode durchgeführt werden.

Weinbauinspektionen für Virose sollten während der gesamten Vegetationsperiode unter besonderer Berücksichtigung des Erntezeitraums durchgeführt werden.

Die korrekte Identifizierung der Krankheit während der Inspektionen des Weinbergs wird durch den Vergleich der Symptome mit den im Rebenschutz-Warnleitfaden verfügbaren Fotos erleichtert:

[http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki\\_sygnalizatora/Poradnik\\_sygnalizatora\\_winosli.pdf](http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Poradnik_sygnalizatora_winosli.pdf).

### **3. Arten der Prävention von Krankheiten**

Die rationelle Prävention von Krankheiten besteht darin, alle verfügbaren Methoden in vollem Umfang zu nutzen, um einerseits das Krankheitsrisiko zu verringern und andererseits die anzuwendenden chemischen Schutzmittel bestmöglich zu nutzen. Es ist wichtig, gute Bedingungen für das Pflanzenwachstum durch geeignete Düngung, Beschneiden und Auswahl eines Standorts zu schaffen, der den Anforderungen der gegebenen Sorte entspricht. Die Begrenzung der Infektionsquelle spielt eine wichtige Rolle bei der Prävention von Krankheiten, einschließlich der Inspektion und Entfernung von infizierten Organen und ganzen kranken Sträuchern. Die Wetterbedingungen, insbesondere Lufttemperatur und Niederschlag, haben einen erheblichen Einfluss auf die Wirksamkeit von Schutzbehandlungen. Dies gilt unter anderem für die Auswahl des Behandlungstermins, um gleichzeitig optimale thermische Bedingungen für die effektive Wirkung der verwendeten biologisch aktiven Substanzen der Pflanzenschutzmittel zu gewährleisten. Niederschlag kann es notwendig machen, das Intervall zwischen den Behandlungen zu verkürzen. Daher ist es unerlässlich, Messungen durchzuführen und tägliche Niederschläge während der gesamten Anwendungszeit von Pflanzenschutzmitteln zu erfassen und Temperaturwerte unmittelbar vor und nach jeder Schutzbehandlung zu erfassen. Die Einführung von Sorten, die weniger anfällig für Infektionen sind, spielt eine wichtige Rolle bei der Verringerung der durch Krankheiten verursachten Verluste.

Es gibt keine direkte Methode zur Kontrolle von Viren, die Pflanzenkrankheiten verursachen. Ihre Prävalenz kann signifikant reduziert werden, wenn alle verfügbaren Methoden zur Begrenzung der Ausbreitung dieser Krankheitserreger verwendet werden, wie z. B.:

- Verwendung von virenfreien Pflanzen für Pflanzungen,
- Kontrolle von Virusvektoren,
- Dekontamination von Werkzeugen, die für Pflegearbeiten verwendet werden,
- Entfernung kranker Pflanzen,
- zweijähriges Brachliegen des Feldes, um Wurzelrückstände abzubauen.

#### **4. Nichtchemische Methoden zum Schutz von Weinreben vor Krankheiten**

Nicht-chemische Methoden sind ein wichtiges Element des integrierten Pflanzenbausystems, da sie die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln reduzieren und somit die Umweltverschmutzung und die Risiken für die Gesundheit der Verbraucher erheblich verringern. Vorbeugende Maßnahmen wie: die Auswahl des Standorts, die Auswahl der Sorten, die Verwendung von zertifiziertem (gesundem) Material, die Inspektion und Entfernung befallener Pflanzen oder ihrer Organe sowie geeignete agrotechnische Verfahren spielen eine Schlüsselrolle beim Schutz der Weinrebe vor Krankheiten. Weinberge werden am besten in wärmeren Regionen des Landes an Hängen gepflanzt, was die Ausleuchtung von Sträuchern, eine bessere Belüftung und gleichzeitig die Vermeidung von Kaltluftseen ermöglicht, die für Pflanzen schädlich sind. Weinberge sollten nicht auf zu nassen Gebieten errichtet werden (oder in solchen Fällen sollte eine ordnungsgemäße Entwässerung verwendet werden) und auf zu niedrigen Lagen, die Erfrierungen der Sträucher begünstigen und die Anfälligkeit der Reben für Rinden- und Holzkrankheiten und die Kronengallenkrankheit erhöhen. Es wird empfohlen, Sträucher von Sorten zu pflanzen, die nicht für Krankheiten im Weinberg anfällig sind. Bei der Einrichtung von Plantagen sollte daran erinnert werden, dass die Sträucher aus qualifizierten Baumschulen stammen müssen, da virale, bakterielle und Pilzkrankheiten mit infiziertem Baumschulmaterial übertragen werden können. Plantageninspektionen, die regelmäßig während der Vegetationsperiode durchgeführt werden, sind für den Nachweis der ersten Krankheitsausbrüche unerlässlich. Pflanzenorgane oder ganze Sträucher, die von Pilzerregern befallen sind, die Rindennekrose, Anthraknose und Mehltau verursachen, sollten entfernt werden. Dank des ordnungsgemäßen Betriebs von Plantagen ist es möglich, ihre Sträucher während der Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln mit Sprühflüssigkeit vollständig zu bedecken. Die folgenden Faktoren sind unter anderem

unter den agrotechnischen Faktoren, die die Verringerung der Rebkrankheiten beeinflussen, von Bedeutung:

- Pflanzen in einem optimalen Abstand zu pflanzen, um eine gute Belüftung und Sonneneinstrahlung zu gewährleisten,
- richtige Bildung und Beschneidung von Sträuchern, auch im Sommer, zu denen unter anderem das Beschneiden von Reben und das Entfernen überschüssiger Trauben gehört. Dies verhindert die Verschattung von Pflanzen und Trauben, eine Verdickung der Trauben und ermöglicht eine vollständige Bedeckung von Sträuchern mit Sprühflüssigkeit während der Behandlung mit Schutzprodukten,
- rationale Düngung (Vermeidung übermäßiger Stickstoffdüngung),
- systematische Regulierung des Unkrauts, Rechen und Entfernen von gefallen Blättern und bedingungslose Entfernung und Zerstörung von mumifizierten Früchten (die auf Trieben verbleiben oder gefallen sind) und das Abschneiden von befallenen Trieben mit einem Vorrat an gesundem Gewebe (potenzielle Infektionsquellen),
- Beseitigung der Wirtspflanzen von Weinbauerregern aus der Umgebung des Weinbergs, die eine potenzielle Infektionsquelle darstellen,
- Abdeckung von Pfropfstellen mit Erde für den Winter,
- Vermeidung mechanischer Schäden an der Weinrebe beim Mähen unnötiger Vegetation, der Bindung der Triebe, der Ernte von Früchten und der möglichen Winterbedeckung/Entdeckung von Sträuchern.

Die richtige Agrotechnik stärkt die natürliche Immunität von Pflanzen und begrenzt die Infektionsquellen vieler Krankheiten. Es ist ein wichtiger Bestandteil des Systems des integrierten Schutzes, da es den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel reduziert und somit Umweltverschmutzung und Risiken für die Verbraucher reduziert und gleichzeitig einen guten Ertrag gewährleistet.

## 5. Chemische Krankheitsbekämpfung

**Pflanzenschutzmittel sind nach den Angaben auf dem Etikett so einzusetzen, dass sie keine Gefahr für die menschliche Gesundheit, für Tiere oder die Umwelt darstellen.**

Bei einigen Weinbaukrankheiten kann der Verlust nur durch einen angemessenen chemischen Schutz verhindert werden. Ein angemessener Schutz kann nur mit guten Kenntnissen der Biologie der Krankheitserreger und der Eigenschaften der Pflanzenschutzmittel erfolgen. Jedes Mal, wenn eine Entscheidung getroffen wird, eine

Behandlung durchzuführen und ein Fungizid zu wählen, muss eine gründliche Analyse der aktuellen Situation in der betreffenden Weinrebenplantage durchgeführt werden. Zunächst sollten die Anfälligkeit der Sorte, das Entwicklungsstadium der Pflanze und des Erregers, der Umfang der Infektionsquelle, die atmosphärischen Bedingungen, die Eigenschaften des Präparats, der Wechsel von Produkten mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen und das Vorkommen von fungizidresistenten Pilzen berücksichtigt werden. Die Wirksamkeit des chemischen Schutzes wird durch die angemessene Auswahl der Fungizide, die rechtzeitige Durchführung der ersten Behandlung, die Aufrechterhaltung der korrekten Intervalle zwischen den nachfolgenden Behandlungen, die Einhaltung der empfohlenen Dosis des Produkts und die Genauigkeit der Verfahren bestimmt. Eine zufriedenstellende Wirksamkeit einer Behandlung kann nur mit einer guten Abdeckung des gesamten Strauchs erreicht werden. Bei der Verwendung von oberflächenwirksamen Produkten ist es notwendig, die Niederschlagsmenge (ihre Registrierung) zu berücksichtigen, die das verwendete Fungizid abwaschen kann, sowie die Abhängigkeit der Intervalle zwischen den Behandlungen von der Rate des Pflanzengewebewachstums und dem Druck der Krankheit. Bei der Verwendung von Triazol-Produkten gegen Echten Mehltau ist es wichtig, die Behandlung bei einer Temperatur über 12 °C durchzuführen, damit sie vollständig wirksam sind. Bei der Auswahl der Produkte sollte auf das Spektrum ihrer Wirkung geachtet werden, d. h. auf die Möglichkeit des Schutzes gegen verschiedene Krankheitserreger, die Rebplantagen bedrohen. Aufgrund der Möglichkeit der Auswahl von resistenten Formen bestimmter Krankheitserreger sollten Fungizide aus einzelnen chemischen Gruppen, insbesondere mit einem spezifischen Wirkmechanismus, nicht mehr als 2 Mal pro Saison in Rotation mit Präparaten mit einem anderen Wirkmechanismus verwendet werden.

Eine Liste der in Polen zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist im Verzeichnis der Pflanzenschutzmittel veröffentlicht. Auf dem Etikett befinden sich Angaben zum Einsatzgebiet der Pestizide für die einzelnen Kulturen. Die Pestizid-Suchmaschine ist ein Hilfsmittel, das bei der Auswahl von Pestiziden hilft. Aktuelle Informationen zur Verwendung von Pflanzenschutzmitteln bietet die Website des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung unter <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Die Liste der Pflanzenschutzmittel der für den integrierten Anbau empfohlenen Produkte wird vom Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice entwickelt und im Obstpflanzenschutzprogramm veröffentlicht. Diese Liste ist auch auf der Website des Instituts für Gartenbau unter: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze> verfügbar.

Darüber hinaus werden Informationen zu Pflanzenschutzmitteln für den integrierten Anbau in dem Online-Schädlingswarnsystem veröffentlicht unter: <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

## VI. SCHUTZ VOR SCHÄDLINGEN

*Dr. Małgorzata Sekrecka, Dr. Wojciech Warabieda, MA Mikołaj Borański*

Rebensträucher werden durch verschiedene Arten von Insekten und Milben beschädigt, die sich von den Wurzeln, dem Wurzelhals, den Blättern, den Blütenknospen, den Blumen, den Fruchtknospen und den Früchten ernähren können. In Polen können nur einige Arten, die in größerer Zahl vorkommen, Verluste von wirtschaftlicher Bedeutung verursachen. Unter Schädlingen, die das Wurzelsystem schädigen, sollten Maden und Dickmaulrüssler erwähnt werden, während auf den oberirdischen Organen der Pflanzen große Schäden durch die Nahrungssuche von Rebenblattfilzgallmilben, gemeinen Spinnmilben und Kirschessigfliegen verursacht werden können. Weniger wichtig sind in der Regel Blattroller, Blattläuse, Drahtwürmer und andere. Schäden an den Sträuchern werden auch durch Wirbeltiere verursacht. Die größte Gefahr kommt von Vögeln (Stare, Wacholderdrosseln und, in begrenztem Umfang, Amseln), die sich von reifen Früchten ernähren und kleine, dunkel gefärbte Beeren bevorzugen. Der Schaden wird auch durch Cervidae und Hasen verursacht, die Weinrebenriebe beißen.

Die korrekte Identifizierung des Schädlings kann durch Fotos erleichtert werden, die im Rebenschutz-Warnleitfaden verfügbar sind:

[http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki\\_sygnalizatora/Poradnik\\_sygnalizatora\\_winosli.pdf](http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Poradnik_sygnalizatora_winosli.pdf).

### 1. Liste der häufigsten Schädlinge und ihre Eigenschaften

#### **Käfer**

##### **Gefurchter Lappenrüssler (*Otiorhynchus (Dorymerus) sulcatus*)**

Der Käfer ist 7-10 mm lang, schwarz, bedeckt mit helleren Haaren, mit gefurchten Flügeldecken. Er hat einen kurzen, dicken Rüssel auf dem Kopf. Die Larven wachsen bis zu 8-10 mm und die Puppe bis zu 7-10 mm.

Larven und einzelne Käfer überwintern im Boden. Im Frühjahr nehmen sie die Nahrungssuche an den Wurzeln der Pflanzen wieder auf. Käfer erscheinen Ende Mai und Juni und bleiben bis Herbst aktiv, einzelne Insekten bis zum Frühling. Weibchen legen Eier in den

Boden. Geschlüpfte Larven ernähren sich von den Wurzeln. Eine Generation entwickelt sich in einem Jahr.

**Kleeluzerne-Rüssler** (*Otiorhynchus (Cryphiphorus) Ligustici*)

Der Käfer hat eine Größe von 12-15 mm, ist dunkel in der Farbe mit sichtbaren helleren Haaren und hat einen kurzen, dicken Rüssel. Die Larve wächst bis zu 10 mm.

Käfer und Larven überwintern im Boden. Im Frühjahr fangen sie an, sich von den Blättern der Pflanzen zu ernähren. Käfer legen Eier in den Boden. Geschlüpfte Larven fressen die Wurzeln von Pflanzen. Die Verpuppung findet im Herbst des folgenden Jahres statt.

**Erdbeerwurzelrüsselkäfer** (*Otiorhynchus (Pendragon) ovatus*)

Der Käfer ist glänzend, 4,5-5,5 mm lang, mit einem dicken, kurzen Rüssel, bräunlich, bedeckt mit grau-gelben Haaren.

Larven und einzelne Käfer überwintern im Boden unter Pflanzen. Im Frühjahr fressen sie die Wurzeln von Pflanzen. Käfer erscheinen Ende Juni. Sie schädigen Blätter, indem sie Gewebe von den Rändern des Blattes in Richtung seiner Mitte fressen. Sie legen Eier in Betten auf den Boden in der Nähe von Pflanzen.

Die Larven aller Rüsselkäfer sind halbmondförmig, ohne Beine, cremeweiß, mit einem dunkleren Kopf.

**Maikäfer** (*Melolontha melolontha*).

Der Käfer hat einen zylindrischen Körper, ist 20-25 mm lang, schwarz in der Farbe. Es gibt weiße, dreieckige Flecken an den Seiten des Bauches. Die Flügeldecken, fächerförmigen Antennen und Beine sind braun. Eier sind gelblich und haben die Größe eines Hirsekorns. Die Larve (genannt Made) ist bis zu 50 mm lang, hufeisenförmig, weißcremig, mit einem großen braunen Kopf und drei Paar starken Rumpfbeinen.

Maden und Käfer überwintern im Boden. Der Käferflug dauert von Ende April bis Ende Mai – die ersten Tage im Juni. Weibchen legen Eier in Betten, zwischen Erdklumpen. Larven fressen die Wurzeln von Pflanzen. Die vollständige Entwicklung des Schädlings dauert 3-4 Jahre. Larven im letzten Entwicklungsjahr beenden die Nahrungssuche im Juni-Juli, steigen in den Boden bis zu einer Tiefe von ca. 50 cm ab und verpuppen sich dort. Nach dem Schlüpfen bleiben Käfer bis zum Frühjahr des folgenden Jahres im Boden.

Der Maikäfer ist die größte Bedrohung bei jungen Pflanzungen.

**Gartenlaubkäfer** (*Phyllopertha horticola*)

Die Käfer sind 10–12 mm lang. Ihr Kopf und Pronotum sind grün-blau, glänzend, und ihr Flügeldecken sind kastanienbraun. Die cremeweiße Larve wächst bis zu ca. 2 cm. Eier sind gelblich, oval.

Larven (Maden) überwintern im Boden. Die Verpuppung findet im Frühjahr statt. Ende Mai oder Anfang Juni fliegen Käfer aus und fressen auf Blättern, was tiefe Löcher verursacht. Weibchen legen Eier einzeln in kleinen Aussparungen im Boden in kurzer Entfernung voneinander ab. Schlüpfende Larven fressen Wurzeln. Eine Generation des Schädlings entwickelt sich innerhalb eines Jahres.

#### **Gerippter Brachkäfer (*Amphimallon solstitiale*)**

Der Käfer ist 14-18 mm lang. Die Flügeldecken sind glänzend, hellbraun und der Kopf dunkler. Die Larven wachsen bis zu 25-30 mm und die gesamte Entwicklung dauert zwei Jahre.

Larven (Maden) überwintern im Boden. Der Flug der Käfer findet im Juni und Anfang Juli statt. Sie fressen Weinrebenblättern. Weibchen legen Ende Juni Eier in den Boden, und die Larven, die aus ihnen schlüpfen, fressen die Wurzeln der Pflanzen.

#### **Saatschnellkäfer (*Agriotes (Agriotes) lineatus*)**

Käfer haben einen schmalen, flachen Körper, 7,5-10 mm lang, braun-schwarz. Auf den Flügeldecken sind Furchen sichtbar. Die Larve (auch Drahtwurm genannt) ist von gerollter Form, gelblich bis bräunlich gefärbt, bis zu 25 mm lang, mit starker Chitinhaut bedeckt. Käfer und Larven überwintern im Boden. Käfer erscheinen Ende Mai und Anfang Juni. Weibchen legen Eier in den Boden. Nach dem Schlüpfen fressen Larven Wurzeln. Die komplette Entwicklung des Saatschnellkäfers dauert 5 Jahre.

### **Milben**

#### **Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*)**

Das Weibchen ist oval, bis zu 0,5 mm lang. Winterformen sind karminorange während Sommerformen – gelblich, mit zwei dunkleren Flecken an den Seiten des Körpers sind. Das Männchen ist gelb-grün, etwas kleiner als das Weibchen. Erwachsene Individuen und Nymphen haben 4 Paar Beine, während Larven 3 Paar Beine haben. Nymphen und Larven sind erwachsenen Individuen ähnlich, aber sie sind kleiner. Das Ei ist gelblich, kugelförmig. Befruchtete Weibchen überwintern unter Rinde oder unter Pflanzenresten. Im Frühjahr fangen sie an, auf der Unterseite der sich entwickelnden Blätter zu fressen, und legen dort Eier. Schlüpfende Larven und dann Nymphen, fressen auf der Unterseite der Blätter und saugen den Inhalt von Mesophyll-Zellen. Im August und September gehen Weibchen zum Überwintern unter. 5-6 Generationen können sich während der Saison entwickeln.

#### **Rebenpockenmilbe (*Colomerus vitis*, syn. *Phytoptus vitis*, *Eriophyes vitis*)**

Der weibliche Körper ist zylindrisch, milchweiß oder strohfarbig, 0,16 bis 0,2 mm lang. Das Männchen ist etwas kleiner, bis zu 0,14 mm lang.

Erwachsene Milben überwintern unter Knospenschalen. Sie bewegen sich zu Blättern und ernähren sich auf ihrer Unterseite im Frühjahr. Die Weiterentwicklung des Schädling findet zwischen den Haaren der Pilosebaceen auf Blattspreiten statt. Ab Mitte Juli bewegt sich die Milbe zu Knospen, wo sie überwintert. Mehrere Generationen des Schädling entwickeln sich im Laufe des Jahres.

Reben können auch, wenn auch seltener, das Vorhandensein der Kräuselmilbe (*Calepitrimerus vitis*, syn. *Phyllocoptes vitis*) aufweisen.

## **Andere Schädlinge**

### **Grüne Rebzikade (*Empoasca Vitis*)**

Das erwachsene Insekt hat einen länglichen Körper, etwa 2-3 mm lang, grünlich in der Farbe. Zwei Paare gefliester, membranöser Flügel sind auf der Rückseite zu sehen. Die Eier sind längs, weiß, ca. 0,7 mm lang. Die Larven- und Nymphenstadien sind erwachsenen Individuen ähnlich, sind aber kleiner als sie.

Erwachsene Individuen überwintern auf immergrünen Bäumen und Hecken. Sie wandern im Frühjahr zu Reben. Die Weibchen legen die Eier auf Blättern ab. Larven, die aus den Eiern schlüpfen, durchstechen die leitfähigen Bündel des Phloems während der Nahrungssuche, was zu ihrer Verstopfung führt. Der Schädling entwickelt 3-4 Generationen in einem Jahr.

### **Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)**

Die Fliege ist 2,3-4,0 mm lang und ist gelb bis braun. Auf ihrem Bauch gibt es dunkle Streifen. Das charakteristische Merkmal des Weibchens ist ein starker, gezahnter Ovipositor, mit dem es die Haut der Frucht aufschneidet, um Eier zu legen. Männchen sind in der Regel etwas kleiner als Weibchen. Im unteren Teil jedes Flügels haben sie einen charakteristischen dunklen Fleck und schwarze Kämmen sind an den Gelenken der Vorderbeine sichtbar. Larven sind milchig-weiß, beinlos und bis zu 6 mm lang. Die zylindrische, rotbraune Puppe wird 3-5 mm lang und hat an ihrer Spitze zwei kleine Ausbuchtungen.

Erwachsene Fliegen überwintern in Wäldern, Dickichten, Ritzen der Rinde verschiedener Pflanzen sowie in der Nähe von Gebäuden. Sie werden im Frühjahr aktiv. Sie ernähren sich unter anderem von Saft aus verwundeten Trieben und von Nektar blühender Pflanzen. Weibchen legen Eier in Früchten, sowohl reifenden auf der Pflanze als auch denjenigen, die auf den Boden gefallen sind. Larven schlüpfen aus den Eiern in Früchten und verursachen Schäden am Parenchym und Fäulnis.

Detaillierte Beobachtungsmethodik ist abrufbar unter:  
[http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila\\_suzukii.pdf](http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf)

### **Einbindiger Traubenwickler** (*Eupoecilia ambiguella*)

Der Schmetterling hat gelbe Flügel mit einer dunkelbraunen oder grauen Zeichnung mit einer Spannweite von 12-15 mm. Die Eier sind linsenförmig, 0,6-0,8 mm im Durchmesser, gelblich mit orangefarbenen Flecken. Raupen sind variabel gefärbt (von braungelb bis olivgrün), ca. 10-12 mm lang.

Larven überwintern in Kokons in Rissen der Rinde älterer Triebe. Die Schmetterlinge der ersten Generation erscheinen am häufigsten Mitte April und Mai. Weibchen legen Eier auf Blütenknospen. Geschlüpfte Raupen fressen unter Reihen auf sich entwickelnden Blüten. Im Juli findet der Flug der zweiten Generation von Schmetterlingen statt, ihre Raupen fressen die Früchte bis zum Herbst, wenn sie zu Überwinterungen übergehen.

### **Bekreuzter Traubenwickler** (*Lobesia (Lobesia) botrana*)

Der Schmetterling hat grünliche oder gelbliche Flügel mit einer Spannweite von 12-15 mm. Raupen sind grau-grün oder gelb-grünbraun, bis zu 11 mm lang. Die Eier sind linsenförmig, glänzend, zunächst gelblich, später grau, die Größe beträgt 0,7 x 0,6 mm.

Puppen überwintern in Kokons auf Rebensträuchern. Schmetterlinge fliegen im Mai aus. Weibchen legen Eier einzeln auf Blütenknospen, in Blütenständen und auf Blättern. Die geschlüpfen Raupen sind in einem losen Netz gehüllt, unter dem sie fressen. Larven der ersten Generation schädigen Blütenknospen, Blüten und Fruchtlänge. Larven der nächsten Generationen fressen auch auf reifenden Früchten. Unter den klimatischen Bedingungen Polens entwickelt der Bekreuzte Traubenwickler 3 Generationen in einem Jahr.

Bis heute stellt diese Art im Weinbau in Polen kein hohes Risiko dar, aber ihre Bedeutung kann sich erhöhen, wenn sich das Klima erwärmt.

### **Reblaus** (*Viteus vitifoliae*)

Der Schädling hat zwei Formen der Entwicklung: Blattform (*Gallicoale*) und Wurzelform (*Radicicoale*).

Der Körper von erwachsenen Insekten, die auf Blättern fressen, ist 1,6-1,8 mm lang. Die Formen, die an Wurzeln fressen, sind etwas kleiner (ca. 1 mm lang). Junge Individuen sind hellgrün, gelblich grün oder hellbraun, während ältere Individuen orangebraun, braun oder lilabraun sind. Neben den flügellosen Formen gibt es geflügelte Individuen mit einem orangefarbenen Körper mit einem schwarzen Rumpfteil.

Die Eier sind oval, ca. 0,3 mm lang, zunächst goldgelb, dann grünlich. Larvenstadien sind ähnlich wie flügellose erwachsene Individuen, aber sie sind kleiner als sie.

Die Blattform überwintert in Form von Eiern auf Weinrebentrieben. Aus den Eiern geschlüpfte Larven, dann Nymphen, fressen auf Blättern, wo sie 4-7 Generationen von flügellosen Weibchen in einem Jahr bilden. Die Wurzelformen wiederum überwintern in Form von Nymphen auf Weinrebenwurzeln, wo sie im Frühjahr intensiv zu fressen beginnen. Gallen entstehen an der Stelle der Nahrungssuche. Mehrere Generationen entwickeln sich im Laufe eines Jahres.

### **Blattläuse**

Verschiedene Blattläusearten können auf Rebensträuchern fressen. Sie treten jedoch nicht häufig auf und sind nicht zahlreich. Blattläuse bewohnen normalerweise die jüngsten Blätter an der Spitze der Triebe. Das Verdrehen und Trocknen von Blättern, das Absterben der Knospen, die Verformung der Fruchtwurzeln und der jungen Triebe sind Symptome der Blattläuse. Beschädigte Pflanzen sind empfindlicher auf Einfrieren.

## **2. Risikoschwellen und Art und Datum der Inspektionen**

Um die Gesundheit der Pflanzen und das Risiko verschiedener Schädlinge beurteilen zu können, sind regelmäßige Inspektionen des Weinbergs erforderlich. Inspektionen sollten bereits in der blattlosen Periode durchgeführt werden und während der gesamten Vegetationsperiode alle 1-2 Wochen fortgesetzt werden. Früherkennung von Schädlingen, wie Spinnmilben oder Blattläuse, ermöglicht einen wirksamen Schutz durch nicht-chemische Präparate wie Öle, Polysaccharide oder Silikonverbindungen. Die Verringerung der Anzahl der Schädlinge im früheren phänomenologischen Stadium ermöglicht eine Verringerung der Anzahl der Behandlungen während der Vegetationsperiode. Die pflanzengesundheitliche Bewertung von Plantagen und die Überwachung bestimmter Arten erfordern häufig die Verwendung von Lupen, Binokularen, entomologischen Blättern, Eimern und verschiedener Fallen, einschließlich Pheromonfallen. Methoden und Daten der Schädlingsinspektionen finden Sie im Rebenschutz-Warnleitfaden, der unter [http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki\\_sygnalizatora/Poradnik\\_sygnalizatora\\_winorosli.pdf](http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Poradnik_sygnalizatora_winorosli.pdf) abrufbar ist.

Es wurden noch keine Risikoschwellen für Weinbauschädlinge entwickelt. Es ist der Erzeuger, der die endgültige Entscheidung trifft, eine Behandlung durchzuführen oder abzugeben, wobei eine Reihe von Faktoren berücksichtigt werden, darunter die folgenden: Sorte (Erntedatum), phänologisches Stadium der Pflanze, gemeinsames Auftreten von Krankheiten und anderen Schädlingen, prognostizierter Ertrag, Vorhandensein von Schädlingsresistenzen gegen verfügbare chemische Präparate und wirtschaftliche Faktoren. Der Entscheidung, eine chemische Behandlung durchzuführen, sollte immer nicht nur eine

Beurteilung der Häufigkeit von Pflanzenfressern, sondern auch der begleitenden wohltuenden Fauna vorausgehen. Deshalb ist es so wichtig, Schädlinge und ihre natürlichen Feinde richtig erkennen zu können und ihre Biologie zu kennen. Dieses Wissen erleichtert die Auswahl des richtigen Datums für die Überwachung des Auftretens verschiedener Gruppen von Arthropoden auf Plantagen.

### **3. Nicht-chemische Methoden der Schädlingsbekämpfung**

Nicht-chemische Methoden der Schädlingsbekämpfung umfassen:

- vor der Errichtung eines Weinbergs – mechanischer Anbau von Boden und solchen Pflanzen wie Buchweizen oder Senf, die sich negativ auf die Entwicklung von Maden und Larven von Rüsselkäfern auswirken,
- Verwendung biologischer Präparate zur Bekämpfung von Maden und Larven von Rüsselkäfern und von Wicklern (mindestens eine der Behandlungen sollte mit einem solchen Präparat durchgeführt werden),
- Einführung der Raubmilbe (*Typhlodromus pyri*) in die Weinberge, um Spinnmilben und Gallmilben zu reduzieren. Diese Milben können in Bändern übertragen werden, die im Herbst auf die unteren Teile der Pflanze aufgebracht werden – Stamm und feste Ärme, die nicht beschnitten werden,
- Platzierung von Nistkästen für insektenfressende Vögel, z. B. Meisen, mit Aufmerksamkeit auf ein ausreichend kleines Eingangsloch, um zu verhindern, dass sie von größeren Arten, z. B. Staren, besetzt werden,
- Installation von hohen Stöcken mit einer Querstange (mindestens eine pro 5 ha), um Raubvögel anzulocken,
- Pflege der Refugien – Orte, die die Entwicklung nützlicher Arten von Insekten, Milben und anderen Arthropoden begünstigen. Es wird empfohlen, Häuser für Maurerbienen und Nistkästen für Hummeln einzurichten. Der Schutz für Maurerbienen sollte mindestens 200 Nestkanäle mit einem geeigneten Durchmesser von 5 bis 8 mm und einer Länge von 14 bis 20 cm aufweisen. Mindestens 70 % des Nistmaterials (Nestkanäle) sollten aus geschnittenen Schilfrohren bestehen. Das andere Material, das für die „Häuser“ verwendet wird, kann andere geschnittene Pflanzenstängel mit einem hohlen Querschnitt oder gebohrte Holzblöcke mit den oben genannten Parametern umfassen. Für Hummeln wird empfohlen, überdachte Holzkabinen von ca. 20x15x10 cm mit einem Einlassloch von 2 cm Durchmesser vorzubereiten. Das Innere der Kästen sollte mit trockenem Pflanzenmaterial, d. h. trockenem Gras oder zerkleinerten Blütenständen von gewöhnlichem Rohrkolben (*Typha*) gefüllt werden, die von

Hummeln verwendet werden, um ein externes Nest zu bauen. Kästen können auf dem Boden, über dem Boden platziert werden oder einen „Hügel“ bilden, d. h. zur Hälfte im Boden vergrabene Kästen. Der Eingang zum Nest sollte leicht zugänglich, nicht überwuchert oder verdeckt sein. Der bevorzugte Ort, um Kästen einzurichten, ist der Rand der Plantage.

#### **4. Chemischer Schutz vor Schädlingen**

Im Einklang mit den Grundsätzen der integrierten Schädlingsbekämpfung sollte die Schädlingsbekämpfung mit chemischen Arbeitsstoffen nur durchgeführt werden, wenn es nicht möglich ist, die Schädlingspopulation durch nichtchemische Methoden wirksam zu begrenzen.

Um das Höchstniveau an biologischer Vielfalt zu erhalten, sollten Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen selektiv sein, wenn es um nützliche Milben und Insekten (Räuber und Parasitoide) geht. Um die Wahrscheinlichkeit der Bildung resistenter Schädlingsrassen zu verringern, ist es wichtig, die zu verwendenden Chemikalien abwechselnd einzusetzen. Sie sollte so durchgeführt werden, dass vermieden wird, dass dieselbe Generation des Schädlings mit Präparaten bekämpft wird, die Wirkstoffe der gleichen chemischen Gruppe enthalten. Schutzmaßnahmen, deren Wirkmechanismus darin besteht, physische Hindernisse für die Entwicklung von Schädlingen zu schaffen, sollten einbezogen werden, um die Anzahl der Spinnmilben, Gallmilben oder Blattläuse zu verringern. Bei der Planung der Behandlungen ist auf die maximale Anzahl von Sprühungen mit einem bestimmten Präparat gegen einen bestimmten Schädling sowie auf die maximale Anzahl der Behandlungen mit einem bestimmten Pflanzenschutzmittel im Weinbau zu achten.

**Pflanzenschutzmittel sind nach den Angaben auf dem Etikett so einzusetzen, dass sie keine Gefahr für die menschliche Gesundheit, für Tiere oder die Umwelt darstellen**

Empfehlungen zur Verwendung von im Weinbau registrierten Insektiziden sind abrufbar unter [http://www.inhort.pl/files/sor/programy\\_ochrony/Program\\_ochrony\\_winosl.pdf](http://www.inhort.pl/files/sor/programy_ochrony/Program_ochrony_winosl.pdf).

Aktuelle Informationen über die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln finden sich auf der Website des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung unter <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>. Die Informationen über in Polen zugelassene Pflanzenschutzmittel werden im entsprechenden Register (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-rodkow-ochrony-roslin>) veröffentlicht. Alle Informationen über den Umfang der Verwendung von Pestiziden in bestimmten Kulturen

werden auf Etiketten angegeben (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>). Um den Schutz der Weinberge vor Schädlingen zu erleichtern, entwickelt das Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice das jährliche Obstpflanzenschutzprogramm. Dieses Programm enthält die neuesten Informationen über den Schutz verschiedener Kulturen, einschließlich Reben. Die Liste der Pflanzenschutzmittel der für den integrierten Anbau empfohlenen Produkte wird vom Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice entwickelt und im Obstpflanzenschutzprogramm veröffentlicht. Die Liste ist auch auf der Website des Instituts für Gartenbau unter: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze> verfügbar.

Darüber hinaus werden Informationen zu Pflanzenschutzmitteln für den integrierten Anbau in dem Online-Schädlingswarnsystem veröffentlicht unter: <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

## **VII. Hygiene- und Gesundheitsvorschriften**

Bei der Ernte und der Vorbereitung für den Verkauf von Obst, das im Rahmen des integrierten Systems der pflanzlichen Erzeugung erzeugt wird, stellt der Erzeuger sicher, dass die folgenden Hygiene- und Gesundheitsregeln eingehalten werden.

### **A. Persönliche Hygiene der Mitarbeiter**

1. Personen, die in der Ernte und Zubereitung von Obst für den Verkauf arbeiten, sollten:
  - a. weder unter lebensmittelbedingten Krankheiten leiden noch diese übertragen;
  - b. auf persönliche Sauberkeit achten, die Hygienevorschriften einhalten und vor allem insbesondere häufig ihre Hände während der Arbeit waschen;
  - c. saubere Kleidung und wo nötig – Schutzkleidung tragen,
  - d. Verletzungen und Schürfwunden mit einem wasserdichten Verband behandeln.
2. Ein Erzeuger von Kulturpflanzen sollte Personen, die an der Ernte und Zubereitung von Erzeugnissen zum Verkauf beteiligt sind, Folgendes zur Verfügung stellen:
  - a. uneingeschränkten Zugang zu Waschbecken und Toiletten, Reinigungsmitteln, Einweghandtüchern bzw. Handtrocknern usw. haben;
  - b. Hygieneschulungen.

### **B. Hygienevorschriften für zum Verkauf bestimmte Kulturen**

Der Pflanzenerzeuger ergreift Maßnahmen, um sicherzustellen, dass

- a. sauberes oder verbrauchsarmes Wasser zum Waschen des Ernteguts verwendet wird, soweit dies erforderlich ist;

- b. das Erntegut vor physischer, chemischer und biologischer Verunreinigung während der Ernte und danach geschützt wird.

**C. Integrierter Pflanzenbau - Hygienevorschriften für Verpackungen, Transportmittel und Orte der Aufbereitung von Pflanzen für den Verkauf**

Ein Erzeuger im Integrierten Pflanzenbausystem muss geeignete Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass:

- a. Räume (und Ausrüstung), Transportmittel und Pakete sauber sind;
- b. Nutz- und Haustiere keinen Zugang zu Räumlichkeiten, Fahrzeugen und Verpackungen haben;
- c. die Beseitigung von Schädlingen (Pflanzenagrophagen und für den Menschen gefährlichen Organismen), die zu neuen Kontaminationen oder Risiken für die menschliche Gesundheit führen können, z. B. Mykotoxine, durchgeführt wird;
- d. gefährliche Abfälle und Stoffe von den für den Verkauf vorbereiteten Agrarerzeugnissen getrennt gelagert werden.

**VIII. LISTE DER OBLIGATORISCHEN TÄTIGKEITEN UND BEHANDLUNGEN IM SYSTEM DES INTEGRIERTEN ANBAUS VON TRAUBEN**

Grundlegende Anforderungen (100 % Übereinstimmung = 14 Punkte)			
Nr.	Prüfkriterien	JA/NEIN	Anmerkung
1.	Analyse des Bodens von jeder Parzelle in Bezug auf Reaktion, Gehalt an organischer Substanz und verdaulichem Phosphor, Kalium und Magnesium – auf leichten Böden mindestens alle 3 Jahre und auf schwereren Böden mindestens einmal alle 4 Jahre (siehe Kapitel II.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Die Anwendung von alkalisierenden Produkten, mineralischen/organischen Düngemitteln oder bodenfördernden Stoffen, die Stickstoff, Phosphor, Kalium und/oder Magnesium enthalten, sollte auf den Ergebnissen der Boden- und Blattanalyse und der visuellen Untersuchung von Pflanzen beruhen. (siehe Kapitel II.3-5).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Die Anwendung von mineralischen Düngemitteln, die die erforderlichen Mikronährstoffe enthalten, auf der Grundlage der Ergebnisse der Blattanalyse oder der visuellen Bewertung von Blättern	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

	und Früchten (siehe Kapitel II.5)		
4.	Die Verwendung von Herbiziden nur unter den Strauchkronen. Die Breite der Herbizidstreifen sollte nicht größer als 1,50 m sein (siehe Kapitel III.2).	<input type="checkbox"/> /□	
5.	Keine Verwendung von Bodenherbiziden <sup>1</sup> auf Plantagen, die älter als drei Jahre sind. (siehe Kapitel III.2)	<input type="checkbox"/> /□	
6.	Entfernung von Trieben oder Bruchstücken von Trieben, die von Pilzerregern befallen sind, die zu knotigen Wucherungen von Weinreben, Anthraknose und Mehltau führen (siehe Kapitel V.4).	<input type="checkbox"/> /□	
7.	Regelmäßige Überwachung von Schädlingen (Milben, Blattläuse, Wickler, Rebzikaden) im Falle ihres Auftretens im Weinberg. Häufigkeit und Methode der Überwachung, die gemäß den in der Methodik des integrierten Anbaus von Trauben beschriebenen Leitlinien zu entwickeln sind (siehe VI.2 und Anhang 1).	<input type="checkbox"/> /□	
8.	Einführung und Überwachung des Vorhandenseins von Raubmilben der Familie Phytoseiidae, die auf die Plantage eingeführt wurden (siehe Kapitel VI.3).	<input type="checkbox"/> /□	
9.	Einbeziehung von mechanischen/physikalischen Präparaten für die Bekämpfung der Spinnmilbe und der Eriophyoidea (mindestens eine der durchgeführten Behandlungen sollte mit einem solchen Präparat durchgeführt werden) (siehe Kapitel VI.4).	<input type="checkbox"/> /□	
10.	Aufnahme registrierter mikrobiologischer Präparate (mindestens eine der Behandlungen sollte mit einem solchen Präparat durchgeführt werden) in die Kontrolle von Wicklern, Rüsselkäfern und Maden (siehe Kapitel VI.3). <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> /□	
11.	Schaffung geeigneter Bedingungen für Greifvögel, d. h. Anbringen von Sitzstangen mit einer Nummerierung von mindestens 1 pro 5 ha und bei größeren Plantagen –	<input type="checkbox"/> /□	

<sup>1</sup> Wenn solche Pflanzenschutzmittel für das Inverkehrbringen und die Verwendung in diesem Anbau zugelassen sind

	mehrere (siehe Kapitel VI.3).		
12.	Platzierung von „Häusern“ für Mauerbienen oder Hügel für Hummeln in der Anzahl von mindestens 1 je 5 ha und bei größeren Plantagen – mehrere (siehe Kapitel VI.3).	<input type="checkbox"/> /□	
13.	Die Erfassung der täglichen Niederschlagssummen über den gesamten Anwendungszeitraum von Pflanzenschutzmitteln (siehe Kapitel V.3).	<input type="checkbox"/> /□	
14.	Die Erfassung der Temperaturwerte unmittelbar vor und nach der Pflanzenschutzbehandlung (siehe Kapitel V.3).	<input type="checkbox"/> /□	
<b>Punkte insgesamt</b>			

**Anmerkung:**

Die Erfüllung aller Anforderungen in der Liste der obligatorischen Vorgänge und Behandlungen im integrierten Anbausystem ist im Notizbuch der integrierte Pflanzenbau zu dokumentieren.

**IX. CHECKLISTE FÜR DEN OBSTBAU**

Grundanforderungen (100 % Übereinstimmung = 28 Punkte)			
Produkt	Prüfkriterien	JA/NEIN	Bemerkung
1.	Befolgt der Erzeuger beim Anbau und Schutz der Pflanzen die besonderen Grundsätze, die vom Hauptinspektor genehmigt wurden?	<input type="checkbox"/> /□	
2.	Verfügt der Erzeuger über eine aktuelle, durch ein Zertifikat bestätigte IP-Schulung nach Artikel 64 Abs. 4, 5, 7 und 8 des Pflanzenschutzmittelgesetzes?	<input type="checkbox"/> /□	
3.	Verwendet der Erzeuger nur die Pflanzenschutzmittel, die in die Liste der für IP empfohlenen Produkte eingetragen sind?	<input type="checkbox"/> /□	
4.	Sind alle erforderlichen Unterlagen (z. B. Methoden, Notizbücher) vorhanden und werden sie im Betrieb aufbewahrt?	<input type="checkbox"/> /□	
5.	Wird das IP-Betriebsheft korrekt geführt und auf den neuesten Stand gebracht?	<input type="checkbox"/> /□	

Grundanforderungen (100 % Übereinstimmung = 28 Punkte)			
6.	Führt der Erzeuger systematische Kontrollgänge an seinem Kulturbestand durch und erfasst er seine Beobachtungen in einem Betriebsheft?	<input type="checkbox"/> /□	
7.	Geht der Erzeuger mit leeren Verpackungen von Pflanzenschutzmitteln und abgelaufenen Produkten gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen um?	<input type="checkbox"/> /□	
8.	Wird der chemische Pflanzenschutz durch alternative Methoden überall dort ersetzt, wo dies gerechtfertigt ist?	<input type="checkbox"/> /□	
9.	Wird der chemische Pflanzenschutz auf der Grundlage von Risikoschwellen und der Signalisierung von Schadorganismen (soweit möglich) durchgeführt?	<input type="checkbox"/> /□	
10.	Werden Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln ausschließlich von Personen durchgeführt, die eine während der Anwendungsdauer gültige Bescheinigung über den Abschluss einer Schulung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln oder zur Beratung über Pflanzenschutzmittel oder integrierten Pflanzenbau oder ein anderes Dokument, das ihre Berechtigung zur Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen bescheinigt, haben?	<input type="checkbox"/> /□	
11.	Sind die eingesetzten Pflanzenschutzmittel für die betreffende Pflanze zugelassen?	<input type="checkbox"/> /□	
12.	Wird jeder Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im IP-Betriebsheft unter Angabe des Grundes für den Einsatz, Datum und Ort des Einsatzes sowie der Anbaufläche, Dosis und Menge der pro Flächeneinheit verwendeten Nutzflüssigkeit dokumentiert?	<input type="checkbox"/> /□	
13.	Werden die Pflanzenschutzbehandlungen unter geeigneten Bedingungen durchgeführt (optimale Temperatur, Windgeschwindigkeit unter 4 m/s)?	<input type="checkbox"/> /□	
14.	Wird die Rotation der Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln, die zur Durchführung von Behandlungen verwendet werden, nach Möglichkeit eingehalten?	<input type="checkbox"/> /□	
15.	Reduziert der Erzeuger die Anzahl der Behandlungen und die Menge der eingesetzten Pflanzenschutzmittel auf das erforderliche	<input type="checkbox"/> /□	

Grundanforderungen (100 % Übereinstimmung = 28 Punkte)			
	Mindestmaß?		
16.	Verfügt der Erzeuger über Messgeräte zur genauen Bestimmung der Menge des gemessenen Pflanzenschutzmittels?	<input type="checkbox"/> /□	
17.	Werden die Bedingungen für die sichere Verwendung der Wirkstoffe, wie auf den Etiketten festgelegt, eingehalten?	<input type="checkbox"/> /□	
18.	Hält sich der Erzeuger an die Bestimmungen des Etiketts über die Einhaltung von Vorsichtsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Umweltschutz, d. h. z. B. die Einhaltung von Schutzzonen und den sicheren Abstand zu Flächen, die nicht für landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden?	<input type="checkbox"/> /□	
19.	Werden Präventions- und Wartezeiten beachtet?	<input type="checkbox"/> /□	
20.	Werden die Dosiermengen und die maximale Anzahl an Behandlungen in der Wachstumsphase, die auf dem Etikett des Pflanzenschutzmittels angegeben sind, nicht überschritten?	<input type="checkbox"/> /□	
21.	Sind die im IP-Betriebsheft genannten Sprühgeräte in einem guten technischen Zustand und sind ihre technischen Prüfbescheinigungen auf dem neuesten Stand?	<input type="checkbox"/> /□	
22.	Führt der Erzeuger eine systematische Kalibrierung der Sprühgeräte durch?	<input type="checkbox"/> /□	
23.	Verfügt der Erzeuger über einen abgetrennten Bereich, in dem die Sprühgeräte befüllt und gereinigt werden?	<input type="checkbox"/> /□	
24.	Entspricht der Umgang mit Rückständen der Nutzflüssigkeit den Angaben auf den Etiketten der Pflanzenschutzmittel?	<input type="checkbox"/> /□	
25.	Werden Pflanzenschutzmittel in einem gekennzeichneten geschlossenen Raum so gelagert, dass eine Kontamination der Umwelt vermieden wird?	<input type="checkbox"/> /□	
26.	Werden sämtliche Pflanzenschutzmittel ausschließlich in Originalverpackungen aufbewahrt?	<input type="checkbox"/> /□	
27.	Erfüllt der IP-Erzeuger beim Pflanzenbau die	<input type="checkbox"/> /□	

Grundanforderungen (100 % Übereinstimmung = 28 Punkte)			
	Hygiene- und Gesundheitsschutzvorschriften, insbesondere die in den Methodiken festgelegten?		
28.	Sind entsprechende Bedingungen für die Entwicklung und den Schutz nützlicher Organismen sichergestellt?	<input type="checkbox"/> /□	
Punkte insgesamt			

<b>Zusätzliche Anforderungen an Pflanzenproduzenten</b> (Minimum 50 % Einhaltung, d.h. 6 Punkte)			
<b>Posten</b>	<b>Prüfkriterien</b>	<b>JA/NEIN</b>	<b>Bemerkung</b>
1.	Wurden die angebauten Pflanzensorten für den integrierten Pflanzenbau ausgewählt?	<input type="checkbox"/> /□	
2.	Ist das Pflanzmaterial mit einem Dokument versehen, das seinen guten Gesundheitszustand bescheinigt?	<input type="checkbox"/> /□	
3.	Sind alle Rebquartiere/Felder wie im IP-Betriebsheft angegeben gekennzeichnet?	<input type="checkbox"/> /□	
4.	Werden die Düngemaschinen in einem guten technischen Zustand gehalten?	<input type="checkbox"/> /□	
5.	Ermöglichen Düngerausbringungsmaschinen eine genaue Dosisbestimmung?	<input type="checkbox"/> /□	
6.	Wird jede Düngung unter Berücksichtigung der Ausbringungsform, des Typs, des Datums, der Menge, des Ortes und der Fläche in das IP-Betriebsheft eingetragen?	<input type="checkbox"/> /□	
7.	Sichert der Erzeuger leere Pflanzenschutzmittelverpackungen vor dem Zugang durch Unbefugte?	<input type="checkbox"/> /□	
8.	Wird das Auftreten von Raubmilben, Florfliegen, Marienkäfern und anderen Raubinsekten im Weinberg erfasst?	<input type="checkbox"/> /□	
9.	Verfügt der Erzeuger über einen ordnungsgemäß ausgestatteten Ort zum Sammeln von Abfällen und aussortierten Kulturen?	<input type="checkbox"/> /□	

10.	Werden Erste-Hilfe-Kästen in der Nähe der Arbeitsplätze (z. B. Lagerhallen, Technikräume, Kühlraum) aufbewahrt?	<input type="checkbox"/> /□	
11.	Nimmt der Erzeuger Beratungsdienste in Anspruch?	<input type="checkbox"/> /□	
<b>Gesamtpunktzahl</b>			

<b>Empfehlungen</b> (Minimum 20 % Einhaltung, d.h. 2 Punkte)			
Nr.	Prüfpunkte	JA/NEIN	Bemerkung
1.	Wurden für den Betrieb Bodenkarten angefertigt?	<input type="checkbox"/> /□	
2.	Werden mineralische Düngemittel an einem sauberen und trockenen Ort gelagert?	<input type="checkbox"/> /□	
3.	Wurde eine chemische Analyse der organischen Düngemittel im Hinblick auf ihren Nährstoffgehalt durchgeführt?	<input type="checkbox"/> /□	
4.	Gibt es auf dem Betrieb ein Bewässerungssystem, das für einen optimalen Wasserverbrauch sorgt?	<input type="checkbox"/> /□	
5.	Wird das für die Bewässerung verwendete Wasser im Labor auf das Vorhandensein mikrobiologischer und chemischer Verunreinigungen getestet?	<input type="checkbox"/> /□	
6.	Ist die Beleuchtung in dem Raum, in dem die Pflanzenschutzmittel aufbewahrt werden, ausreichend, um die Angaben auf den Verpackungen der Pflanzenschutzmittel zu lesen?	<input type="checkbox"/> /□	
7.	Weiß der Erzeuger, wie er sich im Falle eines Verschüttens oder Verstreuens von Pflanzenschutzmitteln verhalten soll?	<input type="checkbox"/> /□	
8.	Beschränkt der Erzeuger den Zugang zu den Schlüsseln und dem Lager, in dem die Pflanzenschutzmittel gelagert werden, für Personen, die nicht befugt sind, sie zu verwenden?	<input type="checkbox"/> /□	
9.	Vertieft der Erzeuger sein Wissen bei Veranstaltungen, in Kursen oder auf Tagungen zum integrierten Pflanzenbau?	<input type="checkbox"/> /□	
10.	Sorgt der Erzeuger für Bedingungen, die das Überleben der Feinde natürlicher Schadorganismen in der Umgebung der Kulturpflanzen begünstigen?	<input type="checkbox"/> /□	
<b>Punkte insgesamt</b>			

## **X. ALLGEMEINE REGELN FÜR DIE AUSSTELLUNG VON BESCHEINIGUNGEN IM INTEGRIERTEN PFLANZENBAU**

Ein an der Verwendung des integrierten Pflanzenbaus interessierter Erzeuger teilt der Zertifizierungsstelle seine Absicht jährlich spätestens 30 Tage vor Aussaat oder Pflanzenanlegen mit, oder, bei mehrjährigen Pflanzen, bis zum 1. März jedes Jahres.

Die Zertifizierungsstelle kontrolliert Erzeuger, die eine integrierte Pflanzenproduktion anwenden. Zu den Aufsichtsmaßnahmen gehören insbesondere:

- absolvierte IP-Schulungen;
- Anbau im Einklang mit der Methode, die vom Hauptinspektor für Pflanzenschutz und Saatgutkontrolle genehmigt wurde;
- Düngung;
- Dokumentation des Erzeugungsprozesses;
- Einhaltung von Hygiene- und Gesundheitsschutzvorschriften;
- Probenahme und Kontrolle der Rückstandshöchstmengen für Pflanzenschutzmittel und des Gehalts an Nitraten, Nitriten und Schwermetallen in Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen.

Die Prüfung der Rückstandshöchstmengen von Pflanzenschutzmitteln und des Gehalts an Nitraten, Nitriten und Schwermetallen in Pflanzen ist an Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen von mindestens 20 % der Pflanzenerzeuger durchzuführen, die in das von der Zertifizierungsstelle geführte Verzeichnis der Erzeuger eingetragen sind, wobei Pflanzenerzeugern Vorrang eingeräumt wird, bei denen der Verdacht besteht, dass sie die Anforderungen des integrierten Pflanzenbaus nicht erfüllen.

Die Prüfungen werden in Laboratorien durchgeführt, die in dem betreffenden Bereich akkreditiert sind.

Erzeuger von pflanzlichen Produkten, die für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, sollten die maximal zulässigen Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln (Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs) kennen. Sie sollten sich bemühen, die Rückstände durch Verlängerung des Zeitraums zwischen Verwendung von Pestiziden und der Ernte einzuschränken und zu reduzieren.

Die aktuell bindenden Werte für maximal zulässige Pestizidrückstände in der Europäischen Union sind unter folgender Adresse veröffentlicht:

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

Die Anwendung des integrierten Pflanzenbaus wird mit einer Bescheinigung bestätigt, die auf Antrag des Pflanzenerzeugers ausgestellt wird.

Die Bescheinigung, mit der die Anwendung des integrierten Pflanzenbaus bescheinigt wird, wird ausgestellt, wenn der Pflanzenhersteller die folgenden Anforderungen erfüllt:

- der Pflanzenerzeuger hat eine Schulung auf dem Gebiet des integrierten Pflanzenbaus absolviert und darüber wurde eine Bescheinigung gemäß Artikel 64 Absätze 4, 5, 7 und 8 des Pflanzenschutzgesetzes ausgestellt;
- Anbau und Pflanzenschutz in Einklang mit den besonderen Grundsätzen betreibt, die vom Hauptinspektor genehmigt wurden und die auf der von der Hauptaufsichtsbehörde für Pflanzengesundheit und Saatgutkontrolle betriebenen Internetseite abrufbar sind;
- die Düngung auf der Grundlage des tatsächlichen Bedarfs von Pflanzen nach Nährstoffen, insbesondere auf der Grundlage von Boden- oder Pflanzenanalysen, anwendet;
- ordnungsgemäße Dokumentation der Durchführung von Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem integrierten Pflanzenbau,
- die Hygiene- und Reinlichkeitsvorschriften für die Erzeugung von Pflanzen erfüllt, insbesondere die in den Methoden festgelegten Vorschriften;
- in Proben von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen, die zu Prüfzwecken entnommen wurden, wurden die Höchstgehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen sowie an Nitraten, Nitriten und Schwermetallen nicht überschritten;
- bei dem Pflanzenbau die Anforderungen an den Pflanzenschutz gegen Schadorganismen einhält, insbesondere die in den Methodiken festgelegten.

Die Bescheinigung zum Nachweis der Anwendung des integrierten Pflanzenbaus wird für die Dauer, die zum Verkauf der Produktion erforderlich ist, jedoch höchstens für 12 Monate ausgestellt.

Erzeuger, die im Besitz einer Bescheinigung über integrierten Pflanzenbau sind, dürfen das Logo des integrierten Pflanzenbaus verwenden und damit die Pflanzen kennzeichnen, die unter die Bescheinigung fallen. Ein Muster der Marke wird vom Hauptinspektor auf der Website der Hauptaufsichtsbehörde für Pflanzengesundheit und Saatgutkontrolle zur Verfügung gestellt.

## XI. WEITERE VERWEISE

- Braga Z.V., dos Santos R.F., Amorim L., Appezzato da Gloria B. 2019. Histopathology of infection and colonisation of *Elsinoë ampelina* on grapevine leaves. *European Journal of Plant Pathology*, 154: 1009-1019. <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01721-2>.
- Fardossi A. 2001. Aspekte der Rebernährung in der Praxis, Beratung und Forschung. *Der Winzer*, 6: 6-14.
- Gobbin D., Jermini, M., Loskill B., Pertot I., Raynal M., Gessler C. 2005. Importance of secondary inoculum of *Plasmopara viticola* to epidemics of grapevine downy mildew. *Plant Pathology*, 54(4): 522-534.
- Halleen F., Holz G. 2001. An overview of the biology, epidemiology and control of *Uncinula necator* (Powdery Mildew) on grapevine, with reference to South Africa. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 22(2): 111-121.
- Jelenić J., Ilić J. 2018. Grey mold of wine grapes. *Glasnik Zaštite Bilja*, 41(3): 80-82.
- Kassemeyer H.H., Berkelmann-Löhrenz B. 2017. Fungi of Grapes. In: König, H., Unden, G., Fröhlich, J. (eds) *Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine*. Springer, Cham. pp. 103-132.
- Kłossowski W. 1972. Nawożenie Roślin Sadowniczych (Düngung von Obstpflanzen). PWRiL, Warschau.
- Kuzmanović N., Puławska J., Hao L., Burr T.J. 2018. The Ecology of *Agrobacterium vitis* and Management of Crown Gall Disease in Vineyards. *Current Topics in Microbiology and Immunology*. Springer, Berlin, Heidelberg, 418:15-54. [doi.org/10.1007/82\\_2018\\_85](https://doi.org/10.1007/82_2018_85).
- Li Z., dos Santos R.F., Gao L., Chang P., Wang X. 2021. Current status and future prospects of grapevine anthracnose caused by *Elsinoe ampelina*: An important disease in humid grape-growing regions. *Molecular Plant Pathology*, 22(8): 899-910.
- Lisek, J. 2011. Winorośl w uprawie przydomowej i towarowej (Weinreben im Haus- und Erwerbsanbau). Hortpress, Warschau, S. 216.
- Lisek J., Bryk H., Masny S., Sobieszek B., Sekrecka M. 2023. Program Ochrony Winorośli. Red. Soika G. [Program ochrony winorośli.pdf \(inhort.pl\)](#).
- Lisek J., Lisek A. 2020. Cold hardiness of primary buds of wine and table grapevine cultivars in Poland. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 41(2): 189-196. <https://doi.org/10.21548/41-2-4041>.

- Lisek J., Lisek A. 2021. Varietal response to sour bunch rot in Polish grapevine genetic resources. *Agronomy*, 11 (8): 1537. <https://doi.org/10.3390/agronomy11081537>.
- Łabanowska B. H., Piotrowski W. 2017. Metodyka prowadzenia obserwacji występowania muszki plamoskrzydłej (*Drosophila suzukii* Matsumura) w Polsce (Methodik zur Beobachtung des Vorkommens von Kirschessigfliegen (*Drosophila suzukii* Matsumura) Vorkommen in Polen. ISBN 978-83-65903-37-2, S. 19 [http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki\\_sygnalizatora/Drosophila\\_suzukii.pdf](http://arc.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Drosophila_suzukii.pdf).
- Machowicz-Stefaniak Z. 1993. *Phomopsis viticola* Sacc. (Sphaeropsidales, Deuteromycotina) a new pathogen of grapevine stems in Poland. *Acta Mycologica*, 28(2): 157-160.
- Márton S., Csikász-Krizsics A., Dula T., Farkas E., Roznik D., Kozma P., Deák T. 2023. Black Rot of Grapes (*Guignardia bidwellii*) A Comprehensive Overview. *Horticulturae*, 9(2): 130.
- Nowosielski O. 1988. Zasady opracowywania zaleceń nawozowych w ogrodnictwie (Grundsätze für die Entwicklung von Düngeempfehlungen im Gartenbau). PWRiL, Warschau.
- Olszak R.W., Płuciennik Z. 1999. Zastosowanie feromonów w ochronie roślin sadowniczych (Verwendung von Pheromonen zum Schutz von Obstpflanzen). Instrukcja upowszechnieniowa ISK Nr. 254.
- Płuciennik Z., Olszak R.W. 2005. Zwójkówki w sadach (Wickler in Obstgärten). Verlag Plantpress, Krakau, S. 53
- Poradnik Sygnalizatora Ochrony Winorośli (Rebenschutz-Warnleitfaden) 2018. Ein gemeinsames Werk herausgegeben von J. Lisek. Institut für Gartenbau, Skierniewice, S. 87
- Reineke A., Thiéry D. 2016. Grapevine insect pests and their natural enemies in the age of global warming. *Journal of Pest Science*, 89: 313-328. <https://doi.org/10.1007/s10340-016-0761-8>.
- Rügner A., Rumbolz J., Huber B., Bleyer G., Gisi U., Kassemeyer H. H., Guggenheim R. 2002. Formation of overwintering structures of *Uncinula necator* and colonization of grapevine under field conditions. *Plant Pathology*, 51(3): 322-330.
- Salinari F., Giosue F., Tubiello F.N., Rettori A., Rossi V., Spanna F., Rosenzweig C., Gullinon L.M. 2006. Downy mildew (*Plasmopara viticola*) epidemics on grapevine under climate change. *Global Change Biology*, 12(7): 1299-1307.
- Sekrecka M. 2013. *Typhlodromus pyri*. Owoce Warzywa Kwiaty 1: 27.
- Sekrecka M. 2014. Możliwość wykorzystania niektórych organizmów pożytecznych w ochronie upraw sadowniczych (Möglichkeit, bestimmte Nutzorganismen zum Schutz von

- Obstpflanzen zu verwenden). 57 National Conference of Fruit Plants Protection, Ossa bei Biała Rawska, S. 146-148.
- Sekrecka M. 2014b. Organizmy pożyteczne a środki ochrony roślin (Nutzorganismen im Vergleich zu Pflanzenschutzmitteln). *Sad Nowoczesny*, 2: 24-25.
- Skoracka A., Lewandowski M., Boczek J. 2005. A catalogue of eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) of Poland. *Catalogus Faunae Poloniae new series*. Vol. 1 Museum and Institute of Zoology Polish Academy of Sciences Warszawa 2005. ISBN 83-918040-2-X.
- Treder W. 2003. Wpływ fertygacji nawozami azotowym i wieloskładnikowym na zmiany chemiczne gleby oraz wzrost i owocowanie jabłoni (Einfluss der Fertigation mit Stickstoff und Mehrkomponentendünger auf bodenchemische Veränderungen sowie auf Apfelbaumwachstum und Frucht). *Monographien und Dissertationen, ISK, Skierniewice*.
- Vanek G. 1978. Diagnostische Möglichkeiten von Rebernährungsstörungen. *Symptomatik und chemische Blattanalysen - die Blattdiagnostik. Weinwissenschaft*, 33: 15-35.
- Williamson B., Tudzynski B., Tudzynski P., van Kan J. A. 2007. *Botrytis cinerea*: the cause of grey mould disease. *Molecular Plant Pathology*, 8(5): 561-580.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i Nawożenie Drzew Owocowych (Düngemittel und Düngung von Obstbäumen). *Hortpress, Warschau*.
- Wójcik P. 2021a. Nawożenie roślin sadowniczych na podstawie analizy gleby - uaktualnienie liczb granicznych oraz użycie nowych wskaźników glebowych (Düngung von Obstpflanzen auf Basis der Bodenanalyse – Aktualisierung der Grenzwerte und Verwendung neuer Bodenindikatoren). *Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut, Skierniewice*, S. 20
- Wójcik P. 2021b. Analiza mineralna liści - uaktualnione kryterium diagnostyczne w nawożeniu roślin sadowniczych (Mineralanalyse von Blättern – aktualisiertes diagnostisches Kriterium bei der Düngung von Obstpflanzen), *Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut, Skierniewice*, S. 23.

## XII. ANHÄNGE

### Anhang 1. Liste der Schädlinge und Zeitpunkt der Schädlingsbekämpfung

Schädlinge	Datum der Behandlung und Kommentare
Maden, Rüsselkäfer-Larven, Drahtwürmer	Behandlungen werden vor der Einrichtung der Plantage mit mechanischen, pflanzengesundheitlichen und biologischen Methoden durchgeführt.
Rebenblattfilzgallmilbe, Pflaumenrostmilbe	Die Behandlungen werden vom Blattentwicklungsstadium über die Stufe der reifen Beeren bis zur Ernte durchgeführt. Schwefelpräparate zur Bekämpfung von Mehltau reduzieren die Anzahl der Gallmilben.
Wickler	Kontrolle in der Zeit des Raupenschlüpfens. Die Fristen für Kontrolltätigkeiten variieren je nach Art auf der Plantage. Beobachtungen von Schmetterlingsflügen auf der Grundlage des Fangens von Männchen in Pheromonfallen können verwendet werden, um sommerliche Behandlungsfristen zu bestimmen. Mikrobiologische Präparate werden in der Zeit der jüngeren Stadien der Raupenentwicklung verwendet (L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub> ).
Grüne Rebzikade	Wenn der Schädling vorhanden ist, zum Zeitpunkt der Eiverlegung und des Schlüpfens der Larven. Orangenöl-basierte Produkte werden vom Stadium der Blattentwicklung bis zur Erntereife der Beeren verwendet.
Kirschessigfliege	Die Behandlung erfolgt nach dem Auftreten des Schädlings zum Zeitpunkt des Fluges der ersten Fliegen (vom Beginn der Fruchtschwellung bis zur Fruchterweichung).
Gemeine Spinnmilbe	Sprühen, wenn ein Schädling beobachtet wird.
Blattläuse	Sprühen, wenn Schädlinge beobachtet werden.