Nachdem man die Ursachen der „Bodenmüdigkeit" oder „Bodenerschöpfung" in den Grundzügen erkannt hat, wird es jetzt leichter sein, die entsprechenden Maßnahmen zu ergreifen.

Wie immer, wo sich Umwelteinflüsse stark bemerkbar machen, wird es kein Einheitsrezept für alle Fälle der Bodenmüdigkeit geben. Wir sind jedoch jetzt schon in der Lage, durch eine der angegebenen Behandlungsmethoden eine Besserung zu erreichen, wobei zunächst das Schwergewicht auf die Züchtung geeigneter Unterlagssorten zu legen ist.

Literatur

(1) Schander, H.: „Die Bodenmüdigkeit bei Obstgehölzen", 1956.
(2) Geisler, G.: „Die Bedeutung des Wurzelsystems für die Züchtung dürreresistenter Rebenunterlagssorten". Vitis, Berichte über Rebenforschung, *1*, 1957, Heft 1.
(3) Moser, L.: „Über die Rebmüdigkeit". Mitt. Klosterneuburg, Serie A, *6*, 1956, Heft 3.

Schädlinge im Blickfeld des Rebenveredlers

Von Bruno Götz, Freiburg (Breisgau)

Wenn man die Schädlinge, die speziell den Rebenveredler interessieren, besprechen will, so muß man logischerweise mit der Reblaus beginnen, deren starke Verbreitung im deutschen Weinbau uns zur beschleunigten Umstellung auf Pfropfreben und somit zu deren Erzeugung zwingt. Man hat zwar manchmal den Eindruck, daß diese Tatsache in Vergessenheit zu geraten droht, denn über Adaptions- und Affinitätsfragen, technische und wirtschaftliche Probleme der Rebenveredlung wird heute meist eifriger diskutiert als über die Resistenzeigenschaften der verschiedenen Unterlagen, obwohl diese doch die Maßnahmen erst sinnvoll machen.

Die Reblaus

Nicht allgemein wird die Ansicht geteilt, daß der Pfropfrebenweinbau die beste Lösung des Reblausproblems darstellt. In Deutschland befürworten manche den Anbau von Hybriden; doch befriedigt das bisherige Angebot von solchen weder hinsichtlich der Quantität noch der Qualität des Lesegutes, wobei man sich darüber klar sein muß, daß gerade letztere das Schicksal des deutschen Weinbaus im gemeinsamen europäischen Markt bestimmen wird. Auch in Frankreich werden Bedenken gegen den Pfropfrebenweinbau laut, nachdem sich gewisse Ermüdungserscheinungen nach der dort erfolgten dritten Umstellung zeigen, die man bei Direktträgern nicht beobachten konnte. In den Qualitätsweinbaugebieten, die den Ruf des französischen Weinbaus begründen, denkt man allerdings nicht daran, deswegen zur allgemeinen Hybridenpflanzung überzugehen. Auch in Rußland, dessen Weinbaufläche annähernd achtmal so groß ist wie die deutsche, bezeichnet man den Pfropfrebenweinbau selbst bei Erfüllung der allgemein bekannten Ideen von Börner als palliativ und gibt als dortiges Hauptziel den Massenanbau reblaus-resistenter Europäerreben an.

In der Erwartung, der Rebenzüchtung damit wertvolle Hinweise geben zu können, befaßt man sich seit einigen Jahren intensiv mit dem Problem, worauf nun eigentlich die Reblaus-Resistenz beruht. Da morphologisch-anatomische Besonderheiten von resistenten Reben wie Blattbehaarung, Blattstruktur, Form der Triebspitze oder Ausbildung der Wurzelhaube zur Erklärung der Widerstandsfähigkeit nicht ausreichen, suchte man auf chemischem Wege weiterzukommen, wobei besonders dem Reblausspeichel Aufmerksam-

keit gewidmet wurde. In Rußland wurde in diesem zunächst ein proteolytisches Enzym festgestellt, das innerhalb eines bestimmten rH-Bereiches durch Hydrolyse das pflanzliche Eiweiß in eine von der Reblaus verwertbare Form bringt. Je nach dem bei Amerikaner- und Europäerreben verschiedenen rH-Gehalt kann es zu Ernährungsschwierigkeiten, im extremen Fall sogar zum Hungertod des Schädlings kommen. Weitere Untersuchungen führten mit Hilfe des Kressewurzeltestes zum Nachweis eines wachstumsfördernden Agens im Speichel. Nach neueren papierchromatographischen Untersuchungen von ANDERS handelt es sich dabei um ein Gemisch von bestimmten Aminosäuren, die bei der Eiweißsynthese des Schädlings anfallen und Einfluß auf den Zellkern mit Zellvermehrungen und Zellvergrößerungen als Folge ausüben. Trotz der bedeutenden Fortschritte, die uns diese kausalanalytischen Untersuchungen gebracht haben, bleiben manche Rätsel bestehen; vor allem fällt es noch schwer, die nicht zu bestreitenden teilweise erheblichen Anfälligkeitsunterschiede ein und der gleichen Rebsorte gegenüber den verschiedenen Reblausbiotypen zu erklären.

Auch ohne daß wir die letzten Geheimnisse der Resistenz kennen, scheint es mir eine vordringliche Aufgabe der Rebenzüchtung, uns zu neuen Unterlagen zu verhelfen, die in weinbaulicher Hinsicht mehr befriedigen als die bisher gebräuchlichen, ohne daß dabei ihre ausreichende Reblaus-Resistenz außer Acht gelassen wird. Besonderes Interesse muß dabei die einzige, vollresistente oder immune Rebe, die *Vitis cinerea* Arnold finden, die selbst leider über schlechte Adaptions- und Affinitätseigenschaften verfügt, so daß sie als Unterlage unmittelbar nicht in Frage kommt; s i e eröffnet die Möglichkeit, einen Weinbau o h n e Reblaus zu betreiben, welches Ziel BÖRNER stets vor Augen gehabt hat. Es wurde neuerdings allerdings die Ansicht vertreten, daß den schlechten weinbaulichen Eigenschaften der *Vitis cinerea* Arnold dieselben Ursachen zugrunde liegen, die letztlich auch ihre Immunität begründen, was ein schlechtes Omen für ihre züchterische Verwertung wäre.

Besonders heftig diskutiert werden die neuerdings verstärkten Bemühungen, durch Einkreuzung von Europäerreben zu ökologisch besonders wertvollen Unterlagen zu kommen. Man kann sich des Gefühls nicht erwehren, daß dabei die Resistenzfrage etwas zu wenig beachtet wird. Ein besonderes Streitobjekt stellt die 26 G dar, von der wir heute mit Sicherheit sagen können, daß ihre Resistenz nur eine bedingte und sehr von den Bodenverhältnissen abhängige ist. Keinesfalls soll nun aber die Möglichkeit in Abrede gestellt werden, durch Einkreuzung von Europäerblut zu wertvollen und dabei gleichzeitig reblaussicheren Unterlagen zu kommen. Nur muß man Verständnis aufbringen, wenn die Resistenzeigenschaften solcher Neuzüchtungen besonders kritisch geprüft werden und zwar nicht nur unter nichtssagenden Verhältnissen im Gewächshaus, sondern im Freiland, wozu allerdings ein größerer Zeitaufwand erforderlich ist.

Durch die beschleunigte Umstellung unseres Weinbaues auf Pfropfreben hat sich nicht nur der Rebenverkehr innerhalb Deutschlands sehr gesteigert, sondern auch der Import aus dem Ausland hat ein ungeheueres Ausmaß angenommen, da die Kapazität unserer eigenen Rebenveredlungsbetriebe zur Befriedigung der Nachfrage bei weitem nicht ausreicht. Nach gesetzlichen Bestimmungen ist ein Rebenverkehr nur bei Durchführung zugelassener Desinfektionsmaßnahmen statthaft.

Soweit es sich um den Import von Amerikaner-Schnittholz handelt, erscheint es schwer verständlich, warum überhaupt entseucht werden muß. Mit Wurzelläusen an solchem Schnittholz ist ebensowenig zu rechnen wie mit Blattreblläusen. Aber auch ein Besatz mit Wintereiern ist nach dem Stand unseres Wissens nicht anzunehmen, da solche stets an älterem Holz abgelegt werden. Sollte dies nun aber ausnahmsweise doch einmal am jungen Holz der Fall sein, so besteht bei Verwendung des Materials für die Herstellung von Pfropfreben trotzdem keinerlei Gefahr, da die aus den Wintereiern schlüpfenden Maigallenläuse sich bekanntlich unter natürlichen Verhältnissen an den Blättern des Edelreises nicht weiterzuentwickeln vermögen. Die an und für sich überflüssige, offensichtlich aber

nicht fallenzulassende Entseuchungsvorschrift von Schnittholz birgt leider die Gefahr in sich, daß es bei längerem Verbleib desselben an den Grenzübergangsstellen zu Vertrocknungsschäden kommen kann, die letzten Endes zu Lasten des Rebenveredlers gehen.

Die Entseuchung bewurzelter Reben

Anders ist die Sachlage bei Einfuhr von bewurzeltem Material, solange unser Weinbau nicht restlos auf resistente Pfropfreben umgestellt ist. Durch ein bedauerliches Vorkommnis in der Pfalz scheint neuerdings hinsichtlich der Entseuchung von bewurzelten Reben eine gewisse Verwirrung entstanden zu sein, was mich veranlaßt, etwas eingehender auf die Art und Weise der Desinfektion einzugehen.

Ursprünglich wurde zur Entseuchung von Reben Schwefelkohlenstoff verwendet, der in entsprechenden Räumen oder Behältern vergast wurde. Dem Verfahren hafteten jedoch nicht zuletzt wegen der großen Temperaturabhängigkeit und der geringen Ausdehnungsfähigkeit des Gases, schließlich auch wegen der hohen Feuersgefahr so große Mängel an, daß man zum Warmwasser-Verfahren überging, wobei die zu entseuchenden Reben einige Minuten lang in Wasser von 55° C getaucht werden. Die Schwierigkeit der erforderlichen Temperaturerhaltung ließ trotz guten Erfolges auch von diesem Verfahren Abstand nehmen.

An seine Stelle trat die Begasung mit Blausäure, nachdem Dewitz und Thiem nachgewiesen hatten, daß damit innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit Rebläuse und Reblauseier zum Absterben gebracht werden. Eine wesentliche, bereits vor mehr als 20 Jahren getroffene Feststellung von Thiem scheint aber offensichtlich gänzlich in Vergessenheit geraten zu sein, daß nämlich eine Begasung in Eisenbahnwaggons nicht zum gewünschten Erfolg führt, sondern nur eine solche in besonderen Begasungskammern, wo die gebündelten Reben, nach Entfernung des Verpackungsmaterials schichtweise und locker aufeinander zu setzen sind. In Baden wurde die Entseuchung auf diese Weise gehandhabt und es ist nie zu einer Panne gekommen.

Wenn Jancke vor einigen Jahren im Auftrag seiner Regierung nach einem anderen Verfahren der Rebenentseuchung zu suchen begann, so geschah dies nicht wegen einer unzureichenden Wirksamkeit der Blausäurebegasung, an deren weiterer Entwicklung er selbst übrigens durch Einführung des Calcid entscheidenden Anteil hatte, sondern allein deswegen, um zu einem einfacher zu handhabenden Verfahren zu kommen, das von jedermann durchzuführen ist. Bekanntlich ist ja die Durchführung der Blausäurebegasung wegen ihrer Gefährlichkeit an eine Konzession gebunden, deren Erhalt einem kleinen, besonders geschulten Personenkreis vorbehalten bleibt. Bei seinem Bemühen um eine andere Desinfektionsmethode kam Jancke nun wieder zum Tauchverfahren zurück, dieses Mal allerdings in Verbindung mit Obstbaumkarbolineum, dessen Wirkung gegen Rebläuse bereits bekannt war. Aus dem letztgenannten Grunde hat er sich auch mit der Prüfung des phytotoxischen Problems begnügt, wobei er zu der Schlußfolgerung kam, daß beim Tauchverfahren mit Obstbaumkarbolineum eine Schädigung nicht zu befürchten ist, wenn die Behandlung während der Winterruhe durchgeführt wird. Da Obstbaumkarbolineum keineswegs ein angenehmes Schädlingsbekämpfungsmittel darstellt, bei längerem Umgang, wie das Verfahren es erforderlich macht, die Gefahr von Hautreizungen besteht, machten wir bereits 1955 unserer vorgesetzten Dienststelle den Vorschlag, im Tauchverfahren anstelle von Obstbaumkarbolineum das organische Insektizid Hexachlorcyclohexan, und zwar in seiner gereinigten, als Lindan bezeichneten Form zu verwenden, nachdem die Reblaus diesem Wirkstoff gegenüber eine sehr hohe Empfindlichkeit aufweist. Er eignet sich deshalb nach unseren Versuchen auch sehr gut zur Sommerbekämpfung der Blattreblaus, während die Anwendung zur Direktbekämpfung der Wurzellaus lediglich an seiner Unbeweglichkeit im Boden scheitert. Unsere bisherigen Untersuchungen haben bewiesen, daß Lindan ein viel geeigneterer Wirkstoff für das Tauchverfahren darstellt, nicht zuletzt deshalb,

weil eine relativ hohe Rebenverträglichkeit seine Anwendung auch noch dann ermöglicht, wenn die Reben bereits aus der Winterruhe heraus und zu treiben begonnen haben. Austriebsverzögerungen, wie wir sie nach Karbolineumbehandlung einwandfrei und übrigens nach den Erfahrungen im Obstbau keineswegs überraschend beobachten konnten, gibt es bei einer Lindan-Desinfektion nicht. Auch der insektizide Erfolg der Maßnahme ist sicher.

Zur Vermeidung weiterer unliebsamer Vorkommnisse hat das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit Erlaß vom 26. 1. 1957 angeordnet, daß Schnittreben an den Grenzeinlaßstellen nur zu begasen sind, Pfropfreben aber im Abgangsland durch Waschen erdfrei und anschließend lufttrocken zu machen, an den Grenzeinlaßstellen zu begasen und am Empfangsort mit emulgiertem Karbolineum zu entseuchen sind. Wir haben vor allen Dingen gegen die Lufttrocknung gewisse Bedenken gehabt, da diese ein relativer Begriff ist und in trocken-heißen Gebieten etwas anderes darstellt als in feucht-kühlen. Wir haben den Vorschriften entsprechend in Freiburg einen Versuch mit der doppelten Entseuchung durch Calcid und Karbolineum durchgeführt und zwischen Lufttrocknung, Begasung und Eintauchen jeweils eine Zeitspanne gelegt, mit denen in der Praxis des Rebentransportes zu rechnen ist. Es zeigte sich eine sehr starke Austriebsverzögerung, die uns das Schlimmste befürchten ließ. Die Pflanzen erholten sich jedoch und ließen später keine wesentlichen Unterschiede in der Entwicklung und Ausbeute an pflanzfähigem Material erkennen. Ich glaube aber, daß wir einer doppelten Behandlung gar nicht bedürfen und das Tauchverfahren mit Lindan-Emulsionen in Bälde seine amtliche Anerkennung finden wird.

Der Maikäfer-Engerling

Seine Bekämpfung stellt, wenn man vom dritten Entwicklungsstadium absieht, kein Problem mehr dar; Jahr für Jahr werden aber teilweise schwere Ausfälle in Rebschulen als Folge einer gewissen Leichtfertigkeit gegenüber diesem Schädling gemeldet. Man sollte sich auch dann nicht von vorbeugenden Maßnahmen abhalten lassen, wenn bei vorbereitenden Bodenbearbeitungen im zeitigen Frühjahr keine Engerlinge gefunden werden. Manchmal befinden sie sich zu diesem Zeitpunkt noch in größerer Bodentiefe und täuschen Befallsfreiheit vor, wie ich es selbst mehrfach beobachten konnte. Andererseits wissen wir, daß sich schon ein Bestand von 1–2 zweijährigen Engerlingen in Rebschulen katastrophal auswirken kann. Man muß auch mit einer Zuwanderung aus verseuchtem Nachbargelände rechnen, obwohl nach exakten Untersuchungen die horizontale Ausbreitungsmöglichkeit infolge der ungerichteten und einem dauernden Wechsel unterliegenden Fortbewegung geringer ist, als vielfach angenommen wird; im Durchschnitt bewegt sich ein Engerling während seines ganzen Daseins nur innerhalb eines Umkreises von 1,5–2 Metern, maximal von 3–4,5 Metern um seine Schlüpfstelle.

Nur selten wird heute in der Praxis noch von Schwefelkohlenstoff zur ausschließlichen Engerlingsbekämpfung Gebrauch gemacht, da seine Anwendung kostspielig und zeitraubend ist. Auch sind mir eine Reihe von Fehlschlägen bekannt. Sie lassen sich damit erklären, daß wegen der phytotoxischen Eigenschaften von Schwefelkohlenstoff die Behandlung frühzeitig, 4–6 Wochen vor dem Einschulen, vorgenommen werden muß – und damit zu einem Zeitpunkt, wo sich die Engerlinge noch tiefer und bei wenig durchlässigen oder sehr feuchten Böden außerhalb des Wirkungsbereiches des Schwefelkohlenstoffgases befinden können.

Es war daher ein großer Fortschritt, als zuerst in der Schweiz die hohe Eignung von Hexachlorcyclohexan zur Engerlingsbekämpfung festgestellt werden konnte. Dieser Wirkstoff wurde früher ausschließlich im Flächenverfahren zur Anwendung gebracht, das eine völlige Reinigung des Geländes vom Schädling anstrebt. Man rechnet dabei gegen Engerlinge des ersten Entwicklungsstadiums 0,5–0,75 kg je Ar eines entsprechenden einfachen Streumittels, gegen das zweite Entwicklungsstadium 1–1,5 kg je Ar, während leider das

dritte, sehr gefräßige Entwicklungsstadium auch mit wesentlich höheren Gaben von 2,5 kg je Ar nicht restlos zu vernichten ist. Von wesentlicher Bedeutung für den Bekämpfungserfolg ist das sofortige Einarbeiten des Mittels in den Boden, damit Wirkstoffverluste an die Luft vermieden werden. Da in der Aufbereitungsform von Streumitteln Lindan im Boden praktisch unbeweglich ist, muß der Wirkstoff so tief in den Boden gebracht werden, als die Veredlungen reichen, was durch Hacken, Fräsen oder Pflügen zu bewerkstelligen ist. Infolge der verhältnismäßig geringen Empfindlichkeit der Reben gegenüber Lindan kann man eine Bekämpfung hiermit noch kurz vor dem Pflanzen durchführen; doch ist eine solche auch schon im Spätherbst möglich und wird heute vielfach sogar propagiert, da die Wirkungsdauer des Mittels im Boden sich über ein halbes Jahr erstreckt. Letzten Endes werden die vorbereitenden Bodenarbeiten den Anwendungszeitpunkt bestimmen.

Neben den einfachen Streumitteln werden der Praxis heute auch Streukonzentrate angeboten, die vor Anwendung vom Praktiker meist 10fach mit Sand oder ähnlichen Stoffen von trockener Beschaffenheit gestreckt werden müssen. Eine solche Mischung ist nicht ganz einfach; mit ein paar Schaufelbewegungen kann nicht dasselbe erreicht werden, was spezielle Mischmaschinen in der Fabrikation zuwege bringen, nämlich die absolut gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffes im Füllstoff. Da zudem im Weinbau meist kleinere Flächen behandelt werden, scheinen mir fertige Streumittel hierfür das Gegebene zu sein.

Daneben sind noch Streumittel in Verbindung mit einem Mineraldünger (Superphosphat), sogenannte Kombinationsstreumittel im Handel. Speziell für den Rebschulisten sehe ich hierin insofern keinen großen Vorteil, da er ohnehin das vorgesehene Gelände mit einer Volldüngung bedenken wird.

Außer Lindan gibt es noch andere Wirkstoffe wie Chlordan und Aldrin, die gleichfalls gegen Engerlinge wirksam sind. Sie haben im Weinbau jedoch bisher weniger Beachtung gefunden, da hier wegen der langen Zeitspanne zwischen Pflanzung und erster Ernte die bei anderen Kulturen heikle Geschmacksfrage bei Lindan-Anwendung keine Rolle spielt.

Vor allen Dingen in Südbaden wird heute statt des Flächenverfahrens vielfach das sogenannte Pflanzloch- bzw. Pflanzfurchenverfahren angewendet, bei dem mit Hilfe eines Schweflers die Pflanzlöcher, in der Rebschule die Pflanzfurchen mit einem lückenlosen Wand- und Bodenbelag eines Wirkstoffes versehen werden. Es muß ausdrücklich betont werden, daß sich für dieses Verfahren nur spezielle, sogenannte stäubefähige Streupräparate mit einer hohen Haftfähigkeit eignen, nicht dagegen Stäubemittel, wie sie gegen oberirdisch lebende Schädlinge im Gebrauch sind, und noch weniger einfache Streumittel von sandiger Beschaffenheit, die übrigens dem Schwefler in keiner Weise zuträglich sind. Infolge ihrer Beschaffenheit haften die einfachen Streumittel an den Wänden nicht oder nur unzureichend und sammeln sich daher am Boden zu einer dicken Schicht an, die von den Wurzeln nicht nur nicht durchdrungen werden kann, sondern sogar zu deren Absterben unter typischen Verdickungserscheinungen führt. Ich hatte Gelegenheit, vor Jahren einen solchen Fall im Kaiserstuhl genauer zu untersuchen, wo zugegebenermaßen im Pflanzlochverfahren ein einfaches, sandiges Streumittel statt eines stäubefähigen angewandt worden war und wo man noch nach Monaten den dichten Bodenbelag bei vorsichtigem Nachgraben ausmachen konnte. Nach unseren Versuchsergebnissen schrecken die Engerlinge vor der Giftwand, wie wir sie im Pflanzenfurchenverfahren schaffen, nicht zurück; sie dringen vielmehr in diese ein und vergiften sich dabei. Es kommt also auch bei dieser Anwendungsweise zumindestens zu einer Reduzierung des Engerlingsbestandes.

Der Drahtwurm

Vor allen Dingen in ehemaligem Wiesengelände ist neben Engerlingen auch mit Drahtwürmern, den langlebigen Larven des Schnellkäfers zu rechnen, die Wurzeln und junge Triebe, letztere sogar manchmal oberirdisch befressen. Ihre Bekämpfung deckt sich völlig mit jener von Engerlingen und zwar halte ich bei hohem Drahtwurmbestand die Flächen-

behandlung für das geeignetere Verfahren, wofür die für Jungengerlinge angegebenen Aufwendungen völlig ausreichen.

Erdraupen

Kaum weniger gefürchtet als Engerlinge und Drahtwürmer sind in manchen deutschen Weinbaugebieten die sogenannten Erdraupen, deren Auftreten in Rebschulen besonders folgenschwer sein kann. Bekanntlich handelt es sich bei den Erdraupen um die Larven von Nachtschmetterlingen, die zur Gattung der Eulen gehören. Nach neueren Untersuchungen wird in dem besonders heimgesuchten Rheinhessen, wo in extremen Fällen bis 150 Erdraupen je Quadratmeter festgestellt worden sind, meist die Weizeneule schädlich, deren plumpe, in Zeichnung und Färbung recht variablen Falter im Juli und August vorzugsweise in den ersten Nachtstunden bei Windstille und bedecktem Himmel fliegen. Die befruchteten Weibchen legen je rd 200 Eier einzeln und unregelmäßig dicht unter der Oberfläche von trockenen, leichten und lockeren Böden ab. Erst anfangs April des folgenden Jahres schlüpfen die Räupchen, die zunächst auch tagsüber an niederen Unkräutern wie der Miere oder der Rampe fressen; später gehen sie zu einem nächtlichen Fraß über, um während des Tages dicht unter der Erde zu ruhen und somit eigentlich erst zu „Erdraupen" zu werden. Bei flachem Nachgraben sind sie dort leicht meistens in typisch zusammengeringeltem Zustand zu finden. Erst die größeren Raupen befallen sekundär Kulturpflanzen wie unsere Rebe, für die sie nach Wahlversuchen im Laboratorium eine besondere Vorliebe besitzen. Plötzliches Entfernen des Unkrautes fördert naturgemäß den nun notwendigen Übergriff auf die Reben. Der Befall von letzteren setzt bereits ein, wenn die Knospen zu treiben beginnen. Zunächst werden diese angefressen, ausgehöhlt oder sogar völlig abgeweidet. An den Blättern werden vom Rande her tiefe Buchten gefressen, so daß manchmal nur die stärkeren Adern mit einigen Blattfetzen übrig bleiben. In Rebschulen werden häufig die Triebe ringförmig befressen, so daß sie plötzlich umkippen und in Verlust geraten.

Überall dort, wo die Erdraupen bei Erfüllung ihrer Ansprüche an lockere, trockene Böden in größerer Zahl vorzukommen pflegen, muß rechtzeitig gegen sie vorgegangen werden. Die vielgepriesene Bodenbehandlung mit Kalkstickstoff ist dabei selbst in höheren Gaben wirkungslos. Auch zeigen die Erdraupen eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen ausgesprochene Berührungsgifte, gleichgültig ob sie gestäubt, gespritzt oder gegossen werden. Dagegen haben sich neuerdings Bekämpfungsmittel auf Endrin-Basis sehr gut bewährt, doch empfiehlt sich eine Verdoppelung der Anwendungskonzentration. Auch oberflächliches Einbringen von Lindan-Streumitteln in den Boden hat gute Ergebnisse gebracht. Daneben werden Giftköder verwendet, deren anlockende Wirkung auf Kleie beruht. Der Handel bietet solche Fertigpräparate an wie beispielsweise der amtlich anerkannte Fluorstreu-Köder Perrit-Blitol E, von dem 25 kg mit der gleichen Menge Wasser zu einer krümmeligen Masse verarbeitet für einen ha ausreichen. Der Köder ist nahe der gefährdeten Pflanzen auszustreuen; allerdings dürfen keine Krümmel auf junge Blättchen kommen, da sonst die Gefahr von Verbrennungen besteht. Kleie-Köder lassen sich aber auch selbst herstellen, wozu man als Insektizid E 605-Staub oder Lindan auch in Kombination mit Chlordan verwenden kann. Es empfiehlt sich, die Köder abends auszubringen und sie bei anhaltender Trockenheit nach einigen Tagen durch Besprühen nochmals anzufeuchten.

Der Dickmaulrüßler

Ein bereits seit langem bekannter Schädling, der Dickmaulrüßler, hat in den letzten Jahren vor allem an der Mosel und der Saar starke Beunruhigung verursacht, während er in anderen Gebieten wie beispielsweise in Südbaden nur an wenigen Stellen und auch dort meist ohne nennenswerte Schäden in Erscheinung getreten ist. Ich bin daher bei der Behandlung dieser Parasiten weitgehend auf Erfahrungen angewiesen, die in den schwer

betroffenen Befallsgebieten gesammelt werden konnten. Der Käfer selbst frißt nächtlicherweise zunächst an den Knospen, später an den Blättern, mitunter werden auch Triebe mehr oder weniger dicht von der Spitze entfernt durchgebissen, so daß sie vertrocknen. Die hierdurch angerichteten Schäden stehen jedoch meist in keinem Verhältnis zu jenen, welche die weißlichen, braunköpfigen und fußlosen Larven durch Wurzelfraß verursachen. Mit unseren neuzeitlichen Insektengiften wie DDT oder organische Phosphorverbindungen bereitet die Bekämpfung des Käfers selbst keine besonderen Schwierigkeiten, wenn man rechtzeitig und wegen der langen Fraßperiode wiederholt behandelt. Die gefährlichen Larven sind infolge ihrer unterirdischen Lebensweise ungleich schwerer zu erfassen. Ebensowenig wie gegen die Maikäfer-Engerlinge haben trotz wiederholter Anpreisung Düngemittel (Kalkstickstoff, Kainit u. a. m.) ausreichenden Erfolg gebracht. Dies war jedoch bei Begießen befallener Reben mit E 605 oder Lindan-Brühen der Fall, wobei letztere wegen der Gefahr geschmacklicher Beeinflussung des Lesegutes nur für Junganlagen in Frage kommen. Nach brieflicher Mitteilung von HERING wird glücklicherweise auch im dortigen stark heimgesuchten Gebiet über den Befall von Rebschulen durch Dickmaulrüßler – von Einzelfällen wie 1956 in Vallendar abgesehen – im allgemeinen nicht geklagt; er führt dies sicherlich mit Recht darauf zurück, daß vielfach gleich beim Einschulen der Veredlungen eine Bodenbehandlung mit Lindan-Mitteln allein schon wegen der Maikäfer-Engerlinge durchgeführt wird, wobei nicht nur die in der Erde überwinternden Altkäfer, sondern infolge der langen Wirkungsdauer von Lindan-Präparaten im Boden auch noch die spät im Frühjahr aus den Winterpuppen schlüpfenden Jungkäfer vergiftet werden, bevor sie zur Eiablage schreiten.

Kaum näher einzugehen brauche ich an dieser Stelle auf die Kräuselmilbe, weil ihr Auftreten in Rebschulen offensichtlich rückläufiger Art ist. Auch stellt ihre Bekämpfung mit Hilfe unserer organischen Phosphorverbindungen kein Problem mehr dar, sofern man den Schädling rechtzeitig erkennt und dann unverzüglich Gegenmaßnahmen ergreift.

Die Spinnmilben

Schlechtere Erfahrungen wurden mit Spinnmilben gesammelt, die heute in der Praxis unter der Sammelbezeichnung „Rote Spinne" bekannt sind. Nach unseren bisherigen Feststellungen haben wir es in Deutschland mit zwei Arten zu tun, der roten Obstbaumspinnmilbe und der gelb-grünen, sehr polyphagen Gemeinen Spinnmilbe. Nachdem bei der letzteren vor einigen Jahren in der Schweiz eine Rassendifferenzierung nachgewiesen worden ist, glauben wir aufgrund unserer Untersuchungen auch eine solche bei der Obstbaumspinnmilbe gefunden zu haben. So schlüpfen beispielsweise unter gleichen äußeren Bedingungen im Brutschrank die Obstbaumspinnmilben wesentlich später aus Wintereiern an der Rebe als aus solchen an Stein- oder Kernobst, was eine sehr sinnvolle Anpassung an den späteren Vegetationsbeginn bei der Rebe darstellt.

Dank der für eine Massenentwicklung wenig förderlichen Witterung in den beiden vergangenen Jahren war von Einzelfällen abgesehen das Auftreten von Roten Spinnen wesentlich schwächer als vorher. Dies bedeutet aber nicht, daß die Kalamität endgültig überwunden ist und die Situation sich nicht wieder grundlegend zugunsten des Schädlings ändern kann.

Es dürfte sich kaum vermeiden lassen, daß mehr oder weniger stark mit Wintereiern der Roten Spinne besetztes Holz zur Veredlung gelangt. Trotzdem sind mir in Südbaden Fälle von einer späteren Verseuchung von Vortreibräumen nicht bekannt geworden, was aufgrund besonderer Untersuchungen von HERING an der Mosel, wo gleiches beobachtet wurde, darauf zurückzuführen ist, daß die hohe Feuchtigkeit der Verpackung bei ansehnlicher Wärme zum Absterben der bekanntlich mit Bekämpfungsmitteln noch nicht erfaßbaren Wintereier führt. Im Gegensatz zu diesen Feststellungen ist es im Rheingau jedoch zu Verseuchungen von Vortreibräumen in größerem Ausmaß gekommen. In solchen Fällen stehen genügend erprobte und amtlich anerkannte Mittel zur Verfügung.

Zum Teil sind sie nicht nur gegen die erwachsenen Milben oder Larven wirksam, sondern auch gegen die Sommereier. Soweit letzteres nicht der Fall ist und auch die Wirkungsdauer wie bei E 605 zeitlich sehr begrenzt ist, muß zweimal im Abstand von etwa 10–12 Tagen gespritzt werden, um auch die nachgeschlüpften Individuen abzutöten. In Rebschulen ist dies ohne besonderen Arbeitsaufwand möglich, da ja ohnehin in kurzen Abständen gegen Peronospora vorgegangen werden muß und sich alle Spinnmilben-Präparate mit den Pilzgiften ohne gegenseitige Beeinträchtigung der Wirkung mischen lassen.

Seit etwa 1948 mehren sich in der Literatur die Berichte über Resistenzerscheinungen bei der Roten Spinne gegenüber den am meisten gebräuchlichen Wirkstoffen aus der Gruppe der organischen Phosphorverbindungen. Es bereitet auch keine besonderen Schwierigkeiten, im Laboratorium zu giftresistenten Spinnmilben zu gelangen. Bedenklich ist die Feststellung, daß eine einmal eingetretene Resistenz auch nach Unterbindung der Giftapplikationen nicht nur erhalten bleibt, sondern auch die Resistenzbereitschaft gegen ähnliche Verbindungen sehr erhöht, was schon nach wenigen Generationen auch diese in ihrer Wirkungskraft beeinträchtigt oder ihre Anwendungsmöglichkeit sogar völlig ausschließt. In Weinbaugebieten südlicher Länder wie Italien oder Südfrankreich ist die Giftresistenz bei Spinnmilben bereits so verbreitet, daß die chemische Bekämpfung problematisch geworden ist. Nur die laufende Bereitstellung neuer Stoffgruppen, gegen welche die bisher entwickelten Abwehrmechanismen versagen, kann dort noch weiterhelfen. Auch in Deutschland sind vor allen Dingen in Gewächshäusern, deren hohe Temperaturen die Spinnmilben-Entwicklung beschleunigen und damit die Selektionsmöglichkeit resistenter Stämme wie unter südlichen Verhältnissen erhöhen, bereits genug Fälle von Giftrestistenz bekannt, wogegen jedoch Ausweichmöglichkeit durch Verwendung anderer Wirkstoffe besteht. Im deutschen Weinbau speziell ist mir bisher nichts bekannt geworden, was mit Sicherheit auf eine bereits eingetretene Giftresistenz schließen läßt. Doch werden wir davon wahrscheinlich nicht verschont bleiben. Am besten kann man der Bildung von giftresistenten Stämmen entgegenwirken, wenn man bei der Wahl der Bekämpfungsmittel einen gewissen Wechsel eintreten läßt zwischen möglichst verschiedenartigen Wirkstoffen. Bei dem großen Angebot von akarizidwirksamen Verbindungen dürfte dies bei uns keine Schwierigkeiten bereiten.

Besonders in der Schweiz mißt man Spinnmilbenfeinden, an deren Spitze Raubmilben der Gattung *Typhlodromus* stehen, eine besondere Bedeutung als regulierender Faktor beim Massenwechsel des Schädlings bei. Es konnte auch der Nachweis erbracht werden, daß diese Raubmilben von Insektiziden und Akariziden meist nachhaltiger getroffen werden als die Spinnmilben selbst, deren Überlebende sich schneller wieder zu einer bedrohlichen Masse entwickeln können. Es wurde daher mehrfach in der Schweiz die Ansicht vertreten, daß eine Anwendung bestimmter Mittel die spätere Massenvermehrung von Spinnmilben geradezu provozieren kann. Nach meinen eigenen Untersuchungen, die sich bisher allerdings erst über 2 Jahre mit relativ schwachem Spinnmilben-Auftreten erstrekken, war das Vorkommen von Raubmilben an Reben in Deutschland zu gering, als daß man diesen Nützlingen eine wesentliche Bedeutung hätte zusprechen können.

Sehr bedeutungsvoll sind neuere Forschungsergebnisse, wonach die Massenentwicklung von Spinnmilben durch die Düngung beeinflußt werden kann. So wurde bei Volldüngung die geringste, bei Kaliummangel die höchste Vermehrungsrate von Spinnmilben gefunden; auch Stickstoffmangel und Phosphatmangel begünstigen die Vermehrung. In gleicher Weise wirken überraschender Weise aber auch Kalium- und Stickstoffüberdüngungen, was damit zu erklären versucht wird, daß Überdüngung mit einem Nährstoff einen relativen Mangel der übrigen hervorruft und das Nährstoffverhältnis einseitig verschiebt. Auf Grund genauer Blattanalysen wird die Spinnmilbenvermehrung durch einen erhöhten Gesamtstickstoffhaushalt und durch einen gesteigerten Gehalt an reduzierenden Zuckern gefördert. Es empfiehlt sich also auch im Hinblick auf die Massenentwicklung von Schädlingen bei der Düngung das richtige Maß zu halten.

Der Kleine Graswickler

Ganz kurz möchte ich auch auf einen Schädling eingehen, der in den letzten Jahren sich nicht nur in Junganlagen, sondern auch in Rebschulen bemerkbar machte und zwar handelt es sich um den Kleinen Graswickler, auch Schattenwickler genannt. Wie die Erdraupen machen die jüngeren Raupenstadien dieses Kleinschmetterlings ihre Entwicklung am Unkraut durch. Von dort aus können sie in fortgeschrittenem Alter auf die Reben übergehen, müssen dies zwangsläufig, wenn ihnen durch eine plötzliche Unkrautbeseitigung die bisherigen Nahrungsquellen entzogen werden. Die kleinen, olivgrünen bis schwärzlichen Raupen mit gelbbrauner Kopfkapsel fressen dann in den Triebspitzen der Reben, wo sie zu ihrem Schutz auch die jungen Blättchen zusammenspinnen, so daß es zu einer völligen Wachstumsstockung, ja sogar zum Absterben kommen kann. Die im erwachsenen Stadium etwa 1 cm großen Raupen unterscheiden sich von allen ihren zahlreichen Verwandten, zu denen auch die Trauben- und Springwurmwickler gehören, dadurch, daß sie sich in gleicher Weise wie die Erdraupen bei Bedrohung spiralig zusammenzurollen pflegen. Nach meinen Versuchen bereitet die Bekämpfung keine allzu großen Schwierigkeiten. Am besten haben sich E 605 und Aktiv-Gesarol, eine Kombination von DDT und Lindan bewährt, und zwar bei beiden Mitteln die Stäubemittel besser als die Spritzmittel, was ich darauf zurückführe, daß die kleinen Staubteile auf den Blattgespinsten besser haften bleiben als die leicht am Gespinst abgleitende Spritzbrühe.

Wildschäden

Im südbadischen Weinbaugebiet hört man gelegentlich Rebschulbesitzer über Wildschäden klagen. Inwieweit dies anderswo auch der Fall ist, entzieht sich meiner Kenntnis. Gegen Schaden durch Kaninchen und Hasen kann man sich mit Hilfe einer ein Meter hohen Maschendrahtumzäunung schützen, wobei man diesen wegen der ersteren bis 30 cm tief in den Boden einlassen muß. Früher waren auch Stinköle im Gebrauch, doch hat man in Ertragsanlagen schlechte Erfahrungen damit gesammelt. Neuerdings gibt es nun speziell für den Weinbau ein Vergrämungsmittel, das beim Äsen ein Brennen auf den Schleimhäuten verursacht, was dem Wild jede Lust an weiteren Fraßversuchen nimmt. Die guten Erfolge haben in Österreich bereits zu einer amtlichen Anerkennung geführt. In Deutschland ist eine amtliche Prüfung von Wildverbißmitteln nicht vorgesehen. Das in zahlreichen Versuchen in Alt- und Junganlagen, aber auch Rebschulen gut bewährte Präparat ist unter der Bezeichnung Arikal-W im Handel und kann gespritzt, allerdings wegen Verklebungsgefahr der feinen Düsen nicht gesprüht werden. Eine Mischung mit anderen Spritzbrühen ist leider nicht möglich, so daß eine Spezialbehandlung erforderlich ist, die sich aber überall dort, wo in Rebschulen Wildverbiß droht, bezahlt machen wird.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß dem Rebenveredler zwar Gefahren durch tierische Feinde drohen, er aber dank der auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung erzielten Fortschritte in der Lage ist, sie zu bannen, wenn er rechtzeitig und vorschriftsmäßig von den Abwehrmöglichkeiten Gebrauch macht.