MITTEILUNGEN DER POLLICHIA	III. Reihe 20. Band	134. Vereinsjahr 1973	Pollichia Museum Bad Dürkheim	Seite 145 bis 163

MICHAEL GEIGER

Beobachtung und Kartierung der Weinlaubverfärbung im Herbst

eine geländeklimatische Studie im Weinbaugebiet nördlich von Landau in der Pfalz*)

mit 2 Karten, 2 Tabellen, 1 Diagramm und 7 Abbildungen

1. Einleitung

Für den Bewohner einer Weinbaulandschaft gehört der Herbst mit zur schönsten Zeit im Jahr. Unter anderem erfreut die mit der Weinlaubverfärbung einsetzende Farbenpracht der Landschaft. Nicht umsonst spricht man vom „Goldenen Oktober". In diese Zeit fällt bei den Pflanzen der Übergang von der Vegetationsperiode zur Vegetationsruhe des Winters, bei den Weinreben auffällig erkennbar am Verfärben der Blätter und am Laubfall im Oktober und November.

Demjenigen, der in dieser Zeit die Weinberge durchwandert, fällt auf, daß die Verfärbung und das Abfallen des Weinlaubes nicht gleichzeitig in allen Weinlagen erfolgt. Offensichtlich behalten die Weinreben in den guten Lagen ihr Laub länger, was dann ein besseres Ausreifen der Trauben ermöglicht.

So beobachtete ich bei einer Fahrt am 25. 10. 1973 entlang des Hainbachtales von der Rheinebene zum Pfälzer Wald folgendes (siehe Karte 1):

Die Weinberge bei Essingen (in 150 bis 160 m Höhe; Bild 4) waren bereits kahl. Weiter westlich, in der Umgebung von Walsheim (in 170 bis 190 m Höhe; Bild 3) hatten die Rebstöcke braunes, vertrocknetes Laub. Östlich von Gleisweiler (in 200 bis 240 m Höhe; Bild 2) waren die Weinberge noch voll belaubt mit teils frischen, grünen und teils vertrockneten, braunen Blättern. Um Gleisweiler (in Höhen über 260 m Höhe; Bild 1) zeigten die Weinstöcke noch gar keine vertrockneten Blätter, das Laub war großenteils noch frisch grün, zum Teil im Begriff sich zu verfärben.

Ähnliche Beobachtungen machte ich auch an den am Rheingrabenrand noch recht tief eingeschnittenen Kerbtälern des Hainbachs, des Modenbachs, des Triefenbachs und im Taltrichter der Queich, sowie auch an den südlich der Queich verlaufenden Tälern. Von den tiefsten Tallagen zu den höheren Talhängen hin wandelte sich das Bild von kahlen zu voll und

*) Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sei Herrn Prof. Dr. F. Fezer, Geographisches Institut Heidelberg und Herrn Dr. M. Klenert, Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof bei Siebeldingen auch an dieser Stelle herzlich gedankt.

frisch belaubten Weinreben. Damit ist klar, daß für die Verfärbung und den Abfall des Weinlaubs nicht allein die Jahreszeit, sondern geländeklimatische Faktoren bedeutungsvoll sind. Um deren Einfluß zu erkennen, beschloß ich, den Zustand von Laubverfärbung und Laubfall zu kartieren.

2. Durchführung und Darstellung der Geländebeobachtungen

An die Kartierung des verfärbten Weinlaubes im Herbst müssen verschiedene Anforderungen gestellt werden. Das Kartierungsgebiet darf nicht zu klein gewählt werden, um allgemein gültige Beziehungen erkennbar zu machen. Andererseits muß die Kartierung innerhalb kürzester Zeit erfolgen, da sich der Zustand der Blätter von Tag zu Tag ändern kann, insbesondere darf die Kartierung nur bei Windstille und nicht zu kalter Witterung an folgenden Tagen fortgesetzt werden. Kartiert, wie im vorliegenden Fall, nur ein Einzelner, dann ist, um beiden Anforderungen gerecht zu werden, eine Zwischenlösung nötig.

Die Geländearbeiten fanden vom 2. bis 4. 11. 1973 statt. Frostfreies und fast windstilles Wetter bei meist geschlossener Wolkendecke herrschte vor. Als Arbeitsgebiet wählte ich einen ca. 2,5 km breiten und ca. 8,5 km langen Streifen entlang des Hainbachs vom Pfälzerwald bis in die Rheinebene. In den flurbereinigten Gemarkungen erlaubte das gut ausgebaute und engmaschige Wegenetz die Kartierung oft vom PKW aus. Nur deshalb war es möglich, das Untersuchungsgebiet auf ca. 21 qkm auszudehnen.

Dieser Streifen erfaßt die Orte Frankweiler und Gleisweiler an der Weinstraße, auf deren Gemarkungen fast ausschließlich Weinbau betrieben wird und reicht bis zum Ort Essingen, wo der Weinbau in seiner Bedeutung gegenüber anderen Feldfrüchten ganz zurücktritt (hierzu und zu folgendem Karte 1). Der Weinanbau innerhalb dieses Gebietes reicht bei Gleisweiler bis in Höhen von 345 m hinauf und in der Rheinebene bei Essingen bis auf eine Höhe von 145 m herunter.

Auch vom Relief her weist das Gebiet größere Unterschiede auf. Im Bereich der Vorhügelzone sind die Täler recht tief eingeschnitten, deshalb treten dort steilere Hänge auf als weiter im Osten. In die Rheinebene erstrecken sich Muldentäler zwischen flachen Riedeln, dort nehmen die Hangneigungen geringere Werte an.

Als Kartengrundlage wählte ich die topographische Karte 1 : 25 000. Dadurch mußte von vornherein ein wenig generalisiert werden.

Der jeweils angetroffene Zustand des Weinlaubes wurde den folgenden 4 Stadien zugeordnet:

Stadium 1: Die Weinstöcke sind noch voll belaubt, die Blätter zeigen teilweise rote oder braune Verfärbungen, aber großenteils sind sie noch grün (Abbildung 1).

Stadium 2: Die Weinstöcke sind fast voll belaubt, die Blätter etwa zur Hälfte braun, vertrocknet und eingerollt, zur anderen Hälfte noch frisch und grün oder braun verfärbt (Abbildung 2).

Stadium 3: Die Weinstöcke sind noch fast voll belaubt, die Blätter nahezu alle braun, getrocknet, eingerollt (Abbildung 3).

Stadium 4: Die Weinstöcke sind vollständig oder nahezu entblättert (Abbildung 4).



Bild 1: Stadium 1 der Laubverfärbung: Die Weinstöcke sind noch voll belaubt, die Blätter zeigen teilweise rote oder braune Verfärbungen, aber großenteils sind sie noch grün.



Bild 2: Stadium 2 der Laubverfärbung: Die Weinstöcke sind fast voll belaubt, die Blätter sind etwa zur Hälfte braun, vertrocknet und eingerollt, zur anderen Hälfte noch frisch, grün oder verfärbt.

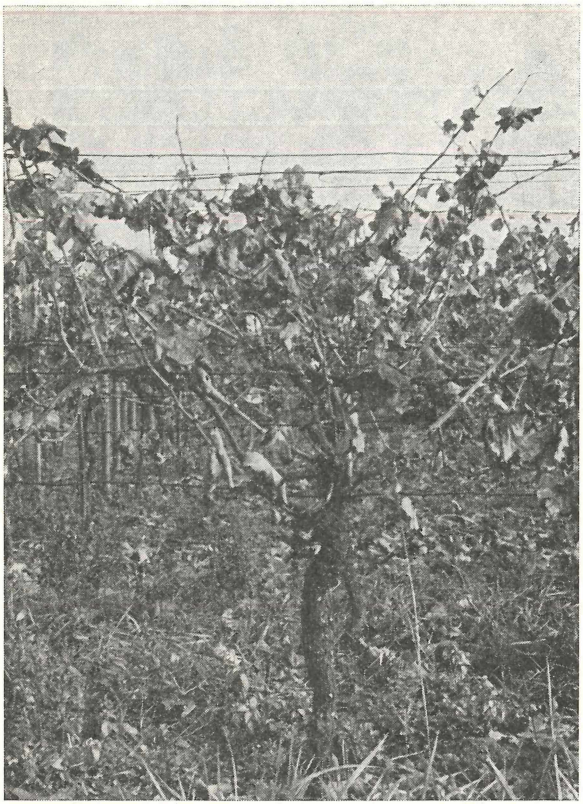


Bild 3:

Stadium 3 der Laubverfärbung: Die Weinstöcke sind noch fast voll belaubt, die Blätter nahezu alle braun, getrocknet und eingerollt.



Bild 4: Stadium 4: Die Weinstöcke sind nahezu oder vollständig entlaubt.

Im Gelände lassen sich diese 4 Stadien deutlich voneinander abheben. Freilich bestehen dazwischen gleitende Übergänge. Trotzdem gelingt es nach einiger Übung, jeden Wingert einer dieser Kategorien zuzuordnen. Dabei sind nicht einzelne Rebstöcke für die Zuordnung entscheidend, sondern der Gesamteindruck eines Wingerts.

3. Interpretation der Karte

Die Ergebnisse der Kartierung können am besten an Hand der beigefügten Karte erörtert werden. Bei den Geländebegehungen ergab sich, daß die frühere oder spätere Verfärbung des Weinlaubes von verschiedenen Faktoren beeinflußt wird:

a) die Höhenlage

Mit einem Blick auf die Karte erfaßt man bereits den entscheidenden Einfluß der Höhenlage auf den Grad der Laubverfärbung. In der Tabelle 1 wird dieser Zusammenhang zahlenmäßig noch deutlicher.

Aus der beigefügten Karte bestimmte ich planimetrisch die Flächenanteile der einzelnen Stadien der Laubverfärbung innerhalb der genannten Höhenschichten. Noch frisches Weinlaub (Stadium 1) war nur in vereinzelten Lagen unter 240 m Höhe anzutreffen, über 260 m allerdings ausschließlich. Kahle Weinstöcke (Stadium 4) beobachtet man ausschließlich in Gebieten unterhalb 160 m und in ungünstigen Lagen zwischen 160 und 210 m. Ähnlich zeigt die Tabelle auch die Abhängigkeit der Ausdehnung der Stadien 2 und 3 von der Höhenlage: Stadium 2 vorwiegend in den Lagen zwischen 200 und 260 m, Stadium 3 vorwiegend in den Lagen zwischen 160 und 240 m.

Tabelle 1: Ausdehnung der 4 Stadien der Weinlaubverfärbung innerhalb der Höhenschichten im Untersuchungsgebiet

Fläche	Stadium 1		Stadium 2		Stadium 3		Stadium 4		Summe	
Höhenstufen	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
über 260 m	62,5	100	—	—	—	—	—	—	62,5	100
260—240 m	50,0	33,5	95,0	63,6	4,4	2,9	—	—	149,4	100
240—220 m	2,5	1,4	87,0	48,1	91,2	50,5	—	—	180,7	100
220—200 m	9,8	3,7	94,7	36,2	151,8	58,2	5,0	1,9	261,3	100
200—180 m	—	—	50,0	25,9	134,3	69,9	8,1	4,2	192,4	100
180—160 m	—	—	11,2	4,3	141,8	54,3	108,0	41,4	261,0	100
unter 160 m	—	—	1,9	2,3	2,5	3,1	75,0	94,6	79,4	100

Bei dem Stadium 2 und 3 bemerkt man in der Tabelle 1 eine stärkere Verzahnung in den Höhenschichten zwischen 200 bis 240 m Höhe. Das wird auch klar aus der folgenden Tabelle 2:

Tabelle 2: Höchstes und tiefstes Auftreten der 4 Stadien der Weinlaubverfärbung im Untersuchungsgebiet

	Stadium 1	Stadium 2	Stadium 3	Stadium 4
höchste Lage	345 m	260 m	250 m	210 m
tiefste Lage	205 m	155 m	148 m	145 m
Hauptverbreitung	über 260 m	180—260 m	160—240 m	unter 160 m

Karte 1: Kartierung der Weinlaubverfärbung im Herbst

Stufen der Laubverfärbung (siehe Text)

- 1 = frisches Laub
- 2 = frisches und welkes Laub
- 3 = welkes Laub
- 4 = ohne Laub
- Wald
- Wiesen oder Ackerland
- Siedlungen

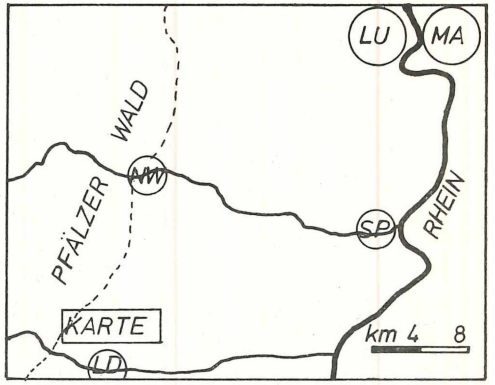
BÖ = Böchingen
ES = Essingen
FL = Flemlingen
FR = Frankweiler
GL = Gleisweiler
KN = Knöringen
NU = Nußdorf
WA = Walsheim

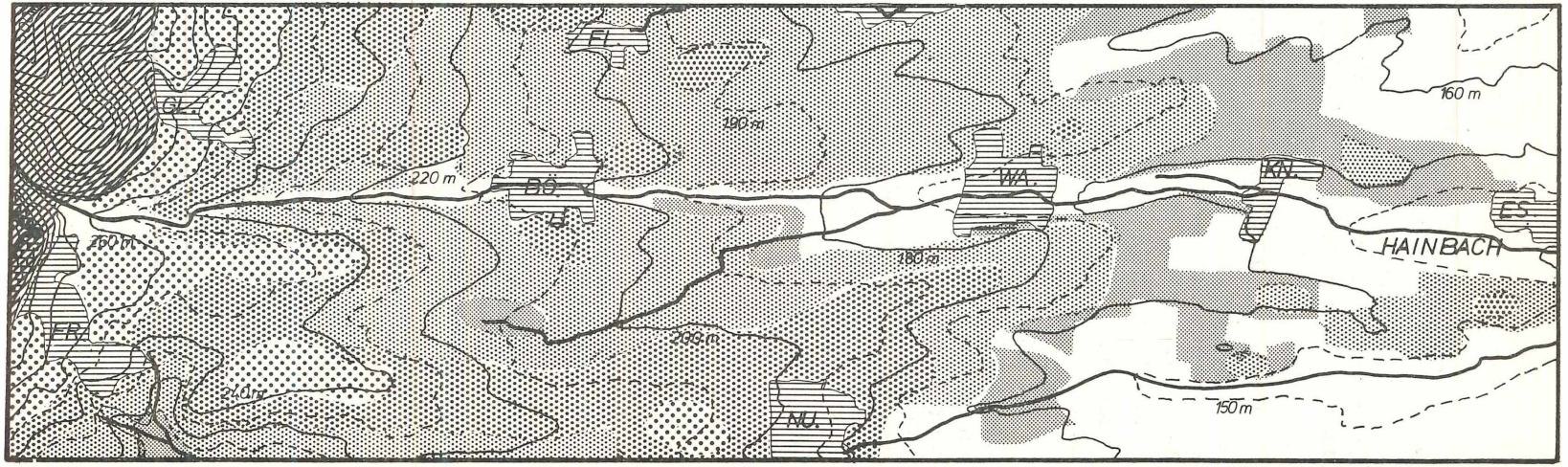
Grundlage: Topographische Karte 1 : 25 000 Blatt 6714 mit Genehmigung des Landesvermessungsamts Rheinland-Pfalz

Entwurf und Zeichnung: M. Geiger

500 1000 1500 m

N





Hier überlappen sich alle vier Verbreitungsgebiete scheinbar noch stärker, beachtet man aber die Hauptverbreitungsgebiete, so stellt sich eigentlich nur die bereits genannte Höhenschicht von 200 bis 240 m heraus. An diesem Verzahnen der einzelnen Verbreitungszonen erkennt man den modifizierenden Einfluß anderer Faktoren auf die Laubverfärbung.

b) die Geländegestaltung und ihr Einfluß auf die Laubverfärbung

Nach der Höhenlage ist der Einfluß der Geländegestaltung auf die frühere oder spätere Laubverfärbung am bedeutendsten. Das Hainbachtal, im Pfälzer Wald noch ein tief eingeschnittenes Kerbtal, öffnet sich beim Eintritt in den Rheingraben zu einem Muldental mit flach geneigten Talhängen. An der Weinstraße bei Gleisweiler und Frankweiler herrscht deshalb, und wegen der dort stärkeren tektonischen Gliederung der Randschollen des Rheingrabens, ein bewegteres Relief vor, mit größeren Höhenunterschieden und Hangneigungen. Weiter im Osten verflachen die Talhänge zusehends, sanft abfallende Muldentäler zwischen langgestreckten Riedeln ziehen dem Rhein zu. Zahlreiche, schwach eingemuldete Dellen gliedern die Talhänge.

In den Dellen und Mulden beobachtet man in der Regel eine fortgeschrittene Laubverfärbung bzw. stärkeren Laubfall. Beispiele hierfür finden sich häufig in der Karte, z. B. westlich von Böchingen im Hainbachtal oder in den Dellen zwischen Flemlingen und Gleisweiler (bei 240 m) oder zwischen Böchingen und Frankweiler.

Auf den Höhenrücken oder Kuppen trifft man Weinberge mit noch weniger verfärbtem bzw. abgefallenem Laub an, als auf den Muldenhängen gleicher Höhe. Auch hierfür finden sich in der Karte zahlreiche Beispiele. Westlich von Nußdorf erkennt man auf dem schwach nach SE zum Schleidgraben geneigten Höhenrücken (etwa 205 bis 215 m) das tiefste Auftreten von Weinlaub des Stadiums 1 an. Weniger stark verfärbtes Weinlaub, inselartig inmitten stärker verfärbten Weinlaubes, beobachtet man an vielen Stellen der Karte. Dabei ist offenbar nicht immer die etwas größere Höhe der Rücken oder Kuppen gegenüber der Umgebung entscheidend. Denn wie im genannten Beispiel erreicht das Gelände weiter im Westen von Nußdorf Höhen über 230 m, trotzdem beobachtet man dort Weinlaub des Stadiums 2 oder 3.

Offenbar bedingen größere Hangneigungen einen häufigeren Wechsel der Stadien der Weinlaubverfärbung. Wo, wie z. B. südöstlich von Frankweiler, ein relativ enges Tal diese steileren Hänge hervorruft, wird das Weinlaub auch in höheren Lagen als sonst stärker verfärbt. Bei diesem Beispiel reicht Weinlaub des Stadiums 4 sogar bis in eine Höhe von 210 m.

In den Gebieten, z. B. zwischen Walsheim und Flemlingen, mit geringeren Hangneigungen ist das Weinlaub recht gleichmäßig über größere Flächen hin verfärbt.

c) Weitere Faktoren und ihr Einfluß auf die Laubverfärbung

Die Exposition scheint keinen sehr maßgebenden Einfluß auf die Laubverfärbung zu haben. Auf den meisten Riedeln beobachtet man sowohl

auf der nördlichen, wie auf der südlichen Hangseite in der selben Höhe das gleiche Stadium der Laubverfärbung.

Hinsichtlich der Rebenart wären deutliche Unterschiede zu erwarten. Früher reife Rebsorten wie z. B. manche Neuzüchtungen oder Müller-Thurgau verlieren ihr Laub früher als später reife Sorten wie z. B. Riesling oder Ruländer. Beobachtungen in der Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung im Geilweilerhof bei Siebeldingen haben ergeben, daß die Zeitspanne zwischen dem frühesten und dem spätesten Laubabfall verschiedener Rebsorten ca. 4 Wochen betragen kann[1]). Bei der Kartierung konnte ich diese sortenbedingten Unterschiede nicht weiter berücksichtigen. Bei dem gewählten Kartierungsmaßstab war das nicht mehr möglich. Einem Quadrat von 2 mm Kantenlänge auf der Karte entspricht in Wirklichkeit 1 Morgen (= 250 a) Land. Die Rebsorten wechseln im Anbaugebiet zu rasch, manchmal sogar innerhalb der einzelnen Parzellen. In der Karte stellte ich den mittleren Zustand der Laubverfärbung auf größeren Feldstücken dar. Da sich der Weinbau im Kartierungsgebiet im wesentlichen auf nur einige Rebsorten (Müller-Thurgau, Morio Muskat, Sylvaner, Ruländer, Riesling) konzentriert, waren die Abweichungen nicht so auffällig.

Die Wasserführung der Böden ist sehr bedeutungsvoll. Im Gebiet des Schneckenberges, am Südrand der Karte zwischen Nußdorf und Frankweiler gelegen, treten in einer Vorscholle Kalke des Aquitans auf (siehe D. NOTTMEYER 1954). Hier verursachte der wasserdurchlässige Boden in dem niederschlagsarmen Jahr 1973 einen besonders trockenen Standort. Unter diesem Wassermangel kam es offenbar zur Notreife. Deshalb reicht hier auf dem Südhang das Stadium 3 bis in Höhen über 230 m und das Stadium 4 (nicht mehr im Kartengebiet) weitflächig bis in Höhen von 220 m.

Die Böden wechseln im Arbeitsgebiet besonders in der westlichen Vorhügelzone stärker. Weiter im Osten überwiegen Lößlehmböden auf den Riedeln, sandige Lehmböden in den Muldentälern. Ob ein Zusammenhang zwischen der Bodenart und der früheren bzw. späteren Laubverfärbung besteht, läßt sich auf Grund der vorliegenden Untersuchung nicht feststellen. Denn in dieser Vorhügelzone würde vermutlich ein etwaiger Einfluß durch die Bodenart von den dominanten Faktoren, der Höhenlage, der Geländegestalt, der Rebsorte und der Wasserführung des Bodens verwischt werden. Ferner wäre auch hier die Kartierung in einem größeren Maßstab nötig.

Unter den vereinzelt am Wegrand stehenden Bäumen hat sich das Weinlaub in der Regel frischer erhalten (siehe Abbildung 5). Übrigens war das höher aufragende Blätterdach der Baumkronen meistens weniger stark verfärbt oder abgefallen als das in dem benachbarten Weinberg. Diese Beobachtung wird durch Versuche in der Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof, Siebeldingen bestätigt. Künstlich beschattete Rebstöcke behielten im Herbst länger grünes Laub als der Sonne ausgesetzte Weinstöcke (Mitteilung von Herrn Dr. KLENERT, Geilweilerhof).

[1]) Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. KLENERT, Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung im Geilweilerhof.



Bild 5: Das Laub der Weinstöcke unter der Baumkrone erscheint erheblich frischer (2 u. 3), dagegen sind die übrigen Reben in den gleichen Zeilen bereits fast ganz entblättert (4).



Bild 6: Gebäude der Straßenmeisterei südlich von Walsheim an der B 38 in 175 m: Im Schutze der Gebäude und des mit Kletterpflanzen bewachsenen Zauns erhielt sich das Laub der ersten Weinbergszeile am frischesten (Stadium 2). Das Laub der nächsten Zeile ist dem Stadium 3 zuzuordnen. Die weiteren Rebzeilen sind fast vollständig kahl (Stadium 4).



Bild 7: Ehemalige Sandgrube nordöstlich von Landau an der B 38/272 in 155 m Höhe: Der Weinberg mit den kahlen Rebstöcken (Stadium 4) im Vordergrund ist auf drei Seiten von einem 2—3 m hohen Rain und zur Straße im N von einem 1 m hohen Damm umgeben. Das Laub der höher liegenden Weinberge im Hintergrund ist dagegen dem Stadium 1 bzw. 2 zuzuordnen.

Weinreben in der unmittelbaren Nachbarschaft von Gebäuden sind offensichtlich vor dem früheren Verfärben oder Verlust der Blätter geschützt. Bei sonst gleichen Bedingungen nimmt der Grad der Laubverfärbung mit zunehmender Entfernung von den Gebäuden bzw. der Siedlung zu. Die Abbildung 6 zeigt dies ganz deutlich: das Laub der Rebzeile unmittelbar neben dem Gebäude und dessen Zaun wird dem Stadium 2, das der nächsten Zeile dem Stadium 3 und das der weiteren Rebzeilen dem Stadium 4 zugeordnet.

In einer ehemaligen Sandgrube nordöstlich von Landau und direkt neben der B 38/272 in 155 m Höhe machte ich folgende Beobachtung (Abbildung 7): Die Rebanlage im Vordergrund, innerhalb der alten Sandgrube, wird rundum von einem ca. 2 bis 3 m hohen Rain bzw. im Norden von dem 1 m hohen Straßendamm umgeben. Die benachbarten Weinberge weisen durchweg noch frisches Laub des Stadiums 1 bzw. 2 auf; die nur ca. 2 m tiefer gelegenen Weinstöcke in der ehemaligen Sandgrube waren jedoch alle fast ganz entlaubt (Stadium 4).

Zum Schluß soll nicht unerwähnt bleiben, daß es durch manche Krankheiten oder Schädlinge zu vorzeitigen Welkeerscheinungen in den Weinbergen kommen kann. Dies zeigen die Untersuchungen von R. HASSELBACH (1970). Für die Interpretation der Karte 1 kann man jedoch davon absehen, denn etwaige Schadensfälle würden bei der intensiven Pflege der Weinberge höchstens lokale Bedeutung erreichen.

4. Erklärung der Beobachtungen

Um die geschilderten Beobachtungen zu deuten, muß man sich zunächst klar machen, wann es überhaupt zum Welken der Weinblätter kommt. Untersuchungen aus klimatischer Sicht wurden dazu von W. BÖER (1951) und F. SCHNELLE (1952) durchgeführt. W. BÖER (zitiert bei F. SCHNELLE, 1952) beobachtete, daß die Laubverfärbung beim Absinken der Tagesmitteltemperatur unter 9° C einsetzt. F. SCHNELLE (1952 S. 227 f) betont weniger diese Abhängigkeit als „vielmehr ist das erste Erreichen tieferer Werte des Temperaturminimums entscheidend für die Auslösung des Beginns der Laubverfärbung". Nach seinen „Beobachtungen scheint im Durchschnitt ein Absinken der Tagesmitteltemperaturen auf etwa 11° bis 10° C und der Minimumtemperaturen auf etwa 7° bis 6° C entscheidend für die Auflösung der physiologischen Vorgänge zu sein, die zur Laubverfärbung führen. Sichtbar wird diese Phase, wenn kurz nach ihrem Eintritt die Temperaturen im Durchschnitt unter 10° oder 9° C bzw. 6° oder 5° C sinken". Dabei wird allerdings auch eine gewisse Alterung im Wachstumsrhythmus der Blätter vorausgesetzt. Das äußert sich nach den Beobachtungen von F. SCHNELLE darin, daß ältere Blätter (180 Tage alt) nach dem Erreichen der Minimumtemperaturen schneller, in 6 bis 10 Tagen, zu welken beginnen. Jüngere Blätter (150 Tage alt) zeigen erste Welkeerscheinungen später, erst 16 bis 18 Tage nach dem Absinken auf das Temperaturminimum.

Dieser natürliche Welkevorgang setzt mit dem Abbau des Chlorophylls in den Blattzellen ein, führt dadurch zum Verfärben der dann immer noch frischen Blätter und schließlich zum allmählichen Blattverlust. Von diesem langsamen Welkwerden muß das rasche Absterben der Blätter beim Auftreten von Frost unterschieden werden. Frost verwandelt auch frische, grüne Blätter innerhalb weniger Tage in dürres, braunes, eingerolltes Laub. Bei der Kartierung konnte im Einzelnen nicht unterschieden werden, welcher der beiden Vorgänge am Verfärben bzw. Abfall des Laubes hauptsächlich beteiligt war. Diese Frage läßt sich erst nach umfangreichen Temperaturmessungen im gesamten Arbeitsgebiet beantworten. Eventuell ergibt sich dabei, daß die Rebstöcke im Stadium 1 noch nicht unter Frost, im Stadium 2, 3 und 4 bereits unter Frost gelitten haben. Jedenfalls, und das ist für die weiteren hier geführten Überlegungen wichtig, werden beide Vorgänge des Welkwerdens im Herbst durch das Erreichen von bestimmten Minimumtemperaturen ausgelöst.

Eigene Temperaturmessungen während der Kartierungszeit konnte ich nicht ausführen. Jedoch stehen mir die Meßergebnisse der Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung im Geilweilerhof zur Verfügung (siehe Diagramm)[1]). Die Meßstation liegt nur 500 m südlich des Kartengebietes in einer Höhe von 195 m. Die Ergebnisse darf man jedoch nur unter Einschränkung für das gesamte Kartengebiet als gültig ansehen. Da es besonders bei dem herbstlichen Strahlungswetter häufig zu Inversionen kommt, sind die höheren Lagen thermisch begünstigt. Dort müssen wir eventuell mit einem höheren Verlauf der Minimumskurve rechnen.

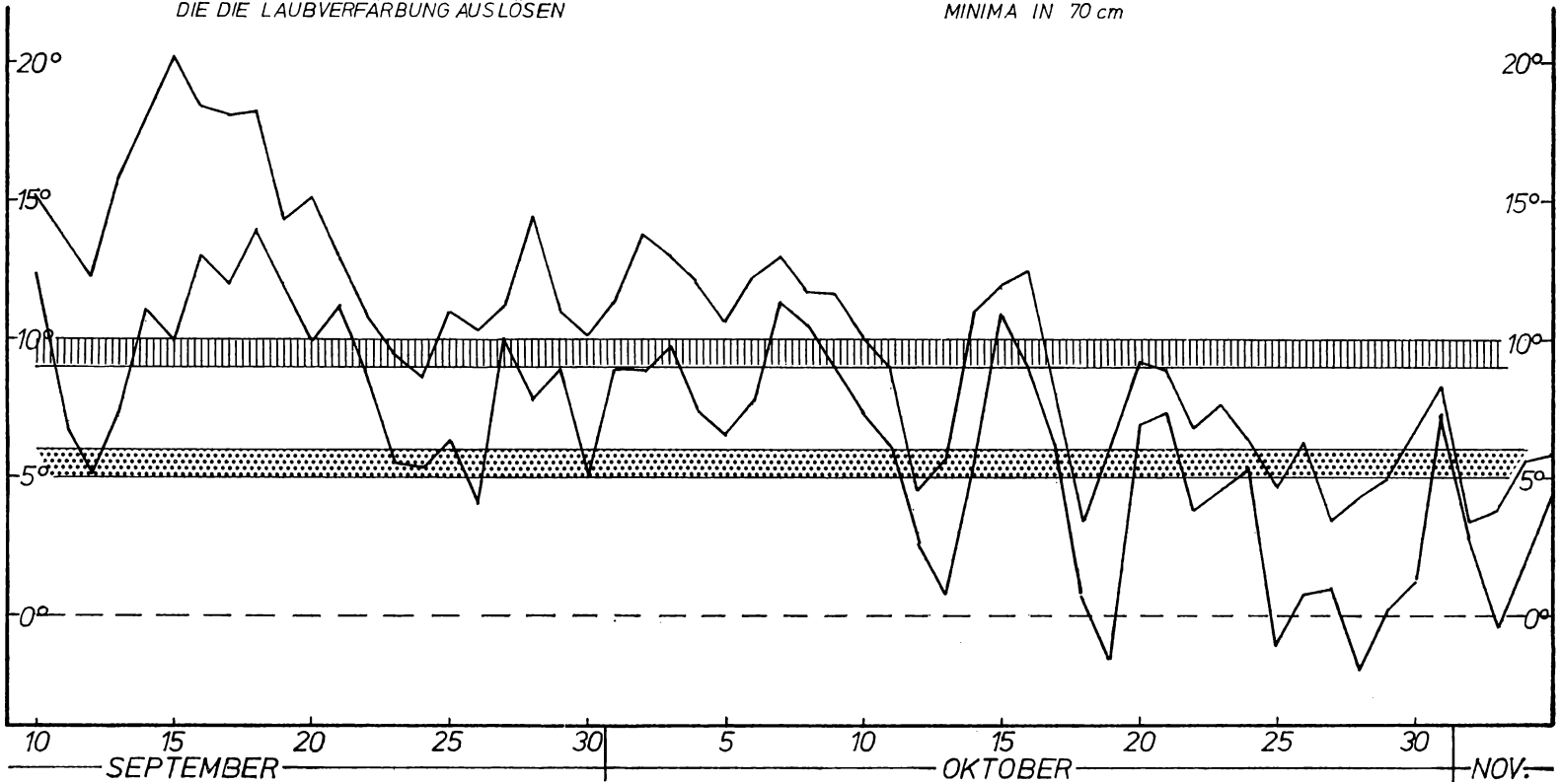
Ferner können sich die in 2 m Höhe ermittelten Temperaturwerte von denen zwischen den Rebstöcken erheblich unterscheiden. Dies zeigen die

[1]) Auch an dieser Stelle sei Herrn Dr. KLENERT herzlich gedankt, der mir die Meßergebnisse der Klimastation im Geilweilerhof zur Verfügung stellte.

TAGESMITTELTEMPERATUREN UND MINIMUMTEMPERATUREN VOM 10.9. - 4 11 1973

UNTERE TEMPERATURGRENZE DER
TAGESMITTEL ODER MINIMA
DIE DIE LAUBVERFÄRBUNG AUSLÖSEN

QUELLE: KLIMASTATION IM GEILWEILER HOF
TAGESMITTEL IN 2m
MINIMA IN 70 cm



Temperaturmessungen in 5 cm, 50 cm, 100 cm, 150 cm und 200 cm Höhe, die G. KIRCHNER (1936) in einem Weinberg bei Neustadt/Wstr. durchführte. Infolge der Wärmeausstrahlung am Boden können die Minima in 5 cm Höhe um 4° C niedriger liegen als die in 2 m Höhe gemessenen. Bei den Maxima weichen die bodennahen Temperaturen um bis zu + 6° C von denen in 2 m Höhe ermittelten ab. Deshalb stellte ich der Tagesmitteltemperaturkurve in 2 m Höhe die Minima-Kurve in 70 cm Höhe gegenüber. Außerdem zeichnete ich die von F. SCHNELLE genannten Temperaturgrenzen ein, bei deren Unterschreiten die Laubverfärbung einsetzt.

Ob das Erreichen dieser unteren Temperaturgrenzen bereits im September (am 12., 23./24., am 26. und am 30.) zur Laubverfärbung in der Höhenlage von 195 m führte, konnte ich damals nicht überprüfen. Ein Vergleich zwischen den in 5 cm, 70 cm und 2 m ermittelten Minima mit den übrigen Temperaturmessungen beweist, daß das Absinken der Temperaturkurven an diesen Tagen vor allem durch die verstärkte nächtliche Ausstrahlung zu erklären ist. Daraus kann geschlossen werden, daß vor allem in den tieferen Lagen des Kartengebietes (unter 200 m) zwar noch nicht am 12. 9., aber vom 23. 9. an die Minimumtemperaturen herrschten, die die laubverfärbenden Prozesse auslösten.

In den höheren Lagen (von 200 bis 240 m), vermochten erst der Temperaturrückgang am 10. bis 14. 10. den Welkevorgang einzuleiten. Die Transpiration der Blätter verursacht etwas niedrigere Temperaturen im Weinlaub als in der freien Luft. So ist mit ersten Frostschäden des Reblaubes bereits am 13. 10., spätestens jedoch am 19. 10. zu rechnen.

In den höchsten Lagen des Kartengebietes über 240 m, vor allem aber über 260 m, richteten die Frostnächte vom 19. 10., 25. 10., 28./29. 10. offensichtlich noch keine Schäden am Weinlaub an (siehe Tabelle 1). In diesen Höhen blieb das Blattwerk der Rebstöcke offensichtlich um ca. 4 Wochen länger intakt als in den tieferen Weinlagen unter 200 m, vor allem aber unter 180 m. Die längere Vegetationsperiode in den höheren Lagen läßt dort höhere und bessere Erträge erwarten.

Die Karte stellt eine deutliche Abhängigkeit der Weinlaubverfärbung von der Höhenlage und der Geländegestaltung dar. Dies weist darauf hin, daß der Grad der Weinlaubverfärbung ursächlich von der Lufttemperatur bestimmt wird:

a) Denn kalte Luft sinkt in die niederen Lagen ab, deshalb ist die Laubverfärbung bzw. der Laubabfall in geringerer Höhe am weitesten fortgeschritten.
b) Denn kalte Luft fließt von den Rücken und den Hängen hinab in die Mulden oder Kerbtäler, deshalb weisen die Rebstöcke in den Tallagen eine intensivere Blattverfärbung bzw. stärkeren Blattverlust auf als auf den Kuppen und den Rücken.
c) Denn kalte Luft staut sich und sammelt sich hinter Böschungen, weshalb die Rebstöcke dort ihr Laub früher verlieren können (Bild 7).
d) Denn kalte Luft wird durch Hindernisse (z. B. Gebäude) von den Rebstöcken eher abgehalten (Bild 6).
e) Denn kalte Luft bildet sich bei Strahlungswetter unter Baumkronen in geringerem Maß und schädigt das so geschützte Blattwerk weniger (Bild 5).

In der unterschiedlich starken Laubverfärbung zeichnet sich somit auf natürliche Weise die geländeabhängige Differenzierung des Klimas ab. Durch die Generalisierung im vorlegenden Kartenmaßstab verwischen sich die durch die verschiedenen Rebsorten oder die andersartigen Böden bedingten Unterschiede der Weinlaubverfärbung. Damit stellt die Karte klarer das Bild der im Raum bewegten Kaltluft dar. Entlang der Dellen und Muldenachsen strömt die Kaltluft von den höheren den tieferen Lagen der Rheinebene zu (siehe Karte 2).

Die beobachtete Abhängigkeit der Weinlaubverfärbung von der durch die nächtliche Ausstrahlung entstandenen Kaltluft kann durch folgende Überlegungen noch bestätigt werden:

Die Exposition beeinflußt in starkem Maß, wie weit die Rebstöcke tagsüber der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Die Intensität der Weinlaubverfärbung bzw. des Laubfalles hängt aber offenbar nur in geringem Maß von der Hangauslage ab. Verständlich ist dies, denn die nachts entstehende Kaltluft füllt die Täler zu beiden Seiten etwa gleich hoch. Somit wirkt sich weniger aus, nach welcher Himmelsrichtung ein Weinberg orientiert ist, als vielmehr wie hoch über der Muldenachse sich dieser befindet. Je geringer der Höhenabstand zur Talachse, desto eher geraten die Weinstöcke in den Einfluß der dort abströmenden Kaltluft und desto eher verlieren diese ihr Laub.

Die Eintrittsdaten der phänologischen Jahreszeiten variieren je nach der entsprechenden Höhenlage. Wie H. AICHELE (1964) für Rheinland/Pfalz feststellte, verschieben sich die Eintrittsdaten vom Vorfrühling bis zum Spätsommer mit zunehmender Höhe auf ein späteres Datum. Nicht so im Herbst. Der Beginn des Frühherbstes (Aufblühen der Herbstzeitlose), des Vollherbstes (Fruchtreife der rotblühenden Roßkastanie), des Spätherbstes (Blattfall der Roßkastanie) setzt in den hohen (über 350 m) und in den tiefen Lagen (unter 200 m) früher ein als in den mittleren Höhen. Die längste Vegetationsperiode könnte man der allgemeinen Temperaturabnahme mit der Höhe entsprechend in den Niederungen erwarten. Gerade dort bilden sich aber häufig durch Inversion bedingte Kaltluftansammlungen, die die tieferen Lagen thermisch benachteiligen. Die späteren Welkeerscheinungen der Rebstöcke in den Lagen über 200 m, vor allem aber über 260 m, entsprechen also durchaus dem späteren Eintritt des phänologischen Herbstbeginns.

5. Vergleich mit der Frostkartierung

Die Weinberge, die im Herbst der Kaltluft stärker ausgesetzt sind, neigen zu früherem Abwelken und Blattfall. Der Gedanke liegt nahe, ob diese Weinlagen auch stärker von den Frühjahrsfrösten betroffen sind. Zum Vergleich eignen sich die Frostschadenskartierungen. Diese basieren auf den Spätfrostschäden vom 10./11. 5. 1953 und vom 5. bis 9. 5. 1957. Den Schadensfall im Jahre 1953 kartierte F. TICHY (1954), ferner entstand auf Grund von Meldungen der örtlichen Rebschutzwarte in der Agrarmeteorologischen Versuchsstelle in Neustadt/Weinstraße unter Leitung von Herrn H. BURCKHARDT eine Frostschadenskarte im Maßstab 1 : 25 000[1]); davon wurde ein Teilgebiet, der Queichtaltrichter, in dem Beitrag von H. BURCKHARDT (1956) veröffentlicht. Die Frostkartierung vom Mai 1957 im Maßstab

Karte 2: Kaltluftströme

Stadium der Laubverfärbung (siehe Text)

- 1 = frisches Laub
- 2 = frisches und welkes Laub
- 3 = welkes Laub
- 4 = ohne Laub
- Wald
- Wiesen oder Ackerland
- Siedlungen

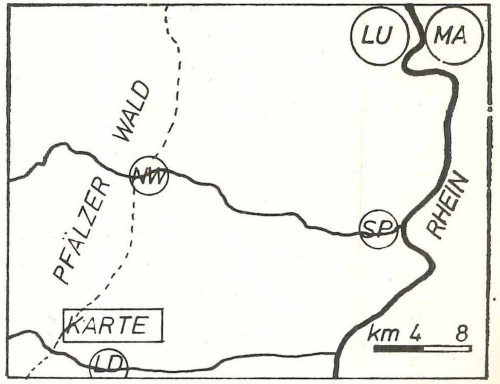
BÖ = Böchingen
ES = Essingen
FL = Flemlingen
FR = Frankweiler
GL = Gleisweiler
KN = Knöringen
NU = Nußdorf
WA = Walsheim

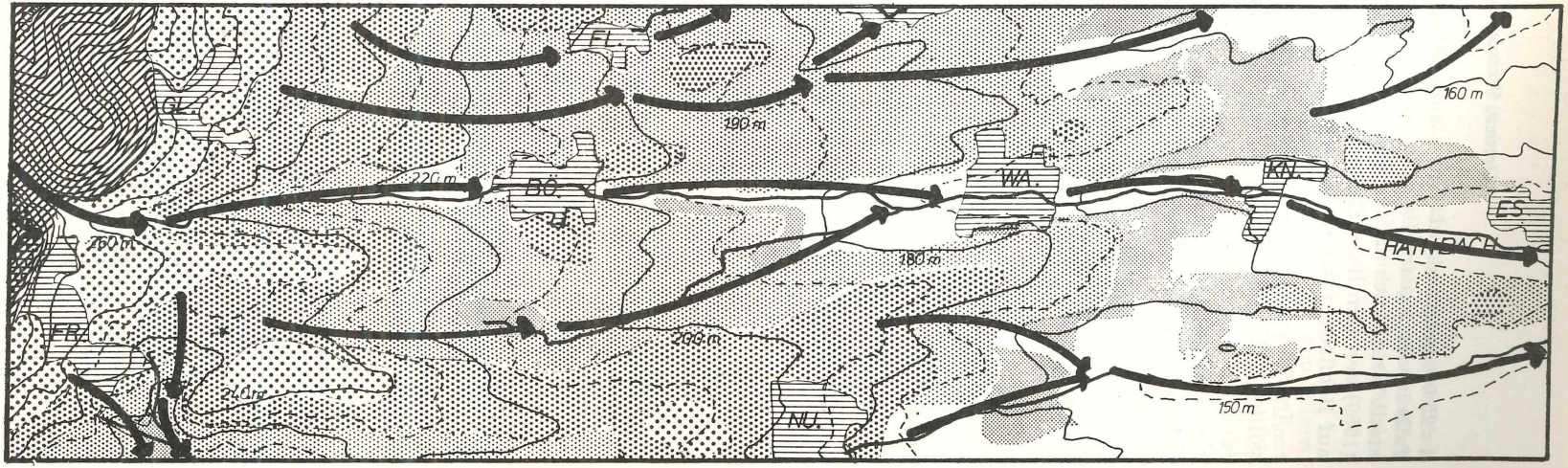
Grundlage: Topographische Karte 1 : 25 000 Blatt 6714 mit Genehmigung des Landesvermessungsamts Rheinland-Pfalz

Entwurf und Zeichnung: M. Geiger

500 1000 1500 m

N





1 : 25 000 entstand auf Grund von amtlichen Schätzungsniederschriften ebenfalls in der Agrarmeteorologischen Versuchs- und Beratungsstelle in Neustadt/Wstr. Auch daraus wurden Teilgebiete in dem Beitrag von A. VAUPEL (1959) veröffentlicht. Darüber hinaus konnte ich auch die „Klimakartierung auf Rebflächen der Pfalz" zum Vergleich heranziehen.[1])

Im Schadensjahr 1953 erfroren die folgenden größeren Weinbauflächen völlig (in Klammern Stadien der Weinlaubverfärbung der Karte 1): Kerbtal südlich von Frankweiler (3 und 4; 200 — 220 m hoch), Weinlagen am Hainbachtal von der Frankweiler Mühle bis Böchingen (3; 210 — 235 m), Sonnenberg südlich Essingen (2 und 3; 145 — 157 m), Kuppe am Schleidgraben südlich von Knöringen (3 und 4; 150 — 160 m), südlich von Walsheim an der Straße nach Nußdorf (3; 180 — 185 m). 76 — 99 % bzw. 51 — 75 % des Reblaubs erfroren in größerem Ausmaß zwischen Böchingen und Flemlingen (3; 200 — 220 m). Neben diesen übereinstimmenden Lagen, übrigens in oder am Rande von Talungen gelegen, sind in der Karte 1 weite Flächen, meist auf Riedeln, des Stadiums 4 und 3, die bei dem damaligen Strahlungsnachtfrost schadenfrei blieben.

Die Advektiv- und Strahlungsfröste im Jahre 1957 richteten im Kartengebiet nur geringen Schaden an. Lediglich im Einzugsbereich des Kerbtals südlich Frankweiler kam es zu partiellen Erfrierungen (Stadium 3, 2 und 1, in Höhen bis 290 m).

Bei der „Klimakartierung auf Rebflächen der Pfalz" ergeben sich ebenfalls die Tallagen mit der größeren Wahrscheinlichkeit der Spätfröste: am Schleidgraben, von Nußdorf bis südlich von Essingen (Stadium 3 und 4; 150 — 170 m) und am südlichen Nebenbach des Hainbachs zwischen Böchingen und Nußdorf (3 und 4; 180 — 220 m) ist in einem Jahrzehnt sehr häufig mit Spätfrösten (3 — 4 mal) zu rechnen. Im Hainbachtal unterhalb von Böchingen (das Gebiet oberhalb davon ist in der Karte noch nicht bearbeitet) treten Spätfröste nur 1 — 2 mal in einem Menschenalter auf.

Zusammenfassend ergibt der Vergleich der Karte 1 mit den Spätfrostkartierungen einen direkten Zusammenhang zwischen den frostanfälligen Tallagen im Frühjahr mit den Lagen, in denen das Weinlaub relativ frühzeitig abstirbt. Vor allem aber besteht dieser Zusammenhang zu den Strahlungsfrostschäden. Dies zeigen die Ausführungen von A. VAUPEL (1959 Abb. 7 und S. 20 ff) ganz deutlich. Andererseits weisen die tiefergelegenen Hänge der Riedel und diese selbst im Herbst bereits weitgehende Welkerscheinungen auf, sind aber im Frühjahr nicht frostgefährdet.

6. Folgerungen

Wozu nützt die Kartierung der Weinlaubverfärbung im Herbst? Welche weiteren Folgerungen aus der Karte 1 sind möglich? Die unterschiedlich starke Laubverfärbung bzw. der Blattverlust zeigt uns die durch die Ausstrahlung mehr oder weniger thermisch benachteiligten Weinberge. Berücksichtigt man auch das Relief, dann ist es möglich, die Kaltluftströme in die Karte 1 einzutragen (siehe Karte 2). Ähnliche Folgerungen zog auch R. WEISE

[1]) Auch an dieser Stelle sei Herrn Prof. Dr. J. SEEMANN, Deutscher Wetterdienst Offenbach und Herrn Weinbauoberinspektor F. J. ANGLER, Weinbauamt Neustadt/Wstr. herzlich gedankt, die mir diese Kartierung zugänglich machten.

(1952), der solche Kaltluftströme auf Grund von Farbphotographien des durch den Frost vom 8. 10. 1951 erfrorenen braunen Weinlaubes feststellte. Dabei differenziert R. Weise aber nicht den unterschiedlichen Zustand des Weinlaubes.

Der Einzugsbereich dieser Kaltluftströme reicht bei den größeren Tälern, wie dem Hainbachtal, bis auf die Höhen des Pfälzer Walds zurück. Von dort wird der Rheinebene Frischluft zugeführt. Zum Teil nehmen diese Kaltluftströme ihren Ursprung auch in den Mulden des Rheingrabenrands oder in der Rheinebene selbst. Die Bedeutung der Kaltluftströme im Bereich der Bergstraße und des Odenwalds haben F. Fezer/R. Seitz (1973) herausgestellt. Die Versorgung der Rheinebene mit Frischluft erfolgt entlang dieser Windgassen. Störungen dieser Luftströmungen, etwa durch die Siedlungserweiterungen oder durch manche Veränderungen des Geländes (z. B. Straßenbau), sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Dies ist eine Aufgabe der Regionalplanung.

Die Frostkartierung ist für den Weinbau von großer Bedeutung. Diese orientiert sich bisher an den Frostschäden wie der Jahre 1953 oder 1957. Der Vergleich der Karte 1 mit den Frostkartierungen zeigt, daß die frostgefährdeten Zonen auch mit Hilfe der herbstlichen Weinlaubkartierung festgestellt werden können. Die Beobachtungen im Herbst könnte man aber regelmäßig durchführen. Außerdem ist es möglich, die Kartenaufnahme vom Flugzeug aus vorzunehmen. Dabei empfiehlt es sich, die Befliegung in geeigneten Abständen mehrfach zu wiederholen. So kann man die phasenweise Verfärbung des Weinlaubes besser studieren, ähnlich wie dies G. Horney (1966) bei der Kartierung der Schlehenblüte im Wispertal vorschlug. Die dabei erzielten Farbphotos können von nur wenigen Bearbeitern ausgewertet werden. Damit verbunden ist überdies der Vorteil, eine objektivere Kartendarstellung zu erhalten. Eine solche Kartierung beabsichtigt der Verfasser im Herbst 1974 durchzuführen.

Praktische Bedeutung erhält die Kartierung der Weinlaubverfärbung, will man gezielte Maßnahmen des Frostschutzes ergreifen. Die Karte 2 stellt die Kaltluftströme dar. Dort muß man in stärkerem Maß mit Frösten rechnen. Nun sind damit nicht nur die am stärksten frostgefährdeten Weinlagen gekennzeichnet, sondern dort herrschen über das ganze Jahr hinweg bei Strahlungswetter ungünstigere thermische Verhältnisse. Das heißt, dort treten auch während der Vegetationsperiode besonders nachts tiefere Temperaturen auf, die das Wachstum beeinträchtigen können. Dies äußert sich auch in einer stärkeren Taubildung und damit verbindet sich eine größere Anfälligkeit gegenüber der Peronosporakrankheit. Der frühere Blattverlust bewirkt dort eine kürzere Vegetationsperiode und damit geringere Erträge.

7. Zusammenfassung

Vom 2. — 4. 11. 1973 wurde eine Kartierung des welkenden Weinlaubes durchgeführt. Der Zustand des Laubes in den Weinbergen ließ sich einer der 4 Stadien zuordnen (siehe Abb. 1—4). Die Ergebnisse stellt die Karte 1 dar.

Die Höhenlage, die Geländegestalt, die Rebsorte, der Wassergehalt des Bodens, die Schutzwirkung von Bäumen und von Gebäuden (Bild 5 und 6) oder die Beeinträchtigung von Dämmen (Bild 7) beeinflussen die Intensität der Weinlaubverfärbung bzw. des Laubfalles. Der Kartiermaßstab 1 : 25 000 bedingt bereits bei der Kartenaufnahme eine gewisse Generalisierung. Deshalb stellt die Karte den Einfluß der Laubverfärbung von der Höhenlage (Tabellen 1 und 2) und von der Geländegestalt deutlich heraus.

Die Weinlaubverfärbung setzt mit dem Erreichen bestimmter Minimumtemperaturen ein. Wo das Reblaub früher welkt, ist es offensichtlich kühlerer Luft stärker ausgesetzt. Dies gilt besonders für die Niederungen der Täler. Aus dem Grad der Weinlaubverfärbung und dem Relief kann auf die vorherrschenden Kaltluftströme geschlossen werden (Karte 2).

Die im Frühjahr stark frostgefährdeten Weinlagen erkennt man auch im Herbst an dem früheren Abwelken des Laubes. Die Kartierung der Weinlaubverfärbung kann so eine Hilfe beim Entwurf von Frostgefährdungskarten darstellen. Das Erkennen der Kaltluftströme, die die Rheinebene mit Frischluft aus dem Pfälzer Wald versorgen, ist für die Regionalplanung bedeutungsvoll. Praktischen Wert hat die Kartierung auch für den Winzer. Die stärker frostgefährdeten Zonen sind zugleich diejenigen mit kürzerer Vegetationsperiode und offenbar auch mit den geringeren Erträgen.

Um den letztgenannten Aufgaben gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Kartierung vom Flugzeug aus mit Hilfe von Farbphotographien durchzuführen. Dabei scheint eine mehrfache Befliegung in gewissen Zeitabständen günstig, um den Verfärbungsprozeß und nicht nur den Verfärbungszustand studieren zu können.

8. Literatur

AICHELE H.: „Beitrag zur Festlegung phänologischer Jahreszeiten und deren Höhenabhängigkeit in Rheinland-Pfalz" Meteor. Rd. 1964.

BURCKHARDT H.: „Frostschäden im pfälzischen Weinbau in der Nacht 10./11. Mai 1953" Munskript Weinbauamt Neustadt/Wstr. mit Karten 1 : 25 000.

BURCKHARDT H./RETTIG H./VAUPEL A.: „Die Spätfrostschäden vom Mai 1957 im pfälzischen Weinbau" Manuskript mit Karten 1 : 25 000, Weinbauamt Neustadt/Wstr.

BURCKHARDT H.: „Vorbeugender Frostschutz und Frostschutz durch Beregnung" Mitt. Dt. Wetterdienst Nr. 16 1956.

FEZER F./SEITZ R.: „Klimatologie und Regionalplanung — Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum" Teil 1: „Kaltluftströme in den Tälern des Odenwalds, an der Bergstraße und in der Randniederung" (R. SEITZ) Geograph. Institut Heidelberg. Manuskript.

GEIGER R.: „Das Klima der bodennahen Luftschicht" 4. Aufl. Braunschweig 1961.

HASSELBACH R.: „Welke- und Absterbeerscheinungen an Rebstöcken" Der Deutsche Weinbau 1970.

HORNEY G.: „Die Schlehenblüte 1965 im Wispertal" Meteor. Rd. 1966.

KIRCHNER R.: „Beobachtungen über das Mikroklima der Weinberge" Mitt. Pollichia 1954.

NOTTMEYER D.: „Stratigraphische und tektonische Untersuchungen in der rheinischen Vorbergzone bei Siebeldingen-Frankweiler" Mitt. Pollichia 1954.

SCHNELLE F.: „Kleinklimatische Geländeaufnahme am Beispiel der Frostschäden im Obstbau" Ber. Dt. Wetterdienst in der US-Zone Nr. 12 1950.

— „Über die Abhängigkeit der Laubverfärbung von der Temperatur" Ber. Dt. Wetterdienst in der US-Zone Nr. 38 1952.

TICHY F.: „An den Grenzen des Weinbaues innerhalb der Pfalz. Eine geländeklimatische Studie" Mitt. Pollichia 1954.

VAUPEL A.: „Advektivfrost und Strahlungsfrost" Mitt. Dt. Wetterdienst Nr. 17 Bd. 3 1959.

WEISE R.: „Mikroklimatische Geländestudien an der Laubverfärbung der Reben im Herbst 1951 und ihre Folgerungen für den fränkischen Weinbau" Ber. Dt. Wetterdienst in der US-Zone Nr. 38 1952

— „Über die Rebe als Klima-Kriterium" Ber. Dt. Wetterdienst in der US-Zone Nr. 12 1950.

„Klimakartierung auf Rebflächen der Pfalz" Weinbauamt Neustadt/Wstr. (nicht veröffentlicht).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Michael Geiger 674 Landau 22, Raiffeisenstraße 25

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Geiger Michael

Artikel/Article: Beobachtung und Kartierung der Weinlaubverfärbung im Herbst eine geländeklimatische Studie im Weinbaugebiet nördlich von Landau in der Pfalz 145-163