

Versuche zur Gründung im Weinbau¹⁾

II. Spätsommeraussaatversuche

von

K. P. BÖLL

- I. Literaturübersicht²⁾
- II. Spätsommeraussaatversuche
 1. Problemstellung
 2. Material und Methoden
 3. Ergebnisse
 - a) allgemeine Vegetationsbeobachtungen
 - b) Erträge der Gründung
 - c) Nährstoffmengen in der Gründung
 - d) Bodenfeuchtemessungen
 - e) Traubenertragsbestimmungen und Traubenuntersuchungen
 - f) Weinausbau
 - g) Kleinklimamessungen
 4. Diskussion
 5. Zusammenfassung
 6. Literaturverzeichnis
- III. Frühjahrsaussaatversuche

1. Problemstellung

Die Humusversorgung eines Bodens ist vor allem zur Erreichung und Erhaltung der günstigen physikalischen Eigenschaften — wie Wärme- und Wasserhaushalt — von großer Bedeutung (RHEINWALD 1948). Besonders auf trockenen, steinigen und hängigen Standorten des Weinbaues wirkt sich die puffernde, lockernde Wirkung der Humusbestandteile zur Erzielung einer günstigen Bodenstruktur und zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit positiv aus. Während in früheren Jahrzehnten die Rebe als eine unserer intensivsten Sonderkulturen im dreijährigen Turnus 400—800 dz/ha Stallmist erhielt (DECKER 1954, SCHRADER und STEINLEIN 1961 a), ist heute in vielen Fällen die Humusversorgung der Weinbergsböden infolge des Rückganges der Viehhaltung in Winzerbetrieben und aus Mangel an Arbeitskräften nicht mehr sichergestellt. Aus diesem Grunde gewinnt die Gründung im Weinbau — vor allem als Nährhumuslieferant (DECKER 1954) — in zunehmendem Maße größeres Interesse.

Zur erfolgreichen Durchführung der Gründung ist es aber notwendig, die Ansprüche der Reben und der Gründungspflanzen zu beachten. Während in Ländern und Gebieten mit hohen jährlichen Niederschlägen die Dauerbegrünung mit dem Mulchen die geeignetste Art der Gründung darstellt (GROSSER 1959), erscheint in Deutschland in den Regenschattengebieten und trockeneren Standorten, besonders in ebeneren Lagen, die Spätsommeraussaat, die Ende Juli bis Mitte August ausgesät wird, am interessantesten. Die Hauptpflegearbeiten im Weinberg sind zu die-

¹⁾ Gekürzter zweiter Teil einer Dissertationsschrift zur Erlangung des Doktorgrades bei der Landwirtschaftlichen Fakultät der Justus Liebig-Universität Gießen.

²⁾ Erschienen Vitis 5, 465—481 (1966)

sem Zeitpunkt abgeschlossen, der Nährstoffentzug erfolgt zu einer Zeit, wo die Nährstoffe von der Rebe nicht gebraucht, aber vor der Auswaschung geschützt werden (SCHRADER und STEINLEIN 1961 b); auch wirkt sich der Wasserentzug der Gründünpflanzen im Herbst nicht so negativ aus wie im Sommer (BOSIAN 1955, SCHRADER und STEINLEIN 1961 b, BLAHA 1962). Die Behinderung der Gründünpflanzen bei der Lese kann durch Einsaat in nur jeden zweiten Rebgang wesentlich verringert werden (KADISCH 1963).

Die bisherigen Kenntnisse über die Durchführung, Leistung und Wirkung der Gründünpflanzung wurden im Teil I bereits ausführlich behandelt. Da über eine Reihe von Problemen bei der Gründünpflanzung im Weinbau, wie über die Frage der Aussaatzeit, nur vereinzelt exakte Untersuchungen vorlagen, wurden in den Jahren 1962 und 1963 Spätsommeraussaatversuche mit Gründünpflanzen in Normalanlagen durchgeführt, ihre Massenbildung und ihre Nährstoffaufnahme festgestellt und ihre Wirkung auf Traubenertrag, Zucker- und Säuregehalt des Mostes sowie auf den Wasser-, Humus-, Aziditäts- und Nährstoffgehalt des Bodens untersucht. In einigen Beständen wurden noch Messungen über das Kleinklima im Gründünpflanzungsstand vorgenommen.

Tabelle 1
Beschreibung der Standorte

Standort	Bockenheim/ Rheinf.	Nierstein/Rhh.	Rauenthal/ Rhg.	Johannisberg/ Rhg.	Trier
Weinbergslage	Halde	Brudersberg	Maasborn	Schloß Johannisberg	Kreuzberg
Meereshöhe m über NN	245	120—160	250	177	165
Bodenentstehung	Löß mit Kalkunterlage	Rotliegendes	Schieferver- witterung	Quarzitverwit- terung mit Tonschiefer	Devonschiefer
Bodenart	Lehm	sandiger Lehm	sandiger Lehm	sandiger Lehm	
Gelände	fast eben	steilhängig	hängig	steilhängig	hängig
Richtung der Anlage	Nord-Süd	Süd	Ost	Süd	Nord-West
Jahresniederschlags- menge (mm) im lang- jährigen Mittel	494	536	517	517	714
mittlere Jahres- temperatur (°C)	10,1	9,7	9,9	9,9	9,4
Alter der Rebanlage bei Versuchsbeginn (Jahre)	7	6	4	12	3
Rebsorte	Müller- Thurgau	Riesling	Riesling	Riesling	Abondant
Unterlage	Kober 5 BB	Kober 5 BB und SO 4	26 G	Kober 5 BB	
Rebzeilenentfer- nung (m)	1,50	1,50	1,40	1,30	1,50
Rebstockentfernung (m)	1,20	1,20	0,90	1,40	1,40
Stammhöhe (m)	0,90	0,60	0,80	0,50	0,80
Teilstückgröße (m ²)	108	70	100	70	105
Zahl der Stöcke/Teil- stück zur Auswertung	25	18—25	40	15—18	22

2. Material und Methoden

An 5 Standorten in 4 Weinbaugebieten wurden 1932 und 1963 Versuche mit Spätsommeraussaat angelegt. Die Standortverhältnisse sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt. Die 5 Standorte sind vor allem in der Bodenentstehung, in etwas geringerem Maße auch in der Nährstoff- und Humusversorgung sowie im Reaktionszustand des Bodens, sehr unterschiedlich. Bezüglich pH-Wert und Karbonatversorgung stehen auf der einen Seite die schwach sauren, karbonatfreien Schieferböden von Rauenthal und Trier, auf der anderen Seite die schwach alkalischen, kalkhaltigen Böden von Bockenheim, Nierstein und Johannisberg.

Der Boden am Standort Bockenheim ist als einziger steinfrei und gehört mit 20–22% Ton- und 25–30% Schluffanteil nach KURON (1959) zu den Lehmböden. Die Böden von Nierstein, Rauenthal und Johannisberg besitzen zwischen 8–15% Ton- und 8–14% Schluffanteil und sind somit den sandigen Lehmen einzuordnen (KURON 1959).

Wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist, hat der Boden Bockenheims bei einem günstigen C:N-Verhältnis eine für Weinbergsböden mittlere K- und P-Versorgung (BUXBAUM 1959). In Nierstein ist der K- und P-Gehalt auch unter Berücksichtigung des hohen Kiesanteils noch sehr gut. Auffallend ist hier das weite C:N-Verhältnis, das durch den niedrigen N-Gehalt des Bodens bei normaler C-Versorgung verursacht wird. In Rauenthal ist das C:N-Verhältnis besonders eng, die Kali- und Phosphorsäure-Versorgung unter Berücksichtigung des Kiesanteils nur mäßig. Der Boden von Johannisberg besitzt eine ähnliche C- und N-Versorgung wie Bockenheim,

Tabelle 2

Ergebnisse der Bodenuntersuchungen vor Beginn der Versuchsanstellung (1962 bzw. 1963)

Standort	Nährstoffe im Boden (mg/100 g Boden)				C:N- Verhältnis	pH-Wert (KCl)	Karbonatgehalt (CaCO ₃ + MgCO ₃) in %	Skelettanteil in Gewichts-% (über 2,9 mm)
	P ₂ O ₅	K ₂ O	C	N				
Bockenheim								
Krume ¹⁾	23,9	30,2	1060	114,5	9,2	7,7	18,3	—
Unterboden	15,7	23,7	840	96,1	8,6	7,7	21,5	—
Nierstein								
Krume	76,3	86,9	850	67,4	12,6	7,9	8,1	45,4
Unterboden	73,0	84,0	970	76,3	12,7	7,9	9,6	46,0
Rauenthal								
Krume	33,9	37,2	920	115,0	8,0	6,1	—	40,0
Unterboden	32,7	32,9	870	108,2	8,1	6,1	—	37,7
Johannisberg								
Krume	54,0	68,3	1010	104,6	9,6	7,5	4,4	24,1
Unterboden	73,0	51,1	870	99,2	8,8	7,6	3,1	25,6
Trier								
Krume	70,0	64,0	1960	117,0	10,8	6,2	—	56,0
Mittelboden	63,0	49,0	1280	144,0	8,9	6,3	—	(> 5 mm)
Unterboden	88,0	47,0	1510	135,0	9,5	6,5	—	

¹⁾ Krume: 0–25 cm, Unterboden: 25–50 cm; in Trier: Krume: 0–20 cm, Mittelboden: 20–40 cm, Unterboden: 40–60 cm.

die K- und P-Gehalte liegen aber auch unter Berücksichtigung des Skelettanteils erheblich höher. Beim Trierer Feinerdeboden erscheinen die C- und N-Gehalte sehr hoch, sind aber im Gesamtboden bei dem sehr hohen Steinanteil normal. Das C : N-Verhältnis und die K-P-Gehalte sind nicht ungünstig.

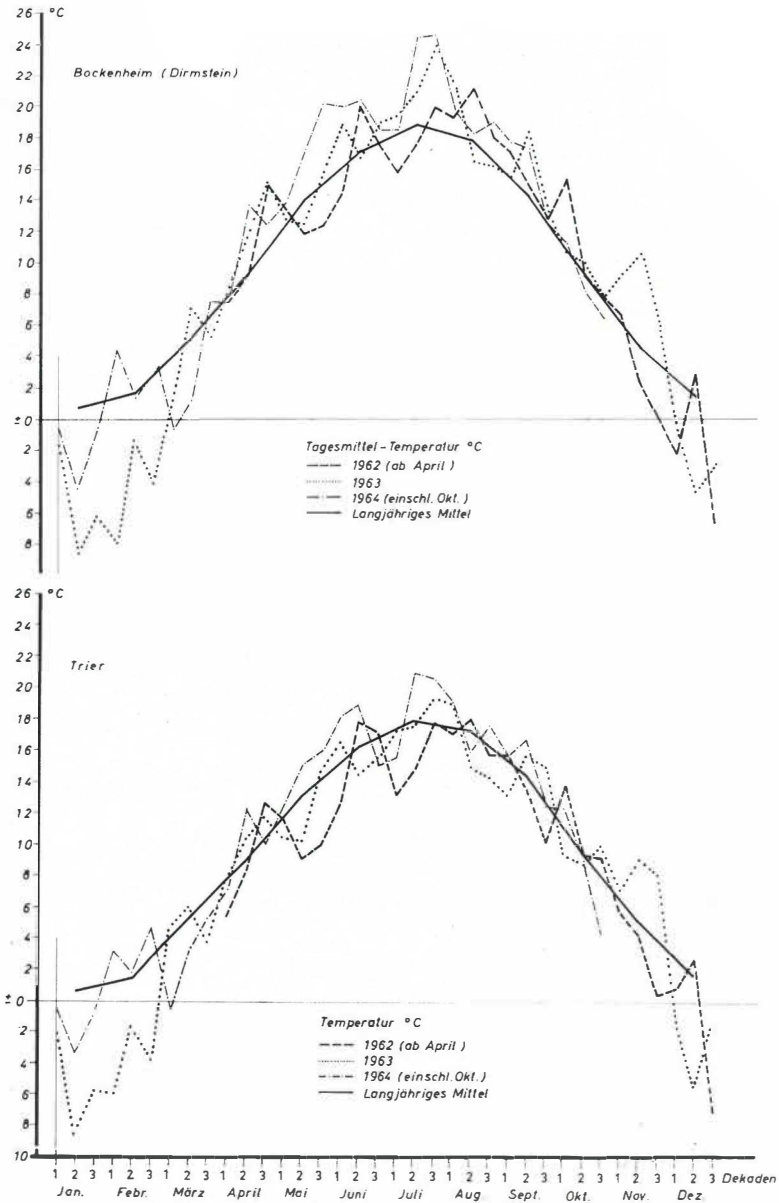


Abb. 1: Der Temperaturverlauf auf den Standorten Trier und Bockenheim (Dirmstein) in den Jahren 1962—1964

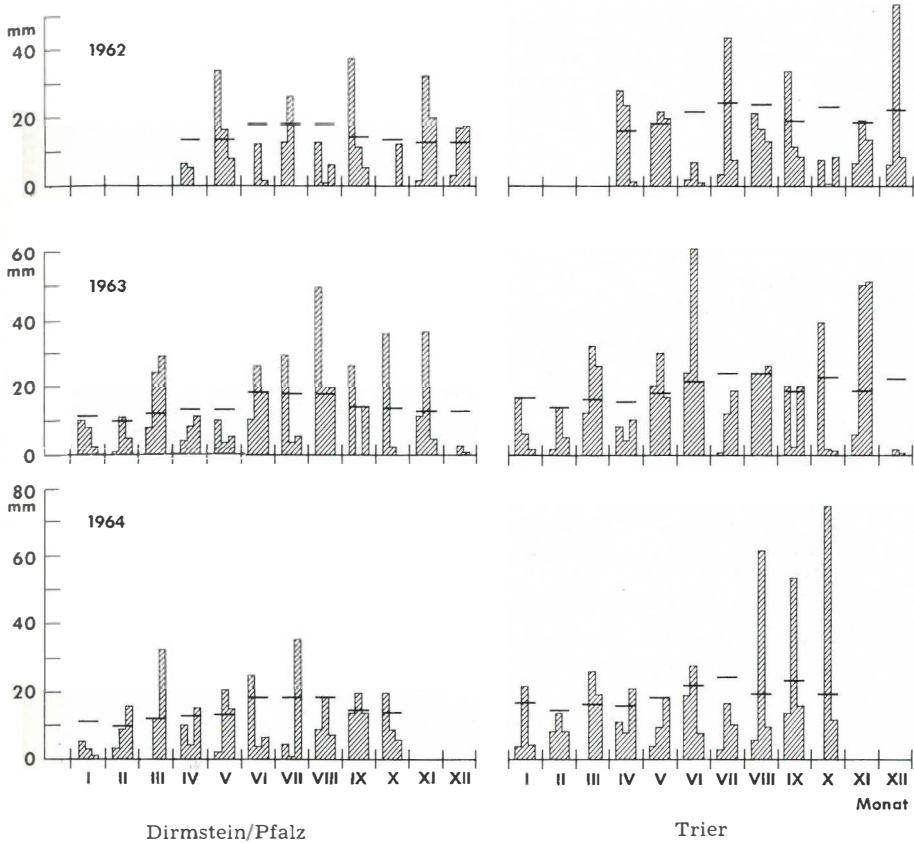


Abb. 2: Der Niederschlagsverlauf auf den Standorten Dirmstein (Bockenheim) und Trier in den Jahren 1962—1964.

Zur Charakterisierung des Witterungsverlaufes wurden die Daten der Wetterstationen verwendet, die sich in nächster Umgebung von den Standorten befanden³⁾. Im einzelnen waren diese zwischen 0,5 und 8 km von den Versuchsanlagen entfernt. Da die Stationen Dirmstein/Pf., Oppenheim, Eltville und Geisenheim im allgemeinen sehr ähnliche Witterungsverhältnisse aufwiesen, werden für die Standorte Bockenheim, Nierstein, Raenthal und Johannisberg nur die Temperaturwerte und die Niederschlagsmengen der 8 km von Bockenheim entfernten Rebveredelungsanstalt Dirmstein angegeben (Abb. 1 und 2).

Aus diesen Daten ist zu entnehmen, daß 1962 das Frühjahr durch einen niederschlagsarmen, warmen April und einen feuchten, kühlen Mai gekennzeichnet war. Der Juni war sehr trocken. Der Juli brachte bis Ende der 2. Dekade bei kühleren Temperaturen normale Niederschlagsmengen und endete mit einer regenfreien Dekade. Der August war wärmer als die Norm und brachte unterdurchschnittliche Niederschläge. Der

³⁾ Für die freundliche Überlassung von Wetterdaten danke ich herzlich Herrn Oberregierungsrat Dr. AICHELE vom Wetteramt Trier-Petrisberg, Herrn Weinbauamtsrat H. MÜLLER von der Rebveredelungsanstalt Dirmstein/Pf., Herrn E. SCHICK vom Weinbauamt Eltville, Herrn Direktor HASSELBACH und Herrn Landwirtschaftsrat E. KADISCH der Landes-Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Gartenbau, Oppenheim, den Herren des Deutschen Wetterdienstes in Geisenheim sowie Herrn L. KELLNER, Johannisberg.

Herbst war warm und außer der ersten Septemberdekade, die viel Regen brachte, ziemlich trocken. Nach der 2. Novemberdekade, die feucht und kalt war, begann der Winter mit Schnee und Frost, doch traten Mitte Dezember nochmals mildere Temperaturen auf.

Der Witterungsverlauf 1963 war gekennzeichnet durch einen außergewöhnlich langen und kalten Winter, der zu Frostschäden an Reben führte und noch Anfang April Frostnächte aufwies, sowie durch einen feuchten Spätsommer und Herbst. Mai und Juni hatten günstige Witterungsbedingungen. Der Juli war vor allem in der 2. Hälfte sehr warm und trocken, der August hingegen kühl und sehr naß. September und Anfang Oktober brachten ebenso wie der sehr milde November hohe Regenmassen; der Dezember war bei unterdurchschnittlichen Temperaturen sehr niederschlagsarm. Ebenso wie 1962 fiel auch 1963 wenig Winterfeuchtigkeit, so daß der Grundwasserstand niedrig blieb.

1964 war der Januar kalt und niederschlagsarm. Der milde Februar und der kalte März brachten normale Niederschläge. Das Frühjahr war wärmer als normal und außer im trockenen April durchschnittlich feucht. Der Juni begann mit stärkeren Regenmengen, brachte dann aber eine Trocken- und Hitzeperiode, die am 21. und 28. Juli von zwei Gewitterregen unterbrochen wurde und bis Mitte August anhielt. Der Herbst zeigte normale Witterungsbedingungen.

Auf dem Standort Trier hatte der Temperaturverlauf im wesentlichen die gleiche Tendenz wie in Dirmstein, doch waren die absoluten Temperaturwerte, vor allem der Sommermonate, meist etwas niedriger (Abb. 1). Wie aus Abbildung 2 zu ersehen ist, wichen die Niederschlagsmengen und -verteilungen von Trier sehr wesentlich von denen der Vorderpfalz ab: Im langjährigen Mittel liegen in Trier die Niederschlagsmengen mit 717 mm um ca. 200—225 mm höher als auf den übrigen Standorten. 1962 war hier nur der Mai bei guter Verteilung normal feucht, während die Sommer-, Herbst- und Wintermonate — vor allem der Juni und der Oktober — sehr trocken waren. Überdurchschnittliche Niederschlagsmengen wiesen die ersten beiden Aprildekaden, die 2. Juli-, die 1. September- und die 2. Dezemberdekade auf. 1963 waren die Monate Januar, Februar, April, Juli, September und besonders der Dezember niederschlagsarm. Im Oktober fielen nur Anfangs des Monats nennenswerte Regenmengen. Feucht waren der März, der Juni und besonders der November, während Mai und August normale und gut verteilte Niederschläge aufwiesen.

1964 brachte nur der Juni normale Regenmengen. Viel Niederschlag fiel in der 2. und 3. Märzdekade sowie jeweils in der 2. August-, September- und Oktoberdekade. Die übrigen Zeitabschnitte bis Ende Oktober waren sehr niederschlagsarm.

Die Jahre 1962, 1963 und 1964 waren also in ihrem Witterungsverlauf sehr unterschiedlich. 1962 waren die unterdurchschnittlichen Temperaturen im Mai und die Abkühlung Anfang Juli, die geringen Aprilniederschläge, der sehr trockene Juni und der warme, trockene Herbst besonders auffallend. Letzterer verhinderte ein schnelles Auflaufen und gutes Wachstum der Gründüngungspflanzen. Der im November 1962 einsetzende Winter hielt bis Mitte März ununterbrochen an. Kennzeichnet ist das Jahr 1963 weiterhin durch einen sehr feuchten Sommer, der für das Gedeihen der Zwischenfrüchte sehr günstig war. 1964 sind die sehr hohen Temperaturen von Mai bis August und die geringen Regenmengen Mitte Juni — Mitte Juli bemerkenswert, die die Vegetationszeit der eingesäten Pflanzen stark verkürzten.

Die Versuche wurden nach der Blockmethode in 4 Wiederholungen mit gerechter Verteilung angelegt. Die Auswahl der Versuchsflächen erfolgte nach den zur Durchführung von Feldversuchen allgemeinen landwirtschaftlichen (v. LOCHOW und SCHUSTER 1961) und speziellen weinbaulichen Grundsätzen (GEISLER und STAAB 1958, GEISLER 1959, RITTER und SIEVERS 1958, WEINZ 1959, JACOB, RÜTHER, BEHRENS 1961). Da es aus technischen und zeitlichen Gründen nicht möglich war, Blindversuche anzulegen (JACOB, RÜTHER, BEHRENS 1961), wurde auf Gleichmäßigkeit des Bodens, der Rebsorte, der Unterlage, der Düngung und Erziehung und auf genügende Teilstückgröße besonderer Wert gelegt.

Die fehlerstatistische Auswertung der Versuche wurde entsprechend der Versuchsanlage nach der Varianzanalyse durchgeführt. Als Bezugsgröße für die Ertragsklassen I (= Unterlegenheit statistisch sehr gut gesichert) bis V (= Überlegenheit statistisch sehr

gut gesichert) wählten wir bei den Trockenmasseerträgen der Gründüngungspflanzen sowie bei den Nährstoffmengen den jeweiligen Versuchsdurchschnitt, bei den Trauben-erträgen, den Wassermessungen und den Nährstoffuntersuchungen des Bodens die Null-parzelle.

In allen Versuchen wurden folgende Gründüngungsvarianten mit angegebener Saatstärke verwendet:

1. Erbsen-Wicken-Gemenge (Futtererbse „Späths Violetta“, Polnische Sommerwicke im Verhältnis 3 : 2) 140 keimfähige Körner/m² = 180 – 200 kg/ha.
2. Platterbse *Lathyrus cicera* „Bodenfreund“ 150 keimfähige Körner/m² = 140 – 160 kg/ha,
3. Ölrettich „Siletta“ 22 kg/ha und
4. Sommerraps „Lihoraps“ 16 kg/ha.

Die Reihenentfernung betrug 20 cm, die Saatbreite 80–100 cm. Bei Breitsaat wurde die Saatmenge um ein Drittel erhöht.

In Rauenthal wurde zusätzlich als 6. Variante Erbsen-Wicken-Gemenge in einem Gang geprüft, wobei im 2. Jahr die nebenliegende Rebgeisse besät wurde. Bei allen anderen Pflanzenvarianten wurden jeweils zwei Rebgänge nebeneinander eingesät, um einen stärkeren Einfluß auf die Rebe bei diesen relativ kurzfristigen Versuchen zu erhalten. Zwischen jeder Variante wurde ein Gang freigelassen. Zur Auswertung der Rebstöcke wurde jeweils die Rebzeile, die beiderseits von Gründüngungspflanzen umgeben war, verwendet. Bei der 6. Variante in Rauenthal kam die entsprechende Rebzeile zur Auswertung. In beiden Versuchsjahren wurden die gleichen Parzellen beibehalten. Da in Johannisberg 1962 auf der Versuchsfläche große Trockenschäden bei den Reben auftraten, säten wir die Gründüngungspflanzen 1963 in eine benachbarte Anlage, die keine Trockenschäden zeigte.

Einige Tage vor der Aussaat wurden auf allen Versuchsstellen Bodenproben zur Nährstoffuntersuchung genommen. Dazu führten wir auf allen Standorten außer Trier jeweils 10 Bohrstockeinstiche mittels Stockbohrer (System Pürkhauer) für die Krume bis zu 25 cm Tiefe und für den Unterboden von 25–50 cm Tiefe pro Teilstück durch. In Trier kam die Spatenmethode (GÄRTEL 1955) zur Anwendung, da der Trierer Boden sehr steinreich ist. Je Teilstück wurde eine 40 × 80 cm große Grube gegraben und jeweils in 3 Schichten (0–20 cm, 20–40 cm, 40–60 cm Tiefe) eine Probe entnommen. Diese Bodenprobenentnahmen führten wir in jährlichen Abständen durch.

Die Gründüngungspflanzen erhielten keine zusätzliche Düngung, um die unterschiedliche Wirkung der einzelnen Varianten bei gleichen Voraussetzungen besser erfassen zu können. Die Zahlen für die mineralische Düngung der Weinberge sind in Tabelle 3 angegeben.

Die Spätsommerausssaat wurde mit der Winterfurche untergepflügt oder über Winter abfrieren lassen und erst im Frühjahr untergebracht. Die Unterbringung bestand entweder in einem Hochpflügen an die Rebstöcke oder in einem Zusammenschlagen, d. h. einer Bedeckung und Wendung der Gründüngungspflanzen von den Stöcken her zu der Mitte der Rebgeissen hin. Zu jedem Erntezeitpunkt, d. h. am Ende der Vegetationszeit (Mitte November), wurden von jedem Teilstück zwei Meter-schnitte genommen und die Wurzelmasse je eines Meterschnittes ausgegraben. Von dem hiervon erhaltenen Erntegut wurde der Trockenmasseertrag festgestellt.

Bei allen Standorten außer Trier wurden durchschnittlich 3–4 mal während einer Vegetationsperiode Wassergehaltsbestimmungen des Bodens durchgeführt. Sie erfolgten ebenso wie für die Nährstoffuntersuchung mit einem Bohrstock, wobei je Teilstück 6 Einstiche in 2 Schichten (0–25 cm, 25–60 cm Tiefe) vorgenommen wurden. Da auf allen Standorten auch Stechzylinderproben genommen wurden, konnten die Gewichtsprozentage auf Volumenprozentage umgerechnet werden.

Tabelle 3
Mineralische Düngergaben auf den verschiedenen Standorten

Standort	Jahr	Reinnährstoffe in kg/ha		
		N	K ₂ O	P ₂ O ₅
Bockenheim	1962	84	150	120
	1963	84	279	240
	1964	keine mineralische Düngung		
Nierstein	1962	134	216	128
	1963	98	240	192
	1964	80	250	150
Rauenthal	jährlich	72	102	72
Johannisberg	1962	41	180	128
	1963	41	180	128
	1964	82	120	96
Trier	1962	320	400	200
	1963	280	400	180
	1964	290	325	131

Für die Nährstoff-Bestimmungen der Böden wurden folgende Analysemethoden angewandt: Gesamt-Stickstoff nach KJEHLDAHL in Abänderung von JODEL-BAUER und FOERSTER (NEHRING 1960). Für die Analyse wurden 2×10 g lufttrockener Boden verwendet und bei der Verrechnung auf Trockensubstanz bezogen. Gesamt-C-Gehalt nach RAUTERBERG und KREMKUS (1951). Zur Senkung des Analysenfehlers wurden statt 2 g 5 g lufttrockener Boden eingewogen und analysiert und bei der Verrechnung auf Trockensubstanz bezogen. Phosphorsäure und Kali bei karbonatfreien Böden nach der Doppel-Laktat-Methode nach EGNER-RHIEM (NEHRING 1960), bei karbonathaltigen Böden nach der Ammoniumlaktatessigsäure-Methode nach RHIEM (Manuskript). pH-Werte auf elektrometrischem Wege (NEHRING 1960). Volumetrische Bestimmung der im Boden gebundenen Kohlensäure nach SCHEIBLER (Methodenbuch Bd. 1, 1955). Bestimmung der Korngrößenfraktionen als Schlämmanalyse nach der Pipettmethode nach KÖHN (Methodenbuch Bd. 1, 1955). In Pflanzen und Wurzeln wurde der Gesamt-N-Gehalt nach der gleichen Methode wie beim Boden untersucht. Dabei wurden 2×2 g Substanz eingewogen. Die Bestimmung der Pflanzen und Wurzeln auf K, P, Ca, Mg und Na erfolgte nach der Methode GERICKE und KUHMIES (1952). P wurde colorimetrisch, die anderen Elemente wurden flammenphotometrisch gemessen.

Bei der Traubenlese wurde der Gesamtertrag jeder Auswertungszeile festgestellt. 1962 und 1963 entnahmen wir von den Trauben jeder Variante eine Mischprobe aus den 4 Wiederholungen und analysierten diese auf Zuckergehalt (Mostgewicht, ° Oechsle) mit der Mostwaage oder dem Refraktometer und auf Gesamtsäure (‰) mit Aetrit-Kali-Lauge (VOCR 1963) oder nach der STRÜCK'schen Methode (1963). Da festgestellt werden sollte, ob die Gründung sich auch auf den Ertrag und die Qualität der Trauben im Folgejahr auswirkt, wurden auch im Jahre 1964, in welchem keine Aussaat erfolgte, die Traubenertragsbestimmungen und Mostuntersuchungen durchgeführt. Hierbei nahmen wir in Trier die Probeentnahme auf die gleiche Weise vor wie in den Vorjahren, während auf den anderen Standorten je Teilstückszeile eine getrennte Mostprobe untersucht wurde.

1964 wurden von den Versuchen Bockenheim und Johannisberg Traubenproben zum Weinausbau (je Variante 4×5 kg) entnommen und im Institut für Rebenzüch-

tung der Hessischen Lehr- und Forschungsanstalt Geisenheim/Rh. in 5-l-Glasballons ausgebaut.⁴⁾

In Bockenheim wurden 1963 Kleinklimamessungen mit Hilfe dreier Thermo-hygrographen vorgenommen. Dabei wurden die Apparate in den wachsenden Bestand oder in die Nullparzelle gestellt und mit Holzkisten mit seitlichen Öffnungen überstülpt.

3. Ergebnisse

a) Allgemeine Vegetationsbeobachtungen

Die wichtigsten Vegetationsdaten und -beobachtungen sind in Tabelle 4 festgehalten. Die Aussaat der Gründungspflanzen erfolgte im allgemeinen Ende Juli bis Mitte August. Der späte Saattermin vom 30. 8. 63 in Rauenthal hatte geringeres Wachstum gegenüber den übrigen Standorten zur Folge, obwohl die Anzahl der Tage vom Anfang bis zum Probeschnitt nicht viel niedriger als bei den anderen Versuchen war; die Ursache hierfür dürfte darin zu suchen sein, daß der Saattermin nach der Regenperiode (Mitte August) lag und die Wachstumsbedingungen wegen der abnehmenden Tageslänge und der niedrigeren Temperaturen ungünstiger waren.

Der Aufgang und das Wachstum der Gründungspflanzen war in dem feuchten Spätsommer 1963 auf allen Standorten wesentlich besser als in dem trockenen Spätsommer von 1962. Im 1. Versuchsjahr lief in Nierstein die Aussaat erst 6 Wochen nach der Aussaat nur sehr kümmerlich auf und wuchs in der Folgezeit kaum noch. In Johannisberg gingen 1962 die Gründungspflanzen nach mittelmäßigem Aufgang völlig ein, da sich auf dem Versuchsgelände im Laufe der Vegetationszeit eine starke Trockenheit bemerkbar machte, die sich auch bei den Reben in typischen Trocken-schäden (Welkwerden und Abfallen der Blätter) auswirkte. Auf dem Standort Bockenheim war der Aufgang in beiden Jahren ungleichmäßig, d. h. der Auflauf erfolgte zuerst bei den Randreihen, da dort das Regenwasser an den Rebblättern herabließ, doch glichen sich die Unterschiede im Bestand mit zunehmendem Wachstum aus.

Die Pflanzen der früheren Aussaaten wurden früher geerntet als die der späteren, um etwa die gleiche Zeitspanne zwischen Aufgang und Ernte einzuhalten. Erwartungsgemäß führte die spätere Aussaat in Rauenthal bei allen Versuchspflanzen zu niedrigeren Wuchshöhen als auf den anderen Standorten. Außer dem Gemenge zeigten alle Varianten auf dem Standort Bockenheim ihre größte Pflanzenlänge. Die Reihenfolge bei der Pflanzenlänge lautete fast immer: Futtererbse > Ölrettich > Sommerraps > Platterbse. In Nierstein und Trier erreichten die Erbsen eine Länge von fast 1 m. Während die Platterbsen nie und das Gemenge nur selten von Schädlingen und Krankheiten befallen wurden, traten 1962 in Rauenthal und 1963 auf allen Standorten außer Trier Erdflöhe auf, welche die Cruciferen zu schädigen begannen und deshalb durch Spritzungen oder Stäubungen mit E 605, Aktivgesarol oder Metasystox bekämpft wurden. Beim Sommerraps wurden 1963 in Nierstein Ende September Kaninchenfraßschäden beobachtet.

Bzüglich der Unkrautüberwindung erwiesen sich die Ölgewächse den Leguminosen, besonders der Platterbse, überlegen. In Bockenheim trat bei den Leguminosenparzellen, besonders bei der langsam wachsenden Platterbse, eine Verunkrautung mit Vogelmiere (*Stellaria media*) auf.

⁴⁾ Für den Weinausbau sowie für die Untersuchungen von Mostproben danke ich dem Direktor des Instituts für Rebenzüchtung in Geisenheim, Herrn Professor Dr. BECKER sowie seinen Mitarbeitern.

Tabelle 4
Vegetationsdaten und -beobachtungen (1962 und 1963)

Standort	Bockenheim		Nierstein		Rauenthal		Johannisberg		Trier	
	1962	1963	1962	1963	1962	1963	1962	1963	1962	1963
Aussaat	4. 8.	3. 8.	9. 8.	14. 8.	13. 8.	30. 8.	17. 8.	6. 8.	31. 7.	13. 8.
Aufgang	15. 8.	10. 8. C*	15. 9.	20. 8. C*	30. 8.	10. 9.	3. 9.	15. 8.	15. 8.	25. 8.
		16. 8. L*		23. 8. L*						
Probeschnitt	19. 11.	4. 11.	8. 11.	12. 11.	15. 11.	29. 11.	—	7. 11.	23. 11.	18. 11.
Tage vom Aufgang bis zum Probeschnitt	92	86 C	(55)	84 C	76	80	—	83	94	86
		80 L		81 L						
Pflanzenlänge in cm										
Gemenge (Erbsen)		92		98		60		79		97
Platterbsen		48		40		15		34		41
Ölrettich		78		49		27		74		63
Sommertraps		56		40		26		48		38
Traubenlese	12. 10.	2. 10.	—	14. 11.	25. 10.	25. 10.	—	16. 11.	23. 11.	23. 10.
Gründüngung untergepflügt	23. 3. 63	3. 12. 63	—	28. 11. 63	7. 5. 63	30. 11. 63	—	29. 11. 63	21. 5. 63	4. 4. 64

*) C = Cruciferen, L = Leguminosen.

Während Erbsen-Wicken-Gemenge, Platterbse und Sommerraps meist nur ein vegetatives Wachstum zeigten, erreichte der Ölrettich 1962 in Bockenheim und Trier und 1963 auf allen Standorten außer Rauenthal das Stadium der Blüte, das beim Ölrettich lange anhält. 1963 wurde in Nierstein der Blühbeginn am 19. 9. und in Johannisberg am 24. 9. festgestellt.

In allen Jahren wurden die früher reifenden Müller-Thurgau-Trauben in Bockenheim zuerst gelesen und zwar Anfang bis Mitte Oktober. Die Rieslingtrauben der mittleren Qualitätslage in Rauenthal wurden jeweils im letzten Drittel des Monats Oktober geerntet, während in den Steillagen von Johannisberg und Nierstein, den besten Qualitätslagen, die Riesling-Lese erst Mitte November erfolgte. In Trier wurde die Ernte der Abondant-Trauben 1962 erst am 23. November im Schnee vorgenommen, 1963 dagegen einen Monat früher, da in diesem nassen Spätsommer die Trauben — wie auch auf den anderen Standorten — stark faulten. Der Zeitpunkt der Unterbringung der Gründungspflanzen ist in Tabelle 4 angegeben. Die 3 gelungenen Aussaaten von 1962 konnten infolge des am 22. 11. plötzlich einsetzenden Winters im Versuchsjahr nicht mehr untergepflügt werden. Sie froren über Winter ab und wurden erst im kommenden Frühjahr in Bockenheim am 25. 3., in Rauenthal und Trier sogar erst am 7. bzw. 21. 5. untergepflügt. Am 31. 12. 62 war in Bockenheim der Ölrettich bereits gelb, während der Sommerraps als einzige Gründungspflanze noch grün war.

b) Erträge der Gründung

Als Maß für die Massenbildung der Gründung wurden die ermittelten Trockenmasseerträge der Probeschnitte verwendet. Die Trockenmasseerträge an oberirdischer Masse, Wurzelmasse und Gesamtertrag sind in Tabelle 5 in dz/ha besäte Fläche angegeben. Die Trockenmasseerträge in dz/ha Weinberg sind niedriger als die der Tabelle 5, da bei Gründungseinsaat nicht die gesamte Weinbergsfläche besät wird, sondern zu beiden Seiten der Weinstöcke ein mehr oder minder breiter Streifen unbewachsen bleibt. Der bewachsene Anteil an der Parzellenfläche betrug in Bockenheim und Trier 67%, in Nierstein 53%, in Rauenthal 57% und in Johannisberg 75% der gesamten Parzellenfläche.

Die Erträge der oberirdischen Masse und des Gesamtertrages waren 1963 wegen des feuchten Spätsommers und Herbstes auf allen Standorten außer Trier wesentlich höher als 1962, wo der Spätsommer sehr trocken war. Beim Standortvergleich lag der Lößlehm Boden in Bockenheim weit an der Spitze und erbrachte 1963 einen Versuchsdurchschnitt von 31,8 dz/ha Trockenmasse beim Gesamtertrag, während Trier im zweijährigen Durchschnitt der oberirdischen Masse auf den 2. Platz kam. In Nierstein und Johannisberg konnten 1963 mit 17,7 bzw. 16,7 dz/ha Gesamtertrag gute Ergebnisse erzielt werden; 1962 dagegen vertrocknete in Johannisberg die Gründung völlig, und in Nierstein betrug der Versuchsdurchschnitt nur 1,2 dz/ha Trockenmasse-Gesamtertrag, was auf die zu geringen Niederschläge zurückzuführen ist. Rauenthal zeigte im Durchschnitt die geringste Ertragshöhe, da 1962 die Trockenheit und 1963 der späte Saattermin (siehe Tabelle 4) den Versuchsdurchschnitt drückten.

Der Ölrettich war bei der oberirdischen Masse mit 22,2 dz/ha und im Gesamtertrag mit durchschnittlich 24,2 dz/ha Trockenmasse allen anderen Varianten statistisch sehr gut gesichert überlegen. Es folgten sodann Sommerraps (18,3 dz/ha), Gemenge (13,2 dz/ha) und Platterbse (12,1 dz/ha).

Tabelle 5
Trockenmasseerträge in dz/ha besäte Fläche (1962 und 1963)

Gründung	Bockenheim		Nierstein	Rauenthal		Johannisberg	Trier		Mittel
	1962	1963	1963	1962	1963	1963	1962	1963	
	oberirdische Masse								
Gemenge	12,8	25,9	11,8	4,0	8,5	13,6	13,6	14,6	13,2
Platterbse	8,4	28,8	10,5	3,4	6,6	15,6	11,3	12,3	12,1
Ölrettich	29,3	33,6	22,1	5,6	11,6	22,6	30,1	22,4	22,2
Sommerraps	17,3	27,8	16,4	4,9	10,9	13,8	19,4	18,2	16,1
Vd	17,0	29,0	15,2	4,5	9,4	16,4	18,7	16,9	15,9
GD ₅ % zu Vd	2,38	4,35	5,47	1,09	2,12	3,12	3,12	2,73	1,04
	Wurzelmasse								
Gemenge	4,5	3,0	1,0	1,7	0,5	0,6	—	0,4	1,7
Platterbse	2,1	3,4	1,7	1,9	0,8	1,0	—	0,5	1,6
Ölrettich	4,3	1,6	1,6	2,3	0,9	2,1	—	1,5	2,0
Sommerraps	3,0	3,1	1,7	3,6	0,8	1,4	—	1,9	2,2
Vd	3,5	2,8	1,5	2,4	0,8	1,3	—	1,1	1,9
GD ₅ % zu Vd	0,27	0,88	0,40	0,50	0,22	0,37	—	0,26	0,63
	Gesamtertrag								
Gemenge	17,3	28,9	12,8	5,7	9,0	14,2	—	15,0	14,9
Platterbse	10,5	32,2	12,2	5,3	7,6	16,6	—	12,8	13,7
Ölrettich	33,6	35,2	23,7	7,9	12,5	24,7	—	23,9	24,2
Sommerraps	20,3	30,9	18,1	8,5	11,7	15,2	—	20,1	18,3
Vd	20,4	31,8	16,7	6,9	10,2	17,7	—	18,0	17,8
GD ₅ % zu Vd	3,00	5,09	4,25	1,83	2,80	2,97	—	2,25	1,89

Bei der Wurzelmasse wurden 1962 in Bockenheim und Rauenthal höhere Erträge erzielt als 1963. Beim Standortvergleich schnitt Bockenheim mit durchschnittlich 3,15 dz/ha Wurzeln am besten ab, es schlossen sich an 1963 Nierstein, Johannisberg, Trier und Rauenthal in der angegebenen Reihenfolge. Die Wurzelmasse der Cruciferen lag mit 2,2 dz/ha (Sommerraps) bzw. 2,0 dz/ha (Ölrettich) um etwa ein Viertel über der der Leguminosen, eine statistisch gesicherte Überlegenheit einer Variante war aber im Gesamtdurchschnitt in keinem Falle vorhanden.

c) Nährstoffaufnahme der Gründungspflanzen

Die Nährstoffaufnahmen der Gründungspflanzen werden in den Tabellen 6–11 mitgeteilt. Die ermittelten Werte der Wurzeln, besonders der Leguminosen, dürften in Wirklichkeit etwas niedriger sein, als in den Tabellen angegeben worden ist, da die Proben Bodenverunreinigungen enthielten, die zwar rechnerisch, aber nicht analytisch vollständig berücksichtigt werden konnten. Andererseits können aber auch evtl. Auswaschungsverluste aufgetreten sein. Eine statistische Verrechnung wurde nur für die oberirdische Masse vorgenommen, da bei den Wurzeluntersuchungen nur Mischproben Verwendung fanden.

Die Stickstoff-Aufnahmen (Tabelle 6) der oberirdischen Masse des Ölrettichs lagen bei sämtlichen Versuchen statistisch gesichert über dem Versuchsdurchschnitt und betragen im Mittel 58,5 kg N/ha Weinberg. An 2. Stelle folgte mit

Tabelle 6
N-Aufnahme der Gründung in kg/ha Weinberg (1962 und 1963)

Gründung	Bockenheim		Nierstein	Rauenthal		Johannisberg	Trier		Mittel
	1962	1963	1963	1962	1963	1963	1962	1963	
	oberirdische Masse								
Gemenge	29,8	58,8	20,8	9,0	19,7	28,9	34,4	36,7	29,8
Platterbse	22,2	61,7	23,3	7,5	14,0	37,9	29,1	37,0	29,1
Ölrettich	37,2	88,1	51,7	15,4	35,5	59,3	69,3	61,4	58,5
Sommerraps	51,1	71,6	41,7	12,8	29,1	41,0	50,0	52,1	43,7
Vd	47,6	70,1	34,4	11,2	24,6	41,8	45,7	46,8	40,3
GD _{5%} zu Vd	8,81	10,63	8,14	3,13	5,55	5,59	9,30	7,46	
	Wurzelmasse								
Gemenge	8,32	5,23	1,29	0,75	2,63	1,32	—	0,69	2,90
Platterbse	3,91	5,18	2,01	0,99	2,95	1,50	—	1,04	2,51
Ölrettich	6,83	2,71	2,21	1,01	3,44	2,99	—	1,95	3,02
Sommerraps	4,23	4,45	1,90	0,56	5,11	2,10	—	1,65	2,86
Vd	5,82	4,40	1,85	0,83	3,53	1,98	—	1,33	2,82
	Gesamtertrag								
Vd	53,4	74,5	36,3	12,0	28,1	43,8	—	48,1	43,1

43,7 kg/ha N der Sommerraps. Die beiden Leguminosen zeigten in $\frac{1}{4}$ der Fälle im Vergleich zu Vd signifikant unterlegene Werte und enthielten im Gesamtdurchschnitt nur 29,8 (Gemenge) und 29,1 kg/ha N (Platterbse). Die bei der Massenbildung aufgetretene Überlegenheit der Cruciferen, besonders des Ölrettichs, gegenüber den Leguminosen wurde bei den N-Aufnahmen durch die höheren Stickstoffgehalte der Ölpflanzen noch vergrößert. Die höchste N-Aufnahme der Wurzeln wurde beim Gemenge aus Bockenheim gefunden. Im Mittel lagen bei den Wurzeln die N-Aufnahmen des Ölrettichs mit 3,02 kg/ha N kaum über denen des Gemenges (2,90 kg), da die höhere Wurzelmasse des Ölrettichs niedrigere N-Gehalte aufwies. Im Gesamtertrag zeigten also die Nichtleguminosen erheblich höhere Stickstoffaufnahmen als die Leguminosen.

Die Kalium-Aufnahme (Tabelle 7) war in der oberirdischen Masse beim Ölrettich in fast allen Fällen gesichert höher als beim Versuchsdurchschnitt, dagegen trat beim Sommerraps 2mal eine Überlegenheit, 2mal aber eine Unterlegenheit gegenüber Vd auf. In 6 von 8 Versuchen waren beide Leguminosen in der K-Aufnahme dem Versuchsdurchschnitt unterlegen. Die höchsten K-Mengen wurden jedoch 1963 in Bockenheim und Johannisberg bei der Platterbse gefunden. Im Mittel wurde beim Ölrettich wesentlich mehr Kalium als bei den übrigen Varianten festgestellt; da der Sommerraps niedrigere K-Gehalte als der Ölrettich aufwies, vergrößerte sich der bei den Erträgen festgestellte Abstand zum Ölrettich noch erheblich. Die höchste Kalium-Menge in den Wurzeln wurde 1962 in Bockenheim beim Ölrettich gefunden, der auch bei den meisten anderen Versuchen die höchste Kalium-Aufnahme hatte.

Die aufgenommenen Phosphor-Mengen (Tabelle 8) lagen in der oberirdischen Masse bei allen Versuchen beim Ölrettich am höchsten. Die P-Aufnahmen des Sommerraps entsprachen dem jeweiligen Versuchsdurchschnitt, während die Platterbse bezüglich der P-Aufnahme meist gesichert unterlegen war. In der Wur-

Tabelle 7
K-Mengen in der Gründung in kg/ha Weinberg (1962 und 1963)

Gründungung	Bockenheim		Nierstein	Rauenthal		Johannisberg	Trier		Mittel
	1962	1963	1963	1962	1963	1963	1962	1963	
	oberirdische Masse								
Gemenge	25,5	93,7	28,5	10,1	21,2	97,8	35,8	44,7	44,7
Platterbse	19,7	107,4	23,6	7,0	16,2	108,8	30,5	38,1	43,9
Ölrettich	77,4	90,4	72,8	17,3	37,2	97,2	88,2	96,5	72,1
Sommerraps	35,4	68,3	52,8	12,7	33,4	57,8	53,1	65,0	47,3
Vd	39,5	81,7	44,4	11,8	27,0	90,4	51,9	61,1	52,0
GD ₅ % zu Vd	5,58	5,78	13,56	2,66	4,13	15,93	12,47	3,24	
	Wurzelmasse								
Gemenge	7,30	6,02	1,30	2,38	1,02	2,38	—	0,84	3,03
Platterbse	3,60	7,34	3,39	2,72	1,55	2,90	—	1,26	3,25
Ölrettich	8,94	4,41	4,48	4,67	2,48	8,21	—	4,48	5,38
Sommerraps	4,79	6,15	4,42	5,63	1,49	3,83	—	3,26	4,22
Vd	6,16	5,98	3,40	3,85	1,64	4,33	—	2,46	3,97
	Gesamtertrag								
Vd	45,7	87,7	47,8	15,7	28,6	94,7	—	63,6	56,0

Tabelle 8
P-Mengen in der Gründung in kg/ha Weinberg (1962 und 1963)

Gründungung	Bockenheim		Nierstein	Rauenthal		Johannisberg	Trier		Mittel
	1962	1963	1963	1962	1963	1963	1962	1963	
	oberirdische Masse								
Gemenge	2,45	7,46	1,90	1,12	3,12	6,39	4,78	5,39	4,08
Platterbse	1,85	8,16	1,82	0,83	2,25	7,37	3,52	4,27	3,76
Ölrettich	8,05	9,15	5,58	2,21	4,15	7,83	9,44	8,77	6,90
Sommerraps	4,64	7,02	4,02	1,49	3,71	4,58	6,07	6,43	4,75
Vd	4,25	7,95	3,33	1,41	3,31	6,54	5,95	6,22	4,87
GD ₅ % zu Vd	0,89	1,27	0,81	0,43	0,75	1,13	1,51	0,90	
	Wurzelmasse								
Gemenge	0,85	0,70	0,14	0,35	0,12	0,25	—	0,13	0,36
Platterbse	0,42	0,80	0,22	0,34	0,14	0,27	—	0,15	0,33
Ölrettich	0,91	0,35	0,33	0,73	0,34	0,70	—	0,45	0,55
Sommerraps	0,58	0,65	0,38	0,88	0,17	0,44	—	0,46	0,51
Vd	0,69	0,63	0,27	0,58	0,19	0,42	—	0,30	0,44
	Gesamtertrag								
Vd	4,94	8,58	3,60	1,99	3,50	6,96	—	6,52	5,31

zelmasse zeigten beide Cruciferen wesentlich höhere P-Aufnahmen als die Leguminosen.

Die höchsten Kalzium-Mengen (Tabelle 9) wurden bei allen Versuchen beim Ölrettich festgestellt. Der Sommerraps brachte meist durchschnittliche Ca-Mengen.

Tabelle 9
Ca-Mengen in der Gründung in kg/ha Weinberg (1962 und 1963)

Gründung	Bockenheim		Nierstein	Rauenthal		Johannisberg	Trier		Mittel
	1962	1963	1963	1962	1963	1963	1962	1963	
oberirdische Masse									
Gemenge	29,6	36,8	13,5	2,3	4,4	14,4	8,8	6,2	14,5
Platterbse	24,8	40,7	9,6	1,6	3,5	16,8	6,7	5,2	13,6
Ölrettich	59,5	66,9	29,2	5,7	21,1	33,0	27,5	33,4	34,5
Sommerraps	28,0	54,2	19,1	4,4	11,2	22,0	17,8	20,9	22,2
Vd	35,5	49,7	17,9	3,5	10,1	21,6	15,2	16,4	21,4
GD ₅ % zu Vd	6,23	9,93	4,61	1,09	2,28	4,37	3,42	2,97	
Wurzelmasse									
Gemenge	9,60	5,38	0,73	0,74	0,65	0,55	—	0,23	2,52
Platterbse	5,19	2,23	1,39	0,75	1,03	0,74	—	0,28	1,62
Ölrettich	5,29	1,33	1,36	0,83	1,12	1,73	—	0,98	1,66
Sommerraps	3,54	1,68	1,82	1,61	0,42	0,96	—	0,53	1,30
Vd	5,91	2,66	1,33	0,98	0,86	1,00	—	0,50	1,78
Gesamtertrag									
Vd	41,4	52,4	19,2	4,5	11,0	22,6	—	16,9	23,2

während das Gemenge 5mal und die Platterbse 7mal unterdurchschnittliche Ca-Aufnahmen aufwies. Die höchsten Ca-Mengen sowohl bei der oberirdischen Masse als auch bei der Wurzelmasse wurden bei allen Varianten auf dem kalkreichen Boden Bockenheims gefunden, da hier vor allem die Ca-Gehalte der Pflanzen wesentlich höher waren als auf den anderen Standorten. Bei der Wurzelmasse wurde in Bockenheim die höchste Ca-Aufnahme bei den Leguminosen ermittelt, bei den anderen Versuchen ergaben sich aber bei den Cruciferen die höheren Ca-Gehalte.

Die Magnesium-Aufnahmen (Tabelle 10) waren bei der oberirdischen Masse in den meisten Fällen beim Ölrettich am höchsten. Die Mg-Gehalte schwankten bei allen Varianten außer dem Sommerraps sehr und bei der Platterbse am meisten. Da die Platterbse im Mittel wesentlich höhere Mg-Gehalte verzeichnete als die übrigen Varianten, ergaben sich hierbei höhere Mg-Aufnahmen als beim Sommerraps und

Tabelle 10
Mg-Mengen in der Gründung (oberirdische Masse) in kg/ha Weinberg (1962 und 1963)

Gründung	Bockenheim		Nierstein	Rauenthal		Johannisberg	Trier		Mittel
	1962	1963	1963	1962	1963	1963	1962	1963	
Gemenge	7,97	10,35	2,27	2,28	2,70	1,92	3,84	2,51	4,23
Platterbse	7,27	12,72	1,43	3,51	3,01	2,37	4,48	3,14	4,74
Ölrettich	11,83	10,22	4,44	3,38	3,31	6,98	6,85	4,90	6,08
Sommerraps	5,47	7,75	2,94	1,73	2,83	4,50	4,50	4,40	4,29
Vd	8,14	10,26	2,77	2,73	2,96	3,94	4,92	3,74	4,84
GD ₅ % zu Vd	2,00	1,46	0,48	0,90	0,69	0,66	0,85	0,85	

Tabelle 11

Na-Mengen in der Gründüngung (oberirdische Masse) in kg/ha Weinberg (1962 und 1963)

Gründüngung	Bockenheim		Nierstein	Rauenthal		Johannisberg	Trier		Mittel
	1962	1963	1963	1962	1963	1963	1962	1963	
Gemenge	0,48	2,09	0,29	0,14	0,43	2,43	0,43	0,46	0,84
Platterbse	0,41	2,41	0,32	0,16	0,35	1,94	0,78	0,59	0,87
Ölrettich	8,69	11,57	1,27	0,30	1,16	3,50	0,79	0,92	3,53
Sommerraps	2,64	5,74	0,46	0,13	0,54	1,77	0,42	0,49	1,52
Vd	3,06	5,45	0,59	0,18	0,62	2,41	0,61	0,62	1,69
GD ₅ % zu Vd	1,15	1,26	0,14	0,06	0,14	1,20	0,23	0,12	

beim Gemenge. In der Wurzelmasse wurden bei beiden Leguminosen meist höhere Mg-Mengen als bei den Cruciferen gefunden, die auf die wesentlich höheren Mg-Gehalte der Leguminosen zurückzuführen sind.

Die höchsten Natrium-Aufnahmen (Tabelle 11) in der oberirdischen Masse wurden bei allen Versuchen beim Ölrettich festgestellt. Die Stickstoffsammler zeigten in der Hälfte der Fälle eine signifikante Unterlegenheit zum Versuchsdurchschnitt. Die weitaus höchsten Na-Mengen wurden in Bockenheim beim Ölrettich ermittelt; auf diesem Standort verzeichnete auch der Sommerraps seine höchste Na-Aufnahme. Diese hohen Na-Mengen sind in erster Linie durch die sehr hohen Na-Gehalte der Ölpflanzen in diesem Versuch bedingt. Im Mittel hatte der Sommerraps etwa eine doppelt und der Ölrettich eine viermal so hohe Na-Aufnahme wie die Leguminosen. In der Wurzelmasse zeigten die Ölgewächse höhere Na-Mengen als die Leguminosen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei allen Nährstoffen der Ölrettich im Mittel die höchsten Nährstoffaufnahmen hatte; dabei wurde die bei den Erträgen auftretende Überlegenheit durch höhere Gehalte, besonders bei P, Ca und Na noch wesentlich gesteigert, während sie bei Mg durch niedrigere Gehalte verringert wurde. Der Sommerraps konnte seine beim Ertrag auftretende Überlegenheit gegenüber den Leguminosen nur bei N, Ca und Na deutlich behaupten, wobei diese bei Ca und Na durch höhere Gehalte noch vergrößert wurde, während bei Mg der Sommerraps wegen niedriger Gehalte die geringste Aufnahme zeigte. Zwischen beiden Leguminosen waren die Unterschiede in der Nährstoffaufnahme ebenso wie im Ertrag und bei den Nährstoffgehalten gering. Die Gründüngungspflanzen, vor allem die Cruciferen, verzeichneten in Bockenheim in erster Linie dank höherer Ca- und Na-Gehalte der Pflanzen wesentlich höhere Kalzium- und Natrium-Aufnahmen als auf den übrigen Standorten.

d) Bodenfeuchtemessungen

Die Ergebnisse der Bodenwasseruntersuchungen sind in Abb. 3 wiedergegeben. Die Messungen wurden Mitte September, Ende September und Ende Oktober bis Anfang November direkt vor der Ernte der Probeschnitte durchgeführt.

Bei den Messungen Mitte September, die nur von Bockenheim, Nierstein und Johannisberg vorliegen, waren die Unterschiede im Wassergehalt zwischen den Gründüngungspartellen und der Nullparzelle im allgemeinen gering, und zwar in der Krume im Gesamtdurchschnitt bei Sommerraps um 0,6 Vol.-% und beim Ölrettich um 1,2 Vol.-% niedriger als in der unbesäten Parzelle. Der höhere Wasserver-

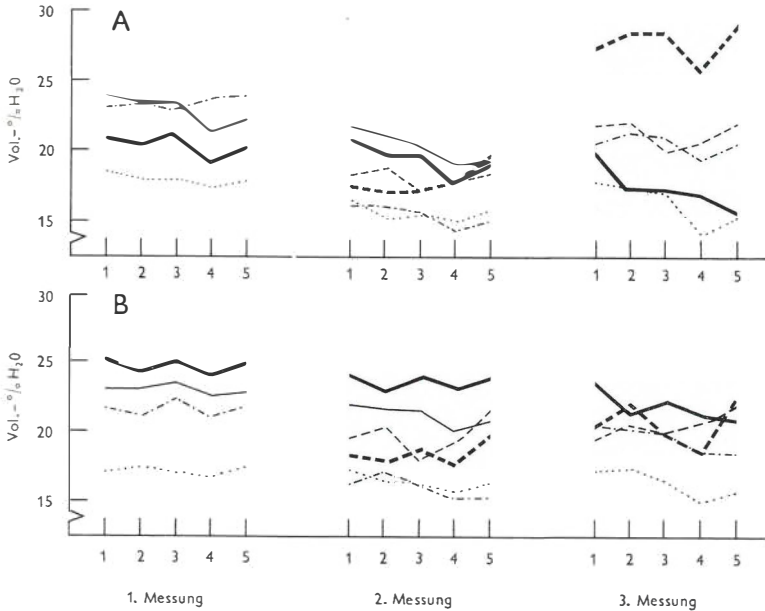


Abb. 3: Der Wassergehalt des Bodens in Vol.-% H₂O in den Jahren 1962 und 1963

A: Krume, B: Untergrund; — Bockenheim 1962, - - - Bockenheim 1963, . . . Nierstein 1963, - . - - Rauenthal 1962, - - - Rauenthal 1963, - . . . Johannisberg 1963; 1: Nullparzelle, 2: Gemenge, 3: Platterbse, 4: Ölrettich, 5: Sommerraps.

brauch des Ölrettichs war 1962 in Bockenheim auch im Unterboden nachzuweisen. Ein wenig deutlicher kam der Wasserverbrauch des Ölrettichs und des Sommerraps in der 2. Messungsperiode zum Ausdruck, besonders in Bockenheim, während die anderen Varianten, vor allem im Unterboden, keinen gesichert höheren Wasserentzug aufwiesen.

Mit zunehmender Massenbildung der Gründungspflanzen trat ihre Wasserentnahme deutlicher in Erscheinung, insbesondere in dem trockenen Herbst 1962 in Bockenheim. Hierbei verzeichnete der Sommerraps in der Krume und im Unterboden vor dem Ölrettich trotz geringerer Massenbildung als dieser den höchsten Wasserverbrauch. Auch in den trockenen Steillagen von Nierstein und Johannisberg konnte 1963 bei den Cruciferen, die ein gutes Wachstum besaßen, in Krume und Unterboden ein hoher Wasserentzug festgestellt werden. Hier korrelierten die höheren Trockenmassenerträge des Ölrettichs im Vergleich zum Sommerraps mit höheren Wasserbedarfsmengen. Hingegen erwiesen sich die Leguminosen bei ebenso hohen Trockenmasserträgen wie der Sommerraps, z. B. 1963 in Johannisberg, als wasserschonendere Gründungspflanzen.

Bei den vorliegenden Untersuchungen ergab sich also bei den Leguminosen, besonders im Unterboden, nur ein unbedeutender Wasserentzug, während der Ölrettich mit der höchsten Massenbildung in Krume und Unterboden den Wassergehalt des Bodens um relativ 5–20% erniedrigte. Der Sommerraps entzog in Bockenheim, Nierstein und Johannisberg bis Ende Oktober – Anfang November äh-

Tabelle 12
Einfluß der Gründüngung auf Traubenertrag und Mostqualität (1962 und 1963)

Gründüngung	Bockenheim		Nierstein		Rauenthal		Johannisberg		Trier		Mittel aller Versuche	
	1962	1963	1964	1963	1962	1963	1964	1963	1962	1963		
	Traubenertrag in dz/ha											
Gemenge	69,3	197,1	218,9	96,7	88,9	156,4	182,6	154,4	187,4	182,4	88,1	147,7
Platterbse	75,1	218,4	209,4	88,9	91,3	166,7	169,9	158,3	192,9	174,8	98,6	149,5
Ölrettich	62,9	205,1	228,0	81,1	94,5	148,4	167,5	136,3	185,7	161,9	111,9	143,9
Sommerraps	81,0	218,4	207,2	87,2	85,7	170,6	184,9	148,4	186,8	182,9	104,3	150,7
ohne Gründüngung (VR)	67,7	212,0	209,9	98,3	84,9	166,7	184,9	157,2	187,9	151,9	110,5	148,4
GD ₅ % zu Vd	21,8	47,4	44,7	16,1	11,9	18,3	23,0	29,1	30,2	19,5	17,6	8,1
Vd	71,2	210,2	214,7	90,4	89,1	161,8	178,0	150,9	171,8	170,8	102,7	148,0
Vd	84	64	61,6	94	79	72	66,2	90	68,7	53,4	66	72,9
Vd	8,8	10,6	10,0	8,0	14,3	13,4	9,2	9,8	7,5	6,5	6,1	9,5
	Zuckergehalt in ‰Oechsle											
	Gesamtsäure in ‰/100											

liche Wassermengen wie der Ölrettich. In Rauenthal zeigten zu diesem Zeitpunkt besonders der Sommerraps und das Gemenge die Tendenz einer Wasserspeicherung. Die Gründungspflanzen wirkten sich also auf diesem durchlässigen Schieferverwitterungsboden günstig auf den Wasserhaushalt aus.

e) Traubenertrag und Mostqualität

1962 wurden in Bockenheim, Rauenthal und Trier, 1963 auf allen Standorten und 1964 in Bockenheim, Rauenthal und Johannisberg die Traubenerträge der Auswertungszeilen festgestellt und auf dz/ha umgerechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 angegeben.

1963 und 1964 wurden in Bockenheim mit Müller-Thurgau und in Rauenthal mit Riesling wesentlich höhere Erträge erzielt als 1962. Sie betragen in den beiden letzten Jahren in Bockenheim durchschnittlich etwa das Dreifache und in Rauenthal etwa das Doppelte der Ernte des Jahres 1962. Dies dürfte in erster Linie auf die Witterungsverhältnisse zurückzuführen sein. Im Gegensatz zu diesen beiden Standorten wurde bei den Abondant-Trauben in Trier 1962 ein wesentlich höherer Ertrag als 1963 erzielt. Dieser Standort besaß für die Massenbildung 1932 günstigere Witterungsbedingungen als die übrigen Standorte. 1963 faulten hier die Trauben im Oktober, der feuchter war als im Vorjahr, erheblich früher und führten bei 4 Wochen früherer Ernte zu einem wesentlich geringeren Ertrag. 1963 wurden in den Qualitätslagen von Nierstein und Johannisberg stark edelfaule Riesling-Trauben geerntet, was im hohen Mostgewicht und im geringen Gesamtsäuregehalt zum Ausdruck kam, den Ertrag aber erniedrigte. 1964 war der Ertrag in Johannisberg höher als im Vorjahr, der Zuckergehalt aber wesentlich niedriger.

Nur in einzelnen Fällen wurden signifikante Auswirkungen der Gründung auf den Traubenertrag gefunden. So traten 1963 in Nierstein und Rauenthal bei den Ölrettichparzellen etwas niedrigere Erträge als in der Nullparzelle auf; auch die Mostgewichte waren etwas niedriger und die Säuregehalte höher als bei der Kontrolle. In Trier aber brachten 1962 alle Gründungsparzellen einen höheren Traubenertrag als die unbewachsene Parzelle, wobei Platterbse, Gemenge und Sommerraps signifikante Mehrerträge brachten. Die Erklärung hierfür kann darin gefunden werden, daß bei der am 23. 11. 62 im Schnee durchgeführten Lese in der Nullparzelle die Bodentrauben z. T. nicht gefunden wurden, während die Verluste im Gründungsbestand geringer waren. 1963 hingegen lag der Ertrag in der Gemengeparzelle unter dem der Kontrolle.

Eine signifikante Sicherheit der Ergebnisse bei Mostgewicht und Gesamtsäuregehalt, die nur 1964 rechnerisch erfaßt wurden, konnte in keinem Falle festgestellt werden, weshalb in Tabelle 12 nur der jeweilige Versuchsdurchschnitt mitgeteilt wird.

Insgesamt war statistisch kein negativer Einfluß der Gründung auf Traubenertrag oder Traubenqualität festzustellen. Eine deutliche, direkte Ertragssteigerung konnte bei der Kürze der Gründungseinwirkung nicht erwartet werden.

f) Weinausbau

Die ausgebauten 1964er Weine aus den Versuchen Bockenheim und Johannisberg wurden am 29. 1. 65 von 3 Personen vorgeprobt und am 10. 6. 65, als sie bereits auf Flaschen gefüllt waren, von einer Kommission (11 Personen) durch eine organoleptische Probe endgültig beurteilt. Auf die Darstellung dieser Ergebnisse wird ver-

Tabelle 13

Dekadenmittel der mittleren Tagestemperatur und der relativen Luftfeuchte in bewachsenen und unbewachsenen Parzellen (Standort Bockenheim 1963)

Monat	Dekade	Temperatur in °C			relative Luftfeuchte in %		
		Null-parzelle	Platt-erbse	Öl-rettich	Null-parzelle	Platt-erbse	Öl-rettich
September	I	10,0	13,1	13,8	80,0	—	80,8
	II	16,1	15,3	17,3	70,5	83,2	80,7
	III	10,6	13,3	13,7	83,2	90,9	84,5
Oktober	I	6,7	9,4	10,4	—	—	—
	II	7,9	8,3	10,1	—	—	—
	III	6,6	7,1	7,7	—	—	—

zichtet, da die Unterschiede zwischen den Varianten im allgemeinen sehr gering waren und bei beiden Versuchen z. T. gegensätzliche Tendenzen festgestellt wurden, so daß kein eindeutiger Einfluß der Gründüngung auf die Qualität des Weines ermittelt werden konnte.

g) Messungen des Mikroklimas

In Bockenheim wurden 1963 die Temperaturen und die relative Luftfeuchtigkeit in 20 cm Höhe über dem Boden in der Platterbsen-, der Ölrettich- und der Nullparzelle gemessen. Aus den Temperatur-Dekademitteln der Monate September und Oktober 1963 (Tabelle 13) geht hervor, daß in der unbegrünten Parzelle die Temperaturen meist niedriger waren als bei den übrigen Varianten, von denen die Ölrettichparzelle stets die höchsten Wärmemengen aufwies. Die relative Luftfeuchtigkeit zeigte keine großen Unterschiede zwischen den Varianten. Die Gründüngung als Spätsommersaat wirkte sich also günstig auf das Mikroklima aus und ließ den Boden nicht so weit abkühlen, wie es in der unbewachsenen Parzelle der Fall war. Auch konnte keine deutliche Erhöhung der Luftfeuchtigkeit, selbst bei dem hochwachsenden Ölrettich, gefunden werden, die den Krankheitsbefall der Trauben hätte erhöhen können.

Diskussion

Die Gründüngung im Weinbau läßt sich als Spätsommersaat leicht durchführen, da im August die Hauptpflegearbeiten im Weinberg bereits beendet sind. Die mögliche Behinderung der Lese kann in der Praxis durch Einsaat in jede zweite Zeile leicht auf ein Mindestmaß reduziert werden (NEUHÄUSER 1958/59, KADISCH 1963 a). Viel wesentlicher aber ist die Frage nach dem Wasserentzug aus dem Boden durch die Gründüngungspflanzen und die hiermit verbundenen Auswirkungen auf Traubenertrag und -qualität. Der Wasserentzug ist, wie Abb. 3 klar zeigen konnte, bei der Spätsommersaat nicht hoch; nur beim Ölrettich, der wesentlich höhere Gründüngungsmassen hervorbrachte als die übrigen Pflanzen, trat der Wasserentzug stärker hervor. Dennoch wurde hierdurch der Traubenertrag nicht statistisch gesichert erniedrigt. Neben einem geringfügig erhöhten Wasserverbrauch einzelner Gründüngungspflanzen konnte andererseits auch eine positive Beeinflussung der Wasservorräte im Boden durch die Gründüngung beobachtet werden. So wurde auf dem durchlässigen Verwitterungsboden in Raualthal besonders beim Sommerraps und beim

Leguminosengemenge die Tendenz einer Wasserspeicherung festgestellt, die durch das langsamere Absickern und die geringere Verdunstung des oberflächlich abfließenden Regenwassers bei Gründüngungseinsaat zu erklären ist.

Die Nährstoffmengen der Gründüngung erreichten beim Ölrettich mit 90 kg N, 90 kg K, 9 kg P, 66 kg Ca, 10,6 kg Mg und 11 kg Na je ha die höchsten Werte. Da im Herbst die Nährstoffe am meisten der Auswaschung unterliegen (SCHRADER und STEINLEIN 1961 a), muß der hohe Nährstoffgehalt dieser Gründüngungspflanzen für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit als günstig betrachtet werden. Vergleichswerte über Nährstoffgehalte der Gründüngungspflanzen liegen im Weinbau m. W. nur von SCHRADER und STEINLEIN (1961 a) vor; dabei geben diese Autoren z. T. beträchtlich niedrigere Zahlen an als bei den vorliegenden Untersuchungen gefunden wurden. Beim Vergleich der Nährstoffaufnahme des Ölrettichs in den vorliegenden Versuchen mit den von v. BOGUSLAWSKI (1965) im Ackerbau erzielten Ergebnissen ergibt sich, daß sie auf die besäte Fläche bezogen etwa dem Nährstoffentzug einer mittleren Getreideernte entspricht. Daß die vorliegenden Nährstoffgehalte höher liegen als die von STAMPA (1962) bei verschiedenen Platterbäenarten gefundenen Werte, ist verständlich, da letztere auf Ackerland wuchsen, wo die Nährstoffversorgung in vielen Fällen nicht so hoch ist wie im Weinbau. Die Nährstoffaufnahme ist trotz niedrigerer Trockenmasseerträge im Durchschnitt je ha besäte Fläche ebenso hoch oder noch höher als im Ackerbau. Interessant ist, daß bei der Untersuchung der Nährstoffgehalte bei den Ölgewächsen, die auf dem kalkreichen Lößlehm Boden in Bockenheim gewachsen waren, wesentlich höhere Na-Gehalte gefunden wurden als auf den übrigen Standorten.

Die Gründüngungsbestände wirkten günstig auf das Mikroklima ein, da in den Gründüngungspartellen höhere Temperaturen als in der Nullparzelle ermittelt wurden. Dies ist erklärlich, da der Pflanzenbestand den Einfluß des Makroklimas verringert und die Wärme länger festhält als nackter Boden. Die Luftfeuchtigkeit wurde im Bestand, selbst beim hochwachsenden Ölrettich, nicht wesentlich erhöht, so daß auch die Qualität der Trauben nicht durch Fäulnis verschlechtert wurde.

Bezüglich der Nährstoffversorgung und des C- und N-Haushaltes des Bodens wurden nur in Einzelfällen signifikante Differenzen zu Gunsten einer Gründüngungsvariante festgestellt. Diese Ergebnisse können also infolge der kurzen Einwirkung der Gründüngung noch nicht endgültig beurteilt werden.

Die niedrigen Ertragszahlen des Niersteiner Versuches sowie das Vertrocknen der jungen Gründüngungspflanzen in Johannisberg im Jahre 1962 bestätigen die Beobachtungen von KADISCH (1963 b), der betont, daß der Aufgang der Spätsommersaat unsicherer ist als der der Frühjahrsaussaat. Wenn auch bei den vorliegenden Versuchen im allgemeinen keine Unterschiede zwischen den Saatmethoden bezüglich des Aufganges gefunden wurden, so ist doch der Drillsaat der Vorzug zu geben, da bei Breitsaat die Saatgutkosten höher sind und die Konkurrenz mit dem Unkraut stärker ist.

Da bei diesen Versuchen keine signifikanten Qualitätsunterschiede zwischen den Trauben der Gründüngungspartellen und denen der Nullparzelle ermittelt wurden, liegen keine Anhaltspunkte für die von GÄRTEL (1961 a) vertretene These vor, nach der bei Spätsommersaat eine Verzögerung der Traubenreife durch Mangel an CO₂ auftritt.

Es war nicht zu erwarten, daß Auswirkungen über den Humusgehalt auf den Traubenertrag auftraten. Es wurde aber auch kein indirekter Einfluß des Humusgehaltes festgestellt.

Die in Rauenthal vorgenommene Einsaat des Leguminosengemenges in zwei Rebgängen nebeneinander oder in jeden 2. Rebgang wirkte sich im Wasserentzug nur in geringem Maße unterschiedlich aus. Dabei war der Wasserentzug bei der in beiden Rebgassen besäten Gemengeparzelle im Unterboden nur geringfügig niedriger als bei der in nur einer Rebgasse besäten. Da auch bei den übrigen Untersuchungsmerkmalen keine großen Differenzen zwischen beiden Varianten auftraten, sprechen die Ergebnisse dieser Untersuchungen nicht gegen Gründüngungseinsaat von Leguminosen in jeden Rebgang. Bei dieser Aussaatzeit hat also diese Art der Gründüngung außer der Behinderung der Lese durch die Gründüngungspflanzen keine Probleme. Die niedrigwachsende Platterbse „Bodenfreund“ bildet einen Teppich, der die Arbeiter wenig stört, die Traubenreife nicht negativ beeinflusst und die Bodentrauben leichter finden läßt als bei den anderen geprüften Gründüngungsvarianten. Dagegen können ein hoher Ölrettichbestand, ein taunasser Sommerraps oder ein rankendes Leguminosengemenge bei der Lese ziemlich hinderlich sein. Ein Abmähen dieser Pflanzen vor der Traubenernte ist problematisch, da hierbei leicht Beeren auf den Boden fallen und somit Traubenverluste auftreten können. Außerdem erfolgt ein großer Teil der Gründüngungs-Massenbildung noch im November, also in vielen Fällen nach der Lese. Diese Massenbildung wäre bei einem Grünschnitt vor der Lese nur bei guter Regenerationsfähigkeit der Pflanzen sichergestellt. Durch diese Vorteile ist also die Platterbse „Bodenfreund“ die einzige der untersuchten Varianten, die bei der Gründüngungseinsaat in jeden Rebgang vertreten werden kann. Die von NEUHÄUSER (1958/59) und KADISCH (1963 a) gegebenen Empfehlungen, die Gründüngungseinsaat in jede 2. Rebgasse vorzuziehen, werden also unterstützt; doch kann bei der Platterbse die günstige Möglichkeit, Pflanzen in jede Rebgasse einzusäen, in Erwägung gezogen werden.

Die vorliegenden Ergebnisse sprechen für die Durchführung der Gründüngung als Spätsommersaat. Bei Einsaat in jede zweite Rebgasse sind dabei alle geprüften Pflanzen verwendbar.

Zusammenfassung

1. In der vorliegenden Arbeit wurden Fragen der Gründüngung im Weinbau über die Auswahl der Gründüngungspflanzen bei Spätsommersaat behandelt. Die Untersuchungen erstreckten sich neben den Wachstumsbeobachtungen bei Rebe und Gründüngung vor allem auf die Feststellung der Gründüngungserträge, der Nährstoffmengen, der entzogenen Wassermengen und der Beeinflussung der Traubenerträge durch die Gründüngung. Darüber hinaus wurden Ermittlungen über den Einfluß der Gründüngung auf die Qualitätseigenschaften der Trauben und z. T. der Weine, das Mikroklima des Gründüngungsbestandes sowie die Veränderungen der Nährstoffversorgung des Bodens vorgenommen.

Die Versuchspflanzen waren Erbsen-Wicke-Gemenge, Platterbse *Lathyrus cicera* „Bodenfreund“, Ölrettich „Siletta“ und Sommerraps (Lihoraps).

Die Versuche wurden 1962 und 1963 in Normalanlagen (1,30 bis 1,50 m Rebzeilenentfernung) auf 5 unterschiedlichen Standorten durchgeführt: Bockenheim/Weinstraße (Lößlehm, kalkhaltig, eben), Nierstein/Rhh. (Rotliegendes, steilhängig), Rauenthal/Rhg. (Schieferverwitterung, hängig), Johannisberg/Rhg. (Quarzitverwitterung mit Tonschiefer, steilhängig) und Trier (Devonschiefer, hängig).

2. Von den 10 durchgeführten Versuchen lieferten 8 auswertbare Ergebnisse, da 1962 bei zwei Versuchen die Pflanzen nicht aufließen bzw. vertrockneten.

Der feuchtere Sommer 1963 war für das Wachstum und die Massenbildung der Gründüngungspflanzen und der Reben günstiger als der trockene Sommer 1962. Die Traubenqualität war 1963 nur bei den frühreifen Müller-Thurgau-Trauben in Bockenheim und den Riesling-Trauben in Rauenthal niedriger als im Vorjahr. Der trockene Oktober 1963 erbrachte in den Qualitätslagen von Nierstein und Johannisberg trotz hoher Erträge sehr reife, edelfaule Trauben mit hohen Mostgewichten.

3. Die Ölgewächse wurden in den meisten Fällen von Erdflöhen befallen, während die Leguminosen von Schädlingen und Krankheiten verschont blieben, dafür aber, besonders die Platterbse, Unkrautbesatz zeigten, was die Cruciferen durch eine schnellere Massenentwicklung und Schließen des Bestandes verhinderten.
4. Der Ölrettich brachte im Mittel aller Standorte und Jahre die höchsten Erträge an Sproß und Wurzel. Auch der Sommerraps war beiden Leguminosen signifikant überlegen. Das Leguminosengemenge zeigte im oberirdischen Massenertrag gegenüber der Platterbse eine gesicherte Überlegenheit, die aber im Gesamtertrag, infolge einer fast gleich hohen Wurzel Ausbildung, nicht mehr vorhanden war. Die Wurzelmasse der Cruciferen lag im Durchschnitt aller Versuche um etwa 25% über der der Stickstoffsammler.
5. Die höchsten Nährstoffmengen der Gründüngungspflanzen wurden insgesamt im Ölrettich festgestellt. Der Sommerraps lieferte hohe N-, Ca- und Na-Mengen, dagegen nur wenig Mg. Zwischen beiden Leguminosenvarianten waren die Unterschiede in den Nährstoffmengen ebenso wie beim Trockenmasseertrag und den Nährstoffgehalten gering. Auf dem Standort Bockenheim wurden, vor allem bei den Ölpflanzen, in erster Linie dank weit höherer Gehalte, wesentlich höhere Ca- und Na-Mengen in der Trockenmasse als bei den übrigen Standorten gefunden.
6. Der Wasserentzug aller Gründüngungsvarianten war insgesamt gering. Die Leguminosen zeigten in der Krume und noch weniger im Unterboden Unterschiede im Wassergehalt des Bodens gegenüber der unbewachsenen Parzelle. Der Sommerraps verbrauchte im September in der Krume mehr Wasser, im Unterboden war aber kein niedrigerer Wassergehalt festzustellen. Ölrettich hatte infolge seiner starken Massenbildung einen etwas höheren Wasserentzug in Krume und Unterboden, doch entzog der Sommerraps in Bockenheim, Nierstein und Johannisberg gegen Ende der Vegetationszeit ähnliche Wassermengen wie der Ölrettich.
7. In manchen Fällen, z. B. in Rauenthal, wurde in den Gründüngungsparzellen ein höherer Wassergehalt als in der Nullparzelle beobachtet. Die Gründüngung wirkte sich also auch positiv auf die Wasserspeicherung aus.
8. Unterschiedliche Traubenertragsleistungen der Gründüngungsvarianten konnten, wie zu erwarten, nur in Einzelfällen festgestellt werden. Im Durchschnitt aller Versuche war keine Über- oder Unterlegenheit einer Variante zu erkennen. Ebenso unterlagen das Mostgewicht und die Gesamtsäure keiner Beeinflussung durch die Gründüngung. Ein Weinausbau ergab keine Beeinflussung der Weinqualität.
9. Nach zwei Jahren konnten noch keine eindeutigen Auswirkungen der Gründüngung auf den Humus- und Nährstoffgehalt sowie auf den Reaktionszustand des Bodens festgestellt werden.
10. Die Mikroklimauntersuchungen erbrachten in der Nullparzelle meist niedrigere Temperaturen als bei der Platterbsen- und der Ölrettichvariante, d. h. die Gründüngung wirkte sich günstig auf die Wärmeerhaltung aus. Die relative Luftfeuchtigkeit lag selbst im hochwachsenden Ölrettichbestand nur geringfügig höher als in der unbewachsenen Rebasse.

11. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sprechen für die Gründüngung als Spätsommerausaat. Dabei können alle 4 geprüften Pflanzenarten verwendet werden. Im Interesse einer unbehinderten Lese wird empfohlen, jährlich abwechselnd jeden zweiten Rebgang zu besäen. Mit der niedrigwachsenden Platterbse „Bodenfreund“ kann ohne Benachteiligung der gesamte Weinberg besät werden.

Literaturverzeichnis^{*)}

- BOGUSLAWSKI, E. v., 1965: Öklettich. Hdb. Pflanzenern. u. Düngung III. Düngung der Kulturpflanzen. Springer-Verlag Wien, New York.
- DECKER, K., 1959: Dauerbegrünung im Weinbau verhindert Bodenalterung. Dt. Weinbaukal. 10.
- GÄRTEL, W., 1955: Der Boden und seine Untersuchung. Dt. Weinbaukal. 6, 64—68.
- GEISLER, G., 1959: Anlage und Auswertung von Feldversuchen. Dt. Weinbau 14, 9—10.
- — und J. STAAB, 1958: Versuchsanstellung im Weinbau. Vitis 1, 257—281.
- GERICKE, S. und B. KURMIES, 1952: Die kolgrimetrische Phosphorbestimmung mit Ammonium-Vanadat-Molybdat und ihre Anwendung in der Pflanzenanalyse. Z. f. Pfl.-Ern., Düng., Bdkd. 59, 235—247.
- JAKOB, A., H. RÜTHER und W. U. BEHRENS, 1961: Der Vegetationsversuch. In: Methodenbuch 10. Verl. Neumann, Radebeul.
- KADISCH, E., 1963: Kritische Betrachtungen zu Weitraumanlagen in technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht. Vortr. 14. Rhein Hess. Weinbauwoche, Oppenheim/Rh., 54.
- KURON, H., 1959: Hochschulvorlesung SS. 1959, Gießen.
- LOCHOW, J. v. und W. SCHUSTER, 1961: Anlage und Auswertung von Feldversuchen. Gießen, Frankfurt/M.
- MÄRKER, H., 1956: Zur Frage des weinbaulichen Feldversuches. Weinberg u. Keller 3, 390—395.
- NEHRING, H., 1960: Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden für Dünge- und Futtermittel, Böden und Milch. P. Parey-Verlag, Berlin.
- RAUFERBERG, G. und F. KREMKUS, 1951: Bestimmung von Gesamthumus und alkalischen Humusstoffen im Boden. Z. f. Pfl.-Ern., Düng., Bdkd. 54.
- RHIEM, 1963: Arbeitsvorschrift für die Ammoniumlaktatessigsäuremethode, überreicht an W. WEDLER, Gießen.
- RITTER, F. und E. SIEVERS, 1958: Zur Versuchsanstellung im Weinbau. Weinberg u. Keller 5, 260—266.
- SCHMITT, L., 1954: Die Untersuchung von Düngemitteln. In: Methodenbuch 2, Verl. Neumann, Radebeul.
- STÜRK, 1963: Verfahren zur Bestimmung der Gesamtsäure im Wein oder Most. Prospekt der Fa. Fr. Weigelt u. Söhne, Worms/Rh.
- THUN, R., R. HERRMANN und E. KNICKMANN, 1955: Die Untersuchung von Böden. In: Methodenbuch 1, Verl. Neumann, III. Aufl., Radebeul.
- VOGT, E., 1963: Der Wein, seine Bereitung, Behandlung und Untersuchung. Ulmer-Verlag, Stuttgart, 213—220.
- WEINZ, H. B., 1959: Zur Anlage von Freilandversuchen im Weinbau. Dt. Weinbau 14, 487.

Eingegangen: 28. 8. 1966

Dr. K. P. BÖLL
Inst. f. Weinbau
Stuttgart-Hohenheim

^{*)} Die im I. Teil bereits zitierte Literatur ist hier nicht nochmals aufgeführt worden.