©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 6, 195-227. Hannover 1994.

Wildkrautgesellschaften genutzter Weinberge an der Nahe

- Ingrid Buchmann* , Waldböckelheim -

1. Einleitung

Rebanlagen gehören seit jeher zu den am intensivsten bearbeiteten landwirtschaftlichen Kulturen. Da es sich hierbei um Monokulturen im strengsten Sinne des Wortes handelt, sowohl räumlich als auch zeitlich, konnte sich in vielen Rebgebieten Mitteleuropas nördlich der Alpen eine eigenständige, für Rebanlagen charakteristische Wildkrautgesellschaft mit Assoziationsrang entwickeln, das *Geranio-Allietum vinealis* R.Tx. 1950. Auch bei regionaler Betrachtung ist diese Assoziation die einzige Ackerwildkrautgesellschaft Mitteleuropas, welche an eine einzige Kultur, nämlich den Weinbau, gebunden ist. Die engen Beziehungen zwischen menschlicher Bewirtschaftung und der Begleitflora der Rebanlagen haben drastische Auswirkungen auf den Bestandsaufbau letzterer, wenn sich die Art und Weise der Bewirtschaftung ändert. In diesem Sinne wirkt sich vor allem die in neuerer Zeit erfolgte Intensivierung bei der Bearbeitung der Rebparzellen aus.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Abgrenzung und naturräumliche Lage des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt nördlich des Mittellaufes der Nahe im Landkreis Bad Kreuznach in Rheinland-Pfalz. Nach UHLIG (1954) hat das Bearbeitungsgebiet Anteil an folgenden naturräumlichen Einheiten (s. Abb. 1):

- Hunsrückvorland, mit der Seesbach-Spabrücker Hochfläche und dem Gauchsbergrücken
- Kreuznacher Lößhügelland mit Höhen zwischen 120 und 340 m
- Porphyrbergland von Bad Münster am Stein.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt im wesentlichen das MTB 6112 Waldböckelheim (LANDESVERMESSUNGSAMT RHEINLAND-PFALZ 1990a). Als südliche Begrenzung wurde der Verlauf der Nahe gewählt, um zu gewährleisten, daß auch die südwärtsgeneigten, dem Fluß zugewandten Steilhänge ausreichend repräsentiert sind.

Die beiden im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgesuchten, ökologischen Weinbau betreibenden Betriebe liegen außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebietes, jedoch noch in der naturräumlichen Einheit Kreuznacher Lößhügelland.

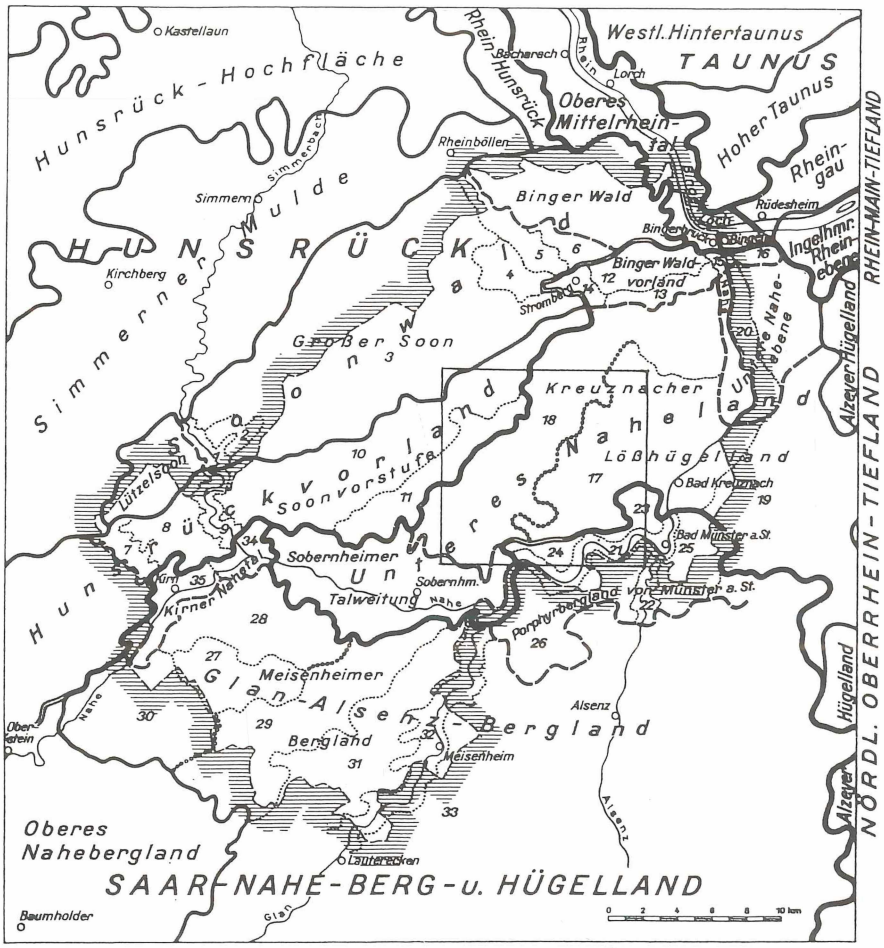
2.2 Geologie und Geomorphologie

Der Naheraum ist geprägt von einer großen geologischen Diversität. Nach UHLIG (1954) hat der Landkreis Bad Kreuznach Anteil an den großen geologischen Grundeinheiten Rheinisches Schiefergebirge, Saar-Nahe-Bergland und Oberrheinische Tiefebene. Das Untersuchungsgebiet selbst ist größtenteils dem Unteren Naheland zuzuordnen (s. Abb. 1). Der nordwestliche Teil des

---

*Diplomarbeit aus dem Institut für Geobotanik der Universität Hannover unter Betreuung von Frau Professor Dr. O. Wilmanns (Freiburg) und Professor Dr. R. Pott (Hannover).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)



Gruppe von naturräumlichen Haupteinheiten

Naturräumliche Haupteinheit

Naturräumliche Untereinheit

Naturräumliche Teileinheit

Nicht scharf festlegbare naturräumliche Grenzen

10 = Seesbach-Spabrücker Hochfläche
11 = Gauchsbergrücken
17 = Inneres Kreuznacher Lößhügelland
18 = Äußeres Kreuznacher Lößhügelland
21 = Nahe-Felsengtal
23 = Kreuznacher Hardt
24 = Schloßböckelheimer Heide

Abb. 1: Die Lage des Kreises Kreuznach innerhalb der naturräumlichen Groß- und Haupteinheiten (nach UHLIG 1954).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Blattbereichs Waldböckelheim gehört noch dem Rheinischen Schiefergebirge an. Der devonische Schiefergebirgsanteil wird durch eine tektonische Störungslinie, der Hunsrücksüdrandstörung, von dem Rotliegenden der Saar-Nahe-Senke abgegrenzt. Diese entstand an der Wende vom Unter- zum Oberkarbon als eine in südwest-nordöstlicher Richtung streichende epikontinentale Innensenke (GEIB 1973). Sie diente seit dem Oberkarbon als Sedimentationsgebiet für den Verwitterungsschutt der benachbarten variskischen Gebirge. Die Hauptphase der Sedimentation fand im Rotliegenden statt (UHLIG 1954). An der Wende vom Unter- zum Oberrotliegenden kam es durch die Auffaltung des Pfälzer Sattels zu einer Zerlegung der Saar-Nahe-Senke in drei tektonische Elemente: die Nahe-Mulde im Norden, die Vorhaardt-Mulde im Süden und den zentral gelegenen Pfälzer Sattel. Die Faltungsbewegungen wurden von einem intensiven Vulkanismus begleitet. Als älteste vulkanische Gesteine kommen im Gebiet saure Intrusionsstöcke wie das Kreuznacher Rhyolith-Massiv vor (ATZBACH 1989). Neben der Ablagerung von Tuffen und Tuffiten kam es auch zu Vulkanausbrüchen, wobei verschiedenartige Lavadecken entstanden. Im Untersuchungsgebiet handelt es sich bei diesen basischen bis intermediären Ergußgesteinen um Latitandesit und Latit (GEIB 1973, EMMERMANN & RÉE 1973). Im Gegensatz zu den Schichten des Unterrotliegenden herrscht bei den Sedimentgesteinen des Oberrotliegenden und den aus ihnen hervorgegangenen Böden eine rötliche Färbung vor. Diese Rotfärbung läßt auf ein arides Klima während der Sedimentation schließen (ATZBACH 1983, 1989).

Zu Beginn des Mitteloligozäns erreichte das Meer, ausgehend vom Oberrheingraben, das Untersuchungsgebiet. Der Verlauf der oligozänen Küstenlinie läßt sich noch heute anhand entsprechender Ablagerungen verfolgen. In der damaligen Strandregion wurden die anstehenden Gesteine zu gelbem Meeressand aufgearbeitet, während in küstenferneren Gebieten Rupelton und Schleichsand-Mergel entstanden. Bereits im Oberoligozän verbrackte der Meeresraum wieder und süßte schließlich nach Abschnürung des Mainzer Beckens vom marinen Bereich des Oberrheingrabens aus (ATZBACH 1989, GEIB 1973).

Bereits im Pliozän begann die Ausbildung des heutigen Gewässernetzes. Da das Flußsystem der Nahe während des Pleistozäns weitgehend beibehalten wurde, konnten eindrucksvolle Prall- und Gleithänge entstehen, insbesondere dort, wo sich die Nahe in die harten magmatischen Gesteine des Rotliegenden eingegraben hat (ATZBACH 1983, 1989). Der Wechsel von Glazialen und Interglazialen während des Pleistozäns führte zur Bildung verschiedener Terrassen beiderseits der Nahe und ihrer Hauptzubringer Ellerbach und Gräfenbach (GEIB 1973). Diese diluvialen Terrassenflächen bestimmen heute großräumig den Charakter des Unteren Nahelandes. Die Hauptterrasse der Nahe und ihrer Nebenflüsse zeigt dabei die weiteste Verbreitung. Die Terrassenflächen wurden durch die Nebenflüsse und -bäche der Nahe in zahlreiche Riedel und Kuppen zerlegt. An deren häufig steil abfallenden Süd- und Westhängen treten die roten Sedimentgesteine des Rotliegenden wieder zutage. Die Hochflächen der Riedel werden meist von Material der pleistozänen Terrassen gebildet (BOECK 1972), während die sanft nach Osten abfallenden Hänge mit Löß oder Lößlehm bedeckt sind. Diese asymmetrisch aufgebauten Höhenzüge sind charakteristisch für das Kreuznacher Lößhügelland (UHLIG 1954).

2.3 Die Böden

Bei der Betrachtung der Weinbergsböden ist zu berücksichtigen, daß die bebauten Flächen u.U. bereits seit mehreren Jahrhunderten weinbaulich genutzt werden. Entsprechend groß ist der anthropogene Einfluß auf die Bodenentwicklung (PALM 1977). Bei der Neuanlage eines Weinberges wurde und wird der Boden in der Regel durch Rigolen auf das Pflanzen der Reben vorbereitet: der Boden wurde/wird im Winterhalbjahr bis zu 1 m Tiefe umgegraben und der humose Oberboden mit dem rigolten Erdreich vermischt, um der tiefwurzelnden Rebe optimale Bedingungen zu schaffen (VOGT 1967, zit. in PALM 1977). Früher wurde diese Arbeit von Hand

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

ausgeführt, heute meist maschinell und nur noch bis zu einer Tiefe von 40-80 cm. Als noch wurzelechte Reben verwandt wurden, betrug die Lebensdauer der Anlagen zwischen 30 und 80 Jahren, selten über 100 Jahre. Die heutigen Pfropfrebenanlagen werden nur noch 20 bis 40 Jahre alt, womit heute das Rigolen in wesentlich kürzeren Abständen erfolgt. Den sich unter diesen Bedingungen entwickelnden Bodentyp bezeichnet man auch als Rigosol. Er zeigt ein R-C-Profil: der Rigolhorizont sitzt scharf abgegrenzt dem Ausgangsgestein auf. Beim Rigolen werden häufig noch weitere Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt, wie z.B. das Einbringen von Düngemitteln. Früher wurde im großen Maßstab auch fremdes Gesteins- und Bodenmaterial in die Weinberge eingebracht, z.B. Löß und Mergel (ZAKOSEK 1961). Im Untersuchungsgebiet werden heute zur Bodenverbesserung neben Stroh, Stallmist und Trester vielfach große Mengen an Müllkompost verwendet.

Aufgrund der hohen geologischen Diversität des Untersuchungsgebietes, gestalten sich auch die Bodenverhältnisse sehr unterschiedlich. Hier sei auf die ausführliche Arbeit von PALM (1977) hingewiesen. Bei den untersuchten Weinbergen herrschen sandig-lehmige, auch schluffig-lehmige, mehr oder weniger skelettreiche Böden vor. Für das gesamte Untersuchungsgebiet ist anzunehmen, daß die vom Anstehenden bestimmte Bodenreaktion durch die Verwehung von kalkhaltigem Löß oder dessen Abschwemmung aus Kuppenbereichen modifiziert wird. So sind neutrale bis basische Reaktionen auch über sauren Ausgangsgesteinen durchaus möglich.

Nur in wenigen Fällen erfolgte in den Steillagen des Untersuchungsgebietes eine Terrassierung. Eventuell vorhandene Terrassen wurden häufig im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen beseitigt (PALM 1977). Diese Lagen sind stark erosionsgefährdet. Der Bodenabtrag wird noch gefördert durch die fehlende oder geringe Bodenbedeckung und die Zeilung in Gefällsrichtung.

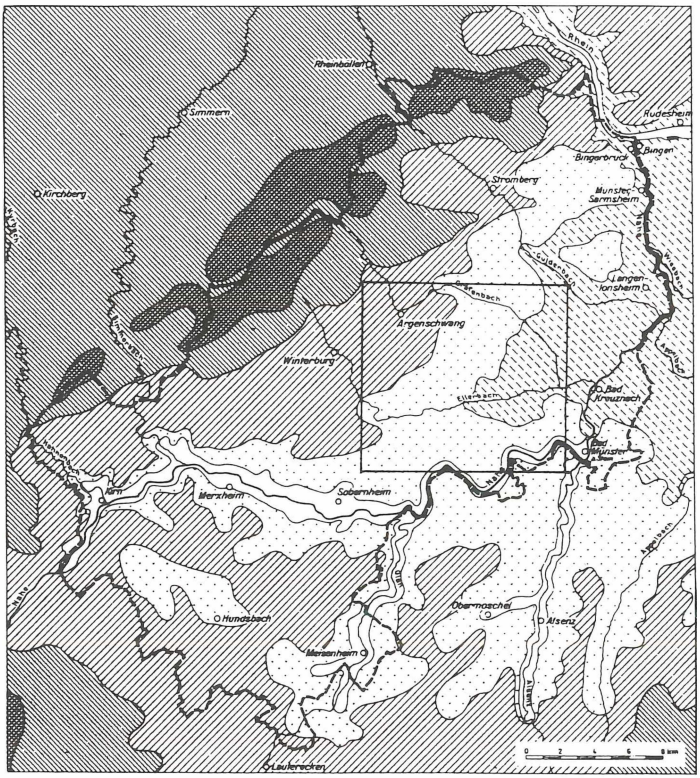
2.4 Die klimatischen Verhältnisse

Das Untere Naheland ist gekennzeichnet durch ein niederschlagsarmes, sommerwarmes und wintermildes, geschütztes Beckenklima. Nach UHLIG (1954) gehört es zu einem Ausläufer des Mittel- und Oberrheinischen Binnenklimas (Abb. 2). Im klimatisch benachteiligten Hunsrückvorland klingt der Weinbau bereits bald aus.

Das Gebiet an der mittleren und unteren Nahe stellt eine nach Osten offene Beckenlandschaft dar, während es in allen anderen Himmelsrichtungen von Höhenzügen zwischen 300 und 600 m üNN eingerahmt wird. An den vorgelagerten Gebirgskämmen stauen sich die feuchten atlantischen Luftmassen und regnen sich häufig ab. Der Kreis Bad Kreuznach kommt so in den Wind- und Regenschatten dieser Höhenzüge zu liegen (BLAUFUSS 1989; UHLIG 1954). Die kontinentalen Nordost- und Ost-Winde können dagegen ungehindert das Nahegebiet erreichen. Die im Lee des Gebirgsrahmens absteigenden Luftmassen und der damit verbundene Föhneffekt sind nach KANDLER (1977) für den hohen Strahlungsgenuß und damit auch für die hohe Jahresmitteltemperatur des Gebietes verantwortlich. Sie liegt im Mittel der Jahre 1951 bis 1980 für die Station Bad Kreuznach bei 9,5°C (VON MÜLLER-WESTERMEIER 1990). Damit gehört das Untersuchungsgebiet mit zu den wärmsten Gegenden Deutschlands. Bei einer mittleren Januartemperatur von +0,8°C und einer mittleren Julitemperatur von 18,3°C ergibt sich eine relativ starke jährliche Temperaturschwankung von 17,5°C. Das Naheweinbaugebiet liegt damit im Übergangsbereich vom mehr atlantischen zum kontinental geprägten Klimatyp (VAN EIMERN & HÄCKEL 1984).

Charakteristisch für das Untersuchungsgebiet sind die niedrigen jährlichen Gesamtniederschlagsmengen, die zudem häufig noch starken Schwankungen unterliegen. So wurden z.B. 1990 in der Station Bad Kreuznach 567 mm Niederschlag gemessen, während es im darauffolgenden Jahr nur 346 mm waren (DEUTSCHER WETTERDIENST 1990, 1991). Im 30-jährigen Mittel beträgt die mittlere jährliche Niederschlagshöhe für Bad Kreuznach 511,7 mm (VON MÜLLER-WESTERMEIER 1990). Damit zählt dieses Gebiet zu den niederschlagsärmsten Regionen

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)



	Signatur	Juli-Temp.	Jan.-Temp.	Jahres-niederschlag
Westrhein. Berg- u. Hügellandklima		16° bis 16,5°	0° bis -1°	650-750 mm
Variante a		15° bis 16°	-1° bis -1,5°	700-800 mm
Variante b		16,5° bis 17°	0° bis -0,5°	600-700 mm
Mittel- u. Oberrhein. Binnenlandklima		18° bis 19°	-0,5° bis +1°	<500-550 mm
Variante a		17° bis 18°	0° bis +0,5°	550-600 mm
Variante b		17,5 bis 18°	-0,5° bis 0°	500-600 mm

Abb. 2: Klimatische Gliederung des Kreises Kreuznach (UHLIG 1954).

Deutschlands. In der Regel bringen die Sommermonate die höchsten Niederschläge.

Die klimatischen Verhältnisse während des Untersuchungszeitraumes wichen z.T. erheblich von den „normalen" Werten ab. So waren die Frühjahrs- und Sommermonate 1993 wesentlich wärmer als im langjährigen Mittel. Gleichzeitig wiesen die Niederschlagsmengen z.T. erhebliche Defizite auf (Abb. 3, 4). Das Zusammentreffen von überdurchschnittlich hohen Temperaturen und geringen Niederschlägen führte zu einer zusätzlichen Verschärfung des Wasserhaushaltes an den selbst in „durchschnittlichen" Jahren trocken-warmen Rebhängen. So wurden bis einschließlich August 1993 nur knapp 70% der üblichen Niederschlagsmenge erreicht, während im gleichen Zeitraum die Temperatur im Mittel um 1°C höher lag.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

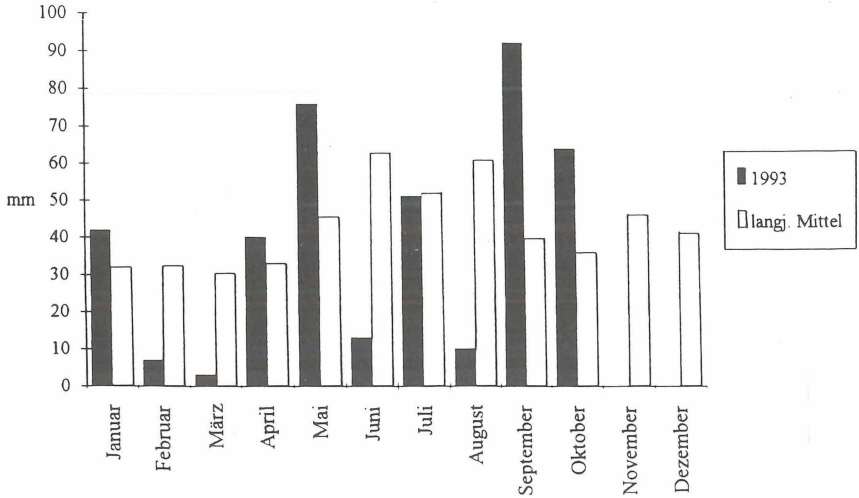


Abb. 3: Die Niederschlagsmengen 1993 (bis incl. Oktober) im Vergleich zum Langjährigen Mittel (1951-1980) (nach Angaben der SLVA Bad Kreuznach 1993, VON MÜLLER-WESTERMEIER 1990).

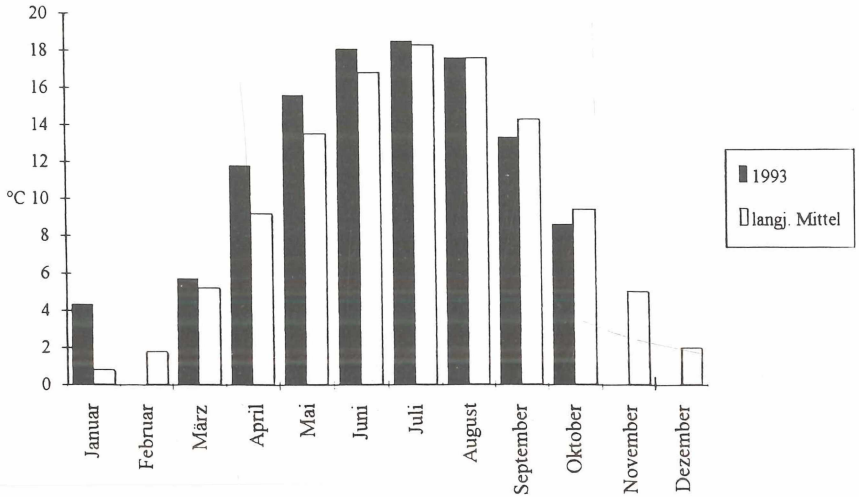


Abb. 4: Die Temperaturverhältnisse 1993 (bis incl. Oktober) im Vergleich zum Langjährigen Mittel (1951-1980) (nach Angaben der SLVA Bad Kreuznach 1993, VON MÜLLER-WESTERMEIER 1990).

2.5 Die Bewirtschaftung der Rebanlagen

Weinbau ist an der Nahe, bedingt durch die nördliche Lage dieses Anbaugebietes, nur bis zu einer Höhe von 360 m üNN möglich. Die im Untersuchungsraum erfaßten Weinberge liegen in Höhen zwischen 120 und 310 m üNN. Entscheidend für das Gedeihen der Rebe ist neben dem Großklima besonders das Klima der betreffenden Geländelage (PALM 1977). Diesbezüglich wirkt sich sehr günstig aus, daß der größte Teil der Rebanlagen des Nahegebietes am Hang bzw. Steilhang liegen. Innerhalb des Landes Rheinland-Pfalz weist das Nahegebiet den größten Steillagenanteil auf. Aufgrund der erschwerten Bewirtschaftung in den steileren Lagen, besteht hier jedoch seit längerem der Trend zur Aufgabe von Rebland, so daß sich das Verhältnis zunehmend zugunsten der Flach- und Hanglagen verschiebt (BOECK 1972).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist die Drahtrahmenerziehung in größerem Umfang an der Nahe gebräuchlich (HEYM 1927). Daneben hielt sich bis in die 50er Jahre stellenweise noch die Einzelpfahlunterstützung. Heute findet fast ausschließlich der Drahtrahmen Verwendung (PALM 1977). HEYM (1927) gibt als zu seiner Zeit übliche Gassenbreiten 0,9 m an. Seitdem wurden, insbesondere aufgrund der Notwendigkeit zur Rationalisierung, die Zeilenabstände vergrößert. Als maschinengerechte Mindestbreite wird für Direktzuglagen - hier erfolgt die Bearbeitung der Parzellen mittels Schlepper - 1,6 m angegeben (STEINBERG 1978). In Steillagen werden vielfach geringere Zeilenabstände bevorzugt, um der Austrocknung des Bodens und der Erosion entgegenzuwirken (PALM 1977). Ende der 50er Jahre kam an der Nahe die Weitraumerziehung mit Zeilenabständen zwischen 2,0 und 3,5 m auf. Vor allem die Gemischtbetriebe, die Weinbau und Landwirtschaft betreiben, können auf diese Weise den Normalschlepper im Weinbau nutzen. Somit ist ein höherer Mechanisierungsgrad, auch bei der Lese, möglich (PALM 1977). Im Untersuchungsgebiet wird bei älteren Anlagen häufig jede 2. oder 3. Zeile gerodet, um größere Zeilenabstände zu erhalten. In den untersuchten Rebanlagen variierten die Zeilenabstände zwischen 1,0 und 3,6 m. Davon entfielen 21,3% auf Gassenbreiten von 1,0-1,3 m, 51,3% auf 1,35-1,8 m und 24% auf Breiten von über 1,85 m. Entscheidend für den Mechanisierungsgrad ist neben dem Zeilenabstand die Hangneigung. Der Grad der Inklination bestimmt die Möglichkeit der Bearbeitung im Direkt- oder im Seilzug. So beginnen ab 30 bis 40% Gefälle die Seilzuglagen (KIEFER 1978, STEINBERG 1978). Hier kommt besonders der seilgezogene Sitzpflug als Bodenbearbeitungsgerät zum Einsatz. Der Arbeitszeitaufwand ist in Seilzuglagen bei gleichen Zeilenabständen und Bodenbearbeitungsverfahren bis zu vier mal so hoch wie im Direktzugbereich. Um die Kosten zu senken, wird die Zahl der Arbeitsgänge vermindert (RÜHLING 1978). Im Anbaugebiet Nahe werden 82,1% der weinbaulich genutzten Fläche im Direktzug bearbeitet, 16,8% im Seilzug und 1,2% nur von Hand (STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ 1989). Normalerweise werden im Frühjahr und Sommer mehrere Bodenbearbeitungsgänge durchgeführt. Die Weinbergsfräse kommt hier vor allem dann zum Einsatz, wenn viel Grünmasse in den Boden einzuarbeiten ist. Daneben wird zur Bodenlockerung häufig auch der Grubber eingesetzt. STEINBERG (1970) geht bei seinen Versuchen bei einer extensiven Bodenbearbeitung von 2 bis 3 Arbeitsgängen aus, bei einer Standardbewirtschaftung von 5 bis 8. Besonders die tiefgründigen, im Direktzug zu bewirtschaftenden Böden unterliegen einer gegenüber früher viel intensiveren Bearbeitung. Der zunehmende Einsatz schwerer Geräte im Weinbau bewirkt eine fortschreitende Verdichtung der Böden (BUCHMANN 1979).

Aufgrund der Trockenheit in den Sommermonaten 1993 ließen sich in vielen Lagen starke Dürreschäden an der Wildkrautvegetation der Rebanlagen beobachten. Verschiedentlich wurde deshalb auf eine Bodenbearbeitung zur „Unkraut"-Bekämpfung im Sommer verzichtet. Zur Bekämpfung des Wildkrautbewuchses in den Zeilen werden häufig Herbizide eingesetzt. Eine mechanische Bekämpfung bzw. das Belassen des Aufwuchses in trockenen Sommern wie 1993 sind durchaus üblich. Beim Herbizideinsatz werden Nachauflaufmittel bevorzugt, um eine gewisse Durchwurzelung und Bedeckung des Bodens zu erreichen (KIEFER 1978). Die einzelnen Bodenpflegemaßnahmen kommen im Untersuchungsgebiet in folgenden Kombinationen zum Einsatz:

- mechanische Bearbeitung von Gasse und Zeile
- mechanische Bearbeitung der Gasse, Herbizidbehandlung der Zeile
- Herbizidbehandlung von Gasse und Zeile
- Mulchbetrieb in der Gasse, Herbizidbehandlung der Zeile
- Mulchbetrieb in Gasse und Zeile.

Häufig zu beobachten ist der streifenartige Wechsel von gemulchten mit gegrubberten oder gefrästen Gassen. Neben diesen räumlichen Kombinationsmöglichkeiten können die einzelnen Methoden auch zeitlich kombiniert werden, sei es, daß im Laufe eines Jahres gewechselt wird, sei es, daß dieser Wechsel nach Ablauf mehrerer Jahre erfolgt.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Bei begrünten Weinbergen wird zwischen einer Dauer- und einer Kurzzeitbegrünung unterschieden. Bei letzterer kann man weiter in eine Sommer- und eine Herbst-/Winterbegrünung differenzieren. Bei jeder Variante werden entweder Begrünungspflanzen eingesät oder der natürliche Aufwuchs belassen. Für eine Dauerbegrünung werden je nach Boden- und Niederschlagsverhältnissen verschiedene Mulchmischungen empfohlen. Der Vorteil gegenüber einer natürlichen Begrünung liegt in einer intensiven Bodenbedeckung bereits nach kurzer Zeit. Der natürlich oder künstlich begründete Bestand wird während der Vegetationsperiode drei- bis viermal gemulcht (KIEFER 1978). In den Trockengebieten Deutschlands, zu denen auch das Nahegebiet zählt, wird die Dauerbegrünung häufig negativ beurteilt. Um dem Wasserstreß bei der Rebe entgegenzuwirken, wird häufig nur jede zweite Gasse begrünt und der Bewuchs niedrig gehalten (STEINBERG 1970). Im Untersuchungsgebiet finden sich begrünte Parzellen vor allem in flachen oder leicht hängigen Lagen und auf Böden mit einer höheren Wasserkapazität. So sind gerade die besonders erosionsgefährdeten Steillagen meist von einer Begrünung ausgenommen.

Als Düngemittel kommen hauptsächlich Mineraldünger zum Einsatz. Die Verwendung von Stroh, Müllkompost, Trester und Stallmist läßt sich im Untersuchungsgebiet nur in wenigen Fällen beobachten und dient vorrangig der Zufuhr organischen Materials oder dem Erosionsschutz.

3. Material und Methoden

Die im Gelände durchgeführten pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden während der Vegetationsperiode 1993 nach der von BRAUN-BLANQUET begründeten klassischen Methode erstellt. Um standorts- oder bewirtschaftungsbedingte Abweichungen von der üblichen artspezifischen Soziabilität zu erfassen, wurde diese entsprechend der fünfstufigen Skala von BRAUN-BLANQUET erhoben. Da solche Abweichungen nur selten beobachtet werden konnten, wurde auf die Wiedergabe der Soziabilität aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Wo diese Angabe von Belang ist, wird im Text darauf hingewiesen.

Die Bestimmung der höheren Pflanzen erfolgte nach OBERDORFER (1990) und SCHUBERT & VENT (1990), die der Gräser nach HUBBARD (1985) und KLAPP & OPITZ VON BOBERFELD (1990). Zur Bestimmung der Keimlingsstadien sowie sterilen Individuen wurden die Werke von HANF (1990) und KLAPP & OPITZ VON BOBERFELD (1988) hinzugezogen. Die Nomenklatur der Kormophyten richtet sich nach OBERDORFER (1990), weshalb auf die Wiedergabe der Autorennamen verzichtet wird. Zur Bestimmung der Bryophyten wurden die Werke von FRAHM & FREY (1987) und SMITH (1980) verwendet. Die Nomenklatur richtet sich nach FRAHM & FREY (1987).

Bei der Auswahl der Probeflächen wurde angestrebt, das gesamte Spektrum des untersuchten Gebietes hinsichtlich der Lage, Exposition, Inklination, Geologie, Bodenart und Art der Bewirtschaftung zu erfassen. Um störende Einflüsse weitestgehend auszuschalten, wurde zum Rand der Weinbergsparzelle ein Abstand von ca. 2 m eingehalten. Bei offensichtlich unterschiedlicher Bewirtschaftung von Gasse und Zeile der gleichen Parzelle wurden diese getrennt aufgenommen. Die Aufnahmeflächen wurden einmal zwischen Ende März und Ende Mai, ein zweites Mal zwischen Anfang Juli und Anfang September aufgesucht. Der Aufnahmezeitpunkt im Frühjahr lag in der Regel vor dem ersten Bearbeitungstermin. Aufgrund des sehr trockenen Sommers und der Bearbeitung der Parzellen erwies sich das im Sommer erhobene Material als ungeeignet zur Differenzierung von Vegetationstypen. Deshalb wurden vorrangig die im Frühling erstellten Aufnahmen verwendet. Von der Aufstellung von Summentabellen wurde abgesehen, da sie das sich im Gelände zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellende Bild nur verzerren würden (s. 4.2).

Zur Bestimmung und Benennung der Pflanzengesellschaften wurden die Arbeiten von WILMANNS (1975, 1989, 1990, 1993), WILMANNS & BOGENRIEDER (1992) und HÜPPE & HOFMEISTER (1990) zu Rate gezogen. Die Einordnung der Charakterarten richtet sich nach POTT (1992) und

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

OBERDORFER (1990). Im Text werden die Syntaxa nur jeweils bei ihrer ersten Nennung mit dem Autorennamen geführt.

Die Tab. 3 (im Anhang) wurde aufgrund ihrer Größe in die Teiltabellen 3a, 3b und 3c aufgegliedert. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde die Reihenfolge der Arten jeweils beibehalten. In jeder Aufnahmefläche wurden vom Oberboden Bodenart und Skelettanteil bestimmt. Die Bestimmung der Bodenart erfolgte mittels Fingerprobe, die des Skelettanteils durch Schätzung der Raumprozente mit Hilfe der Flächenanteile (ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE 1982). Die Informationen über den geologischen Untergrund sowie die Meereshöhe wurden den entsprechenden geologischen Karten bzw. den Meßtischblättern im Maßstab 1:25.000 entnommen. Die Angabe der Inklination beruht auf Schätzung im Gelände.

4. Die Wildkrautvegetation der Rebanlagen

4.1 Die Wildkrautvegetation in ihrer Abhängigkeit von der Bewirtschaftung

Entscheidend für die Artenzusammensetzung des Unterwuchses in heutigen Rebanlagen ist der Faktorenkomplex der menschlichen Bewirtschaftung, insbesondere die Bodenbehandlungsmaßnahmen (s. Tab. 1). Andere im Weinberg durchgeführte Arbeiten sind nur indirekt beim Einsatz schwerer, bodenverdichtender Geräte von Belang (WILMANNS 1989).

Die aktuelle Pflanzendecke im Weinberg ist nicht nur Zeuge des letzten Eingriffs, sondern spiegelt auch die vorhergehende Bewirtschaftungsweise wider. Dadurch ergeben sich vielfältige Überlagerungen, welche die Interpretation der aktuellen Pflanzenbestände erheblich erschweren. Als wesentliche Unterschiede gegenüber der traditionellen Bewirtschaftung faßt WILMANNS (1989) folgende Punkte zusammen:

- reduzierte, unter Umständen auch völlig fehlende Bodenbewegung
- ungestörte Vegetationsentwicklung zwischen Spätsommer und Frühling
- indirekte Förderung verschiedener Artengruppen durch den Einsatz von Kontaktherbiziden
- Mulchen.

4.1.1 Artenzahlen und Vegetationsbedeckung

Die relativ hohe mittlere Artenzahl (MAZ) der erstellten Aufnahmen deutet auf eine vergleichsweise geringe Bodenbearbeitungsintensität im Untersuchungsgebiet hin (s. Tab. 2a). In besonders trockenen Jahren erübrigt sich offensichtlich in einigen Fällen eine intensive „Unkraut"-Bekämpfung. Bei dem von MERZ (1992) zusammengestellten Aufnahmematerial vom Gangelsberg (Nahe) weisen die Wildkrautbestände der Rebanlagen ebenfalls sehr hohe Artenzahlen auf. Dieser Artenreichtum ist vermutlich für die Weinbergswildkrautvegetation an der Nahe charakteristisch. Im Vergleich dazu beträgt die MAZ des von FISCHER (1983) aus dem Rheingau beschriebenen *Geranio-Allietum vinealis* R.Tx. 1950 im Frühling nur 18,3.

4.1.2 Auswirkungen der einzelnen Bodenpflegemaßnahmen

Die Wildkrautvegetation der Rebanlagen ist nach WILMANNS (1989) aus mehreren Synusien aufgebaut. Durch Bewirtschaftungseinflüsse kann die eine oder andere Lebensform, von WILMANNS (1989) auch als Strategie-Typen bezeichnet und ausführlich beschrieben, gefördert oder zurückgedrängt werden. Je länger der Zeitraum ist, über den einheitlich eine bestimmte Bewirtschaftungsweise praktiziert wird, desto klarer heben sich die entstehenden Vegetationstypen der Rebwildkräuter voneinander ab.

Durch die tiefgreifenden Veränderungen in der Bewirtschaftung der Rebanlagen in jüngerer Zeit, wurde die Entwicklung neuer Vegetationstypen eingeleitet. Welche Veränderungen dabei besonders zum Tragen kamen, wird im Folgenden näher erläutert. Zur Veranschaulichung der Bewirtschaftungseinflüsse auf Kontaktbestände wurde die Tab. 1 zusammengestellt.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 1: Aufnahmepaare von Kontaktbeständen in Rebgassen (G) und angrenzenden Rebzeilen (Z). Anordnung der Paare nach zunehmender Ähnlichkeit (Sørensen-Koeffizient), ohne Berücksichtigung der Abundanz und der Kryptogamen.

Aufnahmepaar:

A	Gasse: gemulcht	Zeile: Herbizide
B	Gasse: gemulcht	Zeile: Herbizide
C	Gasse: gemulcht	Zeile: Herbizide
D	Gasse: Fräse	Zeile: mechanische Bodenbearbeitung
E	Gasse: mechanische Bodenbearbeitung	Zeile: Herbizide, im Wechsel mit mechanischer Bodenbearbeitung
F	Gasse: initiale Mulchgesellschaft	Zeile: Herbizide

Legende:
M = für Mulchbetrieb charakteristisch
H = für Herbizideinsatz charakteristisch
B = für intensivere Bodenbearbeitung charakteristisch
rB = für reduzierte Bodenbewegung (auch Herbizide) charakteristisch

Aufnahmepaar	A		B		C		D		E		F	
Aufnahmenummer	91	92	23	22	25	24	201	202	157	158	153	154
Datum: Jahr	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Monat	5	5	4	4	4	4	8	8	7	7	7	7
Tag	5	5	16	16	17	17	8	8	6	6	6	6
Aufnahmefläche [m²]	60	40	35	20	60	45	55	70	45	40	45	40
Deckung: Gesamt [%]	100	85	95	85	85	75	30	55	80	85	65	55
Phanerogamen lebend [%]	95	5	90	70	85	65	30	55	75	65	65	30
Phanerogamen tot [%]	5	80	5	5	-	5	-	-	5	20	-	20
Kryptogamen [%]	-	-	5	25	-	20	-	-	-	<1	-	5
Parzellenteil	G	Z	G	Z	G	Z	G	Z	G	Z	G	Z
Zeilenabstand [m]	3,6	3,6	1,5	1,5	1,9	1,9	2,3	2,3	1,6	1,6	1,3	1,3
Artenzahl Phanerogamen	23	25	25	24	26	33	21	30	16	23	19	20
Artenzahl Kryptogamen	-	-	2	5	-	6	-	-	-	1	-	1
Gesamte Artenzahl	39		34		40		34		24		23	
davon gemeinsam	9		15		19		17		15		16	
Sørensen-Koeffizient	38		61		64		67		77		82	
Schwerpunktsarten:												
Taraxacum officinale M	**3**	+	**4**	r	+	+	+	**1**	.	r	**3**	+
Lolium perenne M	**1**	.	**2a**	+	**3**	**2a**	+	+	+	+	r	r
Poa pratensis M	**4**	.	.	.	**2a**	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra ssp. rubra M	.	.	.	.	**3**	1	.	.	.	.	.	.
Bromus sterilis H	+	**2b**	2a	**4**	1	**1**	.	.	1	**3**	.	**2a**
Arabidopsis thaliana H	.	+	+	+	+	**2m**	.	.	.	.	.	r
Erophila verna H	.	**1**	+	+	+	**3**	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare agg. H	.	+	.	.	.	**2m**	.	r	1	+	.	.
Myosurus minimus H	.	**1**	.	.	.	**2m**	.	r	.	.	.	.
Allium vineale rB	.	**2m**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris B	.	.	+	+	r	+	**3**	1	.	.	.	.
Elymus repens rB	+	.	1	.	1	.	r	**3**	.	.	.	.
Sonchus asper B	.	.	+	.	.	.	.	r	**3**	**2a**	**2a**	r
Sonchus oleraceus B	.	.	.	.	.	.	.	r	**2b**	**2a**	**1**	.
Convolvulus arvensis rB	.	.	.	r	1	.	.	r	+	+	**1**	**2a**
Cardaria draba rB	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	**2a**	**2b**
VC Fumario-Euphorbion												
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1	+
Geranium dissectum	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica polita	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Valerianella carinata	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Fortsetzung Tab. 1:

OC Papaveretalia rhoeadis												
Veronica persica	.	r	.	+	.	.	1	+	.	.	2a	+
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
KC Stellarietea mediae												
Lamium purpureum	r	1	+	r	r	+	1	1	.	.	.	r
Lactuca serriola	.	r	.	r	r	1	.	+	+	1	r	r
Stellaria media	.	.	+	+	+	1	1	1	.	+	.	1
Matricaria perforata	+	1	r	.	.	r	.	+	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	+	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.
Veronica hederifolia	.	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.
Conyza canadensis	.	r	.	r	.	+	.	r	.	.	.	.
Amaranthus retroflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	r
Aphanes arvensis	.	r	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.
Urtica urens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	r
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.
Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	r	+	2a	.	.
Veronica arvensis	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pusillum	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cerastium glomeratum	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.
Vicia hirsuta	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.
Vicia angustifolia	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Matricaria recutita	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.
Chenopodium hybridum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Bromus hordeaceus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vernalis	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Setaria viridis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Begleiter:												
Epilobium tetragonum agg.	+	1	1	1	r	+	.	.	r	r	+	r
Cirsium arvense	1	+	+	+	.	+	+	+	.	.	1	+
Poa annua	.	2b	1	+	+	1	1	.	.	.	1	+
Galium aparine	.	1	+	+	+	1	.	.	+	+	.	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	r	2a	r	r	r	.
Poa trivialis	1	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	1	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Plantago major	1	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Vicia sepium	r	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
Dactylis glomerata	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina agg.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Cirsium vulgare	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Epilobium montanum	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.
Sedum album	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+
Artemisia vulgaris	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysanthemum vulgare	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pratense	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatherum elatius	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium album ssp. album	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva neglecta	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbarea vulgaris	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Crepis pulchra	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Matricaria discoidea	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Fortsetzung Tab. 1:

Crepis capillaris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lactuca virosa	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Melandrium album	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Brassica napus	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Falcaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Moosschicht:												
Barbula unguiculata	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	1
Bryum caespiticium	.	.	+	2b	.	.	.	.	.	.	.	.
Funaria hygrometrica	.	.	.	+	.	2a	.	.	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
Bryum argenteum	.	.	.	+	.	2a	.	.	.	.	.	.
Phascum cuspidatum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Bryum bicolor s. str.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

4.1.2.1 Auswirkungen der mechanischen Bodenbearbeitung

Der verstärkte Einsatz der Fräse im Weinbau führte zu einem drastischen Rückgang der für die Rebanlagen bisher so bezeichnenden Zwiebelgeophyten. Bei hohen Umdrehungszahlen der rotierenden Messer werden oberflächennahe Zwiebeln und Knollen vollständig, Rhizome zum Teil zerstört. Eine Wieder- oder Neuansiedlung der Zwiebelgeophyten ist sehr problematisch, da sie nur ein äußerst geringes Ausbreitungsvermögen besitzen, mit Ausnahme von *Allium vineale* (WILMANNS 1989). Es kann davon ausgegangen werden, daß die charakteristischen Zwiebelgeophyten im Untersuchungsgebiet früher wesentlich häufiger waren und ihr Rückgang mit der gesteigerten Bearbeitungsintensität in den Rebanlagen zusammenhängt. Andererseits werden durch den Einsatz der Fräse raschkeimende Therophyten gefördert, zum einen durch Aktivieren der Samenbank, zum anderen durch Ausschalten der Konkurrenz (s. Tab. 1, Aufnahmepaar D:G) (WILMANNS 1989). Unter günstigen Bedingungen können verschiedene Therophyten Dominanzbestände aufbauen. Bei geringerer Bodenbearbeitungsintensität werden perenne Arten wie *Elymus repens, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis* und *Cardaria draba* durch Zerteilung der Rhizome und deren Verbreitung gefördert (GRÄF 1965, HANF 1990). Sinngemäß gilt dies für Tab. 1, Aufnahmepaar D:Z. Beim Einsatz des Grubbers werden Therophyten ebenfalls gefördert, doch ist die Konkurrenz bereits etablierter Individuen wesentlich stärker (WILMANNS 1989). Häufiges und vor allem frühes Grubbern soll die Zwiebelgeophyten jedoch ebenfalls stark beeinträchtigen (FISCHER 1983).

4.1.2.2 Auswirkungen des Herbizideinsatzes

Beim Einsatz von Herbiziden wird weitgehend oder vollständig auf eine Bodenbewegung verzichtet. Ein Aktivieren der Samenbank unterbleibt, so daß auch im Winterhalbjahr, wenn keine Störung der Vegetationsentwicklung erfolgt, die Keimung nicht wesentlich gefördert ist. Durch das Zerstören der Phytomasse vor der Samenreife findet zusätzlich keine Ergänzung der Samenbank statt. Die Folge ist eine Reduktion der meisten Therophyten bei regelmäßigem Herbizideinsatz, während reservestoffreiche und austriebsstarke Arten sich langfristig etablieren und als „Spritzzeiger" anreichern können. Das „Verhalten" dieser Arten beruht nicht auf dem Erwerb von Resistenzen im engeren Sinne, sondern sie profitieren von den durch die Veränderungen in der Bewirtschaftungsweise hervorgerufenen Verschiebungen im Konkurrenzgefüge.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Als Mechanismen kommen nach WILMANNS (1989) zum Tragen:

- avoidance: beruhend auf dem Entwicklungsrhythmus der betreffenden Art, z.B. Förderung wintergrüner Therophyten und Geophyten.
- hohe Regenerationsfähigkeit durch Mobilisierung von in geschützten Pflanzenteilen gespeicherten Reservestoffen oder durch vor der Spritzbrühe geschützte Knospen.

So sind in gespritzten Parzellen Gehölze häufiger anzutreffen, vor allem *Rubus caesius*, aber auch Sukkulenten wie *Sedum* spp., Moose, verschiedene Perenne wie *Epilobium* spp., *Convolvulus arvensis* u.a. sowie wintergrüne Geophyten und Therophyten. Besonders *Allium vineale*, der häufigste Zwiebelgeophyt der Rebanlagen des Untersuchungsgebietes, findet sich in gespritzten Anlagen in dichten Büscheln (s. Tab. 1, Aufnahmepaar A:Z). Durch die fehlende Bodenbewegung erfolgt zwar keine Zerstörung der Zwiebeln, aber auch die Verteilung der Tochterzwiebeln unterbleibt. In diesen Fällen ist die Angabe der Soziabilität aussagekräftig (WILMANNS 1989). *Allium vineale* ist weitgehend unempfindlich gegenüber Kontaktherbiziden. Die senkrechte Stellung der Blätter und des Stengels sowie deren Wachsüberzug bewirken ein schnelles Ablaufen der Spritzbrühe. Da Herbizide schon aus Kostengründen nur ein- bis zweimal im Jahr eingesetzt werden, und zwar im Frühling und eventuell ein weiteres Mal im Sommer, folgt auf eine Spritzung eine lange, ungestörte Entwicklungsperiode. In diesem Zeitraum ist für viele Arten ein Nachtreiben aus nicht geschädigten Pflanzenteilen möglich. Im Gegensatz dazu wird bei der mechanischen Bodenbearbeitung die gebildete Phytomasse öfter und in wesentlich kürzeren Zeitabständen zerstört. Den wintergrünen Geophyten und Therophyten ist bei Herbizideinsatz vor allem das ungestörte Winterhalbjahr sehr förderlich (WILMANNS 1992, 1993). Werden keine Therophyten-hemmenden Bodenherbizide eingesetzt, so können an geeigneten Standorten im Frühjahr kurzlebige Annuelle wie *Erophila verna, Arabidopsis thaliana* und unter Umständen auch *Myosurus minimus* aspektbildend auftreten (s. Tab. 1, Aufnahmepaar C:Z). Bis zum ersten Einsatz von Kontaktherbiziden haben diese Arten größtenteils ihre Entwicklung mit der Samenreife abgeschlossen.

4.1.2.3 Auswirkungen des Mulchbetriebes

Bei der natürlichen oder künstlichen Dauerbegrünung mit Mulchbetrieb wird die ehemalige Ackerwirtschaft durch eine modifizierte Grünlandwirtschaft ersetzt (s. Tab. 1, Aufnahmepaare A:G; B:G; C:G). Durch die Förderung schnittverträglicher Arten, insbesondere verschiedener Gräser, entstehen schließlich anstelle der ehemaligen Ackerwildkrautgesellschaften völlig neue Vegetationstypen, welche den Grünlandgesellschaften zuzuordnen sind. Die meisten dieser „Mulchrasen" sind jedoch noch mit Arten der *Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) R.Tx., Lohm. et Prsg. 1950 mehr oder weniger stark durchsetzt.

4.2 Frühjahrs- und Sommeraspekt der Weinbergswildkrautvegetation

Charakteristisch für die Wildkrautvegetation der Rebanlagen ist ihre hohe jahreszeitliche Variabilität. Davon ausgenommen sind in der Regel die durch Mulchen entstandenen Vegetationstypen. Diese Variabilität ist abhängig von Art und Intensität der Bewirtschaftung, dem Witterungsverlauf sowie dem natürlichen jahreszeitlichen Entwicklungsrhythmus der Wildkräuter, insbesondere ihrem Keimverhalten. Zum jeweiligen Aufnahmezeitpunkt handelt es sich bei der aktuell erfaßbaren Vegetation um einen mehr oder weniger großen Ausschnitt aus dem eigentlich vorhandenen Artenspektrum. Um dieses im Jahreslauf häufig äußerst verschiedenartige Erscheinungsbild des Rebunterwuchses zu dokumentieren, werden in Tab. 2b Frühjahrs- und Sommeraufnahmen der jeweils gleichen Flächen einander gegenübergestellt. Die hier aufgeführten Arten werden zu Gruppen zusammengefaßt. Die jeweilige Zuordnung ergibt sich aus der jahreszeitlich unterschiedlichen Erfaßbarkeit der Arten. Die bei WILMANNS (1989) aufgeführte Gruppenzugehörigkeit zahlreicher Rebwildkräuter wird größtenteils übernommen, durch weitere Arten ergänzt und nach eigenen Beobachtungen geringfügig modifiziert.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Gruppenzugehörigkeit nach WILMANNS (1989) (s. Tab. 2b):

Gruppe a: Sie umfaßt Arten, deren Entwicklungsschwerpunkt im Winterhalbjahr liegt und die dementsprechend nur oder überwiegend in diesem Zeitraum erfaßbar sind. Z.B. therophytische Kältekeimer; Geophyten mit Hauptphase der vegetativen Entwicklung im Winterhalbjahr; Indifferente, die für ihre Jugendentwicklung kühl-feuchte Bedingungen benötigen.

Gruppe b: Diese Gruppe umfaßt therophytische Wärmekeimer und spättreibende Perenne mit Entwicklungsoptimum im Sommer.

Gruppe c: Zu dieser Gruppe zählen die ganzjährig erfaßbaren Arten.

Gruppe d: Sie umfaßt die „sonstigen" Arten.

Nach WILMANNS & BOGENRIEDER (1992) hat die für die klassischen Rebanlagen typische Wildkrautgesellschaft, das *Geranio-Allietum vinealis*, seinen Entfaltungsschwerpunkt im Frühjahr. Dafür sprechen die im Gegensatz zum Sommeraspekt größere Vegetationsbedeckung sowie die höheren Artenzahlen (s. Tab. 2a).

Tab. 2a: Differenzen zwischen dem im Frühling und im Sommer erhobenem Material bezüglich Artenzahl und Vegetationsbedeckung.

	Frühling n=122	Sommer n=82
Mittlere Artenzahl Phanerogamen	28,6	21,7
MAZ incl. Kryptogamen	30,1	22,3
MAZ Kryptogamen	1,5	0,6
Artenzahl Phanerogamen absolut	218	176
nur im Frühling angetroffene Arten	70	-
nur im Sommer angetroffene Arten	-	28
Deckung gesamt	67,1%	49,9%
Deckung Phanerogamen lebend	57,8%	41%
Deckung Phanerogamen tot	6,6%	6,9%
Deckung Kryptogamen	6,9%	4%

5. Beschreibung der Vegetationseinheiten

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird der Auffassung von WILMANNS (1989) gefolgt, nach der es sich auch bei den „charakterlosen" Wildkrautbeständen der Rebanlagen um ehemalige, bewirtschaftungsbedingt verarmte Ausbildungen des *Geranio-Allietum vinealis* handelt, welche dementsprechend als „Agroformen" geführt werden (s. 5.1.1.3). Dabei werden Unterschiede in der Bewirtschaftung stärker gewichtet als jene bei den natürlichen Standortfaktoren. Die Bezeichnung „Agroform" schlägt WILMANNS (1989) für Gesellschaftsausbildungen vor, welche binnen kurzem durch eine Änderung in der Bewirtschaftung entstehen können. Falls die Samenbank nicht beeinträchtigt wurde, ist es möglich, durch Variieren der Bewirtschaftungsweise eine Agroform in die andere zu überführen. Die bezeichnenden Arten zeigen in diesen Fällen Bewirtschaftungseinflüsse an. Charakteristisch für Agroformen sind Verschiebungen in den Artmächtigkeiten bis hin zur Faziesbildung einiger weniger Arten. Die von WILMANNS (1989) aus dem Kaiserstuhl beschriebenen Vegetationstypen:

Aa *Geranio-Allietum vinealis*, *Stellaria media*-Agroform
Ab *Geranio-Allietum vinealis*, *Bromus sterilis*-Agroform
B *Poa trivialis-Lolio-Potentillion*-Gesellschaft
C Durchdringung von A und B

lassen sich auch im Untersuchungsgebiet nachvollziehen. Aufgrund der gegenüber den Kaiserstühler Rebanlagen andersartigen klimatischen und edaphischen Verhältnisse ergeben sich für das vorliegende Gebiet jedoch z.T. starke Abweichungen im Bestandsaufbau. Auffällig ist der meist relativ hohe Anteil an Arten der *Sisymbrietalia* J.Tx. in Lohm. et al. 1962.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 2b: Doppelaufnahmen von gleichen Flächen im Frühling (April/Mai) und Sommer (Juli/August) 1993. Anordnung der Aufnahmepaare nach zunehmender Ähnlichkeit (Sørensen-Koeffizient).

Aufnahme-Paar	A		B		C		D		E		F		G	
Aufnahmenummer	31	180	71	210	112	217	73	152	76	208	122	192	14	168
Datum : Jahr	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Monat	4	7	4	8	5	8	4	7	4	8	5	8	4	7
Tag	18	18	27	13	11	18	26	5	27	13	14	1	9	8
Parzellenteil	Z	Z	+	+	+	+	Z	Z	G	G	Z	Z	G	G
Deckung : Gesamt [%]	50	20	35	70	100	70	25	15	90	70	60	95	90	40
Artenzahl Phanerogamen	16	13	31	18	17	26	44	26	39	31	37	25	25	29
Gesamte Artenzahl	26		39		32		52		51		44		36	
davon gemeinsam	3		10		11		18		19		18		18	
Sørensen-Koeffizient	21		50		51		51		54		58		67	
Gruppe a:														
Stellaria media	r	.	+	1	3	1	+	.	4	+	+	1	2a	r
Lamium purpureum	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	2m	4	1
Veronica hederifolia	.	.	2a	.	1	.	+	.	1	.	2a	.	.	.
Vicia hirsuta	.	.	+	.	.	.	+	r	1	1	.	.	.	.
Torilis arvensis	.	.	+	.	.	.	1	.	r	.	r	.	.	.
Veronica polita	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	.
Gagea villosa	1	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valerianella carinata	.	.	1	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.	r	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.
Arabidopsis thaliana	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	+
Myosurus minimus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Papaver confine	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi perfoliatum	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r
Gagea pratensis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alopecurus myosuroides	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holosteum umbellatum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Draba muralis	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erophila verna	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Melandrium noctiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Valerianella locusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Gruppe b:														
Convolvulus arvensis	.	1	+	+	1	4	+	r	+	+	1	1	.	1
Mercurialis annua	.	r	2m	1	r	1	2m	1	.	2b	.	+	.	2a
Sonchus asper	.	r	.	+	.	+	.	.	r	.	+	+	.	1
Solanum nigrum	.	.	1	3	.	+	.	+	.	2b	.	1	.	r
Amaranthus retroflexus	.	.	.	+	.	r	.	1	.	+	.	3	.	2b
Polygonum aviculare agg.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	1	1	.	.
Atriplex patula	.	r	.	r	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.	+	.	1
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2b	.	1
Anagallis arvensis	.	.	2m	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis f. azurea	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Cardaria draba	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.
Digitaria sanguinalis	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus sp. K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium hybridum	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Chaenorrhinum minus	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Gruppe c:														
Lactuca serriola	r	.	+	+	+	+	1	r	1	+	1	+	1	+
Taraxacum officinale	.	r	+	r	.	+	r	.	+	+	r	2b	+	+
Senecio vulgaris	r	.	2a	1	.	1	+	.	1	1	+	1	+	.
Bromus sterilis	.	.	+	1	4	1	+	.	2a	2m	+	+	1	.
Poa annua	+	.	.	.	1	1	.	.	r	.	2a	2m	1	+
Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+
Matricaria perforata	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	r	.	1	+

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Fortsetzung Tab. 2b:

Elymus repens	.	.	.	.	.	.	1	+	2b	2b	.	.	1	+
Geranium dissectum	.	r	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	1	r
Geranium rotundifolium	.	.	1	+	.	.	1	+	.	r	.	.	.	.
Allium vineale	.	.	r	.	2m	+	r	.	.	.	.	.	.	.
Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.
Erodium cicutarium	.	.	.	.	.	.	+	r	1	1	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.
Geranium pusillum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	r
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.
Isatis tinctoria	.	.	.	.	.	.	2a	1	.	.	.	.	.	.
Trifolium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.
Bromus hordeaceus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Melandrium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r
Urtica dioica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allium rotundum	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Geranium columbinum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Plantago major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Gruppe d:														
Galium aparine	.	+	+	.	r	.	1	r	.	r	+	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	r	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+
Epilobium tetragonum agg.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	1	r
Conyza canadensis	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	r	.	+	+
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	+	+	+	.	1	1	.	+	.	.
Lolium perenne	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+
Daucus carota	.	.	.	r	.	.	+	+	.	.	.	.	1	+
Sedum album	1	2b	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Polygonum convolvulus	+	1	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.
Vicia angustifolia	.	r	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.
Crepis capillaris	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Rosa canina agg.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.
Bryonia dioica	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	r	.	.	.
Melilotus officinalis	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	.	.	.	.
Crepis pulchra	.	.	.	.	.	.	1	+	r	.	.	.	.	.
Poa compressa	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Rubus caesius	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea nobilis	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Clematis vitalba	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus mahaleb	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Sedum telephium	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Vitis vinifera K.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.
Crepis foetida	.	.	.	.	.	.	2a	+	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra ssp. rubra	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Vulpia myuros	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.
Malva neglecta	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2a	.	.	.	.
Lepidium ruderale	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Hordeum murinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.
Matricaria discoidea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Betula pendula	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aethusa cynapium	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Erysimum crepidifolium	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Tragopogon dubius	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Lepidium campestre	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Sinapis arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Triticum sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Dianthus carthusianorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
x Festulolium loliaceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Urtica urens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Bezeichnenderweise ist *Lactuca serriola* die steteste Art im gesamten Frühlingsmaterial. Die Zunahme von *Sisymbrietalia*-Arten in Rebanlagen kann auf den abnehmenden Humusgehalt der Böden durch veränderte Düngung zurückgeführt werden (FRANKENBERG & HIMMLER 1989). Diese Arten verhalten sich damit gerade entgegengesetzt der zunehmend aus gleichem Grund ausfallenden Arten des *Fumario-Euphorbion* Th.Müller in Görs 1966.

5.1 *Geranio - Allietum vinealis* R. Tx. 1950 (Tab. 3a; im Anhang)

Im Untersuchungsgebiet ist das *Geranio-Allietum vinealis* häufig nur schwach charakterisiert, z.T. fehlen die Assoziationscharakterarten. Es ließen sich jedoch keine gravierenden Standortunterschiede, abgesehen von dem Faktor Bewirtschaftung, zwischen den charakterartenlosen und den charakterisierten Beständen feststellen. Da im Gegensatz zu dem von WILMANNS (1989) veröffentlichten Material an der Nahe die Zwiebelgeophyten in den Agroformen weitestgehend ausfallen, werden diese Vegetationstypen hier nicht zum *Geranio-Allietum vinealis* gestellt, sondern gesondert aufgeführt.

Bevorzugte Wuchsorte des *Geranio-Allietum vinealis* sind Gesteinsböden vulkanischen Ursprungs. Daß die Assoziation hier ihren Schwerpunkt hat, dürfte heute weniger mit den Bodenverhältnissen als mit der Bewirtschaftung der entsprechenden Parzellen zusammenhängen: die harten Vulkangesteine bilden meist sehr steile Geländeformen aus. Aufgrund der starken Inklination der Hänge und dem Skelettreichtum der Böden ist die Bodenbearbeitungsintensität reduziert.

5.1.1 Typische Subassoziation

Als Charakterarten treten hier besonders *Allium vineale*, *A. rotundum* und *Geranium rotundifolium* hervor. Nur ganz vereinzelt treten *Muscari neglectum, Corydalis bulbosa* und *Ornithogalum umbellatum* hinzu. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt an meist stark geneigten Südhängen über Magmatiten oder Sedimentgesteinen des Ober- und des Unterrotliegenden. Es lassen sich drei Varianten mit z.T. mehreren Subvarianten unterscheiden.

5.1.1.1 Typische Variante

Die Typische Variante wird nur durch das Vorkommen der beiden Lauch-Arten *Allium vineale* und *A. rotundum* charakterisiert. Beide Arten können aspektbildend auftreten. Bryophyten sind, wie im klassischen *Geranio-Allietum vinealis*, nur von stark untergeordneter Bedeutung. Ihr weitestgehendes Fehlen sowie das Auftreten von *Allium* sp. in Form von Einzelpflanzen und nicht in dichten Büscheln weisen auf eine mechanische Bearbeitung der Parzellen hin (Abb. 5). Die mittlere Neigung der besiedelten Lagen beträgt 14°. Die Böden gingen aus Sedimentgesteinen des Ober- und Unterrotliegenden, aus tertiären Sedimenten oder Hauptterrassenmaterial hervor. Dementsprechend verfügen sie über einen meist hohen Sand- und/oder - in selteneren Fällen - Skelettanteil. Sie sind jedoch überwiegend feinerdereicher als die Böden der folgenden Varianten, so daß der Wasserhaushalt der Standorte etwas ausgeglichener ist.

5.1.1.2 Variante von *Isatis tinctoria*

Differenzierend gegenüber der Typischen Variante treten hier neben *Isatis tinctoria* zahlreiche Arten auf, die trocken-warme, basenreiche, auch rohe Böden bevorzugen. Hierzu zählen *Arenaria serpyllifolia, Papaver confine, Thlaspi perfoliatum, Crepis foetida, C. pulchra, C. setosa, Achillea nobilis, Geranium columbinum* u.a. Auffällig ist der hohe Anteil an Arten der *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. & R.Tx. in R.Tx. 1950, insbesondere der *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. & R.Tx. 1943 ex Görs 1966 sowie der *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961. Daß sich zahlreiche Hemikryptophyten halten können, liegt vermutlich in der geringen Bodenbearbeitungsintensität in diesen steilen Lagen begründet.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Die Variante von *Isatis tinctoria* ist fast ausschließlich über dunklen, vulkanischen Gesteinen anzutreffen. Die Böden besitzen einen sehr hohen Skelettanteil oder sind als regelrechte Skelettböden ausgebildet. Die geringen Feinerdeanteile, die starke Neigung der Lagen und ihre südliche Exposition bewirken eine starke Erwärmung der Standorte und eine relativ große Trockenheit. Aufgrund dieser Bedingungen fehlen Kryptogamen völlig. Das Auftreten einiger Feuchtezeiger wie *Rumex crispus* und *Tussilago farfara* läßt sich durch einen wasserzügigen Untergrund erklären. Als ausgesprochene Tiefwurzler sind sie offensichtlich in der Lage, ihren Wasserbedarf in den Spalten und Klüften des anstehenden Gesteins zu decken.

Abb. 5: Typische Variante: der Wuchs von *Allium vineale* in Form von Einzelpflanzen weist auf eine mäßige Bodenbearbeitungsintensität hin (Lfd. Nr. 2, 29.4.1993).

5.1.1.2.a Typische Subvariante

Diese Ausbildung ist über vulkanischen Gesteinen, seltener über Kuseler Schichten des Unterrotliegenden entwickelt (Abb. 6). Im Gegensatz zur folgenden Subvariante sind die Böden etwas frischer, feinerdereicher und enthalten mehr lehmige Anteile. Die mittlere Neigung der Lagen ist geringer (Ø 16°).

5.1.1.2.b Subvariante von *Crepis pulchra* und *Crepis foetida*

Als differenzierende Arten treten gegenüber der Typischen Subvariante *Crepis pulchra* und *C. foetida* hervor. Einen Schwerpunkt haben hier ferner *Geranium columbinum, Lepidium campestre, Papaver confine* und *Isatis tinctoria*. Die beiden letzteren können hier aspektbildend auftreten. Die Gesellschaft ist auf sehr stark grusigen bzw. Skelettböden über Latitandesit entwickelt. Die Lagen sind stärker geneigt als jene der vorigen Subvariante (Ø 20°), somit auch stärker besonnt und infolgedessen wärmer und trockener. Die extrem hohen Artenzahlen (Ø 47,7) sind vermutlich auf das Alter der Anlagen - junge Rebanlagen verfügen generell über etwas höhere Artenzahlen -, aber auch auf die im Gange befindliche Flurbereinigung zurückzuführen.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Es ist denkbar, daß durch die damit verbundenen Bodenbewegungen zusätzlich Diasporenmaterial benachbarter Vegetationstypen eingebracht wurde.

Die Gesellschaft zeigt Anklänge an die *Crepis pulchra*-Rasse des *Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 1957, einer wärmeliebenden Ruderalgesellschaft trocken-steiniger Böden des Nahegebietes und der Nordpfalz.

5.1.1.3 Variante von *Sedum album*

Charakteristisch für diese Gesellschaftsausbildung ist das Auftreten von *Sedum album*,

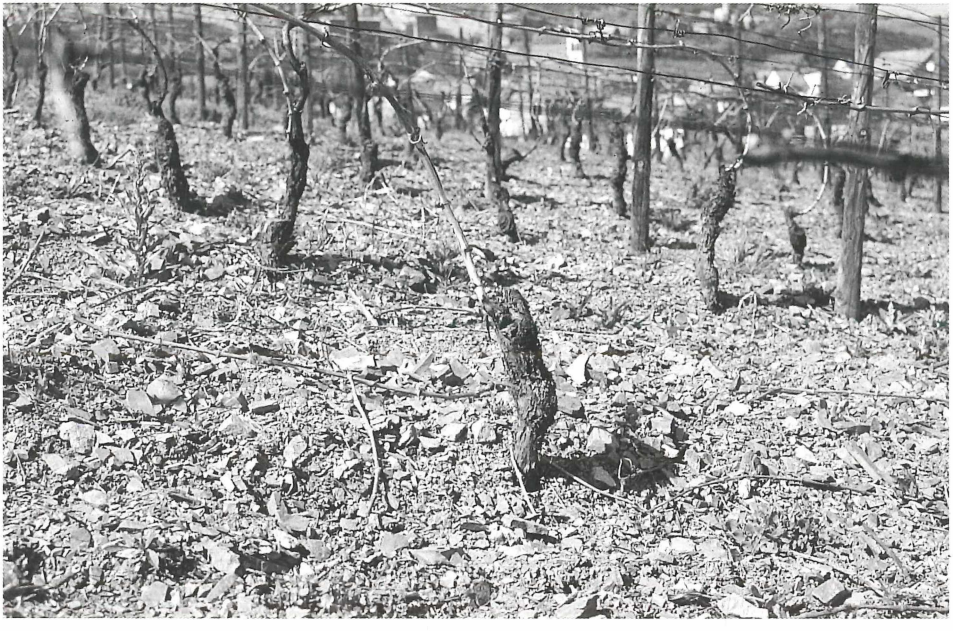


Abb. 6: Typische Subvariante der Variante von *Isatis tinctoria*, über Kuseler Schichten entwickelt (im Vordergrund *Rumex scutatus*, Lfd.-Nr. 8, 21.4.1993).

seltener *Sedum acre*, sowie ein leichter Schwerpunkt von *Geranium rotundifolium*. Sie ist weniger substrat- als bewirtschaftungsbedingt - durch den Einsatz von Herbiziden - und kann deshalb auch als *Sedum album*-Agroform bezeichnet werden. WILMANNS (1989) wertet die genannten Arten als Spritzzeiger. Bei verringerter Bodenbewegung können sich *Sedum album* und *S. acre* in Rebanlagen etablieren (Abb. 7). Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Variante liegt über vulkanischen Gesteinen und Sedimenten des Unterrotliegenden. Die Standorte sind stärker geneigt als die bisher beschriebenen. Die Böden sind zumindest oberflächlich sehr feinerdearm, leicht erwärmbar und stark austrocknend. Als *Sedo-Scleranthetea*-Arten sind *Sedum album* und *S. acre* für diese Weinbergslagen präadaptiert. Die Bevorzugung stark geneigter Hänge als Wuchsorte dieser Variante ist auf die erschwerte mechanische Bewirtschaftung der Steillagen zurückzuführen, wo deshalb häufig zur „Unkraut"-Bekämpfung Herbizide eingesetzt werden. Eine Beschränkung der Variante von *Sedum album* auf kalkfreie Substrate, wie sie von MERZ (1992) beschrieben wurde, konnte nicht bestätigt werden. Die Gesellschaft scheint bezüglich der Bodenreaktion indifferent zu sein. Dieser Befund steht im Einklang mit der Wertung als Agroform.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

5.1.1.3.a Subvariante von *Thlaspi perfoliatum*

Diese Gesellschaft zeigt enge Bezüge zur Variante von *Isatis tinctoria*. Wie diese ist die Subvariante von *Thlaspi perfoliatum* über dunklen, vulkanischen Gesteinen, selten über Schichten der Kuseler Gruppe des Unterrotliegenden ausgebildet. Die Wuchsorte liegen vor allem in südexponierten, sehr stark geneigten Oberhangbereichen (Ø 31°). Die Böden sind erodiert, durchlässig, mit hohen Skelettanteilen. Der differenzierende Faktor gegenüber der Variante von *Isatis tinctoria* ist in der unterschiedlichen Bewirtschaftung der Parzellen zu suchen.

Abb. 7: Weinberg mit reichlich *Sedum album* im Unterwuchs (Lfd.-Nr. 25, 18.5.1993).

5.1.1.3.b Subvariante von *Myosurus minimus*

Die Subvariante von *Myosurus minimus* ist schwerpunktmäßig über vulkanischen Gesteinen, über Kuselit und Latit, entwickelt. Im Gegensatz zur Subvariante von *Thlaspi perfoliatum* sind die Bodenskelettanteile hier jedoch geringer. Die höheren Feinerdeanteile bewirken ein besseres Wasserhaltevermögen, jedoch auch eine Neigung zur Bodenverdichtung.

5.1.1.3.c Typische Subvariante

Im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden Subvarianten ist diese Gesellschaftsausbildung über Sedimentgesteinen des Unterrotliegenden anzutreffen. Aufgrund der abweichenden geologischen Verhältnisse fehlen die für vulkanische Gesteinsböden charakteristischen Arten (s.o.). Die südöstlich exponierten Standorte liegen vor allem in stark geneigten Mittelhangbereichen (Ø 29°) und verfügen über stark steinige bzw. Skelettböden.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

5.1.2 Subassoziation von *Gagea villosa* und *Gagea pratensis*

Kennzeichnend ist das Auftreten von *Gagea villosa* und/oder *G. pratensis*, während die übrigen Kennarten des *Geranio-Allietum vinealis* vollständig ausfallen. Die Gesellschaft ist in leicht hängiger bis ebener Lage über pleistozänen Sedimenten wie Löß oder Hauptterrassenmaterial anzutreffen. Das verstärkte Auftreten von Moosen weist auf die im Gegensatz zur Typischen Subassoziation frischeren und feinerdereicheren Standorte hin. Zahlreiche feuchtigkeitsbedürftige Arten treten verstärkt hervor, z.B. *Alopecurus myosuroides, Poa trivialis* und die Verdichtungszeiger *Poa annua, Myosurus minimus* und *Polygonum aviculare* agg.

5.1.2.1 Variante von *Papaver rhoeas*

Die Variante von *Papaver rhoeas* ist im Untersuchungsgebiet ausschließlich über Löß entwickelt. Die Böden sind tiefgründig und frisch, Bodenskelettanteile fehlen. Neben *Papaver rhoeas* treten hier zahlreiche tiefgründige Lehmböden bevorzugende Arten wie *Taraxacum officinale* und *Cirsium arvense* stärker hervor. Einen Schwerpunkt besitzt hier auch *Gagea villosa*, während *Gagea pratensis* etwas zurücktritt. Diese Tatsache könnte einerseits über eine zunehmende oberflächliche Entkalkung des Löß erklärt werden, andererseits bevorzugt *Gagea villosa* nach WILMANNS (1989) zur Vernässung neigende Böden.

5.1.2.2 Typische Variante

Die Typische Variante ist (fast) ausschließlich über Material der Hauptterrasse ausgebildet. Die Böden verfügen über hohe Kiesanteile, sie sind leicht erwärmbar und sommertrocken. Die bevorzugte Lage in Kulminationsbereichen bzw. an schwachgeneigten Oberhängen (Ø 6°) ist aus den Ablagerungsbedingungen des Hauptterrassenmaterials zu erklären. Eine Abweichung stellt der Standort über Unterem Meeressand dar. Die Bodenverhältnisse - sandig-kiesig - sind jedoch ähnlich. Das Auftreten von *Sedum album* ist auf den Einsatz von Herbiziden und somit fehlende oder zumindest stark reduzierte Bodenbewegung zurückzuführen.

5.1.3 Subassoziation von *Ficaria verna*

Als charakteristische Art tritt neben *Ficaria verna* noch *Valerianella locusta* hervor. Diese Gesellschaft ist über Latit auf skelettreichen, sandig-lehmigen Böden in leicht hängiger Lage ausgebildet. *Ficaria verna* ist in ihrer Entwicklung den Zwiebelgeophyten vergleichbar: starke vegetative Vermehrung; Blüte und vegetative Entwicklung sind bis zum Ergrünen der Reben im Mai abgeschlossen (WILMANNS 1989). Durch eine intensive mechanische Bodenbearbeitung wird *Ficaria verna* verdrängt. Als Frühblüher wird die Art jedoch bei Herbizideinsatz indirekt gefördert. Gleiches gilt auch für *Valerianella locusta*. An entsprechend frischen Standorten kann sich somit eine *Ficaria verna*-Ausbildung des *Geranio-Allietum vinealis* entwickeln, wie sie auch von FISCHER (1983) für Rebanlagen des Rheingaus beschrieben wurde. Im Gegensatz zu dieser ist die hier beschriebene Gesellschaft bezüglich der Assoziationscharakterarten des *Geranio-Allietum vinealis* stark verarmt. *Ficaria verna* ist in den Rebanlagen des Untersuchungsgebietes nur selten anzutreffen. Aufgrund des Spärlichen Aufnahmematerials lassen sich keine gesicherten Aussagen über die Gesellschaft machen.

5.2 *Stellaria media* - Agroform (Tab. 3b; im Anhang)

Die Bezeichnung *Stellaria media*-Agroform verwendet WILMANNS (1989) für Bestände, die aufgrund intensiver mechanischer Bodenbearbeitung einen *Stellaria media*-dominierten Frühlingsaspekt aufweisen, während die Zwiebelgeophyten zurücktreten (Abb. 8). An der Nahe fallen innerhalb dieser Gesellschaft die Geophyten fast vollständig aus. Als Ursache käme hier der verstärkte Einsatz der Fräse als Bodenbearbeitungsgerät in Betracht. Die nivellierende Wirkung der Bewirtschaftung überprägt die standörtlichen Unterschiede weitgehend, doch lassen sich dennoch zwei edaphisch bedingte Varianten unterscheiden.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

5.2.1 Typische Variante

Die Standorte über verschiedenen Sedimentgesteinen sind im Gegensatz zu denen der folgenden Variante schwächer geneigt (Ø 9°). Die Böden sind feinerdereicher, vor allem lehmiger und frischer. Dementsprechend treten hier zahlreiche lehmzeigende oder -bevorzugende Arten stärker hervor, so z.B. *Geranium dissectum*, *Lamium purpureum* und *Taraxacum officinale*. Bei den beiden letzteren handelt es sich um Verschiebungen in der Artmächtigkeit.

5.2.2 Variante von *Veronica arvensis*

Der Verbreitungsschwerpunkt der Variante von *Veronica arvensis* liegt über vulkanischen und sedimentären Gesteinen des Rotliegenden. Die Böden verfügen über mittlere bis hohe Skelettanteile und meist hohe Sandgehalte in der Feinerdefraktion. Die Lagen sind stärker geneigt (Ø 14°) als jene der Typischen Variante. Im Ganzen gesehen sind die Standorte besser drainiert, also trockener und etwas wärmer. Einen Schwerpunkt hat hier z.B. *Veronica arvensis*, die nach OBERDORFER (1990) auf bindigem Sand verbreitet ist.

Abb. 8: *Stellaria media*-Agroform, Typische Variante (Lfd.-Nr. 45, 23.4.1993).

5.3 *Bromus sterilis* - Agroform (Tab. 3b; im Anhang)

Bei der *Bromus sterilis*-Agroform handelt es sich nach WILMANNS (1989) um einen Gesellschaftstypus, der sich bei Spritzbetrieb herausbildet. Ob unter den trockenen Bedingungen des Untersuchungsgebietes ebenfalls eine derartige enge Bindung an herbizidbehandelte Flächen besteht, ist fraglich. Entscheidend für die Ausbildung dieser Gesellschaft ist in jedem Fall eine stark reduzierte Bodenbewegung. *Bromus sterilis* ist zwar in fast allen Rebanlagen des Untersuchungsgebietes gegenwärtig, gelangt jedoch nur innerhalb dieser Gesellschaft zur Dominanz (Abb. 9). In den Fällen, wo *Bromus sterilis* fehlt, treten andere Spritzzeiger wie *Valerianella carinata, Galium aparine, Convolvulus arvensis, Epilobium tetragonum* agg. und *Rubus caesius* stärker hervor und charakterisieren den Vegetationstyp als herbizidbeeinflußt

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

oder -bedingt. Diese Arten treten zwar in den meisten Rebanlagen auf, können aber bei Spritzbetrieb höhere Deckungsgrade bis hin zur Faziesbildung erreichen. Die fehlende Bodenbewegung ermöglicht die Entwicklung einer Moosschicht, in der nun auch langlebige Arten wie *Brachythecium rutabulum* vertreten sind. Im Gegensatz zu dem von WILMANNS (1989) veröffentlichten Material konnte im Untersuchungsgebiet keine Förderung der Zwiebelgeophyten in herbizidbehandelten Parzellen nachgewiesen werden. Die Ursache könnte in einem häufigen Wechsel der Bewirtschaftungsweise im Laufe mehrerer Jahre liegen. Therophytische Spritzzeiger wie *Bromus sterilis* und *Valerianella carinata* können schneller auf die veränderten Bedingungen reagieren und u.U. Dominanzbestände aufbauen als die Zwiebelgeophyten. Sind letztere in einer Parzelle eliminiert worden, so ist eine Wiederansiedlung aufgrund der fehlenden Samenbank sehr problematisch. Es lassen sich zwei Varianten unterscheiden.

5.3.1 Variante von *Veronica polita*

Neben *Veronica polita* treten hier als differenzierende Arten G*eranium dissectum* und *Valerianella carinata* stärker hervor. Das im Gegensatz zur folgenden Typischen Variante

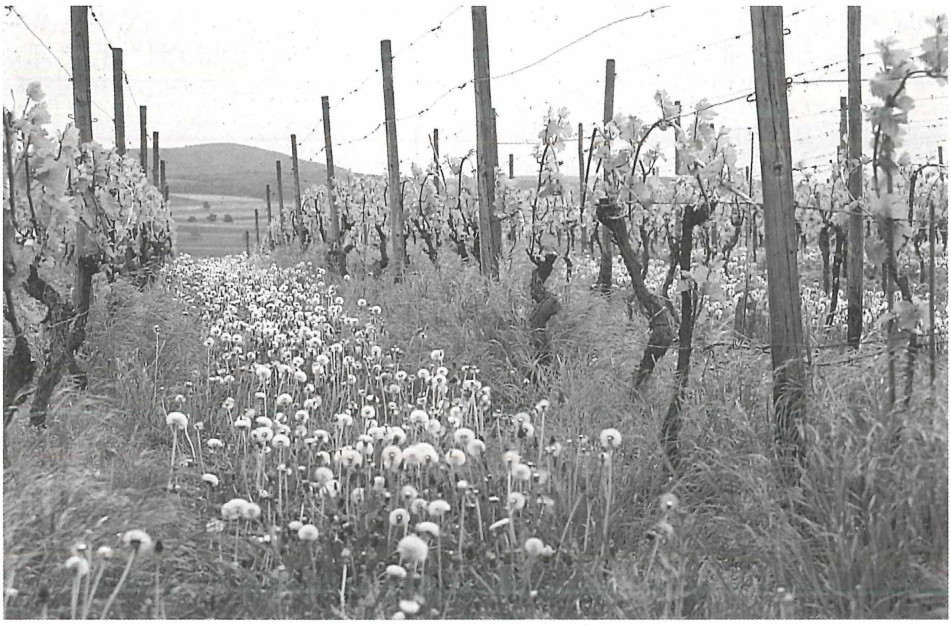


Abb. 9: Auf Herbizideinsatz zurückzuführende *Bromus sterilis*-Agroform in den Zeilen (in den Gassen ist ein Mulchrasen verwirklicht; Lfd.-Nr. 60/91, 5.5.1993).

verstärkte Auftreten der Verbands- und Ordnungscharakterarten läßt auf eine bessere Basenversorgung und Gare der Böden schließen. Die Bestände verfügen über eine wesentlich reicher entwickelte Moosschicht als jene der Typischen Variante. Vermutlich bestehen hier Zusammenhänge mit den günstigeren Bodenverhältnissen. Einige der Bryophyten bevorzugen kalkhaltige Substrate, so z.B. *Barbula convoluta, B. unguiculata* und *Phascum cuspidatum* (FRAHM & FREY 1987).

5.3.2 Typische Variante

Diese Gesellschaft ist über Gesteinen des Rotliegenden oder Hauptterrassenmaterial entwikkelt. Auffällig ist das starke Zurücktreten bzw. Fehlen der Verbands- und Ordnungskennarten (s. Tab. 3b), was seinen Niederschlag in der relativ niedrigen MAZ findet. Da es sich bei diesen

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Arten vorwiegend um basenreiche Böden bevorzugende Gare- oder Lehmzeiger handelt, kann ihr Fehlen hier auf eine mangelnde Basenversorgung und Gare der Böden zurückgeführt werden.

5.4 Fragmentgesellschaften (Tab. 3b; im Anhang)

Die hier zusammengefaßten Vegetationseinheiten sind vor allem negativ gekennzeichnet durch das Fehlen der Assoziationscharakterarten des *Geranio-Allietum vinealis* bzw. zusätzlich der Verbandscharakterarten des *Fumario-Euphorbion*. Die unter 5.4.1 und 5.4.2 beschriebenen Fragmentgesellschaften stellen nach Brun-Hool (1963) Rest-Gesellschaften dar, während es sich bei den unter 5.4.3 aufgeführten Beständen um eine Rumpf-Gesellschaft handelt.

5.4.1 *Cardaria draba - Fumario - Euphorbion* - Fragmentgesellschaft

Über tiefgründigen, skelettarmen, kalkhaltigen Lehmböden tritt der Neophyt *Cardaria draba* als bezeichnende Art auf, zusammen mit *Veronica polita*. *Cardaria draba* ist charakteristisch für eine mäßige Bodenbearbeitungsintensität. Durch die Abtrennung von Adventivsprossen bei der mechanischen Bodenbearbeitung erfolgt eine starke vegetative Vermehrung der Pfeilkresse (Hanf 1990). Auf einen relativ trockenen Standort dieser Gesellschaft weisen neben dem Vorkommen von *Cardaria draba* auch das weitestgehende Fehlen von Feuchte- und Verdichtungszeigern hin, wie sie sonst auf den feinerdereicheren Weinbergsböden des Untersuchungsgebietes stark verbreitet sind. Unter Umständen kann *Cardaria draba* faziesbildend auftreten, so z.B. bei gemäßigtem Herbizideinsatz (Ullmann 1977).

5.4.2 *Vicia angustifolia - Fumario - Euphorbion* - Fragmentgesellschaft

Die Wuchsorte dieser Gesellschaft befinden sich vorwiegend über Rhyolith. Nach Palm (1977) sind die sich aus dem Anstehenden entwickelnden Böden skelettreich, flachgründig, trocken und von saurer bis neutraler Reaktion. Durch Lößbeeinflussung oder auch Kalkung wird die Bodenreaktion jedoch stark modifiziert, zumindest im Oberboden. Die Parzellen werden mechanisch bearbeitet, aber auch großflächig mit Herbiziden behandelt. Bei sonst ähnlichen Standortverhältnissen fehlen aufgrund des andersartigen Ausgangsgesteins die differenzierenden Arten der Variante von *Isatis tinctoria* des *Geranio-Allietum vinealis*. Etwas abweichende Verhältnisse finden sich bei der Lfd. Nummer 77 und 79. Vermutlich ist hier aufgrund der schütteren Abdeckung der Bodenoberfläche mit Stallmist bzw. Müllkompost die Vegetation nicht standorttypisch entwickelt.

5.4.3 *Matricaria discoidea - Papaveretalia rhoeadis* - Fragmentgesellschaft

Diese Gesellschaft ist in ebener Lage auf frischen, zur Verdichtung neigenden Lößböden entwickelt. Da es sich durchweg um die erste Generation von zudem noch sehr jungen Rebanlagen auf ehemaligen Ackerflächen handelt, fehlen zahlreiche Wildkräuter, die ihren Schwerpunkt in Hackfrüchten haben, zu denen auch Rebanlagen zählen. Andererseits treten in diesen Parzellen verstärkt Arten auf, die als Relikte der ehemaligen Nutzung, vermutlich Halmfruchtanbau, gewertet werden können, z.B. *Alopecurus myosuroides, Sinapis arvensis, Viola arvensis* und *Aphanes arvensis*. Bei entsprechender Bewirtschaftung ist die Entwicklung zu einem *Geranio-Allietum vinealis* prinzipiell möglich.

5.5 Mulchbedingte Agroformen (Tab. 3c; im Anhang)

Durch regelmäßiges Mulchen einer natürlichen oder durch Einsaat begründeten Vegetationsdecke entstehen Grünland-ähnliche Vegetationstypen, die gekennzeichnet sind durch einen hohen Anteil an Poaceen und/oder *Taraxacum officinale*. Gleichzeitig treten die Kennarten der

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Ackerwildkrautgesellschaften in Stetigkeit und Artmächtigkeit zurück. Ihrer speziellen Bewirtschaftung entsprechend befinden sich die Parzellen mit „Mulchrasen" auf ebenen oder schwach geneigten Standorten mit ausgeglichenerem Wasserhaushalt. Sie verfügen im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Gesellschaften über größere Zeilenabstände. In den meisten Fällen ist eine Moosschicht entwickelt, die auch mehrjährige Arten beinhaltet. Vereinzelte Vertreter der Kennarten des *Geranio-Allietum vinealis* kennzeichnen diese Bestände als bewirtschaftungsbedingt verarmt. Im Gegensatz zu der von WILMANNS (1989) aus dem Kaiserstuhl beschriebenen *Poa trivialis-Lolio-Potentillion*-Gesellschaft der dortigen „Mulchrasen" fehlen an der Nahe vielfach die feuchtigkeitsbedürftigen Arten bzw. diese treten stark zurück. Die größere klimatische Trockenheit des Nahegebietes setzt den Entwicklungsmöglichkeiten dieser Arten in den meist trocken-warmen Weinbergslagen enge Grenzen.

5.5.1 Variante von *Taraxacum officinale*

Diese Gesellschaft ist auf eine natürliche Begrünung zurückzuführen. Sie wird geprägt durch die Dominanz von *Taraxacum officinale* (Abb. 10). Ein solcher Aspekt ist nach WILMANNS (1989) charakteristisch für gemulchte, aber gelegentlich aufgerissene Parzellen. Auf frische, zur Verdichtung neigende Böden weisen *Poa trivialis* und *Plantago major* hin. Die besiedelten Standorte befinden sich in fast ebener Lage und verfügen über etwas lehmigere, feinerdereichere und tiefgründigere Böden als jene der folgenden Variante von *Festuca rubra*.

Abb. 10: Von *Taraxacum officinale* dominierter Mulchrasen (Lfd.-Nr. 90, 22.4.1993).

5.5.1.1 Typische Subvariante

Die Typische Subvariante ist bevorzugt in leicht geneigten Oberhangbereichen oder Kuppenlagen entwickelt (Ø 5°). Die Standorte verfügen über einen ausgeglichenen Wasserhaushalt. Zeiger für Wechselfeuchte fehlen weitgehend.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

5.5.1.2 Subvariante von *Poa pratensis*

Im Gegensatz zur vorhergehenden Typischen Subvariante sind die Standorte hier wechselfrisch. Darauf weisen außer *Poa pratensis* auch das verstärkte Auftreten von *Elymus repens* und *Ranunculus repens* hin. Die Gesellschaft nimmt besonders ebene, tiefgelegene Geländebereiche ein, wo sich von den Hängen abgeschwemmtes Feinerdematerial akkumulieren konnte.

5.5.2 Variante von *Festuca rubra* ssp. *rubra*

Diese Bestände gehen offensichtlich auf eine künstliche Begrünung zurück. Das Vegetationsbild wird von verschiedenen Poaceen geprägt. *Taraxacum officinale* gehört zwar zu den steten Arten, gelangt hier jedoch nicht zur Dominanz.

5.6 Durchdringungen (Tab. 3c; im Anhang)

Im Frühling lassen sich vielfach in den Rebanlagen des Untersuchungsgebietes Vegetationstypen antreffen, die man als initiale „Mulchrasen" auffassen kann. Offensichtlich handelt es sich um eine bewußt geförderte oder tolerierte Kurzzeitbegrünung über Winter auf verdichteten Böden. Auffällig ist der hohe Anteil an Arten der *Polygono-Poetea annuae* am Bestandsaufbau. Die hier beschriebenen Gesellschaften finden sich bevorzugt in mittelalten Anlagen. Die großen Zeilenabstände und die geringe Inklination der Lagen ermöglichen einen intensiven Maschineneinsatz. Der dabei wirksam werdende Reifendruck macht zusammen mit den lehmigen, primär zur Verdichtung neigenden Böden das gehäufte Auftreten von Verdichtungszeigern verständlich. Die feuchtigkeitsliebenden Arten vermögen sich während des Winterhalbjahres gut zu entwickeln. Im Frühling und Sommer wird der Bewuchs mechanisch und/oder chemisch zerstört, wodurch die Vegetation auf dem Niveau eines Initialstadiums gehalten wird. Die Folge ist eine Mischgesellschaft aus Elementen der *Polygono-Poetea annuae* und der *Stellarietea mediae*. Hier einzuordnen sind auch Initialstadien einer natürlichen oder künstlichen Dauerbegrünung.

Die von Wilmanns (1989) als „Durchdringung" des *Geranio-Allietum vinealis* mit der *Poa trivialis-Lolio-Potentillion*-Gesellschaft beschriebenen Bestände beinhalten zahlreiche Arten der *Agrostietalia stoloniferae* (Oberd. ap. Oberd. et al. 1967) R.Tx. 1975. Damit zeigen sie starke Anklänge an die Hemikryptophyten-dominierten „Mulchrasen". Die hier von der Nahe beschriebenen Gesellschaften sind dagegen stark von Therophyten der *Polygono-Poetea annuae* beherrscht. Entscheidend dürfte auch in diesem Fall die klimatische Trockenheit des Untersuchungsgebietes sein.

5.6.1 Variante von *Poa trivialis*

Die Variante von *Poa trivialis* nimmt überwiegend ebene Standorte auf zur Vernässung neigenden Böden ein. Die Gesellschaft ist in Gasse und Zeile entwickelt. Bezüglich der Gassen handelt es sich um Initialstadien einer Dauerbegrünung oder um eine winterliche Kurzzeitbegrünung.

5.6.2 Typische Variante

Diese Gesellschaft ist vor allem in leicht geneigten Oberhangbereichen, seltener in Kuppenlage entwickelt. Die im Gegensatz zur Variante von *Poa trivialis* im Mittel größere Inklination der Lagen bewirkt eine bessere Dränung der Standorte, so daß die Böden trockener sind. Demzufolge dringen in die Bestände Arten ein, die ihren Verbreitungsschwerpunkt auf trockeneren Böden haben wie *Valerianella carinata, Geranium pusillum, Lactuca virosa* und andere.

5.6.2.1 Typische Subvariante

Die Typische Subvariante ist schwerpunktmäßig in den Gassen, als initiale Begrünung, verwirklicht, selten in den Zeilen. In letzterem Fall fehlt der Kontakt zu einer *Festuca rubra-*

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

beinhaltenden Dauerbegrünung, von wo aus die Art einwandern könnte. Eine Zerstörung des Bewuchses während der Vegetationsperiode erfolgt chemisch oder mechanisch.

5.6.2.2 Subvariante von *Festuca rubra* ssp. *rubra*

Bei den hier zusammengefaßten Beständen handelt es sich fast ausschließlich um Zeilen, die in Kontakt zu künstlich begrünten und gemulchten Gassen stehen, von wo *Festuca rubra* auf die Zeilen übergreift. Die Bestände werden mit Herbiziden behandelt. Auffällig ist das starke Auftreten von Frühlingsephemeren wie *Erophila verna, Arabidopsis thaliana* und *Myosurus minimus*. Diese Arten haben ihre Entwicklung bis zum ersten Spritztermin bereits mit der Samenreife abgeschlossen. Das Zurücktreten von *Bromus sterilis*, welche sonst für gespritzte Parzellen mit geringer Inklination und feinerdereichen Böden charakteristisch ist, ist hier vermutlich auf die Verdichtungsneigung der Böden zurückzuführen. So schließen sich höhere Deckungsgrade von *Bromus sterilis* und von Verdichtungszeigern aus.

5.6.3 Variante von *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus repens*

Im Gegensatz zu den vorhergehenden „Durchdringungen" treten hier die *Polygono-Poetea annuae*-Arten stark zurück oder fehlen, während Arten der *Agrostietalia stoloniferae* stärker hervortreten. Es handelt sich hier ausschließlich um sehr junge Anlagen auf feinerdereichen, zeitweilig staunassen Böden. Nach Hanf (1990) meidet *Polygonum aviculare* agg. zeitweise vernäßte Böden. Wieso *Myosurus minimus* ausfällt, bleibt unklar.

6. Ökologischer Weinbau

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden zwei ökologisch wirtschaftende Weinbaubetriebe aufgesucht und auf deren Flächen Ende Mai 1993 14 bzw. 4 pflanzensoziologische Aufnahmen erstellt. Das erhobene Material wurde zu Vegetationstypen zusammengefaßt und kurz beschrieben (Tab. 4; im Anhang). Diese Erfassung sollte zur Klärung der Frage beitragen, ob und in welcher Weise sich der Ökologische Weinbau auf die Weinbergswildkrautvegetation auswirkt.

6.1 Beschreibung der Vegetationseinheiten

Die dargestellten Aufnahmen lassen sich aufgrund des Mangels an Kennarten des *Geranio-Allietum vinealis* nicht mehr diesem zuordnen. Die Bestände werden deshalb als *Fumario-Euphorbion*-Fragmentgesellschaften bzw. als *Bromus sterilis*-Agroform gefaßt und nach standörtlichen sowie bewirtschaftungsbedingten Kriterien weiter gegliedert.

6.1.1 *Cirsium arvense - Fumario - Euphorbion* - Fragmentgesellschaft

Die Aufnahmen 1 bis 14 unterliegen einer einheitlichen Bewirtschaftung: bis 1990 Dauerbegrünung, diese wurde schließlich aufgrund der Trockenheit umgebrochen. 1993 war in den Gassen ein Gemisch einjähriger Kräuter eingesät worden (s. Tab. 4). Die so begrünten Gassen werden im Bedarfsfall umgebrochen oder gemulcht. Die Bodenbearbeitung in den Zeilen erfolgt mechanisch. Die relativ jungen Anlagen verfügen über große Zeilenabstände, im Mittel ca. 3 m. Kennzeichnend für diese Gesellschaft ist eine mäßige Bodenbearbeitungsintensität.

6.1.1.1 Variante von *Cardaria draba*

Das Vorkommen von *Cardaria draba* und die ebenfalls reichlich vertretene Ackerwinde *Convolvulus arvensis* lassen auf tiefgründige, lockere und kalkhaltige Lehmböden schließen. Die gemäßigte Bodenbearbeitung fördert diese austriebsstarken Arten durch Zerteilung und Verbreitung der Rhizomstücke (Hanf 1990). Nach Orgis (1977) reagiert *Cardaria draba* empfindlich gegenüber Beschattung. Breite Gassen wirken sich somit positiv aus.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

6.1.1.1.a Subvariante von *Sonchus asper*

Im Gegensatz zur folgenden Subvariante von *Hordeum murinum* sind die Böden hier etwas lehmiger und frischer. Die mittlere Neigung der Lagen ist ebenfalls geringer.

6.1.1.1.b Subvariante von *Hordeum murinum*

In diesen Beständen kann *Hordeum murinum* aspektbildend auftreten. Den hohen Lichtansprüchen der Art kommen die großen Zeilenabstände entgegen. Die geringfügig sandigeren Böden befinden sich in etwas stärker geneigten und dadurch besser drainierten Lagen als die Subvariante von *Sonchus asper*. Im eigentlichen Untersuchungsgebiet, dem MTB 6112 Waldböckelheim, tritt *Hordeum murinum* in Weinbergen nur gelegentlich auf. Da die Art nach BLAUFUSS & REICHERT (1992) naheaufwärts allmählich zurücktritt und oberhalb von Idar-Oberstein fehlt, liegen der lokal unterschiedlichen Präsenz in den Rebanlagen vermutlich pflanzengeographische Ursachen zugrunde. Auch scheint die Art nicht auf sandige Böden beschränkt zu sein. Entscheidender ist eher der Wasser- und Wärmehaushalt des Standortes.

6.1.1.2 Typische Variante

Im Gegensatz zur Variante von *Cardaria draba* ist die Typische Variante nur negativ gekennzeichnet. Da es sich bei den untersuchten Flächen durchweg um sehr junge Anlagen handelt, können die floristischen Abweichungen auf eine unterschiedliche Bearbeitung der vorherigen, konventionell bewirtschaftete Rebanlagen zurückgeführt werden.

6.1.1.2.a Subvariante von *Hordeum murinum*

Prinzipiell gilt das bereits für 6.1.1.1.b Gesagte. Die Böden sind trockener als jene der folgenden Subvariante von *Rumex crispus*.

6.1.1.2.b Subvariante von *Rumex crispus*

Neben *Rumex crispus* tritt als differenzierende Art noch *Rumex obtusifolius* in dieser Neuanpflanzung auf. Der Standort ist frisch und neigt zur Verdichtung. Beide Arten haben einen Schwerpunkt in jungen Anlagen. Vermutlich besteht hier ein Zusammenhang mit der tiefen Bodenlockerung und der guten Nährstoffversorgung junger Rebanlagen. Denkbar ist auch, daß vor die Anpflanzung ein Brachestadium eingeschaltet wurde, so daß *Rumex* sp. als Relikt zu werten wäre.

6.1.2 *Bromus sterilis* - Agroform

Obwohl die hier zusammengefaßten Bestände nicht direkt auf den Einsatz von Herbiziden zurückzuführen sind, wurde aufgrund der floristischen Ähnlichkeit mit der gleichnamigen Vegetationseinheit der Tab. 3b die Bezeichnung *Bromus sterilis*-Agroform gewählt.

Die erfaßten Flächen wurden bis ca. 1980 konventionell bewirtschaftet, seit 1982/83 erfolgte der Übergang zur natürlichen Dauerbegrünung mit Mulchbetrieb in Gasse und Zeile. Seit 1984 ist der Betrieb Bioland-Mitglied.

Aufgrund der klimatischen Trockenheit des Gebietes, der südexponierten Hanglage und der durchlässigen Sandböden dieser Parzellen ist *Bromus sterilis* sehr persistent. Die Art war vermutlich bereits in der Zeit der konventionellen Bewirtschaftung in den Rebanlagen gut vertreten. Da der Übergang zum ökologischen Anbau nicht mit einer Neuanpflanzung verbunden wurde, erfolgte keine tiefergreifende Veränderung im bestehenden Arteninventar. Bei gemäßigtem Mulchbetrieb kann *Bromus sterilis* unter den gegebenen Bedingungen zur Dominanz gelangen und eine einjährige Rasengesellschaft aufbauen.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

6.1.2.1 *Urtica dioica* - Fazies

Urtica dioica tritt in der Lfd. Nr. 18 faziesbildend auf, während *Bromus sterilis* zurücktritt. Der Standort ist nährstoffreicher und frischer als jener der Bestände mit der Lfd. Nr. 15 bis 17, in denen die Taube Trespe dominiert.

6.2 Zusammenfassende Bewertung der Artenverbindungen

Trotz des bewußten Verzichts auf Herbizide beim Ökologischen Weinbau, weist das angetroffene Artenspektrum keine gravierenden Unterschiede zu konventionell bewirtschafteten Parzellen auf. Unter dem Gesichtspunkt des Schutzes gefährdeter Ackerwildkräuter ist eine Dauerbegrünung als problematisch zu beurteilen. Daß auch in den mechanisch bearbeiteten Zeilen der Aufnahmen 1 bis 14 keine bemerkenswerten Arten, vor allem keine Zwiebelgeophyten, zu verzeichnen sind, liegt in deren geringem Ausbreitungsvermögen begründet. Da die ökologisch bewirtschafteten Parzellen inmitten eines Gebietes liegen, in dem durch die intensive Bodenbearbeitung die Charakterarten des *Geranio-Allietum vinealis* stark beeinträchtigt wurden, ist vermutlich die Distanz zum nächsten Wuchsort für eine erfolgreiche Wiederansiedlung bereits zu groß. Die Bemühungen des Arten- und Naturschutzes müssen sich deshalb vorrangig auf die Flächen konzentrieren, wo die betreffenden Arten heute noch vorkommen (SCHMIDT 1986).

7. Zusammenfassung

Die hier in stark gekürzter Fassung wiedergegebene Diplomarbeit befaßt sich mit dem aktuellen Zustand der Wildkrautvegetation der Rebanlagen an der Nahe. Die zu deren Verständnis erforderlichen Angaben über die klimatischen und geologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes, die edaphischen Gegebenheiten und die Bewirtschaftung der Rebanlagen werden kurz dargestellt. Die Beziehungen zwischen der Begleitvegetation der Rebe und der Art und Weise der Bewirtschaftung, aber auch die jahreszeitlich unterschiedlichen Aspekte der Wildkrautvegetation werden erläutert. Zu diesem Zwecke wurden vergleichende Vegetationstabellen erstellt. Bei der Beschreibung der Vegetationstypen wird besonderes Gewicht auf die Darstellung ihrer Abhängigkeit von bestimmten Bewirtschaftungseinflüssen gelegt. Die Beziehungen zwischen der Vegetation und anderen Standortfaktoren sowie die Physiognomie der einzelnen Weinbergswildkrautgesellschaften werden kurz beschrieben. Die der vorliegenden Fassung der Gesellschaften zugrunde liegenden Vegetationsaufnahmen werden in Form pflanzensoziologischer Tabellen dargestellt. Ferner wurde die Begleitflora der Rebanlagen ökologisch wirtschaftender Weinbaubetriebe pflanzensoziologisch aufgenommen, zu Vegetationstypen zusammengefaßt und näher beschrieben.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

8. Anhang

8.1 Erläuterungen zu den Vegetationstabellen

In den Vegetationstabellen werden folgende Abkürzungen verwendet:

a) Ortsangaben:

SB	Bockenau	HR	Rüdesheim
GG	Gutenberg	HS	Schloßböckelheim
WNH	Hüffelsheim/Niederhausen	SS	Schloßböckelheim
BL	Langenlonsheim	OHS	Sommerloch
FL	Langenlonsheim	HSR	Sommerloch/Roxheim
LL	Langenlonsheim	BSp	Sponheim
SL	Langenlonsheim	HT	Traisen
SBL	Langenlonsheim	LT	Traisen
GM	Mandel	NT	Traisen
RM	Mandel	WWa	Waldböckelheim
SM	Mandel	BW	Wallhausen
WM	Mandel	KW	Wallhausen
SNi	Niederhausen	WWe	Weinsheim
SNo	Norheim	KWe	Weinsheim

b) Zeilenausrichtung: Eine Angabe zur Zeilenausrichtung wird nur gemacht, wenn die Zeilung nicht in Gefällsrichtung verläuft.

c) Geländeform: nach ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982).

K	Kulminationsbereich allgemein	HM	Mittelhang
KK	Kuppe	HU	Unterhang
T	Tiefenbereich einer Hohlform allgemein	HF	Hangfuß
TE	Ebener Tiefenbereich einer Hohlform mit Sohle	..V	Konkaver Hangbereich
E	Lage auf einer ebenen Fläche	..X	Konvexer Hangbereich
HO	Oberhang	..G	Gestreckter Hangbereich

d) Geologischer Untergrund: Die verwendeten Abkürzungen wurden den entsprechenden Geologischen Karten entnommen.

Pleistozän:	
Lö bzw. qp Lö	Löß u. Lößlehm, z.T. Gehängelehm
t(2)	Mittelterrasse; Kies und Sand
t(1)	Hauptterrasse; Kies und Sand
Oligozän:	
om2	Schleichsand; sandige Mergel, mergelige Sande
olm1(o)	Oberer Rupelton; Mergel, Ton
olm1(m)	Mittlerer Rupelton (Fisch-Schiefer); Mergel u. Tonmergel, Ton
olm1,S	Unterer Meeressand; Sand und Kies
Oberrotliegendes (Nahe-Gruppe):	
ro K	Kreuznacher Schichten; Sandsteine
ro SP	Sponheimer Schichten; Sandsteine, z.T. geröllführend; Tonsteine
ro W	Waderner Schichten; Konglomerate, Fanglomerate, untergeordnet Sandsteine
LA'	Latitandesit der Decke 3
Lu	Latit der Decke 2
LA	Latitandesit der Decke 1
Unterrotliegendes:	
ru T	Schichten der Tholeyer Gruppe; Sandsteine mit Arkosen, z.T. konglomeratisch, untergeordnet Tonsteine
ru D	Disibodenberger Schichten (Lebacher Gruppe); Sandsteine, Tonsteine
ru K	Schichten der Kuseler Gruppe; Sandsteine u. Konglomerate, Tonsteine

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

ru W	Wahnweger Schichten (Kuseler Gruppe); Sandsteine u. Arkosen, geröllführend; Tonsteine
ru	Schichten des Unterrotliegenden (ungegliedert); Sand-, Silt- u. Tonsteine
Subvulkanite:	
Lt	Latit des Welschberges
Ku	Kuselit
R	Rhyolith

e) Bodenskelett: nach ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982).

x1, g1, gr1	sehr schwach steinig, kiesig, grusig
x2, g2, gr2	schwach steinig, kiesig, grusig
x3, g3, gr3	mittel steinig, kiesig, grusig
x4, g4, gr4	stark steinig, kiesig grusig
x5, g5, gr5	sehr stark steinig, kiesig, grusig
X, G, G	Skelettböden

f) Verschiedenes:

Deckung: „Phanerogamen tot" umfaßt abgestorbenes Krautmaterial und Rebschnittgut.

Parzellenteil:

Z	Zeile
G	Gasse
+	Zeile und Gasse in einer Aufnahmefläche vereinigt

Alter der Anlage: Die Angaben sind Schätzwerte.

N	Neuanlage, 1. und 2. Standjahr (i.d.R. Wiederanpflanzung auf alter Fläche)
j	junge Anlage, <10 Jahre
m	mittelalte Anlage, 10-20 Jahre
a	alte Anlage, >20 Jahre

Flurbereinigung: Nach mündlichen Angaben des Kulturamtes Simmern.

i.D.	„in Durchführung": Verfahren noch nicht endgültig abgeschlossen

zu den Arten:

AC	Assoziationscharakterart	Ch	Charakterart
VC	Verbandscharakterart	D	Differentialart
OC	Ordnungscharakterart	K	Keimpflanze
KC	Klassencharakterart		

8.2 Literaturverzeichnis

AGSTEN, K. (1973a): Löß und Lößlehm. - In: GEIB K.W.: Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt 6112 Waldböckelheim; Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz. Mainz. 85-88.

AGSTEN, K. (1973b): Böden. - In: GEIB K.W.: Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt 6112 Waldböckelheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz. Mainz. 109-126.

ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. - 3. Aufl.. Hannover.

ATZBACH O. (1983): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000. Erläuterungen Blatt 6212 Meisenheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz. Mainz.

ATZBACH O. (1989): Geologischer Überblick. - In: ATZBACH O., BLAUFUSS, A. & SCHNEIDER, W.: Mittleres und unteres Naheland. - Rheinische Landschaften **34**:13-16.

BLAUFUSS, A. & REICHERT, H. (1992): Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. - Pollichia-Buch Nr. 26. Bad Dürkheim.

BOECK, B. (1972): Der Weinbau an der unteren Nahe mit besonderer Berücksichtigung seiner jüngsten Entwicklung. - Schr.R. Weinorden Nahe Nr. 3. Bad Kreuznach.

BRUN-HOOL, J. (1963): Ackerunkraut-Gesellschaften der Nordwestschweiz. - Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz **43**. Bern.

BUCHMANN, I. (1979): Ökologische Probleme der Wein-Monokulturen. - Ber. Akad. Naturschutz Landsch.pflege Laufen/Salzach. Tagungsber. **6**:63-65.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1990): Monatlicher Witterungsbericht 1990. 38:13. Offenbach.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1991): Monatlicher Witterungsbericht 1991. 39:13. Offenbach.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. - Darmstadt.

VAN EIMERN, J. & HÄCKEL, H. (1984): Wetter- und Klimakunde. - 4. Aufl.. Stuttgart.

EMMERMANN, K.-H. & RÉE, Ch. (1973): Effusive Decken. - In: GEIB K.W.: Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt 6112 Waldböckelheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz. Mainz. 31-41.

FISCHER, A. (1983): Wildkrautvegetation der Weinberge des Rheingaus (Hessen): Gesellschaften, Abhängigkeit von modernen Bewirtschaftungsmethoden, Aufgaben des Naturschutzes. - Phytocoenologia **11**:331-383.

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1987): Moosflora. - 2. Aufl.. Stuttgart.

FRANKENBERG, P. & HIMMLER, H. (1989): Weinberg-Wildkrautgesellschaften an der Mittelhaardt in ihrer natürlichen und anthropogenen Differenzierung. - Ber. z. dt. Landeskunde **63**(2):441-462. Trier.

GEIB K.W. (1973): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt 6112 Waldböckelheim. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz. Mainz.

GEIGER, K. (1985): Weinbau in Franken aus ökologischer Sicht. - Schriftenr. Bayer. LA Umweltschutz **62**:23-32. München.

GRÄF, N. (1965): Verunkrautung von Weinbergen in Abhängigkeit von der Erziehungsform. - Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft III:71-72. Stuttgart.

GRÄTER, C. (1978): Weinland Nahe. Fahrten durch die deutschen Weinlande **6**. Mannheim.

HANF, M. (1990): Ackerunkräuter Europas mit ihren Keimlingen und Samen. - 3. Aufl.. München.

HEYM A. (1927): Weinbau und Weinhandel im Kreise Kreuznach. - Schr.R. Weinorden Nahe **2**. Bad Kreuznach (Nachdruck der 1. Ausgabe).

HUBBARD, C.E. (1985): Gräser. - 2. Aufl.. Stuttgart.

HÜPPE, J. & HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. - Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. **2**:61-81. Hannover.

KANDLER, O. (1977): Das Klima des Rhein-Main-Nahe-Raumes. - Mainz. Geogr. Stud. **11**:285-298.

KIEFER, W. (1978): Die Arbeit im Weinberg. - In: AMBROSI, H. & BECKER, H. [Hrsg.]: Der deutsche Wein: 84-100. München.

KLAPP, E. & OPITZ VON BOBERFELD, W. (1988): Kräuterbestimmungsschlüssel für die häufigsten Grünland- und Rasenkräuter. Zur Ansprache im blütenlosen Zustand. - 2. Aufl.. Berlin, Hamburg.

KLAPP, E. & OPITZ VON BOBERFELD, W. (1990): Taschenbuch der Gräser. - 12. Aufl.. Berlin, Hamburg.

MERZ, Th. (1992): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen am Gangelsberg/Kreis Bad Kreuznach. Universität Marburg.

VON MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1990): Klimadaten der Bundesrepublik Deutschland. Zeitraum 1951-1980. Offenbach.

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 6. Aufl.. Stuttgart.

ORGIS, K. (1977): Die Weinbergunkrautgesellschaften im Gebiet des Mittleren Keupers in Franken besonders im Hinblick auf die Auswirkungen der Flurbereinigung. - Hoppea **36**:193-246.

PALM O. (1977): Die Rebstandorte des Nahegebietes. - Diss. Bonn.

POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Stuttgart.

REICHELT, G. & WILMANNS, O. (1973): Vegetationsgeographie. Das geographische Seminar - Praktische Arbeitsweisen. Braunschweig.

RÖDER, K. (1978): Nahe. - In: AMBROSI, H. & BECKER, H. [Hrsg.]: Der deutsche Wein: 147-155. München.

SCHMIDT, W. (1986): Über die Dynamik der Vegetation auf bodenbearbeiteten Flächen. - Tuexenia **6**:53-74. Göttingen.

SCHUBERT, R. & VENT, W. (1990): Exkursionsflora von Deutschland. Begründet von W. Rothmaler. Bd. 4: Kritischer Band; 8. Aufl.. Berlin.

SMITH, A.J.E. (1980): The moss flora of Britain and Ireland. - Cambridge.

STATISTISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ [Hrsg.] (1989): Betriebsverhältnisse im Weinbau 1989. Bd.343. Bad Ems.

STEINBERG, B. (1970): Methoden und Ergebnisse von Bodenbearbeitungsversuchen im Weinbau. Weinberg und Keller **17**:313-348. Traben-Trarbach.

STEINBERG, B. (1978): Mechanische Bodenbearbeitung in Direktzuglagen im Weinbau. - Ber. üb. Landwirtsch. N.F. **56**:359-372. Hamburg, Berlin.

UHLIG, H. (1954): Landkreis Kreuznach. Die deutschen Landkreise. Reihe Rheinland-Pfalz, Band 1. Speyer.

ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. - Hoppea **36**:5-190.

VOGT, E. (1967): Der Weinbau, Lehr- und Handbuch für Praxis und Schule. - Stuttgart.

WILMANNS, O. (1975): Wandlungen des *Geranio-Allietum* in den Kaiserstühler Weinbergen? - Pflanzensoziologische Tabellen als Dokumente. - Beitr. naturk. Forsch. Südw. Dtl. **34**:429-443. Karlsruhe.

WILMANNS, O. (1989): Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. - Phytocoenologia **18**:83-128.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

WILMANNS, O. (1990): Weinbergsvegetation am Steigerwald und ein Vergleich mit der im Kaiserstuhl. - Tuexenia **10**:123-135.

WILMANNS, O. (1992): Lebensräume - Lebensformen. Krautige Pflanzen im Rebberg. - Biologie in unserer Zeit **22**(2):107-109.

WILMANNS, O. (1993): Plant strategy types and vegetation development reflecting different forms of vineyard management. - Journal of Vegetation Science **4**:235-240.

WILMANNS, O. & BOGENRIEDER, A. (1992): Das *Geranio-Allietum* in der oberelsässischen Rebflur. - Bauhinia **10**:99-114.

ZAKOSEK, H. (1956): Die Böden der Rheinpfalz. - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch. **84**:356-373. Wiesbaden.

ZAKOSEK, H. (1967): Die Weinbergsböden. - Zeitschr. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde **93**(1):38-43.

8.3 Verzeichnis der Karten

GEOLOGISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (1973): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000; Blatt 6112 Waldböckelheim.

GEOLOGISCHES LANDESAMT RHEINLAND-PFALZ (1984): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000; Blatt 6212 Meisenheim.

HESSISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT (1926): Geologische Karte von Hessen 1:25.000; Blatt Wöllstein-Kreuznach.

HESSISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT (1930) Geologische Karte von Hessen 1:25.000; Blatt Bingen-Rüdesheim.

LANDESVERMESSUNGSAMT RHEINLAND-PFALZ (1970): Topographische Karte 1:25.000; Blatt 6013 Bingen.

LANDESVERMESSUNGSAMT RHEINLAND-PFALZ (1989): Topographische Karte 1:25.000; Blatt 6012 Stromberg.

LANDESVERMESSUNGSAMT RHEINLAND-PFALZ (1990a): Topographische Karte 1:25.000; Blatt 6112 Waldböckelheim.

LANDESVERMESSUNGSAMT RHEINLAND-PFALZ (1990b): Topographische Karte 1:25.000; Blatt 6113 Bad Kreuznach.

LANDESVERMESSUNGSAMT RHEINLAND-PFALZ (1990c): Topographische Karte 1:25.000; Blatt 6212 Meisenheim.

PREUSSISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT (1907): Geologische Manuskriptkarte (unveröff.) 1:25.000; Blatt 6012 Stromberg.

Anschrift des Verfassers:
Dipl. Biol. Ingrid Buchmann, Kellerwiese 2b,D-55596 Waldböckelheim

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Buchmann Ingrid

Artikel/Article: Wildkrautgesellschaften genutzter Weinberge an der Nahe 195-227