

Die Böden und ihre Verbreitung in den hessischen Weinbaugebieten

1. Die Weinbaustandortkartierung in Hessen

Seit der Umstellung des Weinbaus auf den Pfropfrebenanbau ist die Ertragsfähigkeit der europäischen Edelreissorten ganz wesentlich von der Bodenverträglichkeit der reblausresistenten amerikanischen Unterlage abhängig. Daher wurde 1947 zur Förderung des Weinbaus in Hessen mit der systematischen großmaßstäbigen bodenkundlichen Kartierung der Weinbaugebiete Hessens begonnen. Sie hatte zum Ziele, die Bodeneigenschaften zu beschreiben, die zur optimalen Auswahl der Unterlage führen.

Um auch kleinflächige Bodenunterschiede zu erfassen, wurden pro Hektar 40–50 Zweimeter-Bohrungen niedergebracht. Insgesamt erstreckt sich die Kartierung über ca. 10 000 ha, die weit über die tatsächlich bestockte oder genehmigte Weinbaufläche hinausgeht. Die Feldaufnahmen wurden durch umfangreiche Laboruntersuchungen ergänzt.

Nach vorläufigem Abschluss der Arbeiten im Jahre 1958 lagen 183 Bodenkarten in den Maßstäben 1:2 000 und 1:2 500 mit ca. 1 700 Bodeneinheiten vor. Diese Karten sind bisher unveröffentlicht, liegen aber den jeweiligen Gemeinden vor oder können beim Hessischen Weinbauamt in Eltville eingesehen werden (vgl. PINKOW 1948 und ZAKOSEK et al. 1979). Die Kartengrundlagen wurden in den letzten Jahren digital aufbereitet und werden in naher Zukunft

im Rahmen des Fachinformationssystems Boden/ Bodenschutz (FISBO) zur Verfügung gestellt.

Nach Abschluss der Kartierungen wurde auf dieser Grundlage in enger Zusammenarbeit mit der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Geisenheim des Deutschen Wetterdienstes und dem Institut für Rebenzüchtung und Rebenveredlung der Forschungsstelle Geisenheim der Fachhochschule Wiesbaden die Weinbau-Standortkarte Rheingau 1:5 000 herausgegeben. Die Karten enthalten neben der Bodenkartierung auch die Ergebnisse der agrarmeteorologischen Kartierung und die Erfahrungen der bodenangepassten Adationsprogramme mit den wichtigsten Unterlagsorten und münden in eine Sorten- und Anbauempfehlung. Das Kartenwerk umfasst inzwischen 16 Blätter, die den größten Teil des Naturraumes Rheingau und Maingau abdecken, und ist über den Vertrieb des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zu beziehen.

Im Zuge der Fortschreibung der Standortkartierung der hessischen Weinbaugebiete (ZAKOSEK et al. 1967) wurde die Bodenkarte der Weinbaugebiete Hessens 1:50 000 inhaltlich überarbeitet und räumlich im Wesentlichen um das bisher fehlende Gebiet Groß-Umstadt erweitert. Die Bearbeitung wurde 1995 noch am damals bestehenden Hessischen Landesamt für Bodenforschung abgeschlossen.

* Dr. K. Friedrich (e-mail: k.friedrich@hlug.de), Prof. Dr. K.-J. Sabel (e-mail: k.sabel@hlug.de), Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Rheingaustr. 186, D-65203 Wiesbaden.

2. Die ökologischen Bodengruppen der Weinbau-Standortkarte

Generell werden alle Weinbergsböden in der Bodenkunde als Rigosole typisiert und der Klasse der Terrestrischen Kultosole (Terrestrische anthropogene Böden) zugeordnet. Sie sind also ganz wesentlich durch die Tätigkeit des Menschen verändert und geschaffen worden.

Fast alle Weinberge werden vor der Neuanlage tiefgründig umgegraben (rigolt). Vor der Umstel-

lung des europäischen Weinbaues auf reblausresistente Unterlagssorten erfolgte dies in einem Turnus von 30 bis 80 Jahren, selten über 100 Jahre. Seither (von 1850 bis zur Gegenwart) sind Neuanlagen sogar alle 20 bis 40 Jahre notwendig geworden. Wenn man bedenkt, dass ein Teil der hessischen Weinbaufläche schon zu karolingischer Zeit angelegt wurde, so kann man für diese Weinberge mindestens einen 15- bis 20-fachen Rigolvorgang annehmen. Das Rigolen erfolgte bis vor 50 bis 60 Jahren fast ausschließlich von Hand (Umsetzen mittels Handgeräten) und bis zu einer Tiefe von 100 cm. Heute benutzt man überwiegend Rigolpflüge mit einer Arbeitstiefe zwischen 40 und 80 cm. Durch die wiederholten tiefgründigen Rigolarbeiten wurde die natürliche Horizontabfolge der Böden zerstört und das Bodenmaterial miteinander vermischt (Abb. 1). Da die Weinbergsböden außerdem zu großen Flächenanteilen aus Böden mit geringer Entwicklungstiefe hervorgegangen sind, wurde beim Rigolen auch unverwittertes Gestein erfasst und dem R-Horizont (R von Rigolen oder Roden) beigemischt. Zur Bodenverbesserung waren darüber hinaus besonders vor der „Kunstdüngerzeit“ Überschieferung und -mergelung, Lössüberdeckung usw. üblich. Dabei wurden z. T. wiederholt große Mengen Fremdmaterial aufgebracht. Aber auch heute wird noch Boden- und Gesteinsmaterial in die Weinberge gefahren, ferner oft große Mengen Erdaushub, Kohlenschlacke, Trester, Schlamm, Kompost usw.

Die Weinbergsterrassen, die vornehmlich im Mittelrheintal verbreitet sind, sollten ursprünglich die Bewirtschaftung erleichtern und den Boden vor Abtrag schützen. Bei ihrer Anlage erfordern sie jedoch, besonders in stark geneigten Lagen, große Erdbewegungen, da die Trockenmauern im festen Untergrund verankert werden und die Lockergesteinsdecke entsprechend tief abgeräumt wird. Das dabei gewonnene Material wurde zum Auffüllen der Weinberge verwandt. In den eng terrassierten Steillagen gibt es daher Bö-



Abb. 1. Typischer Rigosol mit grobbodenreichem aufgefülltem Bodenmaterial bis 1 m u. Fl. über tertiärem Meeressand (Greifenberg).

den, die fast ausschließlich aus Gesteinsmaterial bestehen, das bei der Anlage gewonnen und neu eingebaut wurde.

Sehr häufig sind also Weinbergsböden zu finden, bei denen der natürliche, ursprüngliche Boden fehlt, also erodiert ist. Über den Bodenausgangsgesteinen des Untergrundes wurde dann aber wieder zur Bodenverbesserung standortfremdes Bodenmaterial häufig zwischen 50 cm und mehreren Metern Mächtigkeit aufgetragen. Abb. 1 zeigt einen typischen aufgeschütteten Standort mit weitgehend ortsfremdem Material. Nicht selten wurde – wie im Beispiel – auch steinigtes Material verwendet, das die Erosionsanfälligkeit herabsetzt. Um dem Lagencharakter treu zu bleiben, sollte bei der Neuanlage von Wingerten unter dem Gesichtspunkt der „Bodenverbesserungsmaßnahmen“ in Zukunft wieder stärker standortgerechtes Material verwandt werden, wie dies auch nach § 12 der Bundesbodenschutzverordnung gefordert wird (vgl. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 2003).

Neben diesen beachtlichen Flächearealen der extrem starken Überprägung der Böden durch Auffüllung und Umlagerung finden sich auch noch vielerorts die traditionellen Rigosole, die aus dem reinen Umgraben der anstehenden Böden entstanden sind (Abb. 2). Dabei wird ein Teil der originären Bodenhorizontierung und das Bodengefüge zerstört und alles miteinander vermischt. Erhalten bleibt dagegen die mineralische Matrix, die ihre Eigenschaften und Merkmale weitgehend an den Rigosol weitergibt. So erwirbt jeder Rigosol seine charakteristische Eigenart. Je nach Mächtigkeit der Bodendecke ist der ursprüngliche Boden unter dem Rigolhorizont noch erkennbar oder im Mischhorizont diagnostizierbar. Bodentypologisch werden die Rigosole dann meist als Übergangssubtyp in Kombination mit dem Ursprungstyp ausgedrückt: Parabraunerde-Rigosol ist ein Rigosol aus Parabraunerdematerial. Die Kombination des Übergangssubtypes mit dem Ausgangssubstrat der Bodenbildung zur Bodenform ergibt die hohe Zahl der Leitbodenformen der Bodenkarten.

Aus Gründen der besseren Handhabung für eine Standortbeurteilung wurden die vielen Bodeneinheiten zu sieben Bodengruppen zusammengefasst und zu ihrer Aggregation weinbauökologische Gründe herangezogen (Tab. 1). Da die Reben im schwach sauren bis neutralen Milieu bei ausgeglichenem Bodenwasserhaushalt am besten gedeihen, standen als Kriterien der Wasserhaushalt und die Bodenreaktion im Vordergrund.



Abb. 2. Typischer Rigosol mit verändertem Oberboden durch Tiefumbruch bis ca. 55 cm u. Fl. über marinem Tertiär (Greifenberg).

Tab. 1. Die sieben Bodengruppen der hessischen Weinbaugebiete.

Bodengruppe I	vorwiegend flachgründige, sehr steinreiche, trockene, meist kalkfreie Böden
Bodengruppe II	mittel- und tiefgründige, steinreiche, lehmige, trockene bis frische, meist kalkfreie Böden
Bodengruppe III	tiefgründige, steinarme, lehmige, frische, basenreiche, meist kalkfreie Böden
Bodengruppe IV	lehmig-tonige, z.T. steinführende, häufig staunasse, meist kalkfreie Böden
Bodengruppe V	tiefgründige, nur vereinzelt steinführende, schluffige, vereinzelt sandig-lehmige, trockene bis frische, meist kalkhaltige Böden a) tiefgründige sandige bis sandig-schluffige, meist kalkhaltige Böden
Bodengruppe VI	tiefgründige, häufig steinführende, tonig-lehmige, frische bis feuchte, meist kalkhaltige Böden
Bodengruppe VII	tonige, steinarme, häufig staunasse, meist kalkhaltige Böden

Im Weiteren werden die Bodengruppen besprochen:

Die **Bodengruppe I** ist in den hessischen Weinbaugebieten mit ca. 3,5 % Flächenanteil nur gering vertreten. Sie erstreckt sich auf exponierte Reliefpositionen wie Oberhänge und Kuppen mit steinigen, lössarmen Solifluktsdecken über carbonatfreien Festgesteinen wie Quarzit, Schiefer, quarzitischer Sandstein, Phyllit und Gneis (Rheingau) sowie Sandstein, Granodiorit und Diorit (Bergstraße, Groß-Umstadt). Zu den entsprechenden Lockergesteinen zählen pleistozäne Kiese und Sande der Rheinterrassen und der tertiäre Meeressand (Rheingau, Maingau). Die Rigosole sind aus z. T. flachgründigen Rankern, Braunerden oder Braunerde-Parabraunerden sowie Regosolen hervorgegangen, die nährstoffarm und sauer sind und oft nur einen eingeschränkten Wurzelraum bieten. Die groben Bodenarten sorgen für einen vorzüglichen Lufthaushalt und ermöglichen eine hohe Wasserdurchlässigkeit, mindern aber die Wasserspeicherung. Ihre Feldkapazität ist so gering, dass selbst in feuchten Jahren der Wasserbe-

darf der Reben nicht ausreichend gedeckt wird. Befriedigende Erträge sind auf diesen Trockenstandorten nur durch Bewässerung zu erzielen.

Die **Bodengruppe II** erstreckt sich auf die meist lösshaltigen und mächtigeren Solifluktsdecken, die nicht nur Gesteinsschutt, sondern auch verwittertes Untergrundgestein aufgearbeitet haben. Ihre Verbreitung ist auf steilere Hänge oder höhere Lagen begrenzt. Des Weiteren sind auch die Böden über kiesig-sandigem Untergrund mit einem deutlich erkennbaren Lössanteil subsumiert. Zu den Ausgangsbodenformen zählen lösshaltige, kolloidreichere Braunerden und (oft erodierte) Parabraunerden. Ihr höherer Ton- und Schluffgehalt verbessert die Feldkapazität, ohne jedoch eine zeitweise Austrocknung zu verhindern. Sie sind überwiegend nährstoffarm und sauer. Diese standörtlichen Defizite können durch Bodenmeliorationsmaßnahmen wie Feinerdezufuhr oder durch gezielte Bewässerung ausgeglichen werden.

Die **Bodengruppe III** umfasst die Standorte mit sehr günstigen Eigenschaften. Neben einem

ausgeglichenen Wasserhaushalt mit meist hoher nutzbarer Feldkapazität ohne Austrocknungsgefahr oder Staunässe weisen diese Rigosole eine nährstoffreiche und nur schwach sauer reagierende tiefgründige Bodenmatrix auf, die eine optimale Ausbildung des Wurzelwerkes gestattet. Ursprünglich handelte es sich um tief entwickelte Parabraunerden aus Löss und Sandlöss vornehmlich auf Verebnungen tieferer Lagen und auf gestreckten oder schwach konkaven Mittelhängen sowie um Kolluvisole aus umgelagertem Parabraunerdematerial in Unterhangpositionen. Abweichend von der Bodenkarte der 1. Auflage werden in dieser Ausgabe auch Bodenformen aus lössreichen Solifluktuionsdecken über (umgelagertem) lehmig-tonigem Zersatz oder vergleichbaren Gesteinen (ehemals Bodengruppe II) in die Bodengruppe III aufgenommen. Zahlreiche bodenphysikalische Untersuchungen rechtfertigen ihre Höherstufung.

Die Böden der **Bodengruppe IV** sind durch Staunässemerkmale gekennzeichnet, d. h. das Sickerwasserdargebot überfordert zumindest zeitweise die Wasserleitfähigkeit des meist verdichteten Unterbodens und es vernässen dann auch die Bodenluft führenden Grobporen des Oberbodens. Die Folgen sind ein unausgeglichener Lufthaushalt mit episodischem Sauerstoffmangel, Absenkung des pH-Wertes und Basenverarmung. Wegen ihrer besonders im Winterhalbjahr anhaltenden Wassersättigung erwärmen die Böden im Frühjahr nur zögerlich. Da der Wurzelraum wegen des Verdichtungshorizontes auf den Oberboden beschränkt ist, leiden diese Standorte während sommerlicher Trockenperioden zusätzlich an Austrocknung. Die dargestellten Merkmale und Eigenschaften liegen in verschiedener Intensität vor und können auch reliktsch, d. h. nicht mehr aktuell sein. Verbreitet sind diese Böden in den höheren Lagen des Rheingaus, wo auf Plateaus und schwach geneigten Oberhängen toniger Gesteinszersatz nur von einer geringmächtigen leichteren Deckschicht überwandert wurde. Vergleichbar staunass können auch die tertiären Tone des Mainzer Beckens an den Flanken der Seitentäler wirken.

Die **Bodengruppe V** besitzt in Hessen die weiteste Verbreitung. Die Böden sind meist aus Pararendzinen aus Löss hervorgegangen, die ihrerseits Erosionsformen der Parabraunerde darstellen. Sie treten bevorzugt in hängigem Gelände auf, wo die schluffreichen Böden einer erhöhten Erosionsgefahr unterliegen. Neben der alkalischen Bodenreaktion neigen erodierte Lössstandorte in meist exponierter Lage bei sommerlicher Trockenheit eher zu Trockenstress, wogegen der günstige Lufthaushalt und die Tiefgründigkeit diese Lagen aufwerten.

Die **Bodengruppe Va** wurde als Untereinheit zur Bodengruppe V neu eingeführt. Sie wird schwerpunktmäßig ebenfalls durch Pararendzinen repräsentiert, allerdings aus kalkhaltigen Flugsanden, z. T. aus Lösssand. Diese im Pleistozän aus den Schotterfluren ausgeblasenen Flugsande bis Lösssand beschränken sich auf Flächenbereiche an der Bergstraße im Übergang von der Oberrheinischen Tiefebene zum Odenwald und den nördlich des Mains anschließenden Bereichen des Maingaus.

Die **Bodengruppe VI** nimmt in erster Linie die Talebenen der Flüsse und Bäche ein und ist auf Auenböden beschränkt. Ausgangssubstrate der Bodenbildung sind kalkhaltige fluviatile feinkörnige, meist sehr schwach humose Sedimente mit hohem Nährstoffgehalt. Verbreitet sind semiterrestrische Böden vom Braunen Auenboden bis zum Auengley mit mehr oder minder stark schwankendem Grundwasserspiegel, teilweise sind die Böden sogar überflutungsgefährdet. Für die Reben durchwurzelbar ist lediglich der längerfristig belüftete Raum oberhalb des Grundwasserspiegels, der mindestens 0,8 m unter Flur liegen sollte, da sonst der Wurzelraum nicht ausreicht.

Die **Bodengruppe VII** stellt typologisch Pararendzina-Rigosole aus tertiärem Ton- und Schluffmergel dar und ist auf das Mainzer Becken begrenzt. Vielfach sind es im Oberen Rheingau und im Maingau die SW-exponierten steilen Hangflanken, wo die Schichten von den Gerinnen unterschritten und wegen der Hängigkeit nicht

von mächtigem Löss verhüllt sind. Sie besitzen eine hohe Feldkapazität mit einem großen Totwasseranteil, eine Bodenwasserreserve, die der Pflanze nicht zur Verfügung steht. Zudem wird ihre Standorteignung durch eine geringe Wasserleit-

fähigkeit und einen mangelhaften Lufthaushalt beschränkt. Die Quellungs- und Schrumpfdynamik erschwert die Bearbeitung und Durchwurzelung der Standorte erheblich.

3. Die Weinbaugebiete und ihre Böden

Die hessischen Weinbaugebiete Mittelrhein, Rheingau, Maingau, Bergstraße und Dieburger Becken weisen sehr unterschiedliche naturräumliche Ausstattungen hinsichtlich ihrer Oberflächengestalt und ihres Untergrundgesteins auf. Da sich die Böden, ihre Eigenschaften und Merkmale u. a. aus diesen Faktoren herleiten, entstehen charakteristische, regional individuelle Bodengesellschaften, die sich auch in dem Spektrum der Weinbergsböden widerspiegeln. Ihre Verteilung hat neben bodenbürtigen vor allem aber anbautechnische Gründe.

Die Weinbauwürdigkeit eines Standortes wird neben der allgemeinen landschaftsklimatischen Gunst durch Exposition und Inklinatation, also Ausrichtung und Neigung einer Fläche zur Sonneneinstrahlung, beeinflusst. Zur optimalen Ausnutzung des Strahlungsangebotes wird eine Annäherung an eine senkrechte Einstrahlung angestrebt, was in unseren Breiten nur in Hangpositionen ermöglicht wird. Generell gilt, dass nach Süden orientierte, stärker geneigte Hänge unterhalb einer landschaftsspezifischen orographischen, weil klimatischen Grenze, dem Strahlungsbedürfnis der Reben gerechter werden. Für den Wärmehaushalt spielen daneben noch geländeklimatische Besonderheiten wie Bewindung oder Auskühlung eine bedeutende Rolle. Zusätzlich wirken sich noch der Bodenluft- (leichte und schnelle Erwärmung im Frühjahr, Sauerstoffmangel durch Staunässe) und Bodenwasserhaushalt (Gefahr der Austrocknung oder Grundwasseranstieg in den Wurzelraum) sowie die Gründigkeit (ausreichender Wurzelraum) für die Auswahl des Standortes aus. Daher werden bestimmte Ele-

mente einer Bodenlandschaft zum Weinbau bevorzugt.

Wie schon oben in der Kurzbeschreibung zu den Bodengruppen angedeutet, beinhalten die Weinbaugebiete und darüber hinaus differenziert die einzelnen Großlagen sehr individuelle Bodengesellschaften. Einen generellen Überblick zur Verbreitung der Bodengruppen in den Großlagen gibt uns neben der Karte der Bodengruppen die Flächenübersicht in Abb. 3. Grundsätzlich zu ersehen ist hier schon die generelle Dominanz der Bodengruppen II, III und V, die in einzelnen Lokalitäten von anderen Gruppen in ihrer Bedeutung überragt werden. Dies ist beispielsweise bei den Ton- und Mergelstandorten der Bodengruppe VII im Maingau der Fall. Die Übersicht zeigt aber auch grundlegend die Heterogenität der einzelnen Großlagen auf, die sich unter den Gesichtspunkten des Terroir auf die Gestalt der Weine auswirkt. Im Folgenden werden die Weinbaugebiete mit ihrem Bodeninventar betrachtet, um die lokalen Besonderheiten zu beleuchten.

Die mit Abstand größte Anbaufläche erstreckt sich im **Rheingau (Oberer Rheingau)** auf ca. 25 km zwischen Wiesbaden und Rüdesheim, auf 3–6 km Breite, parallel zum Rhein. Die sanft gewellte Hügellandschaft wird vom Verlauf des Rheins nach Rüdesheim hin zunehmend verengt, bis sie bei Assmannshausen vom Taunuskamm abgeschnürt wird. Die nach Süden exponierte Abdachung vom Fuße des Taunuskammes bis zum Strom wurde von den Seitenbächen in zahlreiche lang gezogene Rücken und Riedel zertalt.

Der größte Teil des Rheingaus zählt geologisch zum Mainzer Becken, einem tertiären Senkungs-

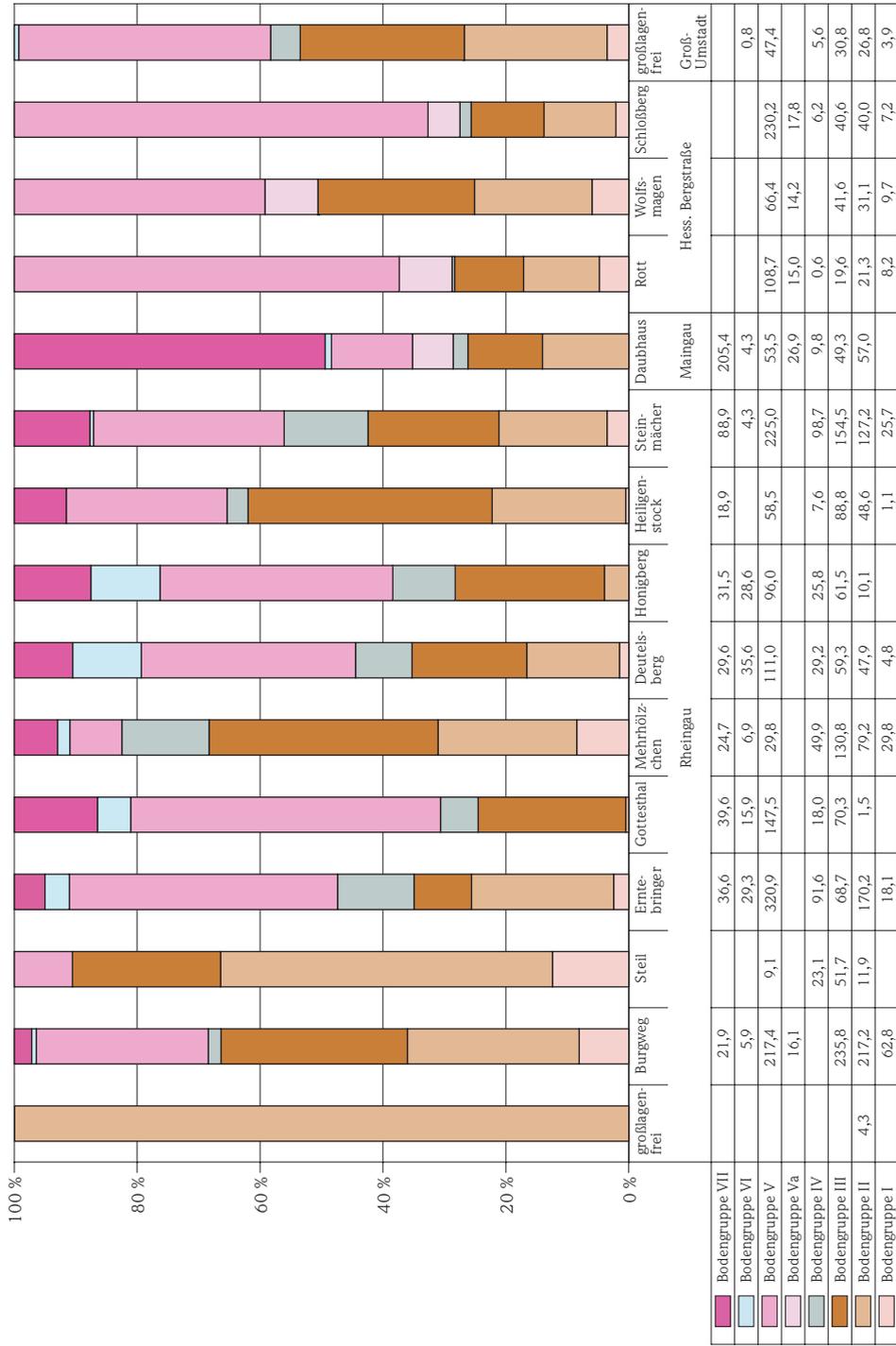


Abb. 3. Flächenanteile der Bodengruppen nach Großlagen (Anteil in der Großlage – Graphik; Fläche in ha – Tabelle).

gebiet, das mit Sanden, Tonen, Mergeln und Kalken verfüllt wurde. Morphologisch unmerklich wird taunuswärts die Randverwerfung des Mainzer Beckens überschritten, und der Untergrund wechselt zu teilweise tiefgründig zersetztem Phyllit, Serizitgneis und Schiefer des Rheinischen Schiefergebirges. Westlich Rüdesheim bilden auch Quarzite und Sandsteine des Naturraumes Taunuskamm den Untergrund. Zudem haben die älteren Flussverläufe des Rheins in verschiedener Höhenlage Sande und Kiese in Form einer Terrassentreppe hinterlassen.

Diese Gesteine bilden den tieferen Untergrund, in der Regel aber nicht die Ausgangsgesteine der Bodenbildung. Hier ist in erster Linie der Löss oder Sandlöss zu nennen, der als Flugstaub aus der kaltzeitlichen Schotterflur des Rheins ausgeweht und im Umfeld wieder abgelagert wurde. In Flussnähe findet man ihn in mächtigen Schichten, die mit dem Anstieg zum Taunus immer stärker ausdünnen und nur noch als geringmächtiger Schleier auftreten. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass mit wachsender Entfernung vom Fluss weniger Flugstaub angeliefert wurde, andererseits dürfte er in den steileren Reliefpositionen schlechter erhalten geblieben sein. Stattdessen herrschte in diesen Arealen Bodenfließen (Solifluktion) vor, bei dem während verschiedener Phasen der Eiszeiten sommerlich aufgetautes und zerfrorenes Gestein breiartig über den gefrorenen Untergrund die Hänge hinabkroch und sich mit dem eingewehten Staub vermischte. Diese kaltzeitlichen Solifluktionsdecken wurden mit Beginn der heutigen Warmzeit inaktiviert, sind in höheren Lagen und steilen Reliefpositionen allgegenwärtig und stellen das Ausgangsgestein der Bodenbildung dar. Abschließend sei noch auf die jungen, feinkörnigen Ablagerungen der Flüsse und Bäche, den Auen- und Hochflutlehm, verwiesen, die die Schotterkörper bedecken.

Die natürliche Bodengesellschaft des Rheingaus wird auf den Lössen von den tiefentwickelten, nährstoffreichen Parabraunerden mit ausgeglichener Wasserhaushalt dominiert. Der Jahr-

tausende alte Acker- und Weinbau förderte in Erosionslagen den Bodenabtrag, so dass die im Holozän entwickelten Böden z. T. völlig abgetragen wurden. Heute finden wir auf diesen Standorten so genannte kalkhaltige Pararendzina-Rigosole vor. Das abgetragene Bodenmaterial dagegen füllt als Kolluvisol Unterhänge, Dellen und Trockentäler. Wo die Lössbedeckung gering war und die tertiären Sedimente in der Solifluktionsdecke aufgearbeitet wurden, sind über dem Sand trockene Braunerde-Rigosole, über dem Ton Pelosol-Rigosole und über den Mergeln und Kalken Rendzina-Rigosole verbreitet. Über den zu tonigem Saproplit zersetzten Phylliten, die vornehmlich auf ebenen Standorten erhalten geblieben sind, neigen die Böden zur Staunässe, und es treten nährstoffarme, episodisch überfeuchtete Pseudogley-Rigosole auf. Diese Staunässeböden bilden vor allem große Flächenareale oberhalb der Weinbaugebiete im Taunus.

In den steilen Hangpositionen stand dagegen das frische Gestein an, wurde durch die Frostsprengung zerstört und solifluidal hangabwärts bewegt. In diesen steinig-grusigen Solifluktionsdecken entstehen vornehmlich Braunerde-Rigosole mit geringem bis mittlerem Wurzelraum und unausgeglichener Wasserhaushalt. In den Talagen sind nährstoffreiche Böden verbreitet. Sie sind je nach Grundwasserstand als Gley- oder Vega-Rigosol ausgebildet.

Wegen der allgemeinen Klimagunst im Oberen Rheingau werden alle an den Rhein angrenzenden Hanglagen weinbaulich genutzt, teilweise sogar die ebene, von Hochflutlehm bedeckte Niederterrasse. Mit Annäherung an den (kühleren) Taunus differenziert sich die Landnutzung erheblich. Die N-S ziehenden Rücken und Riedel weisen im Querprofil eine deutliche Asymmetrie auf. Die nach Westen exponierten Hangflanken sind durch die Ostdrift der Bäche unterschritten und markant versteilt. Auf ihnen konnte sich der Löss nur in geringer Mächtigkeit erhalten und das anstehende Tertiär, vielfach Mergel, Tone und Sande, tritt an die Oberfläche und bildet das Ausgangsgestein der Bodenbildung. Trotz der

verbreitet ungünstigeren Böden (Bodengruppe VII) konzentriert sich hier expositionsbedingt der Weinbau, während auf den flachen Rücken und Riedeln trotz der wertvollen Parabraunerden aus Löss nur in orographisch tieferer Lage noch Weinbau betrieben wird. Die mit mächtigem Löss verkleideten, sanften ostexponierten Hangschleppen sind dagegen der sonstigen Landwirtschaft vorbehalten.

Im weiteren Anstieg zum Taunus jenseits der Grenze des Mainzer Beckens, beschränkt sich der Weinbau nur noch auf die S- bis SW-Exposition mit steinigem Braunerde-Rigosolen aus lössarmer Solifluktionsdecke mit Phyllit, während nun auch die Verebnungen mit den pseudovergleyten Böden über tonigem Zersatz ob ihres mangelhaften Bodenluft- und Bodenwasserhaushaltes gemieden werden.

Die offensichtliche Bevorzugung der nährstoffarmen, trockenen und steinigem Braunerden aus Solifluktionsschutt über Phyllit zwischen Frauenstein und Hallgarten sowie über Taunusquarzit und Hermeskeilsandstein zwischen Rüdesheim und Assmannshausen ist nur mit der optimalen Exposition und Hangneigung der Anbaufläche zu erklären und unterstreicht die überragende Bedeutung dieses standörtlichen Kriteriums.

So erklärt sich auch der vergleichsweise große Flächenanteil der Bodengruppe VII, die an den sonnigen Talflanken vorherrscht, während die eigentlich dominierenden Lössflächen in verebneter Reliefposition und ostexponierter Hanglage trotz der bodengünstigen Parabraunerden nur untergeordnet auftreten. Wenn die Lössflächen weinbaulich genutzt werden, nehmen sie Hanglagen mit mittlerer bis stärkerer Hangneigung ein und sind infolge ihrer Erosionsanfälligkeit pedologisch meist durch Pararendzina-Rigosole repräsentiert (Bodengruppe V).

Im **Mittelrheintal (Unterer Rheingau)** trifft man eine völlig abweichende Bodengesellschaft an. Als Gesteine treten der Quarzit, Sandstein sowie Schiefer des Rheinischen Schiefergebirges auf. Terrassenreste als Flussablagerung sind im Steiltal nur vereinzelt erhalten geblieben und

häufig als Schotterstreu innerhalb der Solifluktionsdecken über den Hang verteilt.

Charakteristisch sind die weit verbreiteten Felsausbisse, die allenfalls Felshumusböden, Rohböden und Ranker aufweisen. Diese Grenzertragsstandorte bis zu blanken Felsen sind heute nicht mehr in der Bewirtschaftung und bezeichnen z. T. Relikte der historischen Bodenerosion. Weit verbreitet finden wir als Ausgangsgestein der Bodenbildung flachgründige Solifluktionsdecken, die sich in den exponierten Hangflanken aus wenig Löss, aber viel Untergrundgestein zusammensetzen. Ihre Gründigkeit ist oft auf weniger als 0,5 m beschränkt. Als typischer Boden herrscht der steinige, nährstoffarme, trockene Braunerde-Rigosol vor. Dagegen konnten sich vor allem im Mündungsbereich der Seitentäler und in konkaven Hangabschnitten mächtigere und lössreichere Solifluktionsdecken erhalten, in denen auch Parabraunerden entwickelt sind. Größere Lössflächen mit Rendzina-Rigosolen, z. T. mit lössreichen Fließerden treten auf den Unterhängen SE von Lorch auf (Bodengruppe V) und sind im übrigen Mittelrhein nur auf kleinere Flächen in flacheren geschützten Lagen zu finden. In den vom Weinbau meist ungenutzten Auen der Seitentäler ist Erosionsmaterial des Einzugsgebietes angespült, ihre Böden reichen vom grundwasser-nahen Gley bis zum mächtigen, nährstoffreichen Braunen Auenboden.

Das Kriterium der Sonneneinstrahlung als Standortwahl gilt in besonderem Maße auch für den Unteren Rheingau im Engtal des Rheins, wo der Terrassenbau trotz schwierigster Arbeitsbedingungen die optimalen Hangpositionen bevorzugt. Lediglich die steilsten Reliefstufen mit Felshumusböden und Syrosem wurden gemieden. Beim Terrassenbau wurde angesichts der häufig flachgründigen Böden der Mangel an durchwurzelbarem Bodenraum durch Aufschüttungen ausgeglichen. Daher überwiegt auch eindeutig die Bodengruppe II, die in der Großlage Steil über 50 % der Flächen einnimmt.

Der Weinbau des **Maingaus** beschränkt sich auf die steileren Hänge am Main und Wicker-

bach, seltener auf die oberhalb anschließenden flacheren Terrassenflächen, die mit mächtigem Löss bedeckt sind. Da der Maingau geologisch gleichfalls zum Mainzer Becken zählt, treten im Untergrund ähnliche Gesteine wie im Rheingau auf, die in den Hanglagen angeschnitten werden und nur von einem geringmächtigen Lössschleier verhüllt sind. Es dominieren daher Ton- und Tonmergelböden der Bodengruppe VII, die fast 50 % der Weinbauflächen einnehmen. In geringerem Umfang kommen trockene Sand- und Kiesböden (Pararendzina- und Braunerde-Rigosol) vor, wo quartäre Terrassenreste solifluidal aufgearbeitet wurden. Auf den lössreichen Solifluktuionsdecken dagegen konnten sich Parabraunerden bilden. Viele dieser Böden wurden aber erodiert, so dass auch die Pararendzina-Rigosole aus Löss oder umgelagertem Löss eine nicht ganz unbedeutende Verbreitung mit etwa 13 % Flächenanteil finden. Die Unterhänge säumen infolgedessen (kalkhaltige) Kolluvisole. Stellenweise treten mit etwa 6 % Flächenanteil auch Flugsandfelder auf, die meist tiefgründige, aber trockene Braunerde-Rigosole, z. T. Pararendzina-Rigosole tragen (Bodengruppe Va).

Als **Bergstraße** bezeichnet man den östlichen Rand des Oberrheingrabens zum Odenwald. Die Untergrundgesteine, ganz überwiegend Magmatite des Kristallinen Odenwaldes, treten aber nur in exponierten Hanglagen wie Oberhänge und Kuppen zutage. In Mittel- und Unterhangposition sind sie großflächig mit Sandlöss und Löss verkleidet, die örtlich noch nährstoffreiche Parabraunerde-Rigosole mit ausgeglichenem Wasserhaushalt tragen. Die hohe Erosionsanfälligkeit des Sandlösses, die Relieferung der Hänge und die lange landwirtschaftliche Nutzung hat häufig die ursprünglichen Parabraunerden abgetragen, infolgedessen nehmen kalkhaltige Pararendzina-Rigosole diese Flächen ein. Das erodierte Solum akkumulierte an den Unterhängen, in Hangdellen und Bachtälern, wo Kolluvisole eine weite Verbreitung finden. Die Löss-geprägten Flächen der Bodengruppe V zeigen vor allem in den

Großlagen Rott und Schlossberg mit weit über 60 % Flächenanteil die größte Verbreitung in den hessischen Weinbaugebieten. Zur Bodengesellschaft zählen auch die der Bruchstufe vorgelagerten Flugsande, die kalkhaltig sind. Als typische natürliche Böden dieser neu differenzierten Bodengruppe Va treten so genannte Bänderparabraunerden auf. Durch den Nutzungseinfluss finden wir heute in Erosionslagen Pararendzina-Rigosole sowie meist kalkhaltige Kolluvisole. Diese Böden sind durchweg als trocken einzustufen.

Die exponierten Hänge und Kuppen tragen dagegen Solifluktuionsdecken mit hohen Stein- und Grusgehalten, in denen trockene Braunerde-Rigosole vorherrschen. Extremstandorte der Bodengruppe I sind dabei recht selten, wogegen die Bodengruppe II mit ca. 12 % Flächenanteil in den Großlagen Rott und Schlossberg verbreitet und mit mehr als 20 % im „Wolfsmagen“ zu verdauen ist.

Das sehr kleine, verstreute Weinbaugebiet bei **Groß- und Klein-Umstadt** liegt in der Dieburger Bucht, dem nördlichen Rande des Odenwaldes vorgelagert. Es handelt sich um eine flachhügelige Landschaft, in der die tektonisch abgesunkenen Plutonite des Odenwaldkristallins großräumig mit mächtigem Löss verhüllt wurden. Die ursprünglichen Parabraunerden aus Löss sind in dieser Hügellandschaft großflächig zu kalkhaltigen Pararendzina-Rigosolen degradiert, während die Dellen und Delltäler mit dem abgetragenen Solummaterial verfüllt und in der Regel kalkhaltige Kolluvisole aufweisen. Die Böden der Bodengruppe V repräsentieren dabei ca. 40 % der Flächenanteile des Weinbaugebietes. Erst in den stärker reliefierten Randbereichen durchdragen die Festgesteine die Lössdecke. Dort bildeten sich über dem Festgestein Solifluktuionsdecken mit Braunerden (Bodengruppe II) oder mehrschichtigen Parabraunerden (Bodengruppe III). Diese beinhalten mit jeweils etwa 25 % Flächenanteil die weiteren Schwerpunkte der Bodenverbreitung im Raum Groß-Umstadt.

4. Schriftenverzeichnis

- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2003): Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Material auf oder in den Boden. – Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, **4**: 18 S.; Wiesbaden.
- PINKOW, H.-H. (1948): Die Kartierung der Weinbaugebiete im Rheingau, ihr Zweck und ihre Durchführung. – Der Weinbau, **3**: 180–182; Mainz.
- ZAKOSEK, H., KREUTZ, W., BAUER, W., BECKER, H. & SCHRÖDER, E. (1967): Die Standortkartierung der hessischen Weinbaugebiete. – Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **50**: 82 S., 1 Abb., 17 Tab., 1 Atlas; Wiesbaden.
- ZAKOSEK, H., BECKER, H., BRANDTNER, E. (1979): Einführung in die Weinbau-Standortkarte Rheingau i.M. 1:5 000. – Geol. Jb. Hessen, **107**: 261–281, 5 Abb., 1 Tab.; Wiesbaden.