

Fachhochschule Mainz
Fachbereich I
Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung

Diplomarbeit



Moderne Methoden zur Querterrassierung hängiger Weinberge an der Mosel

Name: Stephan Olejnizak

Fachgebiet: Landentwicklung

Aufgabensteller: Lehrbeauftragter Ministerialrat Prof. A. Lorig

Inhaltsverzeichnis

1. Historische Entwicklungen von Querterrassen	Seite 5
1.1 Traditionelle Querterrassenanbauggebiete	Seite 5
1.1.1 Weltweit	Seite 5
1.1.2 Europa	Seite 8
1.1.3 Deutschland	Seite 8
1.2 Anlage von Querterrassen	Seite 9
1.2.1 Entwicklung von Querterrassensystemen	Seite 9
1.2.2 Gründe für die Anlegung von Querterrassen	Seite 10
1.2.3 Bearbeitungsmethoden	Seite 11
1.2.4 Wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung	Seite 12
1.3 Querterrassen und Weinbautradition in Deutschland	Seite 12
1.3.1 Weinanbau zur Römerzeit	Seite 12
1.3.2 Rebflächen im Mittelalter	Seite 13
1.3.3 Entwicklungen in Neuzeit	Seite 14
1.3.4 Neuere Entwicklungen nach dem Flurbereinigungsgesetz 1953	Seite 15
1.4 Terrassenanbauggebiete	Seite 15
1.4.1 Schweiz	Seite 15
1.4.2 Kaiserstuhl und Ortenau	Seite 17
1.4.3 Obermosel	Seite 18
1.4.4 Mittelmosel	Seite 19
1.4.5 Untermosel	Seite 20
1.5 Technische Entwicklung und Querterrassenanbau	Seite 20
1.5.1 Historische Bearbeitungsmethoden	Seite 20
1.5.2 Mechanisierung	Seite 22
1.6 Querterrassen im gesellschaftlichen Wandel der Zeit	Seite 22
1.6.1 Wandel der Wertvorstellungen	Seite 22

1.6.2	Landschaftsbild	Seite 23
1.6.3	Naturhaushalt	Seite 24
1.6.4	Ökologische Betrachtungen	Seite 24

2. Betriebswirtschaftliche und technische Zielsetzungen für die Erschließung hängiger Weinberge Seite 25

2.1 Weinbau als Wirtschaftsfaktor an der Mosel Seite 25

2.2 Struktureller Wandel im Weinbau Seite 26

2.2.1 Allgemeiner struktureller Wandel im Weinbau Seite 26

2.2.2 Struktureller Wandel des Weinbaus an der Mosel Seite 27

2.2.3 Folgen für die Winzer Seite 28

2.3 Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit Seite 29

2.3.1 Reduzierung des Arbeitsaufwandes Seite 29

2.3.2 Optimierung des Maschineneinsatzes Seite 31

2.3.3 Finanzierungsmodelle und Fördermaßnahmen Seite 33

2.3.4 Verbesserung des Betriebsergebnisses Seite 33

2.3.5 Technische Möglichkeiten für die Erschließung von Querterrassen

Seite 34

2.3.6 Maschinen für die Herrichtung von Querterrassen Seite 34

2.3.7 Planung und Ausführung von Querterrassen Seite 34

2.3.8 Verfahrens- und Ausführungskosten Seite 38

3. Möglichkeiten und Grenzen für eine Querterrassierung hängiger Weinberge Seite 39

3.1 Geologie Seite 40

3.1.1 Geologische Entstehung Seite 40

3.1.2	Gesteinsschichten	Seite 41
3.2	Morphologie	Seite 41
3.2.1	Morphologische Entstehung	Seite 41
3.2.2	Besonderheiten der Hanglagen	Seite 42
3.2.3	Hangneigungen an der Mosel	Seite 42
3.3	Maschineneinsatz	Seite 43
3.3.1	Möglichkeiten des Maschineneinsatzes	Seite 44
3.3.1.1	Schlepperbauformen und Einsatzmöglichkeiten	Seite 45
3.3.1.2	Fahrzeuge für den Steil- und Steilsthang	Seite 47
3.3.1.3	Herkömmliche Seilzuggeräte	Seite 49
3.3.1.4	Neuere Seilzuggeräte	Seite 49
3.3.2	Vor- und Nachteile	Seite 51
3.3.3	Möglichkeiten und Grenzen des Direktzuges	Seite 51
3.3.4	Maschinen und Gerätesysteme für den Einsatz in Querterrassen	Seite 52
4.	Bewertung und Dokumentation von Erschließungsbeispielen	Seite 52
4.1	Übersicht der bisherigen Querterrassen an der Mosel	Seite 52
4.2	Erschließungsbeispiele	Seite 53
4.2.1	Beispiel 1 für eine Querterrasse an der Mosel	Seite 53
4.2.2	Beispiel 2 für eine Querterrasse an der Mosel	Seite 54
4.3	Befragungen der Winzer	Seite 54
4.3.1	Entscheidungsgründe	Seite 55
4.3.2	Entstehung der Querterrassen an der Mosel	Seite 55
4.3.3	Entstehungskosten und Folgekosten	Seite 55
4.3.4	Entwicklung der Anbauflächen	Seite 56
4.3.5	Bewirtschaftungsaufwand	Seite 57
4.3.6	Einsatz von Maschinen	Seite 59
4.3.7	Probleme	Seite 59

4.3.8	Vorteile aus Sicht der Winzer	Seite 60
4.3.9	Anregungen der Winzer	Seite 61
4.4	Durchgeführte Biotop- und Naturschutzmaßnahmen	Seite 61
5.	Planungsvorschläge für Querterrassen an der Mosel	Seite 62
5.1	Geeignete Lagen für Querterrassen an der Mosel	Seite 62
5.2	Planung und Ausführung von Projekten	Seite 62
5.2.1	Planung von Querterrassen	Seite 62
5.2.2	Ausführung von Projekten	Seite 63
5.3	Kosten und Nutzen für den Winzer	Seite 64
5.4	Nutzen für die Umwelt	Seite 65
5.5	Regionale Effekte	Seite 66
5.5.1	Weinbau als Wirtschaftsfaktor	Seite 66
5.5.2	Weinberge als Teil der Kulturlandschaft	Seite 67
5.5.3	Bewahrung der Tradition	Seite 68
6.	Zusammenfassung	Seite 69
7.	Quellennachweis und Literaturverzeichnis	Seite 71
8.	Abbildungsverzeichnis	Seite 73
9.	Anlagen	Seite 74
9.1	Anlage 1	Seite 74
9.2	Anlage 2	Seite 79

Moderne Methoden zur Querterrassierung hängiger Weinberge an der Mosel

Einleitung

In dieser Diplomarbeit werden moderne Methoden zur Querterrassierung an der Mosel, an Hand von Erschließungsbeispielen und Erfahrungen der Winzer beschrieben. Außerdem werden Möglichkeiten, Vorteile und Perspektiven aufgezeigt, die das Anlegen von Querterrassen bietet.

Der Weinbau an der Mosel, der Saar und der Ruwer wurde 1909 zum bestimmten Anbaugebiet "Mosel-Saar-Ruwer" (MSR) zusammengefasst. Es ist das fünftgrößte Anbaugebiet nach Rheinhessen, Rheinpfalz, Baden und Württemberg und zählt bis heute zu den renommiertesten Weinbauregionen Deutschlands. Das Weinbaugebiet MSR erstreckt sich von Perl im Dreiländereck Deutschland/Frankreich/Luxemburg bis zum Deutschen Eck in Koblenz. Die Strecke des Flusslaufs beträgt 242,5 km, nach Luftlinie liegen die genannten Orte lediglich 135 km voneinander entfernt. Von Perl bis zur Mündung der Saar bei Konz reicht die Region Obermosel, ihr folgt die Mittelmosel, die sich bis nach Briedel erstreckt und anschließend die Untermosel, auch Terrassenmosel genannt, bis zur Mündung in den Rhein bei Koblenz. „An der Mosel gibt es 19 Großlagen die in zirka 500 Einzellagen unterteilt werden. An MSR bewirtschaften rund 5000 Weinbaubetriebe in 125 Winzerorten ca. 70 Millionen Rebstöcke auf derzeit 9.154 ha Weinbergsfläche.“ [1] Die Rebflächen liegen zwischen 70 und 285 Meter über NN.

MSR liegt zwischen 49°32` und 50°22` nördlicher Breite und gehört zu den nördlichsten Weinanbaugebieten. Daher sind die Anforderungen an Lage, Hängigkeit, Bodenverhältnisse, Kleinklima und Anbaumethoden besonders hoch und es bedarf spezieller Maßnahmen zur Erhaltung, Pflege und Sicherung der Wein- und Kulturlandschaft. Eine wirtschaftliche und qualitätsorientierte Perspektive für den Erhalt der Wein- und Kulturlandschaft in den Hanglagen bieten die befahrbaren Querterrassen.

1. Historische Entwicklungen von Querterrassen

1.1 Traditionelle Querterrassenanbauggebiete

Eine Terrasse (von lateinisch terra esse = Erde sein = ebenerdig; "Erdaufhäufung") ist eine Abstufung im Gelände. Somit ist eine Querterrasse eine „Geländestufe“ die parallel zu den Höhenlinien verläuft. Im Weinbau werden Querterrasse sowohl in Steil- als auch in Steilstlagen angelegt.

Steil- und Steilstlagen

Entsprechend der Verwaltungsvorschrift zur Förderung und Erhaltung des Steil- und Steilstlagenweinbau sind Steillagen: „bestockte Rebflächen, bei denen die Bewirtschaftung durch Stützmauern oder Starke Hangneigung erschwert und die Bodenbearbeitung in der Regel nur mit der Hand oder mittels Seilzug möglich ist. Es handelt sich um topographisch abgeschlossene Gebiete mit landschaftsprägendem Charakter, deren Geländeneigung mind. 30 v.H. beträgt“ [2] und Steilst- und Terrassenlagen sind: „bestockte Rebflächen, bei denen die Bewirtschaftung in der Regel nur mit Hand möglich ist. Es handelt sich um topographisch abgeschlossene Gebiete, die der Erzeugung qualitativ guter Weine dienen, deren Geländeneigung mindestens 50 v.H. beträgt und die als Terrassenlagen bewirtschaftet werden oder durch Wege bergseitig nicht erschlossen sind“ [3]

1.1.1 Weltweit

Terrassen sind vor allem in bergigen Gebieten angelegt, um den Steilhang zu bewirtschaften. Meist werden und wurden in mühsamer Handarbeit Mauern aufgeschichtet. Heute verfallen viele Terrassen, da der arbeitsintensive Anbau zu aufwändig und somit nicht mehr konkurrenzfähig ist. Besonders schöne Beispiele für Terrassenkulturen finden sich im Jemen, in Nepal und in den Anden.

Wichtig für den Weinbau waren und sind die künstlichen Terrassen auf geeigneten, sonnenbeschienenen Hängen. Dadurch gewinnt man mehr Fläche für den Weinberg und als positiver Nebeneffekt lässt sich die Erosion durch abfließendes Regenwasser vermindern. Bekannte Terrassengebiete in Europa sind in der Wachau und am Kaiserstuhl.

Weltweit bekannt sind aber auch die bewässerten Reisterrassen in Japan, China, Südostasien und den Philippinen. Sie dienen vor allem dazu, die hängigen Geländebereiche optimal zu bewirtschaften und wichtige Ressourcen, wie zum Beispiel das Wasser, sinnvoll zu nutzen.

1.1.2 Europa

Traditionelle Terrassenanbaugebiete in Europa liegen in den bergigen Regionen von Italien, Frankreich, Spanien, Portugal und Österreich sowie in der Schweiz und Deutschland.

Eine Organisation, die auf europäischer Ebene ein Forum für alle Steillagenregionen bietet, ist CERVIM (Centre de Recherche, d'Etudes et de Valorisation de la Viticulture de Montagne). Die Aufgaben von CERVIM reichen über die wissenschaftliche Zusammenarbeit bis hin zur Nutzung der gewachsenen Strukturen in Weinbau, Oenologie und Weinbautechnik (speziell die Mechanisierung und Rationalisierung). Ihr oberstes Ziel es ist, die Steillagen als Kulturgut zu erhalten. Außerdem geht es um die Beibehaltung, Verbesserung und Förderung des Steillagenweinbau.

„Der Steillagenweinbau in Europa umfasst ca. 90.000 ha. Damit beträgt der Anteil der Steillagen in Europa rund 2,5-3%. In zirka 200.000 Betrieben arbeiten etwa 500.000 Menschen.“ [4]

Die Steillagen beziehungsweise die Terrassenlandschaften sind charakteristisch für traditionelle mitteleuropäische Weinbaugebiete.

1.1.3 Deutschland

In den traditionellen Weinbauregionen Deutschlands wie in der Ortenau und am Kaiserstuhl, am Mittelrhein, am Neckar, an der Ahr und der Nahe, sowie an der Mosel waren die Weinberge meist in Steil- oder Terrassenanlagen. Deshalb wird auch die Untermosel Terrassenmosel genannt. Um steile Hanglagen zu erschließen und wirtschaftlich zu nutzen wurden früher in Steil- und Steilstlagen Terrassen angelegt, die von Trockenmauern gestützt wurden. Diese Terrassen wurden oft in Einzelpfahlerziehung bestockt, später in Drahtrahmenerziehung, so dass man diese Terrassen dann als Laufterrassen bewirtschaften konnte. Heute werden diese Terrassen oft mit der Monorackeinschienenzahnradbahn erschlossen.



Abbildung 1: Terrassenlandschaft mit Monorackeinschienenzahnradbahnen

1.2 Anlage von Querterrassen

1.2.1 Entwicklung von Querterrassensystemen

An MSR ist der Steillagenweinbau in den letzten Jahren stark rückläufig. Dieser Entwicklung kann entgegengewirkt werden, wenn zum Beispiel statt Einzelpfahlerziehung und Bewirtschaftung von „Hand“ zeitgemäße Erziehungs- und Bewirtschaftungsmöglichkeiten genutzt werden.

Durch befahrbare Querterrassen lassen sich viele Arbeiten mechanisieren und damit Zeitaufwand und Kosten einsparen.

Die „historischen“ Terrassenlagen an der Mosel waren, entsprechend der oft kleinparzellierten Besitzstruktur, kleinräumig angelegt. Sie dienten oft nur einigen Bewirtschaftern und der Zugang erfolgte über die jeweils unterhalb liegenden Terrassen. Denn von „oben“ waren kaum Wege für die Erschließung vorhanden. Die steilen Hänge wurden meist von den Flusstälern her erschlossen. Diese Klein- und Schmalterrassen konnte man also nur zu Fuß erreichen, die Wege waren sehr eng und steil, so dass die Bewirtschaftung eine starke physische Belastung darstellte. In den Terrassen selbst konnte man dann, einigermaßen eben, parallel zu den Höhenlinien laufen, was eine Arbeitserleichterung darstellte.

Mikroterrassen:

Diese stellen die kleinste Form von Terrassen dar. Direktzugfähige Lagen werden querterrassiert, um sie besser zu bewirtschaften. Dies wird dann gemacht, wenn die Parzellenform ungünstig ist und die Rebzeilen in der Falllinie kurz sind. Denn um in die nächste Reihe zu fahren geht viel Zeit beim Wenden verloren. Dann wird auf Querterrassen umgestellt, um parallel zu den Höhenlinien zu fahren. So wird die Zeilenlänge erhöht und es sind nur noch wenige Wenden erforderlich, die dann nicht mehr so viel Zeit kosten.



Abbildung 2: Mikroterrasse

Zweizeilige Terrassen am Böschungsfuß und der Böschungskante:

Da bei dieser Art der Querterrassen Böschungsfuß und –kante bestockt sind, ermöglicht dies eine höhere Stockzahl pro Hektar. Durch ihre breiten Terrassen hält sich dieser Vorteil aber in Grenzen. Somit lassen sich je nach Geländeneigung höhere Erträge/ha erzielen, dadurch werden aber die Arbeiten in der Böschung unnötig erschwert und können nur noch von Hand erledigt werden.

1.2.2 Gründe für die Anlegung von Querterrassen

Steilstlagen haben ein Gefälle bis zu 100 Prozent, dies entspricht einem Winkel von 45°. Durch den Einbau der Mauern wird das Gefälle der kultivierten Flächen verflacht, um besser stehen zu können. Die eigentliche Oberfläche des Hanges erhält durch die Terrassierung mehr Relief. Der Bereich vor den Stützmauern hat ein für den Weinbau besonders günstiges Mikroklima. In diesem windarmen Raum staut sich die Wärme. Die Böden erwärmen sich leichter und schneller, die Mauern speichern Wärme tagsüber und geben diese Nachts ab, das Wasser fließt langsamer ab und verhindert so eine Abschwemmung der wichtigen Mineralstoffe. Die Reben haben hier einen günstigen Lebensraum.

Zersplitterte, unwirtschaftliche und schwer zugängliche Weinbergshänge lassen sich nur schwer maschinell bewirtschaften. Im Weinbau sind viele Menschen der Region direkt und indirekt beschäftigt. In unbereinigten Gebieten ist der Weinbau auf Dauer unrentabel und müsste aufgegeben werden. Dies führt zu einem Aussterben der Winzerbetriebe und davon wären auch andere Branchen betroffen die mit den Winzern kooperieren oder von ihnen „abhängig“ sind. Die Folgen wären Weinbergsbrachen, in denen sich Rebkrankheiten und Schädlinge vermehren und verbreiten können und diese sogenannten Drieschen könnten auch Erosionen und Rutschungen nach sich ziehen.

Die Arbeiten müssen größtenteils von Hand verrichtet werden was einen enormen Kosten- und auch Arbeitsaufwand bedeutet. Deshalb soll eine Bodenordnung durchgeführt werden, welche die einzelnen Parzellen zu einer großen zusammenhängenden Wirtschaftseinheit zusammenlegt. Über neue Erschließungswege wird der Transport in die Terrassen erleichtert. Auch alle anderen Arbeiten lassen sich dann, bis auf die Lese maschinell erledigen. Der Arbeitsaufwand kann gesenkt werden, was auch eine Kostenersparnis ist. Das Oberflächenwasser fließt nicht mehr so schnell ab und kann so der Rebe zu Gute kommen, oder auch über die Terrassen besser abgeleitet werden.

Die Vorteile für die Natur und die Landschaft liegen in der Reaktivierung und Sicherung einer bedeutenden Kulturlandschaft. Die standorttypische Flora und Fauna, darunter viele seltene Arten („Rote Liste“), können in ihrer Existenz nachhaltig gesichert werden. Die daraus resultierenden Vorteile für die bewirtschaftenden Winzer liegen in einer Verbesserung der

Bewirtschaftungsbedingungen, die den Einsatz moderner Technik ermöglicht und somit Voraussetzung für den Erhalt der kulturhistorisch bedeutenden Weinbaulagen ist.

Durch das Anlegen von Querterrassen und der daraus entstehende Abstand der Rebzeilen wird verhindert, dass sich die Reben gegenseitig beschatten. Somit bekommt jede Rebe eine optimale Besonnung und die Rebzeilen werden besser durchlüftet, dies sind Faktoren für eine gesunde Traube. Denn je günstiger das Klima ist, desto später können die Trauben gelesen werden und um so höher sind die Mostgewichte und desto gehaltvoller werden die Weine. Die Qualitätsstufen fangen an mit Kabinettweinen beginnend bei 68° – 75°, Spätlesen mit 76° - 82°, Auslesen mit 83° - 105°, Beerenauslesen und Eisweine mit 110° - 128° und Trockenbeerenauslese mit 150° - 154° Öchsle.

Weitere Gründe für die Anlegung von Querterrassen sind darin zu suchen, dass viele Mechanisierungssysteme in Steillagen nicht einsetzbar waren, denn die Mechanisierungsmöglichkeiten sind abhängig von der Hangneigung, den Weinbergsmauern und den Erschließungswegen.

Die Terrassen bieten eine bessere Standfestigkeit und angenehmere Arbeitsbedingungen, dadurch ist die physische Belastung nicht mehr so hoch wie in Steil- oder Steilstlagen, die in Falllinie bewirtschaftet werden. Dadurch treten weniger „gesundheitliche Probleme“ bei den Bewirtschaftern auf. Eine geschlossene Vegetationsdecke verhindert das Abschwemmen von Feinteilen und Mineralien des Bodens. Querterrassen schaffen eine Voraussetzung dafür, dass die Winzer künftig umweltschonenden Weinbau mit Dauerbegrünung auf neuen, zweckmäßig geformten Grundstücken betreiben können. Die Folge ist, eine bessere Bewirtschaftung durch den Einsatz von Maschinen und damit verbunden eine Arbeitszeit- und Kostenersparnis. Querterrassen können bis auf die Traubenlese wie eine Direktzuglage bewirtschaftet werden und verhindern damit Weinbergsbrachen. Wesentlich ist eine Reduzierung der Produktionskosten durch die Schaffung größerer Bewirtschaftungseinheiten und Schlaglängen so wie durch Mechanisierung, wobei der Arbeitsaufwand von ca. 1200-1500 Arbeitskraftstunden/ha (Akh/ha) in Steilstlagen auf ca. 300-500 Akh/ha in befahrbaren Querterrassen zurück gehen kann.

1.2.3 Bearbeitungsmethoden

Traditionell wurden und heute werden noch viele Arbeiten von Hand verrichtet, wie das Lesen der Trauben, die Laub- und Bodenbearbeitung, der Transport von Dünger, Humus, Stroh und andere Materialien wie Pfähle und Steine für die Mauersanierung. Die Terrassen sind meist nicht an ein Wegenetz angeschlossen und müssen zu Fuß erklommen werden. Dies geschieht meist über schmale, enge und sehr steile Pfade und Treppen. Dies ist nicht ganz ungefährlich und körperlich sehr anstrengend.

1.2.4 Wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung

„Die Schinderei am Hang lohnt nicht mehr“ ist eine viel zitierte Aussage von Winzern. Hier ist es wichtig, dass den Winzerfamilien neue Perspektiven aufgezeigt werden, damit es nicht vermehrt zu Betriebsaufgaben und Weinbergsbrachen kommt. Der Weinbau muss attraktiver und lohnender und damit produktiver werden. Ein wesentlicher Schritt wäre „weg von der Handarbeit hin zur Mechanisierung.“ Einfach gesagt, den Fortschritt nutzen und neue „Techniken“ sowohl in der Reberziehung als in der Bewirtschaftung und anderen Bereichen, anwenden. Ein betriebswirtschaftliches Ziel wäre ein deutlich geringerer Zeitaufwand von ca. 300-500 Akh/ha, also eine Zeitersparnis von bis zu 75% gegenüber der bisherigen Arbeitszeit. Dies kann durch Querterrassen erreicht werden. Dabei reduziert sich zwar die Anzahl der Reben/ha und der Hektarertrag ist nicht mehr so hoch, dafür steigt aber die Qualität. Nicht zu letzt hat das Anlegen von Querterrassen auch eine kulturelle und landespflegerische Bedeutung. Es dient dem Erhalt der Kulturlandschaft. Weinberge sind typisch für das Moseltal und ziehen Jahr für Jahr Touristen an. Es hängen also nicht nur Arbeitsplätze direkt an den Winzerbetrieben sondern auch im Fremdenverkehr und der Gastronomie und den sonstigen Geschäften aus Handel und Gewerbe. Verbrachen die Weinberge weiter, geht die Einzigartigkeit der Mosellandschaft verloren. Der Wein und die Weinlandschaft sind auch ein Kulturgut, welches es zu erhalten gilt.

Neben Baustilen und Handwerkskunst hat dies die Region geprägt. Regionale Besonderheiten, angefangen beim Einfluss des Reliefs auf die Form von Rebanlagen über die Prägung des Erscheinungsbilds einer Landschaft durch Rebflächen bis hin zur Ästhetik einer Kulturlandschaft und der Qualität der Weine sind dies regionale Potentiale, welche es zu Erhalten und zu Nutzen gilt.

1.3 Querterrassen und Weinbautradition in Deutschland

1.3.1 Weinanbau zur Römerzeit

Die Römer brachten die Rebpflanze und die für den Weinbau typischen Gerätschaften über Marseille, an der Rhonemündung, ins Moseltal. Erste Reliefdarstellungen auf Grabplatten, die den intensivierten Anbau, die Produktion und den Weinhandel an der Mosel darstellen, stammen aus dem 2. und 3. Jahrhundert nach Christus. In den ersten fünf Jahrhunderte nach Christi Geburt beherrschten die Römer das Land an der Mosel und prägten dauerhaft Sitten, Rechtsnormen und Wirtschaft. So wurde Trier als Hauptstadt des römischen Westreiches sogar zur prachtvollen Kaiserresidenz und damit zum „Roma Secunda“, dem zweiten Rom. Davon profitierte das gesamte Moselland, schließlich wollten die Bewohner der Weltstadt versorgt sein und ihr Leben genießen. So führten die Römer den Wein an der Mosel ein und kultivierten ihn. Die rekonstruierten

römischen Höfe und Villen in Borg bei Perl, Longuich, Mehring und Winningen geben eindrucksvolle Zeugnisse des römischen Landlebens und der römischen Lebensweise und Landwirtschaft. In ausgegrabenen und rekonstruierten Römerkelteranlagen wird zum Teil noch heute der Wein nach alter, römischer Art gekeltert, wie zum Beispiel im Rahmen der „Römerkelterfeste“ in Piesport, Maring-Novian und Erden.

Ein weiteres Zeugnis ist das Weinschiff aus Neumagen-Drohn, aus dem 2. Jahrhundert, deshalb gilt Neumagen-Drohn als ältester Weinort in Deutschland.

Im engeren Tal der Mittelmosel, fand also frühzeitiger Weinanbau in Steillagen statt.

1.3.2 Rebflächen im Mittelalter

In den klassischen ackerfähigen Feldfluren wurde kein Wein angebaut. Bevorzugte Weinbauflächen waren die Südhänge der Moselberge. Im Mittelalter besonders in der Rodungsperiode vom 7. bis 10. Jahrhundert, wurden von den Tälern aus die Hänge gerodet und erschlossen. Begünstigt durch die christlichen Traditionen gewann der Weinanbau immer mehr an Bedeutung, vor allem Klöster und Stifte bauten viel Wein an, zum Beispiel Stift St. Florian an der Untermosel und Kloster St. Maximin in Trier. Eines der bedeutendsten war das Erzstift Trier und das Trierer Domkapitel. Im Laufe der Jahre gewann der Wein auch in der Kultur, Dichtung, Kunst, Brauchtum und Sage immer mehr an Bedeutung und wurde dann auch Handelsgut über die Grenzen hinaus. Der Weinanbau vollzog sich bis 900 nach Christus weitgehend in klimatisch günstigen Bereichen, vor allem in „flachen“ Lagen. Die „Hänge“ wurden erst ab dem 10. Jahrhundert bepflanzt. Die Anlegung von Terrassen ist erst ab dem 11. Jahrhundert nachweisbar und ab dem 12. Jahrhundert weiter verbreitet worden. Insbesondere führten Bevölkerungswachstum und Urbanisierung ab 1050 zur Ausdehnung des Weinbaus.

Aber auch durch den Klerus, der bereits seit dem 4. Jahrhundert über Rebflächen verfügte, wurde die Ausbreitung der Rebareale gefördert. Um 1000 n. Chr. erreichte der Moselweinbau seine größte flächenmäßige Ausdehnung.

Hoch- und Spätmittelalter:

Ein Höhepunkt des Terrassenanbaus kann im 12. Jahrhundert gesehen werden. Auf Grund von verschiedenen Rahmenbedingungen, wie Bevölkerungswachstum, Nachfrage und Handwerklicher Entwicklung war eine Erschließung mit Hilfe von Terrassen und der Bau von Weinbergsmauern möglich. Der Terrassenbau war somit die „entscheidende Innovation“ [5] des Hochmittelalters, um die ungenutzten Steilhänge der Engtäler als Weinberge nutzen zu können. „Die Terrassierung bedeutete nicht nur eine einfache Ausdehnung der Rebflächen, sondern bedeutete vielmehr eine gewaltige Intensivierung des Weinbaus, wodurch auch die Siedlungs- und Bevölkerungsverdichtung verstärkt wurde, die ohnehin alle Weinbaugebiete auszeichnet, da der

Weinbau auf gleicher Fläche etwa siebenmal soviel Arbeitkräfte wie der Getreideanbau benötigt“ [5]. „Damit hat der Terrassierungsprozess, der vermutlich in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhundert weitgehend abgeschlossen war, somit die Kulturlandschaft nachhaltig geprägt“ [5]. „Historische Karten belegen, dass zwischen 1200 und 1300 n. Chr. vor allem im Bereich der Ober- und Mittelmosel noch neue Flächen für den Weinbau erschlossen wurden. Die Erschließung an der mittleren und der unteren Mosel dürfte bis 1300 weitestgehend abgeschlossen worden sein“ [5]. Die große wirtschaftliche Bedeutung des Weinbaus zu dieser Zeit zeigte sich darin, dass Ende des 16. Jahrhundert ein großer Teil der Steuereinnahmen der Stadt Trier aus der Besteuerung des Weinausschanks stammten.

1.3.3 Entwicklungen in Neuzeit

Der Wein als Naturprodukt wurde in der Neuzeit durch andere Getränke verdrängt. Vorher hatte schon die Kleinstaaterei mit ihren Zöllen und die Folgen des 30jährigen Krieges, mit Rückgang der Bevölkerung und Verarmung dazu beigetragen, dass der Weinabsatz zurückging. Als Folge dessen konnte eine Konzentration auf die Kernlagen festgestellt werden. Ende des 18. Jahrhunderts führten die französische Revolution mit den Folgen der Säkularisierung vieler Klöster und Enteignung des Adels, „die Kontinentalsperre von 1808, mit dem Verbot des Weinexport nach England, zu einem Wandel im Weinbau“ [5]. „Erst ab 1815 mit der Angliederung an Preußen ergab sich wieder ein großer Absatzmarkt. Gestärkt durch den Schutz von Zölle für außerpreußische Konkurrenz fand ein Ausbau der Weinanbauflächen um ca. 30% statt“ [5].

„Mit der Gründung des Zollvereins 1828 ging die Monopolstellung verloren“ [5]. Verschärft wurde die Lage an der Mosel durch Weinsteuer und Grundsteuerabgaben.

„Positiv für den Mosel-Riesling war, dass er sich ab 1893 mit einer Reihe von Spitzenjahrgängen ein hohes Ansehen erwerben konnte, welches auch durch entsprechend hohe Preise und einen guten Absatz honoriert wurde“ [5].

„Aber Ende des 19. Jahrhundert belasteten drei eingeführte Schädlinge aus Nordamerika und Frankreich (echter Mehltau, Reblaus und falscher Mehltau) den Weinbau durch Schäden von katastrophalem Ausmaß“ [5].

Die Rebflächen an der Mosel mussten infolge des Reblausbefalls gerodet und später mit Pfropfreben neu angelegt werden. Dies verursachte einerseits einem höheren Arbeitsaufwand und führte zu einer zusätzlichen Schädlingsbekämpfung. Wegen der damit verbundenen Kosten führte dies vereinzelt zu einem Rückgang der Rebflächen. Viele Winzer wanderten aus, zum Beispiel nach Amerika, oder wechselten die Branche, aber richtige Arbeitsplatzalternativen fehlen teilweise bis heute.

„Ein erheblicher Anteil der existenten Betriebe wurde in den vergangenen Jahren gezwungenermaßen weitergeführt, da alternative Erwerbsmöglichkeiten nicht in ausreichendem

Maß verfügbar waren und sind“ [14].

Diese Entwicklung an MSR bezieht sich nicht auf das gesamte Anbaugebiet, es gab regionale Unterschiede, „insbesondere in den schwer zu bewirtschaftenden Terrassenlagen und in der Nähe von Verdichtungsräumen mit ausreichend Arbeitsplatzalternativen, sind zahlreiche Grenzertragsbrachen entstanden“ [5]. Auch haben die nach dem zweiten Weltkrieg verbliebenen Terrassenweinberge durch die in den 60.er Jahren des 20. Jahrhunderts verstärkt einsetzenden Mechanisierungen ihr eigentümliche Gepräge weitflächig eingebüßt.

1.3.4 Neuere Entwicklungen nach dem Flurbereinigungsgesetz von 1953

An der Mosel kam es seit Anfang der 50er Jahre des 20. Jahrhundert zu einer Ausweitung des Rebareals bis Ende der 80er Jahre. Im Jahre 1908 gab es an der Mosel rund 6.767 ha Rebfläche. Allein zwischen 1957 und 1977 wurde die Rebfläche im Anbaugebiet MSR in Flachlagen von 1.297 ha auf 2.601 ha ausgeweitet und verdoppelt. „In Hanglagen erfolgte im gleichen Zeitraum ebenfalls eine beträchtliche Ausweitung von 3.568 ha auf 5.611 ha“ [16].1994 wurde ein Höchststand mit 12.720 ha erreicht. Diese Entwicklung ist durch die Erschließung neuer Rebflächen in den Flachlagen der Täler und Gleithänge zurückzuführen, die vorher anderweitig landwirtschaftlich genutzt wurden. Danach verringerte sich die Fläche, so wurden 1998 11.702 ha und aktuell 9154ha [17] registriert.

Als wesentliche Ursache für das Vorrücken des Weinbaus in die Flachlagen, können die „steigende Nachfrage nach Wein, die fehlende Bodenmobilität, um die Betriebe in den Randgebieten des herkömmlichen Weinbaues über die Aufstockung weiter zu entwickeln, der rückläufige Reinertrag landwirtschaftlich genutzter Grundstücke“ sowie natürlich die „Erzeugungskostenvorteile für Wein in ebenen Lagen“ [18] genannt werden.

1.4 Terrassenanbaugebiete

1.4 1 Schweiz

Weinanbaugebiete in der Schweiz sind die französische Schweiz rund um den Genfer See, die deutsche Schweiz und das Tessin. In der Schweiz werden 14.800 ha, davon 11.000 ha in der französischen Schweiz bewirtschaftet. Wegen den großen Niederschlagsmengen besteht Erosionsgefahr. In den felsigen Steilhängen ist die Bodenmächtigkeit sehr gering. „Der größte Teil der Weinbauflächen liegt an Südhängen und mehr als die Hälfte hat Steigungen über 30 %. Daher nimmt die aktuelle Tendenz zur Verringerung der Pflanzdichte, mit entsprechenden Mechanisierungsmöglichkeiten immer mehr zu. Mit Ausnahme vom Tessin werden Weinberge bis zu 35 % Steigung in der Falllinie als Drahtrahmen im Direktzug bewirtschaftet. Oberhalb dieser

Steigungsgrenze verlaufen die Rebzeilen entlang den Höhenlinien terrassenförmig und garantieren somit einen guten Erosionsschutz. Der Trend besteht in der Anlage von Terrassenbreiten, die eine Mechanisierung ermöglichen. Aufgrund der unterschiedlich hohen Niederschläge von 600 bis 1600 Liter/m² variiert die Bewirtschaftungsart des Bodens von ganzflächigem Herbizideinsatz bis hin zur Mulchwirtschaft. Die Terrassenkonstruktionen werden mittels Grabbagger dem sogenannten Menzi-Muck bis zu 100 % angelegt.



Abbildung 3: Menzi-Muck



Abbildung 4: Querterrassen in der Schweiz

Diese Bauarten garantieren ein vernetztes System von Fahrterrassen, Wendepfaden und Diagonalwegen. Die maximale Terrassenbreite hängt ab von der Geländesteigung und der Bodenmächtigkeit. Sie kann einfach geometrisch ermittelt werden. Je nach den Zielsetzungen und Bodenvoraussetzungen werden die Terrassen entsprechend breit oder schmal gewählt. Während breite Fahrspuren einen guten Mechanisierungsgrad ermöglichen, garantieren die schmalen Laufterrassen nur den Einsatz von leichten Kleingeräten zur Mechanisierung. Letztere haben zwar aufgrund der höheren Pflanzdichten ein höheres Ertragspotential, sind aber zeit- und arbeitsintensiver. Klassische Fahrterrassen werden zur Böschungsstabilisierung begrünt. Die Böschung wird ebenfalls gemäht. Die Rebstöcke befinden sich 20 cm von der Böschungskante. Der Stockabstand innerhalb der Rebzeile ist je nach Bodenverhältnissen zu minimieren, damit ein ausreichendes Qualitätsergebnis erzielt werden kann. Im Idealfall sind die Terrassen durch lange Diagonalwege erreichbar.

Neue Erziehungsformen, wie zum Beispiel die Schürzenerziehung bieten eine Ertragsteigerung von 30-50% bei einem Mehraufwand von bis zu 120 Akh/ha im Jahr.



Abbildung 5: Schürzenerziehung

Eine Aufteilung der Laubwand in eine vertikale und eine fallende Hälfte verbessert das Kleinklima und steigert den Ertrag.“[19]

1.4.2 Kaiserstuhl und Ortenau

In diesem Teil Badens gab es durch Unterverpachtung und Erbfolge eine Besitzersplitterung. Dies soll beseitigt und mit der Bodenordnung geändert werden. Nordwestlich von Freiburg erhebt sich das Massiv des Kaiserstuhls, der vulkanischen Ursprungs ist und mächtige kalkreiche Lößschichten von bis zu 30m besitzt. Besondere klimatische Kennzeichen sind die höchste mittlere Jahrestemperatur in der Bundesrepublik von zirka 11°C und die nicht allzu hohe Niederschlagsmengen von zirka 650 mm/Jahr. Während den sommerlichen Gewitterregen können bis zu 15% der gesamten Jahresniederschlägen in kürzester Zeit fallen. Daraus entsteht eine erhöhte Erosionsgefahr. Um dieser Gefahr entgegenzuwirken wurden schon im Mittelalter Hanglagen mit kleinen Terrassen, für Wein- und Obstbau, angelegt. Diese ehemaligen kleinräumigen Terrassen wurden nach und nach in Großterrassen und Flachlagen umgewandelt. Bei dieser Umgestaltung entstanden große Böschungen. Zuerst fand diese Maßnahme Abneigung bei den Natur- und Landschaftsschützern, weil sie für eine Erhaltung der vorhandenen Artenvielfalt waren. Eine Änderung der Landschaftsform würde das Kleinklima verändern und der heimischen Flora und Fauna würde die Lebensgrundlage entzogen. Auch Wanderer und anderen Naturfreunde waren um das Landschaftsbild besorgt. Es entstünde eine geometrisch geordnete landwirtschaftlich genutzte Produktionsfläche. Der Erholungswert gehe verloren. Vielfach galt zu dieser Zeit das Anlegen von Querterrassen als Eingriff in die Natur und das Landschaftsbild. Durch die Planierarbeiten wurde das stabilisierende Kalkgerüst zerstört. Die Böschungen wurden nur unzureichend maschinell Verdichtet und es kam zu Hangrutschungen. Mittlerweile setzt sich die

Erkenntnis durch, dass sich die Natur selbst hilft und die damaligen Maßnahmen zu keinem nachhaltigem Schaden geführt haben, weil nach einiger Zeit sich seltene Tier- und Pflanzenarten dort angesiedelt haben.



Abbildung 6: Terrassen am Kaiserstuhl

Die Ortenau ist eine Weinbauregion die südlich von Offenburg und nördlich des Kaiserstuhls liegt. In der Ortenau ist der Boden sehr gut für das Anlegen von Querterrassen geeignet. Der dortige Granitverwitterungsfels, kann sich gut ineinander „verzahnen“ und bietet guten „Halt“, so dass kaum Rutschungen auftreten. Vor dem eigentlichen Anlegen der Querterrassen wird das Gelände planiert. Anschließend können die Querterrassen nach vorherigen Berechnungen abgesteckt und geschoben werden. Die Terrassen haben eine Breite von zirka 2,2m. Die Rebflächen werden begrünt, diese Begrünung dient dann als aktiver Erosionsschutz.

Bis zu einer Geländeneigung von etwa 35% werden die Weinbergslagen in Vertikallinie für eine Direktzugbewirtschaftung angelegt. Da die Hangneigungen in der Ortenau selten die 60% überschreiten wird der Rest in Querterrassen angelegt. Somit sind in der Ortenau fast alle Weinbergslagen direktzugfähig.

1.4.3 Obermosel

Auf der deutschen Seite der Obermosel befinden sich überwiegend Gleithänge mit flachen Neigungen. Hier wird im Direktzug bewirtschaftet, teilweise auch quer zum Hang. Diese Weinberge zählen jedoch nicht zu den klassischen Querterrassenlagen, sondern können eher den Mikroterrassen zugeordnet werden.

An der Obermosel, auf luxemburgischer Seite, wurden in den 70er Jahren die ersten Querterrassen angelegt, um die Steillagen besser bewirtschaften zu können. Diese Lagen konnte

man damals noch nicht im Direktzug bewirtschaften, deshalb wurden diese flachen Steillagen querterrassiert. Heute werden in Luxemburg Weinbergshänge mit einer Steigung von bis zu 75% querterrassiert. Bei dem Anlegen der Querterrassen wird auch auf die Landespflege und den Naturschutz geachtet. Vorher werden „Impaktstudien“ [20] erstellt und es wird versucht die ökologisch wertvollen Elemente zu erhalten oder zu kompensieren. Dabei wird auch auf eine Biotopvernetzung geachtet, damit sich die Flora und Fauna ausbreiten und entwickeln kann. Die Projekte werden sorgfältig geplant und abgesteckt. Es wird versucht, dass die Terrassen von zwei diagonalen Wegen erschlossen werden. Die Böschungen werden begrünt und verursachen, weil es dort sehr trocken ist, keinen so großen Pflegeaufwand, wie es Anfangs befürchtet wurde. Mittlerweile sind drei große Flurbereinigungsmaßnahmen durchgeführt worden.

1995 in Grevenmachern wo mächtige Muschelkalk- und Mergelböden vorhanden sind, wurden rund 13 ha Querterrassen angelegt, 2003/2004 in Schengen und 2004 in Schwebsange, wo der Boden aus Mergel, Gips und Sandstein besteht, wurden weitere Querterrassen geschoben. Heute sind insgesamt rund 20 ha Querterrassen fertiggestellt. Alle diese Querterrassen sind befahrbar. Die Böschungen werden im Verhältnis 1:1 angelegt. In Steillagen, wenn die Böschungen zu groß werden sollten, werden Trockenmauern und keine Gabionen, zur Stabilisation gebaut. Die Terrassen haben eine Breite zwischen 2,0 - 2,2 m.



Abbildung 7: Querterrassen in Luxemburg

1.4.4 Mittelmosel

An der Mittelmosel gab es zu Beginn des letzten Jahrhundert einige Terrassenlagen. Diese wurden teilweise im Rahmen der Mechanisierung, ab 1953 in Direktzuglagen umgewandelt. Die erste befahrbare Querterrasse an der Mittelmosel entstand im Frühjahr 2005 in Zeltlingen-Rachtig. Die Größe der Anlage beträgt 0,75 ha, davon sind bis jetzt nur 0,05 ha angepflanzt. Im Sommer 2005 wurde in Trittenheim die erste Laufterrasse, in einem Bodenordnungsverfahren angelegt.

1.4.5 Untermosel

In folgenden Gemeinden an der Untermosel wurden bereits Bodenordnungsverfahren mit Querterrassen durchgeführt: Koblenz-Moselweiß, Koblenz-Güls, Cochem-Cond, Cochem-Reichsburg, Winningen, Pommern und Zell.

Bereits 1975 hat ein Winzer in Koblenz-Güls Weinberge privat querterrassiert. Diese Lagen waren eigentlich direktzugfähig, denn das Gefälle lag um die 30%. Wegen der kurzen Rebzeilen in der Falllinie und den mangelnden Erschließungswegen wurden diese in Querterrassen umgewandelt, um lange Schlagzeilen zu erhalten.

1993 wurde in Koblenz-Güls die erste Querterrasse gefördert, aber nicht in einem Bodenordnungsverfahren, sondern im Rahmen der Rationalisierung der Steillagen. Dieses Projekt war aber ein Versuchsanlage und wurde 2005 durch die neuen Querterrassen ersetzt.

Am 8. Februar 1995 wurde das Verfahren in Koblenz-Moselweiß eingeleitet. Dort wurden die ersten Querterrassen im Rahmen einer Bodenordnung angelegt. Nach und nach entstanden in den oben genannten Gemeinden weitere Querterrassen. So dass bis heute rund 30 ha Querterrassen entstanden sind.

1.5 Technische Entwicklung und Querterrassenanbau

1.5.1 Historische Bearbeitungsmethoden

Ursprünglich war die Weinbergarbeit reine Handarbeit. Sowohl die Stock- und Laubarbeiten als auch die Bodenbewirtschaftung wurden lange Zeit manuell erledigt. Bearbeitungsmethoden mit überwiegender Handarbeit sind in einem Hochlohnland zu kostenintensiv und damit weitgehend unwirtschaftlich. Ziel ist es daher, zeitintensive Arbeitsschritte zu optimieren und entsprechend den technischen und sonstigen Möglichkeiten anzupassen. Diese technischen Möglichkeiten sind weitgehend von den Geländebedingungen insbesondere von der Geländeneigung und Bodenstabilität abhängig.

Während in Flach- und Hanglagen die Mechanisierung und Rationalisierung leichter war und immer noch laufend fortschreitet, insbesondere durch die Maschinenlese, hat die Steillagenbewirtschaftung noch einen sehr hohen Arbeitszeitbedarf. Die Mechanisierung ist wesentlich schwieriger und teurer als in der Ebene. Darüber hinaus stehen oft Kleinparzellierungen, bestehende Mauern und eine unzureichende Wegeerschließung dem arbeitssparenden Einsatz moderner Steillagentechnik entgegen.

In den 60er bis 80er Jahren war der Seilzug ein erster Modernisierungsschritt. Hierbei wurde die Bodenbearbeitung von Hand auf Seilzugpflug umgestellt. Neben diesem Pflug war auch ein Schlepper mit Seilwinde erforderlich. Meist werden Weinberge bis zu einer Steigung von zirka 60%

im Seilzug bewirtschaftet. Es gibt aber auch Seilzugsteilstlagen über 60% in unerschlossene Steilstlagen. In Terrassenlagen kann der Seilzug nicht eingesetzt werden. Seilzuglagen erfordern eine zweite Person, welche den Schlepper mit der Winde, also dem Seilzug betätigt. Bei Seilzuganlagen besteht ein hohes Gefahrenpotential. Der Schlepper könnte umkippen oder abstürzen, wenn sich das Gerät verkeilt. Auch das Stahlseil kann reißen und die Bewirtschafter gefährden.

Die direktzugfähige Steillage liegt zwischen 30% und zirka 60% Steigung. Die Grenzen der Direktzugfähigkeit hängen von: Schlepperbauart und Bereifung, Achslastverteilung, Bodenbeschaffenheit und -zustand, sowie dem Arbeitsverfahren ab. Handelsübliche achsschenkelgelenkte Schmalspurschlepper erreichen eine maximale Steigfähigkeit von ~50%, Knick- und Spezialschlepper können bis zu 60% bewältigen.



Abbildung 8: handgeführte Raupe



Abb. 9: hydrostatische Aufsitzraupe, Schlepper hinten

Im Weinbaugebiet MSR werden derzeit 9.154 ha Rebfläche bewirtschaftet. Die bewirtschafteten Steillagenflächen umfassen 4.080 ha (über 30 % Hangneigung).

Das Hauptziel ist eine Umwandlung der Steil- und Steilstlagen in direktzugfähige Lagen. Dabei sind zwei Möglichkeiten denkbar. Je nach Situation vor Ort wird entweder der Bewirtschaftung in der Falllinien oder in der Querterrasse Vorrang gegeben. Die Entscheidung welche Arbeitsweise gewählt wird - Falllinien oder Querterrassierung - wird vor allem durch die folgenden Punkte beeinflusst:

- Steigung (besonders bei variierenden Steigungsgraden)
- Seitenneigung
- Bodenart
- Bodenmächtigkeit
- Vorhandene Gesteinsformationen und -felsen
- Vorhandene Mauern
- Zuwegung

1.5.2 Mechanisierung

Neben der Verkürzung der Bearbeitungszeiten geht es darum, auch die harte, körperlich schwere Arbeit durch Mechanisierung zu erleichtern.

Auch im Weinbau hat die Technik Einzug gehalten. Nicht nur die Traktoren, sondern auch die Anbaugeräte wurden weiterentwickelt. Heute beträgt die Breite eines Schmalspurtraktors zwischen 0,8m und 1,4 m. Dabei können sie Steigungen von bis zu 40% überwinden. Spezielle Raupen können sogar unter guten Bedingungen, das heißt trockener Boden und Einsatz von Stahlketten, Steigungen von über 60% befahren.

Mittlerweile gibt es viele Firmen, die Fahrzeuge und Geräte für den Weinbau herstellen und vertreiben. Der Markt ist vielfältig und die Winzer haben die Qual der Wahl. Es gibt Traktoren, Schmalspurtraktoren, Knicklenker, Raupen und das Steillagen-Mechanisierungs-System (SMS). Diese Fahrzeuge haben verschiedene Motorleistungen und Fahreigenschaften, auf die in Abschnitt 3.3 noch näher eingegangen wird.

An diesen Fahrzeugen lassen sich auch alle erforderlichen Geräte anbauen, welche die Arbeit im Weinberg erleichtern. Diese Investitionen sollen aber auch in Verhältnis zum Nutzen stehen. Werden zusätzlich zu dem vorhandenen Maschinenpark Spezialmaschinen angeschafft, muss der Betrieb diese Investitionen verkraften. So kosten Spezialraupen bis zu 80.000€ ohne Anbaugeräte, dies verursachen dann weitere Kosten. Optimal wäre, wenn der bestehende Maschinenpark, mit den vorhandenen Anbaugeräten, auch in Steil- und Steilstlagen einsetzbar wäre, um eine optimale Auslastung zu gewährleisten.

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von einer Monorackeinschinentzahnradbahn, diese kann Steigungen bis zu 100% bewältigen und an das Gelände angepasst werden und somit auch Weinbergsmauern oder andere Hindernisse „überspringen“.

1.6 Querterrassen im gesellschaftlichen Wandel der Zeit

1.6.1 Wandel der Wertvorstellungen

Mitte des 18. Jahrhundert kam es zu einer Absatzkrise im Weinbau. Internationale Konkurrenz, minderwertiges Pflanzmaterial und schädliche Zusätze zum Wein waren Gründe hierfür. Nachteilig wirkte sich auch die Einführung der Realteilung aus. Auch noch heute überwiegen kleinbetriebliche Strukturen an der Mosel.

Neben den Auswirkungen des Krieges kam es zudem durch die Einführung der Weinststeuer 1918 wieder zu Absatzproblemen. Die Anbaufläche ging zwischen 1918 und 1945 um etwa 15 % zurück. Zu Beginn der 50er Jahre weiteten sich die Rebflächen aus, wobei auch vermehrt Neuzüchtungen angepflanzt wurden, die geringe Lageansprüche stellten und größere Erträge

brachten. Auf Grund des stark ansteigenden Weinkonsums konnten die größeren Erntemengen zunächst problemlos vermarktet werden. Dies führte nebenbei auch zu einem gewissen Wohlstand. Infolge immer größer werdender Mengen lieblicher Weine in den 70er Jahren und einigen Weinskandalen, kam es zu einem Imageverlust der Moselweine. Gleichzeitig wandelte sich das Konsumentenverhalten in der Art, dass mehr trockene Weine gefragt waren. Dadurch sank der Preis für Moselweine Mitte der 80er Jahre auf das niedrigste Niveau aller deutschen Anbaugebiete. Dies hatte Betriebsaufgaben und Konzentrationsprozesse zur Folge. Erst Anfang der 90er Jahre setzte sich das Qualitätsbewusstsein immer mehr durch und bot engagierten und qualitätsbewussten Winzern neue Chancen.

Mittlerweile ist in der Öffentlichkeit wieder ein stärkeres Bewusstsein der bedeutenden historischen Kulturlandschaft in Verbindung mit Wein gewachsen. Gleichzeitig nehmen immer mehr Menschen ihren eigenen Lebensraum als kostbare Ressource wahr und lernen diese zu schätzen und identifizieren sich immer mehr mit ihrer Region.

Aus diesem Grund sollte es daher Ziel sein, den Steillagenweinbau als Teil der Kulturlandschaft in den Flusstälern zu erhalten.

1.6.2 Landschaftsbild

Charakteristisch für das Mäandertal der Mosel sind die steilen Hänge. Weinberge sind überwiegend an süd- oder südwest Hängen vorhanden. Hier erreicht die Sonneneinstrahlung ihr Maximum und die kalten Nord- und Ostwinde werden weitgehend abgehalten. Der Bremmer Calmont gilt als steilster Weinberg Europas mit einer Geländeneigung von über 90%. Die Stadt Trier liegt in der größten Ebene zwischen Metz und Koblenz, sonst sind kaum Ebenen im Moseltal vorhanden. Die weiteren Städte und Dörfer schmiegen sich an die Moselhänge an. Die Untermosel mit ihren steilen Berghängen und Terrassen hat eine einzigartige Wirkung auf die Betrachter. Einer Verbrachung dieser einmaligen Kulturlandschaft muss daher entgegengewirkt werden. Der Weinbau in Steillagen ist zu sichern, um die in Jahrhunderten gewachsene Kultur- und Naturlandschaft zu erhalten. Diese „Drieschenbildung“ hat nur Nachteile für die angrenzenden Weinberge, weil sich in diesen Flächen Schwarzfäule und andere Krankheiten entwickeln und ausbreiten. Außerdem wird das schöne gewachsenen Landschaftsbild der Flusstäler negativ beeinflusst. Derzeit sind jedoch viele aufgegebene Rebflächen sichtbar, die sich wie ein Flickenteppich im Landschaftsbild zeigen.



Abbildung 10: Weinberge und Weinbergsbrachen

Eine ganzheitliche Aufgabe ist es daher, durch die Bodenordnung, als gestaltender Faktor, der Verbrachung entgegenzuwirken und die Kulturlandschaft zu sichern. Dabei gilt es auch Besitzersplitterung als Folge der Realteilung, bei der im Erbfall Haus und Hof unter den Nachkommen gleichmäßig aufgeteilt wurden, aufzulösen, um größere zusammenhängende Bewirtschaftungseinheiten zu schaffen.

1.6.3 Naturhaushalt

Nicht erst seit Bekanntgabe des Ozonlochs vor einigen Jahren wurden viele Menschen für die Natur und den Umweltschutz sensibilisiert, sondern schon viel früher. Bereits 1980 hat der Club of Rome gefordert, mit den vorhandenen Ressourcen zu haushalten und diese nicht zu verschwenden. Dies hat in der Bevölkerung zu einem Umdenken geführt. Beispiele sind energiesparende und umweltbewusstes Bauen, spritsparende Autos, erneuerbare Energien, Solartechnik und Windenergie. Auch heutzutage achtet der Mensch wieder auf seine Gesundheit und Ernährung. Man kauft wieder bevorzugt Natur- und Bioprodukte aus der Region und kein genmanipuliertes „Etwas“.

1.6.4 Ökologische Betrachtungen

Wein und Weinerzeugnisse sind Naturprodukte. Die Produktion sollte natur- und umweltgerecht sein und eine gute Qualität der Weine erlauben. Im Interesse des Landschaftsschutz und der Ökologie sind die steilen Rebhänge zu erhalten und umweltgerecht zu bearbeiten. Hierzu gehört

zum Beispiel die Begrünung und der Verzicht auf Unkrautvernichtungsmittel. An MSR ist der Weinbau die einzige Intensivkultur, die an Steilhängen betrieben wird, dies kann durch Querterrassierung geändert werden. In den klimatisch begünstigten Hanglagen können qualitativ hochwertige Weine produziert werden und es gilt, dies auch für die Zukunft zu erhalten.

2. Betriebswirtschaftliche und technische Zielsetzungen für die Erschließung hängiger Weinberge

2.1 Weinbau als Wirtschaftsfaktor an der Mosel

Kaum ein anderes Weinbaugebiet in Deutschland hat mehr „Klasse-Betriebe“ und mehr Weinberge von „Rang“ wie das Anbaugebiet MSR. Unter den Top 100 Weingütern Deutschlands sind alleine 27 an MSR ansässig. An der Mosel sind mehr als 500 Einzellagen registriert. Im Vergleich dazu gibt es in Baden rund 350 und in Württemberg rund 200 Einzellagen. Dies liegt wohl auch an der Landschaft, die geographisch wie ökologisch leider arg kleingegliedert ist. Denn bei den engen Krümmungen des Flusses, den vielen Felsen dazwischen gibt es nur wenige ausgedehnte Rebhänge.

Bereits im Weinbauplan von 1977 ist aufgeführt, dass „zur Erzeugung gebietstypischer Qualitätsweine, zur Erhaltung traditioneller Reblandschaften nicht nur zur Weinerzeugung sondern auch im Hinblick auf Fremdenverkehr oder Landschaftspflege, zur Sicherung der Existenzgrundlage vieler Winzerfamilien und nicht zuletzt zur Gewährleistung der weiteren Besiedlung ganzer Landstriche der Weinbau am Steilhang in Deutschland möglichst erhalten bleiben sollte.“

Ziel ist es daher, den Winzerfamilien eine ausreichend Einkommenschance zu bieten und darüber hinaus auch andere Einkommensquellen zu erschließen. Der Steillagenweinbau bietet ein wirtschaftliches Entwicklungspotential für die Weinbau- und Tourismusregion an MSR. Außerdem würden auch Handwerk, Handel und Industrie von Folgeinvestitionen positiv beeinflusst. Würde der Steillagenweinbau weiter zurückgehen oder gar ganz aufgegeben werden, hätte dies fatale Folgen in der ohnehin industriearmen Region, für die Bewohner und könnte den ohnehin ungünstig verlaufenden demographischen Wandel verstärken. Beispiele aus Italien und Spanien belegen, dass der Weinbau in Kooperation mit den ansässigen Gastronomiebetrieben vielfältige Möglichkeiten bietet, Arbeitsplätze zu erhalten und auch neue zu schaffen. Der Tourismus im Allgemeinen, Fernwanderwege wie zum Beispiel der Jakobsweg, aber auch der Fahrradtourismus bieten zusätzliches Entwicklungspotential. Zwischen Perl und Koblenz wären damit zusätzliche Vermarktungsmöglichkeiten und weitere Standbeine als Einnahmequellen denkbar, die zu einer verbesserten Zukunft mit nachhaltiger Entwicklung im ländlichen Raum führen können.

2.2 Struktureller Wandel im Weinbau

Im Anbaugebiet Mosel sind alle Standorttypen anzutreffen. Es reicht von ebenen oder leicht hängigen Direktzuglagen bis hin zu Steil- und Terrassenlagen. Gerade die Steil- und Steilstlagen sowie die Terrassenlagen sind qualitativ hochwertige Lagen.

2.2.1 Allgemeiner struktureller Wandel im Weinbau

Nach dem zweiten Weltkrieg gehörte Moselwein zu den kostbaren Spezialitäten, damals war er teurer als Bordeaux.

Die Globalisierung hat auch im Weinbau Einzug gehalten und Veränderungen gebracht. Der Wettbewerbsdruck wurde durch Weine aus Übersee aber auch aus der Europäischen Union (EU) erhöht. Die Rationalisierung wurde und wird durch Bodenordnung, Mechanisierung und betriebliche Kooperationen vorangetrieben. Dieser Strukturwandel bietet neue Chancen und ermöglicht dem Winzer sich neu zu orientieren. Die Winzer müssen unter kostenoptimalen Bedingungen wirtschaften, um weiterhin wettbewerbsfähig zu sein. Der Fassweinmarkt beträgt ca. 50% des Weinkonsums und wird zu Billigpreisen, abgesetzt. Diese liegen teilweise unter den Produktionskosten. Der Flaschenweinmarkt mit dem Premiumsegment und dem Superpremiumsegment, mit einem Marktanteil von ca. 3%-5%, bietet bessere Ertragsmöglichkeiten. Topqualität ist eine Voraussetzung für diese Segmente, zum Beispiel „Riesling S“, für Steillagenweine. Diese Weine verleihen dem Moselwein ein positives Image.

Des Weiteren muss der technische Fortschritt auch im Weinbau Einzug halten. Das heißt nicht nur die Mechanisierung sondern auch den Weinberg selbst „anpassen“, z. B.: in Form von Querterrassen. Der Arbeitsaufwand, um 1ha Flachlage im Direktzug zu bewirtschaften, beträgt heute ca. 200 Akm. In Steillagen mit Querterrassen, die den Einsatz von Maschinen ermöglichen, können ca. 300 - 500 Akm/ha erreicht werden. Daher wäre es betriebswirtschaftlich sinnvoll, Steillagen in Querterrassen umzuwandeln, um so die Arbeitszeit deutlich zu reduzieren. Der niedrige Arbeitsaufwand lässt sich nur erreichen, wenn die Rahmenbedingungen stimmen, das heißt ausreichend große und vernünftig geschnittene Parzellen, optimale Zeilenbreiten und Stockabstände. Durch den optimalen Einsatz der modernen Technik lassen sich teure Arbeitszeiten einsparen, indem die vorhandenen Maschinen noch besser ausgelastet werden und die Schlagkraft erhöht wird. Oft fehlten die finanziellen Mittel für Investitionen oder entsprechende Betriebsnachfolger, so dass keine neuen Investitionen getätigt wurden. Weil die Arbeit im Weinberg körperlich anstrengend und die Ertragsituation oft minimal ist, werden Arbeitsplätze in Industrie und Gewerbe bevorzugt. Daher führt die Industrialisierung teilweise zu Betriebsaufgaben und die schwer zu bewirtschaftende Weinberge, werden ungeachtet ihrer hohen Qualität, unattraktiv und leider verstärkt offengelassen. Parallel dazu führt der Rebflächenrückgang in den

Steillagen zu einem Bedeutungsverlust des Weinbaus. Verstärkt wurde dies durch die Modernisierung der Bewirtschaftung in den direktzugfähigen Lagen. Durch Arbeitsplatzalternativen kommt es zu Verbrachungen wegen Betriebsaufgabe. Dies ermöglicht den übrigen Winzern eine Betriebsvergrößerung durch Übernahme freigewordener Rebflächen. Durch eine Bodenordnung und die daraus entstandene Zusammenlegung der Betriebsflächen, können die Betriebe rationeller bewirtschaften. Dies ist eine Möglichkeit den Verbrachungsprozess aufhalten. Aus der Betriebsstatistik des statistischen Landesamtes ergibt sich unter anderem, dass starkem Rückgang der Betriebe aber vergleichsweise nur leichter Rückgang der Flächen folgt. Dies führt zu einem erhöhten Bedarf an Neuordnungen und Zusammenlegung.

2.2.2 Struktureller Wandel des Weinbaus an der Mosel

Auf Grund des Alters der Betriebsinhaber und der oftmals fehlenden Betriebsnachfolger wird eine erforderliche betriebliche Umstrukturierung nicht vollzogen oder hinausgezögert.

Einige Weingüter wurden auf Grund fehlender Arbeitsplatzalternativen zwar weitergeführt, aber um einigermaßen kostendeckend zu wirtschaften, werden keine Investitionen getätigt. Dies wird dann an dem überalterten Maschinenpark sichtbar. Auch die Rebanlagen sind zum Teil überaltert und oft nicht mehr voll ertragsfähig. Jahr für Jahr geht die Zahl der Betriebe zurück.

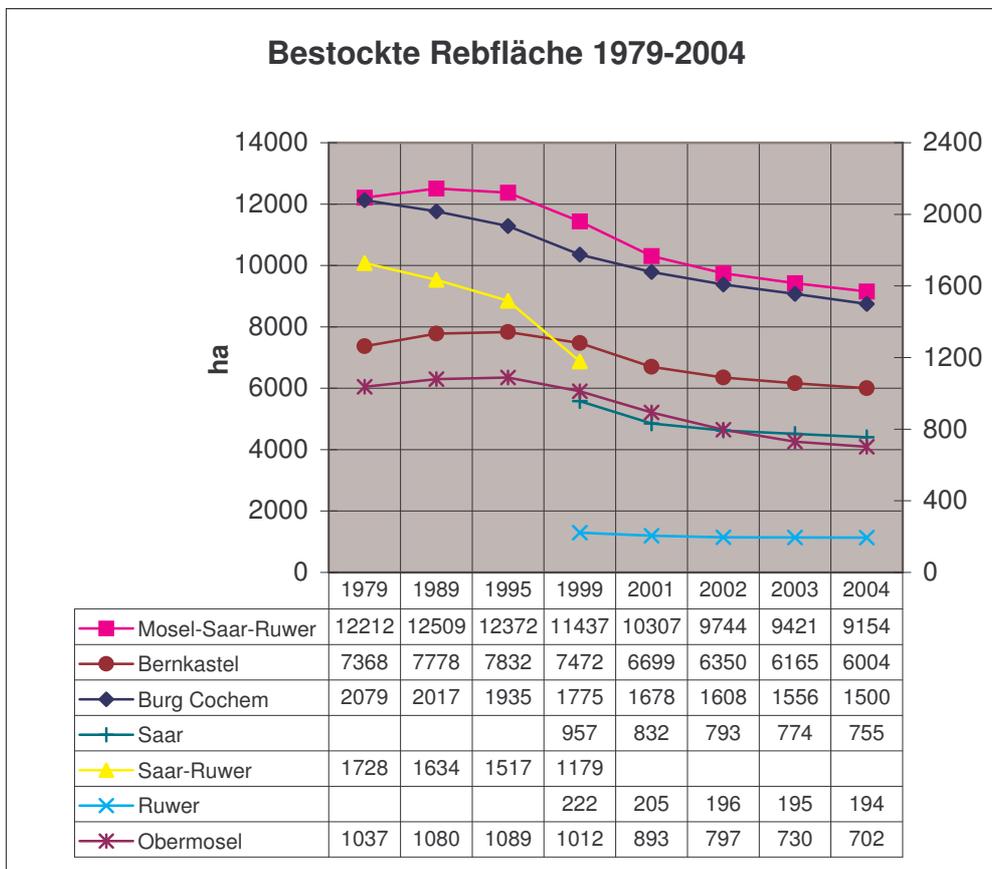


Tabelle der bestockten Rebflächen [21]

Diese aufgegebenen Rebflächen wurden zum Teil von expansionswilligen Betrieben übernommen. Ist dies auch nicht mehr möglich, kommt es zur „Drieschenbildung“. Trotz ihrer hohen Qualität verbrachen gerade schwierig zu bewirtschaftende Rebflächen.

In strukturschwachen Regionen sind viele Arbeitsplätze mit dem Weinbau verbunden, dazu gehören auch Gastronomiebetriebe und der Tourismus. Fehlt es hier an Perspektiven, werden junge Menschen abwandern und den demographischen Wandel noch beschleunigen.

Bereits im Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz 1997 wurde festgestellt: „Das Weinbaugebiet MSR befindet sich seit etwa 15 Jahren in einer anhaltenden Krise. Diese hat eine Umbruchphase eingeleitet, bei der vor allem Klein- und Kleinstbetriebe ausscheiden, deren Betriebsleiter sich attraktiveren Einkommensquellen zuwenden können. Andere Betriebe werden lediglich noch bis zum Erreichen der Altersgrenze des Betriebsleiters fortgeführt.“

Dies wird überlagert von den Problemen des Terrassenweinbaus, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- harte Arbeit die Rebe zu pflegen und den Boden zu bewirtschaften
- Frostgefahr und Rebschädlinge bekämpfen
- Mühe, hoher Arbeitsaufwand
- meist ungünstige Betriebsgrößenstruktur
- Materialtransport
- hohe Produktionskosten
- geringe Erntemengen
- unwirtschaftliche Parzellengrößen und –formen

„Die Grundstücke in nicht flurbereinigten Steillagen erreichen im Durchschnitt nur 400 bis 500 m² [22] und sind damit deutlich kleiner als die flurbereinigten Weinbergslagen mit einer durchschnittlichen Grundstücksgröße von 1.200 m² [23] und weit entfernt von der aus arbeitswirtschaftlichen Überlegungen sinnvollen Größe von 5.000 m² [24].

Auf Grund dieser vielen Probleme kam es zu einem Rückgang in den Steil- und Steilstlagen und der Terrassenbewirtschaftung und zu einem Verlust der Identität. Die Drieschen sind Folgen eines nicht bewältigten Strukturwandels. Die Flächenaufgabe erfolgt nicht nach Lage- und Qualitätskriterien. Sie spiegelt vielmehr die jeweilige einzelbetriebliche Situation in den Gemeinden wieder. Von besonderer Bedeutung für den Weinbau und den Fremdenverkehr sind besonders die Rebflächen, die vom Tal der Mosel aus sichtbar sind.

2.2.3 Folgen für die Winzer

Eine gravierende Folge ist der stetige Rückgang der Bodenpreis für bestockte und unbestockte Rebflächen, wodurch das Betriebskapital und die Kreditmöglichkeiten reduziert werden.

Auf Grund des unter 2.2.2 genannten Strukturwandels ist ein dringender Handlungsbedarf

notwendig. Dabei sind verlässliche Grundpositionen notwendig damit die Orientierungsschwierigkeiten einiger Winzer beseitigt werden. Eine Sensibilisierung und Umorientierung der Winzerfamilien ist ebenfalls erforderlich. Letztendlich liegt es an den innovationsfreudigen Winzerbetrieben, die mitmachen und qualitätsorientiert produzieren wollen und somit den Steillagenweinbau erhalten. Ziel muss es sein, den Arbeitsaufwand, der in Steillagen 1200 Akh/ha beträgt, auf 300 - 400 Akh/ha, zu minimieren und diese Entwicklung durch die Dienstleistungszentren Ländlicher Raum voranzutreiben, zum Beispiel durch Moderation und Aufzeigen von Perspektiven und Alternativen. Einsparungen werden vor allem durch den Einsatz von Maschinen erreicht. Dieser Einsatz führt zu geringeren Arbeitszeiten und senkt erheblich die Kosten. Außerdem muss der Transport von Material, Arbeitsgeräten und Arbeitskräften auf technisch einfache und sicher, aber auch kostengünstige Art erreicht werden. Insgesamt setzen diese Rationalisierungseffekte Arbeitskraft-Potential frei. Diese Zeit kann dann in Marketing und Fremdenverkehrsaktivitäten investiert werden. Dadurch lässt sich die Einkommenssituation verbessern und macht neue Investitionen möglich.

2.3 Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit

Die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und die Erreichung eines Mehrwertes ist hauptsächlich durch die Reduzierung des Arbeitsaufwandes, die Optimierung des Maschineneinsatzes, moderne Erziehungssysteme und eine Qualitätssteigerung der Produkte zu erreichen.

2.3.1 Reduzierung des Arbeitsaufwandes

Folgende Arbeiten müssen im Weinberg verrichtet werden: Rebschnitt, Binden, Laubarbeiten, Nährstoffversorgung, Pflanzenschutz, Entblättern, Ausdünnen und die Bodenbearbeitung.

Rebschnitt

Mit dem Rückschnitt wird die Größe der Beeren und Trauben beeinflusst und die Rebe erhält eine bestimmte Form. Das Herausschneiden der überschüssigen Triebe erfolgt in den Wintermonaten, meist nach dem ersten Frost. Die verbleibenden eingekürzten eins oder zwei Triebe (je nach Rebenerziehungsform) bringen im Frühjahr die Trauben tragenden Fruchtruten hervor.

Binden

Das Binden der Fruchtruten erfolgt nach dem Rebschnitt, meist in den Monaten März und April. Je nach Rebenerziehungsform werden die Fruchtruten am Biegedraht des Drahtrahmens oder am Pfahl festgebunden.

Laubarbeiten

Die Blätter der Rebe ermöglichen die Photosynthese, bei der aus Wasser und Kohlendioxid unter

Einwirken des Sonnenlichtes Zucker gebildet wird. Dieser Zucker wird zusammen mit anderen aus Zucker gebildeten Nährstoffverbindungen in die Traubenbeeren eingelagert. Die Laubarbeiten dienen daher zur Optimierung der Laubwand. Überschüssige Triebe und Blätter werden entfernt, um für eine gute Belichtung und Besonnung der traubenbildenden Triebe zu sorgen. Zusätzlich verhindert eine gut aufgebundene und gut durchlüftete Laubwand übermäßigen Pilzbefall.

Nährstoffversorgung

Die Rebe benötigt gelegentliche Düngemittelgaben. Der Düngzeitpunkt orientiert sich am Entwicklungszyklus der Rebe.

Pflanzenschutz

Zum Schutz der Rebe und der Trauben gegen Pilzkrankheiten wie Oidium (Echter Mehltau), Peronospora (Falscher Mehltau), teilweise Botrytis und Roter Brenner sowie Schädlinge (Heu- und Sauerwurm, Milben) ist der Pflanzenschutz erforderlich. Das Ziel des umweltschonenden Weinbaus ist es dabei möglichst geringe Mengen eines geeigneten Spritzmittels auf die Blätter und Trauben aufzubringen. Je nach Witterung, Temperatur und Jahresverlauf variiert die Anzahl der Bekämpfungstermine pro Jahr.

Entblättern

Das Entblättern in der Traubenzone ist eine Maßnahme des Pflanzenschutzes, sie dient aber auch der Qualitätssteigerung, wenn sie am Ende der Wachstumsperiode ausgeführt wird. Entfernt der Winzer die ersten ein bis zwei Blätter in der Traubenzone, werden die Trauben besser durchlüftet und besonnt und trocknen nach einem Regenguss schneller ab.

Ausdünnen

Das Ausdünnen ist eine Maßnahme zur Reduzierung des Traubenbehangs. Ziel ist es, das Reifen der Trauben zu verbessern und die Weinqualität zu steigern. Dabei werden kleine oder relativ schwach oder spät entwickelte Trauben herausgeschnitten, um den Ertrag in einem ausgewogenen Verhältnis zum Triebwachstum zu stellen. Da der Ertrag von Hand reduziert wird, ist die Methode arbeitsaufwendig und teuer.

Boden und Bodenbearbeitung

Die Böden bestehen überwiegend aus schütterem Schiefer, Muschelkalk oder Grauwacke, die jedoch reich an Mineralien sind. Abhängig vom Anbaugebiet und Standort der Reben variiert die physikalische Zusammensetzung des Bodens. Zwar übt die jeweilige Charakteristik eines Bodens einen Einfluss auf die Weinqualität aus, in den nördlichen Weinbauregionen spielen jedoch Klima, Mikroklima, Rebsorte und die Pflege des Weinbergs eine bedeutendere Rolle für die Qualität. Der Wasserhaushalt der Böden und die Temperatur sind neben dem Gehalt an organischen Stoffen die wichtigsten Bodencharakteristiken.[1]

Die effektivste Kosten- und Arbeitszeitreduzierung wird dadurch erreicht, in dem die Steillagen bzw. Seilzuglagen in eine Direktzugbewirtschaftung umwandelt werden, so dass die

vorangenannten Handarbeiten maschinell erledigt werden. Denn mit Ausnahme des Vollernters können die Betriebe hier alle Einmannsysteme der „Ebene“ einsetzen. Dies spart Arbeitszeit und Arbeitskosten. Eine weitere Möglichkeit der Reduzierung des Arbeitsaufwandes wird durch die Steillagenmechanisierung, mit dem Einsatz von Raupen und Schleppern, erreicht. Besonders in Steil- und Steilstlagen trägt die Querterrassierung zum Erhalt der Rebanlagen bei und dient auch der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Ein Ziel ist die Reduktion der Handarbeitsstunden. In Steil- oder Steilstlagen ist dies eines der wichtigen Kriterien für die Einführung von Querterrassen.

2.3.2 Optimierung des Maschineneinsatzes

Entsprechend der technischen Entwicklung gibt es mittlerweile viele neue Maschinen für die Steil- und Steilstlagen. Um nur einige zu nennen: SMS, Raupen und Schlepper, Knicklenker.



Abbildung 11: Schlepper, Achseinschlag 73°

Die Monorackeinschienenzahnradbahn (Monorackbahn) ermöglicht, durch ihre Flexibilität, das Erschließen von Weinbergsteilstlagen. Die Schienen, können vor Ort vertikal und horizontal gebogen werden. So können mit der Bahn Felsen und Mauern überwunden werden und eine gute Anpassung an das vorhandene Gelände ist somit möglich. So lassen sich auch entfernte und verwinkelte Weinberge durch Kurven und Weichen erschließen. Zu Beginn des Baus, muss der Anfangs- und Endpunkt bekannt sein, sowie die gewünschte Länge des Schienenstranges. Der Monoracktraktor ermöglicht eine Steigung von 100%, was 45° Geländeneigung entspricht. Mit der Monorackbahn lassen sich sowohl Personen, als auch Arbeitsgeräte und -materialien transportieren. Die Bahn kann aber auch ohne eine Person fahren und an Zwischenabschalteneinrichtungen angehalten werden. Sogar in Felsen lassen sich die Stützen montieren. Ein Winzerbetrieb kann einen Zug aber mehrere Bahnen haben, denn der Zug kann abgebaut und auf einem Anhänger zur nächsten Bahn weitertransportiert und dort wieder aufgebaut werden. Durch den Einsatz einer Monorackbahn kann der Arbeitzeitaufwand um 150 –

400 Akh reduziert werden.[26] Der Traktor für die Bahn kostet rund 24.000 € und der laufende Meter Schiene kostet rund 100 €.



Abbildung 12: Monorackbahn

Die de Leuw-Bahn ist eine Zweischielenbahn, auf der ein Wagen von einem Seilzug gezogen wird. Die Schienen können nicht horizontal gebogen werden und müssen, auf Grund ihrer kurzen Schienestücke, von 2m, nicht in der Vertikalen gebogen werden. Trotzdem lassen sich ebenfalls Steigungen von 45° bewältigen und die Bahn kann an das Gelände angepasst werden. Mit ihr dürfen keine Personen befördert werden, sondern nur Arbeitsgeräte oder –materialien.



Abbildung 13: de Leuw-Bahn

Die Monorackeinschienezahnradbahn und die de Leuw-Bahn sind stationäre Transportbahnen und werden vom Land Rheinland-Pfalz gefördert.

2.3.3 Finanzierungsmodelle und Fördermaßnahmen

Im Rahmen einer Bodenordnung wird das Anlegen von Querterrassen an der Mosel mit 90% gefördert. Die Förderung ist jedoch an bestimmte Voraussetzungen geknüpft. So muss zum Beispiel die Mindestgröße „0,25 ha Steillage“ betragen [27].

Ziel der Förderprogramme ist die Erhaltung und Rationalisierung des Steillagenweinbaus in Rheinland-Pfalz. Diese Förderung ist eine „Anschubfinanzierung“ (Hilfe zur Selbsthilfe) für die Winzerbetriebe und dient indirekt der Kulturlandschaftspflege.

Mit den heutigen Möglichkeiten ist das Anlegen und Bewirtschaften von Querterrassen kein Problem mehr. Die entstehenden Kosten für den Winzer liegen zwischen 17.000 €/ha und 22.000 €/ha in einem Bodenordnungsverfahren. [28]

Die Kosten für eine herkömmliche Flurbereinigung sind etwa viermal so hoch.

2.3.4 Verbesserung des Betriebsergebnisses

Hauptziel muss es sein, Steillagen rentabel zu machen, d.h. die Kosten zu senken, neue Absatzmärkte zu erschließen, die Qualität zu verbessern und Synergieeffekte zu nutzen. Dies kann durch Kooperationen oder Lohnarbeiten geschehen. Gleichzeitig müssen ausreichend große und gut geschnittene Bewirtschaftungseinheiten für weitere Aufwandsminimierung sorgen. Hierbei sind in Steillagen Bewirtschaftungseinheiten von mindestens 0,5 ha anzustreben, wobei die Gesamtbetriebsflächen erst ab ca. 5 ha rentabel werden. Bei dieser Rentabilitätsbetrachtung darf nicht nur der Literertrag pro Hektar gesehen werden, denn dieser ist meist nicht so hoch wie vorher. Ein geeigneter Vergleichsfaktor ist das Verhältnis Erzeugungskosten pro Liter. Um einen höheren Hektarertrag zu erzielen bieten sich auch neue Erziehungsformen (Schürzenerziehung unter 1.4.1) an, oder brachliegende Flächen werden angekauft oder gepachtet, um auf die gewünschten Mengen zu kommen. Denn mittlerweile gibt es viele Winzer die ihre Rebflächen aufgeben. Diese Drieschen können durch ein sinnvolles Flächenmanagement beseitigt werden und zu neuen, größeren und zusammenhängenden Flächen zusammengelegt werden. Hierbei ist dann das Anlegen von Querterrassen zu ermöglichen. Eine weitere Verbesserung des Betriebsergebnisses bietet die Qualitätssteigerung. In den Steil- und Steilstlagen wachsen qualitativ hochwertig Weine, wie zum Beispiel der Riesling, der jetzt die Bezeichnung „Riesling S“ für Steillagen, als besondere Kennzeichnung und Qualitätsmerkmal führt. Außerdem sind die Weine der MSR weltweit bekannt und geschätzt. Durch geschicktes Marketing können über die Vermarktung gute Verkaufspreise erzielt werden, was sich wiederum positiv auf das

Betriebsergebnis auswirkt. Nicht zuletzt sind die Steillagen Besonderheiten der Mosel, die zusammen mit der Kultur und dem Landschaftsbild als ein unverwechselbares Markenzeichen gelten und etwas Besonderes darstellen, so dass mit dem Wein auch eine „Exklusivität“ verbunden ist.

2.4 Technische Möglichkeiten für die Erschließung von Querterrassen

Bei der Anlegung von Querterrassen sollten folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

- komplette Erschließung des Weinbergs
- Anpassung an das Gelände
- keine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes
- einfache und bessere Bewirtschaftung und Pflege
- geringe Folgekosten
- fast ausschließlich Maschineneinsatz
- keine gravierenden Eingriffe in die gewachsene Kulturlandschaft

2.4.1 Maschinen und Anbaugeräte für die Herrichtung von Querterrassen

Der Grabbagger Menzi-Muck und der Schneepflug werden vor allem in der Schweiz eingesetzt und haben sich dort bewährt. An der Mosel kamen Raupe und Bagger zum Einsatz. Zur Zeit gibt es 3 Spezialfirmen die Querterrassen anlegen. Diese Firmen haben ihren Sitz in Ortenau bei Offenburg. Eine der Firmen macht ein Pauschalangebot für die Anlegung von Querterrassen und zwar unabhängig von der Hangneigung. Die beiden anderen Unternehmen haben gestaffelte Preise; je nach Geländeneigung, bis 50% Hangneigung und ab 50% Neigung entsprechend mehr. Zu erwähnen ist die Tatsache, dass ein Raupenfahrer einer Spezialfirma keine Detailplanung benötigt, er fährt nach Augenmaß und Gefühl. Vorteilhaft ist, dass bei der Anlegung von Querterrassen die alten Mauern erhalten und instand gehalten werden können.

Bisher wurden die Arbeiten entweder vom Verband der Teilnehmer Gemeinschaft (VTG) oder im Rahmen von Versuchsprojekten von einer Spezialfirma aus Durbach (Ortenau) angelegt.

Die Durchführungen können aber auch von anderen Firmen vorgenommen werden.

2.4.2 Planung und Ausführung von Querterrassen

Für die Planung sollten Winzer oder andere Personen, die bereits Erfahrungen im Querterrassenbau gesammelt haben, zu Rate gezogen werden. Terrassen werden für Generationen gebaut und Rebflächen haben als Dauerkultur einen Lebenszyklus von mindestens 25 Jahren. Eine ungünstige Grundstückform verhindert oft das Anlegen von Querterrassen.

Deshalb werden diese meist in Verbindung mit Bodenordnungsverfahren angelegt. Eine optimale und rationelle Bewirtschaftung ist dann gegeben, wenn die Terrassen eine horizontale Mindestlänge von ca. 100 m haben. Die Länge der Terrasse kann auch bis zu 300 m weit sein, wie in Koblenz-Güls. Beim Anlegen ist darauf zu achten, dass die Parzelle trapezförmig oder von diagonaler Strasse durchschnitten sein. Vorhandene Trockenmauern sind für den Querterrassenbau im allgemeinen kein Hindernis und werden meist in den Bau mit einbezogen.



Abbildung 14: Bau von Querterrassen



Abbildung 15: integrierte Trockenmauer

Eventuell müssen Mauern verändert oder neue angelegt werden. Dies kann auch aus Stabilitätsgründen geschehen.

In exponierten Westwindlagen liegt der Vorteil des Terrassenbaus in der noch besseren Durchlüftung. Der Wind, der überwiegend aus Westen kommt, kann so die Rebzeilen noch besser durchlüften. Nach einem Regenschauer trocknet das Laubwerk und die Trauben rascher ab als in Vertikallagen. Bei starkem Wind wird die Rebe nach Osten geneigt, aber die Blattmassen knicken weniger als in den Vertikallagen. Die Rebzeilen werden so optimal besonnt. Eine gegenseitige Beschattung ist je nach Hangneigung gar nicht festzustellen. Dies kommt natürlich der Traube zu gute und führt so zu einer Steigerung der Qualität.

Projektion von Terrassen

Die Terrassendimension hängt ab von:

der Geländeneigung

der Tiefe des Bodens

der Mechanisierung die man wünscht

Maschinenbreite von 0,8 - 1,4 m

+ Arbeitsraum von 0,3 - 0,4 m

+ Abstand von der Böschungskante von 0,1 - 0,3 m

=> Terrassenbreite $D = 1,2 - 2,1$ m

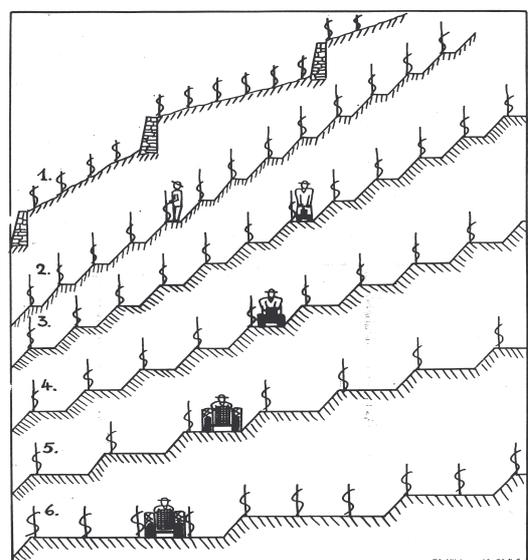


Abbildung 16: Darstellung von Querterrassen

Schematische Darstellung einer Terrassenanlage:

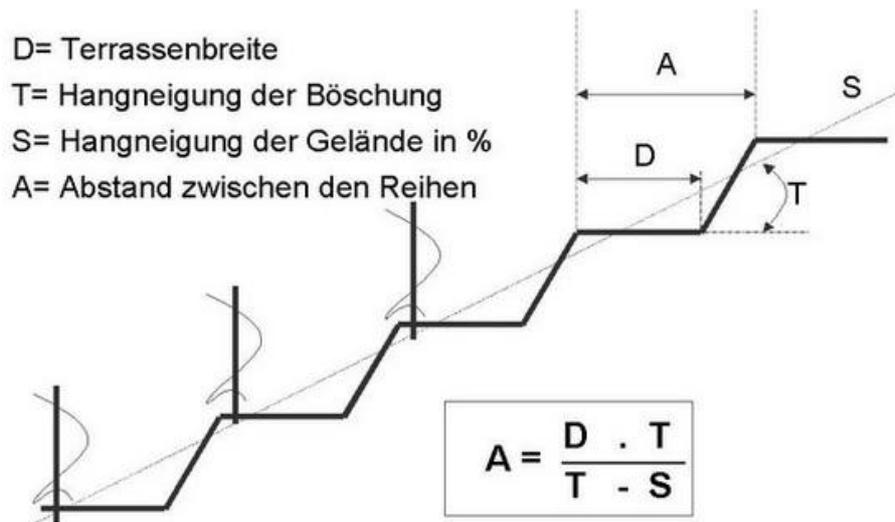


Abbildung 17: Schema für die Anlegung von Querterrassen

Beispiel Rechnung:

Mit $D = 2,0\text{m}$ $T = 120\%$ oder $54^\circ = 60\text{gon}$

Bei $S = 40\%$	=> $A = 3,0\text{m}$	also ein Böschung von 1 m in der Vertikalen
Bei $S = 60\%$	=> $A = 4,0\text{m}$	also ein Böschung von 2 m in der Vertikalen
Bei $S = 70\%$	=> $A = 4,8\text{m}$	also ein Böschung von 2,8 m in der Vertikalen
Bei $S = 80\%$	=> $A = 6,0\text{m}$	also ein Böschung von 4 m in der Vertikalen

Der Abstand der einzelnen Rebzeilen (A) wird durch die jeweilige Hangneigung (S), den Böschungswinkel (T) und die gewünschte Terrassenbreite (D) bestimmt. Die Terrassenbreite richtet sich nach den einzusetzenden Maschinen. Die Maschinenbreiten liegen zwischen 0,8 m und 1,4 m. Um die Arbeiten in den Terrassen zu erleichtern dürfen diese nicht zu schmal ausfallen. Deshalb benötigt man noch einen Arbeitsraum von 0,3 - 0,4 m. Da die Reben nicht direkt auf der Böschungsoberkante gepflanzt werden, sondern mit einem Abstand von 0,1 – 0,3 m, ergibt sich so eine Terrassenbreite (D) zwischen minimal 1,2 m und maximal 2,1 m. Zu enge Abstände zwischen den Rebzeilen (A) würde zu steile Böschungen ergeben, welche dann leicht abrutschen könnten und so die Bearbeitungsgasse verkleinern würden. Dies würde dann den Einsatz von Maschinen erschweren, wenn nicht sogar unmöglich machen. Deshalb sollte T nicht über 140% liegen, je nach Bodenverhältnissen so um die 120%.

Die Querterrassen lassen sich optimal an Geländeunregelmäßigkeiten anpassen. Dadurch fallen teure und aufwendige Planierarbeiten weg. Gleichzeitig wird der Monotonie des Landschaftsbildes entgegengesteuert.

Bei der Anlagenerstellung mit Raupe und Bagger werden die Bodenbewegungen auf das Notwendige beschränkt. Bisher wurden die Anlagen auch an die jeweiligen Geländeformen

angepasst. Das heißt der Raupenfahrer hat auf Grund seiner Erfahrung die Terrassen so geschoben, dass sich diese optimal an die vorhandenen Geländeformen anschmiegen. Es wurden Vorberechnung angestellt, aber nie in der Örtlichkeit „abgesteckt“, das spart Kosten.

In Koblenz-Moselweiß wurden die Terrassen von dem VTG angelegt. Die ersten Terrassen wirken ein wenig „holprig“. Bei dem nächsten „Abschnitt“ wurden die Ausführungen aber deutlich besser durchgeführt. Dies zeigt, dass der Raupenfahrer erst ein „Gefühl“ für das Gelände haben muss, um eine Querterrasse anzulegen. Größere Planierarbeiten wurden nie vorgenommen. Grundsätzlich wird mit der obersten Terrasse begonnen. Beim Bau von Querterrassen wird meist etwas Boden, von unten nach oben, zum „modellieren“ geschoben.

Mit einer Raupe wird die erste Terrasse oben geschoben und anschließend wird die gewünschte Terrassenbreite mit Kalk oder Sägemehl abgestreut. Dann schiebt der Raupenfahrer die zweite Terrasse darunter. Ist diese geschoben kommt ein Bagger mit einer Spezielschaufel, Böschungslöffel genannt, zum Einsatz. Mit Hilfe dieser Konstruktion wird die Böschung in der gewünschten Neigung angelegt. Weitere Erschließungswege und die Wendeplatten, welche die Terrassen am Parzellenende verbinden, werden mit dem Bagger geschoben. Die Terrassen selbst sind leicht zum Hang hin geneigt und haben ein geringes Längsgefälle. Dieses Verfahren wiederholt sich so oft, bis man mit den Terrassen unten angekommen ist. Die entstandenen Böschungen wirken erosionsschützend. Vorhandene Felsnasen oder Trockenmauern, die eine Biotopfunktion haben, lassen sich meist in die Querterrassen integrieren.



Abbildung 18: Querterrasse in Winningen

Ist der Bau der Querterrassen abgeschlossen werden die Böschungen begrünt. Einige wurden von Hand eingesät oder mit einer Spezialmischung aus Zellulose und Grassamen, bespritzt.

Diese Spritzbegrünung wie sie auch bei Böschungen an Autobahnen verwendet wird hat sich bewährt und scheint sich auch durchzusetzen, denn das Einsäen von Hand ist doch sehr mühsam und kostenintensiv. Bei der Spritzbegrünung ist ein Nährboden und eine entsprechende Feuchtigkeit direkt vorhanden, so dass ein schnelles Anwachen ermöglicht wird.

Die Terrassenbreite sollte minimal 1,2 m und maximal 2,1 m sein damit sie im Direktzug bewirtschaftet werden kann.

Vorhandene Trockenmauern am Straßen- oder Wegesrand sind in der Regel von der Gemeinde, dem Land oder Bund, je nachdem wer Eigentümer der Straße oder des Weges ist, instand zu halten. Dagegen sind Trockenmauern im Grundstück vom jeweiligen Eigentümer zu pflegen. Wie bereits ausgeführt, sind Trockenmauern zu erhalten, es sei denn sie stehen wirklich im „Weg“. Hier ist es Aufgabe der Planung, diese Besonderheiten zu berücksichtigen und eine Beseitigung zu vermeiden oder zu kompensieren.

2.4.3 Verfahrens- und Ausführungskosten

In Pommern mit insgesamt 94 ha Rebfläche, ergaben sich folgende Kosten:

- Querterrassen 140.000 €
- Vermessung einschließlich der Ortslage 80.000 €
- Wege befestigt 45.000 €
- Wege unbefestigt: 250.000 €
- Sonstiges 360.000 €
- Instandsetzung, Sanierung, Landespflege 110.000 €
- Gewässer 60.000 €
- Sonderbauten bei Gewässer 50.000 €
- Landespflege 48.000 €
- Dorferneuerung 50.000 €

In Winingen III mit ca. 5 ha Weinbergen entstanden folgende Kosten:

- Landespflege 10.000 €
- Querterrassen 160.000 €
- Vermessung 20.000 €
- Mauersanierung 80.000 €
- Gewässerausbau 40.000 €
- Geröllfänge 70.000 €
- Sonstiges Instandsetzung VTG 100.000 €

In Moselweiß lagen die Gesamtkosten bei rund 700.000 €:

- Querterrassen 200.000 €
- Landespflege 60.000 €
- Vermessung 12.000 €
- Wertgleiche Abfindungen 300.000 €
- Sonstiges 128.000 €

2005 in Koblenz-Güls mit rund 4 ha, entstanden Gesamtkosten von 444.500 €

- Vermessung 6.000 €
- Mauersanierung 337.200 €
- Querterrassen 58.300 €
- Landespflege 2.800 €
- Sonstiges 40.200 €

Für die Anlegung von Querterrassen entstehen dem Winzer Kosten zwischen 17.000-22.000 €/ha

Teure und aufwendige Planierarbeiten fallen beim Bau von Querterrassen weg. Auch auf eine zusätzliche Wasserabführung kann meist verzichtet werden, denn die Terrassen sind zum Hang hin leicht geneigt, weisen kaum ein Längsgefälle zur Seite hin auf und sind meist begrünt, wodurch der Wasserabfluss vermindert wird.

Ein Teil der entstehenden Kosten von 17.000 €/ha bis 22.000 €/ha können die Winzer durch Eigenleistungen, wie die Wiederherstellung der Trockenmauern und sonstige Leistungen, abverdienen.

Im Rahmen von Verfahren werden Trockenmauern saniert. Heute werden oft Gabionen verwendet diese kosten zwischen 170 und 300 €/m³. Ein Kubikmeter Trockenmauer kostet zwischen 300 und 600 €.

3. Möglichkeiten und Grenzen für eine Querterrassierung hängiger Weinberge

An der Mosel stehen die Rebanlagen auf einer Höhe zwischen 70 m und 285 m über dem Meeresspiegel. Die windgeschützten Täler und das Kleinklima verhindern, dass die Temperaturen nicht stark schwanken. Die leicht erwärmbar und gut durchlüfteten Böden speichern nicht nur die Wärme tagsüber und geben diese in den Abendstunden und in der Nacht wieder ab, sondern bieten auch geeignete Untergründe für die befahrbaren Querterrassen.

Für den Querterrassenbau sind generell alle Hangneigungen bis maximal 100% denkbar. Somit sind dem Bau keine Grenzen gesetzt. Nach dem heutigen Stand der Technik gibt es Spezial-

Maschinen, die solche Hangneigungen befahren und auch entsprechend modellieren können. Meist werden Parzellen terrassiert, die nicht mehr im Vertikalen-Direktzug bearbeitet werden. Es bietet sich an, auch weniger geneigte und besonders lange Parzellen zu terrassieren, um diese dann rationeller zu bewirtschaften. Eine minimale Bodentiefe von ca. 1 m ist notwendig, um überhaupt Querterrassen zu modellieren. Felsvorsprünge oder Unebenheiten stellen grundsätzlich kein Hindernis für den Bau dar. Als Beispiel dient hier Koblenz-Moselweiß, dort wurden um einen Steinbruch herum Querterrassen angelegt. Es ist allerdings darauf zu achten, dass eventuell vorhandene oder bekannte Quellen besonders berücksichtigt werden müssen, damit es nicht zu ungewollten Rutschungen oder Geländeverschiebungen kommt. Problematisch sind Quellbereiche im Hang, weil hier die Hangstabilität unsicher und damit gefährdet ist. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass der Wasserabfluss bei 50% Hangneigung 0,5, bei Straßen 0,9; bei Wald 0,08 und bei Querterrassen 0,1 und bei Böschungen 0,7 beträgt. Damit weist die Querterrasse neben dem Wald die günstigsten Werte auf.

Für eine Bewirtschaftung eignet sich eine Hangneigung im Direktzug bis ~35%, ab dann sind jedoch Querterrassen bis zu einer Hangneigung von ~70% die bessere Alternative. In der Schweiz werden Querterrassen bis zu einer Geländeneigung von 100% angelegt. Bei größerer Hangneigung wird der Abstand der Rebzeilen zu groß und die Böschung muss anders angelegt, eventuell durch Mauern ersetzt werden, was teuer wäre. Außerdem kann es zu geologischen Problemen wie zum Beispiel Hangrutschung führen.

Um den Steillagenweinbau zu erhalten ist der Einsatz von moderner Technik notwendig. Dies muss getan werden, um die Arbeit zu erleichtern und die Produktionskosten zu senken.

3.1 Geologie

Bevor es zum Bau von Querterrassen kommt, erstellt das Landesamt für Geologie und Bergbau in Mainz ein Gutachten. Diese Fachleute können Aussagen treffen und Anregungen geben, ob das Gelände für Querterrassen geeignet ist oder nicht. Dies hängt vor allem von den Untergrund-, Boden- und Wasserverhältnissen ab.

3.1.1 Geologische Entstehung

Das Landschaftsbild der Mosel ist in Jahrtausenden durch verschieden geologische Prozesse entstanden. Die Gebirge entstanden aus Ablagerungen der Meere, die einst das Land überfluteten, aus Lavaströmen die sich in die Ebenen ergossen und aus tektonischen Prozessen der Erdkruste. Das Moseltal gehört zum Rheinischen Schiefergebirge, welches durch Kontinentalverschiebung entstand. Die geologische Entwicklung dieses Gebietes liegt rund 400 Mio. Jahre zurück. In dieser Zeit war die Verteilung der Land- und Wassermassen auf der Erdoberfläche anders als heute. Das

Moseltal war vom Meer überflutet. In Millionen Jahren wurden in diesem Meeresbecken sandige und tonige Schlammmassen abgelagert. Dabei wurden aus Schlamm grauer Schiefer (an der Mittelmosel) aus rotem Boden roter Schiefer (zum Teil bei Trier und an der Ruwer) und aus Sand wurde Grauwacke oder sekundär Quarzit (an der Untermosel).

Durch den mehrfachen Wechsel der Eiszeiten und Zwischeneiszeiten entstanden zeitweise lokale Hebungen, andernorts Senkungen der Landschaft, wodurch die Talbildung des Flusses eine kräftige Unterstützung erfuhr. Dies führt zu steilen Prallhängen und gegenüberliegenden sanften Gleithängen.[29]

3.1.2 Gesteinsschichten

An den Moselhängen überwiegen Schiefer, Grauwacken und Kalkgestein; was sich in loser Form oft schlecht ineinander verzahnt. Buntsandstein- und Muschelkalk-Gestein sind an der Obermosel, Schiefer an der Mittel- und an der Untermosel Grauwacken vorherrschend.

Im Moselort Pommern zum Beispiel wachsen die Reben auf Grauwackerschiefer, der sich im Laufe der Zeit mit humusreicher Feinerde, vermischt hat. In Cochem-Cond und Valwig dagegen stehen die Rieslingreben auf rötlichem Quarzschiefer mit einem geringen Anteil an Feinerde. Hierdurch erwärmt sich das Erdreich schneller, gibt mehr Wärme ab und die Trauben reifen schneller. Diese Bodenstruktur hat in Jahren mit vielen Niederschlägen zur Folge, dass der Boden schneller abtrocknen kann. Das milde Klima, die Wahl geeigneter Rebsorten und der Boden sind mit die wichtigsten Komponenten für die Qualität der Weine. Im Regelfall verläuft die maximal 1-2 m dicke Verwitterungsschicht mit der Geländeform. Dadurch sind die Voraussetzungen für die Querterrassierung gegeben.

3.2 Morphologie

3.2.1 Morphologische Entstehung

Die Gestalt des Moseltals wurde durch das mäandrieren der Mosel, mit abwechselnden Prall- und Gleithängen geprägt. Doch seit Jahrtausenden verändert der Mensch durch die landwirtschaftliche Nutzung das Landschaftsbild. Früher gab das Relief die Form der Rebanlagen vor. An steilen Hängen entstanden schmale Terrassen mit einer hangparallelen Ausrichtung der Rebzeilen, die allerdings schwierig und zeitaufwendig zu bewirtschaften waren. Mechanisierungs- und Rationalisierungsmaßnahmen bewirkten eine starke Umgestaltung der traditionellen Anbauformen mit Auswirkungen auf die Bodeneigenschaften, das Kleinklima und das Erziehungssystem der Reben. Die Umwandlung kleiner schmaler Terrassen in große, geneigte Hanglagen mit Rebzeilen in Fallrichtung ermöglichte zwar eine leichtere Bewirtschaftung mit dem Seilzug, förderte aber auch

Erosion und Hangabrutschung. In flachen Lagen entstanden ausgedehnte Rebanlagen. Gesteinsunterschiede prägen die Geländeform und den Charakter der Weine, die auf ihnen wachsen. An der Obermosel, wo Muschelkalk vorherrscht sind die Hänge schneller verwittert und nicht so steil. An der Mittelmosel haben die Abtragungen die einst steilen Moselhänge nur leicht verflacht. An der Untermosel, mit hartem Gesteinsuntergrund und geringem Verwitterungsgrad, ist die Geländeform stärker von steilen Hängen geprägt.

3.2.2 Besonderheiten der Hanglagen

Der Boden besteht hauptsächlich aus schütterem Schiefer, verdichtetem Schlick aus Ur-Zeiten, der reich an Mineralien ist. Böden die aus sehr vielen Mineralien bestehen, welche die Trauben dann aufnehmen können, gelten daher als Idealböden, weil sie dem Wein eine besondere, unverwechselbare Note verleihen.

Wenn heute von Terroir gesprochen wird, ist das Zusammenspiel von Böden, Mineralien und Klima gemeint. Das lokale Terroir verleiht dem Weine seine lagetypische Note.

An den steilsten Hängen ist das Erdreich jedoch dünn, die Reben müssen tief wurzeln, um an Wasser in Felsspalten zu gelangen. Gerade auf südlich exponierten Flächen wird dies durch die intensive Sonneneinstrahlung verstärkt, wo der Boden schneller erwärmt wird. In Steillagen ist der Feinerdeanteil nicht so hoch wie in leichten Hanglagen oder in der Ebene. Dies führt zu einer geringeren Wasserhaltekapazität. Dies ist ein natürlicher Nachteil, aber durch eine gute und tiefe Durchwurzelbarkeit der Böden kann dieser Nachteil ausgeglichen werden. Problematisch sind aber Standorte die aufgrund ihres Gesteins eine tiefe Durchwurzelung verhindern. Dadurch wird auch deutlich, dass Wasser ein assimilationsbegrenzender Wachstumsfaktor in Steillagen ist. Deshalb müssen die Bodenpflege und Anbautechnik wassersparend und bodenschonend sein.

Als Besonderheit ist zum Beispiel in Cochem, auf der Valwiger Seite, das Felsmassiv der Brauselay, ein Steilhang, zu nennen. Es ist ein unter Naturschutz stehendes Felsbiotop. Es besteht aus Schiefer- und Sandsteinfelsen sowie Quarzadern.

3.2.3 Hangneigungen an der Mosel

Bei der Anlegung von befahrbaren Querterrassen sind größere Hangmodellierung und Veränderungen nicht erforderlich. Es werden auch keine Aufschüttungen und Planierungen vorgenommen. Abgesehen von den kleinen Einschnitten für die Fahrterrassen, wird das Gelände hinsichtlich seiner Hangneigung so zu belassen wie es gewachsen ist.

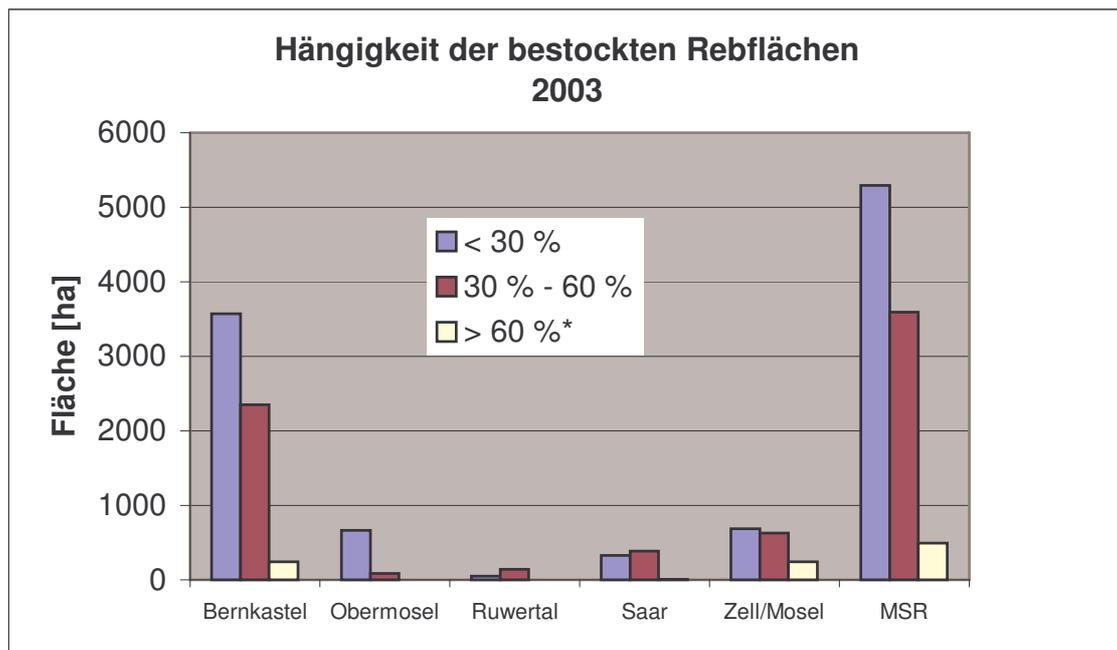


Abbildung 19: Hängigkeit [30]

Diese Tabelle zeigt, in welchen Gebieten, geeignete Hanglagen zwischen 30 % und 60% liegen. Dort sind Potentiale für mögliche Querterrassen. Die Mittelmosel, in der Tabelle als Bernkastel-Kues ausgewiesen, und die Untermosel, in der Tabelle mit Zell benannt, bieten, auf Grund ihrer vielen Flächen in diesem Bereich (30% - 60%), ein großes Entwicklungspotential. An der Ruwer und der Saar sind diese Potentiale auch vorhanden, aber die dortigen Flächen sind im Vergleich zur Mosel deutlich geringer. An der Obermosel können auch Flächen querterrassiert werden, aber ebenfalls nur in kleinerem Umfang als an der Mittel- und Untermosel.

Vorteilhaft ist, dass gerade im Bereich Ober- und Mittelmosel auf Grund ihrer vielen direktzugfähigen Lagen auch viele Maschinen und Geräte für die Bewirtschaftung von Querterrassen vorhanden sind.

3.3 Maschineneinsatz

Aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen und aus Kosten- und Unterhaltungsgründen wird angestrebt, Zugmaschinen und Systeme einzusetzen, die sowohl in Flach- als auch in Steil- und Steilstlagen und in Querterrassen einsetzbar sind.

Steillagen kann man in folgende Gruppen je nach Hängigkeit einteilen:

direktzugfähige Steillagen: Diese Lagen haben eine Hangneigung zwischen 30% und 65% und lassen sich rationell bewirtschaften. Die Grenzen der Direktzugfähigkeit hängen ab von:

Schlepperbauart und Bereifung, Achslastverteilung, Bodenbeschaffenheit und –zustand sowie Arbeitsverfahren.

Dabei ist die praktische Direktzugfähigkeit niedriger anzusetzen als die maximale Steigfähigkeit

von Schleppern, Raupe oder Traktoren. Denn die Zugmaschine muss mit Anbaugeräten von dem Fahrer bedient werden, so dass er seine Arbeiten ohne Probleme leicht verrichten kann. Fahrspuren führen bei Regen zu Erosionen. Die Einsatzgrenze handelsüblicher Achsschenkellenker liegt bei maximal 55%. Knickschlepper könne auf Grund ihrer günstigeren Achslastverteilung Flächen mit einer Steigung von 60% bewirtschaften. Kettenschlepper und hydrostatische Raupen können eine Steigung von maximal 65% erreichen. Ähnliche Steigungen können auch die selbstfahrenden Kleinraupen überwinden.

Seilzuglagen bis ca. 60% sind dort wo die Gassenbreite einen Direktzug unmöglich macht, vorhandene Mauern einen direkten Zugang verhindern, keine Wege vorhanden sind, weil das Gebiet noch nicht flurbereinigt ist oder das Gelände ungleichmäßig verläuft, also partielle Steigungen hat. Auch in den Fällen bei denen die Rebfläche des Betriebes zu klein ist und daher eine Anschaffung eines Direktzugmechanisierungssystems nicht gerechtfertigt wäre, wird der Seilzug eingesetzt. Typische seilzuggestützte Geräte sind der Grubber, der Pflug, die Herbizidspritze, oder der Düngerstreuer. Die Gassenbreiten in diesen Weinbergflächen liegt meist zwischen 1,1 m und 1,5 m.

Seilzug über 60% ist zwar möglich führt aber zu einer noch größeren physischen Belastung. Oft ist es dann besser quer zum Hang zu arbeiten, um diese Belastungen zu reduzieren. Also kommen dann nur Lauf- oder Fahrterrassen, parallel zu den Höhenlinien in Frage.

Unerschlossenen Seilzuglagen gibt es nur noch in lokalen Extremlagen. Dies sind meist sehr steile Lagen, die wegen ihrer Topographie und Geologie sehr ungünstig sind und eine Bodenordnung erschweren. Der Arbeitsaufwand in unerschlossenen Seilzuglagen liegt gegenüber den erschlossenen flurbereinigten Flächen um etwa 400 - 600 Stunden höher. Einige Flächen können auch in Zukunft nicht mit Wegen erschlossen werden, so dass daher auch der Seilzug nicht möglich ist.

Terrassenlagen findet man überwiegend an der Untermosel. Viele dieser Terrassen werden heute mit der Monorackeinschinenterrassenbahn erschlossen. Dort wo die Bodenverhältnisse und die Hangneigung es zulassen findet man heute schon Querterrassen. Bei allen Anlagen handelt es sich meist um qualitativ hochwertige Rebstandorte von landschaftsprägendem und hohem kulturellen Wert.

3.3.1 Möglichkeiten des Maschineneinsatzes

Handelsübliche Maschinen zur Bewirtschaftung von Rebflächen lassen sich in selbstfahrende Geräte und Seilzuggeräte unterteilen. Selbstfahrende Geräte sind Schlepper, Kleinraupen, Aussitzraupen (Schmalspur-Kettenschlepper) und Schmalspurschlepper. Der Seilzug lässt sich in die herkömmliche Seilwinde und neue Mechanisierungssystem, wie Retrak-System und Steillagen-Mechanisierungs-System (SMS) einteilen.

3.3.1.1 Schlepperbauformen und Einsatzmöglichkeiten

Technik des Weinbergsschleppers:

Der Schlepper ist für den Winzer eines der wichtigsten aber auch teuersten Betriebsmittel. Durch die Nutzung des Schleppers als Kraftmaschine ist eine umfassende Mechanisierung im Einmann-Verfahren mit geringem Arbeitszeitbedarf möglich. Mit der Wahl des Schleppers wird festgelegt, welche Arbeiten unter welchen Einsatzbedingungen mechanisierbar sind und mit welchen anpassbaren Maschinenausführungen die Bewirtschaftung ermöglicht wird. Der geeignete Schlepper mit seinen entsprechenden Ausstattungsmerkmalen beeinflusst die Arbeitsproduktivität und die Bewirtschaftungskosten entscheidend. Durch den Einsatz des Schleppers sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Steigerung der Arbeitsproduktivität
- Erleichterung der Arbeit
- Senkung der Produktionskosten
- Verbesserung der Arbeitsqualität

Der Schlepper muss so konstruiert sein, dass mit ihm alle Arbeiten unter Berücksichtigung dieser Ziele erledigt werden können. Darüber hinaus muss der Schlepper weitere Anforderungen beim Einsatz in den Rebanlagen erfüllen:

- Geringer Bodendruck und Schlupf, um die Verdichtungen des Bodens so gering wie möglich zu halten
- Enge Abstufung der Fahrgeschwindigkeit im Hauptarbeitsbereich (3 - 8,5 km/h), damit die Motorleistung optimal genutzt werden kann und der Kraftstoffverbrauch gering ist
- Energetisch effektive Leistungsabgabequellen (Dreh- und hydraulische Leistung) am Heck und der Frontseite für den Antrieb von Geräten und Gerätekombinationen
- Schlepperabmessung sollte entsprechend den Reihenabständen sein
- Tiefe Schwerpunktlage wegen der Kippgefahr beim Befahren von hängigem Gelände
- Kleiner Wendekreis aufgrund schmaler Vorgewende
- Gute Sichtverhältnisse auf alle Anbaugeräte
- Fahrkomfort und Sicherheit zur Entlastung und zum Schutz des Schlepperfahrers bei schwierigen Gelände-, Klima-, Boden-, Anbau-, und Arbeitsverhältnissen

Schlepperbauformen:

Die heute im Weinbau gebräuchlichen Schlepperformen lassen sich grob in folgende Gruppen einteilen: Standardschlepper, Schmalspurschlepper, Schmalspurschlepper mit Knicklenkung, Schmalspur-Kettenschlepper, Spezialschlepper für den Steilhang, Hochschlepper

In den nachfolgenden Absätzen werden die vorgenannten Schlepperbauformen beschrieben.

Standardschlepper:

Der Standardschlepper wird im Weinbau als Zugmaschine, zum Beispiel für Transporte aller Art oder in Seilzuglagen für die Seilwinde, eingesetzt. Soll er auch im Weinberg eingesetzt werden, dann aber nur in Weitraumanlagen mit entsprechenden Zeilenbreiten.

Schmalspurschlepper:

In sogenannten „Normalanlagen“ von 1,60 m bis 2,20 m Gassenbreite wird im Direktzug der Schmalspurschlepper eingesetzt. Seine Breite beträgt in Abhängigkeit von der Bauform und der Bereifung zwischen 1 - 1,40 m. Beim Einsatz in Rebanlagen sollte die Gassen dann aber breiter sein als der Schlepper. Schmalspurschlepper mit Hinterradantrieb sind für ebene und leicht hängige Flächen, mit geringer Zugkraftanforderung, geeignet. Höhere Steigungen bis ca. 45 % sind mit Schmalspurschleppern mit zusätzlichem Vorderradantrieb (unechte Allradschlepper) erreichbar. Sie besitzen eine bessere Zug- und Lenkfähigkeit und verursachen auf Grund der Schlupfminderung geringere Bodenbelastungen. Der Leistungsbereich liegt zwischen 25 und 60 kW. Neuere Modell haben einen Lenkeinschlag von bis zu 75°, dies ermöglicht ihnen einen äußeren Wendekreis von ca. 2,8 m und Kosten bis ca. 50.000 €.

Schmalspurschlepper für den Steilhang (echte Allradschlepper)

Besonderes Kennzeichen der Schmalspurschlepper mit Allradantrieb sind die gleich großen Räder auf beiden Achsen. Mit geeigneter breiter Reifenausstattung können Grenzsteigungen von 55% bis 60 % überwunden werden, aber nur unter idealen Bedingungen (d.h. trockener und fester Boden). Wegen der Knicklenkung hat er einen kleinen Wendekreisdurchmesser und erreicht dadurch eine gute Wendigkeit. Beim Kurvenfahren laufen die Hinterräder den Spuren der Vorderräder nach (Nachlaufeffekt) und deshalb ist bei knickgelenkten Schleppern der Platzbedarf beim Wenden gering. Beim Befahren von extremen Steilhänge ist ein hydrostatischer Fahrtrieb von Vorteil.

Schmalspur - Kettenschlepper

Die neuen Raupentypen verfügen meist über einen hydrostatischen Antrieb. Mit einer Kettenbreiten von 0,3 m und mehr, sowie einem extrem niedrigen Schwerpunkt, ist ein relativ sicheres befahren von steilen und steilsten Hanglagen auch im Grenzbereich möglich. Zum Lenken dieser Schlepper werden oft Kupplungs-Brems-Lenkungen eingesetzt. Im Vergleich zum Radschlepper haben sie einen geringen Bodendruck wegen der großen Kettenaufstandsfläche. Aber dieser Vorteil wird, durch die direkte Kraftübertragung vom Motor und Getriebe auf die Ketten, die dadurch in Schwingung versetzt werden, eingebüßt. Es entsteht ein Rüttelplatteneffekt, der verstärkt bei den Bergauffahrten zur Wirkung kommt. Gegenüber Radschleppern weisen Kettenschlepper folgende Nachteile auf:

- Die Stahlketten verursachen Beschädigungen an befestigten Fahrbahnen, deshalb sind sie nicht zur Straßennutzung zugelassen. Der Transport zum Weinberg muss also mit einem Tiefladeanhängern mit Zugmaschine durchgeführt werden

- Für den Transport ist ein zweiter Schlepper erforderlich, was sich auch in einer höheren Gesamtkostenbelastung niederschlägt
- Gummistollen schützen zwar die Fahrbahn, haben aber einen höheren Verschleiß und verringern die Zug- und Steigfähigkeit
- Eingeschränkte Möglichkeiten beim Geräteanbau, es können keine Zwischenachsgeräte angebaut werden

Spezialschlepper für den Steilhang

Aus vormals selbstfahrenden Sprühgeräten wurden Geräteträger mit Allradantrieb für enge Rebassen bis 1,6 m entwickelt. Aufgrund der ähnlichen Achslastverhältnisse, der Leichtbauweise und niedriger, breiter Reifen wurden Grenzsteigungswerte wie bei knickgelenkten Schmalspurschleppern erreicht. Bei schlepperähnlichen Ausstattungsmerkmalen haben sie eine Motorleistungen bis 25 kW und können mit den leichteren Direktzug-Anbaugeräten eingesetzt werden. In begrüntem Gassen über 2,2 m Breite können Traks eingesetzt werden. Es sind sehr kippstabile Ausführungen und sie haben einem extrem niedrigen Schwerpunkt. Die Traks haben entweder ein Bremslenksystem oder eine Lenkachse. Der Antrieb erfolgt mechanisch oder hydrostatisch. Mit allen Anbaugeräten für die Bewirtschaftung begrünter Flächen liegt die Grenzsteigung bei etwa 60 Prozent.

Hochschlepper (Überzeilenschlepper)

Diese Schlepper die über mehrere Rebzeilen hinweg grätschen könne, werden vor allem in Frankreich eingesetzt, denn die niedrigen Erziehung bieten für diese Maschinen gute Einsatzbedingungen. Mehrreihige Arbeitsverfahren können durchgeführt werden mit: Hochschleppern oder selbstfahrenden Vollerternern, die nach Ausbau des Ernteaggregates als Geräteträger nutzbar sind

3.3.1.2 Fahrzeuge für den Steil- und Steilsthang

Kleinraupen

Diese meist handgeführter Kleinraupen können in der Steillage eingesetzt werden. Sie ermöglichen die Einmann-Arbeit. In begrüntem Anlagen sind Arbeiten bis etwa 60 % Steigung durchführbar. Bei offenen Böden liegt, je nach Scherfestigkeit des Bodens, die maximale Steigung bei 40 bis 55 %. Die Arbeitsgeschwindigkeit in der Ebene beträgt rund 4 km/h. Je nach Steigung und Witterung kann die physische Belastung der Bedienungsperson bei den handgeführten Modellen recht groß sein. Hier bietet die Raupe mit Plattform zum Mitfahren deutliche Vorteile. Die Geschwindigkeit dieser Raupen mit Plattform liegt bei maximal 8 km/h und die bewirtschaftbare Fläche bei 3 bis 5,5 ha, während mit den kleinen handgeführten Modellen nur 2 bis 3,5 ha bewirtschaftet werden können. Wegen ihrer geringen Geschwindigkeiten könne die Arbeiten nicht immer Zeitnah ausgeführt werden. Dies wirkt sich vor allem bei Pflanzenschutzmaßnahmen, die

gezielt innerhalb von zwei, maximal aber drei Tagen durchgeführt sein sollten, begrenzend auf die Bewirtschaftungsfläche aus. Die Kleinraupen kosten rund 7.000 €

Aufsitzraupen (Schmalspur-Kettenschlepper):

Gerade für größere Betriebe bieten Aufsitzraupen eine Alternative zur Erschließung des Steilhangs. Unter günstigen Bedingungen können Grenzsteigungen bis knapp über 60 % erreicht werden. Diese Leistung ist auf Grund der hohen Auflagefläche der Kette und wegen der Verzahnung der Kettenstege mit dem Boden möglich. Dadurch kann die Zugleistung gegenüber dem Normalschlepper bei gleichem Gewicht nahezu verdoppelt werden. Wegen vieler technischer Verbesserungen bei den Schmalspurschleppern, aber insbesondere bei der Bereifung, lassen sich die Grenzsteigungen von Kettenschleppern annähernd erreichen. Da der Schmalspurschlepper heute ohnehin zur Grundausstattung eines Betriebes gehört, bedeutet die Aufsitzraupe eine zusätzliche Investition mit weiteren Folgekosten.

Für Kettenschleppern sind Gassenbreiten von ca. 1,80 m bis 2 m erforderlich. Die wichtigsten Ausstattungsmerkmale entsprechen denen von Radschleppern. Gelenkt werden sie über eine Kupplungs-Brems-Lenkungen. Die Ketten verursachen Beschädigungen an befestigten Fahrbahnen, daher sind sie ebenfalls nicht für die Straße zugelassen. Somit ist für den Transport zum Einsatzort meist ein Schlepper mit Anhänger nötig. Zu den höheren Gesamtkosten des Kettenschleppers kommt also auch der Nachteile eines zweiten Schleppers und Tiefladeanhängers für den Straßentransport. Das Anbringen von Gummistollen schützt zwar die Fahrbahn, führt aber zu einem Verlust an Zug- und Steigfähigkeit, wie bei allen Raupen. Auch hier gibt es den sogenannten Rüttelplatteneffekt. Bei Kettenfahrzeugen können keine Zwischenachsgeräte angebaut werden. Die neueste Entwicklung sind vollhydrostatische Weinbergsraupen (siehe Abbildung 20).



Abbildung 20: hydrostatische Raupe, Steigfähigkeit ~60%

Die Kraft wird durch ein stufenloses Getriebe auf die gummielastischen Laufwerke übertragen. Der tiefe Schwerpunkt, die gute Gewichtsverteilung und eine entsprechend breite Spur ermöglichen

eine gute Steigfähigkeit und Sicherheit. Die Raupen lassen sich mit verschiedenen Anbaugeräten wie Kreisel- und Schlegelmulcher, Laubschneider, Sprühgerät, Düngerstreuer, Herbizidspritze und Planierschild betreiben. Bei der Raupe Abbildung 20 kann sogar eine synchronangetriebene Frontseilwinde für extreme Steigungen angebaut werden. Ein Tempomaat hält die Fahrgeschwindigkeit konstant, was gerade beim Pflanzenschutz wichtig ist. Beim Anhalten im Hang kann eine in den Hydraulikmotoren eingebaute Lamellenbremse per Knopfdruck aktiviert werden. Diese speziellen Aufsitzraupen wie in Abbildung 20 kosten ca. 80.000 €.

3.3.1.3 Herkömmliche Seilzuggeräte

Das herkömmliche Seilzuggerät ist ein Pflug, der von einer Seilwinde, die von einem Schlepper betrieben und gezogen wird. Es gibt aber auch Schlitten für den Transport und verschiedene Anbauteile für den Pflug, die hauptsächlich für die Bodenarbeiten gedacht sind. Diese Art der Bewirtschaftung hat gravierende Nachteile. Zum einen ist es ein Zweimannsystem, bei dem eine Person den Schlepper mit Seilwinde bedient und eine zweite Person das Arbeitsgerät an der Seilwinde bedient. Dies ist mit einer starken physischen Beanspruchung verbunden. Außerdem sind die Arbeiten zeitintensiv, weil die Person an dem Pflug diesen talwärts zieht und dabei keine Arbeit verrichtet.

3.3.1.4 Neuere Seilzuggeräte

Neuere Seilzugmechanisierungssysteme:

Neuere Mechanisierungssysteme bringen gegenüber der herkömmlichen Seilzugbewirtschaftung deutliche Verbesserungen. Sie führen zu Arbeitserleichterungen, Verminderung des Zeitaufwandes und einer Erhöhung der Arbeitssicherheit. Verschiedene Arbeiten können damit erstmals mechanisiert werden. Als praxistaugliche Seilzugmechanisierungssysteme haben sich seilgezogene Geräteträger bewährt.

Der seilgezogene Geräteträger wurde in den 80er Jahren von dem Winzer in Baden entwickelt. Als Weiterentwicklung wird das SMS und "Retrak-System" gebaut. Diese Geräteträger sind mittlerweile weiterentwickelt worden. Bei dem seilgezogenen Geräteträger handelt es sich um ein komplettes Steilhangmechanisierungssystem, bestehend aus folgenden Komponenten:

- Seilgezogener Vierrad-Geräteträger mit Allradlenkung, schwenkbarem Führerstand und Notbremseinrichtung
- Seilwinde mit Umsetzeinrichtung für den Geräteträger
- Aufbaugeräte für unterschiedliche Arbeitsgänge mit leistungsangepassten Viertaktmotoren, 2007 soll ein Vollernter auf den Markt kommen und ca. 200.000 € kosten



Abbildung 21: SMS mit Fernsteuerung für die Zugmaschine

Der Geräteträger dient der Aufnahme der einzelnen Arbeitsgeräte und hängt an dem Seil der Winde. Durch den in U-Form ausgeführten, einseitig offenen Tragrahmen können die Aufbaugeräte mittels Führungsdornen und Schnellverschlüssen auf dem Geräteträger befestigt werden. Der Geräteträger hat vier Räder und beide Achsen sind wahlweise lenkbar. Mit der Sitzverstellung in die jeweilige Fahrtrichtung wird gleichzeitig der Wechsel der Lenkung auf die in Fahrtrichtung vordere Achse vorgenommen. Es lenken also immer die in Fahrtrichtung vorderen Räder, während die jeweils andere Achse arretiert ist. Der Fahrsitz ist je nach Hangneigung verstellbar. Eine gleichbleibende Sitz-Lenkungspositionierung ermöglicht gute Abstütz- und Arbeitspositionen. Zusätzlich zur Seilwindenbremse verfügt der Geräteträger über zwei Fallspieße als Notbremse. Die Auslösung erfolgt per Hand oder automatisch bei Seilriss.

Derzeit sind an den Geräteträger folgende Geräte aufbaubar:

Kreiselmulcher, Schlegelmulcher, Sprühgerät, Laubschneider, Herbizidspritze, Transportkasten, Kompostwanne und Düngerstreuer.

Diese Geräteträger benötigen einen Anhänger und Schlepper. Beide stehen auf dem oberen Erschließungsweg und beeinträchtigen so das Vorbeifahren anderer Bewirtschafter.

Der seilgezogene Geräteträger ist in Drahtanlagen von 1,50 m bis 2 m Gassenbreite optimal einsetzbar, wobei der jährliche Einsatzumfang bei 5 bis 7 ha Betriebsfläche liegt. Die wesentlichen Vorteile des Systems liegen in der Zeitersparnis und der Arbeitserleichterung. Die starke körperliche Beanspruchung vieler Arbeiten im Steilhang (z.B. Schlauchspritzung) fällt weg, da die Tätigkeiten sitzend auf dem Geräteträger durchgeführt werden und sich im wesentlichen auf das Lenken des Geräteträgers und die Funktionsüberwachung der Aufbaugeräte beschränken. Die

Arbeitszeiterparnis gegenüber den herkömmlichen Seilzugverfahren beträgt etwa 150 Akh/ha im Zweimannverfahren und etwa 270 Akh/ha im Einmannverfahren. Da diese Zeiterparnis geringer ausfällt als bei dem Bewirtschaften von Querterrasse, sind diese Art der Seilzuggeräte nur Übergangslösungen, weil sie langfristig nicht den gewünschten Rationalisierungseffekt erzielen. [31]

3.3.2 Vor- und Nachteile

Bei Kleinraupen, als handgeführte Kleinraupen oder als Raupe mit einer Plattform am Heck, kann in Abhängigkeit von der Steigung und dem Wetter die physische Belastung, sehr hoch sein. Diese Maschinen können zwar Steigungen von maximal 60% in begrüntem Anlagen erklimmen, aber bei offenen Böden kommt es auf die Scherfestigkeit an. Die maximale Steigung liegt hier bei maximal 40-50%. Mit handgeführten Kleinraupen kann man Flächen zwischen 2 - 3,5 ha bewirtschaften. Kleinraupen mit einer Plattform am Heck erlauben eine Bewirtschaftung von Flächen bis 3 - 5,5 ha. Kettenschlepper können, unter günstigen Voraussetzungen (Boden, Bereifung, Wetter), eine maximale Steigung von bis zu 60% erreichen. Dies wird durch die hohe Auflagefläche und die Verzahnung der Kette mit dem Boden möglich. Diese Verzahnungen der Kette verursachen Schäden an den Böden und an befestigten Wegen. Diese Schäden lassen sich durch das Anbringen von Gummistollen verhindern. Dies führt aber zu einem Verlust an Zug- und Steigfähigkeit. Außerdem verhindern die Ketten den Anbau von Zwischenachsgeräten. Nachteil dieser Lösung ist der hohen Anschaffungspreis der Raupe von ca. 80.000 €. Zusätzlich kommt noch der Transport mit einem Schlepper und Anhänger oder eventuell eines Tiefladers für den Straßentransport hinzu. Dies verursacht zusätzliche Kosten, nicht nur für die Anschaffung sondern auch für die Unterhaltung und Unterbringung.

3.3.3 Möglichkeiten und Grenzen des Direktzuges

Der Direktzug ist, unter guten Bodenverhältnissen (unbegrünte Anlagen, also offene Böden mit hohem Skelettanteil, feinerdereiche und scherfeste Böden), bis 40% kein Problem und bis maximal 60% möglich. Schmalspurschlepper können, auf Grund der Weiterentwicklung der Bereifung, annähernd die Steigungen von Kettenschleppern < 60% erreichen. Es gibt einige Spezialraupen die eine Steigung von bis zu 65% bewältigen können, diese Spezialraupe sind wie bereits oben erwähnt, sehr teuer. Bei dem Direktzug bis 60% wird der Personen- und Maschinenschutz problematisch und schon der kleinste Fehler könnte zu einem Unglück führen.

Einige der bisher beschriebenen Mechanisierungssysteme sind in Steillagen nicht einsetzbar oder können aufgrund ungünstiger Bewirtschaftungseinheiten (Erziehung, Gassenbreite) nicht eingesetzt werden. Deshalb ist die Rationalisierung im Steillagenweinbau auch nicht so weit fort

geschritten wie die Rationalisierung in den ebenen und leicht hängigen Flächen. Dies ist auch einer der Gründe für die Aufgabe vieler Steillagenflächen. Somit kommt dem Einsatz moderner Technik eine wichtige Bedeutung zu, denn dieser ist Voraussetzung für den Erhalt des Steillagenweinbaus. Die Arbeit muss erleichtert und die Produktionskosten gesenkt werden. Um die Voraussetzungen für den Einsatz moderner Mechanisierungssysteme zu schaffen, war und ist in vielen Fällen eine Abkehr von traditionellen Erziehungssystemen (z.B. Moselpfahlerziehung) unabdingbar. Ebenso ist ein Umdenken und entsprechendes Handeln mit dem Ziel hin zur Querterrassierung, also horizontalen Bewirtschaftung, erforderlich.

Die Mechanisierungsmöglichkeiten sind abhängig von der Hangneigung und lassen sich in drei Hauptbereiche aufteilen:

1. Soweit möglich, Umstellung von Seilzugbewirtschaftung auf Direktzugmechanisierung
2. Verbesserung der Mechanisierung in nicht direktzugfähigen Seilzuglagen
3. Mechanisierungslösungen für nicht flurbereinigte Steillagen, in denen auch moderne Seilzugsysteme nicht einsetzbar sind.

3.3.4 Maschinen und Gerätesysteme für den Einsatz in Querterrassen

Grundsätzlich können alle Geräte und Systeme, die in Flach und Steillagen einsetzbar sind, auch in der befahrbaren Querterrasse zum Einsatz kommen. Insbesondere sind alle im Betrieb vorhandenen Schmalspurschlepper und Raupe geeignete Einsatzfahrzeuge. Es ist nicht erforderlich Spezialraupen oder ähnliches anzuschaffen. Dadurch wird der Investitions- und Kostenrahmen nicht erhöht, aber die Auslastungsquote der Maschinen wird gesteigert. Gleichzeitig können auch alle Anbaugeräte verwendet werden.

Zur Bewirtschaftung in der Querterrasse sind folgende Anbaugerätesysteme einsetzbar:

Grubber, Scheibenegge, Fräse, Kreiselmulcher, Schlegelmulcher, Sprüngerät, Laubschneider, Laubhefter, Böschungsmäher und Düngerstreuer.

4. Bewertung und Dokumentation von Erschließungsbeispielen

4.1 Übersicht der bisherigen Querterrassen an der Mosel

Bislang sind an der Mosel folgende befahrbare Querterrassen angelegt oder im Bau:

Zeltingen-Rachtig, Zell, Cochem-Cond, Cochem-Reichsburg, Pommern, Winnigen, Koblenz-Güls und Koblenz-Moselweiß

In Anlage 1 sind einige Querterrassenanlagen dargestellt.

4.2 Erschließungsbeispiele

Es ist schwer hier eine Querterrassenanlage besonders hervorzuheben, denn die Anlagen orientieren sich immer an den örtlichen Gegebenheiten. Da diese immer eine unterschiedliche Hangneigung, Wegführung und Parzellierung aufweisen, sind Querterrassenanlagen immer Individuallösungen.

4.2.1 Beispiel 1 für eine Querterrasse an der Mosel

Da die Querterrassen immer an die Örtlichkeit angepasst wurden kann man diese nie 1:1 auf andere Neuanlagen übertragen. Wenn überhaupt haben sie gewisse Gemeinsamkeiten, wie zum Beispiel eine große Schlaglänge oder diagonale Erschließungswege.

Einige Anlagen haben ihre lokalen Besonderheiten, die dann zu Problemen führten. Aber insgesamt sind die Querterrassen im Rahmen ihrer Möglichkeiten gut angelegt worden.



Abbildung 22: Querterrasse in Koblenz-Güls

Im Verfahren Koblenz-Güls konnten alle Beteiligten überzeugt werden Querterrassen anzulegen. Dies vereinfacht dann auch die Planung und Ausführung. Diese Anlage ist rund 4 ha groß, das Ursprungsgelände hatte eine Neigung von 25 bis 60%. Die horizontalen Rebzeilen sind bis zu 300 m lang. Die Zuteilung der Rebflächen erfolgte wie die Rebzeilen, quer zum Hang. Auf Grund

der geringen Steigung, hier im Bildvordergrund, lassen sich die Terrassen optimal anfahren und bewirtschaften. Deshalb sind nur auf einer Pazellenseite Wendepflaster angelegt worden.

4.2.2 Beispiel 2 für eine Querterrasse an der Mosel

In Cochem-Cond, wie auf Seite 50 Abbildung 23 zu sehen ist, wurde die Terrassenanlage durch einen bestehenden diagonal verlaufenden Weg durchschnitten. Da dieser Weg mit seiner Trockenmauer, auf der rechten Wegeseite, schützenswert ist und somit erhalten bleiben sollte, war dies die einzig Möglichkeit die Querterrassen so anzulegen. Durch diesen Weg bedingt sind die Schlaglängen, gerade auf der rechten Seite sehr kurz. Deshalb muss viel gewendet werden und die Stockzahl/ha ist auch geringer. Die Pflege der Böschungen, gerade auf der rechten Seite des Weges, ist arbeitsintensiv und kann teilweise nur von Hand erledigt werden.



Abbildung 23: Querterrasse in Cochem-Cond

Die Bewirtschaftung dieser Querterrasse ist zwar nicht optimal, aber auch nicht unmöglich.

4.3 Befragungen der Winzer

Im Folgenden wird die Befragung von elf Winzerbetrieben dargestellt (Fragenkatalog Anlage 2). An Hand verschiedener Kriterien, wie zum Beispiel Lage, Bewirtschaftungsfläche und Schlaglängen wurden die Betriebe ausgewählt. Diese Winzerbetriebe haben ihre Querterrassenanlagen an der Untermosel in folgenden Gemeinden :

Zell, Cochem-Reichsburg, Cochem-Cond, Pommern, Winningen, Koblenz-Güls und Koblenz-Moselweiß

Alle befragten Winzer sind Haupterwerbwinzer und bewirtschaften rund 16 ha Querterrassen.

4.3.1 Entscheidungsgründe

Da es Anfangs noch nicht allzu viel Erfahrung mit Querterrassen an der Mosel gab, haben sich einige Winzer in der Ortenau oder der Schweiz umgesehen. Einige wurden aber auch vom DLR Westerwald-Osteifel in Mayen über Querterrassen informiert. Gerade in den letzten Jahren haben sich die Winzer auch bei ihren Kollegen an der Mosel informiert.

Für die Winzer waren folgende Vorteile und Gründe für das Anlegen von Querterrassen entscheidend:

- - weitgehende Direktzugmechanisierung
- - bessere Bewirtschaftung
- - weniger Arbeitsstunden
- - eine höhere Qualität
- - vorhanden Maschinen und Geräte konnten eingesetzt werden
- - Einmann-Bewirtschaftung
- - Geringere physische Belastung
- - Bessere Befahrbarkeit, also auch ein Sicherheitsaspekt
- - Preiswert zu Produzieren
- - Einsparungen wollen sie in Vermarktung investieren

Aber auch die Förderung hat den Entschluss erleichtert. Bis auf einen Winzer hätten alle Anderen ohne eine Förderung keine Querterrassen anlegen lassen.

4.3.2 Entstehung der Querterrassen an der Mosel

Querterrassen gibt es seit über 30 Jahren an der Mosel. Die ersten die gefördert und in einem Bodenordnungsverfahren angelegt wurden sind 1998 in Koblenz-Moselweiß entstanden.

Seitdem wurden in mehreren Gemeinden entlang der Mosel Querterrassen angelegt. Dieser „Trend“ wird sich weiter fortsetzen, denn die Querterrassen haben viele Vorteile und bieten dem Winzer eine Zukunftsperspektive.

4.3.3 Entstehungskosten und Folgekosten

Da die Querterrassen in Bodenordnungsverfahren mit 90% gefördert werden, entstehen dem Winzer also Kosten von 10% der Ausführungskosten. Dieser Prozentsatz kann teilweise „abverdient“ oder auch komplett bezahlt werden. Da die Verfahren unterschiedliche Kosten aufweisen, wie bereits unter 2.3.8 aufgelistet, können keine konkreten Kostenaussagen getroffen werden. Die durchschnittlichen Kosten belaufen sich auf ca. 17.000 und 22.000 €/ha für den

Winzer, aber nur unter der Berücksichtigung der bisherigen Verfahren. Diese Kosten wurden von drei Winzern bestätigt. Aber gerade durch die Mauersanierungen können die Kosten erheblich von einander abweichen.

Diese Kosten für die Anlage können von den Winzern aber auch teilweise „abverdient“ werden. Alle Winzer haben bei den Baumaßnahmen geholfen. Es wurden Sicherungszäune aufgestellt, Mauern wurden saniert, Böschungen begrünt, Quellen wurden eingefasst und Dränagen verlegt und Wasserrinnen verrohrt, usw. Diese Arbeitsstunden wurden aufgeschrieben und mit den „Anlagekosten der jeweiligen Winzer“ verrechnet.

Dem Winzer entstehen aber noch weitere Folgekosten. Es kann unterschieden werden zwischen der Anlage in Querterrassen und Unterhaltungskosten, eine Neuanpflanzung und den Maschinenpark. Bis jetzt sind keine Sanierungsmaßnahmen an den Querterrassen vorgenommen worden, auch die Unterhaltung, gerade die der Böschung stellt kaum ein Problem dar. Einige Winzer haben die Querterrassen auf ihre Bedürfnisse hin angepasst, aber ohne nennenswerten finanziellen Aufwand. Also entstehen vor allem durch die Maschinen und Anbaugeräte Folgekosten. Diese beinhalten die Investition in neue Maschinen und Anbaugeräte sowie die Kosten für Sprit, Öl und Reifen, Steuern und Versicherung, der Verschleiß, Reparaturen und Wartungen und die Pflege des Maschinenparks.

Drei der befragten Winzer haben sich neue Schlepper für die Querterrassen gekauft. Zwei von ihnen hätten sich aber ohnehin einen neuen Schlepper zugelegt. Die anderen Winzer hatten bereits eine entsprechende Maschine, um die Querterrassen bewirtschaften zu können. Ein Winzer hat sich eine Herbizidspritze, einen Mulcher und einen Böschungsmäher gekauft, ein weiterer nur einen Böschungsmäher. Bei den übrigen Winzern waren entsprechende Anbaugeräte vorhanden. Die Kosten für die verschiedenen Anbaugeräte lagen bei bis zu 7.000 €.

Bei den Anbaugeräten sind die Winzer erfinderisch, passen diese an ihre Bedürfnisse an und bauen sie um.

Bisher wurden die Querterrassen entweder von einer Spezialfirma aus Durbach oder der VTG angelegt.

4.3.4 Entwicklung der Anbauflächen

Bisher sind an der Mosel rund 50 ha querterrassiert. Davon liegen rund 20 ha auf luxemburgischer Seite. Die Fläche der befragten Winzer liegt bei rund 16 ha.

Die Anzahl der Reben/ha ist auch sehr unterschiedlich und reicht von 2.300 bis 4.500 Stock/ha. Dies liegt teilweise an den Hangneigungen aber auch an der Pflanzdichte, denn der Rebstockabstand darf zwischen 0,8 m und 1,2 m liegen. Die Stockzahl wurde bis auf einen Fall fast immer reduziert. Diese Reduzierung wirkt sich auf den Hektarertrag aus.

Im Rahmen der Bodenordnung haben acht Winzer rund 3 ha angekauft und einer hat zusätzlich

1,4 ha Querterrassen gepachtet. Von den übrigen Winzern haben zwei keine Flächen angekauft und nur einer hat Flächen verkauft.

Im Rahmen der Bodenordnung wurden die Bewirtschaftungsflächen vergrößert und rund 4 ha Brachen wiederbepflanzt.

Da die Anzahl der Rebstöcke/ha zurückgegangen ist hat sich auch der Hektarertrag teilweise reduziert. Aber auch in ehemaligen Brachen werden jetzt wieder Erträge erzielt. Nach Angaben der Winzer hat sich der Hektarertrag, je nach Reben/ha um ca. 1/3 reduziert. Die Angaben schwanken zwischen 6.000 und 9.000 l/ha. Zwei Winzer hatten vorher 12.000 l, also den Hektarhöchstertrag erreicht. Nun liegt ihr Ertrag bei 7.000 – 9.000 l. Genaue Aussagen zu einem Hektarertrag können nicht gemacht werden. Denn der hängt von der Stockzahl/ha und der Rebensorte ab. Die Stockzahl wird durch die Hangneigung und den Pflanzabstand beeinflusst und variiert von Betrieb zu Betrieb.

Vier Winzer bestätigen, dass sich die Qualität der Trauben, um 10° Öchsel erhöht hat. Die Trauben erhalten mehr Licht und Sonne und werden besser Durchlüftet. Dadurch können sie länger hängen gelassen und später gelesen werden. Dies steigert die Qualität und erhöht den Fruchtgehalt.

4.3.5 Bewirtschaftungsaufwand

Heute können, bis auf die Traubenlese, alle Arbeiten voll mechanisiert ausgeführt werden. Somit ist nur noch die Lese Handarbeit. Zwei Betriebe schneiden auch noch und ein Winzer bewirtschaftet seine Weinberge noch von „Hand“. Zwei Betriebe mähen die Böschung mit einer Motorsense.

Die Arbeitszeit hat sich nach Aussage der Winzer um bis zu 75% reduziert, bei einigen aber „nur“ um 60%, denn diese Angaben hängen direkt und sehr stark von den Bearbeitungsstunden ab. Diese sind von Betrieb zu Betrieb verschieden und sind auch abhängig von der Anzahl der Reben pro Hektar. Bis auf einen Betrieb, haben mir alle Anderen Angaben zu ihren Arbeitsstunden gemacht. Grob gesagt lagen diese zwischen 300 und 500 Akh/ha, wobei die Angabe mit 500 Akh/ha von nur zwei Betrieben gemacht wurden. Ein Betrieb verrichtet nur Handarbeit und bei dem Zweiten liegen die Querterrassen nicht in der direkten Nähe des Betriebshofes, dadurch entstehen ihm viele Fahrzeiten und somit auch Kosten. Alle andern haben 300 - 400 Akh/ha angegeben und mir nachfolgende Tabelle (Tabelle der Arbeitszeiten in der Querterrasse, S. 53) bestätigt. Diese Angaben hängen natürlich stark vom Maschinen- und Geräteeinsatz ab. Die Stockzahl ist nicht so entscheidend, denn die lag im Schnitt bei 3.500 Stock/ha. Vielmehr hängt es auch von der Schlaglänge und den Bearbeitern ab, wie „schnell“ gearbeitet werden kann.

Arbeiten	Arbeitszeit
Rebschnitt Anschneiden	35
Rebschnitt Ausheben	35
Biegen	25
Ausbrechen	15
Heften	20
Traubenernte	150
Traubentransport	3
Mineraldüngung, Kompostausbringung	3
Bodenpflege inkl. Unterstockpflege und Böschungspflege (Grubbern, Fräsen, Mulchen)	25
Laubschnitt	4
Pflanzenschutz	12
Sonstige Arbeiten (Kontrollen, Büro...)	20
Gesamt	347

Tabelle der Arbeitszeiten in der Querterrasse [6]

Angaben zu den Betriebskosten wurden nur von drei Betrieben gemacht. Diese Angaben beinhalteten aber keine konkreten Zahlen sondern nur Prozentangaben. Die Betriebskosten haben sich in diesen Betrieben um 40 - 60% reduziert.

Allein auf Grund der Arbeitszeitreduzierung um bis zu 75% lassen sich die Betriebskosten entscheidend senken. Oft wird diese Zeit dann aber in „Neue Flächen“ oder Marketing investiert, so dass sich letztendlich keine eindeutigen Aussagen treffen lassen.

Die befragten Weingüter werden von 1 - 2,5 Personen betrieben. Vor Allem bei der Lese werden zusätzlich Erntehelfer beschäftigt, teilweise werden auch Saisonarbeiter benötigt.

Nicht zu letzt durch die Mechanisierung, sondern auch durch die Querterrasse selbst, hat sich die physische Belastung für den Bearbeiter enorm reduziert, wie Alle bestätigen. Denn wenn Arbeiten von „Hand“ erledigt werden bietet die Terrasse eine bessere und bequemere Standfläche als die Bewirtschaftung in der Falllinie. Also kommt dies der Gesundheit zu Gute. Aber auch der Schlepper oder die Raupe können in den Terrassen nicht kippen.

Alle Böschungen der Querterrassen sind begrünt. Meist wurde eine Spritzbegrünung mit einem Trockenrasen (Mulchmischung 3) verwendet. Die Pflege dieser Böschung ist nicht so aufwendig wie zuerst befürchtet. Meist wird nur einmal im Jahr gemäht, nur ein Betrieb mäht zweimal im Jahr. Ein Weingut aus Ellenz-Poltersdorf hat am meisten mit der Böschungspflege zu tun. Denn die Böschungen sind teilweise sehr hoch und die Nachbarparzellen sind „verbuscht“, so dass von dort immer wieder „Gestrüpp“ in den bewirtschaftete Weinberg hinein wächst. Diese Böschungen und Randbereiche werden, weil kein Böschungsmäher vorhanden ist mit einer Motorsense gemäht. Dies verursacht einen enormen Pflegeaufwand und somit auch zusätzliche Kosten.

4.3.6 Einsatz von Maschinen

Nur ein Weingut verzichtet vollkommen auf den Einsatz von Maschinen. Zwei weitere Betriebe lassen noch von „Hand“ schneiden. Alle anderen Winzerbetriebe setzen Schlepper oder Raupe ein, die dann zum Spritzen, Düngen, Grubbern, Transport, Mulchen und Böschungsmähen eingesetzt werden. Auch die Laub- und Unterstockarbeiten werden maschinell erledigt.

Es kommt zu Kooperationen zwischen den Betrieben, denn nicht alle Winzer haben sämtliche Anbaugeräte. Ein Winzer aus Winnigen verrichtet Lohnarbeiten für einen Kollegen. Diese Überlegung, bestimmte Arbeiten im Lohn ausführen zu lassen, ist vorhanden und betrifft vor allem die Böschungspflege, aber auch das Düngen und Laubschneiden wurde schon im Lohn erledigt. Gerade der Böschungsmäher kann von einem Betrieb alleine nicht optimal ausgenutzt werden, dass er sich „rechnet“. In Koblenz-Güls wird überlegt ob eventuell ein Böschungsmäher für die Teilnehmer gekauft wird.

4.3.7 Probleme

Bei einer Anlage in Winnigen gab es ein Problem, denn dort sollte die Querterrasse von einem diagonalen Weg geteilt werden. Bei der Ausführung konnte dies aber nicht realisiert werden, denn der Raupenführer sagte „das geht nicht“. So lässt sich die Anlage nur in einem Durchgang, von unten bis oben, bewirtschaften. Der Winzer hat extra für die Weinlese eine de Leuw-Bahn am Rand der Parzelle angelegt. Jetzt hat er sich auf diese Art der Bewirtschaftung eingestellt und dieses anfängliche Problem stellt nun keines mehr dar.

In Koblenz-Moselweiß ist im ersten Jahr ein 4 - 5 m großes Stück Felsen ausgebrochen, danach wurden Sicherheitsvorkehrungen getroffen, um größeren Schaden zu verhindern.

Problem mit Querterrassen sind dann aufgetreten, wenn der Schiebezeitpunkt im Winter oder im Frühjahr war. In diesem Frühjahr 2005 wurden die Querterrassen in Pommern angelegt. Auf Grund des Bodenfrostes ist ein Stück der Böschung nach dem Tauwetter abgerutscht. In Anlagen die im Herbst oder Winter angelegt wurden, kam es ebenfalls zu kleineren Böschungsrutschungen, aber nie zu Terrassenrutschungen. Diese kleinen Böschungsrutschungen traten nur Anfangs auf, stellten aber nie ein großes Problem dar. Gerade nach dem Anlegen sind die Querterrassen sehr anfällig für Rutschungen, sind die Böschungen erst einmal begrünt und durchwurzelt, dann gab es keine Probleme.



Abbildung 24: Rutschungen durch Bodenfrost

In Cochem-Cond gab es nach dem Anlegen einen Starkregen, das Saatgut der Böschungen wurde sofort abgeschwemmt, so dass neubegrünt werden musste. Teilweise wachsen die Begrünungen auch nicht gleichmäßig an, dies kann eventuell zu Problemen führen. Sind manche Stellen in der Böschung nicht optimal begrünt, legen die Winzer selbst Hand an. In Cochem an der Reichsburg hat der Winzer verschiedene Kräutermischungen, Rosen, Habichtskraut und Mauerpfeffer gepflanzt. Einige Winzer haben mittlerweile Mäuselöcher oder Fuchs- und Kaninchenbauten in den Böschungen ausfindig gemacht. Aber diese Tiere stellen, nach ihren Aussagen, kein Problem für die Reben dar. Sie haben eher Angst, dass die Terrassen unterhöhlt werden und dann rutschen könnten. Hierüber liegen noch keine sicheren Erkenntnisse vor, denn bisher führte dies nie zu Rutschungen.

Es lässt sich also festhalten, dass bei den Querterrassen keine Probleme, abgesehen von kleineren Böschungsrutschungen, aufgetreten sind.

4.3.8 Vorteile aus Sicht der Winzer

Die Winzer waren alle begeistert von den Querterrassen. Die Besonnung und Durchlüftung der Reben ist besser und dadurch lassen sich die Trauben später lesen. Dies führt zu einer Qualitätssteigerung um ca 10° Öchsle und einem besseren Fruchtgehalt. Der Schädlingsbefall ist deutlich zurückgegangen und die Rebe habe weniger Krankheiten. Aus diesem Grund spritzen einige Betriebe weniger als vorher, dies ist dann auch eine Kostenreduzierung.

Wesentlichster Vorteil war aus Sicht der Winzer, dass durch die Mechanisierung die Arbeitszeiten reduziert und so dass Betriebsergebnis verbessert werden konnte.

4.3.9 Anregungen der Winzer

Am häufigsten wurde der Schiebezeitpunkt genannt, um das Anwachsen der Böschung und der Reben zu erleichtern. Ein optimaler Zeitpunkt wäre im Frühjahr nach dem Frost, beziehungsweise Bodenfrostd. Die Schlaglängen sollten zwischen 150 und 400 m liegen, um so wenig wie möglich Wenden zu müssen. In den Wenden könnten Sicherungen angebracht werden, zum Beispiel in Form von „Leitblanken“, um die Unfallgefahr in den Wenden zu senken (Anmerkung: bis jetzt ist noch kein Bearbeiter in einer Querterrasse an MSR verunglückt). Auf Wendeplatten könnte verzichtet werden, wenn die Terrassen an diagonale Erschließungswege, an den Parzellenrändern, angeschlossen sind. Die Terrassen sollten zwischen 1,8 und 2,2 m breit sein. Ein weiteres Anliegen der Winzer war, dass die Förderung weiter bestehen bleibt, um mehr Querterrassen anzulegen zu können.

Bei dem Anlegen der Querterrassen sollten Abladestelle, zum Beispiel für Humus oder Stroh, mit eingeplant werden. Ein Koblenzer Winzer bemängelt, dass in Querterrassen keine Vollernter eingesetzt werden können.

Des Weiteren wurde angemerkt, dass durch neuere Versuche in der Schweiz, der Hektarertrag um bis zu 50% gesteigert werden kann, bei einem Arbeitsmehraufwand von bis zu 120 Akh/ha.

Diese Form der Schürzenerziehung ist auf der Abbildung 5 bereits dargestellt.

4.4 Durchgeführte Biotop- und Naturschutzmaßnahmen

Durchgeführte Maßnahmen zeigen, die Notwendigkeit von Arten- und Biotopschutz. Dieser Schutz trägt zum Erhalt der Artenvielfalt bei. Zum Beispiel bieten Trockenmauern dem Mauerpfeffer, den Echsen, Mauerbienen und Apollofaltern einen Lebensraum. In begrünten Hangflächen lebt der Feuersalamander. Die südexponierten Fels- und Hangbereiche bieten zahlreichen seltenen Tier- und Pflanzenarten mediterraner Prägung einen Lebensraum und sind daher auch von großer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz.

Die historisch entstandenen und gewachsenen Strukturen der Trockenmauern können als kleine Biotope erhalten bleiben und dienen auch als biotopvernetzende Elemente, sowie als Infektionsbarriere gegen die Ausbreitung von Pflanzenkrankheiten und –schädlingen.

Das Einbinden vorhandener Mauern ist beim Querterrassebau möglich und wird auch fast immer berücksichtigt. Es eignen sich aber nur Mauern die auch parallel zu den Höhenlinien verlaufen. Nur in seltenen Fällen kann eine Mauer nicht direkt miteinbezogen werden, dann wird diese kompensiert und durch eine neue Mauer ersetzt. Vor dem Anlegen der Querterrassen wird stets eine Bestandsaufnahme gemacht, so dass Ausgleich und Eingriff mindestens im Verhältnis 1:1 erfolgen. Gerade Mauern eignen sich für eine Biotopvernetzung. Aber auch die Böschungen und begrünte Terrassen könne als Biotope dienen und tragen so zur Vernetzung bei.

5. Planungsvorschläge für Querterrassen an der Mosel

5.1 Geeignete Lagen für Querterrassen an der Mosel

Generell sind sämtliche Weinbergsflächen mit einer Hängigkeit zwischen 30 und 60%, in Ausnahmefällen bis 70%, für den Querterrassenbau geeignet. Wie bereits in 3.2.2 dargelegt befinden sich diese Flächen überwiegend im Bereich der Unter- und Mittelmosel.

Demnach sollten in zukünftigen Bodenordnungsverfahren diese Weinbergslagen direktzugfähig gemacht werden. Dass heißt, Lagen mit einer Geländeneigung bis zu 30% sollten vertikal direktzugfähig sein und ab dieser Geländeneigung werden nur noch Querterrassen, bis zu einer Geländeneigung von maximal 70% angelegt. Bei größeren Steigungen wird der Flächenverlust zu groß und die Böschungen zu hoch (wie in Kapitel 2.4.2).

Nach und nach sollten alle Weinbergslagen bis 70% Steigung direktzugfähig sein. Dies ermöglicht eine bessere Bewirtschaftung als in entsprechenden Seilzuglagen, auch wenn jetzt hierfür ein Vollernter entwickelt wird, was ja auch für die Querterrassen der Fall sein kann.

Mit einem Flächenmanagement lassen sich diese beiden Bewirtschaftungsmethoden, vertikaler Direktzug in Flachlagen und horizontaler Direktzug in Steil- und Steilstlagen, gut umsetzen

5.2 Planung und Ausführung von Projekten

5.2.1 Planung von Querterrassen

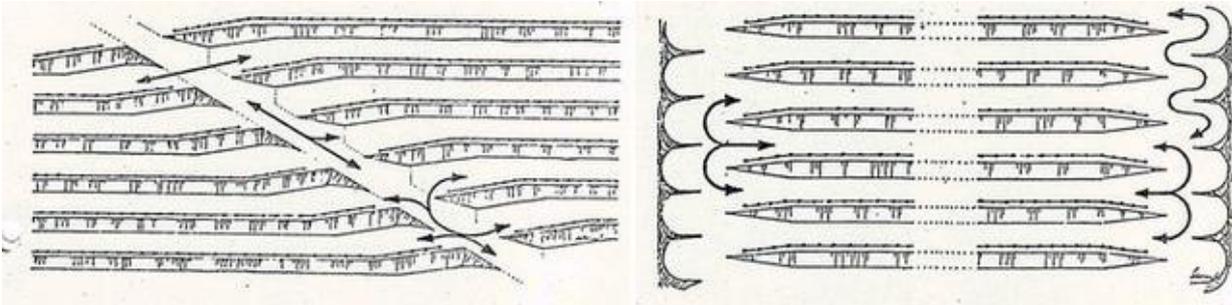
Im Rahmen der Planung ist das Landesamt für Geologie und Bergbau, als Träger öffentlicher Belange, immer zu beteiligen. Es werden geologische Gutachten erstellt. Die Erkenntnisse aus diesen Gutachten müssen bei der Planung berücksichtigt werden. Außerdem wird in diesen Gutachten eine Vorgehensweise empfohlen, die dann umgesetzt werden soll.

Zusätzlich sollte eine „Bestandsaufnahme“ von vorhandenen Ausgleichsflächen, Biotopen und sonstigen landespflegerischen Elementen durchgeführt werden. Falls zum Beispiel eine Mauer, aus irgendwelchen Gründen, sei es wegen der Instabilität, entfernt wird, dann muss diese, innerhalb des Verfahrens, kompensiert werden.

Ein weiterer Punkt ist die Prüfung der sonstigen Rahmenbedingungen wie Hängigkeit des Geländes, Terrassenlänge und –breite, Untergrund- und Wasserverhältnisse sowie die vorhandene Anbindung und Wegeerschließung.

Ziel der Planung ist es, die Bewirtschaftungseinheiten optimal anzupassen. Je nach Topographie sind große Schlaglängen von 100 bis 300 m geeignet und dann auch realisierbar. Die Zuteilung sollte, wie die Terrassen, parallel zu den Höhenlinien verlaufen. Die Mindestgröße der Parzellen

sollte 0,5 ha betragen und die Parzellen sollten über mindestens einen Diagonalweg erreichbar sein. Ist dies nicht möglich, dann sind ausreichend Flächen für Wendepplatten und Rampen vorzusehen.



Skizzen für Erschließungswege [44]

5.2.2 Ausführung von Projekten

Der Schiebezeitpunkt sollte im Frühjahr, nach dem Frost, sein, um ein Anwachsen sowohl der Böschung als auch der Reben zu erleichtern. Denn der Boden ist dann weich und lässt sich gut modellieren. Im Sommer ist es zu trocken, dies erschwert die Anlage und das Anwachsen. Die Terrassenbreite kann je nach Mechanisierung variieren. Die Terrassenbreite D , ergibt sich aus der Breite des Schmalspurschlepper 1,4 m, plus ein Arbeitsraum von 0,3 - 0,4 m, plus den Abstand der Rebe von der Böschungsoberkante 0,1 – 0,3 m. Somit ergibt sich eine Terrassenbreite von 1,8 bis 2,1 m, um mit dem Schlepper bewirtschaften zu können. Die minimale Terrassenbreite liegt bei 1,2 m, wenn schmale Raupen mit einem Außenbreite von 0,6 m eingesetzt werden.

Die Terrassen sollten leicht zum Hang hin geneigt sein, damit Regenwasser nicht über die Böschungen abfließen kann. Dies würde zu Erosionen führen. Ebenfalls sollte die Querterrassen eine leichte Querneigung haben, damit das Regenwasser abfließen kann und keine Kaltluftseen entstehen. Bei dem Anlegen der Wendepplatten ist darauf zu achten, dass die Querterrassen von „unten nach oben“ bewirtschaftet werden.

Um unnötig hohe Böschungen und die aufwendige Pflege zu vermeiden, sollten diese mit einer Neigung um die 120% angelegt werden. Die Begrünung der Böschung sollte über Spritzbegrünung vorgenommen werden, wobei sich die Mulchmischung 3 beziehungsweise 4 bewährt hat.



Abbildung 25: Querterrassenanlage in Pommern

Erschließungswege könnten je nach Steigung mit Rasengittersteinen befestigt werden, um dem Schlepper mehr Halt zu geben und um Fahrinnen zu vermeiden.

Vorhandene Mauern können eingebunden werden und ermöglichen eine Biotopvernetzung.

5.3 Kosten und Nutzen für den Winzer

Nicht zu letzt bieten Querterrassen auch eine Perspektive für Nebenerwerbswinzer. Diese geben ihre Betriebe auf, weil die Arbeiten zu zeitaufwendig sind. Ihnen steht, weil sie hauptberuflich anderen Arbeiten nachgehen nur eine begrenzte Zeit zur Bewirtschaftung zu Verfügung. Könnten sie ihre Flächen „schneller“ bewirtschaften wäre eine Betriebsaufgabe nicht notwendig.

Durch die Mechanisierung wird die Bewirtschaftung von Querterrassen erleichtert und führt zu einer Arbeitszeitreduzierung. Viele Weingüter hatten eine Arbeitszeit von 1.200 Akh/ha oder mehr und heute unter 400 Akh/ha. Also ein Minus von 800 Akh/ha. Nimmt man diese Zeitersparnis und verrechnet sie mit einem Stundenlohn von 7 €, dann wären dass Kosteneinsparungen von 5.600 € im Jahr/ha.

Diese „Einsparungen“ tragen zu einem bessern Betriebsergebnis bei.

Wie unter 2.4.3 ausgeführt belaufen sich die Kosten für den Winzer für den Bau der Querterrassen 17.000 und 22.000 €/ha. Hinzu kommt aber noch die Neu- oder Wiederanpflanzung der Rebanlage. Bei Neuanlagen entstehen „Pflanzkosten“ von rund 18.500 €/ha, die sich wie folgt

aufteilen:

Materialkosten /ha für Neuanlagen 2*1,2m	
Pflanzreben 4170 Stück	6.088 €
Rebpfähle	1.459 €
Pfähle	6.047 €
Draht	1.562 €
Kleinmaterial	112 €
Verankerung	1.182 €
Vebisschutz	414 €
Vorratsdüngung	332 €
Bodenvorbereitung	614 €
Pflanzung	751 €
Summe	18.561 €
Quelle: Der Deutsche Weinbau 15.10.2004 Nr. 21	

Rechnet man die Kosten für die Neuanlage und die Kosten für die Querterrasse zusammen, dann entstehen Gesamtaufbaukosten von rund 40.000 €/ha für den Winzer.

Ein weiterer Vorteil der Querterrasse ergibt sich durch bessere Durchlüftung und Besonnung der Reben, diese sind dann weniger krankheitsanfällig. In den Böschungen und Mauern sind viele Nützlinge vorhanden die Schädlinge als Nahrungsquelle nutzen, denn es gibt eindeutig weniger Krankheiten und Schädlinge in den Querterrassen als vorher. Das längere Reifen mit der späteren Lese trägt zu einer Qualitätssteigerung bei. Diese Weine lassen sich dann auch besser Vermarkten.

Wegen den wenigen Krankheiten und dem zurückgegangenen Schädlingsbefall kann auch das Spritzen reduziert werden, dies spart auch Kosten.

5.4 Nutzen für die Umwelt

Beispiele für seltene Tier- und Pflanzenarten an der Mosel sind:

Schrittfarn, Dach-Hauswurz, Segelfalter, großer Fuchs, schwarzgefleckter Bläuling, Apollofalter, Zimpammer, Wiedehopf, Ringelnatter, Glattnatter, Würfelnatter, Mauer-, Smaragd- und Zauneidechse, Mauerbiene und Fetthenne.

Diese seltenen Tiere und Pflanze, die sich in den Moselweinbergen ansiedeln, sind Indikatoren für eine intakte Umwelt.

Die Ansiedlung dieser oben erwähnten Tier- und Pflanzenwelt zieht weitere Ansiedlungen nach sich. Nicht zuletzt wegen des Apollofalters und seiner wärmeliebenden Begleitflora und -fauna werden seit einigen Jahren an den Steilhängen Biotoppflegemaßnahmen durchgeführt. Diese Maßnahmen werden vom Land Rheinland-Pfalz gefördert, um die biologische Vielfalt zu Erhalten und zu Vermehren. Es ist wichtig, dass Wege, Terrassen, Bruchsteinmauern und aufgegebene

Weinbergsflächen von hohem Bewuchs freigehalten werden. Denn nur so lässt sich eine Stabilisierung der vorhandenen Flora und Fauna und Wiederansiedlung an bereits verlassenen Stellen erreichen.

Der Weinberg ist ein Lebensraum, in dem eine Vielzahl von pflanzlichen und tierischen Lebewesen leben. Sie bilden eine Lebensgemeinschaft und ein ineinandergreifendes funktionelles System aus Nützlinge, Schaderreger und Indifferente (sind weder schädlich noch nützlich).

Der Weinberg ist ein sensibles Ökosystem, das geschützt werden muss, dies kann durch die Erhaltung und Pflege der Terrassenlagen erreicht werden, wodurch die Steillagenwinzer zum Naturschutz beitragen.

5.5 Regionale Effekte

Regionales Ziel ist die Schaffung wettbewerbsfähiger Betriebe und der Erhalt der Kulturlandschaft. Diese Ziele werden über die Bodenordnung mit dem Anlegen von Querterrassen, dem Bau von Wegen, landespflegerische Maßnahmen erreicht. Denn Ziel der Bodenordnung ist eine Rationalisierung der Bewirtschaftung des Weinbergs und die Kultur- und Erholungslandschaft langfristig zu erhalten und zu sichern. So könnten Haupt- und Nebenerwerbwinzer ihre Betriebe erhalten.

5.5.1 Weinbau als Wirtschaftsfaktor

An der Mosel werden Weine mit einzigartigem "Schiefergeschmack" und höchster Qualität erzeugt. Diese Weine sind weltweit bekannt und gefragt.

Eine gute Weinqualität mit entsprechendem Terroir ist ein entscheidendes Kriterium für eine Kundenbindung. Eine attraktive und ästhetisch gestaltete Weinkulturlandschaft, entlang von ausgeschilderten Weinrouten, steigert den Erlebniswert und fördert ein positives „Weinerlebnis“ bei den Kunden. In Verbindung mit einer hohen Weinqualität sind dies wichtige Grundlagen für einen erfolgreichen regionalen Weintourismus und Weinabsatz.

Spitzenweine tragen nachhaltig zur Verbesserung des Images der Mosel und des Moselweines bei. Für die Erhaltung und Pflege diese Potentials ist daher eine Bündelung vieler positiver Faktoren erforderlich, dass heißt es muss ein Zusammenspiel von Weinbau, Tourismus, Kultur und Landschaftsschutz sein. Gerade im Bereich Touristik, Wellness, Weinbau, Kultur, Religion und Dorfentwicklung sind neue Ideen umsetzbar und vielversprechend.

Der Erhalt der WeinKulturLandschaft ist nicht nur Aufgabe und Problem des Winzerstandes, sondern gehört auch zur Identität der Moseldörfer und –städte und ist wirtschaftliche Lebensgrundlage für die Gastronomie, den Handel, das Handwerk und die übrigen Dienstleistungsbereiche. Ein Gesamtleitbild für die Region Mosel könnte zum Beispiel die Aussage

„Wein aus Steillagen ist wie ein Fingerabdruck der Natur, des Terroirs“ [38]sein.

Die MSR betreibt die Vermarktung des Weins über die Gebietsweinwerbungen, die zum größten Teil eng mit den touristischen Organisationen der Regionen kooperieren. Der Weinanbau ist ein landschaftsprägendes Element und positiver Imageträger für die Region. Er ist unverwechselbar, z. B. durch den steilsten Weinberg Europas (dem Bremmer Calmont) oder die Weinterrassen an der Untermosel, die Burgen und Klöster. Nicht zu letzt wegen der landschaftlichen Vielfalt und Eigenart ist die Weinbauregion MSR ein attraktives Reiseziel. Über den Wein lassen sich viele touristische Aktivitäten verbinden und vermarkten. Diese Verbindung zwischen Wein- und Tourismuswirtschaft bietet ideale Synergiemöglichkeiten. Positive Beispiele sind unter anderem die Moselfestwochen, Wein- und Gourmetfestivals, Moselfestwochen, Riesling- und Elblingfeste, Wein-Grand-Prix, Weinerlebnisbegleiter, überregionale Weinmessen und Höfefeste auf denen die regionale Küche angeboten wird.

Auch Touren mit dem Planwagen durch die Weinberge, Weinproben und Kelterfeste sind Teil des touristischen und kulturellen Angebots. Der Weinbau ist ein Magnet für den Tourismus und prägt die Mosel. Weinbergsbrachen beeinflussen das reizvolle Landschaftsbild negativ, das kann auch Auswirkungen auf den Tourismus haben. Die Erhaltung der WeinKulturLandschaft und verschiedene Angebote für die Touristen können zu einer nachhaltigen touristischen Entwicklung beitragen.

5.5.2 Weinberge als Teil der Kulturlandschaft

Einige bekannte und reichhaltig strukturierte Weinanbaugebiete sind auch landschaftsprägende Elemente bedeutender Kulturlandschaften, die von der UNESCO als Weltkulturerbe eingestuft wurden, wie zum Beispiel im Loire-Tal, in der portugiesischen Alto Douro-Weinregion (seit 2001) oder am Mittelrhein (seit 2002). Diese Auszeichnung setzt die Bewahrung einer lebendigen Kulturgeschichte und die Erhaltung des Landschaftserbes voraus.

Der Steillagenweinbau ist faszinierend und „einer der größten Schätze des Kontinent“ [33], deshalb gibt es auch das „Konzept zur Nachhaltigen Entwicklung von Kulturlandschaften“.

„Aus historisch-kulturlandschaftlicher Sicht ist insbesondere die Flussstrecken zwischen Winingen und Hatzenport, Valwig und Neef, Enkirch und Traben-Trarbach, Kinheim und Ürzig, sowie Minheim und Leiwien, mit ihren großflächig verbreiteten Rebterrassen-Ensembles, von der äußeren Erscheinung her, hervorragend ausgeprägt“ [1].

Der Terrassenweinbau ist nicht nur ein wirtschaftlicher Faktor für den Winzer sondern auch ein touristischer Faktor für die Region, ein „Kulturtourismus“. Das Zusammenspiel von gewachsenen Strukturen wie Burgen und Weinberge gehört zum typischen Landschaftsbild er Mosel. Diese Landschaft ist aus kulturhistorischer, ökologischer, landschaftsästhetischer und ökonomischer Sicht wertvoll und daher zu erhalten. Denn nur regionaltypische Merkmale lassen sich vermarkten

und wirken authentisch. Touristen wollen Kultur sehen und erleben.

Querterrassen ermöglichen weiterhin die Bewirtschaftung von Steil- und Steilstlagen. Bereits brachgefallene Weinberge können wiederbewirtschaftet werden. Ohne Querterrassen würde der Rebflächenrückgang schneller voranschreiten und eine Region ihr „Gesicht“ verlieren.

5.5.3 Bewahrung der Tradition

Das Anbaugebiet MSR ist die älteste Weinbauregion in Deutschland. Dies hat nicht nur die Landschaft sondern auch die Menschen geprägt. Die vielbesungene Weinromantik in der die harte Tagesarbeit der Winzer besungen wird, zeugt davon. Das traditionelle Erscheinungsbild der Weinbaulandschaft muss erhalten bleiben.

Der Steillagenweinbau hat zwar strukturelle Probleme, vor allem hohe Produktionskosten und vergleichsweise niedrige Preise, aber er hat auch Zukunft. Denn es ist ein verstärkte Nachfrage von Rieslingweinen zu verzeichnen. Es gibt ein Steillagenkonzept für die Mosel, deren „Hauptziele sind:

- Kulturlandschaft erhalten und Unverwechselbarkeit herausstellen
- Steillagenweinbau rentabel machen
- Wertschöpfung für die Steillagenweine verbessern
- neue Märkte erschließen
- Weinbau mit Tourismus, Wirtschaft und Regionalentwicklung verknüpfen
- WeinKulturLandschaft kommunizieren (regionale Identität)

In dem Handlungsteil des Steillagenkonzeptes sind konkrete Maßnahmen in den unterschiedlichen Aktionsfeldern aufgeführt (Leitprojekte):

Steillagenweinbau

Kostensenkung durch Mechanisierung (Direktzugbewirtschaftung)

Aufbau eines agrarmeteorologischen Messnetzes (Pflanzenschutz)

Genetische Ressourcen sichern / biogenetische Vielfalt erhalten

- Landschaftspflegerisches Ziel, die Erhaltung/Offenhaltung der Terrassenlandschaft mit ihrem traditionellen Weinanbau, mit Hilfe von Monocrack-Bahnen und Querterrassierung
- dies ist auch eine Identifikation mit der Region, um diese Kultur zu erhalten

Oenologie

Qualitätsmanagement in der Kellerwirtschaft

Etablierung regionaltypischer, terroirbetonter Weine (Riesling S)

Kooperationsprojekte zwischen Winzern und Gastronomie (Der beste Schoppen)

Marketing

Kooperationsprojekte zwischen Winzern und Kellereien (Das Blaue Band)

Ausbau der Direktvermarktung (Fort- und Weiterbildung)

Diversifizierung der Einkommen (Straußwirtschaften, Gutsausschank, Winzercafe)

Flächenmanagement

Kulturlandschaftsprojekte zur Erhaltung der Kulturlandschaft

Erschließung der Weinlagen als Voraussetzung für die Mechanisierung

flexibles Management bei der Rückführung von Rebflächen

Investitionsförderung

Förderung der Gästebeherbergung (Urlaub auf Winzerhöfen)

Betriebliche Anpassung (vor allem in der Kellerwirtschaft)

Förderung von Spezialmaschinen für den Steillagenweinbau

Tourismus

Angebote für den landschaftsgebundenen Tourismus (Natururlaub)

Landschaftserlebnis und Wein (Moselerlebnisroute)

Kombination von Wander-, Wasser-, Radtourismus (Paddel, Pedes und Pedale)

moderne, attraktive Indoor-Präsentation (Weinkulturelles Zentrum)

Die Leitprojekte und eine Vielzahl anderer Projekte sind in dem Maßnahmenpeicher des Steillagenkonzeptes zusammen gestellt. Die Umsetzung und die Zielerfüllung werden durch das Steillagenforum, das ist eine Arbeitsgruppe mit internen und externen Fachleuten, begleitet.“ [35]

6. Zusammenfassung

Die Mosel ist ein traditionelles Weinanbaugebiet, in dem seit rund 2 Jahrtausenden Weinbau betrieben wird. Im Laufe der Zeit kam es zu immer geringeren Einkommens- und Ertragslagen. Diese führten zu Problemen wie Betriebsaufgaben und Weinbergsbrachen. In den letzten Jahren fielen jährlich rund 300 ha Rebflächen, an MSR brach. Freiwerdende Flächen können über die Bodenordnung durch Flächenmanagement zusammengelegt und neu geordnet werden. In diesen Bereichen ist daraufhin zu wirken, dass nach Möglichkeit nur noch Direktzulanlagen angelegt werden. Bis zu einer Geländeneigung von ca. 30% sind Weinbergslagen in der Vertikalen ohnehin direktzugfähig. In den Steil- und Steilstlagen bis ca. 70% Hangneigung sollen künftig nur noch Querterrassen angelegt werden. An der Mittel- und Untermosel, wo viele diese Flächen liegen, ist bereits eine hohe Direktzumechanisierung vorhanden, so dass fast alle anfallenden Arbeiten mit diesen bereits vorhandenen Maschinen und Anbaugeräten erledigt werden können. In solchen Lagen stellt die Querterrasse ein Form der extensiven Bewirtschaftung dar, weil hier weniger Reben/ha bewirtschaftet werden als bei herkömmlicher Bewirtschaftung.

Steilstlagen über 70% und Terrassenlagen, sollten über die Monorackeinschienenzahnradbahn erschlossen und quer zum Hang bewirtschaftet werden.

In Steil- und Steilstlagen bietet die Querterrassierung alle Vorteile der direktzugfähigen Flachlage,

mit Ausnahme der Lese, weil derzeit noch kein Vollernter eingesetzt werden kann. Dadurch lassen sich die Kosten senken und die Arbeitsproduktivität steigern. Dies dient dem Ziel wettbewerbsfähige Betriebe zu schaffen und zu erhalten. Hinzu kommen weitere Vorteile der Querterrassierung, denn diese Anlageform ermöglicht, eine höhere Qualität der Trauben wegen der besseren Besonnung und Durchlüftung, weniger Bodenerosion und „Überschwemmung“ durch begrünte Flächen, weniger Krankheiten, also auch weniger und gezielter „Spritzen“. Brachflächen werden wiederbepflanzt und somit wird die Kulturlandschaft und die einzigartige Tier- und Pflanzenwelt in den Weinbergshängen geschützt und erhalten. Die bereits bestehende WeinKulturLandschaft an der Mosel muss weiter entwickelt werden, um Entwicklungspotential für die Region zu bieten. Die bereits bestehenden, vielfältigen Aktivitäten und Konzepte sollten im Hinblick auf die internationale Konkurrenzfähigkeit des Moselweines durch eine Zusammenarbeit verschiedenster Bereiche, zum Beispiel wie Weinbau, Handwerk und Tourismus, verstärkt werden. Denn nur durch ein gemeinsames Handeln lassen sich große Aufgaben bewältigen.

Neben der Geologie und dem Boden, als physischer Bestandteile des Terroirs, ist das Landschaftsbild ein ästhetischer Faktor. Diese Faktoren beeinflussen die Touristen und können somit zum Verweilen einladen. Somit gibt der Erhalt der Weinbergsflächen auch Impulse für den Tourismus. Dieser sichert Arbeitsplätze und kann Neue schaffen. Also müssen aus landschaftsästhetischer, kulturhistorischer, ökologischer und ökonomischer Sicht die Weinberge erhalten bleiben.

Die Querterrassen ermöglichen eine rationelle Bewirtschaftung von Steil- und Steilstlagen, verhindern das Brachfallen weiterer Weinberge in dem diese Flächen wieder weinbaulich genutzt werden und wirken damit dem Verfall der Kulturlandschaft entgegen und dienen dem Erhalt der landschaftlichen Einzigartigkeit des Moseltals.



Abbildung 26: Querterrasse in Koblenz-Moselweiß

7. Quellennachweis und Literaturverzeichnis

- [1] MSR Homepage
- [2] Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten 1994
- [3] Ministerium für Wirtschaft, Verkehr Landwirtschaft und Weinbau 1996
- [4] Francois Stevenin, CERVIM 2005
- [5] Ebel Winfried, Mai 2000, Diplomarbeit, Uni Trier
- [6] Olejnizak S., Tabelle der Arbeitszeiten in der Querterrasse, 2005
- [7] Diercke Weltatlas, 1996
- [8] Office national du Remembrement, 40 Joer, 2005
- [9] Office national du Remembrement, 35 ans, 2000
- [10] Dr. Willy Schuy, Querterrassierung steiler Weinberge „Möglichkeiten und Grenzen“ Sonderheft 2/80, Emmelshausen, 1980
- [11] Naumann & Göbel, WEIN, 1997
- [12] Liedtke H., Scharf G., Sperling W., Topographischer Atlas Rheinland-Pfalz, 1973
- [13] NLKV Heft 34, 2000
- [14] Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz 1997 S.1
- [15] Krieger Joachim, Terrassenkultur an der Untermosel, 2003
- [16] Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Umweltschutz 1977
- [17] Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Stand März 2005
- [18] Ministerium für Landwirtschaft Weinbau und Umweltschutz 1977 S.6
- [19] Ferretti M., Kultivierungssysteme und neue Erziehungsformen für den Steillagenweinbau der Schweiz, Cervim Fachvortrag 2005
- [20] Konnen Charles, persönliches Gespräch 2005
- [21] Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Tabelle der bestockten Rebflächen, März 2005
- [22] Brüderle, Nachrichten aus der Landeskulturverwaltung, Heft 26, 1996 S.6
- [23] Helfgen, Nachrichten aus der Landeskulturverwaltung, Heft 26 1996 S.27
- [24] Brüderle, Nachrichten aus der Landeskulturverwaltung, Heft 26 1996 S.6
- [25] Quelle: MSR Homepage
- [26] Pörsch Thomas, Diplomarbeit, 2005
- [27] VV Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz 2004 Sonderheft 15 S.20ff
- [28] DLR Westerwald Osteifel, Mayen 2005
- [29] Kulturamt Mayen, Prospekt "Kulturgut Calmont - Mehr als nur ein Weinberg"
- [30] EU Weinbaukartei, 2003
- [31] Walg, Taschenbuch der Weinbautechnik
- [32] Walg, Taschenbuch der Weinbautechnik

- [33] Staatssekretär, Walter Strutz, CERVIM 2005
- [34] Leser Hartmut, Panzer Wolfgang, Geomorphologie 1981
- [35] Friedrich Hubert, Steillagenweinbau an der Mosel Strategien für die Zukunft, Cervim 2005
- [36] Porten Matthias: Mechanisierung und Bewirtschaftung im Steilhang und deren Kosten, 2005
- [37] Mader Henning, Nützlinge 5, 04.09.2001
- [38] Otto Tillmann, Zur Bedeutung des Steillagenweinbaus für den Tourismus dargestellt am Beispiel von RLP, 2005
- [39] Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz 1997 S.1
- [40] Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau 1997 S.22
- [41] Chancen im Steillagenweinbau durch Rationalisierung, Emmelshausen Juni 1997
- [42] Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung, Nachrichtenblatt Heft 41/2004
- [43] Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung, Nachrichtenblatt Heft 43/2005
- [44] Colnaric, 1973
- [45] Walg, Schulze, Müller, Weinbau Taschenbuch, 2000
- [46] Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Terrassierung von Weinbergs-Steillagen
- [47] Mitteilung der Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil, Flugschrift Nr. 85, 1977

Internetquellen:

www.mwvlw.rlp.de

www.dlr-mosel.de

www.landentwicklung.rlp.de

agrarinfo.aspdienste.de

www.die-mosel.de

www.wein-plus.de

Prospekte und Broschüren zu den Maschinen und Anbaugeräten:

Niko, Holder, Hanomag, Honda, Deutz - Fahr, Lamborghini, Fendt, New Holland, Antonio Carraro, John Deere, Ero – Gerätebau

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Terrassenlandschaft mit Monorackeinschienenzahnradbahnen

Abbildung 2: Mikroterrassen

Abbildung 3: Menzi-Muck Quelle: Agroscope, Wädenswill

Abbildung 4: Querterrassen in der Schweiz Quelle: Agroscope, Wädenswill

Abbildung 5: Schürzenerziehung Quelle: Agroscope, Wädenswill

Abbildung 6: Kaiserstuhl Quelle: Internet

Abbildung 7: Querterrassen in Luxemburg

Abbildung 8: handgeführte Raupe

Abbildung 9: hydrostatische Aufsitzraupe, Schlepper hinten

Abbildung 10: Weinberge und Weinbergsbrachen

Abbildung 11: Schlepper, Achseinschlag 73°

Abbildung 12: Monorackbahn

Abbildung 13: de Leuw - Bahn Quelle: Pörsch Thomas

Abbildung 14: Bau von Querterrassen Quelle: Hautt

Abbildung 15: integrierte Trockenmauer

Abbildung 16: Darstellung von Querterrassen Quelle: Agroscope, Wädenswill

Abbildung 17: Schema für die Anlegung von Querterrassen

Abbildung 18: Querterrasse in Winnigen

Abbildung 19: Hängigkeit Quelle: EU Weinbaukartei, 2003

Abbildung 20: hydrostatische Raupe, Steigfähigkeit ~60%

Abbildung 21: SMS mit Fernsteuerung für die Zugmaschine

Abbildung 22: Querterrasse in Koblenz-Güls

Abbildung 23: Querterrasse in Cochem-Cond

Abbildung 24: Rutschungen durch Bodenfrost

Abbildung 25: Querterrassenanlage in Pommern

Abbildung 26: Querterrasse in Koblenz-Moselweiß

9. Anlagen

9.1 Anlage 1

Bei den nachfolgenden Luftbildern handelt es sich um Orthophotos des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen. Diese Orthophotos sind nach „Norden“ ausgerichtet.



Darstellung auf Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz.

Luftbild von dem Verfahrensgebiet in Koblenz-Güls, vor dem Querterrassenbau



Die Anlage nach dem Bau, die Begrünung ist nicht überall gleich angewachsen; große Bewirtschaftungseinheiten und Schlaglängen von bis zu 300 m



Darstellung auf Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz.

Luftbild von den Querterrassen in Cochem an der Reichsburg (links) und Foto aus dieser Anlage (rechts), der Zufahrtsweg ist mit Rasengittersteinen befestigt



Darstellung auf Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz.

Luftbild einer Querterrasse in Cochem-Cond (links), rechts ein Foto diese Querterrasse, hier wurden die Wendepplatten auf Wunsch des Winzers größer angelegt; nach dem Begrünen kam ein Starkregen, der diese abgeschwemmt hat



Darstellung auf Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz.

Luftbilder der Querterrassenanlagen in Koblenz-Moselweiß, große Bewirtschaftungseinheiten, lange Schlaglängen und Erschließungswege an den Parzellenenden



Darstellung auf Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz.



Luftbild einer Querterrassenanlage in Zell (oben), diese Anlage wird mit einer Schmalspurraupe bewirtschaftet; das Ursprungsgelände hat eine Steigung von $\sim 70\%$; auf Grund der schlecht angewachsenen Böschung kam es im ersten Jahr zu kleineren Böschungsrutschungen



Darstellung auf Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz.

Luftbild von einer Querterrassenanlage in Winningen (links), diese Querterrassen hat „rechts“ eine de Leuw-Bahn für den Traubentransport

9.2 Anlage 2

Den Winzern wurden, in einem im persönlichen Gespräch, folgende Fragen gestellt:

Fragenkatalog

Sind Sie Haupt- oder Nebenerwerbwinzer?

Wie und wo haben Sie sich über Querterrassen informiert?

Warum haben Sie Querterrassen gewählt, was sind Ihrer Meinung nach die Vorteile?

Seit wann haben Sie die Querterrassen und in welcher „Lage“?

Wurden die Querterrassen im Rahmen einer Bodenordnung angelegt, oder privat?

Haben Sie Fördermittel erhalten, wenn ja welche und von wem?

Hat die Förderung Ihren Entschluss beeinflusst, wenn ja warum?

Haben Sie Eigenleistungen erbracht, wenn ja in welcher Form?

Wie hoch waren Ihre Investitionskosten (Anlage der Querterrasse, Maschinen...)?

Welche Firma, hat das Projekt durchgeführt?

Wie groß war Ihre Anbaufläche (der Querterrasse) vorher und wie groß ist diese jetzt (Fläche ha und Rebstöcke)?

Haben Sie Flächen angekauft, gepachtet oder abgegeben?

Wurden bereits brach gefallene Flächen wiederbepflanzt, wenn ja wie viel ha?

Möchten Sie ihren Betrieb noch erweitern?

Welchen Hektarertrag hatten Sie vorher und haben sie jetzt?

Wie war die Qualität der Trauben vorher und wie ist diese jetzt (Öchslegrad)?

Wie groß war Ihr Arbeitsaufwand im Jahr/ha, wie groß ist er heute?

Diese Zahlen sind nur Beispielzahlen die Ihnen eventuell als Orientierung dienen können

Arbeiten	Arbeitszeit
Rebschnitt Anschneiden	35
Rebschnitt Ausheben	35
Biegen	25
Ausbrechen	15
Heften	20
Traubenernte	150
Traubentransport	3
Mineraldüngung, Kompostausbringung	3
Bodenpflege inkl. Unterstockpflege und Böschungspflege (Grubbern, Fräsen, Mulchen)	25
Laubschnitt	4
Pflanzenschutz	12
Sonstige Arbeiten (Kontrollen, Büro...)	20
Gesamt	347

Diese Tabelle könne Sie auch nach Bedarf ergänzen!

Verrichten Sie noch „Handarbeit“, z.B. lesen?

Wie hoch waren Ihre Betriebskosten vorher wie hoch sind diese heute?

Wie viele Mitarbeiter hat ihr Betrieb?

Beschäftigen Teilzeitarbeiter, Saisonarbeiter (Erntehelfer) oder Vollzeitarbeitskräfte?

Setzen Sie Maschinen ein, wenn ja welche und für welche Arbeiten?

Wie waren die Arbeitsbedingungen (in der Steillage) vorher, wie sind diese heute (Querterrasse)?

Ist es eine Arbeiterleichterung im Vergleich zu vorher und kommt es ihrer Gesundheit zu Gute?

Haben Sie sich neue oder zusätzliche Maschinen oder Anbaugeräte gekauft?

Haben Sie Maschinen oder Anbaugeräte mit anderen Winzern zusammen?

Was halten Sie von einem Maschinenring?

Ihre Böschungen sind begrünt mit welchen Pflanzen?

Wie groß ist der Aufwand der Pflege/-kosten, insbesondere der Böschung?

Verursachen die Böschungen Probleme? (z.B. Hangrutschung, Mäuse)

Sind Ihre Terrassen begrünt, wenn ja mit welchen Pflanzen?

Wie viel haben Sie vorher gedüngt und wie viel düngen Sie heute?

Hat sich Ihrer Meinung nach der Schädlingsbefall reduziert? (Pilze, Tiere....)

War Ihre Entscheidung für die Querterrassierung im Nachhinein richtig?

Welche Erfahrungen haben Sie gemacht (sowohl positive als auch negative)?

Was sind die Nachteile einer Querterrasse?

Empfehlen Sie anderen Winzern die Querterrassen?

Sehen Sie die Querterrassen als Eingriff in die Natur, die das Landschaftsbild verschandeln, wenn ja warum?

Haben Sie Verbesserungsvorschläge oder Anregungen?

Diese Befragung wurde unter Punkt 4 ausgewertet