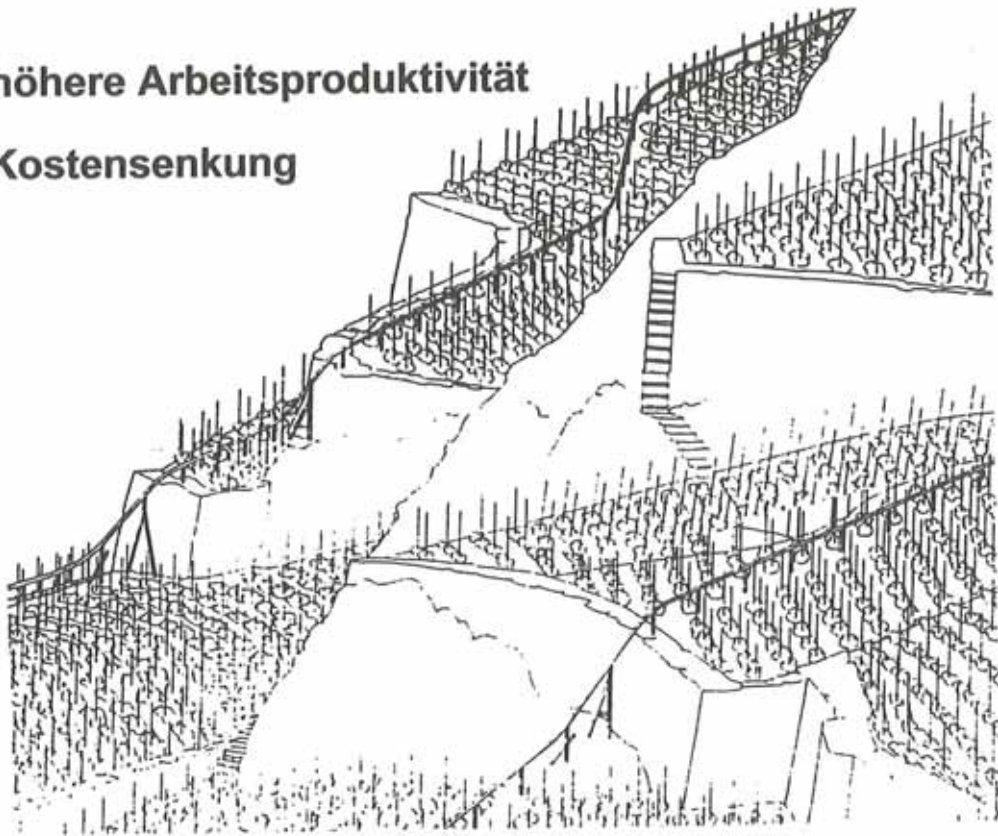


# RheinlandPfalz



## Chancen im Steillagenweinbau durch Rationalisierung

- ☐ höhere Arbeitsproduktivität
- ☐ Kostensenkung



### ZIELE

Erhaltung der  
Kulturlandschaft

Schaffung  
wettbewerbsfähiger  
Betriebe

Titel: Chancen im Steillagenweinbau durch Rationalisierung, Emmelshausen Juni 1997

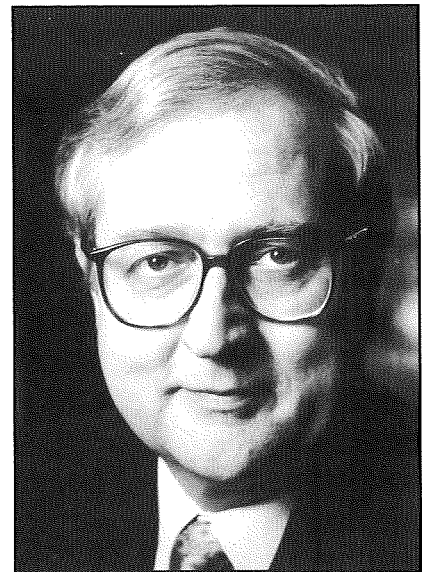
Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz (Herausgeber)

Anschrift des Herausgebers:

Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz, Rhein-Mosel-Str. 9, 56281 Emmelshausen  
Telefon: 06747 / 901-0, Telefax: 06747 / 901-100

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Die Erhaltung des Steillagenweinbaues als Teil der Kulturlandschaft der Flußtäler ist ein Schwerpunkt rheinland-pfälzischer Weinbaupolitik. In einem regionalen Entwicklungskonzept ist ein Bündel von Maßnahmen zusammengefaßt, um den Weinbau in Flußtälern weiterzuentwickeln und auf eine dauerhafte wirtschaftliche Basis zu stellen. Dazu bedarf es zukunftsorientierter Unternehmer und Unternehmerinnen, die ihre Rebflächen rationell bewirtschaften und vor allem auch das Know-how besitzen, die erzeugten Qualitäten über eine erfolgreiche Vermarktung an den Verbraucher abzusetzen.



Im Steillagengebiet von Mosel-Saar-Ruwer sind die Unterschiede in der Bewirtschaftung von Rebflächen besonders groß. Viele Unternehmen haben ihre Rebflächenbearbeitung noch nicht an einer hohen Arbeitsproduktivität ausgerichtet. Daher habe ich Dr. Edgar Müller beauftragt, ein Konzept zu erarbeiten, wie ein moderner, zukunftsorientierter Weinbau realisiert werden kann. Er hat als Lehrer und Berater an der Dienststelle Bullay Erfahrung in diesem Anbaugebiet gesammelt.

Aufbauend auf einer gründlichen Situationsanalyse hat Dr. Müller in einer umfangreichen Arbeit Lösungsmöglichkeiten für eine optimalere Arbeitswirtschaft zur Traubenproduktion aufgezeigt. Ich möchte diese Ausarbeitung den Beratern sowie den Verantwortlichen der Weinwirtschaft und der Verbände sehr empfehlen. Ich wünsche mir, daß die dargestellten Ergebnisse zügig Eingang in die Praxis finden und möglichst vielen Weinbauunternehmen Wege zur Kostenminimierung aufzeigen.

Diese Broschüre ist Teil eines umfassenden Konzeptes für den Steillagenweinbau, das ich Mitte 1997 vorlegen werde.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Rainer Brüderle'.

Rainer Brüderle

Minister für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft  
und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz





# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 SITUATION DES WEINBAUS AN MOSEL-SAAR-RUWER</b>	<b>1</b>	<b>2 ANSATZPUNKTE ZUR RENTABILITÄTSSTEIGERUNG</b>	<b>20</b>
1.1 Betriebsstrukturen	1	2.1 Rebenerziehung und Standraumgestaltung	20
1.2 Vermarktungsstrukturen	3	2.2 Arbeitsabläufe und Arbeitstechnik	20
1.3 Rebflächen	4	2.3 Mechanisierung	20
1.3.1 Standorttypen und Mechanisierungssysteme des Steillagenweinbaus	4	2.4 Extensivierung der Bewirtschaftung	20
1.3.1.1 Direktzugfähige Steillagen	4	2.5 Bodenordnung	21
1.3.1.2 Seilzuglagen bis ca. 60 % Steigung	5	<b>3 GRENZEN VON RATIONALISIERUNGS- BZW. EXTENSIVIERUNGSMABNAHMEN</b>	<b>21</b>
1.3.1.3 Seilzugsteilstlagen über 60 % Steigung	6	3.1 Standraumgestaltung und Rebenerziehung	22
1.3.1.4 Unerschlossene Seilzuglagen	6	3.2 Bodenpflege und Düngung	22
1.3.1.5 Terrassenlagen	6	3.3 Rebschutz	23
1.3.2 Rebflächenstruktur und -entwicklung	6	3.4 Landschaftsschutz	23
1.3.3 Anbautechnik	7	<b>4 MÖGLICHE RATIONALISIERUNGSMABNAHMEN AUS ANBAUTECHNISCHER SICHT</b>	<b>24</b>
1.3.4 Standortspezifische Besonderheiten des Steillagenweinbaus	8	4.1 Rationalisierungsmöglichkeiten in bestehenden Anlagen mit vorhandener Technik	24
1.3.4.1 Klimatische Bedingungen	8	4.1.1 Stockarbeiten in Pfahlanlagen	24
1.3.4.2 Geologie und Topographie	8	4.1.2 Stockarbeiten in Drahtrahmenanlagen	24
1.4 Ursachen für die unbefriedigende Einkommenssituation	8	4.1.2.1 Rebschnitt	25
1.4.1 Bruttoleistung (Erlöse)	8	4.1.2.2 Biegen	25
1.4.1.1 Preise	8	4.1.2.3 Laubarbeiten	26
1.4.1.2 Erntemengen	9	4.1.3 Bodenpflege	27
1.4.2 Produktionskosten	9	4.1.4 Düngung	27
1.4.2.1 Produktionskosten im Vergleich zu Direktzugstandorten	9	4.1.5 Rebschutz	28
1.4.2.2 Bewirtschaftungsmängel und Mechanisierungsdefizite der derzeitigen Anbautechnik	10	4.2 Rationalisierungsmöglichkeiten in bestehenden Anlagen mit neuer Technik	28
1.4.2.2.1 Rebenerziehung und Stockarbeiten	10	4.3 Rationalisierungsmöglichkeiten in neuen bzw. umzustellenden Anlagen mit vorhandener Technik	28
1.4.2.2.2 Sonstige Arbeiten	14	4.3.1 Umstellung von Anlagen	28
1.4.2.3 Ursachen der Mängel bzw. Defizite	14	4.3.1.1 Weinbauliche Probleme beim Entfernen von Rebzeilen bzw. großer Gassenbreite	29
1.4.2.3.1 Rahmenbedingungen der weinbaulichen Produktion in der Vergangenheit	14	4.3.1.2 Verfahrenstechnische Probleme beim Entfernen von Rebzeilen bzw. großer Gassenbreite	30
1.4.2.3.2 Erfahrungen, Traditionen und Know-how-Defizite	14	4.3.1.3 Kompromisse	30
1.4.2.3.3 Flächen- und Betriebsstrukturen <sup>1</sup>	15	4.3.2 Bewirtschaftung direktzugfähiger Hang- und Steillagen	31
1.4.3 Mängel bei Flurbereinigung und Wiederaufbau	15	4.3.2.1 Rebenerziehung und Standraumgestaltung	31
1.4.3.1 Nicht rechtzeitig erkannte Entwicklungen	15	4.3.2.1.1 Drahtrahmenerziehung	32
1.4.3.2 Parzellierung	15	4.3.2.1.2 Umkehrerziehung	33
1.4.3.3 Verfahrensablauf ein Hindernis	15	4.3.2.2 Bodenpflege und Düngung	34
1.4.3.4 Bauliche Mängel	16		
1.4.3.4.1 Mauerbau und Planierungen	16		
1.4.3.4.2 Wege- und Wasserführung	16		
1.4.3.5 Wiederaufbau	18		
1.5 Rahmenbedingungen der weinbaulichen Produktion in Gegenwart und Zukunft	18		

4.3.2.3 Rebschutz	35
4.3.3 Bewirtschaftung von Seilzuglagen bis 60 % Steigung	35
4.3.3.1 Rebenerziehung	35
4.3.3.1.1 Drahtrahmenerziehung	35
4.3.3.1.2 Umkehrerziehung	36
4.3.3.2 Bodenpflege und Düngung	38
4.3.3.3 Rebschutz	38
4.3.4 Bewirtschaftung von Seilzuglagen über 60 % Steigung	38
4.3.4.1 Rebenerziehung	38
4.3.4.1.1 Drahtrahmenerziehung	38
4.3.4.1.2 Vertikoerziehung	38
4.3.4.1.3 Trierer Rad	41
4.3.4.2 Bodenpflege, Düngung und Rebschutz	42
4.3.5 Bewirtschaftung unerschlossener Steillagen	42
4.3.5.1 Rebenerziehung	42
4.3.5.2 Bodenpflege, Düngung und Rebschutz	42
4.3.6 Bewirtschaftung von Terrassenstandorten	43
4.3.6.1 Rebenerziehung	43
4.3.6.2 Bodenpflege, Düngung und Rebschutz	43

#### **4.4 Rationalisierungsmöglichkeiten in neuen bzw. umzustellenden Anlagen mit neuer Technik** 44

4.4.1 Direktzugfähige Hang- und Steillagen	44
4.4.1.1 in Frage kommende Direktzugmechanisierungssysteme	44
4.4.1.1.1 Handgeführte Kleinraupen	44
4.4.1.1.2 NIKO-Aufsitzraupe	45
4.4.1.1.3 Achsschenkelgelenkte Schmalspurschlepper	45
4.4.1.1.4 hangtaugliche Spezialschlepper (Knickschlepper)	45
4.4.1.1.5 Kettenschlepper	45
4.4.1.1.6 Spezialschlepper der Firmen RASANT und AEBI	46
4.4.1.2 Vergleich der Systeme	46
4.4.1.3 Einsatz der Systeme	48
4.4.2 Seilzuglagen bis 60 % Steigung	48
4.4.2.1 Technische Neuentwicklungen	48
4.4.2.1.1 SMS	48
4.4.2.1.2 Selbstlenkendes System nach SCHENCK	49
4.4.2.2 Vergleich der Systeme	49
4.4.2.3 Einsatz der Systeme	50
4.4.3 Seilzuglagen über 60 % Steigung	50
4.4.4 Unerschlossene Steillagen	51
4.4.5 Terrassenstandorte	51

### **5 BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE KALKULATION AUSGEWÄHLTER PRODUKTIONSVERFAHREN** 52

5.1 Grundsätzliches	52
5.2 Direktzugfähige Steillagen	53
5.3 Absolute Seilzuglagen	58
5.4 Unerschlossene Steillagen und Terrassenlagen	61

### **5.5 Konsequenzen und Fazit:** 63

## **6 MÖGLICHKEITEN ZUR SENKUNG DER PRODUKTIONSKOSTEN DURCH BODENORDNUNGSMAßNAHMEN** 64

6.1 Zweitbereinigungen	65
6.1.1 Bauliche Maßnahmen	66
6.1.2 Parzellierung	67
6.1.3 Rentabilität von Zweitbereinigungen	67

### **6.2 Neue Verfahren** 68

## **7 NOTWENDIGKEIT UND MÖGLICHKEITEN ÜBERBETRIEBLICHER ZUSAMMENARBEIT** 69

### **7.1 Horizontale Kooperation** 69

### **7.2 Vertikale Kooperation** 69

## **8 FAZIT** 70

# 1 Situation des Weinbaus an Mosel-Saar-Ruwer

Der Weinbau an Mosel-Saar-Ruwer befindet sich seit ca. 15 Jahren in einer anhaltenden Krise. Unzureichende Familieneinkommen führen dazu, daß viele Betriebsleiter sich anderen Einkommensquellen zugewandt haben bzw. -soweit möglich- zuwenden. Ein erheblicher Anteil der derzeit existenten Betriebe wurde in den vergangenen Jahren gezwungenermaßen weitergeführt, da alternative Erwerbsmöglichkeiten nicht in ausreichendem Maß verfügbar waren und sind. Unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten erwirtschaftet ein großer Teil der Betriebe seit vielen Jahren keine ausreichenden Gewinne bzw. noch nicht einmal die Vollkosten. Die Tatsache, daß diese Betriebe dennoch in der Regel bis zum Erreichen des Rentenalters fortgeführt werden, ist wesentlich darauf zurückzuführen, daß im Steillagenweinbau die in der laufenden Produktion anfallenden Ausgaben (variable Kosten) in Relation zu den Fixkosten vergleichsweise gering sind. Wird auf Ersatz- bzw. Neuinvestitionen verzichtet, können aus dem Betrieb auch ohne kostendeckende Bewirtschaftung über längere Zeit Finanzmittel für den Konsum abgezweigt werden. Derzeit sind insbesondere im Bereich der vorwiegend Trauben oder Faßwein vermarktenden Betriebe viele Betriebe anzutreffen, die sich in dieser Situation befinden. Ein überalterter Maschinenpark in der Innen- und Außenwirtschaft und häufig auch überalterte Rebanlagen belegen dies. Bei einem sehr großen Teil der Betriebe ist die Entscheidung hinsichtlich der Fortführung des Betriebs bereits gefallen. Die Betriebe werden nur noch bis zum Erreichen der Altersgrenze des Betriebsleiters fortgeführt. Bei fehlenden Erwerbsalternativen ist unter diesen Umständen die weitere Bewirtschaftung sinnvoll, solange die variablen Kosten gedeckt sind.

Der anhaltende Rückgang der Zahl der Betriebe und der im Weinbau erwerbstätigen Personen birgt eine Vielzahl von Problemen. Bis vor wenigen Jahren wurden frei werdende Rebflächen in der Regel von expansionswilligen Betrieben übernommen. Dies ist heute nur noch begrenzt der Fall. Insbesondere schwierig zu bewirtschaftende Rebflächen bleiben ungeachtet ihrer oft hohen Qualität liegen. Der unregelmäßige Rückzug des Weinbaus aus den Steillagen erschwert die Bewirtschaftung angrenzender Rebflächen langfristig erheblich. Der Einsatz des Hubschraubers wird erschwert bzw. u.U. sogar unmöglich, was wiederum die bewirtschaftungswilligen Winzer dazu drängt, ihre Flächen ebenfalls aufzugeben. Das unvergleichliche Landschaftsbild dieser einmaligen Kulturlandschaft ist aufs Höchste gefährdet.

Neben der Wahrung des Landschaftsbildes ist der Erhalt eines leistungsfähigen Weinbaus und intakten Naturhaushalts in der Region auch aus volkswirtschaftlicher Sicht von höchster Dringlichkeit. In der strukturschwachen Region sind derzeit nicht nur viele Personen direkt im Weinbau tätig, sondern darüber hinaus hängt eine große Zahl von Arbeitsplätzen, insbesondere in Gastronomie und Tourismus, direkt oder indirekt vom Weinbau ab. Die Krise des Weinbaus im Anbaugebiet birgt die Gefahr des Ausblutens einer ganzen Region. In vielen Gemeinden ist eine besorgniserregende Abwanderung junger Menschen und eine Überalterung der ortsansässigen Bevölkerung zu beobachten. Intakte dörfliche Strukturen sind gefährdet.

Alle Maßnahmen, die geeignet sind, den Erhalt eines großflächigen Weinbaus im Gebiet zu sichern, sind somit nicht nur aus Weinbaulicher, sondern auch aus volkswirtschaftlicher und sozialpolitischer Sicht von großer Bedeutung. Direkte und indirekte Fördermaßnahmen, die der Erhaltung des Weinbaus dienen, werden zu einem erheblichen Teil dadurch kompensiert, daß sie die öffentliche Hand von sozialpolitischen Verpflichtungen entlasten. Bei der in der Öffentlichkeit verbreitet anzutreffenden Kritik an allen Maßnahmen mit Subventionscharakter darf dieser Aspekt nicht aus den Augen verloren werden.

Hilfe darf sich jedoch nicht auf direkte Einkommens-transfers beschränken. Auf Dauer billiger und effektiver ist Hilfe zur Selbsthilfe. Vor diesem Hintergrund gewinnen alle Maßnahmen, die die Winzer dazu befähigen, bessere Betriebsergebnisse zu erzielen, an Bedeutung. Da in weiten Kreisen der Winzerschaft sowohl in der Vermarktung, wie auch in der Produktion Defizite anzutreffen sind, welche die Erzielung ausreichender Familieneinkommen erschweren, kann eine Hilfestellung in Form problem- und praxisorientierter Beratung ein effektives Hilfsmittel sein.

Das Finden und Aufzeigen von Lösungen, die zu einer erfolgreicherer Bewirtschaftung der Rebflächen beitragen können, erfordert eine Analyse der Ursachen für die derzeitigen Probleme.

## 1.1 Betriebsstrukturen

Die Betriebsstrukturen im Anbaugebiet sind ungleich ungünstiger als in den anderen großen rheinland-pfälzischen Anbaugebieten. Die Strukturanpassungsprozesse der vergangenen Jahre haben nicht ausgereicht, die Defizite auszugleichen.

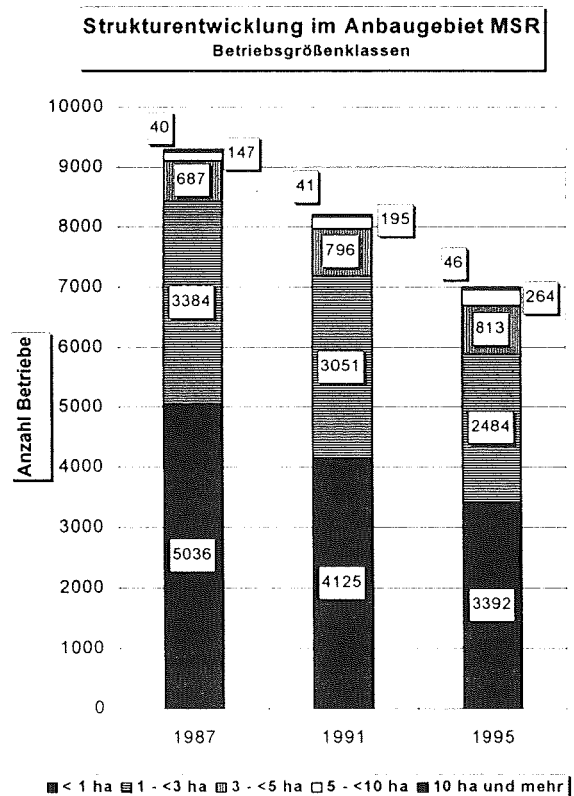
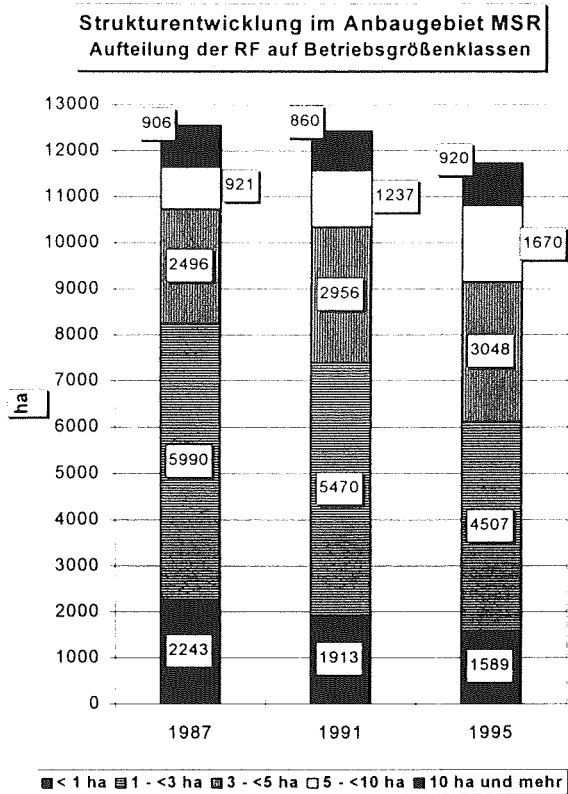


Abbildung 1: Strukturentwicklung an MSR; Betriebszahlen gegliedert nach Betriebsgrößen<sup>1</sup>

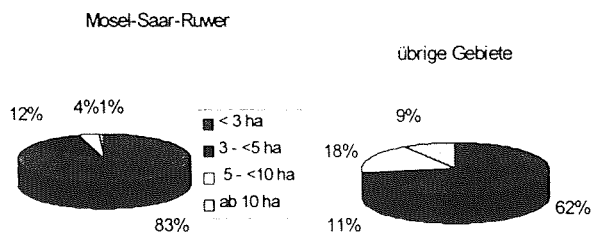
<sup>1</sup> Quelle: Bodennutzungshaupterhebung 1995

Knapp 7000 Betriebe sind derzeit noch im Weinbau tätig. Gegenüber 1987 beträgt der Rückgang rund 25 %. Dabei ging die Zahl der Betriebe unter 3 ha Fläche um 30 % zurück, während die Zahl der Betriebe über 3 ha um 30 % anwuchs. Der überwiegende Teil der Betriebe verfügt jedoch weiterhin über weniger als 3 ha Rebfläche (Abbildung 1). Der Anteil der RF, der von Betrieben über 3 ha Größe bewirtschaftet wird, hat seit 1987 stark zugenommen (Abbildung 2):



**Abbildung 2: Strukturentwicklung im Anbaubereich MSR; Entwicklung der bestockten RF gegliedert nach Betriebsgrößen<sup>1</sup>**

Während 1987 noch 8233 ha (= 65,6 %) von Betrieben unter 3 ha Größe bewirtschaftet wurden, betraf dies 1995 noch 6096 ha (= 52,0 %). Dennoch ergibt sich im Vergleich zu den übrigen rheinland-pfälzischen Betrieben ein erhebliches Defizit (Abbildung 3):

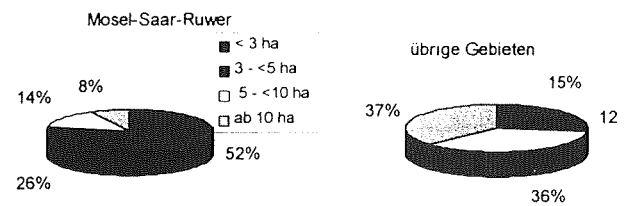


**Abbildung 3: Betriebsgrößenvergleich MSR und andere rheinland-pfälzische Anbaubereiche<sup>2</sup>**

Während an Mosel-Saar-Ruwer noch 83 % der Betriebe weniger als 3 ha Fläche bewirtschaften, sind dies in den

übrigen Gebieten nur 62 %. Ausgeprägter sind die Unterschiede bei den großen Betrieben über 5 bzw. über 10 ha Rebfläche. Während an Mosel-Saar-Ruwer der Anteil dieser Betriebe 4 % bzw. knapp 1 % beträgt, liegt er im übrigen Rheinland-Pfalz bei 18 % bzw. 9 %.

Die Strukturdefizite werden auch deutlich bei der Aufteilung der Rebflächen auf die Betriebsgrößenklassen (Abbildung 4). Während an Mosel-Saar-Ruwer immerhin 52 % der Rebfläche von Betrieben unter 3 ha Größe bewirtschaftet werden, sind dies in den übrigen Anbaubereichen nur 15 %. Umgekehrt werden nur 14 % der Fläche an Mosel-Saar-Ruwer von Betrieben zwischen 5 und 10 ha Größe bewirtschaftet, im Gegensatz zu 37 % in den anderen Gebieten. Die wenigen großen Betriebe an Mosel-Saar-Ruwer mit mehr als 10 ha bewirtschaften 8 % der Fläche, während in den übrigen Gebieten von diesen Betrieben immerhin 37 % der RF bewirtschaftet werden.



**Abbildung 4: Aufteilung der Rebfläche auf Betriebsgrößenklassen<sup>3</sup>**

Diese ungünstigen Betriebsstrukturen spiegeln sich auch in der Einkommenssituation, gemessen als Standardbetriebseinkommen (StBE), wieder. Nur 411 Haupterwerbsbetriebe (12,3 % aller Haupterwerbsbetriebe) erreichten 1991 an Mosel-Saar-Ruwer ein Standardbetriebseinkommen von 50.000 DM und mehr (Tabelle 1). In der Klasse „70.000 DM und mehr“ waren es sogar lediglich 165 Betriebe. Dies sind weniger als 5 % der Haupterwerbsbetriebe.

**Tabelle 1: Haupterwerbsbetriebe gegliedert nach Standardbetriebseinkommen<sup>4</sup>**

Größenklasse (StBE)	<50.000 DM	50.000 - <70.000 DM	70.000 DM und mehr
Haupterwerbsbetriebe [%]	87,7	7,4	4,9
mittlere Betriebsgröße [ha]	2,0	4,4	8,0

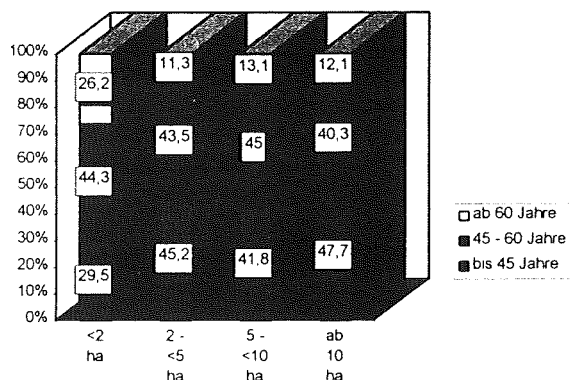
Eine sehr unausgewogene Altersstruktur der Betriebsleiter weisen die Betriebe unter 2 ha Rebfläche auf. Weniger als 1/3 (29,5 %) der Betriebsleiter ist jünger als 45 Jahre (Abbildung 5). In dieser Gruppe findet sich mit 11 % auch der niedrigste Anteil von Betrieben mit gesicherter Hofnachfolge (Abbildung 6).

<sup>1</sup> Quelle: Bodennutzungshaupterhebung 1995

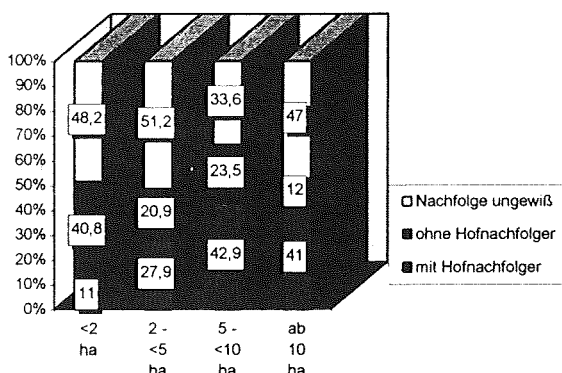
<sup>2</sup> Quelle: Bodennutzungshaupterhebung 1995

<sup>3</sup> Quelle: Bodennutzungshaupterhebung 1995

<sup>4</sup> Quelle: Agrarberichterstattung 1991



**Abbildung 5: Alterstruktur der Betriebsleiter in Abhängigkeit von der Betriebsgröße<sup>1</sup>**



**Abbildung 6: Hofnachfolge in Betrieben mit Betriebsleitern über 65 Jahre<sup>2</sup>**

Die Zahlen lassen erkennen, daß insbesondere bei vielen kleineren Betrieben die Weichen für die Zukunft dahingehend gestellt sind, daß der Ausstieg aus dem Weinbau bereits feststeht. Nur für ca. 1/3 der Rebfläche im Anbaugebiet ist die Betriebsnachfolge und damit die weitere Bewirtschaftung gesichert.

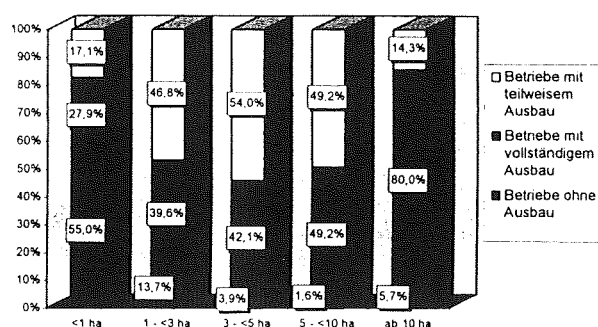
Die aufgrund dieser Altersstruktur vorgezeichnete Entwicklung wird durch die Ergebnisse der Bodennutzungserhebung 1995 bestätigt (Abbildung 1). Hierbei ist davon auszugehen, daß auch in Betriebsgrößenklassen, die langfristig keine ausreichende Einkommensperspektive bieten (< 5 ha RF), Betriebe von Hofnachfolgern im Haupterwerb weitergeführt werden. Diese Einschätzung wird durch die Zahl der in den letzten Jahren bewilligten Niederlassungsprämien für Jungwinzer bestätigt. Seit 1988 wurde diese Förderung im Anbaugebiet 405 jungen Winzern bewilligt.

## 1.2 Vermarktungsstrukturen

Mit Ausnahme der kleinen Betriebe überwiegt in den Weinbaubetrieben der teilweise oder vollständige Ausbau der Ernte (Abbildung 7). Lediglich in der Gruppe der kleinsten Betriebe dominiert die Abgabe des Leseguts an Genossenschaften oder andere Abnehmer.

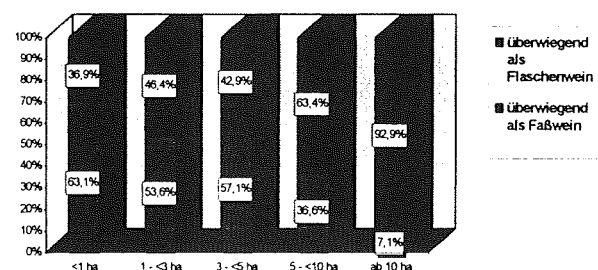
Bei den Betrieben unter 5 ha Größe dominiert bei den Betrieben mit vollständigem Ausbau die Faßweinvermarktung. Lediglich bei den größeren Betrieben über 5 ha Größe ist der Anteil der vollständig ausbauenden

Betriebe mit überwiegender Flaschenweinvermarktung höher als der Anteil derer mit überwiegender Faßweinvermarktung.



**Abbildung 7: Anteil ausbauender Betriebe gegliedert nach Größenklassen<sup>3</sup>**

Bei den insgesamt 35 großen Betrieben mit mehr als 10 ha Rebfläche bauen 28 ihre Ernte vollständig aus und hiervon wiederum 26 überwiegend als Flaschenwein. Demnach hat die Flaschenweinvermarktung in dieser vergleichsweise kleinen Gruppe mit Abstand die größte Bedeutung. Die verbreitete Meinung, daß eine Expansion der Rebfläche aufgrund der erhöhten Beanspruchung des Betriebsleiters für die Außenwirtschaft die Bemühungen in der Vermarktung zu kurz kommen läßt, wird dadurch nicht bestätigt. Im Gegenteil scheint es so zu sein, daß die Bewirtschaftung großer Flächen und eine umfassende Flaschenweinvermarktung nicht im Widerspruch stehen. Allerdings ist von einer anderen Betriebsorganisation auszugehen. Aus diesen Zahlen lassen sich auch keine Rückschlüsse auf den Betriebserfolg der Betriebe in dieser Gruppe ziehen.



**Abbildung 8: Vermarktung bei voll ausbauenden Betrieben gegliedert nach Größenklassen<sup>4</sup>**

Die Auswertung der Qualitätsweinprüfung bestätigt die insgesamt betrachteten ungünstigen Vermarktungsstrukturen (Abbildung 9). Der mengenmäßige Anteil an Wein, der von Weinbaubetrieben im Mittel der Jahre 1992 bis 1994 zur Qualitätsweinprüfung angestellt wurde, beträgt nur knapp 1/3 (28,9 %) der insgesamt geprüften Weinmenge. Im Vergleich dazu weisen die Steillagengebiete Mittelrhein und Ahr, die ähnliche Betriebsstrukturen bzw. Standortverhältnisse haben, wesentlich günstigere Vermarktungsstrukturen auf. Am Mittelrhein wird rund 3/4 der erzeugten Weinmenge von Weinbaubetrieben zur Prüfung angestellt, was auf einen sehr hohen Direktvermarktungsanteil hinweist.

An der Ahr beträgt zwar der von Weinbaubetrieben zur Prüfung angestellte Anteil ebenfalls nur rund 1/3, dafür

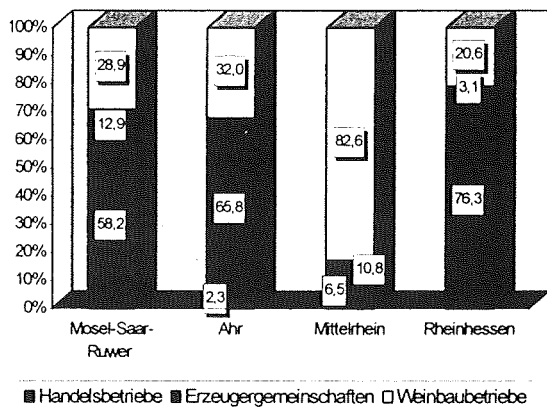
<sup>1</sup> Quelle: Agrarberichterstattung 1991

<sup>2</sup> Quelle: Agrarberichterstattung 1991

<sup>3</sup> Quelle: Weinbauerhebung 1989

<sup>4</sup> Quelle: Weinbauerhebung 1989

haben aber die Erzeugergemeinschaften eine marktbeherrschende Bedeutung, so daß der besonders problematische Faßweinmarkt praktisch nicht existiert. Lediglich Rheinhessen weist noch etwas ungünstigere Vermarktungsstrukturen auf. Dies ist für die Betriebe jedoch in Anbetracht der unvergleichlich günstigeren Betriebs- und Flächenstrukturen viel eher zu verkraften.



**Abbildung 9: Vermarktungsanteile unterschiedlicher Vermarktergruppen an MSR im Vergleich zu anderen Anbaugebieten; Auswertung der Qualitätsweinprüfung<sup>1</sup>**

Die ungünstigen Betriebs-, Flächen- und Vermarktungsstrukturen schlagen sich in den Betriebsergebnissen nieder. Auch bei den flaschenweinvermarktenden Betrieben, bei denen am ehesten befriedigende Erträge zu erwarten sind, ergeben sich wesentlich schlechtere Betriebsergebnisse als in Rheinhessen oder der Pfalz (Tabelle 2). Obwohl die Erträge pro ha RF sogar höher als in den beiden Direktzuggebieten sind, ist das Betriebsergebnis aufgrund der geringen Flächenausstattung wesentlich schlechter.

**Tabelle 2: Erträge aus Weinbau (flaschenweinvermarktende Betriebe) Mittel 1991/92 bis 1993/94<sup>2</sup>**

	ERF [ha]	Ertrag aus Weinbau [DM/ha]	Ertrag aus Weinbau [DM pro Betrieb]	Vergleich
Mosel-Saar-Ruwer	2,16	40.783	88.091	100 %
Rheinhessen	6,4	28.060	179.584	204 %
Pfalz	4,25	33.992	144.466	164 %

Die hierdurch verursachte unbefriedigende Einkommenssituation läßt mittel- bis langfristig eine Fortsetzung des Strukturwandels erwarten.

Aufgrund des relativ geringen Anteils expandierender HE-Betriebe und der Grenzen betrieblichen Wachstums bei weiterem Festhalten an arbeitsintensiver Bewirtschaftungsverfahren, kann derzeit nur noch ein Teil der durch Betriebsaufgabe freiwerdenden Rebfläche von andern Betrieben übernommen werden. Der in jüngster Zeit festzustellende zunehmende Rückgang der RF ist dafür ein Beleg.

Bewirtschaftungsverfahren, die aufgrund eines höheren Rationalisierungsgrads die Bewirtschaftung größerer Flächen ermöglichen, eröffnen damit nicht nur die Chance, bessere Betriebsergebnisse zu erzielen. Sie sind auch Voraussetzung dafür, um den Rückgang der Rebfläche in Grenzen zu halten, weil sie den expansionswilligen Betrieben die Bewirtschaftung größerer und damit die Übernahme freiwerdender Flächen ermöglichen.

### 1.3 Rebflächen

#### 1.3.1 Standorttypen und Mechanisierungssysteme des Steillagenweinbaus

Das Anbaugebiet weist alle Standorttypen auf, die im deutschen Weinbau anzutreffen sind. Das Spektrum reicht von optimal zu bewirtschaftenden ebenen oder leicht hängigen Direktzuglagen bis zu extremen Steil- und Terrassenlagen, die fast von jeglicher Mechanisierung ausgeschlossen sind. Bei einem großen Teil der letztgenannten Standorte handelt es sich um qualitativ herausragende Rebflächen mit für das Gebiet und den deutschen Weinbau prägender Bedeutung.

Als Steillagen werden diejenigen Flächen betrachtet, die ganz oder teilweise eine Hangneigung von mindestens 30 % aufweisen. Der Begriff „Steillage“ wurde in der Vergangenheit oft mit dem Begriff „Seilzuglage“ gleichgesetzt. Die synonyme Verwendung dieser Begriffe ist insofern nicht gerechtfertigt, als es durchaus Steillagen gibt, die aufgrund fehlender Erschließung nicht mit seilzuggestützten Mechanisierungssystemen bewirtschaftet werden können. Daneben können aber mit geeigneten Mechanisierungssystemen auch Flächen über 30 % Hangneigung im Direktzug bewirtschaftet werden.

Im Hinblick auf die einsetzbaren Mechanisierungssysteme bzw. anwendbaren Bewirtschaftungsverfahren bietet sich folgende Gruppierung von Steillagen an:

- a) direktzugfähige Steillagen
- b) Seilzuglagen bis ca. 60 % Steigung
- c) Seilzugsteillagen über ca. 60 % Steigung
- d) Unerschlossene Steillagen
- e) Terrassenlagen

##### 1.3.1.1 Direktzugfähige Steillagen

Die Direktzugfähigkeit eines Standorts wird vielfach als entscheidende Voraussetzung für eine rationelle Bewirtschaftung der Rebfläche angesehen. Es erscheint notwendig, an dieser Stelle auf den Begriff etwas näher einzugehen. Oft wird Direktzugfähigkeit mit Steigfähigkeit des verfügbaren Schleppers gleichgesetzt. Entscheidend für die Einstufung einer Parzelle ist jedoch weniger die Frage, ob der verfügbare Schlepper einen Hang zu erklimmen vermag, sondern vielmehr mehr die Frage, ob der Schlepper mit den jeweiligen Anbaugeräten in für den Fahrer zumutbarer Weise, bei befriedigender Arbeitsqualität und ohne irreversible Bodenschädigung die Erledigung der anfallenden Arbeiten ermöglicht. Es macht keinen Sinn, eine Parzelle im Direktzug zu bewirtschaften, wenn der Schlepper sich mit hohem Schlupf den Berg hinaufscharrt. Die massiven Bodenverdichtungen und ausgeprägten Fahrspuren führen bei Starkregen unweigerlich zur Erosion. Auf begrünten Standorten wird binnen kürzester Zeit die Begrünung zerstört. In jedem Fall ist daher die praktische Direktzugfähigkeit niedriger anzusetzen als die maximale Steigfähigkeit des Schleppers.

<sup>1</sup> Quelle: Das Deutsche Weinmagazin 16/1995, 25/1994 und 12/1993

<sup>2</sup> Quelle: Agrarbericht der Bundesregierung 1996

Die Direktzugfähigkeit muß auch individuell in Bezug auf das Arbeitsverfahren gesehen werden. Verständlicherweise liegt sie beim Einsatz gezogener Bodenbearbeitungswerkzeuge relativ niedrig. Ähnliches gilt für alle Geräte, die zu einer extrem ungleichmäßigen Achslastverteilung führen. In der Praxis wird sie beim achsschenkelgelenkten Allradschmalspurschlepper beim Einsatz eines Laubschneiders im Frontanbau höher sein, als beim Einsatz eines schweren gefüllten Anbausprüngeräts oder gar eines Grubbers.

Bei den **direktzugfähigen Steillagen** handelt es sich um Flächen mit Steigungen zwischen 30% und 65 %, die aufgrund ihrer Gassenbreite und Erziehungsform im Direktzug bewirtschaftet werden können. Die Grenze der Direktzugfähigkeit hängt ab von

- **Schlepperbauart und Bereifung**
- **Achslastverteilung**
- **Bodenbeschaffenheit und -zustand**
- **Arbeitsverfahren**

Die maximale Steigfähigkeit handelsüblicher achsschenkelgelenkter Schmalspurschlepper liegt in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit und der Bereifung zwischen 35 % und 50 %, in Ausnahmefällen auch 55 %. Wesentlichen Einfluß hat dabei die Achslastverteilung, die Reifenbauart, die Reifendimensionierung, der Reifenluftdruck und die Beschaffenheit des Untergrunds. Scherfeste, bindige, feinerdereiche Böden erhöhen die Steigfähigkeit erheblich. Besonders schwierig ist die Steigfähigkeit von Radschleppern auf begrünten Böden einzustufen. Während auf trockener Begrünung mindestens ebenso hohe Werte erreicht werden, wie auf dem festen offenen Boden, sind nasse Begrünungen bei der Bergabfahrt außerordentlich tückisch. Während auf offenen Böden bei steiler Bergabfahrt sich kontinuierlich zunehmender Schlupf einstellt, der die Gefahr des unkontrollierten Ausbrechens frühzeitig und deutlich erkennen läßt, erfolgt das Ausbrechen auf einer feuchten Begrünung meist so abrupt, daß dem Fahrer oft keine Zeit verbleibt, angemessen zu reagieren. Auf abgedeckten Böden können ähnliche Effekte auftreten.

Knickschlepper sind bei der Bergauffahrt insbesondere beim Einsatz von Heckanbaugeräten achsschenkelgelenkten Schleppern überlegen. Auch hier spielt die Bereifung eine große Rolle. Auf trockenen Fahrbahnen und günstiger Untergrundbeschaffenheit können Parzellen bis 60 % Steigung bewirtschaftet werden. Aufgrund der günstigeren Achslastverteilung in Verbindung mit Heckanbaugeräten liegt die praktische Direktzugfähigkeit bei den meisten Arbeitsverfahren näher an der maximalen Steigfähigkeit des Schleppers als dies bei achsschenkelgelenkten Schleppern der Fall ist.

Eine vergleichbare Steigfähigkeit bei jedoch wesentlich größerer Außenbreite weisen die aus der Gründlandbewirtschaftung stammenden Spezialschlepper der Firmen RASANT und AEBI auf. Unter bestimmten Bedingungen verdienen diese Fahrzeuge besondere Beachtung (Einzelheiten Siehe Kap. 4.4.1.1.6).

Bei allen Radschleppern kann der begrünungsschädigende Effekt des unvermeidlichen Schlupfs wesentlich verringert werden, wenn anstelle der üblichen grobstolligen Radialreifen feiner profilierte Niederdruckreifen Verwendung finden. Entsprechende Reifen werden heute angeboten.

In gleicher Größenordnung und zum Teil noch höher ist die Steigfähigkeit von Kettenschleppern. Neben der Untergrundbeschaffenheit spielt die Kettenbreite, die Länge des Laufwerks sowie die Lastverteilung und damit die Auflagefläche der Ketten eine entscheidende Rolle. Ähnlich wie beim achsschenkelgelenkten Schlepper wird die Steigfähigkeit beim Einsatz schwerer Heckanbaugeräte wesentlich verringert. Einer gleichmäßigen Lastverteilung kommt auch hier große Bedeutung zu. Wesentlich verringert wird die Steigfähigkeit, wenn auf befestigten Wegen gewendet werden muß, so daß zum Schutz der Fahrbahnen die Kette mit Schutzschuhen versehen werden muß. Zwischen Laufwerk und Bodenoberfläche kommt es dann nicht mehr zu der für maximale Steigfähigkeit erforderlichen formschlüssigen Verzahnung. Diese hat den Vorteil, daß mit zunehmender Steigung die Zunahme des Schlupfs weniger stark ausfällt als dies bei einem Radschlepper der Fall ist. Im Hinblick auf die Vermeidung offener Fahrspuren auf begrünten Böden ergeben sich dadurch im Vergleich zum Radschlepper wesentliche Vorteile. Unter günstigsten Umständen kann die Direktzugfähigkeit bis zu 65 % Hangneigung reichen.

In ähnlicher Größenordnung bewegt sich die Steigfähigkeit der selbstfahrenden Kleinraupe der Fa. NIKO. In besonderer Weise sind hier maximale Steigfähigkeit, optimales Handling und maximale Bodenschonung bzw. Begrünungsschonung miteinander vereint.

### 1.3.1.2 Seilzuglagen bis ca. 60 % Steigung

Der überwiegende Teil der potentiell direktzugfähigen Standorte an der Mosel wird auch heute noch im Seilzug bewirtschaftet. Dafür gibt es mehrere Gründe:

- a) Zu schmale Gassen lassen den Einsatz eines Direktzugsystems nicht zu.
- b) Aufgrund vorhandener Mauern ist die Anlage nicht oder nur schwierig für einen Schlepper zugänglich.
- c) Fehlender Wegeanschluß in nicht flurbereinigtem Gelände
- d) Ungleichmäßige Planierung mit partiellen Steigungen oberhalb der Direktzugfähigkeit
- e) Die direktzugfähige Rebfläche des Betriebs ist im Hinblick auf die Anschaffung eines Direktzugmechanisierungssystems zu klein.

Zum überwiegenden Teil sind diese Flächen auch heute noch mit der klassischen Moselpfahlerziehung bei Gassenbreiten zwischen 1,1 und 1,4 m bestockt. In der Regel beschränkt sich der Einsatz von seilzuggestützten Geräten auf einen Grubber bzw. Pflug. In wenigen Fällen sind Anbaugeräte wie Herbizidspritze, Düngerstreuer oder ein SOLO-Sprüngerät aufgebaut bzw. wird ein Seilzughäcksler genutzt.

Teilweise sind diese Flächen auch mit Drahtrahmenanlagen bestockt. Die Erstellung und Bewirtschaftung ist sowohl aus pflanzenbaulicher Sicht wie aus arbeitstechnischer Sicht häufig nicht optimal (Siehe Kap. 1.4.2.2.1.2). Die Gassen sind mit zumeist 1,2 bis 1,5 m Breite relativ eng und orientieren sich an der Arbeitsbreite des Seilzuggrubbers bzw. -pflugs. Mit regionalen Schwerpunkten gibt es wenige Betriebe, die bei Beibehaltung des vorhandenen Seilzugmechanisierungssystems Anlagen mit deutlich breiteren Gassen angelegt haben.



Der Einsatz von seilzuggestützten Geräten ist zwar nicht auf einen bestimmten Steigungsbereich begrenzt, dennoch erscheint es gerechtfertigt, Seilzuglagen „normaler“ Steigung von extrem steilen Seilzuglagen abzugrenzen:

#### 1.3.1.3 Seilzugsteilstlagen über 60 % Steigung

Liegt die Steigung einer Seilzugparzelle oberhalb ca. 60 - 65 % Steigung, nimmt der Arbeitsaufwand und die physische Belastung der Arbeitskräfte stark zu. Dies gilt für alle Arbeiten in unterschiedlich ausgeprägtem Maß.

Drahtrahmenanlagen sind in diesem Steigungsbereich kaum noch anzutreffen. Die Möglichkeit des Quergehens gewinnt für die Arbeitskräfte stark an Bedeutung. So übersteigt z.B. die körperliche Belastung bei einer Schlauchspritze in Drahtrahmenanlagen bei dieser Steigung die Grenze des Zumutbaren. Die Stockarbeiten werden in vielen Betrieben von älteren, zumeist weiblichen Arbeitskräften durchgeführt, so daß auch mit Rücksicht auf die Arbeitskräfte allein aus diesem Grund viele Betriebsleiter auf die Anlage von Drahtrahmenanlagen in diesem Steigungsbereich verzichten.

#### 1.3.1.4 Unerschlossene Seilzuglagen

Im Gebietsdurchschnitt sind derzeit 19 % der Flächen noch nicht flurbereinigt. Zum erheblichen Teil handelt es sich dabei um sehr steile Lagen, bei denen eine konventionelle Flurbereinigung aufgrund der topographischen und geologischen Gegebenheiten entweder nicht durchführbar ist oder im Hinblick auf die Kosten das vertretbare Maß übersteigt.

Der überwiegende Teil der Parzellen, die zumeist, aber nicht immer sehr steil sind, hat keinen Wegeanschluß. Auch heute werden hier z.T. noch tragbare Motorseilwinden eingesetzt. Ansonsten wird das Seil der Schlepperseilwinde von einem Weg durch andere Parzellen, z.T. mit Umlenkrollen, in die zu bearbeitende Parzelle geführt. Oft ist dabei noch eine dritte Person für das Umlegen des Seils und als Vermittler zwischen dem Schlepperfahrer und der Arbeitskraft auf dem Arbeitsgerät erforderlich.

Bei einem erheblichen Teil dieser Flächen wird auf den Einsatz eines Seilzugmechanisierungssystems ganz verzichtet, da sich der Einsatz als zu schwierig und aufwendig gestaltet. Die früher übliche Handhacke wurde weitgehend durch die Herbizidspritze verdrängt. Da auch das Abdecken mit organischem Material oft an dem Transportproblem scheitert, bestehen bei einem unsachgemäßen Einsatz von Herbiziden ökologische Bedenken bzw. Gefahren für die Bodenfruchtbarkeit.

Die Parzellen sind zumeist sehr klein und oft unregelmäßig geformt. In vielen Fällen haben die Winzer aber zwischenzeitlich durch Pacht, Tausch oder Kauf mehrere beieinanderliegende Einzelparzellen zu größeren Bewirtschaftungseinheiten zusammengeführt. Mit wenigen Ausnahmen sind diese Flächen mit der klassischen Moselpfahlerziehung bestockt. Relativ häufig findet man auch Anlagen, die von dieser Erziehungsform auf Vertikoerziehung umgestellt wurden. Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bewirtschaftung mit diesem Erziehungssystem sind dabei allerdings meist nicht gegeben. Drahtrahmenanlagen sind nur sehr selten anzutreffen; wenn ja, sind sie zumeist mangelhaft angelegt und bewirtschaftet.

Der Arbeitsaufwand liegt in der Regel ca. 400 - 600 Stunden höher, als dies in flurbereinigten Seilzuglagen vergleichbarer Steigung der Fall ist.

Dort, wo diese Flächen in den letzten 20 Jahren durch Schienenbahnen erschlossen wurden, gestalten sich die vielgestaltigen Transportarbeiten wesentlich einfacher und weniger zeitaufwendig. In der Summe können dadurch, in Abhängigkeit von der Streckenlänge bzw. den zu erledigenden Transportarbeiten, ca. 150 - 400 Stunden/ha, eingespart werden. Aus bodenkundlicher und ökologischer Sicht ist zu begrüßen, daß die Verfügbarkeit dieses Transportsystems die Bereitschaft zur Bodenabdeckung und damit zu einer umweltgerechteren Bewirtschaftung fördert.

#### 1.3.1.5 Terrassenlagen

Insbesondere an der Untermosel findet sich ein nennenswerter Anteil von Terrassenlagen. Dabei handelt es sich in der Regel um sehr hochwertige Standorte von landschaftsprägenden und hohem kulturellen Wert. Ein großer Teil dieser Terrassen konnte zwischenzeitlich mit Schienenbahnen erschlossen werden. Der Einsatz von Seilzugmechanisierungssystemen scheidet aus.

Traditionell wurden diese Standorte in der Vergangenheit mit Einzelpfahlanlagen bestockt. In jüngster Zeit werden von einzelnen Betrieben diese Standorte mit Drahtrahmenanlagen in Querzeilung bestockt.

### 1.3.2 Rebflächenstruktur und -entwicklung

In der Bodennutzungserhebung 1995 wurden im Anbaugbiet Mosel-Saar-Ruwer 11.734 ha RF erfaßt (Abbildung 10). Dies bedeutet gegenüber 1987 einen Rückgang um rund 800 ha (- 6,5 %). Dabei ist festzustellen, daß dieser Rückgang überwiegend in dem Zeitraum zwischen 1991 und 1995 stattfand.

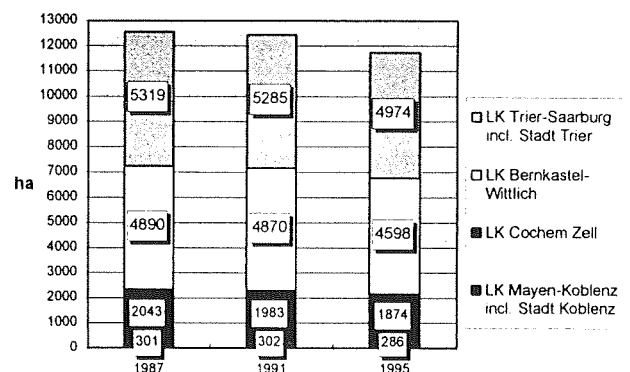


Abbildung 10: Entwicklung der bestockten RF gegliedert nach Landkreisen

Ein Vergleich der Entwicklung auf Kreisebene zeigt Unterschiede zwischen den verschiedenen regionalen Bereichen des Anbaugbiets. Im Landkreis Cochem-Zell (Untermosel) erfuhr die RF mit 8,3 % den stärksten Rückgang. Dafür sind mehrere Gründe verantwortlich:

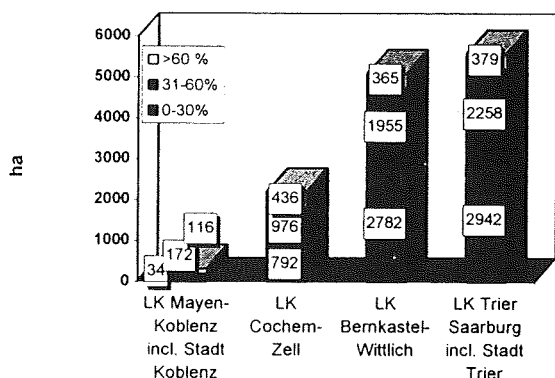
- Der überproportional hohe Anteil extrem steiler oder terrasserter Standorte
- Ein höherer Anteil noch nicht flurbereinigter Rebflächen (34 % i. Vgl. zum Gebietsdurchschnitt von 19 %)
- Besonders ungünstige Betriebsstrukturen

Es kann davon ausgegangen werden, daß der Rückgang der RF in diesem Bereich vorwiegend die nicht bereinigten Steil- und Steilstlagen betrifft.

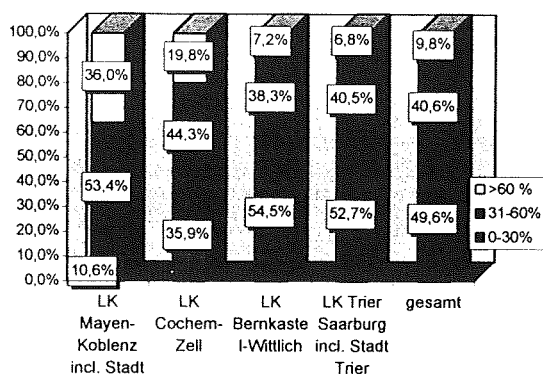


Im Landkreis Bernkastel-Wittlich war der Rückgang mit 6,0 % am geringsten.

Die Rebflächen im Gebiet zeichnen sich durch einen hohen Anteil an Steil- und Steilstlagen aus. Abbildung 11 und Abbildung 12 zeigen die absolute bzw. prozentuale Aufgliederung der Rebfläche in den Landkreisen des Anbaugebiets gegliedert nach der Hangneigung.



**Abbildung 11: Regionale Aufgliederung der Rebfläche nach Hangneigung für 1994 [ha]<sup>1</sup>**



**Abbildung 12: Regionale Aufgliederung der Rebfläche nach Hangneigung für 1994 [%]<sup>2</sup>**

Nach Abbildung 12 sind die Hälfte aller Rebflächen definitionsgemäß als Steillagen (> 30 % Hangneigung) zu bezeichnen. Aber nur 9,8 % gehören in die Kategorie der extremen Steillagen (> 60 % Hangneigung). Legt man die dargelegten Bewertungskriterien für direktzugfähige bzw. potentiell direktzugfähige Lagen zugrunde, so sind aus Sicht der Hangneigung, ungeachtet der vorhandenen Wegeerschließung, bei Einsatz geeigneter Mechanisierungsverfahren 90,2 % dieser Gruppe (bis 60 % Hangneigung) zuzuordnen.

Die sich aus Abbildung 11 ergebende Gesamtrebfläche liegt mit 13207 ha deutlich über der für 1995 mit 11734 ha ausgewiesenen bestockten Rebfläche aus der Bodennutzungserhebung (Abbildung 10). Bei der Differenz dürfte es sich zum Teil um zwischenzeitlich stillgelegte Flächen handeln, bei denen das Anbaurecht erloschen ist. Darüberhinaus ergibt sich die Differenz aus derzeitigen Rebbrachen, für die noch ein Wiederbepflanzungsrecht besteht. Dabei ist davon auszugehen, daß die Rebbrachen einen überproportional hohen Anteil an Steilstlagen umfassen, so daß bei der bestockten Reb-

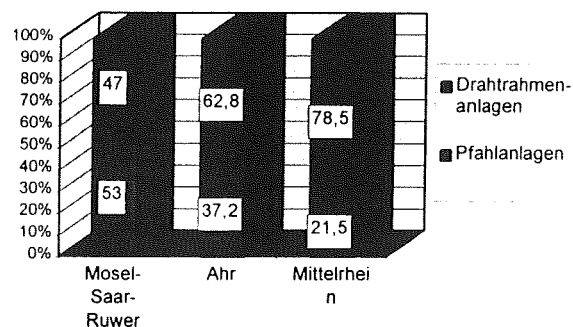
fläche der Anteil steilster Lagen geringer sein dürfte als bei der gesamten Rebfläche.

Insgesamt läßt sich feststellen, daß der Anteil direktzugfähiger Hanglagen im Gebiet wesentlich höher ist, als dies im derzeit im Direktzug bewirtschafteten Flächenanteil zum Ausdruck kommt.

1994 waren mit 10.155 ha 74,5 % der RF flurbereinigt. Auf 6,6 % der Fläche wurde eine Bereinigung aus verschiedenen Gründen als nicht vertretbar erachtet. Für 2570 ha (= 18,7 %) wird der Bedarf für eine Erstbereinigung gesehen<sup>3</sup>.

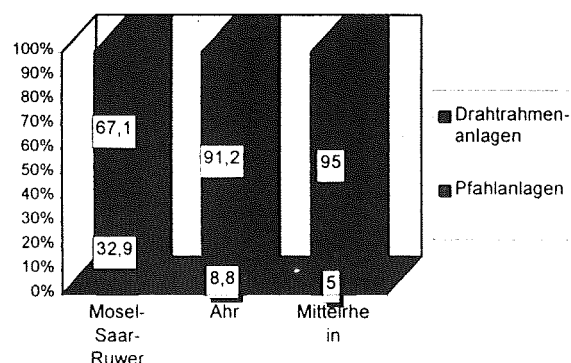
### 1.3.3 Anbautechnik

Bei den Erziehungssystemen ist an Mosel-Saar-Ruwer der Anteil der Pfahlanlagen deutlich höher als in den beiden, hinsichtlich der Standortgegebenheiten vergleichbaren, Anbaugebieten Mittelrhein und Ahr (Abbildung 13).



**Abbildung 13: Erziehungsformen an Mosel-Saar-Ruwer im Vergleich zu anderen Anbaugebieten (Gesamt-RF)<sup>4</sup>**

Das gilt in besonderem Maß für die größeren Betriebe über 5 ha RF. Der Anteil der Drahtanlagen ist deutlich geringer, als der Anteil der direktzugfähigen Fläche, was auch bei einer Fahrt durch das Anbaugebiet unschwer zu erkennen ist.



**Abbildung 14: Erziehungsformen an Mosel-Saar-Ruwer im Vergleich zu anderen Anbaugebieten (Flächen in Betrieben über 5 ha RF)<sup>5</sup>**

Bei den Drahtanlagen im Gebiet handelt es sich zu einem nicht unerheblichen Teil um sogenannte „Zweidraht-Anlagen“, bei denen lediglich 2 Biegedrähte, aber keine Heftdrähte angebracht sind. Ein großer Teil der „echten“ Drahtanlagen ist zudem wenig zweckmäßig er-

<sup>1</sup> Quelle: Datenmaterial der Landeskulturverwaltung

<sup>2</sup> Quelle: Datenmaterial der Landeskulturverwaltung

<sup>3</sup> Quelle: Adams, K.: Bodenordnung in Weinbaugebieten mit Steillagen; Die Winzer Zeitung, 6/1996

<sup>4</sup> Quelle: Weinbaubetriebserhebung 1989/90

<sup>5</sup> Quelle: Weinbaubetriebserhebung 1989/90

stellt, unsachgemäß bewirtschaftet und/oder weist im Hinblick auf eine Direktzugmechanisierung eine zu enge Gassenbreite auf (Siehe Kap. 1.4.2.2.1.2).

### 1.3.4 Standortsspezifische Besonderheiten des Steillagenweinbaus

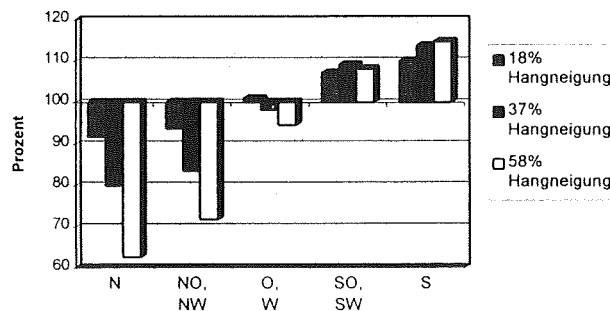
Für eine aus ökonomischer Sicht erfolgreiche Bewirtschaftung von Steillagen ist nicht nur eine möglichst weitgehende Senkung der Produktionskosten erforderlich. **Insbesondere dann, wenn alternativ weniger schwierig zu bewirtschaftende Rebflächen in ausreichendem Maß verfügbar sind, ist die Bewirtschaftung der Steillagen nur dann attraktiv, wenn dort hochwertige und unverwechselbare Weine produziert werden, die sich auf anderen Standorten nicht erzeugen lassen.** Es ist unumstritten, daß viele Steillagen an Mosel, Mittelrhein und Ahr das Potential dazu haben. An die Anbautechnik ist daher die zwingende Forderung zu richten, daß sie die Erzeugung derartiger Weine ermöglicht.

Im Hinblick auf eine unter pflanzenbaulichen Gesichtspunkten optimale Anbautechnik ergeben sich für Steillagen eine Reihe standortspezifischer Besonderheiten, die nicht unbeachtet bleiben dürfen.

#### 1.3.4.1 Klimatische Bedingungen

Mit Ausnahme extrem trockener Jahre sind in der Regel Lichtgenuß und Wärme an der nördlichen Klimagrenze des Weinbaus diejenigen Faktoren, die die assimilatorische Leistungsfähigkeit der Rebe am stärksten begrenzen. Standortwahl und Rebenerziehung müssen daher das vorrangige Ziel haben, hinsichtlich dieser beiden Wachstumsfaktoren für optimale Bedingungen zu sorgen.

Nicht ohne Grund genießen Steillagen mit südlich orientierter Hangrichtung daher eine besondere Wertschätzung.



**Abbildung 15: Jährlicher Strahlungsgenuß unterschiedlich geneigter und ausgerichteter Hanglagen im Vergleich zur ebenen Fläche (= 100 %)<sup>1</sup>**

Abbildung 15 macht deutlich, daß hinsichtlich des Strahlungsgenusses nur Hänge südlicher Exposition eine Überlegenheit gegenüber der ebenen Fläche aufweisen. Ein Ost- oder Westhang weist keine Vorteile auf. Ist er stärker geneigt, ist er sogar ungünstiger zu bewerten als eine ebene Fläche. In sehr viel ausgeprägterem Maß gilt dies allerdings für alle Hänge mit nördlicher Exposition.

Dabei ist jedoch festzustellen, daß der Strahlungsgenuß nicht allein die weinbauliche Güte eines Standortes ausmacht. Grundsätzlich weisen Hanglagen eine geringere Frostgefährdung als ebene Flächen auf. Da sich keine

Kaltluft sammeln kann, setzt die Erwärmung am Vormittag und damit auch die Assimilation früher ein. Der Infektionsdruck für pilzlicher Erkrankungen ist in Hanglagen in der Regel geringer als in ebenen Lagen, da der nächtliche Anstieg der rel. LF meist geringer ausfällt. Bei gegebener Blattnässe erfolgt das Abtrocknen schneller.

Dessen ungeachtet werden jedoch in Anbetracht ausreichender Flächenverfügbarkeit insbesondere diejenigen Hanglagen zukünftig zur Disposition stehen, die keine südlich orientierte Exposition aufweisen.

Auf den ersten Blick erscheint es überraschend, daß in der Vergangenheit solche Hanglagen überhaupt bepflanzt wurden. Ihre Anlage resultiert aus der begrenzten Verfügbarkeit guter Lagen bei gleichzeitigen wirtschaftlichen Anreizen zur Ausdehnung der Rebflächen in den 60er und 70er Jahren. Historisch betrachtet, dienten bei den auf weitgehende Selbstversorgung ausgerichteten Gemischtbetrieben, die bis in die Zeit vor dem zweiten Weltkrieg die typische Betriebsform bildeten, leicht hängige und ebene Flächen vorwiegend zur Nahrungsmittelproduktion, so daß die steileren Hänge mangels anderweitiger sinnvoller Verwendungsmöglichkeiten mit Reben bepflanzt wurden.

In jedem Fall kann die weitverbreitete Ansicht „**steile Lage = gute Lage**“ in dieser Absolutheit nicht geteilt werden.

#### 1.3.4.2 Geologie und Topographie

Je steiler eine Rebfläche ist, desto größer wird der Unterschied zwischen der Katasterfläche und der Bodenoberfläche. So ist z.B. bei 60 % Hangneigung die Bodenoberfläche um 17 % größer als die Katasterfläche. Daraus ergibt sich hinsichtlich des Wasserhaushalts ein Nachteil gegenüber der ebenen Fläche. Während über die Niederschlagsmenge, die auf eine Rebfläche niederfällt, die Katasterfläche entscheidet, ist für die Evapotranspiration des Bodens dieser Fläche die Größe der Bodenoberfläche entscheidend. Das Problem wird auf südlich orientierten Hängen durch die intensivere Besonnung und Erwärmung des Bodens noch verschärft. Von Ausnahmen abgesehen, ist auch der Feinerdeanteil der Böden in Steillagen geringer als in leicht hängigen oder ebenen Flächen, woraus sich eine verminderte Wasserhaltekapazität ergibt.

Teilweise werden diese Nachteile durch eine gute und tiefe Durchwurzelbarkeit der Böden kompensiert. Besonders problematisch sind die Standorte, wo aufgrund hoch anstehenden kompakten Gesteins diese tiefe Durchwurzelbarkeit nicht gegeben ist.

Es wird jedoch deutlich, daß der Faktor Wasser in Steillagen häufiger als assimilationsbegrenzender Wachstumsfaktor anzusehen ist, als dies in weniger geneigten Flächen der Fall ist. Einer wassersparenden Bodenpflege und Anbautechnik kommt daher im Steillagenweinbau besondere Bedeutung zu.

## 1.4 Ursachen für die unbefriedigende Einkommenssituation

### 1.4.1 Bruttoleistung (Erlöse)

#### 1.4.1.1 Preise

Die Klagen über unbefriedigende Erlöse bei Faßwein- und Traubenvermarktung haben nach dem massiven Preiseinbruch infolge der beiden großen Ernten 1982 und 1983 nicht mehr aufgehört. Eine Ausnahme bildeten

<sup>1</sup> Quelle: Vogt/Götz; Der Weinbau, Ulmer Verlag 1986

zeitweise die Preise für Weine aus den Großlagen Piesporter Michelsberg und Zeller Schwarze Katz. Die Preisentwicklung für Moste und Faßwein bzw. Trauben in diesem Zeitraum macht die Klagen verständlich. Die Preise unterlagen erheblichen Schwankungen, langfristig betrachtet waren sie aber in den vergangenen 15 Jahren nicht höher als in den 70er und 60er Jahren, was in Bezug auf die Kaufkraft einem erheblichen realen Verlust entspricht.

Noch in der ersten Hälfte der 60er Jahre lagen die Aushilfslöhne im Weinbau an der Mosel um 1,- DM/h. Für heimische Aushilfskräfte werden heute um 10,- DM/h gezahlt. Die Kosten für einen Standardschlepper mit Seilwinde haben sich in etwa verfünffacht, wobei dies allerdings mit einer großen technischen Weiterentwicklung, Leistungs- und Komfortverbesserung verbunden ist.

Mit Ausnahme einiger weniger Steillagen mit besonderem Bekanntheitsgrad, erzielen Faßweine der Rebsorte Riesling in den letzten Jahren im Vergleich zu Weinen der Rebsorte Müller-Thurgau keine höheren oder nur unbedeutend höhere Preise. Der nebenstehende Ausschnitt der Marktberichterstattung der Zeitschrift DER DEUTSCHE WEINBAU im Juni 1996 beleuchtet beispielhaft und stellvertretend für die zurückliegenden Jahre die Situation.

## 5 MOSEL-SAAR-RUWER

### Bereich Zell

*Die Faßweinsätze sind sehr gering. Für Riesling besteht z.Z. fast kein Interesse. Die Preise haben nachgegeben.*

95er QbA 140, 95er QbA Rslg 150, 95er Zeller Schwarze Katz 250.

Bei der Traubenvermarktung ist die Situation vergleichbar. Da die Moselland eG mit den Handelskellereien sowohl im inländischen LEH wie auch im Export in einem harten Wettbewerb steht, bilden die Faßweinpreise auch einen Maßstab für die Traubenauszahlungspreise.

Differenzierter sieht die Situation auf dem Gebiet der Direktvermarktung von Flaschenweinen aus. Ein relativ kleiner Teil der Betriebe ist in der Lage, hohe und kostendeckende Preise zu erzielen, während ein sehr viel höherer Anteil an Betrieben auf einem Preisniveau agiert, das in ähnlicher Größenordnung wie bei den sehr viel kostengünstiger produzierenden Winzern in Direktzuggebieten liegt.

Das enorme Renomee, das Moselweine aus Spitzenbetrieben im In- und insbesondere im Ausland genießen und das sich auch in entsprechenden Preisen z.B. bei Versteigerungen niederschlägt, steht in krassem Widerspruch zu den Flaschenweinpreisen, die von der Mehrzahl der Winzer erzielt wird und den Preisen für Moselweine im LEH. Diese Situation wurde in jüngster Zeit auch als „Mosel-Paradoxon“ bezeichnet.

#### 1.4.1.2 Erntemengen

Steillagen werden gemeinhin als Standorte mit geringem Ertragspotential eingestuft. Die Statistik der Ernteergebnisse für Mosel-Saar-Ruwer im Vergleich zu anderen Regionen vermittelt indes ein anderes Bild (Abbildung 16). Im Vergleich zu allen anderen rheinland-pfälzischen Anbaugebieten weist Mosel-Saar-Ruwer die höchsten Erträge bei weißen Sorten auf. Mit 118,4 hl/ha im Schnitt der Jahre 1980 bis 1994 liegen die Erträge knapp über denen der Pfalz (117,6 hl) und deutlich über denen der anderen Anbaugebiete.

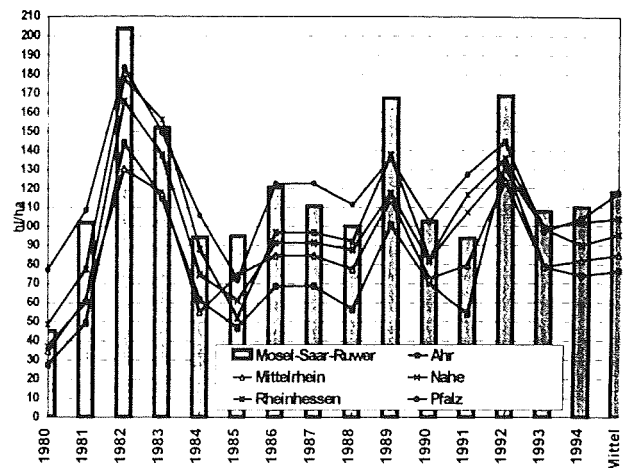


Abbildung 16: Mosterträge (Weißmost) rheinland-pfälzischer Anbaugebiete von 1980 bis 1994<sup>1</sup>

Auch wenn man den Bereich Obermosel mit den ertragreichen Elblingstandorten ausklammert, verändert sich die Situation nicht wesentlich. Der größte Bereich, der Bereich Bernkastel, liegt im Mittel der Jahre mit 118,1 hl/ha fast auf der Höhe des Gebietsdurchschnitts und der Bereich Zell liegt mit 115,3 nur unwesentlich darunter. Lediglich der relativ kleine Bereich Saar-Ruwer liegt mit 102,2 hl/ha auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Die in Bezug auf Standorte und Rebsorten (überwiegend Riesling) am ehesten vergleichbaren Anbaugebiete Mittelrhein und Ahr weisen mit 84,7 bzw. 76,6 hl/ha viel niedrigere Erträge auf.

Auch wenn man unterstellt, daß die Produktion an Mosel-Saar-Ruwer stärker als in den anderen Anbaugebieten ertragsorientiert war, läßt dies nur den Schluß zu, daß ein großer Teil der Steillagen über ein beträchtliches Ertragspotential verfügt. Anders lassen sich die Daten für die Bereiche Zell und Bernkastel nicht erklären. Die Ergebnisse sind im Vergleich zu den großen rheinland-pfälzischen Direktzuggebieten um so bemerkenswerter, als die gemeinhin als vergleichsweise ertragsschwach geltende Sorte Riesling an der Mittel- und Untermosel einen höheren Flächenanteil einnimmt als in der Pfalz, Rheinhausen oder an der Nahe.

Das, von Ausnahmen abgesehen, recht hohe Ertragspotential vieler Hanglagen an der Mosel ist für die Frage, welche Erziehungssysteme und Gassenbreiten im Hinblick auf die generative Leistung befriedigende Ergebnisse zu erbringen vermögen, von großer Bedeutung.

#### 1.4.2 Produktionskosten

##### 1.4.2.1 Produktionskosten im Vergleich zu Direktzugstandorten

In der Literatur sind sehr unterschiedliche Angaben hinsichtlich der Vollkosten der Weinbaulichen Produktion zu finden. Die Beträge schwanken zwischen ca. 13.000,- bis 20.000,- DM für Direktzuglagen und ca. 22.000,- bis 35.000,- für nicht direktzugfähige Steillagen.

Die Höhe dieser Kosten hängt wesentlich vom Lohnsatz für die geleistete Arbeit ab. Für Aushilfs-Akh kann derzeit mit ca. 10,- DM/h, für Familien-Akh mit ca. 20,- DM/h und für fest angestellte Lohnarbeitskräfte mit ca. 35,- DM/h kalkuliert werden. Da die Aufgliederung der geleisteten Arbeit auf die vorgenannten Gruppen sich insbesondere in Abhängigkeit von der Größe und Ver-

<sup>1</sup> Quelle: Deutsches Weinbaujahrbuch; Ausgaben 1982 bis 1996

marktungsstruktur der Betriebe sehr unterschiedlich darstellt, ergeben sich allein aus diesem Grund große Unterschiede.

Die Lohnansätze für die Familien-Ak sowie die Zinskosten stellen Gewinnanteile dar. Für einen realistischen Vergleich auf Basis der „tatsächlichen Vollkosten“ der Weinbaulichen Produktion muß demnach von den Vollkosten dieser Gewinnanteil abgezogen werden. Die Höhe des Gewinnanteils hängt in erster Linie davon ab, inwieweit die anfallenden Arbeiten von Familien-Ak oder Fremd-Ak durchgeführt werden.

Hinsichtlich dieser tatsächlich anfallenden Vollkosten pro ha kann ein kleiner Steillagenbetrieb, der arbeitsintensiv und mit geringem Maschineneinsatz ausschließlich mit Familien-Ak Seilzuglagen bewirtschaftet, günstiger abschneiden als ein großer Lohnarbeitsbetrieb mit hohem Mechanisierungsgrad. Die eigentliche Benachteiligung des erstgenannten Betriebs ergibt sich in dieser Situation dadurch, daß er nur einen Bruchteil der Fläche des zweiten Betriebs bewirtschaften kann.

#### **1.4.2.2 Bewirtschaftungsmängel und Mechanisierungsdefizite der derzeitigen Anbautechnik**

Als Hauptgrund für die im Vergleich zum rheinhessischen oder pfälzischen Direktzugweinbau erheblich höheren Produktionskosten in den Steillagengebieten wird in der Regel die Unmöglichkeit des Einsatzes von Direktzugmechanisierungssystemen in den meisten Flächen genannt. Diese Benachteiligung wird weithin als zwangsläufig und unveränderlich betrachtet, woraus sich wiederum der weitverbreitete Rückzug aus dem Steillagenweinbau erklären läßt.

Dabei wird jedoch übersehen, daß insbesondere an Mosel-Saar-Ruwer weit verbreitet noch ein großes ungenutztes, die Direktzugmechanisierung nicht zwingend voraussetzendes Rationalisierungspotential vorhanden ist.

Diese Behauptung stützt sich auf die Beobachtung vielfältiger, teilweise eklatanter anbautechnischer Mängel und Fehler, die zur Folge haben, daß viele Betriebe für die Bewirtschaftung ihrer Rebflächen weitaus mehr Zeit benötigen, als dies bei einer sachgerechteren Bewirtschaftung der Fall ist.

##### *1.4.2.2.1 Rebenerziehung und Stockarbeiten*

###### *1.4.2.2.1.1 Moselpfahlerziehung*

Mosel-Saar-Ruwer weist im Vergleich zu den Steillagengebieten Mittelrhein und Ahr einen sehr hohen Anteil von Pfahlanlagen auf (Siehe Kapitel 1.3.2). Die Moselpfahlerziehung ist in leichter Variation seit Jahrhunderten das gebietstypische Erziehungssystem und dominiert in den Seilzuglagen eindeutig.

Die Möglichkeit des Quergehens wird von der Mehrheit der Winzerschaft als entscheidender Grund betrachtet, weshalb bis heute die Pfahlerziehung in steilen Lagen nicht durch Drahtrahmensysteme verdrängt worden ist und daran weiterhin festgehalten wird. Dabei ist jedoch auffallend, daß in anderen Steillagenregionen Deutschlands diesem Argument weit weniger Bedeutung zugemessen wird. Dort stellen Drahtrahmenvarianten auch im Steillagenbereich das bevorzugte Erziehungssystem dar. Es stellt sich somit die wichtige Frage, ob die Möglichkeit, quer zum Hang gehen zu können, einen objektiven Be-

wirtschaftungsvorteil darstellt oder ob diese Forderung mehr emotionaler Natur ist und ihren Ursprung in einem traditionsbehaftetem und Veränderungen widerstrebendem Denken hat.

Ein großer Anteil der Pfahlanlagen an Mosel-Saar-Ruwer befindet sich auf direktzugfähigem Gelände bzw. auf potentiell direktzugfähigem Gelände. Bei letzterem handelt es sich um Flächen, die durch Baumaßnahmen (Planierungen von Mulden oder Kuppen, Erstellung von Vorgewendemöglichkeiten usw.) direktzugfähig gemacht werden könnten. Es erscheint schwer verständlich, daß auch in jüngster Vergangenheit nach Flurbereinigungsverfahren auch in direktzugfähigem Gelände in großem Umfang Pfahlanlagen neu erstellt wurden. Neben anderen Nachteilen wurde damit die Möglichkeit zur Nutzung moderner Mechanisierungssysteme für einen Zeitraum von mindestens 25 Jahren vergeben.

Bei der Moselpfahlerziehung handelt es sich um eine Erziehungsform, die systemimmanent einen hohen Aufwand an manuellen Stockarbeiten erfordert und die Anwendung zahlreicher Mechanisierungsverfahren nicht zuläßt. In direktzugfähigem Gelände scheitert der Einsatz des Schleppers in der Regel an den zu engen Gassenbreiten. Auch für den Fall, daß die Gassenbreite wesentlich vergrößert würde, sind viele Geräte dennoch nicht einsetzbar. Dazu zählen Laubschneider, Laubhefter, Vorschneidemaschine oder Vollernter. Der Einsatz anderer Geräte ist nur unter erschwerten bzw. ungünstigen Bedingungen möglich. Dem Einsatz von Unterstockpflegeräten stehen die vielen tief angeordneten und weit in die Gasse ragenden Triebe im Weg. Beim Einsatz von Sprüngeräten kommt es aufgrund des Fehlens einer durchgehenden Laubwand zu hohen Abtriftverlusten. Diese Einschränkungen gelten im wesentlichen auch für seilzuggestützte Mechanisierungsverfahren wie z.B. das SMS.

Die manuell zu erledigenden Stockarbeiten sind mit einem extrem hohen Arbeitsaufwand verbunden. Dabei ergeben sich jedoch von Betrieb zu Betrieb beträchtliche Unterschiede. Die Unterschiede sind nicht nur von der Stockzahl/ha und der Topographie des Geländes, sondern auch stark personenabhängig. So ist die Intensität des Ausgeizens wie auch die „Exaktheit“ der Erledigung der anderen Arbeitsgänge sehr unterschiedlich.

Bei den Stockarbeiten ergibt sich im Vergleich zum gut mechanisierbaren, praxisüblich und korrekt bewirtschafteten Drahtrahmen ein um ca. das Dreifache höherer Arbeitsaufwand (Tabelle 3). Aber auch dann, wenn beim Drahtrahmen kein Schmalspurschlepper zum Einsatz kommt, ist bei vollständig manueller, sachgerechter Bewirtschaftung noch eine hohe Ersparnis möglich.

Unabhängig von der arbeitswirtschaftlichen Problematik weist die Pfahlerziehung auch einige pflanzenbauliche Besonderheiten auf. Sie muß den ertragsorientierten Erziehungssystemen zugeordnet werden, bei denen in der Regel eine Ausschöpfung des standort- und jahrgangsabhängigen Mostgewichtspotentials nicht möglich ist:

- Die vergleichsweise geringen Standräume in Verbindung mit 2 Bogreben/Stock führen zu einer hohen Anschnittniveau (Auge/m<sup>2</sup>). Bei einem durchschnittlichen Standraum von ca. 1,6 m<sup>2</sup>/Stock und 2 Bogreben mit durchschnittlich ca. 10-13 Augen pro Bogrebe wird in der Praxis zumeist ein hohes Anschnittniveau von ca. 12 bis 15 Augen/m<sup>2</sup> erreicht.

- Mit Ausnahme der als Fruchtruten dienenden aufgefletteten 3 - 5 Triebe werden alle anderen Triebe relativ frühzeitig unmittelbar vor oder während der Blüte gekappt. Dies hat aufgrund der Optimierung des Blüteverlaufs insbesondere bei der blüteempfindlichen Sorte Riesling einen deutlichen ertragssteigernden Effekt
- Das Einkürzen der Mehrzahl der Triebe in Verbindung mit einem in der Praxis üblichen Ausgeizen des Zielholzes führt in der Regel zu einem suboptimalen Blatt/Frucht-Verhältnis. Eine Vielzahl von Untersuchungen beweist, daß dadurch die Ausschöpfung des standort- und jahrgangsabhängigen Mostgewichtspotentials unmöglich gemacht wird. Unter qualitativen und pflanzenbaulichen Aspekten ist diese Vorgehensweise nur auf sehr trockenen und extrem ertragsschwachen Standorten akzeptabel.

**Tabelle 3: Arbeitsaufwand für manuelle Stockarbeiten bei Moselpfahlerziehung im Vergleich zum Drahtrahmen [Akh/ha]**

Arbeitsgang	Drahtrahmen mit Direktzugmechanisierung (2 x 1,2 m)	Drahtrahmen in manueller Bewirtschaftung (2 x 1,2 m)	Moselpfahlanlage (1,4 x 1,2 m)
Rebschnitt	80 - 110	80 - 110	100 - 130
Biegen	35 - 50	35 - 50	80 - 100
Laubarbeiten	35 - 55 (manuell mit bewegl. Heftdrähten; mech. Ausbrechen und Laubschnitt)	70 - 90 (manuell mit bewegl. Heftdrähten; Ausbrechen und Laubschnitt manuell)	280 - 450
Summe	150 - 210	185 - 250	460 - 680

#### 1.4.2.2.1.2 Drahtrahmensysteme

Der Anteil an Drahtanlagen wurde insbesondere von den größeren Haupterwerbsbetrieben in den letzten 20 Jahren deutlich gesteigert. Dabei ergeben sich jedoch sowohl beträchtliche regionale Unterschiede innerhalb des Gebiets wie auch von Betrieb zu Betrieb. Hierbei sind einige Tendenzen zu beobachten:

Insbesondere in Gemeinden, die traditionell aufgrund ihrer hervorragenden Lagen einen hohen Bekanntheitsgrad genießen und in den zurückliegenden Jahrzehnten meist auch höhere Erlöse für die produzierten Weine erzielen, hatten es Neuerungen besonders schwer, Fuß zu fassen. Dort sind Drahtrahmenanlagen auch in direktzugfähigem Gelände bis heute nur relativ schwach vertreten. In anderen Gemeinden mit geringerem Bekanntheitsgrad haben fortschrittliche und kostengünstige Produktionssysteme früher und stärker Fuß gefaßt. Dafür können zwei Gründe aufgeführt werden:

- In Gemeinden mit besonders hochwertigen und bekannten Weinbergslagen ist die mittlere Betriebsgröße geringer.
- Zufriedenstellende Erlöse können Überlegungen zur Kostensenkung blockieren bzw. bremsen.

Während die Drahtrahmenanlagen in den typischen Direktzuggebieten von Rheinland-Pfalz ein vergleichsweise

homogenes Bild bieten, weisen die Drahtrahmenanlagen an Mosel-Saar-Ruwer hinsichtlich Gassenbreite, Bogrenzanzahl und -anordnung, der Gestaltung der Unterstützungsvorrichtung und der Laubwandstruktur eine kaum überschaubare Vielfalt auf. Dies deutet darauf hin, daß sich die Winzer bezüglich der optimalen Gestaltung und Bewirtschaftung nicht sicher sind. Oft sind sogar innerhalb eines Betriebs hinsichtlich der genannten Kriterien die unterschiedlichsten Variationen anzutreffen. Dadurch wird die optimale Anpassung der Mechanisierung an die Anlagen erheblich erschwert.

Im Vergleich zu anderen Anbaugebieten muß festgestellt werden, daß Erstellung und Bewirtschaftung des überwiegenden Teils der Drahtanlagen meist eklatante Mängel aufweisen, die hinsichtlich des Arbeitszeitbedarfs und/oder der Traubenqualität einschneidende Konsequenzen haben:

#### Zu geringe Gassenbreiten:

Ein großer Teil der Drahtrahmenanlagen weist im Hinblick auf die einsetzbaren Mechanisierungssysteme so enge Gassenbreiten auf, daß dadurch der Einsatz dieser Systeme unmöglich gemacht wird oder nur unter erschwerten Bedingungen erfolgen kann. Viele Betriebe haben sich im Zuge der Ausweitung der Flächen in den letzten 10 Jahren ein Direktzugmechanisierungssystem zugelegt, stehen aber zwischenzeitlich vor dem Dilemma, dies in einem Teil der Fläche aufgrund zu enger Gassen nicht einsetzen zu können. Gerade bei einer Dauerkultur ist es außerordentlich wichtig, bei der Erstellung von Anlagen nicht nur das momentan vorhandene, sondern auch zukünftig möglicherweise in Frage kommende Mechanisierungssysteme zu berücksichtigen.

#### Unzweckmäßige Drahtrahmenvariationen

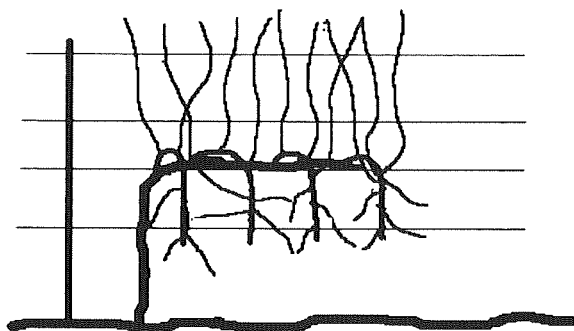
Verbreitet finden sich im Gebiet Drahtanlagen, bei denen lediglich zwei Biegedrähte aber keine Heftdrähte angebracht wurden. Zum Teil handelt es sich dabei um frühere Pfahlanlagen. Im Vergleich zur klassischen Pfahlerziehung ermöglicht das System eine bessere Bewirtschaftung in der Gasse, da die Rebzeile wesentlich schmaler ist und in geringerem Umfang Triebe in die Gasse hineinragen. Es erfordert jedoch einen ähnlich hohen Arbeitsaufwand für die Laubarbeiten wie die Pfahlerziehung.

In direktzugfähigem Gelände wurden in verschiedenen Gemeinden in den 60er und 70er Jahren weiträumige **Drahtrahmenanlagen mit Querjoch** (Lenz-Moser-Variationen) erstellt. Die Erstellung von Weitraumanlagen mit dem Ziel des Einsatzes eines Normalschleppers kann sinnvoll sein, wenn die Anschaffung eines Schmalspurschleppermechanisierungssystems aufgrund unzureichender Auslastung unrentabel ist. Aufgrund der Möglichkeiten eines hohen Anschnitts/Stock ergibt sich eine hohe Einzelstockbelastung und so hohe Einzelstockerträge, daß auf manchen Standorten auch bei 2,8 m Gassenbreite kein Ertragsabfall gegenüber Anlagen mit „normaler“ Gassenbreite auftritt. Auf vielen Böden ist das System jedoch pflanzenbaulich und qualitativ problematisch, da die Gefahr der Überlastung droht. Ein unzureichendes Blatt/Frucht-Verhältnis und vorzeitige Alterung der Anlagen sind dann die Folgen.

Das System macht den Einsatz eines Vollernters unmöglich und läßt auch den optimalen Einsatz vieler schleppergebundener Anbaugeräte (Laubschneider, Laubhefter, Unterstockpflegegeräte u.a.) nicht oder zumindest nicht optimal zu. Es ist schwer nachvollziehbar, warum

auch in jüngster Vergangenheit von einzelnen Betrieben an Mosel-Saar-Ruwer an diesem System festgehalten wird.

Mit regionalen Schwerpunkten finden sich im Gebiet auch Anlagen mit **Silvozerziehung**. Das System erlaubt die Unterbringung größerer Augenzahlen pro lfd. m Zeile als dies mit einem Bogrebenschnitt möglich ist. Bei Weitraumanlagen wird dadurch ein hohes Anschnittniveau als Voraussetzung für ein hohes Ertragsniveau ermöglicht.



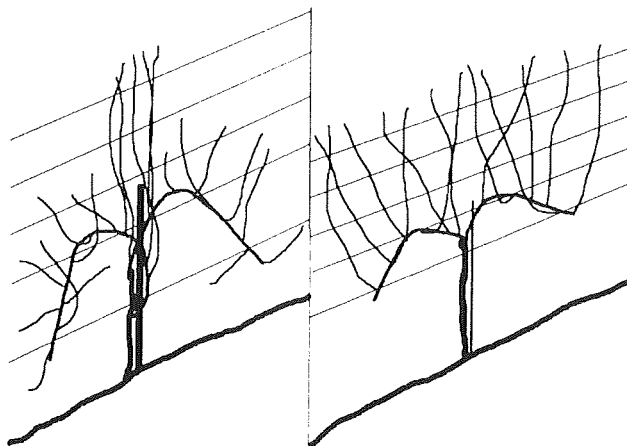
**Abbildung 17: Silvozerziehung**

Bei Gassenbreiten bis ca. 2,2 m läßt sich jedoch auch mit 2 Bogreben in der Regel die für ein gewünschtes hohes Ertragsniveau erforderliche Augenzahl unterbringen, so daß sich für die Silvozerziehung keine Rechtfertigung ergibt. Das System ist im Hinblick auf den Rebschnitt, das Biegen und die langfristige Formerhaltung des Stokkes wesentlich schwieriger zu handhaben, als der übliche Bogrebenschnitt, womit dann auch der Arbeitszeitbedarf ansteigt. Im übrigen wirkt sich der hohe Anteil stark eingekürzter Triebe auf dem abwärts gerichteten Teil der Strecken qualitätsmindernd aus. Lediglich bei Anlagen, die mit Normalschleppern bewirtschaftet werden, stellt das System eine überlegenswerte Alternative zur „normalen“ Drahtrahmenerziehung dar.

Von erheblich größerer Bedeutung sind die vielfältigen **Bewirtschaftungsmängel bzw. -fehler**, die im Rahmen der Stockarbeiten in den normalen Spalieranlagen anzutreffen sind. Diese für Winzer aus anderen Gebieten nicht nachvollziehbaren Mängel haben zumeist einen erstaunlich banalen Grund: Die Mehrzahl der einheimischen Arbeitskräfte, insbesondere der älteren Arbeitskräfte, ist, angefangen vom Betriebsleiter bis zur Aushilfskraft, nicht in der Lage, die vertrauten Arbeitstechniken, die für die Bewirtschaftung von Moselpfahlanlagen erforderlich sind, abzulegen. Das führt dazu, daß auch bei der Bewirtschaftung der Drahtrahmanlagen bestimmte, in Fleisch und Blut übergegangene Arbeitstechniken zur Anwendung kommen, obwohl diese dort nicht erforderlich oder sogar pflanzenbaulich negativ zu bewerten sind. Die Abbildung 18 zeigt schematisch den sich aus den wichtigsten dieser Bewirtschaftungsmängeln ergebenden typischen Stockaufbau. Bei der überwiegenden Zahl der Drahtrahmanlagen sind mehrere, teilweise sogar alle die im folgenden skizzierten Mängel anzutreffen. Dies betrifft sowohl Direktzugstandorte wie auch Seilzugparzellen. Allerdings ergeben sich große Unterschiede von Betrieb zu Betrieb.

In der Summe ergibt sich bei Addition der Fehler eine einschneidende Erhöhung des Arbeitsaufwands verglichen mit einer sachgerechten manuellen Erledigung

dieser Arbeiten. Erfahrungswerte aus Praxisbetrieben, bei denen die im folgenden skizzierten Fehler zu beobachten sind, führen zu einer unnötigen Erhöhung des Zeitaufwands in einer Größenordnung von 100 bis 150, teilweise sogar bis zu 200 Akh/ha! Dies ist um so bemerkenswerter, als diese Fehler auch in vielen größeren Betrieben, die mit aufwendigen Mechanisierungssystemen versuchen, den Arbeitszeitbedarf zu senken, anzutreffen sind. Die durch aufwendige Mechanisierung erzielten Einsparungen werden durch unnötige bzw. unsachgemäße Arbeiten wieder verschenkt (Abbildung 18).



**Abbildung 18: Typische Fehler bei der Bewirtschaftung des Drahtrahmens (links) i.Vgl. zum sachgerecht bewirtschafteten Drahtrahmen (rechts)**

### Typische Fehler:

1. **Ausgeizen des Zielholzes:** Bei der klassischen Pfahlerziehung ist das Ausgeizen des Zielholzes üblich, obwohl auch dort meist nicht notwendig. Dies war in früheren Jahrzehnten anders, weil in den zu meist alten, wurzelechten, oft blattrollkranken und meist schwachwüchsigen Beständen eine Förderung des Wuchses des Zielholzes sinnvoll war. Eine Rechtfertigung für diese Arbeit ist zwar nicht mehr gegeben, dennoch wird sie unverändert von den meisten Arbeitskräften nicht nur bei der Pfahlerziehung sondern sogar im Drahtrahmen praktiziert.
2. **Anbinden des Zielholzes:** Ähnlich wie bei der Pfahlerziehung oder bei der Zweidrahterziehung, wird in manchen Betrieben das Zielholz sogar mit Bast angebunden, obwohl durch die Drähte eine hinreichende Fixierung gewährleistet ist.
3. **Kappen der nicht als Zielholz benötigten Triebe:** Wie bei der Pfahl- und Zweidrahterziehung werden die auf der Bogrebe nicht als Zielholz dienenden Triebe beim erstmaligen Heften gekappt. Neben dem unnötigen Arbeitsaufwand ergeben sich daraus auch wesentliche pflanzenbauliche Effekte. Insbesondere bei der Sorte Riesling wirkt diese Arbeit ertragssteigernd. Dies kann in Abhängigkeit vom Ertragspotential des Standorts und des Jahrgangs sowohl negativ wie auch positiv zu werten sein. In der Regel wirkt das Kappen qualitätsmindernd, da die gekappten Triebe ein unzureichendes Blatt/Frucht-Verhältnis aufweisen.
4. **Unterer Biegedraht zu tief und Biegedrahtabstand zu weit:** Dies führt dazu, daß tief herabreichende Triebe und Trauben die Bodenpflege erheblich stören. Sowohl beim Einsatz mechanischer Geräte wie auch beim Herbizideinsatz ergeben sich Erschwernisse,



und die Gefahr von Beschädigungen wächst. Der Betrieb ist gezwungen, einen Unterstockbewuchs frühzeitig zu beseitigen, wodurch eine Extensivierung der Bodenpflege unmöglich gemacht wird. Oft ist unterhalb des unteren Drahts noch mehr als ein Auge zu finden, was das Problem zusätzlich verschärft. Die hohen Biegedrahtabstände ( $> 30$  cm) führen dazu, daß auch bei sachgemäß durchgeführter Laubarbeit ein Großteil der Triebe nicht in der Laubwand eingeschlaucht werden kann und eingekürzt werden muß, woraus wiederum ein ungünstiges Blatt/Frucht-Verhältnis resultiert.

5. **Unsachgemäßes Biegen:** Bei der Pfahlerziehung werden die Bogreben in der Regel ca. 10 - 25 cm am Pfahl hochgezogen, dann überkreuzt und in diesem Bereich mit einer stabilen Bindung fixiert. Dies ist notwendig, da es andernfalls zum Auseinanderbrechen der Bogreben käme. Im Drahtrahmen ist dies nicht nur unnötig, sondern unsinnig. Das parallele Hochziehen am Stock führt dazu, daß die basalen Augen der Bogrebe oft nur schwache Triebe bilden, die für den nächstjährigen Anschnitt unbrauchbar sind. Damit ist das „Hochbauen“ des Stamms mit dem anschließenden Zwang zum Rückschnitt zwangsläufig. Zusätzlich führt diese Bogrebenformierung zu massiven Verdichtungen. Völlig unnötigerweise sind die Bogreben überkreuzend oder parallel zusammengebunden bevor sie auseinandergezogen werden.

Oft ist die Bogrebe auch nicht auf dem oberen Biegedraht aufgelegt, womit automatisch eine Fixierung der Bogrebe gewährleistet wäre, sondern weit über diesen Draht hinaus gespannt. Ursache dafür ist ein zu niedriger oberer Biegedraht, ein zu hoch gewordener Stamm oder das Bestreben, besonders lange Bogreben zu formieren. In diesen Fällen werden dann die Bogreben mit Bindematerial nicht nur am unteren, sondern zusätzlich auch noch am oberen Biegedraht fixiert.

6. **Unnötige Bindungen des Stamms:** Bei der Pfahlerziehung ruht die gesamte Last des Stocks auf dem Stamm. Insbesondere bei jüngeren noch dünnen Stämmen muß dieser mit festen Bindungen in regelmäßigen Abständen am Unterstützungspfahl angebunden sein, damit er nicht zusammensackt und sich ausbuchtet. In einer sachgerecht bewirtschafteten Drahtrahmenanlage ruht die Last des Stocks hingegen in erster Linie auf einem (bei Flachbogen) oder den beiden Biegedrähten (bei Halbbogen). Damit diese ihre Funktion erfüllen können, müssen sie allerdings straff gespannt sein. Spannvorrichtungen in Form von Spannern oder Heftkettchen sind in den Anlagen des Gebiets eher die Ausnahme als die Regel. Zudem wird durch die Erstellung von Durchgängen das Spannen der Drähte wesentlich erschwert. Diese nachvollziehbaren Gründe, insbesondere aber die unreflektierte Übertragung der Arbeit von der gewohnten Pfahlanlage führt dazu, daß in vielen Betrieben auch bei älteren kräftigen und standfesten Stämmen noch Stammbindungen durchgeführt werden. Oft werden dazu verrottende Materialien (Bindeweiden, Bindedraht) verwendet, so daß die Notwendigkeit besteht, die Bindungen laufend zu erneuern.

In einer sachgerecht bewirtschafteten Drahtanlage ist beim Biegen nur eine Bindung oder ein Klammervorgang pro Bogrebe durchzuführen. In vielen Anlagen des Gebiets lassen sich pro Stock zwischen 5 und 10 jährliche Bindevorgänge beobachten. In der Summe

führt dies dazu, daß sich der erforderliche Zeitaufwand von ca. 30 - 40 Akh/ha auf 80 bis 100 Akh/ha mehr als verdoppelt.

7. **unsachgemäßer Rebschnitt und Stammaufbau:** In den meisten Anlagen ist zu beobachten, daß ständig „Stockverjüngungen“ vorgenommen werden, weil der Stamm zu hoch geworden ist. Dies ist auf eine falsche Schnitttechnik zurückzuführen, die zum „Hochbauen“ der Stämme führt. Zielholz wird dabei gewöhnlich aus den basalen Augen der Bogreben gewonnen, was dazu führt, daß ein Teil der alten Bogrebe stehenbleiben muß und den Stock höher werden läßt. Zapfen werden erst dann angeschnitten, wenn der Stock bereits zu hoch geworden ist. Dabei werden dann oft mehräugige Zapfen angeschnitten. Die Wahrscheinlichkeit, daß das Achselauge austreibt und einen optimal positionierten Trieb bildet, ist damit relativ gering. Statt dessen bildet sich der kräftigste Trieb am äußersten Auge. Steht der Zapfen schräg, ist dadurch ein Knick im neu aufzubauenden Stamm unvermeidbar. Zumeist werden für den Anschnitt der Ersatzzapfen tief stehende Wasserschosse genutzt, so daß eine starker Rückschnitt mit einem weitgehenden Entfernen des Altholzes erfolgt. Über mehrere Jahre mit dem geschilderten unsachgemäßen Rebschnitt wird dann wieder die ursprüngliche Höhe erreicht, bis die nächste Stammverjüngung erforderlich wird.

Die ständige Nutzung der Säge und das in diesem Fall erforderliche Anbinden eines neuen Stamms führen zu einem unnötigen Arbeitsaufwand, der bei sachgemäßer Schnitttechnik vermeidbar wäre. Von den Winzern wird in der Regel das Hochziehen eines neuen Stammes sogar als „Stockverjüngung“ positiv bewertet. Aus pflanzenbaulicher Sicht ist der Verlust des Altholzes jedoch bedauerlich. Zudem wird durch die großen Schnittwunden die Funktion der Leitbahnen beeinträchtigt. Bakterielle und pilzliche Erkrankungen des Stammes mit der Folge schneller Verreisung bzw. sogar eines Absterbens werden begünstigt. Diese in der Praxis verbreitete und als sachgemäß empfundene Schnitttechnik ist jedoch als eine Reparatur vorheriger Fehler nach dem Motto „*wer viel sägt, kann nicht schneiden*“ zu werten. Eine sachgemäße, in hohem Maß Arbeit einsparende Schnitttechnik ist in Kap. 4.1.2.1 näher erläutert.

8. **unzweckmäßiges Bindematerial:** Verrottendes Bindematerial insbesondere in Form von Bindeweiden ist zwar ökologisch sinnvoll und verleiht der Arbeit auch einen Hauch von Nostalgie, ist jedoch im Hinblick auf den Arbeitszeitbedarf nicht vertretbar. Der Einsatz von Bindegeräten wie z.B. Beli-Binder oder Bindeklammern ist im Gebiet noch relativ selten anzutreffen.
9. **Drahtrahmen unnötig hoch, bzw. für die Gassenbreite zu hoch:** Die optimale Höhe des Drahtrahmens hängt von der im Hinblick auf ein optimales Blatt/Frucht-Verhältnis erforderlichen Blattzahl pro Trieb, d.h. der Trieb länge sowie von der Gassenbreite, ab. Bei einem Großteil der Anlagen ist der Drahtrahmen höher als dies für die im Hinblick auf ein optimales Blatt/Frucht-Verhältnis und ausreichend langes Fruchtholz notwendige mittlere Trieb länge erforderlich wäre. Ist der Abstand vom Boden bis zur Oberkante der Laubwand mehr als das 1,1 bis 1,2-fache der Gassenbreite, ist mit einer unzureichenden

Belichtung und Belüftung der Traubenzone zu rechnen.

10. **Fehlen von beweglichen Heftdrähten bzw. Heftdrahthaltern:** Im Gegensatz zu anderen Gebieten verläuft das Heften im Drahtrahmen weitgehend manuell in der Weise, daß die Triebe einzeln eingeschlaucht werden (Siehe auch Punkt 1. und 2.). Bewegliche Heftdrähte, die den Arbeitsaufwand drastisch senken könnten, sind noch selten anzutreffen. Die Defizite im sachgerechten Umgang mit beweglichen Heftdrähten werden auch dadurch belegt, daß die Heftmaschine der Fa. ERO fast ausschließlich an der Mosel eine größere Verbreitung gefunden hat. Untersuchungen von Walg an der SLVA Bad Kreuznach-Simmern belegen, daß im Vergleich zum sachgerechten manuellen Heften mit beweglichen Drähten zwar eine weitere Senkung des Arbeitszeitbedarfs erreicht wird, daß sich aber in Anbetracht der Maschinen- und Materialkosten sogar meist eine Steigerung der Gesamtkosten für diese Arbeit ergibt.

#### 1.4.2.2.2 Sonstige Arbeiten

Bei den übrigen Arbeiten lassen sich in der Regel keine konkreten Bewirtschaftungsfehler erkennen, die zu einer ähnlich drastischen Steigerung des Arbeitszeitaufwands führen. Auf die Erläuterung von Einzelheiten wird an dieser Stelle verzichtet. Aus Kapitel 4 ergeben sich sowohl die Rationalisierungsmöglichkeiten wie auch die bisherigen Bewirtschaftungsdefizite.

Die Arbeiten sind in den Seilzuglagen durch spärlichen Einsatz von Technik gekennzeichnet. Mit Ausnahme der mechanischen Bodenbearbeitung werden die vorhandenen technischen Möglichkeiten der Seilzugmechanisierung selten genutzt (Siehe auch 1.4.2.3.3).

Die Möglichkeiten der Erledigung der Arbeiten mit Direktzugmechanisierungssystemen werden ebenfalls nur z.T. genutzt (Siehe auch 1.4.2.3.3 und 1.4.3).

#### 1.4.2.3 Ursachen der Mängel bzw. Defizite

##### 1.4.2.3.1 Rahmenbedingungen der weinbaulichen Produktion in der Vergangenheit

1. Rebfläche war in den vergangenen Jahrzehnten im Moselweinbau ein knappes und sehr teures Gut. Für expansionswillige Betriebe war es bis vor wenigen Jahren sehr schwer, die Betriebsfläche zu ökonomisch vertretbaren Konditionen aufzustocken. Für Faßwein- und Traubenvermarktung war es fast unmöglich. Dies galt sowohl für Kauf wie auch Pacht. Bei der Preisfindung waren Lagenzugehörigkeit und Standortqualität die wichtigsten Kriterien. Die Kosten für die Rebfläche (Pachtpreise bzw. entgangene Zinsen für das in eigenen Flächen gebundene Kapital) hatten einen sehr hohen Anteil an den gesamten Produktionskosten. Die Knappheit der Fläche führte dazu, daß die durchschnittliche Betriebsgröße sehr klein blieb, so daß mit Ausnahme der Lese und z.T. auch der Laubarbeiten die meisten Betriebe in der Lage waren, die Fläche selbst zu bewirtschaften. Bestanden keine alternativen Verwendungsmöglichkeiten für die Arbeitskapazität oder wurden, was sehr oft der Fall war, diese nicht gesehen (!), war die Arbeitszeit quasi kostenlos. In dieser Situation gab es aus betriebswirtschaftlicher Sicht keinen Anlaß, Arbeitszeit

einzusparen. Arbeit einzusparen, um an Freizeit zu gewinnen, widersprach zumindest der Mentalität der älteren Winzergeneration. Überlegungen zur Verringerung des Arbeitszeitbedarfs und damit einhergehend ein grundlegendes Überdenken der üblichen traditionellen Produktionsweise blieben in den meisten Betrieben aus. Der Ersatz von Arbeit durch Maschinen führt unter diesen Bedingungen sogar zu einer Steigerung der Produktionskosten.

2. Qualität wurde bei der Faßwein- und Traubenvermarktung nicht in dem Maß honoriert, daß es sich gelohnt hätte, gezielt unter Inkaufnahme von Ertrags- einbußen auf Qualität hinzuarbeiten. Auch bei Flaschenweinvermarktern hatte und hat die Weinqualität für den Verkaufserfolg leider oft nicht den wünschenswerten Stellenwert. Guter Wein verkauft sich nicht automatisch gut, während andere Betriebe es schaffen, mäßige Qualitäten erfolgreich zu vermarkten.
3. Da der Einzelbetrieb in der Marktkonstellation „Nachfrageoligopol-Angebotspolypol“ keinen Einfluß auf das Marktgeschehen hat und ein solidarisches Angebotsverhalten zu keinem Zeitpunkt erreicht werden konnte, war es unter den geschilderten Bedingungen im allgemeinen einzelbetrieblich sinnvoll, das standort- und jahresabhängige Ertragspotential auszuschöpfen. Die freiwillige Verknappung des Angebots mit dem Ziel der Preissteigerung setzt voraus, daß die Anbieterseite sich solidarisch verhält und daß die Abnehmerseite nicht in der Lage ist, auf andere Bezugsquellen auszuweichen. Beide Voraussetzungen waren nicht erfüllt.

Unter den geschilderten Voraussetzungen ist eine sehr intensive arbeitsaufwendige Anbautechnik mit dem Ziel einer hohen Flächenproduktivität (hl/ha) nicht nur erklärlich, sondern einzelbetrieblich sogar ökonomisch sinnvoll.

##### 1.4.2.3.2 Erfahrungen, Traditionen und Know-how - Defizite

Die weinbauliche Produktion ist nicht in dem Maß von nüchternen rationalen Überlegungen, von Kalkulationen und Berechnungen geprägt, wie dies aus betriebswirtschaftlicher Sicht wünschenswert erscheint. Die Bedeutung überkommener Traditionen und Erfahrungen für das Denken und Handeln wird zumeist unterschätzt. Bei Nachfrage sind viele Winzer nicht in der Lage, Entscheidungen und Arbeitstechniken betriebswirtschaftlich oder pflanzenbaulich nachvollziehbar zu begründen.

Wenn das ökonomische, das rechtliche oder das ökologische Umfeld, die technischen Möglichkeiten oder pflanzenbaulichen Erfordernisse sich ändern, können Erfahrungen wertlos werden und das Festhalten daran notwendige Anpassungsprozesse blockieren. Im Hinblick darauf ist es im Verlauf der letzten 10 Jahre zu einschneidenden Veränderungen gekommen (Siehe Kap. 1.5).

Neue anbautechnische Erkenntnisse sind von der Winzerschaft an Mosel-Saar-Ruwer nicht in dem Maß aufgegriffen und angewandt worden, wie dies in anderen Anbaugebieten der Fall war. Dies gilt nicht nur im Vergleich zu den großen Direktzuggebieten in Rheinland-Pfalz sondern auch im Vergleich zu anderen deutschen Steillagenregionen. Die Einführung von Neuerungen wurde in der Vergangenheit von vielen Winzern mit dem



Argument, an der Mosel herrschten hinsichtlich Boden, Witterung, Topografie etc. andere Bedingungen, und aus diesem Grund sei vieles nicht machbar, was andernorts möglich sei, blockiert. In den meisten Fällen hält diese Argumentation einer kritischen Überprüfung nicht stand, so daß sie zumeist als Unwillen, sich mit Neuerungen auseinanderzusetzen, interpretiert werden muß.

Nicht zuletzt bestehen unabhängig von den bisherigen Ausführungen im Hinblick auf eine zeitgemäße Anbautechnik bei den meisten Winzern auch gravierende Know-how-Defizite, die nicht allein durch das Festhalten an alten Erfahrungen und Traditionen erklärt werden können.

Im Hinblick auf die unbefriedigende Anbautechnik kommt dem vorgenannten Ursachenkomplex eine Bedeutung zu, die nicht hoch genug eingeschätzt werden kann!

#### 1.4.2.3.3 Flächen- und Betriebsstrukturen<sup>1)</sup>

1. Ungünstige Flächenstrukturen führen dazu, daß zahlreiche in Frage kommende Mechanisierungssysteme nicht einsetzbar sind. In direktzugfähigem bzw. potentiell direktzugfähigem Gelände wird der Einsatz geeigneter Systeme häufig durch

- fehlende Vorgewende,
- unnötige Mauern,
- unangepaßte Profilgestaltung,
- zu enge Gassenbreiten,
- nicht maschinengerechte Erziehungs-systeme

in vielen Fällen unmöglich gemacht, so daß zwischen der im Direktzug befahrbaren Fläche und der tatsächlich im Direktzug bewirtschafteten Fläche eine große Diskrepanz besteht.

2. In den meisten Betrieben reichte in der Vergangenheit die bewirtschaftete RF für den rentablen Einsatz eigener Direktzugmechanisierungssysteme nicht aus. Der überbetriebliche Einsatz scheiterte oft an fehlender Kooperationsbereitschaft.

Diese Feststellungen gelten im wesentlichen auch für den Einsatz der neuartigen Seilzugmechanisierungssysteme von CLEMENS oder SCHENCK

### 1.4.3 Mängel bei Flurbereinigung und Wiederaufbau

In den vergangenen 30 Jahren haben Flurbereinigungsmaßnahmen das Bild des rheinland-pfälzischen Weinbaus -und dabei speziell des Steillagenweinbaus- geprägt und auch verändert. Ohne Zweifel haben sie in der Vergangenheit einen entscheidenden Beitrag geleistet, den Weinbau in Steillagen zu erhalten bzw. die Aufgabe von Steillagenflächen zu bremsen.

#### 1.4.3.1 Nicht rechtzeitig erkannte Entwicklungen

Auf die Mechanisierungsdefizite in der Bewirtschaftung von Steillagen sowohl mit Direktzug- wie auch Seilzugmechanisierungssystemen wurde bereits hingewiesen. Sowohl bei den baulichen Maßnahmen im Rahmen der Flurbereinigung wie auch beim anschließenden Wiederaufbau der Flächen, wurden in der Vergangenheit die Möglichkeiten zur Mechanisierung nicht in dem möglichen

Umfang genutzt bzw. realisiert. Dies wird in Anbetracht der geänderten Anforderungen an die Bewirtschaftung (Siehe Kap. 1.5) heute zu einem zunehmenden Problem.

Spätestens seit Mitte der 70er Jahre war klar, daß die Wettbewerbsfähigkeit eines Standorts vergrößert werden kann, wenn eine Bewirtschaftung im Direktzug möglich ist. Die Umwandlung bisheriger Seilzugflächen in Direktzugflächen, wo immer dies möglich war, hätte im Sinne eines zukunftsorientierten Weinbaus ein vorrangiges Ziel sowohl bei den baulichen Maßnahmen als auch beim späteren Wiederaufbau der Rebflächen sein müssen. Dies gilt auch, wenn für die Masse der betroffenen Betriebe aufgrund ihrer Größe die Anschaffung eines Direktzugmechanisierungssystems in einem überschaubaren Zeitraum nicht in Frage kommt. Die momentane Seilzugbewirtschaftung wäre dadurch nicht erschwert worden.

Die Tatsache, daß diesbezüglich seitens der Winzerschaft nicht stärkerer Druck auf die Flurbereinigungsbehörden ausgeübt wurde, den Erfordernissen des Direktzugs Rechnung zu tragen, zeigt, daß von der Mehrzahl der Winzer diese Zusammenhänge nicht hinreichend erkannt wurden. Führt man durch die Hang- und Steillagenregionen des deutschen Weinbaus, stellt man fest, daß an Mosel-Saar-Ruwer die Erkenntnis, einen möglichst großen Teil der Steillagenflächen der Direktzugbewirtschaftung zuzuführen, sehr viel später und schwächer gereift ist.

#### 1.4.3.2 Parzellierung

Im Vergleich zu anderen Regionen ist die Rebfläche an Mosel-Saar-Ruwer auch nach der Flurbereinigung noch relativ kleinräumig parzelliert. Das in der Vergangenheit bei den Winzern meist sehr starke lagenorientierte Denken hatte zur Folge, daß die Betriebe nach Möglichkeit auch nach der Flurbereinigung in jeder Lage vertreten sein wollten, in der sie vorher schon über Besitz verfügten. Bei den geringen Betriebsflächen der meisten Betriebe führte dies dazu, daß heute die mittlere Parzellengröße noch immer nur 12,1 ar<sup>2)</sup> beträgt, obwohl 75% der Flächen bereits flurbereinigt wurden. Daß dieses Verhalten kurzsichtig war, wird heute durch die allgemein zu beobachtenden Bestrebungen zur Reduzierung der Anzahl der Lagen in den meisten Gemeinden belegt. Man handelte sich damit nicht nur weinbauliche, sondern in Keller und Vermarktung auch verschnittrechtliche bzw. bezeichnungsrechtliche Probleme ein.

#### 1.4.3.3 Verfahrensablauf ein Hindernis

Der Verfahrensablauf in den Steillagenregionen von Mosel-Saar-Ruwer unterschied sich in der Vergangenheit grundlegend von den Flurbereinigungsverfahren in anderen deutschen Weinbauregionen. Während dort abschnittsweise die gesamte Rebfläche gerodet und damit für Baumaßnahmen zugänglich gemacht wurde, hat man an Mosel-Saar-Ruwer die Rebfläche nur soweit abgeräumt, wie dies für die Baumaßnahmen des Wege- und Mauerbaus sowie der Gewässerführung erforderlich war. Für die Winzer ergab sich damit der vordergründige Vorteil, daß man den Ertragsausfall und die Kosten der Neuanlagen über einen längeren Zeitraum verteilen konnte, da in der zeitlich langgestreckten Wiederaufbauphase nach eigenem Ermessen gerodet und wiederbepflanzt werden konnte.

<sup>1</sup> Siehe auch Kap. 1.1, 1.3.2 und 1.4.3.4

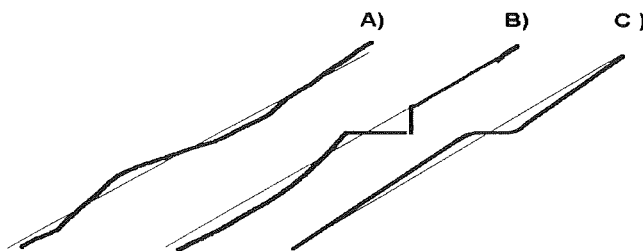
<sup>2</sup> Quelle: Weinbaubetriebserhebung 1989/90

Dieser Verfahrensablauf war jedoch eine entscheidende Ursache für die im folgenden erläuterten baulichen Mängel bzw. Fehler.

#### 1.4.3.4 Bauliche Mängel

##### 1.4.3.4.1 Mauerbau und Planierungen

Werden in den bestehenden Rebanlagen Wege geschoben und die Anlagen während der Bauphase weiterbewirtschaftet, sind großflächige Planierungen als Voraussetzungen für gleichmäßige Hangneigungen nicht durchführbar. Bergseitig muß der Hang steil angeschnitten und durch Mauern gestützt werden, talseitig fällt das aus dem Wegebau anfallende Erdreich zumindest teilweise in die angrenzende Parzelle und erhöht an deren oberem Ende die Hangneigung. Daraus ergibt sich das aus Abbildung 19 B ersichtliche Hangprofil, das für die flurbereinigten Hanglagen an der Mosel typisch ist. Sowohl die talseitige als auch die bergseitige Parzelle sind dann nicht befahrbar, obwohl das Gelände als Ganzes nicht zu steil ist. Gleichmäßige Hangneigungen mit einem weitestmöglichen Verzicht auf Mauerbau erfordern eine vollständige Rodung vor Beginn der Baumaßnahmen, damit das gesamte Gelände für Erdbewegungen zugänglich ist. Dann läßt sich ein Profil erstellen, das die Wahrscheinlichkeit einer Befahrbarkeit im Direktzug vergrößert (Abbildung 19 C).



**Abbildung 19: Geländeprofil vor der Flurbereinigung A) und nach der Flurbereinigung in der Praxis B) und im Optimalfall C)**

Im Grenzhangbereich (je nach Mechanisierungssystem zwischen 40 und 60 % Hangneigung) ist die Profilgestaltung nach Abbildung 19 C jedoch unabdingbare Voraussetzung für die Direktzugbewirtschaftung.

Selbstverständlich muß im Einzelfall entschieden werden, ob diese Profilgestaltung überhaupt realisierbar ist. So können massive Felskuppen oder labile geologische Verhältnisse eine solche Profilierung unmöglich machen. Mit Sicherheit wäre sie jedoch in weiten Bereichen möglich gewesen. Dem Argument erhöhter Planierungskosten können die beträchtlichen Einsparungen für den Verzicht auf Mauerbau entgegengehalten werden. In vielen Flurbereinigungsgemarkungen wäre bei Planierungen entsprechend den vorgenannten Grundsätzen ein Großteil der Weinbergsmauern verzichtbar gewesen.

Die Planierung zu ebenen Hangtafeln wäre dann sinnvoll gewesen, wenn die fertige Tafel eine Steigung von ca. 55 %, bei bindigen scherfesten Böden auch 60% nicht überschritten hätte. Wenn durch die Planierung keine Direktzugfähigkeit hergestellt werden kann, ist gegen die in der Vergangenheit übliche Profilgestaltung nichts einzuwenden.

Aspekten des Landschaftsschutzes, die dem Planieren ebener Hangtafeln im Wege stehen können, sind die weinbaulichen Interessen der Betroffenen gegenüberzu-

stellen (Siehe auch Kap. 3.4). Die Herstellung der Direktzugfähigkeit ist für den Weinbau von herausragendem Interesse.

Unter ökologischen Aspekten wird man zu Recht einwenden, daß die Planierung von Trockenmauern einen Verlust außerordentlich wertvoller Biotope darstellt. Dies wird ebensowenig in Frage gestellt wie die Schonungswürdigkeit dieser Biotope. Tatsache ist jedoch, daß auch in Steillagegebieten derartige Flächen in Bezug auf die Gesamtsteillagenfläche relativ kleine Areale mit regionalen Schwerpunkten darstellen.

Abgesehen von zu engen Gassenbreiten scheitert die Direktzugfähigkeit an Mosel-Saar-Ruwer seltener an einer zu steilen Neigung der Gesamtparzelle (gemessen vom unteren bis oberen Ende), als vielmehr an den beiden folgenden Ursachen:

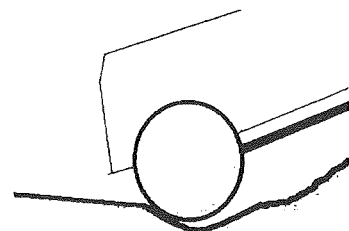
1. In Teilen der Parzelle (meist bergseitiges Parzellenende) ist die Neigung zu steil.
2. Fehlendes Vorgewende am unteren Parzellenende durch die vorhandene Mauer. Die nachträgliche Anlage eines Vorgewendes auf der Mauer ist bau- und sicherheitstechnisch sehr problematisch.

##### 1.4.3.4.2 Wege- und Wasserführung

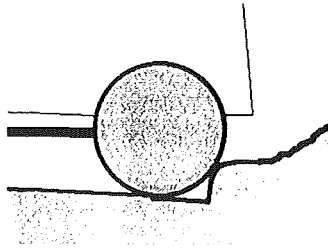
Daß viele Winzer zwischenzeitlich die Möglichkeiten wie auch den Nutzen der Bewirtschaftung im Direktzug erkannt haben, belegen die verbreitet anzutreffenden Anstrengungen, Mängel der Flurbereinigung selbst zu korrigieren.

1. Parzellen werden z.T. vorzeitig gerodet, um Mulden nachträglich aufzuschütten, bzw. Kuppen zu planieren.
2. Mauern bis ca. 1,5 m Höhe werden entfernt und das untere Parzellenende wird zum Weg angeböscht.
3. Auf Mauern wird durch Mauerkronenerhöhung und Planierung ein Vorgewende geschaffen.

Auch diverse weitere vermeidbare bautechnische Details stehen der Befahrbarkeit im Wege. So ist bei vielen Parzellen das Ausfahren aus der Parzelle in den unteren Weg durch eine wenig zweckmäßige Wasserführung und Geländeprofilierung erschwert:



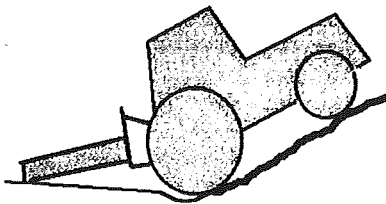
**Abbildung 20: Flache Halbschalen zur Wasserführung am Weg**



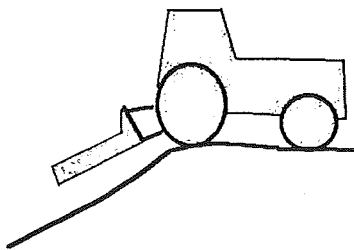
**Abbildung 21: Bordsteine zur Wasserführung am Weg**

An der bergseitigen Seite des Wegs findet man oft viel zu hohe und scharfkantige Bordsteine, die beim Überfahren insbesondere die weichen Niederdruckreifen beschädigen können. Auch flache Halbschalen sind am unteren Ende steiler Parzellen sehr ungünstig, da der abwärts fahrende Schlepper beim Durchqueren der Halbschale mit der Vorderachse auf die Achse und die Bereifung enormen, möglicherweise schädigenden Druck ausübt. Betriebe, die unter solchen Umständen fahren wollen, überwinden unter diesen Bedingungen das „Hindernis“ mit einer verschiebbaren Rampe. Es ist bedauerlich, wenn die Bemühungen zur Einmannmechanisierung dadurch zunichte gemacht werden, daß eine zweite Person benötigt wird, um in flurbereinigtem Gelände ein Ausfahren aus der Parzelle zu ermöglichen.

Auch die Anböschung des Geländes an den oberen und unteren Weg ist meist nicht optimal, da die Neigung der Rebfläche abrupt in den Weg mündet:



**Abbildung 22: Einfahrt in den Weinberg bei unzulänglicher Abböschung am unteren Parzellenende**



**Abbildung 23: Ausfahrt aus dem Weinberg bei unzulänglicher Abböschung am oberen Ende**

Beim Einfahren am unteren Ende setzen weit ausragende Geräte wie z.B. Kreiselmulcher oder Sprühgerät auf dem Weg auf. Beim Ausfahren aus dem oberen Ende werden Bodenpflegegeräte vorzeitig ausgehoben, so daß in einem kurzen Stück der Gasse keine Bearbeitung möglich ist. Diese Probleme können vermieden werden, wenn die Neigung des Weinbergs allmählich in den Weg übergeht.

Zweifelloos kommt einer geordneten Wasserführung bei Steillagenflurbereinigungen eine herausragende Bedeutung zu. Überschwemmungskatastrophen in den Ortslagen (z.B. Kröv 1964) machen dies zwingend erforderlich. Dennoch ist das Grundkonzept der Wasserführung zu überdenken. Zur Vermeidung von Abschwemmungen im Reb Gelände und Vermeidung von Überschwemmungen in den talseitig gelegenen Gemeinden wurde in der Vergangenheit das Konzept verfolgt, mit Hilfe entsprechender Bauwerke das anfallende Oberflächenwasser zu sammeln und gefahrlos abzuleiten. Derzeit wird das sich auf den undurchlässigen Fahrbahnen sammelnde Wasser bergseitig dem Weg entlang zum nächsten Vorfluter geleitet. Wertvolles Wasser wird den häufig unter Wasserknappheit leidenden Rebflächen entzogen. Aus pflanzenbaulicher Sicht, aber auch aus Sicht der Wasserwirtschaft (Grundwasserneubildung, Hochwasserschutz) wäre es anzustreben, soviel Wasser wie möglich im Gelände zu halten um so wenig Wasser wie möglich ableiten zu müssen. Insbesondere im Rahmen der Bodenpflege in den Rebflächen, teilweise auch bei der Wegeführung und Wegegestaltung bieten sich dabei einige Ansätze. Im Hinblick auf die Vermeidung von Abschwemmungen in der Rebfläche, aus der letztendlich die Notwendigkeit zur Ableitung großer Wassermassen resultiert, ist die Bodenpflege oft als unvernünftig zu bezeichnen. Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, das Infiltrationsvermögen der Böden während der kritischen Monate Mai bis August zu verbessern, ohne daß damit pflanzenbauliche Nachteile verbunden wären.

Der aus der Winzerschaft kommende Wunsch, möglichst alle Wege mit einer festen und möglichst breiten Decke zu versehen widerspricht den eigenen Interessen. Es ist bedauerlich, daß man in Zeiten, in denen die erforderlichen Finanzmittel verfügbar waren, diesen Wünschen weitgehend nachgekommen ist. 3 bis 4,5 m breite geteerte Wirtschaftswege ermöglichen zwar ein Befahren mit hoher Geschwindigkeit, z.T. sogar im Gegenverkehr, haben aber gravierende anderweitige Nachteile:

1. Hohe Wegebaukosten
2. Verlust von wertvollem Wasser
3. Notwendigkeit zum Bau groß dimensionierter Wasserführungseinrichtungen
4. Der Einsatz von Raupenschleppern ohne Stahl- oder Gummischuttschuhe wird unmöglich gemacht.

Dem letztgenannten Aspekt kommt große Bedeutung zu. Im Grenzhangbereich sind Raupenschlepper mit breiten und langen Laufwerken in der Steigfähigkeit Radschlepper deutlich überlegen, wenn auf die Montage von Schutzschuhen verzichtet werden kann. Insbesondere hinsichtlich der Sicherheit bei der Talfahrt ergibt sich auf begrünten feuchten Fahrbahnen ein wesentlicher Vorteil. Begrünungen werden geschont, weil beim Verzicht auf die Schutzplatten auch im Grenzsteigungsbereich kaum Schlupf auftritt. Diese Vorteile des Raupenschleppers sind nicht mehr gegeben, wenn zum Schutz der Fahrbahnen, das Laufwerk mit Straßenschutzplatten bestückt werden muß.

Auch bezüglich des Einsatzes hangtauglicher Raupenschlepper unterscheidet sich das Anbauggebiet von anderen Steillagenregionen Deutschlands. Während dort Raupenschlepper zur Ausweitung der Direktzugmechanisierung in den Steillagen breite Verwendung finden, nutzen an Mosel-Saar-Ruwer bisher nur wenige Betriebe dieses System. Die wenigen Betriebe im Anbauggebiet Mosel-Saar-Ruwer, die Raupenschlepper einsetzen,

leiden heute darunter, daß das Potential dieses Mechanisierungssystems nicht ausgeschöpft werden kann, da meist die Montage der Straßenschutzschuhe erforderlich ist. In manchen Gemeinderäten existieren zwischenzeitlich Überlegungen, zum Schutz der Straßen den Einsatz von Raupenschleppern ganz zu untersagen. Gepflegte Straßen in brachliegendem Reb Gelände könnten das Ergebnis solcher Überlegungen sein.

*Konkrete Vorschläge für eine optimale Wegegestaltung und Wasserführung, die die skizzierten Probleme vermeiden bzw. entschärfen, sind Kapitel 6.1.1 zu entnehmen.*

#### 1.4.3.5 Wiederaufbau

Eine Flurbereinigung kann ihren vollen Nutzen nur dann entfalten, wenn im Rahmen des Wiederaufbaus alle Chancen genutzt werden, die Bewirtschaftung kostengünstiger zu gestalten.

Im Gegensatz zu Flurbereinigungsverfahren in anderen Anbaugebieten (insbesondere Ba-Wü) lagen an Mosel-Saar-Ruwer wichtige Entscheidungen zur Sortenwahl, Rebenerziehung oder Gassenbreite ausschließlich im Verantwortungsbereich des Winzers. Was auf den ersten Blick vernünftig erscheint, weil der Winzer nicht bevormundet wird, sieht bei näherer Betrachtung des Wiederaufbaus in flurbereinigtem Gelände ganz anders aus. Mit regionalen Unterschieden hat die Mehrzahl der Winzer diese Freiheit dazu genutzt, hinsichtlich Erziehungsform und Standraumgestaltung wenig zweckmäßige Entscheidungen zu treffen (Siehe auch Kap. 1.4.2.2.1. und 4.3). Vor diesem Hintergrund ist auch die Frage zu sehen, ob Fördermittel zu rechtfertigen sind, wenn ihre Verwendung nicht den Maßstäben der Wirtschaftlichkeit entspricht.

Offensichtlich sind sich viele Winzer nicht darüber im Klaren, daß die diesbezüglichen Entscheidungen über 20 - 30 Jahre nicht mehr revidiert werden können. Auch wenn in direktzugfähigem Gelände in absehbarer Zeit keine Direktzugmechanisierung geplant ist, hätte man die Anlagen so erstellen müssen, daß alle Türen für eine Mechanisierung offengehalten werden. Kein zur langfristigen Fortführung des Betriebs entschlossener Betriebsleiter, der derzeit ausschließlich im Seilzug arbeitet, wird ausschließen können, daß in 10 oder 15 Jahren eine Direktzugbewirtschaftung in Frage kommender Parzellen wünschenswert ist. Es ist unverständlich, daß bis zum heutigen Tag von vielen Betriebsleitern die Möglichkeiten aktueller bzw. zukünftiger Bewirtschaftungsverfahren leichtfertig vergeben werden, wo doch direktzuggerechte Erziehungssysteme und Gassenbreiten auch bei weiterer Seilzugbewirtschaftung in keinem Fall nachteilig sind (Siehe auch Kap.4.3.3).

### 1.5 Rahmenbedingungen der weinbaulichen Produktion in Gegenwart und Zukunft

Die Rahmenbedingungen des Moselweinbaus in der Vergangenheit, die entscheidende Bedeutung für die beschriebenen anbautechnischen Besonderheiten haben, sind in Kapitel 1.4.2.3.1 beschrieben.

Diese Rahmenbedingungen haben sich in den letzten 5 - 10 Jahren einschneidend verändert. Daraus ergeben sich weitreichende Konsequenzen für die Anbautechnik:

1. Während die Rebfläche früher für die meisten Betriebe knapp und teuer war, ist eine Ausweitung der Betriebsrebfläche heute in Anbetracht der stark gesunkenen Kauf- und Pachtpreise weitaus einfacher zu

realisieren. Dadurch ist der Anteil der Kosten für den Produktionsfaktor **Rebfläche** an den Gesamtproduktionskosten stark gesunken. Bei der Preisfindung spielt -von Ausnahmen abgesehen- die Güte des Standorts eine geringere Rolle als früher, während die Befahrbarkeit eine weit größere Bedeutung erlangt hat.

2. Im Gegensatz zur Entwicklung der Pacht- oder Kaufpreise für Rebflächen haben die Kosten für den Produktionsfaktor **Arbeit** in Bezug auf die geleistete Arbeitsstunde absolut wie auch relativ in Bezug auf die Gesamtproduktionskosten zugenommen. Ohne den vermehrten Einsatz von Aushilfskräften aus dem früheren Osteuropa wäre diese Entwicklung noch ausgeprägter verlaufen, bzw. in Spitzenzeiten wie z.B. Lese könnten vielfach die erforderlichen Aushilfskräfte gar nicht gewonnen werden.
3. Die Einführung der Mengenregulierung läßt Bemühungen zur Erzielung höchstmöglicher Flächenerträge, zumindest in Betrieben mit einem hohen Anteil an Flächen mit hohem Ertragspotential, unsinnig erscheinen.
4. Stehen andere kostengünstiger zu bewirtschaftende Flächen in ausreichendem Umfang zur Verfügung, eine Frage, die heute in der Regel zu bejahen ist, so kann nur die qualitative Überlegenheit von Weinen aus Steillagen einen ökonomischen Anreiz zur Bewirtschaftung dieser Flächen geben. Von daher ist es besonders fragwürdig, sich mit einem Erziehungssystem zu begnügen (Moselpfahlerziehung), das in der Regel die Ausschöpfung des Qualitätspotentials des Standorts nicht ermöglicht (Siehe Kap. 1.4.2.2.1.1).
5. Der Druck, ökologische Aspekte bei der Produktion verstärkt zu berücksichtigen, hat zugenommen. Verschärfte Bestimmungen in Förderprogrammen, der Druck der Öffentlichkeit und der Medien, Anreize beziehungsrechtlicher Art (kontrolliert umweltschonender Weinbau) können von den Betrieben nicht mehr ignoriert werden. Die Berücksichtigung ökologischer Belange (z.B. Minderung der Erosion und der Nitratauswaschung durch Begrünung, Förderung von Nützlingen, Einsparung an Pflanzenschutzmitteln) ist in Anlagen mit engen Zeilen und tiefer Traubenzone schwieriger als in extensiv bewirtschafteten Anlagen mit großzügigen Gassenbreiten und Begrünung.
6. Wenngleich an ein Verbot der Hubschrauberspritzung seitens der Landesregierung nicht gedacht ist, erscheint der langfristige Einsatz dieses Systems zumindest als nicht gesichert. Applikationsverfahren, die eine Minimierung des Eintrags von PSM in Luft und Boden ermöglichen, sind sowohl aus pflanzenschutzrechtlicher wie auch ökologischer Sicht zu bevorzugen. Während der Hubschrauber im Vergleich zur Schlauchspritzung diesbezüglich recht günstig abschneidet, ist er sowohl hinsichtlich der genannten umweltrelevanten Kriterien wie auch hinsichtlich der biologischen Wirksamkeit den im Direktzug bzw. Seilzug verfügbaren modernen Applikationsverfahren unterlegen. Bei der Neuanlage von Parzellen sollten daher hinsichtlich Rebenerziehung und Gassenbreite unbedingt die Voraussetzungen für den Einsatz derartiger Applikationsverfahren geschaffen werden.

Welche Konsequenzen ergeben sich aus diesen Veränderungen? Die Kalkulation in Tabelle 4 zeigt diese tendenziell auf. Unterstellt wird, daß eine seilzugfähige

Rieslingparzelle 1985 in Pfahlerziehung intensiv bewirtschaftet wurde. Für 1995 ist eine extensive Bewirtschaftung mit einer Umkehrerziehung unterstellt.

triebsgröße im Hinblick auf die Auslastung von Maschinen. Detaillierte Modellrechnungen finden sich in Kap. 5.

**Tabelle 4: Betriebswirtschaftliche Vorzüglichkeit einer extensiven und intensiven Produktion 1985 und 1995**

		1985	1995	1985	1995
Bewirtschaftungsintensität		intensiv	intensiv	extensiv	extensiv
Nutzungskosten der Fläche	DM/ha	10.000,-	2.000,-	10.000,-	2.000,-
Arbeitsaufwand	Akh/ha	1200	1200	500	500
Arbeitskosten	DM/ha	12.600,-	19.200,-	5.250,-	8.000,-
Flächenproduktivität	hl/ha	120	120	85	85
Arbeitsproduktivität	hl/Akh	0,10	0,10	0,17	0,17
Arbeitskosten	DM/hl	105,-	160,-	61,76	94,12
+ Flächennutzungskosten	DM/hl	83,33	16,66	117,65	23,53
= Summe	DM/hl	188,33	176,66	179,41	117,65

Die Kalkulation geht davon aus, daß die Rieslingfläche damals 20,- DM/m<sup>2</sup> und heute noch 4,- DM/m<sup>2</sup> wert ist. Bei 5 % Zinsen kostete die Nutzung der Fläche damals 10000 DM/Jahr und heute noch 2000 DM/Jahr in Form entgangener Zinsen für das in der Fläche gebundene Kapital. Die Arbeit wird zur Hälfte durch Familien-Ak durchgeführt, wobei die von Familien-Ak geleisteten Arbeitsstunden mit 15,- DM/Akh (1985) bzw. 22,- DM/Akh (1995) berechnet wurden, da eine alternative Verwendungsmöglichkeit für die Arbeitskapazität unterstellt wird. Bei den Aushilfslöhnen sind die tatsächlichen Lohnkosten von 6,- DM/Akh (1985) bzw. 10,- DM/Akh (1995) in Ansatz gebracht.

Das Rechenbeispiel zeigt auf, daß unter den heutigen Bedingungen eine Maximierung der Arbeitsproduktivität sinnvoll ist. Im Gegensatz zu den Verhältnissen im Jahr 1985 ist in 1995 die extensive Bewirtschaftung trotz deutlich geringerem Flächenertrag der intensiven Bewirtschaftung hinsichtlich der Gesamtkosten für die Nutzung der Fläche und der Arbeit deutlich überlegen. Die Überlegenheit ist um so größer, je geringer die Flächennutzungskosten und je teurer die Arbeit wird. Dies wiederum hängt von den alternativen Verwendungsmöglichkeiten für freigesetzte Betriebsleiter- bzw. Familienarbeitskapazität ab. Umgekehrt war früher eine Optimierung der Arbeitsproduktivität auf Kosten der Flächenproduktivität um so weniger sinnvoll, je höher die Flächennutzungskosten waren und je geringer die tatsächlichen und kalkulatorischen Lohnkosten waren.

Dabei ist festzuhalten, daß für den extensiv wirtschaftenden Betrieb die Beschränkung der ha-Erträge im Rahmen der Höchstertragsregelung keine Einschränkung darstellt.

Die Modellrechnung erlaubt noch keine Aussage darüber, ob eine derartige Umoorientierung in der Anbautechnik zu einer Verbesserung des Gesamtbetriebsergebnisses führt, da eine Vielzahl weiterer unberücksichtigter Kosten (insbesondere die Festkosten) in die Kalkulation miteinbezogen werden müssen. Die Frage der alternativen Verwendungsmöglichkeiten der freigesetzten Arbeitskapazität spielt ebenso eine Rolle, wie die Be-

## 2 Ansatzpunkte zur Rentabilitätssteigerung

Aus der geschilderten Situation ergibt sich die Forderung nach Problemlösungen, die eine deutliche Senkung der Produktionskosten bewirken, die Arbeit im Steillagenweinbau erleichtern und eine ökologisch verträgliche Traubenproduktion ermöglichen. Nach einer langen Phase des Stillstands sind in den vergangenen 10 Jahren eine Reihe von Maschinen und Geräten entwickelt worden, die die Mechanisierung bestimmter Arbeiten auch im Steilhang ermöglichen.

Die Situationsanalyse und Beschreibung der Mängel läßt eine Reihe von Ansätzen, die zur Senkung der Produktionskosten beitragen können, erkennen.

Oft wird die Mechanisierung als Allheilmittel für eine kostengünstigere Bewirtschaftung gesehen. In diesem Zusammenhang ist damit insbesondere der Übergang von der schwach technisierten Seilzugbewirtschaftung in die technikintensive Direktzugmechanisierung gemeint. Die Mechanisierung des Steillagenweinbaus "um jeden Preis" ist jedoch nicht, wie dies manchmal dargestellt wird, das Gebot der Stunde. Bei unzureichender Maschinenauslastung kann sie sogar die Produktionskosten erhöhen.

In vielen Fällen fehlen auch die Finanzmittel, um größere Investitionen in Technik zu realisieren bzw. die Finanzierung ist in Anbetracht unzureichender Eigenmittel mit erheblichen Risiken behaftet. Nicht zuletzt zwingen auch die unsicheren Zukunftsperspektiven des Weinbaus im Allgemeinen und des Steillagenweinbaus im Besonderen zur Zurückhaltung. Die Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Absatz- und Preisentwicklung für Moselweine mahnen zur Zurückhaltung bei der Einschätzung der zukünftigen Erlössituation. Eine gründliche Prüfung der Rentabilität der Investition ist daher unumgänglich. Die Kalkulation der zukünftigen Kosten und Erlöse sollte dabei mehr von Vorsicht als von Risiko geprägt sein.

Vor diesem Hintergrund verdienen Möglichkeiten, die eine Senkung der Produktionskosten ohne oder mit nur geringen Investitionen ermöglichen, besondere Beachtung. Die Analyse der Bewirtschaftungsmängel läßt erkennen, daß es derartige Möglichkeiten gibt.

### 2.1 Rebenerziehung und Standraumgestaltung

Ein großes Einsparungspotential bietet die Optimierung der Rebenerziehung und der Standraumgestaltung. Bei den meisten Arbeiten besteht zwischen dem Zeitbedarf [Akh/ha] und der Gassenbreite eine lineare negative Korrelation. Hinsichtlich der Ausweitung der Gassenbreiten ergeben sich 2 Begrenzungsfaktoren:

1. Die vegetative und generative Leistung der Anlage darf nicht in einem unvertretbaren Maß abfallen.
2. Das vorhandene bzw. zukünftig geplante Mechanisierungssystem muß problemlos einsetzbar sein.

Während man hinsichtlich des zweiten Punkts auf andernorts gemachte Erfahrungen zurückgreifen kann, bereitet die Gewährleistung der ersten Forderung Probleme.

Es gehört ein großes Maß weinbaulicher Kenntnisse und Erfahrungen dazu, um abschätzen zu können, wie sich ein bestimmtes Erziehungssystem in Verbindung mit einer bestimmten Gassenbreite auf die Qualitäts- und Ertragsleistung auswirkt (Siehe Kap. 3). Die Forderung, im Vorfeld der Erstellung einer Anlage deren Leistungspotential abschätzen zu können, ist im Hinblick auf die Produktionsplanung jedoch eine unabdingbare Notwendigkeit.

Für die Produktionsplanung im Betrieb ist daher nicht nur betriebswirtschaftlicher und technischer Sachverstand, sondern in gleicher Weise auch pflanzenbaulicher Sachverstand erforderlich. Die Vielzahl der aufgezeigten Mängel und Fehler lassen erkennen, daß diesbezüglich große Defizite vorhanden sind.

Auch ohne weitreichende Technisierung sind durch Optimierung der Rebenerziehung und Standraumgestaltung weitreichende Kosteneinsparungen möglich (Siehe Kap. 4.3)

### 2.2 Arbeitsabläufe und Arbeitstechnik

In direktem Zusammenhang mit dem Erziehungssystem stehen die erforderlichen Arbeiten und deren verfahrenstechnischer Ablauf. Das Erziehungssystem gibt zwar die notwendigen Stockarbeiten weitgehend vor, dennoch bestehen für die Arbeitskräfte vielfältige Möglichkeiten, Fehler zu begehen, die im Hinblick auf die Arbeitswirtschaft und die generative Leistung einschneidende negative Folgen haben können.

In bestehenden Anlagen und bei vorgegebener Mechanisierung kommt der verfahrenstechnischen Optimierung der Arbeitsabläufe daher ebenfalls große Bedeutung zu (Siehe Kap. 4.1).

### 2.3 Mechanisierung

Eine Vielzahl von Arbeiten läßt sich in Anbetracht der technischen Entwicklungen der letzten Jahre zwischenzeitlich mechanisieren. Die Möglichkeiten, ökonomisch sinnvoller und pflanzenbaulich vertretbarer Mechanisierungsverfahren sind in den Kapiteln 4.2 und 4.4 näher erläutert.

### 2.4 Extensivierung der Bewirtschaftung

Auch eine Extensivierung der Bewirtschaftung kann zu einer Senkung der Produktionskosten beitragen. Extensivierung der Produktion ist eine Verringerung des INPUT an Produktionsmitteln in den Produktionsprozeß. Arbeit, Verbrauchsmaterial wie Dünger oder Pflanzenschutzmittel, Pflanzgut, Unterstützungsmaterial, Maschinennutzung und Betriebsstoffe sind die wichtigsten der eingesetzten Produktionsmittel.

Extensivierung im vorgenannten Sinne ist etwas anderes als eine vernachlässigte, manchmal an Verwahrlosung grenzende Bewirtschaftung, die mit dem Begriff Extensivierung gerechtfertigt oder entschuldigt wird. Ein extensives Produktionssystem ist gegenüber dem herkömmlichen System durch eine Variation der Arbeitsabläufe gekennzeichnet, welche die Einsparung der o.g. Produktionsmittel ermöglicht, ohne daß dadurch die generative Leistungsfähigkeit der Anlage wesentlich geschmälert wird.

Eine Extensivierung im beschriebenen Sinne stellt besonders hohe Anforderungen an die Betriebsleiterqualif-

kation. Alle in den Kapiteln 4.1 bis 4.4 beschriebenen Arbeits- und Mechanisierungsverfahren entsprechen dem Extensivierungsgedanken.

## 2.5 Bodenordnung

In Kapitel 1.4.3 ist dargelegt, daß in flurbereinigten Gemarkungen in der Vergangenheit zumeist keine optimalen Voraussetzungen für eine Direktzugmechanisierung geschaffen wurden. Die skizzierten Fehler könnten zwar in zukünftigen Erstbereinigungsverfahren vermieden werden, allerdings ist die Fläche, die dafür in Frage kommt, nur noch gering. Viel wichtiger ist daher die Frage, ob in flurbereinigten Gemarkungen die aufgezeigten Mängel bzw. Fehler noch korrigiert werden können.

Während eine partielle Neuordnung der Besitzverhältnisse kaum an technischen bzw. finanziellen Hürden scheitern wird, lassen sich viele der skizzierten baulichen Mängel (Kap. 1.4.3.4) kurz- und mittelfristig nicht mehr oder nur mit hohem Kostenaufwand korrigieren. Es ist gemarkungsweise in jedem Einzelfall zu prüfen, inwieweit mit vertretbarem Aufwand eine Verbesserung bzw. Korrektur erfolgen kann.

Die Abgrenzung des Rebgeländes in Kern- und Randzonen kann ebenfalls einen wertvollen Beitrag leisten, da sie Bewirtschaftungserschwernisse durch verwahrloste angrenzende Rebbrachen vermeiden und zusätzlich auch zur Wahrung des Landschaftscharakters beitragen kann.

## 3 Grenzen von Rationalisierungs- bzw. Extensivierungsmaßnahmen

Eine ausschließlich von arbeitswirtschaftlichen bzw. betriebswirtschaftlichen Überlegungen diktierte Produktionsplanung birgt das Risiko, daß bei Umsetzung der Planung zwischen Planziel und Realität eine große Lücke klafft. Das Motto, daß „nicht alles, was machbar ist, auch sinnvoll ist“ gilt im Hinblick auf die anbautechnischen Möglichkeiten einerseits und die pflanzenbaulichen Ergebnisse andererseits in besonderer Weise. Die Abschätzung der Reaktion der Rebe auf eine variierte Anbautechnik muß die betriebswirtschaftlichen Überlegungen permanent begleiten. Pflanzenbauliche Begrenzungsfaktoren engen den Handlungsspielraum im Hinblick auf die Wahl der Erziehungsform und des Standorts sowie die im Weinberg durchzuführenden Arbeitsverfahren ein, wenn unbefriedigende quantitative und qualitative Leistungen vermieden werden sollen.

Die bodenkundlichen und topographischen Gegebenheiten eines Standorts sind nur begrenzt veränderbar. Sie schränken nicht nur das Spektrum einsetzbarer Mechanisierungsverfahren ein, sondern sie haben auch große Auswirkungen für die Rebenerziehung und Standraumgestaltung.

Tendenziell nimmt an der Mosel mit zunehmender Steigung der Feinerdeanteil der Böden ab und der Skeletanteil zu. Gleichzeitig steigt die Differenz zwischen der im Hinblick auf die Wasserzufuhr relevanten Katasterfläche des Grundstücks und der im Hinblick auf die Evapotranspiration relevanten Bodenoberfläche. Der Abfluß von Oberflächenwasser bei Starkregen kann erhöht sein, wenn der Boden nicht über das notwendige Infiltrationsvermögen verfügt. Auf den Steillagenstandorten der Mosel ist im allgemeinen dieses jedoch als sehr hoch einzustufen.

Von allen potentiellen Rebstandorten weisen südlich orientierte Steillagen den höchsten Strahlungsgenuß auf. Dies führt zu höheren Lufttemperaturen und hoher Lichtintensität (Siehe auch Kap. 1.3.4.1). Insgesamt nimmt somit die Wahrscheinlichkeit, daß nicht Temperatur oder Helligkeit, sondern Wassermangel zum assimilationsbegrenzenden Faktor wird, mit der Hangneigung zu. Wassersparende Bodenpflegekonzepte bzw. eine Minimierung des Wasserverbrauchs durch eine der Situation angepaßte Erziehung und Standraumgestaltung gewinnen damit an Bedeutung.

Im Weinberg ist eine mittlere Wuchskraft anzustreben. Sowohl zu starkwüchsige, als auch zu schwachwüchsige Anlagen bergen eine Vielzahl von Problemen. Um eine mittlere Wuchskraft einer Ertragsanlage realisieren zu können, ist es erforderlich, die wichtigsten wuchsbeeinflussenden Faktoren zu kennen und optimal aufeinander abzustimmen:



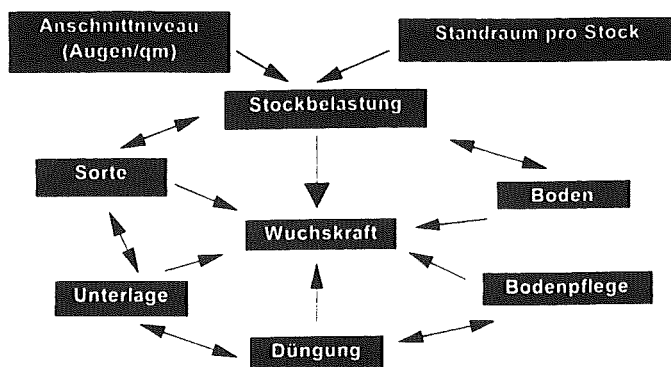


Abbildung 24: Wuchsbeeinflussende Faktoren im Weinbau

### 3.1 Standraumgestaltung und Rebenerziehung

Böden in Steillagen sind nicht generell wuchsschwach. Ein geringer Feinerdeanteil wird häufig durch hohe Humusgehalte, eine hervorragende, die Belüftung und die davon abhängigen Mineralisierungsprozesse fördernde Bodenstruktur, sowie gute Nährstoffverfügbarkeit kompensiert. Anders lassen sich die hohen Ertragsleistungen im Anbaugebiet nicht erklären (Siehe auch Kap.1.4.1.2).

Große Probleme im Hinblick auf die Wuchskraft ergeben sich hingegen auf flachgründigen Böden mit sehr hohem Steinanteil und/oder mäßigem Humusgehalt bei unzureichenden Niederschlägen. Solche Böden kommen auf Teilflächen von Saar und Ruwer, der Mittelmosel und insbesondere der Untermosel vor. Die Wuchsschwäche dieser Böden kann zwar durch angepasste Bodenpflege- und Düngungsmaßnahmen reduziert, jedoch kaum völlig behoben werden.

Daraus ergeben sich Konsequenzen im Hinblick auf die vertretbare Stockbelastung. Für ein akzeptables Ertragsniveau ist auf diesen Standorten ein höherer Anschnitt (Augen/m<sup>2</sup>) als auf wuchskräftigen fruchtbaren Standorten erforderlich. Der höhere Anschnitt führt zu einer größeren generativen und vegetativen Belastung der Reben. Die Erziehungsform muß so beschaffen sein, daß sie diesen Anschnitt zuläßt, ohne daß dies zu Verdichtungen der Laubstruktur führt.

Die Augenzahl pro Stock ergibt sich aus der im Hinblick auf das angepeilte Ertragsniveau erforderlichen Augenzahl pro m<sup>2</sup> multipliziert mit dem Standraum. Damit ist klar, daß auch die Ausdehnung der Standräume die Stockbelastung und damit die Gefahr einer unzureichenden Wüchsigkeit erhöht. Auf wuchsschwachen Standorten ergeben sich daher pflanzenbauliche Grenzen für die Standraumgestaltung und Erziehungsform. So kann z.B. eine Umkehrerziehung, die für eine sachgerechte Bewirtschaftung mindestens ca. 2,4 m Gassenbreite (Seilzug) bzw. 2,6 m (Direktzug) erfordert, nur dann in Frage kommen, wenn im Anschnitt (Augen/m<sup>2</sup>) und damit in der Ertragsleistung Selbstbeschränkung geübt wird. Werden auf schwachwüchsigen Standorten hohe Flächenerträge angestrebt, die wiederum nur mit einem hohen Anschnittniveau (Augen/m<sup>2</sup>) realisierbar sind, darf der Standraum pro Stock und damit auch die Augenzahl pro Stock nicht zu hoch sein, da andernfalls ein Überlastung der Stöcke mit der Folge abnehmender Wuchskraft eintritt.

### 3.2 Bodenpflege und Düngung

In diesem Zusammenhang ergeben sich auch Einschränkungen für die Möglichkeiten der Bodenpflege. Ungeachtet der Frage, ob eine Begrünung aus bodenkundlicher, ökologischer bzw. arbeitswirtschaftlicher Sicht notwendig oder sinnvoll ist, ist der Handlungsspielraum eingeengt.

Obwohl der Wasserverbrauch einer Begrünung durch die Auswahl des Pflanzengemischs und die Gestaltung der Begrünungspflege erheblich beeinflusst werden kann, ist die Gefahr, daß die Reben unter Trockenstreß leiden, auf dauerbegrüntem Böden erhöht. Damit geht eine verminderte Nährstoffverfügbarkeit (speziell N) einher.

Generell ist eine Dauerbegrünung im Steilhang als wuchsbremsender Faktor zu betrachten. Inwieweit sie dennoch in Frage kommt, hängt von den übrigen wuchsbeeinflussenden Faktoren ab.

In Anbetracht der eingeschränkten Möglichkeiten der Begrünung einerseits und der möglichen Probleme bei Offenhaltung der Böden andererseits (z.B. Erosion, Mineralisationsschübe) kommt der Bodenabdeckung mit organischen Materialien im Steilhang eine besondere Bedeutung zu. Im Hinblick auf die Reduzierung der Evapotranspiration ist sie jedem anderen Bodenpflegeverfahren überlegen. Auf Böden mit hohen Humusgehalten muß dazu jedoch ein Material mit weitem C/N-Verhältnis (z.B. Stroh, Rinde) gewählt werden, da andernfalls die Gefahr der Nitratauswaschung zunimmt.

In Steillagen, für die Bewirtschaftungszuschüsse gezahlt werden, unterliegt die Düngung schon seit längerem Einschränkungen. Aber auch aufgrund der neuen Dünge-VO ist eine ungezügelter N-Düngung, die losgelöst von Nährstoffvorrat und Entzug allein auf Vermutung und Spekulation beruht, nicht statthaft.

Grundsätzlich stehen im Rahmen der Düngung die Bemühungen zur Senkung der Produktionskosten und die pflanzenbaulichen Erfordernisse sich in den meisten Flächen kaum im Weg. In Anbetracht des guten Nährstoff- und Humusversorgungszustands der meisten Steillagenböden ist nicht nur aus Kostengründen Zurückhaltung in der Düngung angebracht. Dort, wo tatsächlich Defizite im Humus- oder Nährstoffgehalt bestehen, sollten diese im Interesse der langfristigen Qualitäts- und Ertragssicherung ungeachtet der kurzfristigen Arbeits- und Kostenbelastung behoben werden.

In diesem Zusammenhang geben die weit verbreiteten extrem tiefen pH-Werte vieler Steillagen an der Mosel Anlaß zu großer Besorgnis. Bei pH-Werten unter 5, spätestens aber unter 4,5 wird die Aktivität mineralisierender bzw. nitrifizierender Bodenorganismen gehemmt, so daß die Nitratfreisetzung trotz hoher Vorräte an organisch gebundenem Stickstoff zurückgeht. Mancher N-Mangel ließe sich vermutlich durch eine Kalkung besser und sinnvoller lösen, als durch eine höhere N-Düngung.

*Im übrigen wird der Einfluß der Bodenpflege auf die Stickstoffverfügbarkeit generell unterschätzt. Unterschiedliche Bodenpflegesysteme beeinflussen in vielfältiger Weise den Wasser-, Luft- und Temperaturhaushalt und auf diesem Weg auch die Stickstoffdynamik. Speziell bei Begrünungssystemen kann ein durchdachtes Pflegemanagement die Ernährungssituation eher verbessern als eine erhöhte Düngung auf einem Boden mit einem den Erfordernissen nicht angemessenen Pflege-*



system. Die Komplexität der Zusammenhänge erlaubt es nicht, an dieser Stelle intensiver darauf einzugehen. Insbesondere eine Bodenpflege, die zu sehr dem Gedanken der Kosteneinsparung verhaftet ist, kann sehr schnell dazu führen, daß den Erfordernissen des Bodens und der Rebenernährung nicht mehr im gewünschten Maß Rechnung getragen wird.

Eine erhöhte Stickstoffdüngung allein ist zwar ein einfaches aber kein generell wirksames Patentrezept zur Lösung der vermehrten Gär- und Geschmacksprobleme, die in den letzten Jahren beobachtet werden. Langfristig ist eine Stickstoffzufuhr, die, in voller Kenntnis der ökologischen Auswirkungen, den Entzug und unvermeidbare Verluste weit übersteigt, unverantwortlich! Eine erhöhte Stickstoffzufuhr ist erst dann gerechtfertigt, wenn die Einflußmöglichkeiten zur Optimierung der Nährstoffversorgung, die sich im Rahmen der Bodenpflege ergeben, ausgeschöpft sind.

### 3.3 Rebschutz

Derzeit ist in den Steillagen des Anbaugebiets der Hubschraubereinsatz das wichtigste Applikationsverfahren. Arbeitswirtschaftliche Gründe und Kostengründe sprechen für die Beibehaltung dieses Systems.

Im Hinblick auf ökologische Aspekte und die Kosten wird der Einsatz durch die Stilllegung von Rebflächen zunehmend problematischer. In Anbetracht der in den vergangenen Jahren gehäuft aufgetretenen Probleme mit Peronospora und Oidium, versuchen immer mehr Betriebe, mit eigenen Mechanisierungssystemen einen im Hinblick auf Mittelauswahl und Terminierung flexibleren und im Hinblick auf die Applikationsqualität besseren Rebschutz durchzuführen.

Mit Hilfe moderner Applikationsverfahren kann im Vergleich zur Schlauchspritzung der Mittelaufwand reduziert werden. Zur Einsparung von Mittelkosten kann die Nutzung von Prognosesystemen und die Beachtung des Schadschwellenprinzips wertvolle Beiträge liefern. Die individuelle gezielte Bekämpfung einzelner Schaderreger erhöht jedoch in der Regel den Arbeitsaufwand und die Maschinenkosten.

Rationalisierung bzw. Extensivierung des Rebschutzes kann auch im Einzelfall den Verzicht auf die Bekämpfung von Schädlingen bedeuten, deren Schadwirkung kalkulierbar bleibt und einer fortlaufenden Überwachung unterliegt. Insbesondere bei Oidium und Peronospora stellt ein extensivierter Rebschutz, der bezüglich der Applikationsqualität zu wünschen läßt, oder im Hinblick auf Spritzabstände bzw. -termine sich vorrangig an Arbeits- und Kostenaspekten orientiert, jedoch ein erhebliches Risiko dar, das die Wirtschaftlichkeit in hohem Maß gefährden kann.

### 3.4 Landschaftsschutz

Das Moseltal ist im Bereich zwischen Schweich und Koblenz als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Bei allen in dieser Ausarbeitung angesprochenen Maßnahmen ist zu prüfen, inwieweit sie den Interessen des Landschaftsschutzes dienen oder ihnen zumindest nicht zuwiderlaufen.

In der Landschaftsschutz-VO vom 17.05.1979 wird als Schutzzweck die Erhaltung der landschaftlichen Eigenart, der Schönheit und des Erholungswertes des Moseltales und seiner Seitentäler, mit dem das Landschaftsbild prägenden, noch weitgehend naturnahen

Hängen und Höhenzügen sowie die Verhinderung von Beeinträchtigungen des Landschaftshaushalts, insbesondere durch Bodenerosionen in den Hanglagen, hervorgehoben.

Der Steillagenweinbau ist ein prägendes Element dieses Landschaftsbildes. Wer dieses Landschaftsbild erhalten will, muß demnach ein Interesse an der Erhaltung des Steillagenweinbaus haben. Bodenordnungsmaßnahmen, die Rationalisierungs- und Mechanisierungsmaßnahmen im Steillagenweinbau ermöglichen und dadurch einen Beitrag zur Wahrung des Landschaftsbildes leisten, sind demnach im Sinne der o.g. Verordnung.

Forderungen, die darauf hinauslaufen, aus Gründen des Landschaftsschutzes das Aussehen des Steillagenweinbaus in seiner jetzigen Form zu erhalten und dadurch den zur Ausweitung des Direktzugweinbaus erforderlichen Maßnahmen im Wege stehen, sind kurzfristig. Kurzfristig wird dadurch das Landschaftsbild zwar gewahrt, langfristig leisten sie jedoch einen Beitrag zur Zerstörung eben dieses Landschaftsbildes weil sie den Rückzug der Winzer aus dem Steillagenweinbau beschleunigen. Sie führen im Ergebnis zum Gegenteil dessen, was damit beabsichtigt war.

Direktzugweinbau im Steilhang erfordert erhöhten Planungsaufwand, was im Hinblick auf die Wahrung des Landschaftscharakters zunächst als kritisch zu bewerten ist. Andererseits erfordert er aber weniger Mauerbau und zwingt den Winzer aus eigenem Interesse zu einer Bodenpflege, die ökologischen Belangen in stärkerem Maß Rechnung trägt, als dies bisher der Fall war.

Grundsätzlich laufen die in dieser Ausarbeitung erhobenen Forderungen zur Umgestaltung des Steillagenweinbaus den Aspekten des Landschaftsschutzes nicht zuwider. Es sollte möglich sein, für die im Einzelfall auftretenden Interessenkonflikte Lösung zu finden, die sowohl den berechtigten Forderungen des Weinbaus wie auch des Landschaftsschutzes und der Ökologie Rechnung tragen.

## 4 Mögliche Rationalisierungsmaßnahmen aus anbautechnischer Sicht

Die Ausführungen in Kap. 1.4.2.2 lassen erkennen, daß in vielen Anlagen allein durch eine optimierte Arbeitstechnik Arbeitszeit bzw. Kosten eingespart werden können. Grundsätzlich ist der Spielraum für Rationalisierungsmaßnahmen in neu zu erstellenden Anlagen größer als in bestehenden Anlagen. Allerdings wird es sich kein Betrieb erlauben können, kurzfristig alle Anlagen den Mechanisierungs- und Rationalisierungsmöglichkeiten angepaßt neu zu erstellen. Allenfalls ist ein beschleunigter Umtrieb denkbar, bei dem ungeachtet des Alters der Anlagen, diejenigen Anlagen zuerst neu gepflanzt werden, bei denen eine Neuerstellung die größten Kosteneinsparungen bei der nachfolgenden Bewirtschaftung erwarten läßt. Bei jüngeren Anlagen in gutem Erhaltungszustand kann auch eine Umstellung in Frage kommen, bei der die Zeilenzahl verringert und/oder ein Drahtrahmen optimiert bzw. erstmals erstellt wird.

Oft ist die Anschaffung eines neuen Mechanisierungssystems der Auslöser für einen vorzeitigen Umtrieb bzw. die Umstellung von Anlagen, weil das System in bestehenden Anlagen nicht oder nur mit Schwierigkeiten einsetzbar ist. Bei vielen Betrieben mit kleiner Rebfläche ist die Investition in technisch aufwendige Mechanisierungssysteme zumindest kurzfristig nicht sinnvoll, weil keine hinreichende Auslastung der Maschinen gewährleistet ist. Im Einzelfall kann diese Auslastung zwar durch eine überbetriebliche Nutzung hergestellt werden, oft stehen dem jedoch verschiedenartige, häufig auch emotionale Gründe im Weg. In diesen Fällen sind Überlegungen anzustellen, ob bzw. in welchem Ausmaß eine Rationalisierung der Produktion bei weiterer Nutzung der bereits vorhandenen Maschinen erzielt werden kann.

Somit ergeben sich hinsichtlich der Rationalisierungsmöglichkeiten vier Ausgangssituationen mit zunehmendem Einsparungspotential:

1. Rationalisierungsmöglichkeiten in bestehenden Anlagen mit vorhandener Technik
2. Rationalisierungsmöglichkeiten in bestehenden Anlagen mit neuer Technik
3. Rationalisierungsmöglichkeiten in umgestellten bzw. neuen Anlagen mit vorhandener Technik
4. Rationalisierungsmöglichkeiten in umgestellten bzw. neuen Anlagen mit neuer Technik

Im folgenden sind in den Kapiteln 4.1 bis 4.4 die Möglichkeiten, die sich aus den genannten Situationen ergeben, aus weinbaulicher Sicht näher erläutert. Kapitel 5 trifft Aussagen über die Rentabilität der Maßnahmen bzw. Produktionsverfahren.

### 4.1 Rationalisierungsmöglichkeiten in bestehenden Anlagen mit vorhandener Technik

#### 4.1.1 Stockarbeiten in Pfahlanlagen

Wie in Kap. 1.4.2.2.1.1 dargestellt, ist die klassische Moselpfahlerziehung eine Erziehungsform, die systemimmanent einen hohen Zeitaufwand erfordert und daher nur beschränkte Einsparungsmöglichkeiten bietet.

Mechanisierungsmöglichkeiten bei den Stockarbeiten sind nicht gegeben. Durch einen sachgemäßen Rebschnitt (Siehe Kap. 4.1.2) läßt sich der aufwendige Rückschnitt des Stammes meist vermeiden. Auch beim Biegen kann kaum rationalisiert werden. Zeitsparende Bindematerialien wie Klammern oder Bindezange sind nicht einsetzbar. Wichtig ist, daß die Bogreben nicht zu tief nach unten gezogen werden, weil dies ein Kurzhalten des Bodenbewuchses zwingend erfordert und die Beseitigung des Bewuchses wesentlich erschwert.

Bei den Laubarbeiten sollte auf das Ausgeizen des Zielholzes weitgehend verzichtet werden. Es läßt sich damit nicht nur der Zeitbedarf reduzieren, sondern auch das Blatt/Frucht-Verhältnis verbessern. Werden beim Ausgeizen einzelne Geiztriebe übersehen, weisen diese nach dem Gipfeln ein sehr starkes Längenwachstum auf, das dann meist zu einem nochmaligen Gipfeln zwingt. Beläßt man die Masse der Geiztriebe am Zielholz, zeigen diese nur ein gebremstes Längenwachstum. Das Ausgeizen hatte in früherer Zeit zum Ziel, den Wuchs des Zielholzes zu verbessern, was in Anbetracht der oft alten, wuchsschwachen und wurzelechten, meist blattrollkranken und mit Nährstoffen schwach versorgten Rebflächen gerechtfertigt war. Die heutige Wuchssituation hat sich jedoch zumindest in den flurbereinigten Gemarkungen mit neu aufgebauten Beständen zumeist ins Gegenteil gekehrt, so daß es keine sachlichen Grund für das Festhalten an dieser Arbeitstechnik gibt.

*Bei der Umstellung stark ausgegeizter Pfahlanlagen auf Drahtrahmen war in der Vergangenheit gelegentlich zu beobachten, daß vorher wuchsschwache Bestände nach der Umstellung auf sachgerechte Drahtrahmenbewirtschaftung eine zunehmende Vitalität und Wüchsigkeit an den Tag legten. Es ist möglich, bzw. pflanzenphysiologisch nachvollziehbar, daß das ständige Ausgeizen und Einkürzen bei der Moselpfahlerziehung eine Art „Bonsaeffekt“ verursacht, der gebrochen wird, wenn man dem Stock stärkere vegetative Entfaltungsmöglichkeiten bietet.*

Zwar läßt sich der Aufwand für die Stockarbeiten durch die Reduzierung der Zeilenzahl senken, allerdings steigt dann aufgrund der verbesserten Belichtungs- und Belüftungsverhältnisse der Einzelstockertrag, ohne daß die Blattfläche wesentlich vergrößert werden kann. Dies kann zu einer weiteren Qualitätsverschlechterung führen.

#### 4.1.2 Stockarbeiten in Drahtrahmenanlagen

Sehr viel einschneidender sind die Rationalisierungsmöglichkeiten, die sich aus einer sachgerechteren Durchführung der Stockarbeiten in Drahtrahmenanlagen ergeben. Hier können große Rationalisierungsreserven erschlossen werden, die nicht mit dem Risiko kosten trächtiger Investitionen behaftet sind.

Meist ist der in bestehenden Anlagen anzutreffende Drahtrahmen hinsichtlich der Anordnung der Drähte für die im folgenden näher beschriebene Bewirtschaftung

nicht optimal geeignet. Die optimale Gestaltung von Drahtrahmenvarianten ist in Kap. 4.3 näher erläutert.

In bestehenden Drahtrahmenanlagen muß im Einzelfall entschieden werden, ob eine nachträgliche Anpassung machbar bzw. kostenmäßig vertretbar ist.

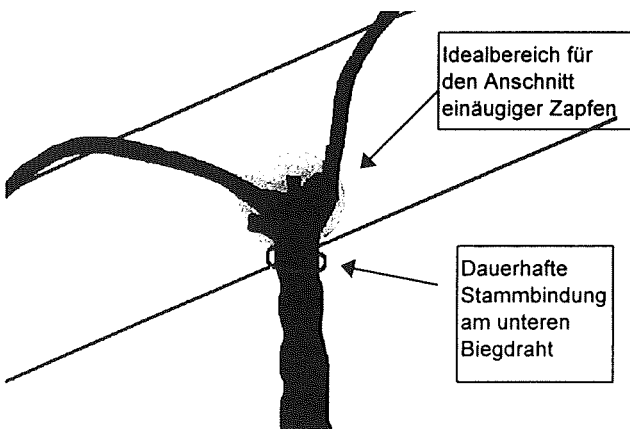
Die folgenden Ausführungen zur Durchführung der Stockarbeiten gehen davon aus, daß es sich um einen optimalen Drahtrahmen handelt. In bestehenden Anlagen wird man die im folgenden getroffenen Empfehlungen daher zumeist nur mit mehr oder weniger großen Abstrichen realisieren können. Dies ändert jedoch nichts daran, daß bei den Arbeitskräften klare Vorstellungen bestehen müssen, wie der Drahtrahmen möglichst effizient bewirtschaftet werden kann.

Aufgrund des großen Einsparungspotentials sind im folgenden die einzelnen Maßnahmen bzw. Möglichkeiten detailliert erläutert.

Die Ausführungen bauen auf den in Kap. 1.4.2.2.1.2 skizzierten Mängeln bzw. Fehlern bei der Bewirtschaftung des Drahtrahmens auf.

#### 4.1.2.1 Rebschnitt

Grundprinzip des Rebschnittes muß sein, das neue Zielholz nicht aus basalen Augen der Bogrebe, sondern aus optimal positionierten einäugigen Zapfen zu ziehen.



**Abbildung 25: Optimaler Rebschnitt und Stammaufbau beim Drahtrahmen mit Halbbogen**

Abbildung 25 zeigt den Stammaufbau und das Schnittprinzip bei der am häufigsten anzutreffenden Form des Drahtrahmens, der Halbbogenerziehung mit 2 Bogreben.

Wichtig ist dabei eine dauerhafte Anbindung des Stammes an den unteren Biegedraht, die nach Möglichkeit nicht mehr erneuert wird. Dies setzt voraus, daß kein Rückschnitt des Stammes erforderlich wird. Dies wiederum kann nur dann gewährleistet werden, wenn über Jahre hinweg konstant Zielholz auf gleichbleibender Höhe zur Verfügung steht. Um dies zu gewährleisten, muß **pro Bogrebe** zumindest ein einäugiger Zapfen in dem Bereich angeschnitten werden, aus dem die nächstjährige Bogrebe kommen soll. Das wäre die Zone knapp oberhalb des unteren Biegedrahts. Aus einem einäugigen Zapfen wird zumindest ein und im Falle des oft gleichfalls austreibenden Achselauges oft noch ein zweiter optimal positionierter Trieb wachsen. Werden, was in der Praxis meist der Fall ist, zweiäugige, und damit zu lange Zapfen angeschnitten, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß das äußere Auge den schön-

sten Trieb bildet, der aber schlecht positioniert ist, während das erste Auge, wenn überhaupt, einen zwar günstig positionierten, aber schwächeren und als Bogrebe unbrauchbaren Trieb bildet. Das Achselauge, das den bestpositionierten Trieb erbringen könnte, wird in der Regel gar nicht austreiben. Wird nur eine Bogrebe gewünscht, ist auch nur ein Zapfen anzuschneiden. Am Schnittsystem selbst ändert sich nichts.

Dieses Schnittsystem führt langfristig zu einer Verdickung des Stammes knapp oberhalb des unteren Biegedrahts, einer sogenannten Kopfbildung. Aus dieser Verdickung werden sortenabhängig in unterschiedlich starkem Ausmaß immer wieder Wasserschosse austreiben, die dann im Folgejahr als Zapfen angeschnitten werden können. Mit zunehmendem Alter des Stammes wird daher die Formerhaltung immer einfacher, weil die Wahrscheinlichkeit, an optimaler Position geeignetes Holz zu finden, immer größer wird. Am schwierigsten ist die Realisierung des Schnittsystems in den ersten Ertragsjahren. Beginnend im Jungfeldstadium dürfen zunächst konsequent die Triebe, die als Bogrebe nicht benötigt werden, aber günstig positioniert sind, nicht vollständig entfernt werden, sondern sie müssen auf einäugige Zapfen zurückgeschnitten werden.

Bei einer Flachbogenerziehung ist die erwünschte Kopfbildung ca. 10 cm unterhalb des Biegedrahts herbeizuführen. Eine dauerhafte Stammbindung am Draht ist dann natürlich nicht möglich.

Daß dieses für die Weinbaubetriebe an der Mosel in der Regel ungewohnte Schnittsystem praktikabel ist, beweisen viele Betriebe insbesondere in der Pfalz in hervorragender Weise. Fast ausnahmslos gerade, kräftige, wundenfreie Stämme gleicher Höhe bestimmen das Bild einer Anlage. Dem pflanzenbaulich begründeten Wunsch nach einem hohen Altholzanteil ist damit ebenfalls Rechnung getragen. Für mechanische Unterstockpflegearbeiten wie auch für den Herbizideinsatz im Unterstockstreifen sind bestmögliche Voraussetzungen gegeben. Die Realisierbarkeit des Systems ist unabhängig von der Hangneigung des Geländes.

#### 4.1.2.2 Biegen

Bei dem erläuterten Schnittsystem entfallen nach dem Anbringen der dauerhaften Bindung sämtliche weiteren Stammbindungen. Das Biegen kann sich dann auf das Formieren der Bogreben und das Befestigen am unteren Biegedraht mit einer Bindezange (z.B. Beli-Binder oder Max-Tapener) bzw. einer Bindeklammer beschränken.

Wichtig ist das Auseinanderziehen der Bogreben oberhalb des Kopfes. In der Praxis werden die Bogreben oft noch überkreuzt oder parallel nebeneinander hochgezogen (Siehe Abbildung 18 links), wodurch das Stockinnere verdichtet, die Fäulnis der Trauben in diesem Bereich gefördert und die Entwicklungsmöglichkeiten des Zielholzes verschlechtert werden. Abbildung 18 (rechts) zeigt eine sachgerecht gebogene Drahtrahmenanlage mit Halbbogen.

Eine Selbstverständlichkeit sollte es sein, daß am Ende der Bogrebe keinesfalls mehr als ein Auge über den unteren Biegedraht hinaus nach unten ragt, weil die daraus sich bildenden Triebe kaum in den Drahtrahmen eingeschlaucht werden können, sondern nach unten hängen und stören.

Während das geschilderte Schnittsystem beim Rebschnitt nicht wesentlich weniger Zeit einspart als das in

Kap. 1.4.2.2.1.2 geschilderte System, ergeben sich durch den veränderten Stockaufbau gravierende Einsparungsmöglichkeiten beim Biegen. In Abhängigkeit von der Geländegestaltung, der Stockzahl/ha und der Bogenbenzahl/Stock werden unter Zuhilfenahme der erwähnten Bindematerialien für das Biegen nur 25 - 50 Akh/ha benötigt. Im Vergleich zu der geschilderten Arbeitstechnik in Kap. 1.4.2.2.1.2 kann der Zeitaufwand damit in vielen Fällen mehr als halbiert werden.

#### 4.1.2.3 Laubarbeiten

Das Arbeiten mit beweglichen Heftdrähten ist im Anbaugbiet Mosel-Saar-Ruwer noch die Ausnahme. Statt dessen erfolgt ein manuelles Einschlaufen der Triebe in den Drahtrahmen, häufig in Verbindung mit dem Einkürzen der nicht als Zielholz benötigten Triebe (Siehe Kap. 1.4.2.2.1.2).

Grundsätzlich bestehen mehrere Möglichkeiten, die Heftarbeiten in Drahtrahmenanlagen rationeller zu gestalten:

##### a) Anbringung beweglicher Heftdrähte

In bestehenden Drahtrahmenanlagen läßt sich in der Regel mit vertretbarem Aufwand nachdrücklich ein bewegliches Heftdrahtpaar installieren. Oft können dazu bereits vorhandene Drähte genutzt werden. Bei gut rankenden und aufrecht wachsenden Sorten wie z.B. Riesling reicht in der Regel ein bewegliches Paar ergänzt um 2 einfache Fangdrähte. Das erste Heften erfolgt durch Hochhängen des Drahtpaares, beim 2. Heften wird dieses Paar noch ein weiteres Mal hochgehängt und heraushängende Triebe nachträglich eingeschlaucht. Bei weniger gut rankenden Sorten wie z.B. Burgundersorten oder Kerner ist es sinnvoller, mit 2 beweglichen Paaren zu arbeiten. Die Arbeit wird in Anlagen mit vielen Durchgängen erschwert, da bei kurzer Drahtlänge die Drähte mittels der Heftkettchen nur schlecht gespannt werden können. Es ist im Einzelfall zu überprüfen, ob es notwendig ist, die Durchgänge offen zu halten. Wenn nicht, sollten die beweglichen Heftdrähte über die ganze Zeilenlänge gezogen werden.

Die Arbeit mit beweglichen Heftdrähten funktioniert um so besser, je gleichmäßiger die Trieb länge ist. Voraussetzung dafür ist wiederum ein nicht zu großer Biegedrahtabstand, der maximal 25 - 30 cm beträgt. Bei sehr großen Biegedrahtabständen (Pendelbogen) von über 30 cm werden die Schnabeltriebe in der Regel nicht erfaßt bzw. rutschen aus dem Drahtpaar wieder heraus und werden dann eingekürzt. Im Hinblick auf optimale Traubenqualität ist dies als ungünstig zu werten.

Weitergehende Hinweise zum Arbeiten mit beweglichen Heftdrähten sind bei Hillebrand et al. zu finden<sup>1)</sup>.

##### b) Verwendung beweglicher Heftdrahtalter

Seit einigen Jahren werden von verschiedenen Herstellern klappbare Heftdrahtalter angeboten. Die Erfahrungen der Praktiker mit diesen Haltern sind unterschiedlich. Ein nicht unwesentlicher Vorteil besteht darin, daß bei gespreizten Heftdrähten ein großer Teil der Triebe zwischen die Drähte hineinwächst und dadurch nicht mehr umfallen bzw. abbrechen kann. Das erste Heften kann dadurch etwas später erfolgen als dies bei „normalen“ beweglichen Heftdrähten oder bei einem

manuellen erstmaligen Einschlaufen der Fall ist, so daß die Arbeitsspitze „1. Heften“ gekappt und zeitlich gestreckt wird. In der Summe ist der Zeitaufwand in etwa vergleichbar mit dem System „bewegliches Heftdrahtpaar“.

##### c) maschinelles Heften

Bei ausreichender Gassenbreite und Vorhandensein eines geeigneten Direktzugmechanisierungssystems kann, wie Beispiele im Anbaugbiet Mosel-Saar-Ruwer zeigen, unter günstigen Bedingungen bis ca. 60 % Hangneigung maschinell geheftet werden. Der Zeitaufwand pro Arbeitsgang liegt zwischen 6 und 10 Akh/ha. Zusätzlich fallen noch einmal 7 - 10 Akh/ha für das Entfernen der Schnüre an. Weist die Anlage einen für das maschinelle Heften optimierten Drahtrahmen auf (nur 2 Rankdrähte), werden diese Stunden beim anschließenden Rebschnitt wieder weitgehend eingespart, weil das Ausheben des Holzes erleichtert wird. Eine Vielzahl von Untersuchungen weist aus, daß die im Vergleich zu dem System „bewegliche Heftdrähte“ eingesparten 20 - 40 Akh/ha durch die Maschinen- und Materialkosten wieder aufgezehrt werden. Nur unter günstigsten Umständen gestaltet sich das maschinelle Heften nicht teurer als das Verfahren „bewegliche Heftdrähte“ unter Verwendung von Aushilfs-Akh (10,- DM/Akh). In der Regel ist das Verfahren jedoch teurer:

**Tabelle 5: Arbeitszeitbedarf und Kosten verschiedener Heftverfahren im Direktzug<sup>2)</sup>**

2 x Heften		von Hand	maschinell (Ero)
Arbeitszeitbedarf <sup>1)</sup>	Akh/ha	21 - 28	15 - 17
Arbeitskosten <sup>2)</sup>	DM/ha	294 - 392	230 - 250
Maschinen- u. Materialkosten <sup>3)</sup>	DM/ha	20	500
Verfahrenskosten	DM/ha	314 - 412	730 - 750
Kostensteigerung gegenüber Handarbeit	DM/ha		416 - 338

<sup>1)</sup> incl. Drähte ablegen bzw. Schnüre entfernen

<sup>2)</sup> Aushilfskräfte 10 DM/AKh, Facharbeitskräfte 18 DM/AKh

<sup>3)</sup> Einsatzumfang 15 ha

Im Gegensatz zu flachen Lagen ist das Hochhängen der Heftdrähte in Steillagen eine körperlich extrem belastende Arbeit. Im Vergleich zu anderen Arbeiten wie Lese, Rebschnitt oder Biegen, muß die Arbeitskraft mit vergleichsweise großer Gehgeschwindigkeit weite Wege zurücklegen. Der Zeitbedarf ist daher auch wesentlich von der körperlichen Konstitution der Arbeitskraft abhängig. Die Verwendung der Heftmaschine im Steilhang kann daher in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Arbeitskräften trotz höherer Kosten sinnvoll sein.

Seit wenigen Jahren ist in einigen Betrieben des Gebiets zu beobachten, daß die Arbeitsweise der Heftmaschine manuell nachvollzogen wird. In Anlagen, in denen die nachträgliche Anbringung beweglicher Heftdrähte nicht mehr lohnend erscheint, werden Heftdrahtschnüre manuell ausgebracht und gespannt. Dabei werden 2 Rollen Heftdrahtschnur am Gassenende abgestellt und die Arbeitskraft geht mit den beiden Schnurenden durch die Gasse zum anderen Ende. Hier werden die beiden

<sup>1)</sup> Hillebrand, W.; Schulze, G.; Walg, O.: Weinbautaschenbuch, 9. Auflage 1992, Dr. Fraund Verlag

<sup>2)</sup> Quelle: Walg, O.: DAS WICHTIGSTE 1996; Vorträge der Kreuznacher Wintertagung

Schnüre an den beiden Zeilen links und rechts auf der gewünschten Höhe festgeknüpft. Wieder zurück am anderen Ende der Gasse werden die Schnüre von der Rolle abgeschnitten, stramm gezogen und auf der gewünschten Höhe festgeknüpft. Das Zurückgehen erfolgt jeweils durch die Gasse, bei der vorher die Schnüre gezogen und gespannt wurden. Beim Zurückgehen werden die Schnüre einer Zeile mit Heftdrahtklammern zusammengeklammert und auf optimaler Höhe justiert. Im Gegensatz zu beweglichen Heftdrähten ist man dabei in der Höhe flexibel weil an keine vorgegebene Stationen gebunden. Ähnlich wie beim Arbeiten mit beweglichen Heftdrähten ist die körperliche Belastung im Steilhang groß, es können jedoch auf diese Weise auch Anlagen geheftet werden, für die aus verschiedenen Gründen ein maschinelles Heften nicht in Frage kommt.

Insgesamt kann bei Verwendung der beschriebenen Verfahren der Zeitbedarf für zweimaliges Heften in Abhängigkeit von der Gassenbreite und Geländebeschaffenheit auf 20 bis 80 Akh/ha reduziert werden. Nähere Angaben finden sich in Kap. 4.3. Bei sachgerechtem manuellen Einschlaufen werden in der Praxis zwischen 70 und 150 Akh/ha benötigt. In Betrieben, in denen ein mehr oder minder großer Teil der in Kap. 1.4.2.2.1.2 angesprochenen Fehler zu beobachten ist, werden auch heute noch nicht selten mehr als 150 Akh/ha z.T. sogar 200 Akh/ha benötigt.

*Die Ausführungen der Kapitel 4.1.2.1 bis 4.1.2.3 zeigen, daß in einer optimierten Erledigung der Stockarbeiten ein großes, zumeist unterschätztes bzw. nicht erkanntes Rationalisierungspotential liegt. Es ist kaum möglich, das Einsparungspotential mit einer bestimmten Stundenzahl eindeutig zu quantifizieren, da die im Hinblick auf eine optimierte Bewirtschaftung zu beobachtenden Defizite betriebsabhängig sehr unterschiedlich sind. Bezieht man alle Betriebe in die Betrachtung ein, so könnten in bestehenden Drahtrahmenanlagen zwischen 0 und ca. 250 Akh/ha durch eine sachgerechtere Erledigung der Stockarbeiten eingespart werden.*

*Bei der in vorhandenen Anlagen häufig anzutreffenden Gassenbreite von ca. 1,4 m kann man bei 2 Bogreben pro Stock bei vollständig manueller Erledigung der Arbeiten von folgenden Orientierungswerten ausgehen:*

**Tabelle 6: Arbeitszeitbedarf und Rationalisierungspotential für Stockarbeiten bei optimaler manueller Bewirtschaftung in bestehenden Drahtrahmenanlagen [Akh/ha]**

	Pfahlanlage	praxisüblich bewirtschafteter Drahtrahmen	optimal bewirtschafteter Drahtrahmen
Rebschnitt	130 - 160	140 - 160	120 - 140
Biegen	90 - 110	90 - 110	30 - 50
Ausbrechen	25	25	20
Heften	250 - 350 (mit Ausgeizen und Einkürzen)	100 - 300 (mit Ausgeizen und Einkürzen)	50 - 70
Gipfel (1x)	12 - 18	12 - 25	20 - 25
Summe	507 - 663	367 - 620	240 - 305

### 4.1.3 Bodenpflege

Die fast überall vorhandene Standardausrüstung eines Steillagenbetriebs an Mosel-Saar-Ruwer besteht neben der Seilwinde in einem Sitzpfluggrundrahmen (BINGER-

SEILZUG oder CLEMENS) mit unterschiedlichen Arbeitswerkzeugen. In der Regel ist dies eine Ausstattung mit Grubberscharen sowie Pflugkörper zum Auf- und Abpflügen einer Winterfurche.

Die tiefe und wendende Bodenbearbeitung ist in Anbetracht des heutigen Wissensstands über bodenkundliche und ökologische Zusammenhänge auf den meisten Steillagenböden nicht sinnvoll oder zumindest nicht notwendig. Eine Rechtfertigung ergibt sich allenfalls im Hinblick auf die Hemmung des Auflaufens von Samenunkräutern in der folgenden Vegetationsperiode. Pflanzenbaulich sinnvoller ist die Duldung eines Spontanbewuchses vom Herbst bis Frühjahr, ein einmaliges Grubbern im Frühjahr sowie eventuell noch einmal während des Sommers. Letzteres führt allerdings zu einem Anstieg des Erosionsrisikos. Diese Verfahrensweise ist in vielen Betrieben heute Standard. Wo dies nicht der Fall ist, kann durch eine Reduzierung der mechanischen Bodenpflege auf dieses System bei Seilzugbewirtschaftung 20 - 40 Akh/ha eingespart werden.

Zur Beseitigung eines über das tolerierbare Maß hinausgehenden Bewuchses ergeben sich gegen den sachgemäßen Einsatz eines Herbizids auf der Basis von Glyphosate oder Glufosinate keine ökologischen Bedenken. Hinsichtlich dessen, was aus pflanzenbaulicher Sicht noch tolerierbar ist und der subjektiven diesbezüglichen Einschätzung des Winzers ergeben sich oft erhebliche Diskrepanzen. Im übrigen kann durch eine Vergrößerung des Abstands zwischen Boden und Traubenzone die Notwendigkeit zur Beseitigung bzw. Störung des Bewuchses erheblich hinausgezögert werden.

### 4.1.4 Düngung

Die Düngung, sowohl mineralisch wie auch in Form von organischem Material, sollte sich vorrangig an den Erfordernissen von Pflanze und Boden orientieren. Wo hinsichtlich Nährstoff- und Humusgehalt Defizite bestehen, ist deren Behebung langfristig losgelöst von den momentanen Kosten betriebswirtschaftlich immer sinnvoll.

Wichtig ist zunächst die Überprüfung der Bedürftigkeit im Hinblick auf die Zufuhr von Nährstoffen und organischer Masse. Eine sachgemäße Beprobung der Böden verbunden mit der in den meisten Fällen fehlenden Fähigkeit, die Labordaten unter Berücksichtigung der Beschaffenheit des Rebenbestands und des Bodens richtig zu interpretieren, könnte in sehr vielen Betrieben weitere Kosten einsparen.

Kosteneinsparungen sind oft auch im Hinblick auf die gewählten Düngemittel möglich. Die Preise für die meisten organischen und organo-mineralischen Handelsdünger stehen zum Nährstoffgehalt in keiner vertretbaren Relation. Die Stickstoffgehalte wie auch die Preise verbieten die Ausbringung von Mengen, die zur Verbesserung des Humusgehalts einen nennenswerten Beitrag leisten könnten. Die Erhaltung der biologischen Aktivität bzw. deren Verbesserung läßt sich mit anderen Mitteln genauso gut bzw. besser erreichen. Wenn in Steillagen, in denen Seilzughacksler einsetzbar sind, Rebholz herausgeschafft und verbrannt wird und wenige Wochen später ein organischer Dünger ausgebracht wird, so kann dies nur als „schildbürgerhaft“ bezeichnet werden. Ein Betrieb, der das Rebholz im Weinberg häckselt, eine temporäre Begrünung des Bodens zuläßt und bei einem Mangel an organischer Masse dieses Defizit mit preiswerten organischen Wirtschaftsdüngern wie z.B. Stroh,

Biokompost o.ä. zu beheben versucht, handelt langfristig aus pflanzenbaulicher, bodenkundlicher und ökonomischer Sicht sinnvoller. Eine Rechtfertigung für die erwähnten Handelsprodukte ist im Einzelfall dort gegeben, wo die Ausbringung bzw. der Transport organischer Wirtschaftsdünger mit sehr großen Schwierigkeiten und sehr hohem Arbeitszeitbedarf verbunden ist (unerschlossene Steillagen).

Insgesamt betrachtet läßt sich kein generelles Einsparungspotential bei den Kosten und dem Zeitaufwand für Düngungsmaßnahmen quantifizieren. In Anbetracht der statistischen Auswertungen der Bodenproben aus Steillagen durch das Institut für Bodenkunde der SLVA kann jedoch festgestellt werden, daß auf vielen Standorten mittel- bzw. langfristig weitere Einsparungen vorgenommen werden können.

#### 4.1.5 Rebschutz

Technischer Standard in den Steillagenregionen des Moselweinbaus ist der Einsatz des Hubschraubers, ergänzt durch Schlauchspritzungen.

Rationalisierungsmöglichkeiten ohne neue Technik sind nur in geringem Umfang gegeben. Häufig besteht ein Zielkonflikt zwischen den Bemühungen zur Kosteneinsparung und der Wirkungssicherheit des Rebschutzes. Einsparungen von Spritzungen oder eine Ausdehnung der Spritzabstände beinhalten oft eine Erhöhung des Risikos. Die biologische Wirksamkeit der Schlauchspritzung steht in direktem Zusammenhang mit der Sorgfalt der Ausbringung und damit mit deren Arbeits- und Pflanzenschutzmittelaufwand. Die anbautechnischen Voraussetzungen zur Minimierung des Infektionsdruckes sind insbesondere in engen hohen Drahtrahmenanlagen mit niedriger Traubenzone denkbar ungünstig.

Bemühungen zur Reduzierung des Mitteleinsatzes durch Optimierung des Anwendungszeitpunktes in Verbindung mit selektiven Mitteleinsatz kommen kaum zum Tragen, da dies häufig die Anzahl der durchzuführenden Spritzungen erhöhen würde. Eine ausführliche Erläuterung dieser Problematik findet sich bei Schulze, Müller und Walg<sup>1)</sup>.

Auch wenn die biologische Wirksamkeit aufgrund der unbefriedigenden Applikationsqualität häufig zu wünschen übrig läßt, kommt dem Hubschrauber ein hoher Stellenwert zu, solange neben der Schlauchspritzung keine andere Technik zur Verfügung steht. Die Schlauchspritzung im Steilhang überschreitet im Hinblick auf die körperliche Belastung, insbesondere aber im Hinblick auf die Anwenderbelastung durch PSM häufig die Grenze des Zumutbaren

#### 4.2 Rationalisierungsmöglichkeiten in bestehenden Anlagen mit neuer Technik

Vor allem in Drahtrahmenanlagen ab ca. 1,4 m Gassenbreite können auch neuere, in den letzten Jahren entwickelte Mechanisierungssysteme eingesetzt werden. Dabei handelt es sich in erster Linie um die Seilzugsysteme der Firmen CLEMENS und SCHENCK sowie um das Kleinraupendirektzugsystem der Firma NIKO.

In Pfahlanlagen sind aufgrund der meist sehr engen Gassenbreite, der niedrigen Traubenzone sowie der weit in die Gasse hineinragenden Triebe die Einsatzbe-

dingungen so ungünstig, daß ein Einsatz kaum möglich bzw. nur unter außerordentlich ungünstigen Bedingungen möglich ist.

Das wichtigste Einsatzgebiet in bestehenden Rebanlagen sind die Drahtrahmenanlagen mit Gassenbreiten um ca. 1,4 m, die im mäßigen Hangbereich bis ca. 40 % Hangneigung vorwiegend im Rahmen des Wiederaufbaus in Flurbereinigungsverfahren erstellt wurden und die aufgrund ihrer unzureichenden Breite oder aus anderweitigen Gründen nicht im Direktzug befahrbar sind.

Ein Betrieb, der über eines der genannten Systeme verfügt, wird versuchen, dieses soweit wie möglich, auch unter nicht optimalen Bedingungen einzusetzen. Es erscheint jedoch nicht sinnvoll, auf die Einsatzmöglichkeiten neuer Mechanisierungssysteme unter diesen Bedingungen näher einzugehen. In Kap. 4.4 sind die Einsatzbedingungen bzw. -möglichkeiten dieser Geräte sowie die sich ergebenden Rationalisierungsmöglichkeiten näher beschrieben. Soweit die Geräte auch in bereits vorhandenen Anlagen einsetzbar sind, gelten die in Kap. 4.4 getroffenen Aussagen auch für diese.

#### 4.3 Rationalisierungsmöglichkeiten in neuen bzw. umzustellenden Anlagen mit vorhandener Technik

Auf die mit großen Maschineninvestitionen verbundenen Risiken wurde bereits hingewiesen. Außerdem ist in vielen Betrieben zumindest kurzfristig keine betriebswirtschaftlich vertretbare Auslastung neuer Mechanisierungssysteme gegeben. Vor der Investition in neue Technik muß daher in vielen Fällen die Erstellung von Anlagen stehen, die den Einsatz neuer Technik ermöglichen. In einem Übergangszeitraum ist es daher häufig sinnvoll, neue bzw. umgestellte Anlagen mit der vorhandenen Technik weiter zu bewirtschaften.

Im übrigen ist eine Ausdehnung der Rebfläche in einen Bereich, der neuen Mechanisierungssystemen eine hinreichende Auslastung ermöglicht, auch nicht grundsätzlich sinnvoll. Sie ist insbesondere in Steillagen dann fragwürdig, wenn für die Mehrerzeugung an Wein kein Absatzpotential als Flaschenwein vorhanden ist (Siehe auch Kap. 5.5).

Wie in Kap. 4.1 bereits erläutert, ergeben sich auch bei Nutzung des vorhandenen Mechanisierungssystems weitreichende Rationalisierungsmöglichkeiten. Diese können jedoch durch optimale Gestaltung der Anlagen noch erweitert werden.

Aus den erwähnten Gründen erscheint es angebracht, neben der

- Bewirtschaftung optimal gestalteter Anlagen mit neuen Mechanisierungssystemen

auch die

- Bewirtschaftung optimal gestalteter Anlagen mit vorhandenen Systemen

einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

##### 4.3.1 Umstellung von Anlagen

Eine unzureichende Gassenbreite ist derzeit noch der häufigste Hinderungsgrund für den Einsatz neuer Technik. Dies gilt vornehmlich für Direktzugsysteme. In engen Anlagen werden auch vielfach Erträge erzielt, die im Hinblick auf die vorhandenen Höchstertragsregelungen

<sup>1</sup> Schulze, G.; Müller, E.; Walg, O.: *Extensivierung in bestehenden Rebanlagen*; ATW-Bericht Nr. 65



Probleme bereiten können bzw. die Erzielung optimaler Qualitäten nicht zulassen. Da bei vielen Arbeiten zwischen der Gassenbreite und dem Arbeitszeitbedarf/ha ein umgekehrter annähernd linearer Zusammenhang besteht, ist in vielen Fällen auch aus diesem Grund eine Ausweitung der Gassenbreite wünschenswert.

In vielen Betrieben müßte demnach ein großer bzw. der überwiegende Teil der Fläche neu gepflanzt werden. Da dies kurzfristig kaum möglich ist, wird der Betrieb versuchen, in anderen bestehenden Anlagen, die aufgrund ihres Alters für eine Neupflanzung noch nicht in Frage kommen, durch Veränderungen in der Anlage die Voraussetzungen für den Einsatz der neuen Technik bzw. geänderter Bewirtschaftungsverfahren zu schaffen.

Dieses Problem läßt sich meist nur durch das Entfernen von Rebzeilen lösen. In der Praxis ergibt sich dann in der Regel das Dilemma, daß sich bei Entfernung jeder 2. Zeile Gassenbreiten zwischen 2,4 m und 3 m ergeben. Diese Gassenbreiten liegen sowohl aus pflanzenbaulicher Sicht wie auch aus verfahrenstechnischer Sicht in den meisten Fällen oberhalb des Optimalbereichs.

Seltener beschränkt sich eine Umstellung lediglich auf eine Veränderung des Erziehungssystems bzw. der Unterstützungsvorrichtung, ohne das dies mit der Entfernung von Rebzeilen verbunden ist. Die Ausführungen in den Kapiteln 4.3.2 bis 4.3.6.2 schließen auch die diesbezüglichen Möglichkeiten mit ein.

#### 4.3.1.1 Weinbauliche Probleme beim Entfernen von Rebzeilen bzw. großer Gassenbreite

Anlagen mit Gassenbreiten zwischen ca. 1,8 bis 2,2 m werden in den Direktzuggebieten heute auch als „Normalanlagen“ bezeichnet. Gassenbreiten um 2 m sind nicht nur im Hinblick auf den Einsatz der praxisüblichen Direktzugmechanisierungssysteme, sondern auch aus pflanzenbaulichen Gesichtspunkten zumeist ideal. Die sehr großen Gassenbreiten von ca. 2,4 bis 3 m, die in Anlagen entstehen, für die ein Entfernen jeder zweiten Zeile in Frage kommt, bergen einige Probleme. Diese Probleme können so schwerwiegend sein und dadurch den ökonomischen Erfolg der Umstellung in einem solchen Maß in Frage stellen, daß sie an dieser Stelle einer näheren Erläuterung bedürfen.

*Untersuchungen verschiedener Versuchsansteller zur Optimierung des Blatt/Frucht-Verhältnisses haben ergeben, daß unter unseren Standortbedingungen im Hinblick auf maximale Mostgewichtsleistungen bei den meisten Sorten mittlere Triebblängen zwischen 1,2 und 1,4 m wünschenswert sind. Unter Berücksichtigung eines ausreichenden Abstands der Traubenzone vom Boden ergeben sich daraus Drahtanlagen mit einer „Gipfelhöhe“ um 2 m. Die Drähte befinden sich im Bereich zwischen ca. 0,75 m und 1,8 m. Die Realisierung einer entsprechenden Laubwandhöhe erbringt nur dann denn vollen erwünschten Nutzen, wenn die Blätter einen maximalen Lichtgenuß aufweisen. Über den Lichtgenuß einer Laubwand entscheidet die Relation Laubwandhöhe/Gassenbreite sowie die Laubwandstruktur. Im Hinblick auf die Belichtung der Laubwand sind bei den genannten Höhen Mindestgassenbreiten von ca. 1,8 m notwendig. Die Laubwandstruktur (Dichte der Laubwand) sollte so beschaffen sein, daß ein großer Teil der Blätter optimale Belichtungsverhältnisse aufweist, ohne allerdings zuviel Licht „ungenutzt“ durch die Laubwand hindurchzulassen. Untersuchungen haben gezeigt, daß*

*dieser Forderung am ehesten Rechnung getragen wird, wenn pro laufenden Meter Zeile ca. 12 - 15 gut ausgebildete Triebe vorhanden sind. Dies wiederum hängt von der Zahl der pro laufenden Meter Zeile unterzubringenden Augen ab. Da in einer existierenden Anlage das Anschnittniveau (Augen/m<sup>2</sup>) langfristig den größten regulierbaren Einfluß auf die Ertragshöhe ausübt, sollten hinsichtlich des erwünschten Anschnitts konkrete Vorstellungen vorhanden sein. In Abhängigkeit von der Fruchtbarkeit der Sorte und des Standorts, dem Schnittsystem (Bogreben oder Zapfen) sowie den individuellen Ertragerwartungen liegt das sinnvolle Anschnittniveau zwischen ca. 4 und 12 Augen/m<sup>2</sup>. Dieses Anschnittniveau multipliziert mit der Gassenbreite ergibt die Zahl der pro laufenden Meter anzuschneidenden bzw. unterzubringenden Augen:*

##### Beispiel 1:

erwünschtes Anschnittniveau : 5 Augen/m<sup>2</sup>

geplante Gassenbreite : 2,2 m

→ 5 Augen/m<sup>2</sup> x 2,2 m = 11 Augen/lfd. m

*In diesem Fall wären 11 Augen pro lfd. m Zeile anzuschneiden. Dies ist mit bei normalen Internodienlängen (ca. 9 cm) mit Flachbogen ohne Überlappung möglich. Die sich bei optimalem Austrieb ergebende Triebzahl führt zu einer relativ lockeren Laubwand.*

##### Beispiel 2:

erwünschtes Anschnittniveau : 10 Augen/m<sup>2</sup>

geplante Gassenbreite : 2,2 m

→ 10 Augen/m<sup>2</sup> x 2,2 m = 22 Augen/m

*In diesem Fall wären 22 Augen pro lfd. m Zeile anzuschneiden. Dies ist nur mit großen, sich überlappenden Pendelbogen möglich. Die sich bei optimalem Austrieb ergebende Triebzahl führt zu einer dichten Laubwand. Ein großer Teil der stockinneren Blätter erhält zu wenig Licht und weist dadurch keine bzw. nur eine geringe Nettoassimilation auf. Die Trauben sind schlecht belichtet und belüftet, worunter ihre Qualität leidet.*

Das Anschnittniveau in Beispiel 1, das bei Sorten mit hohem Ertragspotential völlig ausreicht, ist bei 2,2 m Gassenbreite problemlos realisierbar. Auf einem weniger fruchtbaren Standort wären für Riesling in Beispiel 2 ca. 10 Augen/m<sup>2</sup> wünschenswert. In Verbindung mit der geplanten Gassenbreite sind hier jedoch Probleme zu erwarten.

Will der Betriebsleiter den Anforderungen einer optimalen Laubwandgestaltung gerecht werden, steht er vor der Alternative, entweder das Anschnittniveau und damit die voraussichtliche Ertragsleistung zu reduzieren, um an der Gassenbreite festzuhalten, oder das Anschnittniveau wird beibehalten, was dann aber aus den erwähnten pflanzenbaulichen Gründen eine Breite von 2,2 m nicht zuläßt.

Bei sehr großen Gassenbreiten können sich noch weitere Probleme ergeben: Die Vergrößerung der Gassenbreite führt bei gegebenem Stockabstand zu einer Erhöhung der pro Stock erforderlichen Augenzahl, wenn der Ertragsrückgang nicht zu groß werden soll. Zwar führt die bessere Belichtung bei Vergrößerung der Gassenbreite zu einer höheren Fruchtbarkeit, so daß die Au-

genzahl/Stock nicht linear mit der Gassenbreite ansteigen muß, aber in jedem Fall kommt es zu einer stärkeren vegetativen und generativen Belastung der Stöcke. Damit steigt die Gefahr einer Überlastung mit einem Rückgang der vegetativen Leistung und einer Verschlechterung des Holz/Frucht-Verhältnisses. Kurzfristig kommt es zu einer Qualitätsverschlechterung, langfristig zu einer schnelleren Alterung der Reben in Verbindung mit erhöhten Stockausfällen und einem generellen Nachlassen der Leistungsfähigkeit. Das Problem ergibt sich vornehmlich dann, wenn auch andere Einflußfaktoren (Boden, Bodenpflegesystem, Unterlage) wuchsschwächend wirken. Auf fruchtbaren Böden und/oder mit wüchsigen Unterlagen verkraften die Reben große Standräume leichter. Auf sehr wüchsigen Böden sind sie sogar ratsam. Der Betriebsleiter hat bei einer Ausdehnung der Gassenbreite unter Standortbedingungen, die eine zu starke Abschwächung der Wuchskraft befürchten lassen, demnach die Wahl, freiwillig deutliche Ertrags-einbußen oder stärkere Qualitätsverluste in Verbindung mit einer vorzeitigen Erschöpfung der Anlage in Kauf zu nehmen.

Das Entfernen jeder 2. Gasse kann aus den erwähnten Gründen insbesondere bei den Stockarbeiten zwar einschneidende arbeitswirtschaftliche Einsparungen erbringen, im Vorfeld dieser Maßnahme muß die zu erwartende Reaktion des Rebenbestands auf diese Maßnahme jedoch abgeschätzt werden. Voraussetzung dafür ist die Klärung der Frage, ob durch Beibehaltung der Augenzahlen pro Stock ein deutlicher Ertragsrückgang akzeptiert wird, oder ob durch höhere Augenzahlen pro Stock versucht wird, den Ertragsrückgang gering zu halten, woraus eine deutlich stärkere Einzelstockbelastung resultiert.

Vielfältige Erfahrungen der Praxis in den letzten Jahren haben gezeigt, daß bei Halbierung der Zeilenzahl und Beibehaltung der Augenzahl pro Stock (=Halbierung des Anschnittniveaus) der Ertragsrückgang nicht so groß ist, wie man dies erwarten könnte. Fast immer erhöht sich durch höhere Fruchtbarkeit, besseren Blüteverlauf und geringere Neigung zu Stielkrankheiten der Ertrag pro Trieb. Der alte Lehrsatz von Justus Scheu „Stell mich frei und ich trag für drei“ findet tendenziell seine Bestätigung. Wird der Anschnitt pro Stock erhöht, so daß das Anschnittniveau nicht halbiert wird, kann auf fruchtbaren Standorten das Ertragsniveau oft sogar annähernd gehalten werden. In der Praxis liegen die Ertragsrückgänge zwischen ca. 5 und 40 % und bleiben praktisch immer geringer als der Rückgang der Stockzahl von 50 %.

Die Gefahr, daß beim Versuch, den Ertragsrückgang durch stärkeren Anschnitt pro Stock gering zu halten, die Anlage „in die Knie“ gezwungen wird, ist jedoch auf schwachwüchsigen Standorten bzw. in alten wuchsschwachen Beständen sehr hoch. Letztendlich kann darüber, ob ein Entfernen jeder zweiten Zeile empfehlenswert ist, nur individuell für jeden Einzelfall entschieden werden!

Bei Neuanlagen kann durch die Wahl einer starkwüchsigen Unterlage wie auch durch kurze Stockabstände der wuchsschwächende Effekt großer Gassenbreiten reduziert bzw. kompensiert werden. Diese Möglichkeit besteht in umzustellenden Anlagen nicht!

#### 4.3.1.2 Verfahrenstechnische Probleme beim Entfernen von Rebzeilen bzw. großer Gassenbreite

Neben den erwähnten weinbaulichen Problemen bergen sehr große Gassenbreiten auch in verfahrenstechnischer Hinsicht Probleme. Dies gilt sowohl für die in der Praxis befindlichen Mechanisierungssysteme wie auch für neue Systeme. Naturgemäß sind die verfahrenstechnischen Probleme dort am geringsten, wo am wenigsten Technik zum Einsatz kommt.

Probleme ergeben sich in Anlagen, die durch Entfernen jeder zweiten Gasse direktzugfähig werden. Dort wo in den vergangenen Jahren in Anlagen Zeilen entfernt wurden, war dies in der Regel der ausschlaggebende Anlaß für die Maßnahme. In Abhängigkeit von Gebläseleistung und Bauart sind die gängigen Pflanzenschutzgeräte für Gassenbreiten zwischen 1,8 bis 2,2 m optimiert. Bei wesentlich breiteren Gassen verschlechtert sich die Applikationsqualität deutlich bei gleichzeitigem Anstieg der Abtriftverluste. Hinsichtlich der Bodenpflege sind die vorhandenen Geräte meist nicht dazu geeignet, die sehr breiten Gassen mit einer Durchfahrt auf ganzer Breite zu bearbeiten, so daß eine zweimalige Durchfahrt erforderlich ist.

Wird die Anlage weiterhin im Seilzug mit konventioneller Technik bearbeitet, muß zwar jede Gasse zweimal ge-grubbert werden, so daß im Hinblick auf die Bodenbearbeitung keine Einsparungen zu erwarten sind. Allein die Einsparungseffekte bei den Stockarbeiten entsprechen jedoch einem Vielfachen des Gesamtaufwands für die Bodenbearbeitung.

#### 4.3.1.3 Kompromisse

Die geschilderten Probleme lassen viele Betriebsleiter davor zurückscheuen, die Zeilenzahl zu halbieren und führen zu Kompromißlösungen.

Vielfach wird in Anlagen nur jede dritte Zeile gerodet um den Ertragsrückgang möglichst gering zu halten. Hier ergeben sich zusätzliche verfahrenstechnischen Probleme. Die Laubwände können mit dem Sprühgerät nur einseitig appliziert werden und in der schmalen Gasse kann die Bodenpflege nicht im Direktzug erfolgen. Ein befriedigender Einsatz des Laubschneiders kann nur bei Vorhandensein eines Überzeilenlaubschneiders erfolgen. In der Praxis zeigt sich in den schmalen Gassen häufig ein nicht mehr tolerierbarer Bewuchs und eine mangelhafte Laubarbeit, woraus sich insbesondere im Hinblick auf die Traubengesundheit Probleme ergeben.

Inwieweit diese Maßnahme dennoch sinnvoll sein kann, bedarf ebenfalls einer Einzelfallprüfung. Je schmaler die Gassenbreite und je besser die Wuchskraft vor der Umstellung war, desto weniger ist diese Maßnahme in Betracht zu ziehen. Im übrigen spielt dabei auch eine Rolle, ob bzw. zu welchen Kosten andere Flächen übernommen werden können.

Ein weiteres Verfahren der Umstellung bestand in der Vergangenheit in sogenannten Zwischenpflanzungen. Dabei wurden jede zweite und dritte Zeile gerodet und durch eine neue Zeile ersetzt. Die Zeilenzahl reduzierte sich um ein Drittel, während die Gassenbreite um ein Drittel anwuchs. Oft können durch diese Form der Umstellung Gassenbreiten erzielt werden, die für den Drahtrahmen pflanzenbaulich und verfahrenstechnisch optimal sind. Das sehr kostenintensive Verfahren der Umstellung kommt nur in sehr jungen Anlagen in Betracht. Müssen neben der Erstellung der neuen Zeilen auch an



den verbleibenden Zeilen größere Änderungen an der Unterstützungsvorrichtung vorgenommen werden, ist die Rentabilität im Vergleich zu einer kompletten Neupflanzung besonders kritisch zu prüfen. Auch hier hängt die Rentabilität der Maßnahme wesentlich davon ab, ob bzw. zu welchen Kosten der Betrieb in der Lage ist, den beim Roden jeder zweiten Zeile zu erwartenden Ertragsausfall, durch Übernahme weiterer Flächen zu kompensieren. Stehen für einen Übergangszeitraum günstige Pachtflächen zur Verfügung, ist es meist günstiger, die Investitionen zu unterlassen und den Ertragsausfall durch Zupacht zu decken.

In Anbetracht der vielfältigen Faktoren, die auf die Rentabilität der geschilderten Umstellungen Einfluß haben, ist eine generell gültige Kalkulation bzw. Empfehlung nicht vertretbar. Auf eine einzelfallbezogene Prüfung, die sowohl die Situation des Betriebs, wie auch den Zustand der Anlagen und die Möglichkeit der Zupacht berücksichtigt, kann keinesfalls verzichtet werden.

*Die in den Kapiteln 4.3.2 bis 4.3.6.2 folgenden Ausführungen beschäftigen sich mit dem Fragenkomplex, wie unter Nutzung der heute in der Praxis verbreiteten Mechanisierungssysteme bei Beachtung der geschilderten pflanzenbaulichen Gesichtspunkte Neuanlagen optimal erstellt und bewirtschaftet werden können. Dabei ist es sinnvoll, individuell auf die in Kap. 1.3.1 erläuterten Typen von Steillagenflächen einzugehen.*

*Die Ausführungen gelten auch für Anlagen, die unter Berücksichtigung der in den Kapiteln 4.3.1 bis 4.3.1.3 getroffenen Ausführungen umgestellt werden.*

## 4.3.2 Bewirtschaftung direktzugfähiger Hang- und Steillagen

### 4.3.2.1 Rebenerziehung und Standraumgestaltung

Die meisten Betriebe an der Mosel verfügen auch über direktzugfähige, bzw. potentiell direktzugfähige Rebflächen. Der Anteil derer, die über ein Direktzugmechanisierungssystem verfügen, hat in den letzten 10 Jahren deutlich zugenommen, obwohl die Ausführungen zur Betriebsstruktur erkennen lassen, daß diese Systeme derzeit häufig unterhalb der technischen Auslastungsschwelle und sogar unterhalb der Rentabilitätsschwelle eingesetzt werden. In der Regel handelt es sich dabei um Schmalspurschlepper konventioneller Bauart. Breite Bereifungen sind vergleichsweise selten anzutreffen, da versucht wird, die Technik auch in vorhandenen relativ engen Drahtrahmenanlagen einzusetzen. Gleiches gilt auch für die besonders hangtauglichen Knickschlepper. Vereinzelt sind Kettenschlepper anzutreffen. Eine größere Verbreitung dieser Fahrzeuge ist derzeit nicht gegeben und auch zukünftig nicht zu erwarten, da die meisten Betriebe auch über flachere Hanglagen verfügen, wo der Radschlepper anwendungstechnische Vorteile aufweist. Auch die fehlende Straßentauglichkeit, die schlechtere Ergonomie sowie die in flurbereinigten Gemarkungen zumeist geteerten oder betonierten Wege stehen der Ausbreitung zur Zeit im Weg. Für die Masse der Rebstandorte setzt daher derzeit die Steigfähigkeit von Radschleppern die Grenze der Direktzugfähigkeit fest. Nähere Angaben zur Steigfähigkeit unterschiedlicher Direktzugmechanisierungssysteme finden sich in Kap. 1.3.1.1.

In Anbetracht der langen Standzeit einer Anlage sollte die Pflanzung so erfolgen, daß nicht nur das momentan vorhandene, sondern auch eventuell zukünftig in Frage kommende Systeme eingesetzt werden können. Steht z.B. momentan ein Schmalspurschlepper mit schmaler Bereifung und 1 m Außenbreite zur Verfügung, sollte die Anlage in jedem Fall so gepflanzt werden daß auch ein moderner Schlepper mit breiter Bereifung (ca. 1,3 m Breite) problemlos einsetzbar ist. Den Fehler, sich immer nur an der momentanen Situation zu orientieren, hat man an Mosel-Saar-Ruwer lange genug gemacht. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß für ein problemloses Arbeiten im Spalierdrahtrahmen die Gassenbreite 60 - 80 cm größer als die Schlepperaußenbreite sein muß, ergibt sich die Forderung, daß für direktzugfähige Parzellen Gassenbreiten, die wesentlich unter 2 m liegen, nicht in Frage kommen. Dies gilt in Direktzuggrenzlagen, in denen die Richtungsstabilität des Fahrzeugs geringer ist, in besonderer Weise. Auch aus pflanzenbaulicher Sicht, gibt es keine nachvollziehbaren Gründe, die wesentlich geringere Gassenbreiten erforderlich machen. Daß auf schwachwüchigen Standorten bei dieser Gassenbreite eine Reduzierung des Stockabstands auf ca. 1 m in Verbindung mit einer Bogrebe pro Stock erfolgen sollte, müßte selbstverständlich sein.

*Das immer wieder zu hörende Argument, enge Gassenbreiten würden für eine Beschattung des Bodens benötigt, ist mehr ein fragwürdiger Versuch, die bisherigen Fehler zu rechtfertigen, als ein nachvollziehbares Argument. Bei geschlossenen, durchgehenden Laubwänden breiterer Drahtrahmenanlagen ist über den ganzen Tag betrachtet eine mindestens ebenso gute Beschattung des Bodens gegeben, wie bei einzelnen Stöcken in vergleichsweise engen Pfahlanlagen. Bei letzteren ist während des ganzen Tages der Boden zum Teil beschattet und zum anderen Teil der direkten Einstrahlung ausgesetzt. Bei einem durchgehenden Drahtspalier ist zwar dann, wenn der seitliche Einstrahlungswinkel der Sonne senkrecht zur Hangrichtung steht, eine intensive Einstrahlung in die Gasse gegeben, mit zunehmender Abschrägung des Einfallswinkel nimmt jedoch die Beschattung des Bodens durch die Laubwände zu.*

*Beträgt z.B. in einer reinen Südlage bei voller Belaubung die Relation Zeilenhöhe/Gassenbreite 1 : 1, so ist vor 10 Uhr und nach 16 Uhr (Sommerzeit) eine vollständige Beschattung des Bodens gegeben. In einer Pfahlanlage wird dies zu keinem Zeitpunkt erreicht.*

*Im übrigen spielt das Bodenpflegesystem eine größere Rolle für die Evapotranspiration des Bodens als die Beschattung durch den Rebbestand.*

Auch wenn kurzfristig die Bewirtschaftung der Parzelle im Direktzug nicht möglich oder geplant ist, sollte die Fläche unter allen Umständen so bepflanzt werden, daß die Voraussetzungen für eine Direktzugbewirtschaftung gegeben sind. Wie die Vergangenheit gezeigt hat, ist es auch einem zukunftsorientierten Betriebsleiter kaum möglich, die Entwicklung eines Betriebes für einen Zeitraum zu planen bzw. vorausszusehen, der der Standzeit einer Anlage entspricht. Auch für den Fall, daß eine Direktzugmechanisierung im eigenen Betrieb als abgeschlossen erscheint, oder daß die Bewirtschaftungsdauer der Anlage aufgrund fehlender Betriebsnachfolge begrenzt erscheint, sollten die Voraussetzungen für die Befahrbarkeit im Direktzug geschaffen werden. Bereits heute spielt dies bei Verkauf und Verpachtung von Rebflächen ein wichtiges und oft sogar das wichtigste Kriterium bei der Preisfindung.

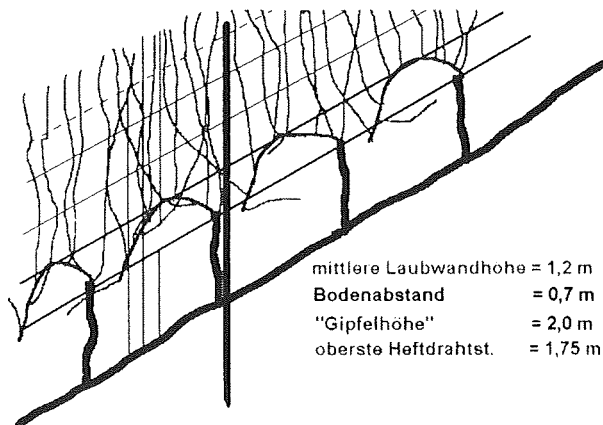
Eine Pflanzung, die den Erfordernisse der Direktzugmechanisierung entspricht, ist auch kein gravierendes Hindernis bei der vorläufigen weiteren Verwendung von Seilzugmechanisierungssystemen (Siehe Kap. 4.3.3). Die getroffenen Überlegungen münden daher in einer eindeutigen Empfehlung:

**Ungeachtet der momentanen oder zeitlich überschaubaren Mechanisierungssituation des Betriebs, hat eine Pflanzung in direktzugfähigem bzw. potentiell direktzugfähigen Parzelle so zu erfolgen, daß ein leistungsfähiges Direktzugmechanisierung einsetzbar ist.**

Hinsichtlich der zukünftigen Bewirtschaftungsmöglichkeiten muß es ein Grundsatz sein, sich soweit wie möglich, alle Optionen offenzuhalten. Wie der Wiederaufbau in den meisten Flurbereinigungsverfahren zeigt, haben in der Vergangenheit viele Betriebsleiter das Tor in die Zukunft leichtfertig und unnötig zugeschlagen! Hätte man sich die o.g. einfache Devise in den letzten 20 Jahren ständig vor Augen gehalten, wäre der Anlaß für diese Arbeit kaum gegeben.

#### 4.3.2.1.1 Drahtrahmenerziehung

Grundsätzliche Empfehlungen zur Bewirtschaftung des Drahtrahmens finden sich in Kap. 4.1.2. Es ist selbstverständlich, daß die Erstellung der Anlagen so erfolgen muß, daß die dort beschriebenen Bewirtschaftungsverfahren optimal vollzogen werden können. Die beiden folgenden Abbildungen zeigen Drahtrahmen, die sowohl bei weitgehend manueller wie auch technisierter Erledigung der Stockarbeiten eine zeitsparende und pflanzenbaulich optimale Bewirtschaftung zulassen.



**Abbildung 26: Pflanzenbaulich und verfahrenstechnisch zweckmäßiger Drahtrahmen mit Halbbogenerziehung für Hanglagen**

Da die Triebe beim Halbbogen aus unterschiedlichen Höhen austreiben, läßt sich hinsichtlich der pflanzenbaulich notwendigen Trieb länge nur eine durchschnittliche Länge angeben. Dies wäre der Abstand von der Mitte zwischen den beiden Biegedrähten bis zur Arbeitshöhe des Laubschneiders. Im Hinblick auf die Traubengesundheit sollte die Traubenzone einen deutlich höheren Abstand vom Boden haben, als dies in der Vergangenheit meist der Fall war. Die Höhe des unteren Biegedrahts sollte keinesfalls unter 0,7 m, bei Unterstockmechanisierung besser 0,8 m liegen. Dies hat außerdem den großen Vorteil, daß ein etwas höherer Bewuchs unter der Reihe eher geduldet und damit die Bodenpfle-

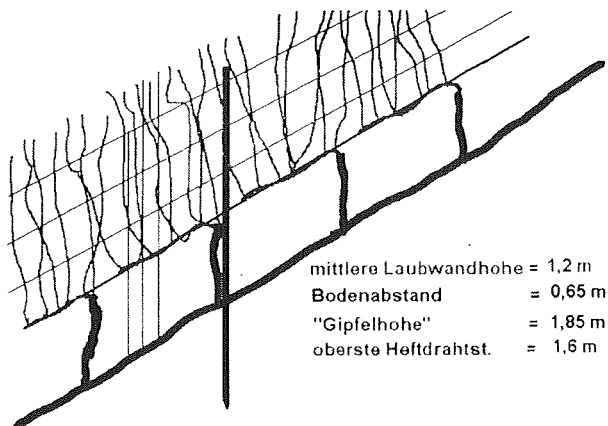
ge stärker extensiviert werden kann. Ein geringer Abstand der Traubenzone vom Boden wird oft damit begründet, daß tief hängende Trauben früher blühen und einen Reifevorsprung aufweisen. In der Praxis ist dieser zwar tatsächlich gegeben, im Ausmaß jedoch relativ gering. Als Gegenargument muß man sich jedoch fragen, was ein Reifevorsprung von im Höchstfall einigen wenigen Tagen nutzt, wenn aufgrund früher eintretender Fäulnis früher gelesen werden muß.

Die Stockabstände und damit die anzuschneidende Augen- und Bogrebenzahl (1 oder 2) sind von der wünschenswerten Stockbelastung abhängig zu machen. Sie können zwischen

- 0,9 bis 1,2 m (ein Flachbogen oder ein Halbbogen)
- 1,2 bis 1,6 m (zwei Halbbogen)

variiert werden und sind um so enger zu wählen, je mehr die übrigen genannten wuchsbeeinflussenden Faktoren eine schwache Wüchsigkeit erwarten lassen.

Beim Flachbogen ist die Unterkante der Laubwand mit dem Biegedraht gleichzusetzen. Im Gegensatz zum Halbbogen, wo Schnabeltriebe nicht immer in den Drahtrahmen eingeeft sind, und daher Trauben auch noch unterhalb des Biegedrahts hängen können, sind bei Flachbogen unterhalb des Biegedrahts weder Blätter noch Trauben zu finden. Im Hinblick auf die Mechanisierung und den tolerierbaren Bewuchs, darf der Biegedraht daher etwas näher am Boden sein. Die Abbildung gibt sinnvolle Maße an. Aufgrund der vorgenannten Unterschiede kann die Oberkante der Laubwand ca. 15 cm niedriger angesiedelt werden als beim Halbbogen.



**Abbildung 27: Pflanzenbaulich und verfahrenstechnisch optimaler Drahtrahmen mit Flachbogenerziehung**

Daraus ergäben sich bei Zugrundelegung der o.g. Zeilenhöhe folgende Maße für die Mindestgassenbreiten aus pflanzenbaulicher Sicht:

- Halbbogen : ca. 1,8 m Mindestgassenbreite
- Flachbogen : ca. 1,65 m Mindestgassenbreite

Die seitens der Belichtung vorgegebenen Mindestgassenbreiten liegen demnach in dem Bereich, in dem die moderne Seilzugtechnik sinnvoll eingesetzt werden kann. Ist die Möglichkeit der Direktzugmechanisierung gegeben, sollten in der Regel die aus technischer Sicht wünschenswerten 2 m Gassenbreite realisiert werden.

Die Wahl des Flachbogens, der im Hinblick auf das erste Heften, sowie in Parzellen, in denen ein Ausdün-

nen in Verbindung mit einer Teilentblätterung in Frage kommt, Vorteile gegenüber dem Halbbogen aufweist, unterliegt Beschränkungen. Mit zunehmendem Anschnittniveau (Augen/m<sup>2</sup>) und zunehmender Gassenbreite wird es immer unwahrscheinlicher, daß die pro lfd. m Zeile erforderliche Augenzahl ohne Überlappung von Bogreben untergebracht werden kann. Im übrigen kann in steilen Lagen auch nur ein abwärts gerichteter Flachbogen gebogen werden.

Die zweckmäßige Gestaltung des Drahtrahmens hängt darüber hinaus wesentlich vom Verwendungszweck des Leseguts ab. Es ist ein Unterschied, ob ein Riesling zur Produktion herzhafter Sektgrundweine oder zur Gewinnung hochwertiger Prädikatsweine dienen soll. Wenn die Ausschöpfung des Mostgewichtspotentials kein vorrangiges Ziel ist, dann können im Hinblick auf das BFV die Triebhlängen kürzer und die Laubwände niedriger gehalten werden.

Je nach Fruchtbarkeit des Standorts muß man in Steillagen an der Mosel bei Riesling für ein anzustrebendes langfristiges mittleres Ertragsniveau von 70 - 100 hl/ha zwischen 8 und 10, auf wenig fruchtbaren Böden sogar bis zu 12 Augen/m<sup>2</sup> anschneiden. Derzeit sind in den eng gepflanzten Pfahlanlagen je nach Länge der Bogreben und Standraum meist zwischen 12 und 18 Augen/m<sup>2</sup> anzutreffen, was auch die Ertragsleistung (Siehe Kap. 1.4.1.2) plausibel macht. Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, daß bei Riesling mit Zielerträgen unter 80 hl/ha und auf extrem schwachwüchsigen Böden unter 60 hl/ha in der Regel kein wahrnehmbarer Qualitätszuwachs erzielt werden kann.

In Verbindung mit der sinnvollen Gassenbreite läßt sich aus den bisherigen Vorgaben die Gestaltung der Bogrebenform und damit die Anordnung der Biegedrähte ableiten. Für die Frage, ob Halbbogen oder Flachbogen sinnvoll sind, ist es wichtig, welche Fruchtholzlänge pro lfd. m Zeile untergebracht werden muß. Ist dieses Verhältnis größer als ca. 1,2 : 1 kommt eine Flachbogenerziehung nicht in Frage:

#### Beispiel 1:

- Riesling, 10 Augen/m<sup>2</sup> bei 2 m Gassenbreite
- Anschnitt von 10 Augen/m<sup>2</sup> x 2 m<sup>2</sup>/lfd. m Zeile  
→ 20 Augen pro lfd. m Zeile erforderlich

Bei einer mittleren Internodienlänge von 9 cm und einem sachgemäßen Rebschnitt wären demnach 18 x 9 cm = 1,62 m Fruchtholz pro lfd. m Zeile plus 2 einäugige Ersatzzapfen anzuschneiden (Verhältnis 1,62 : 1). Dies ist nur mit Halbbogen, also 2 Biegedrähten realisierbar.

#### Beispiel 2:

- Spätburgunder, 6 Augen/m<sup>2</sup> bei 1,9 m Gassenbreite
- Anschnitt von 6 Augen/m<sup>2</sup> x 1,9 m<sup>2</sup>/lfd. m Zeile =  
→ 11 Augen pro lfd. m Zeile erforderlich

Bei einer mittleren Internodienlänge von 8 cm wäre demnach 10 x 8 = 0,8 m Fruchtholz plus 1 einäugiger Ersatzzapfen pro lfd. m Zeile anzuschneiden (Verhältnis 0,8 : 1). Dies ist mit Flachbogen problemlos realisierbar.

Bei Riesling und Burgundersorten kann bei Drahtrahmenerziehung auch der Zapfenschnitt eine interessante Alternative sein. Diese Sorten weisen auf den basalen Augen eine recht gute Fruchtbarkeit besitzen, so daß

auch ohne überhöhte Augenzahlen mit den Folgen einer zu dichten Laubwand eine ausreichende Ertragsbildung erreicht wird. Besonders groß ist der arbeitswirtschaftliche Vorteil beim Einsatz der Vorschneidmaschine. Der Aufwand für den Rebschnitt wird um ca. 50 - 70 Akh/ha reduziert. Zusätzlich entfällt der Zeitaufwand für das Biegen in Höhe von 30 - 50 Akh/ha (Siehe auch Kap. 4.1.2.2) Bei überbetrieblichem Maschineneinsatz ist unter der Voraussetzung vergleichbarer generativer Leistung das System rentabel. Problematisch ist bei Burgundersorten ein eventuell zu dichter Packungsgrad der Trauben was zu einer höheren Botrytisanfälligkeit führen kann. An die Sachkenntnis der Arbeitskräfte werden ebenfalls höhere Anforderungen gestellt, als dies bei einer Bogrebenerziehung der Fall ist. Dies gilt besonders dann, wenn der Kordonarm über einen längeren Zeitraum erhalten bleiben soll. Ein Bogreben/Kordon-Wechselschnitt hat sich als sinnvoller erwiesen.

Ist ein komplettes Direktzugmechanisierungssystem vorhanden und einsetzbar, ist eine Spalierdrahtrahmenerziehung fraglos das am ehesten in Erwägung zu ziehende Erziehungssystem. Die Direktzugtechnik ist für dieses System konzipiert und z.T. nur mit diesem System sinnvoll anwendbar. Obwohl in der Vergangenheit ein Großteil der Winzer nicht sachgerecht mit dem System umgegangen ist (Siehe Kap. 1.4.2.2.1.2), ist es immer noch wesentlich einfacher zu bewirtschaften, als alternative Erziehungsformen wie Umkehr- oder Vertikalerziehung. Im Rahmen des Rebschnitts begangene Fehler können leichter korrigiert werden. Die sachgerechte Bewirtschaftung kann leichter vermittelt werden. Die Wahrscheinlichkeit, daß pflanzenbauliche Probleme auftreten, ist geringer als bei anderen Erziehungsformen.

#### 4.3.2.1.2 Umkehrerziehung

Die am ehesten zu erwägende Alternative auf den genannten Standorten ist eine Umkehrerziehung. Dieses System ist in Kap. 4.3.3.1.2 näher erläutert.

Im Anbaubereich Nahe, wo dieses System eine gewisse Verbreitung gefunden hat, zeigt sich, daß die Qualifikation der Arbeitskräfte über Erfolg bzw. Mißerfolg dieses Systems entscheidet. Die Zahl der falsch bewirtschafteten Anlagen mit negativen Auswirkungen auf die Traubenqualität z.T. auch auf den Ertrag ist größer, als die Zahl der sachgerecht bewirtschafteten Anlagen. Da das System in der Bewirtschaftung sehr viel Fingerspitzengefühl erfordert und die Auswirkungen von Fehlern gravierend sein können, ist in der Beratung Zurückhaltung zu üben. Dies schließt jedoch nicht aus, daß es in Einzelfällen dennoch in Frage kommen kann.

Arbeitszeitstudien in ebenen Direktzuglagen eines vorbildlich arbeitenden Betriebs kommen zu beeindruckenden Ergebnissen:

**Tabelle 7: Arbeitszeitbedarf bei Umkehrerziehung (ohne Lese) im Direktzug; Anbaugelände Nahe**

Rebschnitt	25 - 35
Ausbesserungen an der Unterstützung	2 - 3
Biegen	entfällt
2 x Ausbrechen	15
Rebhäckseln und Mulchen (3 - 4 mal)	12
1 maschineller Laubschnitt	5
Pflanzenschutz	7
Düngung	2
<b>Summe</b>	<b>68 - 79</b>

Auch wenn man unterstellt, daß in steilen Direktzuglagern, die Werte um 50 % ansteigen, wären sie immer noch extrem günstig.

Das System ist insbesondere dann interessant, wenn das Biegen sowie das erste Heften im Betrieb problematische Arbeitsspitzen darstellen. In dieser Zeit fallen in einer Umkehranlage keine Stockarbeiten an. Der Verzicht auf manuelle Laubarbeiten ist nur unter ganz bestimmten Bedingungen möglich.

Für die Bewirtschaftung großflächiger Umkehranlagen in direktzugfähigen Steillagen bieten sich bei besonders schwierigen Geländebedingungen (z.B. hängige Vorgehende) insbesondere die Systeme der Firmen RASANT und AEBI an. Die Tatsache, daß an diese Geräte die für Schmalspurschlepper üblichen Laubschneider und Laubhefter nicht bzw. nur mit erheblichem Aufwand angebaut werden können, ist bei einer Umkehranlage nicht von Nachteil, da diese Geräte dort ohnehin nur eingeschränkt verwendbar sind. Die große Außenbreite von 170 bis 190 cm ist in Umkehranlagen nicht von Nachteil, da ohnehin auch aus pflanzenbaulichen Gründen Gassenbreiten um 2,5 m anzustreben sind. Zur Durchführung der Bodenpflege (speziell Mulchwirtschaft), der Düngung und des Pflanzenschutzes weisen die o.g. Fahrzeuge jedoch eine uneingeschränkte Eigenschaft auf (Siehe auch 1.3.1.1).

Nähere Hinweise zur Erstellung und Bewirtschaftung von Umkehranlagen finden sich unter Kap. 4.3.3.1.2.

#### 4.3.2.2 Bodenpflege und Düngung

Einsparpotential im Rahmen der Bodenpflege besteht im wesentlichen in einer Reduktion der Arbeitsgänge sowie in der Kombination mit anderen Arbeitsgängen. Maul, Pfaff und Walg haben in der Vergangenheit in zahlreichen Veröffentlichungen die Möglichkeiten der Gerätekombination erörtert, weshalb an dieser Stelle auf eine nähere Darstellung verzichtet wird. Nicht jede Kombination, die technisch machbar ist, ist auch sinnvoll, da sie den Fahrer überfordern kann. Dies gilt im Steilhang in besonderer Weise.

Im Hinblick auf die Möglichkeiten, die Arbeitsgänge zu reduzieren, lassen sich auch keine generellen Aussagen treffen. Bodenpflegesystem, Bodenbeschaffenheit und Niederschläge haben darauf großen Einfluß. Da Bodenpflegearbeitsgänge im Direktzug im Vergleich zu den Stockarbeiten arbeitswirtschaftlich betrachtet eine geringere Rolle spielen, sollten pflanzenbauliche und bodenkundliche Aspekte eine größere Rolle spielen als arbeitswirtschaftliche Aspekte. Dabei besteht auch kein genereller Zielkonflikt. Oft wird ein arbeitsextensives

Bodenpflegesystem auch pflanzenbaulichen bzw. bodenkundlichen Gesichtspunkten gerecht.

Ein besonderes Problem stellt in Direktzugsteillagen die Erosionsgefährdung dar. Bemühungen zur Vermeidung der Erosion müssen allen anderen Überlegungen übergeordnet werden. Grundsätzlich wird durch mechanische Bodenbearbeitungen insbesondere während des Sommers die Erosionsgefahr vergrößert. Dies gilt besonders für den Einsatz der Fräse sowie aller Werkzeuge, die Längsrillen hinterlassen. Nach dem Befahren eines gelockerten Bodens verbleiben tiefe Fahrspuren, die ein besonderes Gefahrenpotential darstellen. Für den Fall, daß eine mechanische Bodenlockerung als zwingend notwendig erachtet wird, ist in dieser Situation die Kreiselegge allen anderen Verfahren vorzuziehen.

Die Dauerbegrünung auf den Standorten, die dies im Hinblick auf den Wasserhaushalt zulassen, sollte in Direktzugsteillagen obligatorisch sein. Die derzeit noch wenigen Dauerbegrünungen in Steillagen der Mosel beweisen, daß dieses System häufiger erfolgreich praktiziert werden kann, als dies gemeinhin angenommen wird. Im Hinblick auf die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Dauerbegrünung, deren Anlage und Bewirtschaftung muß an dieser Stelle auf die umfangreiche Literatur verwiesen werden. Die vielen Betriebe, die in Steillagen des Mittelrheins (speziell Oberheimbach) und der Nahe bei geringeren Niederschlägen als an der Mosel auch auf sandigen Böden bzw. Gesteinsböden mit Dauerbegrünung arbeiten, läßt vermuten, daß dies an der Mosel ebenfalls vielfach möglich ist. Allerdings muß der Betriebsleiter sich darüber im Klaren sein, daß ein solches System und die Erzielung von Höchstserträgen sich gegenseitig ausschließen, wenn unvermeidbare Auswirkungen auf die Weinqualität bzw. Wuchskraft vermieden werden sollen!

Schwierig ist die Erhaltung der Dauerbegrünung in den Fahrspuren. Zur Reduzierung dieses Problems bieten sich einige Lösungsansätze an:

- ausreichend breite Zeilen, die ein versetztes Fahren ermöglichen
- fein profilierte breite Bereifungen
- Verwendung von Kettenschleppern ohne Schutzschuhe

Auf offenen Böden muß in Direktzuggrenzlagen die mechanische Bodenlockerung unterbleiben, da dadurch die Steigfähigkeit des Systems reduziert wird. Die Überlegungen müssen darauf hinzielen, eine Fahrbahn zu erzeugen, die fest ist, aber gleichzeitig ein hohes Wasseraufnahmevermögen hat, damit sich in der Fahrspur kein Oberflächenwasser bildet. Eine solche Fahrbahn bedarf eines gezielten Aufbaus. Oft sind dafür einige Jahre erforderlich. Die Bodenoberfläche muß mit organischem Material angereichert werden. Mehrmalige Abdeckungen mit Grünkompost, besonders aber Baumrinde und Häckseln des Rebholzes führen mit der Zeit zu einer sehr aufnahmefähigen Schicht. Das Einbringen von gehäckseltem Rebholz wirkt sich besonders positiv aus. In dieser Aufbauphase sind die Böden nur eingeschränkt befahrbar. Auf Gesteinsböden wird durch eine derart aufgebaute Bodenoberfläche die Scherfestigkeit des Bodens und damit die Steigfähigkeit des Schleppers gegenüber „normaler“ Offenhaltung wesentlich verbessert.

Ist im Hinblick auf den Wasserhaushalt eine Begrünung problematisch, ist ein Spontanbewuchs zu tolerieren,

der ein- oder zweimal im Sommer gemulcht wird. Wird der Anteil problematischer Pflanzen zu hoch, sollte ein Herbizideinsatz erfolgen.

Der Einsatz von Glyphosate bzw. Glufosinate für diesen Zweck sowie im Unterstockbereich von Hanglagen ist nicht nur ökologisch vertretbar und im Sinne einer rationalen Bewirtschaftung empfehlenswert, sondern dient aus den erwähnten Gründen auch dem Schutz des Bodens. Der wichtigste Beitrag zum Schutz des Bodens ist der, der dafür sorgt, daß er an Ort und Stelle verbleibt.

Im Hinblick auf die Düngung gelten die unter 4.1.4 getroffenen Aussagen. Im übrigen erscheint es selbstverständlich, die sich im Direktzug bietenden Möglichkeiten der Ausbringung auch wahrzunehmen.

#### 4.3.2.3 Rebschutz

Hinsichtlich der biologischen Wirksamkeit, der Flexibilität in der Terminierung und der Umweltbelastung ist die sachgerechte Applikation von Pflanzenschutzmitteln mit modernen Sprühgeräten im Direktzug dem Hubschrauber hoch überlegen. Inwieweit sich eine Kostenersparnis ergibt, hängt von der Auslastung des Gerätes und von der Fähigkeit des Betriebsleiters ab, den Pflanzenschutzmitteleinsatz auf das wirklich notwendige Maß zu beschränken. Bei höherem Befallsdruck kann auch eine eventuell teurere Applikation rentabel sein, wenn die Wirkung besser ist. Einzelbetrieblich ergibt sich damit eindeutig die Empfehlung, den Pflanzenschutz im Direktzug durchzuführen, wenn die technischen Voraussetzungen gegeben sind. Nicht verschwiegen werden darf jedoch die Tatsache, daß die Einsatzbedingungen für den Hubschrauber wesentlich verschlechtert werden, wenn einzelne Flächen im Hubschraubergelände aus diesen Gründen aus der Hubschrauberspritzung herausgenommen werden.

In Direktzuglagen wird vielfach versucht, durch hohe Fahrgeschwindigkeiten und Befahren nur jeder zweiten Zeile auch nach der Blüte, die Arbeits- und Maschinenkosten zu reduzieren. An der SLVA Bad Kreuznach konnte klar nachgewiesen werden, daß darunter die Applikationsqualität und somit die biologische Wirksamkeit stark leidet. Die quantitativen und qualitativen Einbußen durch erhöhten Krankheitsbefall überstiegen die Einsparungen oft bei weitem. Eine optimale Applikationsqualität genießt daher eine eindeutige Präferenz.

#### 4.3.3 Bewirtschaftung von Seilzuglagen bis 60 % Steigung

Nicht alle Flächen, die weniger als 60 % Hangneigung aufweisen, können als Direktzug- bzw. potentielle Direktzugflächen eingestuft werden. Fehlende Vorgewende, Mauern, partielle Steigungen über 60 % machen die Direktzugmechanisierung aus technischer Sicht häufig unmöglich. Daneben kann es auch eine Reihe betrieblicher Gründe geben, die dazu führen, daß derartige Flächen dennoch mit Seilzugsystemen bewirtschaftet werden. Der wichtigste und häufigste Grund ist zweifellos die unbefriedigende Auslastung eines Direktzugmechanisierungssystems. Auf die Forderung, alle direktzugfähigen Standorte ungeachtet der derzeitigen bzw. in überschaubarer Zukunft vorhandenen Mechanisierung so zu bepflanzen, daß die Bewirtschaftung im Direktzug ermöglicht wird, wurde bereits hingewiesen (Siehe Kap. 4.3.2.1).

#### 4.3.3.1 Rebenerziehung

Grundsätzlich gelten die in Kap. 4.3.2.1 getroffenen Aussagen. Aus den im Rahmen dieser Ausarbeitung getroffenen Aussagen resultiert auch, daß eine konventionelle Moselpfahlerziehung (auch bei weiträumiger Pflanzung) nicht diskussionswürdig ist.

##### 4.3.3.1.1 Drahtrahmenerziehung

Die in den Kapiteln 4.1.2 und 4.3.2.1.1 getroffenen Aussagen gelten grundsätzlich auch für Seilzuglagen. Auch hier besteht aus pflanzenbaulicher und verfahrenstechnischer Sicht eine eindeutige Präferenz für die Spalierdrahtrahmenerziehung.

Hinsichtlich der minimalen Breiten gelten die aus pflanzenbaulichen Gesichtspunkten resultierenden 1,8 m für Halbbogen und 1,65 m bei Flachbogen (Siehe Kap. 4.3.2.1.1). Da bei den meisten Arbeiten der Zeitaufwand in einem umgekehrt linearen Verhältnis zum Zeitbedarf steht, sollte jedoch grundsätzlich die größtmögliche Gassenbreite gewählt werden, die pflanzenbaulich noch vertretbar ist (Siehe Kap. 2.1).

Speziell in Hanglagen war es an Mosel-Saar-Ruwer in der Vergangenheit üblich, den Drahtrahmen mit Durchgängen zu versehen, um die Möglichkeit zum Quergehen zu haben. Der zeitliche und finanzielle Mehraufwand für die Erstellung dieser Durchgänge ist beträchtlich. Begründet wurde dies mit der Notwendigkeit, bei der Schlauchspritzung quer gehen zu können und um bei der Lese das Entleeren der Leseeimer in Logel oder ähnliche Sammelbehälter zu erleichtern. Eine optimale Applikation mit der Schlauchspritzung insbesondere in engen Drahtrahmen ist nur gewährleistet, wenn die Arbeitskraft in den Gassen, ausgehend von den Durchgängen rauf und runter geht. Diese Arbeit, die mehr ein Laufen als ein Gehen erfordert, überschreitet hinsichtlich der körperlichen Belastung speziell bei heißem Wetter die Grenze des Zumutbaren. Um dies zu vermeiden, haben viele Betriebe die Durchgänge in so kurzen Abständen angeordnet, daß aus den Durchgängen mit der Spritzpistole nur nach oben und unten gespritzt wird. Besonders bei engen Gassen führt dies zu einer unbefriedigenden Applikationsqualität. Oft muß dann auch gegen den Wind gespritzt werden, was zu einer immensen Kontamination des Anwenders mit Spritznebel führt. Diese Probleme waren in der Vergangenheit mitentscheidend für die geringe Verbreitung des Drahtrahmens in Steillagen.

Unterbrechungen des Drahtrahmens in Form von Durchgängen stellen beim Arbeiten mit beweglichen Heftdrähten ein großes Hindernis dar und können den Zeitaufwand beträchtlich erhöhen. Im übrigen ist das Spannen der Drähte um so schwieriger, je kürzer deren Lauflänge ist. Dies ist nicht nur im Hinblick auf die Heftdrähte, sondern gerade auch für die Biegedrähte bedeutsam. Ein Stockaufbau, so wie er sich aus den Erläuterungen in Kap. 4.1.2 ergibt, läßt sich nur bei straff gespannten, bzw. gut zu spannenden Biegedrähten realisieren.

Das Argument, bei der Schlauchspritzung quer gehen zu müssen, entfällt beim Einsatz der erwähnten modernen Applikationsverfahren und ist auch bei der Schlauchspritzung nicht zwingend. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang eine über Keilriemen mechanisch angetriebene Schlauchhaspel in Verbindung mit

einem auch auf Zug belastbaren Schlauch, an dem die Arbeitskraft im Weinberg nach oben gezogen werden kann. Auch für die Lese sind Durchgänge nicht zwingend erforderlich. Sind die Biegedrähte und damit die Traubenzone ausreichend hoch (Siehe Kap. 4.3.2.1.1), können die Leseeimer zum Entleeren leicht durchge- reicht werden. Insgesamt ergibt sich demnach keine zwingende Notwendigkeit, Durchgänge anzulegen.

Die verbreitete Unsitte, an den Enden jeder Rebmasse, noch einen Stock außerhalb des Drahtrahmens zu pflanzen, der dann als Moselpfahl- oder Vertikoziehung bewirtschaftet wird, ist vor dem Hintergrund eines reichlichen Flächenangebots argumentativ nicht nachvollziehbar.

Die Empfehlungen zur optimalen Gestaltung von Draht- rahmen sollen an dieser Stelle nicht noch einmal wie- derholt werden. Es sei an dieser Stelle auch auf die einschlägige Literatur verwiesen<sup>1)</sup>.

Auch in Anlagen, in denen der Pflanzenschutz durch den Hubschrauber erfolgt, bieten Gassen der erwähnten Breite Vorteile. In engen Gassen, kommt es zu einer starken gegenseitigen Abschirmung der Rebzeilen, die insbesondere in der Traubenzone zu einer sehr schlechten Applikationsqualität führt. Weinberge, bei denen Gassenbreite und Zeilenhöhe in einem Verhältnis stehen, daß den in Kap. 4.3.2.1.1 skizzierten Anforde- rungen entspricht, können -wenngleich nicht optimal- so doch erheblich wirkungsvoller aus der Luft behandelt werden.

Mit Ausnahme der Heftarbeiten verbleibt in sachgerecht erstellten und bewirtschafteten Spalierdrahtrahmenanla- gen keine Arbeit, bei der die Arbeitskraft längere Zeit anhaltend auf- und abwärts gehen muß. Beim Reb- schnitt und Biegen sowie bei der Lese ist aufgrund der wesentlich längeren Verweildauer bei jedem Stock das Auf- und Abwärtsgehen mit keiner größeren körperlichen Beanspruchung verbunden.

Bei kritischer Abwägung der Vor- und Nachteile lassen sich keine Gründe erkennen, die ein Festhalten an Ein- zelstockerziehungsformen und eine Ablehnung der Drahtrahmenerziehung im Steigungsbereich bis ca. 60 % rechtfertigen würden.

#### 4.3.3.1.2 Umkehrerziehung

Vorzugsweise dann, wenn die Stockarbeiten manuell durchgeführt werden müssen, kann die Erstellung einer Umkehrerziehung erwägenswert sein. Diese Situation ist gegeben, wenn ein Direktzugmechanisierungssystem nicht einsetzbar ist und die Anschaffung bzw. der Ein- satz eines SMS nicht in Frage kommt.

In Weinbergen, in denen die Stockarbeiten nur manuell erledigt werden können, ist die Umkehrerziehung im Hinblick auf den Arbeitszeitbedarf jedem anderen Erzie- hungssystem überlegen. Im übrigen ermöglicht sie die Entzerrung der Arbeitsspitzen „Biegen“ und „erstes Heften“, da Umkehranlagen in dieser Zeit keiner Stock- arbeiten bedürfen.

Auch unter Fachleuten gehen die Ansichten und Erfah- rungen zu diesem System weit auseinander und reichen von strikter Ablehnung bis zu enthusiastischer Befür-

wortung. Die Ergebnisse in der Praxis untermauern diese Kontroverse. Häufig wird über schlechtere Qualität des Leseguts geklagt. Höhere Säurewerte, geringere Mostgewichte und stärkere Fäulnis werden als Argu- mente gegen das System ins Feld geführt. In der Tat können diese Probleme massiv auftreten, unter be- stimmten Voraussetzungen jedoch auch weitgehend vermieden werden. Diese Voraussetzungen sind im folgenden näher erläutert:

Eine physiologische Besonderheit der Umkehrerziehung ist die gebremste Apikaldominanz aufgrund der hängen- den Trieborientierung. Dies hat mehrere Konsequenzen:

- Der Blüteverlauf wird begünstigt. Dies kann sowohl von Vorteil wie auch von Nachteil sein. Bei Riesling ist dies aufgrund der Verrieselungsneigung oft von Vorteil. Bei dichtbeerigen Sorten, speziell den Bur- gundersorten, kann dadurch jedoch die Neigung zu Beerenbotrytis verstärkt werden. Der Auswahl lok- kerbeeriger Klone kommt daher eine besondere Be- deutung zu.
- Die Triebe weisen kürzere Internodien und gebrem- sten Wuchs auf.
- Für eine gute Belüftung in der Gasse sind unabhän- gig von technischen Erfordernissen ca. 2,4 m Min- destgassenbreite erforderlich. Auch bei geringem Stockabstand ergibt sich daher eine vergleichsweise hohe Stockbelastung

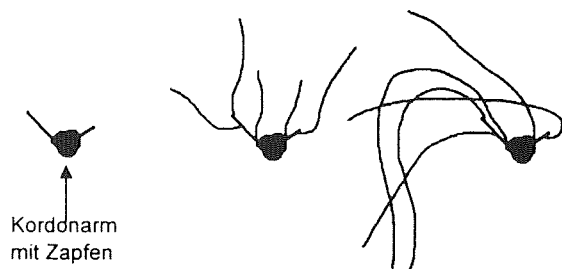
Die Gefahr, daß die Stöcke vom Holz fallen, ist aus den erwähnten Gründen größer als bei einer Normalanlage. Dies ist bei der Unterlagenauswahl zu berücksichtigen. In der Regel ist eine stärkere Unterlage notwendig, als dies bei einer normal gezeilten Drahtrahmenanlage der Fall wäre. Auch bei Riesling ist die 5 BB unter diesen Um- ständen oft empfehlenswert. Die hohe Stockbelastung und das aufgrund der abwärtsgerichteten Trieborientie- rung geschwächte Triebwachstum lassen die Erstellung von Umkehranlagen auf sehr flachgründigen skelettrei- chen trockenen Standorten als nicht empfehlenswert erscheinen.

Die Erzielung einer mittleren Wüchsigkeit ist von größter Wichtigkeit. Bei zu starker Wüchsigkeit steigt die Gefahr der Verdichtung, bei zu schwacher Wuchskraft kommt es zu einem suboptimalen Blatt/Frucht-Verhältnis. Die Qualität des Leseguts leidet und die Anlage altert schneller. Der optimalen Abstimmung der in Kap. 3 erwähnten wuchsbeeinflussenden Faktoren kommt daher große Bedeutung zu.

Der überwiegende Teil der Anlagen in der Praxis wird im Hinblick auf Rebschnitt und Laubarbeiten nicht sachge- recht bewirtschaftet. Zumeist werden auf dem Kor- donarm zahlreiche Zapfen mit 2 - 4 Augen angeschnit- ten. Die Triebe wachsen dann zunächst relativ steil in die Höhe, und legen sich dann aufgrund fehlender Un- terstützung zur Seite. Weht in dieser Phase Wind quer zur Zeilenrichtung, kippen die Triebe zu einer Seite ab. Eine Seite der Laubwand ist völlig verdichtet, auf der anderen Seite finden sich kaum Triebe und Blätter (Abbildung 28).

<sup>1)</sup> Schulze, G. und Walg, O.: Weinbau-Taschenbuch; Dr. Fraund Verlag



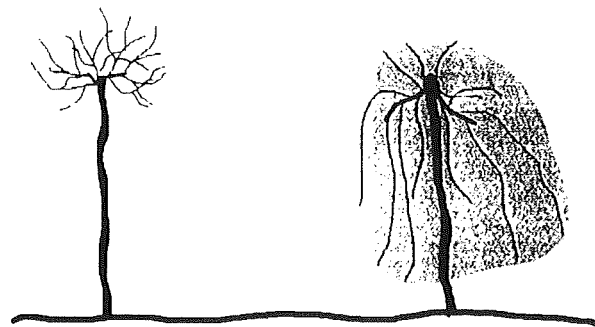


**Abbildung 28: Falscher Rebschnitt bei Umkehrerziehung (links) mit der Folge ungleichmäßiger Triebverteilung (rechts); (Blick in Zeilenrichtung)**

Im übrigen ist die Gefahr, daß es dabei zu Windbruch kommt, sehr groß. Um dies zu vermeiden, wird recht früh eingekürzt, mit der Folge, daß im Stockinneren eine frühzeitige Geiztriebbildung einsetzt und den Stock verdichtet. Die Triebe ragen sich wieder auf. Es bildet sich eine kreisförmige dichte Laubwandstruktur (Abbildung 29 links).

Wesentlich günstiger ist es, die Augen auf einige längere Strecker (ca. 30 - 35 cm Länge) zu verteilen. Ein solcher Strecker weist bei Umkehrerziehung im allgemeinen ca. 5 - 8 Augen auf. Es sollten ausschließlich Strecker ausgewählt werden, die zur Seite oder nach unten ragen. Um die Bildung von „Geweihen“ zu vermeiden, muß pro Strecker mindestens ein einäugiger Ersatzzapfen zu schneiden. Am Kordonarm selbst sollte im Sinne der Formerhaltung des Stockes je nach Sorte eher zu wenig als zu viel ausgebrochen werden. Bei Sorten, die wenig zum Austrieb von Wasserschossen neigen, sollte das Ausbrechen des Kordonarms sogar unterbleiben.

Die austreibenden Triebe führen aufgrund ihres Gewichts nach kurzer Zeit dazu, daß sich die Strecker immer weiter nach unten neigen. Da diese im Wind schwingen können, ist die Gefahr von Windbruch geringer. Die Triebverteilung ist sehr viel gleichmäßiger und die Wahrscheinlichkeit, daß sich die gesamte Triebmasse auf einer Seite befindet, ist praktisch auszuschließen. Das Einkürzen wird erst vorgenommen, wenn die Triebe aufgrund ihrer Länge und des Traubengewichts sich nicht mehr aufrichten können. Lediglich in windbruchgefährdeten Anlagen kann es sinnvoll sein, deutlich aufrecht ragende Triebe, die im Bereich des Kordonarms ausgetrieben sind, vorzeitig einzukürzen. Bei spätem erstmaligen Einkürzen bleibt im übrigen die Geiztriebbildung im Stockinneren wesentlich schwächer als bei frühzeitigem Einkürzen.



**Abbildung 29: ungünstige Laubwandstruktur aufgrund unsachgemäßen Rebschnitts (links) und günstige Laubwandstruktur rechts (Blick in Zeilenrichtung)**

Abbildung 29 links zeigt die typische dichte Laubwandstruktur, die aus einem Anschnitt kurzer Zapfen resultiert. Die kleinräumige, aber dichte Laubwandstruktur führt dazu, daß nur ein kleiner Teil des einfallenden Lichts assimilatorisch verwertet werden kann. Die rechte Seite der Abbildung zeigt eine großräumige lockere Laubwandstruktur, die aufgrund großer und gut verteilter Blattfläche ein Maximum an assimilatorischer Leistungsfähigkeit besitzt und gleichzeitig den Trauben genügend Luft beläßt.

Bei sachgemäßem Schnitt findet sich die Mehrzahl der Trauben unterhalb des Kordonarmes. Der Kordonarm selbst sollte auf ca. 1,6 m Höhe liegen. Je nach Stockabstand können pro Stock 3 - 6 Strecker angeschnitten werden, zwischen denen ein Abstand von mindestens ca. 25 cm sein sollte. Pro lfd. m Zeile sollten sich nicht mehr als ca. 20 Augen ergeben. Bei einer Gassenbreite von 2,5 m ergäben sich daraus maximal 8 Augen/m<sup>2</sup>. Das läßt erkennen, daß die Erzielung von Höchstträgen nicht möglich ist. Auch die standraumbedingte ohnehin hohe Stockbelastung läßt dies nicht zu.

In steilen Lagen ist im Gegensatz zu flacheren Standorten eine Doppelstockpflanzung (2 Reben an einem Pfahl) nicht vertretbar, da es an dem aufwärtsgerichteten Kordonarm dann zu einem ungleichmäßigen Triebwachstum käme.

Wie kein anderes System erlaubt die Umkehrerziehung eine extensive Bodenpflege, da ein höherer Bewuchs kaum störend wirkt. Dabei ist jedoch die Wassersituation und die Auswirkungen auf den Stickstoffhaushalt des Bodens ständig im Auge zu halten.

Problematischer als in Drahtrahmenanlage ist die Applikation der Pflanzenschutzmittel. Die Anpassung des Bräheaufwands an den Vegetationsstand ist weniger gut möglich als im Drahtrahmen, und die Abtriftverluste sind in jedem Fall höher. Die Reichweite der derzeit für den Seilzug angebotenen Geräte reicht für diese Gassenbreite im Hinblick auf eine optimale Applikation nicht aus.

Im Optimalfall beschränken sich die Stockarbeiten auf den Rebschnitt, ein Ausbrechen des Stammes und einen einmaligen Laubschnitt. Wenn die genannten Vorgaben eingehalten werden, kann zumindest bei Riesling auf ein Ordnen der Triebe mit dem Ziel einer gleichmäßigeren Verteilung meist verzichtet werden.



#### 4.3.3.2 Bodenpflege und Düngung

Grundsätzlich gelten auch hier die in Kap. 4.3.2.2 getroffenen Aussagen.

Auch wenn bei mechanischer Offenhaltung die Arbeitsbreite eines vorhandenen Sitzpflugs nicht ausreicht, um breite Gassen in einer Durchfahrt auf voller Breite zu bearbeiten, steht der vergleichsweise geringe Mehraufwand, der sich aus einem zweimaligen Befahren jeder Gasse ergibt, in keinem Verhältnis zu den enormen Einsparungsmöglichkeiten bei den Stockarbeiten.

Im übrigen besteht auch keine zwingende Notwendigkeit, die volle Breite der Gasse bis an die Stickle zu lockern. Bodenabdeckungen in einem Streifen unter der Gasse in Verbindung mit dem Einsatz von Nachauflaufherbiziden sind arbeitswirtschaftlich günstige und pflanzenbaulich, bzw. ökologisch vertretbare Alternativen. Das gerade in Seilzuglagen häufig anzutreffende Auf- und Abpflügen einer Winterfurche in Verbindung mit einem manuellen Hacken des Unterstockstreifens ist arbeitswirtschaftlich nicht zu vertreten und begünstigt überdies die Erosion.

#### 4.3.3.3 Rebschutz

Auf die Ausführungen in Kap. 4.1.5 wird verwiesen. Ohne Verwendung neuartiger Technik sind keine größeren Einsparungsmöglichkeiten gegeben.

#### 4.3.4 Bewirtschaftung von Seilzuglagen über 60 % Steigung

##### 4.3.4.1 Rebenerziehung

###### 4.3.4.1.1 Drahtrahmenerziehung

Bei weitgehend manueller Erledigung der Stockarbeiten, ohne Zuhilfenahme neuer Mechanisierungssysteme wie z.B. Laubschneider auf SMS oder seilzuggestützter Sprühverfahren, wird die Bewirtschaftung des Drahtrahmens mit zunehmender Steigung körperlich immer anstrengender, da sämtliche Arbeiten nur in Falllinie erledigt werden können. Der Zeitaufwand steigt dadurch deutlich an. Der Wunsch, diese Arbeiten durch Quergehen im Hang durchführen zu können, ist im extremen Steigungsbereich dann völlig verständlich.

Die Drahtrahmenerziehung selbst wird bei Zeilung in Falllinie in extremen Steillagen auch problematischer. So kann es vorkommen, daß die Triebe nicht mehr aufrecht wachsen, sondern sich auf die Drähte auflegen, bzw. an den Drähten entlang wachsen.

Andererseits bietet der Drahtrahmen jedoch die optimale Basis zum Einsatz seilzuggebundener Mechanisierungsverfahren. Die schlanke Laubwandstruktur bietet bei ausreichender Gassenbreite optimalen Freiraum für ein problemloses Arbeiten. Hinsichtlich der Erstellung und Bewirtschaftung ergeben sich keine prinzipiellen Unterschiede zu den Ausführungen in Kap. 4.3.2.1.1., weshalb auf eine nochmalige nähere Erläuterung des Systems an dieser Stelle verzichtet werden kann. Wenn aus arbeitswirtschaftlichen Gründen die Zeilenzahl reduziert und die Gassenbreite auf ca. 2 m angehoben wird, darf zur Vermeidung einer Überlastung der Stockabstand nicht zu groß gewählt werden. Auf schwachwüchsigen Standorten, die im extremen Steigungsbereich häufiger anzutreffen sind, sollte mit einer Bogrebe

pro Stock bei Stockabständen von ca. 1 m gearbeitet werden.

Eine quer gezeilte Drahtrahmenerziehung mit kleinen Laufterrassen, ein System das an der Unter Mosel zunehmend zu beobachten ist, erscheint solange wenig sinnvoll, wie das gesamte Spektrum der modernen Seilzugtechnik (Bodenpflege, Pflanzenschutzgeräte, Laubschneider, Düngerstreuer) einsetzbar ist. Der ergonomische Vorteil des Quergehens, das bequemere und sicherere Stehen würde dann durch Verzicht auf die o.g. Mechanisierungsmöglichkeiten erkauft.

Ganz anders stellt sich die Situation jedoch dar, wenn der Einsatz dieses System nicht möglich ist oder aus anderweitigen Gründen nicht in Frage kommt (Siehe Kap. 4.3.5.1 und 4.3.6.1)

Insbesondere bei Verzicht auf moderne Seilzugmechanisierungsverfahren verdienen auch die im folgenden näher beschriebenen alternativen Systeme Beachtung.

###### 4.3.4.1.2 Vertikoeziehung

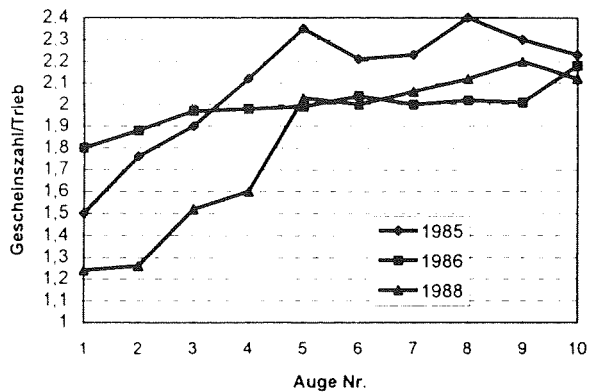
Anfang der 80er Jahre schien es so, als könne die von Prof. Kraus aus der damaligen Tschechoslowakei stammende Vertikoeziehung den Moselweinbau revolutionieren. In großem Stil wurden von vielen Betrieben Moselpfahlanlagen auf Vertikoeziehung umgestellt. Diese Umstellung erschien insbesondere deshalb besonders interessant, weil keine Änderungen an der Unterstützung erforderlich waren.

Vielfach unbefriedigende Mostgewichtsleistungen zeigten sich bereits in den ersten Jahren nach der Umstellung. Spätestens mit der Ernte 1988 gab es für viele Winzer ein böses Erwachen. Indiskutable Ertragsleistungen speziell bei Riesling ließ es vielen als ratsam erscheinen, die Umstellung wieder zu revidieren. Aus Vertikoeanlagen wurden erneut Moselpfahlanlagen. Heute sind nur noch vereinzelt, zumeist in alten nicht flurbereinigten Rebflächen, Vertikoeanlagen zu finden. Mehrheitlich geben diese Anlagen ein trauriges Bild ab. Für die meisten Winzer ist die Vertikoeziehung mit dem Prädikat „untauglich“ abgestempelt.

Nüchtern betrachtet war diese Entwicklung nicht erstaunlich, sondern zwangsläufig. Es ist indes falsch, das System als generell nicht in Frage kommend einzustufen. Die enttäuschenden Ergebnisse sind nicht darauf zurückzuführen, daß das System generell untauglich ist, sondern vielmehr darauf, daß die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bewirtschaftung nicht gegeben waren.

- Wie bei jedem Erziehungssystem mit Zapfenschnitt ist auch bei der Vertikoeziehung eine hinreichende Fruchtbarkeit der Triebe aus basalen Augen Grundvoraussetzung für eine zufriedenstellende Ertragsleistung. Viele Untersuchungen über Zapfenschnitt im Drahtrahmen haben gezeigt, daß diesbezüglich große Unterschiede in Abhängigkeit von der Rebsorte und dem Jahrgang bestehen. Eine geringe Fruchtbarkeit bedeutet in diesem Zusammenhang nicht nur eine geringere Gescheinszahl/Trieb sondern gleichzeitig auch kleinere Blütenzahl/Geschein, also kleinere Gescheine. Die folgende Abbildung zeigt die Abhängigkeit der Gescheinszahl/Trieb vom Jahrgang in einer Rieslinganlage an der Mosel. Die schlechte Sommerwitterung 1987 führte 1988 zu einer deutlich geringeren Fruchtbarkeit der basalen Augen. Bei Vertikoschnitt wäre es 1988 in dieser Anlage im Ver-

gleich zum Bogrebenschnitt zu deutlichen Ertrags-einbußen gekommen.



**Abbildung 30: Gescheinszahl pro Trieb in Abhängigkeit von der Stellung des Triebs auf der Bogrebe (Riesling, Veldenzer Kirchberg)**

- Im Vergleich zum Bogrebenschnitt weisen Riesling und Burgundersorten, aber auch Müller-Thurgau auf den basalen Augen eine gute Fruchtbarkeit auf. Kerner fällt deutlich ab, während Sorten wie Ortega, Optima oder Gewürztraminer nur eine sehr geringe Fruchtbarkeit auf basalen Augen aufweisen und demnach für Vertikoerziehung nicht in Frage kommen.
- Alte wurzelechte Rieslinganlagen weisen auf den basalen Augen eine deutlich geringere Fruchtbarkeit auf, als jüngere Anlagen mit leistungsfähigen Klone. Dies gilt besonders für blattrollkranke Stöcke. In den alten Anlagen ist ein großer, häufig der überwiegende Teil der Reben als blattrollkrank einzustufen.
- Für die Fruchtbarkeit der Augen spielt deren Belichtung eine entscheidende Rolle. In umgestellten Anlagen sind bei Gassenbreiten von 1,1 bis 1,3 m die Belichtungsverhältnisse im Stockinneren extrem ungünstig. Dies gilt besonders für den unteren Bereich.

Zusammenfassend läßt sich daraus ableiten, daß im Vergleich zum Bogrebenschnitt spätestens im Jahr 1988 alle Voraussetzungen für unbefriedigende Ertragsleistungen erfüllt waren. Zusätzlich zu den fehlenden Voraussetzungen für eine befriedigende Leistung, haben auch gravierende Bewirtschaftungsfehler zu den Mißerfolgen geführt bzw. beigetragen:

- Die geringe Gassenbreite machte ein starkes Einkürzen der Triebe zwingend erforderlich, um den für Mensch und Maschine (Seilzuggrubber) erforderlichen Raum zu gewährleisten. Ein extrem ungünstiges Blatt/Frucht-Verhältnis führte zwangsläufig zu den unbefriedigenden Mostgewichtsleistungen.

Im folgenden ist die sachgemäße Anlage und Bewirtschaftung von Vertikoanlagen kurz beschrieben. Anlagen an der Mosel, die den geschilderten Anforderungen entsprechen, haben in den vergangenen Jahren befriedigende, teilweise sehr gute generative Leistungen gebracht.

#### Pflanzmaterial:

Für die Vertikoerziehung nach Kraus mit dem Anschnitt zweiäugiger Zapfen sind Sorten bzw. Klone mit einer guten Fruchtbarkeit der basalen Augen zwingend erforderlich. Bei Spätburgunder sollte unbedingt zu locker-

beerigen Klone gegriffen werden, da die Vertikoerziehung den Blüteverlauf begünstigt und die Packungsdichte der Trauben erhöht.

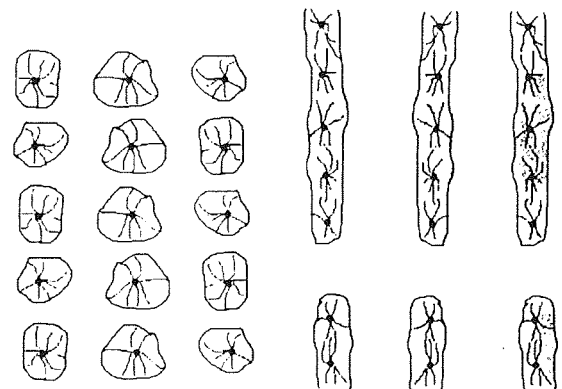
#### Standraum:

Der Standraum muß so beschaffen sein, daß

- a) genügend Raum für ausreichend lange Triebe vorhanden ist,
- b) genügend Licht auch im unteren Stockbereich vorhanden ist,
- c) eine optimale Durchführung der Arbeiten ermöglicht wird.

Pro Stock sollten zu Vermeidung zu starker Verdichtungen und auch zur Vermeidung überhöhter Stockbelastungen nicht mehr als max. ca. 25 Augen (im äußersten Fall 30), angeschnitten werden. Geht man davon aus, daß bei Zapfenschnitt für eine gute Ertragsleistung in Steillagen ca. 10 - 12 Augen/m<sup>2</sup> erforderlich sind, ergibt sich ein maximaler Standraum von ca. 2 m<sup>2</sup>/Stock im Normalfall und auf fruchtbaren Standorten bis ca. 2,5 m<sup>2</sup>/Stock.

Erscheint aufgrund extremer Steigung ein Quergehen im Hang als unbedingt wünschenswert, sollte der Stockabstand nicht unter 1,6 m liegen, da man andernfalls entweder zu stark einkürzen muß oder beim Quergehen ständig am Laubwerk entlangstreift, was insbesondere bei der Schlauchspritzung extrem ungünstig ist. Die Gassenbreite darf dann auch nicht über ca. 1,6 m hinausgehen, es sei denn, es wird bewußt ein geringerer Anschnitt/m<sup>2</sup> und damit ein geringerer Ertrag in Kauf genommen (Abbildung 31 links).



**Abbildung 31: Pflanzschema für Vertikoanlagen**

Als sehr günstig hat sich ein anderes System erwiesen. Dabei wird die Gassenbreite auf 2 m ausgedehnt und die Stöcke rücken auf ca. 1 m im Stockabstand zusammen. Nach jedem 5. Stock wird jedoch ein größerer Abstand von ca. 1,8 m belassen (Abbildung 31 rechts).

Dieses System hat gegenüber der Pflanzung im Quadrat mehrere Vorteile:

- In Zeilenrichtung betrachtet, verranken die Triebe benachbarter Stöcke und bilden eine durchgehende Laubwand. Die Gefahr des Windbruchs, die bei einzeln stehenden Stöcken vor allem bei starkem Wuchs sehr hoch ist, geht wesentlich zurück. In Zeilenrichtung können sich längere Triebe bilden, die zur Verbesserung des Blatt/Frucht-Verhältnisses beitragen können.

- In der Gasse steht genügend Platz für den problemlosen Einsatz von Seilzuggeräten (SMS, SCHENCK-System) zur Verfügung.
- Bei Verwendung seilzugbetriebener Applikationsverfahren bietet die durchgehende Laubwand eine bessere Anlagerungsfläche.
- Wird mit dem Hubschrauber gespritzt, kann die Brühelage aufgrund der größeren Gassenbreite den unteren Stockbereich besser erreichen.
- Bei Schlauchspritzung reicht es aus, die breiten Quergänge zu durchlaufen. Die Abstände der Quergänge voneinander (5 - 6 m) ermöglichen es, bei hohen Spritzdrücken auf ein Laufen in Falllinie zu verzichten. Die breiten Gassen ermöglichen es, in einem schrägen Winkel in die Gassen hineinzuspritzen, wodurch die Anlagerung recht gut wird.
- Die durchgehenden Laubwände bieten bessere Voraussetzungen für den eventuellen Einsatz eines Laubschneiders (z.B. SMS)

Es bietet sich an, nur an den Durchgängen Pfähle zu setzen. Bei den übrigen Reben, reichen preiswerte, verzinkte Baustahlstäbe, die oben an einem durchlaufenden Doppeldraht verankert sind. Dadurch sind nicht nur dauerhaft gerade Zeilen gewährleistet, sondern bei Windbewegung führt die größere Flexibilität des Systems dazu, daß sich kaum Windbruch einstellt.

Es darf nicht verschwiegen werden, daß bei den Laubarbeiten im Sommer ein Auf- und Abwärtsgehen in der Gasse erforderlich ist. Da man dabei jedoch nicht die volle Gassenlänge sondern nur die kurze Strecke bis zum nächsten Durchgang zurücklegen muß und weil die Verweildauer am Stock größer ist, ist die Arbeit weniger belastend als das Hochhängen der Drähte in einer Drahtrahmenanlage.

Im übrigen sind für eine erfolgreiche Bewirtschaftung die folgenden Grundsätze zu beachten:

- a) Anschnitt zweiaugiger (2 sichtbare gut ausgebildete Augen) möglichst gleichmäßig verteilter Zapfen in einem Bereich von ca. 70 bis max. 160 cm Höhe
- b) Ausbrechen nur im Stammbereich unterhalb der Zapfen; Ausnahmen bei Sorten mit extrem starker Wasserschoßbildung
- c) Erstes Entspitzen der Triebe kurz vor, frühestens 14 Tage vor dem zu erwartenden Blütebeginn ist zumindest bei den Trieben in der oberen Stockhälfte sinnvoll; weitere Einkürzmaßnahmen nach Bedarf. Im Hinblick auf den Zeitbedarf eignet sich ein leichtes, sehr scharfes Messer dafür wesentlich besser als eine Schere. Bei durchgehender Laubwand werden nur die in die Gasse ragende Triebe nachgekürzt, so daß die Laubwand eine Dicke von ca. 80 - 100 cm erreicht. Die mittlere Trieblänge sollte 9 - 12 Internodien/Trieb (= 60 - 80 cm) betragen. Längere Triebe in Zeilenrichtung können fehlende Blattfläche an stärker eingekürzten Trieben kompensieren

Im Vergleich zu der bisher auf diesen Standorten üblichen Moselfahlerziehung ergibt sich bei vollständig manueller Erledigung der Stockarbeiten folgender Zeitbedarf. Dabei ist ein sorgfältiger Rebschnitt mit gelegentlicher Kontrolle des Anschnitts unterstellt. Andernfalls ist die Gefahr sehr groß, daß überhöhte Augenzahlen angeschnitten werden.

**Tabelle 8: Arbeitszeitvergleich für Stockarbeiten bei Moselfahler- und Vertikoeziehung**

	Moselfahlerziehung (1,4 x 1,2 m)	Vertikoeziehung (2 x 1 m)
Rebschnitt	100 - 130	100 - 130
Biegen	80 - 100	-
Laubarbeiten	280 - 450	90 - 120
Summe	460 - 680	190 - 250

Auch wenn man unterstellt, daß bei den übrigen Arbeiten keine Einsparung erfolgt, eine Annahme die zweifellos zu pessimistisch ist, wird der hohe Rationalisierungseffekt deutlich.

Dessen ungeachtet verbietet sich jedoch, wie die Erfahrungen der Vergangenheit gezeigt haben, eine generelle Empfehlung des Systems. Wie bei der Umkehrerziehung (Kap. 4.3.3.1.2) können langfristig unbefriedigende generative Leistungen den positiven Effekt der Rationalisierung zunichte machen. Auch hier handelt es sich um ein System, bei dem die erfolgreiche Bewirtschaftung mehr als von allen andern Faktoren vom Fachwissen und Fingerspitzengefühl des Bewirtschafters abhängt.

Aus den Ausführungen wird auch deutlich, daß eine Umstellung enger Pfahlanlagen unter Beibehaltung der Gassenbreite nicht empfohlen werden kann. Es müssen Rebzeilen entfernt werden. Grundsätzlich ergibt sich dabei die in Kap. 3.1 geschilderte Problematik. Der Winzer wird sich in den meisten Fällen entscheiden müssen, ob er einen Ertragsabfall oder einen Qualitätsabfall in Verbindung mit einer überhöhten Beanspruchung der Stöcke in Kauf zu nehmen bereit ist. Auf fruchtbaren Standorten hielten sich die diesbezüglichen Einbußen allerdings in vertretbaren Grenzen, so daß ein Entfernen jeder zweiten Zeile durchaus in Frage kommen kann.

Eine spezielle Variante der bisher erläuterten Form Vertikoeziehung nach Kraus ist die modifizierte Variante nach Cargnello.

Anstelle zweiaugiger Zapfen werden dabei auf kurzen Seitenästen je ein mehräugiger Strecker plus ein einäugiger Ersatzzapfen geschnitten. Die Problematik einer unzureichenden Fruchtbarkeit basaler Augen bei der Variante nach Kraus wird dadurch entschärft, so daß sich bei weniger fruchtbarem Rebenmaterial ein Vorteil ergibt. Die Stöcke werden dadurch jedoch breiter, so daß größere Gassenbreiten (ca. 2,4 m) anzuraten sind. Damit nimmt die Gefahr einer überhöhten Stockbelastung zu, so daß zumindest wuchsschwache Standorte problematisch sind.



**Abbildung 32: Stockaufbau nach Rebschnitt bei Vertikoerziehung nach Kraus mit zweiäugigen Zapfen (links) und nach Cargnello mit Streckern und Ersatzzapfen (rechts)**

Da jeder gut entwickelte Trieb beim Rebschnitt als Strecker in Frage kommen kann, ist bei ungeschulten Lesern darauf zu achten, daß diese keine ganzen Triebe abschneiden. Viele Leser neigen dazu, da die Arbeit dadurch erleichtert und beschleunigt wird.

Wenngleich das System in Versuchen sowohl arbeitswirtschaftlich wie auch pflanzenbaulich positive Ergebnisse lieferte, muß davor gewarnt werden, diese unkritisch auf die Praxis zu übertragen. Ähnlich wie bei der Vertikoerziehung nach Kraus sind Winzer oft damit überfordert, über Jahre hinweg einen sachgerechten Stockaufbau zu wahren.

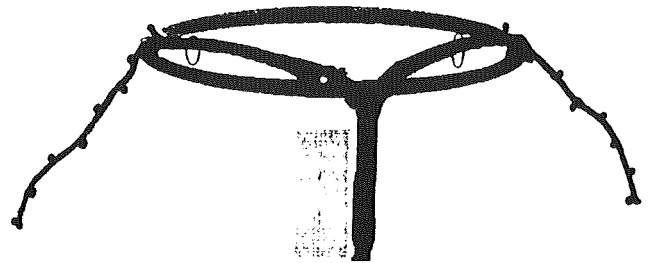
#### 4.3.4.1.3 Trierer Rad

An der SLVA Trier wurde von Dr. Slamka in den 80er Jahren ein System entwickelt, das unter der Bezeichnung Trierer Rad insbesondere am Mittelrhein eine gewisse Verbreitung gefunden hat. Es verbindet die Vorteile der Umkehrerziehung mit der Möglichkeit des Quergehens.

Starke Verdichtungen, ungleichmäßige Triebverteilung und umgedrückte Stickle führten in den Betrieben, die in ersten Anlagen das System erprobten, zu großen Problemen, aus denen von manchen Winzern aber die richtigen Konsequenzen gezogen wurden. Abweichend von den ursprünglichen Empfehlungen von Slamka wird das System mittlerweile in einigen Betrieben in einer Form praktiziert, das pflanzenbaulich und arbeitswirtschaftlich zu guten Ergebnissen geführt hat. Dabei werden zwei Seitenschenkel an 2 Speichen des Randes angebunden und bis auf den Kranz verlängert. Hier werden 2 Streckern zu je ca. 8 Augen und an deren Basis zusätzlich noch einmal 1 bis 2 einäugige Zapfen angeschnitten (Abbildung 33). Pro Stock lassen sich dabei maximal ca. 20 Augen anschneiden.

Die Trieborientierung ist prinzipiell mit der Umkehrerziehung vergleichbar. Die Triebe an der Basis der Streckern sowie die Triebe aus den Zapfen wachsen zunächst nach oben, während die anderen Triebe zur Seite wachsen und sich allmählich absenken. Insbesondere bei Riesling ist eine recht gute und gleichmäßige, hinreichend lockere Laubstruktur gegeben. Burgundersorten weisen zumindest bei guter Wuchskraft eine Laubstruktur auf, die für Spätburgunder bereits zu dicht ist. Der Anschnitt von 3 oder gar 4 Streckern, wie er ursprünglich empfohlen wurde, ist im Hinblick auf die Laubstruktur

nicht akzeptabel. Nur bei dem erwähnten Schnittsystem war es in den Betrieben, die das System betreiben, zu verantworten, mit Ausnahme des Ausbrechens im Stockinneren und einem späten einmaligen Einkürzen, auf alle weiteren Laubarbeiten zu verzichten. Dies war aber das Hauptziel und der wesentliche Grund für die Einführung des Systems.



**Abbildung 33: modifizierter Stockaufbau Trierer Rad**

Mit dem beschriebenen Schnittsystem läßt sich nur ein verhältnismäßig geringer Anschnitt/m<sup>2</sup> realisieren. Die derzeit anzutreffenden Anlagen mit Stockabständen und Gassenbreiten zwischen 1,6 und 1,8 m erscheinen auch den Betriebsleitern noch als zu eng und für die Zukunft sind in sehr steilen Lagen Standräume von 2 m Gassenbreite x 1,8 bis 2 m Stockabstand geplant. Damit ergäbe sich jedoch beim Anschnitt von 2 Streckern nur noch ein Anschnittniveau von 5 Augen/m<sup>2</sup>. Vor dem Hintergrund, daß derzeit aufgrund des begünstigten Blütenverlaufs und des daraus resultierenden hohen Einzeltraubengewichts vergleichsweise hohe Erträge (z.T. über 100 hl/ha bei Riesling) erzielt werden, erscheint dies in Anbetracht des Einsparungspotentials an Arbeit jedoch durchaus als noch akzeptabel.

Exakte Aufzeichnungen in einer Seilzuglage am Mittelrhein führten bei Riesling mit 1,8 x 1,4 m Standweite bei sorgfältiger Bewirtschaftung zu folgenden Ergebnissen für die Stockarbeiten:

**Tabelle 9: Zeitaufwand für Stockarbeiten in Seilzuglage mit Trierer Rad**

	Akh/ha
Rebschnitt	75
Nachbindearbeiten	10
Ausbrechen	19
manueller Laubschnitt (einmaliges Einkürzen)	37
<b>Summe</b>	<b>141</b>

Wie bei Umkehr- und Vertikoerziehung ist bei Empfehlungen Zurückhaltung zu üben. Auch hier handelt es sich um ein Erziehungssystem, das sich im Hinblick auf das richtige „handling“ als sehr viel schwieriger wie die Drahtrahmenerziehung erweist.

Ein gewichtiger Grund, der die größere Ausbreitung des Systems bisher verhindert hat, sind die hohen Investitionskosten für die Erstellung der Unterstützungsvorrichtung. Kap. 5.3 gibt Auskunft darüber, inwieweit sich dennoch eine ökonomische Berechtigung für das System ergibt.

Als sehr problematisch erweist sich die breite Laubwandstruktur beim Einsatz des SMS bzw. SCHENCK-Spritzgerätes (Siehe Kap. 4.4.2.3.).

#### 4.3.4.2 Bodenpflege, Düngung und Rebschutz

Bei Beschränkung auf die bisher verbreitete Technik kommt für die Bodenpflege nur der Seilzuggrubber in Betracht. Die Aussagen in Kap. 4.3.3.2 gelten ohne Einschränkung. Hinsichtlich des Rebschutzes haben auch für Seilzuglagen über ca. 60 % Hangneigung die Ausführungen in Kap. 4.3.3.3 Gültigkeit.

#### 4.3.5 Bewirtschaftung unerschlossener Steillagen

Ca. 2000 ha RF sind an Mosel-Saar-Ruwer derzeit noch nicht flurbereinigt. Dabei handelt es sich zum großen Teil um Steillagen, in denen ein Flurbereinigungsverfahren aufgrund der Kosten oder besonderer topographischer bzw. geologischer Probleme nicht durchgeführt werden konnte und zum überwiegenden Teil wohl auch zukünftig nicht durchgeführt werden kann.

Derzeit handelt es sich dort überwiegend um kleine, z.T. extrem kleine Parzellen. In einigen Gemarkungen ist im Zuge der Aufgabe vieler Betriebe jedoch zu erkennen, daß expansionswillige Betriebe um bereits in Besitz bzw. eigener Bewirtschaftung befindliche Parzellen herum weitere Parzellen zupachten bzw. zukaufen, so daß sich größere Bewirtschaftungseinheiten bilden.

##### 4.3.5.1 Rebenerziehung

Drahtrahmenerziehungen bei Wiederanpflanzungen kommen in diesen Flächen dann in Frage, wenn

- die Steigung nicht extrem hoch ist,
- die Zeilen Längen von mindestens ca. 40 m aufweisen würden,
- keine extremen Kuppen bzw. Mulden oder Felskuppen vorhanden sind,
- und die Geometrie und Topographie der Rebfläche die Anlage gerader durchlaufender Zeilen zuläßt.

Häufig ist auf diesen Standorten eines oder mehrere der genannten Kriterien nicht erfüllt. Dann kommt Einzelstockerziehungsformen eine besondere Bedeutung zu.

In Frage kommen dabei die Vertikoerziehung nach Kraus oder Cargnello und das Trierer Rad. Bei sehr schwachwüchsigen Standortbedingungen wäre insbesondere die Vertikoerziehung nach Kraus zu favorisieren. Im Vergleich zum Trierer Rad ermöglicht sie eine höhere Pflanzdichte und damit eine niedrigere Stockbelastung. Ist der Einsatz von Seilzugsystemen nicht möglich, so ist bei der Vertikoerziehung eine Pflanzung im Quadrat (ca. 1,6 x 1,6 m bis 1,8 x 1,8 m) vorzuziehen (Siehe auch Abbildung 31).

Die breite Laubwandstruktur des Trierer Rads ist ein geringeres Problem, wenn der Einsatz von SMS oder Schenck-System ohnehin nicht möglich ist. Der Vorteil, quer gehen zu können, ist dann nicht mit dem Nachteil verbunden, schlechte Voraussetzungen für den optimalen Einsatz dieser System zu bieten (Kap. 4.4.2.3).

Hinsichtlich der Bewirtschaftung dieser Erziehungsformen wird auf die Ausführungen in Kap. 4.3.4.1.2 und 4.3.4.1.3 verwiesen.

Da die Rentabilität der Bewirtschaftung das wichtigste Ziel aller weinbaulichen Maßnahmen sein sollte, kann

auch auf diesen Standorten eine Moselpfahlerziehung nicht empfohlen werden. Der systemimmanente hohe und kaum reduzierbare Aufwand für die Stockarbeiten läßt dies nicht zu.

Ähnlich wie auf Terrassenstandorten (Siehe Kap. 4.3.6.1) kann auch eine Drahtrahmenanlage in Querzeilung in Frage kommen. Der Nachteil, keine seilzuggestützten Mechanisierungsverfahren einsetzen zu können, wird gegenstandslos, da sie auf diesen Standorten ohnehin nicht einsetzbar sind. Im Vergleich zu Vertiko oder Trierer Rad ist das Risiko gravierender Bewirtschaftungsfehler geringer.

Pflanzenbaulich betrachtet sind die hervorragenden Belichtungs- und Belüftungsverhältnisse, die aus der Höhendifferenz zwischen den Zeilen resultieren, von Vorteil im Hinblick auf die Qualität. Auch die praktischen Erfahrungen an der Untermosel belegen das hohe Qualitätspotential quergezeilter Drahtrahmenanlagen. Auf den z.T. sehr schwachwüchsigen Standorten können die Standräume im Extremfall bis auf ca. 1,5 m<sup>2</sup>/Stock (1,6 m Gassenbreite x 0,9 m Stockabstand) reduziert werden, so daß eine pflanzenbaulich wünschenswerte sehr geringe Stockbelastung realisiert werden kann.

Im Hinblick auf die manuelle Erledigung der Stockarbeiten und die Lese bietet der quergezeilte Drahtrahmen optimale ergonomische Voraussetzungen.

*Bei der Wahl des Erziehungssystems sollten nicht nur die geschilderten pflanzenbaulichen und betriebswirtschaftlichen Überlegungen eine Rolle spielen. Wie bereits mehrfach dargelegt, ist nicht immer gewährleistet, daß die Empfehlungen zur Bewirtschaftung auch umgesetzt werden können. Im Zweifelsfalls kann es sinnvoller sein, ein suboptimales System zu empfehlen, das beherrscht wird, als ein an sich geeigneteres System, bei dem aber von Vorherein zu erwarten ist, daß keine sachgerechte Bewirtschaftung erfolgt. Ein rational betrachtet optimales System, das von den Arbeitskräften nicht beherrscht wird, kann langfristig betriebswirtschaftlich zu schlechteren Ergebnissen führen. Betriebs- und standortbezogene Einzelfallberatung ist demnach eine unverzichtbare Notwendigkeit. Diese Beratung muß sich über die Erstellung hinaus auch auf die Bewirtschaftung der Flächen erstrecken.*

##### 4.3.5.2 Bodenpflege, Düngung und Rebschutz

Ist keine Seilzugbewirtschaftung möglich, kommt der Bodenabdeckung besondere Bedeutung zu. Voraussetzung dafür ist ein stationäres Transportsystem wie z.B. die MONORACK-Bahn, mit dem sich der Transport von Abdeckmaterialien wie Stroh oder Baumrinde bewerkstelligen läßt. Ist dies nicht der Fall, verbleiben noch 2 Alternativen:

1. Eine Spontanbegrünung wird toleriert und bei zu hohem Bewuchs mit der Motorsense gemäht. Diese Arbeit geht mit einer sehr hohen körperlichen Beanspruchung einher, die allenfalls zumutbar ist, wenn die auf diese Weise zu bewirtschaftende Fläche gering ist. Wichtig ist es daher, die Zahl der Arbeitsgänge soweit wie möglich zu reduzieren. Dies wiederum macht es erforderlich, daß auch ein höherer Bewuchs toleriert werden kann. Dies ist nur möglich, wenn die Traubenzone der gewählten Erziehungsform einen ausreichend hohen Abstand vom Boden hat. Eine Vertikoerziehung ist diesbezüglich günstig, das Trierer Rad noch besser. Es erlaubt in optimaler Weise eine extensive Begrünpflege. Eine Mo-

selpfahlerziehung würde ein solches Pflegesystem unmöglich machen bzw. würde darunter leiden.

2. Anstelle der Motorsense könnte auch vorzugsweise der Wirkstoff Glufosinate (BASTA) zum Einsatz kommen. Der Herbizideinsatz darf dabei jedoch aus bodenökologischen Gründen wie auch im Hinblick auf die Nützlingsfauna keinesfalls das Ziel des unkrautfreien Bodens haben, sondern vielmehr muß die Kontrolle des Bewuchses Zielsetzung der Maßnahme sein.

Auch bei Bodenabdeckung wird in der Regel der gelegentliche Einsatz der Motorsense oder eines Nachauflaufherbizids notwendig sein.

Obwohl keine technische Möglichkeit zum Rebholzhäckseln besteht, muß das Rebholz unter allen Umständen im Weinberg verbleiben, indem es kleingeschnitten wird. Der Beitrag zur Verbesserung der Humusbilanz und Minderung der Erosion verdient es, auch eine Erhöhung des Arbeitsaufwands für den Rebschnitt in Kauf zu nehmen.

Ausgeschlossen ist aus arbeitswirtschaftlichen Gründen das früher auf derartigen Standorten übliche ein- bis zweimalige Hacken. In quergezeilten Drahtanlagen, in denen sich mit der Zeit kleine Laufterrassen herausbilden sollen, kommt eine mechanische Bearbeitung ohnehin nicht in Frage. Gewarnt werden muß vor dem Freihalten des Bodens mit Vorauf- und Laufherbiziden.

Im Hinblick auf den Hubschraubereinsatz und die Schlauchspritzung bieten die erwähnten Erziehungsformen zumindest keine schlechteren Einsatzbedingungen als eine konventionelle Pfahlerziehung. Im übrigen wird auf Kap. 4.1.5 verwiesen.

#### 4.3.6 Bewirtschaftung von Terrassenstandorten

Bei den typischen Terrassenstandorten, die sich insbesondere in einigen Gemarkungen der Untermosel noch befinden, handelt es sich um Kleinterrassen in extrem schwierigen Gelände. Die Standorte sind durchweg von hoher Güte. Hinsichtlich der Bewirtschaftungsmöglichkeiten sind sie nicht mit direktzugfähigen Querterrassen zu vergleichen, wie sie sich insbesondere in Baden finden.

Zahlreiche Standorte konnten in den vergangenen Jahren durch Schienenbahnen erschlossen werden, so daß Transporte wesentlich erleichtert wurden.

##### 4.3.6.1 Rebenerziehung

Traditionell findet sich auf den Terrassen fast ausschließlich die Pfahlerziehung, von der aber aus den mehrfach erwähnten Gründen Abstand zu nehmen ist.

Denkbar wäre auch hier die Vertikoeziehung oder das Trierer Rad. Dabei gelten die im vorigen Kapitel getroffenen Ausführungen.

In erster Linie ins Auge zu fassen ist jedoch ein Drahtrahmen in Querzeilung. Sowohl arbeitswirtschaftlich wie insbesondere auch unter qualitativen Aspekten wurden damit an der Untermosel gute Erfahrungen gemacht. (Einzelheiten Siehe auch Kap. 4.3.5.1)

Wie ein Betrieb an der Untermosel beispielhaft demonstriert, ist auf den Terrassen, insbesondere dann, wenn sie nicht steil sind, der Drahtrahmen in Querzeilung eine sehr interessante Alternative.

#### 4.3.6.2 Bodenpflege, Düngung und Rebschutz

Es wird auf die Ausführungen in Kap. 4.3.5.2 verwiesen.

#### 4.4 Rationalisierungsmöglichkeiten in neuen bzw. umzustellenden Anlagen mit neuer Technik

Die Optimierung der Anbautechnik erfordert in vielen Betrieben der Mosel sowohl eine Optimierung der Anlagen im Wege der Neuerstellung bzw. Umstellung wie auch Investitionen in Technik. Ein besonderes Problem stellt sich vielen Betrieben dadurch, daß sowohl eine optimale Mechanisierung für Seilzuglagen wie auch für Direktzuglagen benötigt wird.

Auf die generellen Risiken, die mit den hohen Investitionen verbunden sind, wurde in Kap. 2 bereits hingewiesen.

Ein entscheidender Gesichtspunkt für die Rentabilität von Technikinvestitionen ist der Einsatzumfang. Die Ausführungen zur Betriebsstruktur (Kap. 1.1) lassen erkennen, daß beim überwiegenden Teil der Betriebe zumindest für Direktzugsysteme derzeit keine befriedigende Auslastung gegeben ist.

Entscheidend für die Rentabilität der Investition ist auch die Frage, wie die freigesetzte Arbeitskapazität der Familienarbeitskräfte und dabei insbesondere des Betriebsleiters verwendet wird. Je höher der Lohnansatz, desto niedriger wird die Rentabilitätsschwelle der Investition liegen. Vergleichsweise einfach gestaltet sich die Kalkulation in einem Lohnarbeitsbetrieb, in dem die Arbeiten im Außenbetrieb ausschließlich von entlohnenden AK durchgeführt werden. Allerdings gibt es an Mosel-Saar-Ruwer nur ganz wenige Betriebe, die dieser Gruppe zuzuordnen sind.

Vor dem Hintergrund dieser Problematik kann eine Modellrechnung zur Ermittlung der Rentabilitätsschwelle nur Beispielcharakter haben. In Anbetracht der hohen Investitionskosten die mit der Anschaffung eines kompletten Systems verbunden sind, ist in jedem Fall eine individuelle betriebsbezogene Kalkulation erforderlich. Die Berechnungen in Kap. 5 sind vor dem Hintergrund dieser Einschränkungen zu sehen.

Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich insbesondere mit der Frage, inwieweit Investitionen in neue Technik dazu in der Lage sind, Arbeit einzusparen.

##### 4.4.1 Direktzugfähige Hang- und Steillagen

###### 4.4.1.1 In Frage kommende Direktzugmechanisierungssysteme

Für die Direktzugmechanisierung im Steilhang stehen verschiedene Mechanisierungssysteme zur Verfügung. Für die Frage, welches System für eine Anschaffung am ehesten in Erwägung zu ziehen ist, müssen verschiedene Aspekte berücksichtigt werden. Neben den Anschaffungskosten spielen auch die beim Einsatz anfallenden variablen Kosten, die zu bearbeitende Fläche, die vorhandene bzw. bei Neuanlagen pflanzenbaulich sinnvolle Gassenbreite und insbesondere die Hangneigung eine entscheidende Rolle. Folgende Systeme sind in die nähere Betrachtung mit einzubeziehen:

- a) handgeführte Kleinraupen
- b) NIKO-Aufsitzraupe
- c) achsschenkelgelenkte Schmalspurschlepper
- d) Knickschlepper
- e) Raupenschlepper

###### f) Spezialschlepper von RASANT und AEBI

Detaillierte Informationen über die Bedingungen, Erfahrungen sowie Kosten des Einsatzes der handgeführten Kleinraupen sowie der NIKO-Aufsitzraupe finden sich bei DIETRICH, J.: *Mechanisierung und Produktionsplanung im Steillagenweinbau*, KTBL-Bericht 366.

###### 4.4.1.1.1 Handgeführte Kleinraupen

Handgeführte Kleinraupen wurden in den vergangenen Jahren von mehreren Herstellern angeboten. Ein annähernd komplettes Mechanisierungssystem mit Schlegelmulcher, Kreiselmulcher mit Unterstockmulcheller, Laubschneider, Kreiseldüngerstreuer, Sprühgerät und Aufbauten für Transportarbeiten wird von der Firma NIKO vertrieben. Die von diesem Hersteller derzeit angebotene Raupe verfügt auch über einen im Grenzhangbereich vorteilhaften hydrostatischen Antrieb.

Entgegen landläufig anzutreffenden Ansichten stellen die Kleinraupen keine Erweiterung des Direktzugbereichs dar. Konventionelle Raupen und besonders hangtaugliche Radschlepper bewältigen vergleichbare Steigungen. Die geringeren Anschaffungskosten führen jedoch dazu, daß im Hinblick auf die bewirtschaftete Fläche die Rentabilitätsschwelle deutlich niedriger liegt. In Anbetracht der derzeitigen Betriebsstrukturen kommt dem eine besondere Beachtung zu. Ein Einsatz ist auch in älteren engen Anlagen möglich. Sogar der Transport mit der MONORACK-Bahn in für andere Systeme unzugängliche Flächen ist denkbar. Unter diesen Gesichtspunkten kann das System durchaus für zahlreiche Betriebe an Mosel-Saar-Ruwer in Frage kommen.

Das Arbeiten mit handgeführten Kleinraupen ist im Steilhang mit einer sehr hohen körperlichen Beanspruchung der Arbeitskraft verbunden. Sie kann als der den Einsatzumfang am stärksten begrenzende Faktor betrachtet werden. Unter Berücksichtigung des Arbeitszeitbedarfs für einzelne Arbeiten, der erforderlichen Schlagkraft sowie der „Zumutbarkeit“ im Hinblick auf die körperliche Belastung gibt Dietrich für die einzelnen Arbeiten folgende Kapazitätsgrenzen an:

**Tabelle 10: Kapazitätsgrenze für wichtige Arbeitsgänge beim Einsatz handgeführter Kleinraupen**

Arbeitsgang	ha
Mulchen bzw. Rebholz häckseln	2,6 - 2,9
Laubschnitt	1,5 - 1,7
Pflanzenschutz	2,4 - 2,7

Wie bei allen anderen im folgenden beschriebenen Direktzug- und Seilzugsystemen geht er dabei von folgenden Prämissen aus:

- Pflanzenschutz der gesamten Fläche innerhalb von max. 4 Tagen
- Gassenbreite 1,8 m
- 60 m Zeilenlänge
- 10 ar mittlere Parzellengröße
- 1 km mittlere Hof-Feld - Entfernung
- 0,5 km mittlere Entfernung zwischen den einzelnen Parzellen

Abgesehen von der hohen körperlichen Beanspruchung sind in geeigneten Rebflächen die Pflege begrünter



Böden, das Rebholzhackeln, die Ausbringung von mineralischen und organischen Handelsdüngern, der Laubschnitt und die Applikation von Pflanzenschutzmitteln auf eine zufriedenstellende Art und Weise möglich. Dietrich gibt in der o.g. Arbeit über einige Detailprobleme bzw. wünschenswerte Verbesserungen Auskunft.

Zwischenzeitlich wird eine neue Kleinraupe HY 20/9 von der Firma NIKO angeboten, die sich von den bisher angebotenen Modellen deutlich unterscheidet. Die Motorleistungen liegen mit 20 PS (Benzinmotor) bzw. 9 PS (Dieselmotor) höher als bei den kleineren Modellen HP 250, 400, 410, 500, 510 und 520. Fahrwerk und Chassis sind robuster und größer dimensioniert. Wesentlicher Unterschied ist die in der Neigung verstellbare Pritsche, auf der Bediener wesentlich besser als bei den kleineren Modellen mitfahren kann.

#### 4.4.1.1.2 NIKO-Aufsitzraupe

Vom gleichen Hersteller wird auch die sogenannte Aufsitzraupe angeboten. Das Gerät zeichnet sich durch mehrere außergewöhnliche technische Merkmale aus. Im Vergleich zu anderen Raupenschleppern ist die Bedienung beispielhaft. Der hydrostatische Antrieb ermöglicht die Steuerung der Lenkung, der Geschwindigkeit, der Fahrtrichtung und sogar das Anhalten mit einem einzigen Bedienungshebel. Der Fahrersitz wie auch der gesamte Schwerpunkt liegt sehr tief. Die hohe Kippstabilität trägt im Grenzhangbereich zu einem sicheren Fahrgefühl bei. Die Gummiketten ermöglichen ein Wenden auch auf geteerten Wegen. Sehr enge Wendemanöver erhöhen dabei allerdings den Verschleiß der Kette erheblich. Bei normalen Kettenschleppern mit mechanischem Getriebe führt das für Lenkmanöver notwendige kurzzeitige Auskuppeln der kurveninneren Kette im Grenzsteigungsbereich oft dazu, daß die andere Kette durchdreht und das Fahrzeug dann steckenbleibt. Dagegen ermöglicht der hydrostatische Antrieb eine dosierte Verringerung der Fahrgeschwindigkeit der kurveninneren Kette, was sich im Grenzsteigungsbereich in Bezug auf die Steigfähigkeit sehr positiv auswirkt. Die hohe Kippstabilität in Verbindung mit dem engen Wendekreis ermöglicht auch ein Wenden auf nachträglich angelegten leicht hängigen Vorgewenden (z.B. auf Mauerkronen).

Das Gerät kann prinzipiell mit denselben Anbaugeräten wie die handgeführten Raupen ausgerüstet werden. Allerdings sind die Geräte für den Anbau an die Aufsitzraupe modifiziert und z.T. robuster ausgelegt. Zusätzlich wird auch noch ein Balkenmäher und ein kleiner Planierschild angeboten. Handelsübliche Standardsysteme für Schmalspurschlepper können hingegen nicht angebaut werden. Praktiker berichten über eine gute Arbeitsweise der Geräte.

Die Möglichkeit, im Gegensatz zur handgeführten Raupe auf einem bequemen Arbeitsplatz sitzend mitfahren zu können, kann nicht hoch genug bewertet werden. Insgesamt erlaubt das System höhere Arbeitsgeschwindigkeiten und die körperliche Beanspruchung als den Einsatz begrenzender Faktor entfällt. Daraus ergibt sich für die einzelnen Arbeiten ein deutlich höherer Einsatzumfang:

**Tabelle 11: Kapazitätsgrenze für wichtige Arbeitsgänge beim Einsatz der NIKO-Aufsitzraupe**

Arbeitsgang	ha
Mulchen bzw. Rebholz hackeln	10 - 12,5
Laubschnitt	5,8 - 6,4
Pflanzenschutz	8,3 - 8,9

#### 4.4.1.1.3 Achsschenkelgelenkte Schmalspurschlepper

Achsschenkelgelenkte Schmalspurschlepper werden von zahlreichen Herstellern angeboten. Die Unterschiede in der technischen Ausstattung, der Ergonomie und auch im Preis sind beträchtlich. Mit gewissen Abstrichen im Detail können die Maschinen heute als ausgereift bewertet werden. Der besondere Vorteil besteht in der Straßentauglichkeit sowie in der Zuverlässigkeit und Robustheit. Im Gegensatz zu den vorgenannten Systemen kann auf ein breites Spektrum von Maschinen zahlreicher Hersteller zurückgegriffen werden. Zusätzlich zu den bisher genannten Geräten lassen sich auch doppelseitige Laubschneider, Laubhefter, Vorschneidemaschine etc. anbauen. Das Risiko beim Kauf gebrauchter Maschinen ist geringer als bei den beiden vorgenannten Systemen.

Wenn die Hangneigung und Gassenbreiten der zu bewirtschaftenden Flächen den problemlosen Einsatz dieser Systeme zulassen, kommen sie vor allen anderen Systemen in Frage. Bei geringem Einsatzumfang ist dann der Kauf eines gebrauchten Schmalspurschleppersystems der Anschaffung eines kostenmäßig vergleichbaren Kleinraupensystems in der Regel vorzuziehen.

In Abhängigkeit vom Anbaugerät, der Gassenbreite und Steigung liegt die Kapazitätsgrenze im direktzugfähigen Hang zwischen ca. 10 und 15 ha.

#### 4.4.1.1.4 Hangtaugliche Spezialschlepper (Knickschlepper)

Knickschlepper gelten gemeinhin als etwas störanfälliger bzw. wartungsbedürftiger und sind auch in der Anschaffung teurer. Der entscheidende Vorteil ist neben dem engeren Wenderadius die höhere Steigfähigkeit. Die Hangneigung der zu bewirtschaftenden Flächen hat daher wesentlichen Einfluß auf die Frage, ob ein Knickschlepper in Frage kommt.

Eine Besonderheit ist der von der Firma FRIEG angebotene Spezialschlepper, der derzeit als einziger über den Vorteil eines hydrostatischen Antriebs verfügt.

#### 4.4.1.1.5 Kettenschlepper

Im Grenzhangbereich bieten Kettenschlepper bei der Talfahrt insbesondere auf feuchten Begrünungen eine wesentliche höhere Sicherheit als Radschlepper, sofern ohne Schutzschuhe gefahren werden kann. Bei der Bergauffahrt schonen sie die Begrünung besser. Neben der NIKO-Aufsitzraupe haben sie die höchste Steigfähigkeit. Gerade an Mosel-Saar-Ruwer stellen die geteerten Wege jedoch ein großes Problem für den Einsatz dar.

Ein besonderer Nachteil ist auch heute noch die unbefriedigende Ergonomie des Arbeitsplatzes. Die Hydraulikanlagen genügen in der serienmäßigen Ausrüstung im Hinblick auf die Ölmenge, Förderleistung und Ölkühlung vielfach nicht den Ansprüchen moderner Anbaugeräte. Die fehlende Straßentauglichkeit ist ein weiterer Gesichtspunkt, der zur geringen Verbreitung beigetragen hat. Hinsichtlich der Anbaugeräte und der Kapazitätsgrenze gilt im wesentlichen das Gleiche wie für achsenkelgelenkte Schlepper.

#### 4.4.1.1.6 Spezialschlepper der Firmen RASANT und AEBI

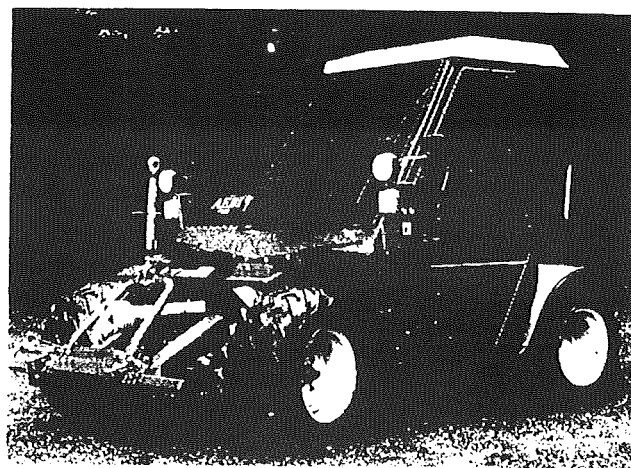
Seit fast 20 Jahren werden im deutschen Weinbau von der Fa. Nußmüller (heute: RASANT Kommunal- und Landtechnik) aus Österreich breite Spezialschlepper unter der Bezeichnung RASANT angeboten. Die Fahrzeuge sind in der Landwirtschaft alpiner Regionen und auch im steiermärkischen Weinbau weitverbreitet. Einer größeren Ausbreitung in Deutschland stand bisher die große notwendige Gassenbreite (Minimum ca. 2,5 m) im Weg. Eine vergleichbare Fahrzeugbaureihe vertreibt der Schweizer Hersteller AEBI unter der Modellbezeichnung TT 40 bis TT 90.

*Der speziell für den Steillagenweinbau entwickelte RASANT-Weinbergtraktor der in den 80-iger Jahren in einigen Exemplaren Eingang in den deutschen Weinbau gefunden hatte und als Komplettsystem mit speziell darauf abgestimmten Anbaugeräten angeboten wurde, wird nicht mehr hergestellt. Als Zusatzausstattung gab es eine zur Radgeschwindigkeit synchron laufende Hanggelwinde, mit deren Hilfe praktisch jede Steigung bewältigt werden konnte.*

Die Firma RASANT bietet heute unter der Bezeichnung RASANT Kombi-Trak eine Fahrzeugbaureihe an, die sowohl im Front- wie im Heckbereich an einer Dreipunkthydration (Kat. I) und einer 540er Normzapfwelle den Anbau der für Schmalspurschlepper üblichen Anbaugeräte erlaubt. Die Leistungen reichen bis 34 kW (48 PS) beim RASANT-Kombi-Trak 9045 und 47 kW (64 PS) beim TT 90 der Firma AEBI.

Die Steigfähigkeit und auch der Preis dieser Spezialschlepper liegen im Bereich optimal ausgestatteter Knickschlepper. Unter Sicherheitsaspekten von Vorteil ist der sehr niedrige Schwerpunkt in Verbindung mit großer Fahrzeugbreite (Außenbreiten von 170 - 192 cm je nach Modell und Bereifung), wodurch auch ein gefahrloses Wenden in stark hängigem Vorgewende möglich ist. Selbstverständlich ergeben sich daraus besondere Anforderungen für die Gassenbreiten. Hervorzuheben ist bei beiden Baureihen der ergonomische und sehr sichere Arbeitsplatz des Fahrers. Die Baureihe der Firma AEBI wird auch mit hydrostatischem Antrieb angeboten, der gerade für die Bewirtschaftung von Steillagen vielfältige Vorteile bietet.

Insbesondere für eine großflächige Bewirtschaftung von Umkehranlagen sind die Systeme sehr geeignet (Siehe auch 4.3.2.1.2).



**Abbildung 34: Modell TT 90 der Fa. AEBI mit Vollkabine und hydrostatischem Antrieb**

#### 4.4.1.2 Vergleich der Systeme

Die folgenden Vergleiche erleichtern eine Entscheidung im Hinblick auf die für eine Anschaffung in Frage kommenden Systeme.

Hinsichtlich der sinnvollen Gassenbreiten für die Nutzung der Gesamtsysteme ist bei der relativ schlanken Spalierdrahtrahmenerziehung von folgenden Werten (Tabelle 12) auszugehen. Die maximale Gassenbreite ist derzeit insbesondere durch die Arbeitsbreite der für das System angebotenen Bodenpflegegeräte vorgegeben. Im Grenzhangbereich sowie bei Seitenhang verlagert sich die optimale Breite tendenziell nach oben. Die Außenbreite der im deutschen Weinbau üblichen Rad- und Kettenschleppern schwankt je nach Modell, Bereifung (Kettenbreite) und Felgenpositionierung zwischen 100 und 140 cm. Lediglich die Spezialschlepper von RASANT und AEBI sind mit 170 bis 192 cm deutlich breiter und erfordern demnach für einen optimalen Einsatz in Abhängigkeit von Erziehungsform, Modell und Bereifung Gassenbreiten ab ca. 2,4 bis 2,7 m.

**Tabelle 12: Anforderungen unterschiedlicher Direktzugmechanisierungssysteme an die Gassenbreite bei Spalierdrahtrahmenerziehung**

System	Gassenbreiten [m]		
	Minimum	Optimum	Maximum
Kleinraupe	1,4	1,5 - 1,7	1,8
NIKO-Aufsitzraupe	1,5	1,7 - 1,9	2,0
Rad- und Kettenschlepper unterschiedlicher Bauarten	Außenbreite + 50 cm (= 150 - 240 cm)	Außenbreite + 80 cm (= 180 - 270 cm)	abhängig von Motorleistung und Anbaugeräten

Die Steigfähigkeit der einzelnen Systeme unterscheidet sich beträchtlich und unterliegt zahlreichen Einflüssen, die in Kap. 1.3.1.1 näher beschrieben sind.

Tabelle 13 gibt den Grenzsteigungsbereich unter ungünstigsten bzw. günstigsten Bedingungen an.

**Tabelle 13: Grenzsteigung für den Einsatz unterschiedlicher Mechanisierungssysteme (Orientierungswerte)**

System	min. Steigfähigkeit [%]	max. Steigfähigkeit [%]
Kleinraupe	45	60
Aufsitzraupe	50	70
a.g. Schmalspurschlepper	35	55
Knickschlepper	40	62
konv. Kettenschlepper	40	65
RASANT und AEBI	40	62

Die Systeme unterscheiden sich in den Anschaffungskosten beträchtlich. Bei den Schleppern sowie den dazugehörigen Anbaugeräten teilen sich eine Reihe von Herstellern den Markt. Unterschiedliche Ausstattungen und Leistungsdaten führen zu einer weiteren preislichen Differenzierung. Insbesondere bei diesen Systemen bilden die folgenden Daten daher nur grobe Orientierungswerte. Die Daten basieren im wesentlichen auf den Angaben von Dietrich bzw. der KTBL-Datensammlung, korrigiert um die zwischenzeitliche allgemeine Preissteigerung.

**Tabelle 14: Anschaffungskosten für eine Standardmechanisierung (Fahrzeug, Sprüher, Laubschneider, Mulchgerät; Düngestreuer) ohne MwSt.**

	Kleinraupe HP 520	Aufsitzraupe HY 58	Schmalspurschlepper (45 kW)	Knickschlepper (45 kW)	Raupenschlepper (37 kW)
Fahrzeug	11.000	50.000	50.000	85.000	55.000
Sprüher	7.000	7.000	10.000	10.000	10.000
Schlegelmulcher	7.500	7.300	5.500	5.500	5.500
Kreiselmulcher	7.000	7.100	6.000	6.000	6.000
Laubschneider (einseitig)	7.000	6.700	5.800	5.800	5.800
Düngestreuer	3.200	3.200	2.000	2.000	2.000
Summe	42.700	81.300	79.300	109.300	84.300

Da in Anbetracht der Betriebsgrößen nur selten davon auszugehen ist, daß die Maschinen nach Leistung (ha oder Maschine, stunden) abzuschreiben sind, erfolgt die Abschreibung in der folgenden Kalkulation (Tabelle 15) ausschließlich nach Nutzungsdauer. Leicht abweichend von der KTBL-Datensammlung wird dabei für das System Kleinraupe eine Nutzungsdauer von 8 und für alle anderen Systeme (Fahrzeug + Anbaugeräte) eine Nutzungsdauer von 10 Jahren unterstellt. Insbesondere bei den Systemen Schmalspurschlepper und Raupenschlepper ist davon auszugehen, daß die tatsächliche Nutzungsdauer über den genannten Abschreibungszeiträumen liegt, so daß die tatsächlichen Fixkosten niedriger liegen. Die folgenden Angaben beinhalten ausschließlich Abschreibungen sowie Zinskosten in Höhe von 8 %. Versicherungen und Unterbringungskosten sind nicht berücksichtigt.

**Tabelle 15: Fixkosten bei Abschreibung nach Zeit [DM/Jahr] für eine Standardmechanisierung (Fahrzeug, Sprüher, Laubschneider, Mulchgerät; Düngestreuer) ohne MwSt.**

	Kleinraupe	Aufsitzraupe	Schmalspurschlepper (45 kW)	Knickschlepper (45 kW)	Raupenschlepper (37 kW)
Fahrzeug	1.815	7.000	7.000	11.900	7.700
Sprüher	1.155	980	1.400	1.400	1.400
Schlegelmulcher	1.238	1.022	770	770	770
Kreiselmulcher	1.155	994	840	840	840
Laubschneider (einseitig)	1.155	938	812	812	812
Düngestreuer	528	448	280	280	280
Summe	7.046	11.382	11.102	15.302	11.802

Bei den variablen Kosten (Betriebsstoffe, Reparaturen, Wartung) ist von folgenden Beträgen auszugehen. Auch hier wurden die zugrunde liegenden KTBL-Daten um die zwischenzeitliche allgemeine Preissteigerung korrigiert (

Tabelle 16).

**Tabelle 16: Variable Kosten [DM/h] für eine Standardmechanisierung (Fahrzeug, Sprüher, Laubschneider, Mulchgerät; Düngestreuer) ohne MwSt.**

Maschine	Kleinraupe	Aufsitzraupe	Schmalspurschlepper (45 kW)	Knickschlepper (45 kW)	Raupenschlepper (37 kW)
Grundgerät	4,30	6,40	11,80	11,80	10,80
Sprüher	1,60	0,90	2,70	2,70	2,70
Mulcher	4,50	1,00	3,50	3,50	3,50
Laubschneider	3,60	1,90	3,60	3,60	3,60
Düngestreuer	0,45	0,45	0,90	0,90	0,90

Neben den Kosten und den Einsatzmöglichkeiten der Systeme müssen im Hinblick auf die eventuelle Anschaffung des Systems noch viele andere Überlegungen miteinbezogen werden. In Abhängigkeit von den objektiven Gegebenheiten (z.B. Standortgegebenheiten) spielen auch subjektive Einschätzungen eine Rolle. Für einen Betriebsleiter mag die besonders gute Ergonomie und Kippsicherheit der Aufsitzraupe ein kaufentscheidendes Kriterium sein, ein anderer wird dessen ungeachtet eine konventionelle Raupe wegen ihrer robusten Bauweise und vielfältigeren Anbaumöglichkeiten im Hinblick auf unterschiedliche Geräte bevorzugen.

Eine betriebswirtschaftliche Kalkulation spielt daher für eine Kaufentscheidung zwar eine wichtige Rolle, sie ist jedoch nicht allein entscheidend.

Dietrich hat in seinen Untersuchungen bei Nutzung der o.g. Anbaugeräte die relative Vorzüglichkeit der Kleinraupe, der Aufsitzraupe und der traditionellen Bewirtschaftung (Seilzugpflug, Schlauchspritze kombiniert mit Hubschrauberspritze, sachgerecht manuell bewirtschafteter Drahtrahmen) miteinander verglichen. Für die eingesparten Arbeitsstunden ist dabei eine Entlohnung von 20,- DM/Akh unterstellt. Unter diesen Bedingungen ist die Kleinraupe ab 2,5 ha bewirtschafteter RF rentabel. Dabei wird dieses System aber bereits hart an der Auslastungsschwelle genutzt (Siehe Kap. 4.4.1.1.1).

Bereits ab 3,2 ha ist trotz der bedeutend höheren Anschaffungskosten die Aufsitzraupe günstiger.

Es sei nochmals angemerkt, daß die Frage der alternativen Verwendungsmöglichkeiten und damit des realistischen Lohnansatzes für freigesetzte Familien-Akh von entscheidender Bedeutung für die Ergebnisse einer solchen Kalkulation sind.

Die Ergebnisse der Kalkulation sind gleichzeitig auch ein Beispiel für die darin steckende Problematik. Unterstellt ist die optimale Nutzung der Systeme, was in diesem Fall nur bei einer ganzflächigen Dauerbegrünung möglich ist. Wenn diese im Hinblick auf die Standortgegebenheiten jedoch pflanzenbaulich nicht vertretbar ist und zu einer deutlichen Verschlechterung der generativen Leistung führt, ist die Kalkulation unrealistisch. Andererseits ermöglichen die Systeme eine Applikation von Pflanzenschutzmitteln in einer Art und Weise, die hinsichtlich der biologischen Wirksamkeit der Kombination Hubschrauber plus Schlauchspritzen überlegen ist, so daß in Jahren mit sehr hohem Befallsdruck das teurere System letztendlich doch rentabler sein kann.

#### 4.4.1.3 Einsatz der Systeme

Den Anforderungen, die die genannten Systeme an die Rebenerziehung stellen, werden Anlagen, die den in den Kapiteln 4.1.2, 4.3.2.1 und 4.3.2.1.1 skizzierten Forderungen entsprechen, gerecht. Auf die Möglichkeiten des Technikeinsatzes zur Erledigung der Stockarbeiten wurde dabei hingewiesen. Auch im Hinblick auf die Mechanisierungsmöglichkeiten von Bodenpflege, Düngung und Rebschutz entsprechen derartige Anlagen den Erfordernissen.

Bei der Wahl der Gassenbreite genießt der technische Aspekt einen höheren Stellenwert als der pflanzenbauliche Aspekt. Liegt die technisch wünschenswerte Gassenbreite oberhalb der pflanzenbaulich wünschenswerten Gassenbreite, ist zur Vermeidung einer überhöhten Stockbelastung der Stockabstand zu reduzieren.

Die Vielfalt der für Rad- und konventionelle Ketten-schlepper verfügbaren Anbaugeräte läßt es nicht zu, diese im Einzelnen einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Die meisten der in den typischen Direktzuggebieten eingesetzten Geräte sind einsetzbar, wenngleich der Arbeitszeitbedarf in Steillagen höher ist. Die größere Steigung, kürzere Gassenlängen und kleinere Parzellengrößen lassen es nicht zu, die Arbeitszeitdaten, wie sie sich z.B. in der KTBL-Datensammlung für typische Direktzuglagen finden, einfach zu übertragen. Unter ungünstigen Bedingungen kann es durchaus zur Verdoppelung kommen. Im übrigen sind verschiedene Direktzuggeräte in Hanglagen oberhalb ca. 30 % nicht mehr bzw. nur noch sehr eingeschränkt einsetzbar. Dies gilt nicht nur für Vollernter, sondern auch für Kompoststreuer, Anhängesprühgeräte und gezogene Bodenbearbeitungsgeräte. Die höhere Beanspruchung des Fahrers setzt auch den Möglichkeiten der Gerätekombination enge Grenzen.

#### 4.4.2 Seilzuglagen bis 60 % Steigung

##### 4.4.2.1 Technische Neuentwicklungen

Die technischen Neuentwicklungen der letzten 10 Jahre beschränken sich im wesentlichen auf 3 Systeme

- Steilhangmechanisierungssystem von CLEMENS (SMS)

- selbstlenkendes System von SCHENCK
- Elektrogeräteträger

Zu erwähnen ist auch der an der SLVA Trier entwickelte Sprühschlitten. Dabei wurde eine Radialsprühgerät der Fa. SOLO mit relativ geringem Aufwand auf den Traubentransportschlitten der Firma CHEMA aufgebaut. Das System wird in dieser Form zwar nicht komplett angeboten, der Umbau ist jedoch verhältnismäßig einfach vorzunehmen. Die Gesamtkosten für ein derartiges System liegen mit 7.500,- bis 8.000,- DM deutlich niedriger als für das System von SCHENCK. Nachteilig ist die Anwenderbelastung, die nach den bisherigen Erfahrungen zumindest in engen Zeilen etwa vergleichbar mit der Schlauchspritzen ist. Den geringeren Kosten steht auch der Nachteil gegenüber, daß es sich um ein Zweimannsystem handelt. Andererseits kann durch die Gebläseunterstützung bei Gassenbreiten über 2 m eine deutlich bessere Applikationsqualität realisiert werden, als dies mit dem SCHENCK-System möglich ist. Dies ist auch von besonderer Bedeutung bei der Verwendung der alternativen Erziehungsformen Vertiko, Umkehr oder Trierer Rad.

Der erstmals auf der INTERVITIS 1992 vorgestellte Elektrogeräteträger wird von der weiteren Betrachtung ausgeklammert, da die Entwicklung bis heute nicht über das Stadium des Prototyps hinausgekommen ist. Im übrigen schneidet das System nach den Untersuchungen von Dietrich in der Gesamtbetrachtung auch schlechter als die Systeme von CLEMENS oder SCHENCK ab.

##### 4.4.2.1.1 SMS

Das SMS von CLEMENS ist eine Weiterentwicklung eines Systems, das der badische Winzer G. Obrecht im eigenen Betrieb entwickelt, erprobt und eingesetzt hat. Da das System mittlerweile allgemein bekannt ist, wird auf eine nähere Beschreibung verzichtet. Für den Geräteträger stehen zwischenzeitlich die erforderlichen Anbaugeräte zum Rebholzhäckseln, Mulchen, Laubschneiden, für die Applikation von Pflanzenschutzmitteln sowie für Transportarbeiten zur Verfügung. Für den Einsatz zur mechanischen Bodenlockerung mit Grubberscharen erwies sich das System als weniger geeignet.

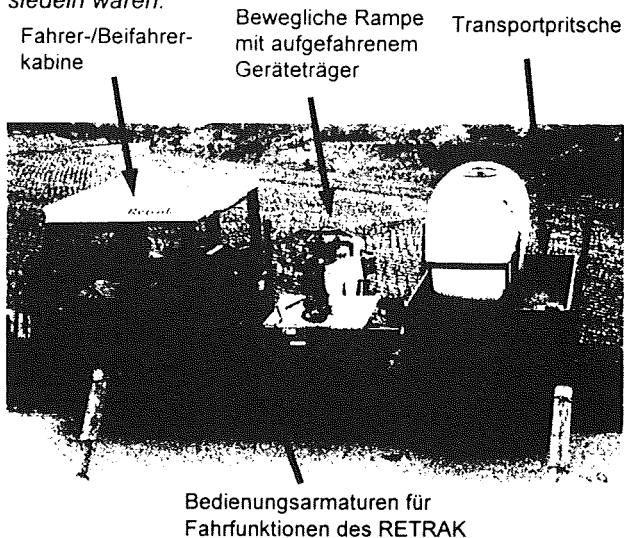
Die praktischen Erfahrungen, die mit den noch relativ wenigen Systemen, die bisher in der Praxis laufen, gemacht wurden, sind widersprüchlich. Während die Arbeitsqualität und die praktische Handhabung weitgehend gelobt wird, gibt es nach wie vor Klagen über technische Detailprobleme und Reparaturanfälligkeit.

Zwischenzeitlich wird für den Einmannbetrieb auch eine befriedigend funktionierende Funkfernsteuerung angeboten. Nach den Untersuchungen von Dietrich kann der Arbeitsaufwand pro ha dadurch tatsächlich auf 60 - 55 % des beim Zweimannbetrieb erforderlichen Aufwands reduziert werden. Auch das Problem des Sichtkontakts zum Schlepperfahrer entfällt bei der Fernsteuerung. Der Nachteil, daß zum Vorfahren zur nächsten Zeile jedesmal auf den Schlepper umgestiegen werden muß, läßt sich bei der momentanen Konzeption nicht beheben.

*Beeindruckend ist die technische Weiterentwicklung von Obrecht, wo der Geräteträger nicht auf eine Schlepperanbaurampe auffährt, sondern auf eine Rampe, die hinter der Fahrerkabine eines Klein-LKW's angebracht*

ist. Es handelt sich dabei um ein speziell für die Grundlandwirtschaft im Bergland konzipiertes, sowohl für den Anbau von landwirtschaftlichen Geräten wie auch für Transportaufgaben verwendbares Fahrzeug mit frontseitiger Fahrer- und Beifahrerkabine. Der entscheidende Vorteil gegenüber der jetzigen Konzeption besteht darin, daß der Fahrer des SMS-Grundträgers ohne abzusteigen zur nächsten Rebasse vorwärts fahren kann. Vom Fahrersitz des SMS-Grundträgers ist bei Auffahrt auf die Rampe die Bedienung der Fahrfunktionen möglich. Durch Allradlenkung (incl. Hundegang) ist eine hervorragende Manövrierbarkeit gewährleistet. Mittels einer raffinierten Hydraulikeinrichtung kann die Transportpritsche gekippt und sogar flach auf den Boden abgesetzt werden, so daß eine mühelose Beladung möglich ist.

Es läßt sich derzeit nicht absehen, ob diese Lösung in Serie gefertigt werden könnte und wo die Kosten anzusiedeln wären.



**Abbildung 35: RETRAK (Prototyp) von Obrecht mit mittig angeordneter Auffahrrampe für SMS-Geräteträger**

#### 4.4.2.1.2 Selbstlenkendes System nach SCHENCK

Beim Gerät der Fa. SCHENCK handelt es sich um ein von der Konzeption bestechendes Einmannsystem. Die Einsatzmöglichkeiten beschränken sich bisher auf das Mulchen (incl. Unterstockbereich), die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln und Herbiziden sowie den Traubentransport. Den Ansprüchen des Anwenderschutzes genügt das System in optimaler Weise.

Die Arbeitsqualität beider Geräte ist gut, wenn die Gassen mindestens 25 % Hangneigung aufweisen, gerade, eben, gleichmäßig breit sind und wenig Fehlstellen (vor allem keine aufeinanderfolgenden) aufweisen. Auch hier bestehen, nach den Erfahrungen von Praktikern zu urteilen, ebenfalls noch einige Defizite hinsichtlich der technischen Reife. Dies gilt z.B. für die Haltbarkeit des teuren Spezialschlauchs.

#### 4.4.2.2 Vergleich der Systeme

Hinsichtlich der notwendigen Gassenbreiten kann von folgenden Werten ausgegangen werden:

**Tabelle 17: Gassenbreiten für den Einsatz des SMS und SCHENCK-Systems**

System	Gassenbreiten [m]		
	Minimum	Optimum	Maximum
SMS	1,4	1,8	2,0
SCHENCK-System	1,3	1,8	2,0

Soll ganzflächig incl. Unterstockbereich gemulcht werden, ist beim SCHENCK-Gerät die Arbeitsbreite auf 1,6 m begrenzt. Oberhalb 2 m Gassenbreite wird bei beiden Geräten die Applikationsqualität deutlich schlechter.

Hinsichtlich der Hangneigung existiert zwar keine Obergrenze, wohl aber ein Untergrenze. Diese ist für das System von CLEMENS bei ebener Fahrbahn bei etwa 15% und für das System von SCHENCK bei etwa 25 % anzusiedeln. Der Einsatz in solchen problemlos direktzugfähigen Steigungsbereichen kann durchaus sinnvoll sein, wenn die Flächengröße für die Anschaffung eines Direktzugsystems zu gering ist.

Bei den Anschaffungskosten kann derzeit (Stand 1996) von folgenden Beträgen ausgegangen werden:

**Tabelle 18: Anschaffungskosten für SMS und SCHENCK-System (ohne Mwst.)**

	SMS	Schenck
Winde bzw. Pritsche (bei SMS incl. Grundträger)	24.300	15.500
Kreiselmulcher	7.200	9.200
2 Unterstockmulcher		2.300
Laubschneider	7.900	
Pflanzenschutzgerät	7.600	9.500
Traubentransport	2.800	2.400
Funksteuerung	4.800	
Summe	54.600	38.900
bei geplanter Förderung	35.490	25.285

In Anbetracht der Förderung der o.g. Systeme mit 35 % Zuschuß bei Investitionssummen zwischen 20.000,- und 70.000,- DM ergeben sich die aus der Tabelle ersichtlichen Beträge.

Bei Abschreibung nach Zeit (10 Jahre) ergeben sich unter den gleichen Prämissen wie in Kap. 4.4.1.2 unter Berücksichtigung der Förderung die folgenden Fixkosten. Dabei sind keine Fixkosten für einen eventuell anzuschaffenden Schlepper berücksichtigt:

**Tabelle 19: Fixkosten [DM/Jahr] bei Abschreibung nach Zeit unter Berücksichtigung der Förderung**

	SMS	SCHENCK
Winde bzw. Pritsche (bei SMS incl. Grundträger)	2.211	1.411
Kreiselmulcher	655	837
2 Unterstockmulcher	0	209
Laubschneider	719	0
Pflanzenschutzgerät	692	865
Traubentransport	255	218
Funksteuerung	437	0
Summe	4.969	3.540

Bei den variablen Kosten fallen zusätzlich zu den Kosten für das System auch Kosten für den Schlepper an. Da dieser dabei nur mit geringer Leistung läuft, ist der Kostenansatz etwas niedriger als in der KTBL-Datensammlung.

**Tabelle 20: Variable Kosten [DM/h] beim Einsatz des SMS bzw. Schenck-Systems**

	SMS	SCHENCK
Winde bzw. Pritsche (bei SMS incl. Grundträger)	2,0	3,7
Kreiselmulcher	7,7	7,7
2 Unterstockmulcher		0,9
Laubschneider	7,7	
Pflanzenschutzgerät	10,2	2,0
Traubentransport		0,3
26 kW Standardschlepper	6,0	6,0

Dietrich kommt in seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß unter Abwägung von Kosten und Leistung ab einer bewirtschaftbaren Fläche von 2,9 ha das SMS gegenüber der traditionellen Seilzugbewirtschaftung rentabel ist. Rühling sieht die Rentabilitätsschwelle mit 2,7 ha in ähnlicher Größenordnung. Für das SCHENCK-System gibt Dietrich einen Mindesteinsatzumfang von 3,9 ha an. Bei den genannten Zahlen sind die erwähnten Förderungsmöglichkeiten noch nicht berücksichtigt. Sie führen zu einer Senkung der Rentabilitätsschwelle.

Als Entscheidungskriterium für den Kauf eines Systems haben diese Grenzwerte, wie in Kap. 4.4.1.2 erläutert allerdings nur eingeschränkten Nutzen.

Hinsichtlich der Kapazitätsgrenze des Systems hat Dietrich folgende Werte ermittelt (Tabelle 21). Im Gegensatz zur handgeführten Raupe stellt dabei die Arbeitskraft keinen begrenzenden Faktor dar. Im übrigen wurden die Grenzen unter den in Kap. 4.4.1.1.1 skizzierten Prämissen ermittelt.

**Tabelle 21: Kapazitätsgrenze [ha] für SMS und Schenck-System (1,8 m Gassenbreite)**

	SMS	Schenck
Mulchen	5,6 - 6,2	3,9 - 4,3
Laubschneider	4,3 - 4,7	
Pflanzenschutzgerät (jede Gasse)	5,4 - 5,9	4,5

Die Daten zeigen, daß mit den Systemen zwar deutlich größere Flächen als mit handgeführten Kleinraupen (je nach Arbeitsgang 1,5 bis 2,9 ha) zu bewirtschaften sind, die Schlagkraft der NIKO-Aufsitzraupe oder anderer Direktzugsysteme wird jedoch nicht annähernd erreicht (Siehe Kap. 4.4.1.1.3 bis 4.4.1.1.5).

#### 4.4.2.3 Einsatz der Systeme

Hinsichtlich der Gassenbreiten stellen für den sinnvollen Einsatz der Mechanisierungssysteme von SCHENCK und CLEMENS 2 m die Obergrenze dar. Bei größeren Breiten ist insbesondere mit einer Verschlechterung der Applikation von Pflanzenschutzmitteln zu rechnen. In geringerem Maß gilt dies auch für den an der SLVA Trier entwickelten Sprühschlitten (Siehe auch Kap. 4.4.2.1).

Ähnlich wie bei Direktzugsystemen bildet der Drahtrahmen, wenn er in der geschilderten Form erstellt und bewirtschaftet wird, optimale Voraussetzungen für den Einsatz beider Systeme.

Die Verwendung des Trierer Rads oder einer Vertikoerziehung läßt den Einsatz zwar ebenfalls zu, die Applikation von Pflanzenschutzmitteln ist jedoch problematischer. Im Gegensatz zur Vertikoerziehung bleibt beim Trierer Rad das SCHENCK-Gerät auch bei großen Gassenbreiten von 2 m leicht an den in die Gassen ragenden Trieben hängen. Das Gerät selbst ist bei voller Belaubung in den Gassen nicht mehr zu sehen. Der große Stockabstand von 1,6 bis 2 m ist ungünstig für die Führung des Systems in der Zeile. Im übrigen sind die angebotenen Führungsholme derzeit nur für Gassen bis 1,8 m Breite ausgelegt. Auch beim SMS streift der Bediener ständig an den Trieben entlang. Um derartige Beeinträchtigungen auf ein vertretbares Maß zu verringern, sind die Gassenbreiten mindestens auf ca. 2,2 m zu erhöhen. Dann sinkt jedoch die Applikationsqualität beträchtlich, da die Geräte dafür nicht ausgelegt sind. Wenn das Trierer Rad in Verbindung mit einem der beiden Systeme genutzt werden soll, ist unbedingt darauf zu achten, daß die beiden Strecker nicht in die Gasse, sondern in Zeilenrichtung orientiert sind. Insgesamt bleibt festzuhalten, daß diese Erziehungsform für den Einsatz dieser Systeme wenig geeignet ist.

Ihren vollen Nutzen entfalten beide Systeme nur bei begrünter Bodenpflege. Andererseits ist jedoch davon auszugehen, daß ein Seilzuggrubber und eine normale Schlepperseilwinde in jedem Betrieb vorhanden sind, so daß die offene Bodenpflege keiner zusätzlichen Investitionen bedarf. Die variablen Kosten beim Einsatz eines Seilzuggrubbers sind sogar geringer als beim Mulchen mit SMS oder SCHENCK-Gerät. Insofern bildet die Nutzung der Systeme keinen Grund, von offener Bodenpflege abzusehen, wenn diese aus pflanzenbaulicher und bodenkundlicher Sicht sinnvoll bzw. vertretbar ist.

In Anbetracht der erheblich Wirkungsprobleme, die in den vergangenen Jahren beim Hubschraubereinsatz aufgetreten sind, und der großen körperlichen Belastung bzw. gesundheitlichen Risiken, die die Schlauchspritzen mit sich bringt, stellen beide Systeme für den Seilzugweinbau einen großen Fortschritt dar. Dies gilt auch im Hinblick auf die ökologischen Auswirkungen des Pflanzenschutzes. Die diesbezüglichen Verbesserungen waren in einer Reihe von Betrieben am Mittelrhein ungeachtet der Rentabilität entscheidende Motive zur Anschaffung von SCHENCK-Spritzgeräten.

#### 4.4.3 Seilzuglagen über 60 % Steigung

Grundsätzlich sind die beiden vorgenannten Systeme auch in sehr steilen Seilzuglagen einsetzbar. Ähnlich wie bei Direktzugsystemen sind die psychologischen Hemmschwellen, die sich für den Anwender des SMS beim Fahren in sehr steilen Lagen ergeben, nicht zu verkennen.

Im Hinblick auf die Rebenerziehung wäre bei Nutzung der Systeme auch im extremen Steigungsbereich der Drahtrahmen wünschenswert, allerdings gewinnen aus den in Kap. 4.3.4 dargelegten Gründen Einzelstockerziehungssysteme an Attraktivität. Grundsätzlich sind die Systeme, wie bereits dargelegt, eingeschränkt auch mit der Vertikoerziehung, weniger gut jedoch mit dem Trierer Rad verwendbar.

Im übrigen gelten die in den Kapiteln 4.3.4.1 bis 4.3.4.1.3 getroffenen Aussagen.

#### 4.4.4 Unerschlossene Steillagen

In unerschlossenen Steillagen können die erwähnten Seilzugmechanisierungssysteme in der Regel nicht eingesetzt werden.

Im Einzelfall, insbesondere beim Vorhandensein einer Schienenbahn könnte in Steigungsbereichen unter 60 % der Einsatz der handgeführten Kleinraupe in Frage kommen. In dieser Situation genießt ein Drahtrahmen um 1,8 m Gassenbreite oberste Präferenz, sofern die Geländegegebenheiten dies zulassen (Siehe Kap. 4.3.5.1). Im übrigen gelten für die Anlagenerstellung und -bewirtschaftung die in Kap. 4.3.5 bis 4.3.5.2 getroffenen Aussagen.

#### 4.4.5 Terrassenstandorte

Bei Vorhandensein einer Monorackbahn könnte die Bewirtschaftung mit der handgeführten Kleinraupe in Frage kommen, sofern die Terrassen im Hinblick auf ihre Größe und Zeilenlängen den Aufwand für den Transport rechtfertigen. Dies dürfte nur in Ausnahmefällen gegeben sein.

Ansonsten wird auf die Ausführungen in Kap. 4.3.6 bis 4.3.6.2 verwiesen.



## 5 Betriebswirtschaftliche Kalkulation ausgewählter Produktionsverfahren

### 5.1 Grundsätzliches

Auf die Problematik von Kalkulationen bzw. Modellrechnungen zur Weinbaulichen Produktionsplanung wurde bereits mehrfach hingewiesen. Die Vielfalt der Faktoren, die über den Erfolg eines Betriebes entscheiden, läßt sich in solchen Berechnungen nur unzureichend berücksichtigen. Grundsätzlich ist zu fragen, inwieweit die vielen Prämissen, die den Berechnungen zugrunde liegen, in einem konkreten Betrieb tatsächlich alle gegeben sind. Auch wenn sich im folgenden zwischen verschiedenen Produktionsverfahren Unterschiede in der relativen Vorzüglichkeit ergeben, läßt sich daraus noch nicht automatisch eine generell gültige Empfehlung ableiten.

In der Winzerschaft gibt es gute Pflanzenbauer, Techniker und Ökonomen. Die bisherigen Ausführungen bringen klar zum Ausdruck, daß für eine Optimierung der Produktionstechnik im Steillagenweinbau hoher Sachverstand in allen drei Bereichen gefragt ist. Häufig ist jedoch zu beobachten, daß die Interessen und Fähigkeiten nicht gleichmäßig verteilt sind, sondern daß einer dieser Themenkreise über die beiden anderen dominiert. Daraus resultiert die Gefahr, daß Planziel und die sich aus der Umsetzung der Planung ergebende Realität auseinanderklaffen.

Vergleicht man erfolgreiche mit weniger erfolgreichen Betrieben, kann man auch häufig feststellen, daß Intuition bzw. instinktive Entscheidungen zu besseren Ergebnissen führen können als eine schlechte Planung. Daraus darf natürlich nicht das Fazit abgeleitet werden, daß in der Hoffnung auf „intuitive Eingaben“ auf Planungen verzichtet werden sollte, denn die Ausarbeitung macht deutlich, daß viele der geschilderten Mißstände auf emotionales Verhalten zurückzuführen sind.

Vor dem Hintergrund dieser grundsätzlichen Überlegungen sind die folgenden Kalkulationen zu sehen. In Betracht der in Frage kommenden Gassenbreiten, Erziehungsformen und Mechanisierungsvarianten ist es nicht möglich, alle denkbaren Produktionsverfahren durchzurechnen. Es können nur einige wenige Verfahren exemplarisch kalkuliert werden. Im konkreten betriebsbezogenen Einzelfall können durchaus abgewandelte, nicht in der Kalkulation enthaltene Varianten der beschriebenen Produktionsverfahren sinnvoll sein.

Dabei wird versucht, die Rationalisierungseffekte, die sich allein aus einer Umstellung der Rebenerziehung, Standraumgestaltung und Bewirtschaftung ergeben, getrennt von den Effekten, die sich aus einer Mechanisierung ergeben, darzustellen. Dies erscheint insofern besonders wichtig, als allzuoft allein in der Mechanisierung ein Rationalisierungspotential gesehen wird. Im übrigen bergen die Alternativen, die keine oder nur geringe Maschineninvestitionen erfordern, ein geringeres Risiko im Hinblick auf die Rentabilität und sie haben den Vorteil, daß Empfehlungen zu einem derart umgestalteten System unabhängig von der Größe der bewirtschafteten Fläche sind und demnach für alle Betriebe Gültigkeit aufweisen.

Ein großes Problem ist die realistische Abschätzung der zu erwartenden Ertragsleistung der variierten Systeme im Vergleich zum Standard. Die relative Vorzüglichkeit

wird dadurch wesentlich beeinflusst. Inwieweit die Alternativen zu deutlichen Ertragsabfällen gegen den konventionellen Standardsystemen führen, hängt in hohem Maß von den Standortbedingungen ab. Die Berechnungen bevorzugen in gewisser Hinsicht die traditionelle Moselpfahlerziehung, da von einem deutlich höheren Ertragsniveau ausgegangen wird. Für die Alternativen wird im Sinne einer vorsichtigen Kalkulation ein z.T. beträchtlicher Ertragsrückgang unterstellt. Auf fruchtbaren Standorten dürfte er in der Praxis geringer, als in der Kalkulation unterstellt, ausfallen. Allerdings ist davon auszugehen, daß bei richtiger Bewirtschaftung eine Mostgewichtssteigerung erfolgt, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit erhöht, bei Faßwein- oder Traubenvermarktung eine höhere Qualitätsstufe zu erreichen. Daher ist bei den unterstellten Faßweinpreisen z.T. ein geringfügig höherer Preis in Ansatz gebracht.

Die Kalkulation hat ausschließlich den Zweck, die relative Vorzüglichkeit der einzelnen Produktionsverfahren zu ermitteln, um dadurch eine Optimierung der Anbautechnik zu erleichtern. Es werden daher lediglich die um die Mechanisierungskosten korrigierten Deckungsbeiträge auf Basis der mittleren derzeitigen Faßweinpreise ermittelt. Ohne Kenntnis der individuellen betrieblichen Gegebenheiten (z.B. Flächenausstattung, Flaschenweinanteil, Flaschenweinpreise, Gebäudeausstattung und -beschaffenheit, Vermarktungsperspektiven usw.) macht es insbesondere in Bezug auf Flaschenweinvermarkter keinen Sinn, weitergehende Berechnungen anzustellen, die Auskunft über die Gewinnsituation oder langfristige Existenzperspektiven geben könnten. Für den Faßwein- oder Traubenvermarkter lassen sich aus den Deckungsbeiträgen jedoch durchaus Rückschlüsse auf die zu erwartende Gewinnsituation bzw. Existenzperspektiven ableiten. In weiteren Szenarien (Tabelle 23, Tabelle 26 und Tabelle 29) werden die Deckungsbeiträge der Traubenproduktion bei höheren, als den derzeitigen Preisen ermittelt.

Für einen Faßwein- oder Traubenvermarkter ergeben sich im Hinblick auf den Gesamtbetrieb quantitativ unbegrenzte Vermarktungsmengen. In der Kalkulation ist daher unterstellt, daß die durch Rationalisierung freigesetzte Arbeitskapazität dazu verwendet wird, bis an die Auslastungsgrenze der Mechanisierungssysteme zu expandieren.

In der Berechnung sind keine Kosten für die Nutzung der Fläche (Zinsen für das gebundene Kapital bzw. Pacht) enthalten. Bei einer Ausweitung der bewirtschafteten Fläche würde sich der Deckungsbeitrag noch einmal um die entsprechenden Beträge verringern.

Die Kalkulationen erfolgen unter der Annahme, daß 3000 Akh nicht entlohnter Familienarbeitskräfte für die Außenwirtschaft zur Verfügung stehen.

Für einen Flaschenweinvermarkter kann es unsinnig sein, die Erzeugung auszuweiten, wenn einerseits die Weinmenge nicht als Flaschenwein vermarktet und andererseits gleichzeitig die freigesetzte Arbeitskapazität sinnvoll in der Vermarktung verwertet werden kann. Es sind daher in einem zusätzlichen Kalkulationsmodell die Kosten für die Traubenerzeugung unterschiedlich großer Weinmengen von 20.000 l, 30.000 l, 40.000, 50.000 l und 70.000 l ermittelt. Dabei wird außerdem der Lohnansatz (5,- DM/Akh, 10 DM/Akh, 15 DM/Akh und 20 DM/Akh) variiert. Damit wird die Situation sowohl für Betriebe mit einem hohen Anteil nicht entlohnter Familien-Akh (Lohnanspruch ist Bestandteil des Gewinns), als

auch für Betriebe mit einem hohen Anteil an entlohnerten Arbeitsstunden, bzw. Beschäftigung fest angestellter Arbeitskräfte simuliert. Auch für den Fall, daß Arbeitskapazität aufgrund von Vermarktungsdefiziten dort sinnvoll investiert werden kann, ist ein hoher Wertansatz für die geleistete Arbeit angebracht. Die Kosten der Traubenerzeugung ergeben sich aus den tatsächlichen bzw. kalkulatorischen Lohnkosten ergänzt um die variablen Maschinen- und Materialkosten sowie die Fixkosten der zusätzlichen Mechanisierung. Fixkosten für die in fast jedem Steillagenbetrieb vorhandene Standardmechanisierung sind nicht berücksichtigt.

Im folgenden wird von der bisherigen Gliederung der Standorte abgewichen. In Abhängigkeit von der Größe der zu bewirtschaftenden Fläche und der Flächenstruktur des Betriebs kann auf direktzugfähigen Standorten sowohl eine Direktzugbewirtschaftung wie auch (bei geringer Fläche in diesem Steigungsbereich) eine Seilzugbewirtschaftung in Frage kommen. In Terrassenlagen und unerschlossenen Steillagen handelt es sich um Produktionsverfahren mit weitgehenden Gemeinsamkeiten.

## 5.2 Direktzugfähige Steillagen

Folgende Verfahren werden miteinander verglichen:

### konventionelle Varianten:

- **K1:** Moselpfahlerziehung; 1,3 x 1,3 m; praxisübliche Seilzugmechanisierung
- **K2:** enger Drahtrahmen; 1,4 x 1,2 m; praxisübliche Bewirtschaftung (Siehe Kap. 1.4.2.2.1.2) mit Seilzugmechanisierung

### Alternativen:

- **A1:** optimal erstellte Drahtrahmenanlage; 1,8 x 1,3 m; bewirtschaftet unter weiterer Verwendung der praxisüblichen Seilzugtechnik (keine Maschineninvestitionen)
- **A2:** optimal erstellte Drahtrahmenanlage; 1,8 x 1,3 m; bewirtschaftet unter weiterer Verwendung der praxisüblichen Seilzugtechnik; zusätzlich Anschaffung des Sprühschlittens
- **A3:** optimal erstellte und bewirtschaftete Umkehrerziehung; 2,4 x 1,2 m; unter weiterer Verwendung der praxisüblichen Seilzugtechnik; zusätzlich Anschaffung des Sprühschlittens
- **A4:** optimal erstellte Drahtrahmenanlage; 2 x 1,3; bewirtschaftet mit hangtauglichem Spezialschlepper; begrünter Boden
- **A5:** optimal erstellte Drahtrahmenanlage; 1,8 x 1,3 m; bewirtschaftet mit NIKO-Aufsitzraupe; begrünter Boden

- **A6:** optimal erstellte Drahtrahmenanlage; 1,8 x 1,3 m; bewirtschaftet mit handgeführter Kleinraupe; begrünter Boden
- **A7:** optimal erstellte Drahtrahmenanlage; 2 x 1,3 m; bewirtschaftet SMS (Einmannverfahren); begrünter Boden
- **A8:** optimal erstellte Drahtrahmenanlage; 2 x 1,3 m; bewirtschaftet SMS (Zweimannverfahren); begrünter Boden

Die Arbeitszeitkalkulation erfolgt unter folgenden Prämissen:

- Offene Bodenpflege In den Varianten A1 bis A3; zweimaliges Grubbern und 2-malige Horstbehandlung mit Herbiziden
- Dauerbegrünung bei den übrigen Varianten mit zweimaligem Einsatz eines Nachauflaufferbizids im Unterstockbereich
- Regelmäßige Versorgung mit organischem Material im 4-jährigen Turnus bei offener Bodenpflege
- keine Versorgung mit organischem Material bei Dauerbegrünung, bzw. in geringfügigem Maß im Unterstockbereich erosionsgefährdeter Lagen
- In den Varianten K1 bis A3 Häckseln des Rebholzes mit einem Seilzughäcksler im Lohn; dabei eine AK durch den Lohnunternehmer und eine AK durch den Nutzer; bei den anderen Varianten Rebholzhäckseln beim ersten Mulchen
- Bei der Variante A4 erfolgt der Laubschnitt in Gerätekombination mit dem Mulchen.
- In den Varianten K1 bis A3 erfolgt ein 4-maliger Einsatz des Hubschraubers sowie eine zweimalige Schlauchspritzen
- Die sogenannten „sonstigen Arbeiten“ wie z.B. BVe-standskontrollen sind nicht gesondert ausgewiesen, da sie in ihrem zeitlichen Umfang weitgehend unabhängig von dem jeweiligen PV sind und damit deren relative Vorzüglichkeit kaum beeinflussen. Im übrigen werden sie zumeist im Rahmen der im folgenden aufgeführten Arbeiten miterledigt.

Die Ausgangsdaten der folgenden Berechnungen wurden von einer Arbeitsgruppe der Berater der Lehr- und Versuchsanstalten Trier, Ahrweiler, Bad Kreuznach und des Bildungsseminars Emmelshausen zusammengestellt. Bei der Kalkulation der arbeitswirtschaftlichen Daten wurden soweit vorhanden, Versuchsergebnisse zugrundegelegt. Wo dies nicht möglich war, wurden KTBL-Daten und Erfahrungswerte herangezogen.

**Tabelle 22: Deckungsbeiträge unterschiedlicher PV bei Faßweinvermarktung**

	K1	K2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
<b>Arbeitszeitbedarf [Akh]</b>										
1 Rebschnitt (pneumatisch bei A1 bis A6)	120	130	85	85	45	80	85	85	80	80
2 Rebholz häckseln	9	9	7	7	10	0	0	0	0	0
3 Biegen/Gerten	100	90	40	40	5	35	40	40	35	35
4 Laubarbeiten	350	220	100	100	50	50	70	80	80	90
5 davon Aushilfs-Ak	250	120	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Pflanzenschutz	50	50	40	80	60	25	35	50	40	65
7 Düngung	15	20	20	20	15	5	7	10	10	15
8 Humusversorgung	30	35	30	30	30	5	5	5	5	7
9 mulchen incl. Unterstockspritzung	0	0	0	0	0	30	40	50	40	65
10 mech. Bodenpflege	50	45	35	35	35	0	0	0	0	0
11 Herbizideinsatz	25	30	25	25	25	0	0	0	0	0
12 Traubenlese	350	330	280	280	280	240	270	270	240	245
13 davon Aushilfs-Ak	250	250	230	230	230	190	220	220	220	220
14										
15 <b>Summe Außenwirtschaft</b>	<b>1099</b>	<b>959</b>	<b>662</b>	<b>702</b>	<b>555</b>	<b>470</b>	<b>552</b>	<b>590</b>	<b>530</b>	<b>602</b>
16 davon Familien-Ak	599	589	432	472	325	280	332	370	310	382
17 davon Aushilfs-Ak	500	370	230	230	230	190	220	220	220	220
<b>Faßweinbereitung (15 AKh/1000 l)</b>	<b>180</b>	<b>172,5</b>	<b>157,5</b>	<b>157,5</b>	<b>135</b>	<b>150</b>	<b>157,5</b>	<b>157,5</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
<b>Variable Maschinen- und Materialkosten [DM/ha]</b>										
19 Rebschnitt (pneumatisch bei A1 bis A6)	20	20	100	100	100	100	100	100	100	100
20 Rebholz häckseln (Lohnunternehmer)	585	585	455	455	650					
21 Biegen/Gerten	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100
22 Laubarbeiten	100					50	140	100	150	150
23 Pflanzenschutz	2000	2000	2000	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
24 Düngung	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
25 Humusversorgung	300	300	300	300	300	100	100	100	100	100
26 mulchen incl. Unterstockspritzung						300	400	400	400	400
27 mech. Bodenpflege	150	150	150	150	150					
28 Herbizideinsatz	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
29 Traubenlese	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
30 Ausbesserung Unterstützungsvorrichtung	150	150	150	150	50	150	150	150	150	150
31 sonstige flächengebundene Kosten	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
32 anteilige Kosten Neuanlage (1/30 ha)	1200	1200	1200	1200	1000	1100	1200	1200	1100	1100
33 var. Kosten Faßwein (120 DM/1000 l)	1440	1380	1260	1260	1080	1200	1260	1260	1200	1200
34 <b>Summ</b>	<b>7815</b>	<b>7655</b>	<b>7485</b>	<b>6685</b>	<b>6350</b>	<b>6070</b>	<b>6420</b>	<b>6380</b>	<b>6270</b>	<b>6270</b>
<b>Ermittlung der Deckungsbeiträge je ha [DM/ha]</b>										
35 Ertrag [hl/ha]	120	115	105	105	90	100	105	105	100	100
36 Erlös [DM/ha]	150	150	160	160	150	160	160	160	160	160
37 Marktleistung [DM/ha]	18000	17250	16800	16800	13500	16000	16800	16800	16000	16000
38 - Lohnkosten Aushilfskräfte [DM/ha]	5000	3700	2300	2300	2300	1900	2200	2200	2200	2200
39 - variable Material- und Maschinenkosten [DM/ha]	7815	7655	7485	6685	6350	6070	6420	6380	6270	6270
40 <b>Deckungsbeitrag [DM/ha]</b>	<b>5185</b>	<b>5895</b>	<b>7015</b>	<b>7815</b>	<b>4850</b>	<b>8030</b>	<b>8180</b>	<b>8220</b>	<b>7530</b>	<b>7530</b>
<b>Kosten der Maschineninvestitionen [DM]</b>										
41 Komplettsystem für o.g. Arbeiten				8000	8000	120000	82000	43000	55000	51200
42 Zuschuß (35 %)									19250	17920
43 Zukauf Schlepper									15000	15000
44 Summe Investitionsbedarf				8000	8000	120000	82000	43000	50750	48280
45 Afa				800	800	12000	8200	5375	5075	4828
46 Zins (6%)				240	240	3600	2460	1290	1523	1448
47 Unterbringung (1%)				80	80	1200	820	430	508	483
48 <b>jährl. Fixkosten für Maschineninvestitio</b>				<b>1120</b>	<b>1120</b>	<b>16800</b>	<b>11480</b>	<b>7095</b>	<b>7105</b>	<b>6759</b>
<b>Ermittlung der Deckungsbeiträge pro Betrieb</b>										
49 technische Auslastungsgrenze [ha]	5	5	6	6	7	12	10	4	7	7
50 Arbeitskapazität Familie (Akh)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
51 Inanspruchnahme bei Auslastungsgrenze [Akh]	3895	3808	3537	3777	3220	5160	4895	2110	3220	3724
52 Restkapazität Familie [Akh]	-895	-808	-537	-777	-220	-2160	-1895	890	-220	-724
53 zusätzl. Lohnkosten wg. Überschreitung der Familienarbeitskapazität (10. - /Akh)	8950	8075	5370	7770	2200	21600	18950	-8900	2200	7240
54 Marktleistung bei Auslastungsgrenze [DM/Betrieb]	90000	86250	100800	100800	94500	192000	168000	67200	112000	112000
55 DB des Betriebs [DM/Betrieb]	16975	21400	36720	39120	31750	74760	62850	41780	50510	45470
56 <b>um Mechanisierungskosten korrigierter DB des Betriebs [DM/Betrieb]</b>	<b>16975</b>	<b>21400</b>	<b>36720</b>	<b>38000</b>	<b>30630</b>	<b>57960</b>	<b>51370</b>	<b>34685</b>	<b>43405</b>	<b>38711</b>

## Erläuterungen zu Tabelle 22:

In den Zeilen 1 bis 15 wird der Arbeitsaufwand für die einzelnen PV ermittelt. Dabei wird davon ausgegangen, daß aufgrund des hohen Aufwands und der starken Terminbindung in den beiden konventionellen Varianten Aushilfskräfte für die Laubarbeiten eingesetzt werden. Außerdem ist der umfangreiche Einsatz von Aushilfskräften bei der Lese unterstellt. Die Zeilen 16 und 17 gliedern den Gesamtzeitaufwand je ha in familieneigene Arbeitskräfte und entlohnte Aushilfskräfte auf. Zeile 18 beinhaltet den Zeitaufwand für Kelterung, Mostverarbeitung und Faßweinausbau unter Berücksichtigung praxisüblicher Bereitungsverfahren und technischer Ausstattung und rechnet diesen unter Berücksichtigung der ha-Erträge auf die Fläche um.

Die Zeilen 19 bis 30 ermitteln die variablen Maschinen- und Materialkosten der laufenden Produktion. Zeile 31 beinhaltet zusätzlich die mittleren flächengebundenen Festkosten wie Beiträge zum Deutschen Weinfonds, Abwasser, Berufsgenossenschaft usw. In Zeile 32 sind im Sinne eines geordneten und regelmäßigen Umtriebs die variablen Maschinen- und Materialkosten für 1/30 ha Neuanlage berücksichtigt. Die variablen Kosten der Faßweinerzeugung von der Kelterung bis zum filtrierten Jungwein sind in Zeile 33 aufgeführt.

In den Zeilen 35 bis 40 sind die Deckungsbeiträge je ha RF ermittelt. Die Zeile 35 berücksichtigt die bei der Umstellung möglichen bzw. zu erwartenden Ertragsrückgänge. Die Erlöse je hl sind in den Varianten A1 und A2 sowie A4 bis A8 geringfügig höher angesetzt, da in diesen Varianten eine Mostgewichtssteigerung zu erwarten ist, woraus längjährig betrachtet in einzelnen Jahren eine höhere Qualitätsstufe erreicht werden kann.

Die Zeile 41 zeigt die jährlichen Fixkosten der anzuschaffenden Mechanisierungssysteme. Im Gegensatz zu den anderen Mechanisierungssystemen (10 Jahre) ist für die handgeführte Kleinraupe eine Abschreibungsdauer von 8 Jahren unterstellt, da dieses System bei dem unterstellten Einsatzumfang sehr stark beansprucht wird.

Die Zeile 49 gibt die technische Auslastungsgrenze der Mechanisierungssysteme an. Limitierend wirkt dabei die Notwendigkeit, innerhalb eines Zeitraums von ca. 4 Tagen auf der gesamten Fläche eine Pflanzenschutzbehandlung durchführen zu können. Bei der Schlauchspritzen ist dabei das Arbeiten mit 2 Spritzpistolen unterstellt. Sowohl bei diesem Verfahren wie auch bei der Verwendung der Kleinraupe werden dabei die Arbeitskräfte bis an die Grenze der Zumutbarkeit beansprucht.

Zeile 51 stellt die Beanspruchung der Familien-Ak bei Bewirtschaftung einer Rebfläche an der technischen Auslastungsgrenze dar. Mit Ausnahme des Produktionsverfahrens A6 (handgeführte Kleinraupe) ergibt sich eine Überbeanspruchung der familieneigenen Arbeitskräfte (Zeile 52), die sich in Zeile 53 in zusätzlichen Lohnkosten für Aushilfskräfte niederschlägt. Im Verfahren A6 verbleibt noch ungenutzte Kapazität, die in der Praxis in begrenztem Maß Aushilfskräfte ersetzen könnte oder

sicherlich anderweitig für 10,- DM/h eingesetzt werden könnte. In der Realität werden Überkapazitäten an Arbeitskapazität jedoch oft dazu verwendet, wenig sinnvolle bzw. nicht zwingend notwendige Arbeit zu verrichten, so daß die in der Kalkulation ermittelte Lohnkosteneinsparung von 8900,- DM auch Fiktion sein kann.

Die Marktleistung des Betriebs bei Bewirtschaftung der in Zeile 49 unterstellten Fläche und der in den Zeilen 35 und 36 unterstellten Erträge bzw. Erlöse ist in Zeile 54 ermittelt.

Die Multiplikation der Deckungsbeiträge je ha mit der zugrundegelegten Rebfläche (ha) abzüglich der zusätzlichen Aushilfs-Lohnkosten in Zeile 53 ergibt den Deckungsbeitrag pro Betrieb in Zeile 55.

Um die Vergleichbarkeit der einzelnen PV zu ermöglichen, ist dieser Deckungsbeitrag in Zeile 56 um die jährlichen Festkosten der anzuschaffenden Mechanisierung korrigiert.

## Interpretation:

Die konventionellen Varianten bringen erwartungsgemäß den niedrigsten Deckungsbeitrag. Die beiden Direktzugvarianten erbringen mit Abstand die höchsten Deckungsbeiträge. Deren relative Vorzüglichkeit wird jedoch dadurch geschmälert, daß für den Ausbau der weitaus höheren Weinmengen größere kelleritechnische Kapazitäten erforderlich sind, woraus sich höhere Fixkosten der Kelterung und der Kellerwirtschaft ergeben. Allerdings würden pro ha die variablen Kosten und der Arbeitsaufwand der Kelterung und des Ausbaus bei einer größer dimensionierten Kellereinrichtung zurückgehen. Bei Traubenvermarktung ergibt sich dieses Problem nicht. Eine neue geplante Förderrichtlinie (Stand Februar 1997) für hydrostatisch angetriebene Direktzugschlepper (z.B. NIKO-Aufsitzraupe, Spezialschlepper der Firmen FRIEG und AEBI) in Höhe von 15 bis 25 % der Investitionssumme würde durch Senkung der Fixkosten deren relative Vorzüglichkeit weiter verbessern.

Ohne die Zahlen noch eingehender zu kommentieren, läßt sich als das wichtigste Ergebnis festhalten, daß bei keiner der kalkulierten Varianten ein betriebsbezogener Deckungsbeitrag erreicht wird, der zur Erzielung eines langfristig befriedigenden Gewinns ausreichend wäre. Keine dieser Varianten bietet einem Betrieb die Perspektive zum langfristigen Überleben. Unter Berücksichtigung der für Ersatzinvestitionen zu unterstellenden Abschreibungen für Gebäude und technische Einrichtungen sowie der übrigen betrieblichen Fixkosten, ist an einen hinreichenden Gewinn, der einen angemessenen Lohnanspruch und Kapitalverzinsung beinhaltet, nicht zu denken.

Die Kalkulation zeigt, daß die alternativen PV zwar eine deutliche Verbesserung darstellen, bei den derzeitigen Faßweinpreisen diese Optimierung jedoch nicht ausreicht, um langfristige Überlebensperspektiven zu bieten.

Anders sieht dies aus, wenn die Erzielung höherer Faßweinpreise möglich ist (Tabelle 23):

**Tabelle 23: Deckungsbeiträge der untersuchten PV bei unterschiedlichen Marktpreisen**

	K1	K2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Erlös [DM/ha]	200	200	215	215	200	215	215	215	215	215
korrigierter DB des Betriebs [DM/Betrieb]	46975	50150	71370	72650	62130	123960	109120	57785	81905	77211
Erlös [DM/ha]	250	250	270	270	250	270	270	270	270	270
korrigierter DB des Betriebs [DM/Betrieb]	76975	78900	106020	107300	93630	189960	166870	80885	120405	115711

Ein Anstieg der Marktpreise auf ca. 2,- DM/l führt zu einem deutlichen Anstieg der Deckungsbeiträge. Auch hier ist für die Varianten A1 und A2 sowie A4 bis A8 wegen der zu erwartenden besseren Mostgewichtsleistung ein etwas höherer Preis unterstellt. Bei diesem Preisniveau werden insbesondere bei den beiden Direktzugvarianten Deckungsbeiträge erzielt, die hinreichende Gewinne erwarten lassen. Die Forderung zur Ausdehnung des Direktzugs und Unterstützung der Direktzugmechanisierung im Steilhang wird dadurch untermauert.

Das SMS führt im Vergleich zu den optimierten Varianten A1 und A2 besonders dann zu einer nennenswerten Steigerung des Deckungsbeitrages, wenn im Einmannverfahren gearbeitet werden kann. Bei der Variante A6 (handgeführte Kleinraupe) bleibt die bewirtschaftbare Rebfläche zu gering. Die Umstellung der Bewirtschaftung ohne erweiterte Mechanisierung (A1) führt allein ebenfalls zu einer deutlichen Verbesserung der Situation. Wird die Umstellung des Rebschutzes vom System Hub-schrauber+Schlauchspritzung auf den Sprühschlitten durchgeführt, steigert sich der Deckungsbeitrag nur geringfügig. Die verbesserte Applikation und die daraus zu erwartende höhere biologische Wirksamkeit könnte sich jedoch in problematischen Jahren wesentlich positiver auswirken, als dies in den o.g. Zahlen zum Ausdruck kommt.

Bei einem weiteren Anstieg der Marktpreise kommt die Möglichkeit rationalisierter Systeme, eine größere RF zu bewirtschaften, im positiven Sinne voll zum Tragen. Während die Deckungsbeiträge der beiden konventionellen Varianten immer noch nicht zufriedenstellend sind, führt insbesondere die Direktzugbewirtschaftung (A4 und A5) zu Deckungsbeiträgen, die hohe und voll befriedigende Gewinne erwarten lassen. In den Großlagen „Schwarze Katz“ und „Michelsberg“ waren Preise im Bereich zwischen 2,- und 2,80 DM/l in der Vergangenheit -mit Unterbrechungsphasen- langfristig gegeben.

Die geringe Schlagkraft der handgeführten Kleinraupe macht sich auch hier negativ bemerkbar. Würde ein Preisniveau in dieser Größenordnung erreicht, könnte eine optimierte Produktionstechnik bei Faßweinvermarktung zu langfristig existenzfähigen Betrieben führen, während der „schlechte“ Produzent nach wie vor unbefriedigende Gewinne erzielt.

Die Umkehrerziehung bei Bewirtschaftung in praxisüblicher Seilzugtechnik schneidet vergleichsweise ungünstig ab. Dafür sind wesentlich die Annahmen zur Ertrags- und Qualitätsleistung verantwortlich. Wäre der Ertrag nur 10 hl/ha höher, was auf fruchtbaren Standorten durchaus der Fall sein kann, läge sie ungefähr auf gleichem Niveau wie die beiden Drahtrahmenvarianten A1 und A2. Da sie aber im Hinblick auf die Handhabung und Leistung das problematischere bzw. riskantere System darstellt, ist sie nur eingeschränkt empfehlenswert.

Die folgende Tabelle 24 gibt Auskunft über die relative Vorzüglichkeit der untersuchten PV bei Erzeugung unterschiedlicher Weinmengen und bei unterschiedlicher Bewertung der Arbeitszeit. Dabei sind die kostengünstigen Alternativen (schwarz auf grau) und die teuersten Alternativen (weiß auf schwarz) hervorgehoben.

Bei sehr kleiner Betriebsfläche und geringen Wertansätzen für die Arbeit schneiden die beiden konventionellen

Varianten noch vergleichsweise günstig ab. Für den Flaschenweinvermarkter dürfte es jedoch auch bedeutsam sein, daß er in den optimierten Drahtrahmenvarianten mit qualitativ besserem Lesegut rechnen darf. Mit zunehmender Erzeugungsmenge bzw. Rebfläche sowie höherer Bewertung der Arbeit werden die konventionellen Systeme jedoch immer ungünstiger.

Bei niedrigem Erzeugungspotential machen sich die hohen Mechanisierungskosten der Direktzugsysteme A4 und A5 negativ bemerkbar. Dies gilt um so mehr, je geringer die Kosten der Arbeit sind. Das extrem teure aber auch schlagkräftige System eines Spezialschleppers (z.B. HOLDER oder FRIEG) ist nicht sinnvoll, solange die bewirtschaftete Fläche klein bleibt. Mit zunehmenden Kosten der Arbeit wird das System bei steigender Fläche immer interessanter. Die durchschnittliche Erzeugung von 70.000 l Wein ist im Familienbetrieb nur mit einem Direktzugbewirtschaftungssystem möglich.

Vor allem dann, wenn die zu bewirtschaftende Fläche relativ klein ist und die Nutzungskosten der Arbeit gering bleiben, ist es am günstigsten, gar nicht (A1), bzw. nur in geringem Umfang (A2) in Technik zu investieren und lediglich die Erziehung, Standräume und Stockarbeiten zu optimieren.

Auffallend ist die Bewertung des SMS. Wird das System als Einmannsystem eingesetzt, schneidet es bei mehreren Konstellationen am günstigsten ab. Wird es als Zweimannsystem genutzt, schneidet es mehrfach bei gleicher Flächenausstattung bzw. Bewertung der Arbeit mit am schlechtesten ab. Dies deutet sich bereits in der Arbeitszeitkalkulation an. Wird mit dem System 4x gemulcht (incl. Reben häckseln), 6x gespritzt und 2x Laub geschnitten, ergibt sich daraus pro ha eine Differenz von ca. 70 Akh/ha zwischen der Einmann- und der Zweimannmechanisierung. Daraus ergibt sich die klare Forderung, das System als Einmannverfahren zu nutzen bzw. seitens des Herstellers weiter zu optimieren.

Auffallend ist auch, daß bei zahlreichen Konstellationen die Unterschiede zwischen den alternativen PV relativ gering sind. Dennoch ergeben sich Gründe, bestimmte Systeme zu bevorzugen, obwohl die Zahlen dafür zunächst keinen Anlaß bieten. In den Fällen, wo die beiden Direktzugsysteme nur geringfügig teurer als die übrigen Systeme sind, erscheinen sie dennoch attraktiver. So ist z.B. bei 5 ha zu bewirtschaftender Fläche das SMS sehr stark beansprucht, während ein Schleppermechanisierungssystem nicht ausgelastet ist. In diesem Fall kann davon ausgegangen werden, daß ein derartiges System deutlich über den Abschreibungszeitraum hinaus genutzt werden kann, so daß sich ein solches System langfristig günstiger gestaltet, als dies in den Zahlen zum Ausdruck kommt. Im übrigen hält das Direktzugsystem die Tür offen für eine weitere Expansion und ist im Hinblick auf die körperliche Beanspruchung des Anwenders jedem anderen überlegen.

Umgekehrt wird häufig der Fall eintreten, daß ein Betrieb auch über Flächen verfügt, in denen ein Direktzugsystem nicht, wohl jedoch ein SMS einsetzbar ist. Hier könnte bei einigen der oben kalkulierten obigen Konstellationen ein SMS sinnvoll sein, obwohl das PV etwas kostenträchtiger ist, als eine optimale Drahtrahmenbewirtschaftung ohne Mechanisierung.

**Tabelle 24: Relative Vorzüglichkeit der untersuchten PV bei Variation des Erzeugungspotentials und der Arbeitskosten**

Produktion von 20.000 l Wein bei 5,- DM/Akh	K1	K2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
zu bewirtschaftende Fläche	1,67	1,74	1,90	1,90	2,22	2,00	1,90	1,90	2,00	2,00
Kosten der Traubenproduktion	22183	21652	20562	20539	21398	33640	28966	24866	24945	25319
Produktion von 30.000 l Wein bei 5,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,61	2,86	2,86	3,33	3,00	2,86	2,86	3,00	3,00
Kosten der Traubenproduktion	33275	32478	30843	30249	31537	42060	37709	33752	33865	34599
Produktion von 40.000 l Wein bei 5,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	3,33	3,48	3,81	3,81	4,44	4,00	3,81	3,81	4,00	4,00
Kosten der Traubenproduktion	44367	43304	41124	39958	41676	50480	46451	42638	42785	43879
Produktion von 20.000 l Wein bei 10,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	1,67	1,74	1,90	1,90	2,22	2,00	1,90	1,90	2,00	2,00
Kosten der Traubenproduktion	31342	29991	26867	27225	27564	38340	34223	30485	30245	31339
Produktion von 30.000 l Wein bei 10,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,61	2,86	2,86	3,33	3,00	2,86	2,86	3,00	3,00
Kosten der Traubenproduktion	47013	44987	40300	40277	40787	49110	45594	42181	41815	43629
Produktion von 40.000 l Wein bei 10,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	3,33	3,48	3,81	3,81	4,44	4,00	3,81	3,81	4,00	4,00
Kosten der Traubenproduktion	62683	59983	53733	53330	54009	59880	56966	53876	53385	55919
Produktion von 50.000 l Wein bei 10,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	4,17	4,35	4,76	4,76	5,56	5,00	4,76		5,00	5,00
Kosten der Traubenproduktion	78354	74978	67167	66382	67231	70650	68337		64955	68209
Produktion von 70.000 l Wein bei 10,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche						7,00	6,67			
Kosten der Traubenproduktion						92190	91080			
Produktion von 20.000 l Wein bei 15,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	1,67	1,74	1,90	1,90	2,22	2,00	1,90	1,90	2,00	2,00
Kosten der Traubenproduktion	40500	38330	33171	33910	33731	43040	39480	36105	35545	37359
Produktion von 30.000 l Wein bei 15,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,61	2,86	2,86	3,33	3,00	2,86	2,86	3,00	3,00
Kosten der Traubenproduktion	60750	57496	49757	50306	50037	56160	53480	50609	49765	52659
Produktion von 40.000 l Wein bei 15,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	3,33	3,48	3,81	3,81	4,44	4,00	3,81	3,81	4,00	4,00
Kosten der Traubenproduktion	81000	76661	66343	66701	66342	69280	67480	65114	63985	67959
Produktion von 50.000 l Wein bei 15,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	4,17	4,35	4,76	4,76	5,56	5,00	4,76		5,00	5,00
Kosten der Traubenproduktion	101250	95826	82929	83096	82648	82400	81480		78205	83259
Produktion von 70.000 l Wein bei 15,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche						7,00	6,67			
Kosten der Traubenproduktion						108640	109480			
Produktion von 20.000 l Wein bei 20,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	1,67	1,74	1,90	1,90	2,22	2,00	1,90	1,90	2,00	2,00
Kosten der Traubenproduktion	49658	46670	39476	40596	39898	47740	44737	41724	40845	43379
Produktion von 30.000 l Wein bei 20,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,61	2,86	2,86	3,33	3,00	2,86	2,86	3,00	3,00
Kosten der Traubenproduktion	74488	70004	59214	60334	59287	63210	61366	59038	57715	61689
Produktion von 40.000 l Wein bei 20,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	3,33	3,48	3,81	3,81	4,44	4,00	3,81	3,81	4,00	4,00
Kosten der Traubenproduktion	99317	93339	78952	80072	78676	78680	77994	76352	74585	79999
Produktion von 50.000 l Wein bei 20,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche	4,17	4,35	4,76	4,76	5,56	5,00	4,76		5,00	5,00
Kosten der Traubenproduktion	124146	116674	98690	99810	98064	94150	94623		91455	98309
Produktion von 70.000 l Wein bei 20,- DM/Akh										
zu bewirtschaftende Fläche						7,00	6,67			
Kosten der Traubenproduktion						125090	127880			

### 5.3 Absolute Seilzuglagen

#### konventionelle Varianten:

- **K1:** Moselpfahlerziehung mit traditioneller Pfahlerziehung; 1,3 x 1,3 m; praxisübliche Seilzugmechanisierung

#### Alternativen:

- **A1:** optimal erstellte Vertikoanlage; 1,8 x 1,6 m bewirtschaftet unter weiterer Verwendung der praxisüblichen Seilzugtechnik (keine Maschineninvestitionen)
- **A2:** optimal erstellte Anlage mit Trierer Rad; 2 x 1,6 m; bewirtschaftet; Strohabdeckung; (keine Maschineninvestitionen)
- **A3:** optimal erstellte Anlage Drahtrahmen; 1,8 x 1,1 m; bewirtschaftet unter weiterer Verwendung der praxisüblichen Seilzugtechnik; Anschaffung eines Schenck-Spritzgerätes
- **A4:** optimal erstellte Anlage mit Vertikoerziehung; 2 x 1m; begrünt; bewirtschaftet mit SMS (Zweimannverfahren)
- **A5:** optimal erstellte Anlage mit Vertikoerziehung; 1,8 x 1,6 m; Strohabdeckung; Anschaffung eines Schenck-Spritzgerätes

Der Aufbau der folgenden Tabellen entspricht dem vorigen Kapitel, so daß auf eine nähere Erläuterung verzichtet werden kann.

Aufgrund der erhöhten Unfallgefahr in sehr steilen Lagen ist das SMS-System als Einmannverfahren von den Betrachtungen ausgeklammert. Die Begrünung von Steillagen über 60 % Hangneigung (A4) dürfte auf vielen Standorten an Mosel-Saar-Ruwer aufgrund der Bodenbeschaffenheit nicht in Frage kommen. Dessen ungeachtet ist für das SMS dieses Bodenpflegesystem unterstellt. Insbesondere auf erosionsgefährdeten Böden wäre ein begrüntes Pflegesystem von Vorteil.

Die Erläuterungen in Kap. 5.2 zu Tabelle 22 gelten prinzipiell auch für die Tabelle 25. Die Preise sind um 0,20 DM/I höher angesetzt als in den direktzugfähigen Steillagen, da davon ausgegangen wird, daß es sich um besonders gute Standorte handelt, bei denen der Prädikatsweinanteil höher liegt. Gleichzeitig sind die Erträge auf einem etwas niedrigeren Niveau angesiedelt.

Die Kalkulation zeigt, daß alle Alternativen zu deutlich besseren Ergebnissen als die konventionelle Variante führen. Dennoch bleiben die Deckungsbeiträge in Anbetracht der zugrunde gelegten Preise auf einem unbefriedigenden Niveau.

Bei höheren Marktpreisen (Tabelle 26) zeigt sich die Vorzüglichkeit der Alternativen besonders stark. Das Trierer Rad fällt etwas ab, weil der unterstellte Ertrag etwas geringer ist. Ansonsten sind die Unterschiede relativ gering. Die schwierigen Geländebedingungen führen auch dazu, daß die Flächenleistung etwas geringer bleibt, so daß insgesamt niedrigere Deckungsbeiträge als in weniger steilen Seilzuglagen erreicht werden. Die respektablen betriebsbezogenen Deckungsbeiträge der Direktzugsysteme in Tabelle 23 werden nicht annähernd erreicht, weil die Flächenkapazität zu gering bleibt. Auch bei einem Anstieg der mittleren Faßweinpreise, wie er in der Tabelle unterstellt ist, bleibt die Faßwein- bzw. Traubenproduktion auf diesen Standorten wenig attraktiv.

In der Tabelle 27 ist wiederum die relative Vorzüglichkeit der Systeme bei unterschiedlichen Produktionsmengen bzw. Wertansätzen für die Arbeit dargestellt. Keines der Systeme erlaubt unter den Bedingungen des Familienbetriebs die Produktion von 70.000 l Wein.

Alle Alternativen ermöglichen eine deutlich kostengünstigere Produktion als die konventionelle Variante. Auch hier steigen die Unterschiede mit zunehmender Produktionskapazität und höherem Wertansatz für die zu leistende Arbeitszeit. Die Unterschiede zwischen den Alternativen sind allerdings nicht sehr groß. Relativ ungünstig schneidet das SMS in Verbindung mit Vertiko (A4) ab. Das Ergebnis für dieses System würde im Einmannverfahren deutlich besser abschneiden.

Es zeigt sich auch, daß die mechanisierten Alternativen (A3 bis A5) keine einschneidenden Verbesserungen gegenüber den Verfahren A1 und A2 bringen. Obwohl dies aus den Zahlen nicht hervorgeht, können im betriebsbezogenen Einzelfall bestimmte Alternativen dennoch eine eindeutige Präferenz genießen. Die Alternativen A3 bis A5 befreien den Betriebsleiter nicht nur von der körperlich extrem belastenden Schlauchspritzung, sondern lassen auch gesünderes Lesegut erwarten. Die Variante A3 dürfte qualitativ optimales Lesegut erbringen. In der Praxis ist zu beobachten, daß solche in einer Kalkulation kaum erfaßbaren Aspekte im Rahmen von Kaufentscheidungen oft einen höheren Stellenwert haben, als Rentabilitätsberechnungen bzw. -überlegungen.



**Tabelle 25: Deckungsbeiträge unterschiedlicher PV bei Faßweinvermarktung in absoluten Seilzuglagen**

	K1	A1	A2	A3	A4	A5
<b>Arbeitszeitbedarf [Akh]</b>						
Rebschnitt (pneumatisch bei A1 bis A5)	130	115	75	110	125	110
Rebholz häckseln	10	9	8	9	8	9
Biegen/Gerten	120	10	10	40	10	10
Laubarbeiten	380	110	70	115	40	105
davon Aushilfs-Akh	250					
Pflanzenschutz	70	55	50	70	80	70
Düngung	20	20	20	20	20	20
Humusversorgung bzw. Abeckung	45	40	60	40	10	60
mulchen incl. Unterstockspritzung					70	
mech. Bodenpflege (2x)	65	55		55		
Herbizideinsatz	40	35	35	35	35	35
Traubenlese	400	320	300	320	320	320
davon Aushilfs-Akh	270	190	170	190	190	190
<b>Summe Außenwirtschaft</b>	<b>1280</b>	<b>769</b>	<b>628</b>	<b>814</b>	<b>718</b>	<b>739</b>
davon Familien-Akh	760	579	458	624	528	549
davon Aushilfs-Akh	520	190	170	190	190	190
Faßweinbereitung (15 Akh/1000 l)	165	157.5	142.5	157.5	150	157.5
<b>Variable Maschinen- und Materialkosten [DM/ha]</b>						
Rebschnitt (pneumatisch bei A1 bis A6)	20	100	80	95	100	95
Rebholz häckseln (Lohnunternehmer)	720	600	500	500		500
Biegen/Gerten	100	30	30	80	30	30
Laubarbeiten	100				160	
Pflanzenschutz	2000	1900	1850	1200	1200	1200
Düngung	300	300	300	300	300	300
Humusversorgung	300	300	400	300	100	400
mulchen					400	
mech. Bodenpflege	150	150				
Herbizideinsatz	70	70	70	70	70	70
Traubenlese	300	300	300	300	300	300
Ausbesserung Unterstützungsvorrichtung	150	150	150	150	150	150
sonstige flächengebundene Kosten	1100	1100	1100	1100	1100	1100
anteilige Kosten Neuanlage (1/30 ha)	1200	950	1800	1250	1000	900
var. Kosten Faßwein (120 DM/1000 l)	1320	1260	1140	1260	1200	1260
<b>Summe</b>	<b>7830</b>	<b>7210</b>	<b>7720</b>	<b>6605</b>	<b>6110</b>	<b>6305</b>
<b>Ermittlung der Deckungsbeiträge</b>						
Ertrag [hl/ha]	110	105	95	105	100	105
Erlös [DM/ha]	170	170	170	180	170	170
Marktleistung [DM/ha]	18700	17850	16150	18900	17000	17850
- Lohnkosten Aushilfskräfte [DM/ha]	5200	1900	1700	1900	1900	1900
- variable Material- und Maschinenkosten	7830	7210	7720	6605	6310	6305
<b>Deckungsbeitrag [DM/ha]</b>	<b>5670</b>	<b>8740</b>	<b>6730</b>	<b>10395</b>	<b>8990</b>	<b>9645</b>
<b>Kosten der Maschineninvestitionen</b>						
Komplettsystem für o.g. Arbeiten				25000	55000	25000
Zuschuß (35 %)				8750	19250	8750
Zukauf Schlepper					15000	
Summe Investitionsbedarf				16250	50750	16250
Afa				1625	5075	1625
Zins (6%)				488	1523	488
Unterbringung (1%)				163	508	163
<b>jährl. Fixkosten für Maschineninvestition</b>				<b>2275</b>	<b>7105</b>	<b>2275</b>
<b>Ermittlung der Deckungsbeiträge pro Betrieb</b>						
technische Auslastungsgrenze [ha]	4	5	5	5	6	5
Arbeitskapazität Familie (Akh)	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Inanspruchnahme bei technischer	3238	3683	3003	3908	4068	3533
Restkapazität Familie [Akh]	-238	-683	-3	-908	1068	-533
zusätzliche Lohnkosten wg. Überschreitung	2375	6825	25	9075	10680	5325
Marktleistung bei Auslastungsgrenze	65450	89250	80750	94500	102000	89250
DB des Betriebs [DM/Betrieb]	17470	36875	33625	42900	43260	42900
um Mechanisierungskosten korrigierter DB des Betriebs [DM/Betrieb]	17470	36875	33625	40625	36155	40625

**Tabelle 26: Deckungsbeiträge der untersuchten PV bei unterschiedlichen Marktpreisen**

	K1	A1	A2	A3	A4	A5
Erlös [DM/hl]	220	220	220	230	220	220
korrigierter DB des Betriebs [DM/Betrieb]	36720	63125	57375	66875	66155	66875
Erlös [DM/hl]	270	270	270	280	270	270
korrigierter DB des Betriebs [DM/Betrieb]	55970	89375	81125	93125	96155	93125

**Tabelle 27: Relative Vorzüglichkeit der untersuchten PV bei Variation des Erzeugungspotentials und der Arbeitskosten**

Produktion von 20.000 l Wein bei 5,- DM/Akh	K1	A1	A2	A3	A4	A5
zu bewirtschaftende Fläche	1,82	1,90	2,11	1,90	2,00	1,90
Kosten der Traubenproduktion	25873	21057	22863	22608	26505	21323
Produktion von 30.000 l Wein bei 5,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	2,73	2,86	3,16	2,86	3,00	2,86
Kosten der Traubenproduktion	38809	31586	34295	32775	36205	34037
Produktion von 40.000 l Wein bei 5,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	3,64	3,81	4,21	3,81	4,00	3,81
Kosten der Traubenproduktion	51745	42114	45726	42942	45975	44037
Produktion von 20.000 l Wein bei 10,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	1,82	1,90	2,11	1,90	2,00	1,90
Kosten der Traubenproduktion	37509	28381	29474	30361	33685	28381
Produktion von 30.000 l Wein bei 10,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	2,73	2,86	3,16	2,86	3,00	2,86
Kosten der Traubenproduktion	56264	42571	44211	44404	46975	44170
Produktion von 40.000 l Wein bei 10,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	3,64	3,81	4,21	3,81	4,00	3,81
Kosten der Traubenproduktion	75018	56762	58947	58446	60265	57272
Produktion von 50.000 l Wein bei 10,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche		4,76	5,26	4,76	5,00	4,76
Kosten der Traubenproduktion		70952	73684	72489	73555	67489
Produktion von 20.000 l Wein bei 15,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	1,82	1,90	2,11	1,90	2,00	1,90
Kosten der Traubenproduktion	49145	35705	36084	38113	40865	35399
Produktion von 30.000 l Wein bei 15,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	2,73	2,86	3,16	2,86	3,00	2,86
Kosten der Traubenproduktion	73718	53557	54126	56032	57745	51661
Produktion von 40.000 l Wein bei 15,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	3,64	3,81	4,21	3,81	4,00	3,81
Kosten der Traubenproduktion	98291	71410	72168	73951	74625	68523
Produktion von 50.000 l Wein bei 15,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche		4,76		4,76	5,00	4,76
Kosten der Traubenproduktion		89262		91870	91505	85085
Produktion von 20.000 l Wein bei 20,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	1,82	1,90	2,11	1,90	2,00	1,90
Kosten der Traubenproduktion	60782	43029	42695	45865	48045	42437
Produktion von 30.000 l Wein bei 20,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	2,73	2,86	3,16	2,86	3,00	2,86
Kosten der Traubenproduktion	91173	64543	64042	67661	68515	62518
Produktion von 40.000 l Wein bei 20,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	3,64	3,81	4,21	3,81	4,00	3,81
Kosten der Traubenproduktion	121564	86057	85389	89456	88985	82599
Produktion von 50.000 l Wein bei 20,- DM/Akh						
zu bewirtschaftende Fläche	4,55	4,76		4,76	5,00	4,76
Kosten der Traubenproduktion	151955	107571		111251	109455	102680

## 5.4 Unerschlossene Steillagen und Terrassenlagen

konventionelle Varianten:

- **K1:** Moselpfahlerziehung ohne Mechanisierung; 1,3 x 1,3 m

Alternativen:

- **A1:** optimal erstellte Vertikalanlage ohne Mechanisierung; 1,6 x 1,6 m; Bodenabdeckung
- **A2:** optimal erstellte Anlage mit Trierer Rad ohne Mechanisierung; 1,8 x 1,8 m; Bodenabdeckung
- **A3:** optimal erstellte Anlage mit Drahtrahmen in Querzeilung ohne Mechanisierung; 1,7 x 1,1 m; Bodenabdeckung

Definitionsgemäß besteht für diese Standorte weder die Möglichkeit einer „normalen“ Direktzugmechanisierung noch der Seilzugbewirtschaftung. Im Einzelfall könnten solche Parzellen, sofern sie nicht zu steil sind, mit der handgeführten Kleinraupe bewirtschaftet werden. Die folgenden Kalkulationen gehen davon jedoch nicht aus.

Entscheidenden Einfluß auf die Höhe der benötigten Arbeitszeit hat der Zeitbedarf für den Material- und Personentransport. In Flächen, die nicht mit Schienenbahnen zugänglich sind, werden Bodenabdeckungen mit Stroh oder Rinde am Transportproblem scheitern. Um die relative Vorzüglichkeit der Systeme davon unbeeinflusst zu ermitteln, wird davon ausgegangen, daß alle Transportarbeiten einheitlich mit 250 h/ha erledigt werden können.

**Tabelle 28: Deckungsbeiträge unterschiedlicher PV bei Faßweinvermarktung unerschlossenen Steillagen**

	K1	A1	A2	A3
<b>Arbeitszeitbedarf [Akh]</b>				
Rebschnitt und Kleinschneiden des Holzes	140	120	75	130
Biegen/Gerten	120	9	9	40
Laubarbeiten	380	120	70	90
davon Aushilfs-Akh	250			
Pflanzenschutz (2x Schlauchspritzung)	80	70	70	70
Düngung	25	25	25	25
Humusversorgung bzw. Abdeckung	60	60	60	60
Herbizideinsatz	40	40	40	40
Traubenlese	360	260	240	240
davon Aushilfs-Akh	270	190	150	150
Transporte	200	200	200	200
<b>Summe Außenwirtschaft</b>	<b>1405</b>	<b>804</b>	<b>780</b>	<b>890</b>
davon Familien-Akh	885	714	639	745
davon Aushilfs-Akh	520	190	150	150
Faßweinbereitung (15 Akh/1000 l)	120	112,5	112,5	105
<b>Variable Maschinen- und Materialkosten [DM/ha]</b>				
Biegen/Gerten	100	30	30	100
Laubarbeiten	100			
Pflanzenschutz	2000	2000	2000	2000
Düngung	300	300	300	300
Humusversorgung	500	500	500	500
Herbizideinsatz	70	70	70	70
Traubenlese	100	100	100	100
Schienenbahn	500	500	500	500
Ausbesserung Unterstützungsvorrichtung	150	150	150	200
sonstige flächengebundene Kosten	1100	1100	1100	1100
anteilige Kosten Neuanlage (1/30 ha)	1200	1000	1800	1300
var. Kosten Faßwein (120 DM/1000 l)	960	900	900	840
<b>Summe</b>	<b>7080</b>	<b>6650</b>	<b>7450</b>	<b>7010</b>
<b>Ermittlung der Deckungsbeiträge</b>				
Ertrag [hl/ha]	80	75	75	70
Erlös [DM/hl]	200	200	200	210
Marktleistung [DM/ha]	16000	15000	15000	14700
- Lohnkosten Aushilfskräfte [DM/ha]	5200	1900	1500	1500
- variable Material- und Maschinenkosten [DM/ha]	7080	6650	7450	7010
<b>Deckungsbeitrag [DM/ha]</b>	<b>3720</b>	<b>6450</b>	<b>6050</b>	<b>6190</b>
<b>Ermittlung der Deckungsbeiträge pro Betrieb</b>				
technische Auslastungsgrenze [ha]	4	5	5	5
Arbeitskapazität Familie [Akh]	3000	3000	3000	3000
Inanspruchnahme bei technischer Auslastungsgrenze [Akh]	3518	3719	3758	4250
Restkapazität Familie [Akh]	-518	-719	-758	-1250
zusätzliche Lohnkosten wg. Überschreitung der Familienarbeitskapazität (10,- /Akh)	5175	7193	7575	12500
Marktleistung bei Auslastungsgrenze [DM/Betrieb]	56000	67500	75000	73500
DB des Betriebs [DM/Betrieb]	7845	21833	22675	18450

Die unterstellten Arbeitswerte, die mit Ausnahme der eigentlichen Transportarbeiten mit der Schienenbahn, auch Wege- und Rüstzeiten enthalten, dürften sich in der Praxis von Betrieb zu Betrieb beträchtlich unterscheiden. Es gibt zwischenzeitlich Betriebe, die eine Arrondierung von Flächen durch Zupacht oder Zukauf in unerschlossenen Steillagen erreicht haben. Sehr viel ungünstiger dürften die Daten bei einer kleinparzellierten Flächenstruktur sein.

Die Kalkulation geht davon aus, daß auf den qualitativ zumeist herausragenden Standorten in den meisten Jahren Prädikatsweine geerntet werden und daß ein deutlich niedrigeres Ertragsniveau als in Seilzuglagen erreicht wird.

Prinzipiell ergeben sich aus den Berechnungen ähnliche Erkenntnisse wie in den beiden vorausgegangenen Kapiteln. Die Drahtrahmenerziehung (A3) schneidet zwar etwas ungünstiger als die beiden anderen Alternativen Vertiko (A1) und Trierer Rad (A2) ab, sie hat aber den Vorteil, das risikoärmste und unproblematischste System zu sein, von dem im übrigen zu erwarten ist, daß es die höchsten Qualitäten liefert.

Obwohl die Deckungsbeiträge durch die Alternativen verbessert werden, bleiben sie nach wie vor auf einem zu geringen Niveau. Dabei fallen bei diesen Standorten zusätzlich noch beträchtliche Fixkosten für die Schienenbahn an. Auch bei deutlich höheren Preisen bleiben die Deckungsbeiträge pro Betrieb unbefriedigend:

**Tabelle 29: Deckungsbeiträge der untersuchten PV bei unterschiedlichen Marktpreisen**

	K1	A1	A2	A3
Erlös [DM/hl]	250	250	250	265
DB des Betriebs [DM/Betrieb]	21845	38708	41425	37700
Erlös [DM/hl]	300	300	300	315
DB des Betriebs [DM/Betrieb]	35845	55583	60175	55200

Die Produktionsverfahren lassen die Erzeugung von 40.000 l Wein nur zu, wenn die technische Auslastungsgrenze der Schlauchspritzen überschritten wird, d.h. wenn der Zeitraum für die Spritzung der Gesamtfläche größer als ca. 4 Tage ist. Da die Alternativen keiner zusätzlichen Mechanisierung bedürfen, ist unabhängig von der Bewertung der Arbeit und der Produktionskapazität eine Vorzüglichkeit gegenüber der konventionellen Variante gegeben:

**Tabelle 30: Relative Vorzüglichkeit der untersuchten PV bei Variation des Erzeugungspotentials und der Arbeitskosten**

	K1	A1	A2	A3
Produktion von 20.000 l Wein bei 5,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,67	2,67	2,86
Kosten der Traubenproduktion	35263	29787	30387	32814
Produktion von 30.000 l Wein bei 5,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	3,75	4,00	4,00	4,29
Kosten der Traubenproduktion	52894	44680	45580	49221
Produktion von 40.000 l Wein bei 5,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	5,00	5,33	5,33	5,71
Kosten der Traubenproduktion	70525	59573	60773	65629
Produktion von 20.000 l Wein bei 10,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,67	2,67	2,86
Kosten der Traubenproduktion	52825	41840	40907	45600
Produktion von 30.000 l Wein bei 10,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	3,75	4,00	4,00	4,29
Kosten der Traubenproduktion	79238	62760	61360	68400
Produktion von 40.000 l Wein bei 10,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	5,00	5,33	5,33	5,71
Kosten der Traubenproduktion	105650	83680	81813	91200
Produktion von 20.000 l Wein bei 15,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,67	2,67	2,86
Kosten der Traubenproduktion	70388	53893	51427	58386
Produktion von 30.000 l Wein bei 15,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	3,75	4,00	4,00	4,29
Kosten der Traubenproduktion	105581	80840	77140	87579
Produktion von 40.000 l Wein bei 15,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	5,00	5,33	5,33	5,71
Kosten der Traubenproduktion	140775	107787	102853	116771
Produktion von 20.000 l Wein bei 20,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	2,50	2,67	2,67	2,86
Kosten der Traubenproduktion	87950	65947	61947	71171
Produktion von 30.000 l Wein bei 20,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	3,75	4,00	4,00	4,29
Kosten der Traubenproduktion	131925	98920	92920	106757
Produktion von 40.000 l Wein bei 20,- DM/Akh				
zu bewirtschaftende Fläche	5,00	5,33	5,33	5,71
Kosten der Traubenproduktion	175900	131893	123893	142343

Je teurer die Arbeit ist, desto günstiger schneidet das arbeitsextensivste System „Trierer Rad“ (A2) ab. Es wurde jedoch mehrfach darauf hingewiesen, daß daraus nicht automatisch eine entsprechende Empfehlung resultieren kann. Die Drahtrahmenquerzeilung hat den Vorteil, das „risikoärmste“ und ergonomischste System zu sein.

## 5.5 Konsequenzen und Fazit:

Die Kalkulationen zeigen deutlich das große Rationalisierungspotential auf, das sich aus einer Umorientierung in der Anbautechnik ergibt. Die Berechnungen lassen erkennen, daß es keine absolute Präferenz für ein bestimmtes System gibt, sondern daß in Abhängigkeit von den tatsächlichen Löhnen bzw. kalkulatorischen Lohnansätzen und der zu bewirtschaftenden Rebfläche unterschiedliche Systeme in Frage kommen können. Im konkreten Einzelfall müßten für eine Entscheidung für oder gegen ein System betriebsorganisatorische, pflanzenbauliche und bodenkundliche Überlegungen eine wichtige Rolle spielen. Dessen ungeachtet kommt bei hinreichender Maschinenauslastung in direktzugfähigen Steillagen den Verfahren A4 (steilhangtauglicher Schlepper) und A5 (NIKO-Aufsitzraupe) eine eindeutige Präferenz zu. Das in der Kalkulation nicht berücksichtigte System „Standardkettenschlepper“ dürfte hier miteinzubeziehen sein.

Umgekehrt zeigen die Zahlen auch, daß eine Moselpfahlerziehung auf keinem der beschriebenen Standorttypen in Frage kommt. In keinem der beschriebenen Erntemengen- und Lohnkostenszenarien ist sie im Vergleich zu den Alternativen konkurrenzfähig.

Bedrückend ist die Erkenntnis, daß ohne einen deutlichen Anstieg des derzeitigen Preisniveaus die Faßwein- oder Traubenvermarktung auch bei Nutzung der Rationalisierungsmöglichkeiten keine Möglichkeiten für eine hinreichende Gewinnerzielung und langfristige Existenzperspektiven bietet. Dies gilt besonders, wenn die Direktzugmechanisierung nicht möglich ist. Bedenkt man, daß derzeit nur ca. 30 % der Produktion in der Direktvermarktung abgesetzt wird und daß eine Ausweitung der Direktvermarktung schwierig ist, so lassen sich daraus wenig erfreuliche Konsequenzen für die Entwicklung der Rebfläche ableiten.

Es kommt klar zum Ausdruck, daß der Übergang zur Direktzugbewirtschaftung in den direktzugfähigen Steillagen nur in begrenztem Maß zur Lösung der Probleme beitragen kann. Für die meisten Faßweinvermarkter käme er nur dann in Betracht, wenn die zu bewirtschaftende Rebfläche durch Pacht oder Kauf ausgedehnt würde und die Marktpreise für Faßwein und Trauben in einen Bereich von ca. 2,20 bis 2,50 DM/l anstiegen. In der Kalkulation wurde bei 12 bzw. 10 ha Rebfläche und optimaler Bewirtschaftung mit dem steilhangtauglichen Radschlepper bzw. der Aufsitzraupe auf einem Preisniveau von 2,15 DM/l ein betriebsbezogener Vergleichsdeckungsbeitrag von 124.000 bzw. 109.000 DM erreicht. Dies läßt bei normaler Fixkostenbelastung einen Gewinn von ca. 60.000 bis max. 80.000 DM erwarten. Ungeachtet der Rendite für das eingesetzte Kapital und die von der Familie eingebrachte Arbeitszeit ist dies langfristig betrachtet im Hinblick auf über den bloßen Ersatz hinausgehenden Investitionen und die für eine angemessene Lebenshaltung erforderlichen Mittel die untere Grenze. In der Hoffnung auf eine derartige Preisentwicklung zu investieren, wäre jedoch ein gewagtes Unternehmen. Günstiger stellt sich die Situation für Betriebe in denjenigen Großlagen, in denen in der Vergangenheit langfristig Preise zwischen 2,- und 2,80 DM/l realisiert werden konnten. Hier ist es derzeit aber noch schwierig bzw. kaum möglich, kostengünstig die notwendigen Flächen zu pachten bzw. zu kaufen.

Für den Flaschenweinvermarkter sind die Erkenntnisse von weit größerem Nutzen. Speziell an Mosel-Saar-Ruwer gibt es direktvermarktende Betriebe, die recht erfolgreich vermarkten, deren Betriebsergebnisse aber sehr stark unter den zu hohen Produktionskosten leiden. Hier kann die beschriebene Umorientierung zu einer deutlichen Verbesserung der Betriebsergebnisse führen.

Die meisten Flaschenweinvermarkter müßten ihre Vermarktungsmenge jedoch erheblich steigern, damit die Anschaffung eines Direktzugsystems eine deutliche Kostenentlastung gegenüber einem Seilzugmechanisierungsverfahren bringt. Erschwerend kommt hinzu, daß die meisten Flaschenweinvermarkter sowohl über direktzugfähige Steillagen, wie auch über nicht direktzugfähige Steillagen verfügen, so daß zwei Systeme erforderlich wären. Es könnte demnach für einen Flaschenweinvermarkter sinnvoll sein, sich von absoluten Seilzuglagen zu trennen, um gezielt in direktzugfähigen Steillagen zu expandieren und dadurch die Systeme besser auszulasten. Da auch im Hangneigungsbereich von 30 bis 60 % sehr gute Lagen zu finden sind, würde dies nicht zwangsläufig eine Rationalisierung auf Kosten der Qualität bedeuten, zumal der Übergang zu einer optimalen Drahtrahmenbewirtschaftung einen deutlichen Qualitätsanstieg erwarten läßt. Umgekehrt ist es aber auch denkbar, daß sich ein Betrieb auf qualitativ herausragende Seilzugsteillagen konzentriert und dies nicht nur zur Qualitätsoptimierung und Imagebildung nutzt, sondern dadurch auch die in Frage kommenden Mechanisierungssysteme auslastet.

Da mit Ausnahme der beiden bereits erwähnten Großlagen die Faßwein- und Traubenpreise auch in den vergangenen 15 Jahren selten über einen längeren Zeitraum deutlich höher als heute waren, stellt sich die Frage, warum der Rückgang der Betriebszahlen und der Rebfläche nicht noch viel ausgeprägter verlaufen ist, als das in diesem Zeitraum der Fall war.

Dazu ist festzustellen, daß die variablen Produktionskosten bei der konventionellen Bewirtschaftung im Kleinbetrieb außerordentlich gering sind. Wird auf Ersatzinvestitionen im Bereich der Gebäude und Maschinen sowie auf einen regelmäßigen Umtrieb verzichtet und wird der überwiegende Teil der Arbeitszeit von Familien-Arbeitskräften erledigt, so kann der größte Teil der Erlöse dem direkten Konsum zugeführt werden. Ist dieser Konsum von Sparsamkeit geprägt, kann eine Familie über einen relativ langen Zeitraum auf dieser Basis „von der Substanz“ leben. Man kann davon ausgehen, daß der überwiegende Teil der ausschließlich Faßwein oder Trauben vermarktenden Betriebe sich in dieser Situation befindet.

Eine besondere Position nehmen die vielen Betriebe ein, die Flaschenwein vermarkten und einen Teil ihrer Ernte als Trauben oder Faßwein abgeben. Nach den bisherigen Berechnungen könnte vermutet werden, daß es in jedem Fall sinnvoll wäre, die nicht für die Flaschenweinproduktion benötigten Flächen aufzugeben. Tatsächlich ist die Situation jedoch differenzierter zu betrachten. Ist im Hinblick auf das Flaschenweinvermarktungspotential die Anschaffung eines Mechanisierungssystems lohnend, fallen in den zusätzlich bewirtschafteten Flächen keine Fixkosten für die Mechanisierung an. Sind zudem die Nutzungskosten der von der Familie geleisteten Arbeit gering, kann die Bewirtschaftung dieser Flächen sinnvoll sein. Im übrigen sollte die Produktionskapazität auch bei angestrebter Vollvermarktung immer etwas höher als die über die Flasche vermarktbare Menge sein. Ein selbstkri-

tischer Betriebsleiter wird im Keller, unabhängig vom Weinbaulichen und kellerwirtschaftlichen Können, immer wieder Weine finden, die hohen Qualitätsansprüchen nicht gerecht werden und als Faßwein abgegeben werden.

Letztendlich kommt den Nutzungskosten der von den Familienarbeitskräften geleisteten Arbeit und damit der Frage nach der alternativen Verwertbarkeit dieser Arbeitskapazität eine überragende Bedeutung zu. Steht ein Faßwein- oder Traubenvermarkter auf dem Standpunkt, daß die Nutzungskosten dieser Arbeitskapazität mit Null anzusetzen sind, eine Annahme, die in Anbetracht des Arbeitsmarktes im Gebiet und der Schwierigkeiten, in die Direktvermarktung einzusteigen, gar nicht abwegig ist, so kann sogar in der gegebenen Situation die Faßweinproduktion sinnvoll sein. Da von den Erlösen nur eventuelle Aushilfslöhne sowie die variablen Maschinen- und Materialkosten zu subtrahieren wären, verbleibt im Normalfall immer noch ein positiver Betrag, der für den Konsum zur Verfügung stünde. Für diese Betriebe, deren Aufgabe abzusehen ist, gelten die Rationalisierungsempfehlungen nicht, da die insbesondere für Neuanpflanzungen vorzunehmenden Investitionen sich kaum mehr amortisieren.

## 6 Möglichkeiten zur Senkung der Produktionskosten durch Bodenordnungsmaßnahmen

**B**odenordnungsmaßnahmen im Rahmen von Flurbereinigungen bieten die Chance, die Bewirtschaftung der Rebflächen kostengünstiger zu gestalten:

- Die Zusammenlegung des Besitzes führt dazu, daß die Wege- und Rüstzeiten am Weinberg beträchtlich verringert werden können.
- Durch bauliche Maßnahmen können die Voraussetzungen für den Einsatz vorher nicht verwendbarer Mechanisierungssysteme geschaffen bzw. die Einsatzbedingungen verbessert werden

Dietrich hat unter typischen Bedingungen flurbereinigter Steillagen (60 m Zeilenlänge, 10 ar Parzellengröße, 0,5 km Feld-Feld-Entfernung, 1 km Hof-Feld-Entfernung) den Gesamtarbeitszeitaufwand entsprechend der folgenden Aufgliederung bei verschiedenen Mechanisierungsverfahren ermittelt:

- a) Rüstzeit am Hof
- b) Rüstzeit am Ort
- c) Arbeitszeit am Ort
- d) Nebentätigkeitszeit (z.B. leere Bergabfahrt mit Sitzpflug)
- e) Wendezeit
- f) nicht vermeidbare Verlustzeit (Einstellung von Maschinen, Befüllungsvorgänge beim Spritzen etc.)
- g) notwendige Erholungspausen bei schwerer körperlicher Arbeit
- h) Fahrt vom Betrieb ins Rebgelände
- i) Fahrt von Parzelle zu Parzelle

Einige dieser Arbeitszeit beanspruchenden Maßnahmen werden (umgerechnet auf 1 ha Fläche) durch die mittlere Parzellengröße nicht oder nur unwesentlich beeinflusst. Insbesondere die Rüstzeit am Ort (Vorbereitung der Maschinen für den Einsatz) sowie der Zeitaufwand für die Fahrten von Parzelle zu Parzelle hängen jedoch von der Parzellenzahl und damit der mittleren Parzellengröße ab.

Die folgende Tabelle listet den von Dietrich ermittelten absoluten und prozentualen Zeitanteil für diese Rüst- und Fahrzeiten an der Gesamtzeit auf. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf den Effekt einer Parzellenzusammenlegung ableiten, wobei unterstellt ist, daß sich dadurch an der Bewirtschaftungsmethode nichts ändert.

Die Zahlen sagen nichts aus über die Effekte baulicher Maßnahmen, die eine Mechanisierung ermöglichen. Die sich daraus ergebenden Rationalisierungseffekte ergeben sich aus den Kalkulationen der unterschiedlichen PV in Kapitel 5.2 bis 5.4. Daraus läßt sich auch der Nutzen einer Flurbereinigung ableiten, die eine entsprechende Umstellung der Bewirtschaftung zur Folge hat.

**Tabelle 31: Auswirkungen einer Parzellenzusammenlegung auf den Gesamtzeitaufwand mechanisierbarer Arbeiten (1,8 m Gassenbreite, Fahren jeder Gasse)**

Verfahren		Gesamtzeit [Akh/ha]	Rüstzeit am Ort [Akh/ha]	Rüstzeit am Ort [%]	Wegezeiten [Akh/ha]	Wegezeiten [%]
Reben häckseln	handgef. Kleinraupe	6,95	0,83	11,9	0,45	6,5
mulchen	handgef. Kleinraupe	6,93	1,16	16,7	0,45	6,5
Laubschnitt	handgef. Kleinraupe	11,95	0,78	6,5	0,45	3,8
Pflanzenschutz	handgef. Kleinraupe	6,02	0,96	15,9	0,45	7,5
Reben häckseln	NIKO-Aufsitzraupe	3,72	0,83	22,3	0,45	12,1
mulchen	NIKO-Aufsitzraupe	3,19	0,88	27,6	0,45	14,1
Laubschnitt	NIKO-Aufsitzraupe	6,27	0,67	10,7	0,45	7,2
Pflanzenschutz	NIKO-Aufsitzraupe	3,61	0,95	26,3	0,45	12,5
mulchen	SCHENCK-System	9,29	1,33	14,3	0,45	4,8
mulchen (Zwei-Mann-Verfahren)	SMS	12,89	1,16	9,0	0,9	7,0
Pflanzenschutz (Zwei-Mann-Verfahren)	SMS	10,78	1,33	12,3	0,9	8,3
Pflanzenschutz (Ein-Mann-Verfahren)	SMS	5,59	0,42	7,5	0,45	8,1
Laubschnitt (Zwei-Mann-verfahren)	SMS	13,75	2,74	19,9	0,9	6,5
Laubschnitt (Ein-Mann-Verfahren)	SMS	8,35	1,14	13,7	0,45	5,4
<b>Mittel</b>		<b>7,81</b>	<b>1,08</b>	<b>15,34</b>	<b>0,55</b>	<b>7,87</b>

Im Mittel der o.g. Verfahren fielen bei den Untersuchungen 1,08 Akh/ha (=1 Stunde und 5 Minuten) für Rüstzeiten an der Parzelle und 0,55 Akh/ha (= 33 Minuten) mittlere Wegezeiten an. Geht man davon aus, daß insgesamt ca. 12 Arbeitsgänge (1 x häckseln, 3 x mulchen, 6 x Pflanzenschutz, 2 x Laubschnitt) mit den Systemen durchgeführt werden, ergäbe sich eine Summe von 19,5 Akh/ha. Würde durch eine Vergrößerung der mittleren Parzellengröße von 10 auf 50 ar die Zahl der Parzellen um 80 % reduziert, wäre rechnerisch auch von einem Rückgang der genannten Verlustzeiten um 80 % auszugehen. Das entspräche einer Verringerung um ca. 15 ½ Akh/ha.

Bei den manuellen Arbeiten fallen kaum Rüstzeiten am Ort sondern lediglich Wegezeiten an. In der Tabelle machen die Wegezeiten rund 8 % der Gesamtarbeitszeit aus. Geht man von 200 Akh/ha für die manuellen Stockarbeiten und 250 Akh/ha für die Lese (ohne Transporte) aus, ergibt sich ein Einsparungseffekt von 450 Akh x 8% Wegezeitanteil x 0,8 (Zusammenlegungseffekt) = 29 Akh/ha.

Dazu käme noch eine Verringerung der Wege- und Rüstzeiten für Arbeiten wie Herbizidausbringung, Düngung und Traubentransport. Setzt man weitere 5 Arbeitsgänge an, würde der Einsparungseffekt ungefähr weitere 10 Akh/ha betragen.

Diese aus den oben aufgeführten Exaktuntersuchungen abgeleiteten Schätzungen ergeben einen durch Zusammenlegung bedingten Einsparungseffekt von insgesamt ca. 55 Akh/ha. Hinzu kommt noch eine Verringerung der variablen Kosten für die Fahrten.

Wenngleich diese zusammenlegungsbedingten Effekte beachtlich sind, wird beim Vergleich mit den aus einer Umstellung der Bewirtschaftung resultierenden Einsparereffekten von z.T. mehreren hundert Akh/ha klar, daß eine Flurbereinigung mit dem alleinigen Effekt der Parzellenzusammenlegung nicht zu einer einschneidenden Verringerung der Produktionskosten führt.

Nur dann wenn die Flurbereinigung dazu genutzt wird, die Bewirtschaftung unter Anwendung der in dieser

Arbeit geschilderten Möglichkeiten umzustellen, kann eine Flurbereinigung den erwünschten Effekt haben. Daraus ergibt sich die Forderung, Flurbereinigungsmaßnahmen nur dann durchzuführen, wenn diese Maßnahmen zu einer Umstellung der Bewirtschaftung führen.

Bedenkt man, daß in der Vergangenheit mitunter extrem teure Flurbereinigungsverfahren lediglich dazu genutzt wurden, die Wege- und Rüstzeiten zu verringern und den Einsatz des seilgezogenen Sitzpflugs zu erleichtern bzw. zu ermöglichen, während gleichzeitig andere, größere Rationalisierungspotentiale weitgehend ungenutzt blieben, fällt die Rechtfertigung dieser Verfahren schwer.

Weitere Investitionen in Flurbereinigungsmaßnahmen sind nur zu vertreten, wenn die sich ergebenden Rationalisierungsmöglichkeiten voll genutzt werden. Die Durchführung von Verfahren in der Hoffnung, daß die sich ergebenden Möglichkeiten mehr oder minder gut genutzt werden, ist schwer zu rechtfertigen.

Vor diesem Hintergrund muß die Planung von Erst- wie auch Zweitbereinigungen gesehen werden. Die Durchführung von Verfahren ist in erster Linie davon abhängig zu machen, inwieweit davon auszugehen ist, daß die betroffene Winzerschaft in der Lage ist, die Rationalisierungschancen zu ergreifen. Dabei tritt das schwer zu lösende Problem auf, daß in den betroffenen Geländeabschnitten neben Winzern, die aufgrund ihres Alters und der betrieblichen Gegebenheiten ein Interesse an einer Umstrukturierung der Produktion haben müßten, auch Winzer über Rebflächen verfügen, die aus den gleichen Gründen kein Interesse mehr daran haben.

## 6.1 Zweitbereinigungen

In Kapitel 1.4.3 wurde dargelegt, daß in vielen Fällen flurbereinigtes Gelände den Ansprüchen einer optimalen Direktzugmechanisierung nicht genügt. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit diese Mängel nachträglich mit vertretbarem Aufwand korrigiert werden können. In den meisten Fällen wird eine optimale Bewirtschaftung eine



Neupflanzung erfordern. Daraus läßt sich ableiten, daß eine Zweitbereinigung in Verbindung mit einer Neupflanzung am ehesten in Geländeabschnitten in Frage kommt, bei denen der Wiederaufbau im Rahmen der Flurbereinigung mindestens ca. 15 bis 20 Jahre zurückliegt.

Eine Zweitbereinigung in absolutem Seilzuggelände erscheint derzeit weniger sinnvoll. Eine Umstellung der Bewirtschaftung könnte von den Winzern in eigener Regie vorgenommen werden. Eine weitere Zusammenlegung der Flächen ohne bauliche Maßnahmen im Wege der beschleunigten Zusammenlegung bzw. des freiwilligen Landtauschs kann hingegen angebracht sein, da die Kosten vergleichsweise gering sind.

Eine Zweitbereinigung, die eine Arrondierung und Bau-  
maßnahmen beinhaltet, erscheint vor allem dann erwägenswert, wenn damit eine großräumige Umstellung der Bewirtschaftung vom Seilzug zum Direktzug verbunden ist. Demnach müssen in Frage kommende Geländeabschnitte folgende Bedingungen erfüllen:

- Wiederaufbau vor ca. 1980
- Die Bewirtschaftung im Direktzug muß nach der Zweitbereinigung möglich sein
- Die Kosten müssen in einem vertretbaren Rahmen liegen
- Das in Frage kommende Gelände muß zum überwiegenden Teil in den Händen von expandierenden und zukunftsorientierten Winzern sein oder diesen zugeteilt werden können

Nur vor Ort kann geprüft werden, inwieweit diese Bedingungen erfüllt sind. Insbesondere die Frage, welche Kosten vertretbar sind, ist nicht nur aus weinbaulicher Sicht zu betrachten.

### 6.1.1 bauliche Maßnahmen

Die Ausführungen in Kapitel 1.4.3 lassen eine Reihe von Ansätzen zur Einführung der Direktzugmechanisierung bereits erkennen. Die baulichen Maßnahmen erstrecken sich im wesentlichen auf 2 Bereiche:

1. Auf Flächen, in denen die Direktzugfähigkeit derzeit an partiellen Steigungen scheitert, die oberhalb der Direktzuggrenze liegen, ist zu prüfen, ob durch Planierungen oder Auffüllen von Erde die Direktzugfähigkeit hergestellt werden kann. Die einzuhaltende Maximalsteigung hängt dabei von dem vorgesehenen Mechanisierungssystem, der Bodenbeschaffenheit und dem vorgesehenen Bodenpflegesystem ab. Sie liegt zwischen ca. 35 % Hangneigung und ca. 55 % Hangneigung. Die zu schaffende Hangneigung sollte in jedem Fall um ca. 5 % niedriger als die maximale Steigfähigkeit des Systems liegen, damit auch unter ungünstigen Bedingungen noch ein problemloses Befahren möglich ist.
2. Auf einem großen Teil der potentiell direktzugfähigen Flächen existiert derzeit kein geeignetes Vorgewende am unteren Parzellenende. Die notwendige Beschaffenheit des Vorgewendes hängt dabei vom in Frage kommenden Mechanisierungssystem ab. Beim Einsatz von Schmalspurradschleppern sollte in jedem Fall aus Sicherheitsgründen das Ausfahren in einen Weg möglich sein. Beim Einsatz von Kettenschleppern kann auch, wenn dies nicht möglich ist, ein Vorgewende auf einer Mauer in Frage kommen.

Die Breite muß mindestens ca. 3,5 m betragen. Bei konventionellen Kettenschleppern darf allenfalls eine unwesentliche Hangneigung von max. ca. 5 - 10 % bestehen, beim Einsatz der kippstabilen NIKO-Aufsitzraupe sind auch Vorgewende mit 15 % Seitenneigung noch unproblematisch. Die Schlepper von RASANT oder AEBI lassen ein problemloses Wenden noch bei 25 - 30 % Hangneigung zu, allerdings muß dann das Vorgewende deutlich breiter als bei einem Kettenschlepper sein. Weist die Mauerkrone keine robuste Sicherung (Leitplanken) auf, sollte zwischen der Mauerkrone und dem Vorgewende noch ein Sicherheitsstreifen liegen. Dies würde allerdings die Hangneigung der darüber befindlichen Rebfläche weiter erhöhen.

Die erforderlichen Baumaßnahmen zur Realisierung dieser beiden Forderungen können hinsichtlich ihres Aufwands sehr unterschiedlich sein. In großem Umfang wird das Entfernen von Mauern notwendig sein. Dabei wäre zu unterscheiden zwischen den Betonmauern bzw. verblendeten Betonmauern, die im Rahmen der Erstbereinigungen seit den 50-er Jahren erstellt wurden und alten Bruchsteinmauern, die bereits vorher bestanden. Bei der Entfernung von Bruchsteinmauern besteht ein Zielkonflikt mit ökologischen bzw. landespflegerischen Interessen. Dies ist bei den betonierten Mauern kaum zu erwarten. Dafür ist hier der technische und damit auch finanzielle Aufwand sehr viel höher.

In Frage kommen dürften in der Regel nur Mauern mit einer Höhe von max. ca. 1,5 m, da andernfalls der Planierungsaufwand zu hoch, bzw. die Anschrägung des Geländes zu steil wird. Liegt die durchschnittliche Steigung der Parzelle oberhalb der Mauer bereits jetzt im Bereich der Grenzsteigung des in Frage kommenden Direktzugsystems, macht die Entfernung ebenfalls keinen Sinn. Im übrigen kann die Entfernung niedriger Mauern auch an einer Rutschgefährdung des Geländes scheitern.

Trotz dieser Einschränkungen dürfte in vielen Gemarkungen der Anteil der Flächen, der diesen Kriterien entspricht, beträchtlich sein.

Bei sehr kurzen Schlaglängen ist im Einzelfall auch zu prüfen, ob ein Weg nicht ganz entfernt werden kann. In direktzugfähigem Gelände sind aus technischer Sicht durchaus Zeilenlängen von bis zu ca. 120 m akzeptabel bzw. sinnvoll. Im Hinblick auf die mit der Zeilenlänge zunehmende Erosionsgefährdung kommt dabei jedoch dem Wasseraufnahmevermögen des Bodens bzw. dem geplanten Bodenpflegesystem größte Bedeutung zu.

Werden Mauern entfernt, muß auch die hangseitige Wasserführung im Weg neu gestaltet werden. Die grundsätzlichen Anforderungen an die Wasserführung wurden bereits in Kap. 1.4.3.4.2 angesprochen. Keinesfalls kommen dafür Bordsteine oder flache Halbschalen in Betracht. Die Wasserführung sollte so beschaffen sein, daß ein Maximum an Wasser im Rebgelände gehalten werden kann und andererseits bei Starkregen eine gefahrlose Ableitung des Wassers gewährleistet ist.

Ist die Bewirtschaftung mit konventionellen Kettenschleppern vorgesehen, stellen auch die breiten Beton- und Teerdecken ein Problem dar (Siehe auch Kap. 1.4.3.4.2). In diesem Fall könnte der Rückbau eines talseitigen Teils der Straßendecke sinnvoll sein.

Eine aus technischer und wasserwirtschaftlicher Sicht optimale Geländeprofilierung, Wegeprofilierung und Wasserführung, die beiden Aspekten Rechnung trägt, könnte folgendermaßen aussehen:

- Ebene Hangtafeln (gleichmäßige Steigung) mit Ausnahme des unteren und oberen Parzellenendes
- Oberes Ende der talseitigen Parzelle gewölbt mit allmählichem, flacher werdendem Übergang in den Weg
- Talseitige Seite des Wegs ca. 3 m breit geschottert oder naturbelassen und begrünt und leicht talseitig geneigt (Wendefläche für Kettenschlepper und Ausweichzone für Fahrzeuge im Gegenverkehr); ggf. könnte ein Teil dieses Bereichs auch im Grundstück liegen.
- Bergseitige Seite des Wegs ca. 2 m breit mit fester Decke und bergseitig geneigt (Fahrbahn und gleichzeitig Wasserführung bei extremen Niederschlägen)
- Wasserführung zwischen befestigtem Fahrstreifen und bergseitiger Parzelle als ca. 1 bis 1,5 m breite, leicht gewölbte Mulde mit Rasengittersteinen o.ä. (Wasserversickerung bei schwachen Niederschlägen, Wasserableitung bei Starkregen)
- Unteres Ende der bergseitigen Parzelle schwach geneigt mit allmählich zunehmender Hangneigung

### 6.1.2 Parzellierung

Es ist selbstverständlich, daß im Rahmen einer Zweitbereinigung auch eine Bodenneuordnung mit einem hohen Zusammenlegungseffekt erfolgen muß. Mindestens 50 ar als mittlere Parzellengröße sind wünschenswert und in Anbetracht des Strukturwandels sicherlich in vielen Gemarkungen auch realisierbar.

### 6.1.3 Rentabilität von Zweitbereinigungen

Die Berechnungen in Kap. 5 lassen den Rationalisierungseffekt erkennen, den eine optimale Bewirtschaftung der Parzellen erbringt. Es wäre wünschenswert, zu wissen, wie hoch die Kosten für eine Zweitbereinigung sein dürfen, damit sie sich für den Winzer lohnt.

Dabei ergeben sich jedoch mehrere Probleme:

1. In welchem Zeitraum müssen sich die Kosten amortisieren? Je größer dieser Zeitraum bemessen ist, desto eher ist eine Rentabilität zu erwarten. Die Standzeit einer Drahtrahmenanlage kann je nach Beschaffenheit der Unterstützungsvorrichtung heute auf 25 - 30 Jahre bemessen werden. Es dürfte weder sinnvoll noch möglich sein, Winzer für Flurbereinigungen zu gewinnen, die sich möglicherweise innerhalb ihres eigenen Berufslebens nicht mehr amortisieren. Aufgrund dieser Überlegungen sollte eine Amortisation der Aufwendungen innerhalb eines Zeitraums von 15 - max. 20 Jahren gewährleistet sein.
2. Der Rationalisierungseffekt der Zweitbereinigung hängt aus den bereits dargelegten Gründen davon ab, inwieweit der Winzer in der Lage ist, die Bewirtschaftungsverfahren zu optimieren. Ob der Ersatz von Arbeit durch Maschinen, also letztendlich Kapital sinnvoll ist, hängt wesentlich von den Nutzungskosten der Arbeit des Betriebsleiters bzw. von Famili-

enarbeitskräften ab. Diese Problematik wurde bereits in Kap. 5.5 erörtert. Die Umstellung der Bewirtschaftung und Investitionen in Technik in Folge der Zweitbereinigung ist, wie die Berechnungen zeigen, dann besonders überlegenswert, wenn

- a) in Lohnarbeitsbetrieben in größerem Umfang Löhne eingespart werden können,
- b) oder freigesetzte Arbeitskapazität sinnvoll in die Vermarktung investiert werden kann,
- c) oder freigesetzte Arbeitskapazität sinnvoll in die Bewirtschaftung größerer Flächen gesteckt wird.

*Ob letzteres möglich ist, hängt davon ab, zu welchen Preisen die erzeugten Weinmengen abgesetzt werden können. Die Ausführungen in Kap. 5.2 lassen klar erkennen, daß bei durchschnittlichen Marktpreisen von ca. 1,50 DM/L bei Faßwein- oder Traubenvermarktung die beschriebene Optimierung in Verbindung mit einer Flächenausweitung zwar zu einer deutlichen Verbesserung des Deckungsbeitrags für den Gesamtbetrieb führt, ein befriedigendes, langfristiges Überleben garantierendes Betriebsergebnis jedoch dennoch nicht erreicht wird.*

Damit wird klar, daß der Nutzen einer Zweitbereinigung für die Teilnehmer sehr unterschiedlich sein kann. Während Lohnarbeitsbetriebe und größere Direktvermarkter daraus den größten Nutzen ziehen können, würden die Betriebe, bei denen keine der 3 genannten Prämissen gegeben ist, davon weniger oder gar nicht profitieren. Für auslaufende Betriebe ohne Zukunftsperspektiven kann eine Zweitbereinigung bei ausschließlicher Betrachtung der Kosten sogar negative Effekte mit sich bringen.

Zusammenfassend ergeben sich mehrere Konsequenzen:

- a) Notwendige Baumaßnahmen können nur dann sinnvoll durchgeführt werden, wenn sie sich nicht auf einzelne Parzellen sondern über größere Geländeabschnitte erstrecken.
- b) Die Heterogenität der Betriebsgrößen und Betriebsstrukturen führt dazu, daß die Betriebe von einer Zweitbereinigung einen unterschiedlich großen Nutzen haben.
- c) In Geländeabschnitten, in den die Fläche zum überwiegenden Teil in Händen von Betrieben ist, auf die keine der o.g. Prämissen zutrifft, ist eine Zweitbereinigung nicht sinnvoll; zumindest dann nicht, wenn sie mit größeren Kosten für die Betriebe verbunden ist.
- d) In den für eine Zweitbereinigung vorgesehenen Gemarkungen bzw. Gemarkungsteilen sind in der Regel sowohl Betriebe begütert, die ein objektives Interesse an dem Verfahren haben, wie auch Betriebe, für die dies aus den erwähnten Gründen nicht gilt. Es wäre wünschenswert, wenn es gelänge, diesbezüglich im Rahmen der Maßnahme eine Entflechtung vorzunehmen und Betriebe ohne Zukunftsperspektiven aus den für Baumaßnahmen in Frage kommenden Geländeabschnitten herauszulösen. Ziel sollte es sein, daß dort, wo infolge größerer Baumaßnahmen auch entsprechende Kosten anfallen, nur die Betriebe damit belastet werden, die auch einen entsprechenden Nutzen davon haben. Selbstverständlich muß dann die Zweitbereinigung für diese Betriebe

be auch zu einer tiefgreifenden Verbesserung der Bewirtschaftungsmöglichkeiten führen.

- e) Neben dem individuell betriebswirtschaftlich kalkulierbaren Nutzen ergeben sich aus einer mit einer Zweitbereinigung gekoppelten Bewirtschaftungsumstellung weitere Vorteile:
- Optimierung des Rebschutzes im Hinblick auf die biologische Wirksamkeit und Umweltbelastung
  - In der Summe aller Arbeiten geringere körperliche Beanspruchung
  - Ökologischen Erfordernissen wird in stärkerem Maß Rechnung getragen
  - Eine qualitative Verbesserung des Leseguts ist möglich.
- f) Der Nutzen von Flurbereinigungsmaßnahmen kann monetär nicht eindeutig quantifiziert werden, da er von Betriebsstruktur, Betriebsorganisation und Betriebsgröße abhängt. Auch die Altersstruktur und der Zustand der vorhandenen Rebflächen, d.h. der Anteil der ohnehin in Kürze zur Wiederbepflanzung anstehenden Fläche spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle.

Die folgende Schätzung zeigt die Effekte einer Zweitbereinigung, die sich unter günstigen Bedingungen ergeben können. Dabei wird davon ausgegangen, daß der Betrieb 5 ha RF als Moselfahlanlage bzw. als enge Drahtrahmenanlage im Seilzug bewirtschaftete und daß die Flächen nach der Zweitbereinigung in optimaler Form im Direktzug mit einer NIKO-Aufsitzraupe bewirtschaftet werden. Die Zahlen basieren auf den Kalkulationen in Kap. 5.2. Aufgrund der zu erwartenden niedrigeren Flächenerträge wird davon ausgegangen, daß nach der Bereinigung 6 ha bewirtschaftet werden.

**Tabelle 32: Kosteneinsparungseffekte einer Zweitbereinigung für einen 5-ha Betrieb bei Umstellung auf Direktzugmechanisierung (pro Jahr)<sup>1</sup>**

	<b>vorher</b>	<b>nachher</b>
Arbeitsaufwand Außenwirtschaft	5100 Akh	3000 Akh
Lohnkosten (Mischkalkulation mit 15,- DM/Akh)	76.500 DM	45.000 DM
variable Maschinen- und Materialkosten der Außenwirtschaft	25.500 DM	24.000 DM
jährliche Fixkosten des Mechanisierungssystems	1.500 DM	11.480 DM
<b>Summe der o.g. Kosten</b>	<b>103.500DM</b>	<b>80.480 DM</b>

Im skizzierten Fall gestalten sich die Kosten für die Außenwirtschaft des Betriebs um 23.020 DM/Jahr günstiger. Bei einem Lohnansatz von 10,- DM/Akh betrüge die Einsparung nur 12.520 DM/Jahr während sie bei einem Lohnansatz von 20 DM/Akh sogar 33.520 DM/Jahr betrüge.

Geht man von 15,- DM/Akh aus, so beträgt der Einsparungseffekt für den Betrieb über einen Zeitraum von 15 Jahren 345.300 DM (= 57.500 DM/ha). Die Höhe der für den Betrieb betriebswirtschaftlich noch vertretbaren

Flurbereinigungs- und Wiederaufbaukosten hängt u.a. von den Zahlungskonditionen und Finanzierungsmodalitäten (Finanzierung aus Eigenmitteln oder Kreditaufnahme, Zuschüsse bzw. Darlehen der Wiederaufbaukasse) ab. Der Barwert der für den Betrieb entstehenden Kosten für Flurbereinigung und Wiederaufbau dürfte demnach die o.g. Beträge nicht übersteigen. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß bei einem planmäßigen Umtrieb im erwähnten Zeitraum auch ohne Flurbereinigung ca. die Hälfte der Rebfläche zur Wiederbepflanzung angestanden hätte. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache würde sich der Betrag um ca. 20.000 bis 25.000 DM/ha erhöhen.

Die Vielfalt der erörterten entscheidungsrelevanten Aspekte belegt nachdrücklich die Schwierigkeiten einer Kosten/Nutzen-Kalkulation aus Sicht des Winzers.

Die Frage, welche Flurbereinigungskosten für die öffentliche Hand, letztlich also für den Steuerzahler noch vertretbar sind, läßt sich mit einer betriebswirtschaftlichen Kalkulation nicht beantworten. Was der Erhalt des „Natur- und Kulturdenkmals Steillagenweinbau Mosel“ wert ist, kann ebenso wie die Frage des „Wertes“ kultureller Einrichtungen oder eines Landschaftsschutzgebietes auf ökonomischer Ebene nicht beantwortet werden.

## 6.2 Neue Verfahren

Der Anteil der Flächen, auf denen noch eine Erstbereinigung durchzuführen ist, ist vergleichsweise gering. Die in den Kapiteln 1.4.3 und 6.1 dargestellten Verbesserungsvorschläge sind in den noch ausstehenden Erstbereinigungen zu berücksichtigen.

Die Verfahren sind darüber hinaus zu überprüfen, ob partiell die Erstellung von Querterrassen in Frage kommt. Die zunehmende Verfügbarkeit von Rebflächen in Verbindung mit der Höchstertragsregelung hat dazu geführt, daß man den Flächenverlust für Böschungen heute eher in Kauf nehmen kann. Insbesondere in der Ortenau wird im Steillagenweinbau auf Querterrassen von ca. 1,8 bis 2m Breite ein Direktzugweinbau betrieben, der ökologischen Zielsetzungen in höchstem Maß gerecht wird und mit ca. 400 bis 450 Akh/ha bei akzeptablen Erträgen (70 bis 100 hl/ha) und hervorragenden Qualitäten auch den ökonomischen Erfordernissen Rechnung trägt. Auch in Steillagengebieten im europäischen Ausland (z.B. Schweiz, Norditalien) genießt die Querterrassierung einen zunehmend größeren Stellenwert.

Zugegebenermaßen sind die natürlichen Voraussetzungen in Nordbaden hinsichtlich der Niederschläge, der Bodenmächtigkeit und der Möglichkeit, steile und dennoch stabile Böschungen zu gestalten, besonders günstig. Dennoch wäre es wünschenswert, die dortigen Erfahrungen hinsichtlich der Erstellung und Bewirtschaftung der Terrassen unter den Bedingungen des Anbaugebiets Mosel-Saar-Ruwer zu überprüfen.

Hinsichtlich Parzellierung und Wegeerschließung ergeben sich dabei völlig andere Anforderungen als bei der Bewirtschaftung in Falllinie. Im Rahmen einer Erstbereinigung evtl. auch einer Zweitbereinigung könnten diese Anforderungen jedoch durchaus realisiert werden, so daß bei derartigen Verfahren zukünftig geprüft werden sollte, ob die Anlage von Kleinterrassen möglich ist.

<sup>1</sup> Ohne Kosten für zusätzlichen ha Rebfläche

## 7 Notwendigkeit und Möglichkeiten überbetrieblicher Zusammenarbeit

### 7.1 Horizontale Kooperation

**E**s wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, daß eine hinreichende Auslastung kostenintensiver Mechanisierungssysteme eine entscheidende Voraussetzung für deren Rentabilität ist. Dadurch, daß ein großer Teil der Betriebe sowohl über direktzugfähige bzw. potentiell direktzugfähige Flächen, wie auch über absolute Seilzugflächen verfügt, wird die Wahrscheinlichkeit einer optimalen Maschinenauslastung im Einzelbetrieb zusätzlich geschmälert. Andererseits ist es sowohl aus ökonomischer, wie auch aus ökologischer und ergonomischer Sicht bedauerlich, wenn der Einsatz solcher Systeme an einer unzureichenden Auslastung scheitert.

Einen Ausweg bietet hier die gemeinschaftliche Nutzung von Maschinen, die in der Vergangenheit leider nur selten praktiziert wurde. Gegenseitiges Mißtrauen, unklare Regelungen hinsichtlich der Kostenverteilung insbesondere im Falle von Reparaturen, das Bestreben, unabhängig zu sein und ungleichmäßige Nutzung durch die beteiligten Winzer führte meist dazu, daß einsetzbare Maschinen erst gar nicht angeschafft oder unterhalb der Rentabilitätsschwelle genutzt wurden. Grundsätzlich ist heute in der jüngeren Winzergeneration jedoch zunehmende Bereitschaft für eine Kooperation vorhanden.

Dabei bieten sich verschieden Modelle an:

1. Im Rahmen einer Maschinengemeinschaft können Maschinen gemeinsam beschafft, genutzt und unterhalten werden. Zur Vermeidung späterer Unstimmigkeiten bzw. Streitigkeiten ist es ratsam, im Hinblick auf die Anschaffungs-, Unterhaltungs-, Betriebs- und Reparaturkosten sowie den Nutzungsumfang klare vertragliche Regelungen zu treffen. Ein besonderes Problem stellen dabei diejenigen Reparaturen dar, die weder eindeutig auf Verschleiß noch eindeutig auf fehlerhafte Bedienung bzw. Nutzung zurückzuführen sind, da dabei nicht klar ist, ob die Gemeinschaft oder der letzte Nutzer für die Reparaturkosten aufzukommen hat. Es wäre zu prüfen, inwieweit die Beratung in diesem Zusammenhang helfend, z.B. mit Musterverträgen, solche Maschinengemeinschaften fördern und unterstützen kann.
2. Eine diesbezüglich weniger problematische Form der Kooperation stellt der Lohneinsatz von Maschinen dar. Die existierenden Maschinenringe bilden hier organisatorisch eine gute Basis. Darüber hinaus sind im Rahmen der Lohnarbeit aber auch andere vertragliche Formen der Zusammenarbeit denkbar. Da der Eigentümer und Bediener alle Kosten und Risiken des Einsatzes trägt, während der Nutzer dies mit einem stunden- oder flächenbezogenen Betrag honoriert, ist das Risiko von Streitigkeiten geringer. Hemmend für diese Form der Kooperation ist hingegen der Interessenkonflikt bezüglich der Preisgestaltung für die Dienstleistung. Eine vertragliche Vereinbarung im Hinblick auf die durchzuführenden Arbeiten hat gewisse Vorteile im Vergleich zum heute über die Maschinenringe organisierten überbetrieblichen Maschineneinsatz. Der Nutzer hat eine hohe Sicherheit, die vereinbarte gewünschte Dienstleistung zum gewünschten Zeitpunkt zu bekommen,

und der Eigentümer der Maschine hat aufgrund des vereinbarten Einsatzumfangs die Sicherheit einer hinreichenden Auslastung und damit der Rentabilität. Auch hier könnte die Beratung möglicherweise durch Musterverträge etc. unterstützend tätig werden. Es ist jedoch zu bedenken, daß dieses Modell für den Anbieter der Dienstleistung steuerliche Folgen haben kann, wenn die Dienstleistung bezahlt wird. Denkbar und steuerlich unproblematisch wäre aber auch eine Abgeltung durch Arbeit im Sinne einer gegenseitigen Dienstleistung.

In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, wie derartige Formen der Zusammenarbeit angeregt bzw. gefördert werden können.

### 7.2 Vertikale Kooperation

In den letzten Jahren wird verstärkt auch über Formen der vertikalen Kooperation diskutiert.

Traubenproduktion, Weinausbau und Vermarktung stellen heute so hohe fachliche Ansprüche an die Winzer, daß allein aus diesem Grund eine Spezialisierung zunehmend sinnvoll wird. In der Praxis ist zu beobachten, daß viele gute Vermarkter an einer mangelhaften Produktionstechnik kranken, guten Traubenproduzenten fehlen hingegen oft elementare Kenntnisse in Fragen der Kellerwirtschaft oder der Vermarktung. Speziell die Vermarktung erfordert nicht nur Kenntnisse und Fertigkeiten sondern auch bestimmte Persönlichkeits- und Charakterstrukturen. Auch individuelle Abneigungen bzw. Präferenzen führen dazu, daß nur in wenigen Betrieben Traubenproduktion, Weinausbau und Vermarktung auf dem gleichen hohen Niveau betrieben werden.

Dies läßt die Aufteilung der Aufgaben in unterschiedliche Hände als denkbare Lösung dieses Problems erscheinen. Erste, auf dieser Basis strukturierte Betriebsgemeinschaften bzw. Vertragsgemeinschaften existieren z.B. in Form von Bewirtschaftungsverträgen. Prinzipiell bestehen dabei ähnliche Probleme wie bei Maschinengemeinschaften, allerdings auf einem höheren gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis. Voraussetzung für eine effiziente von Leistungsbereitschaft und Ehrlichkeit geprägte Zusammenarbeit ist, daß die Partner in gleich starkem Maß voneinander abhängig sind. Dies ist z.B. in der vertikalen Kooperationskette „Winzer - Winzergenossenschaft“ nicht der Fall.

Letztendlich könnten derartige Formen der Kooperation nicht nur vorhandene Fähigkeiten besser nutzen, sondern auch die Bildung größerer Produktionsstrukturen und die Realisierung effizienter Bewirtschaftungsverfahren fördern. Die rechtlichen, insbesondere steuerrechtlichen Gegebenheiten engen dabei jedoch den Spielraum für vertikale Kooperationsmodelle ein.

## 8 Fazit

Die Ausführungen zeigen Möglichkeiten auf, die unter den Standortbedingungen des Anbaugebiets Mosel-Saar-Ruwer eine erheblich kostengünstigere Traubenproduktion ermöglichen. Dies gilt für alle im Gebiet vorkommenden Standorttypen.

In der Vergangenheit hemmten ungünstige Betriebs- und Rebflächenstrukturen die Einführung bzw. Optimierung kostengünstiger Bewirtschaftungsverfahren. Der Strukturwandel im Gebiet verbessert die Chance, diesen Bewirtschaftungsverfahren zum Durchbruch zu verhelfen. Gleichzeitig birgt der Verlauf und die Geschwindigkeit des Strukturwandels jedoch die Gefahr, daß die Verbesserungsvorschläge und strukturverbessernde Maßnahmen zu spät kommen. So könnten die Zweitbereinigung und die daraus sich ergebenden Möglichkeiten an dem Widerstand der vielen zum Ausstieg aus dem Weinbau entschlossenen Winzer scheitern.

Die Umsetzung der diskutierten Vorschläge kann insbesondere für expansionsfähige Direktvermarkter sowie für alle Betriebe mit einer Belastung durch Lohnkosten zu einer deutlichen Verbesserung der wirtschaftlichen Situation führen.

Trotz der möglichen Senkung der Produktionskosten bieten sich Faßwein- und Traubenvermarktern keine langfristigen Überlebensperspektiven, wenn es nicht gelingt, die durchschnittlichen Erlöse in einen Bereich von mindestens ca. 2,- DM/l für im Steillagen-Direktzugweinbau produziertes Lesegut bzw. ca. 2,50 DM/l für im Seilzugweinbau produziertes Lesegut anzuheben. Mit geringeren Erlösen könnten lediglich einige Betriebe überleben, die in den wenigen großen Direktzuggemeinden der Mosel auf Flächenstrukturen und mit Bewirtschaftungsverfahren arbeiten, wie sie heute in Rheinhessen üblich sind.

Ein Konzept, dessen Ziel der großräumige Erhalt des Moselweinbaus ist, muß daher neben produktionstechnischen Optimierungsvorschlägen auch realisierbare Ansätze zur Verbesserung der Vermarktung sowie der Betriebs- und Flächenstrukturen beinhalten.

Zu den Problemen im Hinblick auf die natürlichen Gegebenheiten sowie die Betriebs- und Flächenstrukturen kommt ein menschliches Problem. Die vorgestellten Optimierungsansätze stellen für viele Winzer eine so tiefgreifende Veränderung dar, daß große Zurückhaltung hinsichtlich der Frage geboten ist, inwieweit die Betroffenen in der Lage sind, die Vorschläge umzusetzen. Bei einem beträchtlichen Teil der Winzer ist zu befürchten, daß auch bei intensiver Unterstützung die Umsetzung an mangelnden Fachkenntnissen, eingefleischten Vorurteilen und mangelnder geistiger Flexibilität scheitert. Der Beratung kommt in diesem Zusammenhang ein Höchstmaß an Bedeutung aber auch Verantwortung zu. Nicht nur große Fachkompetenz sondern auch sehr viel Einfühlungsvermögen sind erforderlich.

Es ist in der Regel nicht sinnvoll, einen unwirtschaftlichen Vollerwerbsbetrieb im Nebenerwerb weiterzuführen. Die Rentabilität der Bewirtschaftung hängt nicht von der Betriebsform ab. Eine weit größere Bedeutung kommt den Nutzungskosten der von den Familien-Arbeit geleisteten Arbeit zu. Besteht keine alternative Verwendungsmöglichkeit für diese Arbeitskapazität, wäre sie quasi kostenlos. Denkbare Verwendungsmöglichkeiten

wären die Nutzung der Arbeitskapazität im Rahmen eines Arbeitsverhältnisses, die Ausdehnung der Direktvermarktung oder das Angebot von Dienstleistungen wie z.B. die Führung eines Gutsausschanks oder das Angebot von Fremdenzimmern bzw. Ferienwohnungen. Das sehr knappe Stellenangebot auf dem Arbeitsmarkt, die Schwierigkeiten in der Ausweitung der Direktvermarktung sowie die im Gebiet bereits vorhandenen hohen Kapazitäten im gastronomisch-touristischen Bereich erschweren die ökonomisch sinnvolle alternative Verwendung der Arbeitskapazitäten. Dies führt dazu, daß auf unabsehbare Zeit Weinbaubetriebe fortgeführt werden (müssen!), bei denen das gebundene Kapital bzw. die geleistete Arbeit eine weitaus geringere Rendite abwirft, als dies in anderen Wirtschaftssektoren der Fall ist. Der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung kommt demnach eine außerordentlich große Bedeutung für die Geschwindigkeit des Strukturwandels zu.

*Ein Konzept, daß zur Erhaltung der einzigartigen Kulturlandschaft Mosel beitragen soll, darf nicht von kurzfristigem Aktionismus geprägt sein. Andererseits ist angesichts der Gefahr, daß der Strukturwandel außer Kontrolle zu geraten droht, Eile geboten. Es muß nicht nur die weitgehende Akzeptanz derer finden, denen es gewidmet ist, sondern auch derjenigen, deren Aufgabe in der Vermittlung und Umsetzung besteht. Dabei besteht in Anbetracht der Situation zu naivem Optimismus kein Anlaß. Eine umgekehrt von Skepsis oder gar Resignation geprägte Grundhaltung macht jedoch die Umsetzung und den möglichen Nutzen von Vorherin unmöglich bzw. zunichte.*

*Weder dem einzelnen Winzer noch dem großflächigen Moselweinbau in seiner Gesamtheit kann mit guten Vorschlägen und den angesprochenen Maßnahmen ein Überleben garantiert werden. Beiden kann damit jedoch eine größere Chance zum Überleben eröffnet werden. Allein dies rechtfertigt den vollen Einsatz aller, die damit zu tun haben.*

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

