

Fachhochschule Mainz  
Fachbereich I  
Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung

# Diplomarbeit

Thema: **Moderne Methoden zur Erschließung steilster Weinberge an der Unter Mosel, am Beispiel der Monorackeinschienezahnradbahn**

Name: Thomas Pörsch

Fachgebiet: Landentwicklung

Aufgabensteller: Ministerialrat Prof. A. Lorig

Hiermit erkläre ich an Eides statt,  
dass ich die vorliegende Diplomarbeit  
nur mit den angegebenen Hilfsmitteln  
erstellt habe.

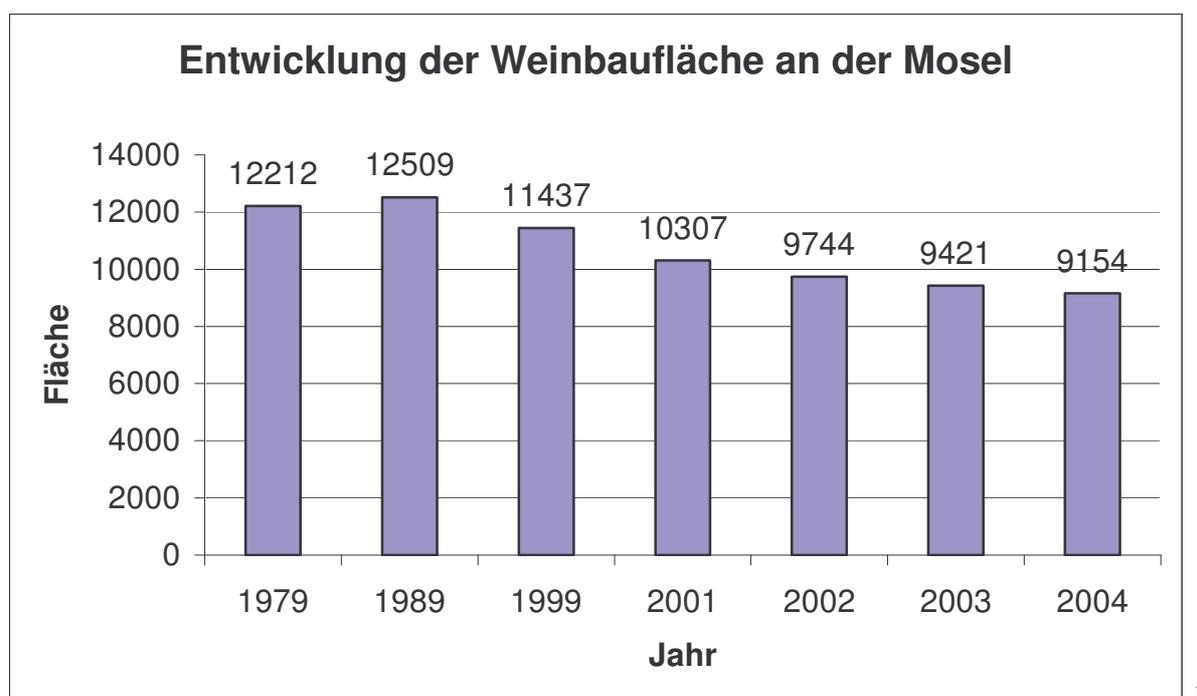
## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	4
2. Geschichte der Monorackbahn	6
2.1 Japan	6
2.2 Schweiz	7
2.3 Deutschland	7
3. Zielsetzungen der Erschließungsmöglichkeiten von Steilstlagenweinbergen	9
3.1 Technische Zielsetzungen/Möglichkeiten	10
3.1.1 Monorackbahn	10
3.1.2 Zweischienebahn (de Leuw – Bahn)	13
3.1.3 Seilbahn	14
3.1.4 Schrägaufzug	14
3.1.5 Sonstige Maschinen (Traktoren, Raupen)	15
3.2 Wirtschaftliche Zielsetzungen/Möglichkeiten	17
3.2.1 Anschaffungskosten	17
3.2.2 Förderungsmöglichkeiten	18
3.2.3 Folgekosten/Einsparungen	21
4. Grenzen der Erschließungsmöglichkeiten von Steilstlagenweinbergen	26
4.1 Technische Grenzen	26
4.1.1 Monoracktraktoren (Mechanik)	26
4.1.2 Monorackschienen (Mechanik, Gelände)	29
4.1.3 Elektromonorack	32
4.1.4 Geländeformen	33
4.1.5 Grenzen anderer Erschließungsmöglichkeiten	34
4.2 Wirtschaftliche Grenzen	36
4.2.1 Bodenordnungsverfahren	36
4.2.2 Ertrag/Auslastung	37
4.2.3 Anschaffungskosten	37
4.2.4 Laufende Kosten	39
4.3 Unfallvorsorge	39
5. Erschließungsbeispiele	42
5.1 - 5.20 Erschließungsbeispiele: Monorackbahnen	43
5.21 Beispiel: Bau einer Monorackbahn unmöglich	86
5.22 Beispiel: Elektromonorackbahn	87

6.	Darstellung der Erschließungsbeispiele	90
7.	Sanierung von Mauern	106
7.1	Bauweisen	106
7.2	Finanzierung	108
7.3	Lebensraum Trockenmauer	109
8.	Verbesserungsvorschläge zur Monorackbahn	110
9.	Fazit/Zusammenfassung	115
10.	Abbildungsverzeichnis	117
11.	Literaturverzeichnis	118
12.	Anhang	121

## 1. Einleitung

Die traditionelle WeinKulturLandschaft an der Mosel verzeichnete in den letzten Jahren eine drastische Abnahme der bestockten Rebfläche. Zwischen 1989 und 2004 erlebte der Weinbau einen drastischen Rückgang der Weinbergsflächen. Die folgende Tabelle zeigt einen Rückgang um mehr als 20 v. H.



Auch heute überlegen viele Winzer an der Mosel, ob sie aufgrund ihres Alters, der zunehmenden Anforderungen an den Weinanbau oder einfach aufgrund von betriebswirtschaftlich notwendigen Umstrukturierungen und den daraus resultierenden Problemen, insbesondere ihre Parzellen auf den obersten Terrassen der Weinberge weiterhin bewirtschaften sollen oder nicht. Gerade im Steil- und Steilstlagenweinbau treten Überlegungen dieser Art häufig auf, da der Weinbau hier unter extremsten Bedingungen stattfindet. Steillagen sind Hanglagen von 30 v. H. bis zu 60 v. H. Steigung. Steilstlagen haben eine Steigung von mehr als 60 v. H. Um ein Bruchfallen dieser Hanglagen zu verhindern wird nach vereinfachenden Maßnahmen gesucht, z.B. um den Steil- und Steilstlagenweinbau weiterhin durchführen zu können. Eine dieser Möglichkeiten der Arbeitserleichterung stellt die Monorackeinschienenzahnradbahn dar, deren Zielsetzungen, Möglichkeiten, aber auch Grenzen im Folgenden im Allgemeinen und anhand von Einzelbeispielen

<sup>1</sup> Quelle: statistisches Landesamt Rheinland – Pfalz, Stand Juni 2004

erläutert werden sollen. Ferner sollen auch die Vorzüge und Nachteile, der Monorackbahn gegenüber anderen Erschließungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Mit Hilfe dieser Diplomarbeit soll auch den Winzern, die noch über die Anschaffung einer Monorackbahn nachdenken, die Entscheidungsfindung erleichtert werden. Gleichzeitig werden die Erfahrungen der Winzer, die bereits eine Monorackbahn besitzen, und diese in vielen Gesprächen erläuterten, aufgezeigt. Beim genauen „Durchleuchten“ der Monorackbahn sind, auch dank der Hinweise einiger Winzer, einige Missstände offenkundig geworden. Hierzu und auch darüber hinaus sollen einige Verbesserungsvorschläge zur noch besseren Handhabung der Monorackbahn und der Arbeit mit dieser verhelfen.

Die Begriffe Monorackbahn und Monorackzug sind unterschiedlich zu bewerten. Der Begriff Bahn deckt sowohl den Zug als auch die Schiene ab und betrifft damit die komplette Anlage, während der Zug nur der fahrbare Aufsatz auf der Schiene ist. Im Verlaufe der Diplomarbeit sind diese beiden Begriffe häufig genutzt und nicht zu verwechseln.

## 2. Geschichte der Monorackbahn

Die Geschichte der Monorackeinschienezahnradbahn ist in verschiedene Teile, oder besser in verschiedene Länder zu unterteilen. Begonnen wurde mit der so genannten Monorailbahn in Japan, in der Schweiz gab es später die Monorackbahn und in Deutschland wieder eine andere, etwas umgebaute, Form der Monorackbahn. Im Folgenden sind diese drei Hauptländer einzeln behandelt, wobei die chronologische Reihenfolge eingehalten ist. Weltweit gab es bis Anfang Mai 2005 insgesamt 572 Monorackbahnen, von denen 474 von Benzinmotoren angetrieben werden. Die Bahnen fahren auf insgesamt 122,905 km. Man muss bei dieser Zahl jedoch beachten, dass die Schienen der Elektromonorack mit einer Schienenlänge von maximal etwa 40 m deutlich kürzer sind als die der Benziner. Die angegebene Zahl bezieht sich nur auf Monorackbahnen, das heißt sie gilt fast ausschließlich für Deutschland und die Schweiz.

### 2.1 Japan

Japan ist das Herkunftsland der Monorackbahn, die dort jedoch in anderer Bauweise als Monorail bekannt ist. Diese wurde damals erfunden, um die zerklüfteten Inseln zu erschließen. Auch in Japan wurde zunächst aus Kostengründen auf den Wegebau und damit die Erschließung der landwirtschaftlich genutzten Steilhänge verzichtet. Heute gibt es in Japan rund 150.000 Schienenstränge der Monorailbahn. Der größte Unterschied zwischen der japanischen Monorailbahn und der europäischen Monorackbahn besteht in der Schiene. Die japanischen Modelle fahren auf einer Schiene von 4 cm Kantenlänge, während die Schienen in der Schweiz und später auch in Deutschland eine Kantenlänge von 6 cm haben. Der Traktor ist vom Aufbau her nahezu gleich. Bei beiden Bahnsystemen wird die Antriebskraft des Motors über ein Zahnrad unter die Schiene gebracht. Lediglich die Kraft, die unter die Schiene übertragen wird, ist durch die unterschiedliche Leistungsstärke der Motoren verschieden. Allerdings existieren Bilder, auf denen Monorailbahnen mit mehreren Anhängern oder mehreren Personen zu sehen sind. Das würde bedeuten, dass trotz der kleineren und damit instabileren Schiene größere Lasten transportiert werden.

## 2.2 Schweiz

Eine Schweizer Firma kam zu Beginn der 70er Jahre auf die Idee, die in Japan schon damals weit verbreitete Monorailbahn etwas umzubauen und dort als Monorackbahn anzubieten. 1976 war es dann soweit, die erste Monorackbahn, eine mit Benzinmotor, wurde in der Schweiz, genauer gesagt in Oberhofen erbaut. In der Schweiz wird die Monorackbahn jedoch etwas anders als in Deutschland eingesetzt. Allerdings findet die Bahn hier im Vergleich zu Japan häufig im Weinbau ihre Anwendung. Diese Bahnen stehen hauptsächlich am Genfer See, im Wallis und vereinzelt am Thuner See, in der Nähe der Herstellerfirma.

Die in der Schweiz bevorzugte Verwendung der Monorackbahn dient der Erschließung von Almen. Hier wird der Transport aller benötigten Gegenstände über die Monorackbahnen realisiert, da eine andere Form der Erschließung oft unmöglich ist. Die Schienenstränge sind in der Schweiz häufig mehr als einen Kilometer lang, was mit den Bahnen im Weinbau nicht zu vergleichen ist. Die Verbindung zur Verwendung der Monorackbahnen in Deutschland kann hier aber durchaus gesehen werden. Auch beim Bau von großen Sesselliften oder Seilbahnen werden Monorackbahnen eingesetzt. Sie werden zunächst parallel zur späteren Trasse gebaut und stellen während des Baus der größeren Anlage den Transportweg dar. Nach Fertigstellung des Sesselliftes oder der Seilbahn wird die Monorackbahn dann wieder abmontiert und anderweitig eingesetzt.

Ebenfalls zur Anwendung kommt in der Schweiz die Elektromonorack. Diese wird genutzt, um kurze, aber steilste Strecken zwischen Erschließungswegen und Wohnhäusern zu überbrücken. Da in der Schweiz die Dörfer oft andere Strukturen haben als hier in Deutschland, werden Häuser über diese Elektromonorackbahnen mit der oftmals einzigen Erschließungsstraße verbunden.

## 2.3 Deutschland

Die erste deutsche Monorackbahn wurde im Jahr 1977 in Ürzig an der Mosel errichtet. Nach der Fertigstellung dieses Pilotprojektes für die bischöflichen Weingüter wurden dann hauptsächlich in fränkischen und schwäbischen Weinbaugebieten Monorackbahnen erbaut, bis schließlich ab 1980 die Moselweinberge erschlossen wurden. In Enkirch sowie in Erden wurden 1980

Bahnen gebaut, die von mehreren Bahnhöfen über verschiedene Weichen zu einigen Bergstationen führen. Diese Systeme erschließen dort bis heute die gesamten Weinberge und wurden meist von den Teilnehmergeinschaften im Rahmen von Flurbereinigungen errichtet. Heute stehen in Deutschland etwa 300 Bahnen, von denen der größte Teil an der Mosel, speziell an der Untermosel zu finden ist. Dieser Bereich ist für die Erstellung der Diplomarbeit maßgebend, so dass unter 5. nur Beispiele von Monorackbahnen an der Untermosel aufgeführt sind. Weitere Bahnen stehen an der Ahr, am Neckar und am Mittelrhein, dies jedoch immer nur vereinzelt. Hinzu kommen private Projekte bei denen die Bahnen der Erschließung von Häusern oder Burgen dienen. Aufgrund des hohen Anschaffungspreises hält sich die Anzahl der Bahnen in Grenzen. Das heute überhaupt noch Bahnen gebaut werden, ist einzig und allein auf die verschiedenen Förderungsbeihilfen und Bezuschussungen zurückzuführen. Die Anzahl der gebauten Bahnen im Jahr hängt stark von der Haushaltslage und den daraus resultierenden Zuschüssen ab. Im Jahr 2005 sind, bis zur Abgabe dieser Diplomarbeit, an der Untermosel drei neue Schienenstränge, am Mittelrhein ist einer gebaut worden.

### 3. Zielsetzungen der Erschließungsmöglichkeiten von Steilstlagenweinbergen

Die Ziele der Erschließung steilster Weinbergslagen scheinen auf den ersten Blick klar auf der Hand zu liegen. Mit einem möglichst geringen finanziellen Aufwand soll das Arbeiten im Steilhang deutlich erleichtert werden, so dass die Winzer gerade in den Steil- und Steilstlagen weiterhin Weinanbau durchführen. Geht man jedoch näher auf die Schwierigkeiten des Weinbaus ein, so muss man feststellen, dass die Ziele und Lösungen für den Erhalt und die Verbesserung der Strukturen im Weinbau deutlich diffiziler sind. Es ist zu unterscheiden im Hinblick auf technische und wirtschaftliche Gegebenheiten. Hierbei sind folgende Leitpunkte zu beachten: Steigerung der Arbeitsproduktivität, Erleichterung der Arbeit, Senkung der Produktionskosten und Verbesserung der Arbeitsqualität. Die technischen Bereiche sind untergliedert in die im Weinbau einsetzbaren Maschinen. Die wirtschaftlichen Gesichtspunkte hingegen sind in die verschiedenen Kosten, beziehungsweise deren Minimierung, unterteilt. Es kann also nicht nur von der günstigen Lösung ausgegangen werden, sondern auch die technisch sinnvollste Einrichtung ist zu wählen. Nicht immer ist jedoch die billigste auch die wirtschaftlichste Variante.

Die Erschließung steilster Weinbergslagen würde im einfachsten Fall über den Wegebau realisiert. Dies ist in manchen Fällen sicherlich eine Lösungsmöglichkeit. Wenn man aber überlegt, dass in den moseltypischen Terrassenweinbergen folglich sämtliche Weinbergsmauern entfernt werden und die Hänge begradigt werden müssten, so wird jeder sehen, dass dies niemals die beste Möglichkeit sein wird. Nur durch die vielen Mauern ist das Weinbaugebiet Mosel – Saar – Ruwer, das, was es heute ist, mehr als nur eine Weinbauregion. Gerade wegen der typischen Terrassenlandschaft kommen viele der Touristen überhaupt erst an die Mosel. Die Kulturlandschaft und die damit verbundenen Angebote und Möglichkeiten im gesamten Moseltal sind stark von der ausgeprägten Landschaft abhängig. Die Weinbergsmauern sind über Jahrhunderte entstanden und sollten heute nicht einfach durch quer in den Hang geschobene Erschließungswege ersetzt werden. Es gibt dank der immer weiterentwickelten Technik genügend Möglichkeiten, die Weinberge auch ohne ideale Zuwegung zu bewirtschaften. Diese Möglichkeiten sollen im Folgenden dargestellt werden.

### 3.1 Technische Zielsetzungen/Möglichkeiten

Die technischen Möglichkeiten, steilste Weinbergslagen zu erschließen, werden anhand der unterschiedlichen einsetzbaren Maschinen betrachtet. Da diese Diplomarbeit hauptsächlich die Monorackbahn beschreibt, wird diese im Vordergrund stehen. Hinzu kommen alle anderen nutzbaren Maschinen, mit denen im Weinberg gearbeitet wird. Grundsätzlich werden alle Maschinen beziehungsweise Geräte, die eine Arbeit im Steilstlagenweinbau ermöglichen, dargestellt und verglichen.

#### 3.1.1 Monorackbahn

Die Monorackbahn bietet als komplettes System durch ihre Flexibilität beste Möglichkeiten steilste Weinbergslagen zu erschließen. Da die Schienen vertikal und horizontal biegsam sind, lassen sich Felsen und Mauern genauso gut überwinden, wie abgelegene Ecken durch Kurven erschließbar sind. Die Schienen werden beim Bau der Bahn entsprechend dem Verlauf gebogen, so dass die Bahn erst während ihres Baus „ein Gesicht bekommt“. In der Vorplanung wird nur die benötigte Schienenzahl ermittelt, da sich der genaue Verlauf erst beim Bau zeigt (vgl. 5.1). Mit jedem Schienenstück und dessen Biegung bekommt der Verlauf des Schienenstranges dann das besagte „Gesicht“. Zuvor waren nur Anfangs- und Endpunkt bekannt. Die einzelnen Biegungen werden erst beim Bau vorgenommen, da die Schienen als 6 m lange gerade und verzinkte Stücke geliefert werden.



Abbildung 1: Verlauf eines Schienenstranges mit vertikaler und horizontaler Biegung

Der Traktor des Monorackzuges ist für eine Maximalsteigung von 45 Grad ausgelegt, so dass der Schienenführung fast keine Grenzen gesetzt sind. Die Schienen können also auch vertikal extrem gebogen werden. Auf kurzen Schienenstücken, die kleiner sind als die Gesamtlänge des Zuges, kann die Steigung auch steiler als 45 Grad sein. Durch die Biegsamkeit der Schienen lässt sich ein Weinberg nahezu komplett erschließen. Dem Winzer liegen hier alle Möglichkeiten offen.

Ein großer Vorteil der Monorackbahn gegenüber anderen Bahnsystemen ist der erlaubte Personentransport. Die Bahn kann dazu verwendet werden, Personen zum Beispiel zur Lese in den Weinberg zu fahren und später wieder ins Tal. Bei anderen Systemen ist dies gesetzlich verboten und hat zur Folge, dass der Winzer und seine Mitarbeiter noch zu Fuß in den Weinberg klettern müssen.

Man kann bei der Nutzung der Bahn allerdings auch gänzlich auf mitfahrende Personen verzichten. Durch die mitgelieferte Zwischenabschalteneinrichtung kann die Bahn unten und oben losfahren und an jedem beliebigen Punkt des Schienenstranges angehalten werden. So kann Material transportiert werden, ohne dass durch den Fahrer noch zusätzliche Gewichtskapazitäten verloren gehen. Dies ist besonders wichtig, wenn ein Winzer eine Mauer im Weinberg sanieren möchte. Er kann den Palettenwagen unten beladen und ohne Fahrer losschicken. An der benötigten Stelle im Weinberg kann ein Mitarbeiter die Steine abladen. Gerade bei der Mauersanierung ist die Nutzung der Monorackbahn von besonderer Bedeutung. Für eine Mauer sind meist etliche Tonnen an Steinen zu transportieren, die der Winzer dank der Bahn nicht auf dem Rücken tragen muss. Ohne den Transport durch die Monorackbahnen würden Mauern sicherlich nicht so häufig saniert oder wieder aufgebaut. Fährt hingegen eine Person mit, ist die Ladekapazität entsprechend geringer. Die genauen Beladungen sind unter 4.1.1 beschrieben.



Abbildung 2: Beladung Monorackbahn



Abbildung 3: Personentransport

Auch zur Rodung von Brachen, mit dem Ziel neue Weinberge anzulegen, ist die Monorackbahn als Hilfsmittel bestens geeignet. Lediglich die Schneise für den Schienenstrang muss komplett von Hand gerodet werden. Nach dem Bau einer Bahn kann man sämtliche benötigten Werkzeuge transportieren. Wenn der gesamte Weinberg gerodet ist, können mit der Bahn alle Materialien zur Bepflanzung transportiert werden. Nicht nur die Reben, sondern auch Pfähle, Erdbohrer oder Dünger müssten sonst von Hand bis hoch in den Weinberg getragen werden.

Da für den Bau des Schienenstranges der Untergrund völlig gleich ist, kann in nahezu jedem Gelände eine Bahn errichtet werden. Mit Hilfe eines Bohrers werden Löcher z. B. in Fels gebohrt, in denen die Stützen dann befestigt werden. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn mitten im Weinberg ein Steinbruch liegt oder nur über eine Felswand in den Weinberg zu gelangen ist.

Die Monorackbahn ist als Baukastensystem nahezu immer frei erweiterbar. Viele Winzer haben diesen Vorteil genutzt, um ein zusätzliches, loses Schienenstück unten im Weinberg zu lagern. Wenn ein Weingut mehrere Schienenstränge, aber nur einen Zug besitzt, kann durch dieses Schienenstück eine Verbindung zu einem Transportanhänger hergestellt werden. Der Zug wird einfach auf den Transportanhänger gefahren und mit diesem an den anderen Schienenstrang gefahren. Dieses Umsetzen des Zuges ist zwar zeitaufwendig, jedoch deutlich günstiger, als einen weiteren Traktor zu kaufen.

Die Monorackbahn bietet also eine flexible und nahezu überall einsetzbare Möglichkeit steilste Weinbergslagen zu erschließen.

Auch der Aspekt der Vermarktung der Weine sollte unter Verwendung der Monorackbahn beachtet werden. In Cinqueterre an der italienischen Mittelmeerküste sind die Monorackbahnen ein Werbeträger und werden in die Weinwerbung einbezogen. Auch an der Mosel haben einzelne Winzer diesen Vorteil erkannt und wollen Weinproben im Weinberg durchführen, nachdem man mit der Bahn zu einer Weinbergshütte oder einem Aussichtspunkt gefahren ist. Dass sich hier ein Erfolg einstellen kann, zeigt die Tatsache, dass im Sommer viele Radfahrer an den Monorackbahnen anhalten und den Winzern bei ihrer Arbeit mit der Bahn zuschauen. Einzelne Radfahrer fragen dann auch nach der Möglichkeit einer Mitfahrt.

Dies zeigt, dass die Monorackbahn nicht nur als Transportmittel im Weinbau einsetzbar ist. Das Potential der Monorackbahn ist als stationäre Transportbahn vielleicht ausgeschöpft, das als Werbeträger jedoch noch lange nicht.

### 3.1.2 Zweischienenbahn (de Leuw - Bahn)

Die de Leuw - Bahn ist eine Zweischienenbahn, die von einem Schlosser in Winnigen erfunden wurde und auch nach diesem benannt ist. Auf zwei parallelen Schienen fährt ein Wagen, der von einem Seilzug gezogen wird, den Weinberg hinauf und herunter. Die Zweischienenbahn hat gegenüber der Monorackbahn einen ganz entscheidenden Nachteil, sie kann nur absolut gerade zwischen Anfangs- und Endpunkt verlegt werden. Durch die benötigte Parallelität der beiden Schienen sind keinerlei Kurven möglich. Ebenfalls ein Nachteil ist der zur Nutzung der Bahn benötigte Seilzug. Ein Winzer braucht also zur Nutzung einer de Leuw – Bahn der älteren Bauweise einen zusätzlichen Seilzug, der an den meisten Schleppern seitlich angebracht ist. Die neueren de Leuw – Bahnen haben den Seilzug neben dem talseitigen Anschlusspunkt fest installiert. Ein Vorteil ist jedoch, dass keine vertikalen Biegungen der Schienen nötig sind, da die einzelnen Schienenstücke mit 2 m wesentlich kürzer sind als die der Monorackbahn. Hierdurch ist die Verzinkung der Schiene besser gegen Rost geschützt und der Schienenverlauf in der vertikalen trotzdem flexibel. Die Schiene kann auch in regelrechten Knicken verlaufen, was eine bessere Arbeit auf den Terrassen ermöglicht. Gleichzeitig entsteht hierdurch aber ein Nachteil. Die Bahn lässt sich nun nicht mehr von einer Person bedienen. Jeweils unten an der Seilwinde und an der benötigten Stelle im Weinberg muss ein Mitarbeiter des Weingutes stehen. Die Beiden müssen sich über Zurufe oder Funkgeräte verständigen, um den Wagen an die richtige Stelle zu bringen. Nachteilig ist insbesondere, dass jeglicher Personentransport mit der de Leuw – Bahn nicht möglich, ja sogar verboten ist.

An der Untermosel stehen einige dieser de Leuw – Bahnen. Je näher man sich an Winnigen befindet, desto mehr de Leuw – Bahnen sieht man. Die de Leuw – Bahnen gehören ebenfalls zu den stationären Transportbahnen und fallen damit auch unter die Fördervoraussetzungen des Landes Rheinland – Pfalz.

### 3.1.3 Seilbahn

Seilbahnen sind die wahrscheinlich ältesten Transportvorrichtungen im Weinbau. Sie werden durch zwei Umlenkrollen, die auf Stahlgerüsten montiert sind, betrieben. Sowohl am unteren als auch am oberen Ende stehen die Pfeiler. Man könnte meinen, dass die Seilbahn folglich kaum Platz beansprucht. Der gesamte Bereich unter dem Seil muss jedoch frei bleiben, da hier ein Transportkorb angehängt wird, der bis ungefähr 50 cm über den Boden reicht. Dies ist die errechnete Höhe, die von den Winzern als Ideal zum Be- und Entladen angesehen wird. Zur Seilbahn wird aber auch eine zweite Seilwinde benötigt. Diese ist meist am Schlepper angebracht. Die Seilbahn, die über Zwischenpfeiler mit Umlenkrollen auch in Knicken verlaufen und somit verschiedene Steigungen überwinden kann, ist jedoch sehr arbeitsaufwendig und damit zeitintensiv zu betreiben. Die Transportlasten, die mit einer solchen Seilbahn zu bewältigen sind, liegen niedriger als die der Monorackbahn, bei rund 200 kg. Ein Personentransport ist aus Sicherheitsgründen gesetzlich untersagt.

Eine Verbindung einer Seilbahn mit einem anderen Transportsystem ist durchaus denkbar, wie zum Beispiel das Steillagenmechanisierungssystem (vgl. 3.1.5) zeigt. Auch im Zusammenspiel mit Schienenbahnen werden Seilbahnen angeboten. Ein Karren läuft dann meist auf zwei Schienen und wird über eine Seilwinde den Weinberg hochgezogen oder herabgelassen, ähnlich dem Prinzip der Zweischienebahn.

### 3.1.4 Schrägaufzug

Der Schrägaufzug ist ein hauptsächlich für den Transport von Personen entwickeltes System. Auf einer Schiene, die jedoch deutlich größer ist als die der Monorackbahn, fährt eine Kabine. In der Schiene laufen alle nötigen Kabel und ein Gegengewicht, damit die Kabine sicher fährt. Der Schrägaufzug eignet sich laut der Herstellerfirma in der Schweiz bestens, um Hänge zu erschließen. Das System gibt es auch als Zweischienemodell und mit Zwischenstationen, die den Einsatz mehrerer Kabinen ermöglichen. Durch den enormen Flächenverbrauch und die aufwendige Bauweise, die Schiene steht auf massiven Betonpfeilern, eignet sich der Schrägaufzug nicht für den Weinbau. Da es auch nur Kabinen gibt, die geschlossen und enorm teuer sind, wird das System im Weinbau keine Anwendung finden. Einzig die Transportkapazität

von bis zu acht Personen und damit höheren Belastungen als bei allen anderen Erschließungsmöglichkeiten wäre ein Vorteil. Dies ist im Weinbau unzweckmäßig, da nicht der reine Personentransport, sondern der Materialtransport im Vordergrund steht.

### 3.1.5 Sonstige Maschinen (Traktoren, Raupen, Steillagenmechanisierungssysteme)

Zum einem sind als weitere Erschließungsmöglichkeiten die Schmalspurschlepper zu sehen, zum anderen die verschiedenen hydrostatischen Raupen. Auch Steillagenmechanisierungssysteme können zur Erschließung von Steillagen beitragen.

Schmalspurschlepper sind Traktoren, die denen der Landwirtschaft sehr nahe kommen. Der Unterschied ist jedoch deutlich sichtbar. Während landwirtschaftlich genutzte Traktoren eine Spurbreite von etwa zwei Metern haben, beträgt die Spurbreite bei Schmalspurschleppern gerade einmal einen Meter. Je nach Fabrikat und Baureihe variieren die Spurbreiten zwischen achtzig und einhundertzehn Zentimetern. Schmalspurschlepper können also problemlos zwischen den Rebzeilen durchfahren. Sie sind durch die schmale Bauweise auch kleiner als ihre landwirtschaftlich genutzten Pendanten und damit wesentlich wendiger. Die meisten Schlepper sind mit Seilwinden und anderen Anbauteilen ausgerüstet, so dass nahezu alle Arbeiten im Weinberg mit Hilfe der Schlepper verrichtet werden können. Das große Problem der Schlepper ist jedoch die Steigfähigkeit. Diese ist nur begrenzt möglich und hängt zudem noch vom Mut und der Risikobereitschaft des Fahrers ab, sollte aber bei etwa 40 v. H. Steigung, also unter 20 Grad enden. Durch die Reifen und den Boden der Weinberge können sich diese Werte aber ändern. Liegen einige lose Steine übereinander, bieten diese deutlich weniger Halt für den Traktor als fester Boden. Mit weniger Halt verringert sich dann auch die Steigfähigkeit. Trotz neuester Technik, wie Sperrdifferentialen oder unterschiedlichen Antrieben für die einzelnen Reifen, und immer weiter entwickelten Fahrzeugen ist der Untergrund ein ganz entscheidender Faktor. Mit Schmalspurschleppern wird der Steilstlagenweinbau also kaum zu bewältigen sein, schließlich geht es hier um lose Schieferböden und Steigungen von 60 v. H. und mehr.

Die Schlepper haben aber den Vorteil, dass es Schneidemaschinen und Vollernter als Anbauteile gibt, so dass der Weinbau in Flachlagen nahezu automatisiert ist.

Dies ist im Steilstlagenweinbau alles von Hand zu erledigen, da auch eine Schienen- oder Seilbahn keine dieser Möglichkeiten bietet.

Hydrostatische Raupen sind aufgeteilt in handgeführte Raupen mit oder ohne Trittbrett und Aufsitzraupen. Die handgeführten Raupen haben den Nachteil, dass man als Winzer immer noch alle Arbeiten zu Fuß erledigen muss, da man noch immer jede Rebzeile begehen muss. Hydrostatische Raupen haben eine bessere Steigfähigkeit als Schlepper, aber auch bei ihnen hängt die Einsatzmöglichkeit ab 65 v. H. vom Know – How des Bedieners ab. Wichtigster Punkt, wie bei allen Erschließungsmöglichkeiten, ist das Vertrauen des Bedieners in seine Maschine. Mit hydrostatischen Raupen sind alle Bodenbearbeitungen möglich, jedoch noch keine Rearbeiten. Diese befinden sich in der Entwicklung. Zu den hydrostatischen Raupen gibt es eine Spritzvorrichtung, eine Transportvorrichtung, jedoch keine Schneide- oder Lesehilfe. Für die großen Aufsitzraupen bekommt man heute auch Laubschneider als Anbaugeräte, wodurch die Arbeit im Weinberg nochmals erleichtert wird. Durch die Gummiketten anstelle von Reifen sind die Raupen wendiger, da die Ketten einzeln steuerbar sind, und eben steigfähiger. Metallketten haben gegenüber den Gummiketten den Vorteil, dass sie sich besser in den Boden verhaken können. Somit wird die Raupe ebenfalls steigfähiger. Der Nachteil besteht beim Fahren auf asphaltierten Wegen. Diese würden durch die Metallketten beschädigt. Es sind zusätzliche Transportmittel erforderlich. Grundsätzlich gilt jedoch, je höher das Eigengewicht der Raupe, desto größer die Steigfähigkeit. Der Unterschied zwischen Aufsitz- und handgeführter Raupe betrifft Größe und Preis.



Abbildung 4: handgeführte Raupe mit Sprühvorrichtung

Steillagenmechanisierungssysteme (SMS) bestehen aus zwei Komponenten: Zum einen einem Anhänger, der auf dem Weg stehen bleibt und zum anderen einem

etwas größeren Karren. Karren und Anhänger sind über einen funkbetriebenen Seilzug verbunden. Je nachdem, an welcher Stelle in einer Rebzeile gearbeitet wird, wird der Seilzug per Funk auf- oder abgerollt, so dass sich der Karren durch sein Eigengewicht und die Hangneigung bewegt. Mit dem Karren können hauptsächlich Transportarbeiten durchgeführt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, Bodenbearbeitungen auszuführen. In Mehren an der Mosel bietet eine Firma auf Stundenlohnbasis Bodenbearbeitungen für andere Winzer an. Diese Firma hat sich den Karren zu einem Streuwagen umgebaut, so dass die jeweilige Zeile und etwa die Hälfte der rechts und links anliegenden Zeilen versorgt werden. So muss aufgrund der Streubreite nur in jede zweite Reihe hineingefahren werden. Hinzu kommt eine Neuerung, mit der vom Karren aus zusätzlich der Traktor gesteuert werden kann. So muss der Winzer nicht mehr nach jeder Zeile umsteigen, sondern lediglich mit dem Karren auf den Anhänger fahren. Zum Steuern des Traktors muss sich der Karren auf dem Anhänger befinden, um zu verhindern, dass sich das Seil in den Rebzeilen verfängt.

### 3.2 Wirtschaftliche Zielsetzungen/Möglichkeiten

Die wirtschaftlichen Möglichkeiten, einen Weinberg zu erschließen sind aufzuteilen in:

- Kosten für die eigentliche Erschließung - bei einer Monorackbahn wäre dies der Anschaffungspreis
- durch das Land und dessen Förderprogramme bereitgestellten Zuschüsse
- in etwaige Folge- und laufende Kosten zur Erhaltung der jeweiligen Erschließungsmaßnahme.

Gleichzeitig werden hier aber auch mögliche Einsparungen aufgezeigt.

#### 3.2.1 Anschaffungskosten

Die Anschaffungskosten sind bei einer Monorackbahn hoch. Der Traktor mit Palettenwagen und dem erforderlichen Zubehör kostet, ohne Schienen, aktuell 23.732,00 €. Hier sind dann alle zur fahrbereiten Installation benötigten Teile inbegriffen. Ist bereits eine Schiene vorhanden, kann der Traktor separat gekauft werden und ist nach dem erforderlichen Tanken fahrbereit. Zu den

Anschaffungskosten einer Monorackbahn gehören aber in der Regel auch noch die Schienen. Hierzu ist generell zu sagen, dass es etliche Varianten und entsprechende Preise gibt. Grundsätzlich gilt natürlich, je länger ein Schienenstrang, desto höher der Anschaffungspreis. Aber auch jedes einzelne Schienenstück und die damit verbundenen Stützen haben verschiedene Preise. Je höher die Stütze einer Schiene wird, desto höher ist auch der Preis für die Schiene. Auch der Monteur der Zulieferfirma bekommt einen höheren Stundensatz berechnet, wenn die Stützen die Mindesthöhe von einem halben Meter überschreiten. Weichen und gebogene Schienenstücke werden zu gesonderten Preisen berechnet. Hinzu kommt, dass eine gebogene Schiene, eine Weiche oder höhere Stützen zusätzlich einen höheren Arbeitsaufwand mit sich bringen und damit auch eine längere Bauzeit benötigen. Der Aufbau der Schienenstränge wird daher meist von einem Monteur der Zulieferfirma und mehreren Mitarbeitern der Weingüter vorgenommen. Weingüter mit genügend Erfahrung im Monorackbahnbau verzichten sogar ganz auf die Hilfe der Zulieferfirma und leihen sich nur die technischen Hilfsmittel, in erster Linie die hydraulische Biegevorrichtung. So kann eine Menge Geld gespart werden. Dies empfiehlt sich aber wirklich nur bei Winzern mit einschlägiger Erfahrung. Ein Monteur der Zulieferfirma muss nach Fertigstellung der Bahn nur noch die Abnahme durchführen. In diesem Fall wird maximal ein Arbeitstag des Monteurs in Rechnung gestellt. Man kann den Preis für eine stationäre Transportbahn also nicht pauschalisieren, da er von der Länge und der Art der Bauung abhängt. Im Anhang 2 ist das Richtangebot dargestellt.

Die Anschaffungspreise der anderen Erschließungsmöglichkeiten sind ebenfalls stark von der Ausstattung abhängig. Der Preis eines Schmalspurschleppers ist je nach Hersteller, Motorleistung, Anbaugeräten oder Größe beziehungsweise Breite verschieden. Man sollte mit einem Startpreis von 40.000,- € kalkulieren.

Bei hydrostatischen Raupen verhält es sich ganz ähnlich zu den Schleppern. Zu veranschlagen ist hier ein Startpreis von etwa 10.000,- €.

### 3.2.2 Förderungsmöglichkeiten

Monorackbahnen können zu 80 v. H. gefördert werden, wenn man sie als einzelnes Projekt beantragt. Die 80 v. H. beziehen sich auf die Nettokosten der Monorackbahn und müssen vom betreffenden Winzer per Rechnung beim DLR eingereicht werden,

damit dieses anschließend den geförderten Anteil erstatten kann. Die anfallende Mehrwertsteuer muss der Winzer aber in jedem Fall selber aufwenden. Diese Förderung wird dann von Bund und Ländern getragen, wobei die EU eine Co-Finanzierung übernimmt. Der Topf dieser Fördermittel ist jedoch weitestgehend leer, so dass eine Finanzierung auf diesem Weg zurzeit nicht möglich scheint.

Die zurzeit praktizierte Förderungsmöglichkeit der Monorackbahn ist die Finanzierung im Rahmen eines Bodenordnungsverfahrens. Auf diesem Wege werden stationäre Transportbahnen, wie die Monorackbahn oder auch die de Leuw - Bahn, zu 90 v. H. unterstützt. Diese 90 v. H. sind eine Förderung des Bruttobetrages der Kosten und werden als Bund-Länder Förderung durch die EU kofinanziert. Die Höhe der Zuschüsse der EU sind jedoch nicht pauschal in einem Wert zu beschreiben, sondern werden von Förderung zu Förderung individuell berechnet. Auch der Erhalt von Trockenmauern wird durch dieses Förderprogramm unterstützt. Das Gesetz hierzu ist im Sonderheft 15/2004 zur Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung als „Förderung der Integrierten Ländlichen Entwicklung“ abgedruckt. Mit dem Erscheinen am 11.02.2005 wurde im fünften Teil die Förderung investiver Maßnahmen, zu denen unter 5.1.5 auch jegliche stationäre Transporteinrichtungen für den Steillagenweinbau sowie die Instandsetzung von Weinbergsmauern gehören, festgelegt. Dieses Förderungsgesetz betrifft nur das Land Rheinland – Pfalz. Wie es sich beim Bau von Monorackbahnen in anderen Bundesländern verhält, ist daher unterschiedlich.

Die Bahnen müssen von den einzelnen Winzern in einem förmlichen Antrag an das jeweils zuständige Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) beantragt werden. Zu diesem förmlichen Antrag muss der Winzer seine zu erschließenden Parzellen bekannt machen, so dass das DLR die Genehmigung der Bahn prüfen kann. Das DLR prüft die zu erschließenden Parzellen unter folgenden Gesichtspunkten:

- die Parzellen müssen in Steillagen mit mindestens 30 v. H. Steigung liegen,
- die zu erschließende Fläche muss mindestens 2500 m<sup>2</sup> groß sein,
- ein Direktzug darf im Weinberg nicht möglich sein,
- der Winzer muss sich verpflichten, den Weinberg weitere 12 Jahre zu bewirtschaften.

Liegen alle Förderkriterien vor, so wird das DLR bei ausreichend vorhandenen Mitteln den Bau der Monorackbahn bewilligen. Der Winzer muss dann mit der

Zulieferfirma die Montage der Bahn terminieren und die Schienen, sowie den Traktor, falls dieser benötigt wird, bestellen. Nach der Fertigstellung der Monorackbahn berechnet das DLR anhand der Rechnung der Zulieferfirma die jeweiligen Anteile. In einem Bodenordnungsverfahren wird die Rechnung direkt vom DLR auf die jeweiligen Kostenträger verteilt. Die Winzer können beim Bau der Bahn ihren Anteil, also 20 v. H. plus Mehrwertsteuer außerhalb von Bodenordnungsverfahren und 10 v. H. innerhalb dieser Verfahren, abverdienen. Alle direkt mit dem Bau der Monorackbahn verbundenen Arbeitsstunden werden von einem Monteur der Zulieferfirma unterschrieben eingereicht und mit einem Stundensatz von 7,70 € berechnet. So kann ein Winzer seinen Anteil an den Kosten der Monorackbahn nochmals verringern.

Auch für das Land Rheinland – Pfalz lohnt sich das Anbieten dieser Förderung. Kostet eine Monorackbahn, die einen Hektar Weinberg erschließt, beispielsweise 40.000,- €, so zahlt das Land mit der Förderung von 80 v. H. 32.000,- €. Die Winzer müssen sich dann für 12 Jahre verpflichten, den Weinberg weiter zu bewirtschaften. Bei einem Ertrag von 8000 Litern je Hektar und einem Preis von 4 € je Liter Jungwein, kommen die Winzer auf einen Wert von ebenfalls 32.000,- € für einen Hektar. Von diesen 32.000,- € zahlen die Winzer in der Regel 7 v. H. an Mehrwertsteuer, also 2.240,- €. Hiervon erhalten das Land und der Bund die jeweiligen Anteile. Durch die Zuschüsse der EU, die 60 v. H. der 80 v. H. Förderung zahlt, aber ohne Zinsen oder mögliche Einkommenssteuerabgaben, würde sich die Bahn aus Sicht des Landes nach 14 Jahren amortisieren.

Mit älteren Weinen können höhere Preise erzielt werden, so dass auch mehr Mehrwertsteuer zu entrichten ist. Hier würde die Berechnung schon vor Ablauf von 14 Jahren aufgehen. Wenn eine Bahn mehreren Winzern gehört und eine größere Fläche erschließt, geht die Rechnung entsprechend früher auf. Durch die Verpflichtung zu einer zwölfjährigen Nutzung geht das Land zum einen sicher, dass die Einnahmen erhalten bleiben, gleichzeitig sollte aber auch der Aspekt der Erhaltung der Kulturlandschaft nicht zu kurz kommen. Denn diese wird erst durch die Monorackbahnen erhalten und gefördert.

Hydraulische Raupen werden als Kleinraupen mit bis zu 35 v. H. gefördert, wenn sie eine Erleichterung der Bewirtschaftung darstellen. Diese Erleichterung der Bewirtschaftung muss jedoch dem zuständigen Dienstleistungszentrum Ländlicher

Raum nachgewiesen werden. Auch Schlepper können gefördert werden. Dies kann für Jungwinzer über eine Niederlassungsprämie geregelt werden.

### 3.2.3 Folgekosten/Einsparungen

Als Folgekosten der Monorackbahn sind alle direkt mit der Bahn zusammenhängenden Betriebskosten zu sehen. Im besten Fall sind dies für die Winzer nur die Kosten für Motoröl, Benzin zum Betrieb der Bahn, sowie das Fett, mit dem der Schienenstrang einmal bis zweimal jährlich geschmiert werden sollte. Durch einen sorgfältigen Umgang mit dem Zug sowie der Schiene können diese Kosten tatsächlich sehr gering gehalten werden. Wie hoch die Betriebskosten letztendlich sind, ist von Weingut zu Weingut unterschiedlich und hängt von der Nutzung der Bahn ab. Es ist jedoch durchaus möglich, dass nach mehreren Jahren der Nutzung einzelne Teile der Bahn, wie etwa Schienenstücke oder Bauteile des Traktors aus Verschleißgründen erneuert werden müssen. Welche Bauteile erneuert worden sind, oder ob überhaupt Reparaturen an der Monorackbahn nötig waren, ist in den einzelnen Erschließungsbeispielen unter 5. beschrieben. Dies ist von Bahn zu Bahn unterschiedlich und kann daher nicht pauschalisiert werden. Insgesamt kann man sagen, dass die Bahn einen relativ geringen Benzinverbrauch hat und dass auch das Motoröl nur maximal einmal pro Jahr zu wechseln ist. Hierbei handelt es sich für Motor, Schaltgetriebe und Triebadgetriebe um etwa 2,5 Liter Öl. Der Tankinhalt beträgt sechs Liter und reicht etwa für sechs Stunden Fahrt unter voller Belastung. Volle Belastung und sechs Stunden ununterbrochene Fahrt werden von der Monorackbahn nur während der Lese benötigt, so dass eine Tankfüllung im Frühjahr auch schon mal einige Tage reichen kann. Bei einer der Gebrauchsanweisung entsprechenden Handhabung sollten auch die Kosten für den möglichen Austausch von Verschleißteilen gering zu halten sein.

Gleichzeitig werden durch die Nutzung der Monorackbahn aber auch Kosten eingespart. Die Kosten stehen also den möglichen Einsparungen entgegen, so dass sich die Bahn ab einem gewissen Zeitpunkt auch für den Winzer refinanziert haben sollte.

Wichtige Beispiele für die möglichen Einsparungen sind : Ab einem bestimmten Punkt im Weinberg ist die Bahn durch die konstante Geschwindigkeit (vgl. 4.1.1) so lange unterwegs, dass bei der Lese im oberen Teil des Weinbergs die Zahl der

Leser, um Wartezeiten zu vermeiden, reduziert werden kann. Hier kann also doppelt gespart werden. Zum einen an Personal, zu anderen an der Arbeitszeit der restlichen Leser. Mit der Bahn kann bei vielen weiteren Arbeiten im Weinberg Zeit und damit auch Geld gespart werden. Die nachstehende Tabelle zeigt, was heute mit einer Monorackbahn im Steilstlagenweinbau eingespart werden kann. Grundlagen für das Erstellen dieser Tabelle waren:

1. für den Weinbau ohne Mechanisierung die Arbeitszeitbedarfsermittlung der KTBL Datensammlung
2. die Angaben einzelner der befragten Winzer.

### Arbeitszeiten im Steilsthang an der Untermosel

	Ohne Mechanisierung in Akh/ha	Monorackbahn in Akh/ha
Rebschnitt	380	370
Biegen	150	140
Drahtanlage instand halten	80	70
Pflanzenschutz (zusätzlich zu Hubschrauberspritzung)	35	25
Düngung	75	60
Laubarbeiten (ausbrechen, aufbinden, gipfeln)	480	470
Unterstockbereich abspritzen mit Herbizid	40	30
Lese von Hand (Transport der Trauben mit Rückenbutten (Logel/Hotte))	500	300
Sonstiges (Ertragsregulierung, Treppen, Mauern instand halten, Bewässerung usw.)	126	80
<b>Summe</b>	<b>1866<sup>2</sup></b>	<b>1545</b>
Einsparung in Stunden		321
Einsparung in Prozent		17

Das größte Problem bei der Ermittlung und Erstellung dieser Zahlen und Tabelle bestand darin, dass viele Winzer ihre Arbeitsstunden nicht aufzeichnen. Erschwerend kommt hinzu, dass einige Winzer heute Weinberge bewirtschaften, die vor dem Bau der Bahn brach lagen. Hier besteht also überhaupt keine Möglichkeit, für sie Arbeitsstunden zu vergleichen. Die Tabellen sind zudem nicht unbedingt stellvertretend für alle Winzer, da es immer noch Unterschiede in der Bearbeitung der Weinberge gibt.

<sup>2</sup> Arbeitszeitbedarf „Weinbau und Kellerwirtschaft“, KTBL - Datensammlung

Die nachstehende Tabelle zeigt zwar nur 14 v. H., ist aber bereits 1978 erstellt worden. Die folgende Tabelle wurde zu Beginn der Nutzung der Monorackbahnen erstellt und dient daher lediglich einem groben Vergleich. Zwischen 1978, dem Jahr in dem die Tabelle erstellt wurde, und heute hat sich der Weinbau so stark verändert, dass die Tabelle nicht mehr den heutigen Werten entsprechen würde.

Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf in Akh/ha				Einsparung durch Einsatz der Bahn			
	ohne Bahn		mit Bahn		in Akh		in %	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
Schnitt + Gerten		140		127		13		9
Frühjahrsdüngung	21		7		14		67	
Bodenbearbeitung	85		79		6		7	
Laubarbeiten		236		216		20		9
Spätdüngung	10		5		5		50	
Pflanzenschutz	24		21		3		13	
Ernte	52	104	24	104	28	0	54	0
sonstige Arbeiten	20		15		5		25	
<b>Summe der Arbeiten</b>	<b>212</b>	<b>480</b>	<b>151</b>	<b>447</b>	<b>61</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>7</b>
Gesamtsumme männl. + weibl. Akh	692		598		94		14	

3

Ein weiterer Winzer, der im Jahr 2006 eine Monorackbahn in einen Steilsthang bauen wird, hat einmal eine Abschätzung über die Stundenersparnis gewagt, die in der folgenden Tabelle dargestellt ist. Hierzu ist zu sagen, dass sein Weinberg an einen oberhalb liegenden Weg angrenzt, so dass die Bewirtschaftung zurzeit über einen Seilzug möglich ist. Sämtliche Rebschutz-, Dünge- und Spritzarbeiten werden vom Hubschrauber aus erledigt, so dass die doch geringen Ersparungen erklärt sind. Zum Schneiden und Binden kann er zudem mit dem Traktor fahren, so dass auch hier nur wenig, bzw. keine Zeitersparnis eintritt. Im Vergleich mit den anderen Zahlen zeigt sich aber hier, dass die Winzer bei Schätzung vor dem Bau der Bahn eher vorsichtig sind. Die tatsächliche Ersparnis dürfte sich nach einer gewissen Zeit der Nutzung der Monorackbahn etwas erhöhen. Der Winzer kennt zwar die theoretischen

<sup>3</sup> Tabelle aus Dr. G. Becker und Ing. (grad.) W. Struck, Monorackbahn zur Erschließung von Steillagen in „Der Deutsche Weinbau“ 10/1978 Anm. Akh entspricht Arbeitskraftstunden

Vorteile der Monorackbahn, die Anwendung im eigenen Weinberg könnte aber weitere Zeiteinsparmöglichkeiten aufzeigen.

#### Arbeitszeiten in Steilstlagen eines Winzers, der noch keine Monorackbahn nutzt

	Ohne Mechanisierung In Akh/ha	Mit Seilwinde und Schlitten In Akh/ha	Monorackbahn In Akh/ha
Reparatur Pfähle, Drähte	13	11	8
Rebschnitt	151	151	150
Humusversorgung	10	10	5
Binden	61	61	60
Bodenspritzen mit einem Herbizid	10	8	6
Ausflicken mit neuen Reben	5	5	4
Dünger und alle drei Jahre eine Kalkung	16	14	10
1.Aufbinden	106	106	105
Rebschutz vom Boden aus	16	16	10
2. Aufbinden	50	50	50
2 x Rebschutz vom Boden aus	32	28	20
Bodenspritzen mit einem Herbizid	8	7	5
Gipfeln	16	16	16
Nachschneiden und Ausdünnen	30	30	30
Ernte	360	360	300
<b>Summe</b>	<b>884</b>	<b>873</b>	<b>779</b>
Würden alle Rebschutzmaßnahmen ohne Hubschrauber durchgeführt: Summe	914	903	809
Differenz		11	105
Differenz in Prozent		1	12

Eine Steuer oder Versicherung wie etwa bei einem Kfz wird für die Monorackbahn nicht benötigt, so dass hier keine weiteren Kosten entstehen. Eine Versicherung der Bahn gegen Diebstahl, Beschädigung oder ähnliches ist jedoch möglich und wird auch von einzelnen Winzern in Anspruch genommen.

Die laufenden Kosten einer Elektromonorackbahn sind auf Stromverbrauch und Schmiermittel zu beschränken. Wie hoch der Stromverbrauch liegt, hängt natürlich von der Häufigkeit der Nutzung, sowie der Belastung des Elektromotors ab. Auch bei der Elektromonorack sollte die Laufschiene einmal jährlich gefettet werden.

Die laufenden Kosten eines Schleppers sind im Vergleich zur Monorackbahn deutlich höher. Zum einen ist der Benzin- oder Dieserverbrauch größer, zum anderen sind hier Versicherungs- und Steuerabgaben einzurechnen. Diese sind jedoch deutlich geringer als bei einem Pkw.

Es sollte an dieser Stelle jedoch auch darauf hingewiesen werden, dass die Preise für einen Quadratmeter Weinbergsfläche durch den Bau der Monorackbahnen deutlich gestiegen sind. So ist der Quadratmeterpreis im Bremmer Calmont in den letzten 15 Jahren von 5,- DM auf heute 10,- € gestiegen. Da viele Winzer Weinbergspartellen kaufen, um die Mindestgröße für den Bau einer Monorackbahn zu erreichen, ist auch die Nachfrage größer geworden. In manchen Lagen kostet der Quadratmeter Weinbergsfläche sogar mehr als 20,- €, was vor einigen Jahren undenkbar gewesen ist. Auch in Flachlagen ist der Preis gestiegen. Von 2,- DM bis 5,- DM auf heute 5,- € bis 8,- €, was mit der Verteilung der Flächen in den einzelnen Weingütern zusammenhängt. Ein Weingut bietet heute ein breiter gefächertes Sortiment an Weinen an als noch vor 10 Jahren. Nicht nur Steillagenweine, sondern auch Flachlagenweine kommen beim Verbraucher an.

#### 4. Grenzen der Erschließungsmöglichkeiten von Steilstlagenweinbergen

Alle vorgenannten Erschließungsmöglichkeiten stoßen an Grenzen, die von unterschiedlichen Begebenheiten abhängig sind. Die Grenzen sind generell in technische und wirtschaftliche Bereiche unterteilt und daher separat behandelt. Diese Unterscheidung ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht wichtig, da die technischen Grenzen nicht nur die einzelnen Geräte betreffen, sondern auch in die Bewirtschaftung eingehen können, nämlich dann, wenn eine Maschine für einen Hang nicht mehr geeignet ist. Wirtschaftlich gesehen kann an dieser Stelle aber ein Problem entstehen, wenn die Finanzierung einer besseren Erschließungsmöglichkeit nicht mehr gewährleistet ist.

##### 4.1 Technische Grenzen

Die technischen Grenzen der vorgenannten Erschließungsmöglichkeiten sind zum Beispiel die Steigfähigkeit, der Antrieb, die Flexibilität oder die Transportkapazität. Bei der Monorackbahn sind die Grenzen des Traktors und die Grenzen der Schienen getrennt untersucht, da sie verschiedene Ursachen haben. Grenzen können ebenfalls mechanischen oder natürlichen Ursprungs sein und sind daher ebenfalls gesondert zu betrachten. Das Hauptaugenmerk dieser Diplomarbeit liegt auf der Monorackbahn. Es wird sich nun zeigen, dass bei allen technischen Schwierigkeiten, die beim Einsatz maschineller Hilfsmittel im Weinbau auftauchen, gerade die Monorackbahn am ehesten in der Lage ist, hierauf zu reagieren, Hürden zu überwinden und Problemlagen zu erschließen.

##### 4.1.1 Monoracktraktoren

Beim Monorackzug kann die Mechanik an verschiedene Grenzen stoßen. Diese werden nun nacheinander erklärt, um auch die wenigen Nachteile der Monorackzüge verständlich zu machen.

Entsprechend der werksseitigen Prospekte und Beschreibungen der Monorackbahn kann die Bahn eine Steigung von 100 v. H., also 45 Grad, problemlos bewältigen. Dies ist der Fall, wenn der Zug sich, mit den maximalen Zuladungen belastet, mit der gesamten Länge in der Steigung befindet. Kurze Streckenstücke haben jedoch mit

bloßem Auge sichtbar eine höhere Steigung. Dies ist möglich, wenn der Streckenabschnitt so kurz ist, dass sich entweder nur der Traktor oder nur der Anhänger in dieser Steigung befinden. In diesen beiden Fällen muss der Traktor nicht die volle Kraft aufbringen. Der Motor ist jedoch so ausgelegt, dass er von 0 bis 45 Grad alle Steigungen bewältigen kann. Durch die Vorneigung des Motors um 22,5 Grad ist der Ölstand, der zu einer direkten Abschaltung des Motors führen würde, kein Problem. Ohne diese Vorneigung hätte der Motor bei größeren Neigungen nicht genügend Öl, so dass er sofort automatisch abschaltet. Durch die Vorneigung ist hier werkseitig gegengesteuert worden. Wenn ein Schienenstück leicht abschüssig zu montieren war, da es keine andere Möglichkeit gab, kann es sein, dass der Motor nicht ausreichend mit Öl versorgt wird. Hier kann durch einen Schluck Öl, welcher als Überschuss in den Motor gefüllt wird, gegengesteuert werden.

Eine weitere Beschränkung ist die Fahrgeschwindigkeit. Durch die verschiedenen Bremssysteme, allen voran jedoch die Fliehkraftbremse, ist diese auf maximal 0,7 Meter pro Sekunde beschränkt. Dies ist besonders wichtig, um nicht aufgrund überhöhter Geschwindigkeit die Bahnendpunkte zu überfahren. Trotz der automatischen Haltevorrichtung würde das Gewicht des Zuges, erst Recht das eines vollbeladenen Zuges, ausreichen, um zumindest den Zug zu zerstören. Durch das automatische Eingreifen der Fliehkraftbremse wird bergauf wie bergab die Geschwindigkeit konstant gehalten. Ebenfalls bietet diese maximale Geschwindigkeit auch einen Sicherheitsaspekt, da das Abspringen der Bahn von der Schiene nahezu verhindert wird.

Hinter dem Motor schließt das Getriebe an. Dieses Getriebe besitzt verschiedene Einstellungen zur Fahrt: Vor- und Rückwärtsgang, sowie die Neutralstellung. Bevor die Fahrt losgehen kann, muss der Fahrthebel noch auf „Fahrt“ gestellt werden, dann lässt das Getriebe den Start zu. Ebenso verläuft der Vorgang beim Anhalten, hierzu muss der Fahrthebel auf „Halt“ gestellt werden. Das Getriebe ist in seiner Konstruktion einfach gehalten, um zum einen Kosten zu sparen, zum anderen bei möglichen Defekten einfache Reparaturen zu ermöglichen. Getriebeschäden sind vereinzelt bereits aufgetreten und durch einen Wechsel des Getriebes behoben worden. Wenn man mit dem kompletten Zug in den Endpuffer der Schiene gerät, wird der Zug zusammen gestaucht und das Getriebe meist beschädigt. Ein neues Getriebe kostet etwa 2000,- € und sollte daher nicht fahrlässig überbeansprucht

werden. Zwischen Lokomotive mit Motor, Getriebe und dem Fahrersitz befindet sich eine Deichsel zum Anhängen des Palettenwagens. Diese Deichsel wird im Fall des Zusammenschiebens des Zuges beim Auffahren auf den Gummipuffer komplett gestaucht. Hier hilft eigentlich nur noch Werkzeug, wie der Winkelschleifer, um die Deichsel zu zerschneiden und den Palettenwagen zu entlasten.

Der Palettenwagen ist Hauptgrund für sämtliche Belastungsgrenzen. Zum Anhänger gibt es je nach Arbeitsschritt verschiedene Aufbauten, die jedoch teilweise auf der Phantasie und der Erkennung von Notwendigkeiten der Winzer basieren. Werksseitig gibt es zum Anhänger nur die Sitze zum Personentransport als Aufbauten. Eine Serienfertigung der Aufbauten würde sich für die Vertriebsfirma wirtschaftlich nicht lohnen, da von Winzer zu Winzer unterschiedliche Aufbauten genutzt werden.

Ohne jeglichen Aufbau auf dem Anhänger gibt es entweder eine Kapazität von 400 kg bei personenloser Fahrt oder 250 kg mit einer Person auf dem Fahrersitz. Mit Personenaufsatz sieht die Lastverteilung hingegen ganz anders aus. Hier besteht die Möglichkeit, eine Person mit 200 kg Last, zwei Personen mit 120 kg Last oder lediglich drei Personen zu befördern, wobei eine Person immer der Fahrer ist. Je nach Arbeit im Weinberg muss der Winzer also entsprechend mehrere Fahrten durchführen. Vergleicht man die Transportkapazitäten jedoch mit denen, die man auf dem eigenen Rücken bewältigen könnte, so ist die Monorackbahn doch eine riesige Erleichterung. Sollte ein Winzer seinen Anhänger nur selten mit wenigen Kilogramm überladen, dürfte dies jedoch keine Konsequenzen haben. Überlädt ein Winzer seinen Anhänger jedoch regelmäßig deutlich, wirkt sich dies mit der Zeit negativ auf den Motor, das Getriebe und die Schiene aus. Alle defekten Schienenstücke und Getriebeschäden sind wahrscheinlich auf zu hohe Belastungen zurückzuführen. Hierauf wurden die Winzer in den Befragungen angesprochen. Das Ergebnis ist unter 5. in den Erschließungsbeispielen zu lesen. Der Palettenwagen ist vorne und hinten durch Holzumrandungen, an den Seiten durch hochklappbare Gitter abgegrenzt. Durch diese feste Umrandung ist die Fracht bis zu deren Oberkante gesichert. Alles was darüber geladen wird, zum Beispiel beim Transportieren von „Binger Kisten“<sup>4</sup>, muss entsprechend gesichert werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Anhänger am Bahnhof in der Waagerechten beladen wird und sich dann in die Steillage begibt. Die Erdanziehungskraft tut ihres dazu und schon kann es passieren, dass die Ladung im Weinberg zu sammeln ist. Die Winzer waren an dieser Stelle

---

<sup>4</sup> Plastikkisten mit 20 oder 30 Liter Inhalt, als System stapelbar

äußerst einfallreich und haben sich je nach Bedürfnis entsprechende Aufsätze für den Palettenwagen gebaut. Hierzu sind unter 5. Angaben gemacht, da diese von Winzer zu Winzer variieren.

#### 4.1.2 Monorackschienen

Die Schienen der Monorackbahnen werden als einzelne Stücke von jeweils 6 m Länge ausgeliefert. Die einfachste Möglichkeit, ein solches Schienenstück zu verwenden ist natürlich, es in seiner ursprünglichen, also geraden, Form zu belassen. In diesem Fall werden die Stützen in den Boden geschlagen und das Schienenstück daran befestigt. Die Schiene wird alle drei Meter über eine Winkelschelle mit einer Stütze verschraubt, so dass eine gewisse Stabilität gegeben ist. Jedoch ist der Verlauf des späteren Schienenstranges in den seltensten Fällen so zu legen, dass alle Schienenstück gerade eingesetzt werden können. Aus diesem Grund sind die Schienenstücke beim Bau der Bahn vor Ort mit Hilfe einer hydraulischen Biegevorrichtung, dem so genannten Bieger, dem Gelände anzupassen. Diese Biegevorrichtung kann von Hand bedient werden und biegt die Schiene durch den Druck in einem Ölkolben bis zu einem Radius von 4 m. Vor Ort ist das Biegen in horizontaler oder in vertikaler Richtung möglich. Leichte Biegungen in beide Richtungen sind ebenfalls vor Ort möglich, um so das Bestellen der teuren Spiralen zu vermeiden. Diese Spiralen sind Sonderanfertigungen mit gleichzeitig horizontaler und vertikaler Biegung, die ausgemessen werden müssen und einzeln zu bestellen sind. Nach der ersten Biegung wird die Biegemaschine um 90 Grad gedreht und von einer anderen Seite an die Schiene angesetzt. Sollte ein Schienenstück jedoch gleichzeitig stark vertikal und horizontal zu biegen sein, dann ist es zu vermeiden, dieses Schienenstück als Sonderanfertigung, zu bestellen. Diese so genannten Spiralen werden erst nach dem Biegen verzinkt. Da dies mit enormen Kosten verbunden ist, wird hierauf weitestgehend verzichtet. Grundsätzlich gilt jedoch beim Schienenstrang der Monorackbahn, dass sie fast jedem Gelände angepasst werden kann.

Beim Biegen enger Radien bleibt die Schiene meist nicht gerade, sondern verdreht sich in sich. Würde man die Schiene so montieren, wäre diese dann zum Kurveninneren geneigt. Dies würde zu ungleichmäßigen Belastungen auf die Schiene führen, so dass diese wahrscheinlich früher oder später ausgetauscht

werden müsste. Gleichzeitig ist das Befahren dieses Schienenstückes für den Fahrer und die Ladung der Bahn nicht ungefährlich, da der Schwerpunkt nicht über der Schiene liegt, sondern seitlich daneben. Aus der Monorackschiene würde dann eine Achterbahn. Um den Folgen der Schienenkipfung entgegenzuwirken, kommt eine weitere hydraulische Vorrichtung zum Einsatz, der Schränker. Der Schränker besteht aus zwei Teilen, einem mit einem Druckkolben versehenem Stahlteil und einem einfachen, versetzt zu montierendem, zweiten Stahlträger, auf welchen der Bolzen aus dem Kolben drückt. Auf Knopfdruck an der Pumpe fährt der Kolben aus dem Zylinder und drückt den Stahlträger weg. Da dieser fest auf der Schiene montiert ist, wird diese gleichzeitig weggedrückt und somit gerade gebogen. Die Schiene wird somit immer möglichst waagrecht über dem Boden verlegt. Leichte Neigungen der Schiene können allerdings nicht ausgeschlossen werden. Sie sollten jedoch nicht zu groß sein, um den „Achterbahn-Effekt“ zu vermeiden.



Abbildung 5: Bieger



Abbildung 5: Schränker

Grundsätzlich sollte der Schienenstrang aber so flach wie möglich über dem Gelände verlaufen, um ein Be- und Entladen auf jeder Terrasse zu ermöglichen. Als maximale Höhe der Schiene über dem Boden werden 6 m angegeben. Bei Sprüngen über Mauern werden diese Höhen in wenigen Fällen erreicht, jedoch wird schon bei der Montage versucht, den Schienenstrang dann parallel an der Mauer entlang hoch laufen zu lassen. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass auch die hinteren Rebzeilen bewirtschaftet werden können, ohne dass die Winzer noch über die halbe Terrasse laufen müssen, um an ihre Bahn zu gelangen. Klar ist aber auch, dass eine Transportbahn, egal ob Monorack oder de Leuw, nur an einer Stelle im Weinberg gebaut werden kann. In den meisten Weinbergen wird dann natürlich die ungefähre Mitte gewählt, um gleiche Laufwege nach links und rechts zu haben. Im günstigsten Fall liegen die einzelnen Bahnen etwa 100 m auseinander, so dass maximale

Laufwege von 50 m entstehen. Bei den ersten Projekten der Monorackbahnen wurde darauf hingewiesen, dass diese 100 m eingehalten werden sollten. Heute kommt es aber durch häufige Zersplitterung der Parzellen darauf an, wie diese liegen. Hieraus ergibt sich dann die beste Lage der Bahnen zueinander fast zwangsläufig. Die Bahnen können keinesfalls schlangenförmig durch den Weinberg verlegt werden. Zum einen wären die Kosten nicht aufzubringen, zum anderen wäre dies technisch nicht möglich. Der Traktor kann bedingt durch den Motor und den Ölstand nur mit dem Traktor bergseitig vor dem Palettenwagen fahren, was bei einem wendigen Schienenstrang nicht immer gegeben wäre. Die Transportbahnen können das Material also nur auf die geförderte Höhe im Weinberg bringen. Den Weg quer muss der Winzer dann trotz Bahn weiterhin zu Fuß zurücklegen, hierbei sind in der Regel aber keine Höhenunterschiede mehr zu bewältigen. Es gibt aber auch Bahnen, die am Rand eines Weinbergs gebaut werden mussten (vgl. z.B. 5.16). Hier ist der Weg quer dann natürlich deutlich länger.

In vielen Weinbergen sind heute noch die früher genutzten Pfade deutlich zu erkennen. Sollte ein Winzer entschieden haben, eine Monorackbahn zur Erschließung des Weinbergs zu bauen, so sollte er darauf achten, diese Pfade nicht zuzubauen. Gerade wenn andere Winzer mit höher gelegenen Weinbergen einen Pfad regelmäßig nutzen, kann dies zu Problemen führen. Beim Bau des Schienenstranges ist daher darauf zu achten, dass der Pfad möglichst problemlos zu begehen ist. Sollte es keine andere Lösung geben, als einen Pfad zu kreuzen, dann können hier verschiedene Überquerungshilfen gebaut werden. Damit ein anderer Winzer nicht über die Schiene klettern muss, gibt es herausnehmbare Schienenstücke, richtige Brücken mit hochklappbarer Trittfäche oder, als billigste Variante, ein paar übereinander gesetzte Steine. Dies muss beim Bau des Schienenstranges berücksichtigt werden, da ein zusätzlicher Kostenfaktor entsteht.

Die aufgeschweißte Zahnstange an der Unterkante der Schiene hat bisher keinerlei bekannte Schwierigkeiten herbeigeführt. Einzig die Schweißpunkte der Zahnstange haben sich ab und an gelöst, so dass nachgeschweißt werden musste. Zahnrad und Zahnstange greifen selbst bei den ältesten Bahnen noch immer problemlos ineinander. Es kommt jedoch ab und an vor, dass ein Schienenstück nach unsachgemäßer Behandlung ausgetauscht werden muss. Bei zu hoher Belastung der Schienen, zum Beispiel durch Überladung des Anhängers, flachte die Schiene mit der Zeit ab. Da das Laufrad oberhalb der Schiene immer noch aufliegt und der

Abstand zum Zahnrad gleich bleibt, greift das Zahnrad des Traktors dann nicht mehr richtig in die Zähne. Es hat keinen Halt mehr und der Zug kann dieses Schienenstück nicht mehr passieren. In diesen Fällen muss das entsprechende Schienenstück ausgetauscht werden.

#### 4.1.3 Elektromonorack

Die Elektromonorackbahn mag zwar einige Vorteile gegenüber der Benzinvariante haben, jedoch ist das größte Problem der Elektrobahn deren Reichweite. Die Grenze liegt hier bereits bei 40 m. Das bedeutet, dass die Schienenstränge ab einer Länge von 40 m erhebliche Probleme bereiten. Die Stromversorgung ist direkt mit den Schienen verbunden und verläuft somit entlang des Stranges. Man muss sich vorstellen, dass der Traktor zum Befahren der Schienen die Stromleitung immer mitführen muss. Ab einer Strecke von 40 m wird der Spannungsverlust durch Länge und Querschnitt der Leitungen so groß, dass hier eine weitere Trafostation nötig ist. Die bis dahin gesparten Kosten gegenüber der Anschaffung eines Benzinmonoracks sind dann um ein Vielfaches höher, so dass hier wirtschaftlich und finanziell gesehen eine enorme Belastung entsteht. In der Schweiz werden diese Bahnen trotzdem vermehrt gebaut, um Almhütten, die entfernt der Straße liegen, zu erschließen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn zwischen Straße und Haus zwar weniger als 40 m, jedoch große Steigungen zu bewältigen sind. Im Weinbau ist dies natürlich unmöglich. Zu erschließende Weinberge erfordern Schienenlängen von teilweise mehreren hundert Metern, so dass hier mehrere Trafostationen gebaut werden müssten.

Es gibt allerdings auch in Deutschland Elektromonorackbahnen, diese sind jedoch in ihrer Anwendung mit Treppenliften zu vergleichen und dienen lediglich der zusätzlichen Erschließung von Wohnhäusern.

Der Geräuschpegel, der durch eine Benzinmonorack entsteht, ist im Weinberg ohnehin weniger eine Belastung als direkt neben dem Wohnhaus, so dass im Weinberg auch weiterhin auf Benzinmonorackbahnen gesetzt werden wird und muss.

#### 4.1.4 Geländeformen

Es gibt auch wenige Fälle, in denen der Bau einer Monorackbahn aufgrund des Geländes, in dem sich der zu erschließende Weinberg befindet, nicht möglich ist. Weinbergsterrassen und Weinbergsmauern können die Errichtung erschweren. Diese Mauern sind gleichzeitig der Grund dafür, dass kein Direktzug möglich ist. Je nach Höhe der Mauern und der Länge der Terrassen ist es möglich, dass eine Monorackbahn, dann allerdings unter erschwerten Bedingungen gebaut werden kann. Durch die immer wieder durch Mauern unterbrochenen Weinberge und die so entstandene Terrassenlandschaft ist eine Arbeit mit einem Schmalspurschlepper oder einer Raupe ebenfalls nahezu unmöglich. In Lagen wie dem Winninger Uhlen gibt es durch die vielen Weinbergsmauern keine andere Erschließungsmöglichkeit als die Monorack- oder die Zweischienebahnen. Im Bremmer Calmont befinden sich ebenfalls viele Mauern, noch dazu ist die Steigung jedoch insgesamt so groß, dass keine anderen Möglichkeiten bleiben. Im Rüberberger Domherrenberg bei Ellenz-Poltersdorf hingegen wäre eine Bewirtschaftung mit einem Schmalspurschlepper durchaus denkbar, da hier keine allzu großen Steigungen und auch weniger Mauern vorliegen. Insgesamt muss man die einzelnen Lagen getrennt bewerten und prüfen, welche Erschließungsmöglichkeiten realisierbar sind und welche nicht. Ebenfalls zu prüfen ist die bereits vorhandene Zuwegung, an die die Bahnen anzuschließen sind oder von denen man in den Weinberg fahren kann. Bei allen unter 5. beschriebenen Erschließungsbeispielen liegt eine Zuwegung unterhalb des Weinbergs vor, so dass alle Bahnen von dort aus zu bedienen sind. Andere Lagen sind so von Wirtschaftswegen durchzogen, dass ein Direktzug oder befahrbare Querterrassen möglich sind. Hier können auch vor Jahren Flurbereinigungsverfahren durchgeführt worden sein, in denen die Wirtschaftswegen in die Weinberge hinein geschoben wurden und der Hang begradigt wurde. Ein Beispiel hierzu ist die Flurbereinigung in der Bruttiger Götterlay, bei der Wirtschaftswegen in den Hang geschoben wurden, um eine bessere Zuwegung zu schaffen. Der Vorteil der Monorackbahn ist, dass sie sich so gut dem Gelände anpassen lässt. Auch die Zweischienebahn hat diesen Vorteil, aber eben nur die Steigung betreffend, da keine Kurven möglich sind. Bei allen anderen unter 3. beschriebenen Erschließungsmöglichkeiten ist die Steigung das größte Hindernis. Wenn dann auch noch Mauern im Weg stehen, ist überhaupt nicht mehr an eine dieser Lösungen zu denken. Abgesehen von der untersten eventuell an

den Weg angrenzenden Terrasse ist mit diesen Erschließungsmöglichkeiten keine Bewirtschaftung, die lohnend ist, möglich. Lediglich bei Weinbergen, in denen die Mauern höher sind als die Terrassen lang sind, würde sich der Bau einer Monorackbahn nicht lohnen. Hier müsste die Schiene parallel zur Mauer geführt werden, um einerseits den Höhenunterschied bewältigen zu können, andererseits aber auch die Terrasse bewirtschaften zu können. Im Winninger Uhlen sind die Terrassen teilweise so kurz, dass hier keine Monorackbahn gebaut werden konnte (vgl. 5.21).

#### 4.1.5 Grenzen anderer Erschließungsmöglichkeiten

Nahezu alle anderen Erschließungsmöglichkeiten haben ein gemeinsames Hauptproblem: sobald eine Mauer durch den Weinberg verläuft, stoßen sie an ihre Grenzen. Die Steigungen im Weinberg sind hierbei erst einmal zweitrangig. Weder mit einem Schlepper, mit einer Raupe oder einem SMS können Mauern überbrückt werden. Die Steigung des Weinbergs wird ab einer gewissen, für jede Maschine individuellen Grad- oder Prozentzahl, dann zu einem zusätzlichen Problem. Wo sich diese Grenze befindet, ist jedoch nicht nur von der genutzten Maschine abhängig (vgl. 3.). Hinzu kommen neben der Beschaffenheit des Bodens auch die Bepflanzung und deren Richtung, also Längs- oder Querterrassen. Für Querterrassen wird teilweise nur eine Rampe benötigt, so dass die Bewirtschaftungsgeräte nur eine Steigung zu überwinden haben. Bei Längsterrassen müssen die Maschinen jede einzelne Zeile herauf- oder herunterfahren.

Für Schlepper und SMS kommen hinzu, dass aufgrund der Spurbreite des Schmalspurschleppers und der Breite des SMS-Karrens die Zeilen eine Mindestbreite haben müssen. Diese ist bei den Schmalspurschleppern baureihen- und herstellerbedingt, bei den SMS aber auf mindestens 1,50 m festgelegt. Hieraus entsteht ein weiteres Problem. Durch die weitere Pflanzendichte empfängt der Boden mehr Sonne und ist somit schlechter gegen Austrocknen geschützt. Die Bepflanzung der Weinberge kann bei der Monorackbahn belassen werden, so dass sich die einzelnen Reben hier gegenseitig Sonnenschutz bieten. In den befahrbaren Querterrassen werden als Lösung dieses Problems teils aufwendige Bewässerungsanlagen installiert, um ein Austrocknen der Weinberge, vor allem der Böschungen zu verhindern.

Ein aus der Bauweise der Schlepper resultierendes Problem ist deren Wendigkeit. Der Lenkeinschlag aller im Weinbau eingesetzten Fahrzeuge beträgt maximal 58 Grad. Das bedeutet, dass man zwar immer in die übernächste Zeile fahren kann, jedoch spätestens am Ende des Weinbergs nach vorheriger Arbeit in Schlangenlinien wenden muss. Hier ist dann ein mühseliges Rangieren notwendig. Raupen hingegen haben durch die einzeln angetriebenen Ketten eine deutlich bessere Wendigkeit, sie sind teils sogar auf der Stelle zu drehen.

Seilzüge haben das Problem, dass sie sehr unsicher sind. Wenn das Seil einmal reißt, gibt es kein Halten mehr. Wie auch Winzer F erzählte, vgl. 5.6, ist dies in den Jahren, in denen die Seilbahnen hauptsächlich genutzt wurden, auch des Öfteren geschehen. Heute wird ein Sicherheitsmechanismus eingebaut, bei dem im Fall eines gerissenen Seiles Bügel ausklappen, die an der nächsten Stütze hängen bleiben. Durch die Witterung, der die Bahnen ausgesetzt sind, können diese Bügel allerdings rosten und der Ausklappmechanismus versagt. Ebenfalls hinderlich waren die Anschaffungskosten, da man zu einer Seilbahn auch einen Schlepper mit Seilwinde benötigte. Heute hat zwar nahezu jeder Winzerbetrieb einen Schlepper, jedoch nimmt die Zahl der Seilbahnen immer weiter ab. Bei Seilzügen und Seilbahnen besteht ebenfalls die Gefahr, dass sich das Seil verkantet, so dass nur gerade Rebzeilen bewirtschaftet werden können oder Umlenkrollen eingebaut werden müssen.

Die Schrägaufzüge haben neben den hohen Kosten den Nachteil, dass sie eine große Fläche benötigen. Die Schiene wird nicht wie bei der Monorackbahn mit einfachen Rohren im Boden befestigt, sondern mit richtigen Betonpfeilern. Diese Betonpfeiler müssen alle sechs bis zehn Meter gegossen werden, was zur Folge hat, dass diese Flächen für den Weinbau verloren gehen. Die Schrägaufzüge sind immer geschlossene Kabinen, so dass das Material nicht einfach auf die Ladefläche gelegt oder gestellt werden kann. Wenn man als Winzer zum Beladen der Transporthilfe jedes Mal die Tür öffnen muss, wird man sich bald ärgern, da dies nicht die erwünschte Zeit- und Arbeitseinsparung bringen wird. Alle Lasten sind zusätzlich immer zu heben oder abzustellen.

## 4.2 Wirtschaftliche Grenzen

Die finanziellen Mittel, die direkt mit den einzelnen Erschließungsmöglichkeiten zusammenhängen, stellen für manchen Winzer eine Grenze dar. Hierzu gehören die Anschaffungskosten, alle später entstehenden laufenden Kosten, aber auch die zeitgebundenen Aspekte. Wichtige Fragen sind nicht nur: Was kostet eine Monorackbahn? Wie hoch ist der Anschaffungspreis eines Schmalspurschleppers, sondern auch: Was kostet eine Raupe nach der Anschaffung jährlich? All diese Fragen werden in den nächsten Unterpunkten geklärt.

### 4.2.1 Bodenordnungsverfahren

Von der Tatsache, ob ein Bodenordnungsverfahren vorliegt oder nicht, ist der Zuschuss zu einer Bahn abhängig. Wenn ein Flurbereinigungsverfahren zu Grunde liegt, ist der Zuschuss auf maximal 90 v. H. begrenzt. Bei einzelnen Projekten können stationäre Transportbahnen mit bis zu 80 v. H. gefördert werden. Es können verständlicherweise aber nur die Bahnen gefördert werden, für die auch Geld im Haushalt des Landes Rheinland – Pfalz vorhanden ist. Daher kann es durchaus sein, dass ein Winzer zwar die Förderkriterien erfüllt, jedoch keine Zuschüsse erhält, da kein Geld zur Verfügung steht. Der betroffene Winzer hat dann eigentlich nur die Chance, im nächsten Jahr erneut einen Antrag zu stellen, oder sich bereits einen Zuschuss für das darauf folgende Jahr zusichern zu lassen.

Zu den Förderrichtlinien ist ergänzend zu sagen, dass die Bagatellgrenze bei 5000,- € liegt. Diese sollte aber beim Neubau einer Bahn keine Hürde darstellen, da die Anschaffungskosten der Bahnen deutlich höher sind. Eine neue Bahn kostet ja im Regelfall mehr als 10.000,- €. Wenn eine Bahn mit Traktor gekauft wird, ist allein der Traktor schon teurer.

Bei Erweiterungen bereits vorhandener Schienenstränge kann die Bagatellgrenze durchaus ein Hindernis darstellen. Im Schnitt kostet der Meter Schiene etwa 100,- €, so dass mindestens achtzig bis hundert Meter angebaut werden müssten, um die Förderungsberechtigung zu erlangen.

#### 4.2.2 Ertrag/Auslastung

Der Ertrag ist natürlich nur sehr schwer in Zahlen auszudrücken. Einzig die Auslastung und die Ersparnis können in Zahlen dargestellt werden und mit dem vorherigen „bahnlosen“ Arbeiten verglichen werden. Die Schwierigkeit, eine konkrete Aussage zu treffen, liegt darin, dass die Winzer keine konkreten Aufzeichnungen über die Einsätze der Bahnen führen. Einige Winzer waren in Gesprächen bereit, grobe Abschätzungen bezüglich der Zeit- und Kosteneinsparungen zu tätigen. Diese sind in der Tabelle auf Seite 22 und in den einzelnen Erschließungsbeispielen unter 5. berücksichtigt. Es ist des Weiteren hinzuzufügen, dass heute viele der aufgeführten Tätigkeiten nicht mehr oder nur noch in stark eingeschränkten Maßen durchgeführt werden. Bodenbearbeitung und Düngung werden heute nur noch selten oder eingeschränkt durchgeführt, wobei dies durch die Nutzung der Monorackbahn zwischenzeitlich wieder zugenommen hat. Die Spritzungen der Weinberge hingegen sind teilweise dazugekommen, wobei auch immer noch mittels Hubschrauber gespritzt wird. Die Winzer führen zusätzlich einzelne Spritzungen von Hand durch. Insgesamt hat sich die Arbeit im Weinbau grundlegend geändert, so dass nur aufgrund der geschätzten Angaben der Winzer (vgl. 5. und Tabellen S.22 ff.) Zahlen zu den Einsparungen genannt werden können.

#### 4.2.3 Anschaffungskosten

Die Anschaffungskosten wären ohne Zuschüsse für die Winzer wahrscheinlich die größte und damit entscheidende Hürde. Alle zu 5. befragten Winzer sagten, dass sie ohne die Förderung des Landes Rheinland – Pfalz keine Bahnen gebaut hätten. Die Preise sind deutlich überzogen, wenn man bedenkt, dass der Monoracktraktor im Jahr 1978 7.854,- DM (= 4015,69 €) gekostet hat und heute 9.989 € kostet. Der komplette Zug kostete im Jahr 1978 22.204,- DM (= 11352,72 €) heute aber 23.732,- €. Im Rahmen der Euroumstellung mögen ja die Preise allgemein etwas gestiegen sein, aber nicht um über 200 v. H. Auch diesen Punkt sprechen viele Winzer an. Sie sagen, dass die Monopolstellung der Schweizer Herstellerfirma und die exklusiven Vertriebsrechte der Zulieferfirma in Deutschland die Kosten der Bahn grundlos in die Höhe treiben. Verständlicherweise sagen viele Winzer, die Firmen haben ja zu DM – Zeiten auch schon am Verkauf der Bahnen verdient und würden folglich heute

noch mehr verdienen. Als Winzer muss man die hohen Ausgaben durch den Weinverkauf decken und einen Reinerlös erzielen, um von Weinbau leben zu können. Müssten die gesamten Anschaffungskosten einer Transportbahn oder auch einer Raupe, die ebenfalls gefördert werden, vom Winzer getragen werden, wären seine Ausgaben so hoch, dass seine Weine nicht mehr bezahlbar wären, oder er müsse Verluste in Kauf nehmen. Auch wenn die Förderung der stationären Transportbahnen und anderer behilflicher Weinbergsmechanisierungen absolut notwendig und mehr als gerechtfertigt ist, sollte man versuchen, durch die Förderung die Anschaffungskosten im Rahmen zu halten. Durch die Bagatellgrenze ist es nicht möglich, einen Schienenstrang, von dem man merkt, dass er zu kurz oder ungünstig gebaut ist und der daher erweitert werden soll, mit Fördermitteln auszubauen, wenn er nicht um mindestens 5.000,- € Gesamtkosten erweitert wird. Mal eben zwei oder drei Schienenstücke, vielleicht auch dreißig Meter, anzubauen, ist für jeden Winzer eine finanzielle Belastung, die er sich reiflich überlegen wird. Einzelne Schienenstücke auszutauschen wird für den Winzer ebenfalls teuer, da dies mit Sicherheit unter die Bagatellgrenze fällt. Hier ist die Bagatellgrenze jedoch absolut berechtigt, da sonst jede Kleinigkeit vom Land bezahlt werden müsste.

Die Anschaffungskosten sind auch bei Schleppern, Raupen oder anderen Mechanisierungsmöglichkeiten ein belastender Faktor. Bei allen Ausgaben muss aber zwingend beachtet werden, dass auch die Einsparungen bei der Arbeitszeit sich auszahlen. Der Winzer kann sich in der ersparten Zeit zum Beispiel seinen Gästen oder Kunden widmen, zum Beispiel durch Führungen in den Weinberg, oder sich aber um die Vermarktung seiner Produkte kümmern. Bevor man sich für eine Variante entscheidet, sollte man Kosten und Nutzen gegenüberstellen und entscheiden, welches die individuell geeigneteste Möglichkeit ist. Natürlich ist zu beachten, dass zum Beispiel ein Schlepper in mehreren Weinbergen eingesetzt werden kann, während eine Monorackbahn stationär ist oder dass mit einer Monorackbahn transportiert werden kann, mit einer Raupe aber nicht. Diese und weitere wichtige Punkte müssen in einer Kosten- /Nutzenrechnung verglichen werden.

Alles in allem ist aber die Monorackbahn, trotz ihrer hohen Kosten, die am häufigsten geeignete Möglichkeit, die Arbeit in den Terrassenweinbergen zu erleichtern. Durch die Förderung ist der von den Winzern zu tragende Teil der Kosten ja auch erträglich.

#### 4.2.4 Laufende Kosten

Die Verbrauchskosten der Benzinmonorack sind gegenüber denen der Elektromonorack schwierig zu beurteilen. Einzig der Benzinverbrauch von etwa 5 l an einem Arbeitstag, bei einer Auslastung von etwa sechs Stunden ist als Richtwert bekannt. Über die laufenden Kosten der Elektromonorackbahn gibt es leider keine ähnlichen Werte. Die in 5.22 beschriebene Bahn konnte hierzu keine Werte liefern, da sie erst im März 2005 erstellt wurde. Werksseitig wird der Elektromotor mit einer Leistung von 2,2 kW angegeben, er braucht lediglich einen Anschluss zu einer 380 V und 50 Hz Starkstromleitung.

Der Benzinmotor der Monorackbahn benötigt inklusive Getriebe etwa zwei Liter Öl, welches einmal im Jahr gewechselt werden sollte. Zusammen mit dem Fett zum Schmieren der Schienen sind dann alle laufenden Kosten abgedeckt. Die Gesamtkosten sollten sich pro Jahr deutlich unter 1.000,- € bewegen, ohne zusätzliche Reparaturen sollten im Normalfall sogar 500,- € genügen. Natürlich können diese Zahlen von Betrieb zu Betrieb deutlich unterschiedlich sein, je nach Häufigkeit und Art der Nutzung der Bahn. Die de Leuw – Bahn hat durch den benötigten Schlepper mit Seilwinde andere Kosten, die eher denen des Schleppers als denen der Monorackbahn gleichen sollten. Hierzu zählen höherer Kraftstoffverbrauch, höhere Personalkosten durch die nicht personenfreie Bedienung oder auch höherer Zeitaufwand durch niedrigere Belastbarkeit.

Beim Schlepper sind die laufenden Kosten durch den höheren Kraftstoffverbrauch, durch die anfallenden Steuer- und Versicherungskosten wesentlich höher. Ein Betrag zwischen 500,- und 1.000,- €, ähnlich der Monorackbahn, sollte hier nicht ausreichen. Der Kraftstoffverbrauch alleine dürfte höher sein, wobei zu berücksichtigen ist, dass mit einem Schlepper nicht nur im Weinberg in den Zeilen gefahren wird. Auch andere Transportarbeiten oder die Fahrt vom Weingut zum Weinberg werden oft mit dem Schlepper unternommen.

#### 4.3 Unfallvorsorge

Die Unfallvorsorge war bei der Einführung der Monorackbahn in Deutschland ein wichtiges Thema. Die Berufsgenossenschaft und der technische Überwachungsverein (TÜV) haben die Bahn, so wie sie in der Schweiz existierte,

damals nicht für den deutschen Betrieb genehmigt. Es mussten also verschiedene Maßnahmen getroffen werden, um den Vorgaben gerecht zu werden. Unter anderem sind die verschiedenen Bremssysteme ein Resultat der getroffenen Sicherheitsmaßnahmen. Eine weitere Maßnahme ist ein Seil mit Knoten, welches hinter dem Fahrersitz in einem Rohr befestigt ist. Dieses Seil ist für Bahnen, die über eine Höhe von 4 m über dem Boden verlaufen, Pflicht und kann für den Fall eines Zwischenfalls in dieser Höhe herausgezogen werden. An diesem Seil kann sich der Fahrer dann abseilen, was ungefährlicher und deutlich weniger riskant ist, als aus dieser Höhe abzuspringen. Mit diesem einfachen Seil wird somit Verletzungen und Unfällen, die durch den Absprung passieren könnten, vorgebeugt. Ebenfalls zur Sicherheit des Fahrers ist es Vorschrift, eine Schiene so zu verlegen, dass diese, wenn sie parallel zu einer Mauer oder festen Gegenständen verläuft, mindestens 80 cm Abstand hat. Der besondere Grund hierzu liegt darin, dass der Fahrer zwischen seinen Füßen und dem Gegenstand mindestens 20 cm Luft haben soll, damit ein Verkanten mit den Füßen bei sachgemäßer Bedienung nicht möglich ist. Bei einem festen Gegenstand, wie zum Beispiel einer Mauer, würde der Fuß nachgeben und dies könnte zu erheblichen Verletzungen führen. Weitere an der Bahn befestigte Sicherheitsmaßnahmen sind zwei große Bügel vorne und hinten am Zug. Fährt die Bahn gegen einen in die Trasse ragenden unnachgiebigen Gegenstand, so drückt sich der Bügel zurück und die Bahn stoppt sofort. An den Brücken über die Schienen sind daher feste Stangen angebracht, die gegen die Bügel drücken und damit den Zug stoppen. Diese Stange ist in Abbildung 7 an der Trittpläche mittig über der Schiene deutlich zu erkennen. So kann dieser nicht ungebremst und ungehindert gegen den Übergang fahren.



Abbildung 7: Brücke über Schiene mit Abschaltvorrichtung

All diese Unfallvorsorgen wurden erst nach Unfällen mit der Bahn konzipiert, da durch die vorangegangenen Unfälle immer wieder Mängel aufgedeckt wurden. Zu allen Verbesserungsmaßnahmen gibt es also einen vorangegangenen Unfall, bei denen jedoch glücklicherweise bisher keine bekannten, schwerwiegenden Verletzungen auftraten.

Was jedoch nicht zu umgehen ist, ist menschliches Versagen. Der Fahrer sollte grundsätzlich immer überprüfen, wohin er fährt. Es ist bereits vorgekommen, dass zwei Winzer gleichzeitig ein Bahnsystem nutzten und der zweite Winzer eine Weiche umlegte. Als der erste Winzer dann rückwärts auf die Weiche zufuhr, bemerkte er nicht, dass diese in der anderen Richtung stand und fuhr den Zug von der Schiene. Diese Art von Unfällen ist auf unkonzentrierte und unvorsichtige Benutzung zurückzuführen und wäre daher bei sachgemäßer Bedienung zu vermeiden gewesen.

Die Monorackbahn ist aber auch als Hilfsmittel bei Unfällen geeignet. Im Bremmer Calmont existiert seit der Eröffnung des Calmont Klettersteiges ein Rettungsplan, in den die Monorackbahnen als Transportmittel aufgenommen wurden. Sollte ein Wanderer verunglücken, so kann er mit einer der vorhandenen Bahnen abtransportiert werden. Die Bahn aus dem Erschließungsbeispiel von Winzer H (vgl. 5.8) wurde bereits zu diesem Zweck verwendet. Jedoch war die verletzte Frau keine Wanderin, sondern die Frau eines Winzers, die sich im Weinberg verletzt hatte. Damit das Zusammenspiel zwischen der Feuerwehr als Retter und den Winzern als Transporteur funktioniert, wurden bereits Übungen im Weinberg durchgeführt.

## 5. Erschließungsbeispiele

Im Folgenden sind zwanzig anhand verschiedener Kriterien ausgewählte Monorackbahnen genauer beschrieben. Diese Bahnen befinden sich verteilt entlang der Untermosel zwischen Bremm und Koblenz. Im Stadtgebiet von Koblenz und den direkt angrenzenden Stadtteilen befinden sich keine Monorackbahnen, so dass die der Moselmündung nächste Monorackbahn bei Winnigen steht.

Bei der Auswahl der Monorackbahnen wurde versucht, darauf zu achten, dass alle Bahnen oder Schienenstränge möglichst verschieden sind. Die Auswahlkriterien waren unter andern, Größe der Erschließungsfläche, das Gelände, in welchem die Schienen verlaufen, die Bauweise des Schienenstranges oder die Anzahl der Eigentümer.

Die Weinberge, durch die die Schienen verlaufen, ändern sich mit dem Verlauf der Mosel. Im Bereich von Kobern–Gondorf und Winnigen sind die Terrassen vorherrschend, im Bereich von Cochem und Ellenz–Poltersdorf hingegen gibt es kaum Terrassen, sondern einfache steile Weinberge. Im Bremmer Calmont wiederum sind Terrassen selbst in steilsten Weinbergen zu finden.

Zur Bauweise der Schienenstränge ist zu sagen, dass diese von einem absolut geraden Verlauf bis hin zu den so genannten Spiralen variieren können. Ebenfalls wurde ein Augenmerk auf die Möglichkeit der Weichen gelegt, da so größere Flächen erschlossen werden können, was wiederum die Möglichkeit für mehrere Winzer zum Bau einer gemeinsamen Bahn bietet.

Im Bereich von Winnigen bis hinter Cochem gibt es allerdings kaum eine Bahn, die von mehreren Eigentümern genutzt wird. Im Bremmer Calmont ist dies dagegen bei nahezu jeder Bahn der Fall.

Die zwanzig Erschließungsbeispiele sollen möglichst viele Bauvarianten abdecken und zugleich einen Überblick über die Möglichkeiten des Einsatzes der Monorackbahn bieten. Anhand der Beispiele sollen die unter 3. und 4. aufgeführten Zielsetzungen und Grenzen anschaulicher gemacht werden.

Neben den verschiedenen Bauweisen der Monorackbahn gibt es Beispiele, bei welchen der Bau einer Benzinmonorack unmöglich ist. Es sind dies die Beispiele 21 und 22. Beispiel 21 beschreibt eine Zweischienenbahn, die anstelle einer Monorackbahn gebaut wurde, Beispiel 22 eine Elektromonorackbahn, mit der ein Wohnhaus erschlossen wurde.

## 5.1 Erschließungsbeispiel A

Die Monorackbahn von Winzer A wurde erst im Mai 2005 errichtet. Da folglich noch keine betriebswirtschaftlichen Zahlen existieren, soll an diesem Beispiel erklärt werden, wie das Verfahren zum Bau einer Monorackbahn abläuft. Winzer A trat im November 2004 mit seinem Vorhaben, eine Monorackbahn in die Bellkadert, einem der vielen Einschnitte, auch Kaul genannt, des Bremmer Calmonts, zu bauen, an das DLR in Mayen heran. Er hatte zu diesem Zeitpunkt bereits mit einem befreundeten und gleichzeitig in der Kaul benachbarten Winzer gesprochen, so dass beide die Bahn zusammen bauen und damit die Kaul zusammen erschließen wollten. Das DLR in Mayen ermittelte nun die restlichen Weinbergseigentümer der Bellkadert und versuchte sie von den Vorteilen der Monorackbahn zu überzeugen, damit sich diese ebenfalls an der Bahn und der Erschließung beteiligen würden. Einige der Eigentümer verkauften, nachdem sie unterrichtet worden waren, ihre Parzellen an einen der beiden Winzer, andere verpachteten ihre oder genehmigten den Bahnbau. Am 31.1.2005 stellten die beiden Winzer dann einen Antrag auf Förderung einer Monorackbahn beim DLR in Mayen, womit der erste Schritt getan war. Das DLR in Mayen prüfte nun entsprechend der Förderrichtlinien, ob die Bahn gebaut werden konnte. Zu diesem Zeitpunkt hatten die beiden Winzer etwa 4000 m<sup>2</sup> Weinbergsfläche zusammen, so dass die Fläche groß genug war.

Bis zum 24.05.2005 gab es 20 verschiedene Winzer, die ihre Parzellen an einen der beiden Bauherren abgetreten haben. Jedoch waren gleichzeitig noch Verzichtserklärungen offen, nach denen noch einmal 6 Parzellen von 2 Eigentümern und 10 Parzellen von 4 Eigentümern an die beiden Winzer übertragen werden sollten. „Die Bellkadert ist ein offener Prozess, dessen Ende zurzeit nicht absehbar ist.“<sup>5</sup> Zu diesem Zeitpunkt war schon eine etwa 8000 m<sup>2</sup> große zusammenhängende Weinbergsfläche entstanden. Zu beachten ist, dass sich die Bahn zu diesem Zeitpunkt bereits im Bau befand.

Am 10.03.2005 wurde der erste Schritt zum eigentlichen Bau der Bahn getan. Ein Monteur der Zulieferfirma kam zu einem Ortstermin, um den Verlauf der Bahn zu planen und gleichzeitig die Länge der Schienenstränge zu messen. An der Bundesstraße stehend wurde der ungefähre Verlauf der Schienenstränge besprochen und anhand einer Begehung der Strecke mit einem Messrad die Länge

---

<sup>5</sup> B. Ternes (DLR Mayen) im Gespräch am 24.05.2005

festgestellt. Die Lage der Weiche und die Länge der einzelnen Teilstücke waren somit also grob festgelegt. Einige Tage später ging der Kostenvoranschlag der Zulieferfirma sowohl bei den Winzern, als auch beim DLR in Mayen ein. Zusammen mit dem benötigten Bahnhof direkt an der Bundesstraße kam man auf eine Gesamtsumme von 103.500,- €. Dieser Gesamtbetrag teilt sich auf in den Bahnhof, die Errichtung eines neuen Schutzzaunes auf der Gabionenmauer, den gemeinsamen Teil des Schienenstranges, sowie die beiden einzelnen Schienenzweige. Mit Hilfe dieses Kostenvoranschlages konnte weiter geplant werden.

Da die Bahn nicht auf der untersten, den Weinberg von der Bundesstraße abgrenzenden, Weinbergsmauer enden konnte, musste ein so genannter Bahnhof gebaut werden. Für den Bau dieses Bahnhofes musste als erste Maßnahme eine Genehmigung von der Straßenbaubehörde eingeholt werden. Eine solche Genehmigung ist mit einem gehörigen Aufwand beim späteren Bau verbunden, da eine Genehmigung nur unter Beachtung etlicher Paragraphen und Vorschriften erteilt wird.

Mit dem Bau des Bahnhofes in der zweiten Aprilhälfte begann dann die Erschließung der Bellkadert. Die ursprüngliche Mauer am Straßenrand musste abgetragen werden, gleichzeitig durfte die Sicherheit des Straßenverkehrs jedoch nicht beeinträchtigt sein. Der Fangzaun auf der Mauer musste ebenfalls für den Zeitraum der Bauarbeiten als Provisorium erhalten bleiben und wurde versetzt, um die Sicherheit zu gewährleisten. Der Bahnhof war bis zum Bau des Schienenstranges eine Einbuchtung neben der Straße, die durchaus als Parkplatz missverstanden werden konnte (vgl. Abbildung 22 und Anhang 4). Um die fertigen Schienen wurde dann später ein Sockel aus Bruchsteinen gemauert, um den Schienenstrang zusätzlich zu schützen.

Der eigentliche Bau der Monorackbahn begann am 23.05.2005. Das erste Schienenstück wurde mit einer Höhe von etwa 90 cm errichtet, um den Bruchsteinsockel später mauern zu können und immer noch die Mindesthöhe der Schienen zu erreichen. Der Schienenstrang wurde dann in einer Kurve zwischen den Fangzäunen hindurch nach oben gezogen, um in den Weinberg zu gelangen. Durch das gerade Stück am Bahnhof ist ein Be- und Entladen der Bahn gesichert. Die benötigte Weiche wurde auf die zweite Terrasse gelegt, da von dort die beste Erschließung des linken Weinbergsteils gegeben ist. Der Zweig nach rechts wurde

auf die rechte Grenze der Weinbergsparzelle von einem der beiden Winzer gelegt, zum einen, da hier eine Übernahme weiterer Parzellen im Raum stand, zum anderen aber auch, da die Laufwege trotzdem nur etwa 30 Meter lang waren. Weiter oben im Weinberg werden die Laufwege zwar länger, doch kommt der linke Schienenzweig dann auch wieder näher. An den oberen Enden der beiden Zweige liegen diese etwa 70 Meter auseinander, so dass eine gute Erschließung gegeben ist.

Der linke Zweig wurde erst nach Fertigstellung des gesamten rechten Schienenstranges begonnen. Hierzu musste aus dem Schienenstück auf der zweiten Terrasse ein Stück herausgesägt werden. Das herausgesägte Schienenstück von etwa 1,5 m Länge ist handlich genug, um es zum Umlegen der Weiche alleine zu bewegen. Eine weitere Schiene wurde nun hier angesetzt, um dem linken Schienensteil durch seine Biegung die richtige Richtung vorzugeben. Auch diese Schiene wurde zersägt, damit eine bessere Handlichkeit gegeben ist. Nachdem auch der zweite Schienenstrang, also der linke Teil, fertig war, wurde der Schienenstrang am 29.06.2005 von der Zulieferfirma abgenommen. Gleichzeitig fuhr ein Mitarbeiter des DLR in Mayen auf dem Palettenwagen der Bahn mit, um die Anzahl der benötigten Schienenstücke für eine genaue Abrechnung zu zählen.

Damit waren nach gerade einmal 18 Arbeitstagen im Weinberg alle notwendigen Arbeiten vollbracht und die beiden Winzer konnten ab diesem Zeitpunkt eine Monorackbahn zur Erleichterung ihrer täglichen Arbeit nutzen.

Abgesehen von der eigentlichen Monorackbahn mussten jedoch noch einzelne Arbeiten erledigt werden. Der Sockel um die Schiene war zu mauern und der Fangzaun zur Sicherheit des Straßenverkehrs wieder zu errichten. Wenn auch diese Arbeiten dann vollzogen sind, kann die Bahn ohne jegliche Sicherheitsrisiken genutzt werden. Zugleich wird dann jedoch auch für die beiden Winzer sowie für das Land Rheinland – Pfalz eine Rechnung erstellt, die sich aber für alle lohnen sollte. Die Winzer haben eine deutliche Erleichterung ihrer täglichen Arbeit geschaffen, die sich wie vorher schon bei vielen anderen Winzern bewähren wird. Das Land Rheinland – Pfalz hat wieder einen Schritt getan, der den Weinbau an der Mosel längerfristig erhält. Mit der Zusage der Förderung mussten die Winzer garantieren, dass der erschlossene Weinberg noch mindestens 12 Jahre bewirtschaftet wird. Die Rechnung von über 100.000,- € wird vom Land Rheinland – Pfalz in diesem Fall mit 90 v. H. des brutto Gesamtbetrages unterstützt, da den Bahnen im Bremmer Calmont eine Bodenordnung zugrunde liegt.

Die Erwartungen an die Bahn waren von beiden Winzer eindeutig: Sie soll die Transportarbeiten erledigen und möglichst lange problemlos fahren. Da einer der beiden Winzer bereits eine Monorackbahn im Calmont besitzt, ist bekannt, was die Monorackbahn leisten kann. Daher auch die eindeutige Erwartung. Gerade Steilstlagenwinzer sind froh, wenn sie nicht mehr jede Hotte, jeden Pfahl oder jede Kiste Dünger einzeln tragen müssen. Diese Arbeiten werden ab sofort auch in der Bellkadert von der Monorackbahn erledigt, so dass die Winzer oben im Weinberg noch Kraft haben, ihre Arbeit zu erledigen und nicht schon ermüdet sind von einem langen kräftezehrenden Aufstieg.

## 5.2 Erschließungsbeispiel B

Die Bahn im Koberner Uhlen verläuft vom Wirtschaftsweg an über 12 Mauern bis auf die dreizehnte Terrasse über der Mosel. Über die schmalen, teils wackelnden und oft bewachsenen oder halb verschütteten Treppen dauert der körperlich anstrengende Aufstieg etwa eine halbe Stunde. Auch der faszinierende Blick über die Moselschleife zwischen Kobern-Gondorf und Winnigen mit dem gigantischen Bauwerk der Moselbrücke der Bundesautobahn 61 entschädigt nur in Maßen für diese Anstrengungen. Die Monorackbahn hingegen benötigt auf direktem Weg hinauf nur drei Minuten. Wenn man jetzt noch das Material auf dem Rücken berücksichtigt, ist der Bau dieser Monorackbahn absolut nachvollziehbar. Die Bahn mit ihrer Schienenlänge von 144 m erschließt eine Weinbergsfläche von etwa 3000 m<sup>2</sup> und liegt damit über der Mindestgröße von 0,25 ha.

Das Höhenprofil der Monorackbahn, vergleiche Anhang 1, zeigt zum einen, welche Höhenunterschiede hier bewältigt werden, zum anderen aber auch, dass die Bahn auf jeder Terrasse be- und entladen werden kann. Die Schiene bis auf die letzte Terrasse hochzuziehen, war nur ein „Zubrot“<sup>6</sup>, da der Eigentümer der Bahn, Winzer B, diese Terrasse nicht brachliegen lassen wollte. Durch die Bahn fielen nur wenige Quadratmeter an Rebfläche weg. Eigentlich sind durch die Bahn die obersten Terrassen erst wieder bewirtschaftet worden. Vorher war die Bewirtschaftung der oberen Terrassen extensiv, also auf ein Minimum beschränkt, oder aber gar nicht mehr durchgeführt worden.

---

<sup>6</sup> Winzer B im Gespräch am 15.03.2005

Allein die Erhaltung der vielen Mauern in diesem Berg wäre ohne Bahn mit einem immensen Aufwand verbunden gewesen. „So können wir jede Terrasse wunderbar bearbeiten, ohne dass wir unser Arbeitsmaterial einzeln hoch und herunter tragen müssen“<sup>7</sup>, so Winzer B. Der Verlauf der Bahn ist recht gerade, nach der Kurve von der Zuwegung in den Weinberg verläuft die Schiene gerade aus und macht anschließend noch einmal einen leichten Rechtsknick. Im Höhenprofil sind jedoch die einzelnen Wellen über die Mauern deutlich zu erkennen. Beim Bau der Bahn wurde bereits Anfang der 90er Jahre darauf geachtet, möglichst nur wenige Schienenstücke zu biegen. Das Problem der aufbrechenden Verzinkung beim Biegen war also schon früh bekannt.

Auch die Stützhöhen wurden, wie üblich beim Bau eines neuen Schienenstranges, möglichst flach gehalten, um ein Be- und Entladen an möglichst vielen Stellen zu gewährleisten. Da das Weingut bereits verschiedene Bahnen und Traktoren besaß, beschränkte man sich hier auf den Bau eines Schienenstranges. Die damals entstandenen Kosten von ca. 15.000,- € wurden zu 80 v. H. gefördert, so dass die Bahn finanzierbar war. Wie nahezu alle Winzer, bestätigte auch Winzer B, dass ohne diese Förderung keine Bahnen gebaut worden wären. Er erzählte darüber hinaus, dass er im Ortsbereich nur durch den Bau von Monorackbahnen einige Weinberge wieder komplett neu bewirtschaftet hat. Dies sei ihm ein Anliegen gewesen, da er der Meinung ist, dass Weinbau und Tourismus heute eng verknüpft seien und Touristen schließlich nur dort rasten, wo es ihnen gefällt. Lägen die Weinberge am direkten Ortsrand heute brach, wäre das Ortsbild um einiges schlechter. Er sprach darüber hinaus von Schwierigkeiten, die er beim Bau dieser Bahnen hatte, da die Zugänge zu den Weinbergen oft verbaut seien. Es sei ihm teilweise nichts anderes übrig geblieben, als einen Schienenstrang so zu legen, dass dieser direkt von der Straße aus zugänglich sei und zwischen zwei Häusern hindurch verläuft. So könne zwar jeder an die Schiene, was im Ortskern wahrscheinlich problematischer ist, als außerorts, jedoch habe er seine Traktoren meist in der Scheune stehen.

Dass seine Traktoren oft in der Scheune „übernachten“, liegt daran, dass das Weingut bei vier Traktoren und etlichen Schienensträngen fast jeden Tag in einem anderen Weinberg arbeitet. Am Ende eines Arbeitstages wird der Traktor also auf einen Transportanhänger gefahren, um dann am nächsten Morgen sofort mit der

---

<sup>7</sup> Winzer B im Gespräch am 15.03.2005

Arbeit in einem anderen Weinberg beginnen zu können, ohne zuerst noch einen Zug umsetzen zu müssen.

Prinzipiell ist Winzer B der Meinung, dass nur durch den Erhalt der Kulturlandschaft Weinberg an der gesamten Mosel, diese überhaupt ihren Stellenwert besitzt. Die Mosel sei vor allem durch den Weinbau so interessant für Touristen und Besucher. Es müsse also darauf geachtet werden, dass der Weinbau auch weiterhin gestärkt würde und somit an der Mosel eine Zukunft habe.

Zum Abschluss wagte er noch einen Vergleich zwischen der Monorackbahn und der Zweischienebahn. Er habe in einem Weinberg einen Monorackschienestrang sowie eine de Leuw – Bahn und nutze fast ausschließlich die Monorackbahn. Die etwa 50 m, die er dadurch quer durch den Weinberg laufen müsse, würde er aufgrund der besseren Möglichkeiten der Monorackbahn vorziehen. Er könne mit der Monorackbahn alleine arbeiten, mehr Material transportieren und vor allem selbst mitfahren. Dies seien die wichtigsten Argumente zur Nutzung der Monorackbahn und durchaus ein Grund ein paar Meter mehr zu laufen.

Auf die Frage, wie zufrieden er mit der Monorackbahn sei, erzählte Winzer B, dass sein Vater die erste Bahn des Weingutes gebaut habe und damals von seinen Söhnen dazu hätte überredet werden müssen. Heute kann sich Winzer B eine Arbeit im Terrassenweinberg ohne Bahn nicht mehr vorstellen, was auch belegt, warum das Weingut mittlerweile fast 3000 m Schiene in seinen Parzellen verlegt hat.

Zu den etwa drei Kilometern Schiene und den vier Traktoren, die das Weingut besitzt, hat sich Winzer B durch eigene Ideen immer mehr Zubehör gebaut. Einer der ersten Transportanhänger für ein Kfz wurde von ihm gebaut, auf die Palettenwagen der Monorackbahn hat er sich Halterungen für die Hotten bei der Lese geschweißt und auch ein eigenes System zur Vereinfachung der Spritzung der Weinberge ist in Zusammenarbeit mit einem ortsansässigen Schlosser entstanden. Es ist also deutlich zu erkennen, dass die Winzer die Bahnen nicht nur zum Hoch- und Herunterfahren nutzen, sondern eben auch weitere Vereinfachungen ersinnen und neue Hilfsmittel einsetzen.

### 5.3 Erschließungsbeispiel C

Die Bahn des Winzers C liegt direkt im Schatten der Moselbrücke im Winninger Hamm. Der Bau im Jahr 1997 wurde vom Winzer zusammen mit einigen Helfern

durchgeführt. Angaben des Winzers zufolge entstanden so Personalkosten von ca. 7000,- DM, anstatt der im Angebot der Zulieferfirma kalkulierten 20000,- DM. Die Bahn ist so gebaut, dass damals möglichst wenige Schienenstücke zu biegen waren. Abgesehen von der Kurve vom Weg in den Weinberg gibt es nur noch eine Biegung etwa in der Mitte des Schienenstranges. Diese Bauweise hatte gleichzeitig eine Rebschonung zur Folge, so fielen gerade einmal 30 – 40 Rebstöcke der Bahn zum Opfer. An den Terrassenmauern wurden teilweise wenige Steine abgetragen, um ein besseres Be- und Entladen der Bahn durch eine flachere Schienenführung zu ermöglichen. Lageplan und Längsprofil der Bahn zeigen zum einen die relativ gerade Bauweise, zum anderen aber auch die vielen Terrassen über die der Schienenstrang verläuft. Das Profil zeigt zudem die stufenförmige Anpassung an eine kleine Mauer am Wegesrand. Diese Mauer hat Winzer C freiwillig erbaut, um Fahrradfahrer, Fußgänger aber auch Autofahrer zu schützen. Bei einer Bahn, die näher an Kobern steht, hat ihn gestört, dass die Schiene einfach am Weg endet, ohne dass ein Sicherheitsaspekt beachtet wurde. Er wollte nicht durch den Bau einer Monorackbahn einen schweren Unfall verschulden und habe sich daher damals für die Mauer entschieden.

Winzer C ist trotz einiger Zwischenfälle mit seiner Bahn zufrieden. „Wenn sie einwandfrei funktioniert, ist die Monorackbahn eine herrliche Sache.“<sup>8</sup> Nach der Fertigstellung der Bahn verging aber fast kein Jahr ohne größere Probleme mit der Bahn. Dem Winzer wurde bereits zweimal der Motor seines Traktors gestohlen, im letzten Jahr erlitt dann das Getriebe des Traktors einen Defekt. So kamen bisher Kosten von insgesamt knapp 10000,- DM zusammen, um die Bahn am Laufen zu halten.

An eigentlichen Nebenkosten zur Bahn habe er nur die normalen Kosten für Öl, Benzin und Fett um die Schienen einzufetten. Allerdings sei an einer Stelle nahe einer Schienenstütze eine Quelle, so dass hier ein- bis zweimal im Jahr die Festigkeit der Stütze überprüft werden, und gegebenenfalls wieder unterbaut werden muss. Dies sei aber wenig zeit- und kostenaufwendig, so dass hier keine ins Gewicht fallenden Belastungen entstehen.

Für nahezu alle möglichen Arbeiten nutzt Winzer C seine Bahn. Lediglich zum Spritzen ist sie nicht zu gebrauchen, da eine Vorrichtung zum Aufrollen des Schlauches nicht lohnenswert ist. Da sowieso nur maximal einmal im Jahr von Hand

---

<sup>8</sup> Winzer C im Gespräch am 09.03.2005

gespritzt wird, geht der Winzer dann mit einem Helfer zu Fuß in den Wingert. Ansonsten wird die Bahn hauptsächlich zum Material- und Traubentransport genutzt. Er fährt hauptsächlich Pfähle, Spritzmittel, Dünger oder Personen in den Weinberg und, während der Lese, Trauben aus dem Weinberg.

Durch den Bau der Bahn hat sich die Arbeit im Wingert nur hinsichtlich der körperlichen Anstrengungen geändert. Die eigentliche Arbeit am Rebstock ist geblieben. Die Zeit, die Winzer C durch die Nutzung spart, nutzt er hingegen für andere betriebsinterne Tätigkeiten, wie insbesondere die Vermarktung und die sich hieraus ergebenden Aufgaben. Lediglich für den Fall, dass er durch die Bahn brachliegende Flächen erschlossen hätte, wäre eine Neubepflanzung eines Weinbergs für ihn denkbar gewesen. Dies war aber nicht der Fall, da die Nachbarn ihre Weinberge alle bewirtschaften. Durch die Bahn ist keine zusätzliche Rebfläche entstanden. Zur Anschaffung der Monorackbahn sagte der Winzer, dass er damals vor der Überlegung stand, eine alte vorhandene, gefährliche Seilbahn weiter zu nutzen, oder über die entsprechende Finanzierung eine Monorackbahn zu bauen. Hätte er jedoch keine Förderungszuschüsse erhalten, hätte er, wie auch viele andere Winzer, die Bahn nicht gebaut.

Wichtig ist, dass oberhalb der Terrassen von Winzer C noch ein anderer Winzer vier Weinbergsterrassen bewirtschaftet. Vor dem Bau der Bahn habe man sich damals zusammengesetzt, um eine gemeinsame Lösung zu besprechen. Der anliegende Winzer hat sein Einverständnis für die Bahn gegeben, obwohl er keinen Nutzen daraus ziehen konnte. Er habe von oben einen Wirtschaftsweg, so dass er leichter in seine Weinberge komme als Winzer C. Beide Winzer einigten sich also darauf, dass der anliegende Winzer die Bahn für den Abtransport seiner Trauben im Herbst nutzen kann. Winzer C beschrieb dies, als Organisationsaufwand für gerade einen halben Tag, schließlich könne er an diesem halben Tag seine Arbeit hier nicht wie gewohnt machen. Er ist jedoch sehr zufrieden mit dem Verlauf dieser gemeinsamen Arbeit.

#### 5.4 Erschließungsbeispiel D

Anlässlich einer Wanderung durch den Calmont hatten 4 Nebenerwerbwinzer die Idee, im Calmont ein paar Quadratmeter Weinbergsfläche zu erwerben, um diese anschließend gemeinsam zu bewirtschaften. Als sie jedoch die Möglichkeit sahen,

mit der Förderung des Landes eine Monorackbahn in diese Kaul zu bauen, wurde diese Idee konkretisiert. Mit Einwilligung weiterer Eigentümer, die im unteren Gürtel Weinberge besaßen, wurde nun eine Monorackbahn in die Geisch, so heißt die besagte Kaul, gebaut, um diese komplett zu erschließen.

Die Bahn sollte einem Kostenvoranschlag der Herstellerfirma entsprechend etwa 108.000,- € kosten. Dieser Betrag konnte durch Eigenleistungen, zum Beispiel beim Bau, auf 76.000,- € gesenkt. Dieser Betrag wurde dann vom Land, wie üblich, mit 90 v. H. gefördert, so dass für die Eigentümer ein erschwinglicher Preis übrig blieb. Nachdem die Bahn gebaut war, entschieden die Winzer, die komplette neu erschlossene Fläche zu roden und anschließend neu zu bepflanzen. Heute sind knapp 7000 m<sup>2</sup> wieder bewirtschaftet. „Ohne die Finanzierung durch das Land hätten wir die Bahn nie gebaut und hier würden immer noch bis zu 1,50 m hoch Dornen und Sträucher stehen“<sup>9</sup>, so einer der vier Winzer. Dieses Beispiel belegt die Aussage vieler Winzer, dass durch die Monorackbahnen erst wieder Weinbergflächen bewirtschaftet werden. Im Bremmer Calmont ist zusätzlich durch den Klettersteig ein touristischer Anziehungspunkt entstanden, der wiederum viele Winzer ermutigt hat, in den Calmont zu investieren. Dies zeigt, wie eng der Weinbau mit dem Tourismus verknüpft ist.

Obwohl die vier Nebenerwerbsswinzer erst im diesem Frühjahr die ersten Reben gepflanzt haben, sind sie schon jetzt begeistert von den Möglichkeiten, die die Bahn ihnen bietet. Die Vier können auch durchaus stolz darauf sein, durch ihre Arbeiten ein Stück Weinberg rekultiviert zu haben.

Die Technik der Bahn begeistert sie zugleich. „Man kann den Traktor im Winter wochenlang stehen lassen, wenn man ihn braucht, springt er sofort an. Ich wünschte, mein Auto würde genauso gut anspringen.“<sup>10</sup> Bisher gab es keinerlei technische Probleme mit der Bahn. Allerdings habe man ja auch einige Beispiele gesehen, wie man nicht mit der Bahn umgeht und wie man die Schienen nicht verlegen sollte.

Selbst einige hundert Meter weiter war ein solches Negativbeispiel. Der Winzer erzählte, dass hier quer durch den Weinberg ein Pfad verläuft, den andere Winzer für oberhalb liegende Rebflächen nutzen. Einer der Winzer baute sich eine Monorackbahn in den Weinberg, jedoch so unglücklich, dass der Pfad nicht mehr

---

<sup>9</sup>, <sup>10</sup> Winzer D im Gespräch am 11.03.2005

ohne Übersteigen des Schienenstranges zu begehen war. Auf Antrag der anderen Winzer muss die Schienenführung jetzt geändert werden. Dies sei ein Beispiel gewesen, dass man beim Bau der Schienen besonders auf die anderen Winzer achten muss, oder wie in diesem Fall, diese frühzeitig mit ins Boot nimmt. Man hat sich so mit absoluter Sicherheit einiges an Konfliktpotenzial erspart.

Die technischen Besonderheiten der Bahn habe man vor dem Bau mit einem befreundeten Winzer besprochen, so dass man unter anderem auf den Haltepunkt am unteren Ende besonders achtete. Die Haltevorrichtung der Bahn mit den ins Getriebe greifenden Stangen habe man aus diesem Grund etwas vorverlegt, um ein Auffahren auf den Schienenabschluss zu vermeiden, falls die Haltevorrichtung einmal nicht greifen würde.

Dieses Beispiel ist ein hervorragendes Beispiel für die Erschließung brach gefallener Weinbergflächen und zugleich ein Beweis dafür, dass man sich vor dem Bau einer Monorackbahn umhören sollte, um einfache Fehler zu vermeiden.

## 5.5 Erschließungsbeispiel E

Weingut E hat im Schlossberg, von Koblenz kommend unmittelbar vor der Ortslage von Kattenes gelegen, eine Fläche von fast zwei Hektar mit insgesamt vier Schienensträngen erschlossen. Einer dieser Stränge ist mit einer Weiche ausgestattet und nicht nur deshalb der Interessanteste in diesem Weinberg. Der umliegende Weinberg wurde erst nach dem Bau der Bahn angelegt, so dass hier mit der Bahn erst wieder weinbaulicher Nutzraum entstand. Die nach etwa 60 m kommende Weiche ermöglicht eine Erschließung des oberen breiteren Teils des Weinbergs von rechts wie von links. Da dieser obere Teil etwa hundert Meter breit ist und zudem mittig eine Erhebung hat, bietet die Monorackbahn die einzige Möglichkeit, die Arbeit sinnvoll zu erleichtern.

Mit der Bahn wurden vor der Wiederbepflanzung sämtliche Mauern mit etwa 100 t Steinen und Beton saniert, so dass eine Bewirtschaftung erst wieder stattfinden konnte. Auch heute wird die Bahn zu allen nur erdenklichen Transportgelegenheiten genutzt. Da auch einige Rentner für das Weingut im Frühjahr schneiden und im Herbst bei der Lese helfen, wird der Personentransport besonders benötigt.

Im Laufe der letzten fünfzehn Jahre, die die Bahn schon fährt, haben sich nur kleinere Reparaturen als notwendig herausgestellt. Einziges größeres Problem ist die

Weiche. Das obere Ende der Schiene vor dem herausnehmbaren Schienenstück ist abschließend zugeschweißt und somit völlig dicht. Wenn durch die Löcher und Ritzen in der Schiene Wasser eintritt, sammelt sich dieses im Schienenende. Als Winzer E hiermit noch keine Erfahrung hatte, ist ihm beim ersten Frost die Schiene geplatzt, da das gesammelte Wasser gefroren ist. In das neue Schienenstück hat Winzer E also erst einmal einige Löcher gebohrt, damit das Wasser sich nicht sammeln kann. Zudem habe man ab und an das Problem, dass eine Schiene aufgrund des weichen Untergrundes ein wenig absackt.

Wie viele andere Winzer hat auch Winzer E im Nachhinein bedauert, viele Kurven und Steigungen in den Schienestrang eingebaut zu haben. Alle gebogenen Schienen, egal ob horizontal oder vertikal, seien durch die Belastung nach und nach ausgetauscht worden, da sie anfangen zu rosten. Am Schlimmsten sei die Spirale, also das Schienenstück bei dem eine vertikale und horizontale Biegung gleichzeitig vorhanden sind. Dieses Schienenstück ist laut Winzer E für die Monorackbahn eigentlich weniger geeignet, da es die Belastungen und das Überfahren nicht lange aushält.

Winzer E berichtete weiterhin von möglichen Manipulationen an seiner Bahn, so habe er mehrfach verschiedene Schrauben verloren, die eigentlich so fest sein sollten, dass sie sich nicht während der Fahrt lösen könnten. Ebenfalls sei der Fahrersitz bereits mehrfach beschädigt worden.

Winzer E überlegt zurzeit, die Herstellerfirma zu einer Wartung der Bahn zu bestellen, um auch die nächsten Jahre von der Bahn profitieren zu können. Er wolle somit die in letzter Zeit häufiger auftretenden Schwierigkeiten unterbinden und einen Techniker die Mängel der Bahn beheben lassen.

Beim Bau des Schienestrangs wurden teilweise Mauerkronen abgetragen, um die Schienen nicht zu hoch über den Boden steigen zu lassen. Ebenfalls wurden die Stützrohre in die Mauern gebohrt, wenn es nicht anders möglich war. Winzer E hofft seitdem, dass gerade diese Mauern halten, da sonst die gesamte Bahn beschädigt würde.

Das größte Plus der Bahn ist für Winzer E, dass man heute viel flexibler und schlagfertiger arbeiten könne. Wenn während der Lese ein Regentag anstehe und die Lese eines Weinbergs noch am Abend beendet sein müsse, sei dies durch die Bahn deutlich einfacher zu handhaben, als früher ohne Bahn. Allerdings sieht er durch die Fahrgeschwindigkeit Probleme, da die Bahn im Weinberg länger

unterwegs sei, als die Leser im oberen Teil brauchen, um ihre Hotten wieder zu füllen. Die einzige Möglichkeit keine Wartezeiten entstehen zu lassen, ist eine Reduzierung der Leser. Es bietet sich somit eine Chance, Personalkosten zu sparen. Winzer E belädt die Bahn grundsätzlich nach Gefühl und hört während der Fahrt auf die Geräusche des Motors. Wenn dieser dann mal ungewöhnliche Töne von sich gibt, oder auszugehen droht, muss er die Beladung ändern. Dies habe sich aber über die Jahre so eingespielt, dass er ein Gefühl dafür habe, wann die Last zu groß werden könne.

Das Rettungsseil der Bahn, welches am Sitz angebracht ist, ärgert Winzer E. Dieses Seil sei nie und nimmer die Ideallösung, man müsse nur einmal bedenken, dass nicht jeder Winzer höchstens siebzig Kilogramm wiegt und sich am Seil runterhängeln kann. Er habe bei seiner Größe und seinem Gewicht Angst, dass er die Bahn von der Schiene reißt, wenn er sich an das Seil hängt.

Für die Zukunft der Bahnen prognostizierte Winzer E, dass deren Bedarf im Weinbau ja eigentlich gesättigt sei, jedoch im Tourismus erhebliche Reserven vorhanden seien. Man müsse nur einmal sehen, wie viele Touristen im Sommer und im Herbst neben der Bahn stehen bleiben und um eine Mitfahrt bitten. Heute sei dies durch die Beschränkung, dass nur Betriebsangehörige mit der Bahn fahren dürften, noch problematisch, jedoch hofft er, dass hier eine Lösung gefunden werden kann. Man könne dann mit der Bahn deutlich mehr in den Bereich der Vermarktung gehen.

Generell ist Winzer E nur relativ zufrieden, da die Bahn noch zu viele Verbesserungsmöglichkeiten auf der technischen Seite habe. Besonders die Verzinkung der Schienen sei mangelhaft durchgeführt worden, was zu den besagten Problemen führte. Er sei der Meinung, dass man die Schienen erst biegen und dann verzinken solle. Dies wird jedoch durch den erheblichen Mehraufwand und durch die zusätzlichen Kosten nicht machbar sein. Man müsste, vorausgesetzt man biegt erst, die Bahn aufbauen, oder zumindest die Schienen grob verlegen, diese dann biegen, wieder alles einpacken, im Werk verzinken und noch mal aufbauen. Man würde also etwa doppelt soviel Zeit brauchen, die Transportkosten würden steigen und die Zollgebühren durch die Lieferung aus der Schweiz würden ebenfalls mehrfach auftreten. Diese Idee sollte also aus wirtschaftlichen Gründen nicht realisierbar sein. Jedoch sind die Bedenken des Winzers E berechtigt, dass durch das Biegen nach der Verzinkung vermeidbare Schäden an den Schienenstücken entstehen.

## 5.6 Erschließungsbeispiel F

Steht man in Karden unten am Beginn seines Schienenstranges, stellt man fest, dass Winzer F seine Bahn nicht einfach nur der Witterung aussetzen will. Auf Nachfrage erklärte er, die Garage weniger zum Schutz vor Witterung und Diebstahl gebaut, als vielmehr zum Schutz vor Manipulationen, gebaut zu haben. Ihm sei besonders wichtig, dass die Bahn, mit der täglich Personen befördert würden, absolut sicher sei. Schließlich würde er später haftbar gemacht, wenn einem Mitarbeiter etwas zustoßen sollte. In der Garage lagert er dann natürlich auch noch Nützliches, um beim Arbeiten im Weinberg nicht wegen einer Schere oder ähnlicher Kleinigkeiten nach Hause fahren zu müssen.

Den neben der Garage stehenden Bahnhof mit der Treppe hat er ebenfalls aus nützlichen Gedanken gebaut. Da sich der Schienenstrang hier schon langsam vom Boden abhebt, war dies die einzige Möglichkeit, ein einfaches Be- und Entladen des Anhängers zu ermöglichen. Die erste Terrasse, über welche der Zug sich seinen Weg bahnt, war bei der Erschließung die Schwerste. Grund hierfür sind vorne ein Bach und am hinteren Ende der „Buchsbaumwanderweg“. Der Schienenstrang musste also schon früh recht hoch verlaufen, um den Bach zu überwinden, musste sich dann aber ebenfalls frühzeitig erneut abheben, um Wanderern ein problemloses Begehen des Wanderweges zu ermöglichen. Vor dem Bau seines Monorackschienenstranges musste Winzer F daher eine Lösung mit der Gemeinde finden, da diese Eigentümer des Wanderweges ist. Vorsorglich stehen heute Hinweisschilder ein paar Meter vor der Bahn auf beiden Seiten am Rand des Wanderweges, um Wanderer auf die Gefahr für die Köpfe hinzuweisen. Ab der zweiten Terrasse läuft die Bahn flach bergauf. Lediglich die vorhandenen und teils auch wiederaufgebauten Terrassenmauern sind noch zu überqueren. Im Kardener Münsterberg sind diese Mauern jedoch nicht so hoch und auch nicht so zahlreich, wie etwa im Winninger Uhlen. Die Bergstation der Monorackbahn ist wahrscheinlich genauso einzigartig, wie der Bahnhof im Tal. Winzer F hat sich hier eine Terrasse erbaut, die zum einen das Be – und Entladen vereinfacht, zum anderen aber auch einlädt, die Pausen oder freien Zeiten im Weinberg hier zu verbringen. Mit einem wunderschönen Blick über Treis – Karden lässt es sich hier gemütlich rasten. Neben der Terrasse steht noch eine kleine Weinbergshütte, in der auch schon mal der Wein zur Probe angeboten wird. In diesem Ambiente sei dies, laut Winzer F, einfach

schöner und man spüre eher, was alles in einem Wein steckt. Im Gespräch erzählte er zugleich auch die Beweggründe zum Bau der Monorackeinschienezahnradbahn in seinem Weinberg. Einerseits habe er die vorhandene Seilbahn aus verschiedenen Gründen nicht mehr haben wollen, es sei ihm jedoch beim Probe fahren einer Monorackbahn so schlecht geworden, dass er auch diese Bahn auf keinen Fall bauen wollte. Sein Sohn habe ihn damals überreden müssen, die Monorackbahn anzuschaffen. Heute, über zehn Jahre später, will er seine Bahn auf keinen Fall wieder hergeben. Er habe sich mit der Zeit sogar an das etwas eigenartige Gefühl während der Fahrt gewöhnt. Ursprünglich erschloss er seinen Weinberg von einem oberhalb liegenden Wirtschaftsweg aus mittels einer Seilbahn. Ab und zu sei sogar das Seil gerissen, so dass die gerade transportierten Lasten im Weinberg verstreut aufzusammeln waren. Mit der Monorackbahn möchte er die Seilbahn auf keinen Fall vergleichen, dies sei ein Unterschied wie Tag und Nacht. Er habe mittlerweile vollstes Vertrauen in die Bahn. Schließlich würde die Gefahr, in der Mosel zu landen, weil das Seil reißt, ja auch nicht mehr bestehen.

Angesprochen auf die brachliegenden Seitenflächen seines Weinbergs erklärte er, dass das Bewirtschaften dieser Flächen wirtschaftlich nicht sinnvoll sei. Diese einzelnen Terrassen, die nur einen Bruchteil der Gesamtfläche ausmachen, liegen so ungünstig, dass sie schlecht zu erschließen sind und darüber hinaus nicht genügend Sonne abbekommen. Eine kleinere Brache mitten im Weinberg will Winzer F jedoch wieder bewirtschaften. Sobald er Zeit habe, werde er die Hecken und Büsche entfernen, die Mauern sanieren und anschließend wieder Reben anpflanzen.

Zum Schluss des Gespräches wollte Winzer F noch auf einige Dinge hinweisen. Am unteren Ende seiner Bahn stehen seit 2-3 Jahren zwei Neubauten, die Teil eines Neubaugebietes seien. Er sagte, dass hier bis zur Erschließung des Neubaugebietes noch Weinbergsterrassen waren, die jedoch dann dem zunehmenden Platzanspruch der Bevölkerung zum Opfer fielen. Gleichzeitig sei das Kaufen von Most heute billiger als die eigene Produktion, was dem Winzer zum einen das Geschäft erschwere, gleichzeitig aber auch zu einem Aussterben des Weinbaus an der Mosel führen könne. Die stationären Transportbahnen, egal welcher Bauart, seien hier eine sinnvolle Maßnahme, den Weinbau zu erhalten und zu fördern. Die Förderung durch das Land sei daher eine willkommene und absolut notwendige Maßnahme, auch wenn er sich leider nicht mehr erinnern konnte, wie hoch sein Zuschuss vor zehn Jahren war.

## 5.7 Erschließungsbeispiel G

Die Monorackbahn befindet sich im Cochemer Nikolausberg direkt gegenüber von Kloster Ebernach, von wo aus sie auch sehr schön zu erkennen ist. Steht man bei Kloster Ebernach an der Mosel, so fällt auf, dass die Bahn nach dem ersten Knick hinein in den Weinberg schnurgerade verläuft. Als Winzer G die Bahn im Rahmen einer Flurbereinigung bauen wollte, habe er sich zuvor einige Bahnen angesehen und auch mit befreundeten Winzern gesprochen, berichtete er. Er habe dann beim Bau seiner eigenen Monorackbahn 1999 darauf geachtet, dass der Verlauf gerade wird, da er von Problemen verschiedener Art hörte, wenn die Bahnen gewunden verlaufen. Sein Hauptanliegen sei jedoch gewesen, dass er den Schlauch vor dem Spritzen des Weinberges einfach an den Anhänger der Bahn binden und somit hinter der Bahn her ziehen kann. Dies sei bei geradem Verlauf der Bahn ohne Probleme möglich. Bei Kurven könne es beim Abrollen des Schlauches von der Haspel jedoch Schwierigkeiten geben. Er habe die Bahn gebaut, da er den Komfort beim Arbeiten im Weinberg höher einschätzte, als die eigentlichen Einsparungen. Er könne nur grob sagen, wie viel Zeit er etwa einsparen würde, seitdem er die Bahn nutzt. Nach kurzem Überschlagen sagte er dann, es seien etwa 40 Arbeitsstunden im Jahr, betonte aber nochmals, dass ihm die Arbeitserleichterung wichtiger sei. Die Bahn sei bei jedem Arbeitsgang im Weinberg im Einsatz. Er fährt alle Materialien, wie zum Beispiel Dünger oder Kompost, und während der Lese natürlich die Trauben aus dem Weinberg. Aus diesem Grund sei auch der Beginn der Bahn mit einer Welle versehen worden. Auf der untersten Stufe könne man vom Palettenwagen zum Anhänger des Schleppers verladen, ohne dass man Kisten oder andere Transportbehälter heben müsse. Von der zweiten Stufe aus könne man bei der Lese die vollen Hotten einfach kippen, um die Trauben in den Anhänger zu schütten. Diese beiden Stufen der Bahn seien zwar von anderen Bahnen kopiert, aber absolut rentabel, sowohl was die Zeit-, als auch was die Kraftersparnis angeht.

Vor dem Bau der Monorackbahn gab es in diesem Bereich eine Flurbereinigung, bei der er sich gewünscht habe, die drei einzelnen Weinberge, die er in dieser Lage besaß, doch so zu legen, dass eine große Parzelle daraus würde. Nachdem er diese große Parzelle besaß, konnte er mit dem Bau der Bahn beginnen. Abgesehen von den bereits beschriebenen Vorgängen beim Bau, muss gesagt werden, dass die Bahn unterhalb der letzten Terrasse endet. Hier verläuft der Apollowanderweg von

Cochem nach Valwig entlang der Trockenmauer, so dass der Winzer vor der Entscheidung stand, entweder, die Bahn hier enden lassen, oder den deutlich kostspieligeren Weg mit einem Übergang zu wählen. Er entschied sich gegen den Übergang und ließ die Bahn enden. Dies hat allerdings zur Folge, dass er die letzte Terrasse seines Weinberges nur zu Fuß und von Hand bewirtschaften kann. Im Nachhinein würde er diesen Umstand gerne ändern. Er sagt jedoch, dass er den Schienenstrang so belassen werde, da der Ausbau der Schienen um ein oder zwei Schienenstücke auch nicht besonders günstig ist. Während des Baus der Bahn habe es keinerlei Schwierigkeiten gegeben. Alle Stützen seien aufgrund des guten Bodens ohne Bohren gesetzt worden. Nur eine einzige Zeile an Rebstöcken ist weggefallen. Dies sei zuvor klar und kalkuliert gewesen. Im gesamten Weinberg befinden sich nur zwei kleinere Mauern, die zu überspringen waren, so dass der Bau des Schienenstranges sehr schnell erledigt war. Zwei weitere Mauern, die jedoch wesentlich kleiner und auch teilweise zerfallen gewesen waren, waren bereits der Flurbereinigung zum Opfer gefallen.

Auf die Frage nach den Kosten der Bahn erzählte Winzer G, dass er den genauen Preis nicht mehr wüsste. Er erinnere sich jedoch, dass er damals etwa 85 v. H. des Nettopreises als Förderung erhalten habe. Angesprochen auf die Folgekosten und die Pflege der Bahn, wollte er unbedingt einen besonderen Vorfall erwähnen. Er habe als direkter Moselanlieger einen „Notfallplan für steigende Pegel“, so dass er bei drohendem Moselhochwasser genau wüsste, was wohin zu räumen sei, um die Schäden gering zu halten. Vor dem Hochwasser im Januar 2003 fing er also an, den gesamten Keller leer zu räumen, dachte jedoch nicht an seine Monorackbahn, da diese noch kein Hochwasser erlebt hatte und er sie nicht in seinen Notfallplan aufgenommen hatte. Als ihm einfiel, dass die Bahn ja direkt an der Bundesstrasse stand, war es schon zu spät. Einige Tage später, als der Pegel gefallen war, fuhr er an seinen Weinberg, um nachzusehen, ob seine Bahn noch funktionierte. Dies war natürlich nicht der Fall, denn der gesamte Motor hatte unter Wasser gestanden. Er entschied, den Motor in seine Einzelteile zu zerlegen und komplett zu trocknen. Einen neuen Motor hätte er anschließend immer noch bestellen können. So jedoch konnte er im Fall einer erfolgreichen Reparatur viel Geld sparen. Nachdem er den Motor wieder zusammen gebaut hatte, lief dieser wieder einwandfrei. Trotz dieses Umstandes hat er die Bahn in den Notfallplan aufgenommen. Wenn in Zukunft der Pegel der Mosel steigt, fährt Winzer G seinen Zug einfach ein Stück in den

Weinberg, um erneute Wasserschäden zu vermeiden. Als Pflegemaßnahmen kontrolliert er einmal im Jahr die Bremsen, wechselt das Öl und vor Phasen in den die Bahn häufig genutzt wird, fettet die Schiene ein.

Alles in allem ist er mit der Bahn äußerst zufrieden, was durch die Tatsache, dass die Bahn trotz Flutung durch das Hochwasser ohne Schwierigkeiten läuft, nur unterstützt wird. Er sagte auch, dass er sich ohne Bahn ein Arbeiten in einem Weinberg von bis zu 70 v. H. Steigung nicht mehr vorstellen könne.

## 5. 8 Erschließungsbeispiel H

Im Jahr 2000 beschloss Winzer H aus Bremm, den Calmont wieder zu dem zu machen, was er früher einmal war: ein bewirtschaftbarer Weinberg sollte her. Und hier lag das erste Problem. Die Eigentumsverhältnisse waren äußerst diffizil. Mit Hilfe des damaligen Kulturamtes in Mayen wurde dann begonnen, Ordnung in den vorhandenen Flickenteppich zu bringen. Winzer H kaufte oder tauschte Parzelle für Parzelle, bis er etwa 1,5 ha Fläche in der Fachkaul besaß, die vorher über 40 verschiedenen Eigentümern gehörten und in 112 Parzellen unterteilt waren. Auch das Kataster musste anschließend noch geändert bzw. bereinigt werden, da viele, vor allem hoch gelegene Parzellen schon nicht mehr als Weinbaufläche galten. Nun konnte der schwerste Teil der Arbeit beginnen. Die gesamte Fläche musste gerodet, umgegraben und bewirtschaftbar gemacht werden. Nachdem der mittlere Teil gerodet war, wurde hier im Sommer 2002 ein Schienenstrang einer Monorackbahn gebaut, um wenigstens die Transporte aller benötigten Materialien zu mechanisieren. „Ohne die Monorackbahn wäre das gesamte Vorhaben nicht umzusetzen gewesen. Man muss bedenken, dass wir während der Rodung zu viert arbeiteten, wobei einer nur unterwegs war, um Getränke zu transportieren.“<sup>11</sup> Man sieht, welche Anstrengungen nötig waren, um wenigsten die Trasse für die Bahn frei zu bekommen. Mit Hilfe der Bahn war es nun möglich, die verschiedenen Arbeiten im Berg zu unterstützen. Nach und nach wurde die Kaul von Büschen, Dornen und anderen Hindernissen freigelegt, so dass immer mehr an ein Bepflanzen zu denken war. Die Monorackbahn wurde dann im Winter 2003 um jeweils einen Strang nach rechts und links erweitert, so dass heute die gesamte Fachkaul mit einer Gesamtschienenlänge von 550 m erschlossen ist. Heute sieht man von der

---

<sup>11</sup> Winzer H im Gespräch am 2005

Bundesstraße am Fuß des Calmonts viele helle Punkte hoch oben im Berg. Zum Schutz der ca. 6000 im letzten Jahr gepflanzten Reben vor Reh- und Schwarzwild hat Winzer H um jede Rebe einen Schutz in Form einer Safttüte gesteckt. Diese weißen Schutztüten sind von unten nur als weiße Punkte sichtbar.

Die Bahn hat sich laut Winzer A absolut bezahlt gemacht. Durch die enorme Beanspruchung während der Rodung und des Aufbaus des Weinbergs haben sich aber auch Schwachpunkte herauskristallisiert. Vielleicht durch Überladung, aber auch aufgrund der Häufigkeit der Nutzung mussten bisher ein Stück Schiene in einer Kurve, sowie die Fliehkraftbremse des Traktors ersetzt werden. Trotz allem ist Winzer H froh, dass er die Bahn damals gebaut hat. „Wenn wir das Risiko damals nicht eingegangen wären, würde hier wahrscheinlich noch immer alles brach liegen.“<sup>12</sup>

Winzer H hat mit seiner Bahn für den Erhalt des Weinbaus im Calmont gesorgt, er musste jedoch gestehen, dass der Calmont Klettersteig eine zusätzliche Motivation war, gerade hier zu investieren. Was er geleistet hat, wird in der folgenden Abbildung noch einmal verdeutlicht:



Abbildung 8: vorher und nachher im Vergleich

Gleichzeitig konnte er jedoch auch die besagten Schwachpunkte der Bahn aufdecken. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Schwachpunkt der defekten Fliehkraftbremse bisher nur dieses eine Mal in Erscheinung trat. Dass Schienenstücke teilweise erneuert werden mussten, wurde von anderen Winzern bestätigt, die allerdings auch auf die jeweilige Kurvenlage hinwiesen.

---

<sup>12</sup> Winzer H im Gespräch am 2005

Ebenfalls ist auf eine Rettungsaktion hinzuweisen, bei der die Monorackbahn ganzen Einsatz leistete. In der benachbarten Kaul von Winzer D, wo zu diesem Zeitpunkt noch keine Bahn gebaut war, brach sich eine Frau den Fuß und konnte aufgrund des unwegsamen Geländes nicht ohne Hilfe aus dem Calmont gelangen. Da jedoch für den Calmont Klettersteig ein Notfallhilfesystem erstellt wurde, in dass die Monorackbahnen als Transportmittel aufgenommen wurden, wussten die Feuerwehren aus Bremm und Ediger-Eller was zu tun war. Die Frau wurde also geborgen und auf einer Bahre über den Klettersteig zur nächsten, der hier beschriebenen Bahn transportiert. Zwischenzeitlich wurde die Frau des Winzers H alarmiert und um Hilfe gebeten. Sie sollte, da Winzer H nicht zu Hause war, mit der Bahn bis auf die Höhe des Klettersteiges fahren, um die Verletzte abtransportieren zu können. Mit vereinten Kräften wurde die verletzte Frau anschließend auf dem Palettenwagen der Monorackbahn ins Tal gefahren. Eine Schilderung des gesamten Vorfalles wurde sogar am 16.01.2005 im Fernsehen gezeigt. Auf den Internetpräsenzen der Gemeinde Bremm sowie von Winzer H wird ebenfalls auf diesen Fernsehbericht hingewiesen.

## 5.9 Erschließungsbeispiel J

Die Bahn von Winzer J wurde im April 1995 im Rüberberg zwischen Ellenz-Poltersdorf und Senhals gebaut. Sie war damit eine der ersten von heute vielen Transportbahnen in diesem Berg. Am Beispiel des Rüberbergs wird die optimale Länge der Laufterrassen rechts und links der Monorackbahnen gezeigt. Alle 80 – 100 Meter steht hier eine Transportbahn, so dass jeder Winzer nur etwa 50 Meter von seiner jeweiligen Bahn quer laufen muss. Mit der Bahn von Winzer J sind heute etwas mehr als 3000 m<sup>2</sup> erschlossen. Auf den ersten Blick scheint die Bahn sehr gewöhnlich zu sein, was sich aber mit dem folgenden Hintergrund schlagartig ändert. Diese Bahn ist der Grund dafür, dass alle Bahnen im Bereich des Rüberbergs in letzter Zeit umgebaut werden mussten. Die Bahn wurde beim Bau wie alle Bahnen einfach mit dem ersten Schienenstück in etwa 50 cm Höhe begonnen und war in keinerlei Art und Weise gesichert. Diese Bauweise ist bei nahezu allen Monorackschienensträngen dieselbe und wurde als nicht problematisch angesehen. Am Rüberberg ist dieser Schienenbeginn jedoch direkt an der Straße gelegen und damit eine Gefahr für den Straßenverkehr. Dies war dann auch der Stein des

Anstoßes; als ein Taxi nachts von der Straße abkam und in die Schiene fuhr. Der gesamte Anfang der Schiene bohrte sich in die Beifahrerseite des Taxis und wurde gleichzeitig mehrere Meter verschoben. Glücklicherweise gab es bei diesem Unfall keine Personen-, sondern nur Sachschäden, so dass man im Nachhinein von Glück im Unglück sprechen kann. Es stand aber gleichzeitig fest, dass die Bauweise der Bahnen in direkter Straßennähe geändert werden musste. Die meisten Winzer haben sich daraufhin Endstücke schweißen lassen, die sie auf die Bahn stecken können und die bündig mit dem Boden enden. So ist zumindest die Gefahr, dass sich die Schiene ins Auto bohrt, gebannt. Allerdings stellt sich die Frage, ob diese Lösung sinnvoll ist, sie könnte auch zu einer Rampe werden und für andere schwerere Unfälle sorgen. Die Alternative, einen Bahnhof zu errichten, wurde nur von einzelnen Winzern gewählt, da ein Betonsockel unter dem Schienenanfang die kostspieligere Variante gegenüber dem geknickten Schienenstück ist.

Winzer J sagte zur Nutzung der Bahn ähnliches, wie andere Winzer auch. Zum Transport aller Art werde die Bahn hauptsächlich genutzt, aber auch zum Spritzen des Weinberges. Wenn man überlegt, dass der Weinberg 7-9 mal gespritzt wird und davon mindestens fünfmal von Hand, so ist die Bahn eine enorme Hilfe, da der Schlauch hinten an der Bahn befestigt wird und einfach mitgezogen wird. Ebenfalls ist zu überlegen, was die Winzer leisten müssten, würden sie auch heute noch alle zwei Jahre 22 t Humus in den Weinberg tragen. Mit der Bahn und mit Hilfe der so genannten Binger Kisten ist dies, relativ schnell und einfach erledigt. Ohne die Bahn als Transportmittel würde es, so Winzer J, wahrscheinlich seltener oder gar nicht gemacht. Dann wiederum litten die Qualität des Weines und der gesamte Weinbau in diesem Bereich. Die größte Erleichterung durch die Bahn sieht Winzer J in der Schonung seiner Kniegelenke. Wenn er die Arbeit von früher mit der von heute vergleicht, dann erspare er sich Knie- und Gelenkprobleme. Dies ist nicht ganz abwegig, sondern für jeden, der mal einen solchen Weinberg bis zur letzten Terrasse hoch geklettert ist, absolut nachzuvollziehen. An Arbeitszeiteinsparung sprach er von etwa 20 v. H.. Er musste diese Zahl schätzen, da er sich darüber nie Gedanken gemacht oder Aufzeichnungen gefertigt habe.

Im Bereich des Rüberbergs lag den Bahnen, die damals hier gebaut wurden, eine Flurbereinigung zu Grunde. Im Rahmen dieses beschleunigten Flurbereinigungsverfahrens wurden alle im Weinberg befindlichen Mauern in eine Güteklasse eingeordnet, so dass auch die Mauern mit aufgeteilt wurden. Beim Bau der Bahnen

wurden dann 85% der Nettoanschaffungskosten vom Land gefördert. Hierzu ist es müßig zu erwähnen, dass auch Winzer J die Bahn ohne den Zuschuss wahrscheinlich nie gebaut hätte.

Schwierigkeiten oder Probleme gab es mit dieser Bahn bisher keine. Er überlegt jedoch, ein Schienenstück auszutauschen, da dies in einer Kurve die falsche Seitenneigung habe und man beim Befahren dieses Stückes jedes Mal Angst, habe aus der Bahn zu fallen. Er erwähnte aber zu gleich, dass er sich nicht habe vorstellen können, wie viel Arbeit im Aufbau des Schienenstranges steckt.

Der einzige Nachteil der Bahn sei, dass der Anhänger zu klein sei. Er habe zwar Verständnis dafür, dass man so eine Überladung verhindern wolle, jedoch müsse man bedenken, dass Humus über ein enormes Volumen und nicht über ein großes Gewicht verfüge. In diesem Moment sei der Palettenwagen der Bahn einfach zu klein, da durch die vielen Transportkisten der Platz schnell ausgeht, die Zuladung jedoch nicht besonders hoch ist.

Sein Weingut habe an einem anderen Weinberg eine Seilbahn stehen, mit der nur Material in und aus dem 1100 m<sup>2</sup> großen Weinberg transportiert wird. Winzer J berichtete, dass diese 1100 m<sup>2</sup> etwa genauso zeitintensiv sind wie die insgesamt über 6000 m<sup>2</sup>, die vom Betrieb mit Monorackbahnen bewirtschaftet werden. Dies zeigt, dass die Monorackbahn technisch so weit entwickelt ist, dass eine Arbeitserleichterung deutlich festzustellen ist.

Generell ist Winzer J mit seiner Monorackbahn, oder besser seinen Bahnen, er besitzt noch zwei weitere Schienenstränge, sehr zufrieden. „Lediglich über das untere Ende direkt an der Straße darf man sich aus Sicherheitsgründen keine Gedanken machen, da man sonst sehr unruhig schläft.“<sup>13</sup> Das abknickende Aufsatzstück sei zwar ein Schritt in die richtige Richtung, jedoch noch lange nicht sicher und zufrieden stellend. Eigentlich hätte man richtige Bahnhöfe mit gemauertem oder betoniertem Sockel bauen müssen und diese so markieren müssen, dass sie auch im Dunkeln sichtbar seien.

## 5.10 Erschließungsbeispiel K

Die Bahn von Winzer K steht im Rüberberg bei Ellenz-Poltersdorf unweit der Bahn von Winzer J. Zwischen den beiden Bahnen liegen etwa 300 m, jedoch

---

<sup>13</sup> Winzer J im Gespräch am 12.04.2005

topographisch gesehen deutlich mehr. Winzer K musste mit seiner Bahn wesentlich mehr Mauern überqueren als Winzer J. Mit seiner im Jahr 1996 erbauten Bahn erschließt Winzer K 4800 m<sup>2</sup> und damit etwas mehr als Winzer J. Auch die Länge der beiden Bahnen ist unterschiedlich.

Beim Bau der Bahn gab es keine Probleme. Einzig die Biegemaschine war zwischenzeitlich defekt. Ob durch diesen Defekt oder durch Unachtsamkeit der Monteure, ein Schienenstück wurde gebogen und anschließend wieder zurückgebogen. Resultat der mehrfachen Biegung ist, dass eben dieses Schienenstück ausgetauscht werden musste. An der Bahn selbst gab es sonst keinerlei Probleme.

Winzer K berichtete zudem, dass die Bahn bereits mehr als 20 t Steine transportiert habe. Überhaupt nutze er die Bahn nur zu Transportzwecken. Auch für den Personentransport sei die Bahn aller Ehren wert. Er habe drei 70jährige Frauen, die ihm bei der Lese helfen, immer mit der Bahn transportieren müssen, da diese sonst nicht mehr für ihn arbeiten könnten. Die Einsparungen, die durch die Bahn erzielt werden, sind daher in ersten Linie Zeit- und Kraftersparnisse.

Er habe damals nach der Flurbereinigung einen Weinberg bekommen, in dem einige Mauern zu sanieren gewesen seien. Nachdem er die Bahn, die er vom damals zuständigen Kulturamt ans Herz gelegt bekam, gebaut hatte, kaufte er 25 t Steine, um die Mauern zu sanieren. Dies wäre ohne Bahn nicht machbar gewesen und auch nicht gemacht worden. Wahrscheinlich würde der gesamte Weinberg heute nicht mehr bewirtschaftet.

Da aber eine Bahn gebaut und die Mauern saniert wurden, lohnt es sich, in diesen Weinberg zu investieren. Rechts und links der ursprünglichen Fläche hat Winzer K 800 m<sup>2</sup> bis heute wieder bepflanzt.

Die 16000,- DM, die er nach einer Förderung von 80 v. H. durch das Land noch selbst zu tragen hatte, haben sich absolut bezahlt gemacht. Winzer K berichtete, dass auch die Qualität seines Weines durch die Bahn indirekt gestiegen sei. Er würde nur mit Hilfe der Bahn Humus in den Wingert fahren, den er sonst weglassen würde. Durch die im Humus befindlichen Mineralien würde der Boden angereichert und damit von besserer Qualität, was sich wiederum auf die Reben überträgt.

Auf die Idee, eine Monorackbahn zu bauen kam er, als ihm das Kulturamt dies nahe legte und er sich an seinen Meisterkurs erinnerte. Man habe damals die Bahn in Erden besichtigt, welche eine der ersten an der Mosel gebauten Bahnen ist. Das

System Monorackbahn sei ihm damals als durchaus hilfreich in Erinnerung geblieben, was sich auch in den Erwartungen an die Bahn widerspiegelt. Vor dem Bau habe er sehr hohe Erwartungen an die Bahn gestellt, welche sich absolut erfüllt haben, so dass er heute mit seiner Monorackbahn äußerst zufrieden ist.

Als Zubehör zur Bahn hat sich Winzer K eine Halterung für die Hotten bei der Lese geschweißt. Anders als einige Winzer zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf sind die Hotten einseitig über Ringe an einem Gestänge befestigt. Das Gestänge kann durch einfaches Aufsetzen auf den Palettenwagen genutzt werden, in die halboffenen Ringe wird die Hotte dann gestellt und durch die bewegliche Hälfte des Ringes befestigt. Welches System man nutzt, ist dabei jedem selbst überlassen, da bei beiden die Hotten standfest transportiert werden und die Trauben somit sicher ins Tal gelangen.

Er erzählt dann noch von weiteren Plänen, die er im direkten Zusammenhang mit der Bahn noch umsetzen möchte. Im Sommer würden oftmals Fahrradfahrer an der Bahn anhalten und um eine Mitfahrt bitten. Darauf hin überlegt er nun, eine Weinbergshütte zu bauen und für 6-8 Personen einzurichten. In dieser Hütte möchte er für besondere Kunden die Weinprobe direkt in der Steillage veranstalten, da man Kunden etwas Besonderes bieten muss, um diese langfristig zu binden. Mit einem solchen Erlebnis in Form einer Weinprobe könne man sich einen festen Platz in den Erinnerungen sichern. Er will die Bahn also nicht nur aus weinbautechnischen Gründen, sondern auch zur Vermarktung nutzen. Man müsse überlegen, dass der Wein im Ankauf oft billiger sei als in der eigenen Produktion, so dass man neue Wege der Vermarktung einschlagen muss.

Man könnte mit der Bahn im Sommer aber auch zusätzlich Geld verdienen, in dem man für wenige Euro eine Fahrt und ein Glas Wein in Kombination anbietet. Durch die berufsgenossenschaftlichen Vorgaben sei dies leider zurzeit nicht möglich. Zudem kann die Bahn während der Touristenfahrt nicht mehr zu Transportzwecken genutzt werden und die damit verbundene Wartezeit würde dem ursprünglichen Zweck der Bahn, Zeit zu sparen, widersprechen.

#### 5.11 Erschließungsbeispiel L

Sowohl die Bahn zu Beispiel L, als auch die zu Beispiel N, gehören Winzer N. Er hat mit seiner Bahn neben dem Friedhof in Hatzenport einen Weinberg auf eher

untypische Weise erschlossen. Steht man unten vor dem Anfang der Bahn, sieht man die Schiene nur bis auf die zweite Terrasse, den weiteren Verlauf aber nicht mehr. Dies liegt weniger an einer extremen Steigung, als an der Tatsache, dass die Bahn rund um den Berg verläuft. Der bepflanzte Teil des Weinbergs ist ein eigener kleiner Berg, so dass hier diese besondere Erschließung nötig war.

Der gesamte Weinberg ist auch hier nach dem Bau der Bahn bestockt worden, allerdings ist die moselabgewandte Seite des Berges nicht bepflanzte, da hier eine nur geringfügige Sonneneinstrahlung besteht und daher eine Bewirtschaftung weder sinnvoll noch rentabel ist. Zuvor habe der Weinberg etwa sechs Jahre lang brach gelegen, da der Vorbesitzer sein Weingut aufgegeben hatte.

Die Bahn, deren Gesamtpreis Winzer N nicht mehr genau weiß, ist damals mit 80 v. H. des Nettopreises gefördert worden. Ohne diese Förderung wäre die Bahn nie gebaut worden und folglich würde die gesamte direkte Umgebung der Friedhofskapelle noch heute brach liegen.

Zur Bahn selbst sagte Winzer N, dass er hoch zufrieden sei. Der Motor sei das Beste, was dem Monorackzug passieren konnte. Er habe, mal abgesehen von den normalen laufenden Kosten, wie Benzin, Öl und dem Fett für die Schienen, keinerlei Probleme und damit zusätzliche Kosten. Einziger Nachteil ist, dass man durch die Vorneigung des Motors einen Ölwechsel nur durchführen könne, wenn die Bahn im Schrägen stehe. Somit müsse man die Bahn immer in den Berg fahren. Der Benzinverbrauch sei so gering, dass man wirklich gut mit der Bahn arbeiten könne. Eine Tankfüllung reiche oft für mehrere Tage und das selbst bei voller Auslastung, wie etwa bei der Lese.

Die Fliehkraftbremse mache manchmal etwas eigensinnige Dinge, so greife sie mal ein und bremse den Zug fast bis zum Stillstand und mal greife sie erst sehr spät. Winzer N, will daher eventuell eine neue Bremse einbauen lassen, um Risiken auszuschließen. Sollte jedoch keine neue Bremse eingebaut werden, so möchte er mindestens eine Inspektion oder einen Funktionstest der Bremse machen.

Auch das Weingut von Winzer N führt mit Hilfe der Monorackbahn alle nur erdenklichen Transporte durch. Damit man jede Terrasse gut erreichen kann, waren jedoch einzelne Änderungen an den Weinbergsmauern nötig. Bei der ursprünglichen Mauerhöhe wäre die Bahn oft zu steil und zu hoch verlaufen, um vernünftig zu arbeiten. Man hat daher beim Bau, wenn nötig und sinnvoll, die oberen zwei Steinreihen abgenommen und somit an der Stelle, wo die Bahn über die Mauerkrone

verläuft, eine Vertiefung vorgenommen. Durch diese Änderung kann die Schiene länger flach über die untere Terrasse geführt werden, bis sie dann in die Steigung zur oberen Terrasse übergeht.

Ebenfalls auffällig ist, dass die ersten Terrassen vor der Kurve um den Berg alle von oben erschlossen sind. Verläuft ein Großteil der Schienenstränge von unten längs durch den Weinberg, so ist dies bei dieser Bahn anders. Von unten vor dem Weinberg stehend, verläuft die Bahn an der oben angrenzenden Mauer entlang von links nach rechts. Dies ist ungewöhnlich, da die Schiene dann mit einer Spirale über die nächste Mauer geführt werden muss und nicht durch eine einfachere und vor allem billigere Steigung ohne gleichzeitige Kurve.

## 5.12 Erschließungsbeispiel M

Die Monorackbahn im Valwiger Herrenberg befindet sich direkt neben einem noch aufgebauten und funktionierenden Seilzug. Allerdings ist die Bahn nicht direkt entlang des Seilzuges, sondern verwunden den Berg hinauf gebaut worden. Dies hat den Grund, dass Winzer M beim Bau darauf achtete, dass die Bahn entlang der qualitativ besseren Weinbergspartellen verläuft und die schlechteren damit außen vor lässt. Steht man jedoch unten vor dem Berg, so sieht man, dass Anfang und Ende der Bahn direkt übereinander liegen und durch eine gerade Schienenführung hätten verbunden werden können. Heute, fast zehn Jahre nach dem Bau der Bahn, ärgert es Winzer M, so gebaut zu haben. Durch die vielen Kurven und das damit verbundene Biegen der Schienen sind diese anfälliger für Rostschäden, zudem wurde die Bahn so deutlich teurer. Da Winzer M jedoch schon andere Schienenstränge und folglich auch Traktoren besaß, hatte er hier nur die Schienen zu bauen und diese inklusive der Eigenleistung für etwa 6000,- DM bekommen. Den Rest des Gesamtpreises konnte er durch die Förderung des Landes abdecken.

Ohne die Bahn hingegen würde dieser gute Weinberg gar nicht mehr bewirtschaftet. Der insgesamt etwa einen halben Hektar große Weinberg besteht teils aus alten und teils aus neuen Reben, was zeigt, dass mit der Bahn die Bewirtschaftung auch wieder begonnen wurde. Einen anderen Weinberg, so berichtete Winzer M, habe er nach dem Bau der Bahn komplett neu aufgebaut. Erste habe er alle Mauern saniert und anschließend den Weinberg wieder neu bepflanzt. Im Valwiger Herrenberg sind sechs oder sieben Mauern saniert worden. Ohne die Bahn sei dies absolut

unmöglich gewesen, da heute kein Mensch mehr tonnenweise Steine in den Weinberg tragen würde. Als noch keine Bahn gebaut war, habe man in einem anderen Weinberg über einen „nur“ etwa 25 m langen Pfad Steine zur Sanierung einer etwa 1,50 m breiten Mauer transportiert. Mit drei Personen war das Weingut damals drei Tage lang beschäftigt. Man kann sich also ausrechnen, wie lange das Weingut gebraucht hätte, um eine kürzlich eingefallene Mauer von etwa 12 m Länge zu sanieren. Diese war im Winter durch Eis und Frost regelrecht geplatzt und hatte sich im Weinberg verteilt. Etwa eine Woche später war die Mauer mit Hilfe der Bahn und zweier Helfer wieder so aufgebaut, dass die oberhalb liegende Terrasse weiterhin problemlos bewirtschaftet werden kann.

Mit dem Bau der Monorackbahn erfolgte in seinem Weinberg eine Umstrukturierung des Weinbaus. Aufgrund der durch die sinnvolle Nutzung der Bahn mehr oder weniger vorgeschriebenen Zeilenrichtung musste der Weinberg von Längsreihen auf quer zur Bahn verlaufende Laufterrassen umgestellt werden. Hinzu kommt, dass die Einzelpfahlerziehung ebenfalls nicht mehr sinnvoll erscheint, sondern zu einer Drahterziehung übergegangen wurde.

Winzer M war wichtig, darauf hinzuweisen, dass man als Winzer die Chance auf Ersparnisse nicht verpassen dürfe. Die Zeitersparnisse durch die Arbeit mit der Monorackbahn seien so groß, dass eigentlich kein Weg an ihr vorbeiführt. Dass man durch die Förderung zur Finanzierung noch relativ günstig wegkomme, mache diesen Vorteil erst recht so groß. Würde der Bau der Bahn nicht gefördert, würden keine Bahnen gebaut, ist sich Winzer M sicher und fügte hinzu, dass man seinen Wein gar nicht so teuer verkaufen könne, um den Preis einer selbstfinanzierten Bahn ohne Fördermittel wieder einzunehmen.

Er ist mit seiner Bahn absolut zufrieden und hatte bisher keinerlei technische Probleme. Lediglich der Puffer am unteren Bahnende sei zweimal ein Hindernis gewesen, als Mitarbeiter des Weinguts so weit wie möglich zurückfahren wollten und die Bahn dann festfahren. Durch die Zusammenstauchung der gesamten hinteren Teile der Bahn sei dann der Winkelschleifer zum Einsatz gekommen.

Winzer M investiert auch weiterhin in die Bahn, beziehungsweise in Zubehörteile, so hat er sich erst kürzlich eine Haspel mit der so genannten Schneckenfeder gekauft, um beim Spritzen den Schlauch nicht mehr von Hand aufrollen zu müssen. So spart er allein beim Spritzen des Weinbergs die Hilfe eines Mitarbeiters und darüber hinaus noch etwa zwei Stunden an Zeit. Einziges Problem der Bahn sei die

Fahrgeschwindigkeit. Je weiter man oben im Weinberg arbeite, desto länger sei die Bahn unterwegs. Dies sei besonders bei der Lese ein Problem, da man dann die Zahl der Leser reduzieren muss, um nicht ständig auf die Bahn warten zu müssen. Ein älterer Winzer habe mal gesagt, man brauche weit oben im Weinberg für jeden guten Leser einen eigenen Träger. Obwohl mit der Monorackbahn weniger Leser benötigt werden, hat sich die Zeit, die zur Lese benötigt wird, um zwei Drittel reduziert. Auch der Transport von Humus mit der Bahn sei um einiges komfortabler als zuvor. Schließlich brauche man nur noch die Transportgefäße umzukippen und schon kann die Bahn wieder nach unten fahren.

Sollte Winzer M in der Zukunft noch weitere Weinberge hinzukaufen, so werde er darauf achten, dass diese schon durch Bahnen erschlossen sind. Er überlegt zudem, ob er noch einen weiteren Traktor mit Palettenwagen erwerben soll, um das doch umständliche und zeitraubende Umsetzen sparen zu können. Einziges Problem hierbei ist der doch hohe Preis eines Zuges, zu dem es im Falle eines einfachen Zukaufes auch keine Zuschüsse gibt.

Auffällig ist ebenfalls, dass der ehemals für den Seilzug betonierte Bahnhof jetzt auch für die Monorackbahn genutzt wird. So hat Winzer M zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen, er hat zum einen das Geld für einen Bahnhof gespart und zum anderen die Sicherheit des angrenzenden Straßenverkehrs nicht unnötig eingeschränkt. Der Nachteil des Bahnhofs ist jedoch seine Höhe von etwa 1,60 m. Aus diesem Grund wird die Schiene bei wichtigen und auf Straßenniveau zu bringenden Arbeiten so verlängert, dass man direkt mit einem Anhänger an die Schiene fahren kann. Für das Umsetzen der Bahn wird dieses zusätzliche Schienenstück ebenfalls montiert, da der Zug anders nicht auf 1,60 m Höhe zu bringen ist.

### 5.13 Erschließungsbeispiel N

Die Monorackbahn des Weingutes von Winzer N liegt zwischen Kobern-Gondorf und Lehmen. Auf Höhe der Schleuse von Lehmen ist die Bahn auf eine außergewöhnliche Art und Weise gebaut. Direkt auf Höhe des Wirtschaftsweges liegt ein etwa 8 m tiefer Weinberg an dessen hinteren Ende eine 6-7 m hohe Felswand steht. Diese Felswand musste überwunden werden, um die darüber liegenden Weinberge zu erschließen. Am linken Rand des Felsens ging der früher genutzte

Pfad um die Wand, doch konnte man hier die Bahn nicht entlang bauen, da sonst eine zweite Zuwegung versperrt gewesen wäre. Es blieb also nur die Möglichkeit, gerade auf den Fels zu und über hohe Stützen diesen zu überbrücken. Die untere Terrasse ist somit jedoch nicht von der Bahn erschlossen, was aber nicht weiter tragisch ist, da sie kaum Gefälle hat und sehr gut zu Fuß zu begehen ist. Direkt am Anfang der Schiene hat Winzer N ein selbstgeschweißtes Sicherungsstück angebracht, damit Fahrradfahrer, die den Wirtschaftsweg nutzen, nicht gefährdet sind. Gleiches gilt natürlich auch für andere Fahrzeuge.

Auf den zweiten Blick ist der Bau der Bahn also völlig sinnvoll und logisch, was aber den Reiz der Bahn ausmacht, ist der erste Blick. Winzer N berichtet, dass die ersten Fahrten mit der Bahn ein äußerst ängstliches Gefühl herbeigeführt hätten, dass er sich aber mittlerweile an die Höhe der Bahn gewöhnt habe.

Die Bahn sei mit genau 68 v. H. des Bruttogesamtpreises gefördert worden, das heißt auch in diesem Fall gab es 80 v. H. des Nettopreises.

Die Monorackbahn sei eine tolle Geschichte für den Weinbau an der Mosel, da dieser so erhalten und gefördert werde. Mit der Bahn gab es bisher keinerlei Probleme, so dass auch die Zufriedenheit entsprechend ist. Winzer N nutzt seine Bahn, sobald er im Weinberg arbeitet. Durch die hohe Wand ist er auch schon fast gezwungen, mit der Bahn zu fahren, obwohl er dies auch tun würde, wenn hier keine Felsen dieser Höhe wären.

Einzigster Nachteil des Traktors seien die vorgesehenen Fußtrittflächen. Ab einer Schuhgröße von 45 sind sie nicht mehr zu gebrauchen. „Sie sind einfach zu klein, damit ich meine Füße darauf stellen kann.“<sup>14</sup> Weitere Schwierigkeiten mit der Bahn gab es bisher nur durch Unachtsamkeit der Nutzer. Dies betraf jedoch nicht die Technik der Bahn, sondern eher die Schienen, da es sich meist um Überladung des Palettenwagens handelte.

#### 5.14 Erschließungsbeispiel O

Der Schienenstrang von Winzer O scheint fast aus der Scheune des Weingutes hinterrücks herauszugehen, da das Weingut direkt vor einem Weinberg liegt. Steht man jedoch an der Bahn, so wird man etwas anderes feststellen. Die Schienen reichen nicht bis ans Gebäude heran und haben an diesem Ende eine der

---

<sup>14</sup> Winzer N am 13.4.2005

Gummisicherungen, die als Überfahrtschutz dienen. Das bedeutet, dass der Zug hier nicht umgesetzt werden kann. Sofern die Augen dem Verlauf der Schienen folgen, so wird man etwas höher noch eine viel entscheidendere Feststellung machen: die Schiene verläuft mitten durch eine Hecke. Spätestens jetzt ist jedem klar, dass hier etwas nicht stimmt. Die Antwort ist recht einfach: die Bahn steht still, der Weinberg liegt größtenteils brach. Hinzu kommt, dass der Weinberg zuvor von einem oberhalb liegenden Wirtschaftsweg aus bearbeitet wurde. Die Bahn fuhr also immer rückwärts in den Weinberg.

Winzer O hat das Rentenalter erreicht und seinen Betrieb um einige Weinberge verkleinert. Er hat jedoch keine Weinberge verkauft, sondern nur an andere Winzer, hauptsächlich Winzer Q, verpachtet. Er hofft, dass einer seiner Enkel vielleicht später einmal den Betrieb übernehmen will. Daher sind seine Schienenstränge teilweise ungenutzt. Andererseits ist aber auch sein Traktor defekt. Zunächst war das Getriebe defekt und wurde für etwa 4000,- € repariert. Bereits bei der zweiten Fahrt nach der Reparatur ging das neue Getriebe erneut kaputt. Seitdem steht der Traktor in der Scheune und wird nicht mehr genutzt. Winzer O würde das Getriebe zwar erneuern lassen, sieht aber nicht ein, der Firma wieder 4000,- € zu zahlen, da diese keinen Kulanzfall anerkennen will. Das Ergebnis ist, dass Winzer O nicht bereit ist, zu zahlen und auch keinen Grund sieht, da er seinen Traktor zu selten benötigt. Wenn er seine eigenen Trauben aus dem Wingert fahren will, leiht er sich für einen Tag im Jahr den Traktor des Winzers Q. Er spricht aber das an, was viele andere Winzer auch sagen: die Monopolstellung der Zulieferfirma ist ein enormes preistreibendes Problem.

Als seine Bahnen noch genutzt wurden und der Traktor einwandfrei lief, war Winzer O sehr zufrieden. Er hatte keinerlei Probleme und nutzte seinen Traktor genauso regelmäßig und oft wie andere Winzer auch. Er ließ alle zwei Jahre eine Inspektion durchführen, da er immer ein etwas mulmiges Gefühl gehabt habe, wenn andere Betriebsangehörige gefahren seien. Um die Sicherheit seiner Mitarbeiter zu gewährleisten, habe er dann die Bremsen und den Motor in einer großen Inspektion prüfen lassen.

Ursprünglich gebaut habe er die Bahn, um die vielen Mauern sanieren zu können. Über „eine Million Euro“<sup>15</sup> habe er als Gesamtvolumen in die Mauersanierung gesteckt, dazu muss gesagt werden, dass ein Großteil anschließend im Rahmen der

---

<sup>15</sup> Winzer O im Gespräch am 06.05.2005

Förderzuschüsse zurückgezahlt wurde. Ohne die Bahn wären all diese Mauern nie aufgebaut worden und damit die Weinberge schon viel früher brachgefallen. Das Winzer O mit knapp siebzig Jahren den Weinbau langsam zurückfährt, ist dann verständlich. Auf den noch von ihm bewirtschafteten Weinbergen sind keine Transporteinrichtungen nötig, da er sich entschlossen hat, nur noch die „einfacher“ zu bewirtschaftenden Parzellen selbst zu nutzen. Den Rest hat er, wie bereits erwähnt, verpachtet. Die Bahnen wurden all die Jahre nur zum Transport genutzt, da Bodenbearbeitungen schon seit langem nicht mehr durchgeführt wurden. Winzer O hat ab und zu noch Dünger in die Weinberge gefahren, doch als er feststellte, dass der Humusboden sich nicht mehr verbesserte, habe er damit aufgehört. Neben der Bahn verläuft eine Rohrleitung, mit welcher das Spritzen der Weinberge immer schon durchgeführt wurde. Somit war die Bahn zum Spritzen eigentlich überflüssig.

Auf die Frage nach Verbesserungsmöglichkeiten konnte Winzer O zur Monorackbahn selbst nichts sagen, da diese, wenn sie funktioniere, ohne wirkliche Konkurrenz sei. Keine andere Erschließungstechnik für den Weinberg biete diese Möglichkeiten und bereite weniger Schwierigkeiten. Der einzige Punkt, den man verbessern könnte, sei die Wirtschaftlichkeit. Die Monorackbahn sollte auch ohne Förderung durch das Land finanzierbar sein, was aber zurzeit nicht der Fall ist.

#### 5.15 Erschließungsbeispiel P

Winzer P liegt mit seinem Weingut im bekannten Moselort Cochem. Seine Monorackbahn und der damit erschlossene Weinberg grenzen rückseitig an das Weingut an. Die Monorackbahn wurde im Jahr 2000 erbaut und erschließt heute etwa 9000 m<sup>2</sup> Rebfläche.

Den Weinberg, der weit über zehn Jahre lang brach lag, wiederzubewirtschaften, war mit einem enormen finanziellen Aufwand verbunden. Winzer P musste zuerst die Weinbergspartellen kaufen, um den Weinberg hinter dem Weingut komplett zu besitzen. Dies war das geringste Problem, da keiner der anderen Eigentümer mehr ein Interesse an der Bewirtschaftung besaß. Da der Weinberg aber schon mehr als zehn Jahre brach lag, waren auch die Bepflanzungsrechte erloschen und die Parzellen im Kataster als Kleinstwald festgehalten. Zu den Wiederbepflanzungsrechten kam jedoch hinzu, dass durch die städtische Bebauung kein Zugang zum Weinberg existierte. Winzer P blieb also keine andere Wahl, als das Nachbarhaus zu

kaufen, um durch dessen Hof eine Zuwegung an den Weinberg zu schaffen. Mit Hilfe dieser Zuwegung konnte dann die Bahn gebaut werden, die auch ihren Bahnhof im Hof des Hauses hat. Ohne das Bemühen des Winzers wäre bis heute wahrscheinlich ein richtiger Wald hinter seinem Haus entstanden, in dem an Weinbau nicht mehr zu denken wäre. Durch die teils bis zu sechs Meter hohen Mauern im Weinberg ist eine Bewirtschaftung ohne eine Monorackbahn überhaupt nicht möglich. Als der Weinberg vor etwa dreißig Jahren noch bewirtschaftet wurde, gab es eine Zuwegung von der Seite, so dass der gesamte Weinberg zu Fuß zu bewirtschaften war. Diese Wege sind jedoch bei der Bebauung der anschließenden Straßen weggefallen, so dass hier wirklich nur über eine stationäre Transportbahn der Einstieg in den Berg geschaffen werden konnte. Da in den Mauern keinerlei Treppen vorhanden sind, musste eine Monorackbahn her. Diese ermöglicht auch den Personentransport, ohne den die oberen Terrassen nicht bearbeitet werden könnten.

Die Kosten der Bahn wurden nur in geringem Maße gefördert, da hier keine Flurbereinigung oder Bodenordnung anderer Art vorlag. Winzer P trug also nahezu alle aufgewendeten Kosten seines Großprojektes selbst.

In den Schienenstrang musste eine Weiche eingebaut werden, um den gesamten Weinberg bewirtschaften zu können. Aus der Weiche entstand der Vorteil, dass man die oberen Terrassen von beiden Seiten bearbeiten kann. Dies stellt eine weitere Erleichterung der Arbeit dar. Da ohne die Bahn keine Personen in den Weinberg gelangen können, ist die Bahn bei jeder Arbeit im Weinberg im Gebrauch. Das bedeutet gleichzeitig eine hohe Auslastung der Bahn. Winzer P lässt, auch aufgrund der Auslastung, jedes Jahr eine Art TÜV durchführen, damit keine Sicherheitsrisiken entstehen. Auch dies ist wahrscheinlich ein Grund für die bisherige problemlose Nutzung der Bahn. Lediglich Kleinigkeiten, die wahrscheinlich unter Verschleiß einzuordnen seien, habe man reparieren müssen.

Durch die Bahn werden etwa 60 v. H. der Arbeitsstunden eingespart, wobei man darauf hinweisen muss, dass dieser Wert hypothetisch ist, da durch die vorherige Brache kein Vergleich gegeben ist. Besonders beim Transport von Personen, Dünger sowie zum Spritzen sei die Bahn genutzt. Jedoch überlegt Winzer P, ob er eine Vorrichtung, die das Spritzen erleichtert, baut, da durch die extreme Lage hier noch weitere zeitliche Einsparungen möglich sind. Einziger Nachteil der Bahn ist, dass sie zur Bodenbearbeitung nicht einzusetzen ist. Hierzu müsste dann eine Raupe genutzt werden, was jedoch durch die vielen Mauern zu einem Transport- und

Bearbeitungsproblem wird, so dass die Bodenbearbeitung weitestgehend von Hand zu erledigen ist.

Die vielen Mauern im Weinberg waren zu Beginn der Wiederbepflanzung alle eingefallen, so dass eine grundlegende Sanierung nötig war. Viele der Mauern wurden mit Hilfe der Bahn, die die Steine auf die notwendige Höhe transportierte, so dass nur noch quer getragen werden musste, komplett neu aufgebaut. Es seien zwar immer noch Mauern zu sanieren, allerdings ist dies durch die momentane Situation der Förderung schwierig, so dass dies erstmal warten müsse.

Winzer P bedauerte, dass die Bahnen so teuer seien, da die Zulieferfirma ein Monopol habe.

Ferner wünscht er sich, dass die Winzer das Konkurrenzdenken aufgeben und zusammenarbeiten. Dies würde die Bahnen insofern günstiger machen und gleichzeitig späteren Ärger ersparen, als man Fehler im Bau der Bahnen nicht wiederhole, sondern auf die Erfahrung anderer Winzer vertraut.

Ebenfalls sieht er die Chance, einen Gebrauchtteilehandel aufzubauen. Schließlich geben auch Winzer aufgrund ihres Alters ihr Weingut auf, die in ihren Weinbergen bisher Monorackbahnen nutzten. Diese Bahnen könnten dann einzeln oder gesamt verkauft werden, so dass die teuren Ersatzteile nicht jedes Mal aus der Schweiz geliefert werden müssten.

Da Winzer P mit der Bahn sehr zufrieden ist, überlegt er einen anderen Weinberg ebenfalls in Cochem, mit einer Bahn zu erschließen. Dieser Weinberg sei durch eine hohe Mauer vom Wirtschaftsweg abgegrenzt. Man könnte eine Bahn über die Mauer bauen, so dass auch dort die Arbeit im Weinberg erleichtert würde. Allerdings würde in diesem Weinberg ein Schienenstrang genügen, da der Weg von Bahn zu Bahn so kurz sei, dass man mit einem Transportanhänger arbeiten könnte.

#### 5.16 Erschließungsbeispiel Q

Die Bahn von Winzer Q hat zwei Besonderheiten. Zum einen verläuft sie entgegen der allgemeinen Bauweise nicht in der Mitte des Weinberges, sondern am rechten Rand, fast entlang der Grenze. Zum anderen war für die Bahn eine Sondergenehmigung der Berufsgenossenschaft notwendig.

Als die Bahn 1990 gebaut wurde, musste eine geeignete Schienenführung gefunden werden, was in diesem Weinberg nicht einfach war. Die Form des Weinbergs

entspricht ungefähr einer „Vier“, so dass eigentlich nur mit Einschränkungen zu arbeiten war. Entweder man ging nach links und ließ den rechten Teil wie er war oder eben anders herum. Die Bahn mittig zu führen war nicht möglich, da hier ein alter Steinbruch liegt. Winzer Q entschloss sich, die Schienen rechts hochzuführen und hielt sich die Option offen, später mittels einer Weiche den linken Teil zu erschließen. Dies ist allerdings bis heute nicht geschehen, da es für Lehmen keine Fördermittel mehr gibt, da hier das Flurbereinigungsverfahren abgeschlossen sei. Das eigentlich größere Problem war die Zuwegung zum Weinberg und damit die Frage nach dem Beginn des Schienenstranges. Aus seinem Hof hinaus geht nach hinten zwischen dem Nachbarhaus und der eigenen Scheune ein siebzig Zentimeter breiter Weg in den Weinberg. Da die Monorackbahn eine breite von 50 cm auf jeder Seite als Sicherheitsabstand vorschreibt, war hier eine Sondergenehmigung der Berufgenossenschaft einzuholen. Ohne diese Regelung wäre eine Bewirtschaftung des Weinbergs nur über das Grundstück des Nachbarn möglich. Auch wenn Winzer Q seinem Nachbarn bei dessen Lese die Trauben mit seiner Monorackbahn transportiert, so ist die gefundene und gebaute Lösung für Winzer Q die Beste.

Die Bahn hat damals etwa 40.000,- DM gekostet, von denen 80 v. H. gefördert wurden. Wenn heute für den Bereich Lehmen noch Förderungen zu bekommen wären, würde Winzer Q gerne diesen Schienenstrang noch erweitern und gleichzeitig in einem anderen Weinberg, wo er noch neue Flächen hinzuerworben hat, eine neue Bahn bauen. Beim Bau wurde dann darauf geachtet, dass die Schienen möglichst wenig gebogen werden und dass auf möglichst allen Terrassen be- und entladen werden kann. Damit die Steigungen nicht zu groß und zu lang wurden, hat man von einigen Mauern die oberen Steine abgetragen.

In über zehn Jahren vollem Einsatz der Bahn hatte diese noch keinen schweren Defekt. Einzig als einige Mauern saniert wurden und die Bahn von Mitarbeitern des Wasser- und Bodenverband genutzt wurde, war anschließend eine Reparatur nötig. Dies lag aber an der unsachgemäßen Nutzung und musste auch nicht von Winzer Q bezahlt werden. Der Schalensitz sei aufgrund der Witterung bereits zweimal ausgewechselt worden, da er porös wurde. Winzer Q ist mit der Bahn sehr zufrieden, was auch kein Wunder ist, wenn man in 15 Jahren nie etwas zu beanstanden hat.

Die Bahn wird bei Winzer Q für alle Transportarbeiten eingesetzt, so dass sie auch entsprechend häufig zum Einsatz kommt. Zum Spritzen nutzt aber auch er die

vorhandene Rohrleitung, an die im Hof der Schlauch angeschlossen werden kann, so dass keine Fahrten entstehen.

Zusätzliche Traktorfahrten entstehen in seinem Weingut und bei der Lage seiner Weinberge sowieso selten. Alle Weinberge liegen rund um Lehmen, so dass die weiteste Anfahrt etwa 2 km sind. Trotzdem sieht Winzer Q das Umsetzen des Traktors der Monorackbahn als umständlich an. Er hat sich zwar einen Transportanhänger bauen lassen, jedoch erfordert das Rangieren mit diesem 6 m langen Anhänger Übung und Zeit. Er verwendet in den verschiedenen Weinberge alle möglichen Erschließungsmaßnahmen, also auch Seilzug und Direktzug, sagt, aber, dass die Monorackbahn mit Abstand am sinnvollsten und einfachsten zu handhaben ist und nimmt den Rangieraufwand daher gerne in Kauf.

Er habe vor dem Bau der Bahn diese nur als Transportmittel gesehen und daher die Erwartungen doch recht gering gehalten. Im Nachhinein ist er absolut zufrieden, da er die Erleichterung der Arbeit gerade bei den Transporten doch als nicht so erheblich eingeschätzt hatte.

Beim Bau einer anderen Bahn hat Winzer Q kein Biegegerät zur Verfügung gehabt und daher versucht, die Bahn nur mit geraden Schienenstücken zu bauen. Bis auf die Kurve vom Wirtschaftsweg in den Weinberg hat dies sogar problemlos funktioniert. Selbst wenn ein Schienenstück leicht zu biegen gewesen sei, habe man kein Biegegerät vermisst, sondern durch Körpergewicht die benötigte Biegung erzeugt. Dieses Beispiel zeigt, dass die Winzer Ideen haben und nicht unbedingt auf die hohen Forderungen und Preise der Zulieferfirma eingehen müssen. Die Preise für die Montage und damit die Stundenlöhne für die Monteure sparen heute immer mehr Winzer ein, indem sie die Bahn selbst aufbauen. Ein Biegegerät hat ein Schlosser an der Untermosel für seine tägliche Arbeit benötigt und gekauft. Da er aber seine Schlosserei aufgegeben hat, verleiht er das Gerät jetzt an die Winzer, so dass diese ohne Monteur und die Geräte der Zulieferfirma auskommen.

#### 5.17 Erschließungsbeispiel R

Winzer R betreibt ein Weingut in Winnigen bei Koblenz. Die Informationen über die Monorackbahn wurden von einem Mitarbeiter des Weingutes geliefert, da der Eigentümer auf Wochen keine Zeit hatte. Wenn ein Winzer bei einer Gala in Paris

einen Wein – Oskar für den besten außerfranzösischen Wein erhält, ist dies allerdings auch nicht verwunderlich.

Der Schienenstrang des Weingutes befindet sich im Winninger Uhlen und ist einer von insgesamt acht, bei einem Traktor. Der achte Schienenstrang wurde erst im April 2005 gebaut.

Das Besondere an der Bahn ist die Schienenführung und die direkte Nachbarschaft einer Zweischienebahn. Die Bahn verläuft s-förmig, wobei unterhalb des quer zum Hang verlaufenden Stückes eine de – Leuw Bahn bis kurz vor die Monorackbahn geht. Wie die Lage der Bahnen zueinander schon vermuten lässt, gab es im Vorfeld des Bahnbaues Probleme der verschiedenen Eigentümer, so dass die heutige Lösung gewählt werden musste. Hierzu ist zu sagen, dass die Weinberge des Weingutes R alle oberhalb des Querstückes liegen und der untere Teil lediglich eine Verbindung zum Wirtschaftsweg darstellt. Ursprünglich war geplant, die Bahn gerade hinunter zum Weg verlaufen zu lassen, doch konnte mit dem unterhalb liegenden Eigentümer keine Einigung bezüglich gemeinsamer Nutzung oder gar Übernahme der Weinberge erzielt werden. Mit dem links angrenzenden Nachbarn war dies jedoch möglich, so dass die Bahn ihren heutigen Verlauf bekam. Der Eigentümer hat zwar ein Mitnutzungsrecht und auch an anderer Stelle eigene Schienenstränge und Motoren, nutzt die Bahn hier jedoch sehr selten. Dies ist darin begründet, dass die Terrassen zum einen noch ohne Bahn zu bewirtschaften sind, zum anderen ihm aber der Aufwand des Umsetzens zu hoch ist. Mit der Bahn von etwa 300 m Länge werden insgesamt etwa 7000 m<sup>2</sup> bewirtschaftet, wodurch die Mindestfläche zur Förderung gegeben und eine Förderung der Bahn von etwa 80 v. H. möglich wurde. Spätere Kosten entstanden bei dieser Bahn, beziehungsweise dem einzigen Traktor des Weingutes, durch den Austausch des Antriebsrades sowie durch einige Schienen, die ausgetauscht werden mussten. Die Schienen waren entweder durch die Belastung kaputt gegangen oder an der Unterseite an den Zähnen beschädigt worden, so dass das Antriebsrad des Traktors nicht mehr griff. Allerdings ist bei einem Traktor und acht Schienensträngen klar, dass durch die enorme Be- und Auslastung des Traktors dieser schneller verschleißt als bei geringer Nutzung. Laut eines Mitarbeiters des Weingutes ist die Trommelbremse des Traktors bei voller Beladung des Anhänger nicht genau genug eingestellt, so dass der Zug trotz Betätigen der Bremse weiter rollt. Jedoch sind alle mit der Bahn sehr zufrieden, da sie die Arbeit im Weinberg doch erheblich erleichtert. Größtes Problem sind jedoch

die losen Endstücke der Schienen, welche nur beim Umsetzen der Bahn benötigt werden. Wird ein Schienenstrang nicht genutzt, oder steht die Bahn an einer beliebigen Stelle im Berg, liegt das einzelne Schienenstück neben dem Schienenstrang. Aufgesteckt würde es in den Wirtschaftsweg hineinragen. Liegt das Schienenstück lose auf dem Boden und wird längere Zeit nicht genutzt, wie etwa im Winter, sammelt sich Wasser in der Schiene. Die Schiene beginnt schneller zu rosten oder platzt durch gefrierendes Wasser auf. Auch verlockt dieses Schienenstück zu Diebstählen, da es weder abmontiert noch aus einer sonstigen Befestigung gelöst werden muss.

Als zusätzliche Erleichterung der Arbeit im Weinberg hat das Weingut ein Spritzgerät erworben, welches auf dem Palettenwagen angebracht werden kann. Dieses Spritzgerät besteht aus einem Tank, einer Pumpe und einem Schlauch, der sich automatisch zurückrollt, wenn keine entsprechende Zugkraft wirkt. Mit Hilfe dieses Gerätes wird beim Spritzen im Weinberg noch mal Zeit gespart, obwohl dies nur zweimal im Jahr nötig ist, da sonstige Spritzungen von einem Hubschrauber aus durchgeführt werden.

Für den Bau der Schienen werden an Mauern die oberen Steine entfernt, um die Radien der Schienen größer zu machen. Die entnommenen Steine werden dann um die Aussparung herum gesetzt, um ein Durchrutschen von Erde zu verhindern. So bleibt der wertvolle Boden auf der oberen Terrasse und sammelt sich nicht unterhalb der Maueraussparung.

Die einzigen Probleme, die die Mitarbeiter des Weingutes R sehen, sind die nicht allzu hohen Belastungen und der doch geringe Tankinhalt. Gerade in der Lese seien 250 kg deutlich zu wenig, um effektiv zu sein. Natürlich sei durch den Traubentransport per Bahn eine Erleichterung zu spüren. Der Tankinhalt von 5 l reicht zwar für einen normalen Arbeitstag aus, jedoch gerade in der Lese, wenn die Bahn permanent im Einsatz ist, muss mehrfach nachgetankt werden. Trotz dieser kleinen Probleme sind alle Mitarbeiter des Weinguts äußerst zufrieden mit der Bahn. Dies zeigt zum einen auch der angesprochene weitere Bau eines Schienenstranges, zum anderen aber auch die Tatsache, dass Winzer R über den Kauf eines weiteren Traktors nachdenkt.

## 5.18 Erschließungsbeispiel S

Winzer S besitzt in der Gondorfer Gens zwei Schienenstränge und erschließt so etwa 2,5 ha. Der eine Schienenstrang hat eine Länge von etwa 250 m, der andere ist mit etwas über 300 m sogar noch länger. Das besondere an den Schienensträngen ist, dass sie mitten im Dorf beginnen und hier keine gute Zuwegung besteht. Winzer S entschloss sich beim Bau der Stränge 1997, am oberen Ende eine Weiche zu bauen, so dass man von einem auf den anderen Strang fahren kann. Nach der Weiche kommen noch mal zwei Schienenstücke, so dass man über die Weiche fahren kann, halten und die Weiche umbauen kann und wieder rückwärts in den anderen Schienenstrang einfahren kann. Ziel war es, durch den insgesamt etwa 140.000,- DM teuren Bau der Monorackbahn die gesamte Gondorfer Gens gleichmäßig von rechts wie von links zu erschließen. Winzer S versuchte gleiche Laufwege von allen Punkten im Weinberg zur Bahn zu haben. Die Laufwege sind im längsten Fall mit etwa fünfzig Metern genauso lang, wie sie im Idealfall nach Einführung der stationären Transportsysteme an der Mosel sein sollten.

Beim Bau selbst fielen nur einzelne Weinstöcke weg, da die Schienenstränge etwa entlang der vorhandenen Pfade gebaut wurden. Winzer S hat keine Brachen wiederbepflanzt, da bis zum Bau keine Brachen vorhanden waren. Er sagte jedoch, dass ohne die Bahn der gesamte Weinberg heute wahrscheinlich brach liegen würde. Im Weinberg stehen die ersten Mauersanierungen jetzt bevor, da einzelne Mauern anfangen zu brechen und damit die Bewirtschaftung erschweren. Bisher hatte er diesbezüglich noch keine Fälle, bei denen die Bahn zum Einsatz gekommen ist. Die Bahn überwindet jede Schwierigkeit im Gelände problemlos, egal ob dies verschiedene Steigungen der einzelnen Terrassen oder verschiedene Höhen der Mauern sind. Die Erwartungen vor dem Bau der Bahn seien gerade in diesen Punkten doch unsicher gewesen, so Winzer S. Im Nachhinein stellte sich daher eine absolute Zufriedenheit ein.

Im Fall von Winzer S gab es bis heute keine technischen Schwierigkeiten, so dass außer den Anschaffungskosten, die zu 80 v. H. gefördert wurden, nur die üblichen laufenden Kosten entstehen. Winzer S führt jährlich die erforderlichen Ölwechsel durch und fettet die Schienen einmal im Jahr, wobei er hier nach Bedarf handelt und meist nach der Lese fettet, damit die Schiene während der Lese auch mal berührt werden kann. Viele der Mitarbeiter halten sich an den Schienen fest und

beschmutzten sich entsprechend, wenn die Schienen kurz zuvor erst gefettet worden wären.

Natürlich nutzt auch Winzer S seine Bahn zu allen Transportarbeiten, die im Weinberg anfallen. Allerdings wird die Bahn beim Spritzen überhaupt nicht genutzt, da dies vom Hubschrauber aus erledigt wird. Winzer S besitzt eine große arrondierte Fläche, bei der auch keine Flurbereinigung nötig war. Diese Fläche ist vom Hubschrauber aus einfach zu spritzen. Zwischenzeitlich wurde im Weinberg etwa ein halber Hektar neu bestockt, also neu bepflanzt, wobei die Bahn ebenfalls im Einsatz war. Diese Neubepflanzung hatte jedoch keinen Grund einer Brache, sondern war lediglich eine Änderung der Bepflanzungsart und auch der Zeilenrichtung.

Wie bereits erwähnt, ist Winzer S absolut zufrieden mit der Monorackbahn. Die von ihm gestellten Erwartungen haben sich mehr als erfüllt. Ohne die Monorackbahn wäre der Weinbau heute nicht mehr möglich. Im etwas flacheren Weinbau gibt es ja noch weitere Möglichkeiten, die Arbeit zu erleichtern, in den Terrassenlagen sieht Winzer S jedoch keine Alternative oder gar bessere Möglichkeit. Über die Zufriedenheit hinaus ist Winzer S besonders an der Entwicklung der Anbauteile interessiert. Gerade die Spritztechnik interessiert ihn, da er eventuell in Zukunft selbst spritzen möchte. Aufgrund der großen Fläche ist dies jedoch nur mit entsprechenden technischen Hilfsmitteln möglich. Selbst oder in Zusammenarbeit mit einem anderen Winzer entwickeln möchte er jedoch nichts, da der Aufwand in keinem Verhältnis zu dem möglichen Ertrag stehe. Da hier keine Dringlichkeit vorliegt, kann Winzer S den Markt in Ruhe beobachten.

#### 5.19 Erschließungsbeispiel T

Winzer T besitzt innerhalb von etwa 200 m drei Schienenstränge, die alle etwas Besonderes haben. Zusammen erschließen die Schienenstränge eine Fläche von zwei Hektar von Koblenz kommend direkt am Ortseingang von Brodenbach. Die ersten Beiden von Brodenbach aus gesehen, hat Winzer T 1990 zusammen mit einem anderen Winzer gebaut. Da er damals etwa 3/4 der Fläche besaß, wurden auch die Kosten entsprechend geteilt. Heute gehört ihm die gesamte Fläche und auch die Fläche mit dem dritten Schienenstrang kam noch hinzu.

Dem Bau der Bahnen sollte durch eine Bodenordnung entgegengewirkt werden. Das damals zuständige Kulturamt in Mayen hatte Pläne, einen Wirtschaftsweg auf halber

Höhe durch den gesamten Weinberg zu bauen. Da dies aber im Rahmen einer freiwilligen Maßnahme geschehen sollte, hätte alle anliegenden Winzer einverstanden sein müssen. Wie so oft war dies nicht der Fall, so dass der Weg nicht gebaut und auch die damit zusammenhängenden Maßnahmen nicht getroffen wurden. Die einzige Möglichkeit waren damit noch die Monorackbahnen, von denen heute drei Schienenstränge gebaut sind. Die Gesamtkosten wurden dann mit 80 v. H. gefördert und der selbst zu finanzierende Rest entsprechend der Fläche aufgeteilt. Da die Bahn komplett in Eigenleistung gebaut wurde, mussten nur die damals etwa 24.000,- DM für den Traktor bezahlt und gefördert werden.

Der erste Schienenstrang war 1990 140 m lang und verlief gerade von der Bundesstraße in den Weinberg hinein. Heute ist er etwas kürzer und verläuft nicht mehr gerade. Im Jahr 2002 wurden die unteren 40 m des Weinberges von der Gemeinde aufgekauft, die dort einen Parkplatz bauen wollte. Durch den Bau des Parkplatzes musste die Bahn umgebaut werden, so dass sie heute in einer Kurve entlang des Parkplatzes verläuft und neben diesem endet. Von hier bis zum zweiten Schienenstrang sind es nur wenige Meter. Da dessen Anfang aber an der Straße liegt, muss Winzer T die Bahn mittels Transportanhänger umsetzen. Der Zug steht aber meist auf dem ersten Schienenstrang, da er hier häufiger benötigt wird. Durch die Weitraumerziehung mit Abständen von drei Metern zwischen den einzelnen Stöcken sind beim Bau der Schienenstränge keine zehn Stöcke weggefallen. Winzer T hat keine brachliegenden Stücke nach dem Bau der Bahn wiederbewirtschaftet, da hier keine Brachen vorlagen. Er sagt, er habe den Weinbau durch die Bahnen überhaupt erst erhalten. Mit knapp siebzig Jahren und ohne direkten Nachfolger im Weingut müsse man sich jetzt überlegen, wie es weitergeht. Seine Tochter helfe ihm zwar in der Buchhaltung, doch für den direkten Weinbau sei ihr Interesse zu gering. Weder die Schienen noch der Zug machten Winzer T bisher Probleme. In fünfzehn Jahren gab es noch keine Defekte, lediglich die geraden Stücke würden stellenweise anfangen zu rosten. Dies passt nicht zu Aussagen anderer Winzer, die die Kurvenstücke als rostanfällig ansehen. Einmal wurde der Zug kurz vor der Mittagspause auf den Gummipuffer gefahren. Ein Mitarbeiter verzichtete damals auf die Mittagspause und befreite die Bahn ohne einen Kratzer, lediglich der Gummipuffer ist heute noch schief. Das Getriebe musste jedoch nie repariert oder gar ausgetauscht werden. An laufenden Kosten entstehen für Winzer T nur die üblichen Kosten aus Benzinverbrauch und Ölwechsel. Die Schiene habe er anfangs

jährlich gefettet. Da dies jedoch einen halben Tag Arbeit kostet, verzichtet er mittlerweile darauf. Die 140 m mit einem Eimer Fett und dem Pinsel hochzulaufen sei eine zeit- und kraftintensive Arbeit.

Mit der Bahn werden auf den Schienensträngen von Winzer T alle möglichen Transportarbeiten durchgeführt. Dünger, Pfähle, Steine einfach alles was benötigt wird, wird in den Weinberg transportiert. Lediglich die Trauben werden aus dem Weinberg gefahren. Kiloweise, wenn nicht sogar tonnenweise, Steine habe er schon in den Weinberg transportiert, um Mauern zu sanieren. Jedoch handelt es sich um einzelne Mauern, die mehrmals saniert werden mussten. Er baut immer nur die eingefallene Stelle der Mauer wieder auf, was zur Folge hat, dass der Rest immer noch im alten und damit eventuell baufälligen Zustand bleibt.

Mit seinen „eigenen“ Bahnen, also den ersten beiden Schienensträngen, vom Ort aus gesehen, ist er überaus zufrieden. Er habe damals die Erwartungen gehabt, dass die Bahn zehn Jahre ohne Probleme funktioniert und sich anschließend Verschleißerscheinungen einstellen könnten. Nach mittlerweile fünfzehn Jahre ohne Defekte oder Verschleißerscheinungen sind seine Erwartungen mehr als übertroffen worden. Er erzählte von Problemen anderer Winzer und einem Rundschreiben eines Winzers, der darin einen Zusammenschluss anregte, um bei Reparaturen die Zulieferfirma nicht zu jedem Winzer einzeln, sondern einmal zu allen gleichzeitig kommen zu lassen. Er wollte so die Anfahrtspreise der Zulieferfirma drücken und durch mehrere Winzer teilen, da er größte Schwierigkeiten mit der Bahn hatte und diese regelmäßig reparieren lassen musste. Winzer T konnte aufgrund des einwandfreien Betriebes seiner Monorackbahn mit diesem Rundschreiben nichts anfangen und teilte dem Verfasser dies mit. Bei diesem Gespräch erfuhr er dann auch, welche Defekte möglich sind. Leider ist der betroffene Winzer nicht mehr tätig, so dass er nicht befragt werden kann.

Der dritte Schienenstrang, im dazu gekauften Weinberg, macht Winzer T hingegen nur Probleme. Der Schienenanfang ist in einer Bruchsteinmauer befestigt, aber leider nur sehr dürftig. Beim Bau wurden damals Löcher in die Mauer gebohrt und die Stützrohre in diese Löcher gesteckt. Zu den Querrohren wurden Stützrohre im Boden verankert, was zur Folge hat, dass der Schienenstrang seitlich beweglich ist. Die Querrohre in der Mauer wurden nur hineingesteckt und nicht befestigt. Hätte man die Löcher mit Beton oder einem ähnlichen Material gefüllt, würde heute nichts wackeln. Selbst wenn Winzer T dies nachholte würde, könnte er den Traktor nicht auf dem

Schienenstrang nutzen. Die Stützen sind teilweise auf der falschen Seite montiert, so dass der Traktor hängen bleiben würde. Die Schienenstücke werden über Schellen mit den Stützen verbunden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Stütze immer hinter der Schelle und damit hinter der Verschraubung mit der Schiene steht. Bei diesem Schienenstrang ist dies nicht der Fall, so dass die Schelle mit der Stütze über die Schiene hinausragt. Seitdem er diesen Weinberg besitzt, ist auf dem Schienenstrang nicht ein einziges Mal ein Traktor gefahren. Er hat versucht, die Stützen teilweise abzufeilen und somit entsprechend zu kürzen oder mit Hilfe eines anderen Winzers die Stützen umzubauen. Allerdings ist der Arbeitsaufwand, um die Schienen befahrbar zu machen so enorm, dass dies in keinem Verhältnis zu den Einsparungen stehen würde. Winzer T kann nicht verstehen, warum der Vorbesitzer die Bahn, die ausschließlich von der Zulieferfirma aufgebaut wurde, nicht beanstandet hat. Hier liegt in seinen Augen ein völlig falscher Aufbau vor, so dass die Firma die Bahn hätte ändern müssen. Gleichzeitig fragt er sich, wie sein Vorgänger seinen Traktor auf diesem Schienenstrang fahren konnte. Als Außenstehender stellt man sich ähnliche Fragen und bedauert die Tatsache, dass eine solche teure Maßnahme, wie eine Monorackbahn, so einfach ungenutzt bleiben muss. Hier steht ein Schienenstrang, der völlig umsonst gebaut wurde. Bei dessen Bau entstanden enorme, in diesem Falle „aus dem Fenster geworfene“, Kosten. Das verwendete Geld hätte man auch sinnvoll in andere betriebsinterne Bereiche investieren können.

## 5.20 Erschließungsbeispiel U

Winzer U besitzt insgesamt dreizehn Schienenstränge und zwei Monoracktraktoren. Da das Weingut in Kobern-Gondorf beheimatet ist, sind die Schienenstränge größtenteils im Koberner Uhlen zu finden. Der hier beschriebene Schienenstrang liegt links hinter der Kläranlage von Kobern-Gondorf und erschließt etwa 1,5 ha der insgesamt 4,5 ha des Weingutes. Der Schienenstrang ist zweigeteilt und mit einer Weiche verbunden. Der erste Teil geht mit etwa 400 m Länge vom Wirtschaftsweg hoch in den Weinberg, der zweite Teil geht von oben über etwa 100 m wieder zurück. Der kürzere Teil erschließt einen von unten durch einen Steinbruch nicht zugänglichen Weinberg, dessen Erhalt nur über die Weiche und die Verbindung mit dem langen Schienenstrang möglich war.

Winzer U war zudem der Bauherr des ersten Monorackschienenstranges an der Untermosel, auf den ja bekanntlich viele weitere folgten. Diese hier beschriebene Bahn kostete im Jahr 1988 noch 200,- DM je Meter Schiene, bei Berücksichtigung aller anfallenden Kosten, wobei auch hier anschließend 80 v. H. vom Land Rheinland – Pfalz gefördert wurden. Winzer U baute, nachdem er bei der allerersten Bahn noch Hilfe durch die Zulieferfirma hatte, alle weiteren Schienenstränge komplett selbst, so dass hier die teuren Kosten für die Montagehilfe gespart werden konnten.

Dem Bau des Schienenstranges hinter der Kläranlage fielen nur wenige Stöcke zum Opfer. Ohne Bahn wäre laut Winzer U deutlich mehr weggefallen. In diesem Fall wurden sogar noch 3000 m<sup>2</sup> brachliegender Weinberg, der vorher Kircheneigentum war, wieder neu bewirtschaftet. Durch den verzweigten Bau wurde zudem der ansonsten äußerst aufwendig bewirtschaftbare Teil hinter dem Steinbruch erhalten. Die Monorackbahn hat in diesem Beispiel, wie auch in vielen anderen, also für den Erhalt des Weinbaus gesorgt. Des Weiteren wurde beim Bau darauf geachtet, dass die Schienen nicht zu stark gebogen wurden. Winzer U hatte sich im Vorfeld erkundigt und auch bei den eigenen Schienensträngen festgestellt, dass enge Radien für eine hohe Anfälligkeit der Schienen sorgten. Dies ist auch ein Grund dafür, dass bei den insgesamt 1,5 km Schienen, die das Weingut bis heute gebaut hat, noch kein Schienenstück ausgetauscht werden musste. Einzig das Getriebe eines der beiden Traktoren musste einmal gewechselt werden. In diesem Zusammenhang bemängelte Winzer U die hohen Kosten für Ersatzteile an der Monorackbahn. Ein einzelnes Zahnrad dieses Getriebes kostet etwa 300,- €. Das komplette Getriebe kostet etwa 3000,- €. Die laufenden Kosten sind sehr gering, da Winzer U auf das Fetten der Schienen komplett verzichtet. Zu den jährlich durchgeführten Ölwechseln prüft er regelmäßig die restlichen technischen Bauteile, wie Bremsen oder Zahn- und Laufräder. Diese Kontrollen und die damit verbundene Vorsicht ist mit Sicherheit ein Grund für die bisher äußerst seltenen Probleme.

Winzer U bestätigte, dass die Bahn für alle möglichen Transportarbeiten genutzt wird. In seinem Fall transportiert er auf dem Palettenwagen Pfähle, Dünger, Personen und natürlich Trauben. Er war sogar bereit, eine grobe Einschätzung über die Ersparnisse zu tätigen. Allein in der Lese ist durch den Traubentransport eine Person einzusparen, was zu einer finanziellen Ersparnis von 1500,- - 1800,- € führt. Über das Jahr gesehen bringt die Monorackbahn in seinem Fall eine Ersparnis von etwa 3000,- € an Personalkosten zuzüglich der nicht in Zahlen auszudrückenden

Kraftersparnis. Man muss an dieser Stelle erwähnen, dass auf den beiden Traktoren des Weingutes eigentlich immer eine Person mitfährt, um eventuelle Hindernisse zu erkennen und die Traktoren nicht sich selbst zu überlassen. Bei der Lese wird bei einzelnen Fahrten auf den Fahrer verzichtet, wobei generell auch hier noch Einsparungen möglich sind.

In den letzten zwanzig Jahren hat Winzer U viele Mauern in seinen Weinbergen saniert, was ohne die Monorackbahnen nicht möglich gewesen wäre. Die hohen Belastungen durch das Gewicht haben bisher weder bei den Traktoren, noch bei den Schienen Spuren hinterlassen. Winzer U legt jedoch Wert darauf, dass die Züge nicht überladen werden. Er würde lieber ein paar Mal öfter fahren, als ständig Schäden und Reparaturen bezahlen zu müssen. Die hohen Mauern stellen keine Probleme für die Bahn dar. Einzig die Zähne unterhalb der Schiene sind manchmal ein Schwachpunkt. Die Schweißpunkte lösen sich manchmal, so dass sich die Zähne durch die Belastung verschieben können. Diese Verschiebungen führen zu einer Verengung der Zahnzwischenräume und gleichzeitig zu schlechterer Griffigkeit des Zahnrades.

Zur Zufriedenheit mit dem Transportsystem sagte Winzer U, dass es keine Mängel zu berichten gibt. Viele seiner Kollegen wissen heute nicht einmal mehr, wie die Arbeit ohne Bahn früher gewesen sei. Gerade die Lese sei ohne die Bahnen nicht mehr vorstellbar. Er verglich die Bahn im Weinberg mit den Gabelstaplern im Betrieb. Diese praktischen Mittel seien heute einfach als Arbeitshilfen nicht mehr wegzudenken und daher von den meisten Winzern als selbstverständlich angesehen. Dies sei doch etwas schade, da die Leistung der Bahnen somit etwas unter Wert beschrieben würde. Ebenfalls habe die Bahn erhebliche Vorteile für die Zweitbearbeiter der Weinberge, wie z. B. die Hubschrauber bei der Spritzung, da sie sehr dicht über dem Boden geführt werden, stellen sie keine Gefahr dar. Die früher nahezu in jedem Weinberg genutzten Seilbahnen haben durch die Höhe der Seile teils für erhebliche Probleme bei den Hubschrauberpiloten gesorgt. Es kam doch häufig vor, dass ein Hubschrauber ein Seil abgerissen hat oder gar abgestürzt ist. Allerdings sei die Bearbeitung der Weinberge durch die Monorackbahnen etwas extensiver als zuvor, was aber auch die anderen Bereiche der Betriebe fördert und somit nicht unbedingt nachteilig ist.

Als negativ beschrieb er die finanzielle Situation. Auf den Antrag zum Bau eines neuen Schienenstranges würde man von den zuständigen Ämtern meist auf das

nächste Jahr vertröstet. Selbst wenn man eine Zusage zu einer Förderung und damit finanzielle Unterstützung für den Bau bekommt, würde dies bedeuten, dass man als Winzer in Vorlage treten muss und anschließend auf Erstattung hofft. Dies bedeutet, dass die Winzer erhebliche Belastungen haben, die erst später ausgeglichen werden. Die Bahnen werden meist dann gebraucht, wenn sie beantragt werden und müssten daher entsprechend zeitnah gebaut werden. Winzer U würde sich hier eine größere Flexibilität seitens der Behörden wünschen.

#### 5.21 Beispiel de Leuw – Bahn

Die de Leuw – Bahn im Winninger Uhlen im Schatten der Winninger Autobahnbrücke sollte ursprünglich eine Monorackbahn werden. Winzer C hatte auf Bitte des damals zuständigen Kulturamtes in Mayen keine de Leuw – Bahn, sondern eine Monorackbahn beantragt. Er versuchte eigenen Angaben zu Folge damals von Beginn an, die Mitarbeiter des Kulturamtes davon zu überzeugen, dass eine Monorackbahn an dieser Stelle absolut unwirtschaftlich und auch nicht sinnvoll sei. Wäre hier eine Monorackbahn entstanden, wären deutlich mehr Rebstöcke weggefallen. Da die Terrassen in diesem Weinberg nur etwa 3-4 m tief sind, ist ein Verlegen der Schienen nur in Serpentinaen möglich. Selbst ein Mitarbeiter der Vertriebs- und Zulieferfirma der Monorackbahnen war zur Überzeugung gelangt, dass nur eine de Leuw – Bahn sinnvoll sei. Eine Monorackbahn sei natürlich grundsätzlich durch ihre Bauart besser in den Weinberg anzupassen, jedoch war hier die de Leuw – Bahn die sinnvollere Variante. Diese ist zwar durch ihren lediglich geraden Verlauf deutlich unflexibler als die Monorackbahn, hier jedoch durch den geringeren Platzaufwand besser zu verwenden. Natürlich ist durch die de Leuw – Bahn nicht jede Terrasse gleichermaßen erschlossen, wie dies bei einer Monorackbahn der Fall wäre. Allerdings sollte beachtet werden, dass der Weinbau im Vordergrund steht und dieser soll gefördert und nicht eingeschränkt werden. Durch die Monorackbahn wäre hier eine Bewirtschaftung völlig unrentabel geworden, so dass die Entscheidung für die de Leuw – Bahn schnell getroffen war. Die Bahn sitzt nur auf den Mauerkronen auf und wird durch verschiedene Steigungen leicht an das Gelände angepasst. So ist zwar auf jeder Terrasse ein Be- und Entladen des Transportwagens der Bahn möglich, ein Personentransport jedoch nicht. Die Bahn zu bauen, sei aber die immer noch bequemere Lösung, als die Hotten bei der Ernte

selbst zu tragen. Zusätzlich kommt hinzu, dass Winzer C schon vorher einen Traktor mit der durch die Bahn benötigten Seilwinde besaß. Es entstanden also keine zusätzlichen Kosten die das Weingut über den Preis der Bahn hinaus belastet hätten.

Wie steil und wie kurz die Terrassen dieses Weinberges sind, lässt sich anhand des erstellten Höhenprofils nachvollziehen. Der Vergleich mit einer der anderen Bahnen, beziehungsweise deren Höhenprofilen, zeigt deutliche Unterschiede. Auch die Breite des Weinberges und damit der Terrassen geht mit in die Entscheidung über die Bahn ein. In diesem Weinberg sind rechts und links der Bahn jeweils noch etwa 3-4 Meter Rebfläche, so dass keine der Terrassen größer als 25-40 m<sup>2</sup> ist. Wenn man hier noch den Wegfall der Reben durch den Bau einer Monorackbahn betrachtet, bleibt von der momentanen Bewirtschaftung nicht mehr genug übrig, um vernünftig zu arbeiten.

Dieses Beispiel soll zeigen, dass trotz aller Vorteile auch der Bau einer Monorackbahn manchmal ungeeignet ist. Unter 4.1.4 ist auf die möglichen topographischen Begebenheiten hingewiesen und darauf, dass man diese natürlichen Grenzen berücksichtigen muss.

Auch wenn die de Leuw – Bahn gegenüber der Monorackbahn einige Nachteile hat, allen voran den Personentransport, so ist immer die Wirtschaftlichkeit, der Sinn und auch der Erhalt der Weinberge zu bedenken. Eine Monorackbahn hätte hier nicht zu einer ökonomischen Bewirtschaftung beigetragen und somit nicht zum Erhalt des Weinbergs beigetragen.

## 5.22 Beispiel Elektromonorackbahn

Die Elektromonorackbahn von Familie V ist nicht im Weinbau eingesetzt (vergleiche 4.1.3). Sie wurde im März 2005 gebaut, da Herr und Frau V 78 und 77 Jahre alt sind und sie eine Vereinfachung für den Alltag suchten. „In diesem Alter ist das mit dem Gehen so eine Sache.“<sup>16</sup> Sie hätten daher überlegt, wie sie die sechzig Außenstufen von der Garage bis zur Haustür bewältigen können, ohne weiterhin laufen zu müssen. Das eigentlich noch größere Problem sind allerdings die ebenfalls über die Stufen zu tragenden Einkäufe.

---

<sup>16</sup> Frau V fernmündlich am 14.4.2005

Die Bahn ist so gebaut, dass noch in der Garage die Einkäufe aus dem Auto auf die Ladefläche des Monorack gestellt werden können und diese anschließend bis vor die Haustür gefahren werden. Hierzu waren verschiedene Bauarbeiten nötig. So musste ein Loch durch die Garagenwand gestoßen werden, damit die Bahn hindurchgeführt werden konnte. Entlang des späteren Schienenstranges mussten Hecken entfernt werden, da diese ein Einschlagen der Stützrohre behindert hätten. Selbst das erste äußerst steile Stück der Strecke zwischen Garage und Haustür bewältigt die Bahn auf ihren insgesamt 35 m ohne Probleme. Nach und nach wollen Herr und Frau V den Streifen entlang der Schiene wieder bepflanzen, da es einfach schöner aussehen soll. Den momentanen Zustand wollen sie auch wegen des wahrscheinlich bald wachsenden Unkrautes nicht so belassen.

Die Finanzierung der Bahn wird bisher komplett durch Familie V getragen, jedoch haben sie einen Antrag auf Bezuschussung gestellt. Sie hoffen, die Kosten von insgesamt etwa 60.000,- € aufgrund ihrer Gehbehinderung entweder bezuschusst zu bekommen oder steuerlich geltend machen zu können.

Vor der Anschaffung der Bahn habe man sich überlegt, wie man die sechzig Außenstufen umgehen könne. Unter anderem habe auch ein Umzug in eine entfernt gelegene Erdgeschosswohnung zur Debatte gestanden. Jedoch fühlen sich Herr und Frau V in ihrem Haus so wohl, dass sie sich letztendlich für eine Monorackbahn entschieden. Sie haben sich vor der Entscheidung eine Monorackbahn an der Burg Rheinstein besichtigt, um einzuschätzen, welche Möglichkeiten die Monorackbahn bietet. An der Burg Rheinstein, so erzählte Frau V, würde die Bahn zwar hauptsächlich zu Transportarbeiten während der Renovierung genutzt, aber in Ausnahmefällen auch, um Gäste hoch zur Burg zu fahren.

Im Nachhinein ist Familie V überglücklich, diese Entscheidung getroffen zu haben und hält die Monorackbahn für die beste Möglichkeit überhaupt, die Treppe zu umgehen. Ein Treppenlift oder etwas Ähnliches sei durch die Gegebenheiten der verwinkelten Außentreppe und die Freiluftstrecke nicht machbar gewesen. Durch das Loch in der Garagenwand steht der Traktor, der ähnlich einer Eisenbahn über eine Kontaktschiene parallel zur Gleitschiene angetrieben wird, fast immer wettergeschützt in der Garage. Den Strom zum Betrieb der Bahn habe die Zulieferfirma über einen Anschluss im Keller gelegt. So sei einfach ein Kabel zwischen oberem Schienenende und einem Schaltkasten im Keller verlegt worden.

Für den Fall, dass Familie V die Bahn mal eine längere Zeit nicht nutzt, kann der Hauptschalter im Keller umgelegt werden und die Bahn ist völlig abgeschaltet.

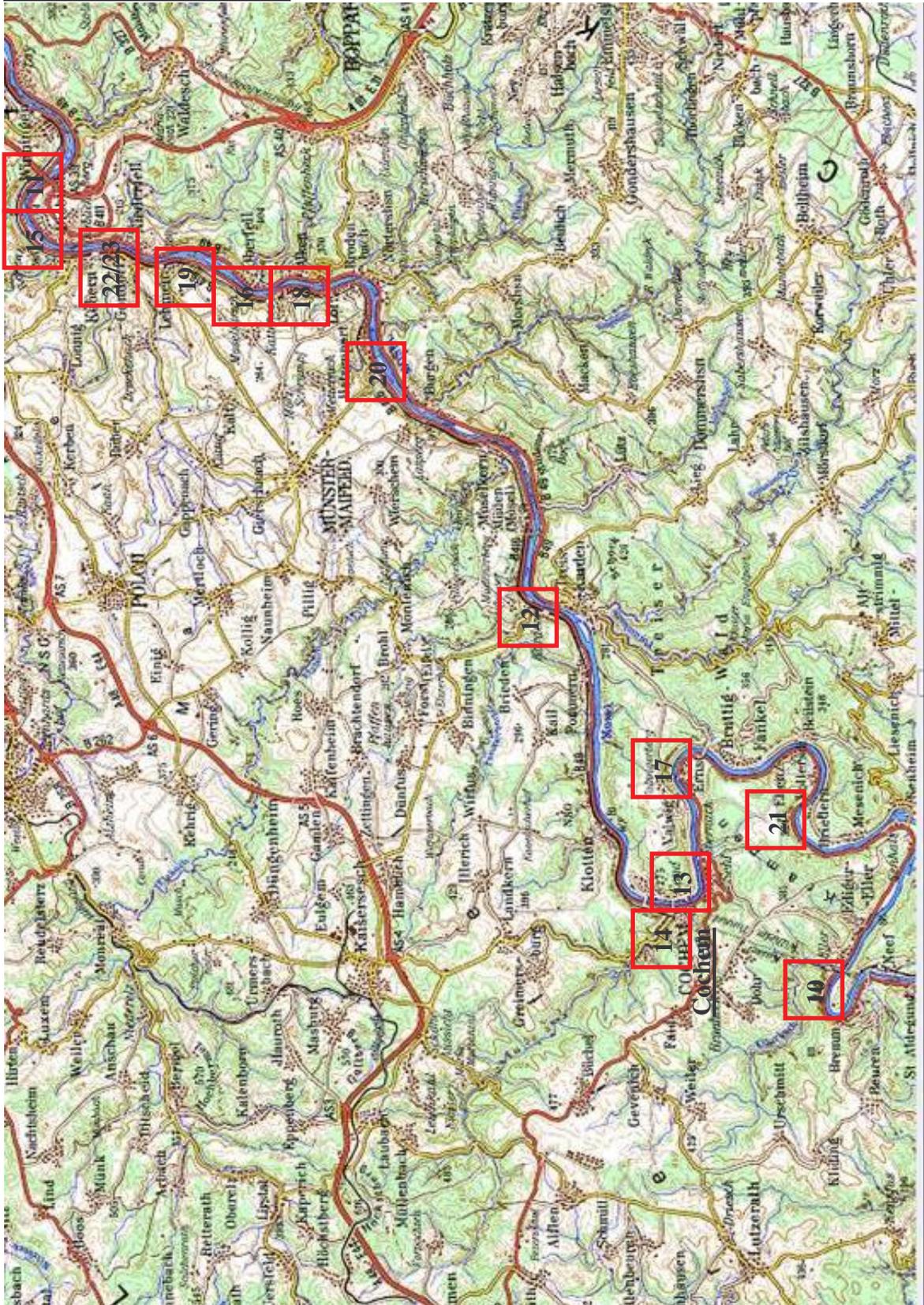
Ein zusätzlicher Unterschied zum Benzinmonorack besteht im Sitz. Der Sitz des Elektromonorack, welches nur für den Personentransport konstruiert wurde, ist schwenkbar gelagert. Er steht quer zur Schiene auf gebogenen Rohren, so dass man trotz der steilsten Steigung immer gerade sitzt. Beim Auf- oder Abstieg muss durch ein Treten auf die Fußstütze der Sitz gesichert werden, damit dieser nicht beim Setzen seitlich wegrollt. Mit einer ähnlichen Konstruktion könnte man auf den Palettenwagen der Benzinmonorackbahn für waagerechte Transportbedingungen sorgen.

## 6. Darstellung der Erschließungsbeispiele

Die Abbildungen zeigen eine Übersicht der Monorackbahnen an der Untermosel. Auf den einzelnen Kartenausschnitten sind die Schienenverläufe entsprechend der technischen Möglichkeiten dargestellt. Da es sich bei den Bildern um Orthophotos des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen handelt, sind diese alle nach Norden ausgerichtet. Eine genauere Beschreibung der Bilder ist dem Abbildungsverzeichnis zu entnehmen. Als Orientierungshilfe sind Ortsnamen und die Fließrichtung der Mosel (weiße Pfeile) angegeben.

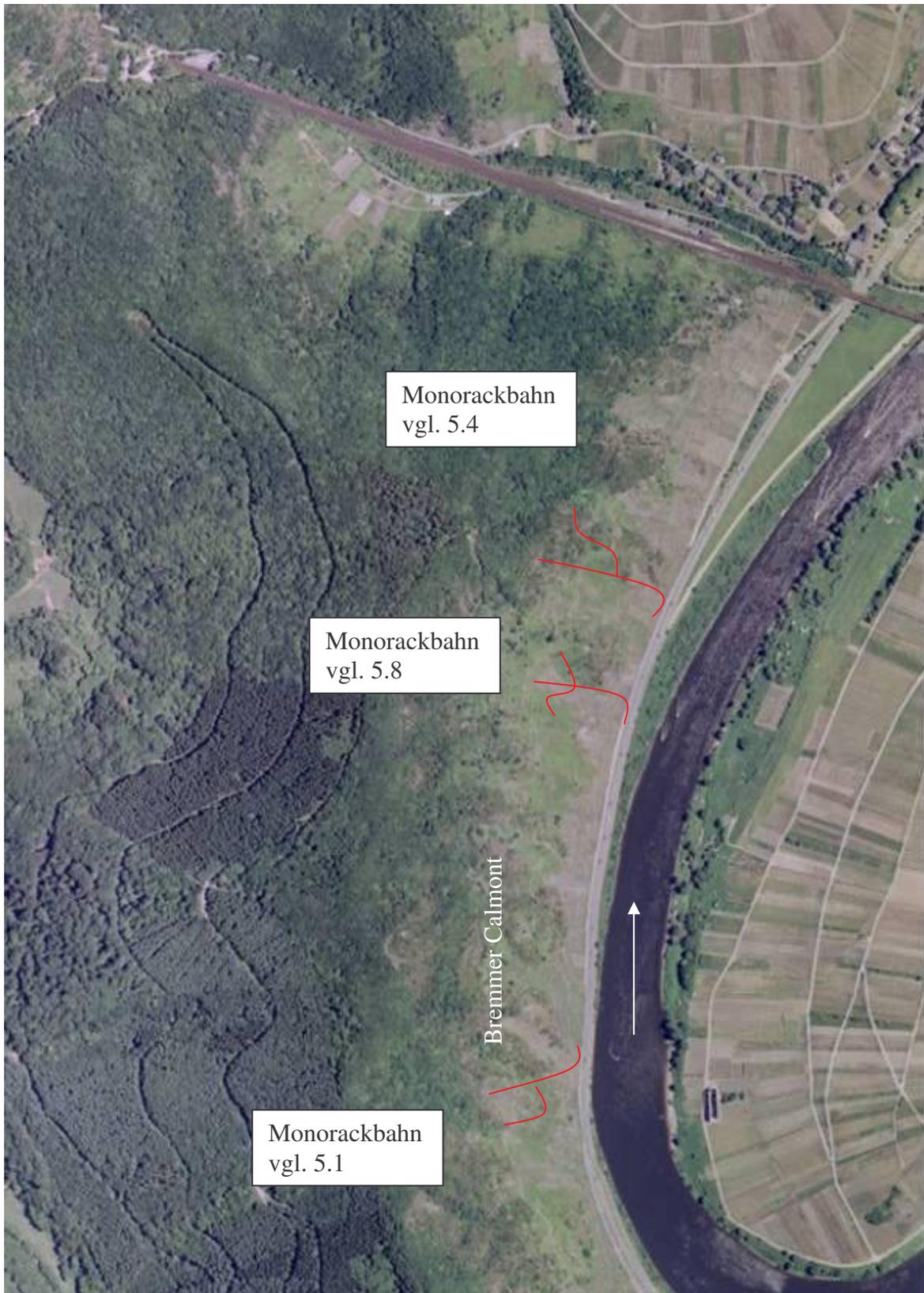
Die Bahn zu Beispiel 5.22 liegt leider außerhalb der vorhandenen Orthophotos, so dass eine graphische Darstellung unmöglich ist. Sie steht in einem Bingener Vorgarten. Obwohl hier unmittelbar angrenzend ein Weinberg liegt, ist die Bahn nur zur Erschließung des Hauses und zur Hilfe für die Bewohner gedacht. Die Adresse kann an dieser Stelle daher nicht veröffentlicht werden.

Abbildung 9



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

Abbildung 10



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

Abbildung 11



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

Abbildung 12



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

Abbildung 13



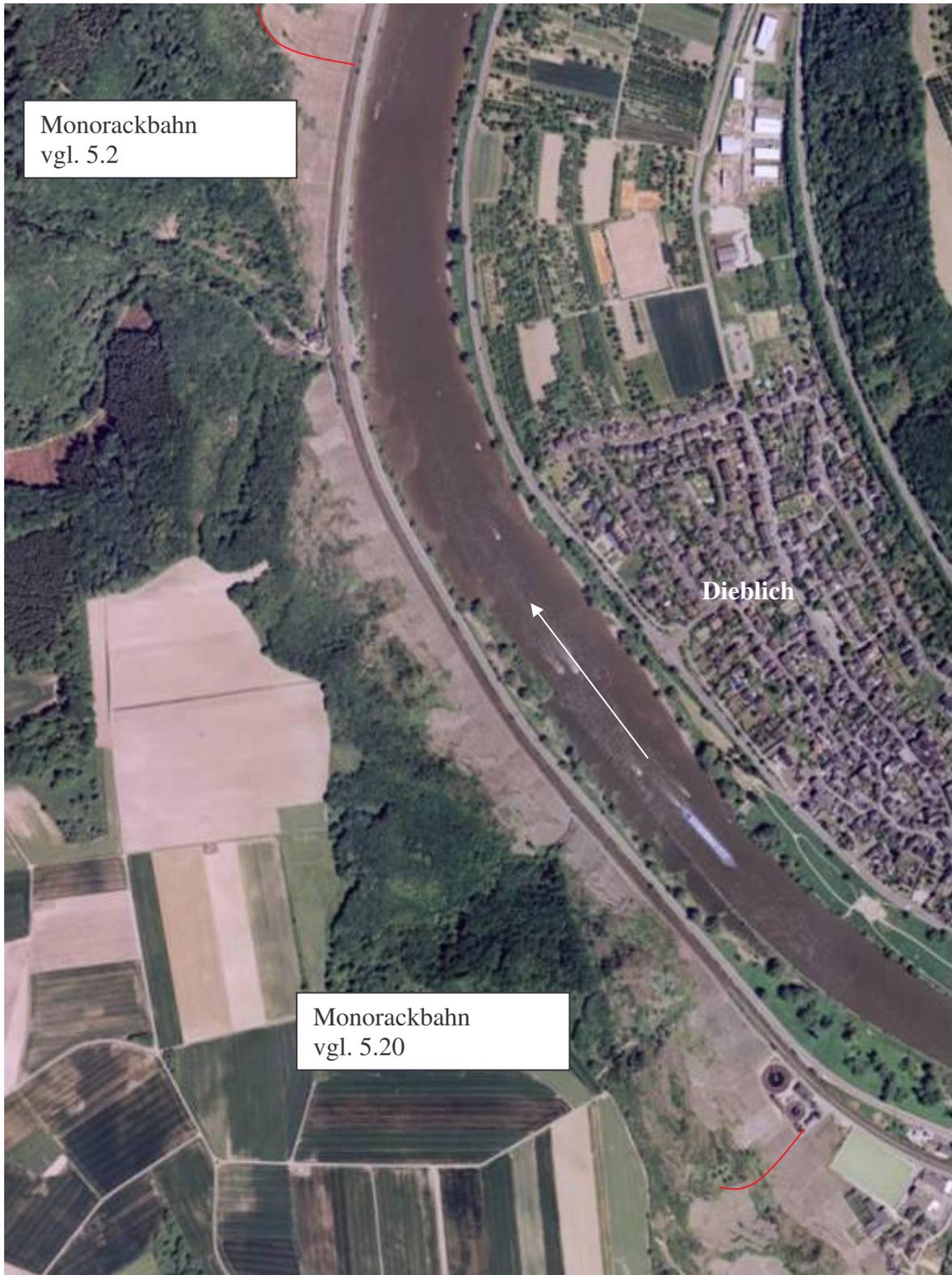
Darstellung auf der Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

Abbildung 14



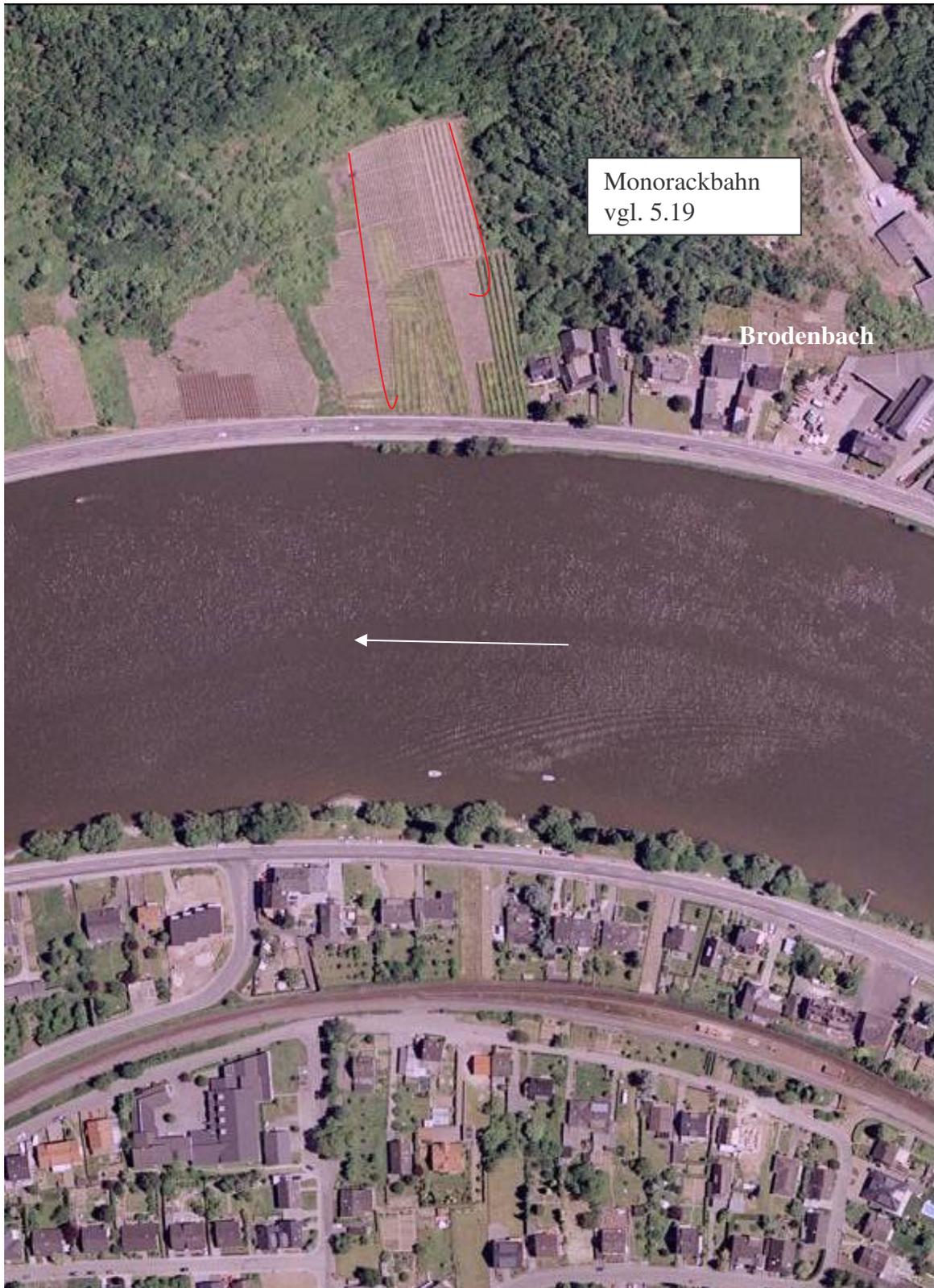
Darstellung auf der Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

Abbildung 15



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

Abbildung 16



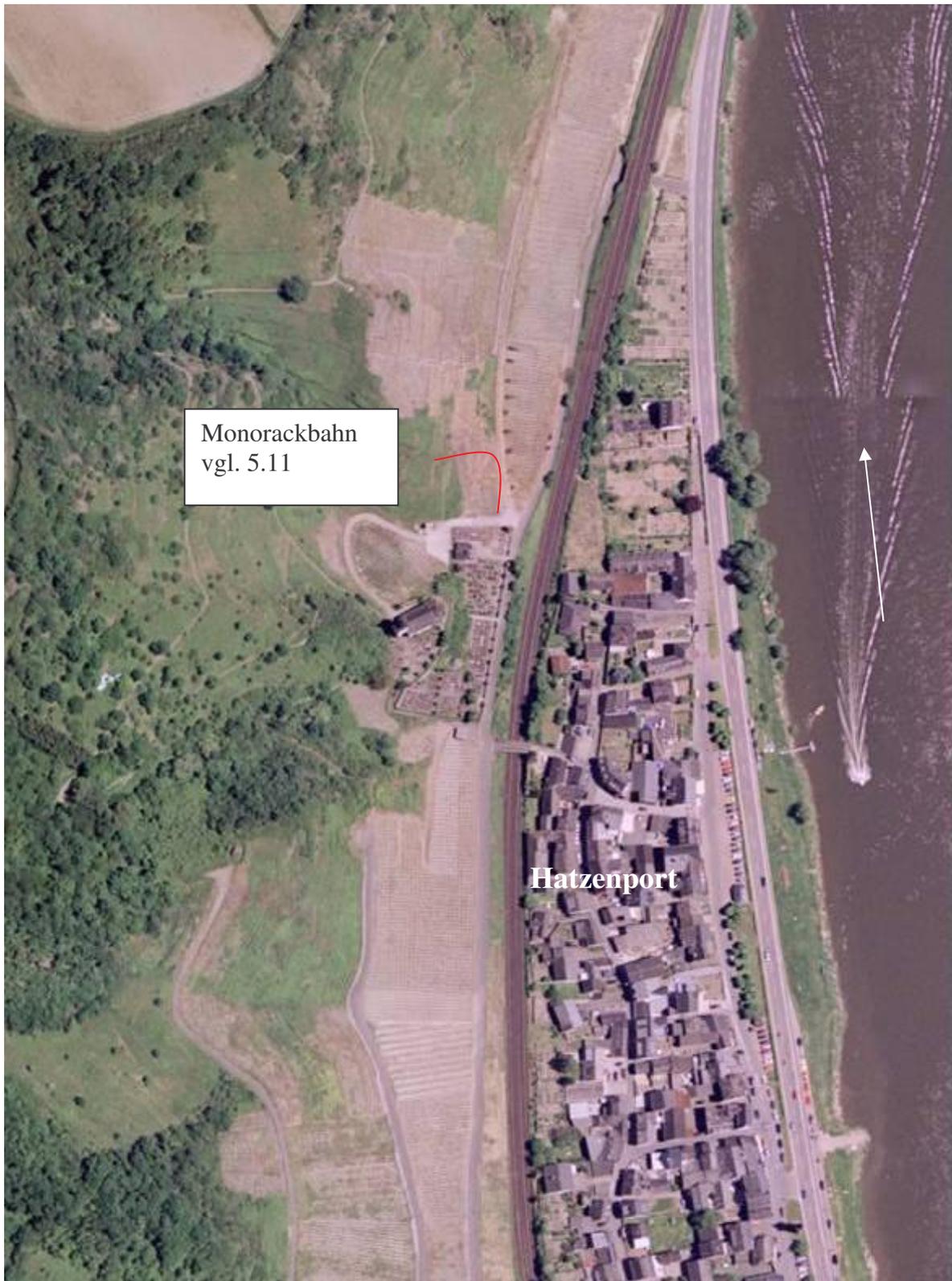
Darstellung auf der Grundlage von Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

Abbildung 17



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

Abbildung 18



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

Abbildung 19



Monorackbahn  
vgl. 5.5

Kattenes

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

Abbildung 20



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

Abbildung 21



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

Abbildung 22



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

Abbildung 23



Monorackbahn  
vgl. 5.18

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

## 7. Sanierung von Weinbergsmauern

Die Sanierung von Weinbergsmauern ist ein ganz wichtiger Punkt im Rahmen der Bewirtschaftung von Weinbergen. Sowohl zum Erhalt des Steilstlagenweinbaus, als auch als Lebensraum sind Weinbergsmauern unverzichtbar. Die Sanierung wird daher genau wie die Transporteinrichtungen oder andere Mechanisierungssysteme vom Land Rheinland – Pfalz finanziell unterstützt. Ohne die vielen Terrassenmauern wäre der Weinbau an der Untermosel nahezu unmöglich, daher sollte es auch weiterhin ein großes Anliegen sein, den Erhalt der Mauern zu fördern.

### 7.1 Bauweisen

Es gibt verschiedene Formen der Weinbergsmauern. Die wichtigste und wahrscheinlich auch bekannteste ist die einseitige Trockenmauer. Diese Trockenmauern heißen einseitig, da nur eine Seite sichtbar ist. Sie sind die Stützmauern der Weinbergsterrassen und daher rückseitig mit den verschiedenen Bodenarten gefüllt. Trockenmauern bestehen in der Regel ausschließlich aus Natursteinen. Weder im Fundament, noch in den Fugen oder im Gemäuer befinden sich Beton oder Mörtel. Über Jahrhunderte hinweg wurden diese Mauern erbaut und auch immer wieder aufgebaut, wenn sie gefallen waren. Im Gegensatz zu den heutigen technischen Möglichkeiten, vor allem für den Transport der Steine, wurden die Mauern komplett in Handarbeit erbaut. Hinzu kommt, dass diese Mauern den kleinklimatischen Effekt an der Mosel verstärken. Die einseitigen Trockenmauern sind um etwa 15 Grad hangseitig geneigt, um die dahinter liegenden Böden besser zu halten. Zudem sind sie nach oben hin verjüngt und durch so genannte Bindersteine mit dem dahinter liegenden Erdreich verbunden. Diese Bindersteine werden bis zu 30 cm tief im Erdreich verankert, um die Stabilität der Mauer zu erhöhen. Zudem sind die Mauern immer gewölbt gebaut, um den lastenden Druck zu verteilen. Ähnlich einer Staumauer bei Wasserkraftwerken sollten die Mauern nach Innen eingebuchtet sein.

Wenn man die Weinberge entlang der Untermosel betrachtet, so fällt auf, dass immer wieder Mauern gefallen sind und es nicht so aussieht, als würde der betreffende Winzer die Mauer wieder aufbauen. Genau hier liegt aber das Hauptproblem der Weinbergsterrassen: gefallene Mauern ermöglichen nicht

denselben Weinanbau, wie etwa intakte Terrassenmauern. Auf den Terrassenoberflächen liegt der Schutt oberhalb gefallener Mauern, die Terrassen sind nicht mehr gleichmäßig und daher nicht mehr gut begehbar. Auch der Boden, auf dem der Weinbau betrieben werden soll, ist nicht mit dem der ursprünglichen Terrassen zu vergleichen. Das Hauptproblem ist jedoch das Kleinklima, welches durch die vielen Trockenmauern entsteht. Dieses ist durch den Zerfall der Trockenmauern erheblich bedroht.

Die neuste und auch mittlerweile an der Mosel weiterverbreitete Bauart von Trockenmauern, sind Gabionen. Gabionen sind Drahtkäfige in verschiedenen Größen, die mit Steinen ausgelegt werden. Die Drahtkäfige können entweder vor Ort gefüllt werden, oder bereits gefüllt geliefert werden. Beides hat Vor- und Nachteile. Die bereits gefüllten Körbe sind nur noch mit Hilfe eines Kranes zu bewegen, machen aber keinerlei Schwierigkeiten mehr, was das Auslegen der Steine angeht. Andersherum können die Drahtkörbe leicht bewegt werden, man muss jedoch jeden der Steine von Hand in die Körbe legen. Je nach Größe der Gabionenmauer braucht man dann einige Tönen Steine, was das Auslegen mit der Zeit erschwert. Die Drahtkörbe werden miteinander verbunden, so dass sie kaum Bewegungsfreiheit haben. Gleichzeitig wird das Risiko, dass eine Gabionenmauer einfällt, nahezu minimiert. Sowohl auf einer Trockenmauer, als auch auf einer Gabionenmauer lasten im Weinberg enorme Kräfte. Diese Kräfte, hauptsächlich durch die dahinter liegende Erde, sind die Hauptgründe für immer wieder einstürzende Mauern. Gabionenmauern sollen durch das Drahtgeflecht die auf ihnen lastenden Drücke gleichmäßig verteilen, so dass die inneren Mauerteile nicht unter der enormen Last einbrechen können, während die äußeren Teile nahezu unbelastet sind.

Andere Bauweisen von Trockenmauern sind beidseitige, also freistehende oder runde Mauern, die ähnlich einem Brunnen in der Mitte hohl sind. Diese beiden Trockenmauerarten sind weder für den Weinbau, noch für Weinbergsterrassen nützlich und daher auch dort nicht zu finden.

Der Bau der Trockenmauern wird durch die Monorackbahnen unterstützt. Wie auch viele Winzer bestätigten, transportieren sie die benötigten Steine zu den gefallen Mauern um diese wieder aufzubauen. Ohne die Monorackbahnen würden wahrscheinlich keine Mauern mehr aufgebaut. Im Rüberberg bei Poltersdorf wurde nach dem Einsturz einer großen Mauer überlegt, wie diese zu sanieren sei. Die

Monorackbahn setzte sich hier gegen alle Alternativen durch, da sie zudem als bleibende Investition gesehen werden konnte.



Abbildung 24: Gabionenmauer am Bahnhof des Erschließungsbeispiels 5.1

## 7.2 Finanzierung

Mauersanierungen werden im Rahmen der Flurbereinigung gefördert. Als Förderhöchstsatz gibt es 80 v. H. vom Land. Wie bei den stationären Transportbahnen gibt es auch hier eine Bagatellgrenze, die mit 2.000,- € festgelegt wurde. Werden in einem Flurbereinigungsverfahren Weinberge neu geordnet, in welchen verschiedene Weinbergsmauern stehen, so können diese Mauern klassifiziert werden und mit den Weinbergen verteilt werden. Es kann also durchaus vorkommen, dass ein Winzer eine große Weinbergsfläche mit schlechten Mauern gegen eine kleinere Fläche mit neuen Mauern tauschen muss. In freiwilligen Bodenordnungsverfahren können finanzielle Ausgleichzahlungen zwischen den verschiedenen Winzern die unterschiedlichen Mauerklassen ausgleichen.

Zu den entstehenden Kosten bei Mauersanierungen ist zu sagen, dass diese natürlich von der Größe der Mauer und von der Ausfertigung der Sanierung abhängen. Winzer, die heute ihre Weinbergsmauern sanieren wollen, haben die Möglichkeit, Steine zu kaufen und selbst zu mauern oder mauern zu lassen. Kauft ein Winzer einige Kubikmeter Steine, so hat er je nach Gesteinsart verschiedene Preise, die bei etwa 350,- € je Kubikmeter anfangen. Hat ein Weingut Steine gekauft, so muss es anschließend selbst mauern. An der gesamten Untermosel gibt es nur

noch eine einzige Firma, die den Bau von Trockenmauern anbietet. Hier entsteht allein durch die Arbeitskosten der Firmenmitarbeiter ein deutlich höherer Preis je Kubikmeter sanierter Mauer, der bei etwa 600,- € beginnt. Für die Erstellung eines Kubikmeters Trockenmauer benötigt man etwa 2 t Steine, wodurch sich der hohe Preis erklärt.

### 7.3 Lebensraum Trockenmauer

Die Trockenmauern bieten durch ihre wärmespeichernde Funktion Lebensraum für viele Lebewesen, wie den Apollofalter oder verschiedene Eidechsenarten. Dem Apollofalter ist zwischen Cochem und Valwig an der Mosel sogar sein „eigener“ Wanderweg gewidmet, der Apolloweg. Überhaupt ist das Apollofaltervorkommen an der Mosel der nördlichste Lebensraum des Apollofalters weltweit. Dies liegt mit Sicherheit auch daran, dass mit der weißen Fetthenne die einzige Nahrungspflanze des Apollofalters an der Untermosel wächst. Erst seit der Einstellung der Insektizidspritzungen im Jahr 1986 verbreitete sich der Apollofalter wieder an der Mosel. Er untersteht als einziges Europäisches Insekt dem absoluten Handelsverbot des Washingtoner Artenschutzgesetzes. Dies zeigt, wie selten der Apollofalter ist. An der Mosel kommen verschiedene Eidechsenarten vor, zum Beispiel die Smaragd- und die Zauneidechse. Ebenso wie auch Schling-, Würfel- oder Ringelnattern finden die Eidechsen in den vielen Fugen der Trockenmauern Schutz und Lebensraum. Die Trockenmauern scheinen floristisch eventuell uninteressant zu sein, sind dies aus faunistischer Sicht jedoch sicher nicht. Der hohe Stellenwert der Trockenmauern zeigt sich in den vielen hier lebenden Tierarten.



Abbildung 25: Apollofalter

## 8. Verbesserungsvorschläge zur Monorackbahn

Grundsätzlich ist es schwer, ein nahezu ausgereiftes System wie das der Monorackeinschienezahnradbahn und allem was dazu gehört, noch zu verbessern. Dennoch gibt es einige kleinere Probleme, die durch Verbesserungen beseitigt werden könnten. Was aus marktwirtschaftlicher Sicht machbar ist und was nicht, ist ebenfalls schwer zu beurteilen. Diverse Aufbauten des Palettenwagens oder der Bau des Transportwagens zum Anhängen an ein Kfz sind nicht gerade wirtschaftlich, da die Vertriebsfirma hiervon nur wenige verkaufen würde. Dies ist darin begründet, dass sich die Winzer diese Produkte je nach ihren Bedürfnissen selbst anfertigen lassen. Die angeführten Vorschläge sind daher mehr für den alltäglichen Gebrauch der Bahn zu sehen.

Bei einer großen erschlossenen Fläche mit mehreren Eigentümern und mehreren Verzweigungen beziehungsweise Bahnhöfen ist es möglich, das Bahnsystem mit mehreren Zügen gleichzeitig zu befahren. Man könnte gleichzeitig von oben wie von unten in den Berg hinein fahren, wobei zu beachten ist, dass aufgrund der Konstruktion der Traktoren diese immer nach vorne und damit oben zeigen müssen. So kann jeder Winzer seine Arbeit im Weinberg erledigen, ohne zeitliche Einbußen hinnehmen zu müssen, da ein anderer Winzer gerade mit dem Zug unterwegs ist. Gerade bei der Lese ist dies, sofern man verschiedene Bahnhöfe anfährt eine enorme Zeitersparnis.

Hierzu ist anzumerken, dass dies mit dem momentan verbreiteten System der manuell zu ändernden Weichen jedoch gehandicapt ist, da man kurz vor den Weichen anhalten und diese von Hand umlegen muss. Mit elektronisch oder mechanisch umzustellenden Weichen wäre ein verzweigtes Bahnsystem noch besser zu nutzen. Leider sind mechanische und elektronische Weichen jedoch mit einem großen finanziellen und technischen Aufwand verbunden, so dass sie sich bisher nicht durchsetzen konnten.

Ein weiterer auch von den Winzern angesprochener Punkt ist die Sicherheits- und Schutzabdeckung des Motors. Diese ist aus Blech hergestellt und hat jeweils an den schmalen Seiten einen Griff. Durch die Größe und die Bauweise ist diese Abdeckung unhandlich und schwer, so dass das Abnehmen und Aufsetzen jedes Mal umständlich ist. Der Sicherheitsgedanke ist bei dem kleinen Vorhängeschloss scheinbar zu kurz gekommen. Wenn, wie an der Mosel schon öfter vorgekommen,

jemand den Motor stehlen will, lässt er sich von diesem Schloss nicht abhalten. Es ist daher zu überlegen, die gesamte Abdeckung neu zu konstruieren. Hierbei sollten Größe und Gewicht eine bedeutende Rolle spielen, zugleich der Sicherheitsgedanke jedoch nicht vergessen werden.

Der Sitz des Fahrers ist ein weiterer Punkt, der an einem Monorack zu verbessern wäre. Da dieser fest an der Zugmaschine installiert ist, ist er ab einer gewissen Steigung nicht mehr sinnvoll zu nutzen. Fährt man im Sitzen den Berg hinauf so liegt man spätestens bei der ersten größeren Steigung auf dem Rücken. Dies ist mit ein Grund dafür, dass viele Winzer die Bahn entweder im Stehen bedienen, oder ganz führerlos mit den dafür vorgesehenen technischen Mitteln verwenden. Auf dem Sitz sitzend, fühlt man sich in der Steigung absolut machtlos, was bei dem Personentransportaufsatz des Palettenwagens durch den Winkel zur Auflage nicht der Fall ist. Es sollte kein Problem sein, den Sitz etwas nach hinten zu verschieben und nach vorne zu kippen, um das Liegen in ein Sitzen zu verwandeln. Gleichzeitig müsste der Sitz etwas höher installiert sein, um nicht mit den Knien an den davor liegenden Bügel zu stoßen. Die Plattformen, auf den die Füße stehen, sind ab einer Schuhgröße von etwa 45 nicht mehr groß genug. Die Füße müssten dann schräg gestellt werden, was wiederum nicht mit den Sicherheitsmaßnahmen und dem seitlichen Mindestabstand zu vereinbaren ist (vgl. 4.3).

Verschiedene Winzer haben sich für den Palettenwagen verschiedene Aufsätze gebaut oder bauen lassen, je nachdem welche Arbeiten erleichtert werden sollten. Das größte Problem ist, dass der Palettenwagen sich dem Gelände anpasst und damit in der Steigung schräg steht. Im Bereich von Winnigen und Kobern-Gondorf haben sich Winzer auf ihren Palettenwagen Stangen mit Ketten schweißen lassen, um die Hotten bei der Lese so wenigstens zum Halten zu bringen. Im Bereich von Bremm haben verschiedene Winzer auf dem Palettenwagen eine frei schwingende Platte angebracht, so dass sie bei der Lese die Plastikkisten darauf stapeln können, ohne Gefahr zu laufen, die Trauben im Weinberg zu verlieren, da sie vom Wagen gefallen sind. Die Platte bleibt, dadurch dass sie frei schwingt, immer nahezu waagrecht, so dass auch die darauf gestapelten Kisten nicht gekippt sind.

Eine weitere Verbesserungsmöglichkeit wäre eine Vorrichtung, die das Spritzen vereinfacht. Hier stellt sich jedoch die Frage nach der Rentabilität, da verschiedene Systeme bereits von den Winzern genutzt werden. Eine Kombination der verschiedenen Systeme scheint jedoch am sinnvollsten. Hierzu müssten zwei über

eine Schneckenfeder aufgerollte Schläuche auf der entsprechenden Halterung auf dem Palettenwagen angebracht sein. Die zum Fahrer hin stehende Rolle sollte frei drehbar sein, um nach beiden Seiten der Bahn hin spritzen zu können. Über ein Stück Schlauch sind beide Rollen verbunden, so dass die zu spritzende Flüssigkeit auch an der zweiten Rolle ankommt. Die erste Rolle, also die Talseitige, muss nicht drehbar sein, sollte jedoch einen aufgerollten Schlauch mit der Länge des Schienenstranges haben, um eine Versorgung des gesamten Weinbergs zu gewährleisten. An diesen Schlauch wird vor dem Spritzen der Traktor mit Spritztank und Pumpe angehängt, so dass das komplette Schlauchsystem mit der Spritzflüssigkeit versorgt ist. Aus zeitlichen Gründen sollte oben mit dem Spritzen begonnen werden, da sich der untere Schlauch dann von selbst aufrollt, während man sich weiter talwärts vorarbeitet. Probleme kann es nur dann geben, wenn der Schienenstrang zu viele und zu enge Kurven hat. Hier kann es passieren, dass man den Schlauch nicht immer problemlos verlegen kann. Winzer G hat wie in 5.7 beschrieben, den Schienenstrang nur aus diesem Grund absolut gerade gebaut. Mit Hilfe der Schneckenfeder in den Haspeln kann ein Winzer beim Spritzen einen Helfer einsparen und somit auch Zeit sparen.

Ebenfalls ist zu bedenken, dass mit dem Bau der Monorackbahn einige Rebstöcke wegfallen. Wenn in dem mittels der Monorackbahn zu erschließenden Weinberg zuvor eine Seilbahn stand, sollte man genau diese Trasse zur Schienenführung nehmen. So fallen beim Bau der Bahn keine weiteren Stöcke weg und man hat dieselben Laufwege wie zuvor. Wenn diese vorherige Trasse jedoch deutliche Mängel aufgezeigt haben sollte, ist natürlich eine Schienenführung auf anderem Weg unumgänglich. Im Bereich des Winninger bzw. Koberner Uhlen sieht man beide Beispiele verhältnismäßig häufig, da hier zu früheren Zeiten schon mit Seilbahnen gearbeitet wurde und sich die Trassen dieser Seilbahnen entweder bewährten oder nicht.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass zu überquerende Pfade, die noch von anderen Winzern genutzt werden, schon beim Bau der Bahnen zu beachten sind. Sollte man erst nach Fertigstellung der Bahn bemerken, dass die Nutzung des Pfades durch den Schienenstrang beeinträchtigt ist, wird es umständlich und kostenintensiv, den Schienenstrang entsprechend zu ändern. Hierzu gibt es die unter 3.1 dargestellten Möglichkeiten des Schienenbau oder der Überbauung der Schiene.

Ein Großteil der Winzer fährt die Bahn so, dass der Palettenwagen genau dort steht, wo er beladen werden soll. Gleichzeitig steht der Traktor dann jedoch schon ein Stück weiter vor, so dass der Fahrer beim Absteigen Probleme bekommen kann. Soll die Bahn ohne Fahrer gefahren werden, so muss zur Fahrt der Fahrthebel umgelegt werden. Im Extremfall müsste der Bediener der Bahn dann um die Reben herum laufen. Dies könnte umgangen werden, wenn am Palettenwagen ebenfalls ein Mechanismus angebracht wäre, mit dem man die Bahn starten könnte. Im einfachsten Fall könnte ein Knopf über ein Seil auf Ziehen oder Loslassen reagieren und entsprechend die Bahn in Bewegung setzen.

Ein weiterer, auch von einigen Winzern angesprochener Punkt, ist die Ersatzteilsituation. Das Problem liegt darin, dass defekte Teile an der Bahn immer über die Zulieferfirma bestellt und geliefert werden müssen. Durch diesen Prozess, auch den des Imports aus der Schweiz werden Ersatzteile um einiges teurer, als dies nötig ist. Man könnte also eine Art „Ersatzteilmarkt“ wie etwa im Kfz-Bereich einrichten. So könnten lange Wartezeiten durch die Lieferung aus der Schweiz, die hierdurch entstehenden Kosten und auch eventuelle Ausfallzeiten der Bahn minimiert werden. Wenn jeder Winzer, der plant, seinen Betrieb aufzugeben und eine Bahn besitzt, diese zur Verfügung stellt, wäre ein gewisses Kontingent an Teilen immer vorhanden. Dies setzt dann natürlich voraus, dass der betreffende Winzer seinen Weinberg nicht mit der darin gebauten Bahn verkaufen will oder kann.

Ein weiterer Verbesserungsvorschlag betrifft das Fetten der Schiene. Die Schienen sollen ein- bis zweimal im Jahr gefettet werden, um Rost und Verschleiß vorzubeugen. Dieses Fetten sieht dann meist so aus, dass ein Mitarbeiter des entsprechenden Weingutes mit einem Eimer Fett und Handschuhen bewaffnet an der Schiene entlang läuft und alle zwei bis drei Meter eine handvoll Fett auf die Schiene aufträgt. Wenn der Mitarbeiter wieder im Tal angekommen ist, setzt er sich auf den Traktor und fährt einmal den Berg hinauf und wieder herunter, damit sich das Fett an der gesamten Schiene verteilt. Kein Winzer oder deren Mitarbeiter macht sich die Arbeit und verteilt das Fett mit einem Pinsel, so wie es eigentlich gedacht ist. Das dies nicht gemacht wird, liegt einzig und allein an der Zeit, die hierzu benötigt würde. Für einen Schienenstrang von 150 m benötigt ein Winzer mindestens einen gesamten Arbeitstag, wobei er dann aber nichts anderes mehr im Weinberg erledigen kann. Das Problem der Schienenfettung entsteht hauptsächlich durch den damit verbundenen Zeitaufwand für die Winzer. Im Rahmen der

Verbesserungsvorschläge ist daher die Idee entstanden, hier ein einfaches Schmiersystem zu entwickeln. Dieses System müsste zeit- und kraftsparend einzusetzen sein, und dabei die Schienen möglichst gleichmäßig von oben und von unten fetten. Der, sich in der Entwicklung befindliche, automatische Schienenfetter ist ein Metallkasten mit einer Öffnung für die Schienenführung. Vorne am Kasten ist eine Öse befestigt, über welche der Kasten an den Traktor oder Palettenwagen angehängen werden kann. In diesem Kasten laufen oberhalb und unterhalb der Schiene einfach Pinselrollen, mit denen Öl auf die Schiene aufgetragen und verteilt wird. Das Öl läuft durch Schläuche aus einem Tank auf dem Kasten zu den Rollen, welche getränkt werden und durch das Rollen auf der Schiene diese einfetten. Um ein Verkanten oder Kippen des Kastens zu verhindern, sind die Rollen seitlich mit Unterlegscheiben versehen, um die Richtung auf der Schiene beibehalten zu können. In etlichen Versuchen, auch im Weinberg, hat sich herauskristallisiert, dass glatte Rollen durch ihre Laufruhe besser funktionieren, als fusselige Rollen. Gleichzeitig verteilen sie auch das Öl besser auf der Schiene. Das Öl kann je nach Wunsch des Winzers gewählt werden, so dass auch natürliche Substanzen möglich sind. Der Durchmesser der Schläuche ist so gewählt, dass das Öl tropfenweise auf die Rollen gelangt und der Tankinhalt für 150 m Schiene genügen sollte. Durch das Ziehen des Schienenfettens hinter dem Traktor wird Kraft gespart, da man nicht mehr mit einem Eimer voller Fett den Berg hinauf klettern muss. Gleichzeitig ist eine enorme Zeitersparnis möglich, da das Fettes des gesamten Schienenstranges nur so lange dauert, wie eine Fahrt den Weinberg hinauf und wieder herunter.

## 9. Fazit/Zusammenfassung

Als Fazit dieser Diplomarbeit ist festzuhalten:

Die Monorackbahn ist das Beste, was dem Weinbau an der Untermosel passieren konnte.

Man könnte es mit den Worten von Herrn Professor Hubert Job sagen: „Die Monorackbahn ist die technisch induzierte Entbrachung der Weinberge.“<sup>17</sup>

Die Ergebnisse der Befragungen der einzelnen Winzer belegen, dass mit der Monorackbahn:

- der Erhalt bestehender Weinberge gefördert wird
- Weinberge entbracht und damit neu bepflanzt werden
- Wertsteigerungen der Weinbergsflächen erreicht werden
- die Winzer hauptsächlich bei Transportarbeiten entlastet werden
- Mauern in Weinbergen saniert werden
- die Arbeit für den Winzer sicherer wird
- Kraft, Zeit und Geld gespart werden können
- alles in allem der Steilstlagenweinbau längerfristig gesichert ist
- die Moselterrassenlandschaft ihren Charakter bewahrt und damit touristischer Anziehungspunkt bleibt

Man sieht also, dass die Monorackbahn einen großen Anteil am heutigen Stellenwert des Weinbaus an der Mosel hat. Man sollte daher auch dem Land Rheinland – Pfalz danken, da es durch sein Förderprogramm erst den Bau nahezu aller Monorackbahnen an der Untermosel ermöglichte. Die Monorackbahn sollte auch weiterhin in bisher unerschlossenen Lagen gefördert werden. Hier kommen dann wieder die vielen Winzer ins Spiel, die nur Dank der Monorackbahn ihre Steillagenweinberge weiterhin bewirtschaften. Man stelle sich nur einmal vor, wie das Moseltal ohne Weinberge aussähe. Für alle, die hier geboren wurden, aufgewachsen sind, heute leben oder auch nur einmal zu Besuch waren, sollte diese Vorstellung unmöglich sein!

---

<sup>17</sup> Job, Hubert: Der Wandel der historischen Kulturlandschaft und sein Stellenwert in der Raumordnung. Trier (Forschungen zur deutschen Landeskunde, 248), S. 68, 131, 141-146 und Abb. 32.

Ein Dank gilt allen, die mir diese Diplomarbeit ermöglicht haben.  
Vor allem Herrn Professor Lorig für die Aufgabenstellung und die Betreuung, sowie  
den vielen Winzern, die in den zahlreichen Gesprächen etliches zur Monorackbahn  
zu erzählen wussten.

Besonders bedanken möchte ich mich bei meinen Eltern, die mir mein Studium  
ermöglicht haben und mich immer unterstützt haben.

## 10. Abbildungsverzeichnis

Die Abbildungen 9 - 23 wurden dankenswerterweise vom Landesamt für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland – Pfalz in Koblenz zur Verfügung gestellt. Abbildung 8 stammt von der Internetpräsenz des entsprechenden Winzers. Alle anderen Abbildungen wurden vom Autor dieser Diplomarbeit fotografiert.

	Seite
Abbildung 1: Schienenverlauf im Weinberg	10
Abbildung 2: Beladung einer Monorackbahn	11
Abbildung 3: Personentransport	11
Abbildung 4: handgeführte hydrostatische Raupe	16
Abbildung 5: Bieger	30
Abbildung 6: Schränker	30
Abbildung 7: Brücke über einen Schienenstrang	40
Abbildung 8: Calmont vorher und nachher	60
Abbildung 9: Übersichtskarte Untermosel von Bremm bis Koblenz	91
Abbildung 10: Monorackbahnen Übersicht Bremmer Calmont	92
Abbildung 11: Monorackbahnen Übersicht Winninger Uhlen/Hamm	93
Abbildung 12: Monorackbahnen Übersicht Treis – Karden	94
Abbildung 13: Monorackbahnen Übersicht Cochem Richtung Valwig	95
Abbildung 14: Monorackbahnen Übersicht Cochem Stadt	96
Abbildung 15: Monorackbahnen Übersicht Koberner Uhlen	97
Abbildung 16: Monorackbahnen Übersicht Brodenbach	98
Abbildung 17: Monorackbahnen Übersicht Bruttig-Fankel	99
Abbildung 18: Monorackbahnen Übersicht Hatzenport	100
Abbildung 19: Monorackbahnen Übersicht Kattenes	101
Abbildung 20: Monorackbahnen Übersicht Lehmen Höhe Staustufe	102
Abbildung 21: Monorackbahnen Übersicht Ellenz-Poltersdorf Rüberberg	103
Abbildung 22: Monorackbahnen Übersicht Lehmen Ortsanfang	104
Abbildung 23: Monorackbahnen Übersicht Gondorf	105
Abbildung 24: Gabionenmauer am Bahnhof zu Erschließungsbeispiel 5.1	108
Abbildung 25: Apollofalter	109

## 11. Literaturverzeichnis

Bäcker, G.: Die Steillagenschließung mit Bahn, Der deutsche Weinbau, 15/1980, S. 925-926.

Barth, Andreas: Neueinstieg in den Weinbau, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.18 f.

Brüderle, Rainer: Die Renaissance des Terrassenweinbaus, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.4 ff.

Deutscher Wein (Ausgabe 1996/97): Atlas der Anbaugebiets, Bereiche und Lagen, S. 1-5, 10-15. Deutsches Weininstitut, Hallwag Verlag, Stuttgart.

Doetsch, Franz: Weinbau und Kommunalpolitik an der Terrassenmosel, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.23 ff.

Doppelmayr Seilbahnen AG: Betriebsanleitung Monorack M500 (o.J.).

Eymael, Günter: Neue Monorackbahn in Erden, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.15 f.

Garaventa AG: Monorack Typ M250 PM-DR, technische Beschreibung des Elektromonorack (o.J.).

Fries, Sabine: Wiedereinstieg in den Weinbau –Berufung oder Zwang?-, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.17 f.

Helfgen, Lothar: Wege zur Erhaltung des Steillagenweinbaues, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.26 ff.

Heun, Joachim: Die neu VSG 2.5 für Weinbergsanlagen in der Anwendung bei Flurbereinigungsverfahren im Steillagenweinbau, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Nachrichtenblatt 41/2004, S.73 f.

Immel, Roland: Die Einschienen-Zahnradbahn, Der badische Winzer, 12/1983, S. 561-566.

Jantra, Helmut (1993): Steingärten und Trockenmauer. S. 41-46. Kosmos Verlag, Stuttgart.

Job, Hubert (1999): Der Wandel der historischen Kulturlandschaft und sein Stellenwert in der Raumordnung. Trier (Forschungen zur deutschen Landeskunde, 248), S. 68, 131, 141-146 und Abb. 32.

Job, Hubert und Ebel, Wilfried (2001): Kulturlandschaftswandel und Kulturlandschaftspflege in traditionellen Weinbau-Terrassenlandschaften von Rheinland-Pfalz; Koblenzer Geographisches Kolloquium, Themenheft Flusslandschaft zwischen Persistenz und Überformung, 23.Jahrgang, Jahresheft, Koblenz, S. 121-131.

Junger, Wilhelm: Erfahrungen mit der Einschienenbahn, Der deutsche Weinbau, 15/1980, S. 928-929.

Löwenstein, Reinhard: Nur wer die Wege verlässt, bleibt nicht auf der Strecke, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.19 f.

Krieger, Christof: Ohne Schienen läuft im „Treppchen nichts mehr, Trierscher Volksfreund, 09.09.1996.

KTBL – Datensammlung: Arbeitszeitbedarf „Weinbau und Kellerwirtschaft“, 12. Auflage 2004. Kapitel5.

Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1997): Chancen im Steillagenweinbau durch Rationalisierung. S. 5-7.

Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (2004): Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung Sonderheft 15/2004. S.20-39.

Perret, P: bisherige Erfahrungen mit der Einschienenbahn Monorack im schweizerischen Rebbaubau, Der deutsche Weinbau „Sonderdruck“, 10/1978  
Stabilisierungsfonds für Wein (1979): Deutscher Weinatlas und Weinlagenverzeichnis. Ceres Verlag, Bielefeld. S. 13-19.

Schausten, Hermann: Wege Naturschutz und Landschaftspflege an der Terrassenmosel, Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996), 26. Heft, S.22 f.

Stabilisierungsfonds für Wein (o.J.): Das Weinbuch. S. 10-19. Sonderausgabe für Planet Medien AG, Zug.

Statistisches Landesamt: Bestockte Rebflächen (2003) und Betriebe mit Weinbau (2003)

Stumm, Dr. G.: Trägt die Monorack-Einschienen-Bahn zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Steillagenweinbaus bei?, Der deutsche Weinbau, 25/1983, S. 1343-1348.

Stumm, Dr. G., Struck, W.: Die Kleinbahn, eine Möglichkeit zur Erschließung nicht flurbereinigter Rebhänge, Der deutsche Weinbau „Sonderdruck“, 10/1978.

Ternes, Bernd: Die Förderung von Investitionen zur Realisierung des Steillagenweinbaues,

Ministerium für Landwirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (1996),  
26. Heft, S.118 ff.

von Roll Seilbahnen: Monorack Ersatzteilliste (o.J.).

#### Internetquellen:

[www.mosel.de](http://www.mosel.de)

[www.untermosel.de](http://www.untermosel.de)

[www.bremm-mosel.de](http://www.bremm-mosel.de)

[www.wein-plus.de/weinfuehrer](http://www.wein-plus.de/weinfuehrer)

[www.hoffmann-landmaschinene.de](http://www.hoffmann-landmaschinene.de)

[www.garaventa.com](http://www.garaventa.com)

[www.clemens-online.com](http://www.clemens-online.com)

#### Prospekte / Broschüren:

Zu verschiedenen Maschinen und Anbaugeräten zur Arbeit im Weinberg.

Fendt, Niko, Holder, John Deere, Deutz – Fahr, Lamborghini, New Holland, Geiger,  
Hanomag

## 12. Anhang

Die unter Gliederungspunkt 5 beschriebenen Erschließungsbeispiele basieren auf einer Befragung von 20 Winzern. Den Winzern wurden folgende Fragen gestellt, wobei nicht alle Winzer alle Fragen beantworten konnten oder beantwortet haben.

### Anhang 1: Fragebogen

#### **Einsatz:**

Seit wann nutzen sie die Bahn, wann wurde sie gebaut? Wie sind sie darauf gekommen, eine Monorackbahn zu bauen?

Bei welchen Arbeiten wird die Bahn besonders eingesetzt?

Welche Bodenbearbeitungen werden durch die Bahn unterstützt? Führen Sie Bodenbearbeitungen durch?

Gibt es Arbeiten, bei denen die Bahn nicht zu gebrauchen ist?

Wie oft wird die Bahn genutzt? Einsatzstunden im Jahr? Auslastung?

Gab es vor dem Bau eine Flurbereinigung, einen freiwilligen Nutzungstausch um die Bahn noch effektiver nutzen zu können? Teilen Sie sich die Bahn mit einem anderen Winzer? Wenn ja, wie läuft das organisatorisch ab?

Ist durch den Bau Rebfläche weggefallen/hinzugekommen, die sie zuvor (nicht) genutzt haben?

#### **Kosten:**

Was hat die Bahn ungefähr gekostet, wie hoch war die Finanzierung durch das Land?

Wobei werden durch die Bahn besonders Stunden eingespart? Wie hoch ist die Ersparnis?

Welche Folgekosten entstehen/entstanden durch die Bahn (Wartung, Pflege...)?

### **Technik:**

Gab es bisher technische Probleme mit der Bahn?

Wo stößt die Zugmaschine an ihre Grenzen? Wie handhaben Sie die Beladung des Palettenwagens?

### **Gelände:**

Gab es Schwierigkeiten beim Bau der Bahn?

Gibt es in ihrem Weinberg Stellen, die auch durch eine Monorackbahn nicht besser zu erreichen sind?

Wie weit ist die Bahn max. entfernt (max. Laufwege im Weinberg)? Abstand zur nächsten Bahn? Wie groß ist die Fläche, die sie mit der Bahn bewirtschaften?

Mussten sie für den Bau etwas im Gelände ändern (Terrassen, Mauern...)?

### **Allgemein:**

Welche Erwartungen haben sie in die Monorackbahn gesetzt, bevor sie sie gebaut haben?

Haben sich diese Erwartungen erfüllt, wurden sie evtl. sogar übertroffen?

Wo kann man die Leistungen der Monorackbahnen noch besser nutzen, als dies heute schon geschieht?

Hat sich die Erntemenge bzw. die Weinqualität geändert? (durch mehr Zeit => mehr Rebstöcke, intensivere Arbeit,...)

**Mauern:**

Haben sie Trockenmauern, die sie sanieren mussten? Welche Erfahrungen haben Sie bei den Sanierungen gemacht?

## Anhang 2: Monorack-Richtangebot

Anzahl	Artikel	Einzelpreis in €	Preis in €
<b>Grundausrüstung:</b>			
1	Monoracktraktor mit Tragbock	9989,00	9989,00
1	Palettenwagen	2972,00	2972,00
1	Traktorsitz mit Bremsfahrwerk	4792,00	4792,00
1	Schutzhaube mit Werkzeugtasche	743,00	743,00
2	Puffer	141,00	282,00
2	Endschalteranschlag, beweglich	111,50	223,00
2	Endschalteranschlag, fix	62,00	124,00
	Listenpreis ab Werk für Grundausrüstung:		19125,00
<b>Zusatzausrüstung:</b>			
4	Sicherungen zu Kuppelbolzen		
1	Abrollsicherung		
1	von Hand einsetzbare Schienensperre		
1	Paar Klappholme mit Sicherungsgurt		
2	verstellbare Sitze mit Halterung am Fahrzeug		
1	Autostopp an Stirn- und Heckseite		
1	Zwischenschalthebel am Anhänger		
1	automatische Anhängersicherung		
1	Traktorsicherung		
10	Schutzbleche an den Fahrwerken		
1	Seitenschutz zu Traktorsitz		
1	Kontrolllehre für das Rollenspiel		
2	Puffer		
	Zwischensumme:		4607,00
			23732,00
<b>Schienen:</b>			
	<u>  </u> m Schienen		
	<u>  </u> m Stützhöhe einheitlich 0,5 m	x 81	=
	<u>  </u> m Stützhöhe 0,5m bis max. 2 m	x 84	=
	<u>  </u> m Stützhöhe 0,5m bis max. 4,5 m	x 104	=
	Weiche mit abnehmbaren Zwischenstücken	1665	
	Listenpreis für Lieferung ab Werk		

**Transport**

Wird geschätzt

**Montage:**

<u>  </u> x <u>  </u> m Stützhöhe einheitlich 0,5 m	=	x 1,1 h/m	=
<u>  </u> x <u>  </u> m Stützhöhe 0,5m bis max. 2 m	=	x 1,5 h/m	=
<u>  </u> x <u>  </u> m Stützhöhe 0,5m bis max. 4,5 m	=	x 2,0 h/m	=
Zuschlag Kurve			
Zuschlag Unvorhergesehenes			
Gesamtstunden			0

Aufbau in Tagen (8h / Tag / 3Pers.)	Gesamtstunden x	
	0,042	0

## Fahrkosten:

<u>  </u> Tage x 2 = <u>        </u>	
<u>  </u> x <u>  </u> km	x 0,50 Euro
<u>  </u> x <u>  </u> h-Fahrzeit	x 50,00 Euro
Gesamtstunden	x 50,00 Euro

Summe Montage:

### Anhang 3: Lageplan Bahnhof

Dieser Lageplan zeigt den Bahnhof, der vor dem Bau der Monorackbahn des Beispiels 5.1 gebaut wurde. Ein Dank gilt hier dem DLR in Mayen, welches diesen Plan zur Verfügung gestellt hat.

#### Anhang 4: Berechnungen, Lagepläne und Längsprofile

Die Lagepläne und Längsprofile zu den Erschließungsbeispielen 5.2, 5.3 und 5.21 sollen zeigen, wie steil die Weinberge sind, welche Höhenunterschiede mit den Monorackbahnen bewältigt werden und wie kurz teilweise die Weinbergsterrassen sind.

Ebenfalls sind folgend die Berechnungen der Vermessungen für die drei Beispiele aufgeführt. „Hz“ sind die zur Koordinierung der Punkte benötigten Horizontalwinkel, „s horiz“ ist die jeweilige in die Ebene reduzierte Strecke zwischen dem Standpunkt des Gerätes und dem aufgenommenen Punkt und „ $\Delta h$ “ ist der Höhenunterschied zwischen diesen beiden Punkten. Der Standpunkt des Gerätes war in allen drei Fällen auf dem unterhalb des Weinbergs verlaufenden Wirtschaftsweg, so dass sich die Höhenunterschiede alle auf den Zufahrtsweg zur Bahn beziehen.

Zu Beispiel 5.2:

Pkt.Nr.	Hz [gon]	Hz reduz. [gon]	s horiz [m]	$\Delta h$ [m]	Steigung [%]
Geländepunkte					
1	270,0095	0	13,063	-0,020	-0,152
2	295,4395	25,4300	6,142	0,060	0,971
3	310,1855	40,1760	7,882	0,580	7,359
4	30,0735	160,0640	15,742	0,486	3,090
5	31,8345	161,8250	15,562	0,304	1,951
6	47,3690	177,3595	42,782	0,016	0,037
7	32,3715	162,3620	16,239	1,669	10,280
8	8,3690	138,3595	20,998	5,591	26,625
9	7,5215	137,5120	21,872	7,591	34,709
10	387,3710	117,3615	31,844	13,724	43,096
11	387,6060	117,5965	32,947	15,484	46,996
12	374,5325	104,5230	49,317	24,015	48,695
13	374,1150	104,1055	50,328	25,554	50,775
14	372,1340	102,1245	57,340	28,813	50,249
15	372,0050	101,9955	58,385	30,374	52,024
16	371,0135	101,0040	62,093	31,898	51,371
17	370,9220	100,9125	62,880	33,174	52,757
18	369,7385	99,7290	71,303	36,799	51,610
19	370,7145	100,7050	73,009	39,460	54,049
20	370,2225	100,2130	83,890	44,823	53,431
21	370,3650	100,3555	86,586	48,198	55,664
22	370,7490	100,7395	91,235	50,303	55,136
23	370,8180	100,8085	93,171	52,545	56,397
24	372,5615	102,5520	106,661	59,750	56,019
25	372,6775	102,6680	107,991	61,602	57,044
26	373,4680	103,4585	118,853	66,885	56,276
27	373,4800	103,4705	120,346	69,188	57,491
28	373,8450	103,8355	125,499	71,586	57,041
29	373,8310	103,8215	127,615	74,539	58,410
30	374,2925	104,2830	136,335	78,592	57,646
31	374,3525	104,3430	138,733	81,632	58,841
32	374,9380	104,9285	149,586	86,854	58,063

Schienenpunkte

33	374,6675	104,6580	145,035	85,138	58,702
34	374,4155	104,4060	139,431	83,117	59,611
35	374,3275	104,3180	137,673	82,185	59,696
36	374,2740	104,2645	136,441	81,351	59,624
37	374,0350	104,0255	131,797	78,030	59,204
38	373,9740	103,9645	130,508	77,148	59,113
39	373,9630	103,9535	129,674	76,696	59,145
40	373,8300	103,8205	127,820	75,779	59,286
41	373,7590	103,7495	126,713	75,177	59,329
42	373,7005	103,6910	125,316	74,202	59,212
43	373,4115	103,4020	119,059	69,607	58,464
44	373,1365	103,1270	114,261	66,149	57,893
45	373,0915	103,0820	114,534	65,416	57,115
46	373,0425	103,0330	113,732	64,991	57,144
47	372,6730	102,6635	109,596	62,759	57,264
48	372,5655	102,5560	108,074	61,875	57,253
49	372,5010	102,4915	105,464	61,079	57,915
50	372,1335	102,1240	102,335	58,946	57,601
51	372,0455	102,0360	101,480	58,381	57,530
52	371,9070	101,8975	100,281	57,697	57,535
53	371,0170	101,0075	93,215	53,666	57,573
54	370,8220	100,8125	91,854	52,861	57,549
55	370,6440	100,6345	90,453	51,914	57,393
56	370,4370	100,4275	88,869	50,767	57,126
57	370,3650	100,3555	87,886	50,144	57,056
58	370,3025	100,2930	85,963	49,027	57,033
59	370,3145	100,3050	85,162	48,531	56,987
60	370,3250	100,3155	84,320	47,934	56,848
61	370,3660	100,3565	78,780	43,761	55,548
62	370,3410	100,3315	77,733	43,027	55,352
63	370,3555	100,3460	76,045	42,128	55,398
64	370,2715	100,2620	72,761	40,435	55,572
65	370,2500	100,2405	71,765	39,884	55,576
66	370,2535	100,2440	70,638	39,109	55,366
67	370,2395	100,2300	66,895	36,324	54,300
68	370,2115	100,2020	65,583	35,426	54,017
69	370,3240	100,3145	64,229	34,752	54,107
70	370,3350	100,3255	64,151	34,713	54,112
71	370,7010	100,6915	62,314	33,837	54,300
72	370,8625	100,8530	61,596	33,475	54,346
73	371,0345	101,0250	60,908	33,037	54,240
74	371,2265	101,2170	60,185	32,516	54,027
75	371,3675	101,3580	59,323	31,937	53,836
76	371,6485	101,6390	58,352	31,369	53,758
77	371,9790	101,9695	57,097	30,703	53,773
78	372,0855	102,0760	56,240	30,223	53,740
79	372,3020	102,2925	55,579	29,775	53,573
80	372,6200	102,6105	54,466	28,929	53,113
81	372,8385	102,8290	54,883	28,401	51,748
82	373,1850	103,1755	52,417	27,714	52,872
83	374,2895	104,2800	49,391	26,048	52,738
84	374,5525	104,5430	48,456	25,527	52,681
85	375,1455	105,1360	47,262	24,696	52,254
86	375,9080	105,8985	45,057	23,164	51,410
87	376,7575	106,7480	43,034	21,996	51,114

88	386,1525	116,1430	32,470	16,311	50,234
89	386,9900	116,9805	31,741	15,882	50,036
90	388,6395	118,6300	30,441	15,003	49,285
91	391,7980	121,7885	27,885	12,880	46,188
92	392,9695	122,9600	27,151	12,261	45,159
93	394,0410	124,0315	26,480	11,792	44,533
94	6,0725	136,0630	21,430	8,321	38,830
95	7,7125	137,7030	20,987	7,940	37,831
96	10,0435	140,0340	20,523	7,343	35,782
97	16,9185	146,9090	19,551	5,360	27,416
98	19,2835	149,2740	19,241	4,727	24,566
99	21,1245	151,1150	18,962	4,324	22,803
100	24,4980	154,4885	18,485	3,773	20,413
101	28,9010	158,8915	17,530	3,035	17,311
102	32,1780	162,1685	16,154	2,297	14,217
103	31,6025	161,5930	13,753	1,367	9,939
104	27,4640	157,4545	12,000	1,081	9,004
105	27,7715	157,7620	11,971	1,081	9,031

Zu Beispiel 5.3:

Pkt.Nr.	Hz [gon]	Hz reduz. [gon]	s horiz [m]	$\Delta h$ [m]	Steigung [%]
401	351,3385	0	4,596	0,244	5,311
402	351,9235	0,5850	6,116	0,471	7,705
403	352,4730	1,1345	7,774	0,684	8,796
404	353,8985	2,5600	26,689	1,151	4,314
405	348,3405	397,0020	6,124	0,453	7,390
406	347,4240	396,0855	7,824	0,688	8,790
407	349,2200	397,8815	12,971	0,823	6,343
408	342,8780	391,5395	15,971	1,195	7,481
409	328,7750	377,4365	18,750	2,429	12,954
410	303,4110	352,0725	26,206	5,941	22,672
411	297,3515	346,0130	29,472	7,484	25,394
412	296,9960	345,6575	29,814	8,642	28,988
413	291,3810	340,0425	36,001	11,782	32,728
414	291,1105	339,7720	36,529	12,918	35,364
415	287,2260	335,8875	41,919	15,883	37,890
416	287,1930	335,8545	42,457	17,275	40,687
417	282,6685	331,3300	50,672	21,852	43,124
418	282,6365	331,2980	51,157	22,987	44,934
419	281,4815	330,1430	54,993	25,119	45,677
420	281,0995	329,7610	57,768	26,539	45,940
421	280,6805	329,3420	61,623	28,525	46,289
422	280,8620	329,5235	63,683	29,355	46,096
423	280,5490	329,2105	64,705	31,354	48,457
424	280,3130	328,9745	66,378	32,483	48,936
425	279,8885	328,5500	74,982	36,793	49,070
426	279,7250	328,3865	75,595	37,733	49,915
427	279,4835	328,1450	83,658	41,748	49,903
428	279,5045	328,1660	84,303	42,891	50,878
429	279,1220	327,7835	92,920	47,156	50,749
430	279,0800	327,7415	93,503	48,161	51,507
431	278,7205	327,3820	103,982	53,173	51,136
432	278,7050	327,3665	104,400	54,107	51,827
433	278,3625	326,4390	113,036	58,352	51,623
434	278,3415	327,0030	113,696	59,470	52,306
435	277,3895	326,0510	129,047	67,696	52,458
436	277,3230	325,9845	129,752	69,199	53,332
437	277,2625	325,9240	142,984	76,191	53,286
438	277,2570	325,9185	143,980	77,788	54,027
439	277,2515	325,9130	150,040	80,718	53,798
440	277,2435	325,9050	151,176	82,675	54,688
441	277,3235	325,9850	157,415	85,860	54,544
442	277,3015	325,9630	158,338	87,478	55,248
443	277,3160	325,9775	164,141	90,462	55,112
444	277,3155	325,9770	165,372	92,220	55,765
445	277,2890	325,9505	169,591	94,614	55,790
446	277,2950	325,9565	170,579	95,976	56,265
447	277,0460	325,7075	189,834	108,213	57,004
448	276,9805	325,6420	198,786	112,423	56,555
449	276,9825	325,6440	198,723	112,417	56,570

Zu Beispiel 5.21:

Pkt.Nr.	H <sub>z</sub> [gon]	H <sub>z</sub> reduz. [gon]	s horiz [m]	Δ h [m]	Steigung [%]
600	289,4145	0,0000	3,405	0,127	3,737
601	290,4830	1,0685	3,605	1,651	45,786
602	343,0280	53,6135	4,347	0,141	3,246
603	341,7905	52,3760	4,521	1,639	36,257
604	339,5000	50,0855	4,777	0,230	4,819
605	337,8425	48,4280	4,915	1,633	33,220
606	362,0965	72,6820	7,411	1,780	24,014
607	366,2045	76,7900	7,090	1,659	23,397
608	372,8285	83,4140	8,758	1,655	18,892
609	377,1955	87,7810	10,165	0,122	1,200
610	353,9645	64,5500	5,196	0,183	3,527
611	359,3475	69,9330	3,983	0,121	3,039
612	344,4045	54,9900	5,127	0,148	2,886
613	331,7455	42,3310	7,337	3,005	40,953
614	322,8476	33,4331	10,826	5,168	47,738
615	315,2395	25,8250	16,735	8,475	50,642
616	315,1660	25,7515	18,560	12,904	69,525
617	313,0765	23,6620	21,993	14,730	66,973
618	312,8880	23,4735	22,878	17,771	77,679
619	311,7935	22,3790	27,559	20,243	73,453
620	311,4700	22,0555	28,144	22,458	79,795
621	313,3295	23,9150	32,088	24,474	76,271
622	310,9080	21,4935	32,518	27,363	84,146
623	310,3065	20,8920	35,281	28,607	81,084
624	310,3500	20,9355	36,012	31,279	86,857
625	309,6085	20,1940	40,822	33,512	82,092
626	309,6135	20,1990	41,324	35,870	86,801
627	310,4200	21,0055	46,325	40,149	86,667
628	309,9915	20,5770	49,091	44,686	91,028
629	309,8705	20,4560	49,645	45,404	91,457
630	309,5245	20,1100	53,619	48,934	91,262
631	309,1455	19,7310	59,318	53,467	90,136
632	309,1480	18,6650	59,317	53,466	90,136
633	308,9610	19,5465	62,438	56,841	91,036
634	308,7220	19,3075	67,022	62,265	92,903
635	308,6175	19,2030	70,197	64,631	92,070