



RESSOURCENEFFIZIENZ IN WEINBAU UND KELLERWIRTSCHAFT

Maßnahmen der Optimierung von Ökonomie und Ökologie



LUWG-Bericht 8/2011

RESSOURCENEFFIZIENZ IN WEINBAU UND KELLERWIRTSCHAFT

Maßnahmen der Optimierung von Ökonomie und Ökologie

Bearbeitung

Thorsten Pollatz

Dr. Sandra Lang

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Str. 7 • 55116 Mainz



Projektträger: Ministerium für Umwelt, Forsten
und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Str. 1 • 55116 Mainz

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Str. 7 • 55116 Mainz

Projektbearbeitung: Thorsten Pollatz
Dr. Sandra Lang
RLP Agrosience GmbH, Institut für Agrarökologie
Breitenweg 71 • 67435 Neustadt/Weinstrasse

Projektbetreuung: Projektgruppe Stoffstrommanagement
im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz

Auflage: 100 Exemplare

© Mai 2011

Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

Inhalt

1	Einleitung	9
2	Allgemeines zum Projekt	10
2.1	Ausgangssituation in der Weinbereitung	10
2.2	Nachhaltigkeit in der Weinbereitung	11
2.3	Ressourcenschutz und Ressourceneffizienz	12
2.4	Projektziele	12
2.5	Auswahl von Betrieben	13
3	Erstellung der Fragebögen	14
4	Auswahl repräsentativer Weinbaubetriebe	17
4.1	Datenquellen	17
4.2	Kontaktaufnahme zu den Betrieben	18
4.3	Resonanz der angeschriebenen Betriebe	19
4.4	Lage der Teilnehmerbetriebe	20
5	Auswertung der Fragebögen	21
5.1	Allgemeine Informationen	21
5.1.1	Betriebsgröße und bewirtschaftete Fläche	21
5.1.2	Betriebsarten	22
5.1.3	Anzahl Beschäftigte	23
5.2	Angaben zur Weinproduktion	24
5.2.1	Traubenmengen	24
5.2.2	Art der produzierten Weine	25
5.2.3	Vermarktung der Weine	26
5.2.4	Lagerkapazitäten	27
5.3	Anfall von organischen Abfallstoffen und deren Verwertung	28
5.3.1	Traubentrester	28
5.3.2	Trub	29
5.3.3	Sonstige organische weinbauliche Abfälle	30
5.3.4	Weitere organische Nebenprodukte und Abfälle	30
5.4	Abfallaufkommen und Entsorgung	30
5.5	Wasserverbrauch und Abwasser	31
5.5.1	Trinkwasserverbrauch	31
5.5.2	Nutzung von eigenen Wasserreserven	31
5.5.3	Abwasserbeseitigung	32
5.6	Stromverbrauch	32
5.7	Angaben zum Produktionsprozess	33

5.7.1	Technik zur Reinigung	33
5.7.2	Reinigung Außenwirtschaft	33
5.7.3	Reinigung Kellerwirtschaft	34
5.7.4	Tankreinigung	35
6	Bewertung der Prüflisten	38
6.1	Allgemeines	38
6.2	Wasserverbrauch	40
6.3	Stromverbrauch	40
6.4	Abfallvermeidung und -entsorgung	41
6.5	Organische Abfallverwertung	42
6.6	Einsatz erneuerbarer Energien	43
6.7	Energiesparmaßnahmen	44
6.8	Wassersparmaßnahmen	45
6.9	Stand der Technik	46
6.10	Einsatz von Hilfsstoffen	47
6.11	Ressourceneffizienz gesamt	48
7	Ökologische und ökonomische Optimierungspotenziale – allgemein	51
7.1	Ressourcenverbrauch und Emissionen an einem Beispiel (Allgemeine Bewertung von In- und Outputstoffen)	51
7.2	Wasser	52
7.2.1	Das Bringsystem	52
7.2.2	Bau einer Pflanzenkläranlage	53
7.2.3	Weniger Weinbauabwässer durch Wassereinsparung	54
7.2.4	Landwirtschaftliche Nutzung der Weinbauabwässer	54
7.2.5	Umweltschonendere Flaschenabfüllung	55
7.3	Luft	55
7.4	Abfall	55
7.4.1	Leitlinien für den Umgang mit Abfällen	56
7.5	Energie	57
7.6	Optimierungsmaßnahmen	57
8	Fazit und Ausblick	60
9	Literatur- und Quellenverzeichnis	63
10	Anhang	65

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Verteilung der angeschriebenen Betriebe in den Anbaugebieten (bis September)	17
Tab. 2:	Verteilung der angeschriebenen Betriebe in den Anbaugebieten (bis Dezember)	17
Tab. 3:	Gesamtgröße und Bewirtschaftungsart der Betriebe	21
Tab. 4:	Anzahl der Angestellten	23
Tab. 5:	Übersicht über die durchschnittlichen Traubenmengen je Betrieb	24
Tab. 6:	Traubenmengen und Weinproduktion bezogen auf die Weinbaufläche	24
Tab. 7:	Reinigung der Tankanlagen	36
Tab. 8:	Beurteilung der Wasserverbräuche	40
Tab. 9:	Beurteilung der Stromverbräuche	41
Tab. 10:	Beurteilung der Abfallsituation	42
Tab. 11:	Beurteilung der Verwertung der organischen Abfälle	43
Tab. 12:	Beurteilung des Einsatzes erneuerbarer Energien	44
Tab. 13:	Beurteilung der Energiesparmaßnahmen	45
Tab. 14:	Beurteilung der Wassersparmaßnahmen	46
Tab. 15:	Beurteilung von Maschinen und Geräten	47
Tab. 16:	Beurteilung des Hilfsmiteleinsatzes	48
Tab. 17:	Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs und der Stromkosten	58
Tab. 18:	Maßnahmen zur Reduzierung der Heizkosten	58
Tab. 19:	Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs allgemein und zur Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs	58
Tab. 20:	Maßnahmen zur Reduzierung der Abwassergebühren	59
Tab. 21:	Maßnahmen zur Reduzierung des Abfallaufkommens	59
Tab. 22:	Maßnahmen zur Reduzierung des Hilfsmittel- und Kraftstoffeinsatzes	59
Tab. 23:	Betriebsgrößen und bewirtschaftete Flächen der Einzelbetriebe	65

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Abwasseranfall im Jahresverlauf [eigene Darstellung]	10
Abb. 2:	In- und Outputstoffe der Weinbereitung	12
Abb. 3:	Untergliederung des Produktionsprozesses	14
Abb. 4:	Übersicht der angeschriebenen Betriebe	18
Abb. 5:	Kontaktaufnahme zu den Betrieben	18

Abb. 6:	Kontaktaufnahme zu den Betrieben	19
Abb. 7:	Verhalten der Betriebe mit Projektzusage	19
Abb. 8:	Verteilung der Weinbaubetriebe auf die Regionen	20
Abb. 9:	Google Earth Bild mit den Teilnehmerbetrieben (grün) und den Betrieben, die während des Projektes abgesagt haben (rot)	20
Abb. 10:	Weinbaufläche der befragten Weinbaubetriebe	22
Abb. 11:	Betriebsstruktur	22
Abb. 12:	Herkunft der verarbeiteten Trauben für die Wein- und Sektproduktion	25
Abb. 13:	Produzierte Weinmenge und deren Verteilung auf Weiß-, Rot- und Roséwein	25
Abb. 14:	Prozentuale Verteilung von Fasswein/Flaschenwein/Sekt der Einzelbetriebe	26
Abb. 15:	Prozentuale Verteilung von Fasswein/Flaschenwein/Sekt auf die Gesamtmenge produziertem Wein	26
Abb. 17:	Prozentuale Verteilung der Betriebe mit Fasswein/Flaschenwein/Sekt Vermarktung	27
Abb. 18:	Prozentuale Verteilung der Betriebe für Fasswein/Flaschenwein/Sekt Vermarktung	28
Abb. 19:	Prozentuale Verteilung der Verwertungsarten bei Trester	29
Abb. 20:	Prozentuale Verteilung der Verwertungsarten bei Trub	30
Abb. 21:	Wasserverbrauch	31
Abb. 22:	Nutzung eigener Wasserreserven	31
Abb. 23:	Stromverbrauch	32
Abb. 24:	Techniken zur Reinigung	33
Abb. 25:	Art der Reinigung in der Außenwirtschaft (prozentuale Anteile)	34
Abb. 26:	Reinigung der Traubenpresse	35
Abb. 27:	Konzepte bei der Flaschenweinabfüllung	37
Abb. 28:	Bewertung der identifizierten Kategorien	38
Abb. 29:	Bewertung der einzelnen Wasserverbräuche	40
Abb. 30:	Bewertung der einzelnen Stromverbräuche	41
Abb. 31:	Bewertung der Abfallsituation	42
Abb. 32:	Bewertung der Verwertung der organischen Abfälle	43
Abb. 34:	Bewertung der Energiesparmaßnahmen	45
Abb. 35:	Bewertung der Wassersparmaßnahmen	46
Abb. 36:	Bewertung von Maschinen und Geräten	47
Abb. 37:	Bewertung des Hilfsmittleinsatzes	48
Abb. 39:	Punkteverteilung aller Betriebe	49
Abb. 40:	Punkteverteilung Betrieb 13	50

1 EINLEITUNG

Mit der Agenda 21 wurde auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro im Juni 1992 das Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert verabschiedet. Alle wesentlichen Politikbereiche werden hierbei angesprochen und der Begriff einer „Umweltverträglichen, Nachhaltigen Entwicklung“ geprägt. Seit zwei Jahrzehnten bestimmt er die Diskussionen, wenn es um Ressourcen-Schonung, eine gerechte Verteilung des Wohlstandes und um soziale Verträglichkeit geht. Nachhaltigkeit umfasst somit eine Vernetzung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte. Die Agenda 21 beansprucht in Kapitel 1 Präambel unter Punkt 1.1 unter anderem die Gewährleistung einer besseren Bewirtschaftung der Ökosysteme [1].

Auch Weinbetriebe bewirtschaften die natürliche Umwelt. Als Endprodukt entsteht nicht nur der Wein, sondern auch stoffliche Emissionen. Beispielsweise sind im Weinanbau die Pflanzenschutzapplikationen und in der Kellerwirtschaft die anfallenden organisch belasteten Reinigungsabwässer während der Lese oder die Abfälle Rebholz und Trester sowie der Einsatz fossiler Ressourcen zu nennen. Diese gilt es zu reduzieren oder in einen Stoffkreislauf zu integrieren. Aktiver/praktizierter Umweltschutz ist eine Strategie, die langfristige ökologische aber auch ökonomische Stabilität und Erfolg verspricht und einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten kann. Hierbei könnte als Umsetzung die Einführung eines „Ressourcenmanagementsystems“ dienen. Dies fordert auch die Agenda 21 in Kapitel 30 Punkt 30.0 „die Rolle des Umweltmanagements als eine der höchsten unternehmerischen Prioritäten und als Schlüsseldeterminante für eine nachhaltige Entwicklung“ [1, S.255] anzuerkennen.

Der Vorteil eines solchen Ressourcenmanagements liegt in der Anknüpfung an das Umweltrecht und dessen Vervollständigung. Dazu heißt es im Handbuch Umweltcontrolling: „Ein Ressourcenmanagementsystem ergänzt und spezifiziert die geforderten betriebsorganisatorischen Maßnahmen insofern, als es spezifische Grundsätze enthält, wie die von einem Betrieb ausgehenden schädlichen Umweltwirkungen periodisch erfasst, bilanziert sowie die notwendigen Verbesserungsmaßnahmen eingeleitet und evaluiert werden sollen. Es gibt den Betrieben damit auch ein Instrument an die Hand, mit dem die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen überprüft werden kann.“ [2]

In der vorliegenden Studie „Ressourceneffizienz in Weinbau und Kellerwirtschaft“, gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, wurden rheinland-pfälzische Weinbaubetriebe im Hinblick auf ihre Ressourceneffizienz untersucht, branchentypische Potenziale identifiziert und Maßnahmen zur Optimierung von Ökonomie und Ökologie erarbeitet.

2 ALLGEMEINES ZUM PROJEKT

2.1 Ausgangssituation in der Weinbereitung

Wein ist „Kultur und Lebensstil“ aber auch „ein landwirtschaftliches Erzeugnis, das nach handwerklichen Methoden bearbeitet wird. [3]“ Diese Bearbeitung beginnt mit der Bewirtschaftung des Weinbergs und mit ihr die Auswirkungen auf die Umwelt. Durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Dünger können Gewässer- und Bodenbelastungen resultieren. Zudem sind Einbußen in der Artenvielfalt im Ökosystem Weinberg zu verzeichnen. Die Umweltauswirkungen setzen sich auch nach der Lese im Bereich der Kellerwirtschaft fort. Probleme bereiten dort die Abwässer aus der Weinbereitung, die Abfälle, Produktionsrückstände und der Energiebedarf.

Bei den Weinbauabwässern handelt es sich um Reinigungs- bzw. Spül- und Kühlwässer. Sie sind charakterisiert durch hohe, zeitlich begrenzt auftretende organische Belastungen, extrem schwankende pH-Werte und hohe Feststofffrachten zur Lesezeit [4]. Das temporäre Auftreten ist bedingt durch den saisonalen Betrieb der Weinbereitung, von September bis Ende Januar. Hierzu heißt es im „Produktionsintegrierter Umweltschutz im Weinbau“, dass ca. 45 % des jährlichen Abwassers in den Monaten Oktober und November anfallen. In dieser Periode wird von einem Durchschnittswert von 200 Liter pro Tag bezogen auf einen Hektar Rebfläche ausgegangen [5].

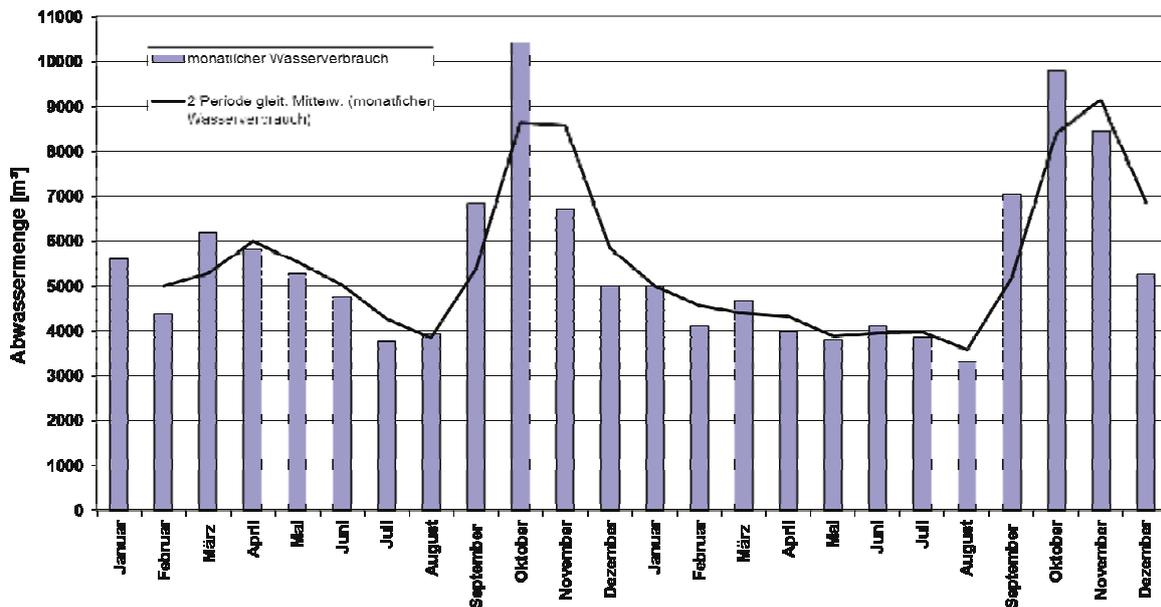


Abb. 1: Abwasseranfall im Jahresverlauf [eigene Darstellung]

Diese hohen Mengen können bei den kommunalen Kläranlagen zu Überlastungen führen. Der Grund dafür sind organische Schmutzfrachten wie z. B. Reste von Blättern, Beeren, Stielen, Bakterien, Hefen und Schönungsrückständen. In gelöster Form enthalten die Abwässer u. a. Zucker, Säuren, Alkohol, eingesetzte Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Most oder Weinreste in teilweise hohen Konzentrationen. Ein bakterieller Abbau benötigt dafür mehr Sauerstoff. Dies zeigt sich auch bei der

Untersuchung des Biologischen Sauerstoffbedarfs: Die BSB_5 -Werte (Biologischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen) verschiedener Trube, Most und Weine liegen zwischen 125.000 mg/l und 175.000 mg/l und sind bis zu 500 mal höher als die der häuslichen Abwässer [5, S. 26]. Deren Einleitung in die öffentliche Kanalisation ist grundsätzlich verboten und Weinbaubetriebe sind verpflichtet, die anfallenden Trubstoffe vom Abwasser zu trennen. Haupterwerbswinzer verwerten die abgetrennten Trubstoffe landwirtschaftlich. Trotzdem kommt es jährlich zu Überlastungen der Kläranlagen [6]. Dazu trägt auch die Tatsache bei, dass kleineren Betrieben meist die technischen Möglichkeiten zum Separieren der Trubstoffe fehlen. Als Folge der Einleitung wird der biologische Haushalt der Kläranlagen gestört und die bakteriellen Reinigungsmechanismen funktionieren unvollständig. Derartige hohe organische Belastungen können so zu einer Eutrophierung von Gewässern führen und das Versagen von Kläranlagen, aufgrund des nicht zu gewährleistenden Sauerstoffbedarfs, auslösen.

Um zusätzliche Kosten zu decken, wurden von vielen Kommunen Abwasserzusatzgebühren für Weinbaubetriebe eingeführt. Diese werden meist anhand der Rebfläche der Winzerbetriebe erhoben und müssen neben den regulären Beiträgen für Schmutzwasser, die sich pro m^3 errechnen, an die Gemeinden abgeführt werden. Beispielsweise wird in den pfälzischen Weinbaugemeinden Herxheim und Edenkoben eine Zusatzgebühr für den Weinbau in Höhe von 3,20 Euro bzw. 4,39 Euro je 1/2 Hektar Rebfläche angesetzt [7].

Als Produktionsrückstände bei der Weinbereitung sind vor allem Trester, Most-, Hefe- und Schöpfungstrub zu nennen. Trester fällt beispielsweise während der Lesekampagne an und wird entweder im Weinberg ausgebracht, in den Boden eingearbeitet oder in Weinbergsnähe abgelagert. Durch diese punktuelle Lagerung erfolgt ein rascher Übergang in Gärung und Fäulnis, verbunden mit Geruchsbelästigungen, Entwicklung von Essigfliegen und Sickerwasserentstehung [8].

Auch der Energiebedarf kennzeichnet sich durch einen schwankenden jahreszeitlichen Verlauf. In den Herbstmonaten steigt der Bedarf an Strom durch die Arbeiten im Keller stark an. Der Energiebedarf bei der Weinbereitung setzt sich aus zwei Arten von Energie zusammen. Einerseits benötigt man thermische Energie zur Klimatisierung der Lagerräume, für die Erhitzung der Maische bei der Rotweinerstellung und zur Sterilisation der Füllflaschen. Der branchenübliche Durchschnitt liegt bei ca. 40 kWh/hl Wein. Andererseits wird elektrische Energie in den Gebäuden und zum Betrieb von Separatoren, Pressen, Pumpen und anderen Maschinen eingesetzt. Der Verbrauch liegt hier durchschnittlich bei 10 kWh/hl Wein [5, S. 33]. Zusammen ergibt sich ein Bedarf von 50 kWh/hl Wein.

Legt man einen Ertrag von 2,5 Mio/hl Wein nur für die Region Pfalz zugrunde, ergibt sich ein Energiebedarf von 125 Mio/kWh entsprechend einer Energiemenge von 450.000 GJ. Um eine Größenvorstellung dieses Wertes zu bekommen, liegt im Vergleich dazu der Energieverbrauch pro Kopf in Deutschland bei 172 GJ [9].

2.2 Nachhaltigkeit in der Weinbereitung

Nachhaltiges Wirtschaften in der Weinbereitung ist vorrangig zu behandeln, da der Winzer auf eine nachhaltige Bodennutzung angewiesen ist. Der wirtschaftliche Zwang bzw. die Innovation der eingesetzten Technik brachte in den letzten Jahren eine Vielzahl von Veränderungen mit sich. Knapp kalkulierte Preise zwingen die Hersteller, mit einem Höchstmaß an Technik und Zusatzmitteln (insbesondere Pflanzenschutzmittel und Dünger) ein Maximum an Ertrag zu erwirtschaften. Nachhaltiges Wirtschaften im Weinbau umfasst jedoch den gesamten Weinerstellungsprozess, von der Kelterung bis zur Vermarktung. Neben den ökologischen Faktoren, die verbessert werden müssen, kristallisieren

sich ebenso einige ökonomische Bereiche heraus, in denen Kosten eingespart werden können. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, geringere Betriebskosten in den Bereichen der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe (Wasser, Abwasser, Energie, Verpackungen, usw.) zu realisieren.

2.3 Ressourcenschutz und Ressourceneffizienz

Der Umgang mit Stoffströmen war und blieb lange Zeit eine ausschließlich an ökonomischen und technischen Grenzen ausgerichtete Aufgabe und somit an dem zu erzeugenden Produkt orientiert. Ressourcenschutz und Ressourceneffizienz beinhalten jedoch neben den ökonomischen Fragestellungen auch ökologische Aspekte.

Als wesentliche Ziele sind hierbei die Vermeidung und Substitution von problematischen Stoffen, Verringerung des Rohstoff- und Energieeinsatzes, Vermeidung von Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzungen, Verringerung des Abfall- und Verpackungsaufkommens sowie Senkung der Kosten, Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und des Images beim Kunden zu nennen. Die Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, der biologischen Vielfalt und der funktionsfähigen Ökosysteme sind weitere wichtige Ziele. Abbildung 5 zeigt einen Überblick über die In- und Outputstoffe der Weinbereitung.

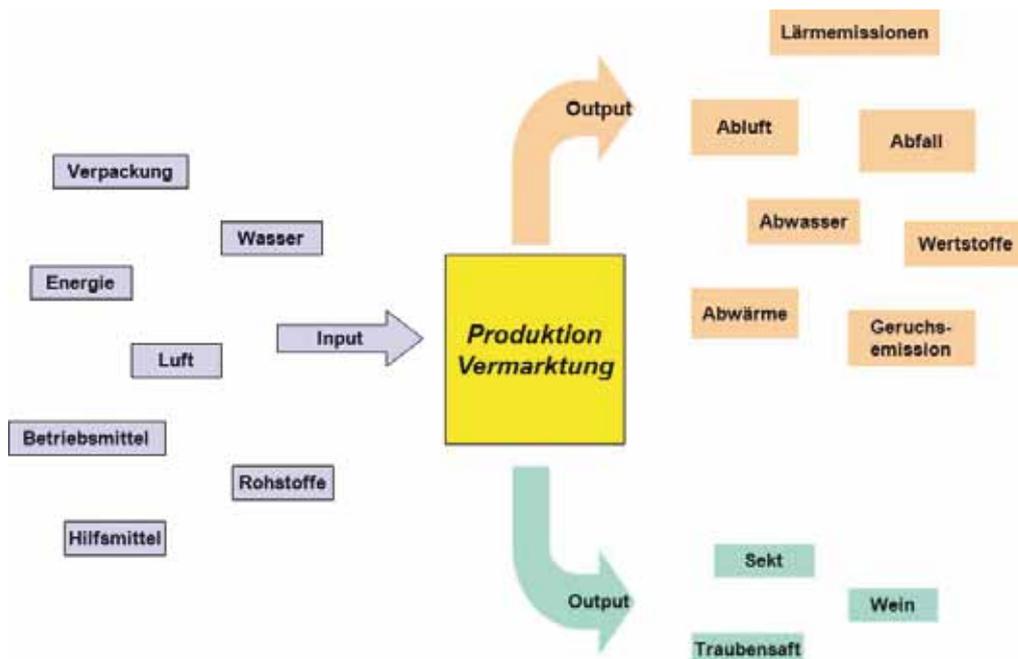


Abb. 2: In- und Outputstoffe der Weinbereitung

2.4 Projektziele

Mit einer Stoffstromanalyse können in einem Weingut Informationen über die stofflichen und energetischen Zusammenhänge in einem Betrieb als eine wichtige Voraussetzung für ein betriebliches Ressourcenmanagement bereitgestellt werden. Ziel des vorliegenden Projektes war daher die Durchführung einer Potenzialerhebung zur Steigerung der Ressourceneffizienz in Weinbau und Kellerwirtschaft.

Zielgruppe waren kleinere und mittelständische Betriebe mit den Unternehmensbereichen

- Weinbau
- Kellerwirtschaft
- Eigenvermarktung/Eigenvertrieb.

Anhand von detaillierten Prüflisten wurden in den Bereichen

- Energieverbrauch
- Wasserverbrauch
- Abwasseranfall und Entsorgung
- Materialverbrauch
- Abfallanfall und Entsorgung

Potenziale ermittelt und die Betriebe im Hinblick auf Ressourceneffizienz beraten und Optimierungsvorschläge erarbeitet.

Die Ergebnisse der Erhebung und Beratungen sollen nach Abschluss des Projektes in geeigneter Form (Merkblätter/Informationsveranstaltung) der Fachöffentlichkeit und den Betrieben zugänglich gemacht werden. Weiterhin soll eine Evaluierung der Optimierungsvorschläge im Hinblick auf deren Umsetzung erfolgen.

2.5 Auswahl von Betrieben

Ziel war es, im Rahmen des Projektes 30 Weinbaubetriebe auszuwählen und eine Potenzialerhebung vor Ort (durch Begehungen der Betriebe) durchzuführen. Die teilnehmenden Betriebe sollten dabei folgende Kriterien erfüllen:

- Betriebsgröße zwischen 10 und 30 ha
- Familiär geführte Betriebe
- Selbstvermarktende Betriebe (Anbau, Ausbau und Vermarktung)
- Spezifische Verteilung der Betriebe auf die Anbaugebiete in RLP
- Berücksichtigung von geographischen Verhältnissen (Steillage, Flachlage)

Zunächst wurde aus verschiedenen Quellen eine Liste von ca. 150 Betrieben erstellt, welche möglichst repräsentativ den Anforderungen der Leistungsbeschreibung entsprachen und sicherstellten, dass auch Betriebe, die im Bereich „Ressourceneffizienz“ noch nicht aktiv waren, am Projekt teilnahmen. Diese Liste wurde einem „Ranking“ unterzogen, in der Art, dass zunächst entsprechend den Kriterien der Leistungsbeschreibung alle Weinbaugebiete und Lagen in Rheinland-Pfalz angemessen repräsentiert waren. Eine Karte mit der Lokalisation der ausgewählten Betriebe ist in Kapitel 4.4 dieses Berichtes dargestellt. Alle Betriebe aus dieser Liste wurden zunächst kontaktiert und deren Bereitschaft zur Mitarbeit erfragt. Insgesamt konnten 23 Betriebsbegehungen und -befragungen ausgewertet werden, detaillierte Darstellungen zur Betriebsauswahl sind dem Kapitel 4 zu entnehmen.

3 ERSTELLUNG DER FRAGEBÖGEN

Anhand von Fragebögen wurde der Ist-Zustand der teilnehmenden Betriebe für die Aspekte Trinkwasser, Abwasser, Abfall, Energie, Verwertung organischer Abfälle und Betriebsmittel ermittelt. Die Ergebnisse waren Grundlage für die Bewertung der einzelnen Betriebe hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz sowie für die Ausarbeitung von Optimierungspotenzialen. Aufgrund der stark unterschiedlichen Verfahrenstechniken während der Weinbereitung wurde der Fragebogen im Bereich „Produktion“ in 5 verschiedene Module (siehe Abbildung 3) untergliedert und die jeweiligen Prüflisten erstellt.



Abb. 3: Untergliederung des Produktionsprozesses

Hieraus ergaben sich für den Fragebogen folgende Kapitel und Inhalte:

I. Allgemeine Informationen

- Name und Adresse
- Betriebsart
- Anzahl Angestellte
- Bewirtschaftete Fläche
- Nebenerwerbstätigkeiten (z. B. Ferienwohnungen)

II. Allgemeine Angaben über die Weinproduktion

- Erntemenge/Verarbeitete Menge
- Art der Weine (rot, weiß, rose)
- Anteil Fasswein/Flaschenwein
- Lagerkapazitäten

III. Organische Abfälle aus der Weinbereitung und andere organische Abfälle

- Traubentrester
- Trubstoffe
- Andere org. Abfälle

IV. Allgemeine Informationen zu eigenen Wasserreserven

- Grundwasserspiegel
- Brunnen
- Erdwärme

V. Angaben zum Produktionsprozess

a.: Produktionsschema für die Module

b.: Arbeiten im Weinberg

- Fahrzeugarten
- Reinigung der Fahrzeuge
- Betriebsmittel

c.: Traubenernte

- Lesegeräte/Erntemaschinen
- Reinigung der Lesegeräte

d.: Traubenannahme

- Maschinen und Geräte
- Reinigungsabläufe

e.: Kellereinrichtungen

- Kelterpressen
- Gärkühlung
- Kühlaggregate
- Filtrationsanlagen
- Pumpeinrichtungen
- Reinigungsabläufe
- Betriebs- und Hilfsmittel

f.: Tanklager und Schlauchverbindungen

- Tankanlagen
- Pumpeinrichtungen
- Schlauchverbindungen
- Reinigungsabläufe
- Betriebs- und Hilfsmittel

g.: Flaschenreinigung

- Leistung
- Reinigung der Anlage

h.: Flaschensterilisation

- Betriebsmittel

i.: Flaschenfüllung und Lagerung

- Energiebedarf
- Reinigungsaufwand

j.: Etikettierung bis Verkauf

- Flaschenetikettierung
- Fahrzeugeinsatz

VI. Zusätzliche Angaben

- Stromverbrauch gesamt
- Wasserverbrauch gesamt
- Abwassermengen gesamt
- Abfallanfall und dessen Verwertung

VII. Kosten für Energie, Wasser und Entsorgung**VIII. Angaben zur Energieversorgung**

- Allgemeine Angaben zur Energieversorgung
- Allgemeine Angaben zum Kühlsystem
- Energieversorgung sonstiger Gebäude
- Beleuchtung
- Energieverbrauch für Mobilität, Transport und Vertrieb

Der verwendete Fragebogen steht auf der LUWG - Homepage zum Download bereit.

4 AUSWAHL REPRÄSENTATIVER WEINBAUBETRIEBE

4.1 Datenquellen

Die Recherche der repräsentativen Betriebe erfolgte auf Basis der festgelegten Kriterien. Hierzu wurden die Datenbanken der Dienstleistungszentren Ländlicher Raum Rheinpfalz, Mosel und Rheinhessen-Hunsrück-Nahe herangezogen und entsprechende Adressen zusammengestellt. Eine weitere Datenquelle war die Liste der in Rheinland-Pfalz ansässigen EcoVin-Betriebe. Zusätzlich wurde im Internet nach geeigneten Betrieben recherchiert.

Nach Abschluss der Recherche wurden im Juni 2010 insgesamt 178 Betriebe angeschrieben und über das Projekt informiert. In der folgenden Tabelle sind die Datenquellen nach Weinbauregion und Herkunft der Daten dargestellt.

Tab. 1: Verteilung der angeschriebenen Betriebe in den Anbaugebieten (bis September)

Region	Angeschriebene Weingüter			
	gesamt	DLR	Ecovin	Internet
Rheinhessen	94	42	40	11
Mosel	48	11	35	2
Pfalz	36	16	8	12
gesamt	178	69	83	25

Obwohl die Qualität der Daten nach abgeschlossener Aktualitätsprüfung als „sehr gut“ zu bezeichnen war, haben sich bis Ende September nicht genügend Weinbaubetriebe für eine Mitarbeit in der vorliegenden Studie bereit erklärt. Daher mussten weitere Betriebe akquiriert werden. Hierzu wurden persönliche Kontakte sowie weitere Daten aus der Weinbauberatung der Dienstleistungszentren herangezogen. Tabelle 2 zeigt die Verteilung der in der zweiten Phase kontaktierten Weinbaubetriebe.

Tab. 2: Verteilung der angeschriebenen Betriebe in den Anbaugebieten (bis Dezember)

Region	Angeschriebene Weingüter			
	gesamt	DLR	Persönliche Kontakte	Internet
Rheinhessen	14	6	6	2
Mosel	4	1	2	1
Pfalz	17	3	9	5
gesamt	35	10	17	8

Insgesamt wurden somit 213 Betriebe angeschrieben und über das Projekt informiert (vergleiche Abb. 4).

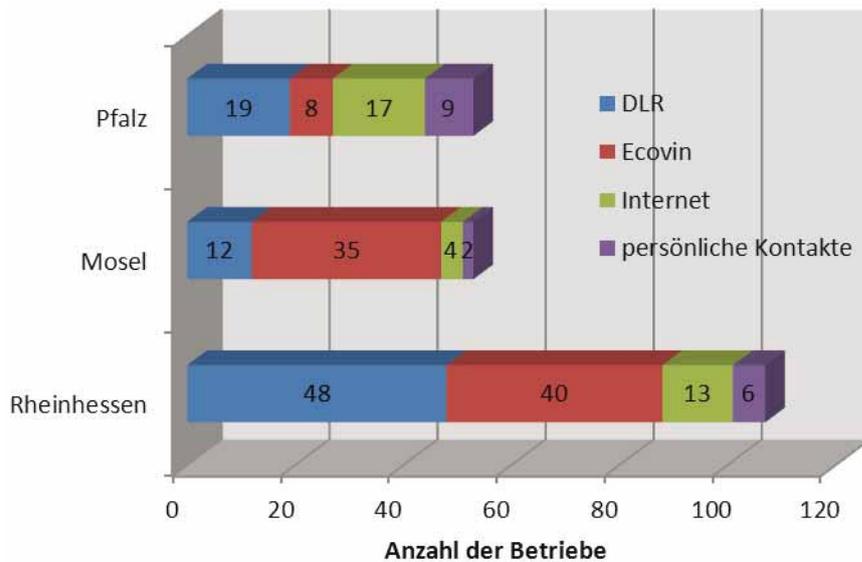


Abb. 4: Übersicht der angeschriebenen Betriebe

4.2 Kontaktaufnahme zu den Betrieben

Der erste Kontakt zu den Betrieben erfolgte per Email oder Fax. War der Betrieb an der Teilnahme des Forschungsprojektes interessiert, wurde ihm der Fragebogen mit einer kleinen Ausfüllhilfe zugesandt.

Einige Betriebe meldeten sich telefonisch zurück, um noch nähere Auskünfte zu erhalten und sich nach Durchsicht des Fragebogens für eine eventuelle Teilnahme zu entscheiden. Bei insgesamt 5 Betrieben basierte die Entscheidung zur Mitarbeit im Projekt auf persönlichen Gesprächen vor Ort bzw. im Institut der RLP AgroScience (vergleiche Abb. 5).

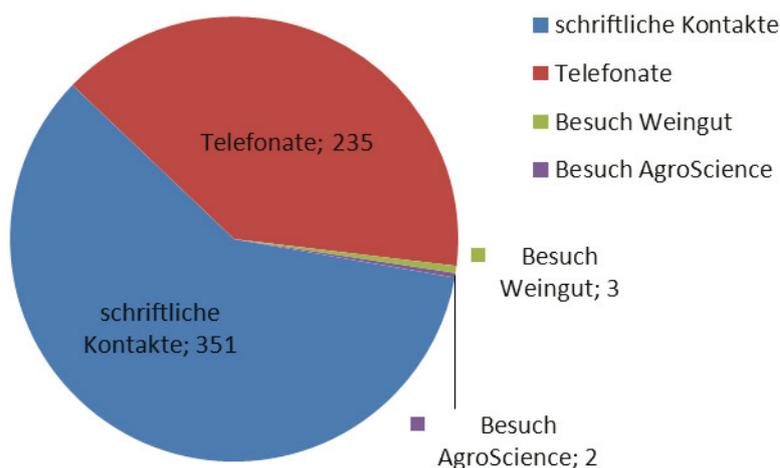


Abb. 5: Kontaktaufnahme zu den Betrieben

4.3 Resonanz der angeschriebenen Betriebe

Die Rückmeldequote der angeschriebenen Betriebe betrug 30 %, was im Vergleich mit anderen statistischen Auswertungen und Umfragen als „sehr gut“ zu bezeichnen ist. Dieses ist einerseits auf die Aktualität der verwendeten Datenquellen zurückzuführen, andererseits auch auf das Interesse der Betriebe am Thema „Ressourceneffizienz“. In nachfolgender Abbildung ist die Resonanz nach Gebieten dargestellt.

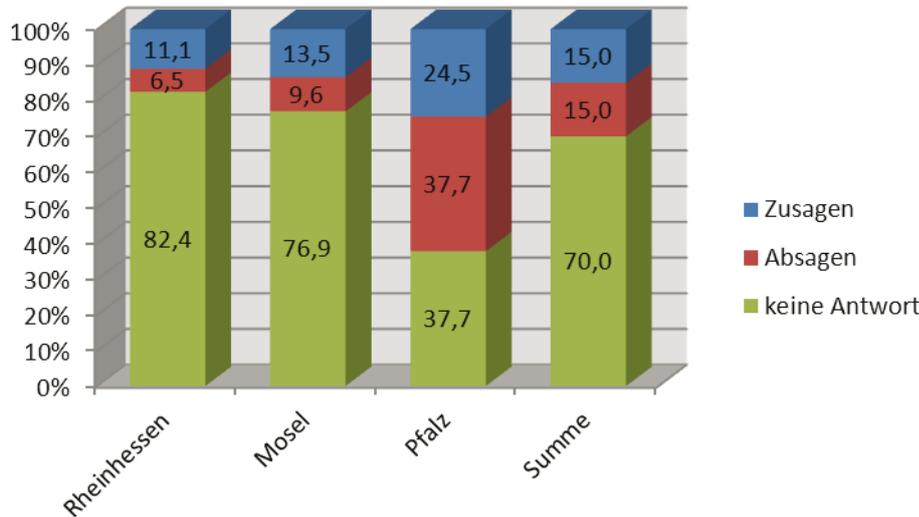


Abb. 6: Kontaktaufnahme zu den Betrieben

In der ersten Projektphase hatten 28 Betriebe eine Teilnahme am Projekt zugesagt. Um auf die geplanten 30 zu befragenden Betriebe zu kommen, konnten in der zweiten Phase noch vier weitere Betriebe für das Projekt gewonnen werden.

Insgesamt konnten jedoch im Rahmen der vorliegenden Studie lediglich 23 Betriebe ausgewertet und evaluiert werden, da 9 Betriebe trotz Zusage keinem Besichtigungstermin zustimmten und auch nach mehrmaliger Aufforderung die Prüflisten nicht zurückgesandt haben.

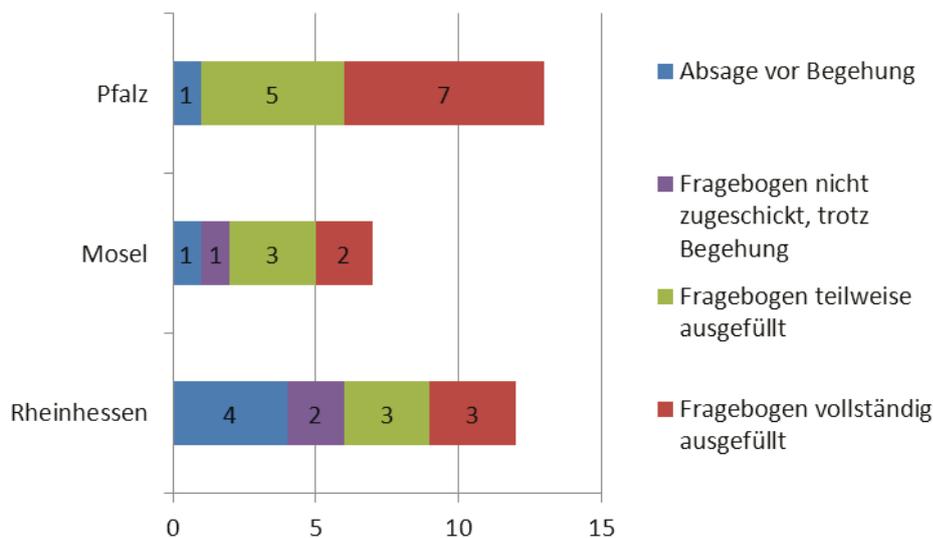


Abb. 7: Verhalten der Betriebe mit Projektzusage

Abbildung 7 zeigt übersichtlich das Verhalten der Betriebe während der einzelnen Projektphasen. Im Anbaugebiet Rheinhessen haben insgesamt 4 Betriebe ohne Angabe von Gründen ihre Teilnahme während der ersten Projektphase abgesagt. Bei zwei weiteren Betrieben konnte zwar eine Betriebsbegehung durchgeführt werden, die für eine Auswertung notwendigen Fragebögen wurden jedoch trotz mehrmaliger Aufforderung nicht zurückgesandt. Die entsprechenden Ergebnisse aus den Anbaugebieten Mosel und Pfalz sind der Abbildung 7 zu entnehmen.

Ca. die Hälfte aller ausgefüllten Fragebögen (12) waren vollständig und ermöglichten eine reibungslose Auswertung im Hinblick auf die Erstellung von individuellen Konzepten. Bei allen anderen Betrieben mussten die fehlenden Daten in zusätzlichen Gesprächen und Betriebsbegehungen erarbeitet werden.

4.4 Lage der Teilnehmerbetriebe

Insgesamt beteiligten sich 12 Betriebe aus der Pfalz, 5 Betriebe von der Mosel und 6 Betriebe aus dem Anbaugebiet Rheinhessen/Nahe am Projekt (vergleiche Abb. 8).

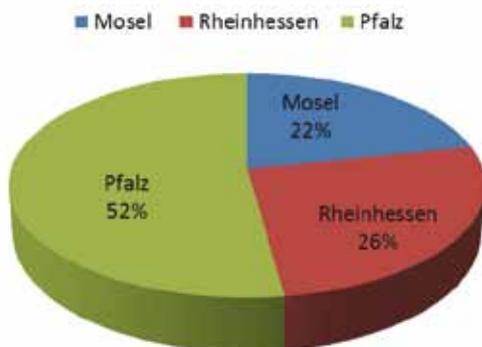


Abb. 8: Verteilung der Weinbaubetriebe auf die Regionen

Die geographische Verteilung der einzelnen Betriebe ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

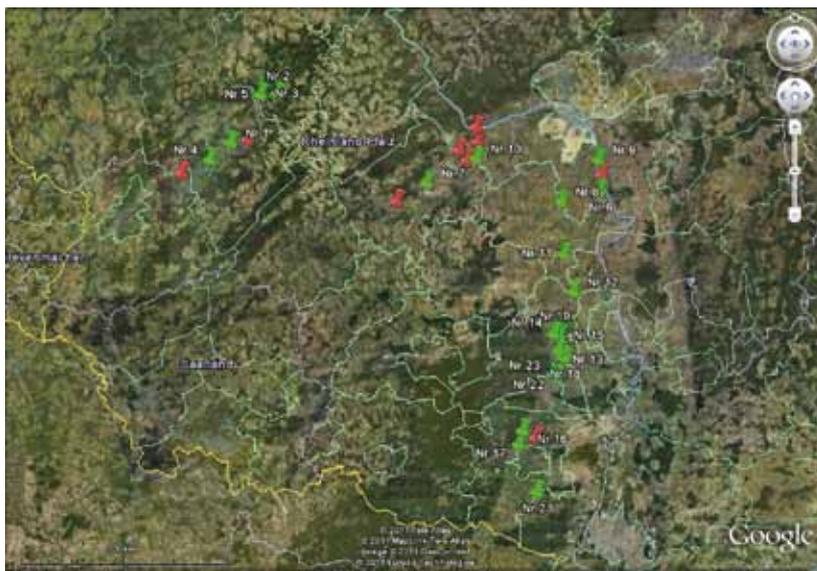


Abb. 9: Google Earth Bild mit den Teilnehmerbetrieben (grün) und den Betrieben, die während des Projektes abgesagt haben (rot)

5 AUSWERTUNG DER FRAGEBÖGEN

Für die Auswertung der Fragebögen wurden zuerst die allgemeinen Angaben und die Informationen zur Weinproduktion zusammengefasst, da diese Angaben für die Beurteilung der jeweiligen Kenngrößen notwendig sind. Ein Hauptaugenmerk bei der Auswertung der Prüflisten lag auf dem Energieverbrauch und Abwasserbereich, sowie dem Einsatz von Betriebsmitteln. Daher sind im Folgenden die Ergebnisse für diese relevanten Bereiche dargestellt. Eine Bewertung der Prüflisten hinsichtlich der Ressourceneffizienz erfolgt dann in Kapitel 6. Alle Ergebnisse sind anonymisiert dargestellt.

5.1 Allgemeine Informationen

5.1.1 Betriebsgröße und bewirtschaftete Fläche

Als erste Information wurde die Gesamtbetriebsfläche erfasst und die Bewirtschaftungsart dieser Fläche genauer differenziert. Die Tabelle mit den Angaben der Einzelbetriebe ist im Anhang aufgeführt. In nachfolgender Tabelle sind die Mittelwerte der Betriebe nach Region und zusammenfassend dargestellt.

Tab. 3: Gesamtgröße und Bewirtschaftungsart der Betriebe

	Gesamtbetriebsgröße [ha]	Fläche Weinbau [ha]	Betriebe mit ausschließlich Weinbau		Betriebe mit Weinbau und anderen Kulturen	
	Mittelwert	Mittelwert	ohne Steillage	zusätzlich mit Steillage	ohne Steillage	zusätzlich mit Steillage
Mosel	6,9	5,9	2	2		1
Rheinhessen	31,5	12,4	2	1	2	1
Pfalz	15,8	15,4	9	1	2	
gesamt	17,9	12,5	13	4	4	2

In Rheinhessen liegt die Gesamtbetriebsgröße im Mittel bei 31,5 ha. Dieser hohe Durchschnittswert ist auf einen teilnehmenden Betrieb mit ca. 100 ha Anbaufläche von anderen Kulturen zurückzuführen. Bei der Weinbaufläche sind die Betriebe an der Mosel mit ca. 6 ha deutlich kleiner als in Rheinhessen und der Pfalz. In folgender Abbildung ist die bewirtschaftete Weinbaufläche der Einzelbetriebe dargestellt.

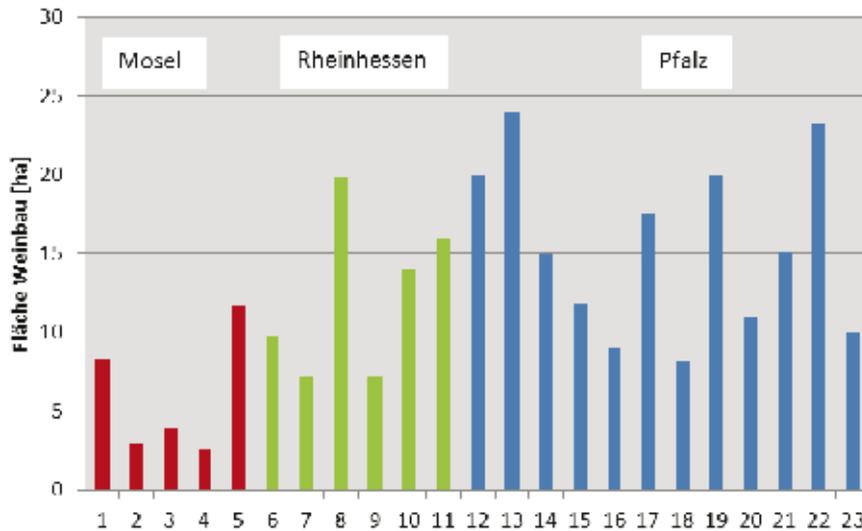


Abb. 10: Weinbaufläche der befragten Weinbaubetriebe

Vier der 17 befragten Betriebe, die nur Weinbau betreiben, bewirtschaften Weinberge zusätzlich in Steillagen. Sechs Betriebe haben zusätzlich zum Weinbau (zwei mit Steillagenanteil) noch weitere bewirtschaftete Flächen mit anderen Kulturen.

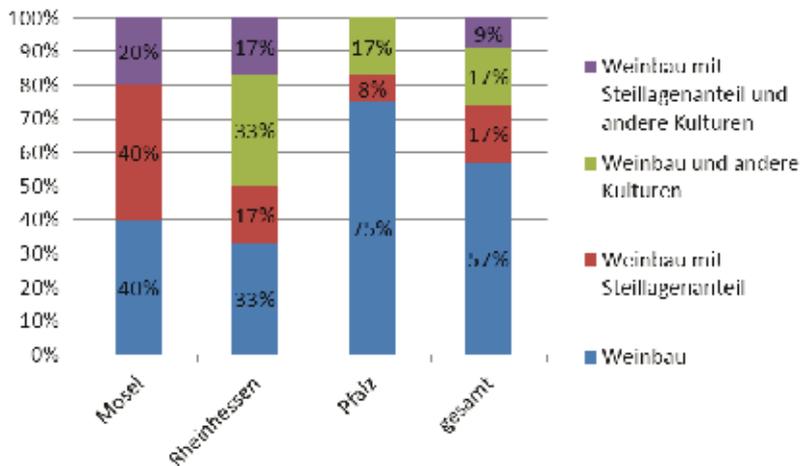


Abb. 11: Betriebsstruktur

5.1.2 Betriebsarten

Der klassische kleine Weinbaubetrieb, der sich nur mit der Produktion und Vermarktung der eigenen Weine beschäftigt, ist auf dem Rückzug. Von den befragten Betrieben betreibt nur noch knapp die Hälfte (12) ausschließlich Weinbau bzw. Vermarktung der eigenen Weine. Die anderen Betriebe haben sich mit verschiedenen Nebenerwerbstätigkeiten ein weiteres Standbein geschaffen. Es werden zusätzlich Sekte und Traubensaft hergestellt, zwei Betriebe betreiben eine eigene Brennerei und ein Betrieb hat ein eigenes Café, das ganzjährig geöffnet ist.

Ein immer wichtigerer Aspekt bei der Eigenvermarktung und Darstellung nach Außen ist der Tourismus. Bereits sieben der befragten Betriebe vermieten Zimmer und Ferienwohnungen auf ihrem Weingut. Auch die Weinprobierstube, die bei allen Befragten vorhanden ist, ist ein wichtiger Faktor für die Vermarktung der eigenen Produkte.

5.1.3 Anzahl Beschäftigte

Fast alle im Projekt beteiligten Betriebe haben Fremdangestellte, wobei es sich bei den meisten um Aushilfen wie z. B. Erntehelfer handelt, die nur bei Bedarf beschäftigt werden. 10 der befragten Betriebe geben an, mindestens eine Vollzeitkraft im Betrieb zu beschäftigen. Sechs der befragten Weingüter sind Ausbildungsbetriebe mit ein bis zwei Auszubildenden. Bei mehr als der Hälfte der Betriebe arbeiten zusätzlich zum Inhaber noch weitere Familienangehörigen als Angestellte mit.

Tab. 4: Anzahl der Angestellten

Nr	Region	Angestellte gesamt	aus der Familie	Fremdange- stellte
1	Mosel	12	2	10
2	Mosel	3	1	2
3	Mosel	11	2	9
4	Mosel	2	2	
5	Mosel	4	3	1
6	Rheinhessen	1		1
7	Rheinhessen	3	3	
8	Rheinhessen	2		2
9	Rheinhessen	3		3
10	Rheinhessen	10,5	1,5	9
11	Rheinhessen	keine Angaben		
12	Pfalz	7	2	5
13	Pfalz	24	3	21
14	Pfalz	11	3	8
15	Pfalz	4		4
16	Pfalz	2		2
17	Pfalz	6		6
18	Pfalz	9	2	7
19	Pfalz	18		18
20	Pfalz	3	2	
21	Pfalz	5	3	3
22	Pfalz	9		9
23	Pfalz	3		3

5.2 Angaben zur Weinproduktion

5.2.1 Traubenmengen

Im Rahmen der Datenerfassung wurden u. a. die geernteten Traubenmengen der letzten Lese erfasst. Diese Erntemenge stimmt nicht ganz mit der verarbeiteten Menge überein, da einige Betriebe Trauben zu- oder verkaufen. Ein Betrieb gab an, fertige Weine für die eigene Sektherstellung zuzukaufen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die durchschnittliche Erntemenge der Betriebe in den betreffenden Regionen.

Tab. 5: Übersicht über die durchschnittlichen Traubenmengen je Betrieb

Region	Geerntete Traubenmenge im Jahr 2009 [in t] je Betrieb	Verarbeitete Traubenmenge im Jahr 2009 [in t] je Betrieb	Zugekaufte Traubenmenge im Jahr 2009 [in t] je Betrieb	Zugekaufte Weine/Sekt [in m ³]
Mosel	36	38	3	0
Rheinhessen	122	115	0	0
Pfalz	172	173	3	1
gesamt	128	127	2	1

An den Durchschnittsmengen erkennt man deutlich die Unterschiede in der Bewirtschaftung der Weinbauflächen. So bewirtschaften die Betriebe an der Mosel nur ca. die Hälfte der Fläche wie in den beiden anderen Regionen, was auf den hohen Anteil von Steillagen und dem damit verbundenen Arbeitsaufwand zurückzuführen ist. Daher sind in folgender Tabelle nochmals die Weinbaufläche im Verhältnis zu den Traubenmengen und dem daraus produzierten Wein dargestellt.

Tab. 6: Traubenmengen und Weinproduktion bezogen auf die Weinbaufläche

Region	Weinbaufläche [ha]	Trauben pro Fläche [t/ha]	Weinproduktion [l]	Wein pro Menge Trauben [l/t]	Wein pro Fläche [l/ha]
Mosel	5,9	7,2	33400	984	7085
Rheinhessen	12,4	9,8	95412	810	7862
Pfalz	15,4	11,0	133958	775	8457
gesamt	12,5	9,8	102113	833	8146

Bezogen auf die bewirtschaftete Fläche ist der produzierte Wein pro Hektar an der Mosel am niedrigsten. Dies ist, wie bereits angedeutet, auf den erhöhten Arbeitsaufwand zurückzuführen, da Erntemaschinen in Steillagen i. d. R. nicht einsetzbar sind. Bedingt durch die geringeren Erntemengen werden jedoch an der Mosel die Trauben stärker ausgepresst, sodass die produzierte Weinmenge pro Tonne Trauben dort am höchsten ist. In allen Regionen produzieren die befragten Betriebe nicht mehr als die erlaubten 10.000 l Wein/ha Fläche.

5.2.2 Art der produzierten Weine

Alle befragten Betriebe verarbeiten ihre Trauben im eigenen Weinkeller. In folgender Abbildung ist die Herkunft der verarbeiteten Trauben nochmal prozentual nach Anzahl der Weinbaubetriebe dargestellt.

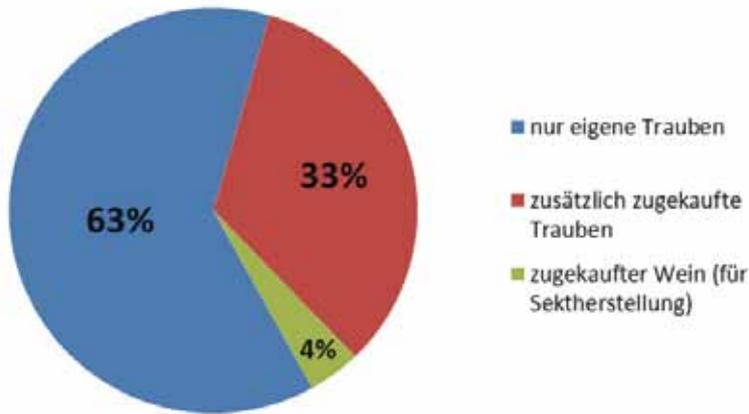


Abb. 12: Herkunft der verarbeiteten Trauben für die Wein- und Sektproduktion

Insgesamt verarbeiten 15 Weingüter nur eigene Trauben (63%), 8 Betriebe kaufen Trauben zu (32%), bei einem Betrieb wird fremder Fasswein vermarktet. Die daraus produzierten Weinmengen und die Verteilung auf Weiß-, Rot- und Roséweine sind in nachfolgender Abbildung dargestellt.

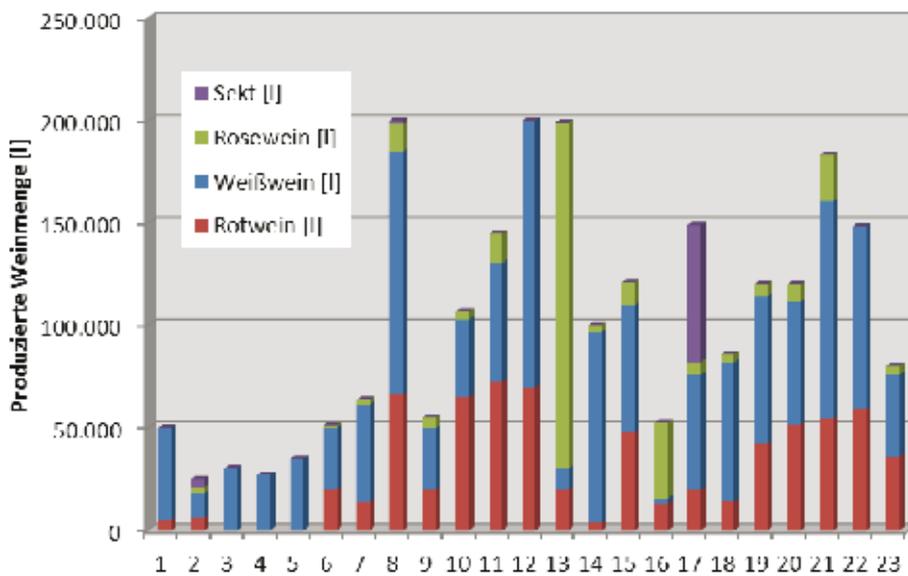


Abb. 13: Produzierte Weinmenge und deren Verteilung auf Weiß-, Rot- und Roséwein

5.2.3 Vermarktung der Weine

Die produzierte Weinmenge wird unterschiedlich vermarktet. Alle Betriebe verkaufen ihre eigenen Weine als Flaschenwein, zusätzlich wird aber ein Teil der Produktion als Fasswein und als Sekt vermarktet. In den nachfolgenden Abbildungen ist die prozentuale Verteilung der Weinmenge für diese Vermarktungsarten für die Einzelbetriebe und im Mittel dargestellt.

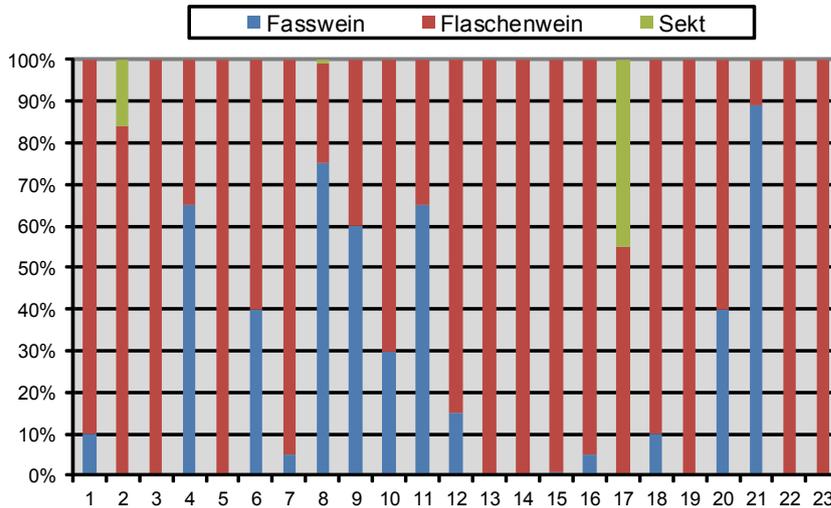


Abb. 14: Prozentuale Verteilung von Fasswein/Flaschenwein/Sekt der Einzelbetriebe

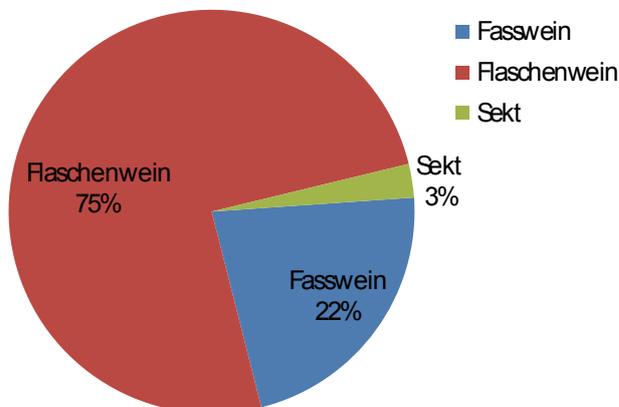


Abb. 15: Prozentuale Verteilung von Fasswein/Flaschenwein/Sekt auf die Gesamtmenge produziertem Wein

Abbildung 14 zeigt die Unterschiede in der Vermarktungsstrategie der Betriebe. In den Abbildung 16 und 17 werden diese in Bezug auf die einzelnen Anbaugebiete spezifiziert.

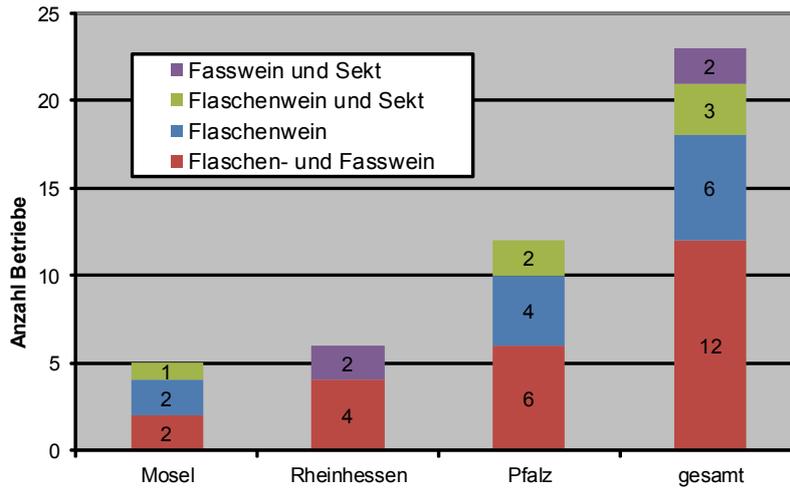


Abb. 16: Anzahl der Betriebe für Fasswein/Flaschenwein/Sekt Vermarktung

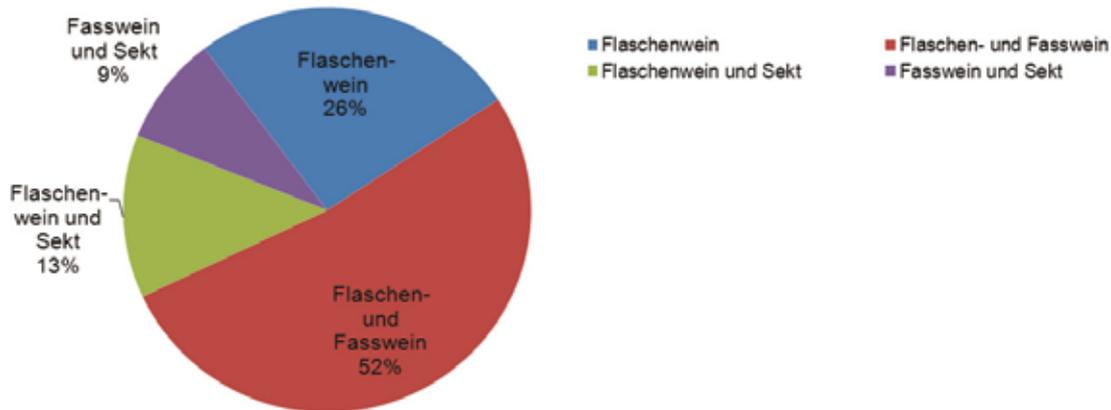


Abb. 17: Prozentuale Verteilung der Betriebe mit Fasswein/Flaschenwein/Sekt Vermarktung

5.2.4 Lagerkapazitäten

Bei der Weinproduktion müssen vor allem Kapazitäten im Fasslager vorgehalten werden. Während des Produktionsprozesses wird der Most für die verschiedenen Schritte mehrmals gepumpt, filtriert und anschließend vergoren. Auch für die Reifung des Jungweines und die Lagerung bis zur Abfüllung müssen Lagerkapazitäten vorgehalten werden. Daher liegen diese immer über der Jahresproduktionsmenge. Je nachdem wie sich der Familienbetrieb über die Jahrzehnte entwickelt hat, ist die Lagerkapazität eher knapp, wenn sich die Produktionsmenge und die Sortenvielfalt erhöht haben. Oft sind jedoch die vorhandenen Lagerkapazitäten im Vergleich zu der produzierten Menge Wein zu groß. Das Verhältnis Lagerkapazität zu der Jahresproduktionsmenge ist in folgender Abbildung dargestellt:

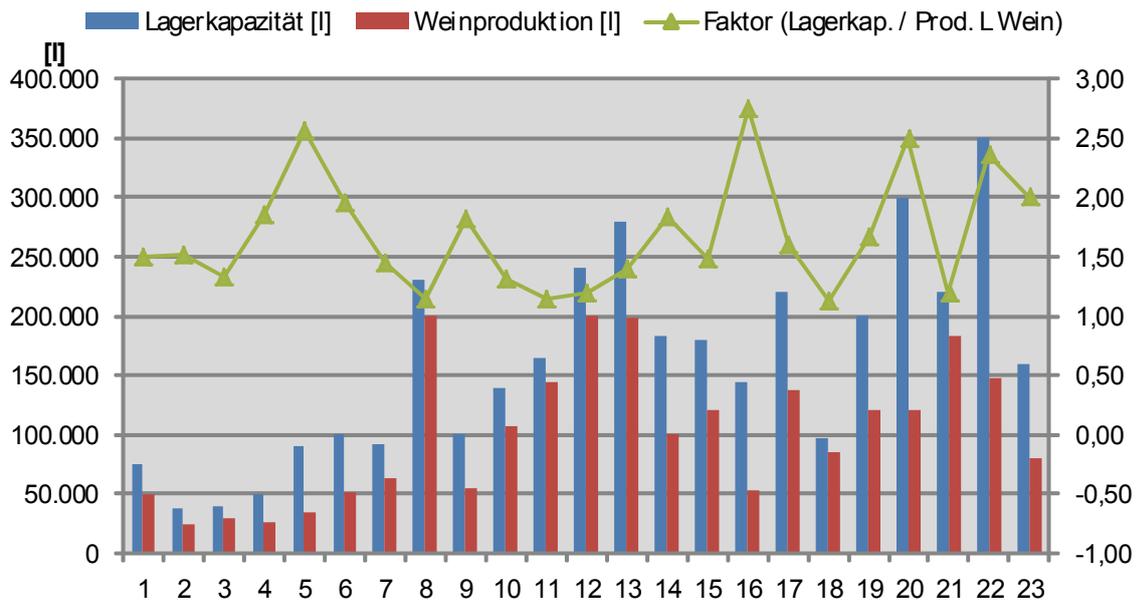


Abb. 18: Prozentuale Verteilung der Betriebe für Fasswein/Flaschenwein/Sekt Vermarktung

Der durchschnittliche Faktor liegt bei 1,68. Fünf Betriebe halten mehr als das doppelte an Lagerkapazitäten vor, als die Weinproduktionsmenge pro Jahr ausmacht (Faktor >2). Dieses wird bei der individuellen Analyse berücksichtigt und nochmals dahingehend untersucht, ob der Betrieb diese Lagerkapazitäten benötigt. Vor allem im Bereich der Kühltanks bestehen daher Potenziale zur Energieeinsparung.

5.3 Anfall von organischen Abfallstoffen und deren Verwertung

5.3.1 Traubentrester

Der anfallende Traubentrester wird bei den meisten Betrieben (18) direkt weiterverwertet. Nur 5 Betriebe lagern den Trester entweder am Feldrand (3) oder auf einem Kompostplatz (2) zwischen. Nur ein Betrieb, der eine eigene Brennerei betreibt, verwertet den Trester ausschließlich dort. Zwei weitere Betriebe liefern jeweils 30 % bzw. 40 % an eine externe Brennerei. Die Verwertung erfolgt im Durchschnitt zu 92 % landbaulich und zu 8 % in der Brennerei bezogen auf die anfallende Menge.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Verwertung von Trester prozentual in Bezug auf die Anzahl der Betriebe dargestellt.

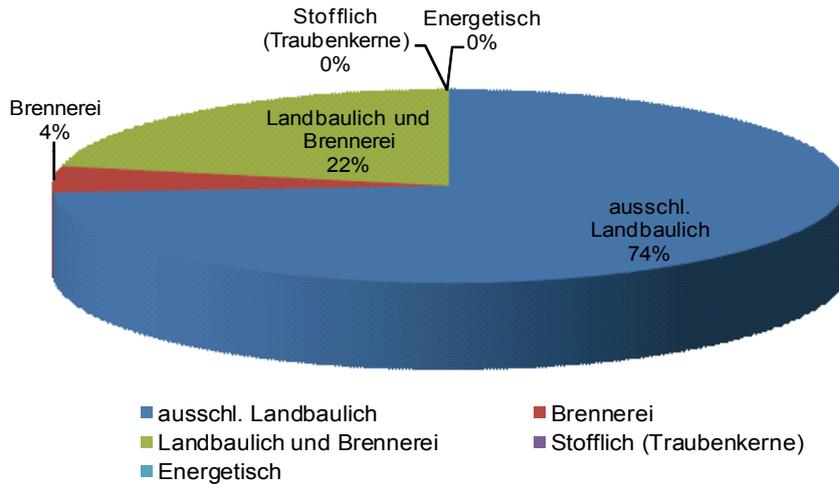


Abb. 19: Prozentuale Verteilung der Verwertungsarten bei Trester

Eine Verwertung als Traubenkernöl oder eine energetische Nutzung (Brennstoff oder Biogas) erfolgt noch in keinem der Weingüter.

5.3.2 Trub

Der Trub kann in den Betrieben sowohl fest als auch flüssig anfallen. Unter die feste Trübe fallen die Stoffe, die beim Filtrieren des Mostes und Weines in den verschiedenen Produktionsschritten entstehen. Flüssige Trübe sind oft mit Spül- und Reinigungsabwässern vermischt. Bei einer Weiterverwertung des Hefetrubes in Brennereien (Hefebrand) wird dieser i. d. R. getrennt gesammelt und aufbewahrt.

Die durchschnittliche Verwertung der Trubstoffe liegt bei 87,7 % landbaulich und 12,3 % über eine Brennerei. Auch hier verwertet der Betrieb mit eigener Brennerei seine Trübe ausschließlich dort. Die energetische Verwertung spielt bei den Betrieben keine Rolle (Biogasanlage). Ein Betrieb entsorgt seinen Flotationstrub über das Bringsystem in der kommunalen Kläranlage.

In den nachfolgenden Abbildungen ist die Verwertung von Trester und der Trubstoffe prozentual in Bezug auf die Anzahl der Betriebe dargestellt.

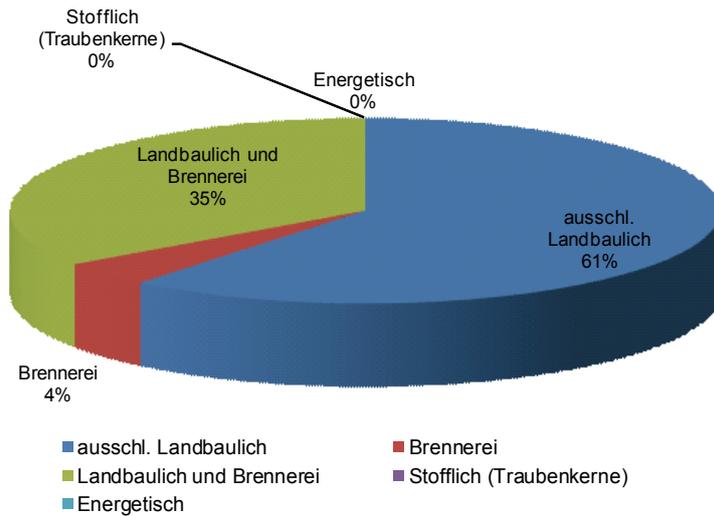


Abb. 20: Prozentuale Verteilung der Verwertungsarten bei Trub

5.3.3 Sonstige organische weinbauliche Abfälle

Die Verwertung des jährlich anfallenden Rebschnittes erfolgt ausschließlich landbaulich. Die Nutzung von gerodeten Weinstöcken erfolgt meist energetisch (Verbrennung, Rebholzfeuer). Ein Weingut nutzt die kommunale Biotonne zur Entsorgung seiner Kieselgurrückstände, die bei der Klärung des Weines anfallen.

5.3.4 Weitere organische Nebenprodukte und Abfälle

Sonstige organische Abfälle fallen bei den meisten Betrieben nicht an. Ein Weingut verarbeitet noch zusätzlich ca. 300 kg Äpfel/Jahr in einer Brennerei. Das Weingut mit Ackerbauflächen nutzt Teile des Strohs landbaulich, ein weiterer Betrieb kompostiert seinen Reb- und Laubschnitt, sowie den anfallenden Grasschnitt.

5.4 Abfallaufkommen und Entsorgung

In den befragten Winzerbetrieben fallen in der Regel Kunststoffe (Verpackungsmaterialien), Papier, Glas, Metall und Holz an, sowie als Besonderheit Kork und gefährliche Abfälle, wie Pflanzenschutzmittelreste und deren Verpackungen. Eine genaue Ermittlung dieser Abfallmengen war in den meisten Betrieben jedoch nicht möglich, da die Abfälle aus dem Haushalt und dem Betrieb gemeinsam entsorgt wurden.

In allen befragten Betrieben gab es keine Probleme bei der Entsorgung der anfallenden Abfälle, meistens wird der kommunale Entsorgungsweg in Anspruch genommen. Bei einigen Abfallarten und Betrieben gibt es die Rückgabemöglichkeiten an den Lieferanten bzw. an eine Recyclingfirma.

5.5 Wasserverbrauch und Abwasser

5.5.1 Trinkwasserverbrauch

Grundlage für die Bestimmung des Wasserverbrauchs war die Trinkwasserrechnung der einzelnen Betriebe. Da nur ein Weingut getrennte Zähler für Betrieb und Haushalt hatte, wurden die Werte je nach Anzahl der auf dem Weingut lebenden Personen korrigiert. Bei Betrieben, die auch Ferienwohnungen und Zimmer vermieten, erfolgte dies in Abhängigkeit von den jährlichen Übernachtungen. Auch nutzen einige Betriebe eigene Wasserreserven (Grund-, Brunnen-, Oberflächenwasser) welche in den verschiedensten Bereichen eingesetzt werden. Daher sind beim Vergleich der einzelnen Trinkwasserverbräuche die individuellen örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. In folgender Abbildung sind die Trinkwasserverbräuche gemäß Wasserrechnung sowie die korrigierten Verbrauchswerte dargestellt.

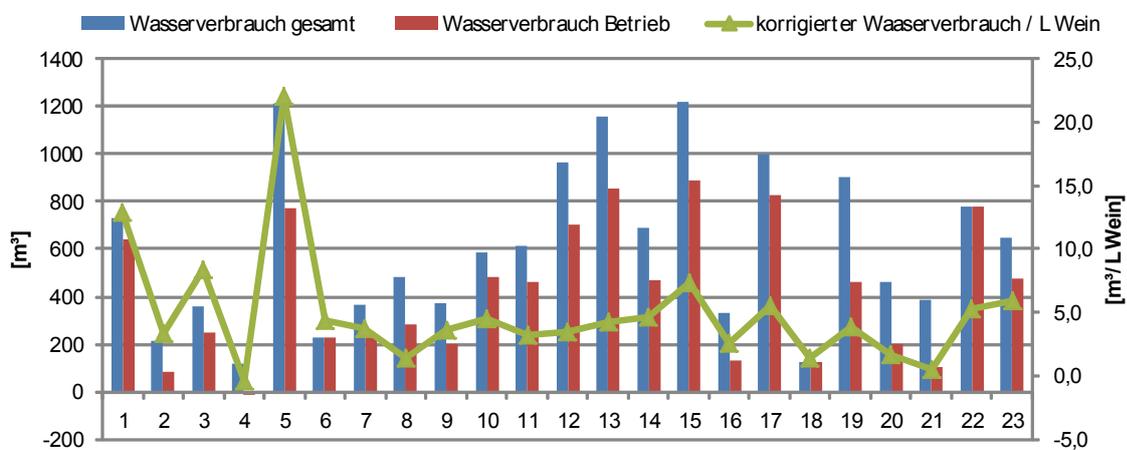


Abb. 21: Wasserverbrauch

5.5.2 Nutzung von eigenen Wasserreserven

Abbildung 21 zeigt, dass mehr als die Hälfte der befragten Betriebe eigene Wasserreserven nutzen. Vier Weingüter sammeln Regenwasser für Pflanzenschutzmaßnahmen, neun Betriebe haben einen eigenen Brunnen, zwei dieser Betriebe nutzen das Brunnenwasser zur Tankkühlung.

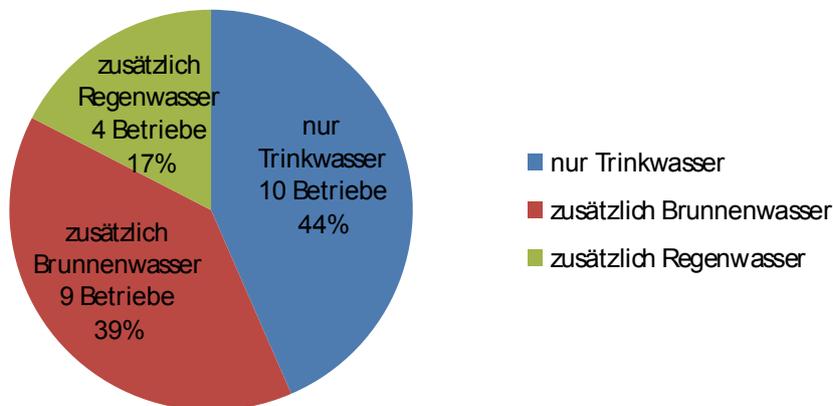


Abb. 22: Nutzung eigener Wasserreserven

5.5.3 Abwasserbeseitigung

Alle befragten Betriebe sind an die kommunale Kanalisation angeschlossen. Das Abwasseraufkommen ist über die Frischwasserabrechnung erfasst. Je nach Gemeinde sind unterschiedliche Schmutzzuschläge zu bezahlen oder es wird eine Sonderabgabe für Weinbauabwässer erhoben. Drei Betriebe haben eine Abwasservorbehandlung installiert, um die organische Fracht und damit auch ihre Abwassergebühren zu reduzieren. Ein Betrieb nutzt das Bringsystem für Trubstoffe in Kooperation mit der kommunalen Kläranlage. Nur ein Betrieb führt zurzeit Abwasseranalysen durch.

Zwei Drittel der befragten Weingüter nutzen die Möglichkeit der landbaulichen Teilentsorgung ihres Abwassers, wobei vier Betriebe das Abwasser zwischenlagern, um es dann auf dem Feld auszubringen.

5.6 Stromverbrauch

Auch bei der Ermittlung des Stromverbrauchs mussten die erfassten Daten korrigiert werden, denn nur drei Betriebe hatten getrennte Stromzähler für Haushalt und Betrieb. Bei den übrigen Betrieben wurde über die Anzahl der im Haushalt lebenden Personen sowie den jährlichen Übernachtungen in Ferienwohnungen der tatsächliche Stromverbrauch ermittelt.

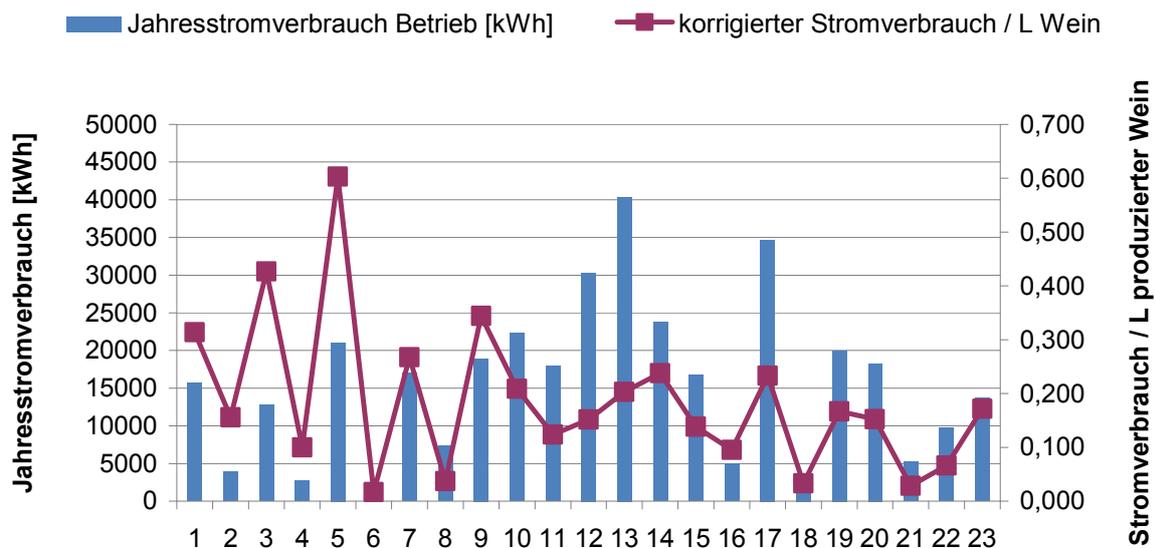


Abb. 23: Stromverbrauch

In der obenstehenden Abbildung ist zu erkennen, dass einige Betriebe zwar einen hohen absoluten Stromverbrauch haben, aber in der Umrechnung auf die produzierte Menge Wein etwa beim Durchschnitt von 0,186 kWh/l liegen (z. B. Betrieb 13 und 17).

Bei der individuellen Auswertung dieser Daten wurde auch der Stand der Technik berücksichtigt. Je nachdem, ob sich die Ursachen für höhere Stromverbräuche lokalisieren lassen, werden Empfehlungen ausgesprochen.

5.7 Angaben zum Produktionsprozess

Der Produktionsprozess in einem Weinbaubetrieb ist zentrales Thema im Hinblick auf die Ressourceneffizienz. Hier wurden im Rahmen der Studie die einzelnen Schritte der Produktion vor allem in Bezug auf die Nutzung von Wasserreserven, Reinigungsmitteln und die Entsorgung der entstandenen Abwässer betrachtet.

Aufgrund der unterschiedlichen Strukturen und Techniken in den einzelnen Verfahrensschritten erfolgt die Darstellung der Ergebnisse in einzelnen Kategorien. Bei der individuellen Analyse wurde bei den befragten Betrieben die Situation anhand ihrer Angaben ausgewertet und daraus die Möglichkeiten der Ressourceneinsparung und der Umgang mit den vorhandenen Ressourcen erarbeitet.

5.7.1 Technik zur Reinigung

Entscheidend für den Umgang mit dem eingesetzten Wasser bei der Reinigung von Maschinen und Geräten ist die verwendete Technik. So verbraucht man bei der Reinigung mit dem Schlauch meist weniger Wasser, wenn ein Spritzkopf verwendet wird. Der Einsatz von Hochdruckreinigern ist in der Regel noch ressourcensparender im Hinblick auf den Wasserverbrauch und die eingesetzten Reinigungsmittel als eine Reinigung mit dem Schlauch. In der nachfolgenden Abbildung ist zusammenfassend dargestellt, wie viele Betriebe welche Techniken vorhalten.

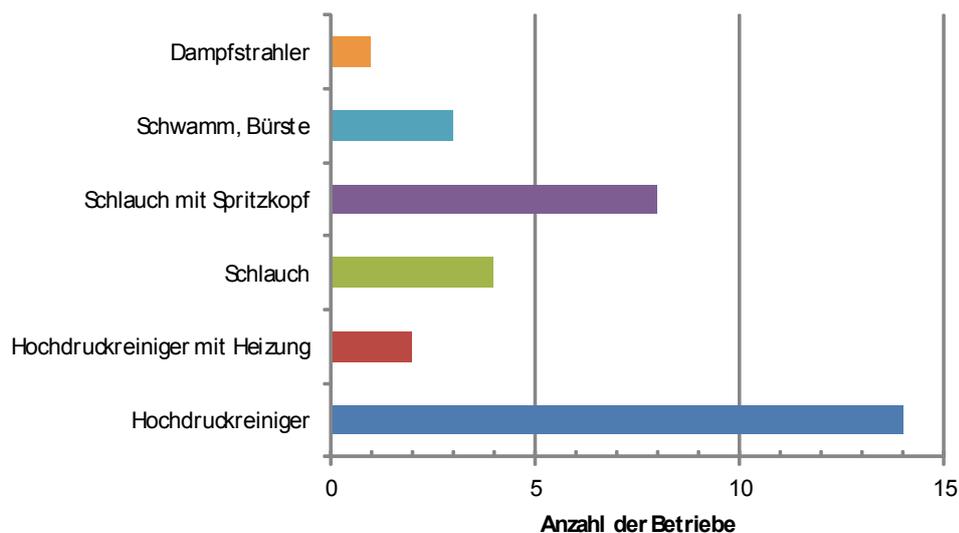


Abb. 24: Techniken zur Reinigung

5.7.2 Reinigung Außenwirtschaft

Bei der Reinigung der Gerätschaften, die in der Außenwirtschaft eingesetzt werden, wird bei allen Betrieben hauptsächlich Kaltwasser eingesetzt. Zusätzlich wird in bestimmten Abständen das Gerät mit Reinigungsmittel und/oder Warmwasser gereinigt. In nachfolgender Abbildung ist die prozentuale Verteilung auf die gesamten Reinigungszyklen dargestellt.

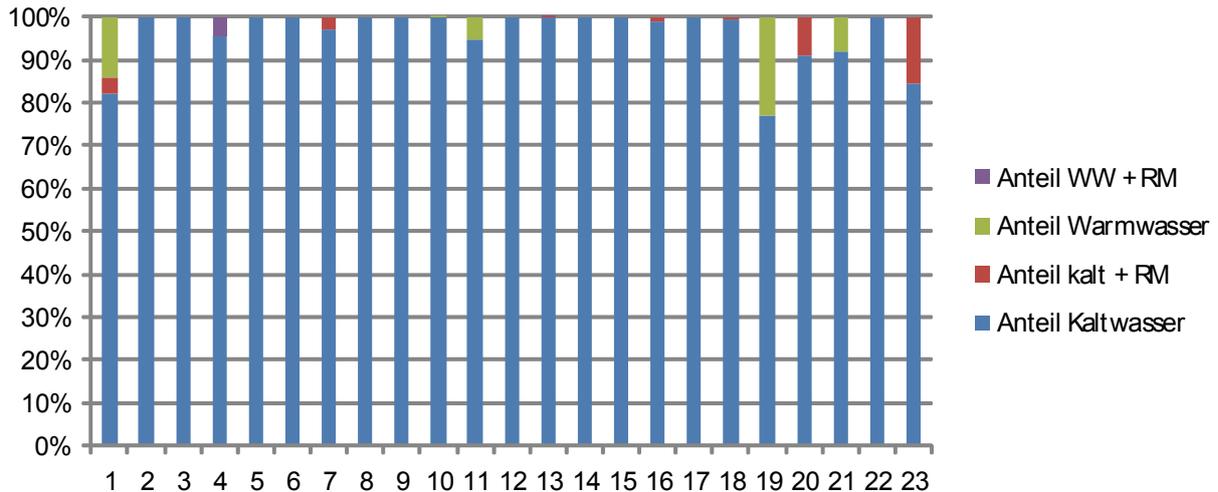


Abb. 25: Art der Reinigung in der Außenwirtschaft (prozentuale Anteile)

Die Menge an Wasser, die für die Reinigung gebraucht wurde, ist von den befragten Winzern nur geschätzt worden. Diese Werte konnten für eine Auswertung nicht verwendet werden, da eine Plausibilitätskontrolle mit dem Gesamtverbrauch an Wasser fehlschlug. Meistens wurde der Verbrauch pro Reinigungszyklus sehr hoch angesetzt, sodass in der Summe schon für die Reinigungsarbeiten in der Außenwirtschaft theoretisch mehr Wasser eingesetzt wurde, als Frischwasser laut Rechnung bezogen wurde.

Daher wurde auf die Art der Reinigung und den Einsatz von Reinigungsmitteln das Hauptaugenmerk gelegt. Nur sechs Betriebe verwendeten Reinigungsmittel. Die Entsorgung des Reinigungsabwassers erfolgte über den Kanal oder landbaulich.

5.7.3 Reinigung Kellerwirtschaft

Im Keller ist die Art der Reinigung vielfältiger als in der Außenwirtschaft, da hier mehr unterschiedliche Geräte und Maschinen zum Einsatz kommen. Daher wurde bei den befragten Betrieben für die allgemeine Auswertung nur die Nutzung von Kaltwasser, Kaltwasser mit Reinigungsmittel, Warmwasser und Warmwasser mit Reinigungsmittel im Durchschnitt betrachtet. Als Beispiel ist in unterstehender Abbildung die Reinigung einer Traubenpresse dargestellt.

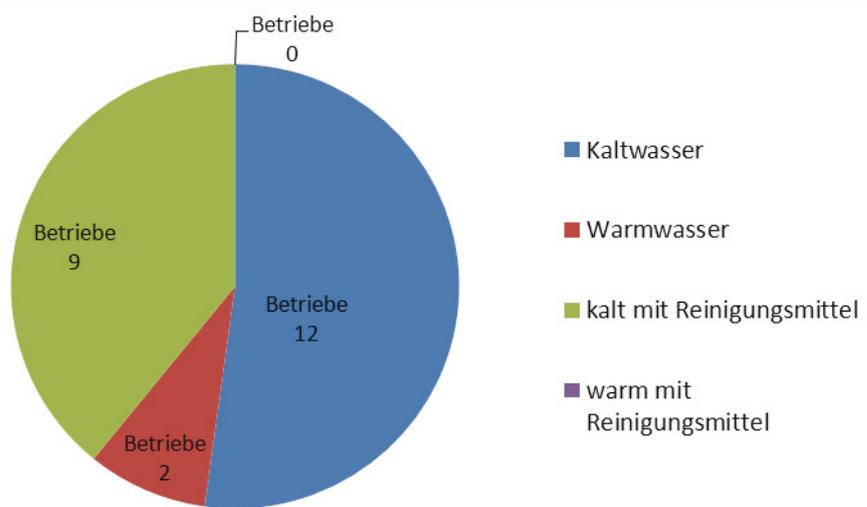


Abb. 26: Reinigung der Traubenpresse

Die spätere Bewertung der Reinigungsvorgänge in der Kellerwirtschaft erfolgte in Abhängigkeit von der Reinigungsart.

5.7.4 Tankreinigung

Die Tankreinigung wurde nochmals gesondert betrachtet, da sich die Reinigung der Tankanlagen von den anderen Reinigungsvorgängen unterscheidet. Im Tank können sich spezielle Ablagerungen bilden, sodass hier der Einsatz verschiedener Hilfsmittel weit verbreitet ist. Die Fässer und Tanks werden in regelmäßigen Abständen nicht nur mit Kaltwasser gereinigt, sondern auch mit verschiedenen Reinigungsmittel und Warmwasser behandelt. Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Reinigungsmethoden der befragten Betriebe.

Tab. 7: Reinigung der Tankanlagen

Nr	Kaltwasser	Warmwasser	Dampf	Reinigungsmittel
1	ja	ja		
2	ja	ja		
3	ja	ja		
4		ja		
5	ja		zusätzlich	
6	ja			Einsatz von Reinigungsmittel (ohne nähere Angabe)
7	ja		zusätzlich	
8	ja			zusätzlich mit Natronlauge einmal im Jahr
9	ja			zusätzlich mit Natronlauge einmal im Jahr
10	ja	ja		
11	ja	ja		
13	ja			
14	ja	ja		
15	ja			Einsatz von Ätznatron zweimal im Jahr
16	ja			zusätzlich mit Natronlauge einmal im Jahr
17	ja			
18	ja			Einsatz von Reinigungsmittel (ohne nähere Angabe)
19				keine Angaben
20	ja			Einsatz von Ätznatron und Zitronensäure
21	ja			Einsatz von Weinsteinlöser und Peressigsäure
22	ja			Einsatz von Weinsteinlöser
23	ja			
24	ja	ja		

5.7.5 Abfüllung der Flaschenweine

Für den Arbeitsschritt der Abfüllung nutzen die befragten Betriebe unterschiedliche Konzepte. In nachfolgender Abbildung ist dargestellt, welche Arbeitsschritte im Betrieb durchgeführt werden und welche an Fremdfirmen übergeben werden.

Eine Flaschenreinigung ist nur bei 13 Betrieben notwendig, da die anderen 10 befragten Betriebe ausschließlich Neuglas verwenden. Drei Betriebe setzen auf eine Mischung von Neuglas und Flaschen aus der Rücknahme (Rubrik „gemischt“ in der Abbildung).

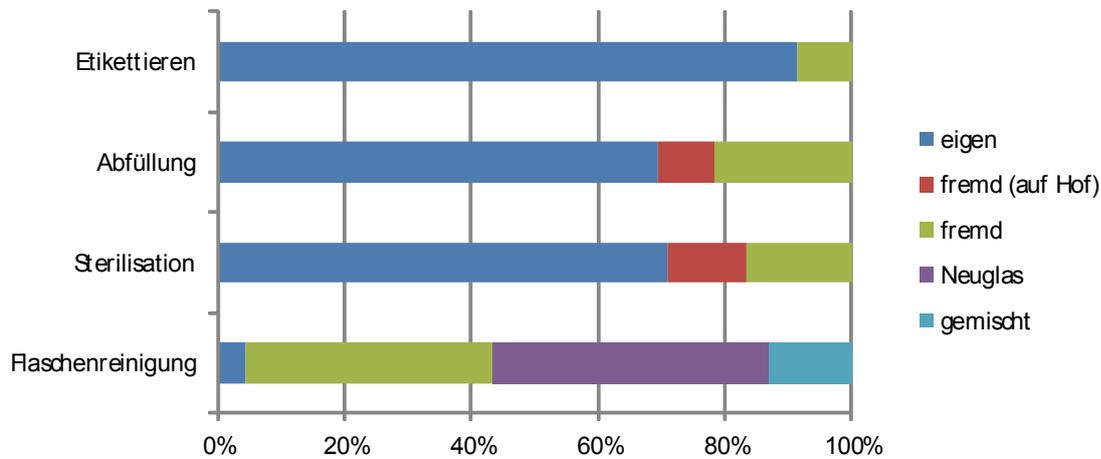


Abb. 27: Konzepte bei der Flaschenweinabfüllung

Die Unterscheidung der Abfüllung zwischen „intern“ und „extern“ hat Auswirkungen auf den Strom- und Wasserverbrauch. So haben Betriebe, die alles selbst durchführen, höhere Verbrauchswerte. Dies wird bei der individuellen Analyse berücksichtigt.

5.7.5.1 Flaschenreinigung

Bei der Beurteilung des Wasserverbrauchs in den befragten Betrieben ist es notwendig, alle Prozessschritte differenziert zu betrachten. Ein wichtiger Punkt ist, ob die Betriebe ihre Flaschen selbst reinigen oder ob dieser Bereich an einen Lohnunternehmer abgegeben wird.

Bei den befragten Weingütern gab es nur zwei Betriebe, die selbst ihre Flaschen spülen, wobei ein Betrieb dies zu 100% und der andere nur zu 5% tut. Neun Betriebe lassen alle ihre Flaschen bei einer Fremdfirma spülen, zwei Betriebe nur einen Anteil, der Rest ist Neuglas. Insgesamt 10 Betriebe verwenden ausschließlich Neuglas.

5.7.5.2 Flaschensterilisation

Bei der Sterilisation der Flaschen nutzen 70% (16 Betriebe) eine eigene Anlage. Drei Betriebe mieten sich eine Anlage und 4 Weingüter lassen auch diesen Arbeitsschritt von einer Fremdfirma außerhalb des eigenen Betriebes durchführen.

5.7.5.3 Flaschenabfüllung und Etikettierung

Sechs der sieben befragten Weingüter, die keine eigene Sterilisation haben, lassen ihre Flaschen durch eine Fremdfirma abfüllen. Alle anderen Betriebe haben eine eigene Abfüllanlage bzw. eine Mietanlage (2 Betriebe) auf dem Betriebsgelände. Die Etikettierung der Flaschen erfolgt bei 21 der befragten Weingüter im eigenen Betrieb. Nur zwei Betriebe, welche auch schon die vorangegangenen Arbeiten extern vergeben, lassen durch eine Fremdfirma etikettieren.

6 BEWERTUNG DER PRÜFLISTEN

6.1 Allgemeines

Die anhand der Prüflisten aufgedeckten Aspekte hinsichtlich der Ressourceneffizienz der einzelnen Betriebe wurden abschließend bewertet. Dazu musste eine Bewertungsmethode der zu berücksichtigenden Kategorien festgelegt werden. Eine einfache Möglichkeit hierfür ist eine schrittweise ja/nein Prüfung der identifizierten Aspekte, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

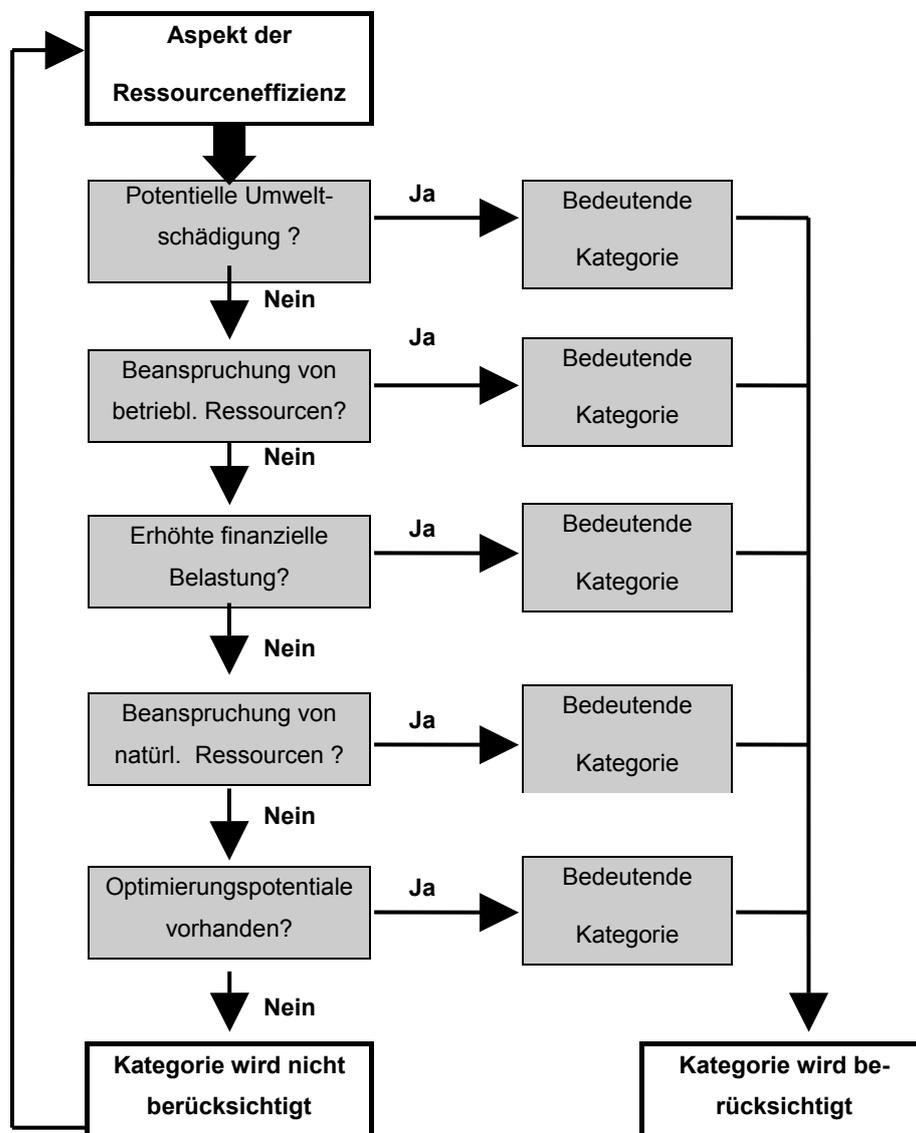


Abb. 28: Bewertung der identifizierten Kategorien

Auf Basis der Evaluierung der Prüflisten wurden anhand des in Abbildung 28 dargestellten Verfahrens im Hinblick auf die Ressourceneffizienz der einzelnen Betriebe folgende Kategorien berücksichtigt.

- Wasserverbrauch
- Stromverbrauch
- Abfallvermeidung/-entsorgung
- Organische Abfallverwertung
- Einsatz erneuerbarer Energien
- Energiesparmaßnahmen
- Wassersparmaßnahmen
- Stand der Technik (Geräte/Maschinen)
- Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Für jede Kategorie wurden einzelne Bereiche definiert, wobei die Bewertung der Betriebsergebnisse in die Beurteilungen GUT (Farbe Grün), AUSREICHEND (Farbe Gelb) und MANGELHAFT (Farbe Rot) unterteilt wurden. Die Begründung für die einzelnen Einteilungen sowie die jeweiligen Bereiche werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

6.2 Wasserverbrauch

Trinkwasser ist eine natürliche Ressource, mit der sparsam umgegangen werden sollte. Weiterhin impliziert ein höherer Trinkwasserverbrauch im besonderen Hinblick auf die Abwassergebühren höhere Betriebskosten und somit ein schlechteres Betriebsergebnis. Eine im Jahr 2000 durchgeführte Umfrage [5] der SLFA Neustadt bei repräsentativen Weinerzeugern ergab einen Trinkwasserverbrauch von 3,8 Litern pro erzeugtem Liter Wein. Aufgrund der vielseitigen technischen Möglichkeiten zur Wassereinsparung in den letzten Jahren durch den Einsatz moderner Reinigungstechniken (vgl. Tabelle 19) wurden folgende Kennzahlen für die Beurteilung der Wasserverbräuche der einzelnen Betriebe getroffen.

Tab. 8: Beurteilung der Wasserverbräuche

Gut	0,0–2,0 Liter/l
Ausreichend	2,0–3,8 Liter/l
Mangelhaft	> 3,8 Liter/l

Betriebe, die über dem durchschnittlichen Trinkwasserverbrauch von vor elf Jahren liegen, lassen keine Bereitschaft zur Einsparung erkennen und wurden in dieser Kategorie als mangelhaft eingestuft.

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

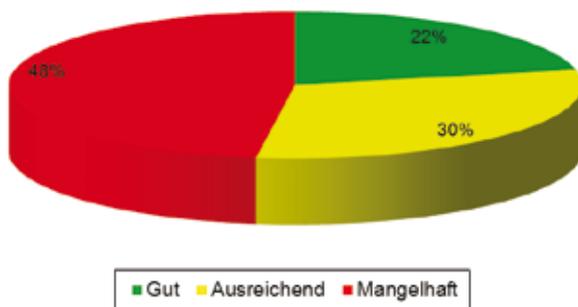


Abb. 29: Bewertung der einzelnen Wasserverbräuche

22% der teilnehmenden Betriebe konnten in der Bewertung das Ergebnis „Gut“ erzielen, entsprechend einem Trinkwasserverbrauch von < 2,0 Liter pro Liter erzeugtem Wein. 48% aller Betriebe, und somit fast die Hälfte, erhielten jedoch das Ergebnis „Mangelhaft“. Es ist somit davon auszugehen, dass bezüglich der Ressource „Wasser“ in der Weinherstellung noch erhebliche Einsparpotenziale vorhanden sind.

6.3 Stromverbrauch

Die Bereitstellung von elektrischer Energie erfolgt in Deutschland zu 80 % aus fossilen Ressourcen. Ein erhöhter Stromverbrauch bedeutet somit zum einen eine erhöhte Umweltbelastung bzw. CO₂-Emissionen, zum anderen höhere Betriebskosten und ein schlechteres Betriebsergebnis. Die im Jahr 2000 durchgeführte Umfrage [5] ergab einen Stromverbrauch von 0,16 kWh pro erzeugtem Liter Wein.

Aufgrund der vielseitigen technischen Möglichkeiten zur Energieeinsparung (vgl. Tabelle 17) wurden folgende Kennzahlen für die Beurteilung der Stromverbräuche der einzelnen Betriebe getroffen:

Tab. 9: Beurteilung der Stromverbräuche

Gut	< 0,1 kWh/l
Ausreichend	0,1 – 0,19 kWh/l
Mangelhaft	> 3,8 Liter/l

Hier wurden die Betriebe, die über dem Durchschnitt der Ermittlung von 0,19 kWh/l Wein liegen, mit „mangelhaft“ eingestuft, da sich hier keine Bereitschaft zur Senkung des Stromverbrauchs zu erkennen ist.

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

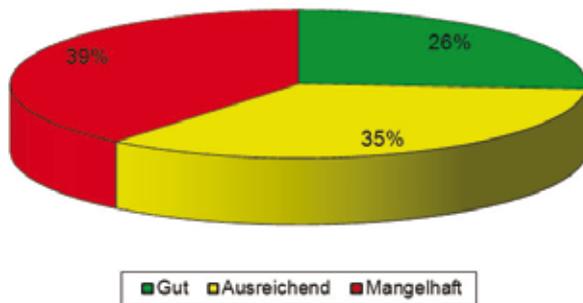


Abb. 30: Bewertung der einzelnen Stromverbräuche

Ca. 60 % aller Betriebe konnten einen Stromverbrauch < 0,19 kWh/Liter Wein vorweisen, 39 % der Betriebe lagen über diesem Wert. Im Hinblick auf den im Jahr 2000 ermittelten Durchschnittswert von 0,16 kWh/l ist der Stromverbrauch im Durchschnitt zwar gestiegen, doch ist auch die Technisierung in der Kellerwirtschaft weiter vorangeschritten. Trotzdem ist bei einem Großteil der Betriebe von erheblichen Optimierungspotenzialen hinsichtlich ihres Stromverbrauchs auszugehen, welche sich sowohl ökologisch als auch ökonomisch im Betriebsablauf positiv darstellen lassen.

6.4 Abfallvermeidung und -entsorgung

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen schreibt vor [§ 4, Absatz (1)], dass Abfälle

1. in erster Linie zu vermeiden sind, insbesondere durch die Verminderung ihrer Menge und Schädlichkeit,
2. in zweiter Linie
 - a) stofflich zu verwerten oder
 - b) zur Gewinnung von Energie zu nutzen sind.

Die bei der Weinbereitung anfallenden organischen und anorganischen Abfällen können vielseitigen Verwendungszwecken zugeführt werden. Eine Deponierung organischer Abfälle ist nur nach entsprechender Vorbehandlung möglich. Zudem wird das verfügbare Deponievolumen in den nächsten Jahren deutlich abnehmen [18] Deshalb wird eine Verwertung der Abfälle, sowohl stofflich als auch energetisch, notwendig sein.

Für die Beurteilung der einzelnen Betriebe hinsichtlich der Abfallvermeidung und -entsorgung wurden daher folgende Richtlinien festgelegt:

Tab. 10: Beurteilung der Abfallsituation

Bewertung	Anzahl Betriebe	Bewertungsgrund
Gut	4	Lieferantenverträge beinhalten die Abholung von Abfällen mit anschließender Verwertung; sonstige Abfälle werden kommunal recycelt
Ausreichend	17	Alle Abfälle werden kommunal entsorgt
Mangelhaft	2	Recyclfähiges Material wird über den Restmüll entsorgt und ohne weitere Verwertung deponiert

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

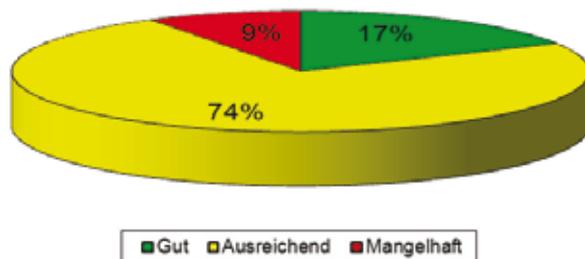


Abb. 31: Bewertung der Abfallsituation

In der Kategorie „Abfall“ ist deutlich ein Trend in Richtung der Entsorgung über den kommunalen Weg zu erkennen. Lediglich 9% der Betriebe entsorgen ihre Abfälle teilweise als „Restmüll“ ohne planbare Konzepte, verbunden mit den entsprechenden Abfallgebühren. Bei 17% der Betriebe sind bereits einfache Konzepte zur Abfallvermeidung vorhanden und umgesetzt, z. B. durch die Rückgabe an den Lieferanten oder professionelle Recyclingunternehmen.

6.5 Organische Abfallverwertung

Organische Abfälle und Nebenprodukte aus der Weinbereitung können aufgrund ihrer Zusammensetzung fast ausnahmslos stofflich und/oder energetisch genutzt werden. Eine Entsorgung dieser Materialien als „Abfall“ sollte daher aus ökologischer und ökonomischer Sicht vermieden werden. Für die Beurteilung der einzelnen Betriebe hinsichtlich ihrer Verwertung der organischen Abfällen wurden folgende Richtlinien festgelegt:

Tab. 11: Beurteilung der Verwertung der organischen Abfälle

Bewertung	Anzahl Betriebe	Bewertungsgrund
Gut	2	Anschluss an das Bringsystem. Trubstoffe werden direkt an der Kläranlage abgegeben; sonstige organische Abfälle werden stofflich verwertet
Ausreichend	20	Alle organischen Abfälle werden über den herkömmlichen Weg stofflich verwertet
Mangelhaft	1	Organische Abfälle werden als Abfall entsorgt, keine Wiederverwertung; Einleitung von Trubstoffen in die öffentliche Kanalisation

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

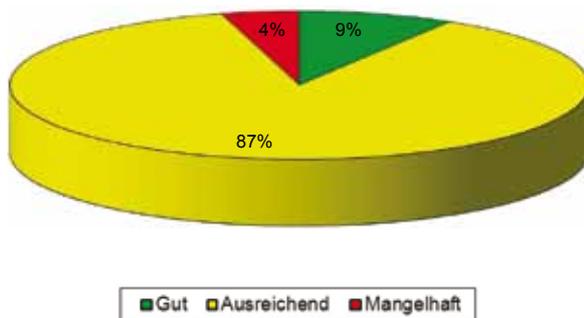


Abb. 32: Bewertung der Verwertung der organischen Abfälle

In der Kategorie „Verwertung organischer Abfälle“ ist deutlich ein Trend in Richtung einer stofflichen Verwertung zu erkennen. Keiner der Betriebe entsorgt seine organischen Abfälle als „Restmüll“, verbunden mit den entsprechenden Abfallgebühren, wobei ein Betrieb seine Trubstoffe zum Teil über den Kanal entsorgt. Bei 9% der Betriebe sind bereits konkrete Konzepte zur Verwertung vorhanden und umgesetzt, wie zum Beispiel durch das Bringsystem. Bei allen Betrieben ist die stoffliche Verwertung von organischen Abfällen und das Recycling von anorganischen Abfällen gegeben.

6.6 Einsatz erneuerbarer Energien

Der Einsatz erneuerbarer Energien verzeichnet in Deutschland einen deutlichen Aufwärtstrend. Auch in der Weinbereitung gibt es in den Bereichen Stromversorgung und Wärmebereitstellung vielseitige Umsetzungsmöglichkeiten zur Reduktion von umweltschädlichen Emissionen und Einsparung von betrieblichen Ressourcen verbunden mit Kosteneinsparungen im Betriebsablauf. Für die Beurteilung der einzelnen Betriebe hinsichtlich ihres Einsatzes von erneuerbaren Energien wurden folgende Richtlinien festgelegt:

Tab. 12: Beurteilung des Einsatzes erneuerbarer Energien

Bewertung	Anzahl Betriebe	Bewertungsgrund
Gut	1	Der Betrieb verfolgt eine Zero-Emission Strategie; mehrere Maßnahmen (PV, BHKW, Holzheizung) sind bereits umgesetzt; Ökostromtarif
Ausreichend	7	Ein bis zwei Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien (s.o.) sind bereits umgesetzt
Mangelhaft	15	Keine Maßnahmen bisher umgesetzt; der Betrieb steht den erneubaren Energien kritisch gegenüber

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

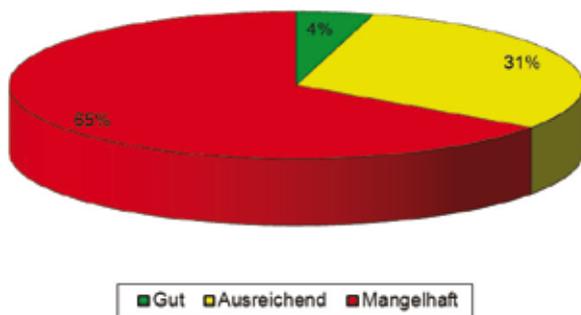


Abb. 33: Bewertung des Einsatzes erneuerbarer Energien

Im Gegensatz zu anderen Bereichen der Lebensmittel- und Genussindustrie ist in der Weinbereitung zum Teil eine Abneigung gegenüber dem Einsatz erneuerbarer Energien vorhanden. Vereinzelt sind Maßnahmen wie z. B. Photovoltaik-Anlagen oder Holzheizungen bereits umgesetzt bzw. in Planung, konkrete Maßnahmen zur Einsparung fossiler Ressourcen durch den Einsatz alternativer Energieträger, wie z. B. in der Wärmebereitstellung und der damit verbundenen Kostenreduktion im Hinblick auf eine „Zero-Emission“ Strategie, sind nur bei einem Betrieb erkennbar. Grundsätzlich besteht in dieser Kategorie ein erheblicher Optimierungsbedarf.

6.7 Energiesparmaßnahmen

Die Landesregierung wirbt mit dem Slogan „Die beste Energie ist gesparte Energie“. Dies trifft es auf den Punkt. Während eine „eigene“ Energieproduktion auf Basis erneuerbarer Ressourcen oft mit erheblichen Investitionen verbunden ist, ist bereits durch kleinere Veränderungen und Maßnahmen im Betriebsablauf eine Energieeinsparung bis zu 30 % zu erreichen. Für die Beurteilung der einzelnen Betriebe hinsichtlich ihrer Energieeinsparmaßnahmen wurden folgende Richtlinien festgelegt:

Tab. 13: Beurteilung der Energiesparmaßnahmen

Bewertung	Anzahl Betriebe	Bewertungsgrund
Gut	8	Konkrete Konzepte zur Energieeinsparung wurden erstellt und umgesetzt (Bewegungsmelder, Isolierungen, Energiesparlampen, Austausch alter „Stromfresser“, Mitarbeiterschulung, optimierte Kühlsysteme, Zeitschaltuhren)
Ausreichend	12	Ein bis zwei der o. g. Maßnahmen sind bereits umgesetzt
Mangelhaft	3	Keine Maßnahmen zur Energieeinsparung bisher umgesetzt

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

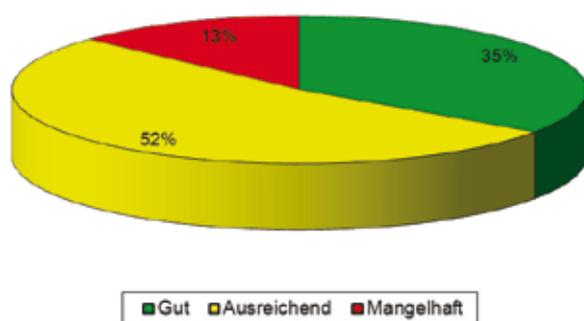


Abb. 34: Bewertung der Energiesparmaßnahmen

13 % aller Betriebe haben bisher keinerlei Maßnahmen zur Energieeinsparung durchgeführt. Diese Betriebe müssen darüber informiert werden, welche Einsparpotenziale bereits durch geringfügige Änderungen im Betriebsablauf zu erreichen sind. Bei den restlichen Betrieben sind vereinzelt Konzepte umgesetzt worden, wobei 35 % der Betriebe hier einen deutlichen Vorsprung vorweisen können. Grundsätzlich gilt jedoch für diese Kategorie, dass die Potenziale der Energieeinsparung in der Weinbereitung bei weitem nicht ausgeschöpft sind.

6.8 Wassersparmaßnahmen

Im Bereich der Wassereinsparung gibt es eine Reihe von technischen und betrieblichen Maßnahmen die zu einer Reduktion des Wasserverbrauchs führen können. Dies können einfache Maßnahmen sein wie z. B. die Kontrolle des Wasserverbrauchs durch den Einbau von zusätzlichen Wasserzählern bis hin zur Nutzung von Regen- und Grundwasser oder ein eigenes Wasserrecycling. Aufgrund der umfangreichen Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten zählt die Weinindustrie grundsätzlich zu den wasserintensiven Industriezweigen. Für die Beurteilung der einzelnen Betriebe hinsichtlich ihrer Wassersparmaßnahmen wurden daher folgende Richtlinien festgelegt:

Tab. 14: Beurteilung der Wassersparmaßnahmen

Bewertung	Anzahl Betriebe	Bewertungsgrund
Gut	9	Konkrete Konzepte zur Wassereinsparung wurden erstellt und umgesetzt (Einsatz von wassersparenden Reinigungssystemen wie Hochdruck- und Dampfreiniger, Einbau von mehreren Wasserzählern zur Kontrolle der Verbräuche, Regenwassernutzung für Brauchwasserbereitstellung, Einsatz von Brunnenwasser zur Kühlung und Pflanzenschutz, Sensibilisierung von Mitarbeitern zur Wassereinsparung, Maßnahmen zur Reduktion von Wasserverlusten im Kühlkreislauf)
Ausreichend	12	Hochdruck- oder Dampfreiniger werden eingesetzt; teilweise Nutzung von Brunnen- oder Regenwasser
Mangelhaft	2	Keine Maßnahmen zur Wassereinsparung bisher umgesetzt

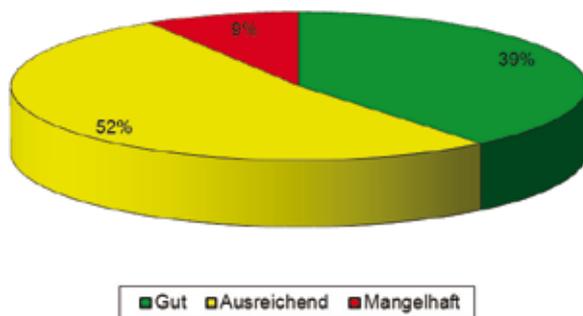


Abb. 35: Bewertung der Wassersparmaßnahmen

Wenige Betriebe haben bisher keine konkreten Maßnahmen zur Wassereinsparung ergriffen. Grundsätzlich ist das Bestreben zum Wassersparen in der Weinbereitung aber zu erkennen, gekoppelt an die damit verbundenen Abwassergebühren. Ein Großteil der Betriebe hat die Anforderungen für die Bewertung „Gut“ und „Ausreichend“ demnach bereits erfüllt.

6.9 Stand der Technik

Der Geräte- und Maschineneinsatz spielt im gesamten Betriebsablauf eine sehr wichtige Rolle. Veraltete Geräte sind oft ineffizient im Hinblick auf das Produkt, verbrauchen in der Regel viel Energie, müssen häufiger gereinigt werden und sind teuer im Unterhalt, vor allem im Hinblick auf die Wartung. Oft kann sich der Austausch einzelner Maschinen wie z. B. eines Kühlaggregates schon in kurzer Zeit amortisieren und spart Zeit, Geld und Ressourcen. Für die Beurteilung dieser Kategorie wurden folgende Richtlinien festgelegt:

Tab. 15: Beurteilung von Maschinen und Geräten

Bewertung	Anzahl Betriebe	Bewertungsgrund
Gut	2	Im Betrieb werden ausschließlich neuwertige Geräte und Maschinen eingesetzt; Instandsetzungsmaßnahmen nicht erforderlich
Ausreichend	18	Weniger als 3 Geräte oder Maschinen sind veraltet und müssen instandgesetzt bzw. ausgetauscht werden
Mangelhaft	3	Der Betrieb setzt überwiegend alte Geräte und Maschinen ein

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

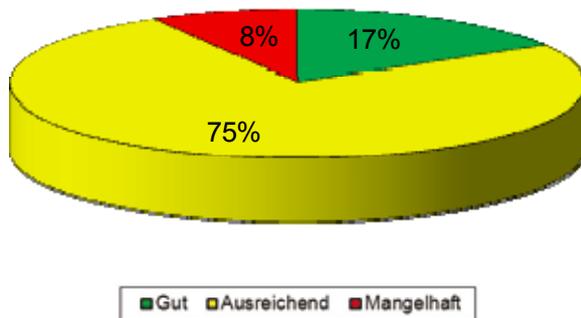


Abb. 36: Bewertung von Maschinen und Geräten

Die in Rheinland-Pfalz untersuchten Weinbaubetriebe sind in der Regel hinsichtlich ihres Maschinen- und Geräteparks gut ausgestattet. Vereinzelt gibt es Betriebe, die auf „alt bewährte“ Technik setzen. Dies ist jedoch im traditionellen Geschäft der Weinherstellung durchaus normal. Grundsätzlich gibt es in dieser Kategorie die wenigsten Optimierungspotenziale.

6.10 Einsatz von Hilfsstoffen

Betriebs- und Hilfsmittel wie z. B. Reinigungs- und Desinfektionsmittel oder auch Pflanzenschutzmittel sind in der Regel sehr teuer und können zu einer Umweltbelastung führen. Die Einsparung solcher Hilfsmittel oder sogar der gänzliche Verzicht stellen somit sowohl ökologische wie auch ökonomische Einsparpotenziale dar. Für die Beurteilung dieser Kategorie wurden folgende Kriterien festgelegt:

Tab. 16: Beurteilung des Hilfsmitelesinsatzes

Bewertung	Anzahl Betriebe	Bewertungsgrund
Gut	2	Der Betrieb versucht den Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmittel weitestgehend zu vermeiden; Die Reinigung erfolgt i.d.R. mit Heißwasser, Hilfsmittel werden nur in Notfällen verwendet; die Heißwasserbereitstellung erfolgt durch den Einsatz von EE (PV oder Holz)
Ausreichend	19	Die Reinigung erfolgt mit Kaltwasser plus Reinigungs- und Desinfektionsmittel; der Einsatz von Hilfsmitteln erfolgt sparsam
Mangelhaft	2	Die Reinigung erfolgt mit Heißwasser und Reinigungs- und Desinfektionsmitteln; Hilfsmitelesinsatz überproportional hoch

Die Auswertung der Prüflisten aller teilnehmenden Weinbaubetriebe ergab somit die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung.

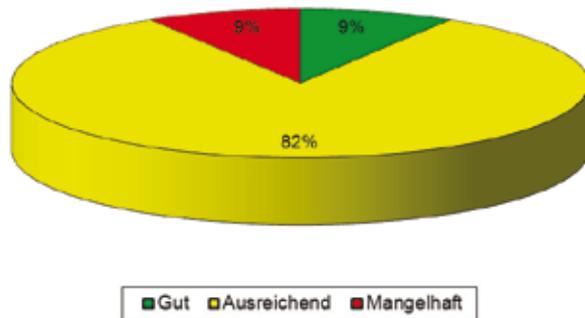


Abb. 37: Bewertung des Hilfsmitelesinsatzes

Bei den meisten Betrieben ist eine konkrete Absicht für die Reduktion oder den Verzicht eines Hilfsmitelesatzes mit Ausnahme der Öko-Betriebe nicht erkennbar. Jedoch sind alternative Maßnahmen aufgrund der Hygieneauflagen auch nur bedingt umsetzbar. Trotzdem gibt es einige Konzepte, mit denen der Hilfsmitelesatz deutlich reduziert werden kann. Insbesondere bei den Betrieben die in dieser Kategorie mit „Mangelhaft“ bewertet worden sind existieren Optimierungsmöglichkeiten.

6.11 Ressourceneffizienz gesamt

Die Summe der einzelnen Nennungen aller Kategorien ergibt das Gesamturteil „Ressourceneffizienz“. Das folgende Diagramm beziffert somit die Anzahl der einzelnen Bewertungen „Gut“, „Ausreichend“ und „Mangelhaft“.

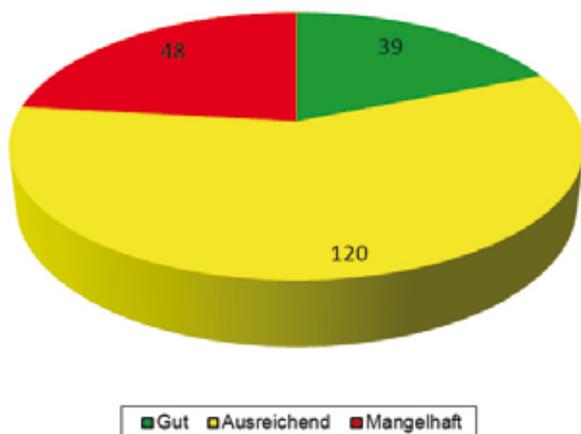


Abb. 38: Bewertung Ressourceneffizienz gesamt

Insgesamt wurde im Rahmen dieser Studie 39 mal das Urteil „Gut“, 120 mal „Ausreichend“ und 48 mal „Mangelhaft“ vergeben. Um alle Betriebe einer abschließenden Bewertung unterziehen zu können, wurde das Gesamtergebnis in ein Punktesystem umgewandelt. Die Beurteilung „Gut“ entspricht 10 Punkten, die Beurteilung „Ausreichend“ 5 Punkten und die Beurteilung „Mangelhaft“ 0 Punkten. Insgesamt konnten somit 90 Punkte erreicht werden, entsprechend den einzelnen Kategorien Wasserverbrauch, Stromverbrauch, Abfallvermeidung/-entsorgung, Verwertung von organischen Abfällen, Einsatz erneuerbarer Energien, Energiesparmaßnahmen, Wassersparmaßnahmen, Stand der Technik und Hilfsmiteinsatz. Die folgende Abbildung zeigt die Punkteverteilung aller Betriebe.

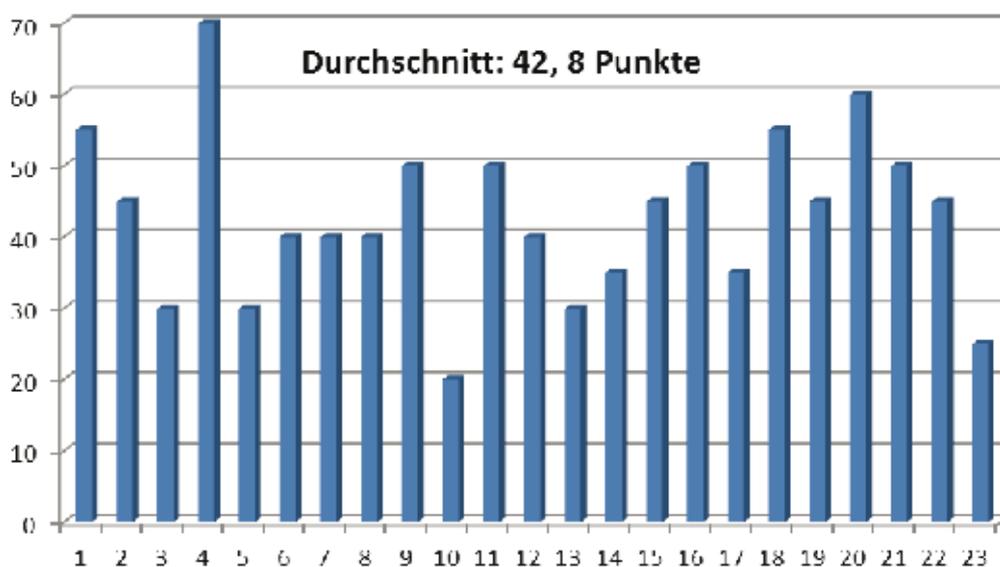


Abb. 39: Punkteverteilung aller Betriebe

Die Auswertung der Betriebe erfolgt hier anonym, die individuelle Auswertung eines jeden Betriebes ist nicht Teil dieses Berichtes. Beispielhaft ist in der folgenden Abbildung das Ergebnis eines einzelnen Betriebes bezogen auf die 9 verschiedenen Kategorien dargestellt.

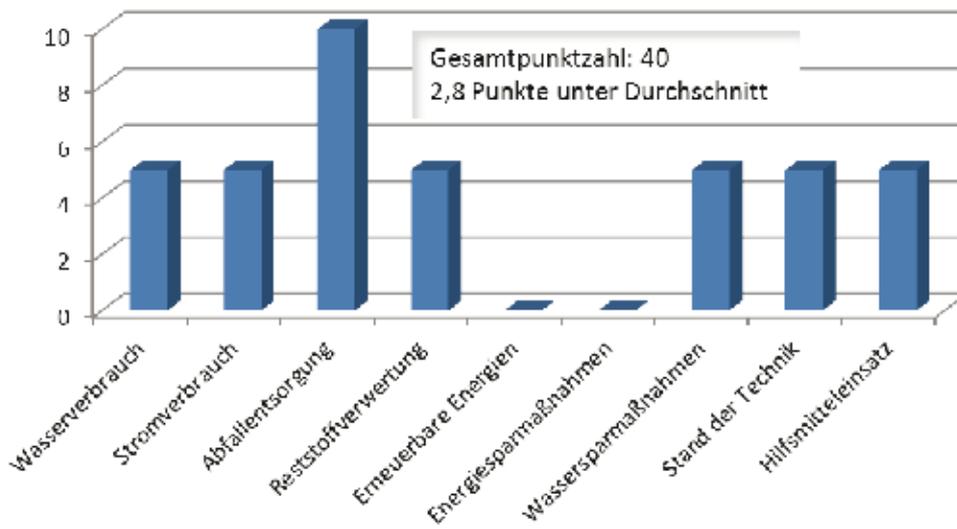


Abb. 40: Punkteverteilung Betrieb 13

Bei der Bewertung der Betriebe war im Ergebnis kein Unterschied zu erkennen, ob es sich um einen konventionell arbeitenden Betriebe oder einen Ökwinzer handelt. Auch spielt die Region keine Rolle.

7 ÖKOLOGISCHE UND ÖKONOMISCHE OPTIMIERUNGSPOTENZIALE – ALLGEMEIN

Die ökologischen Verbesserungsziele müssen sich insbesondere auf solche Umweltprobleme hin orientieren, die neue bedrohliche Dimensionen angenommen haben. Zu diesen zählen vor allem die Gefährdung der menschlichen Gesundheit, der Treibhauseffekt, die Ausdünnung der Ozonschicht, Versauerung der Böden, Wasserverunreinigung, Bodendegradation, Arten- und Biotopschwund sowie die stetig wachsenden Abfallmengen. Landwirtschaftliche und industrielle Produktionsprozesse sind in Verbindung mit dem Konsumverhalten von entscheidender Bedeutung [10]. Als notwendige Voraussetzung einer ökologieorientierten Weinherstellung dienen Festlegung und Nennung der ökologischen Informationen [11]. Die Ressourceneffizienz stellt in diesem Zusammenhang ein mögliches Konzept zur Abbildung und nicht-monetären Bewertung der Umweltbelastung eines Weingutes dar. In einem äußerst pauschal gehaltenen Begründungsansatz wird das Unternehmen als homogene Einheit in seiner Gesamtheit betrachtet, welches allein am erwerbswirtschaftlichen Prinzip ausgerichtet ist [12]. Danach ist entscheidend für die Umstellung einer ökologieorientierten Unternehmensführung, dass die umweltbewusste Produktion der Weinherstellung einen positiven Beitrag zum Gewinnziel (durch Einsparungsmöglichkeiten genutzter Stoffe während der Produktion) leistet.

Dyllik, T. hat geschrieben:

„Richtig ist, dass Umweltschutz Geld kostet. Richtig ist aber auch, dass der Verzicht auf Umweltschutz ebenfalls Geld kostet – häufig sogar noch mehr.“ [12, S. 25]

Darunter ist zu verstehen, dass die Erlöse zukünftig bei umweltschonender Unternehmensführung höher ausfallen als ohne ökologieorientierte Ausrichtung des Betriebes. Möglich wäre auch, dass die im Vergleich höheren Erlöse die auftretenden umweltschutzbedingten Kostensteigerungen kompensieren würden. So lässt sich eine zukünftige Erzielung von Gewinnen unter Betrachtung der Kosten mit der umweltbewussten Weinherstellung verknüpfen. Im Folgenden sind verschiedene, allgemeine Möglichkeiten der ökologischen und ökonomischen Verbesserung für einen Betrieb und die Umwelt aufgeführt. Die Optimierungspotenziale sind in die Bereiche Wasser, Luft, Abfall und Energie gegliedert.

7.1 Ressourcenverbrauch und Emissionen an einem Beispiel (Allgemeine Bewertung von In- und Outputstoffen)

Beim Ressourcenverbrauch stehen vor allem die nicht-organischen Inputs und der Energieverbrauch im Mittelpunkt. Im Einzelnen sind dies die Verpackungsmaterialien Papier/Pappe, Etiketten und Glas, beim Produktionsprozess anfallende Abwässer, der im Betrieb verbrauchte Diesel als fossiler Brennstoff und die elektrische Energie.

Bei einer Produktion von ca. 135 m³ Wein in Betrieb 22 werden etwa 70 t Glasflaschen benötigt. Für 1 kg Glas werden in der Produktion 14,7 l Wasser und 12,1 MJ Energie benötigt und es entstehen Emissionen von 1,14 kg CO₂, 5,56 g SO₂-Äquivalent. Dies führt in der Summe zu einem Wasserverbrauch von 1.040 m³ und einem Energieverbrauch von 856,78 GJ, CO₂-Emission von 80,72 t und SO₂-Emission von 393 kg, die zur direkten Emission der Produktion addiert werden müssen.

Des Weiteren werden für Etiketten und Verpackung 8.488 kg Papier und Pappe verbraucht. Für 1 kg Pappe werden 6,7 l Wasser und 11,4 MJ Energie benötigt und 0,68 kg CO₂ und 0,9 g SO₂ emittiert.

Dies führt in der Summe zu einem Verbrauch von 51.780 l Wasser und 96,7 GJ Energie sowie Emissionen in Höhe von 5,8 t CO₂ und 7,6 kg SO₂.

Um deutlich zu machen, dass auch Flaschenausstattungsbestandteile wie die Aluminiumkapsel einen spürbaren Einfluss auf die Ressourceneffizienz haben, werden Wasser- und Energieverbrauch sowie Emissionen für die Aluminiumkapseln berechnet. Bei einer Kapsel mit einem Gewicht von ca. 1 g ergibt sich für 114.330 Stück insgesamt ein Gewicht von 114 kg. Aluminium verbraucht bei der Produktion 166 MJ/kg und 55,3 l Wasser/kg. Emittiert werden 17,8 kg CO₂ und 92,2 g SO₂. Insgesamt führt dies zu einem Verbrauch von 18,98 GJ Energie und 6,32 m³ Wasser sowie einer Emission von 2,04 t CO₂ und 10,54 kg SO₂.

Ein interessanter Effekt ergibt sich bei der Betrachtung des Energieeinsatzes in der Produktion, da für die Produktion von 1 MJ elektrischer Energie 3,46 MJ verbraucht werden. Hiermit ist ein Wasserverbrauch von 1l/MJ verbunden, sowie Emissionen von 0,16 kg CO₂ und 0,27 g SO₂. In der Summe ergibt sich ein Verbrauch von primären Energieträgern in Höhe von 114,2 GJ, ein Wasserverbrauch von 33,6 m³ und Emissionen in Höhe von 5,4 t CO₂ und 9 kg SO₂.

7.2 Wasser

Wasser ist ein kostbares Gut, mit dem es gilt sparsam umzugehen. Der Wasserverbrauch in Weingütern ist nicht unerheblich. In der Weinproduktion wird Wasser hauptsächlich zur Reinigung (Maschinen und Geräte, Kellerboden und Fässer) zur Kühlung, als Spritzwasser für die Verteilung von Pflanzenschutzmitteln auf den Rebanlagen und für sanitäre Bereiche verwendet. Für die Herstellung von einem Liter Wein werden in Betrieb 22 5,76 Liter Wasser benötigt. Dieser Betrieb bewirtschaftet ca. 23 ha Weinanbaufläche, das entspricht einer durchschnittlichen Weinproduktion von 130.230 l Most (Mittelwert der Ertragsmengen der letzten drei Jahre) und einem Wasserbedarf an 776.683 Liter. Darunter fällt der Wasserbedarf für die Weinbereitung im Keller, die Wassermenge, die für den Rebschutz benötigt wird und das Wasser für die Bewässerung der Junganlagen. Das Wasserhaushaltsgesetz geht davon aus, dass die oberirdischen Gewässer für das Wohl der Allgemeinheit da sind und verlangt, dass jede vermeidbare Beeinträchtigung der Gewässer unterbleibt [13]. Eingeleitetes Abwasser darf nur eine so geringe Schmutzfracht beinhalten, wie es nach dem heutigen Stand der Wasseraufbereitungstechnik erlaubt ist. Gesondert zu behandelnde Stoffe in der Weinbereitung, wie Hefetrub, Weintrub, Trester, Rappen und Schlamm dürfen nicht im Abwasser enthalten sein [12]. Der Betrieb 22 löst dieses Problem mit einer Neutralisationsanlage im Keller. Gerade in der saisonalen hohen Abwasserbelastung im Herbst wird dem Abwasser zur Neutralisation Natronlauge zugefügt. Ausschließlich neutralisiertes Abwasser darf der Betrieb in die Kanalisation einleiten. Hierzu werden jedes Jahr größere Mengen von Natronlauge benötigt. Dies verursacht zusätzlich hohe Betriebskosten für das Unternehmen. Hier bieten sich verschiedene Optimierungsansätze an:

7.2.1 Das Bringsystem

Schönungstrub, Hefetrub, Entschleimungstrub und Wein sind organische Stoffe mit einem sehr hohen BSB₅-Gehalt. Diese Stoffe können in Kläranlagen nur durch eine hohe Sauerstoffzufuhr bewältigt werden. Sind die organischen Abwassermengen zu groß, besteht die Möglichkeit, dass die Anlage umkippt. Das Bringsystem funktioniert auf der Basis, dass jeder Betrieb verpflichtet ist, konsequente Trubrückhaltung zu betreiben. Dies geschieht durch das Sammeln der Trubstoffe und die direkte Abgabe an die Kläranlage, der Brennerei oder dem Kompostwerk. In verschiedenen Gebieten in

Rheinland-Pfalz wurde das Bringsystem bereits erfolgreich etabliert. In diesen Gebieten, wie z. B. in Rheinhessen wird eine höhere Gebühr für das Abwasser verlangt. Das Bringsystem schafft den Anreiz, diese Mehrkosten durch Abgabe ihrer Trubstoffe einzusparen [6]. In den meisten Gemeinden ist das Bringsystem derzeit noch nicht eingeführt, bedarf aber bei Einführung keiner großen Umstellung. Die Winzer geben ihre Trubstoffe ab und erhalten einen Nachweis über ihre abgelieferte Menge. Anforderungen an den Winzerbetrieb für die Teilnahme an dem Bringsystem:

- Das Lesegeschirr und die Transportgeräte bedürfen einer Vorreinigung im Weinberg
- Vollständige Entnahme des Tresters, der beim Kelttern anfällt
- Bei Zwischenlagerung des Tresters ist darauf zu achten, dass keine Abschwemmungen in Gewässer oder ins Kanalnetz gelangen
- Trubstoffe (Mosttrub, Entschleimungstrub, Hefetrub, Filtrationstrub) sind aufzufangen und zu entsorgen (Kläranlage, Brennerei, Filtration). Nach Möglichkeit sind geleerte Fässer, Leitungen und Maschinen mit Most vorzureinigen. Dadurch kann die Schmutzfracht gemindert werden.
- Bei den Abstichen ebenfalls die Behälter mit Wein vorreinigen um die Schmutzfracht geringer zu halten

Wenn die während der Weinbereitung anfallenden organischen Abfälle weitgehend im Weinbaubetrieb zurückgehalten werden, kann das verbleibende Abwasser bedenkenlos in die Kanalisation eingeleitet werden. Die entsprechende Gemeinde könnte im Gegenzug die Abwassergebühren für die Winzer, die sich an dem Bringsystem beteiligen, senken. Somit würde Betrieb 22 bei den Abwassergebühren und der zurzeit noch notwendigen Natronlauge Kosten einsparen.

7.2.2 Bau einer Pflanzenkläranlage

Bei der Pflanzenkläranlage wird auf die Selbstreinigungskraft der Natur gesetzt. Die Abwässer werden in Teichen mit speziellen Sumpfpflanzen zum Zwecke der biologischen Abwasserreinigung zugeführt. Die im Abwasser enthaltenen organischen Verbindungen werden in der biologischen Abwasserreinigung einem Abbauprozess unterzogen. Der Abbau erfolgt durch das Zusammenspiel von Pflanzen, Boden und den Mikroorganismen. Pflanzenkläranlagen eignen sich sowohl für kommunale Abwässer als auch für stark belastetes Abwasser aus der Industrie und Gewerbe. Vorteil einer solchen Pflanzenkläranlage ist, dass sie rein ökologisch arbeitet, die Betriebskosten sind niedrig, die gärtnerische Pflege ist einfach und das geklärte Wasser könnte weiterverwendet werden, beispielsweise für die Bewässerung von Blumenanlagen, für die Bewässerung der Junganlagen und für den Rebschutz. So könnten in Betrieb 22 allein durch die **Bewässerung der Junganlagen** und den **Wasserbedarf für den Rebschutz** jährlich ca. 584.000 Liter Wasser eingespart werden. 584.000 Liter = **584 m³**, bei einem aktuellen Preis von **1,48/m³** für Trinkwasser und **1,51 €/m³** für Abwasser (inkl. MwSt) entspricht das einer **Betriebskostensparnis von ca. 1.746,16 Euro im Jahr**. Weiterer Vorteil ist die gute Abbauleistung bei hohen Belastungen des Abwassers, zudem kann die Anlage auch bei niedrigen Temperaturen während der Wintermonate akzeptable Abbauraten gewährleisten [15]. Empfehlenswert wäre jedoch die Zugabe von heißem Wasser während sehr kalter Tage. Der Nachteil einer Pflanzenkläranlage ist der enorme Platzbedarf von 4–5 m² pro Einwohnerwert (EW) und die umfangreichen Erdarbeiten, die zur Erstellung notwendig sind. 1 EW entspricht der Abwassermenge von ca. 150–200 l/Tag und einer Belastung von ca. 300–350 mg/l BSB₅. Bei der sehr hohen BSB₅-Belastung der Abwässer aus dem Weinbaubetrieb mit bis zu 170.000 mg/l BSB₅ (beim 1. Abstich) erfordert das eine Fläche von über 2.000 m² für eine entsprechende Pflanzenkläranlage.

7.2.3 Weniger Weinbauabwässer durch Wassereinsparung

Eine generelle Empfehlung ist die regelmäßige Erinnerung an die Mitarbeiter, dass mit Wasser sparsam umzugehen ist. Oftmals trägt auch die Bekanntgabe entstehender Kosten pro m³ Wasser und Abwasser zu einem sparsameren Umgang bei. Einen ähnlichen Zweck erfüllt ein für alle Mitarbeiter zugänglicher und sichtbarer zusätzlich installierter Wässerschähler. Vor allem bei der Fassreinigung könnte eine Einsparung des Wasserverbrauchs erzielt werden. Für die Außenreinigung der Fässer in Betrieb 22 werden 20.900 Liter Wasser (209 Fässer und 100 Liter Wasser für die Außenreinigung pro Fass) verbraucht. Hier könnte z. B. gezielt darauf geachtet werden, dass die Fässer noch genügend Gärraum haben, wenn sie mit Most befüllt werden, damit ein Überlaufen verhindert werden kann. Zudem erfolgt die Außenreinigung mit dem Wasserschlauch und der Bürste, sodass im Vergleich mit dem Hochdruckreiniger deutlich mehr Wasser benötigt wird. Kann das Überlaufen der Fässer vermieden werden, ist es möglich die Bodenreinigung mit weniger Wasserverbrauch durchzuführen. Eine **Wassereinsparung von mind. 50 %**, statt ca. 5.000 Liter Wasser nur 2.500 Liter Wasser, sollte **für die Reinigung des Kellerbodens** ausreichen. Ein weiterer Vorteil ist die Einsparung der Chlorbleichlauge. Denn wenn nur die Hälfte der Verschmutzung vorhanden ist, muss auch nur die Hälfte der umweltschädlichen Chlorbleichlauge verwendet werden. Hier sollte auf einen Reiniger zurückgegriffen werden, der nicht hypochlorithaltig ist. Könnte die **Einsparung realisiert werden**, dass die Außenreinigung der Fässer anstatt 20.900 Liter Wasser nur noch ca. 10.000 Liter Wasser und die Bodenreinigung anstatt der 5.000 Liter Wasser nur noch ca. 2.500 Liter Wasser in Anspruch nehmen würde, hätten wir eine **Wassersparnis von 13.400 Liter Wasser** erzielt. Das ergibt eine Einsparung der Betriebskosten um 40,03 €. 13,4 m³ Trinkwasser = 13,4 · 1,48 €/m³ = 19,80 €. 13,4 m³ Abwasser = 13,4 · 1,51 €/m³ = 20,23 €.

Total = 40,03 €

Auch bei der Fassreinigung von innen kann Wasser eingespart werden, indem die Fässer und Tanks mit dem noch im Fass vorhandenen Rest Most oder Wein vorgereinigt werden (Prinzip ausschwenken). Durch die Fassreinigung werden zweimal ca. 16.270 Liter Wasser und einmal 17.170 Liter Wasser (inkl. Holzfassreinigung) verbraucht. Wenn mit Hilfe der Vorreinigung durch den Most, Jungwein oder Wein eine solche Reinigung erzielt werden kann, dass die anschließende Reinigung mit Wasser um ca. 40 % reduziert wird, ergibt sich daraus eine Wassereinsparung von ca. **19.884 Liter Wasser** (2 x 16.270 = 32.540 + 17.170 = 49.710 · 0,4 = 19.884 Liter)

20 m³ Trinkwasser 1,48 €/m³ = 29,60 €

20 m³ Abwasser 1,51 €/m³ = 30,20 €

Total = 59,80 €

Der monetäre Wert der Wassereinsparung beträgt 59,80 €. Insgesamt könnten bei der Fassreinigung ca. 33.400 Liter Wasser und ca. 100 € eingespart werden

7.2.4 Landwirtschaftliche Nutzung der Weinbauabwässer

Eine Möglichkeit zur Einsparung der Abwasserkosten, wäre die Verteilung der verunreinigten Abwässer mit organischen Stoffen in den Weinbergen. Anorganische Stoffe wie z. B. Reinigungsmittel dürfen nicht in diesem Abwasser enthalten sein. Hierfür könnte Wasser, das aus dem Prozess stammt wie das der Gärtankkühlung oder Maischekühlung, gesammelt werden. Diese Methode ist ökonomisch zu überdenken. Das Wasser muss in dafür bereitgestellte Tanks gesammelt und anschließend verteilt

werden. Die Tanks oder Behälter stellen sicher kein Problem dar, da meistens genügend Einheitsbehälter vorhanden sind. Jedoch könnten die entstehenden Personalkosten, den Betrag der Abwassereinsparung übertreffen. Die Abwasserkosten betragen derzeit pro m³ 1,51 €, die Wassermenge die aus dem Prozess der Gärtankkühlung oder Maischekühlung stammt beträgt 3,38 m³.

7.2.5 Umweltschonendere Flaschenabfüllung

Alle Weinflaschen müssen vor ihrer Abfüllung sterilisiert werden. Dazu werden SO₂-haltige Lösungen in Betrieb 22 eingesetzt, die sich besonders belastend auf die Umwelt auswirken. Die benutzte Lösung wird zwar ebenfalls vor der Einleitung ins öffentliche Kanalnetz von der hauseigenen Abwassereinigungsanlage neutralisiert, allerdings besteht die Möglichkeit, im Tauchbadsterilisator SO₂ durch eine umweltfreundlichere Peressigsäure zu ersetzen [14, S 72].

7.2.5.1 Nutzung von Altglas

In der Wirkungsbilanz wurde ein Wasserverbrauch von über 1.040 m³ für die Herstellung des Neuglases für Betrieb 22 berechnet. Hier liegt ein großes ökologisches Optimierungspotenzial, wenn der Betrieb zukünftig zusätzlich Altglas verwendet. Derzeit werden alle Weine in 100 % Neuglas abgefüllt. Ließe sich der Altglasanteil auf 20 % erhöhen, würde dies einer Wassereinsparung von über 200 m³ Wasser entsprechen. Weiterer Vorteil neben der Wassereinsparung sind Einsparungen der Emissionen in die Luft, wie CO₂ und SO₂.

7.3 Luft

Wie bei anderen Produktionsbetrieben, so entstehen auch im Weinbereitungsprozess Emissionen die an die Luft abgegeben werden. Ein Beispiel und ein Optimierungspotenzial sind die Emissionen, die durch die Nutzung von Fahrzeugen ausgehen. Ein Betrieb fährt meistens alle Traktoren mit Diesel. Im Energiemix spielen die Treibstoffe eine besondere Rolle. Ein gutes Optimierungspotenzial besteht z. B. in der Einführung und Umstellung auf Biodiesel oder Rapsöl. Für Biodiesel müssten die Fahrzeuge nicht oder nur geringfügig umgerüstet werden. Bei der Verbrennung von Biodiesel in Motoren liegen die Emissionswerte von SO₂, CO₂ und Ruß deutlich unter denen von mineralischem Diesel. Die Verwendung von Biodiesel führt zu einer deutlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen und zur Schonung der fossilen Ressourcen. Der Einsatz von Biodiesel führt anstelle von Mineralöl zu einer reduzierten CO₂-Emission von 40–80 %. Biodiesel hat auch einen weiteren positiven ökonomischen Effekt, denn durch die Nutzung von Biodiesel können pro Liter mindestens 10 Cent eingespart werden. Der Dieselverbrauch, der in dem Prozess der Weinbereitung für Betrieb 22 berechnet wurde, beträgt 1.747,90 Liter. Bei der Umstellung auf Biodiesel würde die Ersparnis demnach bei ca. 175 Euro liegen. Dadurch, dass die Bearbeitung der Reben vor der Ernte nicht in diese Berechnung eingeflossen ist, wird die Ersparnis im Treibstoffbereich sogar deutlich höher ausfallen.

7.4 Abfall

Im Bereich des Abfalls kann einiges zugunsten von Betrieb 22 verändert werden. Der Abfall sollte generell in allen Bereichen in Papier, Glas, Gelber Sack, allgemeinen Müll und verwertbare Stoffe (Trester, Rappen, Hefekuchen, etc.) getrennt werden. Die anfallenden Stoffe, die zu 100 % zur landbaulichen Verwertung auf die einzelnen Weinparzellen verteilt werden, lassen sich zukünftig besser einsetzen.

Der Trester und die Rappen, die nach der Kelterung anfallen, könnten in der Brennerei zur Herstellung von Tresterbrand/Grappa dienen. Eine weitere Möglichkeit besteht in der energetischen Nutzung dieser Stoffe. Der Trester könnte beispielsweise zur Herstellung von Bioethanol dienen. Den Anteil, der als Kraftstoffbeimischung für die eigenen Fahrzeuge benötigt wird, behält der Betrieb. Die Menge, die nicht benötigt wird, kann gewinnbringend verkauft werden. Eine andere Art der energetischen Nutzung ist die Verwendung als Pellets für den Pelletofen als Heizung. Die Pellettechnik bietet einen höheren Komfort für den Nutzer und ist ein optimaler Ersatz für Öl-, Gas- und Elektroheizungen. Laut Berechnungen fallen im Schnitt ca. 2,5 t Trester sowie 3 t Rebholz pro ha Weinanbaufläche an. Das ergibt bei einer Anbaufläche von 23,157 ha für den Beispielbetrieb:

Trester: 57,89 t entspricht ca. 16.602 Liter Heizöl

Rebholz : 69,45 t entspricht ca. 13.103 Liter Heizöl

Total entspricht ca. 29.705 Liter Heizöl

Tatsächliche Trestermenge 2009 = 43.380 kg = 12.570 Liter Heizöl

Tatsächliche Rebholzmenge 2009 = 52.580 kg = 9.920 Liter Heizöl

Total = 22.490 Liter Heizöl

Durchschnittlicher Preis auf dem Heizölmarkt bei einer Abnahme von 22.500 Liter Heizöl:

53,78 € brutto je 100 Liter Heizöl

225 53,78 € = 12.100,5 €

Die Verarbeitung des Tresters und des Rebholzes in Pellets hätte eine Kostenersparnis dem Heizöl gegenüber von ca. **12.100 €**. Die Verbrennung von Pellets ist einfach, der Brennstoff ist geruchlos und kann sehr gut gelagert und transportiert werden [16]. Die Pellets aus Trester und Rebholz werden aus diesen naturbelassenen Stoffen hergestellt und haben etwa eine Größe von 5-10 mm Durchmesser und eine Länge von ca. 30 mm. Allerdings sind sie derzeit aufgrund des hohen Ascheanteils nur in Verbrennungsöfen mit Abgasreinigung erlaubt [17]. In diesen anfallenden Kuppelprodukten steckt weitaus mehr, als „nur“ der landwirtschaftlichen Düngung zu dienen. Eine andere Möglichkeit der energetischen Nutzung bietet der Einsatz von Trester, Rebholz und Trubstoffe zur Biogasgewinnung. Vorteile von Biogas sind die klimafreundliche CO₂-neutrale Energiegewinnung. Probleme durch entstehendes Sickerwasser von Tresterhaufen können vermieden werden, die Energie wird nach dem Erneuerbaren Energiegesetz (EEG) vergütet.

7.4.1 Leitlinien für den Umgang mit Abfällen

1. Behandlungsstoffe, die in ihrer Herkunft, Anwendung oder Entsorgung für die Umwelt bedenklich sind, sind zu vermeiden.
2. Grundsätzlich sind wegen der Abfallsituation physikalische Methoden den chemischen vorzuziehen.
3. Alle in der Verarbeitung anfallenden organischen Rückstände sind so zu behandeln, dass sie zu keiner Umweltbelastung führen.

7.5 Energie

Betrieb 22 hat in einem Weinwirtschaftsjahr einen Energieverbrauch von über 9.820 kWh. Hier bietet es sich an, auf dem Dach der Kellerei und des Lagerraumes eine Photovoltaikanlage zu errichten. Um Solarzellen mit einer Leistung von 1 kW installieren zu können, werden ca. 10 m² Aufstellungsfläche benötigt. Mehrere Solarmodule werden dann in einer Solaranlage verschachtelt. Die produzierte Strommenge (kWh) in Solaranlagen hängt hauptsächlich vom regionalen Standort in Deutschland, von der Ausrichtung (Himmelsrichtung) und vom Aufstellungs- und Neigungswinkel ab. Pro installierte m² Solaranlage kann mit einer Stromerzeugung zwischen 700 und 1.300 kWh im Jahr gerechnet werden. Da die Region mit über 2.100 Stunden Sonnenschein die sonnenreichste Gegend in Deutschland ist, kann man von mindestens 1.100 erzeugten kWh im Jahr ausgehen. Bei einer 10 kW-Fotovoltaik-Solaranlage (100 m² Flächenbedarf) erzeugt die PV-Anlage auf dem Dach des Betriebes ca. 11.000 kWh im Jahr. Durch diese jährliche Menge an Stromerzeugung, wäre der Verbrauch des Weingutes durch die Fotovoltaik-Anlage abgedeckt. Um aber den ökonomischen Aspekt einer solchen Anlage zu betrachten und zu bewerten, spielt die Vergütung durch die Einspeisung des Solarstroms in das Netz eine große Rolle. Die Vergütung für Strom aus erneuerbaren Energien ist gesetzlich im Erneuerbaren-Energiegesetz (EEG) geregelt. Für Solarstrom auf Gebäuden (Anlagengröße bis 30 kW) beträgt der Vergütungssatz 28,74 Cent pro eingespeiste kWh. Die Vergütung wird 20 Jahre vom Stromnetzbetreiber gezahlt. Die Investitionskosten für Solaranlagen zur Stromerzeugung schwanken derzeit zwischen 2.000 und 3.000 Euro/netto je installiertem kW inklusive der Installation. Für die Errichtung einer 10 kW-PV-Anlage müssen daher zwischen 20.000 und 30.000 Euro investiert werden. Für Versicherung, Wartung und Sonstiges werden jährlich derzeit ca. 1–2 % der Investitionskosten angesetzt, also ca. 200–600 Euro. Somit ist die Investition in eine Fotovoltaik-Anlage eine gute Rendite für die Zukunft. Darüber hinaus besteht natürlich auch die Möglichkeit, nach Ablauf der 20 Jahre weiterhin den Solarstrom an den ortsansässigen Stromanbieter, gegebenenfalls zu durchaus günstigeren Tarifen, zu verkaufen. Ein weiteres Einsparpotenzial von Energie liegt in der Klimatisierung des Lagerraumes. Der Raum wird an 150 Tagen im Jahr mit einer 7,36 kWh Klimaanlage gekühlt. Die Anlage läuft an diesen 150 Tagen jeweils 2x für 10 Minuten in der Stunde, 24 Stunden am Tag. Das ergibt eine Laufzeit von 480 Minuten am Tag (= 8 h) bei einem Energieverbrauch von 58,88 kWh/Tag. Es ist zu hinterfragen ob es tatsächlich notwendig ist, die Klimaanlage nachts durchlaufen zu lassen. Die Lagerhalle ist ein Steingemäuer, das im Sommer, trotz der Hitze draußen, innen kühl bleibt. Daher empfiehlt es sich, die Klimaanlage in Zukunft nur noch ca. 9–10 h am Tag laufen zu lassen. Sollte die Klimaanlage umprogrammiert werden auf eine tägliche Laufzeit im Sommer von 9–10 Stunden am Tag, anstatt der 24 h bisher, ergibt sich eine Laufzeit in Minuten von 180–200 pro Tag (= 3–3h20 min) und einem Energieverbrauch von 22,08–24,53 kWh. Das sind ca. 34,35–36,8 kWh weniger. Bei einem derzeitigen Energiepreis von 4,915 Cent/kWh ließe sich eine Betriebskostensparnis von 1,68–1,81 € pro Tag erzielen.

7.6 Optimierungsmaßnahmen

Bei der Bewertung der Prüflisten konnten verschiedene Optimierungspotenziale identifiziert werden die größtenteils allgemein für kleine Gewerbebetriebe gelten. Es konnten aber auch einige branchentypische Potenziale ermittelt werden. Hierzu gehören die Optimierung im Bereich der Kühlsysteme speziell für die Gärkühlung, sowie die Reduktion der Abwasserfrachten.

In den folgenden Tabellen werden Maßnahmen zur Einsparungen in verschiedenen Bereichen dargestellt.

Tab. 17: Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs und der Stromkosten

Maßnahme zur Reduzierung des Stromverbrauchs	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Einsatz von Energiesparlampen	kurzfristig	gering
Einsatz von Bewegungsmeldern	kurzfristig	gering
Austausch von alten „Stromfressern“ wie z. B. alten Pumpen	mittelfristig	mittel
Einbau von frequenzgesteuerten Pumpen	langfristig	hoch
Optimierung von Kühlaggregaten (Klimaanlagen sind oft nicht ideal eingestellt)	kurzfristig	gering
Identifizierung von Leckagen im Kühlsystem	kurzfristig	gering
Isolierung von Kühlleitungen	mittelfristig	mittel
Bedarfsgerechte Regelung der Tankkühlung (Einsatz von bedarfsgesteuerten Tankarmaturen)	mittelfristig	mittel
Zeitgesteuerte Kühlung von Lagerräumen	kurzfristig	gering
Austausch von überalterten Geräten und Maschinen	langfristig	
Optimierung von Arbeitsabläufen; Reduktion des Geräte- und Maschineneinsatz	kurzfristig	gering
Sensibilisierungsmaßnahmen der Mitarbeiter	langfristig	gering
Maßnahme zur Reduzierung der Stromkosten	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Marktvergleich von Stromtarifen	kurzfristig	gering
Eigene Stromproduktion durch PV-Anlagen	langfristig	hoch

Tab. 18: Maßnahmen zur Reduzierung der Heizkosten

Maßnahme zur Reduzierung der Heizkosten	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Isolierung von beheizten Räumen	mittelfristig	mittel
Optimierung von Heizanlagen (hydraulischer Abgleich)	kurzfristig	mittel
Einsatz von alternativen Brennstoffen zur Wärmebereitstellung	langfristig	hoch
Isolierung von Heizleitungen	mittelfristig	mittel
Einsatz von solarthermischen Anlagen	langfristig	hoch

Tab. 19: Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs allgemein und zur Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs

Maßnahme zur Reduzierung des Wasserverbrauchs	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Einsatz von wassersparenden Reinigungsgeräten	kurzfristig	mittel
Einbau von mehreren Kontrollzählern im Betrieb	kurzfristig	gering
Sensibilisierungsmaßnahmen der Mitarbeiter	langfristig	gering

Identifizierung von Leckagen im Wasserkreislauf	kurzfristig	gering
Reduktion von Wasserverlusten im Kühlkreislauf (Beispiel Tankberieselung)	mittelfristig	gering
Maßnahme zur Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Nutzung von Regenwasser als Brauchwasser	mittelfristig	mittel
Nutzung von Brunnenwasser zur Kühlung und für Pflanzenschutzmaßnahmen	langfristig	hoch

Tab. 20: Maßnahmen zur Reduzierung der Abwassergebühren

Maßnahme zur Reduzierung der Abwassergebühren	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Marktvergleich von Wassertarifen	kurzfristig	gering
Einführung des Bringsystems für Trubstoffe	langfristig	gering
Reduktion der organischen Belastung durch konsequente Feststoffrückhaltung	mittelfristig	gering
Installation einer betriebseigenen Abwasservorbehandlung	langfristig	hoch
Installation einer betriebseigenen Kläranlage	langfristig	hoch
Landbauliche Verwertung betriebsinterner Abwässer	mittelfristig	gering

Tab. 21: Maßnahmen zur Reduzierung des Abfallaufkommens

Maßnahme zur Reduzierung des Abfallaufkommens	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Abgabe von recycelfähigen Abfällen an den Lieferanten	kurzfristig	gering
Reduktion des Restmüllaufkommens durch konsequente Mülltrennung	kurzfristig	gering
Stoffliche und/oder energetische Verwertung von organischen Abfällen	langfristig	hoch

Tab. 22: Maßnahmen zur Reduzierung des Hilfsmittel- und Kraftstoffeinsatzes

Maßnahme zur Reduzierung des Hilfsmittelleinsatzes	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Bedarfsgerechter Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	kurzfristig	gering
Bei einer Warmwasserbereitstellung durch EE Reinigungsvorgänge vorwiegend mit Heißwasser durchführen	kurzfristig	gering
Regelmäßige Kontrolle von Verbrauchszahlen	kurzfristig	gering
Maßnahme zur Reduzierung des Kraftstoffeinsatzes	Zeitraumen	Investitionsbedarf
Austausch verbrauchsintensiver Aggregate	langfristig	hoch
Umrüstung auf Biodieselmotoren	mittelfristig	mittel

8 FAZIT UND AUSBLICK

Wie viele andere Unternehmen auch werden heutzutage die Betriebe in der Weinwirtschaft bei einer höheren nationalen und internationalen Wettbewerbsintensität mit vielfältigen betrieblichen Tätigkeiten und Verpflichtungen, aber auch mit einer stark ausgeprägten und sich ändernden Umweltgesetzgebung und bewusster Nachfrage konfrontiert. Diese Komplexität erschwert die Verknüpfung zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten, um Nutzenpotenziale aufzudecken. Nach wie vor herrscht ein enormes Informationsdefizit an branchenspezifischen Daten über die Inputstoffe, die Effizienz ihrer Nutzung und den Emissionen. Weiterhin fehlen auch standardisierte Kriterien zu ihrer Bewertung und betriebswirtschaftliche Instrumente zu ihrer Umsetzung. Diesem Mangel kann mittels eines Ressourcenmanagements abgeholfen werden. Die Erfassung der Stoff- und Energieumwandlungsprozesse bildet die Grundlage einer umfassenden Darstellung von Umwelteinwirkungen. Über diese Input-Output-Analyse kann Klarheit über die im Betrieb eingesetzten Materialien und Emissionen geschaffen werden. Daran schließt die Bewertung der Mengenströme hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen. Soll eine unternehmerische Umweltpolitik entstehen, muss die Umwelt in allen Bereichen des Betriebes Berücksichtigung finden. Es muss erkannt werden, dass die Umwelt neben der Arbeit und dem Kapital ein sehr wichtiger Faktor ist. Ziel sollte eine möglichst niedrige Inanspruchnahme der Natur sein. Es sollte mehr in „saubere“ Technologien investiert, Energien eingespart, Ersatzstoffe für knappe Ressourcen gefunden werden. Ökologie und Ökonomie sollten keine gegenläufigen Prozesse mehr sein. Die Erreichung ökologischer Ziele wird in Zukunft eine immer größere Rolle einnehmen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden insgesamt 23 rheinland-pfälzische Betriebe hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz analysiert und evaluiert. Zum besseren Verständnis wurden die einzelnen Kategorien Wasserverbrauch, Stromverbrauch, Abfallvermeidung/-entsorgung, Verwertung organischer Abfälle, Einsatz erneuerbarer Energien, Energiesparmaßnahmen, Wassersparmaßnahmen, Stand der Technik und Hilfsmiteileinsatz gebildet und auf Basis von Prüflisten und Betriebsbegehungen bewertet. Im Durchschnitt aller Auswertungen wurde bei den Betrieben in fünf Kategorien die Bewertung „Ausreichend“ vergeben, jeweils zwei Kategorien bekamen ein „Gut“ bzw. ein „Mangelhaft“.

Bei den am Projekt beteiligten Betrieben wurden vor allem in den Kategorien „Stand der Technik“ und „Hilfsmiteileinsatz“, sowie bei der „Abfallentsorgung“ und der „Verwertung der organischen Abfälle“, ein „Ausreichend“ vergeben. Das heißt in diesen Bereichen sind bereits einige Maßnahmen umgesetzt, Potenzial zur Verbesserung aber noch vorhanden.

Die untersuchten Weinbaubetriebe sind in der Regel hinsichtlich ihres Maschinen- und Geräteparks gut ausgestattet. Vereinzelt gibt es Betriebe, die auf „alt bewährte“ Technik setzen. Dies ist jedoch im traditionellen Geschäft der Weinherstellung durchaus normal. Grundsätzlich gibt es in dieser Kategorie die wenigsten Optimierungspotenziale. Für die Reduktion oder den Verzicht eines Hilfsmiteileinsatzes ist bei den meisten Betrieben eine konkrete Absicht mit Ausnahme der Öko-Betriebe nicht erkennbar. Jedoch sind alternative Maßnahmen aufgrund der Hygieneauflagen auch nur bedingt umsetzbar. Trotzdem gibt es einige Konzepte, mit denen der Hilfsmiteileinsatz deutlich reduziert werden kann. Insbesondere bei den zwei Betrieben die in dieser Kategorie mit „Mangelhaft“ bewertet worden sind existieren somit einige Optimierungsmöglichkeiten.

Im Bereich der Abfallentsorgung ist deutlich ein Trend in Richtung der Entsorgung über den kommunalen Weg zu erkennen. Lediglich zwei Betriebe (9 %) entsorgen ihre Abfälle teilweise als „Restmüll“ ohne planbare Konzepte, verbunden mit den entsprechenden Abfallgebühren. Bei vier Betrieben sind

bereits einfache Konzepte zur Abfallvermeidung vorhanden und umgesetzt, z. B. durch die Rückgabe an den Lieferanten oder professionelle Recyclingunternehmen. Bei der Verwertung der organischen Abfälle ist eine Tendenz in Richtung einer stofflichen Verwertung zu erkennen. Keiner der Betriebe entsorgt seine organischen Abfälle als „Restmüll“, verbunden mit den entsprechenden Abfallgebühren, wobei ein Betrieb seine Trubstoffe zum Teil über den Kanal entsorgt und deshalb in dieser Kategorie als „Mangelhaft“ bewertet wurde. Bei zwei Betrieben sind bereits konkrete Konzepte zur Verwertung vorhanden und umgesetzt, wie zum Beispiel durch das Bringsystem. Bei allen Betrieben sind die stoffliche Verwertung von organischen Abfällen und das Recycling von anorganischen Abfällen bereits erfüllt.

In den Kategorien Stromverbrauch und Wasserverbrauch wurde bei fast der Hälfte der Betriebe ein „Mangelhaft“ vergeben. Hier war die Bewertung sehr streng, da die in einem früheren Projekt [5] ermittelten Durchschnittswerte für eine ausreichende Bewertung zu Grunde gelegt wurden. Leider hat sich gezeigt, dass in den letzten 10 Jahren, trotz steigender Strom- und Wasserkosten, bei vielen Betrieben noch kein Umdenken stattgefunden hat. Ca. 60 % aller Betriebe konnten einen Stromverbrauch $< 0,19$ kWh/Liter Wein vorweisen, 39 % der Betriebe lagen über diesem Wert. Somit ist bei einem Großteil der Betriebe von erheblichen Optimierungspotenzialen hinsichtlich ihres Stromverbrauchs auszugehen, welche sich sowohl ökologisch wie auch ökonomisch positiv auswirken. Erfreulicherweise sind bei einigen Betrieben vereinzelte Konzepte umgesetzt worden, wobei acht Betriebe (35 %) einen deutlichen Vorsprung vorweisen können. Grundsätzlich gilt jedoch für diese Kategorie, dass die Potenziale der Energieeinsparung in der Weinbereitung bei weitem nicht ausgeschöpft sind. Drei Betriebe haben bisher keinerlei Maßnahmen zur Energieeinsparung durchgeführt. Diese Betriebe müssen darüber informiert werden, welche Einsparpotenziale bereits durch geringfügige Änderungen im Betriebsablauf zu erreichen sind. Beim Wasserverbrauch zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Stromverbrauch. Fünf der teilnehmenden Betriebe konnten in der Bewertung das Ergebnis „Gut“ erzielen, entsprechend einem Trinkwasserverbrauch von $< 2,0$ Liter pro Liter erzeugtem Wein. Elf Betriebe, und somit fast die Hälfte, erhielten jedoch das Ergebnis „Mangelhaft“. Grundsätzlich ist das Bestreben zum Wassersparen in der Weinbereitung zu erkennen, gekoppelt an die damit verbundenen Abwassergebühren. Ein Großteil der Betriebe hat bereits einfache Maßnahmen umgesetzt. Lediglich vereinzelte Betriebe haben bisher keine konkreten Maßnahmen zur Wassereinsparung ergriffen. Auch hier ist somit davon auszugehen, dass bezüglich der Ressource „Wasser“ in der Weinherstellung erhebliche Einsparpotenziale vorhanden sind.

Das Thema Einsatz erneuerbarer Energien ist bei den Betrieben noch nicht im Fokus. Vereinzelt sind Maßnahmen wie z. B. PV-Anlagen oder Holzheizungen bereits umgesetzt bzw. in Planung, konkrete Maßnahmen zur Einsparung fossiler Ressourcen durch den Einsatz alternativer Energieträger wie z. B. in der Wärmebereitstellung und der damit verbundenen Kostenreduktion im Hinblick auf eine „Zero-Emission“ Strategie sind nur bei einem Betrieb erkennbar. Grundsätzlich besteht in dieser Kategorie ein erheblicher Optimierungs- sowie Investitionsbedarf.

Insgesamt wurde im Rahmen dieser Studie 39 mal das Urteil „Gut“, 120 mal „Ausreichend“ und 48 mal „Mangelhaft“ vergeben. Um alle Betriebe einer abschließenden Bewertung unterziehen zu können, wurde das Gesamtergebnis in ein Punktesystem umgewandelt. Insgesamt konnten 90 Punkte erreicht werden, entsprechend den einzelnen o.g. Kategorien. Durchschnittlich wurden von den Betrieben 42,8 Punkte erreicht, wobei die Bandbreite vom „besten“ Betrieb mit 70 Punkten bis zum Betrieb mit den wenigsten Punkten (20) sehr groß ist. Das Ergebnis zeigt einen dringenden Optimierungsbedarf, da fast die Hälfte der Betriebe (11) nicht einmal die halbe Punktzahl und nur 4 Betriebe eine Punktzahl > 50 erreicht haben.

Abschließendes Fazit:

Bei den Weinbaubetrieben, die in der vorliegenden Studie „Ressourceneffizienz in Weinbau und Kellerwirtschaft“, gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz untersucht wurden, ist im Hinblick auf ihre Ressourceneffizienz noch ein erhebliches Potenzial vorhanden. Zu den Maßnahmen zur Optimierung von Ökonomie und Ökologie wurden die Teilnehmerbetriebe im Rahmen des Projektes beraten und erste Vorschläge unterbreitet. Doch um das Thema Ressourceneffizienz im Weinbau in den Fokus der Betriebe zu rücken, müssen weiter Sensibilisierungsmaßnahmen ergriffen werden. Hier bieten sich vor allem öffentliche Informationsplattformen und Veranstaltungen an.

9 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- [1] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (Hrsg.): Agenda 21. Dokumente der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Ride Janeiro, Bonn 1993
- [2] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (Hrsg.): Handbuch Umweltcontrolling, 2. Auflage, Bonn, 2001
- [3] KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E. V. (KTBL) (Hrsg.): Qualitätsmanagement im Obst- und Weinbau. 7. Internationales ATW-Symposium „Technik im Weinbau“ 10. und 11. Mai 2004 (KTBL-Schrift 421), Darmstadt 2004
- [4] POLLATZ, THORSTEN: Computergestütztes Stoffstrommanagement im Weinbau, Neustadt/Wstr., o. J.
- [5] STAATLICHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, WEINBAU UND GARTENBAU (SLFA) (Hrsg.): Forschungsprojekt PIUS. Produktionsintegrierter Umweltschutz im Weinbau, Abschlussbericht, Neustadt/Wstr., o. J.
- [6] TROEGER, KAI: Das Bringsystem - Studie über Umfang und Umsetzbarkeit des Bringsystems für Trubstoffe aus der Weinproduktion in Rheinland-Pfalz, Diplomarbeit, Karlsruhe, 2001
- [7] VERBANDSGEMEINDE EDENKOBEN, online unter <http://www.vg-werke.de/tarife/schmutzwasserbeseitigung.html>
- [8] POLLATZ, THORSTEN: Tresterpellets als Brennstoff - Energie aus dem Weinberg, in: Das Deutsche Weinmagazin, Ausgabe Nr. 13 vom 24.06.2006, S. 15-17 (S. 15f)
- [9] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU), REFERAT ÖFFENTLICHKEITSARBEIT (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Innovationen für die Zukunft, 5. Auflage, Berlin
- [10] ENQUETE-KOMMISSION, „SCHUTZ DES MENSCHEN UND DER UMWELT“ DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES (Hrsg.) [Industriegesellschaft]: Industriegesellschaft gestalten, Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen, Economica Verlag, Bonn, 1994.
- [11] KIRCHGÄSSNER HEIK [Informationsinstrumente, 1995]: Informationsinstrumente einer ökologieorientierten Unternehmensführung, Ökobilanz - EU-Öko-Audit- Industrielle Kostenrechnung, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1995, S. 34.
- [12] DYLLIK, THOMAS [Unternehmensführung, 1991]: Ökologisch bewusste Unternehmensführung - Herausforderung eines zukunftsorientierten Management, in: Ökologische Lernprozesse in Unternehmungen, hrsg. v. Dyllik T., Bern, Stuttgart, 1991.
- [13] MEIDINGER, FRIEDRICH, BLANKENHORN, DIETER, FUNK EDGAR [Kellerwirtschaft, 1984], Der Winzer 2, Kellerwirtschaft, Ulmer Verlag.
- [14] GEMMICH, ARMIN. R. [Nachhaltige Weinwirtschaft, 1998]: Nachhaltige Weinwirtschaft. Wegweiser zum betrieblichen Umweltschutz in Weinbaubetrieben, Kellereien und Winzergenossenschaften, Meininger Verlag, 1998.

- [15] MÜLLER, D. H. [Pflanzenkläranlage, 2000]: Pflanzenkläranlage, Weinbauabwässer naturnah reinigen, in: Der Deutsche Weinbau Nr. 24/24. November 2000, S. 22.
- [16] VÖLLMIN, CHRISTIAN [Pellets im Vormarsch, 2001]: Pellets im Vormarsch, im Internet unter: http://www.sses.ch/de/zeitschrift/pellets_101.html
- [17] WOLNIEWICZ, ZBIGNIEW ET AL. [Pellets aus Reststoffen, o. J.]: Pellets aus Reststoffen der Weinbereitung als biogener Festbrennstoff, Neustadt, o. J.
- [18] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT (LUWG) RHEINLAND-PFALZ (Hers.): Situation und Perspektiven der Abfalldeponien in Rheinland-Pfalz (Bericht über die Auswertung der landesweiten Erhebung; Stand: Juli 2009), <http://www.luwg.rlp.de/Service/Downloads/Abfallwirtschaft,-Bodenschutz/>

10 ANHANG

Tab. 23: Betriebsgrößen und bewirtschaftete Flächen der Einzelbetriebe

Nr	Region	Betriebsfläche gesamt	Weinbau	Weinbau (flach)	davon Steillage	Andere Kulturen	Sonstige Angaben
		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	
1	Mosel	8,3	8,3	8,3	0	0	
2	Mosel	3	3	3	0	0	
3	Mosel	3,9	3,9	0,3	3,6	0	
4	Mosel	2,6	2,6	2,6	0	0	
5	Mosel	16,5	11,7	0,5	11,2	0	keine Angaben zur anderen Kulturen
6	Rheinhessen	9,85	9,85	9,85	0	0	
7	Rheinhessen	109,3	7,26	5,81	1,45	99,6	Getreideanbau, 1,5 ha Mäh- weide, 0,3 ha Garten
8	Rheinhessen	20,6	19,9	19,9	0	0	keine Angaben zur anderen Kulturen
9	Rheinhessen	7,2	7,2	6,95	0,25	0	
10	Rheinhessen	26	14	14	0	5,6	Streuobst- wiesen, 5 ha verpachtet
11	Rheinhessen	16	16	16	0	0	
13	Pfalz	20	20	20	0	0	
14	Pfalz	24	24	24	0	0	
15	Pfalz	19	15	15	0	0	4 ha Acker/Wei- de verpachtet
16	Pfalz	11,8	11,8	11,8	0	0	
17	Pfalz	9	9	9	0	0	
18	Pfalz	17,5	17,5	17,5	0	0	
19	Pfalz	8,17	8,17	8,17	0	0	
20	Pfalz	20	20	19	1	0	
21	Pfalz	11	11	11	0	0	
22	Pfalz	15,6	15,1	15,1	0	0,5	0,5 ha Wald
23	Pfalz	23,2	23,2	23,2	0	0	
24	Pfalz	10	10	10	0	0	