

## 5.7 Betriebswirtschaftliche Untersuchungen

### 5.7.1 Kostenvergleich bei einer Alkoholerhöhung von 9 auf 12 % vol

Zunächst wurde bei der Kalkulation der Kosten (DM/hl angereicherter Most) von einer mittleren Anreicherungsspanne (von 9 auf 12 % vol) ausgegangen. Unter den in Kap. 2.42 zugrundegelegten Bedingungen ergeben sich bei dieser Anreicherungsspanne die in Tabelle 58 angegebenen Verarbeitungshöchstmengen. Die Kosten der UO-Anreicherung wurden den Kosten der konventionellen Saccharoseanreicherung gegenübergestellt, wobei die Gesamtstückkosten lediglich die Kosten des jeweiligen Anreicherungsverfahrens darstellen.

Während sich das Gesamtvolumen des anzureichernden Mostes durch die Saccharoseanreicherung erhöht, wird es bei der Konzentrierung durch UO um die abzutrennende Permeatmenge geringer. Bei der Ermittlung der Nettokosten wurden, neben den Gesamtkosten der beiden Anreicherungsverfahren, diese Volumenveränderungen auf der Basis verschiedener Marktpreise in den Vergleich mit einbezogen.

Bei der Anreicherung von 9 auf 12 % vol beträgt die Volumenerhöhung bei der Zuckering beispielsweise 3,6 %, während sich bei gleicher Anreicherung durch UO das Volumen um 25 % reduziert. Somit wirkt sich die Volumenänderung bei der Zuckering positiv auf das Endergebnis aus, da 3,6 % mehr Most zum Verkauf zur Verfügung steht. Bei der UO-Anreicherung wird die Ausgangsmostmenge um 25 % reduziert. Diese Verringerung der Mostmenge muß den eigentlichen Verfahrenskosten der UO hinzugerechnet werden. Die Nettokosten beinhalten daher sowohl den Kostenanteil des Verfahrens, als auch den durch die Volumenänderung hervorgerufenen Preiseffekt.

Um zu zeigen, wie sich die Nettokosten der Anreicherung bei verschiedenen Mostpreisen verhalten, wurde die Berechnung anhand von jeweils drei Preisniveaus (120, 200 und 300 DM/hl) durchgeführt.

In Tabelle 41 ist zunächst zu erkennen, daß die Anreicherungskosten der UO für einen Betrieb mit etwa 7 ha Ertragsreblfläche mit 25,62 DM/hl, über denen der Saccharoseanreicherung (13,05 DM/hl) liegen. Jedoch sinken sie bei einer Betriebsgröße von 30 ha bereits deutlich ab und liegen mit 9,92 DM/hl gegenüber den Anreicherungskosten der Zuckering (12,03 DM/hl) um 2,11 DM/hl niedriger. Im Kellereibetrieb verursacht die Anreicherung mit UO (Anlagengröße C) Gesamtkosten von 2,82 DM/hl, die damit 7,10 DM/hl unter den Kosten der Saccharoseanreicherung (9,92 DM/hl) liegen.

Die Volumenerhöhung von 3,6 % durch den Zuckerzusatz bewirkt bei der Saccharoseanreicherung eine Reduzierung dieser Kosten, die bei den angenommenen Marktpreisen (120, 200 und 300 DM/hl) 4,32 DM/hl, 7,20 DM/hl und 10,80 DM/hl beträgt.

Dieser Preiseffekt führt in einer Kellerei bei einem Preisniveau von 300 DM/hl sogar dazu, daß die Anreicherungskosten durch die Volumenerhöhung voll zurückfließen und die Nettokosten ein negatives Vorzeichen haben, d.h. einen Gewinn von 0,88 DM/hl darstellen (siehe Tab. 41).

Umgekehrt wirkt sich die Volumenreduzierung und der damit verbundenen Preiseffekt bei der UO-Anreicherung aus. Um die reinen Nettokosten zu erhalten, müssen zu den Kosten des Anreicherungsverfahrens bei den verschiedenen Preisniveaus (120, 200 und 300 DM/hl) 30, 50 bzw. 75 DM/hl hinzugerechnet werden, da dem Betrieb eben 25 % weniger Most zum Verkauf oder zur Verarbeitung zur Verfügung steht.

Bei der Betrachtung der tatsächlichen Nettokosten wird dann ein wesentlich größerer Kostenunterschied zwischen der Saccharoseanreicherung und der UO-Anreicherung deutlich. Bei einem Preisniveau von 120 DM/hl liegen somit die Nettokosten der UO-Anreicherung in Abhängigkeit der Betriebsgröße bzw. Verarbeitungsmenge 5,8 bis 6,3 mal höher als die der Saccharoseanreicherung.

Bei einem Preisniveau von 300 DM/hl wirkt sich die Volumenerhöhung bei der Saccharoseanreicherung positiv auf die Nettokosten aus, während bei der UO-Anreicherung den reinen Anreicherungskosten durch die Volumenminderung von 25 % immerhin 75 DM/hl hinzugerechnet werden müssen. Der Erlös würde sich in diesem Fall bei den Verarbeitungsmengen 480 hl, 2020 hl und 32300 hl um 100,62 DM/hl, 84,92 DM/hl und 77,82 DM/hl verringern.

Hieraus wird sehr deutlich, daß weniger die Kosten des Umkehrosmoseverfahrens selbst, als vielmehr der daraus resultierende Mengenverlust die Anreicherung mittels UO gegenüber der Saccharoseanreicherung unwirtschaftlich werden läßt.

**Tab. 41:** Wirtschaftlichkeitsberechnung der Saccharose- und Umkehrosmoseanreicherung  
Anreicherung um 3 % vol / von 9 auf 12 % vol

VERFAHREN	SACCHAROSE			UMKEHROSMOSE		
	Weingut		Kellerei	Weingut		Kellerei
Anlagen- bzw. Betriebsgröße	7 ha	30 ha	485 ha	A	B	C
Anfangsmostmenge in hl/Jahr	480	2 020	32 300	480	2 020	32 300
<b><u>Feste Kosten (DM/hl)</u></b>						
AfA (Nutzdauer 10 Jahre)	-	-	0,07	7,40	3,24	1,01
kalk. Zinsen 7 %	-	-	-	2,60	1,13	0,38
Wartung u. Rep. 1,5 % v. A.	-	-	-	1,11	0,50	0,16
<b>Σ feste Kosten</b>	-	-	0,07	11,11	4,87	1,55
<b><u>Variable Kosten (DM/hl)</u></b>						
Personalkosten	3,24	2,24	0,05	6,25	1,5	0,09
Energiekosten	0,12	0,07	-	0,38	0,14	0,07
Wasserkosten	-	-	-	0,05	0,05	0,02
Ersatzkosten f. Membranen	-	-	-	1,02	0,68	0,35
Chemikalien	-	-	-	0,41	0,20	0,04
Zuckerkosten	10,16	10,16	10,16	-	-	-
<b>Σ variable Kosten</b>	13,52	12,47	10,21	8,11	2,57	0,57
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf d. Anfangsmenge)</b>	<b>13,52</b>	<b>12,47</b>	<b>10,28</b>	<b>19,22</b>	<b>7,44</b>	<b>2,12</b>
<b>Volumenveränderung</b>	Volumenerhöhung 3,6 %			Volumenminderung 25 %		
<b>Endvolumen</b>	497	2092	33 462	360	1515	24 225
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf die Endmenge)</b>	<b>13,05</b>	<b>12,03</b>	<b>9,92</b>	<b>25,62</b>	<b>9,92</b>	<b>2,82</b>
<b>Preiseffekt</b>						
bei 120 DM/hl	-4,32	-4,32	-4,32	+30,00	+30,00	+30,00
bei 200 DM/hl	-7,20	-7,20	-7,20	+50,00	+50,00	+50,00
bei 300 DM/hl	-10,80	-10,80	-10,80	+75,00	+75,00	+75,00
<b>NETTOKOSTEN</b>						
bei 120 DM/hl	<b>8,73</b>	<b>7,71</b>	<b>5,60</b>	<b>55,62</b>	<b>39,92</b>	<b>32,82</b>
bei 200 DM/hl	<b>5,85</b>	<b>4,83</b>	<b>2,72</b>	<b>75,62</b>	<b>59,92</b>	<b>52,82</b>
bei 300 DM/hl	<b>2,25</b>	<b>1,23</b>	<b>-0,88</b>	<b>100,62</b>	<b>84,92</b>	<b>77,82</b>

### **5.7.2 Kostenvergleich bei einer Alkoholerhöhung von 8 auf 11 % vol bzw. von 7 auf 10 % vol**

Um zu verdeutlichen wie sich die Kostenstrukturen verändern, wenn das Niveau der Anreicherung eines Betriebes im Durchschnitt nicht bei 9 bis 12 % vol sondern bei 8 bis 11 % vol oder bei nur 7 bis 10 % vol liegt, wurden zwei weitere Vergleiche (Tab. 42 und Tab. 43) angestellt.

Wie in Kap. 4.4.2 bereits gezeigt wurde, wirkt sich eine Veränderung des Anreicherungs-niveaus in zweierlei Hinsicht aus. Der erforderliche Zeitaufwand, um eine bestimmte Mostmenge mit UO anzureichern wird geringer, wodurch sich die maximalen Verarbeitungsmengen erhöhen, da in niedrigeren Mostgewichtsbereichen höhere Fluxraten erzielt werden können. Um eine Alkoholerhöhung von 3 % vol zu erzielen, müssen jedoch bei niedrigeren Anreicherungs-niveaus größere Permeatmengen abgetrennt werden.

In den Tabellen 42 und 43 weichen daher die Verarbeitungsmengen der Anlagengrößen A, B und C nach oben ab.

Die Stück- und Nettokosten der Saccharoseanreicherung haben auch bei den erhöhten Verarbeitungsmengen noch Gültigkeit, da sich die Gesamtstückkosten mit Ausnahme der geringen Abschreibungskosten, die im Kellereibetrieb kalkuliert wurden, rein aus variablen Kosten zusammensetzen. Auch bei einer entsprechenden Erhöhung der Verarbeitungsmengen können somit die Kosten der Saccharoseanreicherung als konstant angenommen werden.

Zunächst kann festgehalten werden, daß sich die Gesamtstückkosten der UO bei niedrigeren Alkoholbereichen durch die ansteigenden Verarbeitungskapazitäten verringern. Diese Kosteneinsparungen sind allerdings bezogen auf die Nettokosten vergleichsweise gering. Wesentlich stärker wirken sich die abzutrennenden Permeatmengen aus, die bei einer Anreicherung von 8 auf 11 % vol 27,5 % und bei der Anreicherungs-spanne 7 bis 10 % vol sogar 30 % betragen. Durch diese starke Verringerung des Ausgangsmostvolumens kommt es zu immer höheren Nettokosten und damit zur Schmälerung der Erlöse. Bei einer Anreicherung von 7 auf 10 % vol und Marktpreisen von 120 DM/hl, 200 DM/hl bzw. 300 DM/hl müssen nunmehr allein durch die Mengenverluste der UO-Anreicherung 36 DM/hl, 60 DM/hl bzw. 90 DM/hl einkalkuliert werden.

**Tab. 42:** Wirtschaftlichkeitsberechnung der Saccharose- und Umkehrosmoseanreicherung  
Anreicherung um 3 % vol / von 8 auf 11 % vol

VERFAHREN	SACCHAROSE			UMKEHROSMOSE		
	Weingut		Kellerei	Weingut		Kellerei
Anlagen- bzw. Betriebsgröße	7 ha	30 ha	485 ha	A	B	C
Anfangsmostmenge in hl/Jahr	505	2 120	33 970	505	2 120	33 970
<b><u>Feste Kosten (DM/hl)</u></b>						
AfA (Nutzdauer 10 Jahre)	-	-	0,07	7,03	3,09	1,05
kalk. Zinsen 7 %	-	-	-	2,46	1,08	0,37
Wartung u. Rep. 1,5 % v. A.	-	-	-	1,05	0,46	0,16
<b>Σ feste Kosten</b>	-	-	0,07	10,54	4,63	1,58
<b><u>Variable Kosten (DM/hl)</u></b>						
Personalkosten	3,24	2,24	0,04	5,90	1,42	0,09
Energiekosten	0,12	0,07	-	0,36	0,14	0,06
Wasserkosten	-	-	-	0,05	0,05	0,02
Ersatzkosten f. Membranen	-	-	-	0,97	0,65	0,33
Chemikalien	-	-	-	0,40	0,19	0,04
Zuckerkosten	10,16	10,16	10,16	-	-	-
<b>Σ variable Kosten</b>	13,52	12,47	10,21	7,68	2,45	0,54
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf d. Anfangsmenge)</b>	<b>13,52</b>	<b>12,47</b>	<b>10,28</b>	<b>18,22</b>	<b>7,08</b>	<b>2,12</b>
<b>Volumenveränderung</b>	Volumenerhöhung 3,6 %			Volumenminderung 27,3 %		
<b>Endvolumen</b>	497	2092	33 462	367	1547	24 795
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf die Endmenge)</b>	<b>13,05</b>	<b>12,03</b>	<b>9,92</b>	<b>25,06</b>	<b>9,74</b>	<b>2,92</b>
<b>Preiseffekt</b>						
bei 120 DM/hl	-4,32	-4,32	-4,32	+33,76	+33,76	+33,76
bei 200 DM/hl	-7,20	-7,20	-7,20	+54,60	+54,60	+54,60
bei 300 DM/hl	-10,80	-10,80	-10,80	+81,90	+81,90	+81,90
<b>NETTOKOSTEN</b>						
bei 120 DM/hl	<b>8,73</b>	<b>7,71</b>	<b>5,60</b>	<b>58,82</b>	<b>43,50</b>	<b>36,68</b>
bei 200 DM/hl	<b>5,85</b>	<b>4,83</b>	<b>2,72</b>	<b>79,66</b>	<b>64,34</b>	<b>57,52</b>
bei 300 DM/hl	<b>2,25</b>	<b>1,23</b>	<b>-0,88</b>	<b>106,96</b>	<b>91,64</b>	<b>84,82</b>

**Tab. 43:** Wirtschaftlichkeitsberechnung der Saccharose- Umkehrosmoseanreicherung  
Anreicherung um 3 % vol / von 7 auf 10 % vol

VERFAHREN	SACCHAROSE			UMKEHROSMOSE		
	Weingut		Kellerei	Weingut		Kellerei
Anlagen- bzw. Betriebsgröße	7 ha	30 ha	485 ha	A	B	C
Anfangsmostmenge in hl/Jahr	567	2 380	38 080	567	2 380	38 080
<b><u>Feste Kosten (DM/hl)</u></b>						
AfA (Nutzdauer 10 Jahre)	-	-	0,07	6,26	2,75	0,93
kalk. Zinsen 7 %	-	-	-	2,19	0,96	0,33
Wartung u. Rep. 1,5 % v. A.	-	-	-	0,94	0,41	0,14
<b>Σ feste Kosten</b>	-	-	0,07	9,39	4,12	1,40
<b><u>Variable Kosten (DM/hl)</u></b>						
Personalkosten	3,24	2,24	0,04	5,29	1,26	0,08
Energiekosten	0,12	0,07	-	0,32	0,12	0,06
Wasserkosten	-	-	-	0,04	0,04	0,02
Ersatzkosten f. Membranen	-	-	-	0,86	0,58	0,30
Chemikalien	-	-	-	0,35	0,17	0,03
Zuckerkosten	10,16	10,16	10,16	-	-	-
<b>Σ variable Kosten</b>	13,52	12,47	10,21	7,68	2,45	0,54
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf d. Anfangsmenge)</b>	<b>13,52</b>	<b>12,47</b>	<b>10,28</b>	<b>16,25</b>	<b>6,29</b>	<b>1,89</b>
<b>Volumenveränderung</b>	Volumenerhöhung 3,6 %			Volumenminderung 30 %		
<b>Endvolumen</b>	497	2092	33 462	397	1666	26 656
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf die Endmenge)</b>	<b>13,05</b>	<b>12,03</b>	<b>9,92</b>	<b>23,21</b>	<b>8,99</b>	<b>2,70</b>
<b>Preiseffekt</b>						
bei 120 DM/hl	-4,32	-4,32	-4,32	+36,00	+36,00	+36,00
bei 200 DM/hl	-7,20	-7,20	-7,20	+60,00	+60,00	+60,00
bei 300 DM/hl	-10,80	-10,80	-10,80	+90,00	+90,00	+90,00
<b>NETTOKOSTEN</b>						
bei 120 DM/hl	<b>8,73</b>	<b>7,71</b>	<b>5,60</b>	<b>61,06</b>	<b>45,74</b>	<b>38,92</b>
bei 200 DM/hl	<b>5,85</b>	<b>4,83</b>	<b>2,72</b>	<b>85,06</b>	<b>69,74</b>	<b>62,92</b>
bei 300 DM/hl	<b>2,25</b>	<b>1,23</b>	<b>-0,88</b>	<b>115,06</b>	<b>99,74</b>	<b>92,92</b>

Aus den Tab. 41 bis 43 ist zu erkennen, daß die Gesamtstückkosten der UO-Anreicherung bei kleineren Verarbeitungsmengen bzw. Betriebsgrößen geringfügig höher sind als die der Saccharoseanreicherung. Bei einer Verarbeitungsmenge von ca. 2000 hl/Jahr liegen die Kosten der UO-Anreicherung jedoch bereits ca. 50 % unter denen der Saccharoseanreicherung. Erst wenn die Mengenverluste der UO-Anreicherung in die Berechnung mit einbezogen werden, wird die starke Kostenbelastung der UO- gegenüber der Saccharoseanreicherung deutlich. Je größer die durch die abzutrennenden Permeatmengen vorgegebenen Mengenverluste und je höher der Marktpreis, desto höher die Nettokostenbelastung der UO-Anreicherung.

Sobald jedoch sowohl die Anreicherungsspanne als auch die erzielbaren Marktpreise geringer werden, verringern sich die Kostenunterschiede der beiden Anreicherungsverfahren. In der Tab. 61 soll dies deutlich gemacht werden.

### **5.7.3 Kostenvergleich bei einer Alkoholerhöhung von 10 auf 11,5 % vol**

In südeuropäischen Ländern kann in der Regel von höheren Mostgewichten und somit auch von niedrigeren Anreicherungsspannen ausgegangen werden. Um die Auswirkungen auf die Kosten auch für Tafelweingebiete zu verdeutlichen, wurden daher in der Tabelle 44 die Stück- und Nettokosten bei einer Anreicherungsspanne von nur 1,5 % vol in dem Bereich von 10 auf 11,5 % vol und zusätzlich bei Marktpreisen von nur 60 DM/hl gegenübergestellt.

Wie in der Tabelle zu sehen ist, bewirkt die Zuckering bei der kleinen Anreicherungsspanne von 1,5 % vol (Alkoholerhöhung von 10 auf 11,5 % vol) und einem niedrigen Marktpreis von 60 DM/hl nur einen geringen Preisvorteil von 1,08 DM/hl. Bei der UO-Anreicherung ist der Mengenverlust mit 13 % wesentlich geringer und verursacht daher mit 7,80 DM/hl deutlich geringere Kosten als in den vorangegangenen Beispielen. Die Differenz zwischen den Nettokosten der beiden Anreicherungsverfahren wird dadurch geringer, d.h. die UO-Anreicherung wird gegenüber der Saccharoseanreicherung attraktiver.

**Tab. 44:** Wirtschaftlichkeitsberechnung der Saccharose- und Umkehrosmoseanreicherung  
Anreicherung um 1,5 % vol / von 10 auf 11,5 % vol

VERFAHREN	SACCHAROSE			UMKEHROSMOSE		
	Weingut		Kellerei	Weingut		Kellerei
Anlagen- bzw. Betriebsgröße	7 ha	30 ha	485 ha	A	B	C
Anfangsmostmenge in hl/Jahr	877	3 680	59 000	877	3 680	59 000
<b><u>Feste Kosten (DM/hl)</u></b>						
AfA (Nutzdauer 10 Jahre)	-	-	0,07	4,05	1,78	0,60
kalk. Zinsen 7 %	-	-	-	1,42	0,63	0,21
Wartung u. Rep. 1,5 % v. A.	-	-	-	0,61	0,27	0,09
<b>Σ feste Kosten</b>	-	-	0,07	6,08	2,68	0,90
<b><u>Variable Kosten (DM/hl)</u></b>						
Personalkosten	3,24	2,24	0,04	3,42	0,82	0,05
Energiekosten	0,12	0,07	-	0,21	0,08	0,04
Wasserkosten	-	-	-	0,03	0,03	0,01
Ersatzkosten f. Membranen	-	-	-	0,56	0,38	0,19
Chemikalien	-	-	-	0,23	0,11	0,02
Zuckerkosten	5,10	5,10	5,10	-	-	-
<b>Σ variable Kosten</b>	8,46	7,41	5,14	4,27	1,42	0,31
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf d. Anfangsmenge)</b>	<b>8,46</b>	<b>7,41</b>	<b>5,21</b>	<b>10,35</b>	<b>4,10</b>	<b>1,21</b>
<b>Volumenveränderung</b>	Volumenerhöhung 1,8 %			Volumenminderung 13 %		
<b>Endvolumen</b>	892	3 736	60 062	763	3 201	51 330
<b>GESAMTKOSTEN (DM/HL)</b> <b>(bezogen auf die Endmenge)</b>	<b>8,31</b>	<b>7,28</b>	<b>5,12</b>	<b>11,90</b>	<b>4,71</b>	<b>1,39</b>
<b>Preiseffekt</b>						
bei 60 DM/hl	-1,08	-1,08	-1,08	+7,80	+7,80	+7,80
bei 120 DM/hl	-2,16	-2,16	-2,16	+15,60	+15,60	+15,60
bei 200 DM/hl	-3,60	-3,60	-3,60	+26,00	+26,00	+26,00
bei 300 DM/hl	-5,40	-5,40	-5,40	+39,00	+39,00	+39,00
<b>NETTOKOSTEN</b>						
bei 60 DM/hl	<b>7,23</b>	<b>6,20</b>	<b>4,04</b>	<b>19,70</b>	<b>12,51</b>	<b>9,19</b>
bei 120 DM/hl	<b>6,15</b>	<b>5,12</b>	<b>2,96</b>	<b>27,50</b>	<b>20,31</b>	<b>16,99</b>
bei 200 DM/hl	<b>4,71</b>	<b>3,68</b>	<b>1,52</b>	<b>37,90</b>	<b>30,71</b>	<b>27,39</b>
bei 300 DM/hl	<b>2,91</b>	<b>1,88</b>	<b>-0,28</b>	<b>50,90</b>	<b>43,71</b>	<b>40,39</b>