

Im Rahmen einer historischen Abhandlung ist auf eine technologische Darstellung nicht einzugehen. Auch fehlt hierfür der Raum. Die erstrebte Übersicht mag deshalb mit einem Literaturhinweis²⁵⁸⁷⁾ ihr Bewenden haben, ergänzt um einen Überblick über die Haupt- und Nebenerzeugnisse der Melassebrennerei (Abbildung 51)²⁵⁸⁸⁾. Die schematische Darstellung bringt verschiedene Produkte in Erinnerung, deren historischer Bezug bereits aufgezeigt worden ist.

III. Rum-Herstellung

Als Verwertungsform für Rohrmelasse ist die Rumerzeugung der älteste Weg einer technologischen Nutzung. Obwohl bei zahlreichen Gelegenheiten historische Bezüge der Rohrmelasse zum Rum bereits aufgezeigt worden sind, erscheint eine geschlossene Darstellung im Hinblick auf die große Bedeutung des Rums angebracht.

1. Allgemeines

Rum ist ein zum menschlichen Genuß bestimmter Branntwein. Er kommt in zahlreichen Spielarten vor und ist der Sammelbegriff für die Gattung der einzigen überseeischen Spirituose, die sich in Europa durchgesetzt hat und hinsichtlich der Ausgiebigkeit ihres charakteristischen Aromas von keinem anderen Branntwein erreicht wird.

Die Herstellung von Rum ist von der Zuckerrohrkultur grundsätzlich nicht zu trennen. Die ältesten Überlieferungen über die Herstellung von Rum stammen von den Kleinen Antillen und aus der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Heute wird Rum in zahlreichen Zuckerrohrländern hergestellt: im gesamten westindischen Raum, an der Spitze: Puerto Rico; dann Martinique, Jamaika, Guadeloupe, an der Nordküste Südamerikas (z. B. Nordbrasilien, Guayana, Ekuador), in Mittelamerika und in den Südstaaten der USA, ferner auf Madagaskar, auf Mauritius und Réunion.

2587) Macher: "Rüben- und Melassebrennerei" (384-437) sowie Butschek u. Kautzmann: "Backhefefabrikation" (501-610) in: Reiff-Kautzmann-Lüers-Lindemann: Die Hefen, Bd. II/1962.

2588) Olbrich, Licht Int. Zuckerwirtschaftl. Jahr- u. Adreßbuch 1964/65, 259.

Auf diese Erzeugungsgebiete nimmt in Deutschland als allgemeine Herkunftsbezeichnung das Wort "Übersee-Rum" pauschal Bezug; geographisch genauer lauten die Bezeichnungen: 'Jamaika-Rum', 'Kuba-Rum', 'Puerto-Rico-Rum' oder der besonders in Dänemark beliebte 'St.Croix-Rum'. Nicht zum Übersee-Rum rechnet Rum aus Südspanien, dem einzigen Land mit Zuckerrohrkulturen in Europa.

Rum ist unter allen Spirituosen die vielseitigste. Es gibt kein bestimmtes, einheitliches Herstellungsverfahren. Die großen Unterschiede in Geruch, Geschmack und Ausgiebigkeit sind das Ergebnis sehr verschiedenartiger klimatischer, geologischer und technologischer Bedingungen. Darauf gehen die Normen und die Gesetze in den einzelnen Ländern nicht ein. Sie beschränken sich vielmehr auf Rahmenvorschriften und sind in erster Linie nationale Umschreibungen zum

a) Gattungsbegriff Rum.

An Beispielen aus einigen Ländern sei gezeigt, daß sich die Auffassungen, was unter Rum zu verstehen ist, nicht decken. Bereits hinsichtlich des Grundbestandteils 'Alkohol', der für sich allein genommen unproblematisch ist, und der als chemische Substanz C_2H_5OH mit der Qualitätsfrage eigentlich nichts zu tun hat, bestehen deutliche Unterschiede. Abbildung 52 vergleicht den Alkoholgehalt von Rum und stützt sich auf Vorschriften und Gegebenheiten in den USA, in Jamaika, in Westdeutschland und in Frankreich.

Die Vorschriften variieren hinsichtlich der unteren und oberen Grenzkonzentrationen. Die Pfeilrichtung nach oben bedeutet Zunahme der Trinkbarkeit durch Verdünnung. Als untere Grenze gelten in BRD 38 Vol-%, auf Jamaika 46 Vol-% $\hat{=}$ 80° engl. proof, in den USA 40 Vol-% $\hat{=}$ 80° amerik. proof. Die obere Grenze im Alkohol-Gehalt beträgt in BRD um 86 Vol-%, auf Jamaika 85,5 Vol-% $\hat{=}$ 150° engl. proof, in den USA 85 Vol-% $\hat{=}$ 170° amerik. proof. Frankreich hat eine besondere Regelung. Bis 65 Vol-% darf das Produkt auf französischen Märkten Rum heißen, über 65 Vol-% eau-de-vie-de-canne (Zuckerrohrbranntwein). Rum unter 65-Vol-% enthält verfahrensbedingt verhältnismäßig viel Fuselöle (Fuselalkohole).

VORSCHRIFTEN ZUR RUM-ALKOHOLSTÄRKE

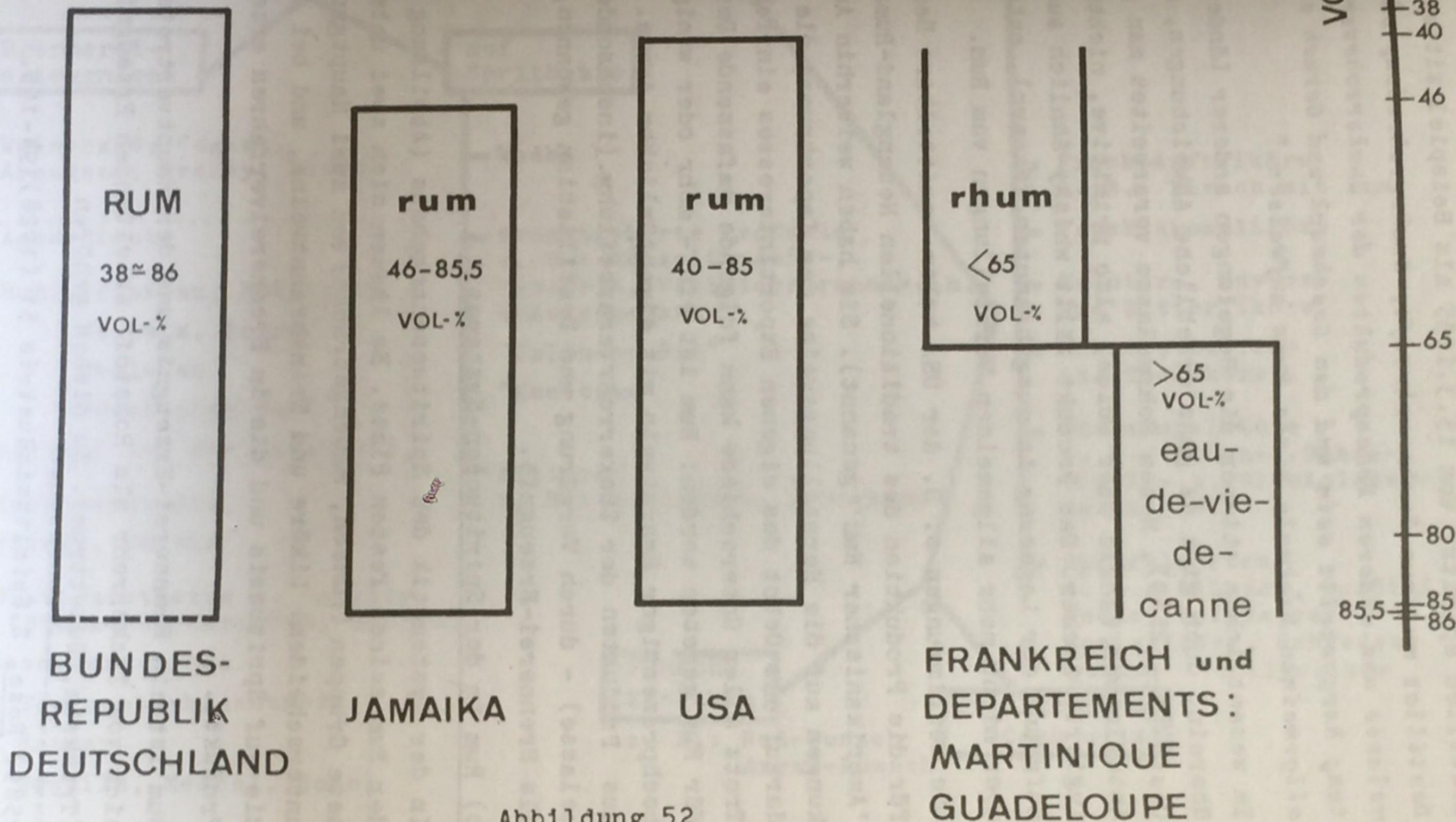


Abbildung 52

Hinsichtlich der Regelung, welche Rohstoffe in Betracht kommen, sei die USA-Vorschrift der "Standards of intensity for distilled spirits" vom 15.3.1935 als Beispiel zitiert: "Das Destillat muß aus Zuckerrohrsaft, Zuckerrohrsirup oder Rohrmelasse und anderen Nebenprodukten der Zuckerrohrverarbeitung hergestellt sein und den Geschmack und Geruch sowie die allgemeinen Merkmale eines Rums aufweisen."

Im wesentlichen stimmen die Regelungen anderer Länder damit überein, doch gibt es ganz erhebliche Abweichungen, z. B. in Costa-Rica 2589). Neben Rohrmelasse verarbeitet man größere Anteile von Panela oder Dulce, also primitive, nichtzentrifugierte Zucker. Das Produkt fällt whisky-ähnlich aus (teils aufgrund der Lagerung in ausgebrannten Fässern), entspricht aber nicht mehr allgemeinen Vorstellungen vom Rum.

Die Bestimmungen z. B. der USA haben unmittelbare Bedeutung für die Produktion des traditionellen Neuengland-Rums (auch 'Amerikanischer Rum' genannt). Sie haben weiterhin Auswirkungen auf die Herstellungsweise der Importrums, die sich darauf als Gebot des eigenen Exportinteresses einrichten. Trotz aller Unterschiede kann folgende umfassende Definition für Rum gegeben werden: Rum ist ein - mehr oder weniger - hochprozentiger Branntwein mit eigentümlichem Aroma. Er wird aus Produkten der Zuckerrohrverarbeitung (insbesondere Rohrmelasse) - durch Vergärung und Destillation gewonnen, also als Brennerei-Erzeugnis.

b) Rum in der Spirituosen-Systematik

In der Systematik des Spirituosenangebots (Abbildung 53) hat der Rum seinen festen Platz. Es lassen sich zwei untergeordnete Gruppen (Punsch, Mischgetränke) von zwei Hauptgruppen unterscheiden: Liköre und Trinkbranntweine, und bei diesen die auf Spritbasis und die im Brennereiverfahren erzeugten Produkte.

Rum ist ein Brennerei-Erzeugnis und der Hauptvertreter der sich vom Zuckerrohr als Rohstoff ableitenden Erzeugnisse (Trinkrum, Bukettrum). Zu diesen gehören

2589) Rose, Z.Spiritusindustrie 51 (1928)194-195.

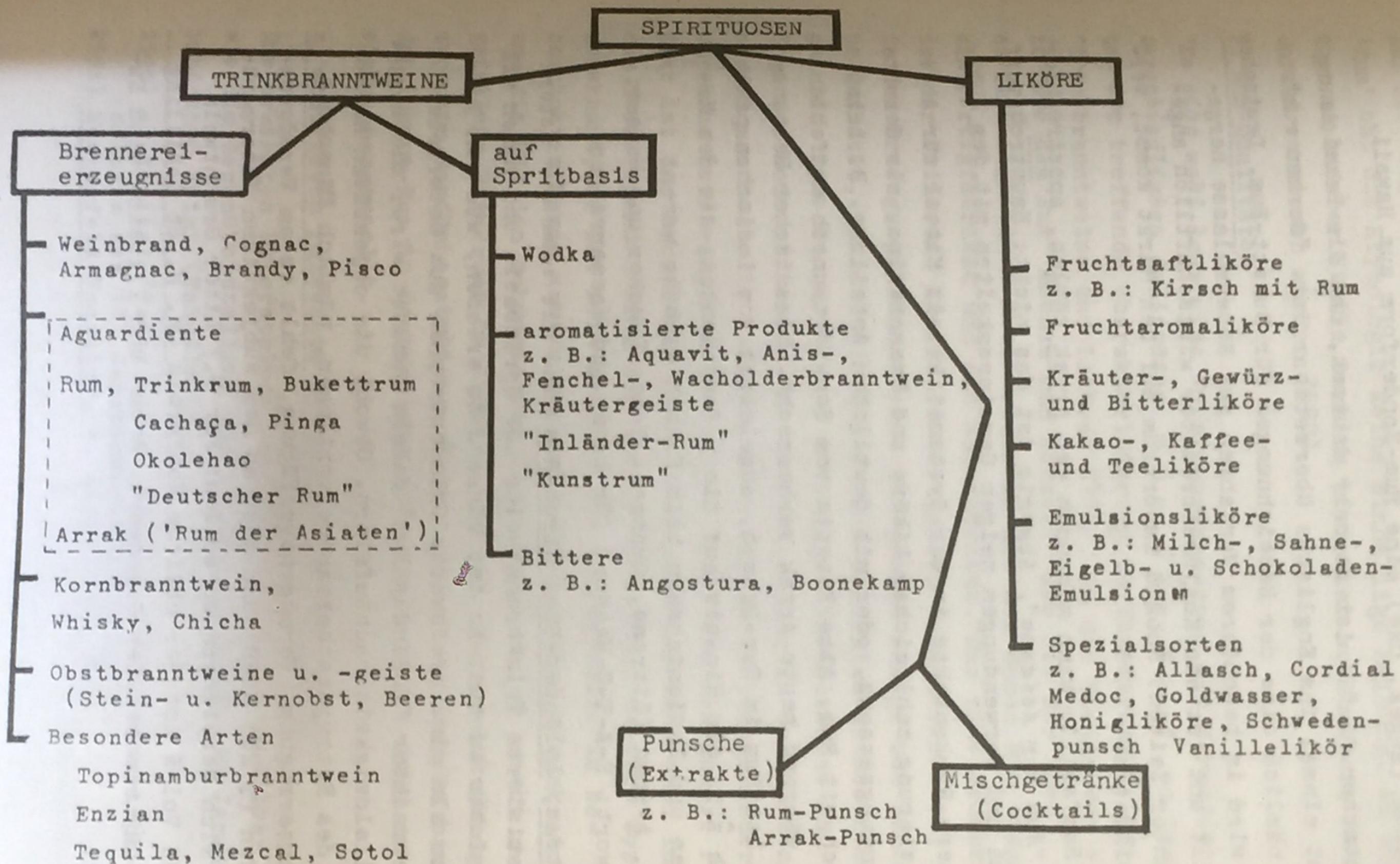


Abbildung 53: Rum in der Spirituosen-Systematik

Aguardiente: Zuckerrohr- oder auch Rohrmelassebranntwein.

Cachaça, Pinga: Rum der Brasilianer.

Okolehao (abgek. Oke) eine Rum-Sonderform aus Hawaii.

"Deutscher Rum" - ist so sehr deutsch, daß die Bezeichnung nicht einmal ins Englische übersetzbar ist. "German rum" ist nämlich eine der Bezeichnungen für Bukett-Rum. Deutscher Rum wird in besonderem Verfahren aus Rübenmelasse hergestellt und ist ein Konjunkturritter wirtschaftlich angespannter Zeiten. Sobald Importrum auf den Markt kommt, verschwindet er.

Zur Rumfamilie kann man noch den Arrak zählen, apostrophiert als "*Rum der Asiaten*". Abwegig ist das nicht: Hauptrohstoff, Aroma und Verwendungen zeigen Gemeinsamkeiten mit dem Rum.

Weitere Rumkontakte in der Systematik: als Mittel zur Aromatisierung zahlreicher Liköre und Branntweine, als dezente Abrundungssensenz, oder mit deutlichem Anteil: z. B. beim Kirsch mit Rum. Alte Rezepte vom Schwedenpunsch empfehlen Rum, während heute Arrak vorherrscht. Klassischer Bestandteil ist Rum im Rum-Punsch, abgeleitet vom indischen panch, punch $\hat{=}$ 5, ein Hinweis auf die 5 Komponenten, die den Matrosen und Indienfahrern beim Punsch wichtig waren:

R-um, A-roma (Zitrone, Orange), T-ee, Z-ucker und Wasser; Merkwort: R-A-T-Z-Wasser, für Land- und Wasserratten.

Kunstrum, Inländer-Rum, Stroh-Rum sind mit synthetischen Estern aromatisierte Trinkbranntweine auf Spiritbasis und haben mit Rum nichts zu tun. Es ist rührend zu erleben, wie von Touristen als eine preiswerte Urlaubstrophäe aus Österreich mitgebrachter "Inländer-Rum" daheim benutzt wird, die eigene Urteilslosigkeit nachzufeiern. Obwohl die objektiven Merkmale des Betrugstatbestandes vorliegen, nämlich Täuschung, Irrtumserregung, Vermögensverfügung, fehlt es am Vermögensschaden (§ 263 StGB) und auch an dem subjektiven Tätermerkmal, sich bereichern zu wollen: Für 0,7 Liter Branntwein von 80 Vol-% ist der übliche Kaufpreis (z. B. 66 Schilling $\hat{=}$ ~10 DM) ein reeller Gegenwert. Aroma und Illusion sind Zugaben.

c) Zur Rum-Etymologie

Auf die Frage: Woher stammt die uns geläufige Bezeichnung 'Rum' hat die Etymologie keine einhellige Meinung. Da hierüber an anderer Stelle bereits berichtet worden ist, kann darauf verwiesen werden (2590).

2. Rum-Qualitäten

"Es gibt wohl kaum eine Spirituosengattung mit derartig unterschiedlichen Qualitäten wie den Rum", so lautet die treffende Charakterisierung im Standardwerk der "Trinkbranntweine und Liköre" (2591). An die Stelle der Worte "wie den Rum" möchte man setzen: "wie die der Rums", denn es sind eigentlich zwei Produkte, die den Namen Rum tragen, ein Fertigfabrikat und ein Halbfabrikat. Das eine Produkt ist der Trinkrum. Er ist in der ganzen Welt verbreitet, hat in den Erzeugungsländern eine weitgehend mäßige bis schlechte Qualität, während die Exportware natürlich besser oder gut ist. Eine Korrektur der bisherigen Verhältnisse ist im Zuge der Modernisierung der Rumherstellung zu beobachten, so daß man heute im Konsumbereich der Herstellungsländer durchaus befriedigende Qualitäten antrifft. Das andere Produkt ist der Bukett-Rum mit dem konzentrierten Aroma. In der überwiegenden Zahl der Länder ist dieser schwere Typ unbekannt, er ist kein Artikel des Welthandels. In beschränkter Menge kaufen England, Skandinavien, Frankreich und die USA den schweren Rum als Mittel, um zu leicht ausgefallene Trinkrums im Aroma anzuheben, Frankreich übrigens auch zur Parfümherstellung. Seinen großen Hauptmarkt hat der Bukett-Rum in Deutschland. Für diesen Markt wird er eigens hergestellt.

a) Analytisch relevante Bestandteile (Beispiele):

Die erwähnten Unterschiede sind analytisch feststellbar, wie die Gegenüberstellung der beiden Grundtypen an Jamaika-Produkten zeigt (Tabelle 66).

2590) s. Kapitel "Pater Labat, Klassiker der Zuckertechnologie des 18. Jahrhunderts", S.149,150.

2591) Wüstenfeld-Haeseler, 4. Aufl. 1964, S.69.

Tabelle 66: Zusammensetzung von Jamaika-Rumsorten
(Beispiele)

Bestandteile (g / 100 l)	schwere Sorte high-ether-rum	leichte Sorte common-clean-rum
Säure als Essigsäure	94	54,0
Ester als Essigsäureäthylester	912	76,4
Fuselöl als Amylalkohol	654	84,8
Aldehyd als Azetaldehyd	22	8,4
Alkohol (Vol-%)	80,5	46,8

Im wesentlichen sind die hier aufgeführten Bestandteile als die Hauptkomponenten anzusehen. Es gibt noch eine Vielzahl von Bestandteilen: In einer gaschromatographischen Untersuchung sind 1966 insgesamt 74 verschiedene Komponenten nachgewiesen worden (2592).

b) Zum Wandel der Bewertungskriterien

Hinsichtlich der Wertschätzung der Aromaträger ist eine gewisse Wandlung und Entwicklung festzustellen.

aa) Etwa im letzten Quartal des vorigen Jahrhunderts begann man sich der analytischen Rum-Bewertung zu widmen. Wertmaßstab waren die Impuretés oder Unreinheiten, auch Verunreinigungskoeffizient genannt. Das war der jeweilig ermittelte Gehalt an Säure, an Ester, Fuselöl, Furfurol und Aldehyd.

bb) Als summarische Wertzahl wurde dann die Lusson-Girard'sche Zahl benutzt, das war die Summe der genannten Analysen-Komponenten. Die Schwäche der Vergleichszahl ist die unangebrachte Gleichstellung wichtiger und unwichtiger Komponenten. Furfurol und Aldehyd haben für das Rumaroma untergeordnete Bedeutung.

cc) Später galt die besondere Aufmerksamkeit dem Estergehalt, der in Brennereiprodukten die wichtigsten Vertreter im Essigsäureäthylester (Äthylazetat) und im Essigsäure-
2592) Maarse u. ten Noever de Brauw, J. Food Science
31(1966)951-955.

amylester (Amylacetat, Birnenöl, Birnenäther) besitzt. Bis 1967 entsprach dies auch der ungeteilten Auffassung der Bundesmonopolverwaltung. Noch Ende 1966 verlangte diese Behörde grundsätzlich 200 bis 3000 mg Ester in 100 ml r.A. und von den "schlechten Qualitäten mindestens 80 mg" Ester. Importrum mit mehr als 86 Vol-% Alkoholgehalt galt als verdächtig, die Mindestestermenge nicht zu erreichen. Aussichten auf Einfuhrbewilligungen wurden verneint.

dd) Am 17.4.1967 hat die Bundesbehörde ihren Standpunkt verlassen "auf Wunsch der Rum-Importeure und deren Fachverbände", wie es ausdrücklich heißt. Es kommt grundsätzlich auf einen Mindestgehalt an Estern oder auf eine bestimmte Weingeiststärke des Rums nicht mehr an. Entscheidendes Kriterium: in nennenswertem Umfange Nebenbestandteile mit dem für Rum charakteristischen Geruch und Geschmack.

c) Typenorientierung am Estergehalt

Im Rumaroma wirken sich sämtliche Bukettstoffe aus; die Esterzahlen sind hierbei eine sehr wichtige Komponente. Als Verbindungen zwischen Alkoholen und Säuren sind sie wertvolle Aromaträger. Den Esterzahlen ist ein entscheidender Beitrag zur Klarheit für die Unterscheidung der Rumtypen zu verdanken. Die schematische Darstellung (Abbildung 54) bezeichnet in der Ordinate den Alkoholgehalt (Vol-%) und in der Abszisse die Esterzahlen, d.h. den Gehalt an Estern in mg je 100 ml reinen Alkohol (r.A.). Die Skala der Esterzahlen reicht bis 1600, einer durch Gesetz in Jamaika festgesetzten Höchstgrenze. Esterzahlen von 2000, 3000, 4000, 6000 ja 8000 sind vorgekommen. Die beiden divergierenden Rumsorten sind deutlich abgegrenzt. Zwischen 700 (500) und 1600 liegen die Bukettrums, von 300 abwärts die Trinkrums. Diese sind Fertigfabrikate, während die schweren Sorten als Aromakonzentrate typische Halbfabrikate sind. Die Jamaika-Typen (A,B) haben bei den Produkten der französischen Departements ihre Entsprechung (a,b).

Betrachten wir die leichten Sorten (light bodied rums, rum pure) für sich (Abbildung 55), die in der gedrängten Dichte

ESTERZAHLEN BEI RUM-SORTEN VON JAMAIKA (A,B) SOWIE MARTINIQUE UND GUADELOUPE (a,b)

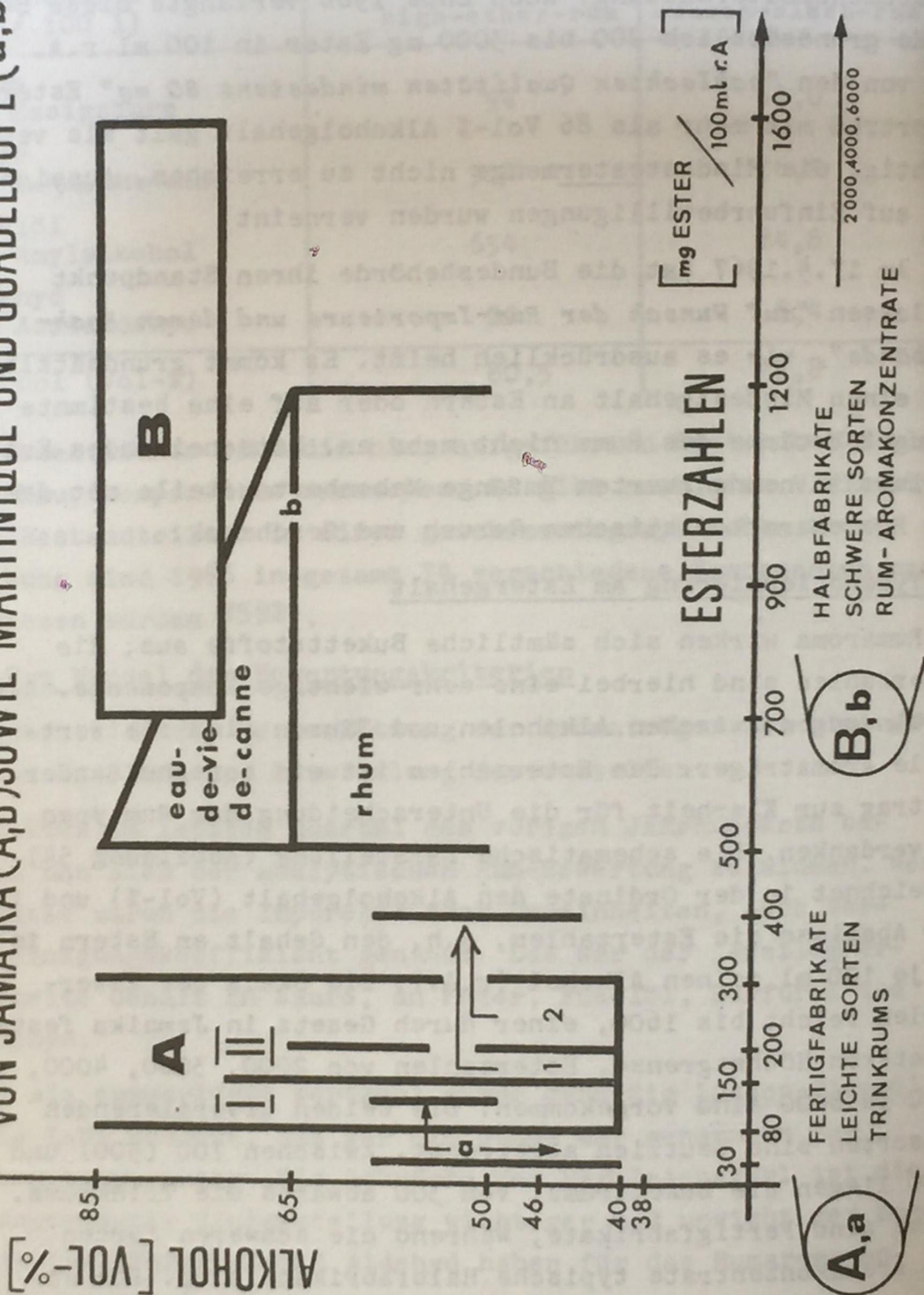


Abbildung 54

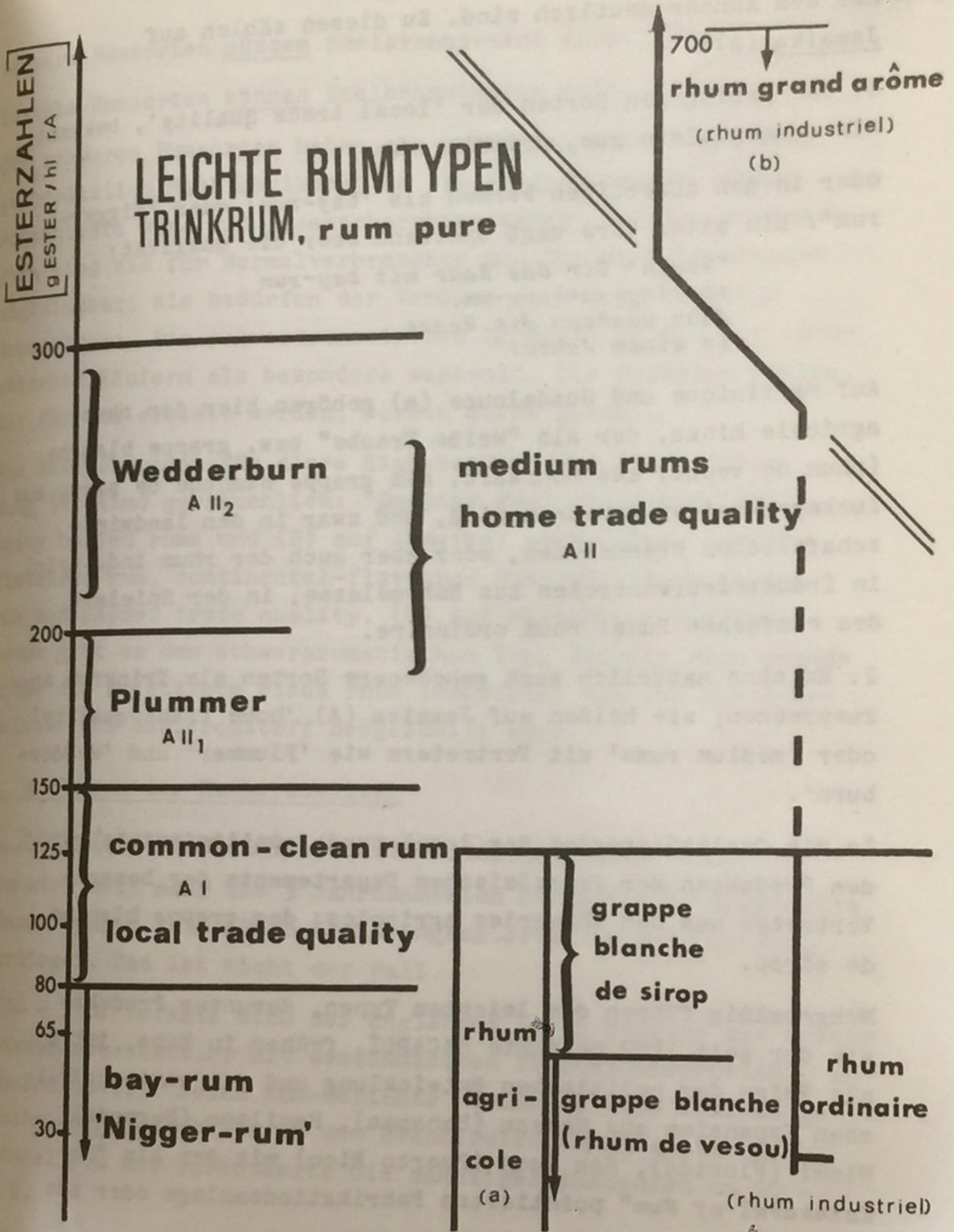


Abbildung 55

nur dem Kenner deutlich sind. Zu diesen zählen auf Jamaika (A):

1. die geringeren Sorten der 'local trade quality', bekannt als common clean rum, drinking rum, oder in den abwertigen Formen als 'bay-rum' oder 'Nigger-rum'. Ein alter Vers sagt spottend über die Qualität:

*"Wasch' Dir das Haar mit bay-rum
so ringsum-he-r-um,
dann wachsen die Haare
in einem Jahre!"*

Auf Martinique und Guadeloupe (a) gehören hier der rhum agricole hinzu, der als "Weiße Traube" bzw. grappe blanche (rhum de vesou) aus Rohrsaft, als grappe blanche de sirop aus Zuckerrohrsirup gewonnen wird, und zwar in den landwirtschaftlichen Brennereien, oder aber auch der rhum industriel in Industriebrennereien aus Rohrmelasse, in der Spielart des einfachen Rums: rhum ordinaire.

2. Es sind natürlich auch gehobene Sorten als Trinkrum anzusprechen; sie heißen auf Jamaica (A) 'home trade quality' oder 'medium rums' mit Vertretern wie 'Plummer' und 'Wedderburn'.

In die Qualitätsregion der local trade quality reicht bei den Produkten der französischen Departements der bessere Vertreter aus den Rhumeries agricoles: der grappe blanche de sirop.

Mengenmäßig führen die leichten Typen, darunter Produkte wie der seit 1862 bekannte BACARDÍ, früher in Kuba, jetzt als Folge der politischen Entwicklung und der wirtschaftlichen Expansion aus Nassau (Bahamas), Hamilton (Bermuda), Miami (Florida), San Juan (Puerto Rico) mit der als "The Cathedral of Rum" pointierten Fabrikationsanlage oder aus Mexiko.

Auf das Gros der leichten Produkte der unteren Region, die widerlich schmecken können bzw. aufdringlich und abstoßend im Aroma sein können, sei einmal unter folgendem Aspekt hingewiesen:

Schwere Rumsorten müssen Edelbranntweine sein.

Leichte Rumsorten können Edelbranntweine sein.

Die schweren Rumsorten haben ein kräftiges Bukett und sind grundsätzlich Halbfabrikate, da sie ausgesprochene Aromakonzentrate sind und Essenzcharakter haben. In der Originalform sind sie für Normalverbraucher und Durchschnittsbürger ungenießbar; sie bedürfen der Verdünnung auf genußfähige Aromastärke. Die schweraromatischen Produkte gelten den europäischen Käufern als besonders wertvoll. Die höchsten Preise, die für Rum erzielt werden, werden dafür gezahlt.

Als Bezeichnungen für diese High-ester-rums (vgl. Abbildung 54) sind gebräuchlich: "Quality Rum" (so Greig 1895!), heavy bodied rums und (B) auf Jamaika: german rum, german-flavoured rum, continental-flavoured rum, high-continental-rum und export trade quality. (b) Auf Martinique und Guadeloupe gibt es den schweraromatischen Typ, der als rhum grande arôme die Bukettform eines rhum industriel hat und aus Rohrmelasse als Hauptrohstoff hergestellt wird.

3. Verfahren der Rumherstellung

a) Zum Erfahrungsmaterial aus mehr als 3 Jahrhunderten

Rum wird seit mehr als 3 Jahrhunderten hergestellt. Angesichts dieser langen Zeit müßte Erfahrungsmaterial in reichem Maße vorliegen. Das ist nicht der Fall.

1796 - 1802 befaßte sich der Engländer Bryan Higgins als erster Naturwissenschaftler mit westindischen Produktionsproblemen an Ort und Stelle. Seine Rum-Berichte wurden ab 1799 laufend gedruckt. Higgins führte in den Brennereien Jamaikas die Senkspindel ein und verbesserte die damaligen Ausbeuten um 10 - 14 %.

1849 erschien in Calcutta eine Beschreibung der Rum-Fabrikation von Robinson in The Bengal Planter. Dieses Buch galt noch 1890 als die kompetente Informationsquelle über Rum. Wir entnehmen das entsprechenden Ausführungen von Herzfeld, dem damaligen Direktor des Instituts für Zuckerindustrie Berlin 2593).

2593) Herzfeld, Z.Ver.RübenzuckInd.40(1890)645.

1893/95 veröffentlichte der Engländer Percival H. Greig systematisch erarbeitete Ergebnisse zur Rumfabrikation. Er war 1892/93 bei Hansen und Jørgensen in Kopenhagen mit der Reinzuchtmethodik vertraut geworden und experimentierte auf Jamaika weiter. Nach Veröffentlichung von drei Abhandlungen zum Rumaroma im Jahre 1895 wurde es still um Greig: Er war Rumfabrikant geworden.

1936 erschien ein kritisch-betrachtendes Sammelreferat über aktuelle Rumarbeiten (2594). Der Übersichtartikel mit mehreren Fortsetzungen bietet im wesentlichen als Stand der Wissenschaft die Arbeiten Greigs von 1895.

1951 schrieb der inzwischen verstorbene Inhaber der Fa. Pott in Flensburg (2595): *"Die Herstellung und Verarbeitung des in aller Welt so beliebten Getränks, das den Namen Rum trägt, ist noch wenig bekannt. ... - Für die Verarbeitung des Zuckerrohrs zu schwerem Rum hat jede Brennerei, die sich damit befaßt, ihre eigene Methode und hält sie streng geheim. Es sind zumeist Methoden zufälliger oder empirischer Natur und daher mit einer gewissen Unsicherheit verbunden, so daß sie durchaus nicht immer gleich gut gelingen."*

Interessante Arbeiten über Rum kommen aus Puerto Rico (2596), das seine Vorteile auf dem US-Markt zu nutzen verstanden hat und in wenigen Jahrzehnten zum größten Rumproduzenten der Welt geworden ist.

b) Grundzüge der Rumherstellung

Früher gab es zahlreiche kleine Rumbrennereien. Heute sind es wenige Betriebe, wie am Beispiel Jamaikas dargelegt sei (Tabelle 67).

2594) Anonym, Dt. Destillateur-Zeitung 57(1936)114, 123-124, 145-146, 159, 182-183, 205-206.

2595) Lorck-Schierning, Alkohol-Industrie 64(1951)183, 184. Ähnlich eine Mitteilung in Öst.-ung. Z. ZuckInd. Landw. 35(1906)634: *"Der Rumbrenner ist sich durchaus nicht klar darüber, welche Ursachen die Bildung von Bukettum bewirken"*.

2596) Arroyo, Facts Sug. 35(1940)H.4, 37; H.4, 38. - Sugar 36(1941)H.12, 26-27, 34; 37(1941)H.1, 29-32; H.5, 26-29, 33; H.6, 29-31; H.7, 29-31; 38(1943)H.7, 25-26; H.8, 25, 27. Int. Sug. J. 52(1950)42-44.

Tabelle 67: Rum-Brennereien auf Jamaika von 1800 bis 1957

Jahr	Anzahl	Erzeugung (hl Rum)
um 1800	~1 000	~110 000
1893	148	73 400
1901	110	58 200
1912	67	40 000
1922	48	62 400
1936	29	43 500
1948	24	134 700
1957	21	~70 000

Die Menge des erzeugten Rums hat sich anderthalb Jahrhunderte etwa gehalten. Die übriggebliebenen 21 Brennereien verfügen über 47 Brennblasen und bringen ihre Erzeugnisse unter 107 verschiedenen Rummarken auf den Markt. Jede Brennerei besitzt mehrere Marken, im Höchsthalle sind es 32 aus einer Brennerei. Hierbei dürfte es sich weniger um differenzierte Qualitäten handeln als um ein Vertriebssystem von Hausmarken.

Martinique hat 35 Rumbrennereien, davon 24 landwirtschaftliche; 9 mit Zuckerfabriken verbundene Brennereien stellen einfachen Trinkrum aus Melasse her, 2 weitere den schweren Aromatyp. In Britisch Guayana verfügen von 15 Zuckerfabriken 9 über eine Rumbrennerei, von diesen haben 3 Blasenapparate, die übrigen 6 sind mit Destillierkolonnen ausgestattet. Auf Trinidad arbeiten alle 5 Rumbrennereien mit Destillierkolonnen. Auf Puerto Rico überwiegt die Trinkrum-Herstellung; nur eine Brennerei stellt den schweren Aromatyp her.

Die Art der Destillationseinrichtung (periodisch arbeitender Blasenapparat oder kontinuierlich betriebene Destillierkolonne) ist oft ein verfahrensmäßiges Indiz für die beiden Grundtypen: Trinkrum bzw. Bukett-Rum. Große Unterschiede bestehen auch hinsichtlich der Zusammensetzung der Maischen (Tabelle 68).

Tabelle 68: Zusammensetzung von Rum-Maischen

Rum-Maischen (Trockenanteil 15-22 %)	Roh- und Hilfsstoffe (%)			
	Rohmelasse	dunder	skimmings	Wasser
Beispiele: Jamaika	10	20-50	30	10-40
"	6	50	36	8
Martinique	12	60	-	28
Demarara	30	evtl. etwas	-	70

Demerara (brit. Guayana) bevorzugt Maischen aus Saccharidquellen - wie Melasse - ohne weitere Komponenten; Martinique kennt die Mitverarbeitung von "dunder" (vorbehandelte Schlempe) und auf Jamaika ist die Differenzierung am stärksten: Melasse, dunder, skimmings.

Eigentlicher Rohstoff ist die Saccharidquelle: Überwiegend werden Rohrmelasse und bei mit Zuckerfabriken verbundenen Rumbrennereien auch Zuckerrohrsaft, seltener Rohrsirup verarbeitet, dieser mehr von landwirtschaftlichen Brennereien.

Welchen Einfluß haben die Roh- und Hilfsstoffe auf die Rumqualität? Das blumige, süßliche Bukett von Rohrmelasse ist in beschränktem Maße beteiligt; es bestehen Beziehungen zum ursprünglich verarbeiteten Zuckerrohr. Dieses soll auf geeignetem Boden gewachsen sein: Im flachen Küstenland geerntetes Rohr wird auf Jamaika zur Herstellung von common rum benutzt. Für hochestrigen Rum dient irrigiertes Rohr aus dem bergigen Südteil der Insel. Jodoformartiger Rumgeschmack soll letztlich in Zuckerrohr die Ursache haben, das in Meeresnähe gewachsen ist und Jodverbindungen aufgenommen hat, eine analytisch bisher nicht erhärtete Vermutung. Von der Ananaskrankheit des Zuckerrohrs durch einen schwarzen Schimmelpilz, dem man in Abfallzisternen auf zerbrochenem Zuckerrohr günstige Entwicklungsbedingungen gibt, kommt ein fruchtiges Rumaroma, der Ananastyp.

Wichtigster Hilfsstoff ist der "dunder": Hefenährstoff und zugleich Hauptquelle für die reiche Mikroflora, ohne deren Stoffwechselprodukte die Aromabildung nicht zustandekäme. Dieser alkoholfreie Rückstand vorangegangener Rumdestillationen erfährt mannigfache Vorbehandlungen. Allein hierüber könnte man lange berichten. Ein Beispiel aus einer renommierten Hauszeitschrift (2597): "Einige Hersteller entwickeln ihre Hefen, Bakterien und Pilze in mit Lehm ausgeschmierten Gruben, in die sie Dunder, Zuckerrohrstroh (2598) und Sand in mehreren Lagen schichtenweise einlegen. Dann wird die Grube geschlossen.

2597) Pott-Kompass 1968, H.2, nicht paginiert [S.12].
2598) gemeint ist sicherlich Bagasse, d.h. zerkleinertes, ausgepreßtes Zuckerrohr.

Nach längerer Zeit öffnet man sie und entnimmt den Schlamm, der sich inzwischen gebildet hat. Er enthält Hefen und Bakterien. .. Von der .. Schlamm-Masse zweigt man auch Teile ab, um weitere Gärstoffe zu züchten".

Ob nun Zuckerrohrsaft neben Melasse verwendet wird oder Melasse allein, wichtig ist folgendes: Die richtige Saftbehandlung im Prozeß der Zuckergewinnung ist nicht nur für den Zuckertechnologen wesentlich, sondern auch für den Rumbrenner. Mancher Fehlschlag in der Rumbrennerei wird auf falsche Saftbehandlung zurückgeführt. Frischer Saft, also Rohsaft, ist ungeeignet zur Rumherstellung. Der Rohsaft muß eine Kalkbehandlung erfahren haben, darf aber nicht zu stark alkalisiert werden, was z. B. beim Auftreten rubinstichiger Saftfarbe der Fall wäre mit der Folge einer Zersetzung von Aromastoffen. Darauf werden nämlich schlecht riechende Komponenten im Rumaroma zurückgeführt. Es handelt sich um in Freiheit gesetzte organische Körper, um pyridinartige Basen, um Stoffe, die - in einer Schilderung heißt es - wie der Schaft einer vielbenutzten Tabakpfeife stinken.

Rum-Brenner des Bukettrums wünschen eine unreine Gärung mit reicher Mikroflora. Die Erzeuger von Trinkrum, also der leichtesten Sorten, achten auf reine Gärungen.

Eine Fülle von Maßnahmen werden ergriffen, empfohlen oder behauptet. Greifen wir zwei heraus: Die Dunder-Flora kann durch Zusatz von "Acid" verstärkt werden. Das ist eine Partie Dunder, der unter besonderen Bedingungen (Zusatz von erwärmtem Rohsaft in mit Bagasse und/oder mit Stücken von Zuckerrohr beschickten Gruben) lebhafter Säurebildung ausgesetzt war. Ein anderer Zusatz ist "muck hole" aus Abfallgruben, ein ganz übel nach Schweinestall stinkender Schlamm, aber ein Mikrobekonzentrat.

Eine weitere Komponente der aufgezeigten Beispiele für Maischezusammensetzungen heißt "skimmings", ein Schaum oder Abschäumsel, vom aufgekochten Zuckerrohrsaft oder Schaum der Saftklärung. Aromatische Substanzen, Wachskomponenten, ätherische Öle werden auf diese Weise in die Maische gebracht.

Die Maischekonzentration ist verschieden, meist um 15 % Saccharidanteil. Die Gärtemperatur soll 36 °C nicht überschreiten. Kühlvorrichtungen sind in Brennereien für schweraromatischen Rum selten vorhanden. Die Gärdauer schwankt : 2 ..4 .. 14 Tage. Leichte Rums haben kurze, schwere Rums lange Gärzeiten, aber diese besteht zur Hälfte bis zwei Drittel aus wirklicher Gärzeit. Der Rest? Man läßt die Maische zur Aromabildung stehen. Die alte Brenner-Regel: *Tote Punkte im Betrieb unbedingt vermeiden!* ist auf den Kopf gestellt. Dafür erreichen die reifen Maischen für schweren Rum höchstens 6 % Alkohol. Sobald die Maische nach faulen Äpfeln riecht, wird sie abgebrannt, wie der Brenner das Destillieren nennt.

Ein Wort zur Hefe. Seit Greig steht fest: Sie ist für die Aromabildung ein wesentlicher Faktor. Greigs Hefe Nr. 18 ist die aromabildende Rumhefe *Saccharomyces mellaceus* (wie Jörgensen sie später nannte). Bei zwei Arten von *Saccharomyces anomalus* hatte Greig ein ausgesprochenes Ananasaroma gefunden, ein zweiter Weg, der zu jenem Rum vom Ananastyp führt.

Die Literatur erwähnt Zusätze vegetabilischer Art. So sollen Kleeblätter, Pfirsichblätter, Akazienrinde als Zusätze zur Gärung eine Rolle spielen. Beweise fehlen.

An Stelle der differenzierten Maischebehandlung für Bukettum haben die Hersteller leichten Trinkrums eine der Melassebrennerei ähnliche Arbeitsweise mit gelenkter, planmäßiger Vergärung mit vorgezuchteter oder käuflicher Hefe, mit Nährsalzgaben, pH-Regulierung, Führung der Gärtemperatur und Abtrennung der Hefe aus der reifen Maische vor der Destillation in Destillierkolonnen mit Fuselölabtrennung, Vor- und Nachlaufabscheidung: Destillatablauf 85 - 95 % Vol-%, Verdünnung auf 65 Vol-% (z. B. Puerto Rico) und Lagerung in alten Bourbon-Whiskey-Fässern. Ganz anders beim schweraromatischen Bukett-Rum. Hier verwendet man ganz primitive Apparate, pott-still genannt, bestehend aus Brennblase mit Helm und weitem Geistrohr, ein oder zwei Retorten, die mit Nachlaufaktionen gefüllt sind (Abbildung 56).

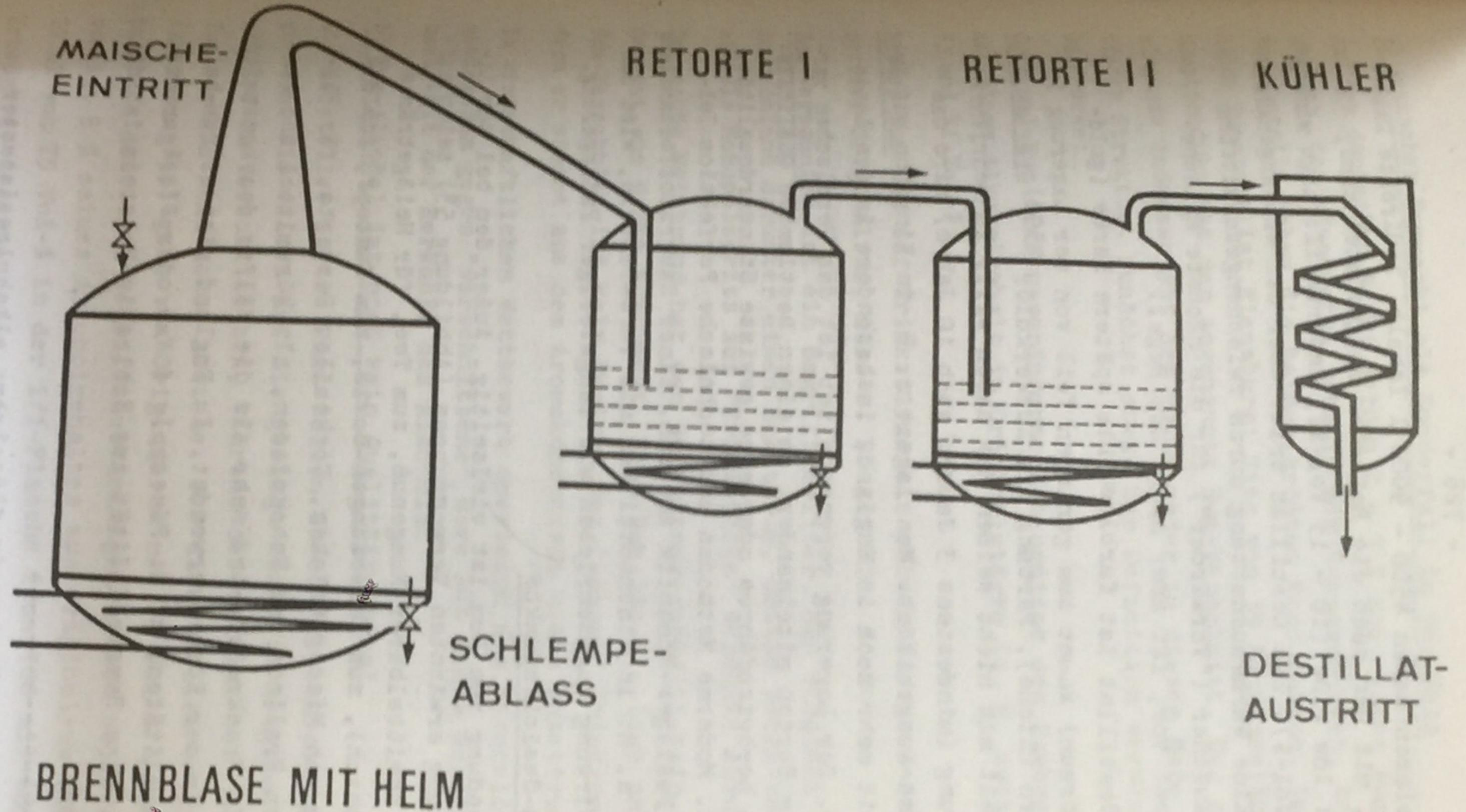


Abbildung 56:
Einfaches Rum-Destilliergerät (pott-still)

Die Brennblasen haben 4500 - 9000 l Inhalt, indirekte Dampf-
beheizung, mit der auch die Retorten ausgerüstet sind;
Retorte I: low wine (10 - 15 Vol-%), Retorte II: high wine
(60 - 70 Vol-%). Das Destillat tritt über den Schlangenküh-
ler aus. Eine Wärmeausnutzung durch zwischengeschalteten
Wärmeaustauscher ("Vorwärmer") für die nächste Maische-
partie kommt vor, ist aber nicht die Regel.

Frisches Destillat ist farblos. Die spätere Farbe (gold-
gelb bis braun) kommt zum geringen Teil von der Lagerung in
Holzfässern (Eiche). Färbung mit Zuckerkulör²⁵⁹⁹⁾ ist üb-
lich, soweit man nicht weißen Rum haben will. In mehrjähri-
ger Lagerung (mindestens 3 Jahre, auch 10 Jahre) wird das
volle Aroma ausgebildet. Man lagert z. B. in Kingston auf Ja-
maika, weit mehr noch in England, insbesondere in den Londo-
ner Docks. Der Lagerung vorgeschaltet ist das Vermischen ver-
schiedener Sorten miteinander, um einen bestimmten Qualitäts-
ausgleich herbeizuführen oder eine gewisse Standardqualität
zu halten. Moderne Methoden und technische Perfektion lei-
sten der Faßlager-Romantik Abbruch. Einer Sauerstoffbehandlung
des Rums, z. B. in Mischbottichen mit Turborührern, wird die
gleiche Wirkung zugeschrieben wie langwieriger Faßlagerung.

4. Konsum-Gesichtspunkte

Die Verwendung von Rum ist vielseitig. Außer den bei der Li-
körbereitung erwähnten Verwendungen (Abbildung 53) seien auf-
gezählt: unmittelbarer Rumgenuß, zum Tee, für Heißgetränke
(Grog, Punsch), zur Feuerzangen-Bowle, zum Rumtopf, für die
Bereitung von Mischgetränken, Cocktails, Desserts, für Fül-
lungen von Pralinen und Schokoladen, als Würzmittel und zum
Backen. In Frankreich wird mehr als die Hälfte des konsumier-
ten Rums in der Küche verwendet. In England gibt es rum-hal-
tige Spezialitäten, z. B. *Pineapple & Rum* oder *Blackcurrant
with Rum*. Eine Rumspezialität aus Schleswig-Holstein ist die
Rum-Salami.

2599) gebräunter Zucker in flüssiger, alkoholresistenter
Form.

a) Deutscher Rummarkt als Sonderfall in der Welt

Auf dem deutschen Markt werden 2 - 3 % sog. echte Rums abgesetzt, den Löwenanteil stellt der Rumverschnitt. 40 % des Marktanteils haben die beiden größten Produzenten. Deutschlands Rumstadt ist Flensburg: Sitz von 39 Rumhandelshäusern. Hauptprodukt ist der sogenannte Rum-Verschnitt. Das gibt es nirgends anderswo auf der Welt, weder in diesem Maße noch in dieser Struktur. Zunächst etwas zur Definition verwendeter Ausdrücke:

Original-Rum sind unveränderte Erzeugnisse der Rumbrennereien mit einem Alkoholgehalt in Originalstärke (z. B. zwischen 73 und 81 Vol-%).

Echter Rum ist auf Trinkstärke mit reinem Wasser herabgesetzter Originalrum, also z. B. auf 40 - 50 Vol-%.

Rum-Verschnitt ist ein Begriffszwitter. Man versteht in Deutschland darunter einen Bukettrum, dessen Aroma-Reichtum mittels Monopolsprits auf 'Trinkstärke' verdünnt worden ist.

Der echte Weinbrand hat den Weinbrandverschnitt, sein eigenes Derivat, vom Markt verdrängt. Beim Rum ist die Lage anders. Rum-Verschnitt ist kein Derivat des "echten" Trinkrums, sondern er stammt aus dem Aromakonzentrat eines Bukettrums.

Im wirtschaftlichen Wettbewerb operieren die Hersteller von echtem Rum gegen "verschnittene" Ware mit einem Scheinargument, mit der Herkunft des Alkohols.

b) Rum-Alkohol ist noch kein Qualitätsmerkmal

Die Hersteller echten Rums wollen ihren Marktanteil gern vergrößern. Sie weisen auf die geringe Menge an Original-Rumalkohol im Verschnitt hin, während der Alkohol beim echten Rum nur aus Rumalkohol bestehe. Der dargestellte Vergleich (Abbildung 57) geht von Originalrum mit 75 Vol-% Alkohol aus. Nach den deutschen Begriffsbestimmungen müssen beim Verschnitt 5 % seines Alkoholgehaltes aus Originalrum stammen: 19 ml von 75 Vol-% in der 1/1-Flasche (von 700 ml) 40%igem Erzeugnis. Dagegen seien 326,6 ml Original-Rumalkohol unter gleichen Bedingungen im echten Erzeugnis. Hiergegen richten

sich Bedenken.

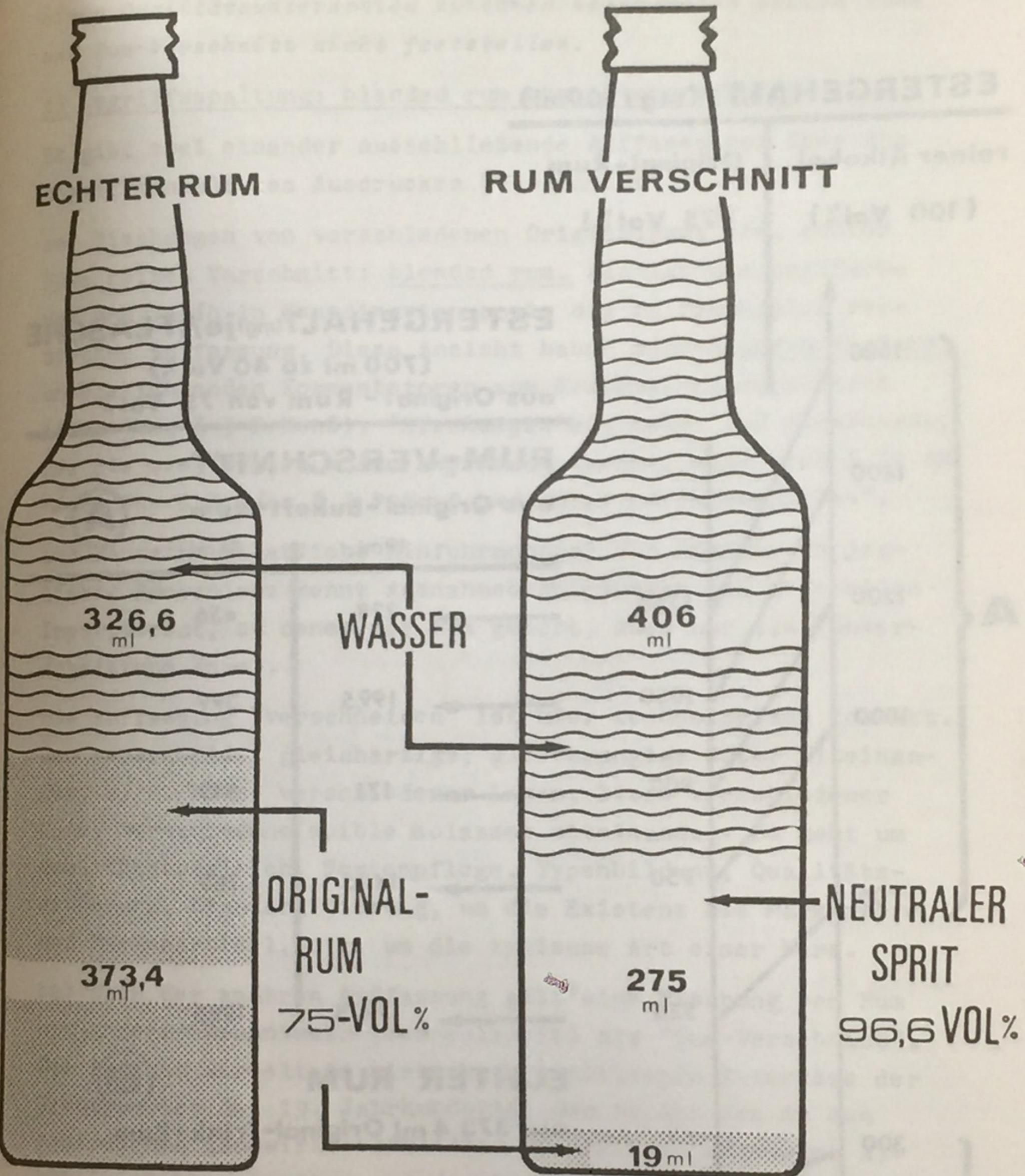
Der Alkohol ist wertneutral. Das Rumaroma macht das Wesen des Rums aus. Da Bukett-Rum ein Aromakonzentrat ist, ein Halbfabrikat, das ohne Verdünnung nicht genießbar ist, betrachten wir das gleiche Beispiel einmal von der Aromaseite her. Abbildung 58 vergleicht den Estergehalt (mg) je 1/1-Flasche (700 ml zu 40 Vol-%) jeweils aus einem Originalrum von 75 Vol-%. Die Estergehalte von Bukettrum-Sorten bezeichnet A, die der Trinkrumsorten B. Die auf reinen Alkohol bezogenen Esterwerte sind in der zweiten Skala auf die Esterkonzentration im Originalrum von 75 Vol-% transponiert. Daraus leiten sich nun die Estergehalte ab, die in der 1/1-Flasche vorliegen: beim echten Rum (Abbildung 58, unter B) zwischen 140 und 840 mg. Alles was unter der Linie 100 -- 75 --- 280,05 mg liegt, unterschreitet die vom Zeichenverband echter Rum aufgestellten Mindestbedingungen.

Wie sieht es nun beim Rumverschnitt (Abb. 58, unter A) aus? Die tabellarische Spalte '19 ml' bezeichnet Mindestwerte, die von renommierten Handelshäusern eher mehr im Sinne von Spalte "38 ml" gehandhabt werden dürften, also entsprechend 10 % des Gesamtalkohols als Ester-tragendem Rumalkohol. Die erreichten Esterzahlen sprechen für sich. Bei höheren Konzentrationen der Konsumware (z. B. 43 Vol-%, 55 Vol-%) verschiebt sich das Verhältnis weiter zugunsten des Rumverschnitts. Und wie steht es, wenn z. B. Bukettrum mit 3 000 mg Ester je 100 ml vorliegt?

Die Möglichkeit von unerlaubten Ester-Zusätzen muß hier natürlich außer Betracht bleiben, da sie die Hersteller "echten" Rums mindestens ebenso beträfe wie die Verschnittproduzenten. Der beste Schutz vor manipulierter Ware ist hier immer noch das in langer Erfahrung begründete Vertrauen der Kundschaft gegenüber der Zuverlässigkeit der renommierten Handelshäuser.

Das Ergebnis dieser Betrachtungen läßt sich mit einem Befund des Landgerichtes Düsseldorf in den Rumprozessen 1962-1967 wiederholen (2600): Auch ein unabhängiges Fachinstitut kann

2600) Branntweinwirtschaft 106(1966)12.



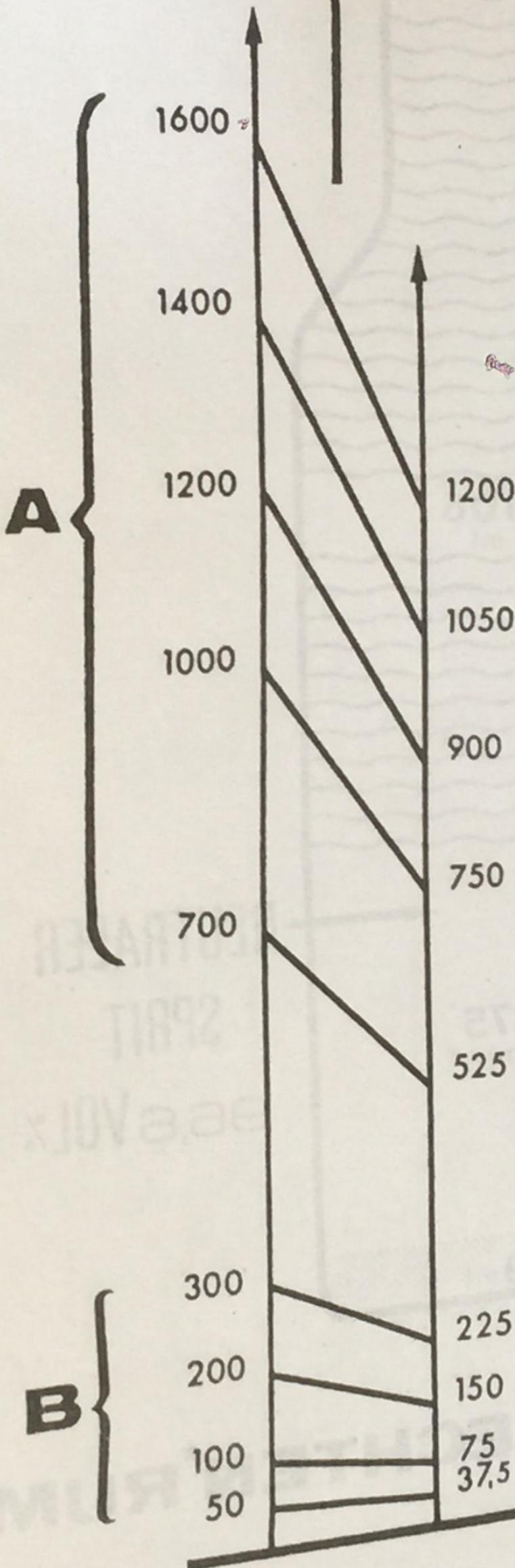
ARGUMENTATION FÜR ECHTEN RUM

Abbildung 57

ESTERGEHALT (mg / 100ml)

reiner Alkohol
(100 Vol%)

Original-Rum
(75 Vol%)



ESTERGEHALT (mg) je 1/1 FLASCHE
(700 ml zu 40 Vol%)
aus Original - Rum von 75 Vol%

RUM-VERSCHNITT
aus Original-Bukett-Rum (A)

	19ml	38ml
1200	228	456
1050	199,5	399
900	171	342
750	142,5	285
525	99,75	199,5

ECHTER RUM (B)
aus 373,4 ml Original-Trink-Rum

300	840,15
225	560,10
150	280,05
75	140,03
37,5	

Abbildung 58: Aromaseite bei 'echtem' Rum und 'Rumverschnitt'

einen Qualitätsunterschied zwischen sogenannten echten Rums und Rum-Verschnitt nicht feststellen.

c) Begriffsspaltung: blended rum bzw. Rumverschnitt

Es gibt zwei einander ausschließende Auffassungen über den Begriffsinhalt des Ausdruckes "Verschnitt".

aa) Mischungen von verschiedenen Originalrums bzw. echten Rums heißen Verschnitt: blended rum. Das ist die englische und wohl auch in Skandinavien sowie die in Frankreich vertretene Auffassung. Diese Ansicht haben auch Hoppe-Heinrich, unsere führenden Kommentatoren zum Branntweinmonopolrecht (Anm. 4 zu § 3 BrMonG): "Mischungen aus Kuba- und Jamaikarum, die als westindischer Rum angeboten werden, sind nach § 56 GB nicht Rum i.S. des § 3 BrMonG und daher einfuhrverboten".

Das deutsche staatliche Einfuhrmonopol für Branntwein jeglicher Provenienz kennt Ausnahmebestimmungen zum generellen Importverbot, zu denen der Rum gehört, aber nur als "unverschnittene Ware".

Die Auffassung "verschneiden" ist hier technologisch korrekt. Man verschneidet gleichartige, gleichrangige Güter miteinander, z. B. Weine verschiedener Lagen, Biere verschiedener Sude, verschiedene edible molasses miteinander. Es geht um Qualitätsausgleich, Sortenpflege, Typenbildung, Qualitätssicherung, Standardisierung, um die Existenz als Markenware und Markenartikel, d.h. um die typische Art einer Ware.

bb) Nach der anderen Auffassung gilt eine Mischung von Rum mit anderem Branntwein (Monopolsprit) als "Rum-Verschnitt". Die Ansicht wurzelt im wirtschaftspolitischen Interesse der Großagrarien des 19. Jahrhunderts, den Absatz des in den zahlreichen landwirtschaftlichen Brennereien erzeugten Alkohols sicherzustellen und durch ausländische Branntweinimporte nicht beeinträchtigen zu lassen. Man hat den Rum lediglich als Alkoholträger gesehen und aufgrund der fiskalischen Denkweise die das Wesen des Rums ausmachenden Aromakomponenten außer Betracht gelassen.

Damit im Widerspruch steht die handelsrechtliche Einschätzung: Bukettrum und Trinkrum sind ein Paradebeispiel für den Rechts-

begriff des *aliud*. Als Konsumware können beide Produkte gleichrangig in Erscheinung treten, im konzentrierten Zustand ist aber der Bukettrum ein Aromariese, der echte Rum ein Aromazwerg. Insoweit erscheinen die Bezeichnungen 'echt' und 'Verschnitt' außerordentlich fragwürdig.

Der Hebel, der an Verbrauchergewohnheiten mit dem Wunsche einer Änderung einsetzen will, ist eine handelspolitische Angelegenheit. Es geht um die EWG-Zollvorteile, an denen z. B. Jamaika nicht teilhat. Vorwiegend französische Ware drängt auf den deutschen Markt ²⁶⁰¹⁾. Gegen die wettbewerbliche Verwendung des sachlich wenig fundierten Merkmals 'echt' lassen sich noch manche Einwände erheben. Letztlich geht es um die Gunst des Konsumenten, um die Entwicklung und Pflege der subjektiven Beliebtheit eines Produktes. Die objektiven Kriterien, z. B. ob ein Rum oder ein Rumverschnitt konkrete Merkmale besitzt (Aroma, Geschmacktyp, Geruchskomponenten), können im Einzelfall Unterscheidungskraft haben, sind aber für eine generelle Qualitätsabstufung zur Marktbeurteilung im Sinne einer Qualitätszuordnung kaum geeignet. Geht es aber um die subjektive Beliebtheit, so fällt die Beurteilung aus dem der Wissenschaft gezogenen Rahmen und unter den bekannten Satz: *De gustibus non est disputandum*, d.h. für Nichtlateiner: Über den Geschmack läßt sich nicht streiten, jedenfalls nicht sinnvoll.

d) Zum Rummarkt

Anstelle von Erörterungen sei der Anteil, den der Rum auf dem Spiritusmarkt einnimmt, am Beispiel der Verhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland (Tabelle 69) und in den USA (Tabelle 70) aufgezeigt.

2601) aus den Departements Réunion, Martinique und Guadeloupe.

Tabelle 69: Anteil der Rum-Erzeugnisse auf dem westdeutschen Spirituosenmarkt

Marktanteile (%)	1963	1964	1965	1966	1967
Klare	33,4	37,0	36,3	38,6	39,6
Weinbrand	28,1	27,2	27,6	17,0	25,3
Liköre	21,3	21,2	22,0	20,5	20,5
Rum	14,3	12,3	12,3	12,3	12,8
Sonstige	2,9	2,3	1,8	1,6	1,8

Quelle: Pott-Kompass Nr. 2/1968.

Tabelle 70: Rum-Anteil am Spirituosenmarkt der USA

Spirituosenkonsum	Dimension	1956	1966	1967
		(Spalte) (a)	(b)	(c)
Insgesamt	hl	817 760	1 173 820	1 235 000
	%	100	100	100
1) Whisky	%	78,6	68,2	67,0
2) Wodka	%	4,9	10,4	11,0
3) Gin	%	9,3	10,5	10,5
4) Liköre	%	3,3	4,3	4,3
5) Weinbrand	%	2,2	3,2	3,4
6) Sonstige, außer 7)	%	0,4	1,2	1,3
7) Rum	%	1,3	2,2	2,5
Verhältnis a:c bzw. c:a	-	1:2	-	2:1
	hl	106 310	258 240	308 750
Verhältnis a:c bzw. c:a	-	1:3	-	3:1

5. Zur vielseitigen Rolle des Rums

Zahlreiche Gesichter hat der Rum. Er ist Individualist und Kosmopolit, eine beliebte Spirituose seit mehr als drei Jahrhunderten. Die Bedeutung des Rums ist so vielseitig, daß ein Katalog dies schlagwortartig erhellen möge:

Rum als Seemanns-Drink seit alter Zeit,

Rum in der Flottenmenagerie mit langer Tradition,

Rum als Massengeränk im Nordamerika des 18. und 19. Jahrhunderts,

Rum als Tauschobjekt im Afrika-Menschenhandel,

Rum als Feuerwasser für den roten Mann,

Rum als Existenzsicherung für Zuckerfabriken in Monokulturgebieten gegen Weltwirtschaftskrisen,

Rum als Spekulationsobjekt während der Prohibition,

Rum als Millionen-Streitwert-Objekt im Wettbewerbskampf,
Rum als Lebensader westindischer Inselstaaten,
Rum als Wirtschaftsfaktor bei Erzeugern und Verbrauchern,
Rum als Arbeitgeber,
Rum als Steuerquelle,
Rum als wissenschaftliches Problem,
Rum als Medizin,
Rum als Freudenspender.
Viele Gesichter hat der Rum und jedes - ist sein echtes!

IV. Zitronensäurefabrikation aus Melasse

Die industrielle Gewinnung von Gärungs Zitronensäure aus Rübenmelasse begann etwa um 1917/1920 mit dem Oberflächenverfahren und wird seit 1957/1960 auch im Submersverfahren durchgeführt. Entgegen früherer Ansicht ist als Saccharidquelle auch Rohrmelasse geeignet. Die mit Hilfe geeigneter Schimmelpilze (*Aspergillus niger*) arbeitenden biotechnischen Verfahren haben die frühere Gewinnung der Zitronensäure aus Zitronen inzwischen vollständig verdrängt.

Auf eine Melasseverwertung in Zitronensäurefabriken trifft man in zahlreichen Ländern. In der Bundesrepublik Deutschland sind es zwei Fabriken: Ladenburg am Neckar (Joh. A. Benckiser GmbH, Chemische Fabrik, 67 Ludwigshafen/Rhein 3) und Ingelheim (Firma Boehringer) mit Lizenzbetrieb in Spanien. Andere Fabriken befinden sich, um einige in alphabetischer Folge zu nennen, in Argentinien, Australien, Belgien, England, Indien (falls das sowjetische Projekt verwirklicht wurde), Israel (Haifa), Italien, Japan, Kanada, in den Niederlanden, in Polen, in der Sowjetunion (Leningrad) und in den USA. Zur Leistungsfähigkeit der heutigen industriellen Gärung und zu ihrer Überlegenheit wird von kompetenter Stelle ausgeführt 2602): "Zur jährlichen Erzeugung von 5000 t Zitronen-

2602) Rudy 1967, 84; abweichend vom Original die Schreibweise Zitronensäure (statt Citronensäure) und die Auflösung des Ausdruckes "jato" in "t" der "jährlichen" Erzeugung. Vgl. Hirschmüller, Z.ZuckInd.17(1967)12, re.Sp.: "'Tato' klingt zwar fröhlich und originell, muß aber unter Fachleuten t/d (Tonnen je Tag) heißen." Entsprechendes gilt für "jato".