

Untersuchungen zu Samengewicht und Samenzahl bei Reben und ihr Einfluss auf das Beerengewicht

WERNER HOFÄCKER

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau Oppenheim
Fachbereich Rebenzüchtung
D-55232 Alzey, Georg-Scheu-Straße 1
E-mail: w.hofaecker@web.de

Vitis silvestris, 'Kober 5BB', 'Kober 125AA', 'Binova' und 'Riesling' zeigten bei Samenzahl, Samengewicht und Beerengewicht neben ihrer standortabhängigen vor allem eine sortenspezifische, d.h. genetisch bedingte Variabilität. Die untersuchten Parameter erscheinen geeignet für die deskriptive Charakterisierung von Rebengewächsen. Die Beerengewichte der Unterlagsrebsorten lagen im Mittel zwischen 216,2 mg und 277,6 mg, von *V. silvestris* bei 375,9 mg und von 'Riesling' bei 825,7 mg. Die Samenzahl pro Beere schwankte zwischen 1,3 und 2,5. Die mittleren Einzelsamengewichte bewegten sich zwischen 20,7 mg bei 'Riesling' und 42,8 mg bei *V. silvestris*; bei den Unterlagsrebsorten lagen sie im Mittel zwischen 30,2 mg und 33,0 mg. Während bei den Unterlagsorten die Samengewichtsklassen weitgehend normal verteilt waren, waren bei 'Riesling' vermehrt kleinere Samen zu finden, bei *V. silvestris* überwogen die größeren. Neben den Ergebnissen der Einzelparameter sind auch die ermittelten Quotienten, wie z. B. Beerengewicht/Samen, aufschlussreich und spezifisch. Die Bestimmtheitsmaße für die Abhängigkeit des Beerengewichts vom Samengewicht erreichten Werte zwischen 0,60 und 0,84, sie waren stets höher als bei der Berücksichtigung der Samenzahl. Für die Produktivität des Samens im Bezug zum Beerengewicht wurde für 'Riesling' ein Quotient von 39,8 gefunden, die übrigen Probanden erreichten Werte zwischen 7,2 und 9,0. Die Ergebnisse werden auch vor dem Hintergrund hormoneller Einflüsse, insbesondere des Gibberellins, und deren möglicher Bedeutung für die Züchtung diskutiert.

Schlagwörter: Rebe, Samen, Beerengewicht, *Vitis silvestris*, 'Kober 5BB', 'Kober 125AA', 'Binova', 'Riesling'

Investigations into seed weight and seed number with grapevine and their influence on berry weight. With respect to seed number, seed weight and berry weight the investigated grape cultivars and species *V. silvestris*, *Berlandieri* x *Riparia* 'Kober 5BB', *Berlandieri* x *Riparia* 'Kober 125AA', 'Binova' and 'Riesling' showed especially varietal specific, i.e. genetical variabilities in addition to ecological and site depending differences. The parameters investigated appear to be suited for a descriptive characterization of grapevines. Berry weights of rootstock varieties were between 216.2 mg und 277.6 mg, with *V. silvestris* it was 375.9 mg and with 'Riesling' 825.7 mg. Seed number per berry ranged from 1.3 to 2.5. The mean single berry weights varied from 20.7 mg with 'Riesling' and 42.8 with *V. silvestris*, the average with the rootstock varieties was 30.2 and 33.0 mg. Whereas with the rootstock varieties the medium berry weight classes showed a normal distribution to a far extent, 'Riesling' had more smaller seeds, with *V. silvestris* it was exactly the opposite. Besides the results of individual parameters the calculated quotients, e.g. berry weight percentage per seed, proved to be relevant and specific. The r^2 for the relation between berry weight and seed weight reached values between 0.60 and 0.84 and was always higher than with the seed number. For the productivity of the seed in reference to berry weight a quotient of 39.8 was found for 'Riesling', the other tested grapes reached values between 7.2 and 9.0. Results are also discussed with respect to hormonal influences, esp. of gibberellin, and their application in breeding.

Key words: Vine, seeds, berry weight, *Vitis silvestris*, 'Kober 5BB', 'Kober 125AA', 'Binova', 'Riesling'

Recherches relatives au poids des semences et au nombre de semences de la vigne, et leur influence sur le poids des baies. En ce qui concerne le nombre des semences, le poids des semences et le poids des baies, *V. silvestris*, "Kober

5BB“, „Kober 125AA“, „Binova“ et „Riesling“ ont présenté, outre la variabilité due à l'habitat, une variabilité essentiellement spécifique au cépage, c'est-à-dire due à des causes génétiques. Les paramètres examinés apparaissent appropriés pour une caractérisation descriptive des crus. Les poids des baies des porte-greffes se situaient en moyenne entre 216,2 mg et 277,6 mg, celui de *V. silvestris* s'élevait à 375,9 mg et celui du „Riesling“ à 825,7 mg. Le nombre de semences par baie variait entre 1,3 et 2,5. Les poids moyens des semences individuelles se situaient entre 20,7 mg pour le „Riesling“ et 42,8 mg pour *V. silvestris*; celui des porte-greffes se situait en moyenne entre 30,2 mg et 33,0 mg. Tandis que la plupart des classes de poids des semences des porte-greffes étaient réparties normalement, le „Riesling“ présentait un taux élevé de petites semences, et les semences du *V. silvestris* étaient plutôt grandes. Outre les résultats des paramètres individuels, les quotients calculés, tels que poids des baies/semences, sont également révélateurs et spécifiques. Les coefficients permettant de déterminer dans quelle mesure le poids des baies dépend du poids des semences, ont atteint des valeurs entre 0,60 et 0,84, ils étaient toujours plus élevés que lorsque l'on prenait en compte le nombre de semences. Pour la productivité des semences par rapport au poids des baies du „Riesling“, on a trouvé un quotient de 39,8, les autres cépages ayant atteint des valeurs entre 7,2 et 9,0. Les résultats ont également été étudiés en tenant compte des influences hormonales, notamment de la giberelline, et de leur importance potentielle pour la culture.

Mots clés: vigne, semence, poids des baies, *Vitis silvestris*, „Kober 5BB“, „Kober 125AA“, „Binova“, „Riesling“

Bei Arten und Sorten der Weinrebe sind die Ausprägung der Samen (SCHENK, 1977) sowie die Samenzahl und das Samengewicht (POSPISILOVA, 1978) wichtige Beschreibungsmerkmale. Darüber hinaus beeinflussen Samenzahl und Samengewicht auch das Beerenwachstum. Es erschien deshalb von Interesse, einfach zugängliche Individuen ausgewählter Gruppen von *Eu vitis*, so bei *Viniferae* die Subspezies *V. vinifera sativa*, die Subspezies *V. vinifera silvestris*, sowie Kreuzungsprodukte aus den Gruppen *Cinerascentes* und *Ripariae*, hinsichtlich Beerenengewicht, Samenzahl und Samengewicht zu untersuchen. Im Folgenden wird von Ergebnissen bei *V. silvestris*, den Unterlagsrebsorten 'Kober 5BB', 'Kober 125AA', 'Binova' (Mutation aus SO4) und der Ertragsrebsorte 'Weißer Riesling' berichtet.

zwei Typen abgrenzen, und zwar die Unterlagsorten 'Kober 5BB', 'Kober 125AA' und 'Binova' einerseits (mittlere Beerenengewichte: 216,2 mg bis 273,1 mg), und die Ertragsrebsorte 'Riesling' mit einem mittleren Beerenengewicht von 825,7 mg andererseits. Auch hinsichtlich der Minima und Maxima der Beerenengewichte ist diese Abgrenzung deutlich zu erkennen. 'Riesling' erreicht somit das dreifache Beerenengewicht der Unterlagsorten. Darüber hinaus ist auch bei der Betrachtung der Beerenengewichtsklassen diese Zuordnung zu erkennen; bei 'Kober 5BB', 'Kober 125AA' und 'Binova' werden vor allem Beeren in der Größenklasse 0 bis 400 mg gefunden, bei 'Riesling' hingegen in der Größenklasse 800 bis 1000 mg. Zwischen diese Ergebnisse reihen sich die Befunde von *V. silvestris*. Deren Beeren erreichen im Mittel die Hälfte des Gewichts von 'Riesling', sie sind also deutlich kleiner. Die ansteigenden

Material und Methoden

Material und Methoden sowie Ergebnisse weiterer *V. vinifera sativa*-Sorten sind bei HOFÄCKER (2001) zu finden.

Ergebnisse und Diskussion

Einzelbeerenengewichte der untersuchten Spezies

Zur Charakterisierung des untersuchten Materials sind in Tabelle 1 einige Parameter zum Beerenengewicht wiedergegeben. Anhand der Beerenengewichte (Minimum, Maximum, Mittel) lassen sich zumindest

Tabelle 1:

Beeren - Parameter zur Charakterisierung der Untersuchungsobjekte

	Beeren- zahl (n)	Beerenengewicht (mg)			maximale Beerenhäufigkeit	
		Min.	Max.	Mittel	in Gewichts- klasse (mg)	Anzahl (n)
Kober 5BB	102	36	465	216,2	0 - 200	50
Kober 125AA	71	43	575	277,6	200 - 400	48
Binova	141	11	609	273,1	200 - 400	93
<i>V. silvestris</i>	277	140	820	375,9	200 - 400	168
Riesling	399	94	1383	825,7	800 - 1000	133

Tabelle 2:

Samenzahl und Beerenhäufigkeitsverteilung pro Samen (0 - 6) bei 'Kober 5BB', 'Kober 125AA', 'Binova', *Vitis silvestris* und 'Riesling'

	Samenzahl	mittlere Samenzahl	Beerenhäufigkeit mit.....Samen							
			0	1	2	3	4	5	6	
Kober 5BB	1 - 3	1,5		61	23	8				
K. 125AA	1 - 3	1,3		52	14	3				
Binova	1 - 4	2,0	3	31	79	25	4	1		
V. silvestris	1 - 5	1,8		141	64	46	24	1		
Riesling	1 - 6	2,5	3	82	118	110	56	8	1	

Tabelle 3:

Mittleres Einzelsamengewicht und Summe Samengewicht je Beere bei 'Kober 5BB', 'Kober 125AA', 'Binova', *Vitis silvestris* und 'Riesling'

	mittleres Einzelsamenge- wicht* (mg)			Summe Samengewicht je Beere (mg)		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
Kober 5BB	5,0	45,0	30,2	5	130	45,5
K. 125AA	1,0	41,0	30,8	1	114,0	40,7
Binova	1,0	56,0	33,0	1	136,0	66,2
V. silvestris	18,0	62,0	42,8	18	191	74,9
Riesling	0,3	47,0	20,7	1	163	46,7

*) rechnerisch aus Summe Samengewicht / Samenzahl

Beerengewichte, beginnend bei den Unterlagsrebsorten über *V. silvestris* hin zur Ertragsrebsorte 'Riesling', sind sicher das Ergebnis gezielter züchterischer Selektion hinsichtlich Ertrag. Zur allgemeinen Einordnung der Beerengewichte ist zu bemerken, dass diese zwar sortenspezifisch sind, jedoch auch von Standorts-, Witterungs- und Düngungsfaktoren beeinflusst werden. Bei Ertragsrebsorten schwanken die Beerengewichte zwischen 0,5 und 5,0 g (vgl. EICHORN, 1971; HOFÄCKER, 1974; SCHUMANN 1972).

Samenzahl der untersuchten Spezies

Die Zahl der Samen pro Beere ist ein häufig benutztes Kriterium der Sortencharakterisierung. Für die untersuchten Spezies sind die entsprechenden Daten in Tabelle 2 zusammengestellt. Danach schwankt die Samenzahl pro Beere individuell zwischen 1 und 6. In der Li-

teratur wird allgemein von maximal vier Samen pro Beere gesprochen (CURRLE et al., 1983). In einer vorausgegangenen Untersuchung (HOFÄCKER, 2001) wurden fünf Samen nachgewiesen, SCHUMANN (1973) fand bis zu sechs Samen (vgl. auch TERPO, 1977). Die durchschnittliche Samenzahl pro Beere ist bei 'Kober 125AA' (1,3) am niedrigsten und steigt über 'Kober 5BB' (1,5), *V. silvestris* (1,8), 'Binova' (2,0) bis zu 'Riesling' (2,5) an. In geringem Umfang wurden auch samenlose Beeren gefunden, jeweils drei Beeren bei 'Binova' und 'Riesling'. Bei 'Kober 5BB', 'Kober 125AA' und *V. silvestris* ist die überwiegende Zahl der Beeren lediglich mit einem Samen ausgestattet. Bei 'Binova' ist die Zahl der Beeren mit zwei Samen am häufigsten und bei 'Riesling' sind Beeren mit zwei und drei Samen in etwa gleich hoher Anzahl (118; 110) vertreten. Die Anzahl der Samen pro Beere machte bereits MÜLLER-THURGAU (1898) für Qualität und Ertrag verantwortlich. WINKLER und WILLIAMS (1935), später auch EICHORN (1971), stellten einen hormonell bedingten Einfluss der Samen auf das Beerenwachstum heraus. Die Bezie-

hungen sind nicht gleichartig, sondern sortenspezifisch, ansonsten müssten die Beeren von 'Riesling' deutlich größer ausfallen (HOFÄCKER, 2001). Es ist also, wie schon SCHUMANN (1973) feststellte, davon auszugehen, dass der Einfluss mit zunehmender Samenzahl abnimmt. So erreichte der Zuwachs im Falle von 'Riesling' schon bei Beeren ohne Samen 344 mg, Beeren mit einem Samen erfahren zusätzlich eine Steigerung um 374 mg, Beeren mit zwei bis sechs Samen erreichten nur noch unregelmäßige Steigerungsraten von 77 bis 194 mg. Die Samenzahl pro Beere unterliegt im geringen Umfang auch den Einflüssen der Wachstumsfaktoren (EWART et al., 1977).

Samengewichte der untersuchten Spezies

Für die Fragestellung des Einflusses der Samenzahl auf das Beerengewicht ist auch deren Größe bzw. Gewicht

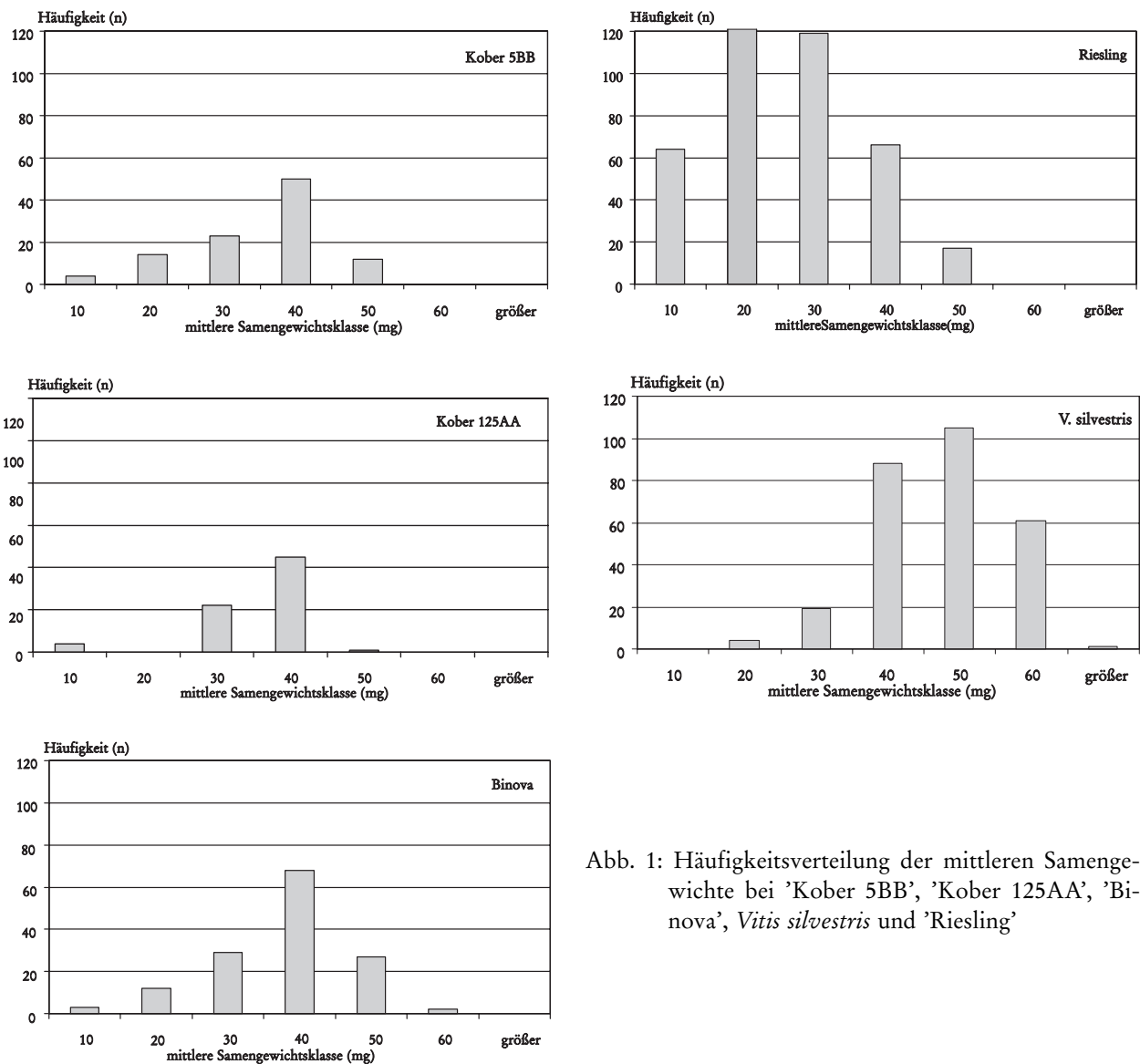


Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der mittleren Samengewichte bei 'Kober 5BB', 'Kober 125AA', 'Binova', *Vitis silvestris* und 'Riesling'

von Bedeutung. Die Samengewichte sind sortenabhängig, unterliegen aber auch den jeweiligen Wachstumsbedingungen. Die Ergebnisse wurden rechnerisch aus der Summe der Samengewichte pro Beere und der Zahl der Samen ermittelt. Die Befunde der geprüften Probanden sind in Tabelle 3 aufgeführt. Danach schwankt das mittlere Einzelsamengewicht zwischen 0,3 mg bei 'Riesling' und 62,0 mg bei *V. silvestris*. Bereits bei der Präparation war *V. silvestris* visuell durch deutlich erkennbare größere Samen hervorgetreten. Im Mittel aller Samen wurden ebenfalls bei 'Riesling' die kleinsten Samen (20,7 mg) gefunden, dann folgen 'Kober 5BB' (30,2 mg), 'Kober 125AA' (30,8 mg), 'Binova' (33,0

mg) und *V. silvestris* (42,8 mg). Untersuchungen zum Samengewicht waren bisher nur in geringem Umfang Gegenstand der Forschung. EICHHORN (1971) berichtet von Samengewichten bei 'Morio Muskat' von 19,9 mg und 'Aris' von 20,9 mg; TERPO (1977) hat für *V. silvestris* 21,9 bis 33,4 mg, für *V. riparia* 11,3 bis 18,8 mg und für Vinifera-Sorten 17,9 bis 28,7 mg ermittelt. Allgemein wird die Bedeutung als Sortencharakteristikum und der Zusammenhang zum Samengewicht herausgestellt (POSPISILOVA, 1978). Detaillierte Auskunft über die Struktur der Samengewichte geben Häufigkeitsverteilungen, wie sie für die Untersuchungsobjekte in Abbildung 1 dargestellt sind.

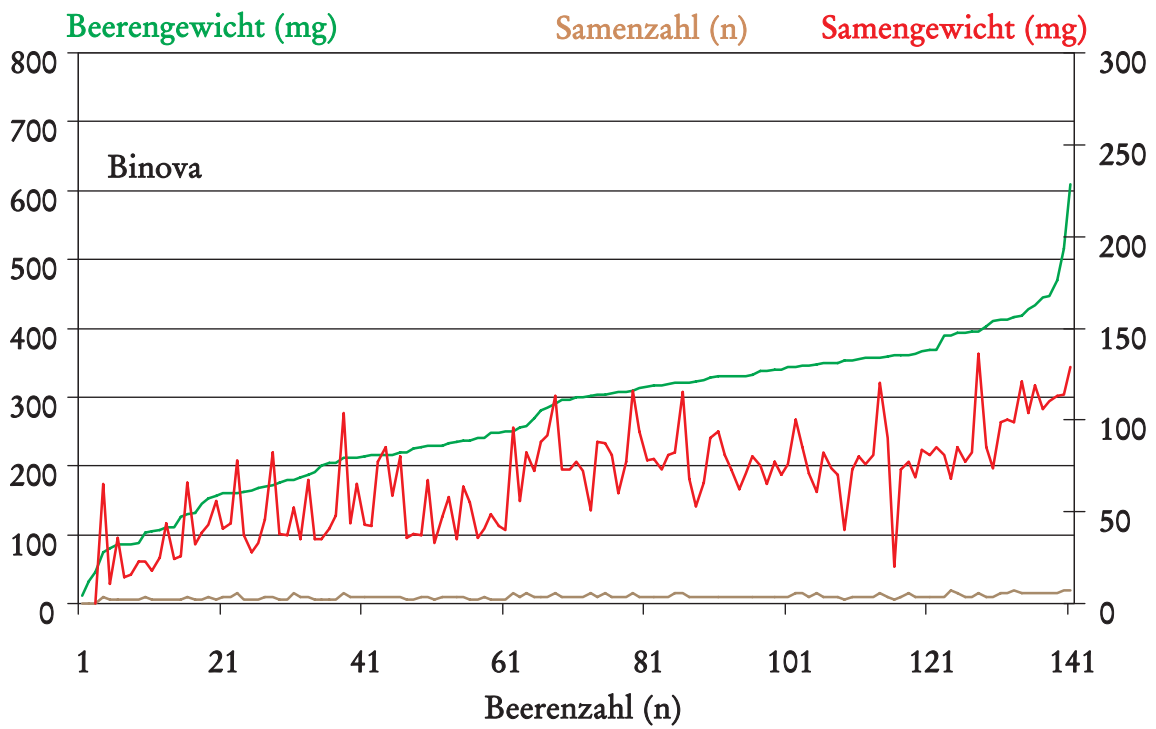
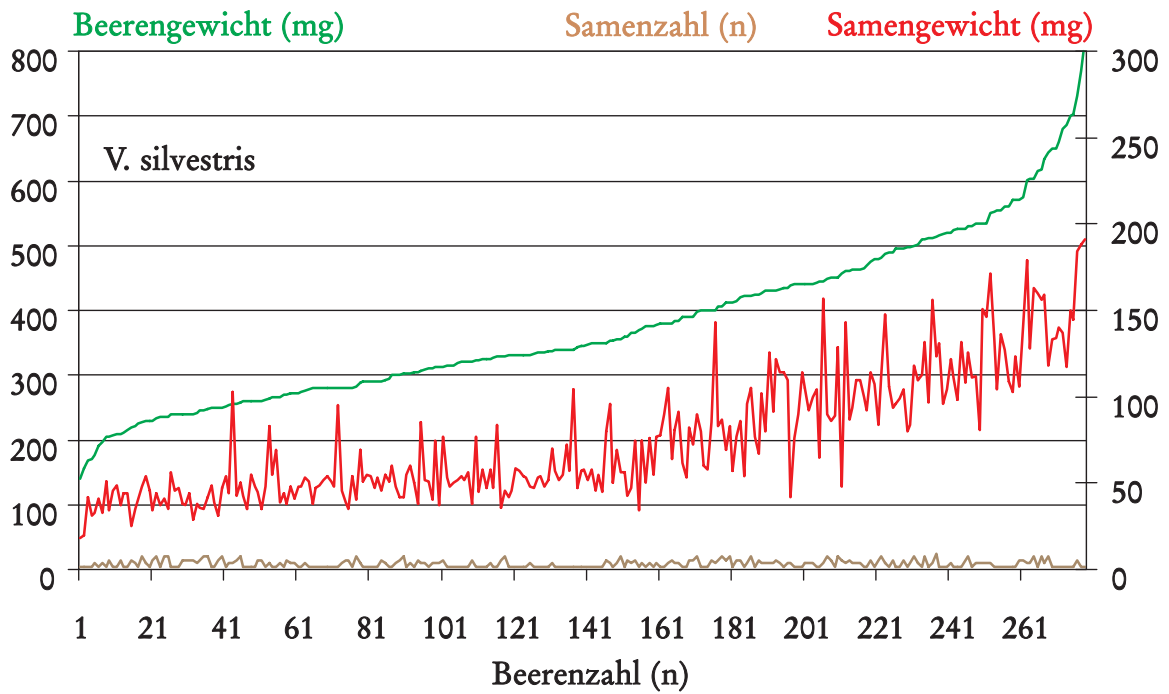


Abb. 2: Einzelbeerengewicht in Beziehung zu Samenzahl und Samengewicht pro Beere

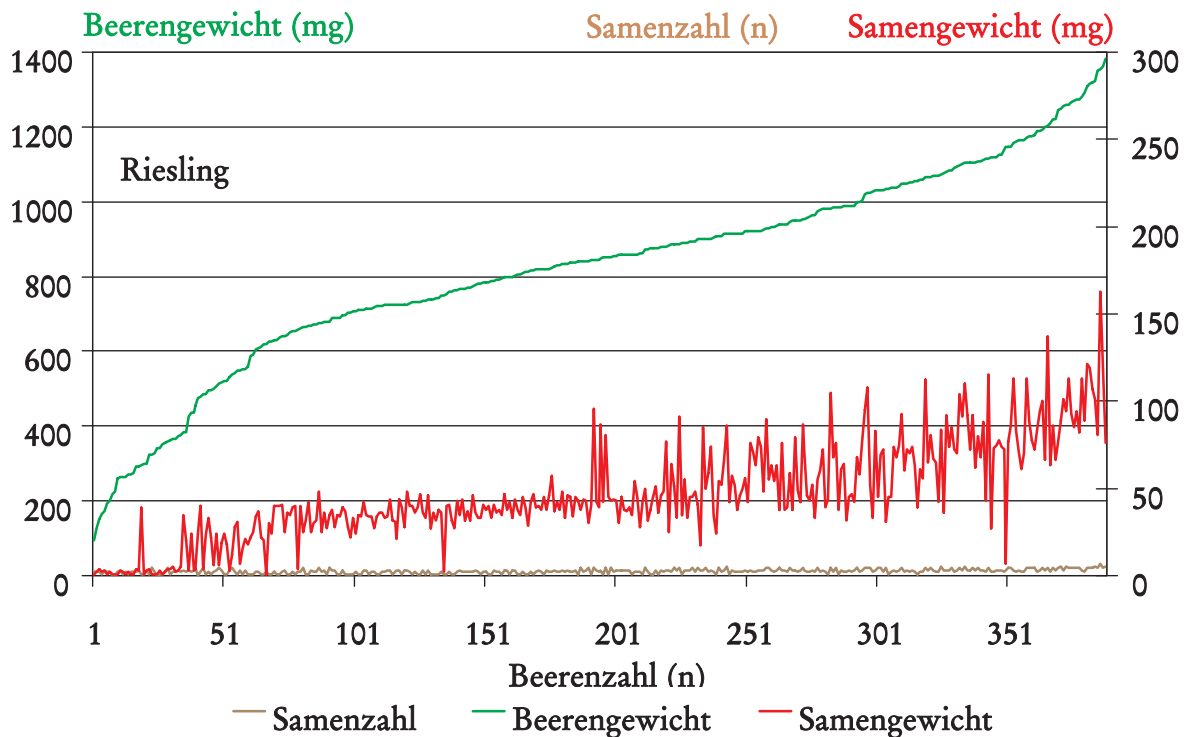


Abb. 2 (Fortsetzung): Einzelbeerengewicht in Beziehung zu Samenzahl und Samengewicht pro Beere

Danach zeichnen sich 'Kober 5BB', 'Kober 125AA' und 'Binova' durch ein erstaunlich hohes Maß an Übereinstimmung hinsichtlich der Anteile in den einzelnen Gewichtsklassen aus. Darin ist ein Typus der zu Grunde liegenden Berlandieri-Riparia-Kreuzungen zu vermuten. Bei *V. silvestris* und 'Riesling' zeigt sich eine völlig andere und zudem eher gegensätzliche Art der Verteilung. Bei *V. silvestris* liegen die Maxima der Häufigkeiten bei höheren Gewichtsklassen, bei 'Riesling' hingegen bei niedrigen Gewichtsklassen. Die Verteilung der einzelnen Samengewichtsklassen innerhalb der untersuchten Spezies ist sowohl für einzelne Trauben als auch Trauben verschiedener Stöcke sehr charakteristisch, konstant und wenig jahrgangsabhängig und kann daher als solides Sortencharakteristikum angesehen werden.

Für die biologische Wirksamkeit der Samen in der Beere ist neben deren Zahl auch deren Gewicht und somit das Produkt aus beiden von entscheidender Bedeutung. In Tabelle 3 ist das Produkt "Gewicht x Zahl" unter "Summe Samengewicht" wiedergegeben. Die Maximumwerte, vor allem aber die Mittelwerte lassen uns schwer den Zusammenhang von mittlerem Einzelsa-

mengewicht (Tab. 3) und mittlerer Samenzahl (Tab. 2) erkennen. Auch bei diesem Parameter erreicht *V. silvestris* den höchsten Wert (74,9 mg), gefolgt von 'Binova' (66,2 mg) und den übrigen Probanden mit Werten um 40 mg.

Beziehungen zwischen Beerengewicht und Samenzahl bzw. Samengewicht pro Beere

Die ermittelten Beerengewichte und die jeweils dazugehörigen Samenzahlen bzw. Samengewichte pro Beere sind in Abbildung 2 dargestellt. Dabei fanden auf Grund der großen Analogie der Ergebnisse beispielhaft nur *V. silvestris*, 'Binova' und 'Riesling' Berücksichtigung. Aus Gründen der Anschaulichkeit wurden Liniendiagramme gewählt, obgleich keine kontinuierlichen Datenverläufe zu Grunde liegen. Der „Kurvenverlauf“ der Beerengewichte folgt einem schwach ausgeprägten sigmoiden Muster bzw. in Ableitung der bei den Beerengewichtsklassen ermittelten Häufigkeiten: bei *V. silvestris* und 'Riesling' mit einem deutlich steiler ansteigenden Anfangs- und Endast, bei 'Binova' einem überwiegend kontinuierlich ansteigenden Kurvenver-

lauf und einem steil verlaufenden Endast. Die den Beerengewichten zugehörigen Samengewichte zeigen einen weitgehend kontinuierlich zunehmenden Verlauf; die Beziehung zu den Beerengewichten ist in allen Fällen gut zu erkennen. Die Samenzahlen hingegen lassen im Bezug zum Beerengewicht nur einen eher losen Zusammenhang erkennen. Das stimmt auch mit Befunden überein, die an den Ertragsrebsorten 'Silvaner', 'Portugieser' und 'Huxelrebe' gewonnen wurden (HOFÄCKER, 2001). Demgegenüber haben schon MÜLLER-THURGAU (1898), später auch WINKLER und WILLIAMS (1935), WAGNER (1958), EICHHORN (1971) und SCHUMANN (1972, 1973) auf die enge Korrelation zwischen Samenzahl und Einzelbeerengewicht hingewiesen. SCHUMANN (1973) stellte zudem fest, dass bei manchen Varianten mit der höheren Samenzahl der Einfluss des Einzelsamens auf das Beerenvolumen abnimmt und das Mostgewicht negativ mit der Samenzahl korreliert ist. Der Grad der Abhängigkeit der Beerengröße von Samenzahl und Samengewicht hat im Rahmen der Tafeltraubenzüchtung ganz praktische Bedeutung.

In allen Fällen wird, wie die Bestimmtheitsmaße (B) ausweisen, das Beerengewicht wesentlich stärker vom Samengewicht (B: 0,60 bis 0,84) beeinflusst als von der Samenzahl (B: 0 bis 0,70). Dieses Ergebnis deckt sich auch mit Befunden einer vorausgegangenen Untersuchung an den Rebsorten 'Silvaner', 'Huxelrebe' und 'Blauem Portugieser' (HOFÄCKER, 2001). Bei Unterlagsorten scheint die Samenzahl eine etwas größere Rolle zu spielen. Zur Charakterisierung der Abhängigkeit des Beerengewichts bzw. der Beerengröße ist demnach die Verwendung des Samengewichts die Methode der Wahl; sie setzt allerdings erhebliche Präparationsarbeit voraus.

Als Maß für die Produktivität je Einheit Samengewicht in Abhängigkeit von der Sorte kann der Quotient aus Beerengewicht und Samengewicht gebildet werden. Dabei erreicht 'Kober 5BB' einen Wert von 7,2, 'Kober 125AA' 9,0, 'Binova' 8,3, *V. silvestris* 8,7 und 'Riesling' 39,8. Dieser Quotient erscheint ebenfalls geeignet, die sortenspezifische Wirksamkeit des Samengewichts auf das Beerengewicht, d.h. auf die Beerengröße, sehr gut zu charakterisieren.

Die Effizienz, mit der in Abhängigkeit vom Samengewicht Beerenbiomasse produziert wird, ist, wie gezeigt werden konnte, sehr unterschiedlich. SCHUMANN (1972) misst, neben genetischen Faktoren, anhand ermittelter sortenabhängiger linearer, quadratischer und kubischer Beziehungen zum Beerengewicht, der Samenzahl eine große Bedeutung bei. EICHHORN (1971) stellt zwar

ebenfalls die Samenzahlen im Zusammenhang mit der Beeren-Frischgewichtsbiomassebildung in den Vordergrund, kommt dann jedoch auf Grund einer stichprobenweisen Prüfung der Samengewichte bei den Sorten 'Aris' und 'Müller-Thurgau' zum Schluss, dass neben exogenen Faktoren (GÄRTEL, 1954) die entscheidenden Einflüsse letztlich doch vom Samengewicht auszugehen scheinen. Mit Sicherheit ist es dabei nicht das Samengewicht an sich, sondern es sind die vom Samen ausgehenden Steuerungsimpulse phytohormoneller Art. Dabei kommt nicht die Hauptmasse des Samens, das Endosperm, sondern die voll ausgebildete und intakte Embryoanlage als Syntheseort für Gibberelline, Auxin, Cytokinin, evtl. auch Abscisinsäure in Frage (vgl. ALLEWELDT, 1962; WAITZ, 1975). Dies kann auch durch Ergebnisse von COOMBE (1960) gestützt werden, die zeigten, dass der Wuchsstoffgehalt in samenlosen Beeren bald nach dem Verblühen so weit abnimmt, dass das Beerenwachstum nach und nach sistiert wird. Neben dem Samen spielt zumindest beim Anfangswachstum der Beere auch der Pollen als Wuchsstofflieferant eine Rolle. Inwieweit sich mehrere Embryonen in einem Samen, wie sie von EDER (1992) vereinzelt nachgewiesen wurden, auf die Wuchsstoffproduktion auswirken, muss offen bleiben - eine Korrelation zur Samengröße wurde dabei nicht gefunden.

Die erwähnten Phytohormone sind natürlich in ihrer fördernden und hemmenden Wirkung, d.h. in ihrer Gesamtbilanz zu sehen. Dabei scheint jedoch die Hauptwirkung von Gibberellinen auszugehen (vgl. BANGERTH und GÖTZ, 1975). Zur weiteren Vertiefung und kausalen Klärung wäre eine isolierte Betrachtung des Embryos und seines Einflusses erforderlich, ein Vorhaben, das nur unter hohem präparativen Aufwand zu realisieren ist.

Die dargelegten Verteilungsmuster der Beeren- und Samengewichtsklassen geben wichtige und reproduzierbare Hinweise zur Beschreibung von Arten und Sorten und können auch in grafischer Form als ergänzende, deskriptive Parameter in der Taxonomie Verwendung finden. Zugleich erlauben sie, und das ist bei Ertragsorten besonders relevant, einen qualitativen Rückschluss auf die Qualitätsleistung einer Sorte: Ein hoher Anteil an Beeren in niedrigen Beerengewichtsklassen, also kleine Beeren, bedeutet in der Tendenz eine höhere Zucker- und Aromaleistung der Einzelbeere. Dies kann auch als Ansatz in der visuellen Selektion im Rahmen der Klonzüchtung genutzt werden. Darüber hinaus sollte allgemein bei Züchtungsvorhaben, insbesondere der Kreuzungszüchtung, dem Samengewicht hilfsweise

auch der Samenzahl mehr Beachtung geschenkt werden, um durch gezielte Nutzung von Elternschaften mit niedrigen Samengewichten bzw. geringer Samenzahl pro Beere letztlich zu kleinbeerigen Sorten zu kommen, mit den eben skizzierten qualitativen Vorteilen ein Zuchtziel von hoher Aktualität.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Frau CLAUDIA MERZ für wertvolle Hilfe bei der Aufarbeitung der Proben.

Literatur

- ALLEWELDT, G. 1962: Die Gibberellin-Reaktion der Rebe. Mitt. Klosterneuburg (Serie A) 12: 67-91
- BANGERTH, F. und GÖTZ, G. 1975: Zur Wirkung von Gibberellinsäure- und Kinetinapplikation auf Qualität und Ertrag verschiedener Sorten von *Vitis vinifera*. Wein-Wiss. 30: 121-128
- COOMBE, B.G. 1960: Relationship of growth and development of changes in sugars, auxins and gibberellins in fruit of seeded and seedless varieties of *Vitis vinifera*. Plant Physiol. 35: 241-250
- CURRLE, O., BAUER, O., HOFÄCKER, W., SCHUMANN, F. und FRISCH, W. (1983): Biologie der Rebe : Aufbau, Entwicklung, Wachstum. - Neustadt/Wstr.: Meiningen, 1983
- EDER, J. (1992): Untersuchungen zum Auftreten von Mehrlingen und haploiden Sämlingen bei Reben. - Diss. Univ. Kaiserslautern, 1992
- EICHHORN, K.W. (1971): Die Ertragsstruktur und das Beerenwachstum der Reben. - Diss. Univ. Hohenheim, 1971
- EWART, A. and KLIEWER, W.M. 1977: Effects of controlled day and night temperatures and nitrogen on fruit-set, ovule fertility, and fruit composition of several wine grape cultivars. Amer. J. Enol. Vitic. 28: 88-95
- GÄRTEL, W. 1954: Beerengröße, Kernzahl und Mostgewicht beim 'Riesling'. Weinberg und Keller 1: 51-58
- HOFÄCKER, W. (1974): Einfluss von Umweltfaktoren auf Ertrag und Mostgewicht der Rebe. Ein Beitrag zur methodischen Ermittlung der optimalen Standortbedingungen im Weinbau. - Diss. Univ. Hohenheim, 1974
- HOFÄCKER, W. 2001: Untersuchungen zur Abhängigkeit des Einzelbeerengewichts von Samengewicht und Samenzahl bei Reben. Mitt. Klosterneuburg 51: 240-247
- MÜLLER-THURGAU, H. 1898: Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeere und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen. Landw.-Jb. Schweiz 12: 135-205
- POSPISILOVA, D. 1978: Variability of the grapevine cultivars depending on ecological conditions. II. Morphological variability. Wein-Wiss. 34: 1-8
- SCHENK, W. 1977: Der Rebsamen und seine Bedeutung für die Ampelographie und Entwicklungsgeschichte der Rebe. Dt. Weinbau-Jb. 28: 27-42
- SCHUMANN, F. (1972): Vergleich von morphologischen und physiologischen Eigenschaften verschiedener *Vitis-vinifera*-Sorten und -kreuzungen. - Diss. Univ. Bonn, 1972
- SCHUMANN, F. 1973: Einfluss der Samenzahl in den Beeren auf Ertrag und Qualität bei verschiedenen Ertragsrebsorten (*Vitis vinifera* L.). Weinberg und Keller 20: 137-148
- TERPO, A. 1977: The carpological examination of wild-growing vine species of Hungary, II. Qualitative and quantitative characteristics of vine seeds. Acta Bot. (Budapest) 23: 247-273
- WAGNER, E. 1958: Über spontane tetraploide Mutanten von *Vitis vinifera*. Vitis 1: 197-217
- WAITZ, G. (1975): Untersuchungen zur Physiologie der Beerenreife : Der Cytokiningehalt wachsender Weinbeeren. - Diss. Univ. Hohenheim, 1975
- WINKLER, A.J. and WILLIAMS, W.O. 1935: Effects of seed development on the growth of grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33: 430-434

Manuskript eingelangt am 1. Juli 2003