

# Neue Schwarze Johannisbeersorten aus Baden-Württemberg – erste vielversprechende Ergebnisse

Stefan Volgenandt, Alexandra Endres, Birgit Willberger, Martin Pour Nikfardjam

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg

Aufgrund ihrer vielfältigen Inhaltsstoffe mit besonders hohen Gehalten an Vitamin C und Anthocyanen kann man Schwarze Johannisbeeren wahrlich als heimisches Superfood bezeichnen. Da Johannisbeeren ein sehr markantes Aromaprofil aufweisen, das nicht jedermanns Geschmack trifft, werden sie jedoch hauptsächlich für die Weiterverarbeitung genutzt und weniger für den Frischmarkt.

Aktuell sind 'Ben Alder' und 'Ben Hope' die beiden Hauptsorten im Anbau, da sie die Anforderungen bisher am besten erfüllen. Bei der Selektion von neuen Sorten muss auf verschiedene Eigenschaften wie unter anderem ein starker Wuchs der Pflanzen, sowie ein möglichst kräftiges tiefreichendes Wurzelsystem geachtet werden. Nur so lassen sich zufriedenstellende Wuchshöhen sowie Beerengrößen und damit letztendlich auch hohe Erträge erzielen. In Zeiten von trockenen, heißen Sommern, wie sie zuletzt häufig im Südwesten vorkamen, zeigten sowohl 'Ben Alder' als auch 'Ben Hope' Schwächen. Dies verwundert nicht, da sie aus einem schottischen Züchtungsprogramm stammen und somit für eher feuchte und kühlere Bedingungen selektiert wurden. Abhilfe könnten

hier polnische Züchtungen, wie 'Tiben', 'Tihope' oder 'Tisel', schaffen, allerdings sind diese in erster Linie für den polnischen Markt bestimmt und dürfen nur mit Beschränkungen ins Ausland ausgeführt werden. Aus diesen Gründen sind geeignete neue Sorten für den deutschen Anbau erstrebenswert.

In Deutschland weist Baden-Württemberg einen Anbauschwerpunkt für Schwarze Johannisbeeren auf. Dies hängt in erster Linie mit der hohen Dichte von verarbeitenden Unternehmen vor allem im Bereich der Fruchtsäfte zusammen. Trotzdem gibt es bisher keine Sorten, die aus Baden-Württemberg stammen und speziell für die hiesigen Klimaverhältnisse gezüchtet wurden. Dabei legt die Wahl einer geeigneten Sorte das Fundament für eine erfolgreiche Kultur. In Zusammenarbeit mit dem Züchter Klaus Weißmann aus dem Landkreis Hohenlohe wurden einige vielversprechende neue Sorten an der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau (LVWO) Weinsberg untersucht.

## Anbau und untersuchte Parameter

Die Versuchspflanzen wurden als zweijährige Pflanzen im Herbst 2016 gepflanzt. Die Kultivierung erfolgte im gewachsenen Boden in Buscherziehung mit einem Pflanzabstand von 3 m zwischen den Reihen und 0,75 m in der Reihe. Alle Versuchspartellen waren mit einer Zusatzbewässerung versehen, über die fertigt werden konnte. Der

Hauptanteil der Düngung erfolgte jedoch über den Boden mittels Hühnermistpellets. Jedes Jahr im Winter wurde ein Verjüngungsschnitt durchgeführt.

Analysiert wurden in diesem Zusammenhang neben der Ertragsmenge die Parameter Brix für den Zuckergehalt und der Gesamtsäuregehalt. Daneben wurden

mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) die Gehalte an Ascorbinsäure als Hauptbestandteil des Vitamin C-Komplexes sowie die Gehalte an Farbstoffen (Anthocyane) bestimmt. Des Weiteren wurde mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC/MS) das Aromaprofil der getesteten Sorten untersucht. Die genauen Analyse-Details können bei den Autoren erfragt werden.

matographie-Massenspektrometrie (GC/MS) das Aromaprofil der getesteten Sorten untersucht. Die genauen Analyse-Details können bei den Autoren erfragt werden.

## Ertrag

Neben positiven Inhaltsstoffen spielt in erster Linie der Ertrag eine entscheidende Rolle für den Erfolg einer neuen Sorte. Insbesondere bei Verarbeitungsfrüchten ist nur bei einem hohen Ertrag ein rentabler Anbau möglich. Der Ertrag der untersuchten Sorten ist in

geführten Sortensichtung mit Zusatzbewässerung. Besonders stechen dabei die Sorten K-B5, K-B2 und K-R7 hervor, mit jeweils über 8 kg Gesamtertrag in den beiden Versuchsjahren. In Kombination mit ihrer frühen Reife, Anfang Juli, sind K-B5 und K-B2 zusätzlich interessant, da in den vergangenen Jahren beobachtet werden konnte, dass die lokalen Verarbeitungsbetriebe zunehmend Interesse an frühreifenden Sorten zeigen. Demgegenüber kann K-R7 als klassische Spätsorte angesehen werden.

Tabelle 1 dargestellt. Anzumerken ist dabei, dass die erreichten Werte pro Pflanze nicht direkt auf einen großflächigen Anbau hochrechenbar sind. Es handelt sich hierbei um eine intensiv

**Tabelle 1: Erträge [kg/Pflanze] der untersuchten Sorten**

Kürzel	Erntedatum 2018	Ertrag 2018 in kg/Pflanze	Erntedatum 2019	Ertrag 2019 in kg/Pflanze	Gesamtertrag in kg/Pflanze
K-R1	9.7	2,68	16.7	4,41	7,08
K-R2	9.7	2,81	17.7	1,93	4,74
K-R3	5.7	3,08	10.7	2,90	5,98
K-R4	5.7	2,75	18.7	2,58	5,33
K-R5	9.7	3,08	17.7	2,75	5,83
K-R6	28.6	1,72	17.7	3,64	5,36
K-R7	9.7	3,08	17.7	5,01	8,09
K-R8	5.7	2,81	10.7	4,16	6,97
K-R9	2.7	3,09	9.7	2,30	5,40
K-R10	2.7	3,07	9.7	3,10	6,17
K-R11	5.7	3,03	17.7	0,89	3,92
K-R12	5.7	2,83	11.7	3,39	6,22
K-R13	5.7	4,16	10.7	3,23	7,39
K-R14	2.7	4,10	9.7	3,13	7,24
K-R15	9.7	2,91	17.7	2,84	5,75
K-R16	5.7	2,90	18.7	1,85	4,75
K-B1	28.6	2,81	8.7	1,89	4,69
K-B2	28.6	3,96	8.7	4,82	8,77
K-B3	2.7	2,89	9.7	4,46	7,36
K-B4	29.6	2,68	8.7	3,23	5,91
K-B5	28.6	5,36	1.7	3,41	8,78
K-B6	29.6	3,41	8.7	4,19	7,60

## Zucker- und Säuregehalt

Der Gehalt der untersuchten Sorten an Zucker und Gesamtsäure ist in

Tabelle 2 dargestellt. Gerade der Säuregehalt ist für die saftproduzierende Industrie von Interesse. Erfreulicherweise besitzen alle Sorten höhere Gesamtsäuregehalte als Ben Alder, mit Ausnahme von K-B1, die mit 3,1 g/100g deutlich nach unten abfällt.

Der Brix-Gehalt (Zucker) schwankt recht stark. Im Mittel enthalten die Sorten 3,6 Bx, wobei die Werte mit einer Standardabweichung von 0,3 Bx zwischen 3,1 und 4,3 Bx schwanken. Für die Fruchtnektarherstellung ist der Gehalt an Zucker nicht zwangsläufig entscheidend, da im Zuge der Ausmischung des Nektars ohnehin Zucker zugesetzt wird und dieser kostengünstig verfügbar ist.

**Tabelle 2: Gehalt an Gesamtsäure und Brix in den untersuchten Sorten**

Sorte	Gesamtsäure als Weinsäure [g/100g]	Brix [Bx/100g]
K-R1	4,2	3,6
K-R2	4,8	3,6
K-R3	4,2	3,7
K-R4	4,5	4,2
K-R5	4,5	3,8
K-R6	3,9	4,1
K-R7	4,1	3,5
K-R8	4,0	3,9
K-R9	4,1	3,1
K-R10	4,2	3,6
K-R11	4,9	3,9
K-R12	4,0	3,5
K-R13	4,3	3,3
K-R14	4,0	3,4
K-R15	4,4	3,7
K-R16	4,3	4,3
K-B1	3,1	3,2
K-B2	4,3	3,1
K-B3	4,1	3,4
K-B4	4,2	3,1
K-B5	3,8	3,4
K-B6	4,0	3,8
Ben Alder	3,7	3,9

## Gehalt an Farbstoffen (Anthocyanen) und Ascorbinsäure

Die Proben weisen sehr unterschiedliche Gehalte an Farbstoffen und Ascorbinsäure auf (siehe Tabelle 3). Im Bereich der Farbstoffe fällt auf, dass die Sorten eine recht hohe Spannweite der Werte

aufweisen, die von 98 bis 288 mg/100g Frischgewicht reicht. Den höchsten Gehalt an Anthocyanen erreicht dabei die Standardsorte Ben Alder.

Im Hinblick auf die prozentuale Verteilung der einzelnen Anthocyane zeigt sich bei den Sorten der Züchtungsreihe K-B eine stärkere Präsenz des Delphinidin-3-rutinosids und des -3-glucosids. Delphinidin besitzt im Gegensatz zum Anthocyan Cyanidin eine Hydroxy-Gruppe mehr und weist daher eine bessere Stabilität gegen oxidativen Abbau auf. Für die Herstellung von farbstabilen Säften sind also eher solche Sorten geeignet, in denen der Gehalt an Delphinidin im Vergleich zum Cyanidin erhöht ist. In

Summe weisen die Delphinidine bei K-R 63,4% und die Cyanidine 36,6% Anteil auf, während dieses Verhältnis bei den Sorten K-B und Ben Alder bei 67,5% und 32,5% liegt. Dieses leichte Plus macht die Kreuzungen K-B für die Herstellung farbstabiler Produkte folglich interessant. Dies gilt nicht nur für das Verhältnis der Anthocyane untereinander, auch hinsichtlich der schiereren Gesamtmenge sind Sorten wie K-B1 oder K-B4 positiv zu bewerten.

**Tabelle 3: Gehalt an Farbstoffen (Anthocyanen) und Ascorbinsäure der untersuchten Sorten**

Sorte	Delphinidin-3-glucosid	Delphinidin-3-rutinosid	Cyanidin-3-glucosid	Cyanidin-3-rutinosid	Summe Anthocyane [mg/100g]	Ascorbinsäure [mg/100g]
K-R1	31,1	89,5	13,1	67,8	201,5	119
K-R2	30,6	54,8	12,5	46,4	144,3	95
K-R3	30,0	50,2	11,1	40,0	131,4	183
K-R4	32,7	60,9	12,0	44,0	149,6	122
K-R5	25,2	63,1	11,3	43,3	142,9	116
K-R6	27,0	67,9	13,6	56,0	164,5	100
K-R7	34,0	47,3	14,3	44,0	139,6	118
K-R8	35,0	99,0	12,1	59,2	205,3	161
K-R9	24,1	57,0	14,2	60,8	156,1	117
K-R10	15,9	52,2	7,4	35,6	111,0	151
K-R11	28,6	63,0	9,3	39,3	140,1	137
K-R12	15,8	57,5	7,8	39,8	120,8	132
K-R13	27,3	55,5	10,4	43,5	136,6	165
K-R14	26,9	49,5	10,9	35,9	123,1	139
K-R15	29,7	67,5	11,4	51,7	160,3	143
K-R16	33,0	68,9	18,7	67,8	188,4	130
K-B1	40,3	106,0	21,2	81,1	248,6	136
K-B2	17,9	48,4	6,8	25,1	98,2	143
K-B3	17,6	62,8	8,4	44,2	132,9	132
K-B4	34,9	131,0	8,6	56,7	231,2	141
K-B5	14,8	72,7	5,7	34,0	127,3	107
K-B6	32,2	70,0	10,5	40,2	152,9	145
Ben Alder	47,2	119,9	22,5	98,8	288,5	98

In Bezug auf den Gehalt an Ascorbinsäure (s. Tabelle 3) weist die Standardsorte Ben Alder den zweitniedrigsten Gehalt nach K-R2 auf. Manche Kreuzungen können sehr hohe Gehalte an Ascorbinsäure erreichen,

beispielsweise K-R13 mit 165 mg/100g sowie K-R8 mit 161 mg/100g. Dies entspricht einem Plus von 68 bzw. 64% im Vergleich zu Ben Alder. Unter Berücksichtigung der gesundheitlichen

Bedeutung der Ascorbinsäure sind deutlich erhöhte Gehalte in erster Linie ausschließlich positiv zu bewerten.

Es zeigt sich eine negative Korrelation zwischen dem Gehalt an Anthocyanen und dem Gehalt an Ascorbinsäure (s. Abbildung 3). Aus dem Blickwinkel der Biosynthese ist diese negative Korrelation absolut nachvollziehbar. Die Ascorbinsäure dient gerade in unreifen Früchten

als Schutz- und Wachstumsfaktor und ist in die Ausbildung einer härteren Zellwand eingebunden. Im Zuge der weiteren Reifung werden als Schutz vor UV-Strahlung und als Lockmittel die Anthocyane gebildet, während die Ascorbinsäure in einer ausreifenden Frucht aufgrund des nahezu zum Stillstand gekommenen Wachstums nicht mehr weiter synthetisiert und durch oxidative Prozesse in der Pflanze eher abgebaut wird.

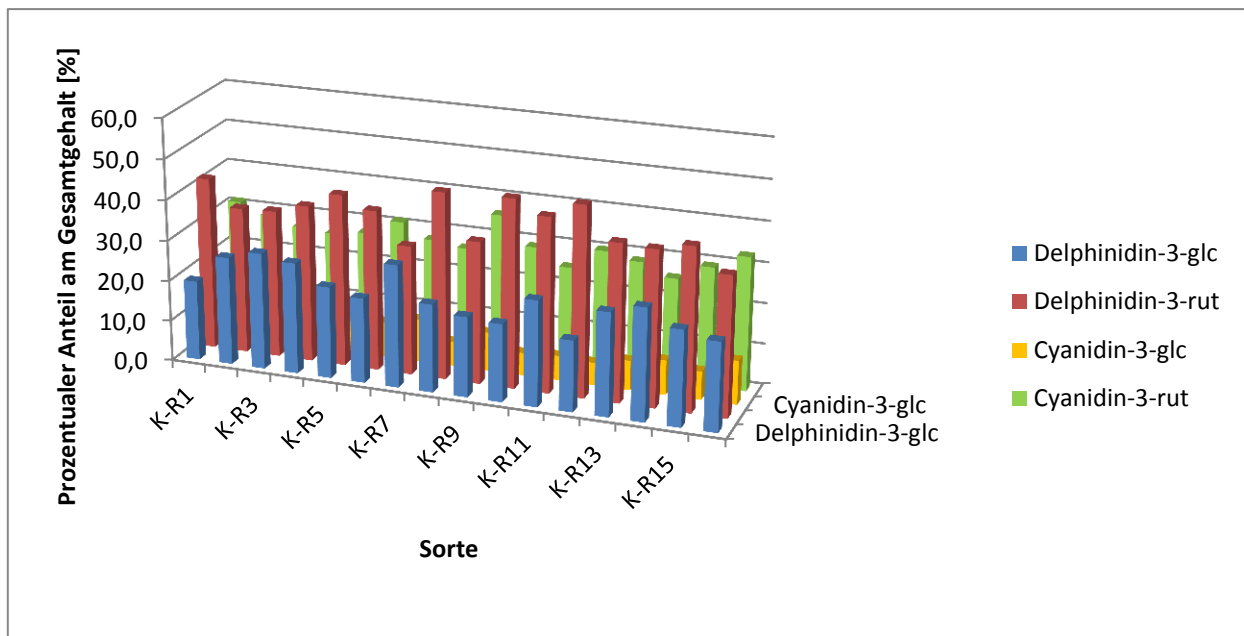


Abbildung 1: prozentualer Gehalt an Farbstoffen der Zuchtlinie „K-R“

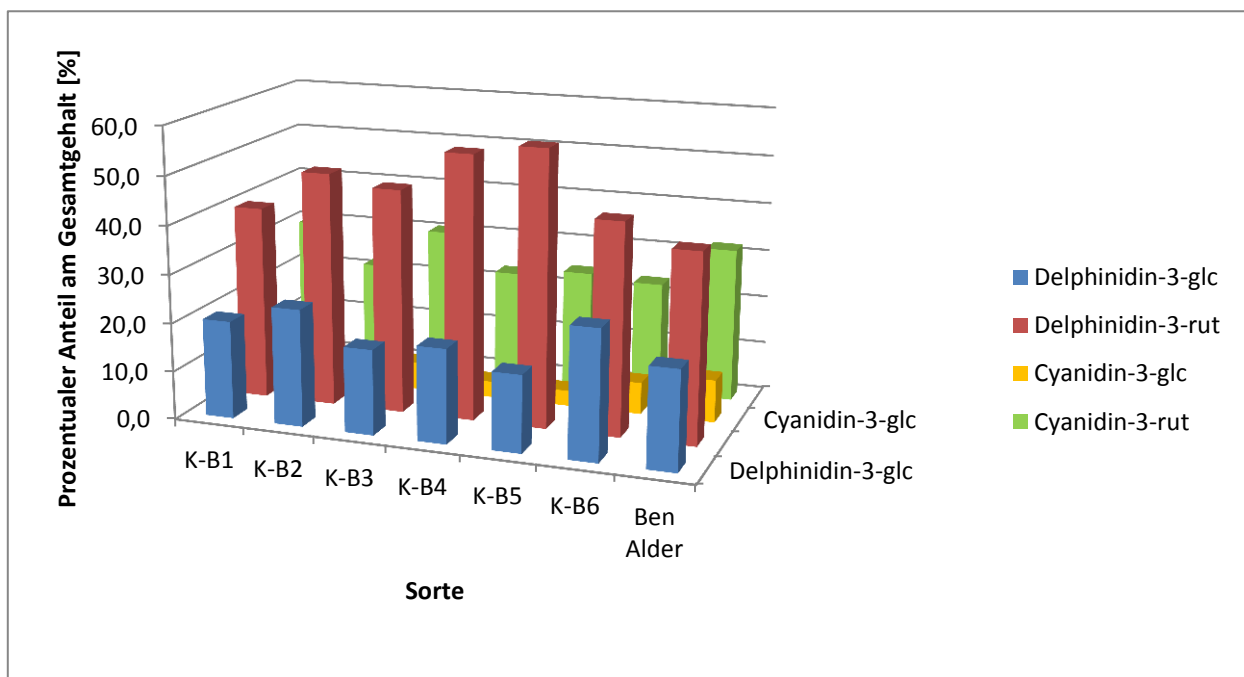


Abbildung 2: prozentualer Gehalt an Farbstoffen der Zuchtlinie „K-B“ sowie Ben Alder

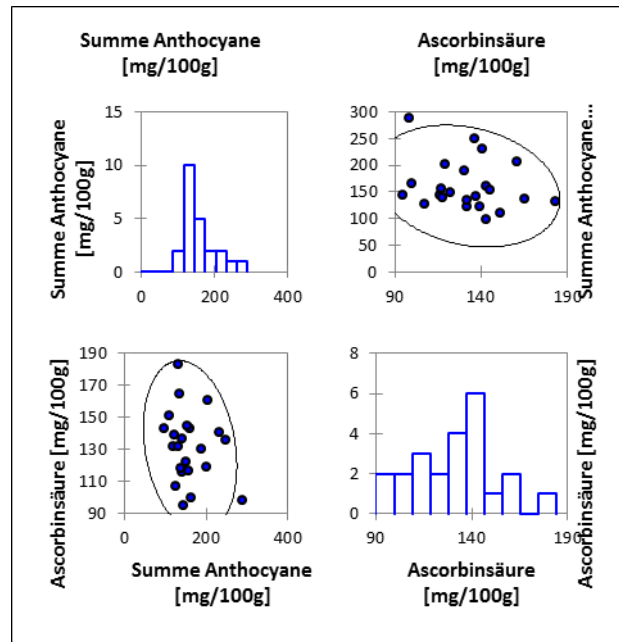


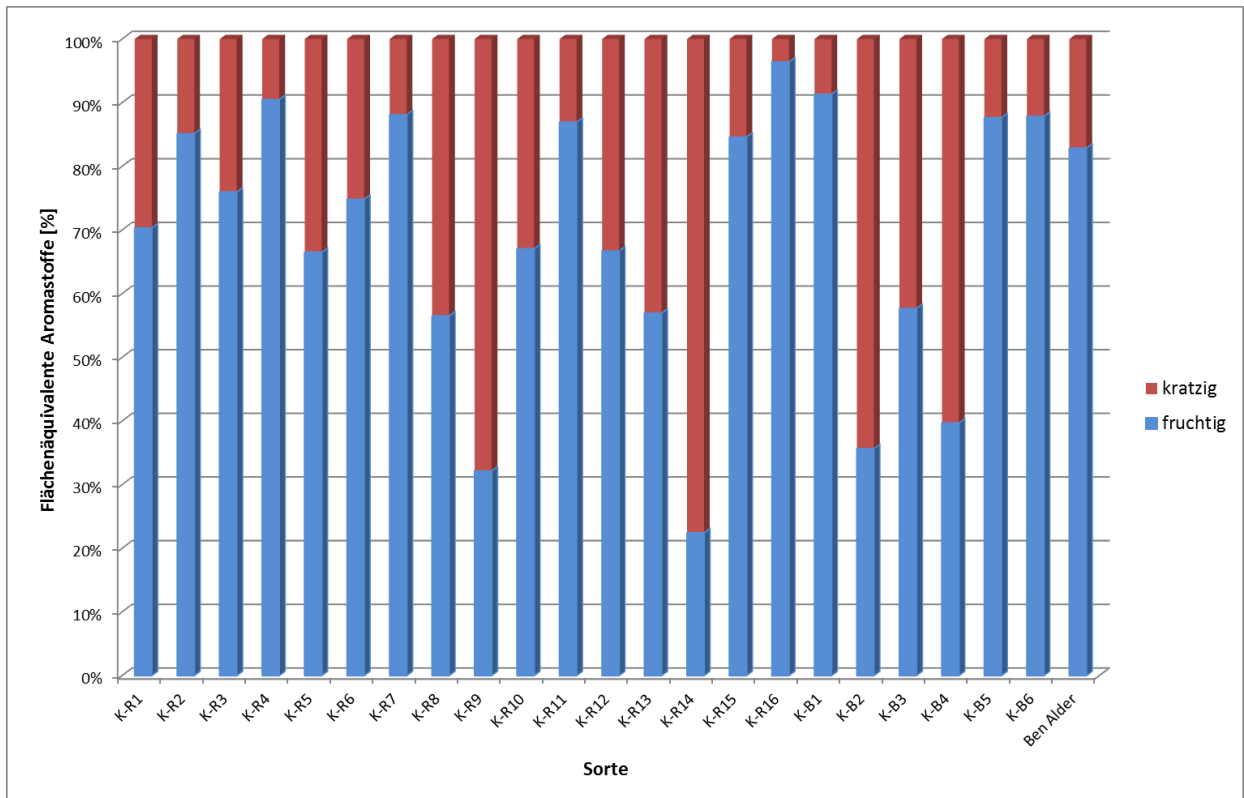
Abbildung 3: Korrelation zwischen Anthocyan- und Ascorbinsäure-Gehalt

## Aromastoffe

Insgesamt konnten 67 Aromastoffe in den untersuchten Johannisbeer-Sorten mittels GC/MS detektiert werden. Um eine sinnvolle Auswahl zu treffen und die Ergebnisdarstellung möglichst einfach zu gestalten, wurden diejenigen Aromastoffe aus der Ergebnisdarstellung herausgenommen, die in beiden Züchtungsgruppen, das heißt in K-R sowie K-B, jeweils in sehr ähnlichen Konzentrationen vorkommen. Die verbliebenen Aromastoffe wurden anhand ihrer sensorischen Eigenschaften in zwei große Gruppen eingeteilt: 1) fruchtig, 2) kratzig. Unter „kratzig“ sind dabei solche Aromastoffe zu verstehen, die aus der Stoffgruppe der Terpene stammen und solch charakteristische Aromaten aufweisen, wie Terpentin, Kampfer oder Baumharz. Sie sind folglich für die herbe, kratzige Note der Früchte verantwortlich. Insgesamt wurden acht

fruchtige und 19 kratzige Aromastoffe in die vereinfachte Auswertung (Flächenäquivalente) mit aufgenommen.

Abbildung 4 zeigt die prozentuale Verteilung der Sorten. Verglichen mit der Standardsorte Ben Alder, die ein sehr fruchtbetontes Aromaprofil aufweist, zeigen sich die meisten Sorten ähnlich fruchtbetont. Auffällig sind in diesem Zusammenhang insbesondere die Sorten K-R9, K-R14, K-B2 sowie K-B4, die einen fruchtigen Aromastoffanteil am Gesamtaroma von jeweils nur unter 40% aufweisen. Als besonders fruchtig können hingegen die Sorten K-R4, K-R16 sowie K-B1 gelten. Ihr Anteil an fruchtigen Aromastoffen am Gesamtgehalt beträgt jeweils über 90%. Dies deckt sich auch gut mit den Ergebnissen der Sensorik (Daten nicht gezeigt).



**Abbildung 4: Aromastoff-Verhältnisse [%] der untersuchten Sorten**

### Zusammenfassung

Insgesamt betrachtet weisen die neuen Kreuzungen sehr interessante Eigenschaften auf. Je nach gewünschtem Endprodukt können die Sorten verschiedene positive Inhaltsstoffe bieten. Die Sorten können also zielgerichtet ausgewählt werden. Neben den klassischen Parametern, wie Ertrag, Zucker- und Säuregehalt, rücken dabei sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, wie Ascorbinsäure, Anthocyane und Aroma-stoffe, immer

mehr ins Zentrum des Interesses. Die hier vorgestellten Ergebnisse legen eine Grundlage für weitere Züchtungen und machen eine Unterscheidung zwischen den Sorten auf Basis einer objektiven Datenlage einfacher. Vergleichende Untersuchungen über mehrere Jahre müssen allerdings nun noch die Jahrgangsunabhängigkeit der hier dargestellten Ergebnisse untermauern.