

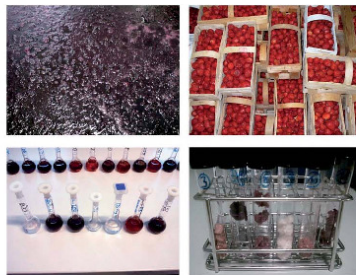


Dirk Hofmann (Autor)

**Verbesserungen der Anthocyanstabilität in flüssigen
und pastösen Fruchtprodukten am Beispiel von
Brombeeren (*Rubus*), Erdbeeren (*Fragaria*),
Sauerkirschen (*Prunus cerasus*) und roten Trauben
(*Vitis vinifera*)**

Dirk Hofmann

**Verbesserung der Anthocyanstabilität in
flüssigen und pastösen Fruchtprodukten
am Beispiel von Brombeeren (*Rubus*),
Erdbeeren (*Fragaria*), Sauerkirschen (*Prunus
cerasus*) und roten Trauben (*Vitis vinifera*)**



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/19>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Wissenschaft.....	3
2.1	Grundlagen.....	3
2.2	Reaktionsmechanismen mit Metallionen.....	8
2.3	Einfluss nativer Enzyme	10
2.4	Technologische Verfahren zur Farbstabilisierung.....	13
2.5	Die Wirkung von Ascorbinsäure	14
2.6	Copigmentierung.....	15
2.7	Polymere Bestandteile der primären Pflanzenzellwand	16
2.8	Anthocyanzusammensetzung einer Fruchtart.....	17
2.9	Alterungsverhalten verschiedener Produkte	19
2.10	Mikrobiologische Einflüsse	20
2.11	Verbesserung der Anthocyanstabilität durch chemische Verfahren	21
2.12	Einfluss des Proteingehaltes.....	21
2.13	Veränderungen durch Alterung.....	22
2.14	Mikroverkapselung von Anthocyanen	24
3	Ergebnisse.....	25
3.1	Brombeerprodukte 2009	25
3.1.1	Verarbeitung und Kinetik Brombeersaft 2009	25
3.1.1.1	Einzelbetrachtung Anthocyane während der Verarbeitung.....	28
3.1.1.2	Betrachtung der Kinetik bei Brombeersaft 2009.....	30
3.1.1.3	Sensorik des Brombeersaftes 2009.....	38
3.1.2	Verarbeitung und Kinetik Brombeerpüree 2009	42
3.1.2.1	Einzelbetrachtung Anthocyane während der Verarbeitung.....	42
3.1.2.2	Betrachtung der Kinetik bei Brombeerpüree 2009.....	43
3.2	Erdbeerprodukte 2009.....	52
3.2.1	Erdbeersaft 2009.....	52
3.2.1.1	Einzelbetrachtung Anthocyane während der Verarbeitung.....	55
3.2.1.2	Betrachtung der Kinetik bei Erdbeersaft 2009	57



3.2.1.3	Sensorik des Erdbeersaftes 2009	65
3.2.2	Verarbeitung und Kinetik Erdbeerpüree 2009.....	68
3.2.2.1	Einzelbetrachtung Anthocyane während der Verarbeitung.....	71
3.2.2.2	Betrachtung der Kinetik bei Erdbeerpüree 2009	72
3.3	Erdbeerprodukte 2010.....	81
3.3.1	Vorversuche Erdbeerpüree 2010	81
3.3.2	Verarbeitung und Kinetik Erdbeersaft 2010.....	91
3.3.2.1	Einzelbetrachtung der Anthocyane während der Verarbeitung.....	94
3.3.2.2	Betrachtung der Kinetik bei Erdbeersaft 2010	96
3.3.3	Verarbeitung und Kinetik Erdbeerpüree 2010.....	104
3.3.3.1	Einzelbetrachtung Anthocyane während der Verarbeitung.....	108
3.3.3.2	Betrachtung der Kinetik bei Erdbeerpüree 2010	110
3.3.4	Sonderversuch Statistische Versuchsplanung (Design of Experiments)	117
3.3.5	Herstellung Erdbeerpüree 2010 mit Inaktivierung der nativen Enzyme	123
3.3.5.1	Einzelbetrachtung Anthocyane während der Verarbeitung.....	126
3.4	Sauerkirschsaft 2009	130
3.4.1	Verarbeitung Sauerkirschsaft 2009	130
3.4.1.1	Einzelbetrachtung der Anthocyane während der Verarbeitung.....	132
3.5	Sauerkirschsaft 2011	138
3.5.1	Verarbeitung Sauerkirschsaft 2011	138
3.5.1.1	Einzelbetrachtung der Anthocyane während der Verarbeitung.....	139
3.6	Roter Traubensaft 2009	142
3.6.1	Verarbeitung und Kinetik roter Traubensaft 2009	143
3.6.1.1	Betrachtung der Kinetik bei rotem Traubensaft 2009	145
3.7	Analytik aus Fruchtsäften isolierter Kolloide, kolloidfreier Säfte und phenolischer Extrakte	154
3.7.1	Brombeersaft 2009	154
3.7.2	Erdbeersaft 2009.....	161
3.7.3	Erdbeersaft 2010.....	167
3.7.4	Sauerkirschsaft 2009	176
3.7.5	Roter Traubensaft	181



3.8	Sonderversuch Kolloid-Anthocyan-Wechselwirkung	186
3.8.1	Brombeerkolloidmaterial 2009.....	187
3.8.2	Erdbeerkolloidmaterial 2009	191
3.8.3	Erdbeerkolloidmaterial 2010	194
3.8.4	Sauerkirschkolloidmaterial 2009.....	202
3.8.5	Traubensaftkolloidmaterial.....	206
3.8.6	Analyse Hochmolekularpeak Brombeerkolloidmaterial 2009	209
3.8.7	Analyse Hochmolekularpeak Erdbeerkolloidmaterial 2010.....	213
3.9	Trennung Erdbeerextrakt 2010 mit LSRCCC.....	215
3.9.1	Ergebnisse der Anthocyananalytik	215
3.9.2	Statistische Datenauswertung aller Fraktionen.....	218
4	Material und Methoden	227
4.1	RSK-Analytik	227
4.2	Bestimmung des Monomerindex und der polymeren Anthocyane.....	228
4.3	Testsysteme zur Bestimmung der antioxidativen Kapazität.....	228
4.4	Bestimmung der Anthocyane und der farblosen Phenole.....	229
4.4.1	Bestimmung der Anthocyane	229
4.4.2	Bestimmung der farblosen Phenole.....	231
4.5	Gewinnung von Extrakten aus Pürees	232
4.6	Farbmessung mittels CIE L*a*b* Farbraum	232
4.7	Bestimmung des Molekulargewichtes	235
4.8	Analyse von Zuckerbausteinen und Zuckersäuren	236
4.9	Analyse von Aminosäuren.....	237
4.10	Viskosimetrie	239
4.11	Sensorik.....	239
4.12	Fruchtprodukte	240
4.12.1	Brombeeren 2009	240
4.12.2	Erdbeeren 2009.....	242
4.12.3	Erdbeeren 2010.....	243
4.12.4	Sauerkirschen 2009	246
4.12.5	Sauerkirschen 2011	248



4.12.6	Rote Trauben 2009	250
4.12.6.1	Accent.....	250
4.12.6.2	Regent.....	251
4.13	Gewinnung von Kolloiden aus Fruchtsäften.....	251
4.14	Gewinnung von phenolischen Extrakten aus Fruchtsäften	253
4.15	Schock-Temperaturversuch N ₂ 100 °C	254
4.16	Low Speed Rotary Countercurrent Chromatography (LSRCCC).....	255
4.17	Mathematische Berechnungen	256
4.18	Multivariate Verfahren, Chemometrie	256
4.19	Statistische Versuchsplanung.....	257
5	Zusammenfassung	259
6	Literaturverzeichnis	263
7	Anhang	273
7.1	Anhang A.....	273
7.2	Anhang B	275
7.3	Anhang C	277