

Nationale Fachtagung der SGE
in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich, dem Bundesamt für Gesundheit BAG und dem SVDE

Freitag, 7. September 2012, Inselspital Bern

Süßstoffe: Stevia und andere...

Dr. Ursula Wölwer-Rieck

Universität Bonn

Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften

Bioanalytik/Lebensmittelchemie

Stevia rebaudiana (Bertoni)

Pflanzenfamilie: Asteraceae

Habitus: mehrjährige Staude,
bis zu 120 cm hoch, grüne Blätter,
kleine, weiße unscheinbare Blüten



(c) Simon Feiertag

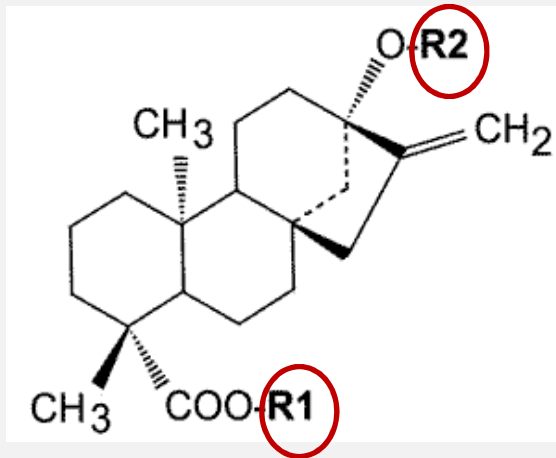


(c) Simon Feiertag

Anbaugebiete: Paraguay
(Ursprungsland), Argentinien,
Brasilien, Kolumbien, Mexico,
Japan, China, Malaysia,
Nordkorea,

Spanien, Deutschland

Steviolglykoside:



Steviosid (Stev) : **R1:** Glc β 1-

R2: Glc β 1-2Glc β 1-

Rebaudiosid A (Reb A)

R1: Glc β 1-

R2: Glc β 1-2(Glc β 1-3)
-Glc β 1-

Minorkomponenten (JECFA): Reb B - F,
Dulcosid A, Rubusosid und Steviolbiosid

Gehalte in Blättern :

Gesamtgehalt bis 22% i.Tr.,
davon 4 – 13 % Steviosid
2 – 4 % Rebaudiosid A

S. rebaudiana Morita (OHTA, 2010):
9 % Steviosid, 62 % Rebaudiosid A

süß

kraft:

Steviosid: 250 – 300 fach

Rebaudiosid A: 350 – 450 fach

süßer als Saccharose (0,4 % Lösung)

Geschmack:

Ausdauernde, langanhaltende Süße

Steviosid: bitteren Nachgeschmack, lakritzartig

Rebaudiosid A: ohne bitteren Nachgeschmack

Weitere Vorteile: keine Kalorien, antikariogen, geeignet für

Typ-2-Diabetiker und Phenylketuroniepatienten



Steviolglykoside:

- **2007:** Antrag auf Zulassung der hoch gereinigten Steviolglykosiden als Süßstoffe in Lebensmitteln bei der EU-Kommission



Allgemeine Aufgabe:

- sämtliche Risiken im Zusammenhang mit der Lebensmittelkette zu bewerten, Sicherheitsbewertung
- beratende Funktion, unabhängig

Aufgabe bei **neuen** Lebensmittelzusatzstoffe:

Sicherheit bewerten:

- Technische Daten (Identität, Spezifikation, Herstellungsprozess, **Stabilität**, Anwendungsbereich)
- Biologische und toxikologische Daten (Gen-, chronische, cancerogene und Reproduktionstoxizität, pharmakologische Effekte, Humanstudien, Allergenität, Kariogenität usw.)

Zulassung empfehlen oder ablehnen,
wenn ja: ADI und Reinheitskriterien formulieren

Aufgabe bei **vor 2009 zugelassenen** Zusatzstoffe:

Neubewertung bis 2020,
Süßstoffe zuletzt,
Ausnahme: Aspartam, bis Mai 2013

Steviolglykoside:

- **2007:** Antrag auf Zulassung von hoch gereinigten Steviolglykosiden als Lebensmittelzusatzstoff in Lebensmitteln bei der EU-Kommission eingereicht
- **April 2010:** Positive Bewertung durch die EFSA und ADI von 4 mg Stevioläquivalente/kg bw/d
- **11.11.2011:** als E 960 in VO 1131/2011
- **02.12.2011:** Zulassung

Reinheitskriterien für Steviolglykoside:

E 960 STEVIOLGLYCOSIDE*

Definition

Die Herstellung erfolgt in zwei Hauptphasen: zunächst die wässrige Extraktion aus den Blättern von *Stevia rebaudiana* Bertoni mit erster Reinigung des Extrakts durch Ionenaustauschchromatografie zur Gewinnung eines ersten Extrakts von Steviolglykosiden; zweitens die Rekrystallisation der Steviolglykoside aus Methanol oder wässrigem Ethanol mit einem **Endprodukt, das mindestens zu 75 % aus Steviosid und/oder Rebaudiosid A besteht**. Der Zusatzstoff kann Reste von Ionenaustauscher-Harz enthalten, das bei der Herstellung verwendet wurde. Geringe Mengen anderer Steviolglykoside, die nicht natürlich in der Stevia-Pflanze vorkommen, wurden als Nebenprodukte der Herstellung nachgewiesen (0,10—0,37 % m/m)

.
. .
. .

Gehalt

mindestens 95 % Steviosid, Rebaudiosid A-F, Steviolbiosid, Rubusosid und Dulcosid in der Trockenmasse

Beschreibung

weißes bis hellgelbes Pulver, etwa 200 bis 300mal süßer als Saccharose

.
. .
. .

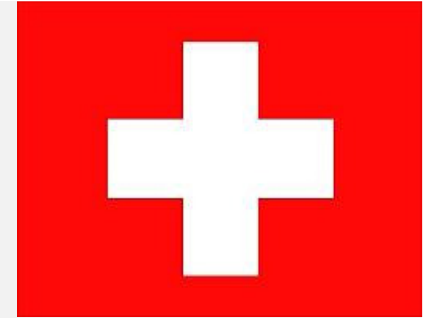
Reinheit

Asche	insgesamt höchstens 1 %
Trocknungsverlust	höchstens 6 % (105 °C, 2 Stunden)
Lösungsmittelreste	höchstens 200 mg/kg Methanol höchstens 5 000 mg/kg Ethanol
Arsen	höchstens 1 mg/kg
Blei	höchstens 1 mg/kg

*VERORDNUNG Nr. 231/2012 vom 9. März 2012 mit Spezifikationen für die in den Anhängen II und III der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 aufgeführten Lebensmittelzusatzstoffe

Blätter: Einstufung als neuartiges Lebensmittel

- **2007**: Antrag zur Zulassung der Pflanze und deren Blätter als „Novel Food“ beim BVL in Berlin
Antrag ruht, Klärungsbedarf, ob *Stevia rebaudiana* überhaupt ein „Novel Food“ ist



Steviolglykoside:

- **bei Produkten, die EU-VO entsprechen:**
keine Zulassung notwendig, nur Meldung
- **bei Produkten, die EU-VO nicht entsprechen:**
Bewilligungsgesuch beim BAG stellen,
Einzelbewilligungen möglich (z.B. Erfrischungsgetränke,
Schokoladen, Kräuterbonbons, Tafelsüßen, **Gebäck**, Eis, Pulver, Müsli)

Steviapflanze:

- nicht als Lebensmittel zugelassen
- Ausnahme: als Zutat in Kräutertees, max. 1-2 %

Unsere Studien*:

Stabilitätsuntersuchungen mit Steviosid und Rebaudiosid A

- bei unterschiedlichen sauren pH-Werten
 - bei unterschiedlichen Temperaturen
 - bei unterschiedlichen Lagerungszeiten
- } mit den reinen Wirkstoffen in wässrigem Milieu
- als Pulver bei erhöhter Temperatur und über 3 Monate
 - in echten Lebensmitteln: Erfrischungsgetränke

Gebäck

Konfitüren

*

1) Wölwer-Rieck, U., Lankes, C., Wawrzun, A. und Wüst, M.
Eur Food Res Technol. **2010**, 231: 581-588.

2) Wölwer-Rieck, U., Tomberg, W. und Wawrzun, A.
J. Agric. Food Chem. **2010**, 58: 12216-12220.

Stabilität in Pufferlösungen:

bei unterschiedlichen pH-Werten:
pH=2, pH=3,5, pH=5; für je 3 Tage

- bei unterschiedlichen Temperaturen und Lagerzeiten:
pH=3,8; 4 -80 °C, bis 7 Tage

mit den reinen
Wirkstoffen in
wässrigem Milieu

kein Abbau

Stabilität im Pulver:

Versuchsbedingungen:

Steviolglykosidpulver mit 96 % Reb A

3 Monate bei 40 °C und 75 %
Luftfeuchtigkeit

Ergebnisse:

In allen drei Proben: **kein Abbau**



Stabilität in Erfrischungsgetränken:

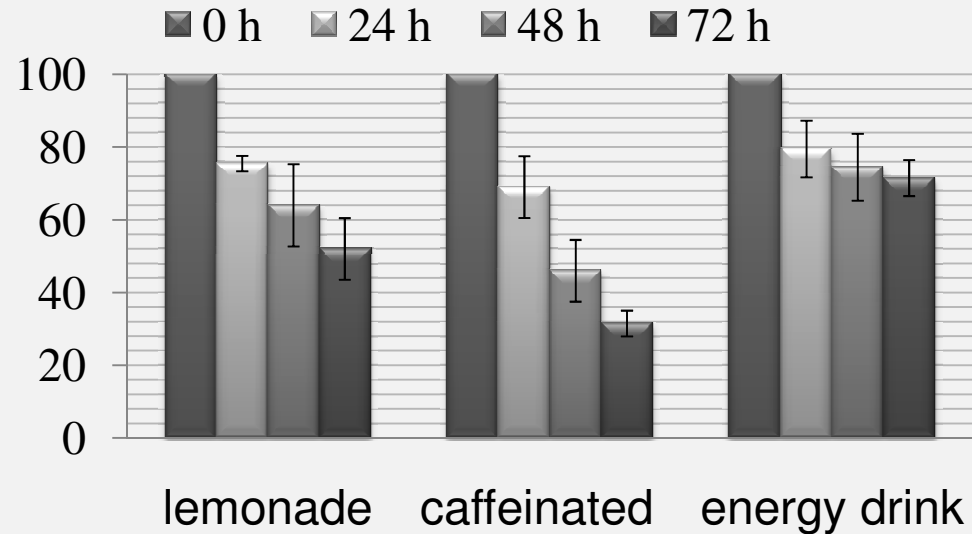
pH-Werte:

Zitronenlimonade: 2,5

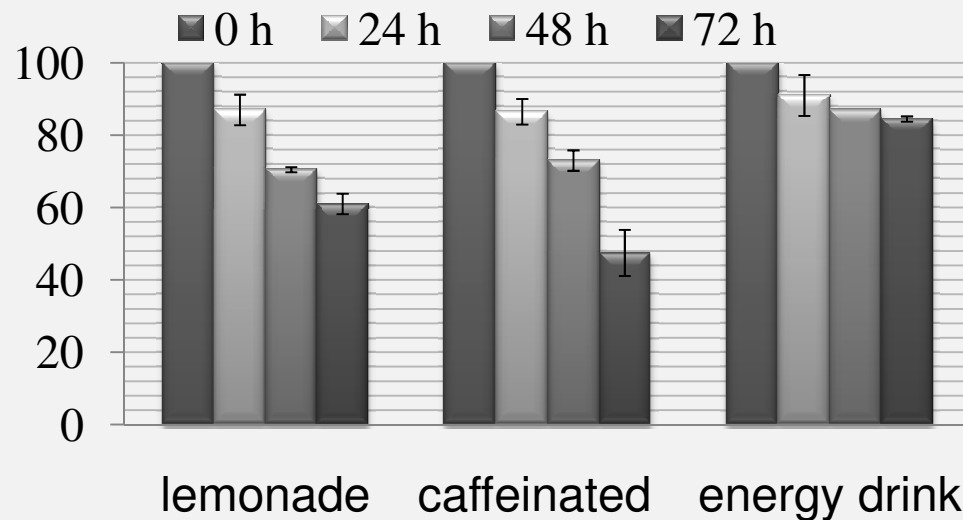
coffeinhaltige Limonade: 2,3

Energy Drink: 3,5

Stev-Abbau



Reb A-Abbau



3 Tage bei 82 °C

Stabilität in weiteren Lebensmitteln:



Wiederfindung Stev: ca. 73 %

Wiederfindung RebA: ca. 90 %

(Kerntemperatur unter 150 °C)

Wiederfindung Stev: ca. 90 %

Wiederfindung Reb A: ca. 94 %



Weitere Stabilitätsuntersuchungen:

Proben	Versuchsbedingungen	Abbau	Quelle
Pulver	26 Wochen, 25 °C, 50 % Luftfeuchtigkeit	Nein	Cargill GRAS Notification 253 for Rebaudioside A (2008)
Pulver	26 Wochen, 40 °C, 75 % Luftfeuchtigkeit	Nein	Cargill GRAS Notification 253 for Rebaudioside A (2008)
Pulver	Pulver, 26 Wochen, 25 °C, 50 % Luftfeuchtigkeit	Nein	Merisant GRAS Notification 252 for Rebaudioside A (2008)
Erfrischungsgetränk	8 Wochen, 20 °C, pH=2,8; 3,8; 4,4	3,5 %	Cargill GRAS Notification 253 for Rebaudioside A (2008)
Erfrischungsgetränk	15 Wochen, 4-32 °C, pH= 2, 4, 7	Unter 5 %	Merisant GRAS Notification 252 for Rebaudioside A (2008)
Erfrischungsgetränk	26 Wochen, 30-40 °C, pH=2,8; 3,8	11 – 62 %	Cargill GRAS Notification 253 for Rebaudioside A (2008)
Sojadrinks Fettarme Milch Eiscreme Yoghurt Marmelade Biskuits		Nein	Jooken, E. et al. EUSTAS: Proceedings of the 5th Stevia Symposium, Leuven, 2011, 153- 164

Fazit:

- Kein Abbau im Pulver
- kein Abbau in Backwaren
- Abbau in Erfrischungsgetränken umso stärker je höher die Temperaturen und je niedriger die pH-Werte
- Abbau in phosphorsäurehaltigen Getränken stärker als in zitronensäurehaltigen
- Abbau zu Isomeren und weiteren Verbindungen unter Verlust von Glucoseeinheiten
- keine Bildung von Steviol

In der EU zugelassene Süßstoffe:

Süßstoff	E-Nr.	Süßkraft	ADI-Wert	+	-
Saccharin	954	550	5	stabil, synergistisches Potential	
Cyclamat	952	45	7	synergistisches Potential, Geschmack, stabil	
Aspartam	951	200	40	Geschmack	geringe Hitzestabilität, geringer Nährwert, Phe-Ala-Quelle
Acesulfam K	950	200	9	synergistisches Potential, stabil, reine Süße	
Aspartam- Acesulfam-K-Salz	962	350		synergistisches Potential	geringe Hitzestabilität, Phe-Ala-Quelle
Neohesperidin DC	959	400-600	5	unterdrückt bitteren Geschmack, natürliches Ausgangsprodukt	Geschmack
Neotam	961	8.000	2	Aspartam-Abkömmling, Geschmack	siehe Aspartam
Thaumatococcus	957	2.000- 3.000		natürliche Herkunft, geschmacksverstärkend	Geschmack, geringer Nährwert
Sucralose	955	600	15	stabil, Geschmack,	
Steviolglycoside	960	200-300	4	stabil, natürliche Herkunft, keine Kalorien	Geschmack




In Anlehnung an: Roth, K. und Lück, E. CHUIZ, 2012, 46, 168-191 und
www.suessstoff-verband.de

Qualität eines Süßstoffs:

1. Geschmacksqualität
2. Geschmacksqualität
3. Geschmacksqualität
4. Geschmacksqualität
5. ungiftig
6. stabil
7. löslich
8. kostengünstig
9. patentfähig

guter Geschmack,
am besten genauso wie Zucker

Ausblick:

	Getränk	Saccharin	Aspartam	Acesulfam-K	Cyclamat	Sucralose
	USA					
	Diet Coke		550			
	Diet Coke caffenfree					
	Diet Coke with Splenda			132		132
	Coke Zero		255	136		
	Sprite Zero		220	150		
	Deutschland					
	Coca-Cola light					
	Coca-Cola light koffeinfrei		120	150	240	
	Coca-Cola Zero					
	Sprite Zero	40	120		220	
	Fanta Zero		110	110	200	
	Frankreich					
	Coca-Cola light		240	160		
	Coca-Cola light koffeinfrei		240	160		
	Coca-Cola Zero		390	44		
	Sprite Zero		151	102		
	Fanta Zero	52	232	232		

Quelle: Roth, K. und Lück, E. CHUIZ, 2012, 46, 168-191

Ausblick:

FOOD NAVIGATOR EUROPE* am 10.7.2012:

„significant liftup“, „nur eine Handvoll“ Produkte in 2011

200 neue Produkte in 2012:

- 80 Tafelsüßen
- 50 Schokoladenkonfekt
- ca. 45 Erfrischungsgetränke
- 25 Molkereiprodukte

AMAZON* am 5.9.2012:

447 Produkte: Tafelsüßen, Pulver, Kola, Konfitüren, Lakritz, Schokoladen

Hauptsächlich zuckerreduzierte Produkte

Neue Produkte, keine Neurezepturen für bewährte Produkte

* www.foodnavigator.com und www.amazon.de