



## Technologische Eigenschaften von Zucker, Zuckerarten und Süßungsmitteln am Beispiel Feiner Backwaren

Alfred Mar

ICC-Austria, BOKU-ILMT

SNFS-Dialog, 06.02.2020



## Vorangestellt

- Weniger Energie
- Weniger Fett (gesättigte Fettsäuren)
- Weniger Zucker
- Beliebtheit des Süßgeschmacks – Änderung der Verbrauchergewohnheiten?
- Braucht es dazu Zuckeralternativen oder Süßungsmittel?



## Warum „Feine Backwaren“

- Komplexe Zusammensetzung gegenüber z.B. AF-Getränken
- Lebensmittelrechtlich eingeschränkte Verwendung von Süßungsmitteln
- Zuckeraustausch: Mengensubstitution allein durch Wasser (wie bei AF-Getränken) nicht möglich

Dipl.Ing. Alfred Mar

3



## Inhalt und Ziele

- Definition “Feine Backwaren”
- Rezepturvielfalt – Beispiele
- Technologische Funktionen Zucker
- Zuckeraustausch – Konsequenzen
  - Zuckerarten
  - Süßungsmittel
- Resümee

Dipl.Ing. Alfred Mar

4



## Definition „Feine Backwaren“

- Basis: Österr. Codexkapitel B 18 und Fachkunde
- Unterscheidung zu „Brot und Gebäck“:  
mindestens 10 % Summe aus Fett + Zucker  
berechnet auf 100 % Mahlprodukte
- Extrem hohe Vielfalt an Rezepturen und  
Zutaten (regional, traditionell...)

Dipl.Ing. Alfred Mar

5



## Definition „Feine Backwaren“

- Feine Backwaren ohne Zucker, z.B.
  - Mürbteig für Quiche
  - Blätterteig für Pasteten
- Feine Backwaren ohne Fett, z.B.
  - Schaummasse-Backwaren
  - Makronen

Dipl.Ing. Alfred Mar

6



## Rezeptbeispiele „Feine Backwaren“

- Hefefeinteig „mittelschwer“
- Plunderteig mit Frischkäsefülle
- Sandmasse „gleichschwer“

Dipl.Ing. Alfred Mar

7



## Hefefeinteig „mittelschwer“ in % auf Mehl

Mehl	100
Zucker	15
Fett (Butter)	15
Ei (→ Brioche)	20
Milch	50
Hefe	4
Salz	0,5

Dipl.Ing. Alfred Mar

8



## Plunderteig mit Frischkäsefülle in % auf „Grundteig“

Hefefeinteig „mittelschwer“	100
Tourierfett (Butter)	25
Frischkäsefülle	80
Frischkäse 20 % F.i.T.	60
Zucker	10
Ei	10

Dipl.Ing. Alfred Mar

9



## Sandmasse „gleichschwer“ (Sandkuchen) in % auf Mehl

Mehl	100
Zucker	100
Fett (Butter)	100
Ei	100

Dipl.Ing. Alfred Mar

10



## Vergleich der Nährwerte kJ/kcal bzw. g je 100 g

	Brot	Hefe- feinteig	Plunder Frischk.	Sand- kuchen
Energie/Brennwert	828/195	1338/318	1363/326	1900/455
Fett	1,1	10,0	18,5	26,5
davon ges. Fettsäuren	0,1	5,2	10,6	14,8
Kohlenhydrate	39,6	47,9	30,2	47,2
davon Zucker	0,5	9,8	11,4	28,2
Eiweiß	6,6	9,0	9,6	6,9
Salz	1,1	0,6	0,6	0,2

Dipl.Ing. Alfred Mar

11



## Begriff „Zucker“

- Rezeptur, Zutaten: Saccharose
- Nährwertkennzeichnung: Mono- und Disaccharide (nicht: Zuckeralkohole)

Dipl.Ing. Alfred Mar

12



## Technologische Funktionen Zucker

- Süßkraft
- Hefenahrung (Hefefeinteige)
- Reduzierende Zucker: Maillard-Reaktion
- Schaumstabilität (Massen)
- Mikrobiologische Haltbarkeit:  $a_w$  - Wert

Dipl.Ing. Alfred Mar

13



## Zucker (Saccharose) – Austausch → Zuckerarten

- Glucose, Dextrose (Sirup, kristallin)
- Fructose (Iso-Sirup, HF-Sirup)
- Maltose
- Lactose
- Honig
- Ahornsirup
- Kokosblütensirup

Dipl.Ing. Alfred Mar

14



## Konsequenzen: Austausch → Zuckerarten

- In fester Form: Energie/Brennwert und Zuckergehalt unverändert
- Als Sirup z.B. 20 % H<sub>2</sub>O →
  - Zuckergehalt 20 % vermindert
  - Energie um 20 % des Zuckergehalts vermindert
  - H<sub>2</sub>O um 20 % des Zuckergehalts erhöht (Haltbarkeit?)

Dipl.Ing. Alfred Mar

15



## Konsequenzen: Austausch → Zuckerarten

- Fructose, auch in Iso- und HF-Sirup, Honig, Ahornsirup, Kokosblütensirup... →
  - Fructoseintoleranz
  - FODMAP
  - Leberfibrose, Fettleber...
- Lactose → Lactoseintoleranz

Dipl.Ing. Alfred Mar

16





## Konsequenzen: Austausch → Honig

- Besonderheiten
  - Fructose
  - „Stadthonig“ – besonders wenig Schadstoffe
  - Nicht für „vegan“

Dipl.Ing. Alfred Mar

17



## Vergleich Zucker, Zuckerarten technologische Wirkung

	Süßkraft (ca.-Wert)	Hefe- nahrung	Red. Zucker
Saccharose	1,0	+	-
Glucose	0,5 – 0,7	+	+
Fructose	1,3 – 1,5	+	+
Maltose	0,4 – 0,6	+	+
Lactose	0,2 – 0,4	-	+

Dipl.Ing. Alfred Mar

18



## Vergleich Zucker, Süßungsmittel Zuckeralkohole Brennwert, technologische Wirkung

	Brennwert kJ/g	Süßkraft (ca.- Wert)	Hefenahrung	Red. Zucker
Saccharose	17	1,0	+	-
Sorbitol (E 420)	10	0,5 – 0,6	-	-
Xylitol (E 967)	10	0,9	-	-
Erythritol (E 968)	0	0,7	-	-

Dipl.Ing. Alfred Mar

19



### Konsequenzen: Austausch → Zuckeralkohole

- Brennwertverminderte Feine Backwaren
    - Brennwert 30 % vermindert gegenüber „üblichem“ Erzeugnis
    - ohne Mono- und Disaccharide als Zutat
    - Mehl → Maltose für Hefenahrung und Krustenbildung
    - ausschließliche Verwendung von Zuckeralkoholen
    - Zusatzkennzeichnung ab 10 % im Endprodukt „Kann bei übermäßigem Verzehr abführend wirken“
    - 30 % Brennwertverminderung dadurch möglich?
- Weitergehende Reformulierung?

Dipl.Ing. Alfred Mar

20



## Konsequenzen: Austausch → Zuckeralkohole

- Besonderheit Xylit
  - „Birkenzucker“
  - Gewinnung mit konzentrierten Säuren und Laugen aus Laubholz (auch Birke dabei)
  - Toxizität für einige Tierarten (z.B. Hund): extreme Insulinausschüttung, Lebertoxizität

Dipl.Ing. Alfred Mar

21



## Vergleich Zucker, Süßungsmittel „Tafelsüßen“ (früher „Süßstoffe“)

	Höchstmenge SMVO	Süßkraft (ca.-Wert)	Backfest
Acesulfam K (E 950)	1000mg/kg	130 - 200	JA
Aspartam (E 951)	1700 mg/kg	180 - 200	JA
Cyclamat (E 952)	1600 mg/kg	30 - 50	Bis 260 °C
Saccharin (E 954)	170 mg/kg	300 - 500	Bis 150 °C
Steviolglycoside (E 960) nur für Oblaten	330 mg/kg	200 - 400	JA

Dipl.Ing. Alfred Mar

22



## Konsequenzen: Austausch → Süßungsmittel „Tafelsüßen“, „Süßstoffe“

- Feine Backwaren für besondere Ernährungszwecke  
(diätetische Lebensmittel, für besondere medizinische Zwecke)
  - ohne Mono- und Disaccharide als Zutat
  - Mehl → Maltose für Hefenahrung und Krustenbildung
  - Zusatzkennzeichnung bei Aspartam „Enthält eine Phenylalaninquelle“
  - Nebengeschmack beachten
  - Backfestigkeit beachten

Dipl.Ing. Alfred Mar

23



## Konsequenzen: Austausch → Süßungsmittel „Tafelsüßen“, „Süßstoffe“

- Feine Backwaren für besondere Ernährungszwecke
  - Mengensubstitution Zucker gegen
    - Fett → „No go“
    - Ei, Mehl → Brennwert? Sensorik?
    - Ballaststoffe, Pflanzenfasern, Wasser
      - $a_w$ -Wert, Haltbarkeit? Sensorik?

Dipl.Ing. Alfred Mar

24



Vergleich der Nährwerte Hefefeinteig  
kJ/kcal bzw. g je 100 g  
Tafelsüße: Zucker ersetzt durch Mehl und Wasser

	Zucker	Honig	Sorbit	Tafel- süße
Energie/Brennwert	1338/318	1309/311	1279/304	1281/304
Fett	10,0	10,0	10,0	10,1
davon ges. Fettsäuren	5,2	5,2	5,2	5,3
Kohlenhydrate	47,9	46,3	47,9	43,5
davon Zucker	9,8	8,1	1,5	1,6
davon mehrw. Alkohole	-	-	8,3	-
Eiweiß	9,0	9,0	9,0	9,8
Salz	0,6	0,6	0,6	0,6

Dipl.Ing. Alfred Mar

25



Vergleich der Nährwerte Sandkuchen  
kJ/kcal bzw. g je 100 g  
Tafelsüße: Zucker ersetzt durch Mehl und Ei

	Zucker	Honig	Sorbit	Tafel- süße
Energie/Brennwert	1900/455	1806/433	1706/410	1714/412
Fett	26,5	26,5	26,5	28,2
davon ges. Fettsäuren	14,8	14,8	14,8	15,3
Kohlenhydrate	47,2	41,7	47,2	29,3
davon Zucker	28,2	22,7	0,5	0,9
davon mehrw. Alkohol	-	-	27,7	-
Eiweiß	6,9	6,9	6,9	10,2
Salz	0,2	0,2	0,2	0,3

Dipl.Ing. Alfred Mar

26



Vergleich der Nährwerte Hefefeinteig  
kJ/kcal bzw. g je 100 g (70 g)  
Tafelsüße: Zucker ersetzt durch Mehl und Wasser

	Zucker	Sorbit	Tafel- süße	70 % Menge
Energie/Brennwert	1338/318	1279/304	1281/304	937/223
Fett	10,0	10,0	10,1	7,0
davon ges. Fettsäuren	5,2	5,2	5,3	3,5
Kohlenhydrate	47,9	47,9	43,5	33,5
davon Zucker	9,8	1,5	1,6	6,9
davon mehrw. Alkohole	-	8,3	-	-
Eiweiß	9,0	9,0	9,8	6,3
Salz	0,6	0,6	0,6	0,4

Dipl.Ing. Alfred Mar

27



Vergleich der Nährwerte Sandkuchen  
kJ/kcal bzw. g je 100 g (70 g)  
Tafelsüße: Zucker ersetzt durch Mehl und Ei

	Zucker	Sorbit	Tafel- süße	70 % Menge
Energie/Brennwert	1900/455	1706/410	1714/412	1330/319
Fett	26,5	26,5	28,2	18,6
davon ges. Fettsäuren	14,8	14,8	15,3	10,4
Kohlenhydrate	47,2	47,2	29,3	33,0
davon Zucker	28,2	0,5	0,9	19,7
davon mehrw. Alkohol	-	27,7	-	-
Eiweiß	6,9	6,9	10,2	4,9
Salz	0,2	0,2	0,3	0,14

Dipl.Ing. Alfred Mar

28



## Resümee

Voller Genuss (ohne Reformulierungen)  
bei 30 % Reduktion von  
Menge  
Brennwert,  
Fett,  
Kohlenhydraten,  
Zucker

Dipl.Ing. Alfred Mar

29



## Zusammenfassung

1. **Feinbackwaren sind durch den Gehalt an Zucker und/oder Fett in Summe von mind. 10 % charakterisiert.**
2. Beim Austausch Zucker gegen Zuckerarten oder Süßungsmittel ist auf die technologischen Eigenschaften wie Süßkraft, Hefenahrung oder reduzierende Wirkung für die Maillard-Reaktion sowie Eiweiß-Stabilität und Haltbarkeit Bedacht zu nehmen.
3. **Bei Sirupen natürlicher oder enzymtechnologischer Herkunft sowie bei Honig ist besonders der Fructosegehalt kritisch zu betrachten.**

Dipl.Ing. Alfred Mar

30



## Zusammenfassung

4. Mehrwertige Alkohole senken den Zuckergehalt, nicht jedoch den Kohlenhydratgehalt und den Brennwert nur um 40 % des ersetzten Zuckeranteils. **Eine 30 % Brennwertreduktion ist allein dadurch nicht erzielbar!**
5. Süßungsmittel (Süßstoffe, „Tafelsüßen“) senken den Zuckergehalt sind jedoch nur eingeschränkt auf Feine Backwaren für besondere Ernährungsbedürfnisse mit geregelten Höchstmengen zu verwenden. Die Nährwerte der Ersatz-Zutaten sind kalkulatorisch zu berücksichtigen. Brennwertreduktion → Reformulierung!!!
6. **Eine wirkungsvolle Form der Zuckerreduktion ist – ausgenommen medizinische Indikation - am besten über reduzierte Aufnahme der „normalen“ Feinen Backwaren zu erzielen.**

Dipl.Ing. Alfred Mar

31



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

Dipl.Ing. Alfred Mar

32