

Acrylamidbildung in kohlenhydratreichen Lebensmitteln

Entwicklung von Minimierungsstrategien

**(Wie kann man Herstellungsprozesse modifizieren,
um die Acrylamidgehalte zu senken?)**

Vortrag von N.U. Haase anlässlich der Veranstaltung
„Acrylamid“, BgVV Berlin, 29.08.2002

Erklärungsansätze für die Acrylamid-Bildung

Molekül Acrylamid

- **LIPIDE**
(Glycerin - Acrolein - Acrylamid)
- niedermolekulare **KOHLENHYDRATE**
(Zucker + Aminosäure --> Maillard-Reaktion
Temp. > 120°C, reduz. Wassergehalt;
alternativ: Karamelisierungsreaktion)
- **PROTEINE**
(Protein-Abbau: Proteolyse)

Minimierungsstrategien

Vermeidung der Acrylamid-Bildung:

- 1.) Identifizierung relevanter Einflußfaktoren
- 2.) Beseitigung oder Abschwächung dieser Faktoren
- 3.) keine Acrylamid-Bildung bei
 - Prozesstemp. kleiner oder gleich 100°C (Speisekartoffeln; Müsli (teilweise))
 - weitgehendem Fehlen von Kohlenhydraten (Fleisch)

Acrylamid - was ist bekannt? (I)

Produktgruppe „Brote“ / „Kleingebäck“

- oft geringe oder mittlere Belastung (< 1000 µg/kg)**
- Ölsaaten: höhere Werte**
- keine Informationen über Kruste/Krume-Relation**
- Trockenflachbrote: sehr starke Schwankungen**

Produktgruppe „Feine Backwaren“

- Kekse (Dauerbackware): sehr starke Schwankungen**

Acrylamid - was ist bekannt? (II)

Produktgruppe Kartoffel „Pommes frites“

- Teilfertigprodukt**
- starke Schwankungen; teilweise hohe Belastung**

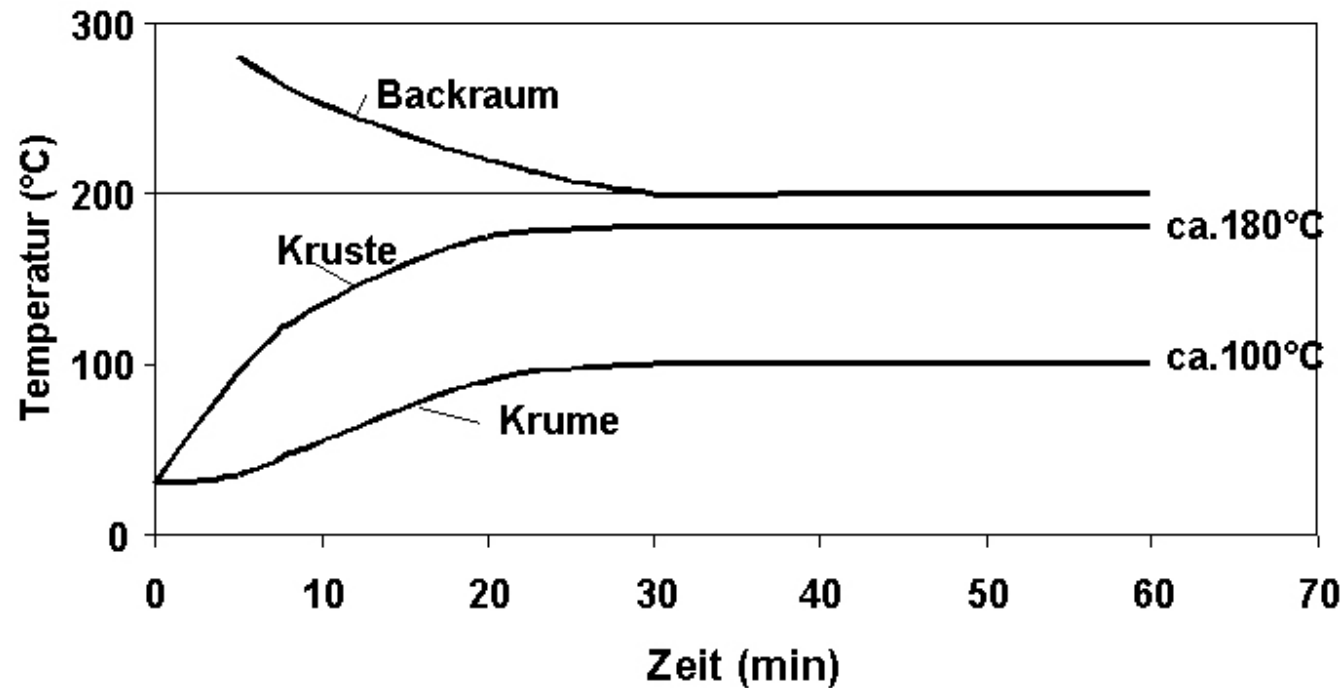
Produktgruppe Kartoffel „Kartoffelchips“

- Fertigprodukt**
- sehr starke Schwankungen; teilweise sehr hohe Belastung**

Minimierungsstrategien - was kann man tun?

1. Brote – Kleingebäck – Feine Backwaren

- Vermeidung freier Zucker - Wirkung? Akzeptanz?
Rezepturveränderung
Fructose/Glucose in der Rezeptur
Problem Hefe-gelockerte Teige (Gärung)
Gär-Knäckebrot
- Reduzierung Backtemp. und -dauer
Wirkung?
Backtechnisch realisierbar?
Backraumtemp. von 250°C --> 150°C



Schematische Darstellung des Temperaturverlaufs während des Backens eines Mischbrot

- **Geschmack** (Aromakomponenten)
- **Einfluss der Zutaten**
(Bsp. Ölsaaten -- Sonnenblumenbrot)

Minimierung Acrylamidgehalte in Brot, Kleingebäck und Feinen Backwaren

Versuchsansätze:

- Keksherstellung mit variablen Rezepturen (Zucker)
- Keksherstellung mit unterschiedl. Backtemperaturen
- Brotherstellung (Weizen)
 - Einfluss der Backtemperatur
 - Einfluss einer stark gebräunten Kruste
 - Einfluss einer Ölsaaten-Aufstreu (am Beispiel Sonnenblume)
 - Einfluss des pH-Wertes (Bsp. Laugengebäck)
- Extruderprodukt (Flachbrot) – Maillardprodukte?
 - Einfluss Druck/Temperatur
 - Einfluss Rezeptur (Zucker)

Minimierungsstrategien - was kann man tun?

2. Kartoffelerzeugnisse

2.1 Pommes frites

- Schema Herstellung -

2.1.1 **Veränderung der Herstellung** (Vorfrüttieren)

- Einfluss der Kartoffelsorte
(Reifegrad, Inhaltsstoffe)
- Einfluss der Schnittform („6 x 6“ vs. „14 x 14“)
- kann man den Faktor „Zucker“ beeinflussen?
(Aspekte Anbau, Lagerung, Auslaugung)
Pommes frites-Kartoffeln: < 0,25% red. Zucker
- Lagerung
- wirkt sich das verwendete Öl/Fett aus?
- kann die Temperatur gesenkt werden?
(Vorfrüttieren von 140° - 180°C)
- wie wirken sich die Maßnahmen auf die Qualität aus? → Genusswert? → Konsumentenakzeptanz?

2.1.2 Änderungen der Zubereitungsvorschriften

- **Pommes frites für den Backofen**
 - Absenkung der Ofentemperatur?
 - > Verlängerung der Backzeit - Krossheit?

- **Pommes frites für die Fritteuse**
 - Absenkung der empfohlenen Fritteusentemp. in Verbindung mit verlängerter Zubereitungszeit --> Krossheit?
 - bessere Temperaturkontrolle?

2.2 Kartoffelchips

- Schema Herstellung -

2.2.1 Kartoffelchips

- Einfluss der Kartoffelsorte?
(Reifegrad, Inhaltsstoffe)
- Faktor „Zucker“
(Aspekte Anbau, Lagerung)
Chips-Kartoffeln: < 0,15% red. Zucker
- Faktor Lagerung
- Faktor „Öl/Fett“
- Faktor „Temperatur“
(Frittiertemp. 170° - 190°C;
Vakuumfritteuse mit 90°C möglich)
- Auswirkung auf Qualität? → Genusswert? →
Konsumentenakzeptanz?

Acrylamidgehalte in Kartoffelchips

Ein erstes Ergebnis (nicht repräsentativ; Analytikdaten für Acrylamid nicht validiert, deshalb nicht konkret genannt)

1. Einfluss der Lagerungstemperatur

Kartoffeln von 2 Sorten wurden 8 Monate lang bei 8°C und 95% rel. Luftfeuchte gelagert. Danach wurden sie für 6 Wochen bei +4°C gelagert. Die Analysendaten der Kontrolle wurden gleich 100 gesetzt.

	Reduz. Zucker	Chipsfarbe	Fettgehalt Chips	Acrylamidgehalt
Sorte 1	+ 2%	± 0%	- 6%	± 0
Sorte 2	+ 58%	- 47%	+ 3%	++++

2. Absenkung des Zuckergehaltes (Blanchieren)

Kartoffeln von 2 Sorten wurden 9,5 Monate lang bei 8°C und 95% rel. Luftfeuchte gelagert. Das Blanchieren erfolgte in einem semitechnischen Blancheur (T: 82°C; 2 Minuten Verweildauer). Die Ergebnisse der nicht-blanchierten Probe wurden zu 100 gesetzt.

	Reduz. Zucker	Chipsfarbe	Fettgehalt Chips	Acrylamidgehalt
Sorte 1	- 80%	+ 11%	+ 7%	- -
Sorte 2	- 70%	± 0%	+ 17%	- -

3. Einfluss der Frittiertemperatur

Kartoffeln von 1 Sorte wurden 9,5 Monate lang bei 8°C und 95% rel. Luftfeuchte gelagert. Das Frittieren erfolgte bei 3 Temperaturen unter Anpassung der jeweiligen Frittierzeit. Das Ergebnis der 175°C-Variante wurde zu 100 gesetzt.

	Reduz. Zucker	Chipsfarbe	Fettgehalt Chips	Acrylamidgehalt
150°C	± 0%	+ 15%	+ 3%	- -
170°C	± 0%	+ 15%	- 2%	-
190°C	± 0%	+ 8%	- 4%	+

4. Einfluss des Rohstoffes

Kartoffeln von 1 Sorte (2 Herkünfte) wurden 9,5 Monate lang bei 8°C und 95% rel. Luftfeuchte gelagert. Herkunft 1 wurde unter kontrollierten Bedingungen in Kisten gelagert; Herkunft 2 wurde im Haufenlager gelagert. Das Ergebnis der Kistenlagerung (nicht blanchiert; Frittiertemp. 175°C) wurde zu 100 gesetzt.

	Reduz. Zucker	Chipsfarbe	Fettgehalt Chips	Acrylamidgehalt
Herk. 1; n. bl.	100	100	100	100
Herk. 2; n. bl.	+ 86%	- 28%	± 0%	+ + +
Herk. 1; bl.	- 80%	+ 11%	+ 7%	- -
Herk. 2; bl.	- 32%	+ 5%	+ 17%	(+)

----- ENDE VORTRAG -----