



# Bildung von 3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureestern während der Herstellung von Lebensmitteln

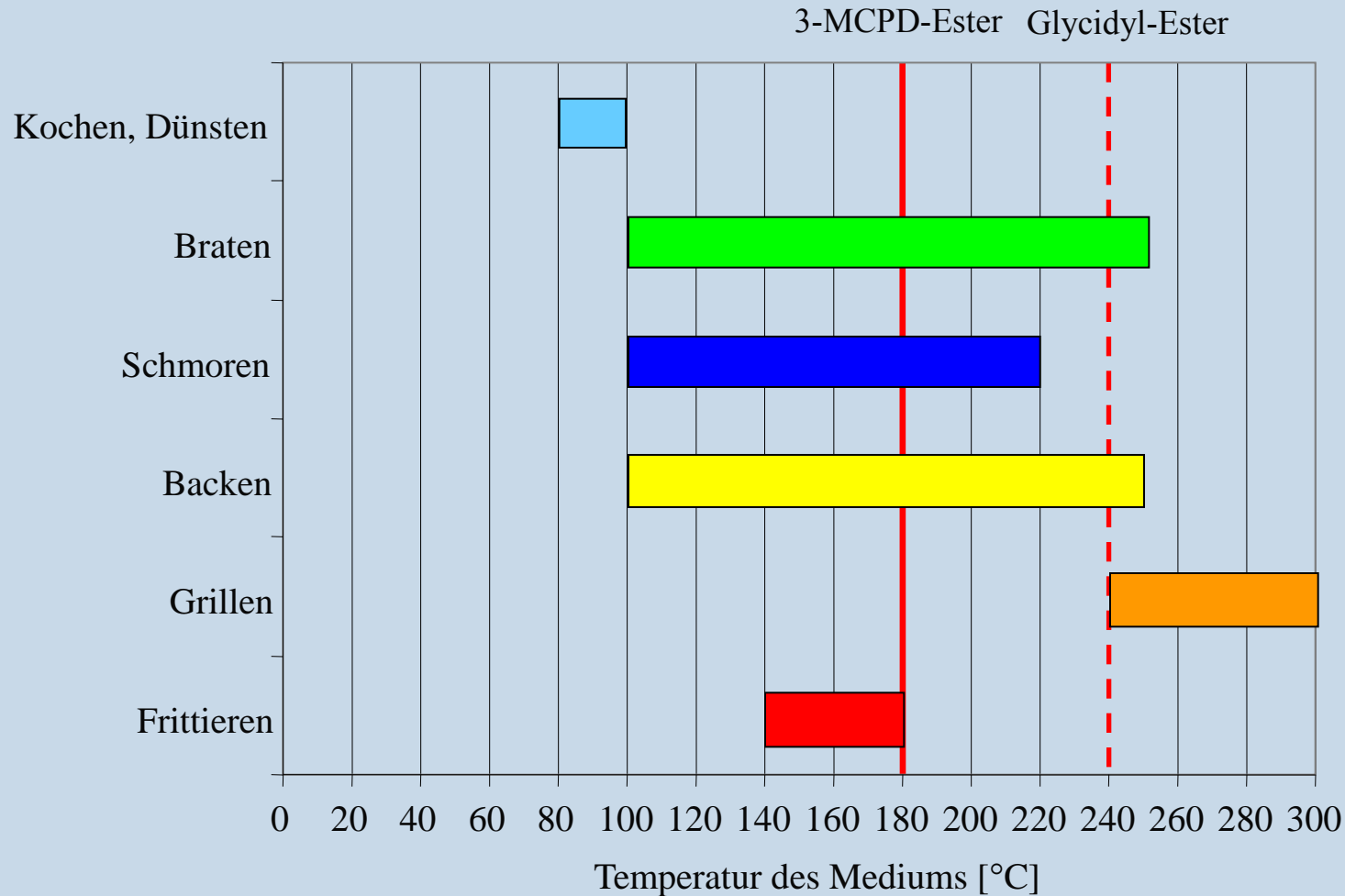
Bertrand Matthäus

Max Rubner-Institut, Arbeitsgruppe Lipidforschung, Detmold,

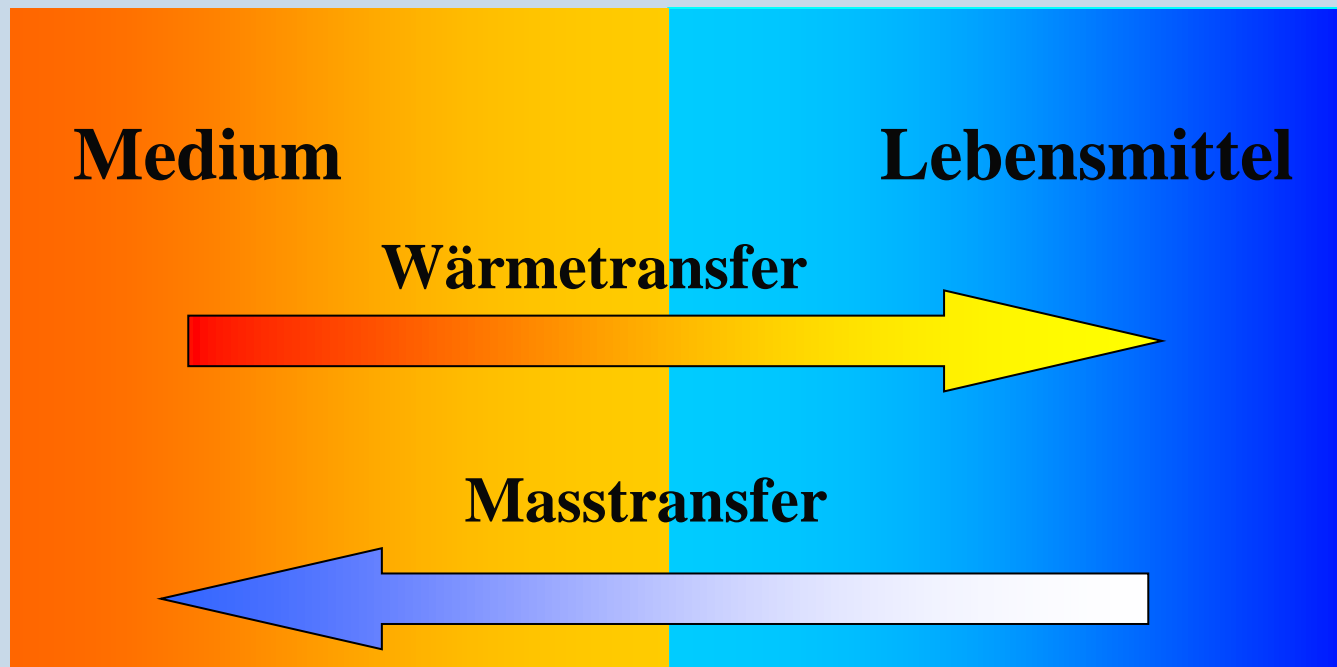
# Übersicht

- Temperaturübertragung während der Lebensmittelzubereitung.
- Einfluss von Grillen, Braten, Backen und Frittieren auf die Bildung der Ester.
- Einfluss der Gehalte an freien Fettsäuren auf die Produktqualität während der Lagerung.
- Zusammenfassung

# Temperaturen für verschiedene Gar-Methoden



# Physikalisches Prinzip der Garmethoden



**Luft, Wasser, Öl**



**Wärme- und Massentransfer**

**feste Heizfläche (Metall, Stein)**

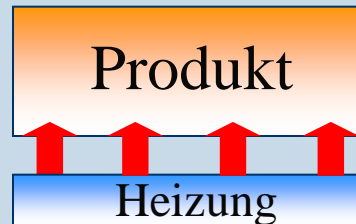


**Wärmetransfer**

Quelle: Chr. Gertz, Maxfry

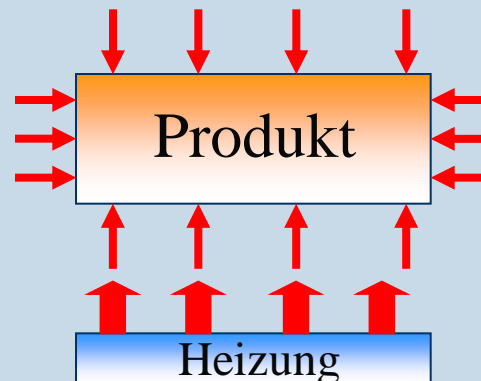
# Arten der Wärmeübertragung

## Wärmeleitung (Braten)



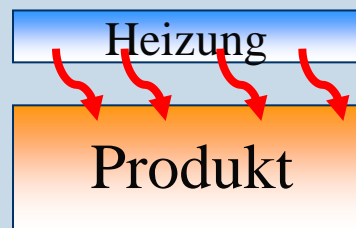
- Direkter Kontakt
- Gute Wärmeübertragung
- Einseitige Übertragung

## Konvektion (Braten, Backen, Frittieren)



- Übertragungsmedium (Gas, Flüssigkeit)
- Allseitige Übertragung auf das Produkt
- Mittlere bis gute Übertragung

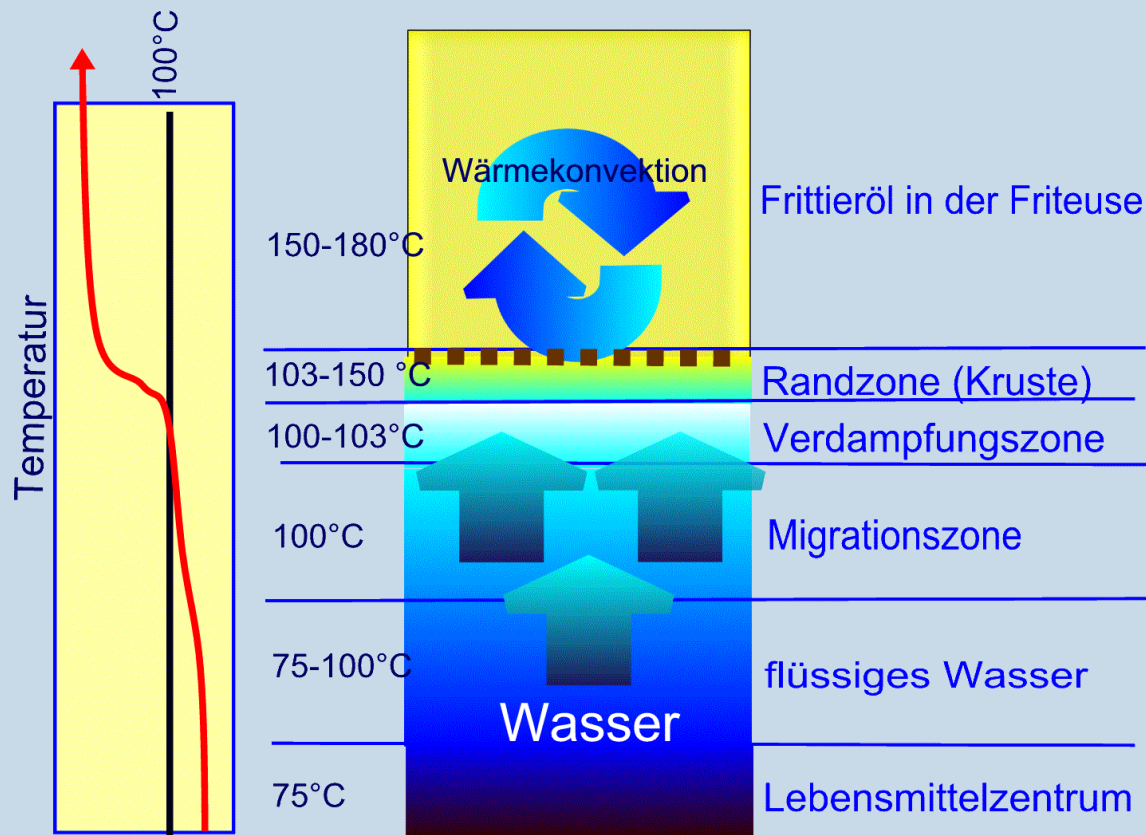
## Strahlung (Backen)



- Wärmestrahlung
- kein Kontakt zum Medium
- geringe Wärmeübertragung

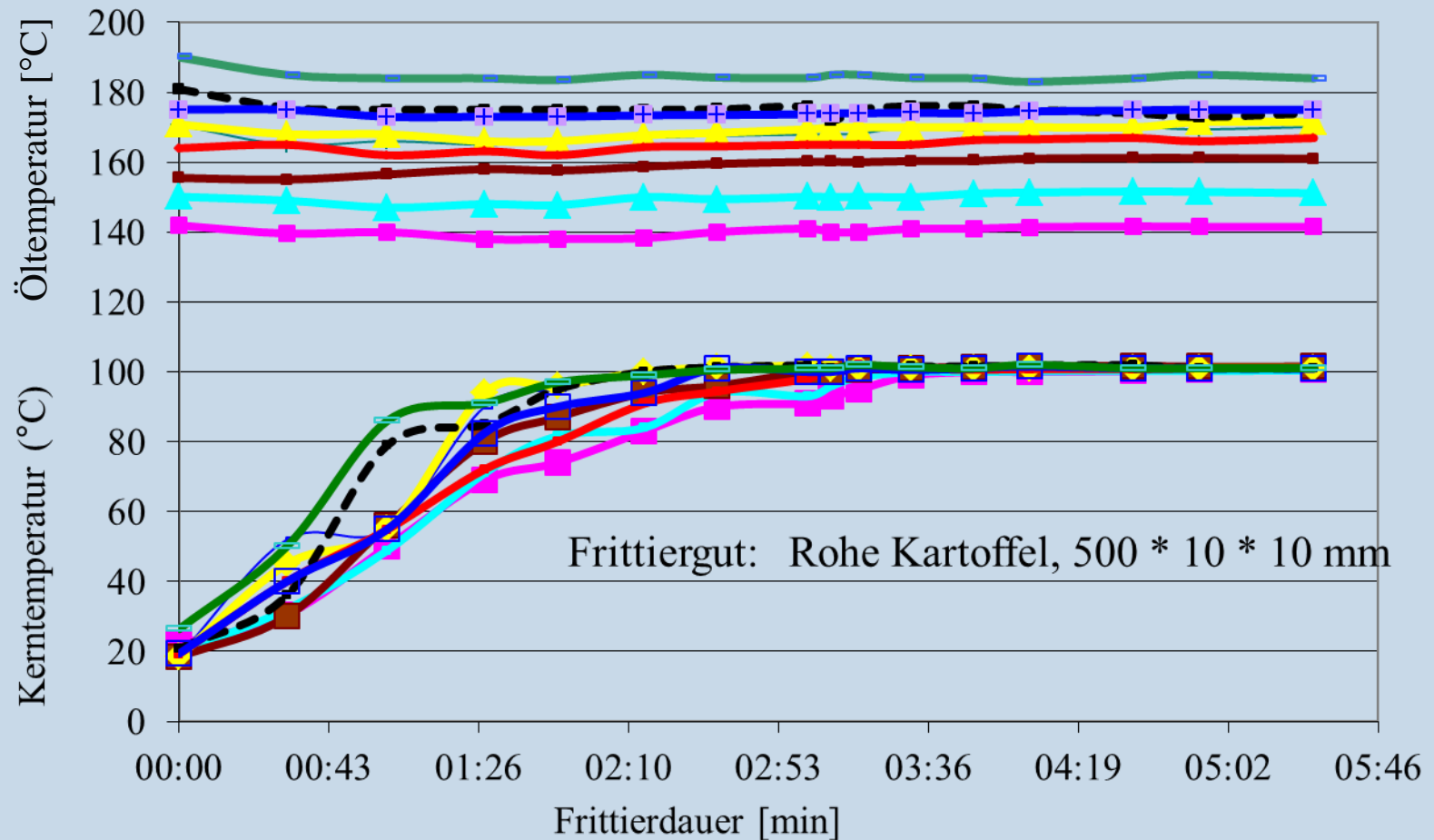
# Wärme- und Massentransfer

## Wärme- und Massentransfer beim Frittieren



Quelle: Chr. Gertz, Maxfry

# Änderung der Kerntemperatur beim Frittieren

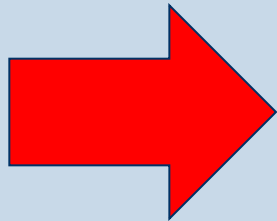


Quelle: Chr. Gertz, Maxfry

## Ist die Quelle für 3-MCPD- und Glycidylestern im zubereiteten Lebensmittel endogen oder exogen?

Endogen: Während der Verarbeitung werden 3-MCPD- und Glycidylester gebildet.

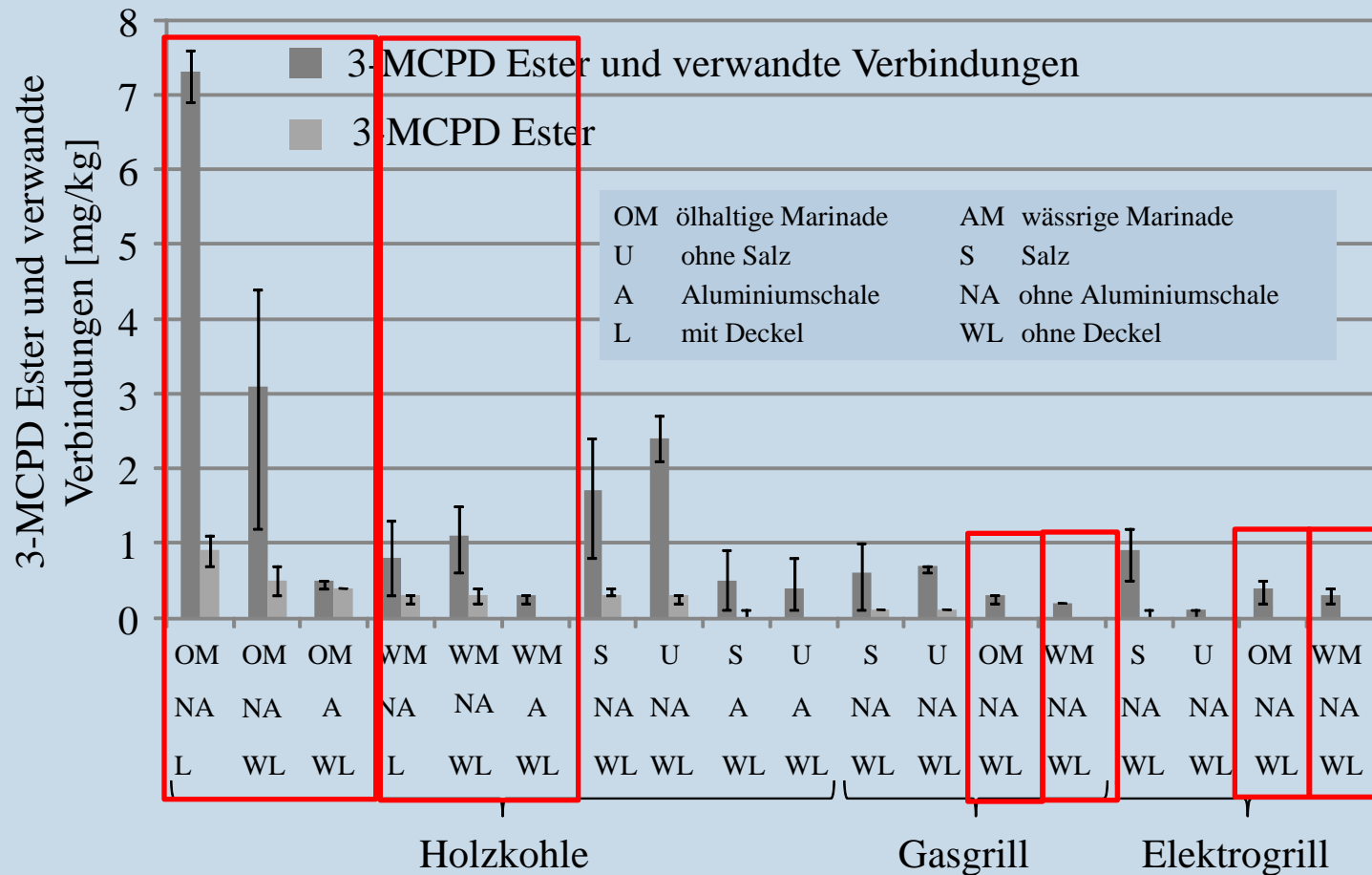
Exogen: 3-MCPD- und Glycidylester werden über das verwendete Fett dem Lebensmittel zugesetzt, keine Neubildung.



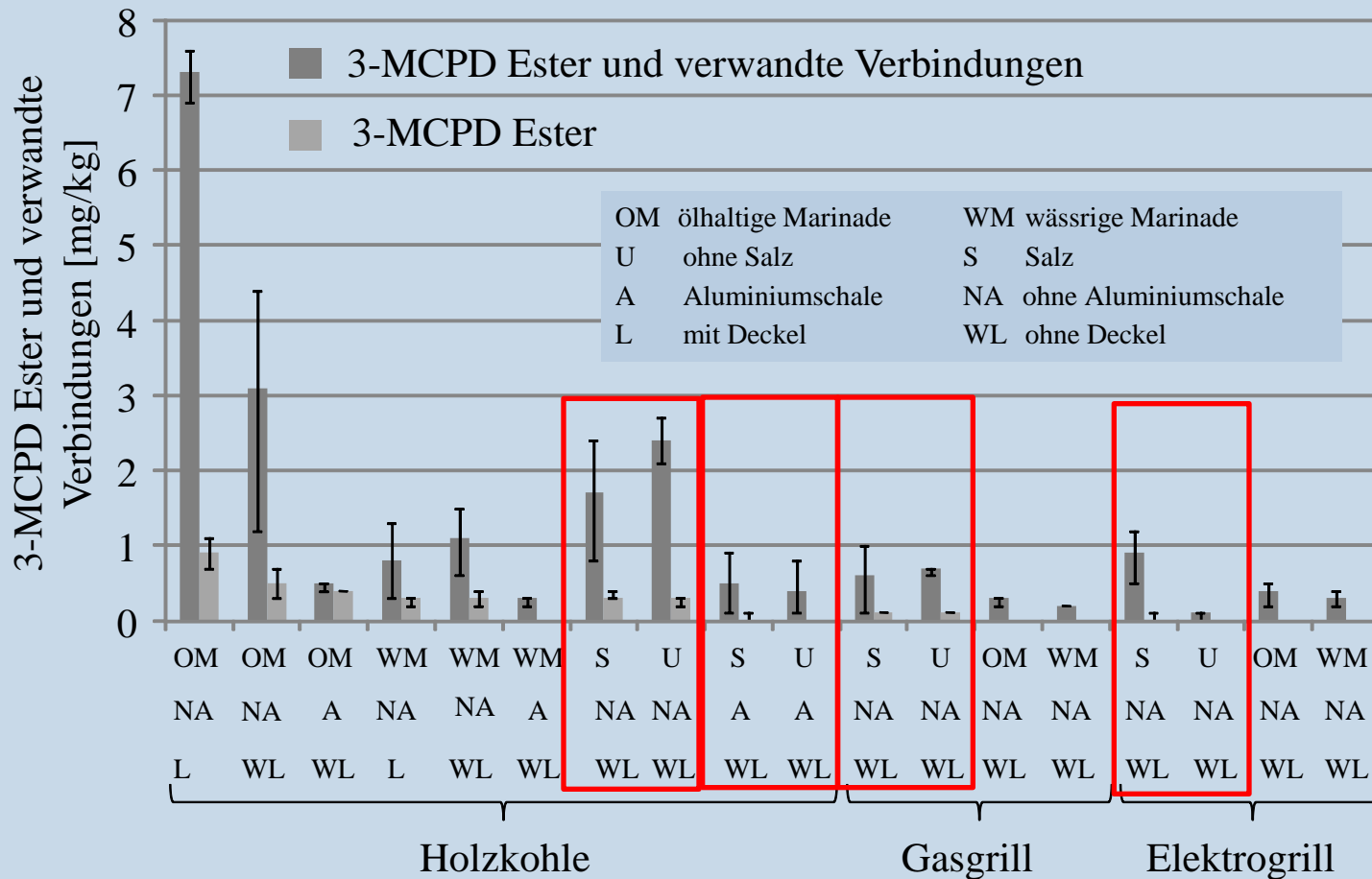
- Bei endogener Quelle von 3-MCPD- und Glycidylestern muss der Hersteller seinen Prozess optimieren
- Bei exogener Quelle von 3-MCPD- und Glycidylestern im Lebensmittel ist der Hersteller von der Qualität der Rohstoffe abhängig.



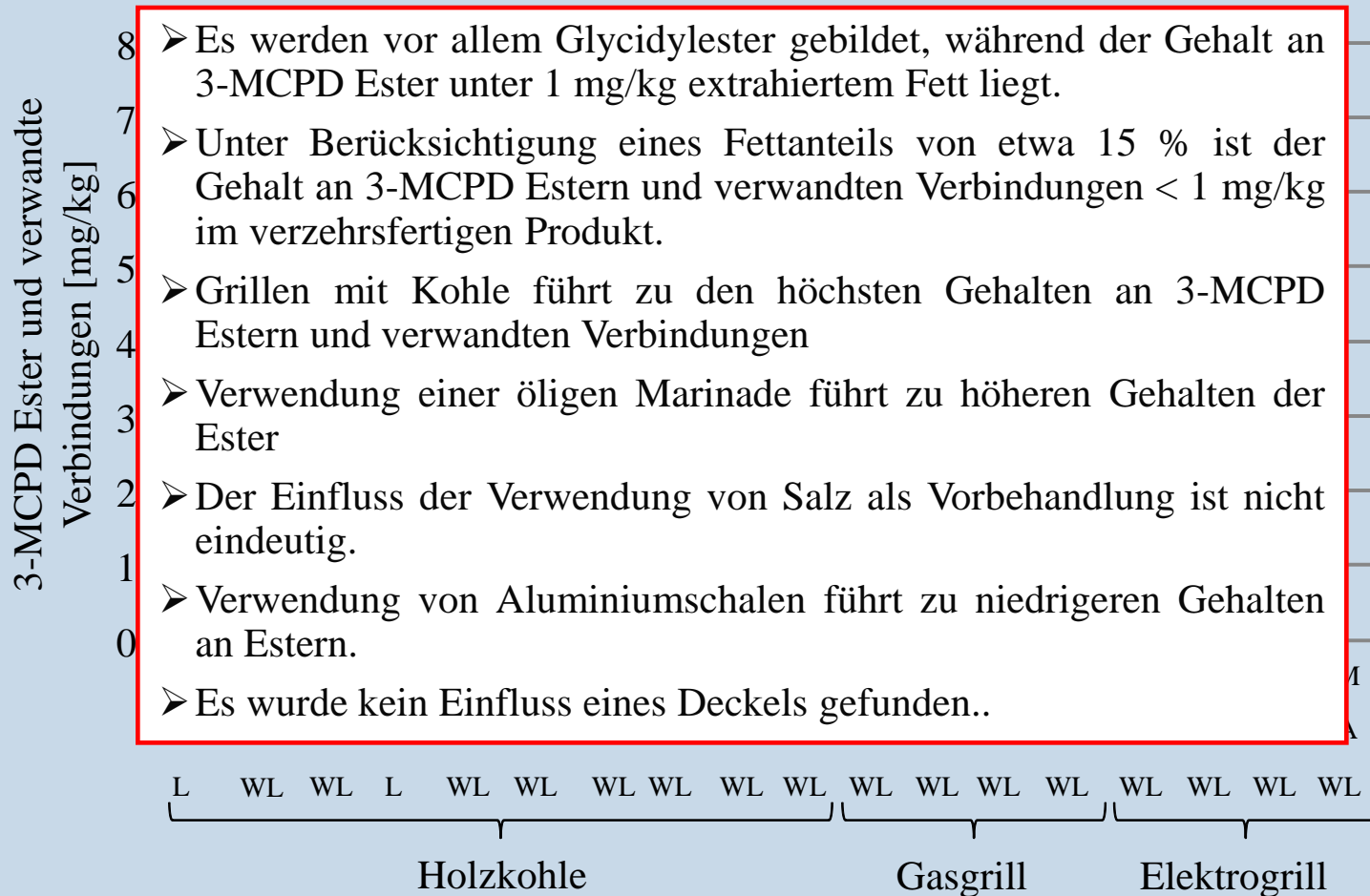
# Einfluss der Herstellungsbedingungen beim Grillen auf den Gehalt an 3-MCPD- und Glycidylestern



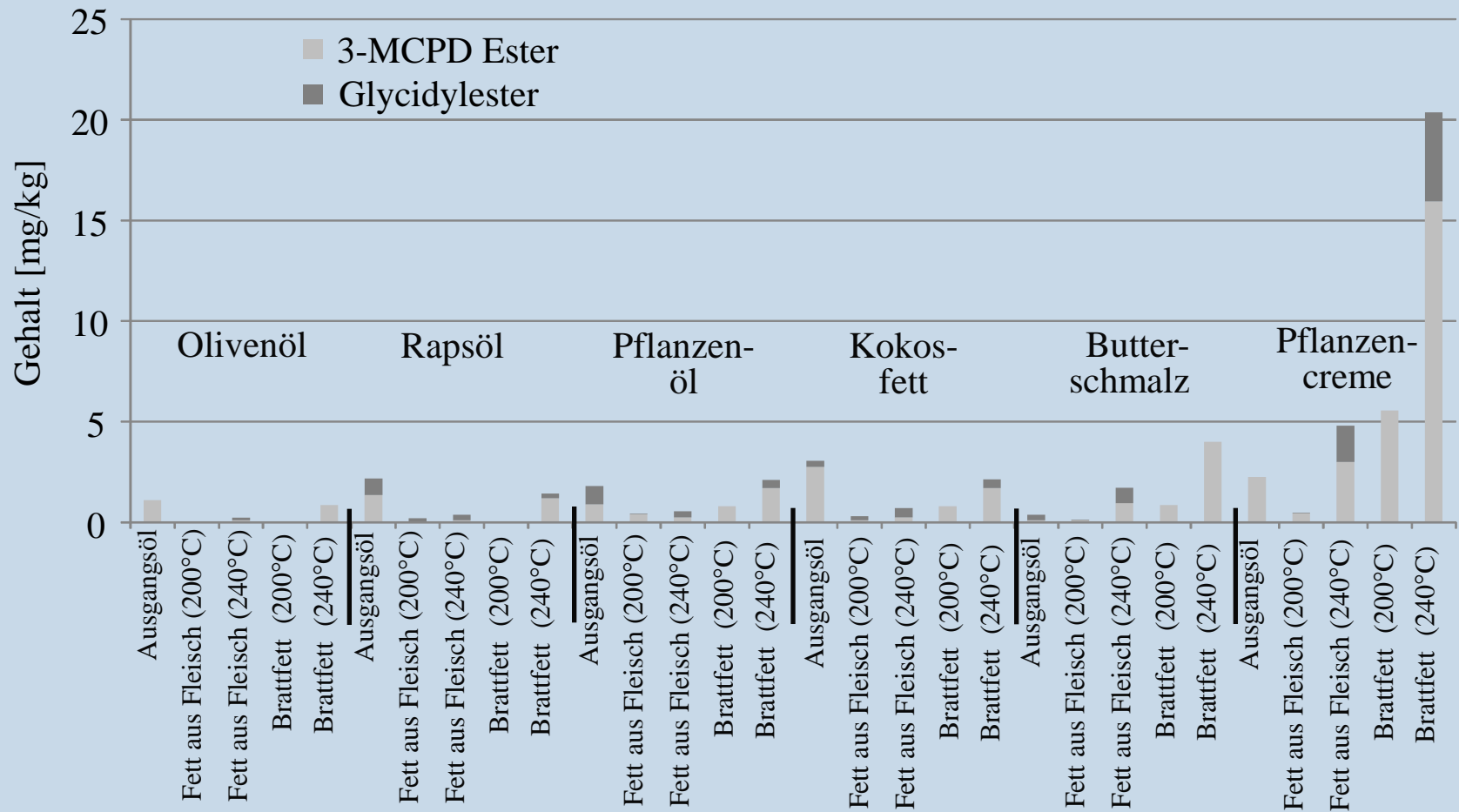
# Einfluss der Herstellungsbedingungen beim Grillen auf den Gehalt an 3-MCPD- und Glycidylestern



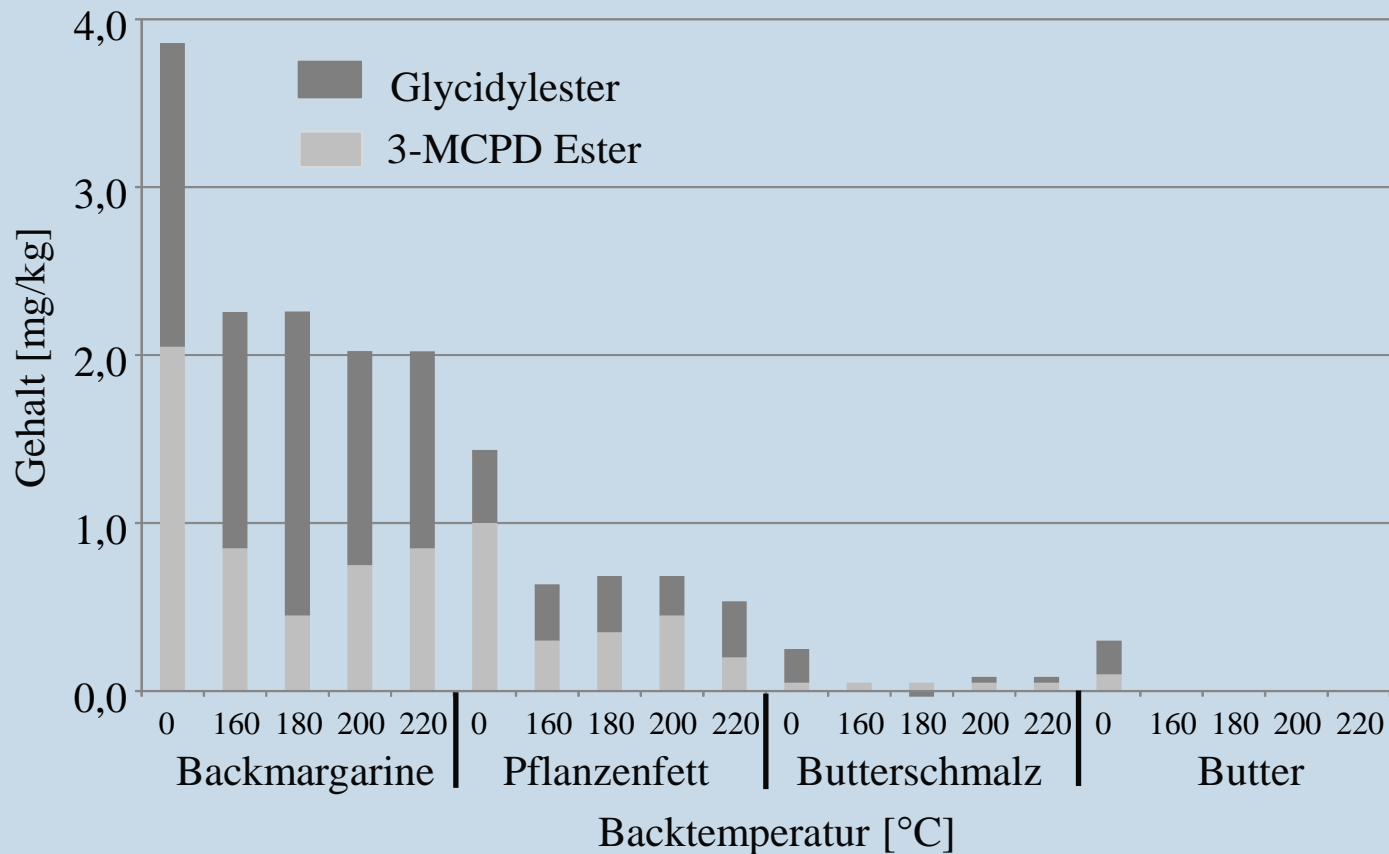
# Einfluss der Herstellungsbedingungen beim Grillen auf den Gehalt an 3-MCPD- und Glycidylestern



# Einfluss der Brattemperatur und des Bratmediums auf den Gehalt an 3-MCPD- und Glycidylestern



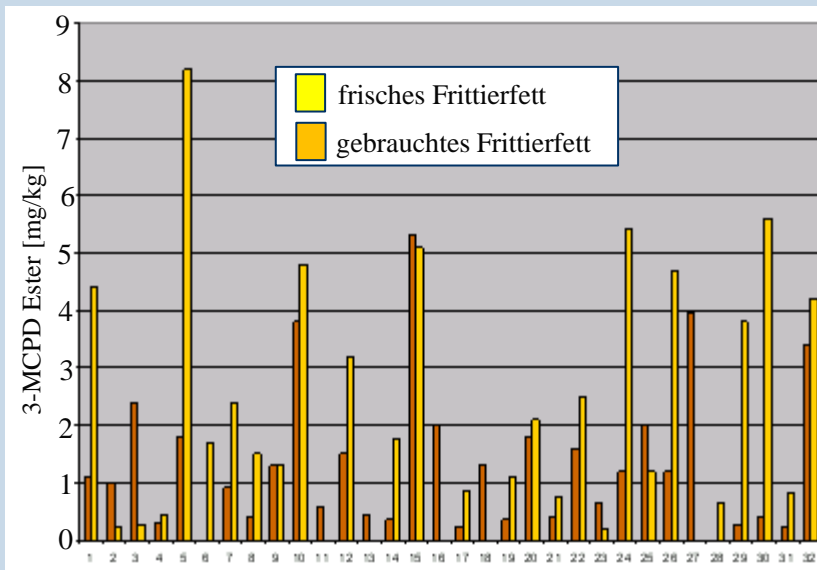
# Einfluss der Backtemperatur und des Backfettes auf den Gehalt an 3-MCPD und Glycidylestern




# Einfluss des Frittierens von Kartoffelchips

**Keine endogene Bildung** von 3-MPCD- und Glycidylestern während der Herstellung (HOSO) von Kartoffelchips nachweisbar (Vortrag R. Matissek, LCI)

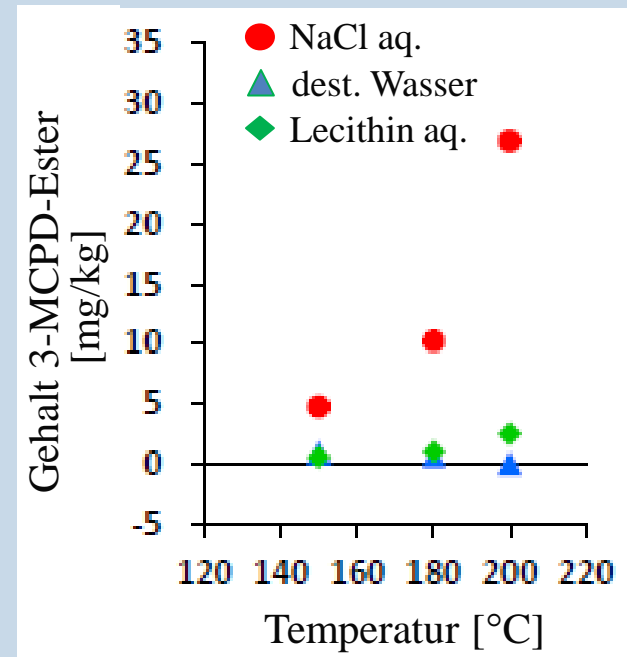
3-MCPD Ester in Frittierfetten, 2010



Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, 2010

Gehalte in frischen Ölen höher als in gebrauchten Ölen  
 evtl. Verdünnungseffekt

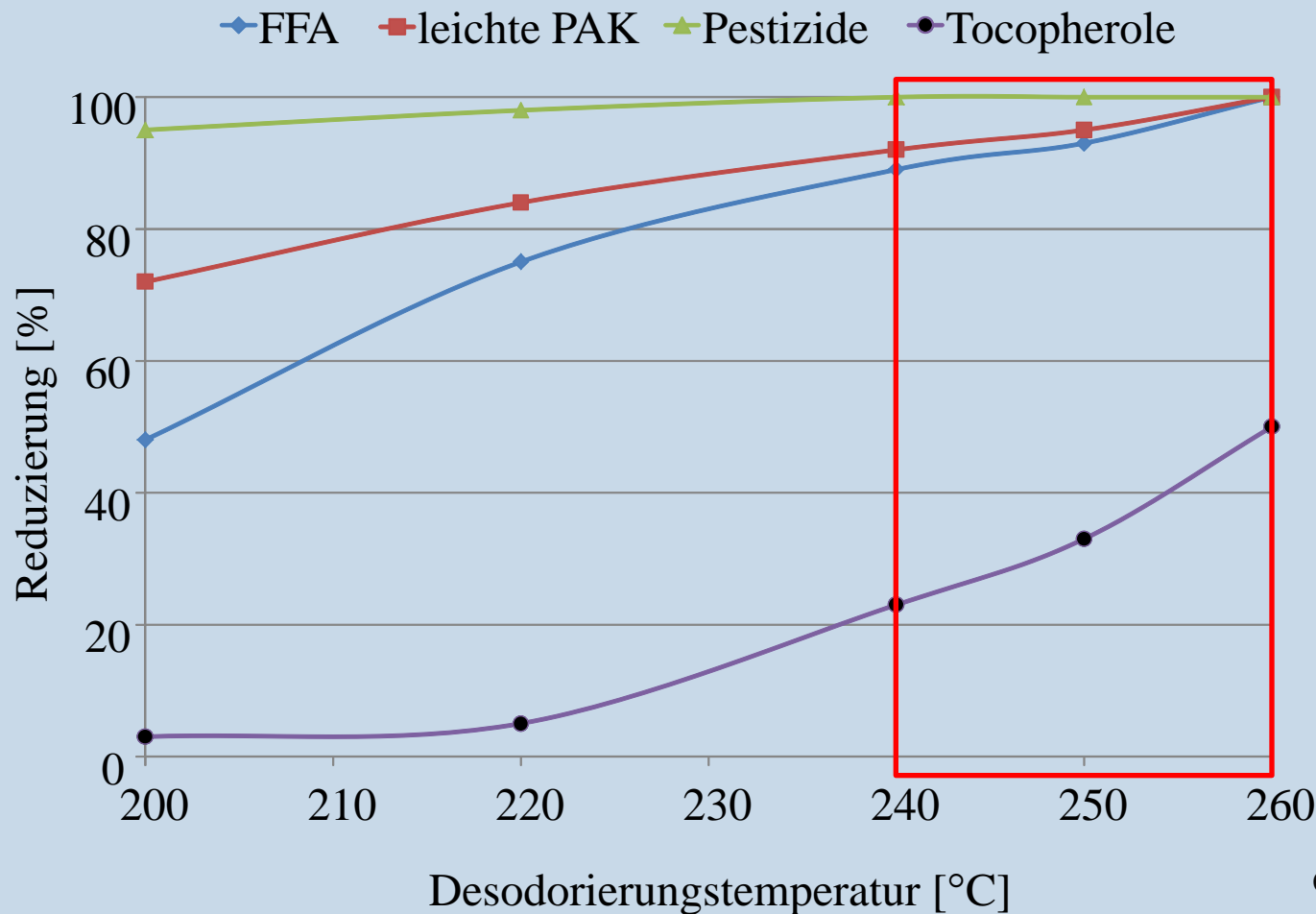
Einfluss von Lebensmittelbestandteilen



K. Toho, AOCS Annual Meeting 2014

NaCl im Produkt führt zur verstärkten Bildung von 3-MCPD Estern.

# Entfernung unerwünschter und erwünschter Komponenten während der Desodorierung



Quelle: I. Berg; Sime Darby

# Einfluss des Gehaltes an freien Fettsäuren auf die Produktqualität verschiedener Lebensmittel während der Lagerung



## Fünf Palmöle mit unterschiedlichen Gehalten an freien Fettsäuren:

0,02; 0,12; 0,21; 0,31 und 0,49 g/100 g

## Herstellung verschiedener fetthaltiger Produkte:

Margarine	16 Wochen	(Vortella)
Kartoffelchips	6 Monate (MRI)	
Pasteten	6 Monate (MRI)	
Zitronenkuchen	5 Monate (Bahlsen)	
Mürbekekse	3 Monate (Bahlsen)	

## Untersuchte Parameter

Sensorische Bewertung  
Peroxidzahl  
Gehalt freie Fettsäuren



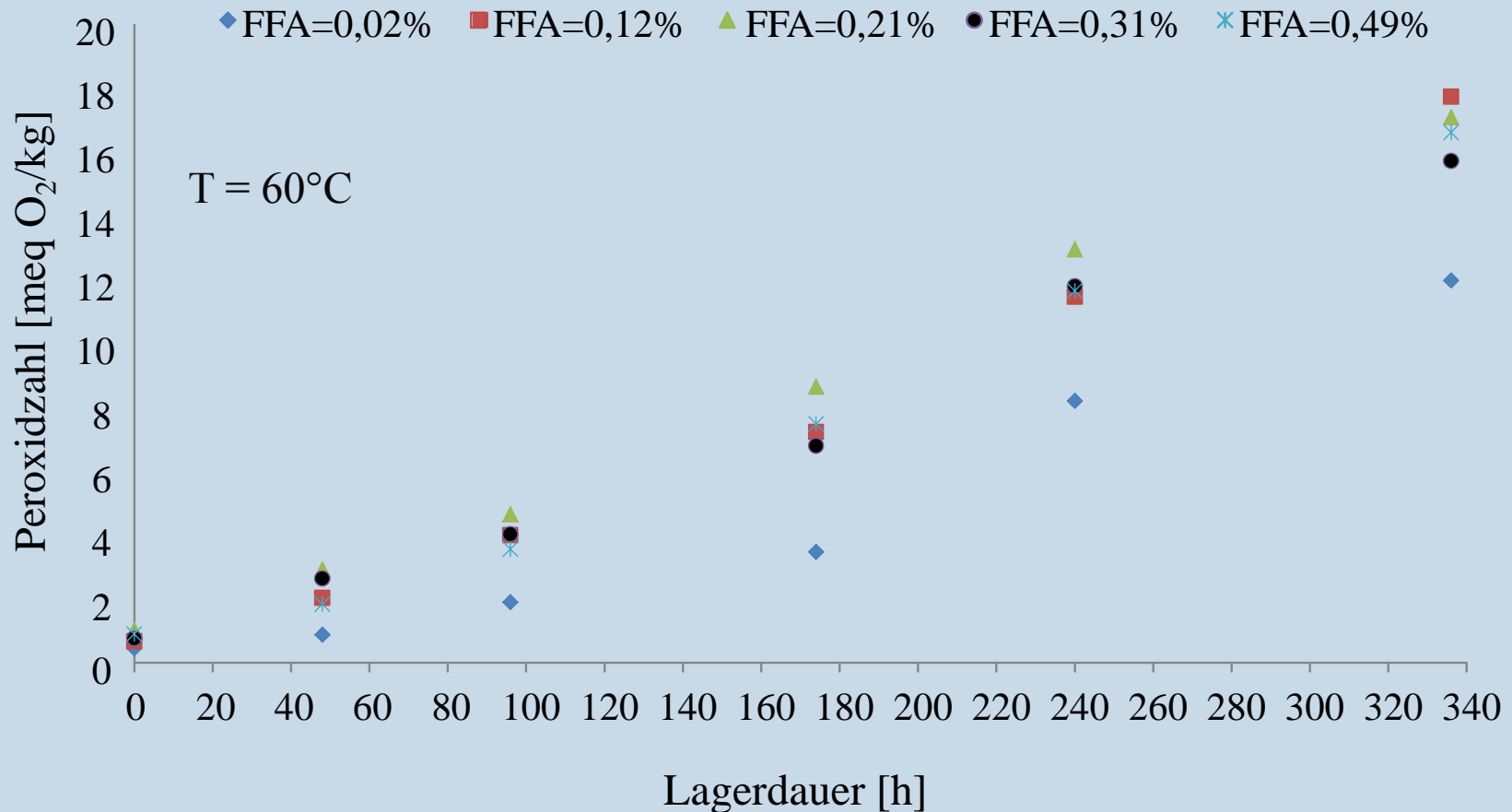
# Einfluss des FFA-Gehaltes auf Kontaminanten im Öl

	FFA = 0,02 %	FFA = 0,12 %	FFA = 0,21%	FFA = 0,31 %	FFA = 0,49%
Glycidylester [mg/kg]	4,1	3,3	2,7	2,2	0,8
2-MCPD [mg/kg]	3,4	3,1	3,2	3,3	2,9
3-MCPD [mg/kg]	6,1	5,6	5,9	6,1	5,6
Pestizide [mg/kg]	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
PAK [mg/kg]	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
* B(a)P [mg/kg]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aflatoxin B1, B2, G1, G2	< 0,1 <sup>1)</sup>	< 0,1 <sup>1)</sup>	< 0,1 <sup>1)</sup>	< 0,1 <sup>1)</sup>	< 0,1 <sup>1)</sup>
P [mg/kg]	1,9	1,5	2,5	3,4	2,1
Fe [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ca [mg/kg]	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
Mg [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Na [mg/kg]	<1	<1	<1	<1	<1
Al [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

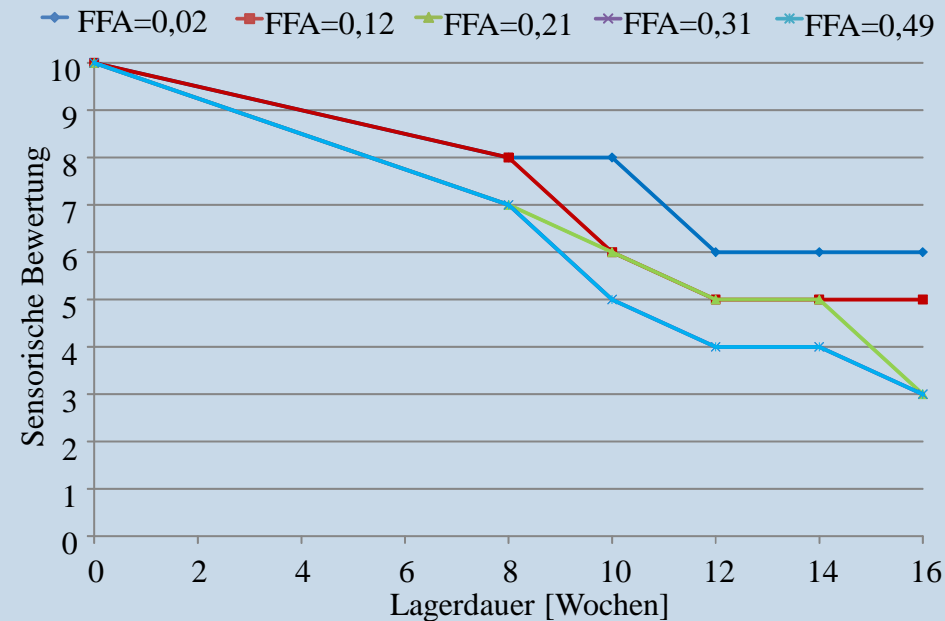
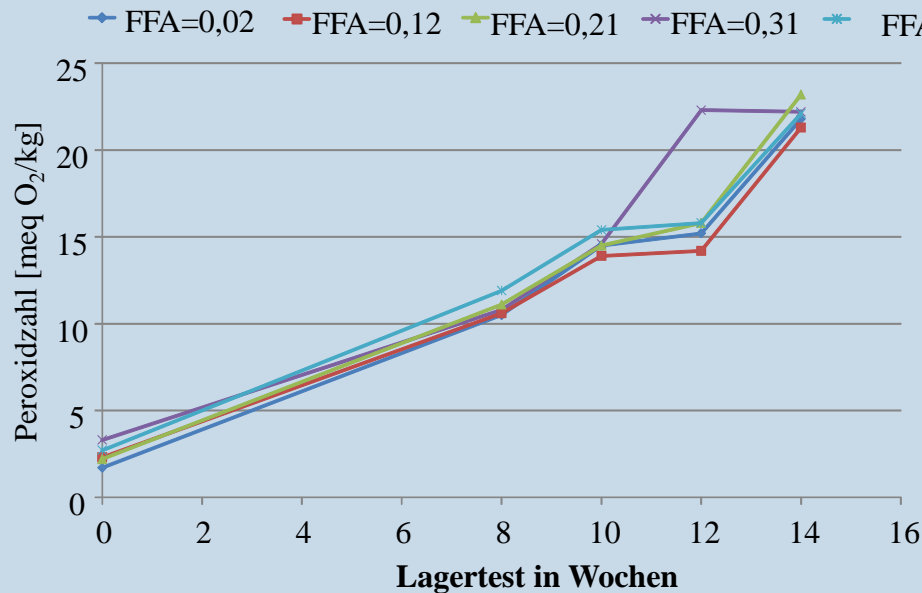


(1) Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze

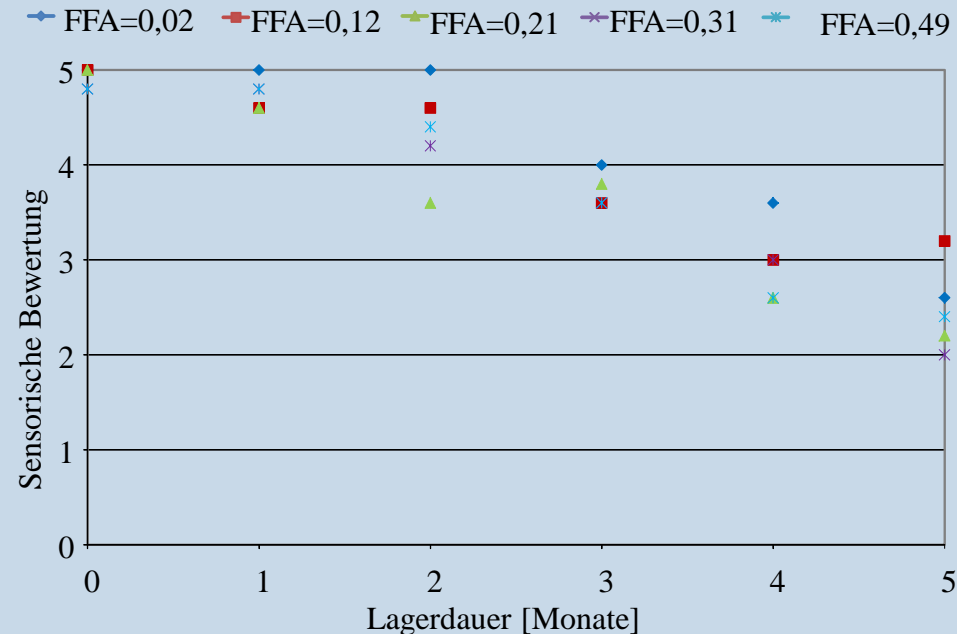
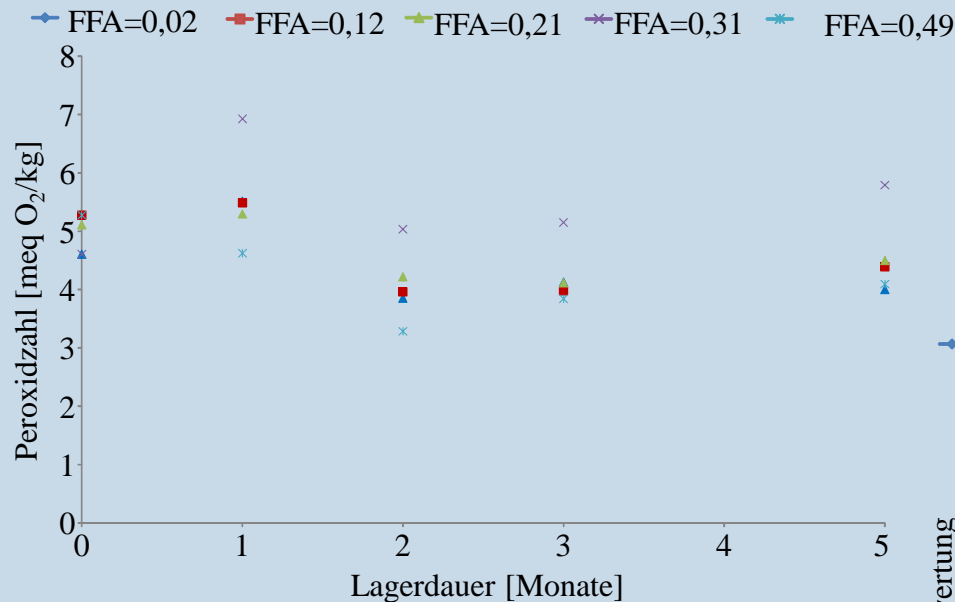
# Einfluss der Palmölqualität auf die Lagerstabilität



# Einfluss unterschiedlicher FFA-Gehalte auf die Qualität von Margarine während der Lagerung

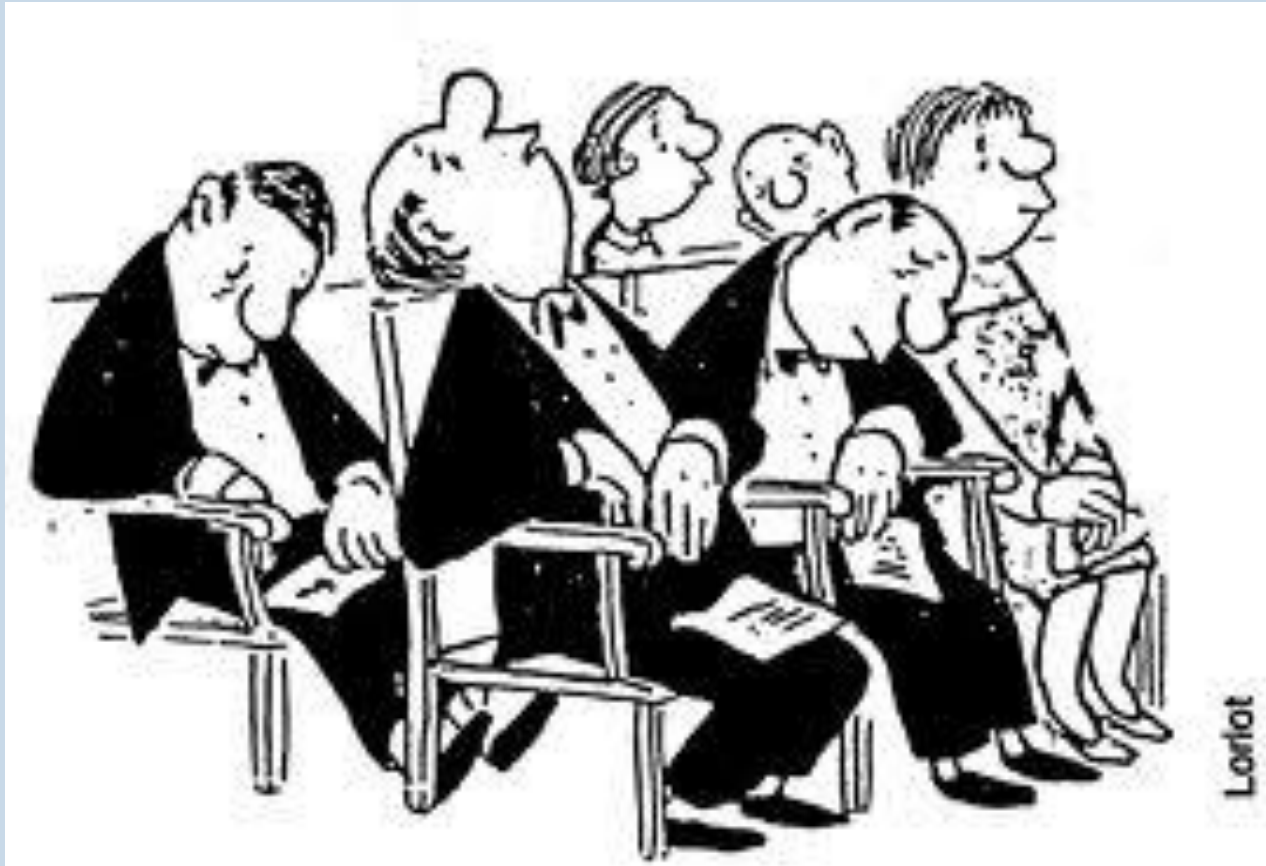


# Einfluss unterschiedlicher FFA-Gehalte auf die Qualität von Kartoffelchips während der Lagerung



## Zusammenfassung

- Endogene Bildung vor allem von Glycidylestern während des Grillens, abhängig von den Grillbedingungen.
- Endogene Bildung von 3-MCPD bzw. Glycidylestern während des Bratens mit Butterschmalz bzw. Pflanzencremes.
- Keine endogene Bildung von Estern während des Backens.
- Keine endogene Bildung von Estern während des Frittierens von Pommes frites, allerdings erhöht der Eintrag von Cl die Bildung von 3-MCPD-Estern.
- Gehalt an freien Fettsäuren beeinflusst bei höheren Gehalten die sensorische Bewertung der Endprodukte während der Lagerung negativ
- Begrenzt können auch Palmöle mit einem höheren Gehalt an freien Fettsäuren zur Herstellung von Lebensmitteln eingesetzt werden, ohne das die Produktqualität leidet.



Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit