

Fazit

PE- bzw. PP-Oligomere können in Lebensmittel migrieren. Diese polyolefin oligomeric saturated hydrocarbons („POSH“) zeigen große strukturelle Ähnlichkeiten zu MOSH (mineral oil saturated hydrocarbons). Die für drei Lebensmittel abgeschätzten POSH ($\leq C_{30}$) überschreiten deutlich die Höchstmenge für MOSH.

Hintergrund / Ziel

Polyolefinische Kunststoffe, wie Polyethylen oder Polypropylen, dienen oft als Siegelschicht und stehen somit in direktem Lebensmittelkontakt. Polyolefinische Kohlenwasserstoffe liegen als lineare und verzweigte Verbindungen vor. Für MOSH wird aus dem TDI mitunter eine Höchstmenge von **0,6 mg/kg** abgeleitet [1].

Ziel war es, migrierfähige PE- bzw. PP-Oligomere und MOSH chromatographisch zu vergleichen. Weiterhin sollten fettthaltige Lebensmittel und deren Verpackungen auf migrierfähige PE- und PP-Oligomere hin analysiert werden.

Experimentelles

Es wurden Extrakte einer PE- und einer PP-Siegelschicht analysiert.

Zusätzlich wurden drei fettthaltige Lebensmittel & deren Verpackungen extrahiert (Abb. 1):



Abb. 1: Probenmaterial

- Pesto (23% Öl) im PA/PE-Beutel (pasteurisiert)
- Paprika in Öl (50% Öl) im PP-Becher (pasteurisiert)
- Rösti (5% Fett) in Verbundfolie mit PP-Siegelschicht (sterilisiert)

Alle Extrakte wurden mittels LC-GC-FID auf Polyolefin-Oligomere hin analysiert, die Siegelschicht-Extrakte zusätzlich mittels GCxGC-FID.

Tab. 1: Aufarbeitungsmethoden

Probe	Aufarbeitung
PE-/PP-Siegelschicht	Hexan, 1h, RT
Pesto, Paprika in Öl	Ölphase, 20%ige Lösung in Hexan
Rösti	2-fache Extraktion (EtOH, 1h, RT / Hexan 3h, RT), Extrakte vereinigen, H ₂ O-Zusatz, Analyse Hexanphase
LM-Verpackungen	Extraktion EtOH/Hexan (50:50, v/v, 12h, RT), H ₂ O-Zusatz, Analyse Hexanphase

Ergebnisse

LC-GC-FID und GCxGC-FID migrierfähiger Oligomere aus Siegelschichten

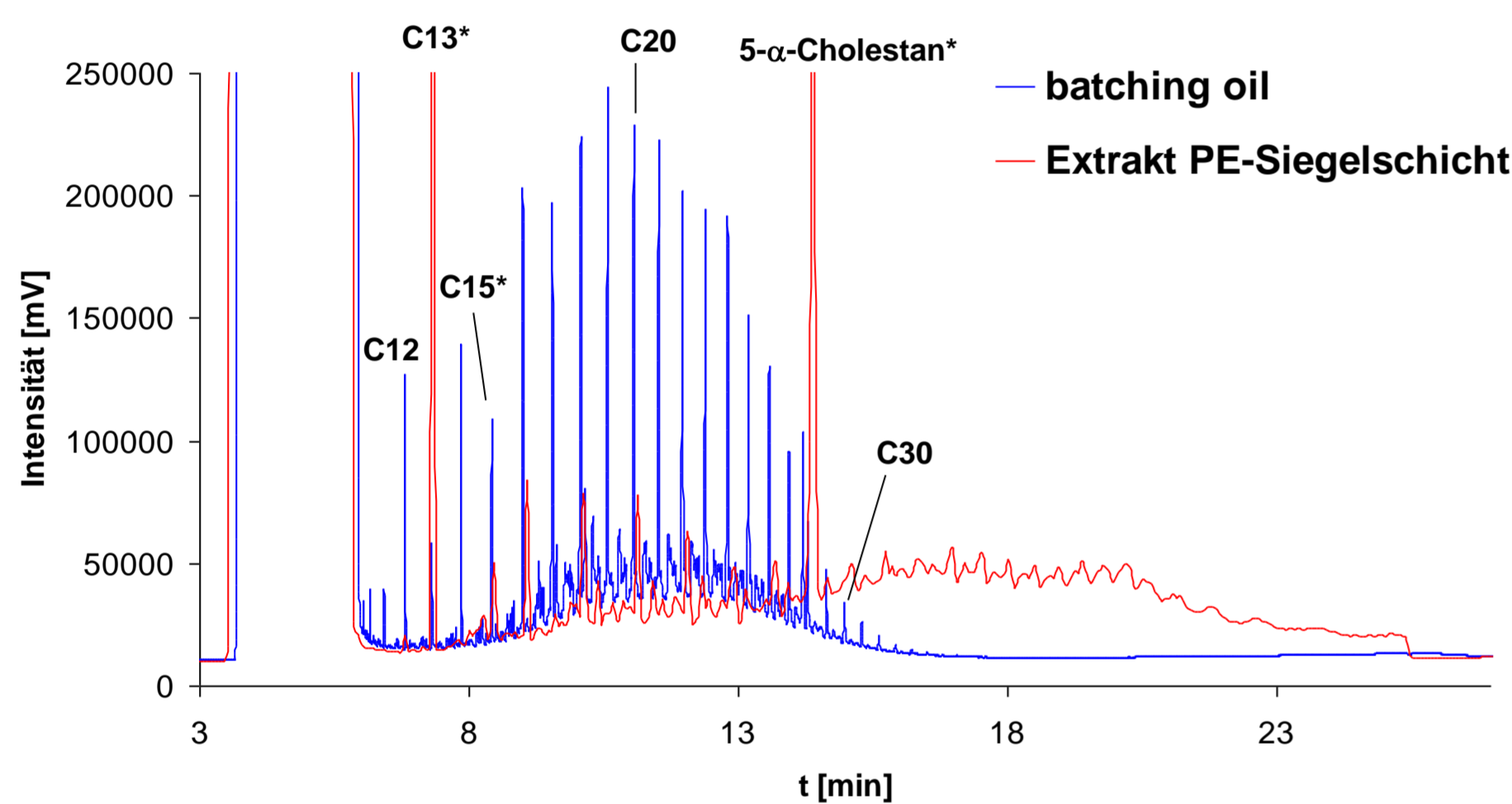


Abb. 2: LC-GC-FID Chromatogramm des PE-Extraktes im Vergleich zum batching oil (* IS)

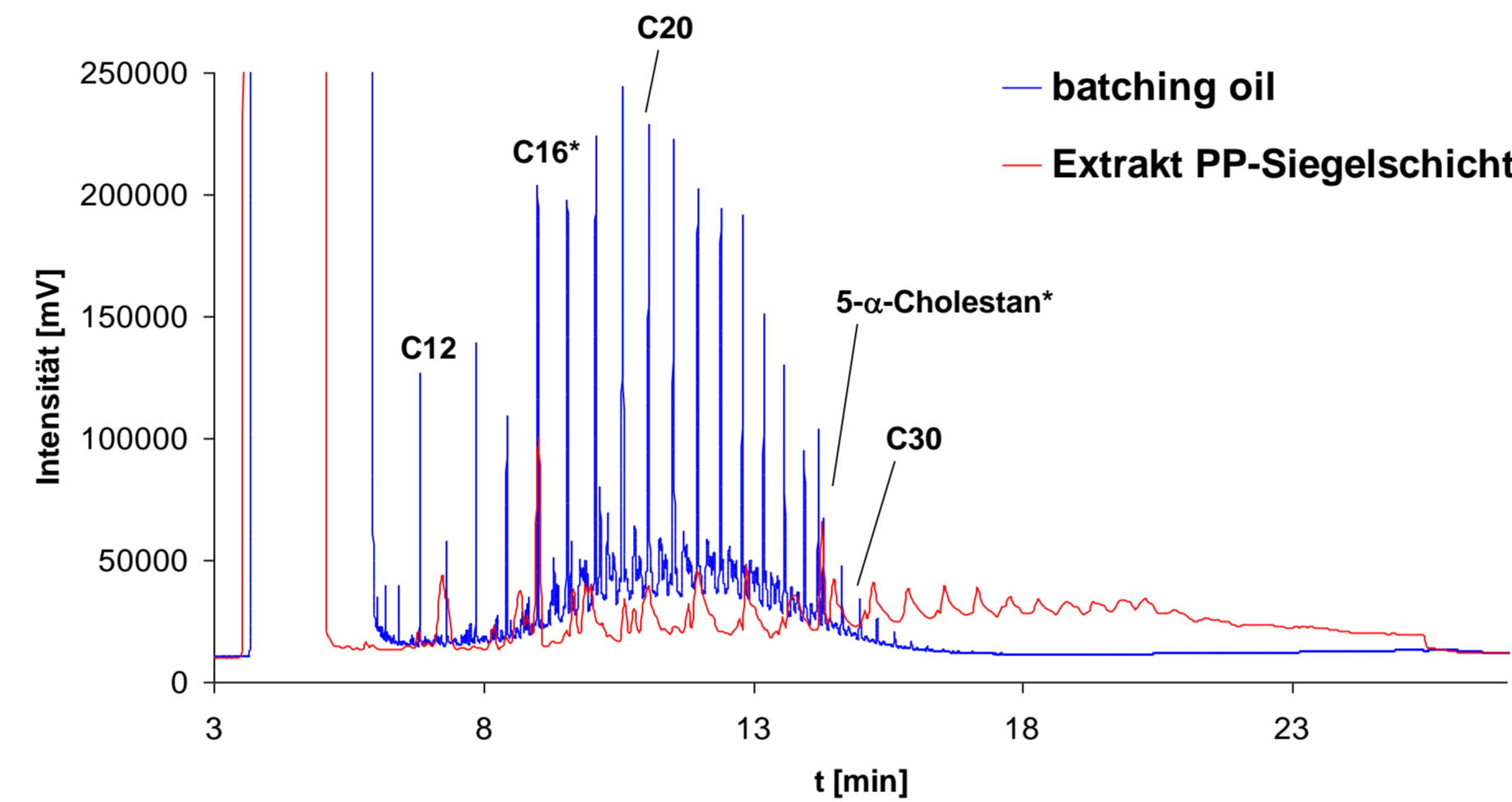


Abb. 3: LC-GC-FID Chromatogramm des PP-Extraktes im Vergleich zum batching oil (* IS)

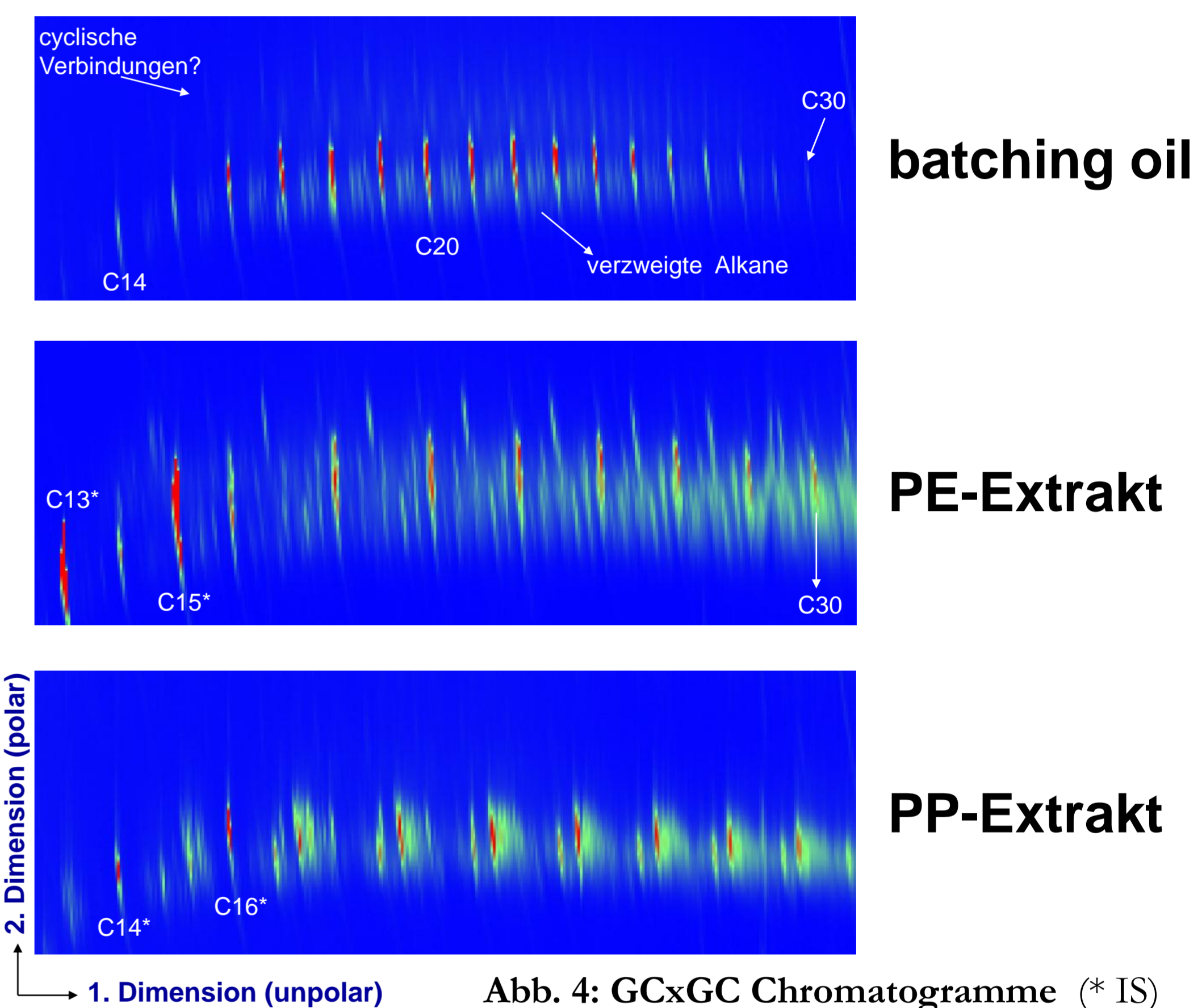


Abb. 4: GCxGC Chromatogramme (* IS)

Die extrahierbaren PE- bzw. PP-Oligomere werden in der LC-GC-FID mit dem batching oil* coeluiert (Abb. 2 und 3). Die zweidimensionale GC zeigt deutlich die linearen und verzweigten Alkane des batching oil (Abb. 4). Der PE-Extrakt enthält übereinstimmend geradzahlige (C14-C30) und verzweigte Alkane. Die extrahierten PP-Oligomere sind stark verzweigt und werden zeitgleich mit den ungeradzahligen n-Alkanen des batching oil eluiert. Polyolefinische Oligomere sind also mittels LC-GC-FID und GCxGC-FID nicht grundsätzlich von MOSH unterscheidbar. Daher wäre der TDI für MOSH auch auf POSH anzuwenden.

* Bei batching oil handelt es sich um eine Rohölfraction. Es wird zur Bearbeitung von Jutefasern eingesetzt und wurde in Lebensmitteln, die in Jutesäcken verpackt waren, nachgewiesen [2].

Nachweis migrierender PE- bzw. PP-Oligomere in fettthaltigen Lebensmitteln

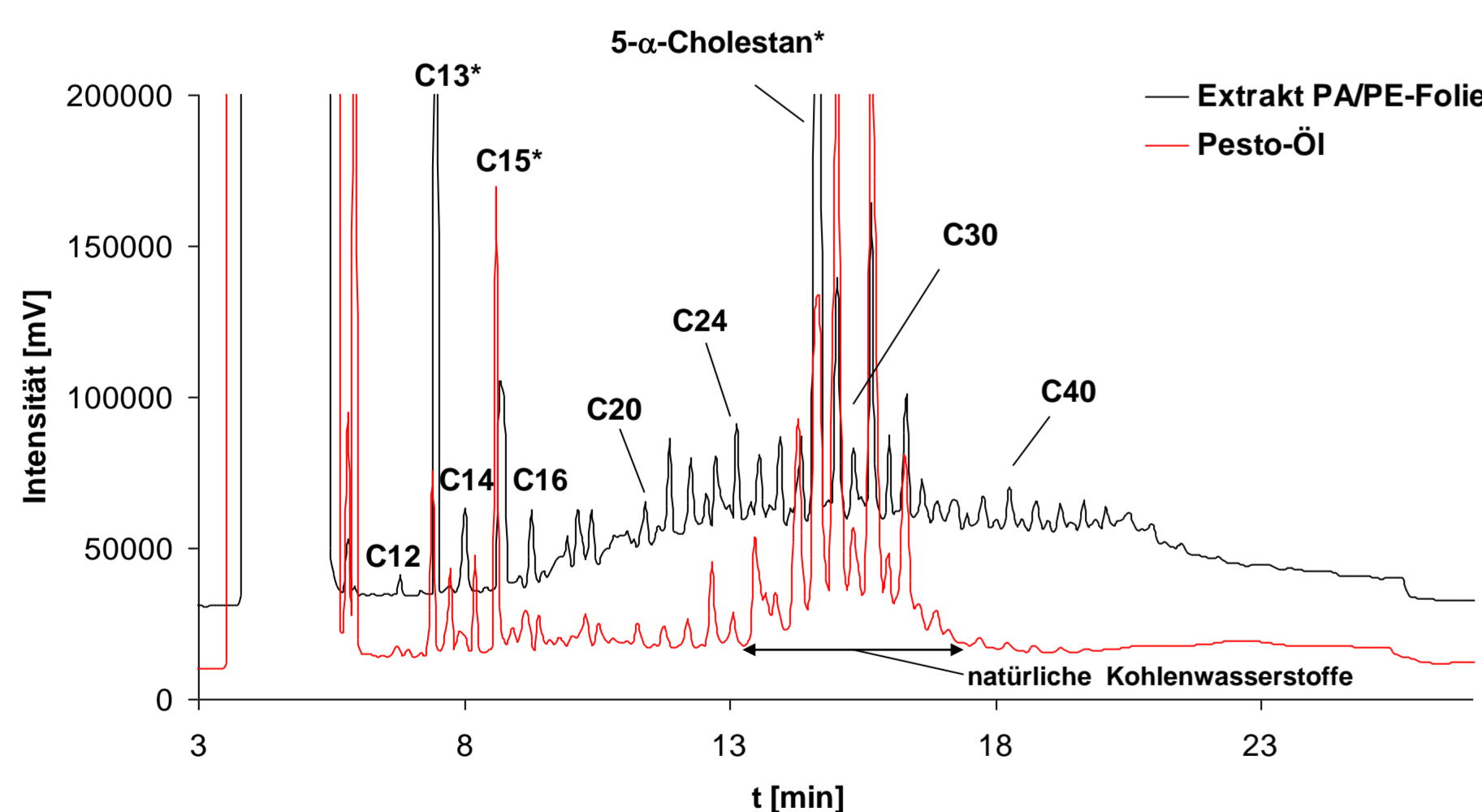


Abb. 5: LC-GC-FID Chromatogramm des Pesto-Öls & der dazugehörigen PE-Folie (* IS)

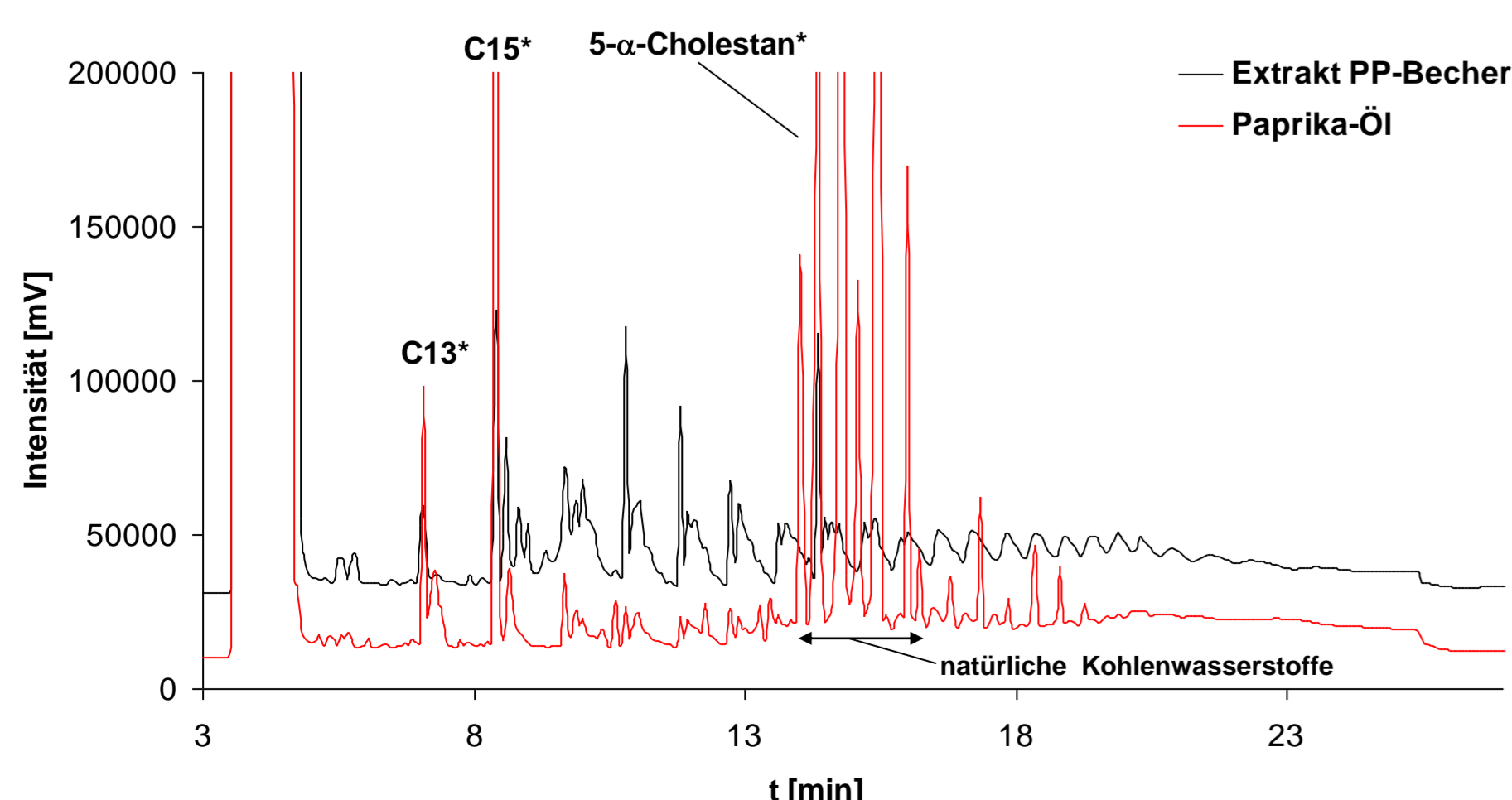


Abb. 6: LC-GC-FID Chromatogramm des Paprika-Öls & des dazugehörigen PP-Bechers (* IS)

Der Nachweis migrierender PE-Oligomere im Pesto-Öl wird durch weitere, z.T. ungeradzahlige, Kohlenwasserstoffe erschwert. Diese können unter anderem aus dem Pesto selbst stammen bzw. als Kontamination ins Produkt gelangt sein (Abb. 5). Das Paprika-Öl zeigt eine Oligomerverteilung identisch zum dazugehörigen PP-Becher, jedoch werden auch hier weitere Kohlenwasserstoffe detektiert (Abb. 6). Der Rösti-Extrakt enthält PP-Oligomere, die auch aus der Folie extrahiert werden konnten (nicht dargestellt).

Für die genannten Lebensmittel wurden PE- bzw. PP-Oligomergehalte $\leq C_{30}$ abgeschätzt, da diese vom menschlichen Körper resorbierbar sind [3]. Die Gehalte lagen klar oberhalb von 0,6 mg/kg.

Die untersuchten Lebensmittel lagen nur in verpackter Form vor. Weitere Analysen müssen die Herkunft und Menge der detektierten Oligomere absichern.

- ➔ worst case: fettreiche Lebensmittel; in der Verpackung pasteurisiert bzw. sterilisiert
- ➔ Zur Identifizierung aller Kontaminationsquellen und sicheren Quantifizierung müssen Lebensmittel und korrespondierende Verpackung sowohl vor der Abfüllung, nach der Hitzebehandlung und am Ende des MHD analysiert werden.