

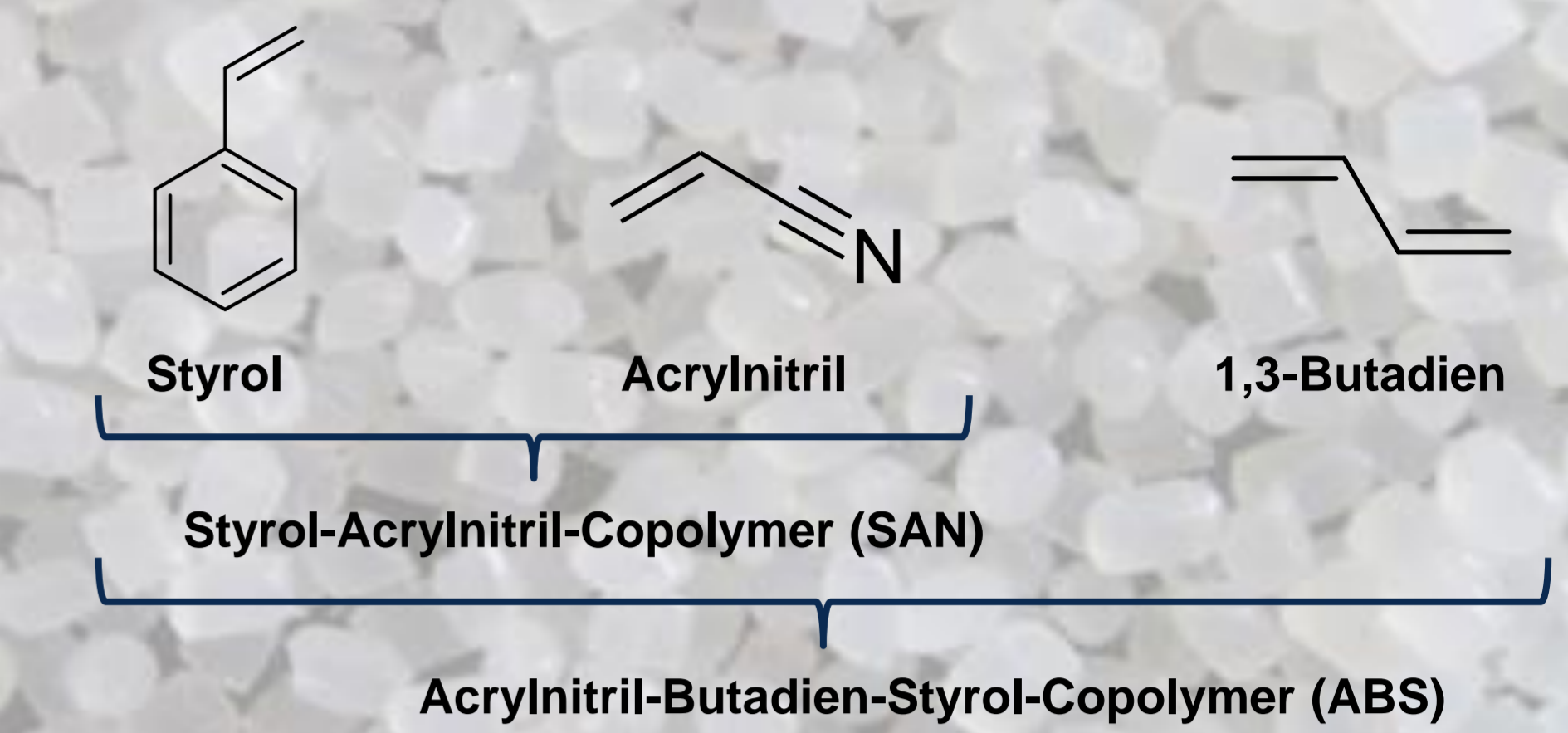
Elise Puchta, Marie Kubicova, Sebastian Säger, Thomas Simat

Professur für Lebensmittelkunde und Bedarfsgegenstände, Technische Universität Dresden, Germany

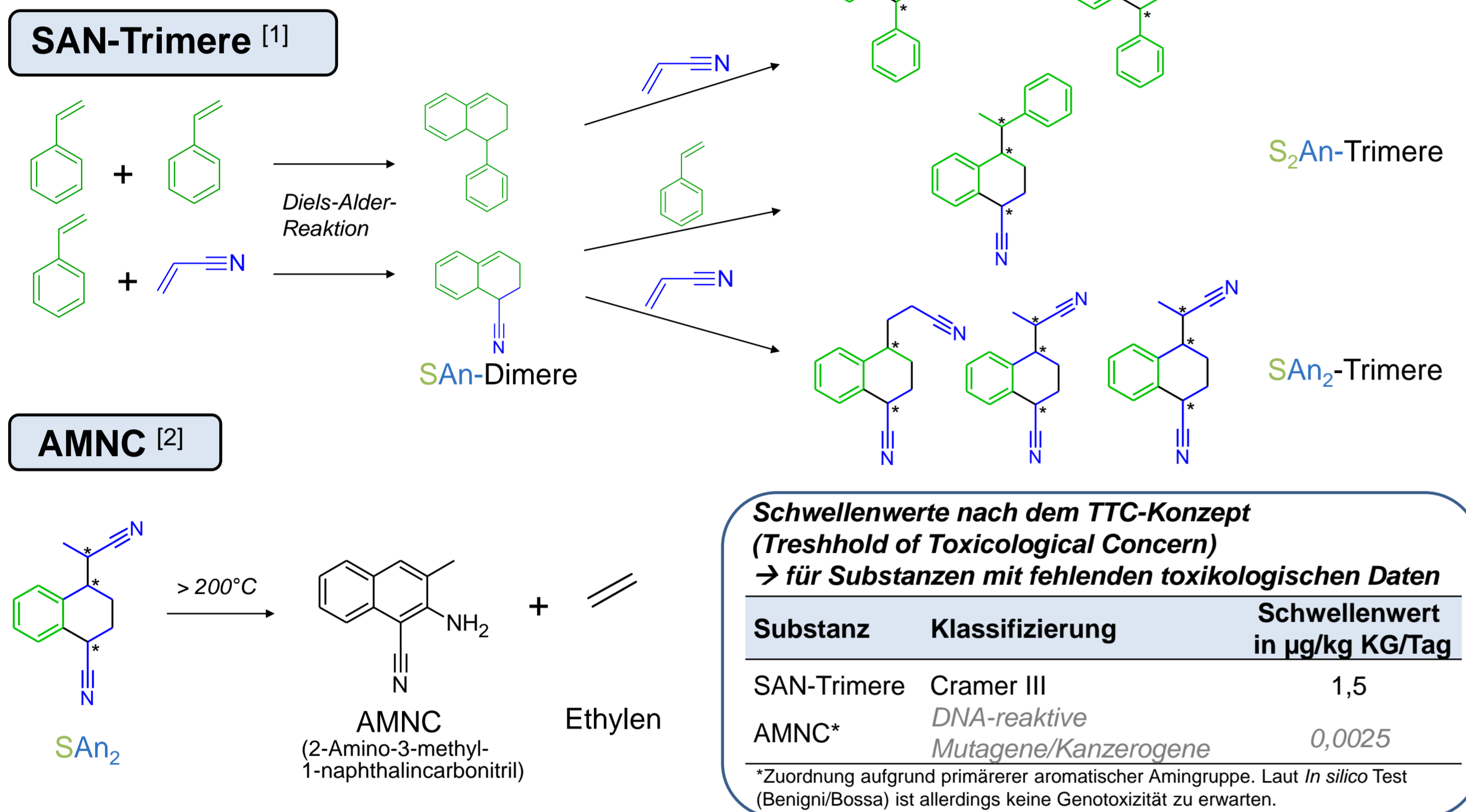
Hintergrund

Die Styrolcopolymer Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN) und Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) werden durch die Polymerisation von Styrol und Acrylnitril bzw. der Propfpolymerisation von Styrol und Acrylnitril auf Polybutadien hergestellt. Der relativ harte und schlagfeste Kunststoff findet Einsatz für Küchenutensilien wie Trinkbecher, Schnapsgläser, Fett-Trenn-Kannen oder Besteck. Durch den Kontakt mit Lebensmitteln besteht die Möglichkeit eines Übergangs von niedermolekularen Substanzen, wie Monomerrückständen oder *non-intentionally added substances* (NIAS), aus dem Material und eine damit einhergehende potenzielle gesundheitliche Gefährdung.

Monomere für die Herstellung von SAN und ABS

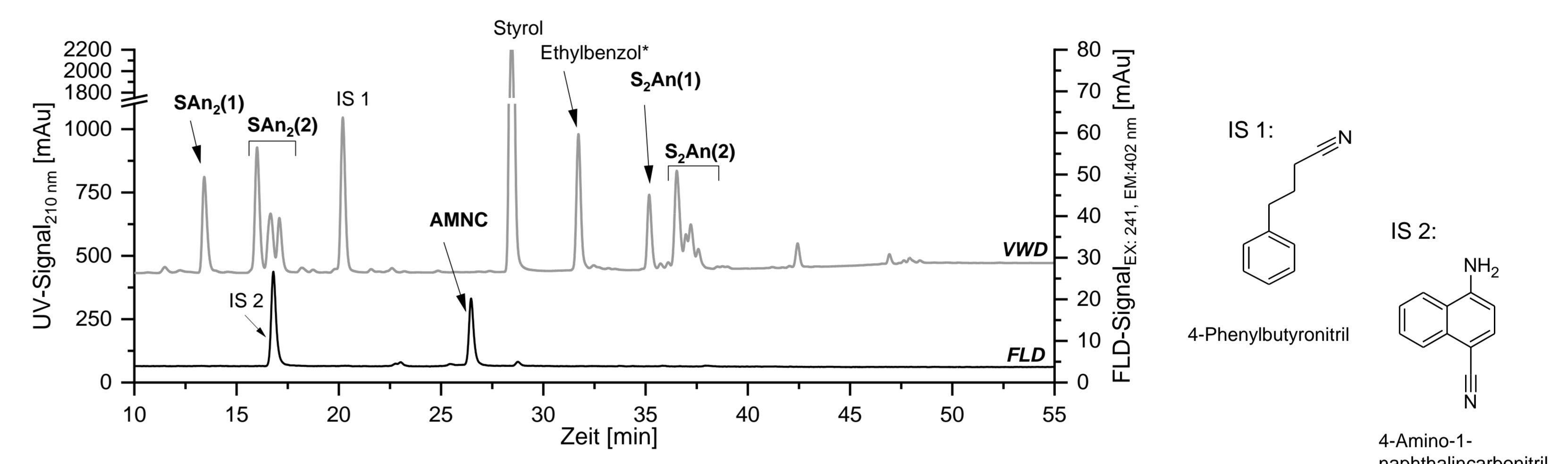


Bildung der Oligomere



Analytik

→ Extraktion des vermahlene Kunststoffes mit MeOH im USB (50°C, 30 min)
 → Detektion der SAN-Trimere, Styrol und Ethylbenzol im UV (210 nm), Detektion des AMNC mittels FLD



HPLC-UV/FLD-Chromatogramm eines methanolischen SAN-Extraktes.
 *Lösungsmittelrückstand

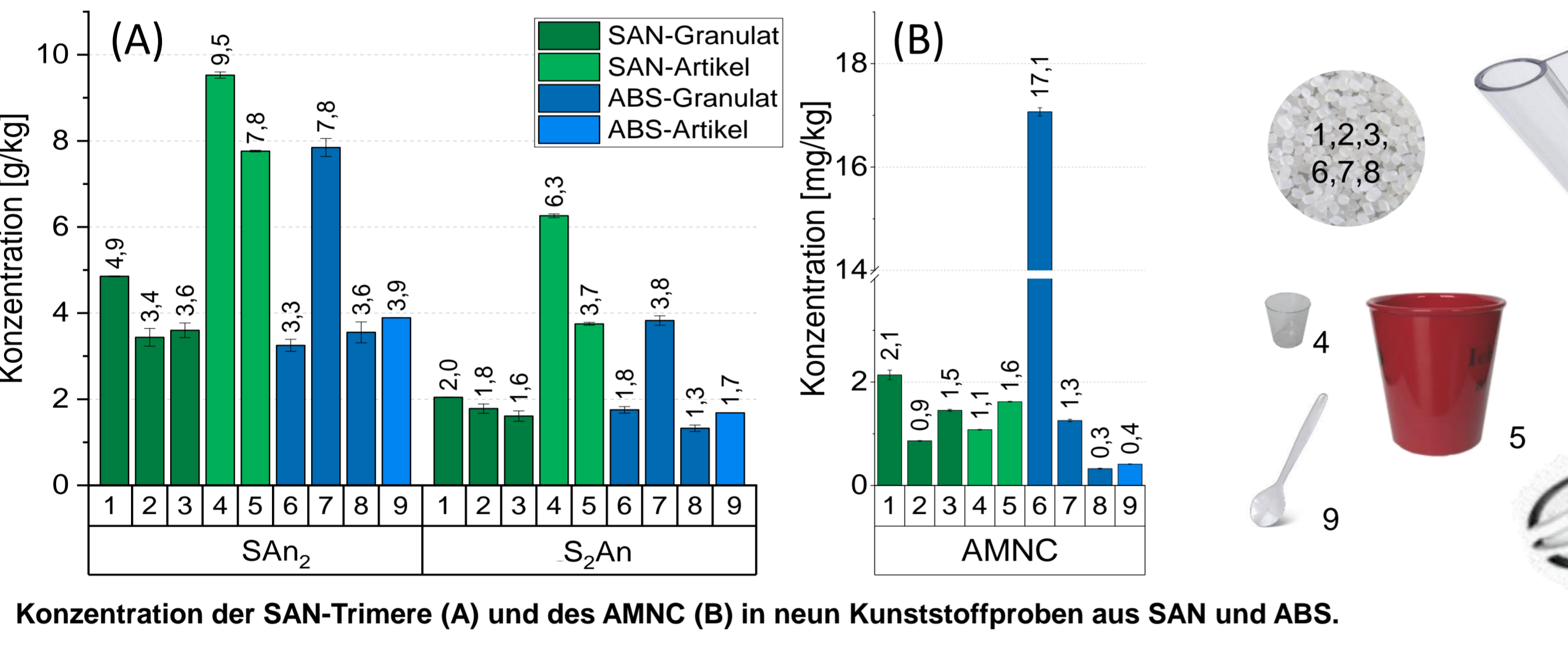
→ Quantifizierung der SAN-Trimere und des AMNC anhand von relativen Response-Faktoren (RRF) aufgrund fehlender Standardsubstanzen.
 Bestimmung der Ausgangskonzentration mittels Chemilumineszenz-Stickstoff-Detektor (CLND).

$$RRF = \frac{b_{Analyt}}{b_{IS}} \quad c_{Analyt} = \frac{A_{Analyt}}{b_{IS} * RRF}$$

b...Steigung der Regressionsgerade
 A...Peakfläche c...Konzentration

| Analyt | Detektion | IS | RRF-Wert |
|----------------------|------------------------------|------|----------|
| SAN ₂ (1) | 210 nm | IS 1 | 0,82 |
| SAN ₂ (2) | 210 nm | IS 1 | 0,80 |
| S ₂ An(1) | 210 nm | IS 1 | 1,99 |
| S ₂ An(2) | 210 nm | IS 1 | 1,69 |
| AMNC | FLD (EX: 241 nm, EM: 402 nm) | IS 2 | 1,1 |

Quantifizierung der Oligomere im Kunststoff



Konzentration der SAN-Trimere (A) und des AMNC (B) in neun Kunststoffproben aus SAN und ABS.

Migration der SAN-Trimere und AMNC aus SAN (2h, 70°C, dreifach konsekutiv)

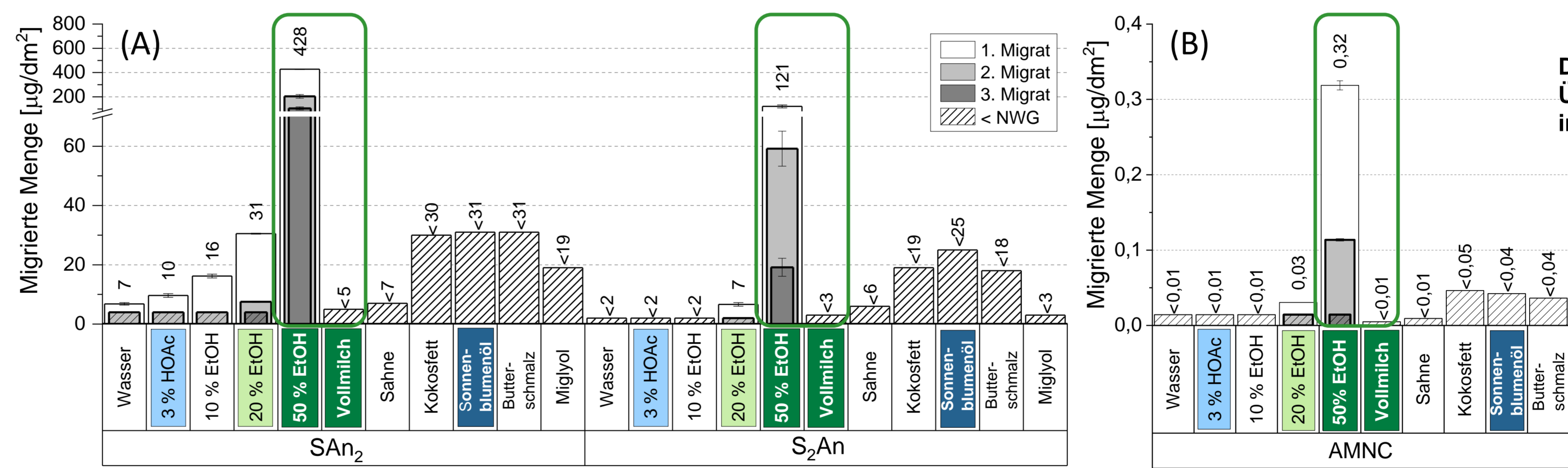
Lebensmittelsimulanzen nach VO (EU) 10/2011

| Lebensmittelsimulanz | Zuordnung von Lebensmitteln |
|------------------------|--|
| B: 3 Gew.-% Essigsäure | Soft, heiße Zitrone |
| C: 20 Vol.-% Ethanol | Kaffee, Tee, Getränke bis 20 % EtOH |
| D1: 50 Vol.-% Ethanol | Milch, Sahnelikör, Getränke ab 20 % EtOH |
| D2: Pflanzliches Öl | Tierische und pflanzliche Fette und Öle* |

* Fettsäurezusammensetzung durch VO 10/2011 vorgeschrieben

Aufarbeitung der Migrante

- Wässrige/ethanolische Lösungen: direkte HPLC-Vermessung
- Fett und Öl: Extraktion mit Acetonitril
- Milch und Sahne:
 - Fettextraktion mit Diethylether/i-Hexan 1:1 nach Röse-Gottlieb
 - Extraktion der Analyten aus dem Fett mit Acetonitril

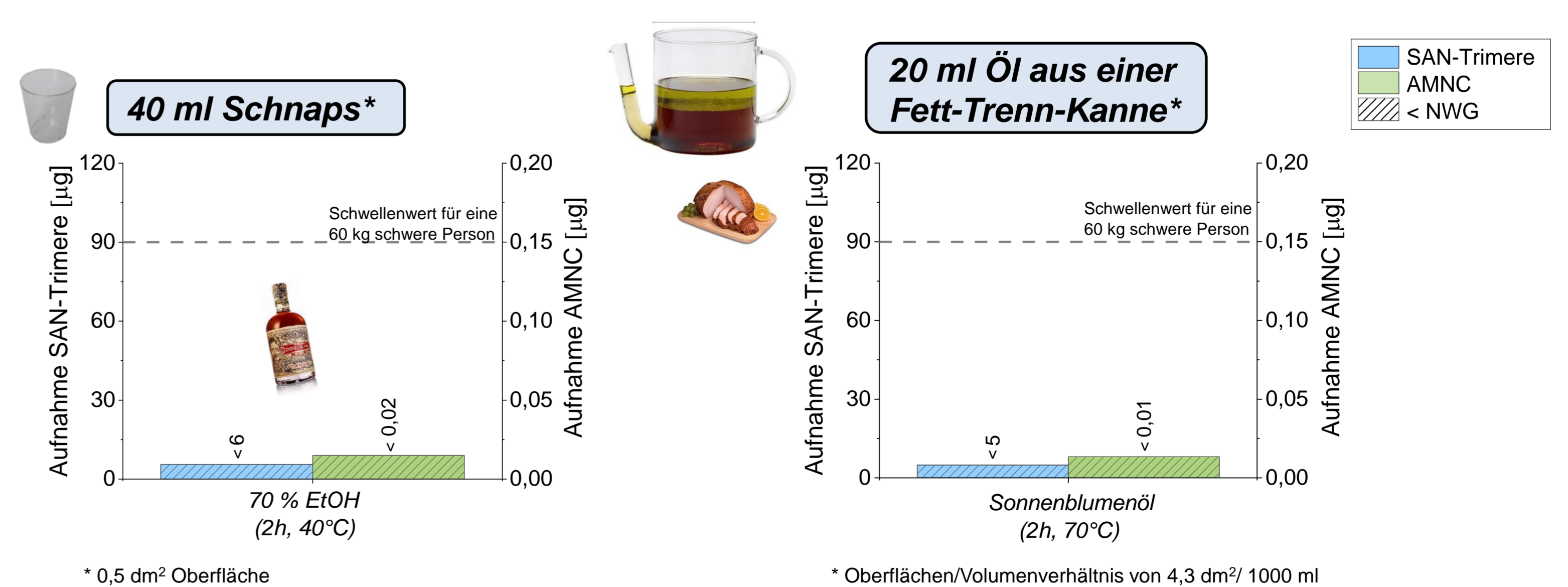
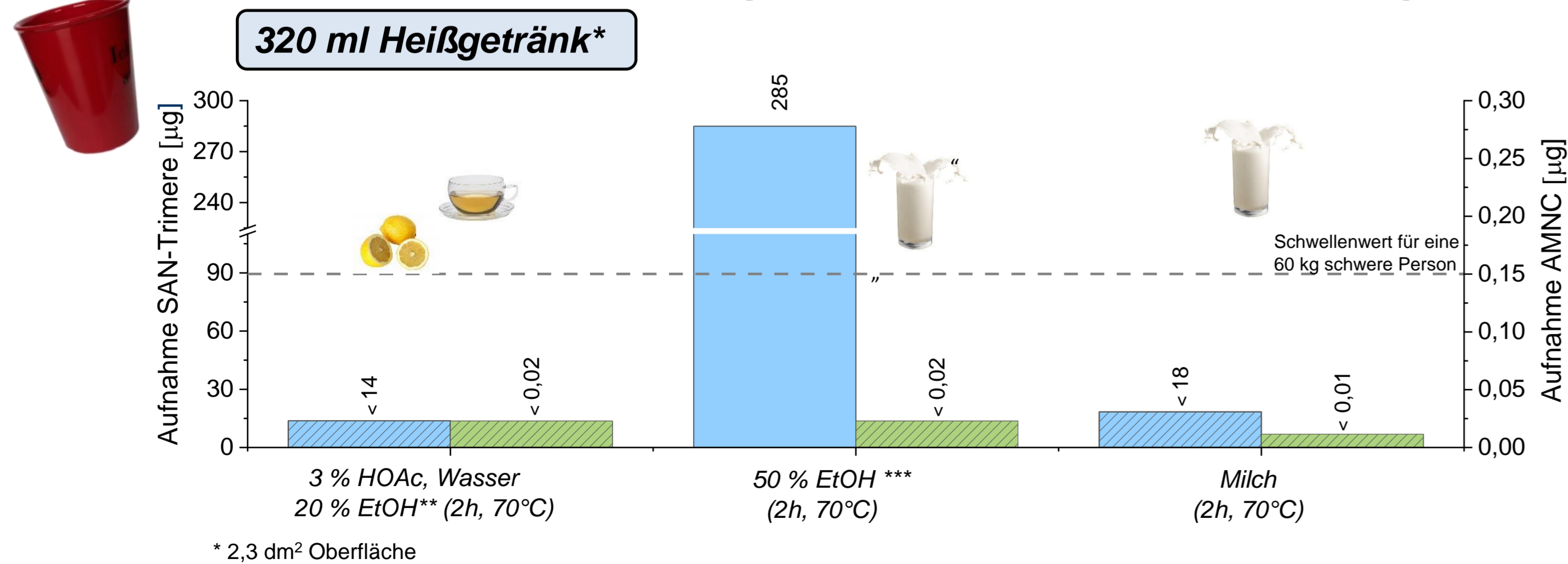


Migrationsergebnisse der SAN-Trimere (A) und des AMNC (B) in Kontakt mit verschiedenen Lebensmittel(-simulanzen). Probe: SAN-Trinkbecher. Bedingungen: 2 h, 70°C, dreifache konsekutive Migration. Zahlenwerte: Gehalte im ersten Migrat.

Durch 50% EtOH starke Überschätzung der Migration in Milch



Expositionsabschätzung anhand des dritten Migrates



Fazit:

- Gehalt der SAN-Trimere in SAN und ABS bei 0,1 – 1,0 Gew.-% (in Summe 0,5 – 1,6 Gew.-%).
- AMNC-Konzentration zwischen 0,3 und 17 mg/kg Kunststoff.
- 50 Vol.-% EtOH (2h, 70°C) überschätzt die Migration der SAN-Trimere aus SAN in Milch um mindestens den Faktor 15.
- Bei vorhersehbarem Gebrauch der Lebensmittelkontaktmaterialien sind keine gesundheitlichen Risiken anzunehmen.

