



Phthalatsubstitution durch alternative Weichmachersysteme

Einleitung

AUSGANGSSITUATION

- kontinuierlicher Anstieg des Verbrauchs von Weich-PVC (4-6 % p. a.)
- Plastifizierung erfolgt mit Phthalsäureestern (> 90 %)
- seit 2005 sind sechs Phthalate in Babyartikeln und Kinderspielzeug verboten, u. a. BBP, DBP, DEHP, DINP
- analoge Regeln bestehen für Innenraummaterialien, z. B. Polsterkunstleder, Bodenbeläge und Tapeten

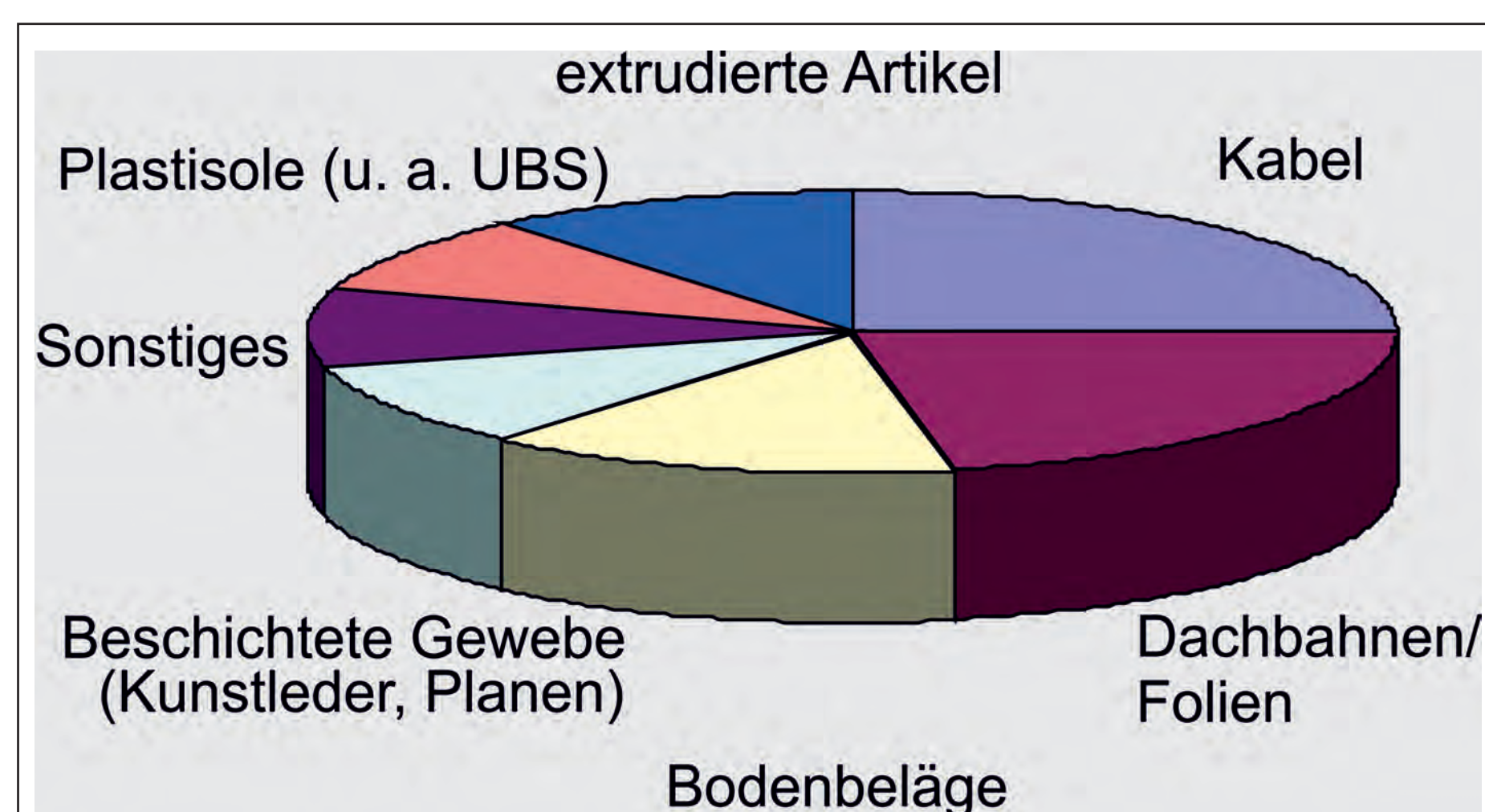


Abbildung 1: Produktanteile am Weichmacherverbrauch in Westeuropa

ALTERNATIVEN

- Benzoessäureester
- Terephthalsäureester
- Trimellitsäureester
- DINCH
- organische Phosphorsäureester
- Alkylsulfonsäureester
- Alkan(α,ω)dicarbonsäureester
- Polymerweichmacher

Diese Alternativen weisen einen entscheidenden Nachteil auf: keine Universalität der Einsetzbarkeit

ZIEL

Entwicklung und Anwendung alternativer Weichmacher

LÖSUNGSANSATZ

--> Weichmachermischungen aus Basisweichmacher und funktionalen Co-Weichmachern

Methodisches Vorgehen

- Verwertung nachwachsender Rohstoffe, die nicht für Ernährung vorgesehen sind, als Beitrag zu Nachhaltigkeit
 - Weichmacher auf Basis nachwachsender Rohstoffe z. B.
 - epoxidierte Fettsäureester
 - Isosorbidester
 - modifizierte Monoglyceride
 - Zitronensäureester
- ### BEWERTUNGSKRITERIEN
- Verarbeitungsverhalten
 - Geliervermögen
 - Migrationsneigung
 - Flüchtigkeit
 - weichmachende Wirkung (Kälteflexibilität)
 - Licht- und Hydrolysebeständigkeit

AUSWAHL FÜR SYSTEMFORMULIERUNG

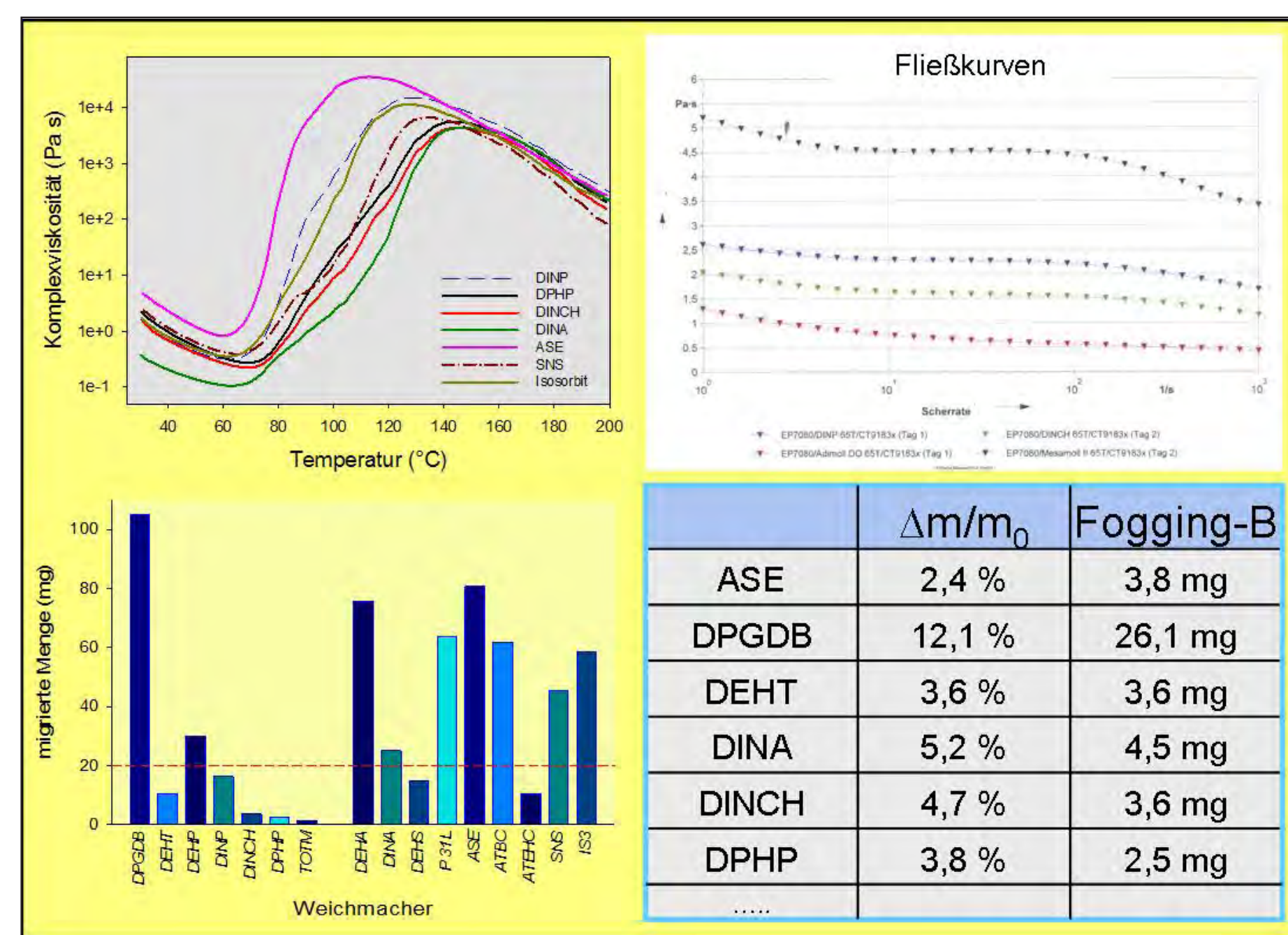


Abbildung 2: Untersuchungsergebnisse

Ergebnisse

- In einem Screening wurde das Leistungspotenzial von über 60 Einzelsubstanzen ermittelt und die jeweiligen Vor- und Nachteile bestimmt.
- Je nach Erzeugnisanforderungen können speziell geeignete Weichmachermischungen formuliert werden.
- Mischungen enthalten 50-80 % eines alternativen Basisweichmachers und 20-50% eines Co-Weichmachers

KUNSTLEDER

- geeignete Basisweichmacher für Automobilkunstleder sind Trimellitate und modifizierte Monoglyceride
- Co-Weichmacher: DINCH, ASE, spezielle oxiranhaltige Ester

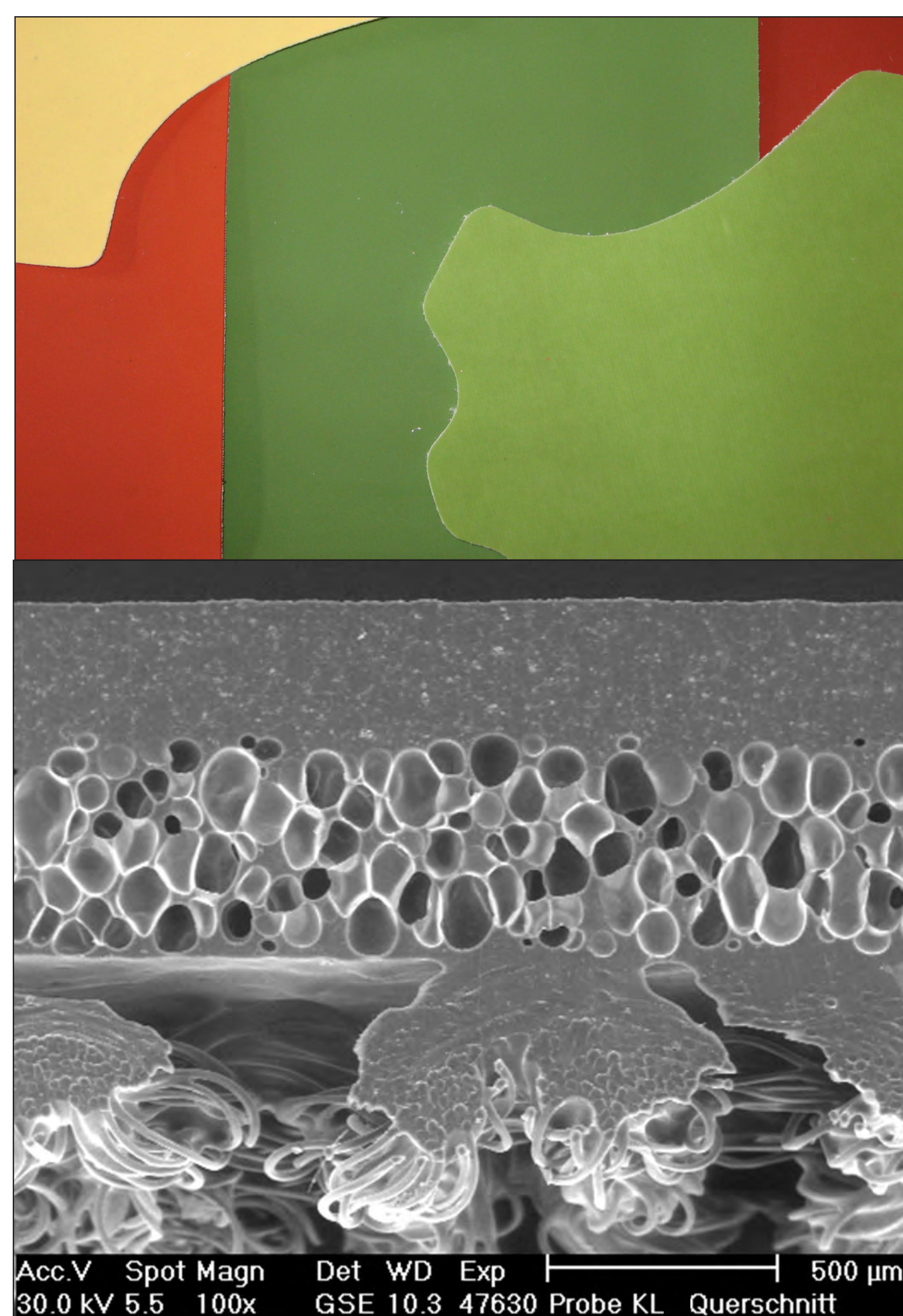


Abbildung 3 und 4: Aufsicht und Querschnitt eines PVC-Kunstleders

SCHAUMVERBUNDE

- für reguläre, gleichmäßige Schaumstrukturen sind Co-Weichmacher mit hohem Geliervermögen erforderlich, z. B. epoxidierte Fettsäureester

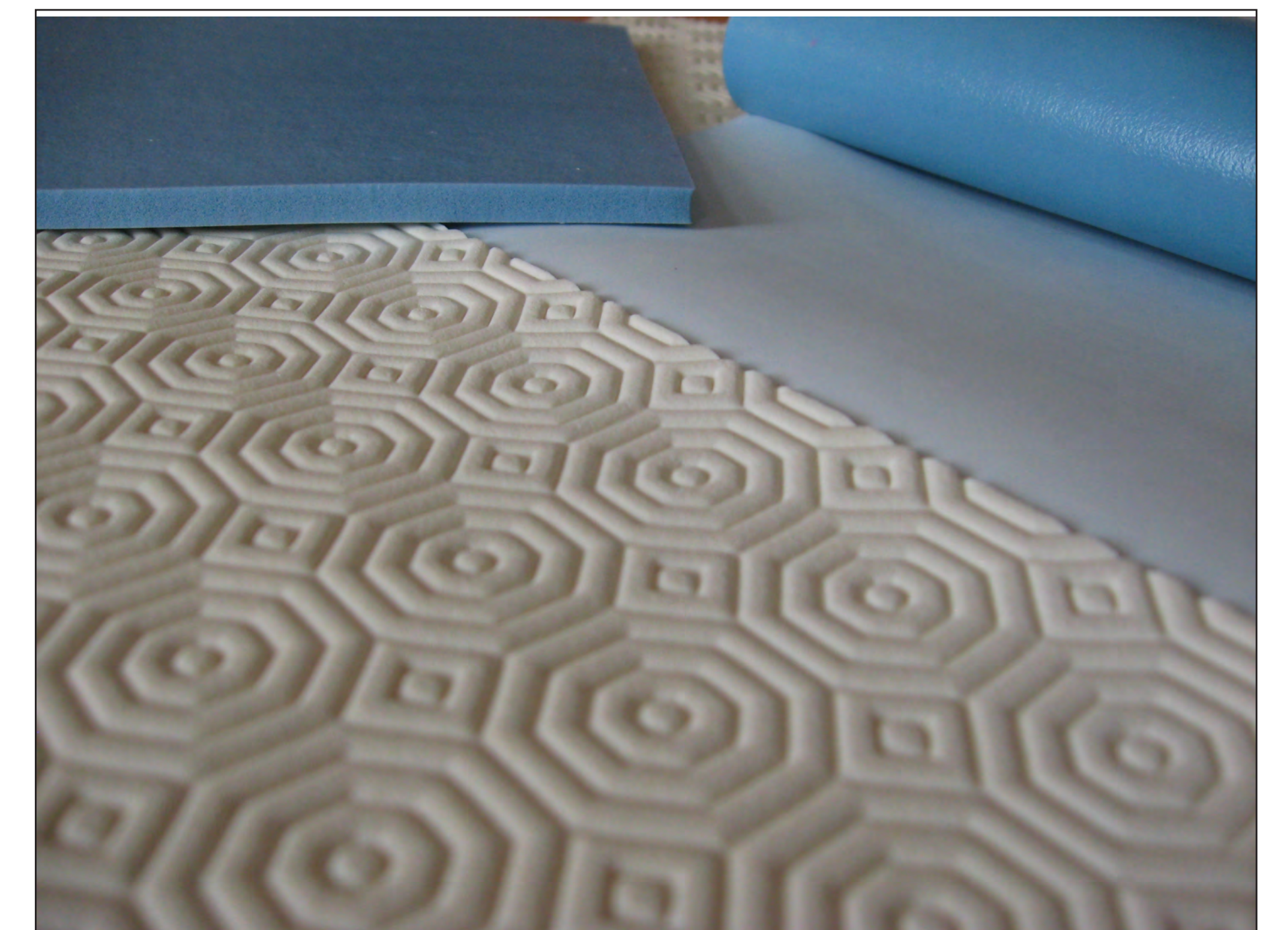


Abbildung 5: Auswahl geschäumter PVC-Materialien

ELASTISCHE BODENBELÄGE

- geringe Migrationsneigung notwendig
- geeignet sind u.a. Mischungen aus den Zitronensäureestern ATBC und ATEHC

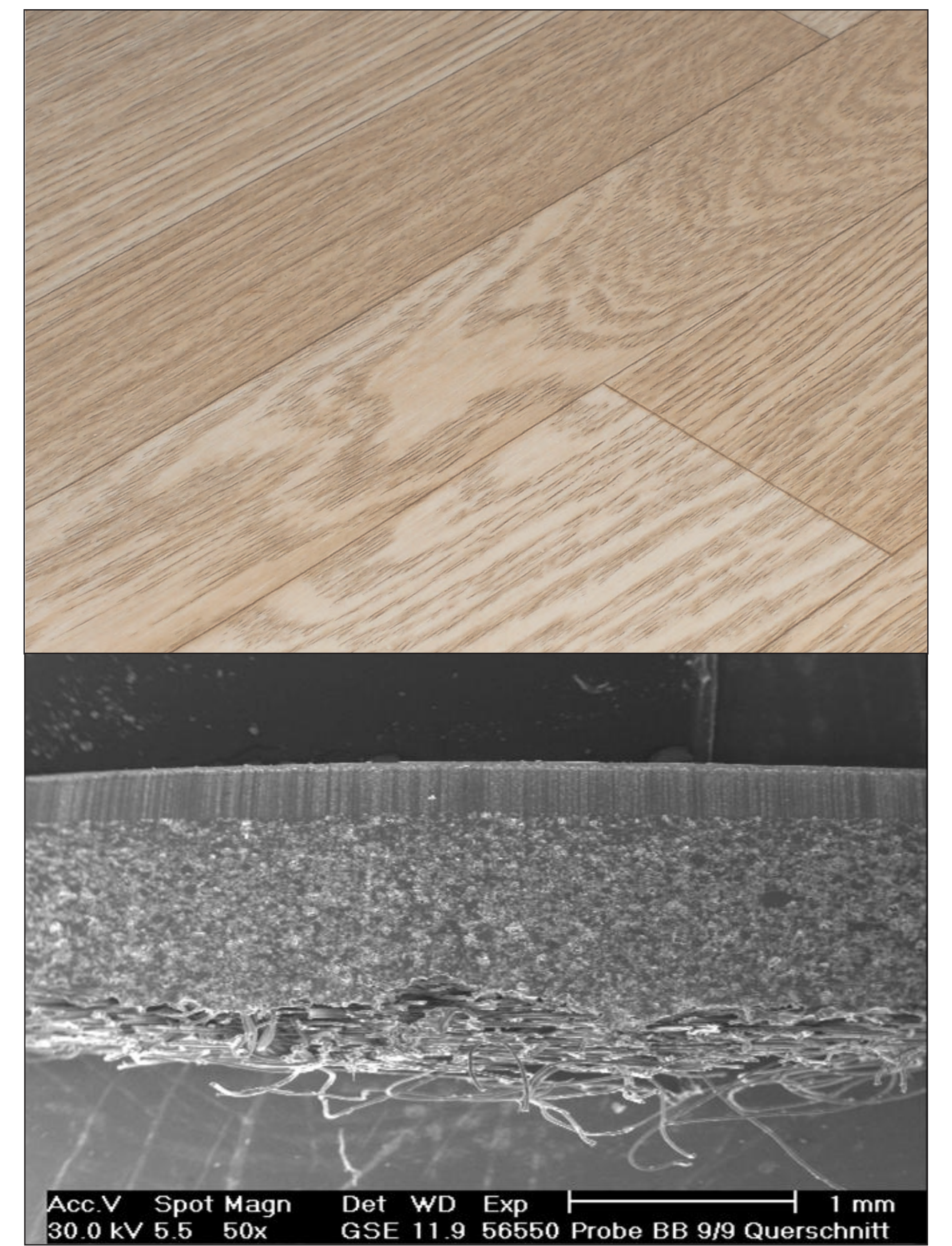


Abbildung 6 und 7: Aufsicht und Querschnitt eines kompakten PVC-Bodenbelages

Danksagung

Die Forschungsvorhaben zur Entwicklung phthalatfreier Weichmachersysteme wurden anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb verschiedener Programme gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.