

# Migrationsfreie UV-Lacke

**Neue Erkenntnisse beim Druck von Lebensmittelverpackungen,  
welche in direkten Kontakt mit Nahrungsmitteln gelangen**



Anhand von theoretischen Überlegungen wurden UV-reaktive Bindemittelsysteme und UV-härtende Lacke labormäßig fertiggestellt und in einem Spezialverfahren auf migrationsfähige Präpolymere und Monomere untersucht. Die verwendeten Photoinitiatoren waren alle Benzophenon- und TXIB-frei (TXIB = Texanoldiisobutyrat).

Die erstellten Laborbeschichtungen wurden in einem Speziallabor mittels Headspace-Chromatographie analysiert und gegen Standardkomposition, wie sie heute überwiegend verwendet werden, verglichen. Zielsetzung war, die Kombinationen aus Präpolymeren, Monomeren und Photoinitiatoren so zu wählen, dass UV-Bindemittel und UV-Lacke entstehen, die maximale Verfilmung gewährleisten, geruchsneutral sind und keine niedermolekularen Anteile enthalten, die letztendlich in das Füllprodukt (Lebensmittel) migrieren können.

Nach Abschluss der Laborentwicklungen wurden die Lacke auf einer Mehrfarben-Rapida 105, bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 12.000 Bogen/Stunde und abgestufter Trocknerleistung, auf folgende Bedruckstoffe aufgebracht:

- GD2, Aluminiumfolien-kaschiert
- GD2, Recyclingkarton
- GC1, Zellulosekarton ohne Recyclinganteile.

Die Zwischenreinigung des Lacksystems bei Lackwechsel erfolgte mit einem Standardwaschmittel des Wettbewerbs auf Basis von Diacetonalkohol. Die gezogenen Musterbögen wurden unmittelbar nach der Lackierung in Alufolie eingeschlagen und zur Headspace-Chromatographie weitergereicht. Als Blindprobe wurde bei der Headspace-Chromatographie auch unlackiertes Material untersucht.

## Ergebnis:

Die nicht lackierten Bedruckstoffe (ausgesparte Flächen), welche in der Maschine UV-belichtet wurden, zeigten folgendes Ergebnis:

- Der Aluminium-kaschierte Recyclingkarton GD2 zeigte deutliche Anteile von Netzmittel der Type Surfynol 104, Spuren von TXIB und Benzophenon.
- Der recycelte GD2 Karton enthielt, wie nicht anders zu erwarten, Lösemittel aus den im Pulper während des Recyclingprozesses verbliebenen und nicht entfernbaren Druckfarbenbestandteilen (Alcane C14, C15, C16, C18, C19, C20) sowie Spezialester vom Typ Estisol 242, Anteile von Benzophenon, TXIB sowie Weichmachern.
- Das recyclingfreie GC1 Material zeigte lediglich minimalste Mengen an Benzophenon, TXIB und Weichmachern.

# Migrationsfreie UV-Lacke

**Neue Erkenntnisse beim Druck von Lebensmittelverpackungen, welche in direkten Kontakt mit Nahrungsmitteln gelangen**



Zusammenfassend glauben wir, dass die Benzophenonanteile aus auf den Lackauftragswalzen verbliebenen Waschmittel-, Lack- und anderen Rückständen der Vorproduktion stammen. Die Druckfarbenöle stammen aus dem Recyclingprozess der nicht entfernbaren Druckfarbenbestandteilen. Der Zellulosekarton GC2 (recyclingfreies Material) zeigte minimalste Mengen an Benzophenon und ansonsten keine nennenswerten Verunreinigungen. Bei den Benzophenonanteilen glauben wir, dass diese wie beim Aluminium-kaschierten Material Rückstände aus dem Druckmaschinenbereich sind.

Surfynol 104 ist nicht in VEGRA Lackformulierungen enthalten. Das gleiche gilt für Benzophenon und TXIB. Es zeigt sich, dass all diese gefundenen und in der Anlage veranschaulichten Materialien Fremdkörper sind, die nicht aus den verwendeten VEGRA-Modelllacken stammen können. Nachdem all diese Verunreinigungen bereits im nicht lackierten Originalkarton vorhanden sind, können sie nur durch die Verarbeitungsanlage, schlecht gereinigte Druckwalzen oder die verwendeten Bedruckstoffe eingeschleppt worden sein. Reinigungsmittel vom Typ Diacetonalkohol (DAA) zerfällt nach der UV-Belichtung u. a. in Benzaldehyd, um dann als Zusatzbelastung im Verpackungsgut zu erscheinen. Es wird in diesem Zusammenhang auf die Anlagen 6, 16, 20, 26 und 27 verwiesen.

## **Die Bestätigung durch ISEGA:**

Abgesehen von unseren eigenen Untersuchungen haben wir die Produkte auch von der Forschungs- und Untersuchungsgesellschaft mbH Aschaffenburg ISEGA analysieren lassen. Exemplarisch wurden die beiden UV-Lacke 1038 MF und 1040 MF getestet.

Das Institut kam zu dem gleichen Schluss wie wir selbst: Migrierende Bestandteile aus dem Lösemittelbereich waren - abgesehen von Benzaldehyd - nicht nachweisbar und somit nicht bestimmbar. Dasselbe gilt für die Photoinitiatoren. Der tolerierte Migrationswert von unter 0,1 mg/dm<sup>2</sup> wurde keinesfalls erreicht. Die Spuren von Benzaldehyd wurden während des Drucks durch ein nicht zertifiziertes Waschmittel auf Basis von Diacetonalkohol eingebracht. Bei der Belichtung durch UV-Strahlen entsteht so zwangsläufig Benzaldehyd.

## **Fazit:**

**Die Ergebnisse zeigen, dass die von uns angebotenen Neuentwicklungen migrationsfreier UV-Lacke eine zusätzliche Belastung durch migrationsfähige Bestandteile, die in den Karton und weiter in das Lebensmittel wandern, ausschließen. Unsere neuen UV-Lacke werden mit der Zusatzbezeichnung „MF“ (mmigrationsfrei) gekennzeichnet.**

# Migrationsfreie UV-Lacke

**Neue Erkenntnisse beim Druck von Lebensmittelverpackungen,  
welche in direkten Kontakt mit Nahrungsmitteln gelangen**



**Für eine migrationsfreie UV-Lackierung ist jedoch nicht nur eine geeignete Formulierung des UV-Lackes entscheidend, vielmehr gilt es, insbesondere die folgenden ergebnisbeeinflussenden Faktoren anwendungsorientiert auszuwählen bzw. wirkungsvoll zu kontrollieren:**

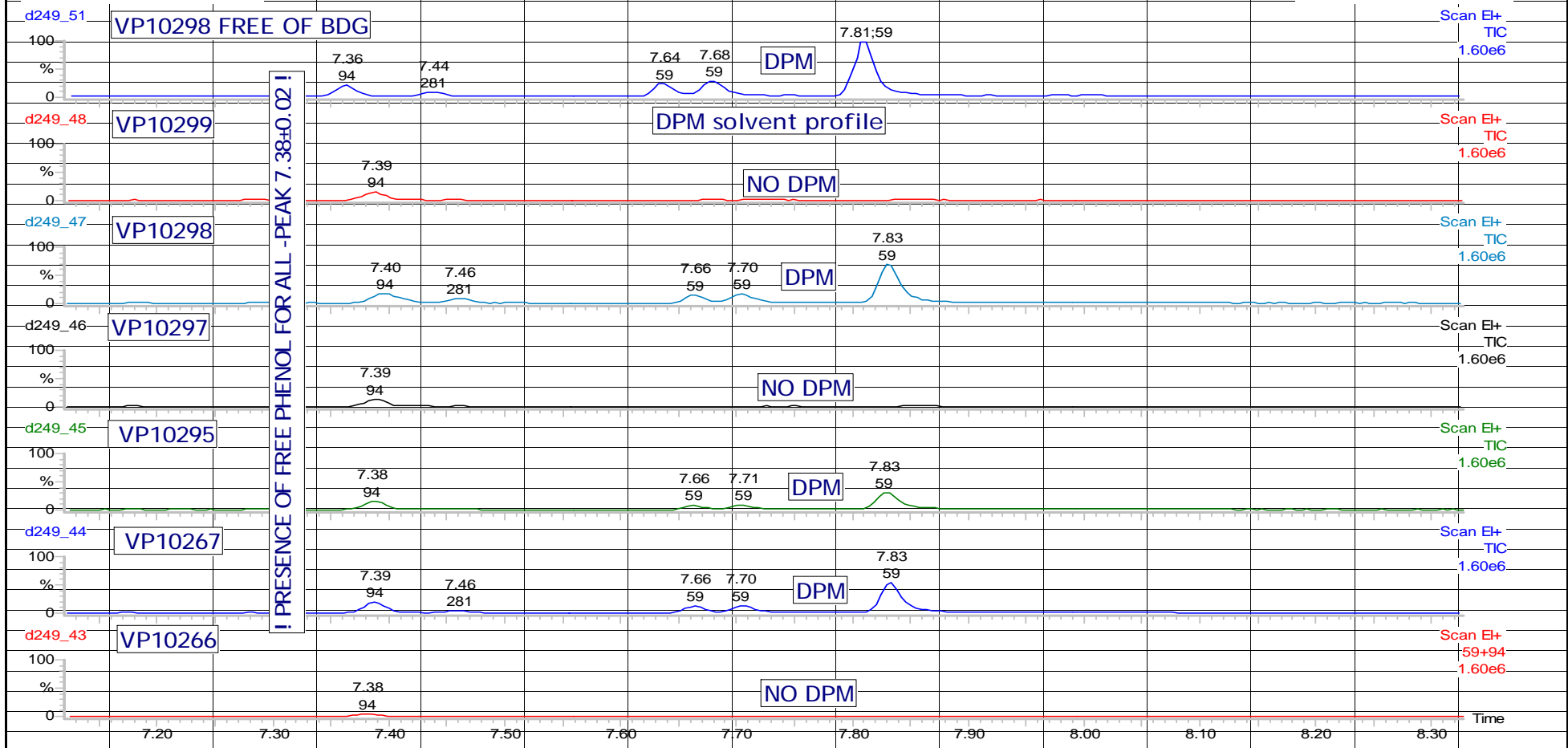
- Es sind Bedruckstoffe zu wählen, die lebensmittelrechtlich unbedenklich sind und keine Materialien enthalten, welche aus dem Karton ins Füllgut migrieren können.
- Das drucktechnische Umfeld (Druckmaschine) sollte so beschaffen sein, dass die Maschinen nicht im Mischbetrieb (konventionell und UV) arbeiten, sondern dass ausschließlich UV-Betrieb gewährleistet ist.
- Die verwendeten Reinigungsmittel für Farbe und Lack müssen ebenfalls gewährleisten, dass keine belasteten Materialien in das Verpackungsgut eingeschleppt werden. Es muss aber auch sichergestellt sein, dass bei UV-Belichtung das Druckprodukt durch Spaltprodukte wie z. B. Benzaldehyd nicht zusätzlich belastet wird.
- Die UV-Strahler müssen gepflegt werden, wobei die Trocknerleistung so groß sein muss, dass eine maximale Verfilmung der aufgetragenen Druckfarben- und Lack-schicht gegeben ist, die dem MEK-(bzw. Acetontest), 15 Doppelhübe gerecht werden. Selbstverständlich müssen auch die verwendeten Druckfarben auf einer Bindemittel- und Fotoinitiator-kombination basieren, welche die Herstellung einer unbelasteten Verpackung garantieren.

**Wässrige Dispersionslacke** haben normalerweise keine migrationsfähigen Bestandteile. Trotzdem sind die gleichen Vorkehrungen wie bei Verwendung von UV-Lacken zu treffen:

- Auswahl geeigneter Bedruckstoffe und ein unproblematisches drucktechnisches Umfeld.
- Reinigungsmittel müssen so gewählt werden, dass auch hier keinerlei migrationsfähigen Bestandteile eingeschleppt werden.

Aschau am Inn, 30. Januar 2007  
001/lh

Albert Uhlemayr

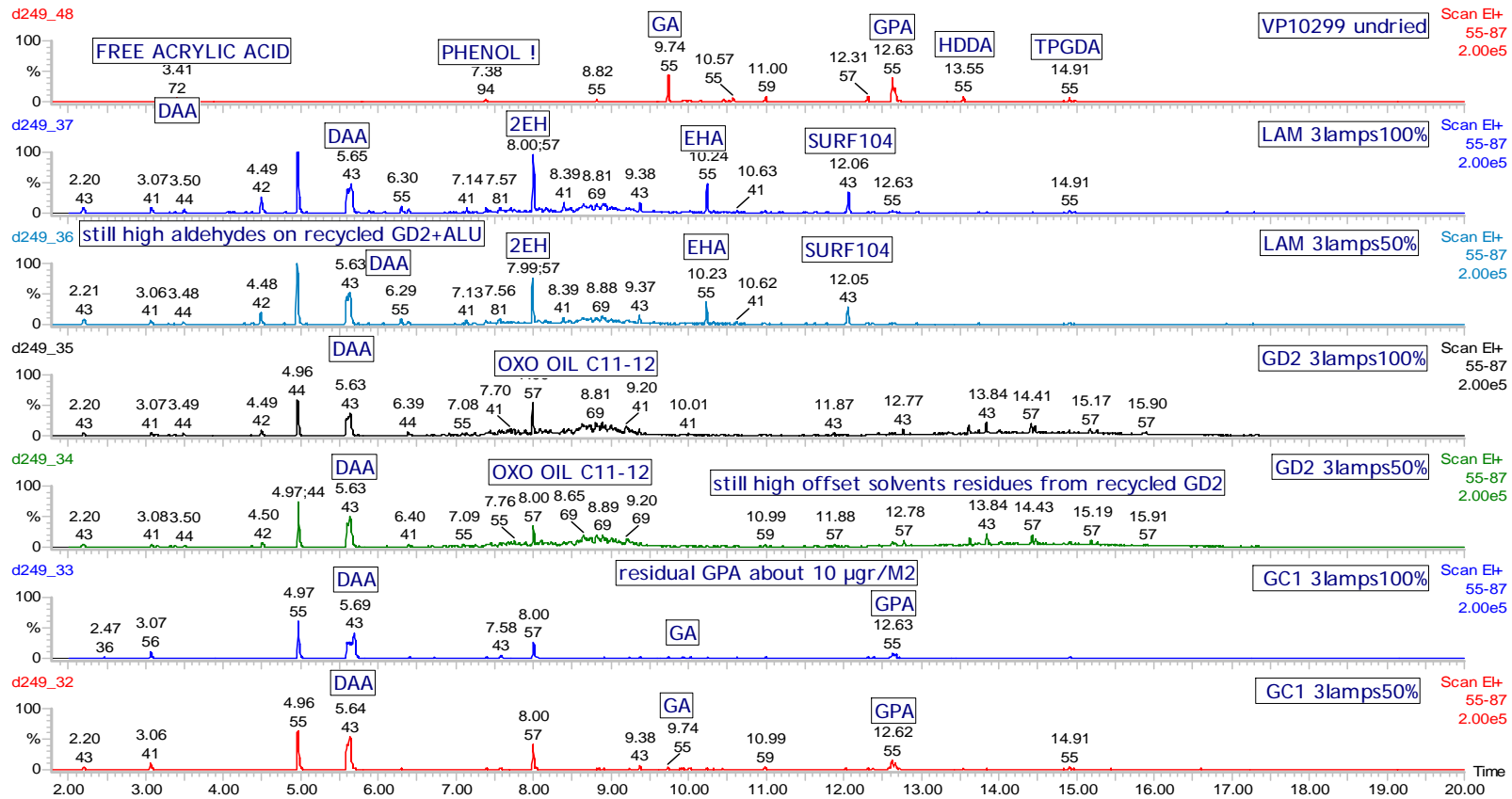


### Qualitative Bestimmung von unerwünschten Bestandteilen in Lacken

Einfluß von DPM (Reinigungspräparat) auf migrationsfreie UV-Lacke. Die Typen mit der Bezeichnung "NO DPM" zeigen auf, dass sie DPM frei sind. Die Kennzeichnung DPM-solvent profile wurde zusätzlich bei der Headspace-Chromatographie eingearbeitet. (1) Bei allen Lacken ist **PHENOL nachweisbar aufgrund von TRIPHENYL-PHOSPHIT Stabilisator\*** (2) 67 95 98 98b enthält DPM (0.3-0.6%) 66 97 99 sind frei von DPM

AN 606230 VEGRA 46CM2

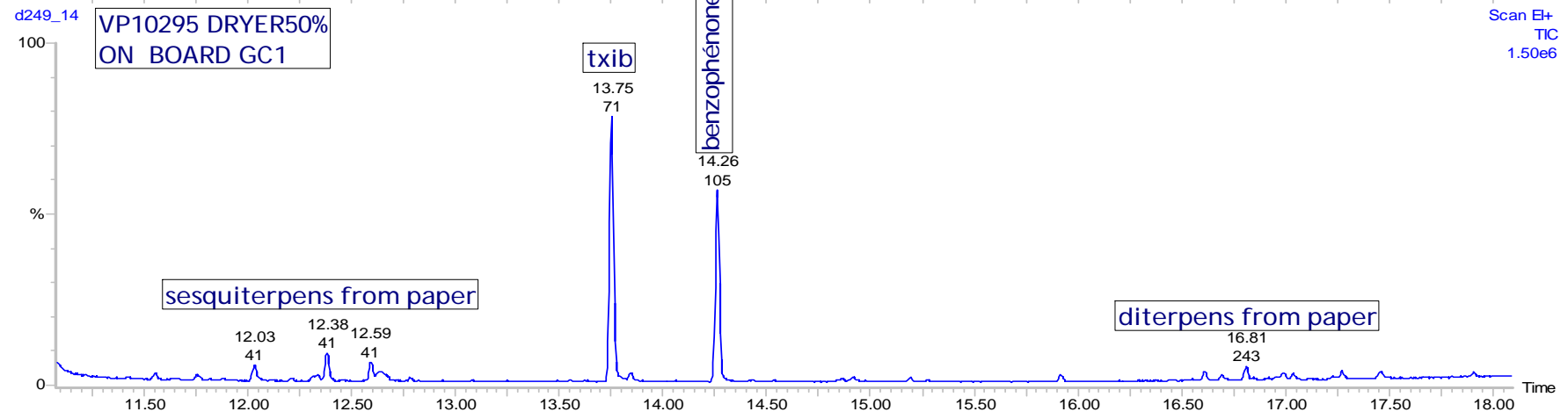
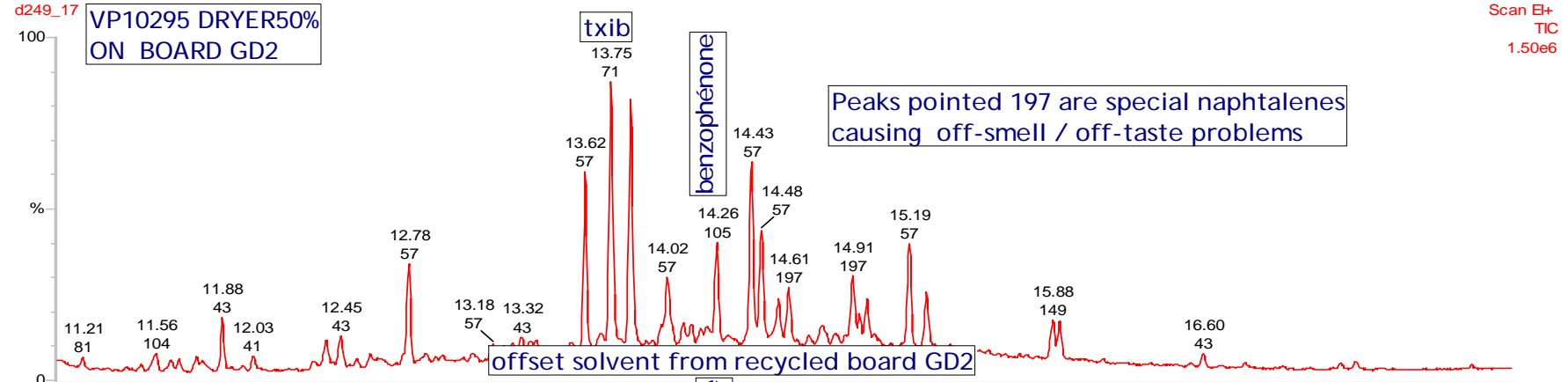
16 JUN 2006 TD1



Testreihe für VP10299 MF mit selektiver Ionenbestimmung (SIR 55-87) nach Restacrylaten (nicht verfilmte Lackschicht). Trocknung mit 3 Lampen und einer Leistung von 100 und 50 %. Suche nach Restacrylaten (nicht ausgehärtete Lackschicht). Sämtliche Proben waren mit Diacetonalkohol (DAA) verunreinigt. DAA ist kein Rezepturbestandteil

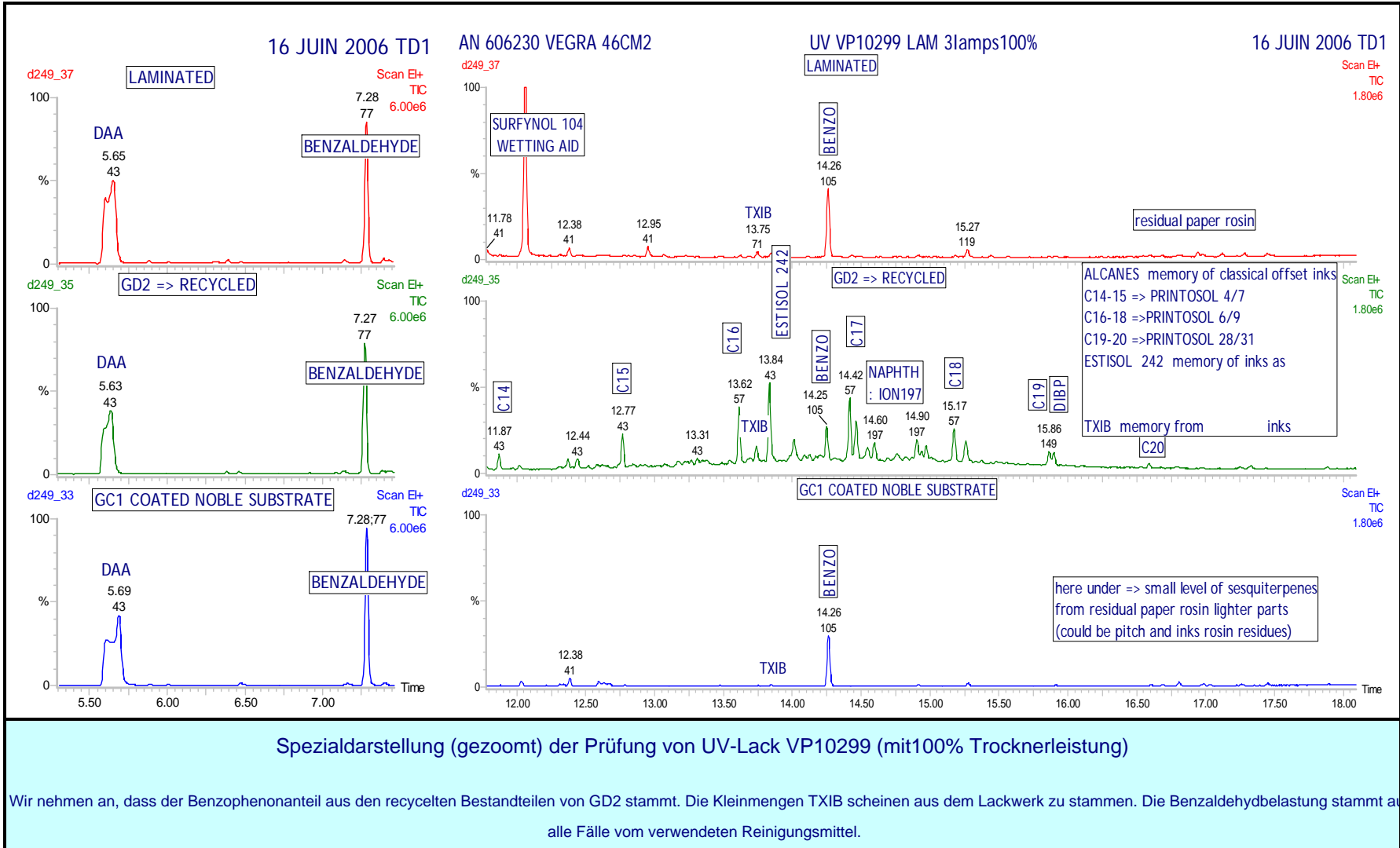
12KEX/H AN606230 VEGRA

16 JUN 2006 TD1



Vergleich des Benzophenon- und TXIB-freien UV-Lacks VP10295 mit einer Trocknerleistung von 50% auf GC1 und GD2

Das TXIB und Benzophenon aus der Umluft kommt von klassischen Druckfarben und klassischen UV-Lacken, welche durch dynamischen Luftaustausch die Bedruckstoffe verunreinigen.

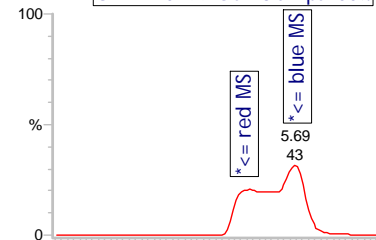


A

12KEX/H AN606230 VEGRA

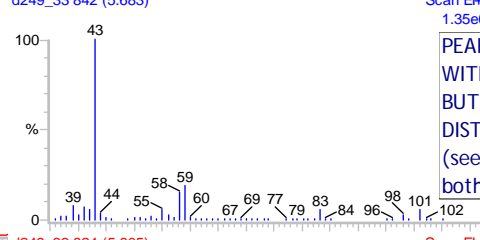
16 JUN 2006 TD1

d249\_33 UV VP10299 GC1 3lamps100%



DAA = 2 to 4 mgr/M2

d249\_33 842 (5.683)



Scan E+  
1.35e6

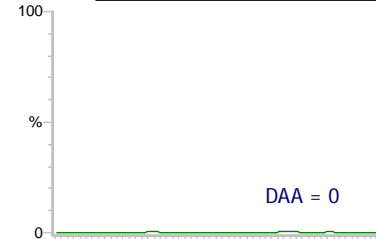
PEAK FOR DAA IS ACTIVATING  
WITH A SPECIAL DOUBLING EFFECT  
BUT MASS SPECTRUM OF THE TWO  
DISTRIBUTION IS THE SAME  
(see times of ms spectra red or blue  
both taken in the upper run n°33)

Scan E+  
TIC  
8.00e6

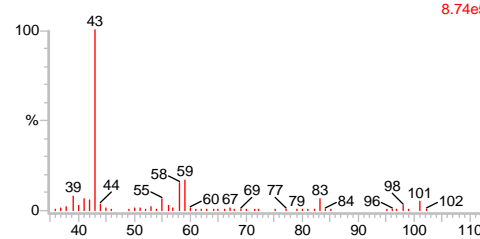
BENZALDEHYDE

7.28  
77

d249\_21 UV VP10297 GC1 3lamps100%



d249\_33 824 (5.605)



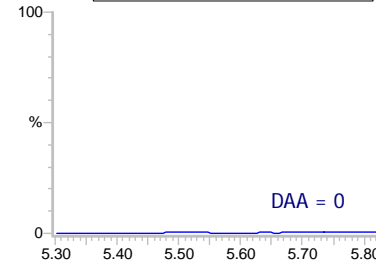
Scan E+  
8.74e5

Scan E+  
TIC  
8.00e6

BENZALDEHYDE (-)

7.25  
77

d249\_3 UV VP10266 GC1 3lamps100%



DIACETONE ACOHOL  
CAS 123-42-2  
4HYDROXY4ME-PENTANONE2  
A WASHER PRESENT IN ALL  
PROOFS FROM 6TH SERIAL OF RUNS  
BY THE REF VP10299

Scan E+  
TIC  
8.00e6

BENZALDEHYDE

7.2977

Spezialansicht von 3 ausgewählten Mustern gleichen Kartons mit gleicher Trocknung und der Lacke N°66, 97, 99 (1° 4° and 6°)

Der Benzophenonanteil ist im Wesentlichen auf Diacetonalkohol (DAA) zurückzuführen