

**INTERLABOR
BELP AG**

ANALYTICS

Nr. 3
Dezember 2018



Kosmetika 🍷

**Analyse von
Furocoumarinen in
Kosmetika**



Analyse von Furocoumarinen in Kosmetika

Autorin: Monika Gumpendobler

Der Trend zu mehr Nachhaltigkeit und ökologisch hergestellten Produkten ist mittlerweile im Mainstream angekommen. Dies spiegelt sich in den Etiketten und Inhaltsstoffangaben vieler Kosmetika wider. Folgerichtig werden vermehrt natürliche Rohstoffe eingesetzt. Dabei wird oftmals unterschätzt, dass je nach Anwendung auch von Naturstoffen eine gesundheitsgefährdende Wirkung ausgehen kann.

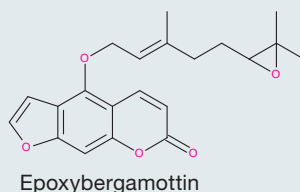
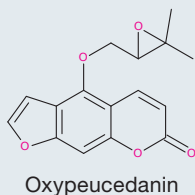
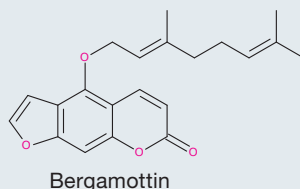
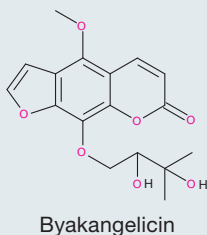
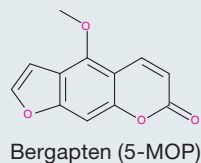
Ein gutes Beispiel ist in diesem Zusammenhang die Stoffklasse der Furocoumarine. Die phototoxischen sekundären Pflanzenstoffe sind besonders häufig in Zitrus-, Nahrungs- und Gewürzpflanzen der Doldengewächse enthalten¹. Dazu zählen ebenfalls Zitronen, Orangen, Bergamotten und Thymian, deren ätherische Öle Bestandteil vieler Parfüms und Naturkosmetika sind. Furocoumarine basieren strukturell auf Coumarin und Furan (siehe **1**). Unter Einfluss von langwelliger UV-Strahlung fungieren die α,β -ungesättigten Carbonylverbindungen als Photosensibilisatoren. Es können

2 Ätherische Öle mit potentiell hohen Furocoumarinkonzentrationen

Ätherisches Öl	CAS-Nummer
Angelikawurzelöl	8015-64-3
Bergamottöl	8007-75-8
Grapefruitöl, gepresst	8016-20-4
Zitronenöl	8008-56-8
Zitronenöl, kaltgepresst (Typ Kalifornien)	8008-56-8
Zitronenöl, kaltgepresst (Typ Wüste)	8008-56-8
Limettenöl, kaltgepresst (Mexikanisch)	8008-26-2
Limettenöl, gepresst	8008-26-2
Limettenöl, gepresst & rektifiziert	8008-26-2
Orangenöl, bitter	68916-04-1
Weinrautenöl	8014-29-7

daher direkt nach Sonnenlichtkontakt phototoxische Effekte mit sonnenbrandähnlichen Symptomen auftreten². Darüber hinaus bilden manche Furocoumarine Addukte mit Zellbestandteilen wie DNA-Basen. Auf diesen Interaktionen beruht ihre potentielle Photomutagenität und Kanzerogenität³.

1 Basisstrukturen der Furocoumarine



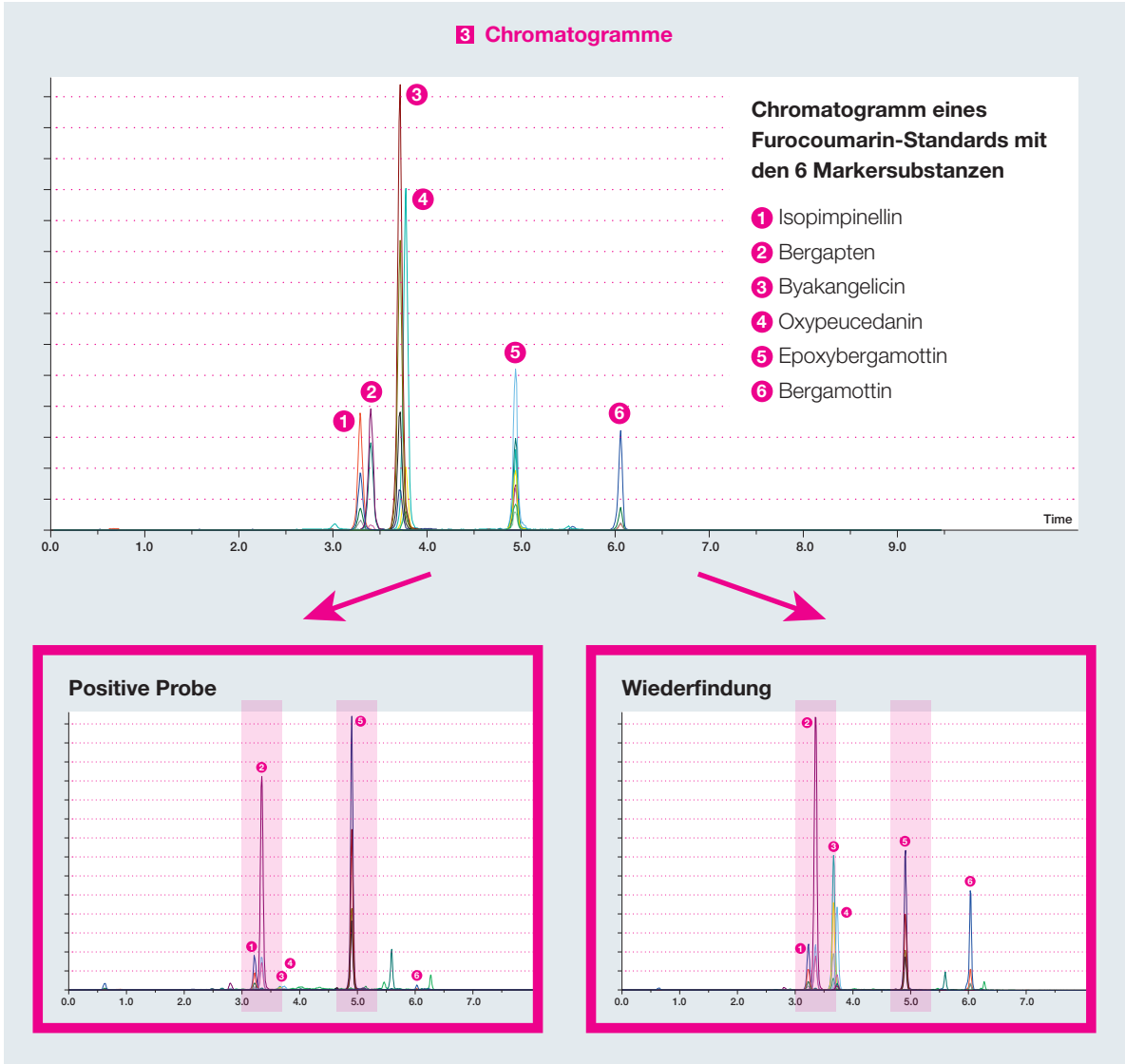
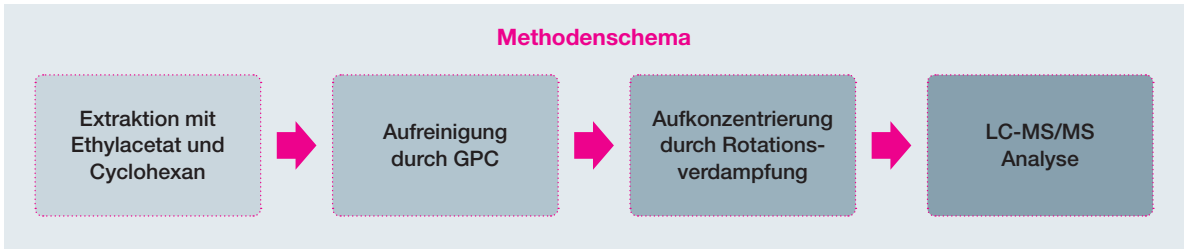
Rechtliche Rahmenbedingungen und Risikoanalyse

Die zulässigen Grenzwerte für Furocoumarine sowie deren Geltungsbereich sind in der 2017 in Kraft getretenen neuen Schweizer Kosmetikverordnung geregelt. Sie entspricht in weiten Teilen der Gesetzgebung der Europäischen Union. Im Fall der Furocoumarine ist allerdings eine Besonderheit zu beachten. Zwar wurde der Grenzwert der EU-Kosmetikverordnung von 1 mg/kg für die Summe der 6 Markersubstanzen übernommen, allerdings für einen deutlich umfangreicheren Geltungsbereich. Im Gegensatz zur Europäischen Union ist in der Schweiz der Grenzwert nicht nur auf Sonnenschutz und Bräunungsmittel, sondern auf alle dem Sonnenlicht ausgesetzten Produkte anzuwenden. Zur Orientierung hat der wissenschaftliche Ausschuss «Kosmetische Mittel und für den Verbraucher bestimmte NonFood-Erzeugnisse» (SCCNFP) der europäischen Kommission in einem Gutachten 11 ätherische Öle aufgeführt⁴, für die der Grenzwert von 1 mg/kg zu empfehlen ist (siehe **2**). Die praktische, analytische Umsetzung dieser Empfehlung ist insofern schwierig, als es weder eine feststehende Definition für den Begriff «Furocoumarine und Furocoumarin-ähnliche Substanzen» noch eine öffentlich zugängliche, standardisierte

Methode für deren Rückstandsbestimmung gibt. Interlabor Belp AG hat sich am Lösungsansatz des globalen Branchenverbands der Duftstoffindustrie (IFRA; International Fragrance Association) orientiert. Er sieht vor, die Furocoumarinbelastung eines Kosmetikprodukts mittels der Prüfung auf sechs bekannte Markersubstanzen abzuschätzen (siehe **3**). Die Markersubstanzen wurden aufgrund ihrer Häufigkeit und ihrem Vorkommen in hohen Konzentrationen (> 1000 ppm) in ätherischen Ölen gewählt⁵.

Methode

Interlabor Belp AG bestimmt die Furocoumarine mithilfe der Flüssigchromatographie mit Tandem-Massenspektrometrie-Kopplung (LC-MS/MS). Hierbei wird zu Beginn ein Aliquot der Probe in einem Lösungsmittelgemisch aus Ethylacetat und Cyclohexan extrahiert und über Gel-Permeations-Chromatographie (GPC) gereinigt. Anschliessend wird der Extrakt aufkonzentriert und die extrahierten Furocoumarine



Die Grafik zeigt die Chromatogramme einer Furocoumarinanalyse. Die extrahierte Probe enthält Furocoumarine in hoher Konzentration. Die zeitgleich analysierte Kontrollprobe ermöglicht es die Extraktionsausbeute sowie potentielle Matrixeffekte zu bestimmen.

werden mit ESI(+)-LC-MS/MS bestimmt. Die Quantifizierung erfolgt über eine externe Kalibration, d. h., die aufgearbeiteten Probenextrakte werden gemeinsam mit Standardlösungen vermessen und die Konzentration der Standards wird gegen die detektierte Signalfäche aufgetragen. Basierend auf dieser Kalibration erfolgt die Quantifizierung der detektierten Rückstände. Aufgrund der MS/MS-Detektion können die Markersubstanzen für Furocoumarine sowohl mit sehr hoher Sensitivität als auch Selektivität bestimmt werden (siehe 3). Dies ermöglicht, selbst in komplexen Matrize, wie Hautpflegeprodukten mit hohem Öl- oder Fettanteil Detektionsgrenzen von 10 ppb zu erreichen.

Ausblick

Die Untersuchungen der Interlabor Belp AG und der kantonalen Laboratorien⁶ zeigen, dass die Furocoumarin-Konzentration in vielen Produkten den Grenzwert von 1 mg/kg überschreitet. Um die Unbedenklichkeit von Kosmetika in Bezug auf die Furocoumarinbelastung sicherzustellen, sind detaillierte Kenntnisse der eingesetzten Rohstoffe und hinsichtlich des Verwendungszweckes des Produkts erforderlich. Darüber hinaus ist zu empfehlen, in periodischen Abständen eine Prüfung der Ausgangsstoffe und des Endprodukts auf Furocoumarin-Markersubstanzen durchzuführen. □

Referenzen

1. L. Santana, E. Uriarte, F. Roleira, N. Milhazes, F. Borges, *Furocoumarins in Medicinal Chemistry. Synthesis, Natural Occurrence and Biological Activity*, *Current Medicinal Chemistry*, 2004, Vol.11.
2. K. Iyer, M. Rengifo-Pardo, A. Ehrlich, *Plant-Associated Dermatitis*, *Dermatology Nurses' Association*, 2015, Vol.7.
3. M. M. Melough, E. Cho, O. K. Chun, *Furocoumarins: A review of biochemical activities, dietary sources and intake, and potential health risks*, *Food and Chemical Toxicology*, 2018, Vol.113.
4. Scientific Committee on Consumer Products (SCCP): SCCP/0942/05: *Opinion on Furocoumarins in cosmetic products; Adopted by the SCCP during the 6th plenary of 13 December 2005*; http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_036.pdf
5. *Furocoumarins in finished cosmetic products*, IFRA 21170_IL799 ANNEX; http://www.ifraorg.org/view_document_annex.aspx?annexId=21170.
6. U. Hauri, *Pflegeprodukte mit ätherischen Ölen / Konservierungsmittel, Farbstoffe, Duftstoffe, UV-Filter, Furocoumarine und Nitrosamine*, <http://www.kantonslabor.bs.ch/dam/jcr:1ee639a9-06cf-4a1d-be63-041ecb28381b/Pflegeprodukte%202017.pdf>

Zur Autorin



Monika Gumpendobler
Leiterin Spuren-
analytik

Wissenschaftlerin
mit langjähriger
Erfahrung in der
Spurenanalytik

INTERLABOR BELP AG



Interlabor Belp AG

Aemmenmattstrasse 16
3123 Belp, Schweiz
Tel. +41 (0)31 818 77 77
Fax +41 (0)31 818 77 78
www.interlabor.ch
info@interlabor.ch

Öffnungszeiten

Montag bis Freitag
07.30 – 12.00 Uhr
13.30 – 17.00 Uhr