



## Leistungsverzeichnis GMO-Analysen mit Real Time - PCR

### 1er-Screening für Soja (nachweisbar ja / nein)

Die meisten **weltweit relevanten GM-Sojasorten** enthalten den **35S-Promotor**. Mit der Untersuchung auf dessen Anwesenheit kann man daher **Soja** auf mögliche Verunreinigungen mit GM-Soja überprüfen. Nähere Informationen, z.B. ob es sich um eine in Europa zugelassene GMO-Sorte handelt, erhält man dadurch jedoch nicht. Die **neuen GM-Sorten Roundup Ready<sup>®</sup>-Soja-2 (MON89788), 305423 und 356043** enthalten keinen **35S-Promotor und werden daher nicht detektiert**, weshalb in Zukunft eine zusätzliche spezifische Untersuchung auf diese Sojasorten anzuraten ist. MON89788 wird bereits seit 2009 in den USA angebaut.

### 2er-Screening-Combi für Soja, Mais und Mischprodukte (nachweisbar ja / nein)

Für Mischprodukte und Soja- oder Mais-Rohwaren empfehlen wir das 2er-Screening-Paket mit **35S-Promotor + NOS-Terminator**. Im Gegensatz zum 1er-Screening erhält man eine höhere Informationsdichte und Verunreinigungen durch GMO-haltigen Fremdbesatz werden besser berücksichtigt.

Die meisten weltweit relevanten GM-Pflanzen beinhalten entweder den 35S-Promotor, den NOS-Terminator oder beides. Ausnahmen sind z. B. Roundup Ready<sup>®</sup> resistenter Raps (GT73), Roundup Ready<sup>®</sup>-Soja-2, mehrere GM-Baumwollsorten und eine USA-Maissorte, die über zusätzliche Screening-Elemente erfasst werden können. Bei Sojawaren kann ein alternatives Screening auf 35S-Promotor + MON89788 sinnvoll sein. Eine noch höhere Sicherheit bietet das Screening auf den 35S-Promotor, den NOS-Terminator und das *epsps*-Gen (Roundup Ready<sup>®</sup>-Soja-2 MON89788 und die neue nicht zugelassene Sorte (MON87705) werden miterfasst).

### 3er-Screening-Combi für Raps und Senf (nachweisbar ja / nein)

Bei Rapsproben, die möglicherweise Bestandteile verschiedener GMOs enthalten könnten, empfehlen wir in einem ersten Schritt z. B. bei Saaten und Rohwaren das Screening-Paket mit **NOS-Terminator, pat<sup>+</sup> + epsps-Gen**. Mit dieser **GM-Raps 3er-Combi** werden die **weltweit relevanten GM-Rapslinien** erfasst. Zudem werden **alle in Europa zugelassenen Rapsorten** detektiert, so auch **GT73** (Roundup Ready<sup>®</sup>-Raps).

Eine Alternative bietet das Screening auf **35S-Promotor, NOS-Terminator und epsps-Gen**, mit dem eine seltene Rapsorte (Laurical) zusätzlich detektiert wird, aber auch der Blumenkohlmosaikvirus CaMV (kein GMO; spezifischer Virusnachweis möglich). Zusätzlich lassen sich Kontaminationen mit Roundup Ready<sup>®</sup>-Soja (ein häufiges Problem) durch dieses Screening besser erkennen.

### 2er-Screening-Combi für Leinsaat (nachweisbar ja / nein)

Bei Proben, die Leinsaat enthalten, empfiehlt sich in einem ersten Schritt ein Screening auf den **NOS-Terminator und das pNOS-*npdI*-Konstrukt**. Damit wird nicht nur die gentechnisch veränderte, nicht zugelassene **Leinsaat FP967 „CDC Triffid“** sicher erfasst, sondern auch weitere bereits in Leinsaat als Kontamination gefundene GMOs (z. B. MS8 / RF3-Raps, Roundup Ready<sup>®</sup>-Soja). Alternativ kann auch auf das **pNOS-*npdI*-Konstrukt** und das **FP967-Konstrukt** untersucht werden (das Konstrukt ist Teil der DNA, die in die Pflanze eingebracht wurde und nach heutigem Wissensstand nur die Sorte FP967 erfasst). Dieses alternative Screening detektiert nur FP967 und einige nicht zugelassene GM-Rapsorten.

Selbstverständlich testen wir Ihre Waren auch auf Nicht-Verkehrsfähigkeit gemäß des **BVL-Leitfaden für Leinsaat**.

## Leistungsverzeichnis GMO-Analysen mit Real Time - PCR

Matrix		Analyseart	Parameter – qualitativ	
Diverse Waren und Mischprodukte	1er-Screening, 2er-Screening- oder 3er Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	35S-Promotor (p35S) NOS-Terminator (tNOS) <i>pat</i> -Gen <i>bar</i> -Gen <i>npII</i> -Gen <i>epsps</i> -Gen FMV-Promotor (pFMV) GOX-Gen Reisaktin-Intron pNOS- <i>npII</i> -Gen CaMV (Blumenkohlmosaikvirus)	35S-Promotor + NOS-Terminator: Erfasst werden ca. 95% der weltweit relevanten GMOs

Matrix		Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ
Soja	1er-Screening oder 2er-Screening-Combi 3er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	35S-Promotor NOS-Terminator <i>epsps</i> -Gen	35S-Promotor NOS-Terminator <i>epsps</i> -Gen
	Sorten-ID	Identifizierung von GMO-Varietäten	Roundup Ready-Soja-1 (GTS 40-3-2) Roundup Ready-Soja-2 (MON89788) A2704-12 (LL-Soja) 305423-Soja 356043-Soja	Roundup Ready-Soja-1 (GTS 40-3-2) Roundup Ready-Soja-2 (MON89788) A2704-12 (LL-Soja) 305423-Soja 356043-Soja

Matrix		Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ
Mais	2er- oder 3er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	35S-Promotor NOS-Terminator <i>pat</i> -Gen <i>bar</i> -Gen <i>epsps</i> -Gen Reisaktin-Intron	35S-Promotor NOS-Terminator <i>pat</i> -Gen <i>bar</i> -Gen <i>epsps</i> -Gen Reisaktin-Intron
	Sorten-ID	Identifizierung von GMO-Varietäten	Bt176 (Maximizer) Bt11/Bt10 MON810 (YieldGard) NK603 GA-21 TC1507 (Herculex) MON863 T25 (LibertyLink) MIR604 DAS 59122 (Herculex) MON88017 MON89034 CBH-351 (end point PCR)	Bt176 (Maximizer) Bt11/Bt10 MON810 (YieldGard) NK603 GA-21 TC1507 (Herculex) MON863 T25 (LibertyLink) MIR604 DAS 59122 (Herculex) MON88017 MON89034

Matrix		Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ
Leinsaat	2er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	NOS-Terminator pNOS- <i>npII</i> -Gen FP967-Konstrukt	derzeit nicht relevant
	Sorten-ID	ID von GMO-Varietäten	FP967-Konstrukt	

## Leistungsverzeichnis GMO-Analysen mit RealTime - PCR

Matrix	Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ	
Raps	3er- oder 4er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	<i>pat</i> -Gen <i>bar</i> -Gen <i>epsps</i> -Gen <i>npftII</i> -Gen 35S-Promotor NOS-Terminator pFMV GOX-Gen	<i>pat</i> -Gen <i>bar</i> -Gen <i>epsps</i> -Gen <i>npftII</i> -Gen 35S-Promotor NOS-Terminator pFMV GOX-Gen
	Sorten-ID	Identifizierung von GMO-Varietäten	Roundup Ready-Raps (GT73, RT73) T45 (LibertyLink) MS8 RF3 Oxy235 (end point PCR)	Roundup Ready-Raps (GT73, RT73) T45 (LibertyLink) MS8 RF3
	Raps in Senf	qualitativer Nachweis von <i>Brassica napus</i> (Raps) in <i>Brassica juncea</i> (Braunsenf) und <i>Sinapis alba</i> (Weißer Senf)		semiquantitativ

Matrix	Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ	
Zucker- rübe	2er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	<i>pat</i> -Gen <i>epsps</i> -Gen pFMV	<i>pat</i> -Gen <i>epsps</i> -Gen pFMV
	Sorten-ID	Identifizierung von GMO-Varietäten	H7-1	H7-1

Matrix	Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ	
Reis	2er- oder 3er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	35S-Promotor NOS-Terminator <i>bar</i> -Gen	35S-Promotor NOS-Terminator <i>bar</i> -Gen
	Sorten-ID	Identifizierung von GMO-Varietäten	LL62 LL601 Bt63-Konstrukt	LL62 LL601 Bt63-Konstrukt

Matrix	Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ	
Kartoffel	2er- oder 3er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	35S-Promotor NOS-Terminator <i>npftII</i> -Gen pFMV	35S-Promotor NOS-Terminator <i>npftII</i> -Gen
	Sorten-ID	Identifizierung von GMO-Varietäten	EH92-527-1 (Amflora)	EH92-527-1 (Amflora)

Matrix	Analyseart	Parameter – qualitativ	quantitativ	
Baum- wolle	3er-Screening-Combi	Screening auf gentechnisch veränderte Bestandteile	35S-Promotor NOS-Terminator <i>pat</i> -Gen pFMV	35S-Promotor NOS-Terminator <i>pat</i> -Gen

## Leistungsverzeichnis Allergen-Analyse

### ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) – Nachweis auf Proteinebene

Mit dem ELISA wird die Konzentration eines Antikörpers bzw. Antigens in einer Lösung bestimmt. Einer der miteinander reagierenden Stoffe ist dabei mit einem Enzym markiert, das einen kolorimetrischen Nachweis erlaubt. Die detektierten Bereiche der Proteine müssen nicht unbedingt mit den allergenen Bereichen identisch sein. Unter Umständen können Nahrungsmittel trotz eines negativen Ergebnisses allergische / pseudoallergische Reaktionen bei den Konsumenten auslösen.

### PCR (Polymerase-Chain-Reaction) – Nachweis auf DNA-Ebene

Mit Hilfe der PCR wird die DNA einer Art, nicht aber direkt die allergene Substanz nachgewiesen.

Ideal ist es, in einem ersten Schritt zu testen, welche Methode für ein bestimmtes Produkt mit seiner spezifischen Matrix zu den sensitivsten Messergebnissen führt.

Parameter	Analyse mittels ELISA	Analyse mittels PCR
Gluten (Gliadin)	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Haselnuss	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Mandel	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Erdnuss	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Sesam	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Soja	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Senf	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Milch: Casein	semiquantitativ (ppm)	
Milch: $\beta$ -Lactoglobulin	semiquantitativ (ppm)	
Milch: Rinder-DNA		qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Ei	semiquantitativ (ppm)	
Krebstiere	semiquantitativ (ppm)	
Sellerie		qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Cashew		qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Pistazie		qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Walnuss		qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Lupine	semiquantitativ (ppm)	qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Mollusken (Weichtiere) *		qualitativ (nachweisbar ja / nein)
Fisch *		qualitativ (nachweisbar ja / nein)
<b>Chemisch-Enzymatische Tests:</b>	<b>Analyse mittels UV-Messung</b>	
Lactose	semiquantitativ (g/100g)	
Sulfit	semiquantitativ (mg/l Lösungsmittel)	

\* auf Anfrage erhältlich

## Leistungsverzeichnis Mykotoxin-Analysen in Lebens- und Futtermitteln

### Mykotoxine

**HPLC-FLD:** Die Analyse der Aflatoxine erfolgt mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie HPLC-FLD (CoBra-Zelle). Hiermit werden die Gehalte der Aflatoxine B1, B2, G1 und G2 in der Probenmatrix bestimmt.

**LC-MS/MS:** Zur sicheren Identifizierung und Quantifizierung ist die Hochleistungsflüssigkeitschromatographie gekoppelt mit mehreren Massenspektrometern. Es werden hierbei mindestens zwei Tochter-Ionen generiert und gemessen.

**ELISA:** Mit dem ELISA wird die Konzentration eines Mykotoxins in einer Lösung bestimmt. Einer der miteinander reagierenden Stoffe ist dabei mit einem Enzym markiert, das einen kolorimetrischen Nachweis erlaubt.

Mykotoxine	Methode	Parameter
Aflatoxine	HPLC-FLD	B1 B2 G1 G2
Deoxynivalenol (DON)	LC-MS/MS	
	ELISA	
T2-Toxin	LC-MS/MS	
HT-2-Toxin	LC-MS/MS	
Zearalenon (ZEA)	LC-MS/MS	
Ochratoxin (OTA)	LC-MS/MS	
Fumonisine	LC-MS/MS	B1 B2

## Leistungsverzeichnis Schwermetall-Analysen in Lebens- und Futtermitteln

### Schwermetalle AAS

Die angewandte Methode zur quantitativen Bestimmung von Elementen ist die Atom-Absorptions-Spektrometrie (AAS). Die Graphitrohr-AAS dient der Identifizierung und Quantifizierung von Blei (Pb), Cadmium (Cd) und Arsen (As) und die AAS-Hydrid-Technik zur Gehaltsbestimmung von Quecksilber (Hg).

Schwermetalle	Methode
Blei (Pb)	Graphitrohr-AAS
Cadmium (Cd)	
Arsen (As)	
Quecksilber (Hg)	AAS-Hydrid-Technik