

Trägerschaft:

Institut für Tierernährung, Universität Zürich

Institut für Veterinärbiochemie, Universität Zürich-Irchel

InterNutrition – Schweizerischer Arbeitskreis für Forschung und Ernährung

---

## **Was passiert mit fremder DNA im Tier?**

Prof. Dr. Caspar Wenk

Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährungsbiologie, ETH Zürich

Seit Mitte der 90er Jahre hat der Anteil an weltweit produzierten Sojabohnen und an Mais, der gentechnisch verändert wurde, bis 1999 linear zugenommen und betrug für Soja rund 60% und für Mais über 40%. Den produktionstechnischen Vorteilen in bezug auf Krankheitsresistenz oder Herbizidtoleranz stehen Bedenken der Konsumenten und Konsumentinnen gegenüber, die bei der Verwendung solcher gentechnisch veränderter Futtermittel Gefahren durch die tierischen Produkte befürchten. Im Vordergrund stehen dabei Bedenken bezüglich der Wirkung von den in die Pflanzen eingefügten Nukleinsäuren bzw. deren Produkten in Form von Proteinen.

Bei der Zubereitung des Futters für landwirtschaftliche Nutztiere werden häufig technologische Verfahren angewendet, bei denen die Primärstruktur der Nukleinsäuren wie auch der Proteine verändert werden kann. Das Silieren von Futter bewirkt nur eine teilweise Veränderung der Desoxyribonukleinsäuren (DNA) in den Futtermitteln. Mechanische Zerkleinerungsmethoden wie Mahlen haben keinen Effekt. Dagegen führt die Erhitzung (trocken oder feucht) über 95°C zu einer vollständigen Inaktivierung der Nukleinsäuren. Das gleiche kann auch für die Extraktionsverfahren bei Ölfrüchten festgestellt werden.

Bei der Betrachtung der Abbauvorgänge für Proteine und Nukleinsäuren im Verdauungstrakt müssen die grossen tierartspezifischen Unterschiede berücksichtigt werden. Je nach Tierart können die körpereigenen Verdauungsprozesse (z.B. Sekretion von Enzymen, pH-Veränderungen) und insbesondere die mikrobiellen Prozesse von besonderer Bedeutung sein. Eine Milchkuh nimmt beispielsweise über das Futter etwa 10 - 30 g Nukleinsäuren pro Tag auf. Gleichzeitig aber synthetisieren die Mikroorganismen in den Vormägen die rund zehnfache Menge an Nukleinsäuren, die später im Labmagen und im Dünndarm verdaut werden müssen.

Die Nukleinsäuren werden durch körpereigene Wege vorerst durch die Pankreas-Endonuklease in Oligonukleotide gespalten. Sofern nötig, wurde bereits vorgängig durch Proteasen der Proteinanteil abgespalten. In der Folge gelangen diese Oligonukleotide an die Darmoberfläche, wo im Bereiche der Bürstensaummembran spezifische Exonukleasen, Mononukleasen, Glycosydasen und Phosphorylasen die Nukleinsäuren bis auf die Stufe von Nukleosiden, Purinen und Pyrimidinen sowie Phosphat und Pentosen aufspalten. Diese können in der Folge durch Na-abhängige aktive Absorptionvorgänge in den intermediären Raum befördert werden. In den Geweben können sie dem Aufbau von körpereigenen Nukleinsäuren dienen oder werden zur Ausscheidung im Stoffwechsel weiter umgesetzt.

Neben diesem Hauptweg der Nährstoffverdauung und –Absorption können Nukleinsäuren und andere Makromoleküle über die Endozytose oder Pinozytose in die Darmmukosa gelangen. Hier werden sie weitgehendst in den Endosomen aufgespalten und die Stoffwechselendprodukte in den Lysosomen eingelagert. Zudem besteht die Möglichkeit, dass Nukleinsäurefragmente in Zellkernen oder anderen Zellorganellen eingelagert werden.

Aus einer grossen Zahl von Versuchen an landwirtschaftlichen Nutztieren konnten bis heute keine Nukleinsäuren bzw. Proteine aus transgenem Material der Futtermittel in den Produkten nachgewiesen werden. Dies betrifft Milch, Fleisch wie auch Eier. Es bestehen somit effektive Abbaumechanismen, um solche Substanzen aus dem Futter auf den verschiedenen Stufen der Verarbeitung, Verdauung und des Stoffwechsels abbauen zu können. Diese Aussage trifft nicht im gleichen Umfang für pflanzeigene Nukleinsäuren zu. So konnten beispielsweise DNA-Fragmente eines Chloroplast - Gens in Geweben von Säugetieren und Geflügel nachgewiesen werden. Dies betraf insbesondere die Darmmukosa, die Leber und die Milz.