



## Schutz von Warenketten

### Außergewöhnliche Schadenslagen im Futter- und Lebensmittelsektor „im Griff“

#### Was wäre, wenn...

...Terroristen Futter- oder Lebensmittel mit gefährlichen Mikroorganismen oder Toxinen kontaminieren?

Im Rahmen des vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) koordinierten Forschungsprojekts „Sicherstellung der Futter- und Lebensmittelwarenkette bei bio- und agro-terroristischen Schadenslagen“ (SiLeBAT, [www.silebat.de](http://www.silebat.de)) wurden Lösungen entwickelt, um Behörden und Unternehmen in derartig außergewöhnlichen Schadenslagen zu unterstützen. Fünf Einrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft arbeiteten hierzu mit universitären und privatwirtschaftlichen Projektpart-

nern zusammen. Obwohl heutzutage Futter- und Lebensmittel in Deutschland so sicher sind wie nie zuvor, können selbst bestehende rechtliche Vorgaben und die vielfältigen Kontrollen auf Seiten der Hersteller, Händler und Behörden keinen 100-prozentigen Schutz vor kriminellen oder gar terroristischen Aktivitäten bieten.

Im Projekt SiLeBAT wurden daher neue Lösungen entwickelt, die sowohl vorbeugend als auch in einem Schadensfall eingesetzt werden können. Dabei reicht das Spektrum der Neuentwicklungen von Methoden zur Probenaufbereitung, über Laborverfahren zum Nachweis bioterroristischer Erreger bis hin zu Softwaretools, einer Wissensdatenbank und innovativen Konzepten zum effektiven Informationsaustausch in Krisensituationen.

Im Folgenden werden einige der am BfR entwickelten Lösungen näher vorgestellt:

#### Krisen besser verstehen durch eigens entwickelte Software

Für die Risikobewertung von Schadenslagen ist es wichtig, Fachinformationen schnell und korrekt auswerten zu können. Die vom BfR entwickelte Spezial-Software kann hier einen wichtigen Beitrag leisten. Beispielsweise ist es mit der Software „FoodChain-Lab“ möglich, die im Krisenfall bei der Rückverfolgung von Lebensmitteln anfallenden Daten interaktiv auszuwerten und sogenannte Lebensmittel-Lieferketten grafisch darzustellen. Das BfR hat diese Software bereits im Zuge der Aufklärung mehrerer Lebensmittel-assoziierten Krankheitsausbrüche erfolgreich eingesetzt. „FoodChain-Lab“ hat so im Nachgang zur Norovirus-Erkrankungswelle im Herbst 2012 geholfen, den epidemiologischen Zusammenhang zwischen den aus China importierten Tiefkühl-Erdbeeren und dem beobachteten Ausbruchsmuster aufzuzeigen (Abb. 1).

#### Lieferbeziehungen

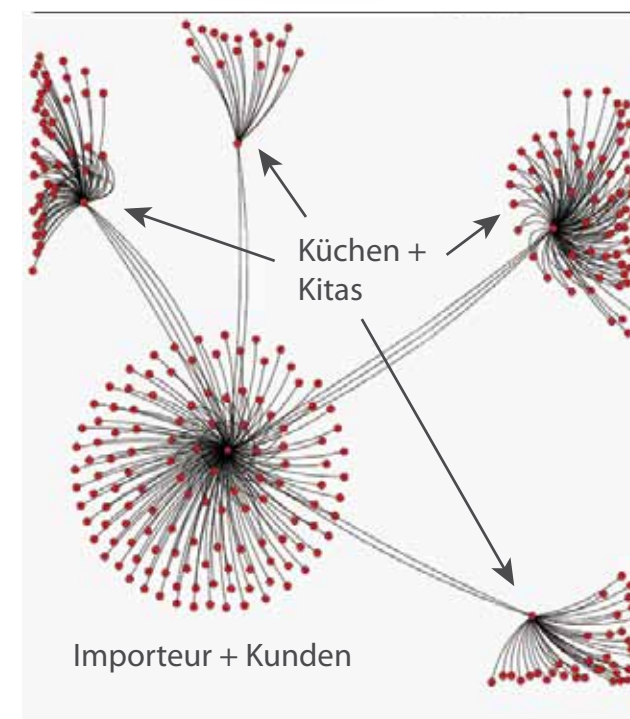


Abbildung 1: Visualisierung der Tiefkühl-Erdbeeren-Warenkette zur Norovirus-Erkrankungswelle 2012 unter Verwendung der BfR-Software „FoodChain-Lab“

Im Bereich der mathematischen Modellierung hat das BfR die Software „PMM-Lab“ entwickelt. Diese frei und kostenlos verfügbare Software unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dabei, mathematische Modelle zu er-

stellen mit denen das Verhalten von Mikroorganismen in Lebensmitteln berechnet werden kann (Abb. 2). Gerade in Ausbruchssituationen sind derartige mathematische Modelle von besonderem Nutzen, da damit z. B. die Wirkung eines bestimmten Verarbeitungsschrittes auf mikrobielle Erreger sehr schnell abgeschätzt werden kann. In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern des Max Rubner-Instituts und des Friedrich-Loeffler-Instituts konnten einige der auf diese Weise durchgeführten Berechnungen bereits durch experimentelle Analysen bestätigt werden. Diese beiden Ressortforschungseinrichtungen haben sich auch wesentlich am Aufbau der SiLeBAT-Wissensdatenbank zu bio- und agro-terroristischen Erregern beteiligt.

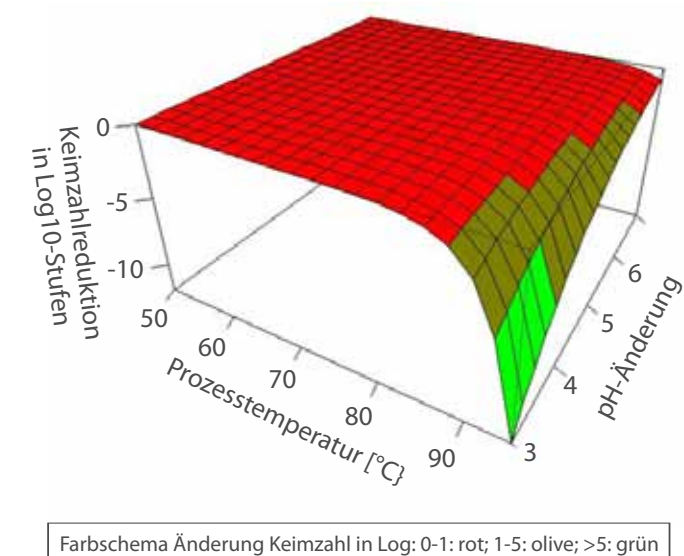


Abbildung 2: Ergebnisse einer Modell-basierten Berechnung zur Auswirkung eines Verarbeitungsprozesses mit unterschiedlichen Temperatur- und pH-Werten auf die Keimzahl in einem Futtermittel

#### Vom Computer ins Labor und zurück

In einem weiteren Arbeitspaket haben sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des BfR mit der Verbesserung von Labormethoden zum Nachweis bioterroristischer Erreger beschäftigt. Im Falle einer Lebensmittelkrise muss das Risiko, das von einer Lebensmittelcharge ausgeht, schnellstmöglich eingeschätzt werden können. Die Aufgabe ist hierbei, den Erreger schnell und sicher in entnommenen Proben nachweisen zu können. In der Erregerdiagnostik sind dabei komplexe Proben, wie z. B. bestimmte Lebensmittelzubereitungen, häufig nur schwer zu analysieren. In diesen Proben können Bestandteile wie Gewürze, Fette oder andere Mikroorganismen enthalten sein, die den spezifischen Erregernachweis erschweren. Am BfR wurde deshalb vordringlich daran gearbeitet,

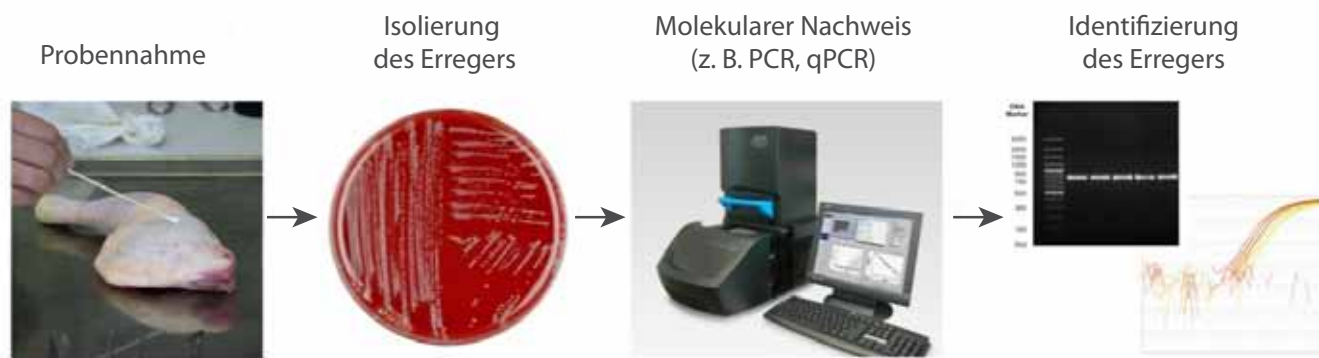


Abbildung 3: Erregernachweis in Lebensmitteln – eine Herausforderung

Methoden zu etablieren, die den Einfluss solcher Stoffe minimieren und die Empfindlichkeit und Effizienz verfügbarer Nachweisverfahren maximieren können (Abb. 3). So wurden verschiedene Verfahren zur Zerkleinerung von Probenmaterial untersucht und ausgewählte Parameter (Behandlungsdauer, -intensität etc.) optimiert. Zusätzlich wurden unterschiedliche kommerzielle DNA-Extraktionskits vergleichend an Lebensmittelmatrizes erprobt. Mit den Ergebnissen aus diesen Untersuchungen konnten optimierte Laborvorschriften für mehrere Erreger/Matrix-Kombinationen erstellt werden.



Abbildung 4: Erregernachweis im Labor

Da dieses Thema für die Sicherheit verschiedenster Lebensmittelwarenketten von herausragender Bedeutung ist, wurde bereits im Verlauf des SiLeBAT-Projekts ein EU-Nachfolgeprojekt namens SPICED ([www.spiced.eu](http://www.spiced.eu)) initiiert. In diesem Projekt wird untersucht, wie die Sicherheit in der Gewürz- und Kräuterwarenkette verbessert werden kann. Gewürze und Kräuter werden zwar nur in kleinen Mengen, aber dafür in einer Vielzahl von Speisen verwendet. Zudem werden sie häufig verzehrfertigen Produkten zugesetzt. Zusammen mit dem BfR beschäftigen sich im SPICED-Konsortium zehn

Partner aus Industrie, Wissenschaft und Lebensmittelbehörden aus sieben europäischen Ländern mit dieser Forschungsfrage.

Partner aus Industrie, Wissenschaft und Lebensmittelbehörden aus sieben europäischen Ländern mit dieser Forschungsfrage.

#### Globaler Warenverkehr und seine Risiken

Eine weitere wichtige Frage wurde im SiLeBAT-Projekt beantwortet: Werden durch den zunehmenden globalen Reiseverkehr auch Lebensmittel aus Regionen eingeführt, in denen noch für den Menschen gefährliche Tierkrankheiten (z. B. Brucellose) natürlich vorkommen? Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des BfR haben in Zusammenarbeit mit dem EU-Projekt PROMISE (<http://www.promise-net.eu/>) untersucht, ob und in welchem Umfang derartige Erreger über Lebensmittel durch Touristen und Reisende eingeführt werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen am Flughafen Frankfurt am Main zeigten dabei, dass pro Jahr über diesen Flughafen allein schätzungsweise 3000 Tonnen Lebensmittel illegal im Gepäck von Passagieren nach Deutschland eingeführt werden. Ein großer Anteil der konfiszierten Lebensmittel entsprach zudem nicht den in Deutschland üblichen Hygienestandards und war teilweise mit für den Menschen gefährlichen Erregern kontaminiert. An Konzepten zur Reduzierung derartiger Risiken wird bereits in einem weiteren SiLeBAT-Nachfolgeprojekt namens ZooGloW gearbeitet.

#### Vorbeugend aktiv werden

Die am BfR entwickelte „Produktschutz-Checkliste“ kann zukünftig einen Beitrag dazu leisten, die Wahrscheinlichkeit bio- oder agro-terroristischer Schadenslagen zu reduzieren. Diese Checkliste hilft Futter- oder Lebensmittelbetrieben eine absichtliche Verunreinigung ihrer Produkte durch Kriminelle oder Terroristen zu verhindern. Es handelt sich dabei um einen Fragenkatalog in Form einer Excel-Datei, der z. B. abfragt, ob die Zugänge zu den Produktionsanlagen gesichert sind und ob die Mitarbeiter darin geschult werden, verdäch-

#### Projektpartner

##### Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

Koordiniert das Projekt, modelliert und analysiert Szenarien, optimiert und validiert Nachweisverfahren, entwickelt Software zur Risikobewertung und erarbeitet ein Erhaltungskonzept

##### Analytik Jena AG, Jena

Schafft Lösungen zur optimierten Probenvorbereitung und erstellt einen Demonstrator für ein spezifisches Nachweissystem

##### Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Berlin

Analysiert bestehende Warenkettenstrukturen und Möglichkeiten zur Früherkennung

##### Freie Universität Berlin, Institut für Tierernährung, Berlin

Charakterisiert Agenzien und widmet sich den Aspekten der Dekontamination zur Früherkennung

##### Friedrich-Loeffler Institut, Wusterhausen/Jena

Simuliert die Verbreitung von Agenzien und untersucht Erregerverhalten zur Früherkennung

##### Thünen-Institut, Braunschweig

Untersucht die ökonomischen Auswirkungen von BAT-Schadenslagen und deren Prävention

##### Max Rubner-Institut, Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie, Kulmbach

Untersucht Erregerverhalten in unterschiedlichen Lebensmittelmatrizes

##### BALVI GmbH, Lübeck

Untersucht die nötige Datenstruktur und erstellt den Demonstrator einer Informationsplattform

##### Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften, Bonn

Erstellt ein Modell zum krisenbedingten Daten- und Informationsaustausch

tige Handlungen oder Personen zu erkennen. Dadurch können ungesicherte Bereiche identifiziert werden, die eine Verunreinigung von Produkten gestatten würden. Gleichzeitig werden Maßnahmen genannt, die die Produktionsanlagen und -abläufe sicherer machen. Die Unternehmen werden also dabei unterstützt, die Sicherheit ihrer eigenen Anlagen und Prozesse einzuschätzen, vorhandene Schwachstellen zu identifizieren und ggf. vorbeugende Schutzmaßnahmen einzuleiten. Gerade bei kleinen und mittelständischen Unternehmen wird diese Lösung stark nachgefragt. Sie verfügen in der Regel nur über eingeschränkte finanzielle und personelle Mittel für derartige Analysen.

Das SiLeBAT-Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Aus Sicht des BfR als Projektkoordinator haben alle SiLeBAT-Projektpartner ihre Projektaufgaben und -ziele sehr engagiert und erfolgreich bearbeitet. Dies wurde nicht zuletzt durch die enge Einbindung der assoziierten Partner möglich, zu denen Vertreterinnen und Vertreter der Wirtschaft, der Länder und des Bundes zählen. Im Namen aller Projektpartner möchte sich das BfR daher auch auf diesem Weg bei allen Partnern für die geleistete Unterstützung bedanken.

Das SiLeBAT-Projekt ist ein gutes Beispiel dafür, dass die Lebensmittelsicherheit in Zeiten globaler Warenströme durch kooperative Zusammenarbeit aller Beteiligten weiter verbessert werden kann. Eine zentrale Erkenntnis ist aber auch, dass wissenschaftliche Analysen, Technologien und Handlungsoptionen kontinuierlich an die sich stetig ändernden Rahmenbedingungen angepasst werden müssen.



**Matthias Filter, Annelise Mader, Anja Buschulte, Anne Mayer-Scholl, Armin A. Weiser, Jens A. Hammerl, Karsten Nöckler, Annemarie Käsbohrer, Bernd Appel**  
Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

E-Mail: [silebat@bfr.bund.de](mailto:silebat@bfr.bund.de)