

## **Bioaffinitätsanreicherung als neues Verfahren zum Nachweis von lebensmittelrelevanten Mikroorganismen**

### **Dr. Rainer Benning**

Universität Erlangen-Nürnberg, Department für Chemie- und Bioingenieurwesen,  
Lehrstuhl für Strömungsmechanik

Für Unternehmen der Ernährungsindustrie stellen Qualitätssicherung und Verbraucherschutz essentielle Voraussetzungen für den Erhalt der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit dar. Einbußen in der Qualität von Lebensmitteln oder Gefahren für die Gesundheit der Konsumenten müssen rechtzeitig erkannt werden, um Imageschäden oder Risiken aus der Produkthaftung zu vermeiden. Insbesondere der Nachweis von Mikroorganismen ist hier von großer Bedeutung. Dieser erfolgt in der Routinediagnostik in der Regel mikrobiologisch, wobei man ein negatives Ergebnis frühestens nach 24 h (*S. aureus*) bzw. 48 h (*B. cereus*) erhält. Die Bestätigung positiver Proben kann bis zu 144 h dauern. Aus Sicht des aktuellen Stands der Technik könnten diese Analysenzeiten für die wichtigen Organismen *S. aureus* und *B. cereus* durch die Entwicklung und Kombination neuer analytischer Techniken wesentlich reduziert werden.

Im vorliegenden Projekt soll deshalb der direkte Nachweis von *S. aureus* und *B. cereus* (Sporen) nach Bioaffinitätsanreicherung (um einen Faktor von etwa 1.000) mittels eines etablierten vollautomatisierten Mikroarray-Auslesegeräts in Milch sowie in Molke erfolgen. Das System soll zudem so konzipiert werden, dass eine Integration in eine Prozessregelung und kurze Reaktionszeiten gewährleistet sind. Dieses Ziel wird von vier Forschungsstellen (Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch, Universität München; Institut für Lebensmittelchemie, Universität Hamburg; Lehrstuhl für Strömungsmechanik, Universität Erlangen-Nürnberg; Lehrstuhl für Analytische Chemie, Technische Universität München) umgesetzt.

Sensitivität und Spezifität von biologischen Nachweissystemen werden wesentlich durch den Rezeptor bestimmt, der mit den Mikroorganismen in eine spezifische Wechselwirkung tritt. Im vorliegenden Fall sollen daher monoklonale Antikörper und Aptamere als Rezeptoren zur Anreicherung der Mikroorganismen in der Säule eingesetzt werden. Geeignete Kandidaten wurden bereits identifiziert und charakterisiert sowie deren optimierte Herstellung untersucht. In weiteren Schritten müssen die geeignetsten Rezeptoren in der Säule immobilisiert und ihre Bindungskinetik ermittelt werden. Numerische Simulationen sollen die Geometrie der Säule und von Zu- und Ablauf unter Berücksichtigung der Bindungskinetik optimieren. Bereits durchgeführte numerische Untersuchungen zeigen in Übereinstimmung mit entsprechenden experimentellen Beobachtungen, dass der Geometrie der verwendeten Säule hierbei eine hohe Bedeutung hinsichtlich eines optimalen Durchsatzes zukommt.

In einem letzten Schritt soll für die optimierte Säule ein Ansatz entwickelt werden, der ein hygienisches Tauschen von verbrauchten gegen neue Säulen im Detektionsgerät erlaubt, um Kontaminationen zu vermeiden. Das gesamte Nachweisverfahren soll zudem automatisiert erfolgen.

<p><b>Dr. Rainer Benning</b></p> <p>Universität Erlangen-Nürnberg          Department für Chemie- und Bioingenieurwesen          Lehrstuhl für Strömungsmechanik</p> <p>Cauerstraße 4          91058 Erlangen</p> <p>Tel. +49 9131 85-29505          Fax +49 9131 85-29503</p> <p>E-Mail <a href="mailto:rainer.benning@lstm.uni-erlangen.de">rainer.benning@lstm.uni-erlangen.de</a>          Internet <a href="http://www.uni-erlangen.de/lstm">www.uni-erlangen.de/lstm</a></p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- |             |                                                                                                                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1992 – 1997 | Studium der Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel an der Technischen Universität München                                                                 |
| 1998 – 2006 | Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Fluidmechanik und Prozessautomation der Technischen Universität München                                            |
| 2002 – 2006 | Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der InformationsTechnologie Weihenstephan (ITW) des Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW) der Technischen Universität München |
| 2003        | Promotion an der Technischen Universität München                                                                                                                   |
| Seit 2006   | Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Universität Erlangen-Nürnberg                                                                |

- Arbeitsfelder
- Anaerobe Abwasserreinigung
  - Schadens- und Fremdkörpererkennung
  - Kognitive Algorithmen und hybride Anwendungen
  - Automatisierung biotechnologischer Prozesse