

## **Schnellnachweis von *Escherichia coli* in der Lebensmittelproduktion durch Biochips**

**Prof. Dr. Dr. Manfred Gareis**

Max-Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel  
Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie, Kulmbach

An die Produktion von Lebensmitteln, insbesondere mikrobiologisch sensiblen Erzeugnissen tierischer Herkunft, werden hohe Anforderungen bezüglich Produktsicherheit und Prozesshygiene gestellt. Vermeidungsstrategien konzentrieren sich daher auf pathogene sowie hygienisch relevante Keime wie *Escherichia coli*.

Eine schnelle, gezielte und zeitnah am Produktionsfluss orientierte Diagnostik ist Voraussetzung für das frühzeitige Erkennen mikrobiologischer Probleme und die Einleitung von Maßnahmen im Rahmen von Sicherheitskonzepten. Die klassischen mikrobiologischen Nachweismethoden sind zeit- und kostenaufwändig. Alternative immunologische und molekularbiologische Nachweisverfahren stehen zwar zur Verfügung, besitzen aber häufig Nachteile bezüglich Sensitivität und Spezifität oder sind aufgrund des finanziellen und technischen Aufwandes sowie des benötigten Fachpersonals nicht für den Einsatz vor Ort geeignet.

Die diagnostische Zukunft liegt daher in der Miniaturisierung immunologischer und molekularbiologischer Nachweismethoden, mit denen die Integration des Keimnachweises in Systemen wie einem „Lab-on-a-Chip“ oder „Quick-lab“ ermöglicht wird. Mit Hilfe solcher Detektionsplattformen im Chipformat soll eine Automatisierungsstufe erreicht werden, die im Idealfall sowohl eine Verkürzung der Nachweiszeit relevanter Keime als auch eine Bedienung durch ungeübtes Personal ermöglicht.

Die Kernidee des – gemeinsam vom Max-Rubner-Institut in Kulmbach und dem Laboratorium für Biochemie der Universität Bayreuth – durchgeführten Projektes AiF 230 ZN basiert auf dem direkten Nachweis bestimmter ribosomaler Ribonukleinsäuren (16S rRNA) von Bakterien. Diese als Ziele ausgewählten und für die jeweiligen Bakterien sehr spezifischen Nukleinsäuren kommen als Bausteine der Ribosomen, den zellulären Produktionsstätten von Proteinen, in sehr hoher Anzahl in jeder Bakterienzelle vor.

Die Detektion der 16S rRNA von *E. coli* erfolgt elektrochemisch in einem vom Kooperationspartner an der Universität Bayreuth entwickelten Biochip. Im Projekt wurden die biochemischen Parameter des Biochips auf den *E. coli*-Nachweis und die präanalytischen Schritte der RNA-Isolierung aus komplexer Lebensmittelmatrix optimiert und zu einem funktionellen Nachweissystem zusammengeführt.

Das entwickelte Biochip-Nachweissystem weist eine hohe Selektivität und Sensitivität für den Zielkeim *E. coli* auf und wurde im praktischen Einsatz an Fleischproben getestet. Ergebnisse liegen bei Anwendung des Nachweissystems innerhalb von ca. 7 Stunden, also innerhalb eines Arbeitstages vor, womit eine gute Eignung des entwickelten Systems für die Anwendung in der Lebensmittelproduktion demonstriert werden konnte.

<p><b>Prof. Dr. Dr. Manfred Gareis</b></p> <p>Max-Rubner-Institut (MRI)          - Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel -          Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie          E.-C.-Baumann-Straße 20          95326 Kulmbach</p> <p>Tel. 09221 803-220</p> <p>E-Mail <a href="mailto:manfred.gareis@mri.bund.de">manfred.gareis@mri.bund.de</a>          Internet <a href="http://www.mri.bund.de">www.mri.bund.de</a></p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

- 1975 – 1980 Studium der Tiermedizin an der Universität München
- 1981 – 1990 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Mitarbeiter am Institut für Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenmedizin der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
- 1983 Promotion an der Universität München
- 1991 – 1993 Leitung der Abteilung Bakteriologische Diagnostik am Institut für Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenmedizin der Universität München
- 1992 Habilitation an der Universität München
- 1993 Berufung als Leiter des Institutes für Mikrobiologie und Toxikologie der Bundesanstalt für Fleischforschung, Ernennung zum Direktor und Professor
- seit 2008 Leiter des Institutes für Mikrobiologie und Biotechnologie am Standort Kulmbach des MRI (zusammen mit Prof. Dr. Heller, Standort Kiel) als Folge der Neukonzeption und Umstrukturierung der Bundesforschungsanstalten mit Bildung des Max-Rubner-Institutes, des Bundesforschungsinstitutes für Ernährung und Lebensmittel
- Angewandte Forschung auf den Gebieten:
  - Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelmikrobiologie
  - Lebensmittelinfektions- und Zoonoseerreger
  - Hygiene mit dem Schwerpunkt Fleisch und Fleischerzeugnisse
  - Verderb von Fleisch u. Fleischerzeugnissen
  - Pathogene und toxinogene Mikroorganismen inkl. Mykotoxine und Schimmelpilze