

**Farzana Chowdhury**

**Kurzfassung der Dissertation:**

**„Untersuchungen zur Aufnahme von Antibiotika in Rotkohl und Möhren -  
Verbreitungspfade und mögliche Verbraucherrisiken“**

Weltweit wird eine drastische Zunahme an pathogenen, antibiotikaresistenten Bakterien beobachtet, vor allem bedingt durch den extensiven Antibiotika-Einsatz in der Massentierhaltung. In Deutschland fallen jährlich 30 Millionen Tonnen an tierischen Exkrementen an, die als Wirtschaftsdünger auf die landwirtschaftlichen Felder gelangen. Diese können u.a. pathogene, antibiotikaresistente Keime sowie Antibiotika-Rückstände und ihre Umwandlungsprodukte bzw. Metabolite enthalten. Über die Wurzel von Nutzpflanzen können diese aufgenommen und in die essbaren Pflanzenorgane transportiert werden. Eine Risikobewertung für die menschliche Gesundheit durch den Verzehr von Antibiotika kontaminierten Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs wurde noch nicht vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) vorgenommen, da die bisherigen Datenerhebungen noch keine Aussage ermöglichen.

Im Hinblick auf die beschriebenen Forschungs- und Gesetzeslücken bestand die Zielsetzung dieser Arbeit darin, einen Beitrag zur Untersuchung der Antibiotika-Aufnahmen von verzehrstarken Gemüsesorten zu leisten. Dazu wurde das Aufnahmepotential von Rotkohl und Möhren für Antibiotika in Hydrokultur, sowie unter Feldbedingungen (Rotkohl) als auch die Belastung von Rotkohl aus konventioneller Landwirtschaft ermittelt.

Zunächst wurde zur Bestimmung der Antibiotika-Rückstände eine Analysenmethode auf Basis sequentieller Extraktionen mittels LC-MS/MS-Verfahren entwickelt. Die applizierten Veterinärantibiotika gehören zu den Wirkstoffklassen der Tetracycline, Sulfonamide, Makrolide, Fluorchinolone und Beta-Lactame. Die entwickelte und validierte Analysenmethode war, mit Ausnahme für die Beta-Lactame, die nur unzureichend aus Pflanzen extrahierbar waren, erfolgreich.

Zur Bestimmung des Antibiotika-Aufnahmevermögens wurden Experimente in Hydrokultur, deren Nährlösung jeweils mit einem Antibiotikum dotiert worden war, durchgeführt. Hierbei zeigten Rotkohl und Möhren ein enormes Aufnahme- und Transportpotential für Tetracycline und Enrofloxacin. Rotkohlblätter enthielten 0,21 mg/kg Frischgewicht (FG) CTC, 14,6 mg/kg FG ENR, die Wurzeln sogar bis zu ~ 60 mg/kg FG CTC und 72,8 mg/kg FG ENR, die Möhrenrüben 6,0 mg/kg FG CTC, 4,1 mg/kg FG ENR und deren Wurzeln 70,5 mg/kg FG CTC sowie 72,8 mg/kg FG ENR. Komponenten anderer Wirkstoffgruppen (SFD, MON) wurden nur in geringen Mengen aufgenommen, teilweise unter chemischer Umwandlung (Metabolisierung).

In einem Feldversuch wurde Rotkohl auf Versuchspartellen angebaut, die mit Antibiotika dotierter Gülle gedüngt wurden (CTC und ENR kombiniert), um weitere Informationen über Einflussfaktoren auf die Bioverfügbarkeit Boden-gebundener Antibiotika zu erhalten. Die Rückstandsanalysen der verschiedenen Pflanzenorgane (Wurzeln, Kopf) ergaben für ENR Gehalte von 9,2 bis 16,9 µg/kg FG, wohingegen CTC sehr wahrscheinlich aufgrund starker Sorption an Bodenmatrix analytisch nicht extrahiert werden konnte. Bodenanalysen der Versuchspartellen jedoch ergaben einen Nachweis von ENR, CTC und CIP, dem Hauptmetaboliten von ENR.

Des Weiteren wurden Belastungsprofile von Industrie-Rotkohl aus konventionellem Anbau erstellt, wobei die Rohware bis hin zum verkaufsfertigen Produkt rückstandsanalytisch (LC-MS/MS) verfolgt wurden. Tatsächlich wurden positive Befunde von Tetracyclin (16,4 bis 19,2 µg/kg FG) im erntefrischen Rotkohl nachgewiesen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit liefern weitere Erkenntnisse über die mögliche Antibiotika-Exposition von Verbrauchern durch Lebensmittel pflanzlicher Herkunft. Weitere systematische Screenings der Belastung von Nutzpflanzen aus konventionellem und biologischem Anbau, in Verbindung mit mikrobiologischen Untersuchungen, bilden eine Ausgangsbasis zur Bewertung der Verbraucherrisiken.