



Nitrat im Essen

# Vom Saulus zum Paulus?

Hans-Helmut Martin

Vor allem über Salat und Gemüse nehmen wir regelmäßig Nitrat auf. Seit Jahrzehnten gilt es als problematische Substanz in Lebensmitteln. Neuere Studien liefern jedoch Anhaltspunkte, dass die unerwünschte Verbindung möglicherweise gar nicht so schädlich ist.

**N**itrat ( $\text{NO}_3^-$ ) ist ein natürlicher Bestandteil des Bodens. Für Pflanzen ist es eine günstige Stickstoffquelle, um Aminosäuren

zu bilden. Im Gartenbau und in der Landwirtschaft wird Nitrat als Dünger ausgebracht: als mineralischer Kunstdünger oder als orga-

nischer Dünger in Form von Gülle oder Jauche. Neben dem Gehalt des Bodens beziehungsweise der Düngung ist der Nitratgehalt in erster Linie vom Gemüse selbst abhängig. Besonders einige Wurzelgemüse wie Rote Bete, Rettich oder Radieschen und Blattgemüse wie Kopfsalat, Ackersalat, Mangold, Spinat und insbesondere Rucola reichern relativ große Mengen an. Dabei kann der Nitratgehalt in den Pflanzen je nach Saison stark schwanken, denn durch Sonnenbestrahlung wird das Nitrat in den Pflanzen besser in Aminosäuren umgesetzt. So weist im Sommer oder am Abend geerntetes Gemüse geringere Nitratkonzentrationen auf, als wenn im Winter oder am Morgen geerntet wird. Gemüse aus ökologischem Anbau hat meistens einen geringeren Nitratgehalt, da Biobauern keinen Kunstdünger verwenden und in der Regel weniger düngen.

## Stoffwechselprodukte giftig?

Nitrat selbst ist harmlos. Selbst bei großen Mengen nitratreicher Gemüse und einer hohen Nitratbelastung im Trinkwasser werden akut toxische Mengen nicht erreicht. Nitrat kann aber im Organismus oder auch bei der Verarbeitung und Zubereitung von Lebensmitteln in Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) umgebaut werden. Nitrit steht im Verdacht, bei Neugeborenen den Sauerstofftransport im Blut zu beeinträchtigen (Methämoglobinämie). Außerdem kann es mit Aminen und anderen nitrosierbaren Verbindungen zu Nitrosaminen reagieren, die als stark Krebs erregend (kanzerogen) gelten. Nitrosamine entstehen bei der Verarbeitung von gepökelten Fleischwaren, getrockneten Gewürzen und Bier. Während die durchschnittliche Aufnahme über Lebensmittel auf etwa  $0,3 \mu\text{g}$  geschätzt wird, kann allein der Rauch *einer* Zigarette mehr als die zehnfache Menge enthalten.

Die durchschnittliche tägliche Nitrataufnahme liegt bei uns zwischen 50 und 160 Milligramm



Dipl. oec. troph. Hans-Helmut Martin, Jg. 1960, ist seit 1990 Dozent an der UGB-Akademie in den Bereichen Ernährung, Fasten, Senioren und Bewegung. Heute ist er Organisationsleiter der UGB-Akademie.

(mg). Davon stammen ca. 70 Prozent aus dem Verzehr von Gemüse, 20 Prozent aus dem Trinkwasser und 5-10 Prozent aus gepökeltem Fleisch und Fleischwaren (siehe Abb. 1). Weil Gemüse den größten Anteil ausmacht, verwundert es nicht, dass die Nitrataufnahme von Vegetariern (mit entsprechend hohem Gemüseverzehr) eher in der Größenordnung von 180-200 mg pro Tag liegt. Aber selbst wenn von einer hohen Nitratzufuhr ein krebsfördernder Effekt ausgehen sollte, wie manche

Forscher vermuten, wirkt ein hoher Verzehr von Gemüse eher als Schutz gegen Krebserkrankungen. Denn offenbar können schützende Inhaltsstoffe im Gemüse, wie antioxidative Vitamine und sekundäre Pflanzenstoffe, effektiv Krebs vorbeugen. Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob die Nitratzufuhr aus Lebensmitteln vielleicht gar nicht so problematisch ist, wie bisher angenommen wurde.

### Schadwirkung bislang falsch eingeschätzt

Die kanzerogene Wirkung von Nitrosaminen steht außer Zweifel. Aber der Zusammenhang zwischen der Aufnahme von Nitrat mit der Nahrung und einem erhöhten Risiko für verschiedene Krebserkrankungen beim Menschen ist bisher kaum belegt. Die Bildung von Nitrosaminen ist zwar *in vitro*, das heißt im Reagenzglas, nachgewiesen. Für die Entstehung im menschlichen Organismus (*in vivo*) gibt es aber keine eindeutigen Belege. Aus verschiedenen aktuellen Studien liegen dagegen Anhaltspunkte vor, dass Nitrat sogar gesundheitlich günstige Wirkungen im menschlichen Organismus entfalten könnte. Zudem wird mittlerweile

die Nitrataufnahme beziehungsweise das Nitrit nicht mehr als alleinige Ursache für die Methämoglobinämie bei Säuglingen angesehen. Möglicherweise sind hierfür Infektionen des Magen-Darm-Traktes mitverantwortlich.

### Nitrat sogar gesundheitsfördernd?

Einige Veröffentlichungen in jüngerer Zeit weisen auf mögliche positive Wirkungen von Nitrat und seinen Abbauprodukten auf die menschliche Gesundheit hin. So zeigt Stickoxid im Magen eine hohe antimikrobielle Aktivität gegenüber Krankheitserregern des Magen-Darm-Traktes wie Salmonellen, Shigellen oder Helicobacter pylori. Erst in diesem Jahr

### Da ist Nitrat drin

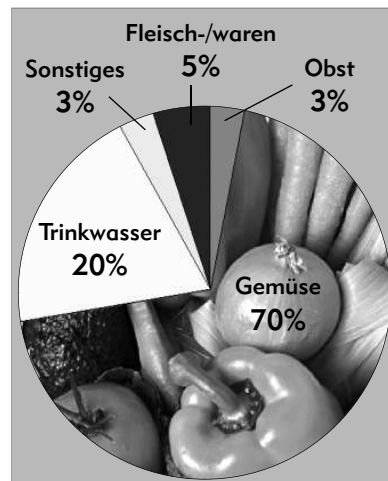


Abb. 1: Durchschnittlich nehmen wir 50-160 mg Nitrat am Tag auf. Das Meiste stammt aus Gemüse und Trinkwasser.

hat der schwedische Biologe Joel Petersson herausgefunden, dass nitratreiche Nahrung die Durchblutung und Regeneration der Magenschleimhaut verbessert, die Magenschleimbildung verstärkt und damit auch der Bildung von Magengeschwüren vorbeugt. Die antimikrobielle Wirkung und der Magenschleimhauteffekt lassen

vermuten, dass die Anreicherung des Nitrats im Mundspeichel und die Umwandlung in Nitrit physiologisch erwünschte Vorgänge sind. Weitere gesundheitliche Wirkungen durch den Verzehr nitratreicher Lebensmittel haben britische Wissenschaftler am Queen Mary Hospital in London kürzlich nachgewiesen. Sie verabreichten Testpersonen einen halben Liter Rote-Bete-Saft (1400 mg Nitrat) und maßen drei Stunden später den Blutdruck. Dabei stellten sie sowohl eine blutdrucksenkende Wirkung als auch eine verminderte Zusammenlagerung von Blutplättchen (Thrombozytenaggregation) fest. Die Senkung des Blutdrucks beruht vermutlich darauf, dass aus dem Nitrat gebildetes Stickoxid entspannend auf die Arterien wirkt. Ein verringerter Blutdruck und eine verminderte Thrombozytenaggregation beugen kardiovaskulären Erkrankungen vor. Wissenschaftler sehen darin eine Mit-Ursache für die geringere Häufigkeit von Bluthochdruck und Erkrankungen des Herzkreislaufsystems bei Vegetariern und Menschen mit hohem Gemüseverzehr.

### Noch zu früh für allgemeine Entwarnung

Aufgrund der neuen Erkenntnisse wird in Fachkreisen aus Gartenbau und Agrarforschung in Deutschland – insbesondere auch in den Niederlanden – darüber diskutiert, die gesetzlichen Vorschriften und Grenzwerte zur Düngepraxis zu lockern. Doch dafür ist es sicher noch zu früh. Den neuen Hinweisen auf die positive Wirkung von Nitrat und des vermutlich deutlich geringeren Krebsrisikos muss weiter nachgegangen werden. Nitrat ist in den bislang üblichen Mengen vermutlich harmlos. Wie es in größeren Mengen auf den Menschen wirkt, darüber gibt es noch keine gesicherten Erkenntnisse. Für die günstigen Wirkungen wie



Blattsalate enthalten viel Nitrat. Möglicherweise wirkt der vermeintliche Schadstoff sogar gesundheitsfördernd.

Blutdruckregulation oder Schutz der Magenschleimhaut wurden in den bisherigen Studien Mengen verabreicht, die ein Zehnfaches über der heute üblichen Aufnahme liegen. Das ist auch ein Vielfaches im Vergleich zur derzeit maximal empfohlenen Aufnahmemenge von Nitrat in Zusatzstoffen von etwa 260 mg für eine Person mit 70 Kilogramm Körpergewicht (ADI = 3,7 mg/kg Körpergewicht).

Ein weiterer Grund, die Nitratproblematik nicht zu leicht zu nehmen, ist eine Wechselwirkung zwischen Nitratzufuhr und Jodhaushalt. Nitrat hemmt sowohl die Resorption von Jod aus der Nahrung als auch den aktiven Transport in die Schilddrüse. Eine hohe Nitratbelastung erhöht somit die Gefahr eines Jodmangels. Zwar schätzt das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) das tatsächliche Risiko eher gering ein, aber: „Wo die Jodversorgung mangelhaft ist, tritt der Kropf häufiger auf, wenn zusätzlich die Nitratbelastung hoch ist.“ Die Bestimmungen über den Stickstoffeintrag im Gartenbau und der Landwirtschaft oder Grenzwerte für den Nitratge-

halt in Lebensmitteln zu lockern, würde also ein ungewisses Risiko bedeuten.

### Kein Freibrief für intensive Düngung

Weiterhin müssen auch ökologische Aspekte bedacht werden. Denn als Folge überhöhter Düngung steigt die Nitratbelastung des Grundwassers und Gewässer drohen durch das übermäßige Nährstoffangebot zu veralgen (Eutrophierung). Schon heute ist der hohe Stickstoffeintrag durch die intensivierete Landwirtschaft vielerorts ein ökologisches Problem. Zudem ist die industrielle Erzeugung synthetischer Mineraldünger ein sehr energieaufwendiger Prozess. Falls tatsächlich die

Beschränkungen in Gartenbau und Landwirtschaft gelockert würden, ist anzunehmen, dass Düngemittel-einsatz und -produktion ansteigen. Das darf im Zusammenhang mit dem Verbrauch von Primärenergie in der Nahrungsmittelerzeugung und im Hinblick auf den Klimawandel nicht unter den Teppich gekehrt werden. Für Gemüsefans und Vegetarier hat sich nichts geändert: Gemüse und Salat sind und bleiben gesund!



#### Literaturangaben:

- AHLUWALIA A et al. Acute Blood Pressure Lowering, Vasoprotective, and Antiplatelet Properties of Dietary Nitrate via Bioconversion to Nitrite. *Hypertension* 51, 784-790, 2008
- BJÖNE H et al. Nitrite in saliva increases gastric mucosal blood flow and mucus thickness, *Journal of Clinical Investigation* 113 (1), 106-114, 2004
- BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG (BfR). Nutzen und Risiken der Jodprophylaxe in Deutschland. Aktualisierte Stellungnahme, 1. Juni 2004
- EUROPÄISCHE BEHÖRDE FÜR LEBENSMITTEL-SICHERHEIT (EFSA). Nitrate in vegetables. *The EFSA Journal* 689, 1-79, 2008
- GREER FR et al. Infant Methemoglobinemia: The Role of Dietary Nitrate in Food and Water. *Pediatrics* 116 (3), 2005
- HUNCHAREK M, KUPELNICK B. A Meta-Analysis of Maternal Cured Meat Consumption during Pregnancy and the Risk of Childhood Brain Tumors. *Neuroepidemiology* 23, 78-84, 2004
- MCKNIGHT GM. Dietary nitrate in man: friend or foe? *British Journal of Nutrition* 81, 349-358, 1999
- PETERSSON J. Nitrate, Nitrite and Nitric Oxide in Gastric Mucosal Defense. *Acta Universitatis Upsaliensis. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala University from the Faculty of Medicine* 328, 90 pp, 2008
- WARD MH. Workgroup Report: Drinking-Water Nitrate and Health-Recent Findings and Research Needs. *Environmental Health Perspectives*, 113, 1607-14, 2005
- WISSEMEIER A. BASF Agrarzentrum Limburger Hof. Kein erhöhtes Krebsrisiko durch Nitrat in Gemüse. In: *Gemüse. Das Magazin für den professionellen Gemüsebau*. 44 (6), 14-16, 2008
- ZEEGERS MP. Nitrate Intake Does Not Influence Bladder Cancer Risk: The Netherlands Cohort Study. *Environmental Health Perspectives*, 114 (10), 2006

### Nitrat im Körper

Nitrat durchläuft im menschlichen Organismus einen entero-oralen Kreislauf (Darm-Speichel-Kreislauf). Nach der Aufnahme im Dünndarm wird ein großer Teil des Nitrats unverändert über die Nieren ausgeschieden. Etwa ein Viertel des Nitrats aus dem Blut nehmen die Mundspeicheldrüsen auf und sezernieren es um das Zehnfache konzentriert mit dem Speichel wieder in die Mundhöhle. Bakterien in der Mundflora reduzieren das Nitrat zu Nitrit, das anschließend im Magen weiter zu Stickoxid (NO) abgebaut wird.