

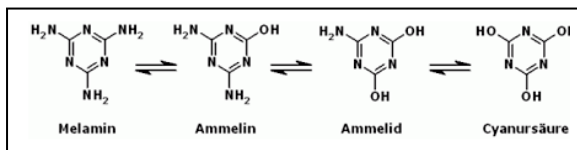
Masterstudiengang Toxikologie

TOXIKOLOGIE AKTUELL

12 / 2008

Melamin in Tierfutter, Milch und anderen Lebensmitteln

Im Frühjahr 2007 mussten in Nordamerika 60 Millionen Dosen Hunde- und Katzenfutter aus dem Handel genommen werden. Die toxikologischen Hintergründe werden jetzt in einer aktuellen wissenschaftlichen Publikation beschrieben.¹ Das Futter hatte zum akuten Nierenversagen und Tod von zahlreichen Haustieren geführt. Aus China importiertes Weizengluten war verarbeitet worden, das mit einer Reihe von Triazinen in hohen Konzentrationen von insgesamt mehr als 10% verunreinigt war. Es handelte sich vor allem um die Verbindungen Melamin (Gehalt im Gluten: 8,4%) und Cyanursäure (5,3%) sowie einige weitere verwandte Verbindungen wie Ammelin oder Ammelid (jeweils ca. 2%).



Bei der Untersuchung der verstorbenen Tiere konnten Kristalle in den Nierentubuli als Verursacher des Nierenversagens identifiziert werden. Genauere Untersuchungen der Einzelsubstanzen und verschiedener Gemische der Triazine bei Ratten zeigten, dass vor allem die *Mischung* aus Melamin und Cyanursäure (jeweils 400 mg/kg pro Tag) bereits nach drei Tagen akut nierenschädigend wirkte. Es lösen sich 2000 mg Cyanursäure und sogar mehr als 3000 mg Melamin in einem Liter Wasser - bei einer Kombination der beiden Stoffe werden jedoch unlösliche Kristalle gebildet, da die Löslichkeit des Melamin-Cyanursäure-Komplexes nur 2 mg/Liter beträgt.

Melamin besteht zu zwei Dritteln aus Stickstoff. Es wird angenommen, dass die Beimischung der Chemikalien zum Gluten als Rohstoff für das Tierfutter erfolgte, um den Stickstoffgehalt zu erhöhen und dadurch eine bessere Qualität, bzw. höheren Proteingehalt vorzutäuschen.

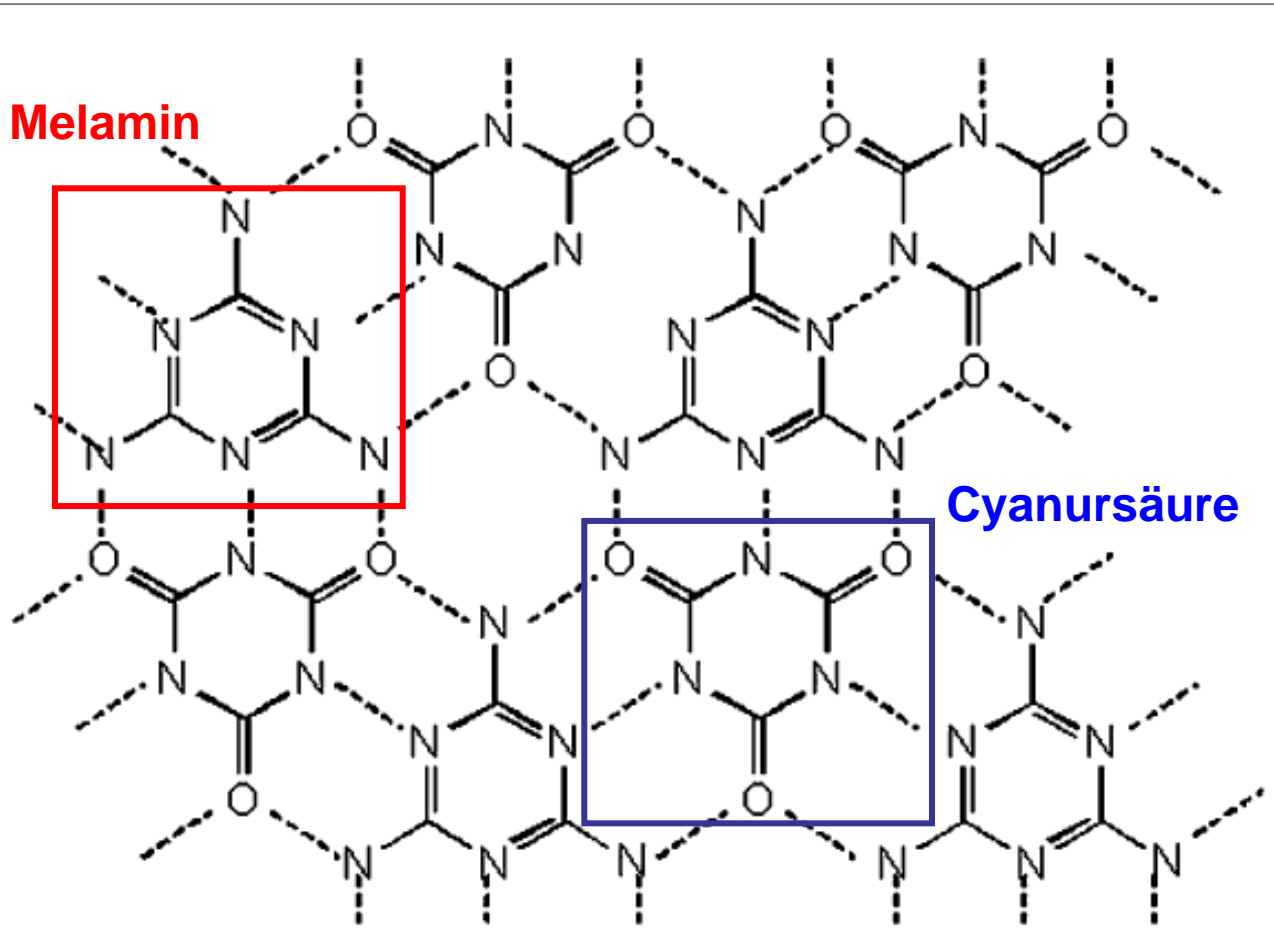
Von besonderem toxikologischen Interesse ist die Tatsache, dass Melamin und Cyanursäure alleine nicht zu Nierenschäden führen, aber die *Kombination* von beiden nephrotoxisch ist. Die üblichen Ansätze der Risikobewertung für einzelne chemische Verbindungen müssen vor dem Hintergrund dieser Befunde kritisch überdacht werden.

Besondere Bedeutung erhält diese Untersuchung dadurch, dass offenbar auch Milchzubereitungen in China mit Triazinen verunreinigt wurden, um einen höheren Proteingehalt vorzutäuschen. Als Folge waren Tausende von Kindern erkrankt. Der Tod von drei Säuglingen wird damit in unmittelbarem Zusammenhang gebracht.² Eine genaue wissenschaftliche Aufklärung der Zusammenhänge in diesen Fällen steht noch aus, aber es kann vermutet werden, dass hier eine ähnliche Situation vorliegt, wie in dem Tierfutter-skandal. Seitdem diese kriminellen Praktiken bekannt geworden sind und gezielt auch andere Lebensmittel überprüft werden, sind die Analytiker auch bei anderen Lebensmitteln fündig geworden. In Baden-Württemberg wurde die Industriechemikalie in Weichkaramellen nachgewiesen (vgl. Toxikologie Aktuell 10 / 2008) und in Frankreich wurden fast 300 Tonnen Bio - Soja aus China vom Markt genommen, da die Lieferung erhebliche Konzentrationen von Melamin enthielt. Die Thematik wird damit auch weiterhin im Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit stehen. Es ist zwingend notwendig, dass die Bedingungen, die zu Intoxikationen mit Triazinen führen, wissenschaftlich toxikologisch genauer untersucht werden, um eine fundierte Risikobewertung vornehmen zu können.

1. Dobson, R.L.M. et al., Identification and Characterization of Toxicity of Contaminants in Pet Food Leading to an Outbreak of Renal Toxicity in Cats and Dogs. *Toxicol Sci* 2008; 106: 251-262

2. Xin, H., Stone, R. Chinese probe unmasks high-tech adulteration with melamine. *Science* 2008; 322: 1310 - 1311

Bildung einer Gitterstruktur aus 2 Triazinen: Melamin und Cyanursäure – die MISCHUNG ist unlöslich in Wasser!



Hypothetischer Ablauf der Exposition mit Melamin und Cyanursäure

1. Komplex wird aufgenommen
2. Spaltung im sauren Magenmilieu
3. getrennte Aufnahme
4. gleichzeitige Ausscheidung (Niere)
5. erneute Bildung unlöslicher Komplexe
6. mechanische Schädigung der Niere

mod. nach Dobson et al. Toxicol Sci 2008; 106:251-262