Cadmium: Das „gute“ Gift und die Grünen

geschrieben von Fred F. Mueller | 5. Juli 2013

Die Techniken der Verharmlosung

Umso mehr erstaunt es daher, wenn man in Blogs zum Thema Cadmiumverwendung über Einträge stolpert, welche diese wohlbekannten Fakten negieren. Dort findet man beispielsweise Aussagen wie die, es gebe doch gar keine jahrzehntelang bestehenden Verbote. So gebe auf EU-Ebene ein Cadmiumverbot wohl erst seit Dezember 2011, und zwar lediglich für Schmuck, Legierungen zum Löten und in PVC.

Aufgrund langer Erfahrung mit solchen Ungereimtheiten in Blogs macht einen das hellhörig. Daher war die naheliegendste Überlegung sofort, den entsprechenden Eintrag bei Wikipedia [WIKI] zu checken. Und Bingo, prompt fand sich dort ein Meisterstück dafür, wie man Tatsachen geschickt arrangieren kann, ohne dabei wirklich die Unwahrheit zu sagen. Der Trick besteht vor allem darin, Haupt- und Nebenaspekte der Fakten so anzuordnen, dass ein bestimmter Eindruck entsteht. Dabei wird der Umstand genutzt, dass die meisten Leser längere Beiträge nicht von vorne bis hinten durchstudieren, sondern nach einer gewissen Zeit glauben, sie wüssten jetzt genug, und den Rest des Textes nur noch flüchtig oder gar nicht mehr lesen.

Geschick bei Wortwahl und Reihenfolge

Mit Blick auf die Giftigkeit von Cadmium wird in dem entsprechenden Wikipedia-Eintrag eingangs zunächst nur eine einzige giftige Verbindung aufgeführt, die „früher“ (1907) als „Mittel zur Behandlung von geschwollenen Gelenken…, skrofulösen Drüsen… und Frostbeulen“ verzeichnet wurde. Also uninteressanter Historienkram ohne Bezug zur heutigen Zeit. Erst deutlich später kommt dann noch eine zweite giftige Verbindung ins Spiel, von der erwähnt wird, dass die USA im zweiten Weltkrieg ihre Eignung als chemischen Kampfstoff geprüft hätten. Also auch Historienkram.

Erst im nächsten Kapitel kommt dann zur Sprache, dass die Bedeutung von Cadmium wegen seiner hohen Toxizität abnehme. Erwähnt wird nur ein einziges Verbot, und zwar dasjenige der EU vom Dezember 2011 zum Thema Schmuck, Legierungen zum Löten und den Einsatz in PVC, alles Dinge, die wenig bedrohlich klingen. Als nächstes folgt eine lange Liste mit mehr als 20 Positionen, in der zahlreiche industrielle und Hightech-Anwendungen des Cadmiums zu finden sind. Interessant ist hierbei die Formulierung „Cadmium wird bzw. wurde eingesetzt“, die ebenfalls keine Hinweise auf das tatsächliche Gefährdungspotenzial liefert. Nur bei zwei Positionen der Liste wird – eher beruhigend – von „möglicher Gesundheitsgefährdung, vor allem bei der Verbrennung entsprechender Artikel“ bzw. von „geringer Praxisbedeutung wegen möglicher

Gesundheitsgefährdungen“ gesprochen.
Auf die in Wirklichkeit sehr hohe Giftigkeit des Elements sowie vieler seiner Verbindungen wird erst in der zweiten Hälfte des Artikels in den Unterkapiteln „Sicherheitshinweise“ und „Toxikologie“ näher eingegangen, auch die entsprechenden Symbole der EU-Gefahrstoffkennzeichnung sind erst in diesem Bereich zu finden.

Cadmium und Gesundheit: Die Fakten

Cadmium ist ein hochgradig gefährliches Gift. Schaut man in entsprechende Fachliteratur [CADM], so finden sich absolut eindeutige Formulierungen: Toxisch, krebserzeugend Kategorie 1, erbgutschädigend, chronische Schädigungen von Niere, Leber, Knochenmark und Herz-Kreislaufsystem, „prioritär gefährlich“ nach Wasserrahmenrichtlinie. Cadmiumverbindungen vergiften Gewässer, werden von Pflanzen aufgenommen und reichern sich in der Nahrungskette an. Zudem liegen die Cadmiumwerte in der Nierenrinde des durchschnittlichen Europäers mittleren Alters bereits knapp unterhalb des kritischen Bereichs, an dem Funktionsstörungen in der Niere auftreten können. Anders ausgedrückt: Jede weitere Belastung der Umwelt ist von Übel und sollte unbedingt vermieden werden.

Die „Wende“ der Grünen

Da Cadmium ungeachtet seiner Giftigkeit zahlreiche nützliche Eigenschaften aufweist und es oft schwierig und teuer war, dafür geeigneten Ersatz zu finden, wehrte sich die betroffene Industrie gegen Einschränkungen und Verbote oft mit Händen und Füßen. Auf wissenschaftlichen Kongressen stritten Befürworter und Gegner mit entsprechend großer Erbitterung. Oft dauerte es Jahre, bis Verbote oder zumindest Einschränkungen des Cadmiumgebrauchs durchgesetzt werden konnten. Bei entsprechenden Gesetzesinitiativen taten sich in der Vergangenheit vor allem Personen und Gruppierungen hervor, die dem Lager der heutigen grünen Parteien nahestanden. Doch heute scheint man das dort anders zu sehen.

Segen durch Gift?

Schon vor Jahren haben die Grünen beim Cadmium eine erstaunliche Kehrtwende vollzogen. Grund ist die Tatsache, dass viele Dünnschicht-Solarzellen Cadmiumtellurid enthalten. Mit Entschiedenheit sprach sich Hans-Josef Fell, Sprecher für Energiepolitik der grünen Bundestagsfraktion, deshalb bereits 2010 gegen eine Ausweitung des Cadmiumverbots der Elektroschrott-Richtlinie der Europäischen Union (Rohs, Restrictions of the use of hazardous substances) auf solche Solarzellen aus [FELL]. Dabei hatten sich nicht nur namhafte Wissenschaftler [WISS], sondern sogar etliche Unternehmen der Solarbranche für ein entsprechendes Verbot stark gemacht. Doch dagegen argumentierte Fell mit der Behauptung, dass von Cadmiumtellurid in den

Solarzellen im Normalfall keine Umweltgefährdung ausgehe, weil das darin enthaltene Cadmium und Tellur eine metallurgisch sehr feste Verbindung eingingen.

Die Position der Solarlobby

Damit vertreten die Grünen die Ansichten des Bundesverbandes Solarwirtschaft [BSW]. Dort ist man der Meinung, das Cadmiumtellurid (CdTe) in Dünnschicht-Solarzellen sei in seiner physiologischen Wirkung auf Organismen in keiner Weise mit elementarem Cadmium vergleichbar. Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften – wie extrem niedriger Dampfdruck, hoher Siede- und Schmelzpunkt sowie Unlöslichkeit in Wasser und in nicht oxidierenden Säuren – werde das in CdTe gebundene Cadmium immobilisiert und seine Emission in die Umwelt unterbunden. Darüber hinaus sei die extrem dünne Schicht von CdTe in Solarmodulen zwischen zwei schützenden Glasplatten eingekapselt. Gesundheits- und Umweltrisiken im Fall von versehentlichem Bruchschaden oder Auswaschung könnten nach wissenschaftlichem Kenntnisstand nahezu ausgeschlossen werden.
Wirft man jedoch beispielsweise einen Blick in eine der zitierten Arbeiten [STEI], so steht dort, dass im Wasser aus den untersuchten Verwitterungsproben von zerbrochenen Modulen – dem sogenannten Eluat – eine Cadmiumkonzentration von 1 mg/l gefunden wurde, 200 Mal höher als der für Trinkwasser geltende Grenzwert von 5 µg/l. Bei zerbrochenen, der Witterung ausgesetzten Solarmodulen kommt es also zur Freisetzung von Cadmium. Dieses gelangt dann ins Grundwasser und damit in die Natur. Die Untersuchung kommt daher auch zu dem – sehr vorsichtig formulierten – Schluss, dass einer Entsorgung in Deponien Grenzen gesetzt seien und das Recycling von CdTe-haltigen Modulen bei höheren Produktionsvolumina ein wichtiger Gesichtspunkt sei.

Die Wikipedia-Begleitmusik

Schaut man sich ergänzend die Charakterisierung der Toxizität von Cadmiumtellurid in Wikipedia [WICA] an, so findet sich dort lediglich ein Hinweis auf Gesundheitsschädlichkeit sowie – wenn man sich gezielt auch noch die Symbole der EU-Gefahrstoffkennzeichnung neben dem Text ansieht – auf seine Umweltgefährlichkeit. Die größte Gefahr bestehe – mit bis zu 90 % Resorptionsrate – bei der Aufnahme von Feinstaub über die Atemwege, die Aufnahmerate über den Magen-Darm-Trakt liege dagegen bei nur etwa 5 %. Und das war‘s, soweit es den Wikipedia-Eintrag angeht. Wer die ganze Wahrheit wissen will, muss auch in diesem Fall an anderen Stellen suchen [CDTE]. Dort steht dann klar und eindeutig zu lesen: „Kann Krebs erzeugen…gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut…sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben… Exposition vermeiden – vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen… Staub nicht einatmen… Freisetzung in die Umwelt vermeiden… besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen… dieses Produkt und sein

Behälter sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen…“
Die entsprechenden Schlüsse möge jeder Leser selbst ziehen.

Langfristiges Gefahrpotenzial

Als Ergebnis der massiven Förderung der Solartechnik haben wir mittlerweile ein zusätzliches Umweltproblem, über dessen Umfang und Auswirkungen man sich bis jetzt anscheinend noch viel zuwenig Gedanken gemacht hat. Schätzungen zufolge sind in Deutschland mehr als 1,5 Millionen Fotovoltaikanlagen installiert. Davon dürften etwa 10 % Dünnschicht-Solarzellen mit Cadmiumtellurid aufweisen. Insgesamt sind dies rund 150.000 Anlagen mit gefährlichem Inhalt. Spätestens in ca. 10-15 Jahren wird sich die Frage stellen, wie man mit diesen tausenden Tonnen giftigen Sondermülls fertigwerden will. Eine Deponierung ist nicht ratsam. Ob die von der Solarindustrie versprochenen Recyclingpfade dann wirklich verfügbar und vor allem auch finanzierbar sein werden, darf angesichts der desolaten Situation der Branche bezweifelt werden. Wenn die Hausbesitzer dann auf dem Problem sitzenbleiben, ist mit einer Zunahme illegaler „Entsorgungsaktionen“ zu rechnen.
Ein weiteres Problem ist Feuer. Starke elektrische Ströme, ständig wechselnde Temperaturen sowie Witterungseinflüsse führen zur Gefahr von Bränden in Fotovoltaikanlagen. Immer wieder weigern sich Feuerwehren wegen der Gefahr elektrischer Schläge, Brände an Häusern mit Solardächern zu löschen. Sind auf dem Dach CdTe-Solarzellen verbaut, so entstehen Gesundheitsgefahren für Nachbarn sowie Entsorgungsprobleme bezüglich des verseuchten Brandschutts, der auf Sondermülldeponien entsorgt werden sollte. Wer wird für die Kosten aufkommen?
Fred F. Mueller
Zuerst erschienen bei ScienceSceptical

[BSW] Cadmium-Tellurid (CdTe) Photovoltaiktechnologie. Bundesverband Solarwirtschaft e.V., März 2009, www.solarwirtschaft.de
[CADM] Hillenbrand, T.; Marscheider-Weidemann, F.; Strauch, M.; Heitmann, K.: Forschungsvorhaben “Emissionsminderung für prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie”
[EWG] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0338:DE:HTML abgerufen am 22.6.2013
[CDTE] http://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_DE_CB5130942.htm abgerufen am 26.56.2013
[FELL] http://www.finanznachrichten.de/nachrichten-2010-06/17045239-gruene-gegen-cadmium-verbot-bei-solarzellen-003.htm abgerufen am 22.6.2013
[STEI] Steinberger, H.: Health, Safety and Environmental Risks from the Operation of CdTe and CIS Thin-film Modules. Progress in photovoltaics: Research and applications. Prog. Photovolt. Res. Appl. 6, 99±103 (1998).
[VERB] http://www.compliancemagazin.de/printable/gesetzestandards/eueuropa/europaeische-kommission/europaeische-kommission260511.html abgerufen am

26.6.2013
[WICA] http://de.wikipedia.org/wiki/Cadmiumtellurid abgerufen am 26.6.2013
[WIKI] http://de.wikipedia.org/wiki/Cadmium abgerufen am 24.6.2013
[WISS] http://www.solar-und-windenergie.de/blog/?p=799 abgerufen am 26.6.2013