

Schadstoffe in urbanen Böden

Benjamin Waltner

Zusammenfassung

Es wurde eine Literaturrecherche zu dem Thema Schadstoffe in urbanen Böden durchgeführt. Als Suchwörter wurden die Worte ‚soil contamination‘ und ‚urban gardening‘ bei Google verwendet. Es handelt sich aufgrund von zeitlicher Einschränkung um eine Auswahl von Studien und hat das Ziel als Einstieg in die Materie für den interessierten Leser zu dienen.

In den Studien zu dem Thema Schadstoffbelastung von urbanen Böden, wurden Schwermetalle in verschiedensten Konzentrationen gefunden. Manchmal in höheren Konzentrationen als in gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten. Es ist jedoch deshalb noch nicht vorhersehbar, dass aufgrund höheren Belastungen im urbanen Boden automatisch von einer höheren Belastung im Erntegut auszugehen ist. Manchmal waren die Werte im Boden gemessen an den verwendeten Grenzwerten niedrig, jedoch im Erntegut wurden höhere Schadstoffkonzentrationen als erwartet nachgewiesen. Die Studien unterscheiden sich auch in den Erkenntnissen welche Gemüsearten nun am ehesten die Schadstoffe akkumulieren. So fand eine Studie heraus, dass Wurzelgemüse besonders zur Schwermetallakkumulation neigen während eine andere die höchsten Konzentrationen im Blattgemüse fand. Interessant fand ich die Erkenntnis einer Studie, die einen Zusammenhang zwischen Kompostgabe und Schwermetallkonzentrationen im Gemüse gefunden hat. Selbst bei Studien die sich durch die vorherige Nutzung mit vorbelasteten (Schadstoffbelastungen über den regionalen gesetzlichen Grenzwerten) gartenbaulich genutzten Flächen beschäftigt haben, fanden heraus, dass die Schadstoffbelastung in den untersuchten Gemüsearten unter denen der gesetzlichen Richtwerte lag. In einer anderen Studie werden die positiven Effekte des Gärtnerns hervorgehoben und dass diese das Risiko durch Schadstoffakkumulation aufwiegen würden.

Für die Gartenflächen in der Seestadt wäre interessant die vorherige Nutzung dieser Flächen zu recherchieren. Die Böden und auch das Erntegut könnte auf Kontaminationen zum Beispiel von Schwermetallen wie Blei, Zink, Chrom und Nickel aber auch organischen Schadstoffen wie polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), dem Insektizid DDT, dessen Isomere und Abbauprodukte sowie „Dioxinen“ untersucht werden um ein potentielles Risiko einschätzen zu können.

Exzerpte

In einer in den USA durchgeführten Studie (Roxbury und Boston) wurde in 88% von 103 getesteten Gartenböden Bleiwerte über dem von der amerikanischen Umweltschutzbehörde geführten Grenzwert von 400 Mikrogramm pro Gramm Boden gefunden. Als Quellen für die Bleikontamination wurden vor allem historisch verwendetes verbleites Benzin und mit Blei versetzte Farbe ausgemacht. Die Aufnahme von Blei durch selbst Gegärtnertes ist nachweisbar. Jedoch wird die Gefahr die davon ausgeht relativiert indem diese Werte mit den höheren Bleikonzentrationen im Trinkwasser verglichen werden. Es wird in der Studie davon geschrieben, dass die Aufnahme des Bleis durch selbst gegärtnertes, bei Babys in etwa 10-25% der täglichen Aussetzung durch Blei im Trinkwasser beträgt (Clark, Brabander and Erdil, 2006).

Finster, Gray and Binns (2004) haben herausgefunden, dass Blei vor allem in den Wurzeln akkumuliert wird. Bleigehalte in Gemüsearten die Früchte ausbilden haben viel geringere Bleigehalte (weniger als 10 ppm = mikrogramm Blei pro Gramm getrocknete Pflanzenmasse). Jedoch können moderate

Bleigehalte in Gemüsearten wo die Blätter gegessen werden und bei Kräutern zu der gesamten Bleibelastung im Körper beitragen. Es wird empfohlen, dass die Bleiwerte im Boden getestet werden sollten.

In einer Studie die in Berlin durchgeführt wurde, wird berichtet, dass ein höheres Verkehrsaufkommen die Konzentrationen von bestimmten Metallen (Blei, Zink, Chrom, Nickel) in der Pflanzenbiomasse erhöht. Barrieren zwischen Straßen und den Orten wo kultiviert wird wie zum Beispiel Häuser oder größere Vegetationsgürtel reduzieren die Metallkonzentrationen stark (Säumel *et al.*, 2012). In Gegenden mit hohem Verkehrsaufkommen könnte eine Mulchschicht die Konzentrationen verringern, das gehört aber noch getestet (Finster, Gray and Binns, 2004).

In einer Studie, in der die Schadstoffbelastung von Hausgärten in Brandenburg mit denen von Ackerflächen verglichen wurde, wurde angeführt, dass in den Hausgärten bei fast allen gemessenen Schwermetallkonzentrationen (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink) mehr als die doppelte Belastung vorgefunden wurde. Es wurde aber in keinem Fall die „brandenburgischen Grenzwerte“ überschritten und die gefundenen Schwermetallkonzentrationen wurden als „phyto-, zoo-, human- und ökotoxikologischer Sicht nicht relevant“ befunden. Ähnlich war es bei organischen Schadstoffen. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) waren auf den Gartenflächen um das 25 fache höher als in den Agrarflächen. DDT, Isomere sowie Abbauprodukte davon waren in etwa doppelt so hoch auf den Gartenflächen im Vergleich zu den Ackerflächen vorhanden. Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F), im allgemeinen Sprachgebrauch oft als Dioxine bezeichnet waren in den Gartenböden in etwa in dreimal höherer Konzentration als im Ackerboden vorhanden. Untersuchtes Pflanzenmaterial stellte jedoch „keine Überschreitungen der BgVV-Richtwerte für Lebensmittel“ fest (Landesumweltamt Brandenburg, 2000).

Es ist schwierig generalisierbare Vorhersagen aufgrund der Art des Schwermetalls, der Bodenart oder der Gemüseart ihres Gefahrenpotentials betreffend zu tätigen. Das liegt daran, dass in manchen Studien Böden mit hoher Belastung zu einer geringen Schwermetallkonzentration in den Pflanzenteilen wiederfand und vice versa findet sich in manchen Pflanzenteilen erhöhte Schwermetallkonzentrationen obwohl der Boden als gering belastet eingestuft wurde. In einer Studie wurde in Karotten der höchste Gehalt für Cadmium, Blei und Zink im Vergleich mit Radieschen, Kopfsalat, Sojabohne und Weizen gemessen, wobei dazu gesagt werden sollte, dass in dieser Studie der jeweilige Boden gesiebt und getrocknet wurde und die Kulturen mit diesem gesiebten und getrockneten Boden in Töpfen kultiviert wurden (Murray, Thompson and Macfie, 2009).

Eine andere Studie fand die höchsten Schwermetallkonzentrationen in Blattgemüse. Die selbe Studie hat einen Zusammenhang zwischen Kompostgaben und Schwermetallkonzentrationen in Gemüse gefunden und empfehlen darauf zu achten Komposte zu verwenden die genügend gereift sind (ein möglichst hohes Verhältnis von Huminsäuren zu Fulvinsäuren) und eine geringe Schwermetallbelastung zu haben (Murray, Pinchin and Macfie, 2011).

Bodenparameter wie pH Wert, Tonanteil, elektrische Leitfähigkeit, Kationenaustauschkapazität haben einen Einfluss auf Cadmiumkonzentration im Boden. Bei mit Abwasser ($0.03 \text{ mg Cd L}^{-1}$ Gießwasser) gegossenen Pflanzen wurde besonders in Blattgemüse höhere Cadmiumgehalte festgestellt (Qadir, Ghafoor and Murtaza, 2000).

Vorherige Nutzung der Flächen kann einen Hinweis auf die Kontamination geben. So wurde in einer Studie eine höhere Bleibelastung durch die Nähe von verkehrsreichen Straßen erklärt (Residential *et al.*, 2000).

Literaturliste

Clark, H. F., Brabander, D. J. and Erdil, R. M. (2006) 'Sources, Sinks, and Exposure Pathways of Lead in Urban Garden Soil', *Journal of Environment Quality*, 35(6), p. 2066. doi: 10.2134/jeq2005.0464.

Finster, M. E., Gray, K. A. and Binns, H. J. (2004) 'Lead levels of edibles grown in contaminated residential soils: A field survey', *Science of the Total Environment*, 320(2–3), pp. 245–257. doi: 10.1016/j.scitotenv.2003.08.009.

Landesumweltamt Brandenburg (2000) 'Die Bodenbelastung brandenburgischer Haus- und Kleingärten durch Schadstoffe', *Fachbeiträge des Landesumweltamtes*, (48).

Murray, H., Pinchin, T. A. and Macfie, S. M. (2011) 'Compost application affects metal uptake in plants grown in urban garden soils and potential human health risk', *Journal of Soils and Sediments*, 11(5), pp. 815–829. doi: 10.1007/s11368-011-0359-y.

Murray, H., Thompson, K. and Macfie, S. M. (2009) 'Site- and species-specific patterns of metal bioavailability in edible plants', *Botany*, 87, pp. 702–711. doi: 10.1139/b09-031.

Qadir, M., Ghafoor, a and Murtaza, G. (2000) 'Cadmium Concentration in Vegetables Grown on Urban Soils Irrigated With Untreated Municipal Sewage', *Environment, Development and Sustainability*, 2, pp. 11–19. doi: 10.1023/A:1010061711331.

Residential, U. *et al.* (2000) 'Determination of Spatial Continuity of Soil Lead Levels', *Transportation*, 52, pp. 46–52.

Säumel, I. *et al.* (2012) 'How healthy is urban horticulture in high traffic areas? Trace metal concentrations in vegetable crops from plantings within inner city neighbourhoods in Berlin, Germany', *Environmental Pollution*. Elsevier Ltd, 165, pp. 124–132. doi: 10.1016/j.envpol.2012.02.019.