

## Umweltschädlichkeit von Zigarettenstummeln

### Infoblatt



Einen Zigarettenstummel auf den Boden zu werfen ist die akzeptierteste Form von Littering und für viele Raucher normal. Mindestens jede dritte Zigarette weltweit wird nach dem Rauchen auf dem Boden entsorgt – so landen jedes Jahr 340 bis 680 Millionen Kilogramm Tabakabfälle in der Umwelt, die nur zum Teil eingesammelt werden [1]. Zigarettenstummel stellen damit auch der grösste Teil des Abfalls dar, der bei Reinigungskampagnen an Gewässern aufgelesen wird [2]. Aber nicht nur die Abfallmenge ist ein Problem: Zum einen bestehen die Filter in den Zigarettenstummeln aus Kunststoff und sind kaum biologisch abbaubar, tragen also zur Umweltverschmutzung mit Plastik und Mikroplastik bei. Zigarettenkippen enthalten ausserdem zahlreiche giftige Chemikalien, die so in die Umwelt gelangen. Untersuchungen haben gezeigt, dass schädliche Chemikalien, die aus Kippen ausgewaschen werden, für Wasserorganismen akut giftig sein können.

### Inhaltsstoffe und Umweltverhalten

Ein Teil der Schadstoffe, die über Zigarettenstummel in die Umwelt eingebracht werden, stammt aus dem Tabak selbst, dem Tabakanbau (Pestizide und Düngemittel) und der Zigarettenherstellung. Ein anderer Teil entsteht bei der Verbrennung. Insgesamt sind dies über 4000 Chemikalien, von denen mehr als 50 für Menschen als krebserregend gelten [3]. So enthalten Zigarettenstummel zum Beispiel Arsen, Nikotin, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle [4]. Organische Verbindungen wie Nikotin und Ethylphenol sind wahrscheinlich für den grössten Teil der Toxizität verantwortlich [5]. Durch Auswaschen von Nikotin kann ein Zigarettenstummel 1000 L Wasser so verunreinigen, dass Nikotin in Konzentrationen oberhalb der Predicted No Effect Concentration (PNEC) von  $2,4 \times 10^{-3} \text{ mg L}^{-1}$  vorliegt [6], also schädliche Auswirkungen auf Organismen nicht ausgeschlossen werden können. Die Zigarettenfilter selbst bestehen aus Celluloseacetat, einem Kunststoff, der kaum biologisch abbaubar ist und im Licht nur langsam in kleinere Bestandteile zerfällt.

### Toxizität

Bei einer Konzentration von einem Zigarettenstummel pro Liter Wasser können 50% der dort lebenden Fische sterben: Dies zeigten Untersuchungen mit Neuweltlichen Ährenfischen und Dickkopfelritzen [7]. Wasserflöhe reagierten in Verhaltenstests noch um mindestens eine Grössenordnung sensitiver. Hier wurden schon bei Konzentrationen um 0.05 Zigarettenstummel pro Liter toxische Effekte beobachtet (Immobilisierung) [5]. Je höher der Teer- und Nikotingehalt der Zigaretten, desto toxischer sind sie für Wasserflöhe. Extrakt aus Zigarettenstummeln wirkte mutagen auf Bakterien [8] und führte in Meeresschnecken zu einer erhöhten Sterblichkeit und zu Verhaltensänderungen [9]. Die Aktivität von Ringelwürmern wurde durch den Extrakt aus Zigarettenstummeln gehemmt (ab 2 Zigarettenstummeln  $\text{L}^{-1}$ ), das Wachstum der Würmer verlangsamt (ab 8 Zigarettenstummeln  $\text{L}^{-1}$ ), und sie reicherten Nikotin in ihrem Körper an [10]. Extrakt aus Zigarettenstummeln störte auch die Entwicklung von Japanischen Reisfischen [11] (ab 0.2 Zigarettenstummel  $\text{L}^{-1}$ ).

### Relevanz und Massnahmen

In städtischen Gebieten und in Naherholungsgebieten an Gewässern bleiben besonders viele Zigarettenstummel liegen. Teilweise werden sie auch direkt im Gewässer entsorgt, beispielsweise von Schiffen aus. Besonders das freigesetzte Nikotin aus den Kippen ist gefährlich: Jede Zigarettenkippe im Gewässer verschmutzt durch schädliche Nikotinkonzentrationen potentiell einen Kubikmeter Wasser [6]. Zigarettenkippen werden kontinuierlich in die Umwelt eingebracht und sammeln sich überall dort an, wo sie nicht regelmässig entfernt werden. Bei Regenereignissen nach längeren Trockenperioden können so besonders in kleinen städtischen Gewässern bedenkliche Nikotinkonzentrationen erreicht werden. In grösseren Gewässern kann durch die stärkere Verdünnung von einer geringeren Gefährdung ausgegangen werden. In Städten wie Berlin, das sein Trinkwasser zu 100% aus Quellen im Stadtgebiet bezieht, kann auch die Trinkwasserqualität beeinträchtigt werden [6].

Das Installieren von mehr Aschenbechern und eine intensivere Strassen- und Uferreinigung können die Situation nur teilweise verbessern. Sinnvoller erscheinen Sensibilisierungskampagnen, um eine Verhaltensänderung zu bewirken. Wenn Menschen wissen, wie giftig Zigarettenkippen sind und sie als Abfall betrachten, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sie diese ordnungsgemäss entsorgen [12]. In einer solchen Kampagne sollten hauptsächlich die Giftigkeit von Zigarettenkippen und ihre Auswirkungen auf Umwelt und Trinkwasserqualität vermittelt werden.

## Literatur

- [1] WHO (2017) Tobacco and its environmental impact: an overview  
<https://www.who.int/tobacco/publications/environmental-impact-overview/en/>
- [2] Araujo, M.C.B., Costa, M.F. (2019) A critical review of the issue of cigarette butt pollution in coastal environments. *Environmental Research* 172, 137-149
- [3] Hoffmann, D., Hoffmann, I. (1997) The changing cigarette, 1950-1995. *J. Toxicol. Environ. Health A*
- [4] Moriwaki, H., Kitajima, S., Katahira, K. (2009) Waste on the roadside, 'poi-sute' waste: Its distribution and elution potential of pollutants into environment. *Waste Management* 29, 1192-1197
- [5] Micevska, T., Warne, M.S.J., Pablo, F., Patra, R. (2006) Variation in, and causes if, toxicity of cigarette butts to a cladoceran and Microtox. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 50, 205-212
- [6] Roder Green, A.L.R., Putschew, A., Nehls, T., 2014. Littered CB as a source of nicotine in urban waters. *J. Hydrol.* 519, 3466–3474. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.05>.
- [7] Slaughter, E., Gersberg, R.M., Watanabe, K., Rudolph, J., Stransky, C., Novotny, T.E. (2011) Toxicity of cigarette butts, and their chemical components, to marine and freshwater fish. *Tobacco Control* 20, i25-i29
- [8] Di Giacomo, S., Mazzanti, G., Di Sotto, A., 2015. Mutagenicity of CB waste in the bacterial reverse mutation assay: the protective effects of b-caryophyllene and b-caryophyllene oxide. *Environ. Toxicol.* 1319–1329. <https://doi.org/10.1002/tox.22136>.
- [9] Booth, D.J., Gribben, P., Parkinson, K., 2015. Impact of CB leachate on tidepool snails. *Mar. Pollut. Bull.* 95, 362–364. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.04.004>.
- [10] Wright, S.L., Rowe, D., Reid, M.J., Thomas, K.V., Galloway, T.S., 2015. Bioaccumulation and biological effects of cigarette litter in marine worms. *Scientific Reports*, 5:14119. ([www.nature.com/scientificreports](http://www.nature.com/scientificreports)), doi:(<http://doi.org/10.1038/srep14119>).
- [11] Lee, W., Lee, C.C. (2015) Developmental toxicity of cigarette butts – An underdeveloped issue. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 113, 362-368
- [12] Rath, J.M., Rubenstein, R.A., Curry, L.E., Shank, S.E., Cartwright, J.C., 2012. Cigarette litter: smokers' attitudes and behaviors. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 9 (6), 2189–2203.

## Kontakt

Dr. Anke Schäfer, phone +41 58 765 5436

Anke Schäfer, August 2019