

Über die Gesundheitsschäden durch das Tabakrauchen, insbesondere das Rauchen von Zigaretten, und die gesellschaftlichen Hintergründe haben die NachDenkSeiten in den letzten Monaten in drei Beiträgen (siehe [hier](#), [hier](#) und [hier](#)) ausführlich und umfassend informiert [1][2][3]. Das Fazit lautet: Dem Zigarettenrauchen sind im 20. Jahrhundert weltweit etwa 100 Millionen Menschen zum Opfer gefallen [4]. Von **Sonja von Eichborn**, **Susanna Knotz** und **Klaus-Dieter Kolenda**.

Derzeit wird die Zahl der weltweiten Todesopfer durch Tabakrauchen auf 7 Millionen pro Jahr geschätzt, wie die Weltgesundheitsorganisation (WHO) am Weltnichtrauchertag 2017 bekannt gab [5]. In der Europäischen Union sterben nach Angaben der EU-Kommission derzeit jährlich etwa 700.000 Menschen vorzeitig an den Folgen des Rauchens. Allein in Deutschland fielen dem Tabak 2013 circa 121.000 Personen zum Opfer [6]. Ursachen für diese Zigarettenkatastrophe sind chronische Krankheiten wie Krebserkrankungen, zum Beispiel der Bronchialkrebs und mindestens 16 weitere Krebserkrankungen, und chronische Krankheiten des Herz-Kreislaufsystems und der Lungen, die durch das Rauchen verursacht oder erheblich gefördert werden [1][4][6]. Außerdem verursacht das Rauchen bei mindestens 50 Prozent der Raucherinnen und Raucher eine Tabakabhängigkeit [1].

Aber der Tabakkonsum führt nicht nur zu schweren Gesundheitsstörungen mit der Folge von Abhängigkeit beziehungsweise Sucht und/oder vorzeitigem Tod und damit einhergehenden sozialen und ökonomischen Problemen für die Gesellschaft, sondern der Tabakanbau und die Produktion von Tabakwaren, insbesondere Zigaretten, ebenso wie der Tabakkonsum sind mit Risiken verbunden, die in besonderem Maße auch die Umwelt schädigen. Dazu gehören vernichtete Wälder, verseuchte Böden, vergiftete Gewässer und erkrankte Arbeiter und Arbeiterinnen auf den Tabakplantagen, ja sogar Kinderarbeit, Hunger und Armut [7]. Die folgende Darstellung stützt sich vor allem auf eine aktuelle Broschüre zu dieser Thematik mit dem Titel „Ruinierte Natur“ [8], die von Unfairtobacco im November 2018 herausgegeben wurde und dort auch zu beziehen ist [9].

Tabak ruiniert die Natur

Weltweit werden 32 Millionen Tonnen grüner Tabak auf 4 Millionen Hektar in 125 Ländern angebaut [10]. Die anschließende Trocknung der grünen Tabakblätter ergibt 6,5 Millionen Tonnen Rohtabak. Etwa 90 Prozent der globalen Tabakernte wird in Ländern mit niedrigen und mittleren Einkommen, den so genannten armen Ländern wie Tansania oder Bangladesch und Schwellenländern wie Brasilien erzeugt und zwar meist in kleinbäuerlichen Betrieben. Tabak wird in Monokultur angebaut und laugt die Böden stark aus. Deshalb ist ein intensiver Einsatz von Düngemitteln, Pestiziden und anderen Chemikalien notwendig. Deren Auswaschungen sind für Böden, Grundwasser und nahe liegende Gewässer eine stetige

Gefahr.

Gleichzeitig werden für den Tabakanbau großflächig Wälder abgeholzt, um neue fruchtbare Felder zu erschließen und Brennholz für die Auftrocknung des Virginia-Tabaks zu ernten. Für die globale Tabakauf-trocknung werden jährlich 8 Millionen Tonnen Holz verbrannt. In den Tabakanbaugebieten Malawi, Simbabwe und den Philippinen ist dies der Hauptgrund für den Holzeinschlag. In einigen Ländern kommt auch Kohle als Brennstoff zum Einsatz.

Nach dem Verkauf wird der Rohtabak gelagert und verarbeitet, bevor er an etwa 500 Fabriken weltweit geliefert wird, in denen daraus jedes Jahr mit modernsten Maschinen etwa 6 Billionen (das ist eine Zahl mit 12 Nullen) Zigaretten hergestellt werden. Diese vollautomatischen Maschinen produzieren bis 20.000 Filterzigaretten pro Minute (!), siehe dazu auch den unter [\[2\]](#) genannten Artikel im Kapitel „Massenproduktion von Zigaretten“.

2016 wurden in Deutschland knapp 160.000 Tonnen Rohtabak importiert. Daraus wurden 168 Milliarden Zigaretten hergestellt und 140 Milliarden Zigaretten im Wert von 3,1 Milliarden Euro ins Ausland verkauft – damit war die Bundesrepublik Deutschland 2016 der weltgrößte Zigarettenexporteur.

Zur Herstellung der Zigaretten werden verschiedene Tabaksorten miteinander vermischt, fein geschnitten und mit weiteren Zusatzstoffen versehen. Bei diesem Prozess fallen große Mengen chemischer Abfallstoffe wie Ammonium, Nikotin, Salzsäure, Nitrate, Chlor und Bleiverbindungen an, deren Giftigkeit der Umwelt schadet. Und darüber hinaus benötigt die Zigarettenherstellung sehr viel Energie.

Im Jahre 2016 konsumierten 1 Milliarde Raucherinnen und Raucher weltweit 5,7 Billionen Zigaretten. Obwohl die Rauchprävalenz im letzten Jahrzehnt zurückgegangen ist, ist ein weiterer Anstieg des weltweiten Zigarettenkonsums zu erwarten, bedingt durch das Bevölkerungswachstum und die Zunahme des Rauchens unter jungen Menschen im Globalen Süden.

Der Gebrauch und die Entsorgung von Zigaretten führen jährlich zu 3,2 Millionen Tonnen Müll durch Verpackung, Zigarettenpapier und Zigarettenfilter. Nach dem Rauchen werden die Zigarettenkippen meistens in der Umwelt entsorgt. Laut Schätzung der WHO sind das jedes Jahr weltweit 4,5 Billionen Stück. Die Filter bestehen aus Zelluloseacetat, einem zur Gruppe der Plastikprodukte gehörenden Kunststoff, und enthalten nach dem Rauchen enorm viele Giftstoffe.

Ein Londoner Forschungsteam erstellte dieses Jahr eine Gesamtbetrachtung der

ökologischen Folgen der Produktions- und Konsumkette [11]. Als Basiseinheit diente eine Tonne produzierter und verbrauchter Tabak, gleichgesetzt mit 1 Million Zigaretten. Demnach hat die globale Tabakindustrie einen Carbon Footprint von 84 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten. Dies sei so viel wie das Treibhauspotential von Peru oder Israel.

Allerdings sind diese Zahlen eher eine Unterschätzung, da einige Faktoren aufgrund der schlechten Datenlage nicht einbezogen wurden, so zum Beispiel die ökologischen Folgen der Rodung von natürlichem Wald und die Schäden durch in die Umwelt entsorgte Zigarettenkippen. Etwa 78 Prozent der ökologischen Schäden entstehen im Tabakanbau und in der Tabaktrocknung, ein Fünftel entsteht bei Verarbeitung, Herstellung und Transport. Das Forscherteam bilanzierte die globalen Verantwortlichkeiten so:

„Beim Rauchen von Zigaretten verbrennt die entwickelte Welt im wahrsten Sinne des Wortes die Ressourcen ärmerer Länder.“

Diese Einschätzung wird in der Broschüre von Unfairtobacco am Beispiel der ökologischen Auswirkungen des Tabakanbaus und der Tabaktrocknung in Tansania und Bangladesh in zwei sehr lesenswerten Beiträgen eindrucksvoll deutlich gemacht [12][13].

Zigarettenkippen sind hochgiftiger Plastikmüll

Nach Schätzungen der WHO werden weltweit zwei Drittel der konsumierten Zigaretten achtlos in die Umwelt entsorgt. In Deutschland können so ungefähr 205 Millionen Zigaretten am Tag auf den Straßen, am Gewässerrand, am Strand oder anderswo in der Landschaft landen. Weltweit gehören Zigarettenstummel zu den Müllteilen, die bei Küstenputzaktionen am häufigsten gefunden werden, so auch an den deutschen Ostseestränden. Hier ist der Haupteintrag vom Meeresmüll landbasiert, das heißt, er wird über Flüsse oder direkt von den Stränden ins Meer eingetragen [14].

Viele Leute sind sich der Gesundheitsgefahren durch den Zigarettenkonsum sehr wohl bewusst, nicht aber der Giftigkeit der achtlos weggeworfenen Kippen für die Umwelt. Das ist erstaunlich, denn Filter werden im Allgemeinen als Barriere für Giftstoffe wahrgenommen und so ist es nur logisch, dass nach dem Rauchen diese Giftstoffe im Filter enthalten sind.

Zunächst aber zum Material der Zigarettenfilter. Sie bestehen in der Regel aus watteartigem, reißfestem Zelluloseacetat. Dieser Kunststoff ist biologisch nicht abbaubar, zerfällt langfristig unter Einwirkung von Sonnenlicht in Mikroplastikfasern und löst sich erst

über Jahre hinweg auf, mit unklaren Folgen für die Umwelt. Der Zerfallsprozess kann unter günstigen Bedingungen bis zu 10 Jahre dauern oder mehr, wenn die Umweltbedingungen ungünstig für die nötigen physikalisch-chemischen Reaktionen sind. Das ist das eine Problem.

Das andere ist vielleicht noch viel schlimmer. In abgerauchten Zigarettenfiltern sind weitere Substanzen erhalten, die zum Chemikaliencocktail von Kippen beitragen. Zigarettenfilter sind eigentlich dazu entwickelt worden, beim Rauchen einige der entstehenden Stoffe, vor allem Teerpartikel, im Filter zurückzuhalten und dadurch etwas weniger gesundheitsgefährdend für Raucherinnen und Raucher zu sein. Ein gesundheitlich positiver Effekt konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Filter bewirken, dass das Rauchen angenehmer ist, weil der Rauch weniger beißend ist.

Tatsächlich sammeln sich im Filter besonders viele Schadstoffe, die später in die Umgebung entlassen werden. Zigaretten enthalten neben dem Tabak bis zu 600 Zusatzstoffe wie Aromen und Gewürze, Feuchthaltemittel, Klebstoffe, Farbstoffe und Weißbrandmittel zum Weißfärben des Rauches. Beim Abbrennen entstehen daraus über 5.300 Stoffe, viele davon giftig oder krebserregend, zum Beispiel die Metalle Arsen, Blei und Cadmium, das radioaktive Polonium-210, ein Alpha-Strahler, Stickstoffverbindungen wie Ammoniak, Blausäure und aromatische Amine, Sauerstoffverbindungen wie Acetaldehyd, Formaldehyd, Phenol und Hydrazin, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und andere Kohlenwasserstoffe wie Benzol, Styrol und Toluol [6].

Nikotin als Hauptbestandteil der Kippen ist ein wassergefährdendes Insektizid und Nervengift. Ein Serienexperiment eines Forschungsteams in Berlin ergab [15]: Standardisierte Kippen geben in stehendem Wasser 7,1 Milligramm Nikotin pro Gramm ab, das sich zur Hälfte innerhalb der ersten halben Stunde löst. Eine Kippe hat das Potential, 1.000 Liter Wasser in einer Konzentration zu vergiften, die Wasserflöhe (kleine Planktonkrebse) schädigt. Je mehr Tabakrest am Filter hängt, desto höher ist der Nikotingehalt. Der wasserlösliche Gehalt an Nikotin einer standardisierten Kippe liegt um das 14-fache über dem EU-Grenzwert von 0,5 Milligramm pro Gramm für gefährliche tabakhaltige Abfälle.

In Laborversuchen reagierten Süß- und Salzwasserfische mit Stressreaktionen auf kontaminiertes Wasser, in dem für 24 Stunden ein Zigarettenstummel in einem Liter Wasser eingeweicht war [16]. Nach einer Testzeit von 96 Stunden war die Hälfte der Fische tot. Sogar die Zigarettenfilter alleine wirken giftig. Marine Bakterien, die für ökotoxikologische Untersuchungen im Wasser eingesetzt werden, weil man anhand ihres Eigenleuchtens (Biolumineszenz) Beeinträchtigungen durch Umweltgifte feststellen kann, büßen an

Leuchtkraft ein [\[17\]](#) und auch Meereswürmer reagieren mit Verhaltensänderungen auf nikotinhaltiges Wasser [\[18\]](#).

Die Untersuchungen an Meeresorganismen beziehen sich alle auf stehendes Wasser, das nicht im Austausch mit anderen Wasserkörpern steht, anders als unter den Umweltbedingungen, die in der Regel in der Natur herrschen. Dennoch findet sich Nikotin beziehungsweise sein Stoffwechsel-Abfallprodukt Cotinin in Flussproben. Bei einer Studie im Großraum Madrid konnten die Substanzen in allen Proben nachgewiesen werden. Ebenso enthielten alle 10 Proben von Leitungswasser Cotinine, 6 davon auch Nikotin [\[19\]](#).

Ein Zehntel des Mülls an der Ostseeküste sind Kippen

An den Küsten der Ostsee und anderer Meeresgebiete gehören Zigarettenkippen zu den am meisten gefundenen Müllteilen am Strand. Fast ein Zehntel des Mülls an der deutschen Ostseeküste besteht aus weggeworfenen Zigaretten. Das geht aus einer Stellungnahme des Bundesumweltministeriums auf eine Anfrage der Grünen Ende Januar 2019 hervor [\[20\]](#).

Demnach besteht der liegengelassene Abfall an der Ostseeküste zu neun Prozent aus Zigarettenkippen. Insgesamt machen Zigarettenkippen 35 Prozent des unachtsam weggeworfenen Mülls in Deutschland aus. Das Bundesumweltministerium könne nicht ausschließen, dass die giftigen Rückstände der Zigarettenfilter über den Boden und das Grundwasser „auch in die Nahrungskette gelangen“, heißt es in der Stellungnahme.

Zwischen 1990 und 2017 habe das Bundesumweltministerium von 218 Nikotinvergiftungen bei Kindern bis 13 Jahre Kenntnis. Die Art der Nikotinaufnahme sei nicht erfasst worden. In Bayern, Brandenburg, Bremen, Nordrhein-Westfalen und dem Saarland bestehe ein Rauchverbot auf Spielplätzen, in den anderen Ländern falle die Regelung in die Zuständigkeit der Kommunen und Städte.

Probleme für das Trinkwasser seien dagegen nicht bekannt. Nicht empirisch belegt werden könne ein Zusammenhang zwischen weggeworfenen Zigaretten auf Spielplätzen und Nikotinvergiftungen von Kindern. Für beide Problemkreise bedeutet das natürlich nicht, dass dieser Zusammenhang ausgeschlossen wäre; siehe dazu auch die oben genannten Ergebnisse einer Untersuchung des Trinkwassers in der Region Madrid, in der sich in *allen* Proben Cotinin beziehungsweise Nikotin nachweisen ließ [\[19\]](#).

Um die Ostsee und andere Meere vor den Schäden des Tabakmülls zu schützen, sind Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen notwendig. Raucherinnen und Raucher müssen umfassend über die Umweltschädlichkeit des Zigarettenrauchens informiert werden. Dann

können und müssen sie Verantwortung für den Müll übernehmen, den sie produzieren.

Die konsequente Umsetzung bestehender Gesetze und Regelungen kann die Aufklärungsarbeit verstärken und den Umweltschutz in Bezug auf Zigarettenkippen schon heute voranbringen. Dazu gehören zum Beispiel Rauchverbote auf Spielplätzen, die in vielen deutschen Bundesländern, aber nicht überall gelten, sowie mehr rauchfreie Strandabschnitte wie etwa in Warnemünde, Nienhagen und Kühlungsborn. Außerdem sollte es überall Verordnungen geben, die das Wegwerfen von Zigarettenkippen auf den Boden untersagen und mit Ordnungsstrafen ahnden.

Auch Maßnahmen zur Reduzierung des Rauchens können als ein Element des Meeresschutzes betrachtet werden, obwohl sie weit darüberhinausgehende Wirkungen entfalten. Je weniger Menschen rauchen, desto weniger Umwelt- und Gesundheitsbelastungen entstehen durch das Rauchen und die Produktion von Zigaretten. Hier verweisen wir auf die Lektüre des unter [3] genannten Artikels, aus dem sich ergibt, dass auch in Deutschland endlich das [„Rahmenübereinkommen der WHO zur Eindämmung des Tabakgebrauchs“](#) (WHO Framework Convention on Tobacco Control – abgekürzt: FCTC) von der Politik konsequent umgesetzt werden muss, das seit 2005 in Kraft ist und auch von Deutschland ratifiziert wurde. Die wichtigsten Maßnahmen wären eine weitere schrittweise deutliche Erhöhung der Tabaksteuer, ein komplettes Werbeverbot für Zigaretten, das auch die Plakataußenwerbung mit einbezieht, ein lückenloser Nichtraucherenschutz und ein Verbot der Zigarettenautomaten [21].

Aber auch die Zigarettenhersteller müssen in die Pflicht genommen werden. Derzeit nutzen Tabakkonzerne allerdings das Bemühen um die Umwelt für die Bewerbung ihrer Produkte, z.B. mit Strandaschenbechern an der Ostsee, auf denen Werbung abgebildet ist [22]. Tabakunternehmen schlagen also Profit aus den Umweltschäden, die ihre Produkte verursachen. Deshalb braucht es hier anstelle von freiwilligen Greenwashing-Aktionen eine Gesetzgebung, die Tabakunternehmen finanziell an den Beseitigungskosten beteiligt. Ein weiterer Schritt wären sichtbare Entsorgungshinweise auf den Tabakprodukten, die auch auf die Umweltgefährlichkeit von Kippen aufmerksam machen. Am wirksamsten wäre wohl ein verpflichtendes Pfandsystem mit Rücknahme über Verkaufsstellen oder über die Schadstoffsammlung, gepaart mit scharfen Sanktionen bei Verstößen.

Auch die EU sieht die Tabakindustrie in der Pflicht. Das EU-Parlament hat vor Kurzem einem Maßnahmenkatalog zugestimmt, um die Herstellung und den Eintrag von Einwegplastik in die europäischen Meere zu reduzieren, darunter auch Zigarettenfilter. Neben der Verpflichtung, auf Zigarettenpackungen auf eine umweltgerechte Entsorgung der Zigarettenkippen hinzuweisen, wurde eine erweiterte Haftung der Hersteller für den

Müll in der Richtlinie festgeschrieben [\[23\]](#).

Fazit und Schlussfolgerungen

Laut aktueller Forschung entstehen die größten Schäden für Umwelt und Klima beim Anbau und der Auftrocknung des Tabaks sowie bei der Zigarettenherstellung. Die Zerstörung von natürlichen Wäldern wurde hierbei allerdings nicht eingerechnet, diese ist aber lokal signifikant, wie in der vorliegenden Broschüre von Unfairtobacco am Beispiel des Miombo-Trockenwaldes in Tansania gezeigt wird. Die Schäden in Böden und Gewässern durch Chemikalien-Auswaschungen werden in der Forschung erfasst und das Beispiel aus Bangladesch in der Broschüre stellt die Folgen in den Tabakanbaugebieten anschaulich dar. Laut dieser Forschung richten Abfallprodukte des Rauchens die geringsten Schäden an, jedoch wurden hier die Konsequenzen der üblichen Entsorgung von Zigarettenkippen in die Umwelt nicht berücksichtigt. Das Potenzial zur Vergiftung und Zerstörung von Leben unter Wasser wird am Beispiel der deutschen Ostseeküste deutlich.

Das Londoner Forschungsteam kommt zur folgenden abschließenden Beurteilung [\[11\]](#):

„Solange der Tabaksektor Zigaretten produzieren darf und solange diese konsumiert werden, kann die Welt das globale Ziel von nachhaltiger Produktion und nachhaltigem Konsum nicht erreichen, denn per Definitionem bezieht sich SDG 12 auf Güter, die eine bessere Lebensqualität bieten und gleichzeitig den Verbrauch von natürlichen Ressourcen und giftigen Stoffen sowie die Emission von Müll und Schadstoffen über den Lebenszyklus des Produkts minimieren. Deshalb werden fundamentale Änderungen der unnachhaltigen Produktions- und Konsummuster benötigt, auch ein Ende des Rauchens.“

Zum besseren Verständnis dieser Stellungnahme der Londoner Umweltforscherinnen und -forscher sei ergänzt: Alle 193 Mitgliedsstaaten der UN haben sich im September 2015 auf gemeinsame Ziele für eine nachhaltige Entwicklung verständigt [\[24\]](#). Seit dem 1. Januar 2016 sind 17 „nachhaltige Entwicklungsziele“ (Sustainable Development Goals, abgekürzt: SDGs) in Kraft, die den zur Jahrtausendwende entwickelten Aktionsplan zur Reduzierung von Armut, Hunger und Krankheiten (die Millenniums-Entwicklungsziele - MDGs) ablösen. Die Unterzeichnerstaaten hoffen und wollen sich dafür einsetzen, dass diese große Chance zu einer gerechteren Welt mit Zukunftsperspektiven für alle Kinder ergriffen wird. Bis zum Jahr 2030 sollen diese Ziele erreicht werden. Daher sprechen sie von der Agenda 2030.

Mit SDG 12 wird das nachhaltige Entwicklungsziel „Nachhaltige/r Konsum und Produktion“ bezeichnet. In der Broschüre von Unfairtobacco ist überzeugend dargestellt, dass durch die Produktion und den Konsum von Tabakwaren noch weitere nachhaltige Entwicklungsziele der Agenda 2030 gefährdet sind [25]. Dazu gehören die Entwicklungsziele SDG 6 (Sauberes Wasser), SDG 14 (Leben unter Wasser) und SDG 15 (Leben an Land). Und nicht zuletzt ist das SDG 3 (Gesundheit und Wohlergehen) auf das Größte gefährdet. Alle diese Entwicklungsziele können nicht erreicht werden, wenn das Rauchen und die Produktion von Tabakwaren, insbesondere Zigaretten, nicht beendet wird.

Autor* innen:

Sonja von Eichborn ist Projektleiterin von Unfairtobacco und engagiert sich seit mehr als zehn Jahren für Tabakkontrolle und die Grundrechte von Tabakarbeiter*innen.

Dr. **Susanna Knotz** ist Meeresbiologin und promovierte in Kiel. Sie leitet seit 2015 das Projekt „Schatz an der Küste“ beim Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Mecklenburg-Vorpommern.

Prof. Dr. med. **Klaus-Dieter Kolenda** war bis 2006 Chefarzt einer Rehabilitationsklinik an der Ostsee, ist Arzt im bewegten Ruhestand und arbeitet im Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Nikotin- und Tabakforschung e. V. (DGNTF) mit.

Für die Autor*innen:

Prof. Dr. med. **Klaus-Dieter Kolenda**
klaus-dieter.kolenda@gmx.de

Titelbild: Jacky Lawrence / Shutterstock

[«1] Kolenda KD. [Hauptsache nikotinabhängig. Über die Gesundheitsgefahren des Tabakrauchens und des Gebrauchs von E-Inhalationsprodukten und Tabakerhitzer](#), Artikel auf den NachDenkSeiten vom 08. 07. 2018

[«2] Kolenda KD. [Das tödlichste Artefakt. Gedanken über Robert Proctor`s Buch über die Zigarettenkatastrophe](#), Artikel auf den NachDenkSeiten vom 29. 11. 2018

[«3] Kolenda KD. [Das tödlichste Artefakt. Teil 2](#), Artikel auf den NachDenkSeiten vom 06. 01. 2019

- [«4] Proctor RN. Golden Holocaust. Origins of the cigarette catastrophe and the case for abolition. University of California Press, Berkeley - Los Angeles - London, 2011
- [«5] Rauchen: [Millionen Tote, Milliardenkosten und Umweltfolgen](#), Ärzteblatt, 30. 05. 2017
- [«6] Tabakatlas Deutschland 2015. Herausgegeben vom Deutschen Krebsforschungszentrum Heidelberg, 1. Auflage 2015
- [«7] Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg (Hrsg.): Umweltrisiko Tabak - von der Pflanze zur Kippe. Heidelberg, 2009
- [«8] Von Eichborn S. (Hrsg.). Ruinierte Natur, Entwaldung, Pestizide und Nikotin. Herausgeber: Unfairtobacco, November 2018
- [«9] [Unfairtobacco](#)
- [«10] Von Eichborn S. 1. Rauchen ist umweltschädlich. In: von Eichborn S. (Hrsg.). Ruinierte Natur, Entwaldung, Pestizide und Nikotin. Herausgeber: Unfairtobacco, November 2018, S. 3-5
- [«11] Zafeiridou M., et al. Cigarette smoking: an assessment of tobacco`s global environmental footprint across its entire supply chain, and policy strategies to reduce it. Genf: WHO 2018
- [«12] Mangora MM, Universität Daressalam. 2. Tansania- Tabak fordert seinen Tribut im Miombo-Trockenwald. In: Von Eichborn S. (Hrsg.). Ruinierte Natur, Entwaldung, Pestizide und Nikotin. Herausgeber: Unfairtobacco, November 2018, S. 6-11
- [«13] Akther F, UBINIG. 3. Bangladesch- Tabak vergiftet Böden und Wasser am Matamuhuri-Fluss. In: Von Eichborn S. (Hrsg.). Ruinierte Natur, Entwaldung, Pestizide und Nikotin. Herausgeber: Unfairtobacco, November 2018, S. 12-18
- [«14] Knotz S, BUND. 4. Deutschland- giftige Kippen gelangen in die Ostsee. In: Von Eichborn S. (Hrsg.). Ruinierte Natur, Entwaldung, Pestizide und Nikotin. Herausgeber: Unfairtobacco, November 2018, S. 19-24
- [«15] Roder Green AL, et al. Littered cigarette butts as a source of nicotine in urban waters. Journal of Hydrology 2014; 519: 3466-3477
- [«16] Slaughter E., et al. Toxicity of cigarette butts, and their chemical compounds, to

marine and freshwater fish. Tobacco Control 2011; 20 (Suppl. 1): i25-i29

[«17] Novotny TE, et al. Tobacco Product waste: An environmental approach to reduce tobacco consumption. Curr Envir Health Report 2014, 1: 208-216

[«18] Wright SL, et al. Bioaccumulation and biological effects of cigarette litter in marine worms. Scientific Reports 2015; 5: 14119.doi:10.1038/srep 14119

[«19] Valcarcel Y., et al. Detection of pharmaceutically active compounds in rivers and tap water of the Madrid Region (Spain) and potentially ecotoxicological risk. Chemosphere 2011; 84: 1336-1348

[«20] [Zigarettenkippen machen neun Prozent des Mülls an der Ostsee aus](#), wirtschaft.com

[«21] Deutsches Krebsforschungszentrum (2017). Rauchen schadet - vom Anbau bis zur Zigarettenkippe. Aus der Wissenschaft- für die Politik, Heidelberg

[«22] [Presseportal](#), 17. 07. 2015

[«23] [Council of the European Union](#)

[«24] [Nachhaltige Entwicklungsziele, Gemeinsam für Afrika](#)

[«25] Von Eichborn S., Abshagen ML. [Tabak: unsozial, unfair, umweltschädlich. Tabakproduktion und -konsum als Beispiel für die Vielschichtigkeit der Sustainable Development Goals \(SDGs\)](#). Berlin: Brot für die Welt. EED, Unfairtobacco.org, Forum Umwelt und Entwicklung.