

Dekarbonisierung in der Pharmaindustrie

Mehr Nachhaltigkeit durch Müllvermeidung, Energieeinsparung und v. a. Berichterstattung/
Etwas erreicht – aber noch viel zu tun

Sabine Kluge

IQVIA Commercial GmbH & Co. OHG, Frankfurt/Main

Ansätze zur Verbesserung der Nachhaltigkeit sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Medikamenten möglich – von der Forschung und Entwicklung bis hin zur späteren Entsorgung. Moderne Technologien unterstützen pharmazeutische Hersteller auf ihrem Ökologisierungspfad.

Betrachtet man jenseits europäischer Grenzen Auswirkungen, die die pharmazeutische Industrie auf Umwelt und Klimawandel hat, erschien die Branche in der Vergangenheit oft als einer der großen Verursacher schädlicher Emissionen. Kritische Aspekte waren Umweltfolgen der Herstellung [1, 2] und der hohe Energieverbrauch bei der Arzneimittelproduktion [3] bzw. beim Transport kühlpflichtiger Präparate [4].

Weiterhin ist Studien zufolge der Gesundheitssektor insgesamt mit einem Anteil von rund 4,4 % an den weltweiten Kohlendioxid-Emissionen [5, 6, 7] beteiligt; 49 % des Anteils gehen auf pharmazeutische Unternehmen zurück resp. rund 2,2 % der globalen CO₂-Emissionen. Best-Practice-Beispiele und neue Denkansätze zeigen jedoch, wie Unternehmen einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung, zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit leisten oder in Zukunft leisten können.

Um dabei erfolgreich zu sein, sollten Firmen Ziele definieren und daraus abgeleitete Pläne umsetzen, Potenziale analysieren, Ressourcen schonen und auch neue Technologien nutzen. Wie, soll hier näher beleuchtet werden.

1. Klare Ziele definieren – und Pläne umsetzen

Ein Großteil aller Pharmaunternehmen hat sich längst das Ziel gesetzt, die Produktion nachhaltiger zu gestalten und spürbare Beiträge zum Umwelt- und Klimaschutz zu leisten. Das zeigen nicht nur Initiativen verschiedener Industrieverbände und Gewerkschaften [3]. Auch wissenschaftliche Untersuchungen [9] kommen zu dem Ergebnis, dass ein Großteil der führenden Pharmaunternehmen sich konkrete Ziele gesetzt hat, um insbesondere den Kohlendioxid-Fußabdruck als Unternehmen (den „Corporate Carbon Footprint“) signifikant zu verringern. So planen laut einer Studie aus dem Jahr 2023 von 20 Unternehmen 10 zwischen 2025 und 2050 kohlendioxidneutral zu produzieren. 8 gaben an, „Net Zero“ erreichen zu wollen, sprich über alle Stufen der Wertschöpfungskette die Emission von Kohlendioxid zu vermeiden.

Allerdings gibt es nach Meinung von Wissenschaftlern und Branchenkennern schon beim Setzen dieser Ziele großes Entwicklungspotenzial in der Branche: In einer anderen, deutlich umfassenderen Befragung [6] nannten 49 von 100 Unternehmen ein zeitgebundenes Ziel, um Klima-

neutralität zu erreichen. Und genau diese verbindlichen Zeitpläne, die nach außen kommuniziert werden, sind ein starker Anreiz, um Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen.

In den Studien zeigte sich weiterhin, dass bereits viele Unternehmen eine Berichterstattung bzgl. ihrer Klimagasemissionen freiwillig und eigenständig im international anerkannten *Greenhouse Gas (GHG) Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard* erstellen sowie allgemein ein ESG-Reporting (Environmental, Social, Governance) betreiben (s. Kasten).

Der GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard

Beim GHG Protocol handelt es sich um eine private, transnationale Standardreihe, mit der Treibhausgasemissionen bilanziert (Carbon Accounting) werden können. Dazu gehört auch ein standardisiertes Berichtswesen für Unternehmen. Das World Resources Institute (WRI) und der World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) koordinieren die Entwicklung des GHG Protocol. Mit dem Standard lassen sich die Emissionen der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃) innerhalb einer bestimmten Periode und innerhalb der Organisationsgrenzen des Un-

ternehmens bilanzieren. In der Regel handelt es sich dabei um Schätzwerte anhand des Verbrauchs etwa von fossilen Energieträgern.

Auch hier ist nach Meinung der Forscher noch Luft nach oben. So zeigte sich etwa, dass nur ein kleiner Teil der untersuchten Unternehmen ein Reporting betreibt, das auch Scope-3-Emissionen gemäß der Definition des GHG Protocol berücksichtigt. Zur Erklärung: Scope-1-Emissionen entstehen direkt aus der eigenen Produktion und aus dem Betrieb des Unternehmens. Hinzu kommen Scope-2-Emissionen aus dem Einkauf von Strom, Wärme und Dampf. Die weitere Liefer- und Wertschöpfungskette mit Scope-3-Emissionen wird dagegen häufig außer Acht gelassen – im GHG Protocol ist die Erfassung letzterer Emissionen den Unternehmen freigestellt, während Scope 1 und 2 verpflichtend erhoben werden müssen.

Nur 16 von 100 untersuchten Unternehmen [6] definierten überhaupt Scope-3-Ziele, die sie erreichen wollen. Über diese 16 hinaus betrieben weitere 15 der untersuchten Unternehmen ein Reporting der Scope-3-Emissionen, jedoch ohne Ziele. Sie berücksichtigen dabei oft nur Dienstreisen. Lediglich 4 Unternehmen versuchen sich an einer insgesamt umfassenden Einschätzung der Scope-3-Emissionen. Das heißt, sie erfassen u. a. die berichteten Werte weiterer beauftragter Unternehmen (etwa für den Transport) und beziehen alle Aspekte der weiteren Wertschöpfungskette mit in ihre Berichterstattung und Zielsetzung mit ein.

Alles in allem zeigt sich, dass nur ein kleiner Teil aller Unternehmen strategisch die gesamte Wertschöpfungskette inklusive der Lieferkette ins Visier genommen hat. Das weitreichendste Net-Zero-Ziel, also unter dem Strich keine Treibhausgase zu emittieren (entweder faktisch oder zumindest durch Kompensation), haben sich in beiden zitierten Untersuchungen nur jeweils 8 Unternehmen gesteckt.

Ein japanischer Hersteller mit weltweiten Dependancen geht mit gutem Beispiel voran [10]. Unternehmensangaben zufolge sind die deutschen Standorte seit dem Jahr 2020 auf der gesamten Wertschöpfungskette (Abb. 1) CO₂-neutral, einschließlich der Lieferanten. Bis 2040 plant der Hersteller, in der Gesamtheit klimaneutral zu sein.

2. Individuelle Perspektiven erkennen und Potenziale einschätzen

Bleibt als Herausforderung: Zwar gibt es für Unternehmen der pharmazeutischen Industrie viele Möglichkeiten, nachhaltiger zu werden. Nicht immer passen sie jedoch zum Betrieb; individuelle Lösungen sind gefragt. Branchenkenner raten Firmen deshalb [6], die eigenen Perspektiven und Potenziale zu ermitteln, bevor sie Entscheidungen treffen und Maßnahmen umsetzen.

Neben der Verbesserung des generellen Corporate Carbon Footprint, bei dem es viele Stellschrauben über das gesamte Unternehmensgefüge hinweg gibt, lassen sich auch über die Produkte selbst Nachhaltigkeitsziele erreichen. Zu den 3 wichtigsten Schritten gehört nach Meinung von Forschern und Branchenkennern auch, den Product Carbon Footprint zu kennen und zu beeinflussen. So sollten Firmen Lebenszyklusstudien der eigenen Produkte erstellen, um Stellschrauben für mehr Nachhaltigkeit zu identifizieren. Umstellungen bei der Verpackung – etwa kleinere Pappschachteln mit einem höheren Anteil an Recyclingfasern (und dementsprechend kleinerem Footprint) [10] – sind hier exemplarisch zu nennen.

Außerdem macht es Sinn, Informationen über Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz sektorübergreifend auszutauschen und mit Stakeholdern aus Wirtschaft, Politik und aus relevanten Organisationen zusammenzuarbeiten. Umwelt- und Klimaschutz sind globale Herausfor-

derungen. Isolierte Ansätze können nach Meinung von Branchenkennern kontraproduktiv sein, selbst wenn sie auf den ersten Blick wünschenswert erscheinen. Ein Beispiel aus anderen Sparten ist der Ersatz von Plastiktüten durch Baumwolltaschen, der sich rückblickend in anderer Weise als schädlich erwiesen hat. Die Produktion von Baumwolle belastet die Umwelt durch den hohen Wasserverbrauch und den starken Pestizideinsatz.

Als dritten Schritt sehen es Branchenkenner als notwendig an, ein „Umfeld der Verantwortlichkeit“ zu schaffen. Jeder Einzelne, jede einzelne Organisationseinheit kann ihren Teil zum großen Ziel beitragen. Transparenz und Kommunikation sind gefragt.

3. Ressourcen schonen

Welche Fortschritte Hersteller bereits gemacht haben, verdeutlicht der Responsible-Care-Bericht 2022 des Verbands der Chemischen Industrie e. V. (VCI) [19]. Mit diesem Report zeigt der VCI insbesondere die Umwelt- und Sicherheitsaspekte seiner Nachhaltigkeitsinitiative Chemie [8] auf. Demnach hat sich der produktspezifische Wasserverbrauch (Abb. 2) zwischen 1990 und 2021 etwa um 30 % verringert. In diesem Zeitraum ging der spezifische Energieverbrauch (Abb. 2) um rund 50 % zurück.

Ressourcen lassen sich nicht nur bei chemischen Synthesen von Arzneimitteln bzw. Vorstufen einsparen, sondern auch bei biotechnologischen Prozessen, etwa durch das Optimieren biotechnischer Anlagen mit stark verringerten CO₂-Emissionen [10]. Ein Biotech-Unternehmen hat so in seiner Produktionsanlage in Singapur 69 % der ursprünglichen Emissionen vermieden, indem es deutlich kleinere Bioreaktoren (2 000 l statt 20 000 l) verwendet, Zelllinien optimiert und durch Einweg-Kunststoffbeutel und -Schläuche Reinigungsprozesse verbessert. Das heißt, im

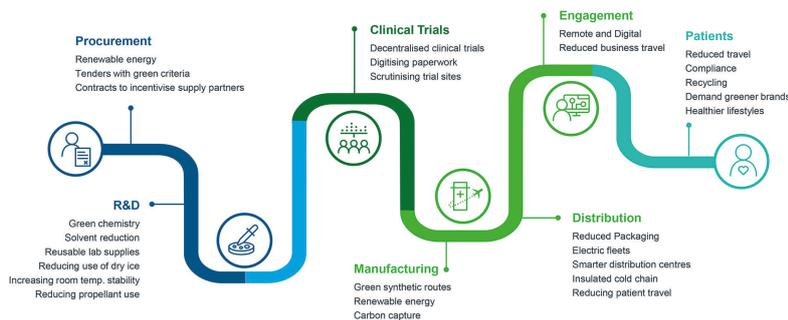


Abbildung 1: Entlang der gesamten Wertschöpfungskette sollten pharmazeutische Hersteller viele Aspekte berücksichtigen, um die Nachhaltigkeit zu optimieren (Quelle: IQVIA).

Vergleich zu bisherigen Anlagen entfallen Reinigungsschritte – der Footprint der Einwegprodukte muss allerdings einberechnet werden. Durch die Optimierung ist die Anlage bei gleicher Leistung rund 75 % kleiner als herkömmliche. So ist es auch ge-

lungen, 54 % des ursprünglich benötigten Wassers einzusparen.

Viele Prozesse, die mit Energie in Form von Strom oder Dampf arbeiten, lassen sich nicht nur mit Erdgas, sondern mit alternativen Energieformen realisieren. Ein anderer Her-

steller bezieht z. B. an seinem Produktionsstandort im Norden Baden-Württembergs die gesamte Energie und die Hälfte des Dampfes aus erneuerbaren Energien. Am Standort Penzberg nutzt die Firma Klärgas aus der eigenen Kläranlage, um Strom und Wärme zu erzeugen.

Und ein weiteres Unternehmen setzt Regenwasser ein, um den Wasserverbrauch zu verringern. Bei der Stromerzeugung kommt Photovoltaik zum Einsatz [10].

Zu einer nachhaltigen Produktion gehört auch der sichere Umgang mit Abwässern (Abb. 3). Oft lassen sich auch beim Abwasser Verbesserungen erreichen. In den vergangenen Jahren gingen laut VCI die Direkteinleitungen aller chemischer Unternehmen im Verband von Rückständen in die Flüsse deutlich zurück [11].

Produktspezifischer Wasserverbrauch

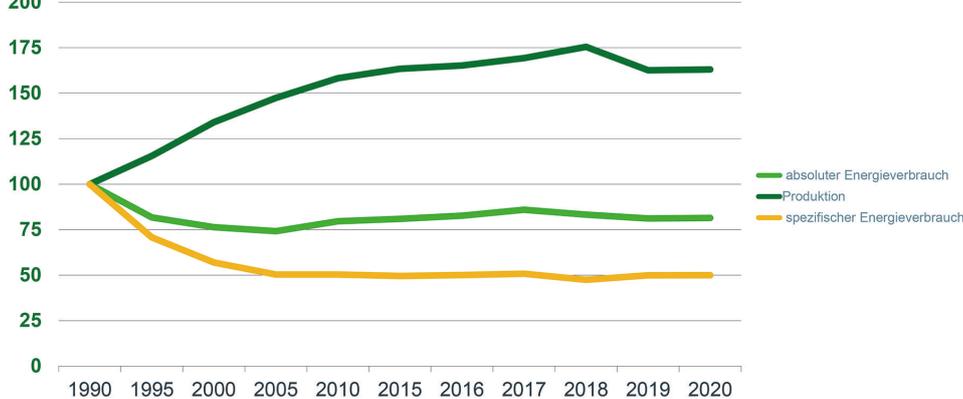
Index: 1995 = 100



Quellen: RC-Datenerhebung, Destatis

Energieverbrauch der chemisch-pharmazeutischen Industrie

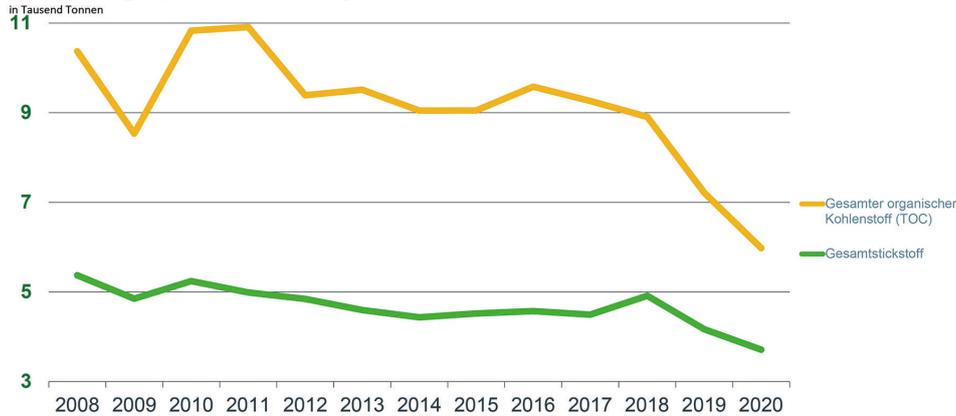
Index: 1995 = 100



Quellen: Statistisches Bundesamt, VCI

Abbildung 2: Seit den 1990er-Jahren hat sich der Verbrauch von Wasser und Energie in der chemischen Industrie stark verringert (Quelle: VCI Responsible Care 2022 Report).

Freisetzung/Direktleitungen in Gewässer



Freisetzung/Direktleitungen in Gewässer

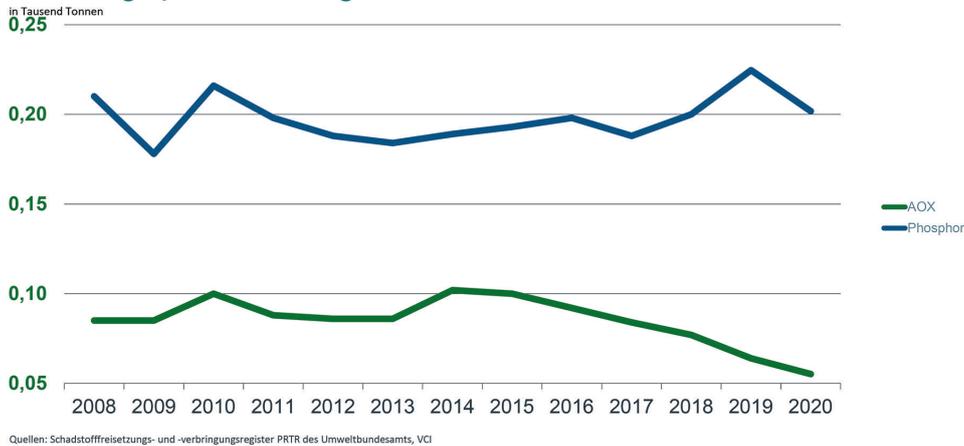


Abbildung 3: Unternehmen der chemischen Industrie einschließlich der pharmazeutischen Unternehmen haben in den vergangenen Jahren deutlich weniger Rückstände in die Gewässer eingeleitet (Quelle: VCI Responsible Care 2022 Report).

Dennoch lassen sich noch Fortschritte erzielen. Ein Beispiel ist der Einsatz der Plasmatechnologie in einer vierten Reinigungsstufe von Kläranlagen [12, 13], um Chemikalien zu eliminieren. Mit dieser innovativen Technik lassen sich u. a. viele Arzneimittelrückstände im Abwasser in unkritische Bestandteile zerlegen, statt sie „nur“ herauszufiltern und dann mitsamt der Filter entsorgen zu müssen.

4. Neue Technologien nutzen

Im Bereich der synthetisch-chemischen Produktion arbeiten Wissenschaftler seit einigen Jahren intensiv an neuen Methoden, um Wasser,

Rohstoffe und Energie einzusparen. Ziel des EU-Forschungsprojekts Chem21 [14, 15] war, die Arzneimittelproduktion zu optimieren, u. a. durch eine Verringerung der Abfallmenge.

Im EU-Forschungsprojekt IMPACTIVE untersucht die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), wie sich Arzneimittel durch Mechanochemie ohne Lösemittel umweltfreundlicher und energieschonender produzieren lassen [16, 17]. Wissenschaftler setzen auf Techniken wie Mahlen und Mörsern; sie vermeiden herkömmliche Prozesse in Lösung.

Nicht zuletzt liegt ein großes Potenzial in der Transformation der Branche zur „Pharmazie 4.0“. Ge-

meint ist der Einsatz digitaler Techniken und Methoden der „Industrie 4.0“ im pharmazeutischen Sektor [18].

Dazu gehören die künstliche Intelligenz (KI) und das maschinelle Lernen (ML) in Forschung, Entwicklung und Produktion. Smarte Geräte sind über das „Internet der Dinge“ (Internet of Things, IoT) miteinander verbunden. Durch die Vernetzung von Geräten und die Analyse von Echtzeitdaten mit KI/ML können Unternehmen ihre Prozesse optimieren und effizienter, situationsangepasst ausgestalten. Das ermöglicht eine bessere Nutzung von Ressourcen wie Energie, Wasser und Materialien. Zum Beispiel können Maschinen und Anlagen miteinander kommunizie-

ren, um den Energieverbrauch zu optimieren und unnötige Leerlaufzeiten zu verringern. Ein anderes Beispiel sind Prozessoptimierungen durch smarte Probennahme, etwa bei der Herstellung von Reinwasser für die Arzneimittelproduktion [20].

Durch die Analyse von Sensor- und Betriebsdaten erkennen Hersteller zudem frühzeitig potenzielle Probleme, um Wartungsmaßnahmen rechtzeitig zu planen – anders als bei der herkömmlichen Überwachung dieser Daten durch den Menschen lassen sich dabei durch den Einsatz von KI Maßnahmen bereits ergreifen, bevor ein Problem von Mitarbeitern erfasst werden kann. Firmen gelingt es, ungeplante Ausfälle und kostspielige Reparaturen zu vermeiden, was wiederum zu einer längeren Lebensdauer der Geräte und zur Verringerung von Abfällen mit beiträgt. Außerdem hilft das IoT, Lieferketten zu optimieren und Emissionen zu minimieren. Durch die Verfolgung von Waren und Beständen in Echtzeit identifizieren Hersteller Engpässe oder ineffiziente Routen.

5. Viel erreicht – doch es gibt noch einiges zu tun

Bleibt als Fazit: Die pharmazeutische Industrie hat in den vergangenen Jahren mit weniger Emissionen und mit der Optimierung zahlreicher Stellschrauben Schritte in Richtung mehr Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Einsparung von Ressourcen unternommen. Dennoch gibt es in allen Bereichen noch Spielraum, um diese Entwicklung weiter voranzutreiben. Wünschenswert wäre es, wenn sich mehr Unternehmen konkretere Ziele setzen würden wie etwa Net Zero hinsichtlich ihres Corporate Carbon Footprint. Dann sind u. a. moderne Technologien und Digitalisierung Bausteine, um diese Ziele auch zu erreichen.

LITERATUR

- [1] N.N.: Pharmaindustrie verseucht Natur – Inder hoffen auf EU. Handelsblatt, 05.08.2018; <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/umwelt-pharmaindustrie-verseucht-natur-inder-hoffen-auf-eu/22881452.html>
- [2] Katharina Nickoleit: Pharmaindustrie in Indien. Apotheke der Welt auf Kosten der Natur. Deutschlandradio Kultur, 25.4.2023; <https://www.deutschlandfunkkultur.de/pharmaindustrie-in-indien-die-apotheke-der-welt-auf-kosten-der-natur-dlf-kultur-e4e6c20e-100.html>
- [3] N.N.: Warum die Pharmaindustrie so viel Gas braucht. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 3.7.2022; <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/warum-die-pharmaindustrie-so-viel-gas-braucht-18147220.html>
- [4] Stefan Lutzmayer: Pharma's Frozen Assets – Cold chain medicines. IQVIA Whitepaper, 27.1.2023; <https://www.iqvia.com/library/white-papers/pharmas-frozen-assets>
- [5] Peter-Paul Pichler et al.: International comparison of health care carbon footprints, *Environ. Res. Lett.* 14 064004, 24.5.2019 (DOI 10.1088/1748-9326/ab19e1); <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab19e1>
- [6] Aurelia Arias: Remedy of the Commons – Addressing pharma's carbon footprint. IQVIA Whitepaper, 27.1.2023; <https://www.iqvia.com/library/white-papers/remedy-of-the-commons>
- [7] Lotfi Belkhir: Carbon footprint of the global pharmaceutical industry and relative impact of its major players. *Journal of Cleaner Production*, Volume 214, 20.3.2019, Pages 185–194; <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618336084> (<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.204>)
- [8] N.N.: Die Nachhaltigkeitsinitiative der deutschen Chemie [Webauftritt]; <https://www.chemiehoch3.de/>
- [9] Amy Booth et al.: Pharmaceutical Company Targets and Strategies to Address Climate Change: Content Analysis of Public Reports from 20 Pharmaceutical Companies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4):3206; 11.2.2023; <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/4/3206> (<https://doi.org/10.3390/ijerph20043206>)
- [10] Thorsten Schüller: Die Umweltaktivitäten der Pharma- und Biotechindustrie. *CHEManager*, 19.10.2022; <https://www.chemanager-online.com/news/die-umweltaktivitaeten-der-pharma-und-biotechindustrie>
- [11] Ulrike Zimmer et al.: Responsible Care Bericht 2022. VCI, 10. März 2023; <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/broschueren-und-faltblaetter/rc-bericht-2022.pdf>
- [12] Volker Budinger: Mit neuen Ansätzen gegen Arzneimittel-Rückstände im Wasser. *Deutsche Apotheker-Zeitung* online, 24. Mai 2023; <https://www.deutsche-apotheke-zeitung.de/news/artikel/2023/05/24/mit-neuen-ansetzen-gegen-arz-neimittelrueckstaende-im-wasser>
- [13] Marcel Schneider et al.: Experimental review of different plasma technologies for the degradation of cylindrospermopsin as model water pollutant. *Chemical Engineering Journal*, Volume 451, Part 4, 1. Jan. 2023; <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894722044631>
- [14] Helga Blasius: Grüne Herstellung für die Pharmaindustrie. *Deutsche Apotheker-Zeitung* online, 26. Dez. 2017; <https://www.deutsche-apotheke-zeitung.de/news/artikel/2017/12/26/gruene-herstellung-fuer-die-pharmaindustrie>
- [15] N.N.: Chem21. Chemical Manufacturing Methods for the 21st Century Pharmaceutical Industries [Webauftritt]; <https://www.chem21.eu/>
- [16] Volker Budinger: Zurück zum Mörser – Mahlen statt Lösen als ein neuer Ansatz. *Deutsche Apotheker-Zeitung* online, 2. Jan. 2023; <https://www.deutsche-apotheke-zeitung.de/news/artikel/2023/01/02/arzneimittelproduktion-zurueck-zum-moer-ser-mahlen-statt-loesen-als-ein-neuer-ansatz>
- [17] Or Galant et al.: Mechanochemistry Can Reduce Life Cycle Environmental Impacts of Manufacturing Active Pharmaceutical Ingredients. *ACS Sustainable Chem. Eng.* 2022, 10, 4, 1430–1439, 20. Jan. 2022; <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acssuschemeng.1c06434>
- [18] Devansh Sharma et al.: A comprehensive study on Industry 4.0 in the pharmaceutical industry for sustainable development. *Environmental Science and Pollution Research*, 2. Mai 2023; <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-023-26856-y#Abs1>
- [19] Responsible-Care-Bericht 2022 veröffentlicht. VCI; <https://www.vci.de/services/publikationen/broschueren-faltblaetter/responsible-care-bericht-2020.jsp>
- [20] Arnold Vogt und Klaus Holzhauser: The IoT C&SI survey 2020. Technical report: Teknowlogia Group; <https://de.nttdata.com/-/media/NTTDataGermany/Files/2020-EN-Study-NTT-DATA-Teknowlogia-The-IoT-C-SI-Survey-2020-full-report.pdf>

Die Links wurden zuletzt abgerufen am 3. Sept. 2023.

Korrespondenz:

Sabine Kluge
IQVIA Commercial GmbH & Co. OHG
Main Airport Center
Unterschweinstiege 2–14
60549 Frankfurt/Main (Germany)
E-Mail: sabine.kluge@iqvia.com