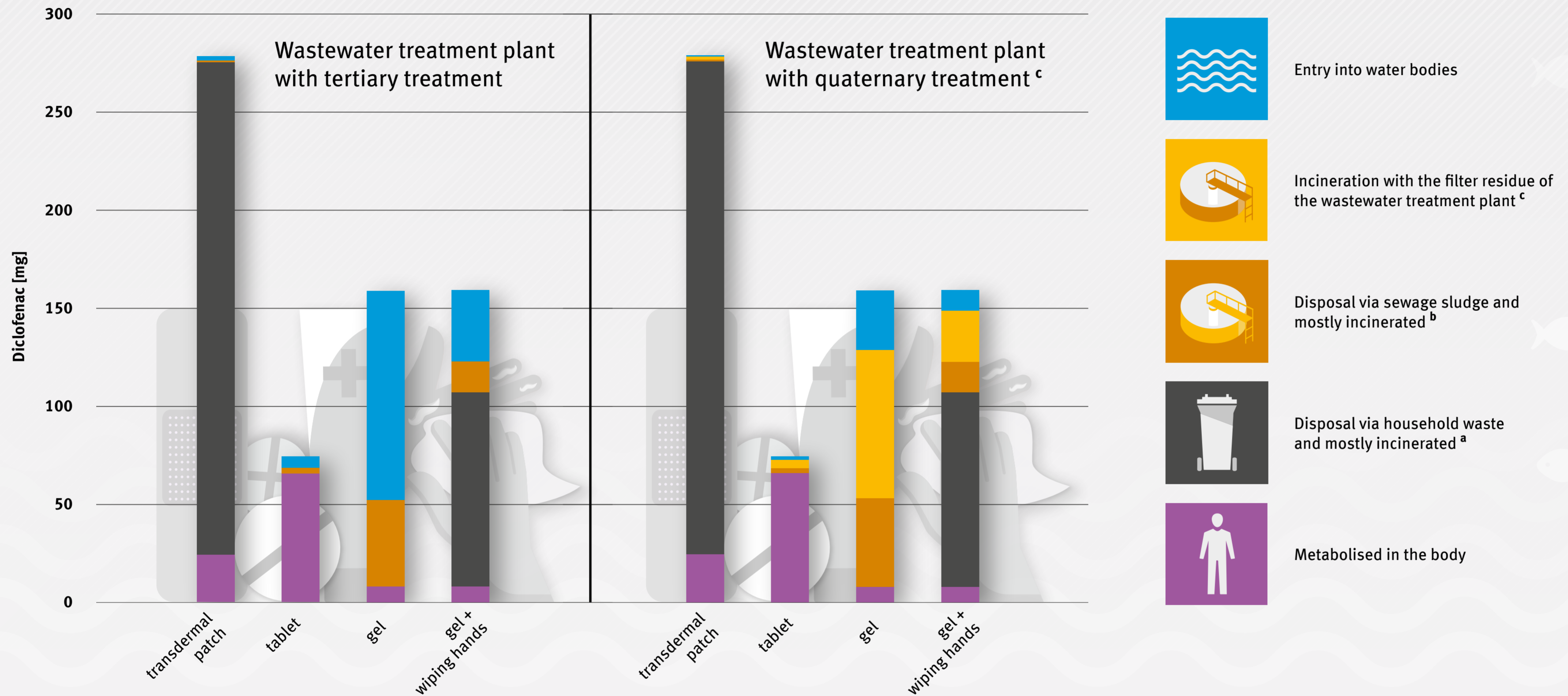


Diclofenac: Influence of the pharmaceutical form and wastewater treatment on the discharge into the environment*

Comparison: transdermal patch - tablet - gel (with/without wiping hands)**



* The figures shown in the infographic were calculated according to literature available in 2023. In order to enable a schematic comparison, assumptions and simplifications had to be made as well as theoretical quantities determined, for example which process is used as quaternary treatment. For the calculation, the maximum possible uptake, the maximum decomposition of the glucuronide metabolites and a quaternary treatment with powdered activated carbon were assumed. In addition, the eliminations by tertiary and quaternary treatment were calculated individually and not in series.

** This diagram is to be understood as information about the discharge of pharmaceuticals into the environment. If you have any questions about the individually most suitable pharmaceutical form, please always follow the guidelines (e. g. Nationale Versorgungsleitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz) or ask your doctor or pharmacist.

a In Germany, 79% of the household waste is incinerated¹¹.

b In 2021, 79.5% sewage sludge was incinerated in Germany¹². The rest could enter the environment as agricultural fertilizer.

c There are no figures for Germany on the number of wastewater treatment plants with quaternary treatment. In Hessen, it was approx. 1% in 2023 (7 out of 713 wastewater treatment plants)⁸, in Baden-Wuerttemberg 3.6% in 2020 (32 out of 890 wastewater treatment plants)⁹.

Diclofenac: Influence of the pharmaceutical form and wastewater treatment on the discharge into the environment

Data values [mg] with references

	Pharmaceutical form	Metabolised in the body	Disposal via household waste and mostly incinerated	Disposal via sewage sludge and mostly incinerated	Incineration with the filter residue of the wastewater treatment plant	Entry into water bodies
Wastewater treatment plant with tertiary treatment	transdermal patch	24.92 ^{5,6}	252.00 ⁵	0.92		2.16 ³
	tablet	66.75 ^{2,5}		2.48		5.77 ³
	gel	8.55 ^{1,5}		45.25		106.20 ³
	gel + wiping hands	8.55 ^{1,5}	99.26 ⁷	15.66		36.53 ³
Wastewater treatment plant with quaternary treatment	transdermal patch	24.92 ^{5,6}	252.00 ⁵	0.92	1.54	0.62 ^{3,4}
	tablet	66.75 ^{2,5}		2.48	4.12	1.65 ^{3,4}
	gel	8.55 ^{1,5}		45.25	75.72	30.30 ^{3,4}
	gel + wiping hands	8.55 ^{1,5}	99.26 ⁷	15.66	26.09	10.44 ^{3,4}

References

- GlaxoSmithKline, Rote Liste Service GmbH (11.2018): Fachinformation Voltaren Schmerzgel forte, URL: https://www.haleonhealthpartner.com/content/dam/cf-consumer-healthcare/health-professionals/de_DE/painRelief/pdf/Fachinformationen_Voltaren_Schmerzgel_forte_Stand_November_2018.pdf, abgerufen am: 14.06.2023.
- GlaxoSmithKline, Satz-Rechen-Zentrum Berlin (09.2016): Fachinformation Voltaren Dolo 25 mg, URL: https://www.haleonhealthpartner.com/content/dam/cf-consumer-healthcare/health-professionals/de_DE/painRelief/pdf/Fachinformationen_Voltaren_Dolo_25_mg_Stand_September_2016.pdf, Abgerufen am: 14.06.2023.
- Wellbrock, K.; Knobloch, J. K.-M.; Heim, M.; Grottker, M. (2019): Spurenstoffe und Multiresistente Bakterien in den Entwässerungssystemen Schleswig-Holsteins - Ableitung von Kennwerten zur Quantifizierung der Herkunft, der Ausbreitung und des Rückhaltes. Abschlussbericht eines Forschungsvorhabens, gerichtet an das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Lübeck/ Kiel, 2019.
- Nafu, I. (2015): Wirkung der Vierten Reinigungsstufe am Beispiel der Kläranlage Dülmen.
- Davies, N. M., & Anderson, K. E. (1997): Clinical Pharmacokinetics of Diclofenac. *Clinical Pharmacokinetics* 33(3), S. 184-213.
- GlaxoSmithKline, Rote Liste Service GmbH (03.2019): Fachinformation Voltaren Schmerzpflaster 140 mg wirkstoffhaltiges Pflaster, URL: https://www.haleonhealthpartner.com/content/dam/cf-consumer-healthcare/health-professionals/de_DE/painRelief/pdf/Fachinformationen_Voltaren_Schmerzpflaster_140_mg_Stand_Marz_2019.pdf, abgerufen am: 30.06.2023.
- Bielfeldt, S., Urquhart, D., Brandt, M., Hennighausen, N., & Bazzanella, R. (2022): Reduction of residual topical diclofenac in waste water by a wiping procedure before hand washing. *Chemosphere*, 292, 133350.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2023), Gewässerschutz Abwasser, URL: <https://umwelt.hessen.de/wasser/gewaesserschutz/abwasser#:~:text=In%20Hessen%20werden%20ca.,indirekt%20einleitenden%20gewerblichen%20Bereichen%20gereinigt>, abgerufen am 06.12.23. Pressemitteilung Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (14.07.2023), Erste Kläranlage mit vierter Reinigungsstufe in Betrieb, URL: <https://umwelt.hessen.de/presse/erste-klaeranlage-mit-vierter-reinigungsstufe-in-betrieb>, abgerufen am 06.12.23.
- Pressemitteilung Umweltministerium (16.01.2020), Vierte Reinigungsstufe für mehr Kläranlagen im Land, Baden-Württemberg, URL: <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/vierte-reinigungsstufe-fuer-mehr-klae-ranlagen-im-land>, abgerufen am 06.12.2023.
- Morck, T., Schwentner, G., Banek, L. (2020), 47. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg, DWA-Leistungsnachweis, URL: https://www.dwa-bw.de/files/_media/content/PDFs/LV_Baden-Wuerttemberg/Homepage/BW-Dokumente/Homepage%202013/Nachbarschaften/47.%20Leistungsnachweis.pdf, abgerufen am 06.12.2023.
- AWMF, Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung (2017), Nationale Versorgungsleitlinie Nicht-Spezifischer Kreuzschmerz, AWMF-Register-Nr.: nvl-007, 2. Auflage, Version 1, URL: https://register.awmf.org/assets/guidelines/nvl-007k_S3_Kreuzschmerz_2018-02-abgelaufen.pdf, abgerufen am 11.12.2023.
- Statistisches Bundesamt - Destatis (2022): Abfallbilanz 2020 (Abfallaufkommen/-verbleib, Abfallintensität, Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweigen). Erschienen am 30.06.2022, Artikelnummer: 5321001207004.
- Wasserwirtschaft: Entsorgungswege des Klärschlammes aus der biologischen Abwasserbehandlung 2021, Statistisches Bundesamt, Stand 12.12.2023, URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Tabellen/ks-016a-klarschlamm-vewert-art-2021.html>, abgerufen am 09.04.2024.