

## Anmerkungen

- 1 | Kennzahlen der deutschen Wasserwirtschaft, zit. nach: [http://de.dwa.de/tl\\_files/\\_media/content/PDFs/Stabsstelle\\_Forschung\\_und\\_Innovation/GD/WIC\\_Internet\\_-20161115.pdf](http://de.dwa.de/tl_files/_media/content/PDFs/Stabsstelle_Forschung_und_Innovation/GD/WIC_Internet_-20161115.pdf) [Zugriff 12.12.2017].
- 2 | Dass dies im Übrigen auch für die Beleuchtungstechnik nicht der Fall ist, zeigt Beate Binder in ihrer Dissertation zur Elektrifizierung Deutschlands um 1900 (Binder 1999). Auch für das Wasser stimmt es nicht flächendeckend, wie Münchs (1993) Verweis auf die bäuerlichen Leute der Schwäbischen Alb zeigt, die einen Wasseranschluss vehement ablehnten.
- 3 | Die Einrichtung der Kanalisationen war ein gewaltiger Kraftakt, so verschlang die Einrichtung der Berliner Abwasserkanalisation samt Radialsystem über ein Jahrzehnt (1890er) beinahe ein Drittel der Steuereinnahmen.
- 4 | Ein Indiz für dieses „Vergessen“ ist beispielsweise der Handapparat zur Technikgeschichte in der Staatsbibliothek zu Berlin, Haus Unter den Linden. Während es einige Regalmeter zur Eisenbahn, zum Automobil, zur Luftfahrt und zu anderen spektakulären Mobilitätstechniken gibt, beschränkt sich die Verfahrenstechnik auf wenige Dutzend Bücher, von denen sich kein einziges spezifisch mit Abwasser oder Kanalisation beschäftigt, einige wenige Bücher behandeln Trinkwassersysteme.
- 5 | Bijker führt das anhand des Fahrrads vor, indem er das „Macho-Fahrrad“ vom „Sicherheits-Fahrrad“ unterscheidet: Während für Ersteres Schnelligkeit entscheidend sei und gerade die Unsicherheit beim Fahren interessant und abenteuerlich sei, also funktioniere, seien diese Features für Letzteres technische Mängel, die auf Kosten der Schnelligkeit behoben werden könnten (Bijker 1997). Siehe dazu ausführlich auch das folgende Kap. 6.1 zum Lastenfahrrad.
- 6 | Wie lange sich diese Praxis hielt, darauf weist eine Erzählung meiner Großmutter (geb. 1922) hin, die sie mir als Kind weitergab: Meine Großmutter besuchte als Kind – vermutlich in den 1920er oder frühen 1930er Jahren – Verwandte auf einem Bauernhof im Schwarzwald. Sie war darüber erstaunt, dass dort die Frauen unten offene Unterwäsche trugen und dass sie, wenn sie mal mussten, einfach auf einem Holzbrett über dem Misthaufen die Beine spreizten und laufen ließen. Für meine Großmutter, als Tochter eines Werkzeugmachers in einer Schwarzwälder Kleinstadt aufgewachsen, war das damals schon so ungewöhnlich, dass sie sich noch in den 1990er Jahren daran erinnern konnte.
- 7 | Noch in meiner Kindheit in den 1980er Jahren in einem süddeutschen Dorf befanden sich die riesigen Misthaufen der Bauern stolz direkt vor ihren Häusern. Die überflüssigen Flüssigstoffe aus den Haufen (die jedoch damals schon nur noch tierische Exkremente enthielten) konnten unten heraussickern und über die Rinnsteine in die Kanalisation ablaufen – auf diese Weise wurde effektiv verhindert, dass die Haufen zu feucht zur Kompostierung wurden. Ich erinnere mich noch, wie wir Kinder über diese stinkenden Rinnsale hüpfen, um keine schmutzigen Schuhe zu bekommen.

**8 |** Auch die mittelalterlichen Städte waren nicht zwingend schmutzig: Die Sauberkeit einer Stadt galt genauso wie prächtige Gebäude als ehrvolles Zeichen (Furrer 2004: 49).

**9 |** Die Bourdaloue ist ein längliches Gefäß aus Porzellan, das einer heutigen Sauciere ähnelt. Sie war im 18. Jahrhundert in adeligen Kreisen verbreitet, da sie auch während lange dauernder kirchlicher oder weltlicher Zeremonien diskret unter den Röcken genutzt werden konnte (Scheub et al. 2013: 179).

**10 |** Das erklärt auch, warum das Water Closet als fest installierte Einrichtung in einem separaten Raum wenig Verbreitung fand in diesen Kreisen: Es war kulturell üblich, in Gesellschaft sein Geschäft zu verrichten und das Behältnis bequem von Bediensteten leeren zu lassen. Der englische Adelige Sir John Harington (1561–1612) hatte sich bereits im 16. Jahrhundert in sein von einem italienischen Architekten neu gestaltetes Landhaus eine wassergespülte Toilette einbauen lassen. In Italien hatte sich die Kenntnis der Wassertoilette erhalten, wie etwa Skizzen von Leonardo da Vinci aus dieser Zeit zeigen (Furrer 2004: 66). Harington popularisierte diese Innovation durch eine 1596 erschienene Bauanleitung für Wassertoiletten, die in launiger Form abgefasst war (Furrer 2004: 68 f.). Die englische Königin Elizabeth I. ließ sich daraufhin ebenfalls ein WC in Schloss Richmond einbauen (ebd.). Dabei blieb es jedoch: Die Erfindung fand zunächst keine weitere Resonanz, bis 1775 wurden keine weiteren Patente für Toiletten angemeldet (Furrer 2004: 70). Möglicherweise hängt dies auch damit zusammen, dass Wasser im 17. und 18. Jahrhundert in den europäischen Oberschichten tendenziell nicht als reinigendes, sondern als Infektionen verbreitendes Element wahrgenommen wurde – die Adeligen wuschen sich auch viel weniger als zuvor (Vigarello 1992: 308).

**11 |** Ob das Problem der Abfuhr auch mit der allmählichen Einführung des Wasserklosetts seit der Patentierung eines WCs in England 1775 zusammenhing, ist nicht mehr nachzuvollziehen. Offensichtlich änderte sich durch Wasserklosette die Zusammensetzung der Grubenabfälle – sie wurden wesentlich wasserreicher als zuvor. Leider ist mir bislang keine technikhistorische Untersuchung bekannt, die sich mit der Bedeutung dieser Tatsache auseinandersetzt: Wurde die Abfuhr dadurch erschwert? Nahm die Wasserverschmutzung durch eine austretende Verschmutzung aus Sickergruben zu? Waren die Grubeninhalte durch die Vernässung verstärkter Faulgärung ausgesetzt, die sich auf den Feldern bemerkbar machte? Tatsache ist, dass Wasserklosette in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zunächst in sehr vielen Kommunen verboten waren, da sie zu viel Abwasser verursachten. Mit der Mitte des 19. Jahrhunderts in vielen Städten erfolgten Trinkwasserversorgung in den Häusern (die notwendig geworden war, weil durch das Bevölkerungswachstum vielerorts Brunnen entweder verschmutzt oder durch den sinkenden Grundwasserspiegel aufgrund starker Entnahmen nicht mehr zugänglich waren) verbreiteten sie sich jedoch sehr schnell.

**12** | Ich behandle im Folgenden die zwei Hauptströmungen – es gab aber noch zahlreiche andere Vorschläge in diesem Systemstreit, beispielsweise die „pneumatische Kanalisation“ als Unterart der Trennkanalisation, bei der die Fäkalien mit Unterdruck abgesaugt werden sollten (Blume 2002: 198).

**13** | Stickstoff, der in großen Mengen in Gülle, menschlicher und tierischer, vorhanden ist, ist eigentlich alles andere als ein knapper Rohstoff, was man heute an der hohen Nitratbelastung des Grundwassers sehen kann, die in der Nähe von Tiermastanlagen auftritt. Seine Knappheit war zum einen entstanden, weil man reinen Mineräldünger statt Gülle ausbringen wollte, zum anderen weil Salpeter ein wichtiger Grundstoff in der Rüstungsproduktion war.

**14** | <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Tabellen/liste-klaerschlammmverwertungsart.html#633398> [Zugriff 01.03.2023]

**15** | 2017 maß in Deutschland ein Drittel der Messstellen eine erhöhte Nitratbelastung des Grundwassers (BMUB 2017).

**16** | Während noch 1816 in der Themse regelmäßig Lachse gefangen wurden (ein sicheres Anzeichen für sauberes Wasser), wurde bereits 1833 der letzte jemals gemeldete Lachs gefischt – dies galt auch für andere Fischarten. Folgerichtig halbierte sich die Anzahl der Londoner Fischer zwischen 1800 und 1828 (Halliday 1999: 29). Der heiße Sommer 1858 ging als „The Great Stink“ in die Geschichte ein, da die Themse mittlerweile so verschmutzt war, dass selbst den Parlamentariern direkt am Fluss das Arbeiten durch den Gestank verunmöglicht wurde. Dies war der olfaktorische Anstoß für ein politisches Umdenken, der Auftrag zum Bau einer besseren Kanalisation wurde erteilt (Halliday 1999: xii).

**17** | Die Sterblichkeitsrate bei Kindern unter fünf Jahren betrug zu dieser Zeit in London 50 Prozent (Halliday 1999: ix).

**18** | [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18\\_471\\_322.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18_471_322.html) [Zugriff 5.3.2023]

**19** | So erwähnt Blasius 1894 den Gebrauch von Erdklosetts im Militärlager bei Wimbledon (Blasius 1894b: 9) und in Feldlazaretten im Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 (Blasius 1894a: 56).

**20** | Als Städte mit Grubensystem nennt er Mülhausen, Stuttgart, Posen, Chemnitz, Straßburg, Dresden und Leipzig (Blasius 1894a: 66–69), als Städte mit Tonnensystem Augsburg, Emden, Gröningen, Göteborg, Kopenhagen, Weimar, Stade, Görlitz, Glatz, Kiel, Graz und Greifswald (Blasius 1894a: 82–86).

**21** | <https://www.bauhaus-dessau.de/de/architektur/bauhausbauten/siedlung-dessau-toerten.html> [Zugriff 6.3.2023].

**22** | Eine witzige Anekdote ist, dass das Amt für Denkmalpflege der Stadt Dessau bei der Rekonstruktion eines Hauses in den 1990er Jahren denkmalschutzwidrig ein WC einbaute, da man es offensichtlich für unmöglich hielt, Besuchenden eine Toilette anzubieten (Amt für Denkmalpflege der Stadt Dessau 1997).

**23** | <https://www.susana.org/en/knowledge-hub/projects/database> [Zugriff 01.03.2023].

**24** | Die Konferenzbroschüre findet sich unter: <http://www.susana.org/images/documents/07-cap-dev/g-tps-august-2013/tps-ic-conferencebrochure.pdf> [Zugriff 12.12.2017]. 2015 fand eine zweite Terra-Preta-Sanitation-Konferenz in Goa, Indien, statt: <http://www.terra-preta-sanitation.net/cms/index.php> [Zugriff 12.12.2017].

**25** | 1903 erschien ein Buch des deutschen Geologen Friedlich Katzer, der darin die Schwarzerde auf Basis von Feldforschung erstmals als menschengemacht beschreibt. Genauer analysiert wurde die Erde erstmals 1966 von Wim Sobroek (De Gisi et al. 2014: 1332). Seit den 2010er Jahren wurde dann vermehrt wieder an diese alten Forschungsergebnisse angeknüpft.

**26** | Pflanzenkohle (engl. biochar) ist nicht dasselbe wie Holzkohle (engl. charcoal), wobei die Differenzen vor allem in der Definition und Nutzung liegen: Während beides Pflanzenstoffe unter minimaler Sauerstoffzufuhr verkohlt (Pyrolyse), ist Pflanzenkohle (auch Biokohle genannt) für den Einsatz in der Landwirtschaft gedacht und nachhaltig hergestellt.

**27** | *Effektive Mikroorganismen* (EM) ist ein eingetragenes Markenzeichen des japanischen Gartenbauprofessors Teruo Higa, der sie seit den 1980er Jahren weltweit mit Lizenzunternehmen vertreibt. EM werden üblicherweise als Nährlösungen angeboten, die vor allem milchsäure Bakterien enthalten, und können Fermentationsprozesse unterstützen.

**28** | Ich habe dort eine Woche während eines Permakulturlehrgangs 2012 teilnehmend beobachtet; 2016 habe ich den Hof für zwei Tage wieder besucht und dabei mit der Inhaberin Johanna Häger ein Interview geführt.

**29** | „Der Zeltgarten. Ein Zeltplatz der besonderen Art“, in: <http://permakultur-uckermark.de/urlaub-bei-uns/zelten/> [Zugriff am 26.06.2016, Seite mittlerweile nicht mehr aktiv].

**30** | Am 03.07.2015, unmittelbar nach dem Festival, verbrachte ich einen halben Tag mit Cornelius Plache, dem Koordinator des Kompostierens, auf dem Gelände der *Fusion* und interviewte ihn dabei auch. Im Juni 2017 war ich als Mitorganisatorin des kleineren, politischen Festivals *Move Utopia* zehn Tage auf dem Gelände; ich besuchte währenddessen auch einen Workshop, den Cornelius anbot und der Teil des Permakulturprogramms dort war. Er erläuterte dabei das Komposttoilettensystem des *Kulturkosmos*.

**31** | Das mobile WC-Häuschen wurde in den 1940er Jahren auf Großbaustellen in den USA erfunden, in Deutschland wurde das erste Dixi-Klo von dem Unternehmer Fred Edwards 1973 in Essen gebaut (Schrader 2006: 67). Von Anfang an wurde die Toilette mit der Dienstleistung der Leerung zusammen angeboten. 1983 entstand der Konkurrent Toi Toi. Beide Firmen fusionierten 1997 (Schrader 2006: 69). Je nach Länge des Einsatzes besteht der Inhalt der Toilette entweder nur aus Wasser (wie zum Beispiel bei der *Fusion*, wo diese Toiletten dreimal täglich geleert wurden), oder er ist mit

Chemikalien versetzt, die die Fäulnis unterbinden und eine zum Teil wochenlange Stehzeit möglich machen.

**32** | „Fazit“: <http://archiv.fusion-festival.de/2014/de/2014/festival/fazit/index.html> [Zugriff am 26.06.2016].

**33** | „Fazit Fusion 2015“: <http://archiv.fusion-festival.de/2015/de/2015/festival/fazit/index.html> [Zugriff am 26.06.2014].

**34** | Ich habe während des Klimacamps im Rheinland zehn Tage teilnehmend beobachtet. Im Rahmen der *Degrowth-Sommerschule* auf dem Camp bot ich zusammen mit Brigitte Kratzwald einen sechsstündigen Workshops zu „konvivaler Technik“ an; anhand des *Kompasses für konviviale Technik* (s. Anhang) diskutierten wir mit den beiden Entwicklern und Erbauern der Komposttoiletten sowie mit deren Nutzerinnen über die Toiletten.

**35** | „Was passiert beim KLIMACAMP 2016?“, auf: <http://www.klimacamp-im-rheinland.de/> [Zugriff 27.06.2016].

**36** | Die Akademie wurde von Dr. Corinna Vosse und Matthias Fink gegründet, die seit 2008 ein altes Bauernhaus mit Scheune wieder herrichten. Mittlerweile sind 18 Zimmer entstanden, eine Pflanzenkläranlage und eine Komposttoilette.

**37** | Die interviewte Person hat sich für eine Anonymisierung ihres Namens entschieden und sich gewünscht, als „die gute Fee“ mit wechselnden Pronomen in Erscheinung zu treten. Im Folgenden werde ich diese Bezeichnung als „G.F.“ abkürzen.

**38** | Diese sogenannten ökologischen Pflanzen-Vollkläranlagen produzieren, wenn Fäkalien und Urin eingeleitet werden, dennoch giftigen Klärschlamm, der in regelmäßigen Abständen (je nach Nutzung und Größe jährlich oder alle paar Jahre) von einer Entsorgungsfirma abgepumpt und in einem Klärwerk entsorgt werden muss.

**39** | Die Firma „Naturbauhof“ informiert auf ihrer Webseite ausführlich zu den rechtlichen Bestimmungen: <https://www.naturbauhof.de/pflanzenklaeranlagen-rechtliche-bestimmungen#richtlinien> [Zugriff 01.03.2023].

**40** | Name anonymisiert.

**41** | Das Feedback bezog sich auf einen anderen Permakulturhof in der Lausitz, ist jedoch übertragbar.

**42** | Zur Sichtbarkeit/Unsichtbarkeit einer Infrastruktur durch „moralisches Versagen“ am Beispiel der Komposttoilette vgl. Vetter 2015b.

**43** | Nachzulesen unter: <https://oeklo.at/scheisskultur-die-heilige-scheisse-von-f-hundertwasser> [Zugriff 01.03.2023]

**44** | Das Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis.

**45** | <https://www.netsan.org/projekt-1000trocken-trenn-toiletten-tttt/> [Zugriff am 01.03.2023]

**46** | <https://www.goldeimer.de/> [Zugriff 06.06.2017].

**47** | Mit Raphael Burkhardt von *ÖkoLocus* aus Leipzig habe ich 2017 ein Interview geführt, dass jedoch nur als Hintergrundwissen Eingang in die Arbeit gefunden hat.

**48** | Die *Low-Tech-Werkstatt* der Technischen Universität Berlin (TU) war ein im Rahmen des *Energieseminars* finanziertes mehrsemestriges Projektstudium, bei dem die Leiterinnen als studentische Hilfskräfte bezahlt wurden.

**49** | Vgl. bspw. das Forschungsprojekt *CWPharma – Clear Waters from Pharmaceuticals*: <http://www.kompetenz-wasser.de/de/project/cwpharma-verringderung-des-eintrags-von-arzneimittelrueckstaenden-in-gewaesser-des-einzugsgebietes-der-ost-see/> [Zugriff 12.12.2017].

**50** | <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=64888> [Zugriff 12.12.2017].

**51** | <http://www.ayumi-matsuzaka.com/all-my-cycle> [Zugriff 12.12.2017].