

Widerständige Umwelten in Zeiten ihrer Quantifizierung

Peter Bohnert, Daniel Jankowski, Philipp Kröger, Tjark Nentwig

Was haben eine brandenburgische Sanddüne, eine nordfriesische Marschsiedlung, bundesdeutsche Tagebaugruben und gar die Erdatmosphäre gemeinsam? Sie alle waren nicht nur Gegenstand genauer Vermessung und umweltgestalterischer Eingriffe in den letzten 200 Jahren. Sie unterlagen vielmehr einer zwar jeweils spezifischen und doch sich ähnelnden Form der Verwissenschaftlichung. Wissenschaftlicher Zugriff und gestalterischer Impetus waren dabei eng miteinander verbunden. Oft stand das neue Umweltwissen im Zeichen der Eroberung der Natur und ihrer verwandten Ideologien.¹ Als neue Paradigmen sind in jüngerer Zeit Metaphern des Managements aufgetreten – Steuerung der nützlichen, statt Kampf gegen die feindliche Natur.² Die Beziehungen von Menschen zu ihren Umwelten werden zudem vermehrt durch Institutionen vermittelt, wie beispielsweise Bergakademien oder Ämter für Landschaftsbau, die selbst entlang der hier skizzierten Prozesse entstanden sind. Wie lässt sich also eine Geschichte der Transformation des Umweltwissens seit dem 18. Jahrhundert schreiben?

Bruno Latour charakterisierte in *Science in Action* Wissenschaft als eine Akkumulationsbewegung, in deren Verlauf zunehmend »Berechnungszentren« entstanden.³ Wissenschaft bedeutet aus dieser Perspektive, die materielle, dreidimensionale Welt in Zeichen und damit in zweidimensionale Daten zu übersetzen, die sich in dieser Form an Orten – wie dem Labor oder dem Büro – konzentrieren lassen. Die Welt drehte sich in der Folge an diesen Orten sprichwörtlich um die

- 1 Siehe hierzu u.a. David Blackbourns Ausführungen zur Vermessungstechnik sowie der Beherrschung und Nutzbarmachung von Wasser, Feuer, Flora und Fauna im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert: Blackbourn, David: Die Eroberung der Natur. Eine Geschichte der deutschen Landschaft, München: Pantheon 2008, S. 53–65.
- 2 Siehe z.B. Sprenger, Florian: Epistemologien des Umgebens. Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher environments, Bielefeld: transcript Verlag 2019, S. 10f.
- 3 Latour rekonstruiert die Entstehung solcher »centers of calculation« im 6. Kapitel von *Science in Action*. Zu Beginn von *Part B* zeigt er anschaulich auf, wie Wissenschaftler:innen dabei die Welt dazu zwingen »to come to the centre«: Latour, Bruno: *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*, Cambridge: Harvard University Press 1987, S. 216–257; 232–233.

Wissenschaftler:innen: Die neuen Assemblagen von Daten und Dingen stellten dabei für die historischen Akteure zu unterschiedlichen Zeitpunkten Wissensräume dar, in denen Vorhandenes nach Belieben abgerufen, verglichen und neu verknüpft werden konnte. Die Zentren des Wissens versprachen Macht, auch über weit entfernte Orte. In den letzten Jahren thematisierten wegweisende Studien an der Schnittstelle von Umwelt- Wissenschafts- und Technikgeschichte historische Prozesse einer solchen ›Verwissenschaftlichung‹ von Umwelten.⁴

In dem folgenden Abschnitt zeigen die Autoren anhand von vier Fallbeispielen des 19. und 20. Jahrhunderts auf, wie Akteure Umweltwissen generierten, institutionalisierten und schließlich anwendeten. Zudem verdeutlichen die Beispiele, dass institutionalisierte Formen von Umweltwissen nicht immer problemlos anwendbar waren und die diversen umweltbedingten und gesellschaftlichen Widerständigkeiten nie vollständig erfassen konnten. Dabei steht stets eine räumlich spezifische Form von Umweltwissen im Fokus. Auch dieses unterlag in den letzten 200 Jahren Prozessen der Zentralisierung: Preußische Beamte, bundesdeutsche Landschaftsarchitekten und euro-amerikanische Computerspezialisten beanspruchten spezifische Umwelten als ihr Hoheitsgebiet. Die Mittel der Wissensakkumulation waren dabei zunächst die der Beschreibung und Repräsentation, zunehmend aber auch der Quantifizierung, zuletzt Modellierung und Simulation. Mit der Akkumulation des Wissens in den Hauptstädten und an den Universitäten verlagerten sich teilweise auch Planungskompetenzen und strategische Handlungsmöglichkeiten.⁵

Im Zuge der Aufklärung und der beginnenden Industrialisierung wuchs bei reformorientierten Herrschern das Interesse an Wissen über Natur und Technik. Hierbei nahm der Wasserbau eine besondere Stellung ein, da sich die Meliorisierungsbemühungen zu zentralen Elementen einer kameralistischen Wirtschaftspolitik entwickelt hatten. Daher wurden ab etwa 1750 mehr oder minder systematisch Reisen von Architekten und (Bau-)Ingenieuren durchgeführt, die

4 Siehe u.a.: Kaiser, Manuel: Den Himmel zähmen. Wetter- und Klimabeeinflussung im 20. Jahrhundert, Frankfurt a.M.: Campus 2024; Meiske, Martin: Die Geburt des Geoengineerings. Großbauprojekte in der Frühphase des Anthropozäns, Göttingen: Wallstein 2021; Bennemann, Nils: Rheinwissen. Die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt als Wissensregime, 1817–1880, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2021.

5 Zur Entstehung naturwissenschaftlicher Zentren zwischen 1848 und 1914 sowie deren Outreach in die Gesellschaft hinein siehe: Daum, Andreas W.: Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert. Bürgerliche Kultur, naturwissenschaftliche Bildung und die deutsche Öffentlichkeit, München: Oldenbourg 2002, S. 1–32. Blackburn beschreibt diverse Prozesse der Zentralisierung von frühen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Gesellschaften und Instituten in den Zentren des Reiches am Ende seines Kapitels *Goldenes Zeitalter*: D. Blackburn: Eroberung, S. 210–228. Als Fallstudie siehe Gugerli, David/Kupper, Patrick/Speich Daniel: Die Zukunftsmaschine. Konjunkturen der ETH Zürich 1855–2005, Zürich: Chronos Verlag 2005.

nicht nur dem kollektiven und institutionalisierten Wissenszuwachs des Staates, sondern auch dem individuellen Wissenszuwachs der beteiligten Akteure dienen sollten. Im Laufe des 19. Jahrhunderts institutionalisierten sich die u.a. auf diese Weise generierten Wissensbestände über Landschaftsveränderungen an den Universitäten und Akademien in den Zentren des Reiches. Dort ausgebildete Akteure nahmen in den 1920er Jahren die Küstenlandschaften an der schleswig-holsteinischen Nordsee in den Blick. Unter dem nationalistisch und rassistisch geprägten Stichwort der ›inneren Kolonisierung‹ sollten neue Siedlungen im Wattenmeer an der Grenze zu Dänemark entstehen. Projekte dieser Art gingen zwar teils von lokalen Akteuren aus, es waren jedoch staatliche Institutionen, die sie koordinierten und dabei wiederum auf in den Zentren generiertes Wissen zurückgriffen. Die Wasser- und Marschenbauämter planten und organisierten den Deichbau, die Kulturämter die Besiedlung der erschlossenen Landflächen.

Nach dem Zweiten Weltkrieg verschoben sich langsam die Interessen an sowie die Rahmenbedingungen von Umweltwissen. Die bereits im Nationalsozialismus einsetzende Modernisierung des Naturschutzes als gestaltender Landschaftspflege prägte dabei – zum Teil in direkter personeller Kontinuität – die in der Bundesrepublik in den 1950er Jahren gegründete Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege sowie entsprechende Universitätsinstitute wie das Hannoveraner Institut für Landschaftspflege und Naturschutz. Die dort tätigen Akteure verwissenschaftlichten Natur und Landschaft zunehmend, um sie in Planungsprozesse zu integrieren.⁶ Die in den 1950er Jahren zuerst in den USA einsetzende Computerisierung weitete die Anwendbarkeit statistischer und numerischer Verfahren in Wissenschaft und Verwaltung aus. Der digitale Zugriff auf zuvor uneinsehbare Umwelten begann angesichts der »mutual orientation«⁷ von Wissenschaft und Militär in deren gemeinsamen Einrichtungen. Mit *operations research* genannten, aus der militärischen Wirkungsanalyse stammenden Verfahren fanden in den 1960er Jahren zudem verstärkt algorithmische Methoden Eingang in die Umweltwissenschaften und -planung, die die Steuerbarkeit von Umwelten im Sin-

6 Vgl. etwa Runge, Karsten: Entwicklungstendenzen der Landschaftsplanung. Vom frühen Naturschutz bis zur ökologisch nachhaltigen Flächennutzung, Berlin u.a.: Springer 1998; Engels, Jens Ivo: Naturpolitik in der Bundesrepublik. Ideenwelt und politische Verhaltensstile in Naturschutz und Umweltbewegung, 1950–1980, Paderborn: Schöningh 2006; Chaney, Sandra: Nature of the Miracle Years. Conservation in West Germany, 1945–75, New York/NY: Berghahn 2008.

7 Edwards, Paul N.: A Vast Machine. Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming, Cambridge: MIT Press 2010, S. 112.

ne nationaler Strategien vermeintlich vereinfachten und so Planungskompetenzen dort konzentrierten, wo computergestützte Expertise vorhanden war.⁸

In den Beiträgen dieses Kapitels zeigen die Autoren an vier chronologisch aufeinanderfolgenden Beispielen, wie Wissen über spezifische Umwelten von historischen Akteuren generiert und angewandt wurde, um ebendiese Umwelten zu verändern:

Erstens beschäftigt sich Peter Bohnert mit der 1795 begonnenen systematischen Anpflanzung von Strandhafer auf der Frischen Nehrung bei Danzig. Sie sollte auf der Nehrung gelegene Ortschaften und das Frische Haff vor weiterer Versandung schützen; die hierdurch gesicherte Küstenlinie einen Beitrag zum Hochwasserschutz leisten.

Zweitens geht es in Daniel Jankowskis Text um die Landschaften im Wattenmeer Schleswig-Holsteins, denen in den 1920er Jahren durch Siedlungsprojekte ein ›deutsches‹ Aussehen verliehen werden sollte. Experten in Berlin und München begaben sich auf die Suche nach einer ›volkstümlichen‹ Bauweise. Sie konstruierten schließlich, in Kombination mit dem Umweltwissen über die Wetter- und Siedlungsbedingungen an der Westküste Schleswig-Holsteins, »Sachlichkeit und Schlichtheit [...] als Grundeigenschaften typisch deutschen Bauschaffens«.⁹ Durch die Vermittlung der verantwortlichen Kulturämter sollte die Peripherie auf diese nationalistischen Kerncharakteristika aufbauend umgestaltet, die Siedlungen auf eine ›deutsche‹ Art und Weise in die Umwelt eingepasst werden.

Drittens setzt sich Philipp Kröger mit dem Aufstieg der sogenannten Erholungsplanung zu einer der zentralen Aufgaben der Landschaftsplanung in der Bundesrepublik auseinander. Insbesondere seit den 1960er Jahren integrierten die Expert:innen nicht nur vermehrt sozialwissenschaftliches Wissen in die Gestaltung der natürlichen Umwelt, sondern versuchten letztere auch anhand ihrer angenommenen Erholungswirkung zu quantifizieren. Mittels sogenannter Erholungswerte gedachten sie insbesondere dort, wo vorherige Eingriffe devastierte Landschaften hinterließen, eine neue, für den Menschen und seine angenommenen Bedürfnisse bessere Natur zu gestalten – aus Tagebaugruben wurden Badeseen.

Viertens arbeitet Tjark Nentwig heraus, wie Technologien der Datenverarbeitung seit dem 19. Jahrhundert durch ihren Einfluss auf Umweltwissen zur Stabilisierung von Nationalstaaten und imperialen Machtverhältnissen genutzt

8 Zu Entstehung der *operations research* und ihrer zivilen Nutzung siehe Hughes, Agatha C./ Hughes, Thomas P. (Hg.): *Systems, Experts, and Computers. The Systems Approach in Management and Engineering, World War II and After*, Cambridge: MIT Press 2000.

9 Schmitz, Rainer: *Heimat. Volkstum. Architektur. Sondierungen zum volkstumsorientierten Bauen der Heimatschutz-Bewegung im Kontext der Moderne und des Nationalsozialismus*, Bielefeld: transcript 2022, S. 168.

wurden. Mit der Entwicklung von Tabelliermaschinen und der Verbreitung statistischer Verfahren wurden Umwelten selbst zunehmend als technisch plan- und modifizierbar wahrgenommen, noch bevor elektronisch-digitale Computer solche Bestrebungen beschleunigten und teilweise ins Groteske steigerten, wie Ideen der Wettermanipulation ab den 1940er Jahren illustrieren.¹⁰ Computer erlaubten allgemeiner in den Umweltwissenschaften die Lösung oft bereits bestehender Probleme und prägten diese nachhaltig, trugen teils gar zur Entstehung völlig neuer Disziplinen und damit auch zu neuen Möglichkeiten der Ausbeutung, aber auch der Steuerung und des Schutzes von Umwelten bei.¹¹

Mit der Quantifizierung von Umwelten gingen neue Vorstellungen der Plan- und Steuerbarkeit einher. Doch die imaginierten Zukünfte kamen oft anders als gedacht. Weder ließen sich Landschaften nach freien Vorstellungen beliebig umgestalten, noch deckten sich die Zukunftsvorstellungen mit lokalen Interessen. Bei der Umsetzung der in den »Berechnungszentren« erdachten landschaftlichen Veränderungen zeigten sich Naturdinge, Material und lokale Bevölkerung als widerständig – oder die sorgsam in Labor und Büro modellierte Natur war gar nicht erst zu finden. Die Wirklichkeit erinnerte mit einem deutlichen Wink daran, dass es nicht nur Arbeit braucht, sie in Wissen zu übersetzen, sondern auch steten Aufwand, um sie tätig zu verändern.

In den folgenden Beiträgen treten diese Widerstände in der Erfassung und Veränderung von Umwelten in sehr unterschiedlichen Formen auf, von unerwartet schlammigen Böden bis zu den Grenzen mikroprozessoraler Berechnungskapazitäten. Peter Bohnert zeigt, wie von Seiten des Staates direktiv vorgenommene Maßnahmen – etwa die Bepflanzung der Danziger Nehrung und die Trockenlegung von Sümpfen – bereits um 1800 teilweise den Unwillen der Bevölkerung hervorriefen und ihre Eigeninitiative hemmten. Generell standen die Architekten und Wasserbauingenieure vor der Frage, wie sich das an der Nordsee Gesehene in den andersartigen Naturräumen der Ostsee würde umsetzen lassen. Auch das neu erschlossene Land im Wattenmeer Schleswig-Holsteins ließ sich, wie Daniel Jankowski herausarbeitet, in den 1920er Jahren nicht einfach im Sinne des »einheitlichen Volksempfindens« umgestalten. Der Boden war zu weich und trug die Materialien nicht, aus denen die »volkstümlichen« Bauernhäuser errichtet werden sollten; das Wetter erforderte eine bestimmte Bauweise, die nicht mit den Stilelementen des Heimatschutzes d'accord ging. Die Marschbauern hatten eigene Bedürfnisse an ihre neuen Hofstellen, die einige der Vorstellungen der planenden Experten annihilierten. Rund 50 Jahre später – seit den 1970er Jahren –, so zeichnet

10 Vgl. P. N. Edwards: *A Vast Machine*, S. 112, S. 190.

11 Zum Einfluss der Rechentechnik auf die Umweltwissenschaften: Ensmenger, Nathan: »The Environmental History of Computing«, in: *Technology and Culture* 59/4 (2018): S. 7–33, hier S. 15.

es Philipp Kröger nach, wiesen die in der Bundesrepublik zu Erholungslandschaften und Badeseen umgestalteten Tagebaugruben Anzeichen der sogenannten Eutrophierung, also einen Nährstoffüberschuss, auf. Dieser führte zu einem erhöhten Algenwachstum mit bisweilen schädlichen Folgen für den Menschen. Manche der Landschaftsplaner:innen zogen den Schluss daraus, dass das Netzwerk technischer Dinge zu erweitern war, um die Natur in der gewünschten Form als Natur intakt zu halten. Spezielle Mähmaschinen etwa schnitten die Algen ab und bekämpften die Symptome der Eutrophierung. Andere Landschaftsplaner:innen wiederum interpretierten dies als Zeichen dafür, dass sich die Natur nicht ohne weiteres gestalten ließ und forderten natürlichere Modi der Umweltgestaltung. Tjark Nentwig arbeitet schließlich heraus, wie mit Computermodellen zur sicht- und begehbaren Umwelt eine Reihe digitaler Repräsentationen – Computerlandschaften – hinzutraten, die wiederum die Basis für Entscheidungen zur Veränderung ersterer darstellten. Computerlandschaften waren dabei keinesfalls nur mehr oder weniger genaue Abbildungen realer Phänomene. Sie projizierten oft vielmehr bestimmte Nutzungsansprüche auf eine vermeintlich besser verstandene Natur. Nicht zuletzt war die Form der computergestützten Umweltmodellierung immer auch von den Möglichkeiten der jeweils verfügbaren Informationstechnik mitbestimmt und folgte somit auch deren Schwankungen und Unsicherheiten.

Eine Geschichte des Umweltwissens seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert muss zunächst konstatieren, dass die Entwicklung von Umweltwissen nicht nur als ein immer besser werdendes Abbild immer komplexerer Naturausschnitte beschrieben werden kann. Vielmehr prägten und prägen historische Akteure mit ihren Interessen, Zukunftsvorstellungen und technischen Möglichkeiten die Art, wie Umwelten verstanden und verändert wurden. Die Umwelten selbst ließen sich meistens nicht als loyale Alliierte für die großen Pläne der zunehmend zentralen Planungsinstitutionen einspannen. Vielmehr wurden sie von einem ›Wink der Wirklichkeit‹ begleitet, von einer Widerständigkeit, die auf jene Teile der natürlichen Umwelt hinweist, die nicht repräsentiert, modelliert oder berücksichtigt worden waren. Große umweltverändernde Projekte oder kleine Handlungen, wie das Einschalten des Computers, weisen erdsystemische Verflechtungen auf, wodurch nie alle Kontingenzen solcher Vorhaben mit restloser Sicherheit beseitigt werden können.