

gen, Methoden, Wirkungen. Berlin: edition sigma, S. 88-100

Grunwald, A.; Langenbach, C., 1999: Die Prognose von Technikfolgen. Methodische Grundlagen und Verfahren. In: Grunwald, A. (Hrsg.): Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen. Berlin: Springer, S. 93-131

Harremoes, P.; Gee, D.; MacGarvin, M.; Stirling, A.; Keys, J.; Wynne, B.; Guedes Vaz, S. (Hrsg.), 2002: The Precautionary Principle in the 20<sup>th</sup> Century. Late Lessons from early warnings. London: EARTHSCAN

Renn, O., 1996: Kann man die technische Zukunft voraussagen? In: Pinkau, K.; Stahlberg, C. (Hrsg.): Technologiepolitik in demokratischen Gesellschaften. Stuttgart: Hirzel, S. 23-51

»

**R. Frodeman: Geo-Logic: Breaking Ground Between Philosophy and the Earth Sciences. Albany, NY: State University of New York Press, 2003, 184 S., ISBN: 0-7914-5601-3**

**Rezension von Matthias Groß, Universität Bielefeld**

Der Klappentext des Buches *Geo-Logic* von Robert Frodeman, Geologe und Philosoph an der University of Colorado in Boulder, USA, kündigt an, dass der Autor die Grenzen zwischen Geologie und „environmental philosophy“ neu gezogen hat. Dazu habe er ein neues Gesamtkonzept der Geowissenschaft entwickelt, zu gleichen Teilen (!) bestehend aus Geo-Lyrik, Geo-Politik, Geo-Theologie und Geo-Logik. Diese Kombination sei notwendig, da jede der benannten Kerndisziplinen zwar wichtige Beiträge zur Lösung für heutige Umweltprobleme liefere, jedoch keine ihre Möglichkeiten voll ausschöpfe, um die Probleme erfolgreich anzupacken. Dazu müssten sie sich, so heißt es weiter, transformieren und sich gegenseitig verbindlich aufeinander einlassen (engaging the other). Für Leser der Zeitschrift *Technikfolgenabschätzung* wirkt eine solche Behauptung, dass eine integrierte Sichtweise allein von so verschiedenen Fächern wie Theologie und Geologie geschaffen werden könnte, möglicherweise etwas unverblümt, um nicht zu sagen etwas

weltfremd bis größtenwahnsinnig. Bei den Herausforderungen interdisziplinärer Zusammenarbeit hat es sich einfach zu oft gezeigt, dass Versuche, Disziplinen „von oben herab“ neu zu kombinieren, entweder in fröhlicher Augenwischerei oder – häufiger – in kläglichem Scheitern endeten. Man könnte nun für Frodeman hoffen, dass der Verlag aus verkaufsstrategischen Gründen den Klappentext selbst verfasst hat. Dem ist aber nicht so, zeigt sich der Autor doch selbst für diese Formulierungen in der Einleitung des Bandes verantwortlich. Eine solche Ankündigung nun tatsächlich beim Wort zu nehmen, könnte also allzu leicht zum Verriss führen. Dies ist interessanterweise nicht der Fall, doch nicht deshalb, weil Frodeman sein Versprechen einer „unified vision of geology“ einlöst. Liest man das Buch fast kontra-intuitiv nach der Einleitung weiter – was durch Frodemans erfrischenden Schreibstils leicht passieren kann –, wird man jedoch auf andere Weise belohnt. Was der Autor bewerkstelligt, ist zwar alles andere als revolutionär, dafür umso klarer.

Frodeman beginnt sehr anschaulich die Geschichte des Bergbaugesbietes in den San Juan Bergen in Colorado zu erzählen (S. 19-36). Schwermetallhaltiges Bergwerksabwasser, das so genannte „acid mine drainage“, entsteht beim Untertageabbau von Kohle und bestimmten Erzen. Die Sickerwässer aus Gruben und Halden des Kohle- und Sulfiderz-Bergbaus führen durch ihre „Acidität“ und die hohe Konzentration an verschiedenen Schwermetallen sowie Sulfat zu Versauerung und Vergiftung der Böden. Dies stellt auch eine Gefahr für das Grundwasser dar. An diesem Problem in den Bergen Colorados weist Frodeman auf Probleme der Unterscheidung natürlicher und anthropogener Belastungen mit Schwermetallen beim Abbau mineralischer Rohstoffe hin. Obwohl bekannt ist, dass vorher dort Untertageabbau getrieben wurde, ist für einen Geologen schwierig festzustellen, inwieweit beispielsweise das schwermetallhaltige Abwasser tatsächlich auf menschlichen Einfluss zurückzuführen ist, oder ob es schon vorher da war. An der Frage, ob es eine natürliche Verschmutzung in der Natur gibt, der man Einhalt gebieten sollte, scheiden sich auch schnell die Geister. Die Geologen, so die traditionelle Sichtweise, lieferten hierzu Ergebnisse, damit ihre Ergebnisse für die Regulierung möglicher politischer Konflikte genutzt werden können.

Bei genauerem Hinsehen würde deutlich, so Frodeman weiter, dass die Einschätzungen und Abweichungen der Geologen eigentlich in den Bereich der Interpretation oder eines „educated guess“ (S. 33) gehören. Da dies aber in der Natur der Sache liege, dürfe es nicht als Schwäche betrachtet werden. Frodeman fährt dann im 3. Kapitel mit seiner Geschichte fort und zeigt auf, wie die wissenschaftlichen und politischen Debatten von kulturellen Werten und Weltbildern beeinflusst und die Ergebnisse von Aushandlungsprozessen bestimmt werden. Er verlässt hier seinen Fall in Colorado und diskutiert neuere Strömungen innerhalb der Ökologie und Ansätze zu Fragen der Gestaltung von Natur und dem Begriff der Natürlichkeit. Frodeman illustriert kurz und prägnant die berühmte Debatte zwischen Vertretern der ökologischen Restaurierung und den beiden Philosophen Eric Katz und Robert Elliot. Elliot und Katz suchten mit der Analogie eines gefälschten Kunstwerkes die These zu unterstützen, dass vom Menschen geschaffene oder restaurierte Ökosysteme, und seien sie noch so „naturnah“ rekonstruiert, nicht „Natur“ genannt werden sollten, da sie eine Fälschung darstellen (S. 46-52). Frodeman setzt sich von dieser Position ab und schlägt sich deutlich auf die Seite der ökologischen Gestalter, da in seinen Augen nicht zuletzt die Analogie zum Kunstwerk hinkt. Dies leuchtet ein. Ein Kunstwerk ist etwas statisches, was sich im Normalfall nicht verändern kann und soll. Natur hingegen ist im ständigen Wandel begriffen. Einen bestimmten Zustand als unnatürlich zu bezeichnen, weil an einem bestimmten Punkt die naturale Dynamik vom Menschen initiiert wurde, lehnt Frodeman folgerichtig ab. Erstaunlicherweise greift Frodeman diese Debatte im Folgenden nicht mehr auf.

In Kapitel 4 diskutiert Frodeman die Unterscheidung zwischen Labor- und Feldwissenschaften anhand von technischen Problemen bei der Interpretation von Daten in freier Natur. Er schlägt vor, dass die Feldwissenschaften, wie etwa die der Geologie, im Gegensatz zu den „harten“ Laborwissenschaften, erst die „wahren“ wissenschaftlichen Ergebnisse liefern, da sie aus der wirklichen Welt stammen. Dadurch sei die Geologie möglicherweise den Geistes- und Sozialwissenschaften viel verwandter als z. B. der Physik. Im Kapitel 5, den „Earth Stories“, untermauert Frodeman diese These mit

einem kurzen Exkurs in die Entwicklung der neueren Wissenschaftssoziologie und der Hermeneutik, insbesondere in der Tradition Heideggers. Im Kapitel 6 kommt Frodeman wieder zu seinen Bergregionen in Colorado zurück. Er erzählt anschaulich seine Erfahrungen mit verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten von Farbe, Form, Konsistenz und Oberflächenstruktur bei der geologischen Feldarbeit. Sein Fall ist hier das Bewerten und Interpretieren von Fossilien an einem geologischen Aufschluss auf einem Bergsattel am Steilufer zum Arkansas River. Dieser Aufschluss soll einen Einblick in die Entstehungsgeschichte der Region vor 90 Millionen Jahren ermöglichen. Frodeman beobachtet, dass „alte Hasen“ (old hand geologists) im Feld, meist bekannte Professoren, sofort vorgeben zu sehen, wie die Dinge „wirklich“ sind. Es werden also direkt Aussagen über Wirklichkeit abgeleitet. Andere, wie Frodeman selbst, müssen sich erst vorstellen, was sie eben von den alten Hasen gehört haben, bevor sie es in Wirklichkeit sehen können. Frodeman zeichnet dann für die Zeit zwischen Juli 1993 und August 1995 Aushandlungsprozesse zwischen verschiedenen Fachleuten über das nach, was es an jenem Aufschluss zu erkennen gab. Er diskutiert Probleme der Wahrnehmung von Farben und Formen bei Fossilien und zeigt am Schluss sogar, dass in einzelnen Fällen die Autorität der alten Hasen über das zu Sehende erfolgreich in Frage gestellt werden kann. Sicherlich, solche Ergebnisse sind wissenschaftssoziologisch gewöhnlich und in dieser Aufbereitung schon lange nicht mehr besonders spannend. Frodeman rückt sie allerdings in den Kontext der Feldwissenschaften allgemein, um Lerneffekte für die Geowissenschaften abzuleiten. In Kapitel 7 diskutiert er folglich die seiner Meinung nach sozial und politisch zentrale Rolle der Geowissenschaften im 21. Jahrhundert. Er schlägt vor, dass die Geowissenschaften explizit Leitwissen für Gemeinden und Städte liefern müssten. Dies sei möglich, weil sie als „erzählende Wissenschaften“ mithilfe ihrer Schwesterdisziplinen, den Humanwissenschaften, prädestiniert seien, sich in sozialen Kontexten zu platzieren und Diskussionen über das Wohl der Gesellschaft (the common good) anzuregen. Was könnte das heißen? Etwas genauer wird Frodeman im folgenden Kapitel zu „Science and the Public Self“, wo er betont, dass Wissenschaft heutzuta

ge auch von Laien verstanden werden müsse. Frodeman arbeitet hier überraschenderweise nicht die mittlerweile fast unüberschaubar werdende Literatur zum „Public Understanding of Science“ auf. Stattdessen lernt der Leser einiges über die Entwicklung von amerikanischen Wissenschaftsinstitutionen, wie dem U.S. Geologic Survey (USGS) und sogar der National Aeronautics and Space Administration (NASA). Betrachtet man ihre Geschichte, wird schnell klar, dass diese Institutionen schon immer eine Form der „public science“ darstellten, welche ihre Wissenschaftlichkeit auch politisch unter Beweis stellen und durchsetzen mussten, d. h., dass das eine vom anderen nicht zu trennen sei. Die Schlussfolgerungen, dass Wissenschaftler heute auch eine Ausbildung zum spannenden Erzähler genießen sollten oder gar Behörden für „Erzählungen und Werte“ (S. 153) eingerichtet werden müssten, um die wissenschaftlichen Ergebnisse in soziales Wissen und politische Weisheit zu übersetzen, erscheinen bestenfalls utopisch. Da Frodemans Buch aber in einer beneidenswert klaren Sprache verfasst ist, könnte man spekulieren, ob er nicht selbst bereits zur Spezies der neuen narrativen Wissenschaftler des 21. Jahrhunderts gehört.

Frodeman kann in allen seinen Beispielen aus der geologischen Praxis aufzeigen, dass die jeweils disziplinäre Sichtweise bei den diskutierten Problemlagen immer nur unzureichend greift. Allerdings kann er nicht aufzeigen, wie dies geändert werden sollte, wenn man mal die an sich Hilflosigkeit ausdrückenden Aufrufe zum grundlegenden Umdenken außen vor lässt. Auch im Schlusskapitel 9 löst er seine „unified vision of geology“ nicht ein. Stattdessen diskutiert er eine Hand voll viel versprechender ökologischer Projekte in Nordamerika und Europa, die in der einen oder anderen Form Interdisziplinarität praktizieren. Dies gibt dem Leser dann doch wieder Hoffnung, dass Frodemans Traum irgendwann einmal in Erfüllung gehen könnte. Letzten Endes gibt der Autor selbst zu, dass es bis zum Erreichen des Ziels eines inter- oder transdisziplinären Gesamtkonzeptes der Geowissenschaft noch ein weiter Weg ist.

Es soll auch nicht unerwähnt bleiben, dass *Geo-Logic* mit Verweisen auf eine zum Band gehörende Website (<http://geologic.colorado.edu>) durchzogen ist. Diese, nach den Buchkapi-

teln organisierte Website, wurde eingerichtet, um Verweise zu weiteren Informationen, Farbphotos oder komplizierten Schaubildern, die in der Druckversion nur schwerlich wiedergegeben werden konnten, dem Leser zugänglich zu machen. Zudem soll der Inhalt des Buches in Zukunft auf der Website weiter diskutiert werden.

Was Frodeman gelungen ist, ist sicher nicht, die Gräben zwischen Disziplinen zu schließen oder gar eine neue ganzheitliche Geowissenschaft zu skizzieren. Dafür aber hat er zumindest eine andere Kluft elegant überbrückt, nämlich die zwischen Wissenschaft im Elfenbeinturm und der Leserin auf der Straße. *Geo-Logic* ist eine sehr gut lesbare Einführung (1) in die Geschichte und die Spätfolgen des Bergbaus in den Rocky Mountains, (2) in die Problemlandschaft konfligierender Interessen bei Fragen der ökologischen Restaurierung, und (3) in wissenschaftsphilosophische und -soziologische Literatur. Frodeman verbindet ausgewogen wissenschaftstheoretische Diskussionen mit der Beschreibung konkreter Fälle. Ihm gelingt es dadurch, sowohl dem naturwissenschaftlich mit wenig Spezialwissen ausgerüsteten Leser Einblicke in die Welt der Geologie zu liefern, als auch der sozialwissenschaftlich ungeschulten Leserin die Relevanz und das Praxispotenzial wissenschaftstheoretischer Diskussionen zu verdeutlichen. Dies ist zwar kein neues Gesamtkonzept, bietet aber sicher weit mehr, als viele andere so genannte inter- oder transdisziplinäre Werke bis jetzt zu leisten fähig waren.

« »