

### 3 Der naturwissenschaftliche Energiebegriff (S03)

#### 3.1 Lehrbrief S03

##### 3.1.1 Nachbereitung S02

In S02 haben wir uns mit der Technikfolgenabschätzung als philosophischer Disziplin auseinandergesetzt. In der Diskussion zeigte sich, dass sich die Methoden und die Zielsetzung der TA von denen der anderen philosophischen Teildisziplinen unterscheidet: In ihr arbeitet man interdisziplinärer und verfolgt weitgehende normative Absichten. Des Weiteren ergab sich eine interessante Debatte über die Motive, aufgrund derer man TA in Bezug zur Energiewende betreiben sollte. Aus der Debatte können wir einen weiterführenden methodischen Rückschluss für unser weiteres Vorgehen ziehen: Wir müssen zwischen unterschiedlichen Diskursebenen innerhalb einer TA zur Energiewende unterscheiden. Das sind konkret die drei folgenden:

1. die deskriptive Ebene, auf der mit unterschiedlichen Darstellungsmitteln ein Phänomen beschrieben wird (quasi als Momentaufnahme dessen *Oberfläche*),
2. die analytische Ebene, auf der die *innere Dynamik* des Phänomens freigelegt wird, indem Gründe für das Erscheinen bestimmter Oberflächenmerkmale gesucht werden,
3. die evaluative Ebene, auf der zum einen über Alternativen aufgeklärt und zum anderen mit Blick auf diese Alternativen und die aktuelle Realisation Bewertungskriterien entwickelt und Standpunkte gebildet werden.

Inhaltlich wäre es von großem Vorteil, sich einzelne Bedeutungen des Begriffsfeldes *Technik* nochmals näher anzuschauen. Zu nennen sind

- das Verständnis von Technik als *System von Mitteln* (zum Mittelbegriff in dieser Bedeutung und dessen logischer Relation zum Zweckbegriff empfehle ich weiterführend
  - Christoph Hubig (2002): *Mittel*. Bielefeld: Transcript,
  - Christoph Hubig (2004): *Technik als Medium*. In: *Technikphilosophie im Aufbruch*. Hrsg. von Nicole Karafyllis u. a. Berlin: Edition Sigma, S. 95–111),

- der Risiko- und der Sicherheitsaspekt im Umgang mit Techniken (also: Wie werden Techniken hinsichtlich der Risiken im Umgang mit ihnen bewertet? Welche Rolle spielen Wissen bzw. Unwissenheit in diesem Zusammenhang?).

### 3.1.2 Sitzungsbeschreibung

**Zielsetzung:** In Sitzung S03 sollen die physikalischen und energietechnischen Grundlagen erarbeitet werden. Genau genommen werden wir die in den Textauszügen dargestellten Basisüberlegungen der Energiephysik und -technik hinsichtlich des darin konturierten Energiebegriffs analysieren. Im Zentrum steht dabei die Überlegung, dass mit dem Energie-Konzept der Gedanke einer universalen und quantitativ messbaren Größe verbunden ist und dass Energie als einer der entscheidenden Grundbegriffe in der naturwissenschaftlichen Weltanschauung verstanden werden kann. Das moderne Energiekonzept werden wir zum einen hinsichtlich der wissenschaftshistorischen Entwicklung und zum anderen hinsichtlich der physikalischen sowie der energietechnischen Schlussfolgerungen erarbeiten. Im Vordergrund steht also nicht, in die mathematische Modellierung der Basisüberlegungen einzudringen, sondern die darin enthaltenen Grundbegriffe verständlich zu explizieren.

**Verortung im Seminaaraufbau:** Als inhaltliches Modul dient die Sitzung S03 dazu, ein besseres Verständnis der – oft mit technischem Vokabular angereicherten – Konfliktdiskurse zu ermöglichen. Seine Grenzen findet dieses Vorhaben in der Komplexität des Inhalts. Das auf die Veranstaltung bezogene Ziel sollte daher sein, dass wir auf Basis von S03 die technischen Sachverhalte in den Diskursen als solche identifizieren und weiterführende Hintergrundrecherchen zu den konkreten technischen Fragen durchführen können.

### 3.1.3 Orientierungsaufgaben

Die zentrale Aufgabe für Sitzung S03 lautet, den Inhalt der physikalischen Texte soweit wie möglich zu verstehen. Lassen Sie sich nicht vom typischen naturwissenschaftlichen bzw. ingenieurwissenschaftlichen Duktus abschrecken, die Fachbegriffe nicht allgemein verständlich zu erklären, sondern mit

Verweis auf komplexe Voraussetzungen im jeweiligen Fachsprachraum zu verbleiben. Diese fehlende Übersetzungsleistung müssen wir im Seminar erbringen.

Ich habe folgend die Punkte aufgeführt, die Sie aus den Ihnen vorliegenden Texten erarbeiten sollen:

- die historische Entwicklung des modernen Energiebegriffs: Rebhan 2002b, S. 1–5 und Jammer 1972, S. 5136–5142,
- die Bedeutung des Energiebegriffs in den Naturwissenschaften: Rebhan 2002b, Abschnitt, 1.2.8 (S. 14 f.)
- die physikalischen Basisüberlegungen:
  - Energieeinheiten und typische Energiemengen: ebd., Abschnitt, 1.4 (S. 22 ff.)
  - Leistungsbegriff: ebd., Abschnitt, 1.5 (S. 25 ff.)
  - Energiequalität: Entropie, Exergie und Anergie: ebd., Abschnitt, 1.6 (S. 26 ff.)
- sowie die energietechnischen Basisüberlegungen:
  - Energiewandlung und Wirkungsgrade: ebd., Abschnitt, 1.7 (S. 30 ff.)
  - Energetische Wirtschaftlichkeit und Erntefaktor: ebd., Abschnitt, 1.8 (S. 33 ff.)
  - Energiebedarf, Energieverbrauch und Energieflussskette: Rebhan 2002b, Abschnitt, 1.9 (S. 35 ff.)

## Literatur

- Arendt, Hannah (1960): *Vita activa oder vom tätigen Leben*. 10. (1998). München: Piper.
- Banse, Gerhard (2013): *Sicherheit*. In: *Handbuch Technikethik*. Hrsg. von Armin Grunwald. Weimar: Metzler, S. 22–27 (siehe S. 15, 18, 29).
- Cassirer, Ernst (1930): „Form und Technik“. In: *Ernst Cassirer. Gesammelte Werke, Hamburger Ausgabe (ECW). Herausgegeben von Birgit Recki*. Bd. 17: *Aufsätze und kleine Schriften (1927-1931)*. Hamburg: Meiner, Universität Hamburg und Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 139–183 (siehe S. 24).
- Dietrich, Julia (2006): *Zur Methode ethischer Urteilsbildung in der Umweltethik*. In: *Umweltkonflikte verstehen und bewerten. Ethische Urteilsbildung im Natur- und Umweltschutz*. Hrsg. von Uta Eser und Albrecht Müller. München: oekom, S. 177–193 (siehe S. 16).
- Dusseldorp, Marc (2013): *Technikfolgenabschätzung*. In: *Handbuch Technikethik*. Hrsg. von Armin Grunwald. Weimar: Metzler, S. 394–399 (siehe S. 14, 18 f.).
- Franck, Nobert und Joachim Stary, Hrsg. (2011): *Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens*. 16. Aufl. Paderborn: Schöningh (UTB) (siehe S. 7).
- Frank, Nobert (2011): *Lust statt Last: Wissenschaftliche Texte schreiben*. In: *Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens*. Hrsg. von Nobert Franck und Joachim Stary. 16. Aufl. Paderborn: Schöningh (UTB), S. 117–178 (siehe S. 7 f.).
- Gamm, Gerhard (2002): *Technik als Medium. Grundlinien einer Philosophie der Technik*. In: *Nicht Nichts*. Hrsg. von Gerhard Gamm. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 275–307 (siehe S. 24).
- Gehlen, Arnold (1940): *Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in der Welt*. 1. Aufl. 14. Auflage hrsg. von Karl-Siegbert Rehberg, Wiebelsheim: AULA-Verlag, 2004. Berlin: Junker und Dünnhaupt (siehe S. 23).
- Gethmann, Carl Friedrich und Torsten Sander (1999): *Rechtfertigungsdiskurse*. In: *Ethik in der Technikgestaltung*. Hrsg. von Armin Grunwald und Stephan Saupe. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 117–152 (siehe S. 21).
- Grunwald, Armin (1998): *Technisches Handeln und seine Resultate. Prolegomena zu einer kulturalistischen Technikphilosophie*. In: *Die kultura-*

- listische Wende*. Hrsg. von Dirk Hartmann und Peter Janich. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 177–223 (siehe S. 22).
- Grunwald, Armin (2010): *Technikfolgenabschätzung – eine Einführung*. 2. Aufl. Berlin: Edition Sigma (siehe S. 4).
- Grunwald, Armin, Hrsg. (2013a): *Handbuch Technikethik*. Weimar: Metzler.
- Grunwald, Armin (2013b): *Technik*. In: *Handbuch Technikethik*. Hrsg. von Armin Grunwald. Weimar: Metzler, S. 13–17 (siehe S. 14, 18).
- Grunwald, Armin und Yannick Julliard (2005): *Technik als Reflexionsbegriff – Überlegungen zur semantischen Struktur des Redens über Technik*. In: *Philosophia naturalis* 42.1, S. 127–158 (siehe S. 20).
- Halfmann, Jost (1996): *Die gesellschaftliche Natur der Technik*. Opladen: Westdeutscher Verlag (siehe S. 23).
- Heidegger, Martin (1927): *Sein und Zeit*. 18. Tübingen: Max Niemeyer (2001) (siehe S. 21).
- Hubig, Christoph (2002): *Mittel*. Bielefeld: Transcript (siehe S. 22, 31).
- Hubig, Christoph (2004): *Technik als Medium*. In: *Technikphilosophie im Aufbruch*. Hrsg. von Nicole Karafyllis und Tilman Haar. Berlin: Edition Sigma, S. 95–111 (siehe S. 24, 27, 31).
- Jammer, Max (1972): *Energie*. In: *Historisches Wörterbuch der Philosophie. Band 2: D-F*. Hrsg. von J. Ritter und K. Gründer. Basel: Schwabe, S. 494–499 (siehe S. 15, 33).
- Janich, Peter (1996): *Natürlich künstlich. Philosophische Reflexion zum Naturbegriff der Chemie*. In: *Natuerlich, technisch, chemisch. Verhältnisse zur Natur am Beispiel der Chemie*. Hrsg. von Peter Janich und Christian Rückardt. Berlin, New York: De Gruyter, S. 53–79 (siehe S. 21).
- Janich, Peter (2000): *Logische Propädeutik*. Weilerswist: Velbrück (siehe S. 25 f.).
- Kosinowski, Michael (2002): *Energievorräte, Energiegewinnung und Energiebedarf*. In: *Energiehandbuch. Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie*. Hrsg. von Eckhard Rebhan. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 67–106 (siehe S. 15).
- Krebs, Angelika (2011): *Natur- und Umweltethik*. In: *Handbuch Angewandte Ethik*. Hrsg. von Ralf Stöcker, Christian Neuhäuser und Marie-Luise Raters. Stuttgart, Weimar: Metzler, S. 187–192 (siehe S. 16).

Kruse, Otto (2010): *Lesen und Schreiben*. Konstanz: UVK (UTB) (siehe S. 8).

Leprich, Uwe und Holger Rogall (2014): *Die Energiewende als gesellschaftlicher Transformationsprozess*. In: *4. JahrJahr Nachhaltige Ökonomie. Im Brennpunkt: Die Energiewende als gesellschaftlicher Transformationsprozess*. Hrsg. von Holger Rogall, Hans-Christoph Binswanger und Felix Ekardt. Marburg: Metropolis, S. 15–30 (siehe S. 16).

Lovins, Amery Bloch (1977): *Soft Energy Paths: Toward a Durable Peace*. San Francisco: Friends of the Earth International (siehe S. 12).

Marcuse, Herbert (1967): *Der eindimensionale Mensch*. Neuwied, Berlin: Luchterhand (siehe S. 24).

Marx, Karl (1867): *Das Kapital*. Nachdruck (Band 1 des Kapitals) in: Karl Marx - Friedrich Engels - Werke, Band 23, S. 11–802, Dietz Verlag, Berlin 1962. Hamburg: Otto Meissner (siehe S. 23).

Nida-Rümelin, Julian und Johann Schulenburg (2013): *Risiko*. In: *Handbuch Technikethik*. Hrsg. von Armin Grunwald. Weimar: Metzler, S. 18–22 (siehe S. 15, 18, 29).

Ortega y Gasset, José (1978): *Betrachtungen über die Technik*. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt (siehe S. 24).

Ott, Konrad (2010a): „Einleitung: Sinn und Zweck der Umweltethik“. In: *Umweltethik zur Einführung*. Hamburg: Junius, S. 8–23 (siehe S. 16).

Ott, Konrad (2010b): *Umweltethik zur Einführung*. Hamburg: Junius (siehe S. 4).

Rebhan, Eckhard, Hrsg. (2002a): *Energiehandbuch. Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1–66.

Rebhan, Eckhard (2002b): *Prinzipielles zur Energie, zu ihren Formen, ihrer Umformung und Nutzung*. In: *Energiehandbuch. Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie*. Hrsg. von Eckhard Rebhan. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1–66 (siehe S. 15, 33).

Rogall, Holger, Hans-Christoph Binswanger und Felix Ekardt, Hrsg. (2014): *4. JahrJahr Nachhaltige Ökonomie. Im Brennpunkt: Die Energiewende als gesellschaftlicher Transformationsprozess*. Marburg: Metropolis.

Rogall, Holger, Rosa Haberland und Mira Klausen (2014): *Trends der globalen Herausforderungen*. In: *4. JahrJahr Nachhaltige Ökonomie. Im Brennpunkt: Die Energiewende als gesellschaftlicher Transformationsprozess*.

- Hrsg. von Holger Rogall, Hans-Christoph Binswanger und Felix Ekardt. Marburg: Metropolis, S. 31–100 (siehe S. 15).
- Ropohl, Günther (1979): *Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp (siehe S. 22, 28).
- Ropohl, Günther (1991): *Technologische Aufklärung. Beiträge zur Technikphilosophie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp (siehe S. 21).
- Rost, Friedrich und Joachim Stary (2011): *Schriftliche Arbeiten in Form bringen. Zitieren, Belegen, Literaturverzeichnis anlegen*. In: *Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens*. Hrsg. von Nobert Franck und Joachim Stary. 16. Aufl. Paderborn: Schöningh (UTB), S. 197–222 (siehe S. 6).
- Schindler, Kirsten (2011): *Der Essay*. In: *Klausur, Protokoll, Essay*. Paderborn: Schöningh (UTB), S. 69–84 (siehe S. 8).
- Socacool, Benjamin K. (2013): „Availability and Danish Energy Policy“. In: *Energy & Ethics. Justice and the Global Energy Challenge*. New York: Palgrave Macmillan, S. 16–42 (siehe S. 16).
- Uekötter, Frank (2014): *Die neue Dolchstoßlegende. Fukushima und die Mythen der atomaren Geschichte*. In: *Die Moral der Energiewende. Risikowahrnehmung im Wandel am Beispiel der Atomenergie*. Hrsg. von Jochen Ostheimer und Markus Vogt. Stuttgart: Kohlhammer, S. 244–258 (siehe S. 16).
- Werner, Micha H. (2013): *Verantwortung*. In: *Handbuch Technikethik*. Hrsg. von Armin Grunwald. Weimar: Metzler, S. 38–43 (siehe S. 15, 18).
- Winter, S. und R. Nelson (1977): *In search of useful theory of innovation*. In: *Research Policy* 6, S. 36–76 (siehe S. 23).
- Wolff, Michael (1978): *Geschichte der Impetustheorie: Untersuchung zum Ursprung der klassischen Mechanik*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp (siehe S. 23).
- Zschimmer, Ernst (1914): *Philosophie der Technik. Vom Sinn der Technik und Kritik des Unsinnns über die Technik*. Jena: Eugen Diederichs (siehe S. 24).