

Lehren aus technischem Versagen ziehen, wobei dieses Versagen in realen Artefakten nach Möglichkeit zu vermeiden ist. Technische Funktionen wie auch Lektionen aus Versagensfällen lassen sich über Kausalrelationen genauer fassen. Kausalrelationen müssen jedoch quantifiziert werden, um für die Technikgestaltung nutzbar zu sein. Die Berechnungswerkzeuge in den Technikwissenschaften haben dabei – verglichen mit den Naturwissenschaften – primär einen anwendungsspezifischen und phänomenologischen Charakter. Jedoch auch über einzelne Berechnungsvorschriften lassen sich noch nicht komplette Artefakte oder Prozesse erfassen – und vor allem nicht gestalten.⁹⁹ Dieser Schritt wird erst mit der Systemperspektive erreicht, die nun diskutiert wird.

2.3 Systeme

Während die Naturwissenschaften nach einer Systematisierung ihrer Befunde streben (Hoyningen-Huene, 2013) und häufig die Einbettung in höherstufige Theorien – etwa eine vereinheitlichte Theorie im Falle der Physik – das Ziel ist, stellt sich die Situation in den Technikwissenschaften anders dar. Sie operieren näher am Konkreten, ihnen geht es letztlich nicht um Theorien, sondern um funktionale Gegenstände. Trotzdem denken auch verschiedene Ansätze in der Technikphilosophie und in den Technikwissenschaften selbst die Technik vom Systembegriff her. Aus diesem Grund sollen zuerst einige Grundbegriffe der allgemeinen Systemtheorie rekapituliert und anschließend ihre Anwendung auf die Technik diskutiert werden.

2.3.1 Grundbegriffe der allgemeinen Systemtheorie

Systema heißt im Griechischen »das Zusammengestellte«. Auch Ludwig von Bertalanffy, einer der Pioniere der modernen Systemtheorie, führt Systeme ein als »complexes of elements standing in interaction« (Bertalanffy, 1968, S. 33). Der Etymologie entsprechend werden »systems« bei Bertalanffy also als Zusammenstellungen von Elementen verstanden, als »Ganzheiten« – wie Günter Ropohl (2012, S. 52, 232) sagt –, welche sich gegen ein »Außen« oder eine »Umgebung« (Ropohl, 2012, S. 234) abgrenzen lassen, die damit nicht Teil des Systems ist. Um eine solche Abgrenzung vorzunehmen, wird angenommen, dass die zusammengestellten Elemente miteinander in Verbindung stehen bzw. sich in Verbindung bringen lassen.

Vor einer näheren Betrachtung ist es hilfreich, auf den Unterschied zwischen allgemeiner Systemtheorie auf der einen Seite und speziellen Systemtheorien auf der anderen Seite hinzuweisen. Die allgemeine Systemtheorie ist eine formale Konzeption (Ropohl, 2012, S. 51); sie sagt nichts über spezielle Systeme aus, sie spezifiziert z. B. nicht, wie konkrete Elemente oder die Verbindungen zwischen ihnen aussehen. Spezielle Systemtheorien dagegen – von denen die Systemtheorie der Technik hier im Fokus steht – arbeiten Typologien und Taxonomien sowie inhaltliche Analysen aller im betrachteten Phänomenbereich liegenden Systeme aus. Hierbei wird konkret ausbuchstabiert,

99 Dies unterstreicht auch Gordon (1991, S. 375): »Naturally neither mathematics nor handbook formulae will ›design‹ a structure for us.«