

Petra Gehring (Technische Universität Darmstadt)

**Technik in der Interdisziplinaritätsfalle
Anmerkungen aus Sicht der Philosophie**

Herausgeber

Bernd Zinn

Ralf Tenberg

Journal of Technical Education (JOTED)

ISSN 2198-0306

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

Petra Gehring (TU Darmstadt)

Technik in der Interdisziplinaritätsfalle Anmerkungen aus Sicht der Philosophie

Zusammenfassung

Das Erfordernis, technische Disziplinen, Technikforschung und auch Technikdidaktik sollten sich fachübergreifend aufstellen, wird kaum jemand bestreiten. Dennoch ist schwer zu sagen, was daraus – namentlich für die Lehre und lehrbezogene Forschung – folgt. Der Beitrag sichtet hierfür Gründe, beginnend mit der Vagheit des Begriffs „Interdisziplinarität“ und der wechsellvollen Geschichte von Interdisziplinaritätspostulaten selber. Insbesondere hat ein irreleitender Singular das Programmwort zur Falle gemacht. Konkretisierung tut für das Feld der Technik Not. Der Beitrag schlägt hier eine reduzierte, pragmatisch zweigeteilte Lesart von Interdisziplinarität vor, die den Begriff pluralisiert und an methodischen Gebrauchswerten orientiert.

Schlüsselwörter: Interdisziplinarität, Wissenschaftsforschung, Technikphilosophie.

Technology: Caught in the interdisciplinarity-trap? Remarks from a philosophical perspective

Abstract

It is a commonplace that technical disciplines, techno-scientific research, and didactic of technology should work with “interdisciplinary” approaches – when they are not “interdisciplinary” through and through. It is yet hard to say, what this means, namely for teaching an educational research. The article explores reasons, starting with the vagueness of the (historically over-determined) notion of “interdisciplinarity” and ending with the misleading grammatical singular: ‘the’ interdisciplinarity is a term, which leads astray. The article suggests a strongly reduced alternative reading: a split concept of interdisciplinarity which makes a difference between research and teaching and is open for – namely in the realm of teaching – “interdisciplinarity”: manifold empirical methods

Keywords: Interdisciplinarity, Science Studies, Philosophy of Technology.

1 Einleitung

Rund um technikwissenschaftliche¹ Gegenstände wird alles rasch „interdisziplinär“. Jedenfalls komplexe Technik sprengt stets Fachgrenzen auf. Kein in Prozessketten eingepasstes, integriertes, smartes oder gar lernendes Artefakt kann zur Produktreife kommen, ohne Zuständigkeiten für konstruktive, verfahrenstechnische und materialwissenschaftliche Aspekte gleichermaßen, für Energieversorgung und digitale Steuerung, für Ergonomie, Designfragen, Marktbedarf und rückstandsarme Entsorgung. Technik ist systemisch, sie lebt von Vernetzung, Schnittstellen – und sie muss kommunikativ wie physisch in der Welt ankommen, also nicht bloß Möglichkeit der Möglichkeiten bleiben, sondern ihre Zielgruppen erreichen. Erst als verlässlich verankerte Technik ist Technik. „Seit ihrer Herausbildung ist Technik nicht bloß auf die Realisierung von Zwecken aus, sondern auch und gerade auf die Sicherung der Wiederholbarkeit solcher Realisierungen.“ (Hubig, 2006, S. 13) So wie Techniker Teamarbeiter sind, sind Ingenieurdisziplinen daher schon zugunsten einer schlussendlichen Realität dessen, was sie entwickelnd verwirklichen², das Übersetzen in den Alltag hinein gewöhnt. An der technischen Herausforderung als solcher erklärt sich die Sinnhaftigkeit von Interdisziplinarität daher (fast) wie von selbst.

Dass auch Didaktik, Fachdidaktik und Lehrerbildung insgesamt „interdisziplinär“ vonstattengehen, ist ebenfalls eine Binsenweisheit, wengleich eine von der anderen Art. Heranführende, propädeutische, initiierende Aktivitäten organisieren Übergänge. Lehren als Tätigkeit lässt sich professionalisieren, aber auch dabei sind gemischte Kenntnisse im Spiel: Technikdidaktik setzt auf technisches Wissen in Gestalt des Wissens verschiedener „Bezugswissenschaften“³, auf bildungswissenschaftliches Wissen und auf Weltwissen gleichermaßen. Die Metapher des Übersetzens kann hier – nicht für das, was der Techniker, aber für das, was der Lehrer tut und was der Didaktiker tut – ebenfalls passen. Dass überdies das nutzerseitige Zutunhaben mit Technik wiederum als „Lernen“, und zwar als eines mit seinerseits möglicherweise interdisziplinären Komponenten, modelliert werden kann, sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Dass Technik heute „intelligente“ Technik sein will,

¹ Ich spreche von den ingenieurwissenschaftlichen Fächern als „Technikwissenschaften“ nicht nur, weil es im Trend liegt, sondern auch, weil es die Frage nach dem durch die fraglichen Disziplinen gestifteten Gegenstandsfeld auf die Agenda setzt, also Reflexionsleitungen einfordert – und sei es in Gestalt der hoffnungslos allgemeinen Frage ‚Was ist Technik?‘, zu deren Beantwortung die philosophische Tradition immerhin deutlich unterschiedliche Pfadangaben bereithält, von konkretistischen Verweisen aufs Artefakt, aufs Werkzeug, auf Zwecke oder, erkennbar ratlos, aufs „Machen“ (Banse, 2007) bis hin zu anspruchsvollen Formtheorien des Technischen (Blumenberg, 1963, Kaminski, 2010) und der elaborierten Perspektive eines Disponierens über Disponibilität (Hubig, 2006).

² Die Unterscheidung der Termini „Realität“ und „Wirklichkeit“ zielt weniger darauf ab, dass Realität Verwirklichung voraussetzt, als darauf, dass Verwirklichungsperspektiven einen bestimmten (objektivistischen) Realismus hinter sich lassen. Diese Einsicht geht auf Hegel zurück. Das je Aktuelle löst sich vom in objektiver Hinsicht gesichert Gegebenen ab.

³ Vgl. Wikipedia-Autoren 2013. Der Wikipedia-Eintrag „Technikdidaktik“ spiegelt, wie sehr schon in dieser Bezugsfrage – der Pluralität der Bezugswissenschaften also – eine Quelle des innerfachlich-interdisziplinären Durcheinanders gewissermaßen eingebaut ist.

deprofessionalisiert zunächst bzw. trainiert und professionalisiert dann in einem neuen Sinne die Bediener: So sind heute alle technischen Berufe irgendwie‘ z.B. auch mit Informatik konfrontiert. Nur, wer (auch) software-gestützte Prozesse verstehen kann, wird heute die anspruchsvolleren Werkzeuge des eigenen Berufs hantieren können. Für die Felder Risikoabschätzung/Haftung oder aber Umweltverträglichkeit gilt ähnliches.

Wie aber bringt man die schwindelerregende, Disziplinen überschreitende (und verbindende) Komplexität technischer Prozessketten mit den typischen Fachlichkeiten der Schul- und Lehrerausbildung sowie den Disziplinen der universitären Lehre und Forschung zusammen? Dazu mit den propädeutischen Erfordernissen von Techniknutzung, „Anwendung“ oder technikspezifischen „Kompetenzen“? Und schließlich mit der Großvokabel „Gesellschaftsbezug“? Gerade auch letzteres schwingt ja mit, wo Interdisziplinarität gefordert wird: die Erwartung einer „Öffnung“ der Wissenschaft für Gesellschaft.

Mehr als andere Domänen scheinen Technik, Technikwissenschaft und auch Technikdidaktik hier in eine – nennen wir es: Interdisziplinaritätsfalle geraten zu sein. Von „Falle“ spreche ich deshalb, weil einerseits die geschilderten Erwartungen enorm sind und Interdisziplinaritätsforderungen vielfach wiederholt werden, andererseits der Ausdruck selbst hoffnungslos überfrachtet wirkt und auffallend wenig zur Operationalisierung dessen beiträgt, was er meint. Sogar die Skepsis gegenüber dem Wort Interdisziplinarität ist bereits zum Klischee geronnen und gehört zur „Paradoxie“ (Weingart, 1997) des Diskurses über Interdisziplinarität hinzu. Seit drei Jahrzehnten ist auf diese Weise, wer auf Interdisziplinarität schimpft und auch, wer auf Interdisziplinarität setzt, gleichermaßen auf der richtigen Seite – und gerade die Theoretiker der Interdisziplinarität tun gern beides: Sie reproduzieren Lob und Klage über das Interdisziplinäre mit großem Tamtam.⁴ Durchgehend bleibt es dabei wiederum die *Technik*, die als Kardinalfall eines interdisziplinär bedürftigen Gegenstandes im Mittelpunkt des Ringens um mögliche „Paradigmen“ der Interdisziplinaritätsforschung steht.⁵

Mein Beitrag möchte die Lage nicht beschönigen und wird die angerissenen Probleme nicht beheben können. Ich beschränke mich auf (2) einige theoriegeschichtlich motivierte Vorschläge, den Begriff Interdisziplinarität provisorisch zu entwirren, identifiziere dann (3) im Blick auf Technik verschiedene Interdisziplinaritätsbedarfe in der universitären Forschung, setze ein gewisses Fragezeichen hinsichtlich der Lehre, und plädiere (4) für eine, gemessen an der Befruchtung des Begriffes, deutliche Verknappung des Einsatzbereichs der Rede von Interdisziplinarität. Dies wiederum erlaubt es (5), die Frage nach der Technik abschließend

⁴ Vgl. schon etwas älter, aber auf aussagekräftige Weise feingranular die umfassende Diskussionseinheit zu Weingart (1997).

⁵ Dies ließe sich unterschiedlich deuten. Klassisch modernetheoretisch gesehen beweist sich schlicht die lebensweltliche Dominanz moderner Technologien: Wo Technik auftaucht, ist Technik Thema. Weiter gehen Vermutungen, dass Wissenschaft selbst ‚technischer‘ wird oder sogar – als „Technoscience“ – ganz zur Nutzung technischer Heuristiken übergegangen ist (vgl. Nordmann, 2004).

noch einmal aufzugreifen – dies auch im Sinne der Suche nach möglichen ‚Wegen aus der Falle‘. Letztlich ziehe ich (6) eine pragmatische, am methodischen und didaktischen Gebrauchswert des Begriffes „Interdisziplinarität“ bemessene Bilanz: Aus Technikdiskursen heraus bzw. aus der Sorge heraus, Natur- und Technowissenschaften gesellschaftlich steuernd einzubinden, mag die ubiquitäre Rede von Interdisziplinarität seinerzeit entstanden sein. Aus eben dieser Perspektive lässt sich der programmatische Anspruch des Ausdrucks aber auch reduzieren.

2 Überbelichtete Begrifflichkeiten

Konzepte fakultäten- oder fachübergreifender wissenschaftlicher Zusammenarbeit hat es längst vor dem Interdisziplinaritätsbegriff der 1960er und 1970er Jahre gegeben.⁶ Bis heute, gern als Ikone beschworen, stiftete Wilhelm von Humboldt das Leitbild der Fächerverbindung als „organisches Ganzes“ mit dem wissenschaftspolitischen Ratschlag, „dass jede Trennung von Fakultäten der ächt wissenschaftlichen Bildung verderblich“ sei.⁷ Jenseits des romantischen Konvergenzmotivs wird auch das Auseinanderdriften von Natur- und Geisteswissenschaften ein großes Thema der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, im Zeichen einer gefährdeten Ganzheit des Wissens und der Bildung beklagt. Im 20. Jahrhundert verschärft sich hier der Ton: Unter wirklichkeitswissenschaftlichem Vorzeichen erobern die Technik- Sozial- und Lebenswissenschaften die Hochschulen, empirische Methoden werden auch dort breit eingesetzt, die Physik übersteht eine Grundlagenkrise und das Wissenschaftssystem stellt sich auf wechselnde Leitwissenschaften – von Entwicklungslehre bis zur Kybernetik – sowie ganz generell auf ein offenes Zusammenspiel der Fächer ohne Supertheorien ein. Driften die Wissenschaftskulturen auseinander? Droht übermäßige Spezialisierung? Für das 20. Jahrhundert rufen Autoren wie der Philosoph Edmund Husserl, der Pädagoge Georg Picht, der Ethiker Hans Jonas „Krisen“ des europäischen Wissenschafts- und Bildungswesens aus. Was die Fachausbildung nicht leistet, soll „Verantwortung“ – als Rückbesinnung aufs Zusammenhängende – kompensieren. *Ganzheitlich oder fragmentiert*: diese Leitdifferenz prägte auch die forschungs- und bildungspolitischen Aufbrüche der sich konsolidierenden Nachkriegs-Bundesrepublik. Nicht mehr das Ideal universalen Wissens, aber das Insistieren auf umfassender Dialogkultur, eines „Gespräches zwischen den Disziplinen“, aber auch die Bereitschaft zu öffentlicher Auseinandersetzung im Zeichen von

⁶ Ich erlaube mir, hier insbesondere an einen Philosophen, nämlich Immanuel Kant zu erinnern, der mit seiner Schrift über den *Streit der Fakultäten* (1798) auch im Hinblick auf Formen des Interdisziplinären als moderner Klassiker (und als Programmatiker) gelesen werden kann.

⁷ „Jeder Theil“, heißt es im Text, erhalte „angemessene Selbständigkeit“, wirke jedoch „gemeinschaftlich mit den andern zum allgemeinen Endzweck“ mit (Humboldt, 1809). Humboldt hat hier insbesondere den fachübergreifenden Zugriff auf Wissensressourcen (gemeinsame Nutzung von Bibliotheken und wissenschaftlicher Sammlungen) vor Augen.

„Gesamtgesellschaft“, „gesellschaftlichen Verhältnissen“ etc. wirkt in Schule und Hochschule hinein.

Der Ausdruck „Interdisziplinarität“ ist hier anschlussfähig gewesen, obwohl er einem anderen Diskurs entstammt und auch einer anderen Leitdifferenz folgt: *allein oder in Gruppe*. Es sind nicht Wissenschafts- oder Bildungstheorie, sondern Überlegungen zu Arbeitsorganisation und Arbeitsproduktivität, denen der Interdisziplinaritätsgedanke entnommen wurde – um ihn dann auf Situationen des Forschens (nicht Lehre) zu übertragen. Als früher Beleg für das Wort gilt ein soziologischer Aufsatz über Gruppenarbeit aus dem Jahr 1960 (vgl. Holzhey, 1976, S.476). Tatsächlich stand die US-amerikanische Idee des „teamwork“ Pate für die Vision einer variabel kombinierbar gebündelten Expertise, mittels welcher insbesondere die Laborforschung schneller zu originellen und robusten Ergebnissen kommt. Bekanntlich gilt die Entwicklung der Atombombe als Musterbeispiel für diese Art des Forschens: eine Gemeinschaftsanstrengung, wie sie nur in Industrielabors durchgeführt werden kann oder eben in einer staatlichen Einrichtung wie Los Alamos, die keine Fakultäten kennt, sondern flexiblen Forschungsorganisationsprinzipien folgt – dem Militär nicht unähnlich, in „interdisciplinary task forces“ (vgl. Hirschfelder, 1980, S. 75).

Für eine ganz andere Leitdifferenz sind in den 1950er Jahren erneut ‚die Physiker‘ (und Los Alamos) zum Symbol geworden, nämlich für ein künftig unbedingt zu verhinderndes Maß an naiver Fachlichkeit gerade von Naturwissenschaftlern, die als Forscher in Waffenentwicklung oder Schlimmeres quasi blind hineinschlittern, wenn man ihnen keine fachlich breitere Ausbildung gibt. *Fachliche Bornierung oder Kritikfähigkeit*, so lautet die Leitdifferenz eines entsprechenden Interdisziplinaritätsverständnisses. Kritikfähigkeit meint *Selbstkritik* am eigenen Fach, aber auch an möglicherweise fehlender eigener Rollendistanz. Die hiermit verbundenen Forderungen überschreiten forschungsorganisatorische Fragen und reichen hinein in die persönlich-politische Moral. Auf der Linie von Dokumenten wie dem Russell-Einstein-Manifest von 1955, in welchem Wissenschaftler „not as members of this or that nation, continent, or creed“ im Namen der ganzen Menschheit auf die Atombombe reagierten (Pugwash Conferences, 1955), wird die moralisch-politische Veränderung von Wissenschaft zum Ziel (namentlich auch deutscher) Technikkritik.⁸ Der Philosoph und Kritiker des

⁸ In Deutschland kommt der Eindruck einer durch die Aktion T4 und die KZ-Menschenversuche kompromittierten Medizin zum warnenden Fallbeispiel der „Physiker“ hinzu. In diesem Fall hat eine Menschenwissenschaft versagt und dies weniger im Labor als in Anstalten, in Heimen, im Lager. Die frühe, politische motivierte Kritik deutete tötende Ärzte dennoch primär als durch „Biologismus“ fehlgeleitete Wissenschaftler und machte den Zynismus der NS-Tötungspolitik insbesondere an den forschenden Tätern (etwa an im KZ durchgeführten Menschenversuchen) fest. Die NS-Morde wären demnach Resultat eines ‚Zuviel‘ an Naturwissenschaft gewesen. Dieser Deutungsansatz unterschätzt die ökonomische Dimension, das schlechte Ressourcen- und Nutzendenken der um 1900 sich formierenden Biomedizin und ihrer biopolitischen Maximen (Gehring, 2009). Dokumente, die auf Seiten von Ärzten wie Angehörigen ökonomischen Alltagsnutzen, nämlich „Entlastung“, als Hauptmotiv der NS-Euthanasie an Behinderten herausstellen, bietet Aly (2013).

„atomaren Zeitalters“ Günter Anders bringt dies auf das Bild eines Weges zu einer „Liquidierung des Menschen durch seine eigenen Produkte“ (Anders, 1956, S. 7), auf dem wir uns befinden – weswegen unsere Epoche „nur noch untergehen“ könne (Anders, 1981, S. 59). Die Diagnose benennt reale Gefahren, zielt aber generell auf die Selbstprüfung des Verhältnisses zum technischen Ding und zur unverstandenen Technizität der Zeit. Gefordert ist mehr als nur Zusammenarbeit oder Durchlässigkeit von Institutionen: ein Habitus nämlich der selbstverantworteten Absage und existenziellen Bereitschaft zur Umkehr.

Gesteigerte Reflexionsbereitschaft, Hinterfragen wissenschaftlichen Tuns: Programme der interdisziplinären Zusammenarbeit können sich von hier aus mit gesellschaftstheoretischen (z.B. klassentheoretischen, kapitalismuskritischen o.a.) Analysen zusammenschließen. Gegen abgeschottete Systemlogiken gesamtgesellschaftlicher Art, etwa einer Wirtschaft und einer Administration, deren instrumentelle Rationalitäten die Wissenschaft verformen, wäre dann eine lebensweltliche Einhegung oder auch „Finalisierung“ (Böhme u.a., 1973) der naturwissenschaftlich-technischen Forschung geboten. Genau umgekehrt argumentieren Selbstorganisationstheorien der Wissenschaft. Ihnen zufolge können unter der Bedingung gesellschaftlich ausdifferenzierter Systeme (Wissenschaft, Wirtschaft) allenfalls wissenschaftsinterne Reflexionsleistungen verändernd oder entschärfend wirken. Angesichts vorgebahnter Optionen heißt interdisziplinär Forschen, „dass man die damit gegebenen Sichtbehinderungen, so weit möglich, thematisiert und in die Forschung wieder einbringt.“ (Luhmann, 1990, S. 460). Gesellschaftstheoretisch ambitionierte Interdisziplinaritätspostulate folgen damit der Leitunterscheidung von *eigenlogischer Ausdifferenzierung oder aber entdifferenzierender Reintegration*. Aus der einen Perspektive wäre Wissenschaft durch interdisziplinär forcierte Reintegration in Gesellschaft zu steuern („Finalisierung“), aus der anderen steuert Wissenschaft sich selbst und interdisziplinärer Zusatzreflexion kommt lediglich einer wissenschaftsinternen Ausdifferenzierung zugute.

Noch einmal anders funktionieren zwei miteinander korrespondierenden Leitdifferenzen: *Grundlagenorientierung oder Anwendungsnähe* einerseits und lediglich *wissenschaftsimmanente oder aber öffentliche Formen der Vermittlung von Forschungsergebnissen* andererseits. Bessere Anwendbarkeit oder leichtere Kommunizierbarkeit bis hin zur Dimension bewusster Popularisierung als Schulstoff oder aber durch journalistische Aktivitäten auf den Pfaden der sogenannten „Dritten Kultur“ (Snow 1959): das sind nicht identische, aber oft zusammengehende Erwartungen. Beide rechtfertigen ebenfalls Postulate der Interdisziplinarität – nämlich im Sinne eines Willens zum Transfer. Grundlagenforschung oder aber auf Wissenschaft beschränktes Kommunizieren stünde demnach mindestens tendenziell unter dem Verdacht, bloß monodisziplinäre, idiomatische Anstrengungen zu bleiben. Fachübergreifende oder interdisziplinäre Vorgehensweisen wären hingegen bereits aus sich heraus als erste Schritte Richtung „Anwendung“ zu sehen oder aber kämen einer Popularisierung entgegen.

Diese eher lose Assoziationsbrücke bildet Forschungsrealitäten nicht ab.⁹ Sie dürfte es aber mit begünstigt haben, dass inzwischen gewissermaßen als personalisierte Variante des verallgemeinerten Transferbedarfs das verschwommene Desiderat „interdisziplinärer Kompetenzen“ in didaktischen Zusammenhängen auftaucht. Solche Kompetenzen werden empfohlen für Felder wie Projektmanagement, Forschungstransfer und „Führung“¹⁰, aber auch in der durch Bologna-Maßnahmen auf Kompetenzorientierung umgestellten Hochschullehre, etwa unter der Überschrift einer „Schlüsselqualifikation“¹¹. Nachdem Interdisziplinarität – auch im Feld der technischen Fächer – über lange Zeit vor allem eine Frage von Forschungsmethoden und Forschungsorganisation war und Lehre nur in Gestalt des Teamgedankens ‚ganzheitlich‘ mit umfasste, erhält Interdisziplinarität nun also eine direkt didaktischen Dimension? Für die Interdisziplinaritätsprogramme der 1960er und 1970er Jahre zählte tatsächlich die Forschung, kennzeichnend für die Lehre war vor allem die Idee kleiner „Studienbetreuungsgruppen“ und ein Akzent auf „geistige Intimität zwischen Lehrenden und Lernenden“.¹² Fasst man das Interdisziplinäre nun als „Kompetenz“, so werden die Maximen eines wie immer näher bestimmten Zusammenarbeitens ersetzt durch das relativ ungefüllte Konzept von *skills* oder aber von Vermögen, deren zusätzliche Eigenschaft es ist, dass sie sich potenziell bedarfsorientiert verändern, denn „Schlüsselqualifikationen unterliegen ... dem ständigen Wandel der Anforderungen in der Arbeitswelt.“ (Universität Tübingen, 2004)¹³

⁹ Einerseits kann Grundlagenforschung hochgradig interdisziplinär und auch massenmedial bestens vermittelbar sein (Beispiel: Teilchenphysik), andererseits pflegen Anwendung und Vermittlung gerade technisch innovativer Verbundforschung nicht selten *pro toto* unter dem Label einer einzigen disziplinären oder quasi-disziplinären Überschrift erfolgen (Beispiel: Neurowissenschaft).

¹⁰ Das Niveau einschlägiger Texte und auch Bestimmung von Interdisziplinarität ist schwach, vgl. etwa: „Interdisziplinäres Denken beginnt mit der Anerkennung und gleichwertigen Betrachtung des Bereiches eines Anderen, der dem des Eigenen möglicherweise noch unbekannt oder fremd erscheint, und sie endet in der übergreifenden Anwendung von Inhalten oder/und Methoden der Disziplinen auf den Sachverhalt, auf die Problemlösung bezogen und ausgerichtet.“ (Petzold, 2011)

¹¹ Vgl. als Beispiel Universität Tübingen 2004: Bl. 4 von 5, hier werden „Interdisziplinäre Kompetenzen und ethisches Urteilsvermögen“ zusammengespannt und das Tübinger Interfakultäre Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW) mit der Konkretisierung des so umrissenen Kompetenzenbündels betraut.

¹² So die erstaunlich traditionelle Formulierung bei Mikat und Schelsky (1967, S. 45, 50). Im Gründungsprogramm der Reformuniversität Bielefeld fällt der Ausdruck „Interdisziplinarität“ im Abschnitt über die „Neuordnung der Lehre“ gar nicht.

¹³ Sehe ich es richtig, dann kamen zahlreiche Varianten des innerwissenschaftlichen Blicks über den Zaun, unter Namen wie *cross-disciplinarity* (Überkreuz-Kooperation), Multi- und Pluridisziplinarität (Vielfächerkombinationen), Transdisziplinarität (Perspektive über vorhandene disziplinäre Bindungen hinweg) in den 1980er und 1990er Jahren zeitweilig eingebürgert, parallel zur Verwandlung des Terminus Interdisziplinarität in einen Namen für Transfer- und Anwendungskompetenzen außer Kurs.

3 Inwiefern benötigen technische Disziplinen Interdisziplinarität in Forschung und Lehre?

Ob Technik und der erprobungsreiche Modellgebrauch des Ingenieurhandelns (vgl. Hubig, 2006, S. 198 ff.) aus sich heraus schon kollaborativ-offen und in diesem Sinne interdisziplinär sind, oder aber ob Technikwissenschaften kompensatorisch interdisziplinäre Ergänzungen brauchen, weil ihnen ansonsten die nötige Breite fehlte: in dieser Frage lassen sich Glaubenskriege führen. Dabei haben beide Seiten Argumente für sich und erneut sind es divergierende Blickrichtungen, die hinter dem Unterschied der Diagnosen stecken. Zu Recht sehen sich Ingenieurinnen und Ingenieure an Hochschulen wie in Unternehmen als Experten auch einer routinierten zwischenfachlicher Zusammenarbeit. Ganz anders als der sprichwörtliche Physiker (der klassische Naturwissenschaften also), haben Techniker auch vielfach mit sozialwissenschaftlichen Daten und mit Kommunikationsaufgaben zu tun, etwa in Machbarkeits- und Nutzerstudien, bei Evaluationen, beim Aufstellen von Business-Plänen, beim Hantieren von Haftungsfragen, im Umgang mit der Presse etc. Das ist es freilich nicht, auf was diejenigen Gesellschaftswissenschaften abzielen, die seit den 1960er Jahren von den Ingenieursdisziplinen einen deutlich weitergehenden Perspektivwechsels fordern, der die Gesichtspunkte einer weiträumigen und langfristigen Technikfolgenforschung umfassen soll sowie diejenigen einer (politisch motivierten) Technisierungskritik, Appelle an „Verantwortung“ inklusive.

Grundsätzlich bestritten wird Interdisziplinaritätsbedarf im Feld der Technik also eigentlich von niemandem. Auch, dass Technik und gesellschaftliche Problemstellungen eng zusammengehören, muss man Technikentwicklern nicht eigens sagen. Die Frage ist allerdings, was die Rolle interdisziplinärer Expertise im Rahmen der (und für) die technischen Disziplinen wäre – und was genau, wo Interdisziplinaritätsbedarf formuliert wird, den Ingenieurwissenschaften fehlt.¹⁴

Für den Bereich Forschung und Entwicklung gibt es hier eine Serie von prägenden Stichworten. Da ist zum ersten die in den frühen Jahren ökologisch und humanistisch motivierte, inzwischen förderpolitisch fest installierte sowie politikwissenschaftlich begleitete, im Wesentlichen Technikfolgenforschung, Technikbewertung oder *technology assessment*. Diese ist (mit Themenkreisen wie Gesundheit, Umweltverträglichkeit, Ressourcen und neuerdings Datenströme) im Kern empirisch angelegt.

¹⁴ Dass die Technologiekritik der 1970er den Techniker primär als naturwissenschaftsgläubigen Dogmatiker stilisiert, ist wissenschaftsphilosophisch interessant: der pragmatisch-offene Zug ingenieurwissenschaftlicher Projektforschung wird glatt übersehen. Inzwischen sind das zukunfts offene Transformationspotenzial der politischen und in den Techniken gleichermaßen kursierenden *social engineering*-Visionen der Zwischenkriegs- und der Nachkriegszeit Forschungsthema geworden. Es gibt eine inhärente Nähe von soziologischen Steuerungsideen und Technik, aber gerade in sogenannte Zukunftstechnologien wird auch ein hohes Maß an ingenieursseitig eingebrachtes Gesellschaftswissen investiert.

Zum zweiten ist da seit den 1980er Jahren das Hinzutreten von „Ethik“ zu beobachten. Ethik meint dabei nicht die für Ingenieursberufe traditionell auch kodifizierte Berufsmoral, sondern ein szientifisch angeleitetes Diskursgeschehen, für welches eine (mittels Komponenten aus Philosophie, Theologie, ökonomischer Analyse und Recht zusammengesetzte) angewandte Ethik als Bereichsdisziplin für eine auf „Verantwortung“ (vgl. Jonas, 1985) angelegte Begleitung bestimmter Technologien federführend auftritt. Medizinethik war für die angewandte Ethik der Vorläufer, Umweltethik und Technikethik folgten. Inzwischen kennen wir zahlreiche, quasi technologietypenscharfe Ethiken: Bioethik, Genethik, Nanoethik, Neuroethik, Ethik der Raumfahrt, „Klimaethik“. Die Technikbewertung weitet sich auf diese Weise flexibel auch auf moralisch-normative Bereiche aus.

Drittens sind da Partizipationsforderungen oder auch wirtschaftsgetriebene Vergemeinschaftungslosungen im Hinblick auf „Wissen“, die der Forschungs- und Innovationssteuerung entstammen. Kürzel wie *Mode 2* (Gibbons u.a., 1994; Nowotny u.a., 2003) oder *converging technologies* oder auch *enabling technologies* bringen hier die ganze Vielfalt der oben geschilderten Erwartungen eines Selbstumbaus von technikwissenschaftlicher Forschung zum Ausdruck: Auflösung von Fachgrenzen, Einbeziehung von Laienwissen, Ersetzung eines szientifischen durch einen auf Akzeptanzdiskurse umgestellten Stil politisch bzw. ökonomisch opportuner Wissensproduktion.¹⁵ Fachlich gesehen kommen in einschlägigen Programmatiken Ergebnisse der Wissenschaftsforschung bzw. *Science and Technology Studies* mit politikwissenschaftlichen Herangehensweisen zusammen.

Alle drei Perspektiven stehen für bestimmte Diskussionswellen, aber auch für ganz bestimmte fachfremde Inhalte und Methoden, die den klassischen Ingenieurdisziplinen angeraten oder zugemutet werden. Grundsätzlich dominiert dabei die oben geschilderte zweite Perspektive: der Blick der Ingenieure sei gleichsam verengt und der Technik fehle die „gesellschaftliche Perspektive“, daher wird etwa der digitale Wandel der Technowissenschaften, das Arbeiten mit Simulationen und Szenarien, eher selten als Sache von Interdisziplinaritätsbedarf thematisiert. Wo der Appell ans Interdisziplinäre mit informellen Formen des Bürgerprotests und der publizistischen Reaktion auf Technisierungsschübe korrespondiert, ist der Kompensationsbedarf auch einer des Rückbaus eines ‚Zuviel‘ an Wissenschaft: Es schwingt ein Innen/Außen-Schema mit, demzufolge bestimmte Disziplinen (Soziologie, Ethik, Politikwissenschaft) gewissermaßen als Anwälte nicht ihrer eigenen Fachlichkeit, sondern der außerwissenschaftlichen Perspektive oder eines gesamtgesellschaftlichen Betroffenseins fungieren. Wo Interdisziplinarität primär innovationssteigernd wirken soll, liegt der Akzent etwas anders. Das Erweitern und Öffnen der Expertise sind hier weniger kompensatorisch als

¹⁵ Jutta Weber hat für das Phänomen der „Ausbildung immer größerer interdisziplinäre Forschungskomplexe“ (Weber, 2010, S. 13) den Ausdruck „Interdisziplinierung“ geprägt.

intensivierend gedacht. Zur Begleitung und Vermittlung von technikwissenschaftlicher Forschung und Entwicklung kommen substanzielle Eigenbeiträge, die qualitative Verbesserung neuer Techniken und die Erhöhung von deren Innovationswirkung, hinzu.

Der Bedarf reicht also von der Rettung *vor* Technik bis zur Rettung *durch* Technik, wobei es faktisch allemal um eine Rettung *der* Technik, nämlich um ‚bessere‘ technische Forschung und um bessere Produkte geht. Seien die gewählten Methoden (Evaluation *ex post* oder gemeinsame Szenarienbildung und Entwicklung *ex ante*) jeweils produktiv oder auch nicht: Wie Forschungsverbünde Interdisziplinarität unter sozialwissenschaftlicher oder ethischer Beteiligung abbilden, könnten von der Genomforschung bis zum *Ambient Assisted Living*, von IT-Sicherheit bis zur Nanoforschung zahlreiche Beispiele jedenfalls im Umriss zeigen.¹⁶ Weniger deutlich ist, was aus den geschilderten Bedarfslagen für den Bereich der Schul- und Hochschullehre folgt. Kann und sollte man in der Lehre den Interdisziplinaritätsbedarf der Forschung nachbilden? Meinen Technikbewertung, Ethik, *Mode 2*, *converging* oder *enabling technologies* Lehr-Lernsituationen mit? Wurde an die Lehre überhaupt gedacht?

Tatsächlich bleiben wie die zuvor entfalteten Bedeutungsgehalte des Begriffs auch die genannten Interdisziplinaritätsparadigmen primär auf die Forschung bezogen. Fragen der Lehre werden zwar nicht ausgeschlossen, aber auch nicht adressiert. Es ist ein Fragezeichen zu setzen. Erneut schlägt die Interdisziplinaritätsfalle zu.

4 Ein reduzierter Ansatz – zwei Blickrichtungen und zwei Bedeutungen von Interdisziplinarität

Wenn Interdisziplinarität Kollaboration meinen soll, setzt sie disziplinäre Sozialisation, gemischte Gruppensituation und ein (im Zweifel: ‚echtes‘) Problem voraus. Meint Interdisziplinarität Anwendungsorientierung, so setzt sie Grundlagenwissen, meint sie „Offenheit“, so setzt sie Geschlossenheit, und meint sie Partizipation und Einbeziehung von Nichtexperten, so setzt die eine bestimmt institutionelle Positionierung (eine „Rolle“ im Sozialsystem Wissenschaft) voraus. Schon dies alles lässt sich nur schwer auf Schulunterricht oder Studium übertragen: Jedenfalls der oder die Lernende besitzt es im Zweifel ja noch gar nicht, jenes disziplinäre Wissen bzw. jenen Habitus, das bzw. der zu erweitern, zu kombinieren oder zu „öffnen“ wäre. Demonstrieren Dozenten-Zusammensetzungen das „Interdisziplinäre“ oder entnimmt man Unterrichtsformen oder Unterrichtsinhalte bestimmbar verschiedenen (z.B. vom einen Studiengang tragenden Fach x aus gesehen „fremden“)

¹⁶ Nicht dass hier alles optimal funktioniert, im Gegenteil: Sinnvolle Forschungsmethodiken in interdisziplinären Verbänden sind ein Desiderat, davon können Beteiligte Lieder singen. Gleichwohl gelingt, würde ich behaupten, ohne das solide objektivieren zu können, Interdisziplinarität im Bereich technischer Forschung vergleichsweise gut, sofern die Gegenstände ja irgendwann Produktform annehmen sollen und mindestens insofern gewissermaßen weltlich sind. Ebenso hat die Rede von Implikationen und möglichen wirklichen Folgen von vornherein Platz im Entwicklungsvorgang selber.

Fächern. Dann aber wäre Interdisziplinarität weder so etwas wie ein Zug des Lernstoffs noch eine Kompetenz, sondern liefe auf eine organisatorische oder didaktische Definition des Interdisziplinären hinaus. Wie oben schon angedeutet ist freilich die Vielfalt denkbarer Abweichungen vom Schema ‚Fachdozent vermittelt Fachstoff plus fachtypische Methodik an Fachstudierende‘ immens: Fremde Dozenten, unorthodoxe Stoffe und Methoden, fachfremde oder fachlich gemischte Lerngruppen – dazu Stichworte wie Projektarbeit, Praktikum: Wo beginnt und wo endet hier welche Interdisziplinarität? Und gilt hier, wie man es für die Forschung anzunehmen pflegt, dass die „großen“ Spannweiten, also das Zusammenbringen unüblicher Disziplinenkombinationen, einen besonderen Reiz hat und für besondere Erträge sorgt?

Spätestens an diesem Punkt folge ich der Intuition, dass es drastischer Unterscheidungen bedarf, um mögliche Gebrauchswerte des Interdisziplinaritätsgedankens nicht völlig zu verlieren. Mein Vorschlag lautet daher (a) die Frage nach interdisziplinärer Forschung klar zu trennen von der Frage des Interdisziplinären in der Lehre – um (b) von hier aus für beide Felder das Konzept „Interdisziplinarität“ drastisch zu reduzieren auf gut unterscheidbare, positive Kernbedeutungen. Beide verweisen dann (c) in je verschiedener Weise auf eine inventarisierungsbedürftige Vielfalt epistemisch praktizierter Formen. Im einen Fall Formen der Kollaboration, im anderen Fall Formen der Initiation und des didaktischen Herangehens.

(a) Es heißt nicht, Forschung und Lehre auf ungute Weise zu voneinander zu lösen, wenn man den Interdisziplinaritätsbegriff für beide Domänen deutlich trennt. Pragmatisch spricht vor allem dafür, dass sowohl der Sinn von „Disziplin“ als auch die Akteurskonstellationen kaum vergleichbar sind: In der Forschung geht es um verbrieft Expertisen die im Zweifel in arbeitsteilig prozedierenden, kollegialen Gruppen oder Verbänden zum Tragen kommen, die – vielfach in längerfristig vereinbarter Verbindlichkeit – gemeinsame Ergebnisse produzieren. „Disziplinen“ sind hier als Herkunft und Habitus aller Beteiligten, als Set von Methoden, als Adressierungsraum für Publikationen etc. unmittelbar präsent. In der Lehre hingegen werden Individuen unterwiesen und in Fachkulturen eingeführt, mit oder ohne deren Grenzen explizit zu kennen. Forschungserfahrungen spielen namentlich in universitären Lehr-Lernsituationen ebenfalls eine Rolle. Dennoch sind die Gruppen primär Lerngruppen, denn zum Ingenieur und zum Wissenschaftler überhaupt sozialisieren sich Studierende nicht gegenseitig oder selber. Diesseits einer Promotionsphase überwiegen das individualisierte Erbringen von Leistungen und der der Unterricht – eine asymmetrische Konstellation. „Disziplinen“ haben hier die Gestalt der Bezeichnung von Studiengängen und Qualifikationsleistungen, eines (nicht zuletzt durch Dozenten verkörperten) Sozialisationsanfordernisses und teils arbiträr wirkender organisatorischer Zuordnungen: zu Fakultäten, Modulen etc.

(b) Für die Forschung lässt sich die pragmatische Kernbedeutung des Begriffs Interdisziplinarität zurückführen auf die Maxime der – zwei- oder mehrseitigen, der Idee nach aber symmetrischen – Kollaboration. Formen wie Reziprozität oder Kollegialität sind

normativ nicht neutral. Ein Teil des normativen Überhangs von interdisziplinaritätsbezogener Rhetorik geht mit dieser Bestimmung von Forschungsinterdisziplinarität als Kollaboration jedoch verloren, etwa die Idee, gesellschaftswissenschaftliche Fächer seien aus sich heraus und einseitig zur Horizonterweiterung anderer Fächer und namentlich der Technikwissenschaften berufen. Es mag zwar Gründe geben, technischen Disziplinen einen gesteigerten Gesellschaftsbezug zuzumuten, Technologiedebatten mittels Ethik zu moralisieren oder die normalwissenschaftliche Rituale von Ingenieursforschung zu politisieren. Zwischenfachliche Ansprachen oder Dialogprogramme, die hier in kritische Richtung zielen, sollte man jedoch besser auch als „kritisch“ bezeichnen und nicht als „interdisziplinär“.

In der Domäne der Lehre hat Interdisziplinarität demgegenüber ganz andere, nämlich organisationsbezogene und didaktische Facetten. Mein Vorschlag ist es, hier in pragmatischer Hinsicht von Maximen der Initiation zu sprechen. Pragmatiken der Kollaboration haben hier allenfalls auf der Ebene eines exemplarischen Dialogs von Lehrenden ihren Platz oder in der forschungsorientierten Lehre, etwa der Projektarbeit in fachlich gemischten Teams. Ich schlage daher vor, Interdisziplinarität für Zwecke der Lehre allein didaktisch aufzufassen und aufzugliedern analog zu den Erfordernissen einer – durch gezielte, ggf. kontrastive Erweiterung – guten, weil breiten oder vielleicht auch ‚multiplen‘ Fachsozialisation. Was zählt, sind entsprechend vororganisierte Erfahrungen mit Stoffen, Methoden, Dozenten, Lerngruppen. ‚Zwei- oder mehrseitiges Kollaborieren‘ kann hier kein gemeinsamer Nenner sein. Die Vielfalt geeigneter (und oft auch einseitig dozentenorientierter) Formen dürfte erheblich größer sein. Eine Durchmusterung technikdidaktischer Spielräume unter diesem Gesichtspunkt einer genuinen Interdisziplinarität der technikbezogenen Lehre scheint mir ein Desiderat oder ist mir jedenfalls im Wahrnehmungskreis der Technikphilosophie nicht bekannt.

(c) Mit beiden Vorschlägen liegt eine Konsequenz auf der Hand: ‚Die‘ interdisziplinäre Forschungskollaboration gibt es ebensowenig wie ‚die‘ interdisziplinäre Lehre. Es gilt vielmehr fachscharf zu reden, also zu unterscheiden, von welcher Kollaborationskonstellation genau die Rede ist: Die Frage ob Bauingenieure mit Soziologen, mit politischen Planern oder mit Kunsthistorikern kollaborieren kann pragmatisch (und methodologisch) ebensowenig über einen Kamm geschert werden wie die Frage, ob die Informatik mit der Altenpflege, mit der Betriebswirtschaft oder mit der Philosophie interagiert. Für die Lehre stellt sich die Frage anders – hier widmen sich nicht virtuose Teilnehmer auf fachtypische Weise einer möglichen Schnittstelle, sondern man wird die Lage mittels einer Vielzahl didaktisch begründeter Formen operationalisieren: fachfremde Lehrinhalte platzieren, Gastdozenten oder Team-Teaching vorsehen, Lerngruppen mischen oder auf besondere Weise anleiten etc.

Blicken wir kurz zurück auf die eingangs vorgestellten Leitdifferenzen, auf welche die Rede vom Interdisziplinären verweisen kann, so werden im Forschungsfokus Kollaboration die

Spannung von *Separatheit/Gruppe* adressiert sowie diejenige von *Ausdifferenzierung/Reintegration*. Das moralisierende Doppelmotiv *Bornierung/Kritikfähigkeit* hätte hingegen allenfalls wohl im Fokus der Lehre, also der Initiation, und in didaktischer Hinsicht seinen Platz. Die Leitdifferenzen *ganzheitlich/fragmentiert* sowie *Grundlagenorientierung/Anwendung* und *Wissenschaftsimmanenz/breite Vermittlung* sind aus der Perspektive der beiden vorgeschlagenen Kernbedeutungen für Interdisziplinarität nicht wesentlich – es sei denn, man sieht in öffentlicher Vermittelbarkeit, Fokus nochmals Lehre, einen propädeutischen Aspekt.

5 Fazit

Aus ‚der‘ Interdisziplinarität werden Interdisziplinaritäten: Formen im Plural, und zwar Formen, die jeweils divergierende Pragmatiken erfordern, je nachdem, ob es dabei eher um Zwecke der Forschung oder aber der Lehre geht. Wer der Falle entkommen will, gebe also die begriffliche Einheit eines überfrachteten Wortes preis, das unter dem Gewicht diffuser Erwartungen leidet.

Möglich wird es dann, genauer hinzuschauen. Von daher plädiert mein Beitrag jenseits bloß begrifflicher Erwägungen in beiden Bereichen, Forschung (bzw. Entwicklung) einerseits und Lehre andererseits, für typisierende Empirie. Es gilt Formen zu bestimmen, in denen jeweils genau „diese“ Kollaboration gelingen oder aber genau „diese“ Lehrveranstaltung durchschlagend wirken kann, dann fehlt ‚die‘ Interdisziplinarität als Großbegriff auch im Blick auf die vielbeschworene Gesellschaft nicht wirklich. Gerade im Bereich Technik hat die Preisgabe des Einheitswortes zugunsten einer Mehrzahl von positiven Bestimmungen auch deshalb Sinn, weil es neben einem Zuwenig an Partizipation bekanntlich auch ein aggressives Zuviel an sozialem und politischem Einfluss auf Wissenschaft geben kann. Interdisziplinaritäten in Sachen Technik im Hinblick genau darauf sehr genau zu betrachten, bleibt wichtig. Tatsächlich liegt der Verdacht nahe, dass alle bloß negativen Bestimmungen des Interdisziplinären – als „Öffnung“, Überschreitung, Entgrenzung des Disziplinären – vom Popanz einer dogmatischen Geschlossenheit leben, die es im Bereich der Technikwissenschaften und des Ingenieurhandelns ohnehin nicht gibt.

6 Literaturverzeichnis

- Aly, G. (2013). Die Belasteten. ‚Euthanasie‘ 1939-1945. Eine Gesellschaftsgeschichte. Frankfurt am Main: Fischer.
- Anders, G. (1956). Die Antiquiertheit des Menschen. Über die Seele im Zeitalter der zweiten industriellen Revolution. München: Beck⁷1992.
- Anders, G. (1981). Die atomare Drohung. Radikale Überlegungen zum atomaren Zeitalter. München: Beck 1993, S. 59.

- Banse, G. (2007). Technikwissenschaften – Wissenschaften vom Machen. In Heinrich Pardey, Günter Spur (Hrsg.): *Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion: Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2006* (131-150). Frankfurt am Main, Berlin u.a.: Peter Lang.
- Blumenberg, H. (1963). *Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie*. In: ders. *Wirklichkeiten, in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede* (7-54). Stuttgart: Reclam.
- Böhme, G., W. van den Daele & W. Krohn (1973). Die Finalisierung der Wissenschaft. In: *Zeitschrift für Soziologie* (128-144). <http://www.zfs-online.org/index.php/zfs/article/viewFile/2202/1739> Stand vom 1. Juni 2013.
- Gehring, P. (2009). Wert, Wirklichkeit, Macht. *Lebenswissenschaften um 1900*. In *Allgemeine Zeitschrift für Philosophie* 34 (117-135).
- Gibbons M., C. Limoges, H. Nowotny & S. Schwartzmann (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.
- Hirschfelder, J. O. (1980). The Scientific-Technological Miracle at Los Alamos. In Lawrence Badash/Joseph Oakland Hirschfelder/Herbert P. Broida (Hrsg): *Reminiscences of Los Alamos 1943-1945* (67-88). Dordrecht: Reidel.
- Holzhey, H. (1976). Art. „Interdisziplinär“. In Joachim Ritter u.a. (Hrsg.): *Historisches Wörterbuch der Philosophie Bd. 4* (Sp. 476-478). Basel: Schwabe.
- Hubig, C. (2006). *Die Kunst des Möglichen I: Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*. Bielefeld: transcript.
- Humboldt, W. von (1809). Antrag auf Errichtung der Universität Berlin, 24. Juli 1809. In: *Werke Bd. 4* (hrsg. von Andreas Flitner/Klaus Diehl). Darmstadt 1960: Wissenschaftliche Buchgesellschaft (29-34, 113-120). Digital unter <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/g-texte-30372/43/PDF/43.pdf> Stand vom 1. Juni 2013.
- Jonas, H. (1985). *Auf der Schwelle der Zukunft: Werte von gestern und Werte für morgen*. In ders. *Technik, Medizin und Ethik* (53-75). Frankfurt am Main: Suhrkamp 1987.
- Kaminski, A. (2010). *Technik als Erwartung. Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie*. Bielefeld: transcript.
- Luhmann, N. (1990). *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1996.
- Mikat, P. & H. Schelsky (1967). *Grundzüge einer neuen Universität. Zur Planung einer Hochschulgründung in Ostwestfalen*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Nordmann, A. (2004). Was ist TechnoWissenschaft? Zum Wandel der Wissenschaftskultur am Beispiel von Nanoforschung und Bionik. In: Torsten Rossmann, Cameron Tropea (Hrsg.): *Bionik. Aktuelle Forschungsergebnisse in Natur-, Ingenieur- und Geisteswissenschaft* (209-218). Heidelberg u.a.: Springer.
- Nowotny, H. u. a. (2003). Mode 2 revisited: The New Production of Knowledge. In *Minerva*. 41, 179–194.

Petzold, J.-C. (2011). Interdisziplinäre Kompetenzentwicklung – Voraussetzung für Führung und Zusammenarbeit. In LIFIS-online (hrsg. Leibniz-Institut für interdisziplinäre Studien) (1-13) http://www.leibniz-institut.de/archiv/petzold_26_04_11.pdf Stand vom 1. Juni 2013.

Pugwash Conferences (1955). The Russell-Einstein Manifesto. London, 9. Juli 1955. <http://www.pugwash.org/about/manifesto.htm> Stand vom 1. Juni 2013.

Snow, C. P. (1959). The Two Cultures. Cambridge, New York u.a.: Cambridge University Press ¹⁴2012.

Universität Tübingen (Zentrale Verwaltung) (2004). Was sind Schlüsselqualifikationen [Arbeitsblatt o.P., 5 Blätter] <http://www.uni-tuebingen.de/uni/qz6/download/bologna/Arbeitshilfen/schlüsselqualifikation.pdf> Stand vom Juni 2013.

Weber, J. (Hrsg.) (2010). Interdisziplinierung. Zum Wissenstransfer zwischen den Geistes-, Sozial- und Technowissenschaften. Bielefeld: transcript.

Weingart, P. (1997). Interdisziplinarität – ein paradoxer Diskurs [Hauptartikel mit Diskussionseinheit und Replik]. In Ethik und Sozialwissenschaften 8 (1997) 521-597.

Wikipedia-Autoren (2013). „Technikdidaktik“. <http://de.wikipedia.org/wiki/Technikdidaktik> Stand vom 1. Juni 2013.

Autorin

Prof. Dr. Petra Gehring

TU Darmstadt, Institut für Philosophie

Schloss, D-64283 Darmstadt

gehring@phil.tu-darmstadt.de

Zitieren dieses Beitrages:

Gehring, P. (2013): Technik in der Interdisziplinaritätsfalle – Anmerkungen aus Sicht der Philosophie. Journal of Technical Education (JOTED), 1(1), S. 132-146.