

Technischer Fortschritt und sozialer Wandel

Entwicklung *des* Rechts – Entwicklung *durch* Recht

Dominik Dahlhaus*

Innovationen verändern die Gesellschaft oft so schnell, dass Gesetzgeber, Rechtsprechung und Rechtswissenschaften nur noch reagieren können. Aber lässt sich der technische Fortschritt auch proaktiv gestalten? Eine Einführung in die Reihe „Innovation und Recht“.

I. Gestaltungsmacht technischer Innovationen

Technik ist für das Mängelwesen Mensch¹ Instrument zum Überleben in der Natur:² angefangen bei der Speerspitze bis hin zum Antibiotikum. Der Begriff „Technik“ meint dabei funktionierende³ materielle Artefakte sowie Verfahren und Technologien im Sinne technischen Wissens⁴ mit dem Ziel der Beherrschung von Natur und Außenwelt zur Bedürfnisbefriedigung.⁵ Mackeprang unterscheidet fünf Funktionen von Technik: Transport, Speichern, Umformen, Umwandeln und Verknüpfen, jeweils von Stoff, Energie und Daten.⁶

Ist die Grundvoraussetzung des Überlebens auf absehbare Zeit erfüllt, treten weitere Bedürfnisse und damit Zwecke des Einsatzes von Technik in den Vordergrund: etwa die *Überwindung bisheriger Grenzen* menschlichen Handelns – man denke nur an den Brückenbau, die (Dampf-)Schifffahrt oder das Flugzeug –, umgekehrt die *Befreiung vom Erfordernis* menschlichen Handelns – etwa durch Mechanisierung,⁷ Elektrifizierung und Automatisierung – sowie die *Erleichterung* menschlichen Handelns – beispielsweise durch alle Entwicklungen in der Telekommunikation⁸ oder durch das Automobil.⁹ Immer ist Technik dabei ein „Sieg des Menschen über die Naturkraft“¹⁰;

* Der Verfasser studiert Rechtswissenschaften an der LMU München und ist Mitglied der Redaktion von *rescriptum*.

1 Gehlen, in: *ders.*, Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen, 1986, S. 94, aufbauend auf Herder, in: *ders.*, Werke, Bd. 5, 1891, S. 22 ff.

2 Bacon, Das neue Organon, 2. Aufl. 1999; *ders.*, Neu-Atlantis, 1982; Descartes, Discours de la méthode, 2. Aufl. 1997; *ders.*, Meditationen, 2009; vgl. Passoth, Technik und Gesellschaft, 2008, S. 74 ff.

3 Luhmann, Die Gesellschaft der Gesellschaft, 1997, S. 517 ff., insb. S. 528.

4 Treffend Passoth (Fn. 2), S. 61 ff.

5 S.a. die Technikbegriffe bei Rammert, Technik – Handeln – Wissen, 2007, S. 15 ff., 47 ff., Rapp, Die Dynamik der modernen Welt, 1994, S. 19 ff., und Tuchel, Herausforderungen der Technik, 1967, S. 24.

6 Mackeprang, Zum Informationsbegriff der Allgemeinen Technologie, 1987, S. 3. Für Schulz-Schaeffer, Sozialtheorie der Technik, 2000, S. 223, ist Technik wesentlich dadurch gekennzeichnet, „gesicherte Ereigniszusammenhänge“ herzustellen; zur Zweckwirkung technischer Systeme treten allerdings u.U. Stör- und Nebenwirkungen hinzu.

7 Vgl. von Tunzelmann, Steam power and British industrialization to 1860, 1978.

8 Vgl. die Beiträge in Teuteberg/Neutsch (Hrsg.), Vom Flügeltelegraphen zum Internet, 1998; natürlich überwindet Telekommunikationstechnik auch Grenzen, indem sie gleichzeitige Kommunikation über große Entfernung ermöglicht.

9 Zu den vorbenannten Zwecken der Technik in Antike, früher Neuzeit und früher bürgerlicher Moderne Passoth (Fn. 2), S. 69-92.

10 Marx, in: Marx/Engels, Werke, Bd. 23, 1962, S. 465.

des homo creator¹¹ über jene „gemeinschaftliche Feindin, die wir Erde nannten“¹² und die inzwischen nur (noch) durch Ressourcenknappheit Widerstand zu leisten vermag. Bis der technische Fortschritt auch diese Herausforderung zu überwinden im Stande ist.¹³

Während die bisher genannten Arten von Technik die Grenzen der körperlichen und geistigen Fähigkeiten des Menschen jedoch anerkennen, will Enhancement, also der Einsatz pharmakologischer, chirurgischer, gen- oder biotechnischer sowie sonstiger Eingriffe zur Verschönerung, Verbesserung oder Leistungssteigerung bei Gesunden ohne medizinische Indikation,¹⁴ diese Grenzen selbst verschieben. Ein Versuch, angesichts immer leistungsstärker werdender Maschinen und künstlicher Intelligenz nicht überflüssig zu werden?¹⁵

Verschiedene Arten neuer Technik haben die Gesellschaft, ihre Strukturen und Prozesse tiefgreifend und grundlegend verändert: bisher womöglich wenige mehr als die Computertechnologie, vielleicht zukünftig wenige mehr als die Biomedizin.¹⁶ Technische Möglichkeiten erlauben dabei zwar Inventionen, d.h. patentierbare, technische und kreative Neuheiten.¹⁷ Diese erfahren jedoch erst als Innovationen, also dann, wenn sie in ökonomische¹⁸ Produkte umgesetzt und auf den Markt gebracht werden, einen derart hohen Grad an Bedeutung für das Leben, dass sie industrielle Revolutionen anstoßen,¹⁹ wirtschaftliche Entwicklung befördern, gesellschaftsprägende Wirkung entfalten – weltverändernde Kapazität beweisen.²⁰

Gleichzeitig Faktor und Folge ist die Technisierung des Alltags, die mit massenweiser Produktion, Verbreitung und Erschwinglichkeit – also einer „Demokratisierung“ von Technik – einhergeht, eine mobile, kommunikative, vernetzte Gesellschaft geformt hat und dabei noch immer leis-

tungsstärker und (multi-)funktionaler wird.²¹ Da qualitativ oder preislich vorteilhafte Produkte nachgefragt werden und ebensolcher technische Vorsprung Effizienz- und damit Konkurrenzvorteile verschafft, besteht marktwirtschaftlich vermittelter Innovationsdruck.²² Bei *Schumpeter* liest man dazu: „Nicht die Erfindungen haben den Kapitalismus, sondern der Kapitalismus hat sich die nötigen Erfindungen geschaffen“.²³

II. Ethik und Recht für den „endgültig entfesselten Prometheus“

Für den „endgültig entfesselten Prometheus, dem die Wissenschaft nie gekannte Kräfte und die Wirtschaft den rastlosen Antrieb gibt“²⁴ und der von beiden gemeinsam zum „willenlosen Vollstrecker seines Könnens“ gemacht wird, fordert *Jonas* unter diesem Eindruck eine Verpflichtung zur Selbstbeschränkung:²⁵ Mit neuer Technik gehen mitunter neue Probleme einher, wie die Kumulation von Stör- und Nebenwirkungen, ihre Beschleunigung, die damit einhergehende Unübersichtlichkeit und Unkontrollierbarkeit. Folgen neuer Technik treten zeitlich und räumlich in ungekannter Größenordnung und Reichweite auf und sind teilweise irreversibel; moderne Techniksysteme sind riskant, folgenreich und komplex²⁶ – und damit eine Herausforderung für die Gesellschaft. Vor allem aber ist neue Technik – *neu*: Es fehlt an Erfahrungen in Umgang und Abwendung beziehungsweise Eindämmung unerwünschter Folgen.²⁷ Problematisch wird es, wenn der Gesetzgeber, von technischen Neuerungen überrascht, reflexartig-übereilt oder verspätet-zurückhaltend reagiert: Inhaltlich und dogmatisch unausgereifte, regulative Schnellschüsse und/oder Regelungslücken, die etwa zu Lasten von Wettbewerbs- und Verbraucherinteressen ausgenutzt werden können, sind dann die Folge²⁸.

11 Vgl. etwa *Mühlmann*, Homo Creator, 1962; *Poser*, Homo Creator, 2016; *Harari*, Homo Deus, 2017, geht noch darüber hinaus. Bspw. deuten auch die Beiträge von *Steurer* und *Horst* in dieser Ausgabe, 54 ff. bzw. 61 ff., an, dass der Mensch sich an der Schöpfung seines eigenen Ebenbildes versucht.

12 *Müller*, Die Elemente der Staatskunst, 1936, S. 37, 39.

13 Vgl. *Harari* (Fn. 11), S. 289 ff.; schon Hunger, Krankheit und Krieg wurden durch den technischen Fortschritt von unkontrollierbaren Kräften der Natur zu obzwar nicht vollständig gelösten aber dennoch grundsätzlich bewältigbaren Herausforderungen (vgl. S. 11 ff.), was eine „neue menschliche Agenda“ erlaubt (s. insb. S. 32 f.).

14 *Schöne-Seifert*, Grundlagen der Medizinethik, 2007, S. 99 ff.; s. aber auch *Suhr*, Der medizinisch nicht indizierte Eingriff zur kognitiven Leistungssteigerung aus rechtlicher Sicht, 2016.

15 Vgl. *Brynjolfsson/McAfee*, Race against the Machine, 2012; s.a. unten, III.4.

16 *Harari* (Fn. 11), S. 76 ff.

17 *Mainzer*, Gegenworte – Hefte für den Disput über Wissen (HDW) Nr. 28, 2012, 27 (28).

18 Grds. schon länger entwickelt, lohnte sich bspw. erst der Einsatz der Watt'schen Dampfmaschine in der industriellen Produktion, vgl. von *Tunzelmann* (Fn. 7).

19 *Mainzer*, HDW Nr. 28, 2012, 27 (28); s. aber *Buchhaupt* (Hrsg.), Gibt es Revolutionen in der Geschichte der Technik?, 1999.

20 *Roßnagel*, in: Hof/Wengenroth (Hrsg.), Innovationsforschung, 2007, S. 9 (18); grundlegend *Landes*, The Unbound Prometheus, 2. Aufl. 2003.

21 Vgl. bspw. *Dolata*, Wandel durch Technik, 2011, S. 9; *Dolata/Werle*, in: dies. (Hrsg.), Gesellschaft und die Macht der Technik, 2007, S. 9 (9).

22 Vgl. zur Abhängigkeit technischer Entwicklung von der Güter- und Dienstleistungsnachfrage *Mayntz*, in: Simonis/Martinsen/Saretzki (Hrsg.), Politik und Technik, 2001, S. 3 (11 ff.); s. insb. die demand-pull-Ansätze von *Schmookler*, Invention and Economic Growth, 1966, und *Myers/Marquis*, Successful Industrial Innovations, 1969.

23 *Schumpeter*, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 2006, S. 479; *ders.*, Capitalism, Socialism and Democracy, 3. Aufl. 2008, S. 125 f.; s.a. *Weber*, in: *ders.*, Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie, Bd. 1, 9. Aufl. 1988, S. 1 (4).

24 *Jonas*, in: *ders.*, Das Prinzip Verantwortung, Band I/2 d. krit. Gesamtausgabe d. Werke v. Hans Jonas (hrsg. v. Böhler et al.), 2015, S. 15; s.a. *Steurer*, in dieser Ausgabe, 54 (54), m. Verweis auf *Goethe*, Prometheus, Vers 52 f.

25 *Jonas* (Fn. 24), S. 274; s.a. *Böhler*, in: *Jonas* (Fn. 24), S. XXIV.

26 *Schulze-Fielitz*, in: Schulte/Schröder (Hrsg.), Handbuch des Technikrechts, 2. Aufl. 2011, S. 455 (460 f.), m. Verweis auf *Roßnagel*, in: Jahrbuch des Umwelt- und Technikrechts, Bd. 27, 1994, 425 (427), und *Mrasek-Robor*, Technisches Risiko und Gewaltenteilung, 1997, S. 5 ff.

27 *Ladeur*, in: Jahrbuch des Umwelt- und Technikrechts, Bd. 5, 1988, S. 305 (306 f.).

28 *Beck*, in: Stember/Grieger (Hrsg.), Wissensmanagement in öffentlichen Verwaltungen, 2015, S. 251 (254).

Gerade angesichts der immensen und irreversiblen Auswirkungen technischen Handelns und um des Überlebens der Menschheit in der Zukunft willen ist der Rechtsstaat als kritische Kontrollinstanz legitimiert und gefordert, „Macht über die Macht“ des technologischen Imperativs zu werden²⁹ und den technischen Fortschritt proaktiv zu gestalten: „Handle so, daß die Wirkungen deiner Handlungen verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden“³⁰, fordert Jonas. Während Technik die Mittel zum Handeln bereitstellt, müssen Ethik und Recht, Gesellschaft und Staat Handlungsziele und -folgen bedenken; während Technik Handlungsmöglichkeiten erweitert, werden sie von Ethik und Recht beschränkt: Können impliziert eben nicht Sollen.³¹

III. Wechselwirkungen von Technik, Gesellschaft und Recht

Anhand der Bereiche Funktionsfähigkeit und Sicherheit (1.), Gesundheit und Umweltqualität (2.), Wirtschaftlichkeit und Wohlstand (3.) sowie Persönlichkeitsentfaltung und Gesellschaftsqualität (4.) wird im Folgenden exemplarisch aufgezeigt, wie Technik, Gesellschaft und Recht zusammenhängen,³² wobei auch Konflikte zwischen Interessen, Zielsetzungen und Werten im technischen Handeln deutlich erkennbar werden (5.).

1. Funktionsfähigkeit und Sicherheit: Neue Risiken, neue Rechtsgebiete

Ein wichtiges Ziel ist die Gewährleistung der Techniksicherheit im Sinne einer Safe-Life- und Fail-Safe-Sicherheit, die ebenso wie die Funktionsfähigkeit technischer Systeme entsprechende Konstruktion und Produktion sowie Anleitung zur Benutzung erfordert. Insgesamt wird rechtlicher Gestaltungs- und Regelungsbedarf v.a. mit einer massenweisen Verbreitung neuer Technik – deutliches Beispiel: das massenweise Aufkommen des Automobils³³ – sowie bei dem Einsatz einer besonders risikoreichen Technologie wie der Nukleartechnik³⁴ oder auch der Medizintechnik virulent. Über die Zeit und in der Folge haben sich verschiedene neue Rechtsgebiete herausgebildet; einen unvollständigen Überblick über diesen Einfluss der Technik auf das Recht mag der Untertitel des von Schulte und Schröder herausgegebenen Handbuchs für Technikrecht³⁵ bieten: „Umweltrecht

– Gentechnikrecht – Energierecht – Telekommunikations- und Medienrecht – Patentrecht – Computerrecht“. Weitere werden folgen.

Gefahrensteuerung geschieht grundsätzlich auf zwei Wegen: einerseits durch Ge- und Verbote, Erlaubnisse, Konzessionen, Auflagen und Kontrollen als Formen der durch Verwaltungsakte vollzogenen Befehlssteuerung, andererseits durch Anreizsetzung³⁶ und sich selbst vollziehende Instrumente der Marktsteuerung.³⁷ So kann der Gesetzgeber etwa Standards formulieren,³⁸ die einerseits dazu beitragen, den Innovationsprozess wirtschaftlicher zu gestalten, andererseits dem Verbraucher³⁹ und Umweltschutz dienen. Zusammen mit teil- oder nichtstaatlichen Standardisierungen⁴⁰ ergibt sich so eine Multinormativität:⁴¹ Beispielsweise zeitigen technische Normungen des Deutschen Instituts für Normierung (DIN) ebenso wie die Richtlinien des VDI⁴² oder des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (VDE) dadurch rechtliche Wirkung, dass bezüglich des Anlagenbetriebs in der Judikatur regelmäßig auf ihre Einhaltung abgestellt wird.⁴³ Besonders hervorzuheben ist, dass an dieser Stelle nicht ausschließlich Technikbegrenzung im Vordergrund steht – vielmehr bringt neue Technik mitunter auch einen Zuwachs an Sicherheit mit sich.⁴⁴

2. Gesundheit und Umweltqualität: Vorsorgeprinzip und Nachhaltigkeitsmaßstab

Der risikoverwaltungsrechtliche Aspekt im Umgang mit neuer Technik steht vor allem im technischen Sicherheitsrecht und im Umweltrecht mit seinem Leitprinzip der Vor-

29 Böhler (Fn. 25), S. XXV. Weiterführend Schubert, Das „Prinzip Verantwortung“ als verfassungsstaatliches Rechtsprinzip, 1998.

30 Jonas (Fn. 24), S. 40.

31 Die Gegenseite schreibt Lenk, Philosophie im technologischen Zeitalter, 1971, S. 114, Ozbekhan zu.

32 Der Aufbau orientiert sich damit an dem von der Vereinigung Deutscher Ingenieure (VDI) aufgestellten Wertekatalog im technischen Handeln, vgl. VDI, Richtlinie 3780:2000-09.

33 Friedman, in: FS Reh binder, 2002, S. 501 (502); s.a. Schmidt-Salzer, Produkthaftung, 1973, zur Bedeutung der Massenproduktion für die Entwicklung des Produkthaftungsrechts als eigenes Rechtsgebiet.

34 Rofsnagel, Radioaktiver Zerfall der Grundrechte?, 1984; s.a. Boehme-Nefler, BilderRecht: die Macht der Bilder und die Ohnmacht des Rechts, 2010, S. 8 ff.

35 Schulte/Schröder (Fn. 26).

36 Sacksofsky, in: Hoffmann-Riem/Schmidt-Abmann/Voßkuhle (Hrsg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts, Bd. 2, S. 1577 ff.

37 Salje, in: Schulte/Schröder (Fn. 26), S. 109 (119).

38 Vec, in: Kloepfer (Hrsg.), Technikentwicklung und Technikrechtsentwicklung, 2000, S. 45 ff.; Harriman, Standards and Standardization, 1928.

39 Kleinschmidt, in: Heyen (Hrsg.), Technikentwicklung zwischen Wirtschaft und Verwaltung in Großbritannien und Deutschland (19./20. Jh.), 2008, S. 51 ff.

40 Vgl. Burchardt, in: Ludwig (Hrsg.), Technik, Ingenieure und Gesellschaft, 1981, S. 167 (203 ff.); s.a. DIN 820, Teil 1, Abschnitt 2; Vec, in: Schulte/Schröder (Fn. 26), S. 3 (51 f.) weist zutr. darauf hin, dass der Nachteil einer Standardisierung darin besteht, einer komplexen Realität und Risikoakkumulationen (s.o., II.) nicht gerecht zu werden.

41 Vec, in: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Jahrbuch 2008, 2009, S. 155 ff.; hinzukommt eine rein faktische Standardsetzung durch marktbeherrschende Positionen einzelner Hersteller.

42 Vgl. nur VDI, Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs, 2000.

43 Herschel, in: Gemeinschaftsausschuss der Technik (Hrsg.), Technische Regelwerke, 1972, S. 6 (7); s.a. Halfmann, in: Schulte/Schröder (Fn. 26), S. 93 (100) m. Verweis auf Voelzkow, Private Regierungen in der Techniksteuerung, 1996, und Ekar dt et al., Rechtliche Risikosteuerung, 2000, S. 189 ff.

44 Kloepfer, in: Schulte/Schröder (Fn. 26), S. 151 (170), sieht Rechtsermöglichung durch Technikentwicklung bspw. im Zulassungsrecht im Kfz-Bereich.

sorge⁴⁵ im Vordergrund.⁴⁶ Während ersteres auf den Schutz von Menschen ausgelegt ist, stellt letzteres das Recht der Umwelt- und Ressourcenschonung i.S.d. natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen dar, Art. 20a GG.⁴⁷ Dahinter steht die Einsicht, dass Mensch und Natur eine Schicksalsgemeinschaft bilden.⁴⁸

Wichtige Instrumente sind dabei das Bundes-Immissionsschutzgesetz,⁴⁹ das Planfeststellungsverfahren für besonders aufwändige und eingriffsintensive Vorhaben, sowie die tendenziell alle Umweltmedien zugleich einbeziehende Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG⁵⁰); weitere Instrumente sind diejenigen der gemischten Steuerung mit privatrechtlichen und öffentlich-rechtlichen Mitteln mit dem Ziel der Selbststeuerung durch Umweltschutzbeauftragte, Umweltzertifizierung, Emissionshandel und die Umwelthaftpflichtversicherung;⁵¹ durch Förderung der und Forderung nach Eigenverantwortung – so etwa die Produktverantwortung für Abfälle aus § 23 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz⁵² und Zielvorgaben sollen beispielsweise innovative Produktgestaltung und Verwertungstechniken stimuliert werden.⁵³ Technikermöglichung ist also nicht allein durch eine Liberalisierung des Technik- und Wirtschaftsrechts erreichbar.⁵⁴

Des Weiteren lassen sich *nachhaltige* Innovationen bei entsprechender Agenda durch die Förderung gerade problemorientierter, interdisziplinärer und integrativer Forschung hervorbringen und verbreiten:⁵⁵ „Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“⁵⁶ So schaffen etwa konvergierende Grundlagendisziplinen die Voraussetzungen dafür, den integrierten Nutzen biologischer Prinzipien, physikalischer Gesetze und chemischer Eigenschaften zu heben und sie mit Nano-, Informations- und Kommunikations- sowie Kognotechnologie zu verbinden. Eindrückliches Beispiel für Gesund-

heitsermöglichung durch Technik ist – naheliegend und offenkundig – die Medizintechnik; so sollen beispielsweise sog. Brain-Computer Interfaces (BCI) motorische und kommunikative Fähigkeiten wiederherzustellen helfen.⁵⁷

3. Wirtschaftlichkeit und Wohlstand: Innovationsförderung durch Rechtsrahmen

Eine auf den technischen und technologischen Fortschritt angewiesene Gesellschaft wird die Dynamik von Forschungsaktivitäten kaum durch Detailsteuerung unterterminieren;⁵⁸ im Gegenteil muss sie versuchen, politische, rechtliche, kulturelle und ökonomische Rahmenbedingungen zu schaffen, die Innovationen ermöglichen und fördern. Am Beispiel der industriellen Forschung zeigt sich dieser Zusammenhang deutlich: Da Innovation nicht kostenlos zu erreichen ist, sind Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auch davon abhängig, dass Innovatoren die generierten ökonomischen Produkte vermarkten können.⁵⁹

Besonders wichtige Faktoren für die Innovationstätigkeit, insbesondere von Unternehmen, sind damit Rechtssicherheit und -klarheit: So beeinflussen etwa der Grad an Eigentums- (Art. 14 Abs. 1 GG), Berufs- (Art. 12 Abs. 1 GG) und Forschungsfreiheit (Art. 5 Abs. 3 GG), subsidiär der allgemeinen freien wirtschaftlichen Betätigung (Art. 2 Abs. 1 GG) industrielle Forschungsaktivität und damit auch den technischen Fortschritt. Auch der Schutz von Patenten spielt im Hinblick auf die Investitionssicherheit eine wichtige Rolle.⁶⁰ Ebenfalls relevant sind Fragen der Zulassung zur kommerziellen Verwertbarkeit sowie die Zuordnung von Schadens- und Haftungsrisiken, die mitunter z.Zt. des Inverkehrbringens innovativer Technik noch nicht absehbar sind, vgl. § 1 Abs. 2 Nr. 5 ProdHaftG.⁶¹

Wichtige Faktoren sind weiter das Bildungswesen sowie die Förderung technischer Berufe,⁶² diejenige der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung: So antworten Basisinnovationen in einer Art Echo-Effekt an Instabilitätspunkten in mehreren Wirtschaftszyklen auf vorangegangene Basisinnovationen und -innovationen und treten dann in Clustern auf.⁶³ Deren Verbreitung wiederum wird von wirtschaftlicher Produktion und Logistik begünstigt: So ermöglichen erst Arbeitsteilung, Spezialisie-

45 *Wahl*, Herausforderungen und Antworten: Das Öffentliche Recht der letzten fünf Jahrzehnte, 2006, S. 58.

46 *Wahl* (Fn. 45), S. 70 ff.; *Stoll*, Sicherheit als Aufgabe von Staat und Gesellschaft, 2003, S. 13.

47 *Salje* (Fn. 37), S. 121.

48 *Jonas* (Fn. 24), S. 265 ff.; *Steffen et al.*, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 369 (2011), 842.

49 BGBl. I, 2013, S. 1274, zuletzt geändert durch Art. 1 d. Gesetzes v. 30.11.2016, BGBl. I, S. 2749.

50 BGBl. I, 2010, S. 94, zuletzt geändert durch Art. 2 d. Gesetzes v. 30.11.2016, BGBl. I, S. 2749.

51 *Salje* (Fn. 37), S. 121 ff., 134 ff.

52 BGBl. I, S. 212, zuletzt geändert durch Art. 4 d. Gesetzes v. 04.04.2016, BGBl. I, S. 569; vgl. zur sozialen, ökonomischen und ökologischen Handlungsmacht von Abfällen die Beiträge in Kersten (Hrsg.), *Inwastement – Abfall in Umwelt und Gesellschaft*, 2016.

53 *Kloepfer* (Fn. 44), S. 169.

54 Vgl. *Kloepfer*, *Technik und Recht im wechselseitigen Werden*, 2002, S. 17 ff.

55 *Mainzer*, HDW Nr. 28, 2012, 27 (29), weist in diesem Zusammenhang auf sustainability push- und pull-Effekte hin.

56 United Nations, Official Records of the General Assembly, Forty-second Session, Supplement No. 25 (A/42/427) v. 04.08.1987, p. 54; vgl. auch VDI, Richtlinie 3925:2016-09.

57 Zur Untersuchung der ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen von BCI s. <http://www.bci-ethics.med.uni-muenchen.de/index.html> (Stand: 16.03.2017).

58 *Schulze-Fielitz* (Fn. 26), S. 461.

59 *Hanusch/Canter*, in: Meyer-Krahmer (Hrsg.), *Innovationsökonomie und Technologiepolitik*, 1993, S. 11 (14).

60 S. d. Beiträge v. *Koboldt* und *Dam*, in: Ott/Schäfer (Hrsg.), *Ökonomische Analyse der rechtlichen Organisation von Innovationen*, 1994, S. 69 ff. bzw. S. 283 ff.; zum umgekehrten, Innovationstätigkeit behindernden Einfluss von Patenten *Bösch* et al., in: Grande et al. (Hrsg.), *Neue Governance der Wissenschaft*, 2013, S. 183 ff.

61 Vgl. zu Entwicklungsrisiken und Produkthaftung *Vieweg*, in: *Schulte/Schröder* (Fn. 26), S. 337 (387) m.w.N.

62 Vgl. etwa *Radkau*, *Technik in Deutschland*, 2008, S. 117 f.

63 *Mainzer*, HDW Nr. 28, 2012, 27 (28); s.a. *Schumpeter*, *Konjunkturzyklen*, Bde. 1 und 2, 1961.

rung, Miniaturisierung, Softwareunterstützung und Automatisierung die Massenproduktion, während hochgradige Digitalisierung just-in-time-Produktion und -Distribution erlaubt. Weitere Effizienzgewinne lassen sich durch Vernetzung und Selbstorganisation technischer Systeme erzielen.⁶⁴ Neue Technik kann also Voraussetzungen ebenso für weitere Innovationen wie für wirtschaftliche Entwicklung schaffen.⁶⁵

4. Persönlichkeitsentfaltung und Gesellschaftsqualität: Schöne neue digitale Welt?

Mit technisch ermöglichten Effizienzsteigerungen geht jedoch inzwischen das Potential einher, menschliche Arbeitskraft überflüssig zu machen, was gerade unter dem Gesichtspunkt der Selbstverwirklichung durch Arbeit nicht zu unterschätzen ist. So tragen die Digitalisierung und die durch sie ermöglichte zeitliche, räumliche und organisatorische Flexibilisierung der Arbeit zu Automatisierung,⁶⁶ Entsicherung und Prekarisierung bei;⁶⁷ gleichzeitig steigen die Anforderungen an die individuelle Qualifikation,⁶⁸ sodass der technische Fortschritt gerade für Geringqualifizierte schmerzhaft spürbar werden wird.

Die Digitalisierung ist nicht auf die Arbeitswelt beschränkt, sondern verändert die Gesellschaft strukturell: So ist der Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien entscheidend sowohl für die Teilhabe an der Wissensgesellschaft als auch und vor allem unter sozialen Aspekten an der vernetzten Kommunikationsgemeinschaft;⁶⁹ die bei der etwa auf Social Media bereitwillig verbrachten Zeit, investierten Aufmerksamkeit und stattfindenden Interaktion generierten personenbezogenen Daten⁷⁰ stellen dabei den Kern des Geschäftsmodells dar – die dem User „kostenlos“ zur Verfügung gestellte Dienstleistung wird dagegen teuer bezahlt. Datenschutz wird unter diesen Bedingungen immer wichtiger, die staatsbürgerliche digitale (und

Daten-)Souveränität⁷¹ unerlässlich: Das Internet formt eine globale Dorfgemeinschaft, in der jegliche online verfügbare Information, überall auf der Welt, von jedem und für alle Zeit auffindbar ist, wodurch sich nicht nur Fragen nach dem digitalen Nachlass⁷² ergeben. Vielmehr noch geht es darum, Persönlichkeitsentfaltung durch die Möglichkeit unvorbelasteter Begegnungen und einer Offenheit der individuellen Zukunft zu gewährleisten: „[t]he right to be forgotten, to become anonymous, and to make a fresh start“.⁷³ Diese Offenheit wird vor allem durch die bloße Quantität, die hochgradige Granularität und Vernetzung bedroht, die im Ergebnis zu einer steigenden Berechenbarkeit und Manipulierbarkeit⁷⁴ sowie zu Ausschluss und Selektion auf Grund bestimmter Merkmale führen⁷⁵. So stellt sich etwa die Frage, welchen Einfluss Big Data und soziale Netzwerke auf den demokratischen Prozess haben.⁷⁶ Auch das Recht und die Rechtswissenschaften bleiben nicht unberührt:⁷⁷ Es ist beispielsweise durchaus denkbar, dass Big Data selbstlernende Algorithmen in die Lage versetzen, juristische Sachverhalte zu analysieren und relevante Informationen zu recherchieren.⁷⁸

5. Instrumental- und Konkurrenzbeziehungen zwischen einzelnen Zielen im technischen Handeln

Offensichtlich ist es nicht gerade so, dass sich die einzelnen Interessen, Zielsetzungen und Werte im technischen Handeln ergänzen oder sie auch nur koexistieren. Zwar bestehen vielfältige Instrumentalbeziehungen: Funktionsfähigkeit bringt häufig Sicherheit und Wirtschaftlichkeit mit sich; sichere Technik wiederum trägt zu Gesundheit, Umwelt- und Gesellschaftsqualität bei. Umgekehrt jedoch stehen verschiedene Ziele regelmäßig miteinander in Konkurrenz: Sicherheit, Gesundheit und Umweltqualität sind oft nur um den Preis geringerer Wirtschaftlichkeit und gesamtwirtschaftlichen Wohlstands zu erreichen.⁷⁹ Dies erfordert Abwägungsprozesse und problembezogene Priorisierungen, welche auf einer die verschiedenen Werte berücksich-

64 *Dolata* (Fn. 21); *Dolata/Werle* (Fn. 21).

65 Sog. technology-push-Ansatz in der Beschreibung der Determinanten des technischen Fortschritts, vgl. *Mowery/Rosenberg*, *Research Policy* Vol. 8 (1979), 102, in krit. Auseinandersetzung m. demand-pull-Ansätzen (s.o., Fn. 22); s.a. *Kranzberg*, *Technology and Culture* Vol. 27 No. 3 (1986), 544 (548 ff.).

66 Zu den Automatisierungspotentialen der Digitalisierung vgl. etwa *Brynjolfsson/McAfee* (Fn. 15); *Ford*, *Rise of the Robots*, 2015; *Frey/Osborne*, *The Future of Employment*, 2013; *Bonin et al.*, Übertragung der Studie von *Frey/Osborne* (2013) auf Deutschland, 2015.

67 Vgl. *Friede/Lobo*, *Wir nennen es Arbeit*, 2006; s.a. *Beck*, in: ders. (Hrsg.), *Politik der Globalisierung*, 1998, S. 7 (21); BT-Drs. 17/12505, S. 46 f. Besonders deutlich zeigt sich das bei Interessenvertretungen von Click- oder Crowdworkern; s. etwa *Wagner*, *Clickworker*, vereinigt euch, der Freitag Nr. 22 (2015), S. 16.

68 Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hrsg.), *Weißbuch Arbeiten 4.0. Diskussionsentwurf*, 2016, S. 45 f.; s.a. OECD, *Divided We Stand. Why Inequality Keeps Rising*, 2011, S. 188; *Dengler/Matthes*, *Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt*, 2015; *Dustmann et al.*, *The Quarterly Journal of Economics* Vol. 124 (2009), 843 (843 ff.).

69 Vgl. *Lenk*, *Umweltverträglichkeit und Menschenträglichkeit*, 2009, S. 145 ff.;

70 Zur Begriffsbestimmung s. Art. 4 Nr. 1 der Verordnung (EU) 2016/679 v. 27.04.2016 (Datenschutz-Grundverordnung).

71 *Friedrichsen/Bisa* (Hrsg.), *Digitale Souveränität*, 2016; s.a. *Seidel*, *Zeitschrift für Gesetzgebung* 2014, 153.

72 Etwa *Martini*, *JZ* 2012, 1145.

73 *Gandy*, *The Panoptic sort: A political economy of personal information*, 1993, S. 285; s.a. *Blanchette*, *The Information Society* 2002, 33, m. Verweis auf *Flaherty*, *Protecting privacy in surveillance societies*, 1989.

74 Detailliert zum Data Mining *Mattison*, *Data warehousing*, 1996; s.a. *Mainzer*, *Die Berechnung der Welt: von der Weltformel zu Big Data*, 2014, S. 227 ff.

75 *Bauman*, *Verworfenes Leben. Die Ausgegrenzten der Moderne*, 2005, S. 187.

76 Vgl. etwa die Beiträge in *Richter* (Hrsg.), *Privatheit, Öffentlichkeit und demokratische Willensbildung in Zeiten von Big Data*, 2015.

77 Welche Synergien sich erzielen lassen, will etwa das Forschungsprogramm „Lexalyze“ untersuchen, <http://www.lexalyze.de/> (Stand: 16.03.2017).

78 Zu den Grenzen *Kotsoglou*, *JZ* 2014, 451 (451 ff.), und *Fries*, *NJW* 2016, 2860 (2863).

79 *VDI* (Fn. 32).

tigenden Analyse beruhen,⁸⁰ diskursiv und begründet sowie an den Maßstab der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit gebunden erfolgen müssen. Dabei sind die Kriterien zur Abwägung und Entscheidung im Dialog mit den beteiligten Institutionen zu erarbeiten, die auch im Rahmen der Technikeinschätzung einzubeziehen sind: Einerseits konkurrieren staatliche, öffentliche, technische, wissenschaftliche und wirtschaftliche Institutionen miteinander, andererseits ergänzen sie sich.

IV. Zur Notwendigkeit proaktiver Gestaltung des technischen Fortschritts

Deutlich hat sich gezeigt, dass eine allein technizistische oder entgegengesetzt kulturalistische Auffassung den beobachtbaren Wechselwirkungen zwischen Technik, Gesellschaft und Recht⁸¹ beziehungsweise deren gegenseitigen Anpassungsprozessen nicht gerecht wird.⁸² Technischer Fortschritt ist ebenso Auslöser sozialen und ökologischen Wandels sowie wirtschaftlicher Entwicklung, wie er Ergebnis ökonomischer, politischer, kultureller und nicht zuletzt rechtlicher Rahmenbedingungen ist;⁸³ Technikentwicklung bedeutet Technikrechtsentwicklung,⁸⁴ et vice versa. Daraus ergeben sich zwei Aufgaben und Funktionen des Technikrechts: Technikbegrenzung und Technikermöglichung.⁸⁵

Um dem gerecht zu werden, ist entscheidend, um das Nichtwissen zu wissen, also um dasjenige, was jenseits der grundsätzlichen Grenzen des Wissbaren sowie des derzeitigen allgemeinen oder individuellen Wissensstandes oder Könnens liegt:⁸⁶ Was sind mögliche, intendierte wie nichtintendierte,⁸⁷ gegenwärtige wie zukünftige, nahe wie ferne Folgen insbesondere komplexer und neuer Technik?⁸⁸ Welche Technik braucht es, diesen Folgen zu begegnen? Angesichts von Komplexität, Geschwindigkeit und Reichweite neuer Technik stellt es jedoch teils Herausforderung, teils Überforderung dar, Antworten auf diese Fragen zu finden. Der Pluralismus natur-, ingenieur-, wirtschafts-, sozial- und geisteswissenschaftlicher Methoden kann aber dazu beitragen, d(ies)en Bereich des Nichtwissens zu verringern. Gleichzeitig verändern sich auch die Methoden selbst: So fragen die Ingenieurwissenschaften nach den Wirkungen neuer Technik,⁸⁹

während umgekehrt klassische Geisteswissenschaften zu *digital*⁹⁰ oder *environmental*⁹¹ *humanities* werden.

Eine proaktive Gestaltung des technischen Fortschritts tut Not: einerseits, um zu vermeiden, durch Sachzwänge wie Krisen-, Effizienz- oder Kostendruck und Amortisationszwänge bestimmt zu werden, andererseits, weil es wirtschaftlicher aber vor allem risikoärmer ist, Sicherheits-, Umwelt- und sonstige Vorgaben bereits während der Entwicklung und Konstruktion zu berücksichtigen, wenn noch wesentliche Veränderungen möglich sind, als technische Systeme in einem späteren Stadium rechtskonform umzugestalten – oder gar erst nach einem Schadenseintritt das Recht und danach die Technologie anzupassen.⁹² Schließlich kann es sogar als ultima ratio überlegenswert sein, den technischen Wandel in mancherlei Hinsicht aufzuhalten: „Wir könnten uns erstmals in der jüngeren Menschheitsgeschichte in einer Phase befinden, [...] in der die ‚kreative Zerstörung‘ durch Innovation mehr zerstört als kreativ bewirkt“, befürchtet beispielsweise *Hill* im Hinblick auf die Automatisierungspotentiale der Digitalisierung.⁹³ Und auch ethische Bedenken lassen das theoretisch Denkbare und technisch Machbare mitunter als nicht per se erstrebenswert erscheinen. Sie werden besonders im medizin(techn)ischen Bereich deutlich, etwa wenn es um vorgeburtliche Testung, Genome Editing,⁹⁴ Krankheits-Prädiktion,⁹⁵ Enhancement⁹⁶ oder um Fragen der künstlichen Befruchtung geht.

„Technology is neither good nor bad; nor is it neutral.“⁹⁷ Entscheidend ist also der Umgang mit neuen technischen Möglichkeiten. In der Phase der Technikfolgenabschätzung sind die sich aus neuer Technik ergebenden Chancen und Risiken mit wissenschaftlichen Methoden und anhand nachvollziehbarer Kriterien zu erarbeiten,⁹⁸ was eine ziel- und wertorientierte, begründete Technikbewertung⁹⁹ sowie

(Stand: 16.03.2017).

90 Gold/Klein (Hrsg.), *Debates in the digital humanities*, 2016.

91 Vgl. etwa *Kersten*, *Das Anthropozän-Konzept*, 2014; vgl. *ders.*, RW 3 (2014), 378 (381).

92 S.o., II.

93 *Hill*, „You’re fired!“ – Es gibt digitale Technologien, die man einfach verbieten muss, *Die Zeit* (Nr. 8) v. 16.02.2017, S. 10; wie realistisch das in diesem Fall ist, mag dahinstehen.

94 Eine liberale Position zum Genome Editing in der Forschung an humanen Zellen vertreten jüngst *Bonass et al.*, *Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina*. Diskussion Nr. 10 (2017).

95 Vgl. etwa die Beiträge von *Brownsword/Wale*, *Rubeis/Steger* und *Beck/Schicktan*, in: *Hruschka/Joerden* (Hrsg.); *Jahrbuch für Recht und Ethik*, Bd. 24, 2016.

96 S.o., I.; einführend *Schöne-Seifert* (Fn. 14) m.w.N.

97 Sog. „Kranzberg’s First Law“, s. *Kranzberg*, *Technology and Culture* Vol. 27 No. 3 (1986), 544 (545).

98 Vgl. *Beck*, *Risikogesellschaft*, 1986; *Grunwald*, in: *ders.* (Hrsg.), *Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit*, 2003, S. 19 ff.

99 Vgl. *Poser* (Fn. 11), S. 232. Von der probleminduzierten Technikbewertung, also der Bewertung technischer Lösungen für vorgegebene Aufgaben, ist die technikinduzierte Variante zu unterscheiden, die vorhandene technische Lösungen hinsichtlich ihres Folgenspektrums bewertet.

80 Dazu der Vortrag von *Lohmann*, *Werte und Ziele – die ethische Dimension der Abfallbehandlung*, i.R.d. Expertenforums VDI 3925 in Düsseldorf am 3.12.2013.

81 *Boehme-Nefler* (Fn. 34), S. 1.

82 *Roßnagel*, *Rechtswissenschaftliche Technikfolgenforschung*, 1993, S. 67.

83 Vgl. *Ropohl*, *Allgemeine Technologie*, 3. Aufl. 2009, S. 30 f., der das von *Gottl-Ottlilienfeld* entwickelte Verständnis der Realtechnik und damit die Beziehungen von Technik zu ihrer Systemumwelt in den Blick nimmt; zum Begriff des sozialen Wandels *Ogburn*, *Social Change*, 1922.

84 Vgl. *Kloepfer* (Fn. 38).

85 *Kloepfer* (Fn. 44), S. 86 ff.

86 *Poser* (Fn. 11), S. 256.

87 *Poser* (Fn. 11), S. 285 ff.

88 *Poser* (Fn. 11), S. 260 f., 264 f.

89 So etwa das Munich Center for Technology in Society an der Technischen Universität München, <http://www.mcts.tum.de>

eine entsprechende Beratung und Unterstützung der Meinungsbildung der mit der Entscheidung befassten Institutionen ermöglicht. Auf Basis deren Entscheidung sind die zur Technikermöglichung und -begrenzung zur Verfügung stehenden (rechtsförmigen) Instrumente bzw. Regelungsalternativen im Wege der Gesetzesfolgenabschätzung auszuwählen, im Hinblick auf den Grad der Bewährung und erforderliche Änderungen zu untersuchen, zu bestätigen bzw. zu ergänzen und verbessern;¹⁰⁰ im Hinblick auf mögliche Technikfolgen sind Rechtslage und Regelungsbedarfe zu untersuchen bzw. zu identifizieren¹⁰¹. Ziel ist es, dass die Gesellschaft nicht dem Diktat des Machbaren und dem Imperativ des Wirtschaftlichen unterworfen reagieren muss, sondern Einfluss auf die Entwicklung und Folgen ihrer Technik behält: durch stabile Grundwerte, iterative Analyse und proaktive Gestaltung.

100 Böhret/Konzendorf, Handbuch zur Gesetzesfolgenabschätzung (GFA), 2001; s.a. dies., *Moderner Staat – Moderne Verwaltung*, 2000.

101 Vgl. nur Horst, in dieser Ausgabe, 61 ff., oder Brühl, *rescriptum* 2016/2, 119 (122 f.).