

Standards und Standardisierungen in der Perspektive des Historikers – vornehmlich im Hinblick auf netzgebundene Infrastrukturen

Gliederung

- I. Einführung
- II. Was bedeuten Standards und Standardisierungen?
- III. Warum kommt es zu Standardisierungen?
- IV. Wie verlaufen Standardisierungen?
 1. Formen der Durchsetzungen
 - a. Wettbewerb im Markt
 - b. Verhandlung im Komitee
 - c. Anordnung im Staat
 - d. Fazit
 2. Arten der Standards
 3. Typen der Standardisierungen
- V. Gibt es historische „Standards“ der Standardisierungen?

I. Einführung

Standards sind von überragender Bedeutung für jede Art gesellschaftlicher Zusammenhänge – für wirtschaftliche, politische, soziale, kulturelle oder technische. Ohne sie wäre das Leben in Gemeinschaften letztlich nicht möglich. Sie sind vielleicht das wichtigste Mittel zur Reduktion von Komplexität. Soziale Standards können menschliches Verhalten in jeder Art kommunikativer Beziehungen entlasten. Wirtschaftliche Standards können den Austausch von Waren und Diensten, Arbeitskräften und Kapital erleichtern. Technische Standards können die Interkonnektivität oder Interoperabilität von „Systemen“ ermöglichen. Geht man davon aus, dass Gesellschaften immer komplexer werden, nimmt die Bedeutung von Standards zu. Dabei gab es soziale Standards seit Beginn der Menschheit, seitdem Individuen in Gruppen zusammenleben, wirtschaftliche Standards,

seitdem getauscht und Handel getrieben wird, technische Standards, seitdem Waren in großer Zahl hergestellt werden, d. h. seit Tausenden von Jahren.

Angesichts der sehr unterschiedlichen Perspektiven, aus denen man sich dem Thema ‚Standards und Standardisierungen‘ nähern kann, muss eine gegenstandsbezogene und methodische Eingrenzung vorgenommen werden, was letztlich auf eine disziplinäre hinausläuft. Im Hinblick auf den Untersuchungsgegenstand geht es hier im weiteren Sinne um ‚wirtschaftlich-technische Systeme‘, d. h. um eine Gesamtheit wirtschaftlicher und technischer Elemente, die so aufeinander bezogen sind und in Wechselwirkung stehen, dass sie als eine aufgaben-, sinn- oder zweckgebundene Einheit angesehen werden können und sich in dieser Hinsicht gegenüber der sie umgebenden Umwelt abgrenzen. In einem nicht ganz so weiten Sinne geht es um Netzwerkökonomien, deren Güter und Dienste sich dadurch auszeichnen, dass ihr Nutzwert mit steigender Nachfrage nach ihnen meist zunimmt. In einem engeren Sinne werden materielle Infrastrukturen untersucht, die als Grundeinrichtungen das Funktionieren arbeitsteiliger Volkswirtschaften ermöglichen, wobei die Verkehrseinrichtungen im Zentrum stehen. In methodisch-theoretischer Hinsicht wird im Folgenden vornehmlich auf die Netzwerkökonomik zurückgegriffen. Abgesehen von ihren „theoretischen“ Annahmen wird vor allem „plausibel generalisierend“ oder „idealtypisch“ argumentiert. Untersuchungsgegenstand und Methodik zeigen, dass Standards und Standardisierungen hier aus wirtschaftshistorischer Perspektive behandelt werden.

Die Literatur zur Standardisierung beginnt sich im ausgehenden 19. Jahrhundert zu entwickeln, wobei erste umfassendere Überblicke nach dem Ersten Weltkrieg entstanden.¹ Die Technik- und die Wirtschaftsgeschichte haben dieses Themenfeld – von Ausnahmen abgesehen² – erst in jüngster Zeit entdeckt. Andere Fachrichtungen haben es

1 Brady, R. A: *Industrial Standardization*, New York 1929; Garbotz, Georg: *Vereinheitlichung in der Industrie. Die geschichtliche Entwicklung, die bisherigen Ergebnisse, die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen*, München, Berlin 1920; Harriman, Norman F.: *Standards and Standardization*, New York 1928.

2 Zur deutschsprachigen Literatur siehe z. B. Graf, Hans Peter: *Entwicklung einer Instrumentenfamilie: der Standardisierungsprozeß des Akkordeons*, Frankfurt/M. 1998; Berz, Peter: *08/15. Ein Standard des 20. Jahrhunderts*, München 2001; Hickel, Erika: *Arzneimittel-Standardisierung im 19. Jahrhundert in den Pharmakopöen Deutschlands, Frankreichs, Grossbritanniens und den Vereinigten Staaten von Amerika*, Stuttgart 1973; Wölker, Thomas: *Entstehung und Entwicklung des Deutschen Normungsausschusses 1917 bis 1925*, Berlin, Köln 1992; Witthöft, Harald: *Von der Vereinheitlichung und Normierung der Papierflächen im 19. und 20. Jahrhundert*, in: *Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte/ Beiheft 120*, S. 516-537; Muschala, Rudolf: *Zur Vorgeschichte der technischen Normung (DIN-Normungskunde, Nr. 29)*, Berlin, Köln 1992; Vec, Milos: *Recht und Normierung in der Industriellen Revolution. Neue Strukturen der Normsetzung in Völkerrecht, staatlicher Gesetzgebung und gesellschaftlicher Selbstnormierung*, Frankfurt am Main 2006; Wang, Victor: *Die Vereinheitlichung von Maß und Gewicht in Deutschland im 19. Jahrhundert. Analyse des metrologischen Wandels im Großherzogtum Baden und anderen deutschen Staaten 1806 bis 1871*, St. Katharinen 2000; Wölker, Thomas: *Einige grundlegende Gedan-*

dagegen schon vor längerer Zeit aufgegriffen. Neben den technischen Disziplinen wie Elektrotechnik oder Informatik beschäftigen sich vornehmlich die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, die Rechtswissenschaften und die Politikwissenschaften mit ihm. Sie bieten eine Fülle von empirischen und theoretischen oder generalisierenden Ansätzen, auf die hier allerdings nicht eingegangen werden kann.³

Im Folgenden werden vier Fragen gestellt: Was bedeuten Standards und Standardisierungen? Hier geht es um die Definition beider Begriffe (Kapitel II). Warum kommt es zu Standardisierungen? Hier sollen die theoretischen Gründe dafür genannt werden, warum gerade Netzwerkökonomien für Standardisierungen prädestiniert sind (Kapitel III). Wie verlaufen Standardisierungen? Hier soll dargestellt werden, zwischen welchen Formen der Durchsetzung und der Arten von Standards unterschieden werden kann und welche Typen der Standardisierungen sich aus der Kombination beider ergeben können (Kapitel IV). Gibt es historische „Standards“ der Standardisierung? Hier sollen Anregungen gegeben werden, die bei der Beantwortung der Frage, ob es epochenspezifische Standardisierungstypen gab und wie sie sich im Zeitablauf veränderten, hilfreich sein können (Kapitel V).

Auf die Wirkungen von Standards wird somit nicht eingegangen. Letztlich können wirtschaftlich-technische Standards alle Lebensbereiche beeinflussen. Sie können sich auf die individuelle und unternehmerische Ebene ebenso auswirken wie auf die gesamtgesellschaftliche und volkswirtschaftliche. Sie können Produkte und Produktionsprozesse verändern. Sie können Märkte öffnen oder schließen, Handelsbeziehungen erleichtern oder erschweren, den Verbraucher- und Gesundheitsschutz verbessern oder verschlechtern, das Warenangebot erweitern oder begrenzen. Diese willkürliche Auflistung von möglichen Folgen könnte fast beliebig fortgesetzt werden. Mit der Tatsache, dass nicht näher auf die Wirkungen eingegangen wird, soll nicht zum Ausdruck gebracht werden, dass sie keine Relevanz für die historische Standardisierungsforschung besitzen.

ken über technische Normen im Verlauf der Geschichte, in: *Homo Oeconomicus*, Bd. 13, 1996, S. 51-75; Holm, Bruna: *Zur Geschichte der Normung*, in: *Deutsches Institut für Normung* (Hrsg.): *Nationale und internationale Normung* (Handbuch der Normung, Bd. 1), Berlin, Köln 1972, S. 13-31; Geuther, Albrecht (Hrsg.): *75 Jahre DIN – 1917 bis 1992*, Berlin, Köln 1992; Becker, Christoph: *Herkunft moderner Wirtschaftsstandards*, in: Möllers, Thomas M. J. (Hrsg.): *Standardisierung durch Markt und Recht*, Baden-Baden 2008, S. 247-261.

3 De Vries, Henk J.: *Standardization – Mapping A Field of Research*, in: Bolin, Sherrie (ed.): *The Standard Edge*, Ann Arbor, Mi. 2002, S. 99-121; De Vries, Henk J.: *Fundamentals of Standards and Standardization*, in: Hesser, Wilfried, A. J. Feilzer, H. J. de Vries (eds.): *Standardisation in Companies and Markets*, Hamburg 2006, S. 1-33.

II. Was bedeuten Standards und Standardisierungen?

Standards oder Standardisierungen drücken sich in bestimmten Produkten und Verfahren aus. Stellvertretend für viele Definitionen seien hier drei angeführt:

- Ein Standard ist eine vergleichsweise einheitliche oder vereinheitlichte, weithin anerkannte und meist auch angewandte (oder zumindest angestrebte) Art und Weise, etwas herzustellen oder durchzuführen, die sich gegenüber anderen Arten und Weisen durchgesetzt hat.⁴
- Technik: bes. im Fertigungsbereich durchgeführte Vereinheitlichung von Erzeugnissen (Typung, Typisierung) und Erzeugnistteilen (Normung) sowie die Programmierung der Fertigungs- und Verwaltungsabläufe zum Zweck einer nationalen, kostengünstigen Herstellungsweise.⁵
- 1. Normalmaß, Durchschnittbeschaffenheit, Richtschnur. 2. allgemeines Leistungs-, Qualitäts-, Lebensführungsniveau; Lebensstandard. 3. rechtsverbindliche technische Vorschrift, z.B. für die Beschaffenheit von Erzeugnissen, für Herstellungsverfahren u.a. ... 4. Feingehalt ... einer Münze. 5. anerkannter Qualitätstyp, Qualitätsmuster, Normalausführung einer Ware.⁶

Bei Standards geht es um die Vereinbarkeit, Anschlussfähigkeit bzw. Kombinierbarkeit von ‚Systemen‘ und ihren Komponenten im Allgemeinen (Kompatibilität), um die Fähigkeit zur Zusammenarbeit an Schnittstellen (Interkonnektivität), die Verschmelzung ganzer Systeme (Interoperabilität) und die Übertragbarkeit von Komponenten (Portabilität) im Besonderen. Es gibt zahlreiche Versuche, Standards nach bestimmten Kriterien zu klassifizieren oder zu hierarchisieren.⁷ Dies macht nur bedingt Sinn und kann angesichts der sehr unterschiedlichen Blickwinkel, aus denen man Standards betrachten kann, kaum gelingen.⁸

Standardisierung meint einfach nur die Art und Weise, in der ein Produkt oder Verfahren zum Standard wird. Damit wird die prozessuale, dynamische Dimension der

4 <http://de.wikipedia.org/wiki/Standards> 11.05.09

5 Der Brockhaus, Bd. 5, Leipzig, Mannheim 2008, S. 977.

6 Duden. Das Große Fremdwörterbuch. Herkunft und Bedeutung der Fremdwörter, Mannheim u.a. 1994, S. 1295.

7 De Vries, Henk J.: The classification of Standards, in: Knowledge Organization, Bd. 25, 1998, S. 79-89; De Vries, Henk J.: IT Standards Typology, in: Jakobs, Kai (ed.): Advanced Topics in Information Technology Standards and Standardization Research, Hershey 2006, S. 1-26; Tietzel, Manfred (Hrsg.): Ökonomik der Standardisierung (Homo Oeconomicus XI, 3), Berlin 1994.

8 Blind, Knut: The Economics of Standards – Theory, Evidence, Policy, London 2004; Effenberg, Dietmar: Fundamentals of terminology work, in: Computer Standards & interfaces, Bd. 17, 1995, S. 131-137; Verman, L. C.: Standardization – A new discipline, Hamden, Ct. 1973.

Ausbreitung angesprochen.⁹ Das Verhältnis von Standard und Standardisierung ist allerdings schwieriger, als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Die zentrale Frage lautet, ab wann überhaupt von einem Standard gesprochen werden kann. Ein Produkt, das erstmalig eingesetzt, und ein Verfahren, das erstmalig angewendet wird, ist sicherlich noch kein Standard. Eine Werksnorm, die für ein Unternehmen gilt, kann man dagegen als Standard bezeichnen. Produkte und Verfahren, die sich wettbewerblich über den Markt durchsetzen, kooperativ von Normungsorganisationen akzeptiert oder vom Staat angeordnet werden, stellen in jedem Fall Standards dar. Insofern kann man eigentlich erst von Standards sprechen, nachdem Produkte und Verfahren weithin anerkannt sind und angewendet werden, d. h., nachdem ein Prozess der Diffusion und Akzeptanz stattgefunden hat. In der Literatur werden dagegen häufig bestimmte Produkte und Verfahren von Beginn an als ‚Standards‘ bezeichnet. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es immer nur um solche geht, die später tatsächlich allgemein anerkannt und angewendet werden. Vor allem aber beschäftigt sich die systematische Standardisierungsforschung vornehmlich mit Produkten und Verfahren, die durch Organisationen, Foren, Konsortien etc. zu Standards erklärt werden. Die Diffusion setzt erst dann ein. Der Lebenszyklus von Standards beginnt aus dieser Perspektive also mit der Initiierung von neuen Produkten und Verfahren, geht in die Phase der Spezifikation im Rahmen eines Komitees über, in der diese zu Standards erklärt werden, durchläuft dann eine Phase der Diffusion, in der die Standards von anderen übernommen und implementiert werden – wobei dies nicht immer der Fall sein muss – und schließt mit einer Auslaufphase, in der alte Standards aufgrund von neuen technischen, rechtlichen, wirtschaftlichen oder sozialen Rahmenbedingungen obsolet werden. Bei einem solchen Zyklus kann zumindest der Zeitpunkt bestimmt werden, ab dem ein Produkt oder Verfahren zum Standard erklärt wurde. Bei einer Standardisierung über den Markt gibt es dagegen keinen klar zu bestimmenden Zeitpunkt, ab dem Produkte und Verfahren Standards darstellen.¹⁰

III. Warum kommt es zu Standardisierungen?

Die Frage, warum es zu Standardisierungen kommt, impliziert die nach dem Sinn und Zweck von Standards. Grundsätzlich kommt es, wie bereits erwähnt, zu Standardisierungen, um Komplexität zu reduzieren und das menschliche Zusammenleben zu erleichtern. Hier soll der Untersuchungsgegenstand nicht nur auf wirtschaftlich-technische

9 Frank, Saskia (Hrsg.): Normieren, Standardisieren, Vereinheitlichen, Marburg 2006; Möllers, Thomas M. J. (Hrsg.): Standardisierung durch Markt und Recht, Baden-Baden 2008.

10 Hesser, Wilfried, Alex Inklaar (ed.): An Introduction to Standards and Standardization (DIN Normungskunde, Bd. 36), Berlin 1997.

Systeme, sondern weiter auf Netzwerkökonomien eingegrenzt werden.¹¹ Bei ihnen spielen Standards eine besondere Rolle. Sie sind umso wichtiger bzw. Standardisierungen erfolgen umso eher, je stärker die so genannten Netzwerkeffekte sind. Als direkten Netzwerkeffekt bezeichnet man die Tatsache, dass der einzelne Nutzer die Netzwerküter bzw. -dienste nicht unabhängig von den anderen Nutzern in Anspruch nimmt. Meist gilt, dass die Wertschätzung eines Gutes positiv von der Zahl derjenigen abhängt, die dieses Gut ebenfalls nutzen. Es entstehen also positive Netzwerkeffekte, die z. B. im Nachrichtenverkehr auftreten. Ein Telefon macht erst dann Sinn, wenn andere es ebenfalls besitzen. Sein Wert steigt mit der Zahl der Teilnehmer, die an das Netz angeschlossen sind. Es gibt allerdings auch negative Netzwerkeffekte wie z. B. im Straßenverkehr. Je mehr Autofahrer die Straßen nutzen, umso größer ist die Gefahr eines Staus.

Als indirekte Netzwerkeffekte bezeichnet man Kompatibilitäts-, Lern- und Erwartungseffekte. (1) Mit Kompatibilitätseffekt ist die Tatsache gemeint, dass mit zunehmender technischer Verwandtschaft die Kombinationsmöglichkeiten zwischen den Produkten und Verfahren steigen, was nicht nur von den Nutzern, sondern auch von den Herstellern positiv eingeschätzt wird.¹² Für die Nutzer verbreitert sich die Basis eines „Netzwerkes“, was eine immer größere Zahl weiterer komplementärer Produkte und Verfahren ermöglicht, die wiederum allen Nutzern zugute kommen. Für die Hersteller eröffnet die zunehmende Kompatibilität die Perspektive, dass die Wertschätzung der eigenen Produkte bei den Nutzern der anderen zunimmt. Die Absatzchancen verbessern sich. Allerdings können solchen positiven Netzwerkeffekten auch negative gegenüberstehen: Die Hersteller laufen bei zu großer technischer Nähe Gefahr, Kunden an die Konkurrenz zu verlieren. (2) Der Lerneffekt zielt darauf ab, dass bei vielen Produkten und Verfahren bzw. Technologien zunächst unbekannt ist, welche Nutzen sie bringen und ob sie etablierte Technologien ersetzen werden. Die Nutzer müssen durch Learning-by-doing herausfinden, wofür sie geeignet sind. Je mehr Menschen mit den neuen Technologien Erfahrungen sammeln, umso mehr Informationen werden zwischen ihnen ausgetauscht, was die Nutzer interdependent macht. Wegen dieses Lerneffektes steigt ebenfalls der Wert eines Produktes oder Verfahrens mit der Zahl der Nutzer. (3) Der Erwartungseffekt erfasst die Tatsache, dass bei langlebigen Produkten und Verfahren meist auch in Zukunft eine Nachfrage nach Ersatzteilen und komplementären Gütern

11 Thum, Marcel: Netzwerkeffekte, Standardisierung und staatlicher Regulierungsbedarf, Tübingen 1995; Blankart, Charles B., Günter Knieps: „Netzwerkökonomik“, in: Jahrbuch für neue politische Ökonomie, Bd. 11, 1992, S. 73-87; Katz, Michael L., Carl Shapiro: Network Externalities, Competition, and Compatibility, in: American Economic Review, Bd. 75, 1985, S. 424-440; Hofmann, Ulrich: Netzwerk-Ökonomie, Heidelberg 2001.

12 Glanz, Axel: Ökonomie von Standards. Wettbewerbsaspekte von Kompatibilitäts-Standards dargestellt am Beispiel der Computerindustrie, Frankfurt am Main 1993; Knorr, Henning: Ökonomische Probleme von Kompatibilitätsstandards: Eine Effizienzanalyse unter besonderer Berücksichtigung des Telekommunikationsbereichs, Baden-Baden 1993.

besteht: Je mehr Menschen ein Produkt oder Verfahren kaufen, desto wahrscheinlicher wird es, dass diese weiterhin angeboten werden und Ersatzteile und komplementäre Güter erhältlich bleiben. Jeder Käufer erhöht so ein wenig die Wahrscheinlichkeit, dass die Produkte und Verfahren auch in Zukunft im Markt verbleiben und weitere Standardisierungen erfolgen. Insgesamt machen externe Effekte bei Netzwerken die Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte interdependent. Standardisierungen verbessern die Chancen, die Kosten der Produzenten zu senken und die Nutzen der Konsumenten zu steigern.

Etwas abgewandelt können diese Argumente auch auf Produkte und Verfahren angewendet werden, die man nicht ausdrücklich als Netzwerküter bezeichnen würde.¹³

(1) Standardisierung erfolgt umso eher, je höher die Kosten der Konvertierung sind. Mit Kosten sind dabei weniger die Produktionskosten der Konverter gemeint, sondern die Konvertierungskosten der Nutzer. Bei niedrigen Konvertierungskosten lohnt sich Standardisierung nicht oder kann sogar kontraproduktiv wirken, weil bereits verwendete Techniken obsolet werden und einige Nutzer ihre bevorzugte Technik aufgeben müssen. (2) Standardisierung erfolgt umso eher, je länger die Lebensdauer von Gütern und Verfahren ist. Hohe Kosten beim Entwickeln neuer Technologien und bei deren Adoption verlängern meist deren ökonomisches Leben. Die Nutzer legen sich mit der Anschaffung einer bestimmten Technologie für einen längeren Zeitraum fest und wünschen Standardisierung, um ihre technischen Systeme aus Kostengründen länger verwenden zu können. (3) Standardisierung erfolgt außerdem umso eher, je umfangreicher das selbst erstellte Repertoire an Komplementärgütern ist. Dies alles sind weder hinreichende noch notwendige Bedingungen für die Relevanz von Standardisierung. Wenn aber ein Produkt oder Verfahren einige dieser Eigenschaften erfüllt, spricht einiges dafür, dass es zur Standardisierung kommt.

Die bisherige Argumentation folgte der technisch-ökonomischen Logik von Netzwerken und von Anbieter- bzw. Nachfragerverhalten. Häufig dürfte eine solche Art der Argumentation ausreichen, um einsetzende Standardisierung zu erklären, häufig aber auch nicht. Insbesondere der Historiker muss zudem danach fragen, welche Rolle politische, soziale, rechtliche oder kulturelle Faktoren bei Standardisierungen spielen. Selbst wenn für wirtschaftlich-technische Standards das Rationalkalkül besonders wichtig ist, kann auch diese Art der Standards nur aus den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen heraus erklärt werden. Im Übrigen beeinflussen Standards ihrerseits das gesellschaftliche Umfeld, dessen Veränderungen sich wiederum auf Standardisierungen auswirken.

13 Thum, Netzwerkeffekte, S. 13 ff.

IV. Wie verlaufen Standardisierungen?

1. Formen der Durchsetzungen

In der beiliegenden Abbildung werden die Formen der Durchsetzung und die Arten der Standards in Beziehung gesetzt. Die Formen der Durchsetzung werden nach dem Zentralisierungsgrad der Entscheidungen gegliedert. Gewöhnlich wird auf idealtypische Weise zwischen der Standardisierung im wettbewerblichen Markt, im verhandelnden Komitee und im anordnenden Staat unterschieden. Den Formen der Durchsetzung liegt die nationale Perspektive zugrunde. Aus internationaler Perspektive müssen bei der Komitee-Standardisierung auch Staaten als Akteure berücksichtigt werden. Bei der ‚Anordnung im Staat‘ muss geprüft werden, ob es ein supranationales Organ gibt, das ähnlich einer nationalen Regierung in der Lage ist Standards zu setzen.¹⁴

a. Wettbewerb im Markt

Standardisierung über den wettbewerblichen Markt verläuft grundsätzlich unkoordiniert ohne Absprache.¹⁵ Die Akteure sind Unternehmen. Das Medium der Verbreitung ist je nach Blickwinkel der Preis, die Konvention oder die Imitation. Die Marktteilnehmer stellen Kosten-Nutzenrechnungen an und übernehmen gegebenenfalls Produkte oder Verfahren anderer, ohne selbst innovativ zu werden. Auf diese Weise setzen sich diese immer weiter durch und werden schließlich zu Standards. Die Übernahme wird umso lohnender, je verbreiteter Produkte und Verfahren bereits sind.

Problemlos funktioniert die wettbewerbliche, nicht-kooperative Standardisierung allerdings nur unter sehr restriktiven Bedingungen. Die potentiellen Standards müssen frei

14 Schultheiß, Karsten: Europäische Telekommunikationsstandardisierung: eine normative Betrachtung, Münster 2004; Abbott, Kenneth W., Duncan Snidal: International 'standards' and international governance, in: *Journal of European Public Policy*, Bd. 8, 2001, S. 345-370; Genschel, Philipp: Standards in der Informationstechnik. Institutioneller Wandel in der internationalen Standardisierung, Frankfurt, New York 1995; Mattli, Walter: The politics and economics of international institutional standards setting: an introduction, in: *Journal of European Policy*, Bd. 8, 2001, S. 328-344; Spruyt, Hendrik: The supply and demand of governance in standard-setting: insights from the past, in: *Journal of European Public Policy*, Bd. 8, 2001, S. 371-391.

15 Gabel, H. Landis: *Competitive Strategies for Product Standards*, London 1991; Arthur, Brian W.: Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events, in: *The Economic Journal*, Bd. 99, 1989, S. 116-131; Farrell, Joseph, Garth Saloner: Coordination through Committees and Markets, in: *Rand Journal of Economics*, Bd. 19, 1988, S. 235-252; Besen, S. M., J. Farrell: Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization, in: *Journal of Economic Perspectives*, Bd. 8, 1994, S. 117-131; Jakobs, Kai (ed.): *Advanced Topics in Information Technology Standards and Standardization Research*, Vol. 1, London 2006.

zugänglich sein. Die Marktteilnehmer müssen vollständig informiert sein. Sie müssen identische Interessen haben; es dürfen keine Verteilungsasymmetrien auftreten. Sind diese Bedingungen erfüllt, kommt es zu einer lückenlosen Imitationskette, die zu umfassender Standardisierung führt. Da in der Realität diese Bedingungen kaum gegeben sind, kann es zu unvollständiger Standardisierung kommen: Erstens kann die Konkurrenz verhindern, dass ein Hersteller die kritische Masse von Nutzern erreicht, die notwendig wäre, um sein Angebot für alle Marktteilnehmer attraktiv zu machen. Zweitens können die unvollständig informierten Hersteller unsicher sein, ob andere ihren Entscheidungen folgen werden. Falls dies nicht in ausreichendem Maße der Fall ist, laufen ihre Investitionen Gefahr, sich nicht auszuzahlen. Ein allgemeiner Attentismus kann sogar verhindern, dass überhaupt Standardisierung einsetzt. Sieht man von dieser Möglichkeit ab, hat eine wettbewerbliche Standardisierung jedenfalls den Vorteil, dass sich nicht zu schnell Gegenstände oder Verfahren zu Standards entwickeln, die in eine technologische Sackgasse führen, obwohl es bessere Alternativen gibt. Ob der Markt die optimale Menge an effizienten Standards liefert oder nicht, ob er technischen Fortschritt erschwert oder fördert, steht natürlich auf einem anderen Blatt. Man findet in der Literatur eine Vielzahl von theoretischen Modellen und empirischen Untersuchungen darüber, wie Unternehmen ihre Werksnormen strategisch einsetzen, um sich Wettbewerbsvorteile zu verschaffen. Auf internationaler Ebene können Standards als nicht-tarifäre Handelshemmnisse dienen. Die Beantwortung der Frage nach der Effizienz hängt auch von der Größe des Marktes, seinen Strukturen – Polypol, weites oder enges Oligopol, Zahl und Größe potentieller Marktführer usw. – und den Nachfragern ab. Schließlich müssen Standards von den Kunden akzeptiert werden.

Auch der Staat hat Möglichkeiten auf diesen Typ der Standardisierung einzuwirken, u.a. über das Patentrecht, das Wettbewerbsrecht oder die Festlegung von Rahmenbedingungen, in denen sich die marktförmige, wettbewerbliche Detailstandardisierung vollziehen kann. Im Übrigen ist es häufig so, dass Standardisierung im Markt beginnt und dann vom Staat weitergeführt wird.

Generell werden sich in der Vergangenheit die meisten Produkte und Verfahren über den Markt zu Standards entwickelt haben. Ob dies auch für die großen technischen Systeme der Infrastrukturen gilt, ist allerdings die Frage. Hier begannen sich im 19. Jahrhundert schon recht früh große Monopol- und Oligopolgesellschaften der Eisenbahnen oder der Post über technische, administrative, betriebliche und tarifäre Dinge abzusprechen, um ihre Netze besser nutzen zu können. Aber gerade in dieser Anfangsphase moderner Infrastruktur spielte Wettbewerb noch eine wichtige Rolle, weil man sich noch nicht endgültig auf bestimmte Technologien festgelegt hatte und recht flexibel auf technischen und betrieblichen Fortschritt reagieren konnte.

b. Verhandlung im Komitee

Standardisierung im Komitee verläuft grundsätzlich kooperativ nach Absprache.¹⁶ Bei Komitees handelt es sich um lose Gruppen, formellere Konsortien und Foren oder feste Normungsorganisationen. Die Akteure sind meist Produzenten, Konsumenten, Fachleute, teilweise auch staatliche Vertreter. Das Medium der Verbreitung ist die informelle Absprache oder der formelle Vertrag. Die Verhandlungen in einem Komitee dienen dazu, sich auf Produkte oder Verfahren zu einigen, die alle Teilnehmer besser und keinen schlechter stellen. Gelingt dies, werden dadurch zwar nur im zweiten Fall automatisch Standards geschaffen. Da aber jeder weiß, dass jeder weiß, dass die gefundenen Lösungen alle besser stellen, erwartet jeder, dass sie auch übernommen werden. Es spricht also vieles dafür, dass sich diese Lösungen auch bei nicht-vertraglicher Einigung als Standards durchsetzen.¹⁷ Das Koordinationsproblem stellt sich idealtypisch in drei Varianten dar: (1) Alle wollen den gleichen Standard. (2) Alle wollen einen gemeinsamen Standard, aber nicht den gleichen. (3) Nicht alle wollen einen gemeinsamen Standard.

- (1) Wenn alle den gleichen Standard wollen, handelt es sich um eine einfache Koordination und die Absprache bereitet keinerlei Probleme. Wenn die Gruppe groß ist und die meisten Hersteller des entsprechenden Marktes umfasst, ist es wahrscheinlich, dass sich ihre Absprache als Standard durchsetzt. Das gilt auch für ein kleines Komitee, an dem sich aber besonders wichtige Hersteller beteiligen. Bei einer kleinen Gruppe mit Akteuren ohne wesentliche Marktmacht ist dies dagegen unwahrscheinlich. Gefahren ergeben sich daraus, dass der Standard, der von allen gewollt wird, nicht der optimale zu sein braucht. Da möglichen Alternativen keine Chance gegeben wird, kann eine lock-in-Situation eintreten, die gerade deshalb schwer aufgelöst werden kann, weil man sich kooperativ in einem Komitee auf einen gemeinsamen Standard geeinigt hat.

16 Voelzkow, Helmut: *Private Regierungen in der Techniksteuerung – Eine sozialwissenschaftliche Analyse der technischen Normung*, Frankfurt a. M. 1996; Werle, Raimund: *Institutional Aspects of Standardization – jurisdictional conflicts and the choice standardization organisations*, in: *Journal of European Public Policy*, Bd. 8, 2001, S. 393-410; Jakobs, Kai: *Standardisation Process in IT: impact, problems and benefits of user participation*, Braunschweig u.a. 2000; Blind, Knut: *Driving Forces for Standardization in Standards Development Organizations*, in: *Applied Economics*, Bd. 34, 2002, S. 1985-1998; Genschel, Standards, S. 36 ff.; Schepel, Harm: *The Constitution of Private Governance. Product Standards in the Regulation of Integrating Markets*, Oxford, Portland, Or. 2005; Werle, Raymund: *Technische Standardisierung im deregulierenden Europa*, in: *Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie*, Bd. 16, 1997, S. 54-80; Egyedi, Tineke M.: *Consortium Problem Redefined: Negotiating ‚Democracy‘ in the Actor Network on Standardization*, in: *International Journal of IT Standards and Standardization Research*, Bd. 1, 2003, S. 22-38.

17 Schmidt, Susanne K., Raymund Werle: *Coordinating Technology – Studies on the International Standardization of Telecommunication*, Cambridge, Mass., London 1998.

- (2) Anders stellt sich die Komitee-Standardisierung dar, wenn die Akteure zwar alle einen gemeinsamen Standard wollen, aber nicht alle den gleichen. Wie ausgeprägt die Interessendivergenzen sind, hängt vor allem davon ab, wie neu das Koordinationsproblem ist: Je aktueller es ist, d. h., je weniger Erfahrungen die Akteure mit einem Produkt oder Verfahren haben und je weniger sie bereits in eigene Lösungen investiert haben, umso höher sind die Erfolgsaussichten der kooperativen Standardisierung und umgekehrt. Das konsensuale Aushandeln ist sowohl der Vorteil der Komitee-Standardisierung als auch ihr Nachteil. Wenn die Präferenzen im Hinblick auf den gemeinsamen Standard zu unterschiedlich sind, kann ein Komitee-Mitglied einen Konsens verhindern, z. B. weil die Nutzen zu asymmetrisch verteilt sind. In diesem Fall kommt es nicht zu Standardisierung, zumindest nicht zu einer kooperativen. In der nicht-kooperativen Standardisierung über den Markt würde ein gemeinsamer Standard gefunden werden, sobald ein Produkt oder Verfahren einen Verbreitungsgrad erreicht hat, der zu so hohen Netzwerkexternalitäten führt, dass sich auch die Gegner anschließen müssen.
- (3) Schließlich kann das Koordinationsproblem auch so gelagert sein, dass einige Akteure einen gemeinsamen Standard wollen, andere dagegen nicht. Der Grund liegt in starken Verteilungsasymmetrien. Durch den gemeinsamen Standard würden manche deutlich besser gestellt, andere aber deutlich schlechter. Besser werden diejenigen gestellt, denen dadurch die Kombination ihrer Technik mit komplementärer anderer Technik erleichtert wird (komplementäre Kompatibilität). Schlechter werden diejenigen gestellt, deren Technik durch andere Technik ersetzt werden kann (substitutive Kompatibilität). Gegen prinzipiellen Widerstand ist im Komitee jedenfalls keine Standardisierung zu erreichen.

Generell eignet sich die kooperative Standardisierung im Komitee für Situationen, in denen es darum geht, im Vorgriff auf ein Koordinationsproblem eine Lösung zu finden, also ex ante im Hinblick auf ein zu standardisierendes Produkt oder Verfahren. Die nicht-kooperative Standardisierung kann dagegen ex post erfolgen, wenn ein wegweisendes Produkt oder Verfahren bereits gefunden worden ist, sich aber noch nicht als Standard durchgesetzt hat. In beiden Fällen spielt natürlich Macht und manches andere eine Rolle. Ein Anbieter, der über ausreichende Marktmacht verfügt, braucht nicht den mühsamen Weg über das Komitee gehen, weil er sicher sein kann, dass sich seine Lösung am Markt durchsetzen wird.

Kooperative Standardisierung wird entscheidend durch die Strukturen und Prozesse der Organisationen geprägt, in denen verhandelt wird. Die Strategien innerhalb der unterschiedlichen Akteurskonstellationen sind spieltheoretisch in allen Nuancen modelliert worden. Neben den formellen Mitgliedschaftsregeln, Zuständigkeiten und Verfahrensweisen gibt es aber auch informelle, die ebenfalls zu den „Organisationskulturen“ gehören. Hier öffnet sich jenseits spieltheoretischer Rationalität ein ganzes Panorama von unterschiedlichen Verhaltensoptionen, die von Bedeutung sind: Interesse und Macht vs.

Konsens und Ausgleich, Ideologie und Normen vs. Intersubjektivität und Objektivität, Taktik und Strategie vs. Offenheit und Fairness, Lobbyisten und Politiker vs. Wissenschaftler und Fachleute usw. Es ist die Aufgabe des Historikers diese politischen, sozialen oder kulturellen Faktoren zu berücksichtigen, um den Zusammenhang von Inhalten, Strukturen und Prozessen von Komitee-Standardisierungen angemessen zu rekonstruieren und zu analysieren.

Gerade bei großen technischen Systemen wie Infrastrukturen spielte, wie gesagt, die Komitee-Standardisierung in der Vergangenheit eine wichtige Rolle. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entstanden auf multilateraler Basis einige internationale Eisenbahnorganisationen, die sich vor allem auf technische und betriebliche Standards einigten. Über 100 Jahre später kooperieren DB und SNCF bilateral um zu ermöglichen, dass TGV und ICE auf den jeweils anderen Netzen fahren können. Der Internationale Eisenbahnverband tritt seit langem als Standardisierungskomitee oder -agentur ebenso auf wie die Eurofima.¹⁸ Der Weltpostverein, dem praktisch alle Länder der Welt angehören, erfüllte schon im 19. Jahrhundert die Funktion eines Komitees, wie es die verschiedenen europäischen Normungsorganisationen heute tun.¹⁹ Verlässt man den engeren Bereich der infrastrukturellen Systeme, ist die europäische Gemeinschaft insofern wohl das größte Standardisierungskomitee, als sie seit 1958 eine nicht zu überschauende Vielzahl von Produkten und Verfahren aus fast allen Lebensbereichen für ihre Mitgliedstaaten harmonisiert, d. h. zu gemeinsamen Standards erklärt hat. Es handelt sich hierbei um Standardisierung über ‚Verhandlung im Komitee‘ und nicht über ‚Anordnung im Staat‘, weil die Gemeinschaft trotz supranationaler Ansätze keine Regierung besitzt.

c. Anordnung im Staat

Standardisierung, die durch staatliche Regulierung erfolgt, ordnet die Qualität von Produkten und Verfahren an. Die Akteure sind hierarchische Bürokratien.²⁰ Das Medium der Verbreitung ist das Recht, das sich in Gesetzen und Verordnungen ausdrückt. Die politisch-parlamentarische Sphäre bleibt an dieser Stelle unberücksichtigt und damit die Wahl als das vierte gesellschaftliche Entscheidungsverfahren. Nicht wenige Standards werden durch den „Staat“ im hierarchisch-bürokratischen Verfahren angeordnet und

18 Siehe die Beiträge von G. Hürlimann und C. Henrich-Franke in diesem Band.

19 Siehe den Beitrag von C. Neutsch in diesem Band.

20 Greenstein, Shane, Victor Stango (eds.): *Standards and Public Policy*, Cambridge 2007.

durchgesetzt. Sie werden vorgeschrieben und überwacht. Bei Missachtung der entsprechenden Regeln drohen Sanktionen.²¹

Die genaue Ausformulierung des Standards wird allerdings häufig nicht-staatlichen Organisationen übertragen oder diese werden zumindest daran beteiligt. Ein Grund hierfür ist, dass die staatlichen Stellen schlicht überfordert sind; ihnen fehlen die notwendigen Informationen und Fachkenntnisse. Ein anderer Grund ist, dass die Akzeptanz bei denjenigen steigen soll, die diese Standards anwenden müssen. Das gilt sowohl für die Produzenten als auch die Konsumenten. Sie stehen sogar unter einem gewissen Druck, einen Konsens zu finden. Wenn sie sich nicht aktiv an der Standardsuche beteiligen, droht die Gefahr, dass der Staat einfach einen Standard auswählt und durchsetzt, der letztlich von den Adressaten nicht gewollt wurde. Die Verhandlungen sind deshalb keine ganz freiwilligen; hinter ihnen stehen der Staat und damit der gesetzliche Zwang.

Die Geschichte macht deutlich, dass der Staat besonders bei sicherheits- und gesundheitsrelevanten Produkten und Verfahren im Laufe der Zeit immer Verantwortung übernahm. Da es sich bei ihnen fast immer um regulative Standards handelt, die die unternehmerische Freiheit einschränken und Kosten verursachen, ist ihrer Ausbreitung über den Markt oder das Komitee enge Grenzen gesetzt. Egal, ob es sich um die Wandstärke von Druckkesseln, die Zusammensetzung des Weins oder das Verbot von Phosphor bei der Zündholzproduktion im 19. oder die Sicherheitsbestimmungen für Atomkraftwerke im 20. Jahrhundert handelt – der Staat ordnete Standards auf diesem Gebiet in zunehmendem Maße an. Bei ihrer Missachtung drohten zumindest teilweise massive Sanktionen. Die Entwicklung solcher sicherheits- und gesundheitsrelevanten Produkte und Verfahren, die vom Staat zu Standards erklärt wurden, zeigt im Übrigen, wie sehr das Verhältnis von „Markt“ und „Staat“ auch auf diesem Gebiet durch die gesellschaftlichen bzw. kulturellen Rahmenbedingungen geprägt wurde.

Angesichts der engen Verklammerung von bürokratischer und wirtschaftlicher Sphäre und der Tatsache, dass die öffentliche Verwaltung kein neutrales, maschinenartiges Gebilde ist, stellt sich auch die ‚Anordnung im Staat‘ als ein facettenreicher Vorgang dar, bei dem es meist um massive Interessen geht.²²

21 Thum, Netzwerkeffekte, S. 11 ff.; Blankart, Charles B., Günter Knieps: State and Standards, in: Public Choice, Bd. 77, 1993, S. 39-52; Swann, G. M. P.: The Economics of Standardization – Final Report for Standards and Technical Regulations Directorate, London 2000.

22 Hierarchische Standardisierung kann sich auch innerhalb von Unternehmen vollziehen, wenn Werknormen entwickelt werden. Dies ist ebenfalls ein komplexer Vorgang, der sich der einfachen technischen Logik entzieht und auf vielfältige Weise in das wirtschaftliche, soziale oder rechtliche Beziehungsgeflecht in einem Unternehmen und das des unternehmensexternen Umfeldes eingelagert ist. Siehe Adolphi, Hendrik: Strategische Konzepte zur Organisation der betrieblichen Standardisierung, Berlin u.a. 1997.

d. Fazit

Diese drei Grundkonstellationen der Durchsetzung von Standards und ihre möglichen Variationen und Kombinationen, die sich im Übrigen zeitspezifisch ausprägen, werden von einer Vielzahl systematischer Untersuchungen theoretisch und empirisch aufgearbeitet. Für die marktförmige Standardisierung sind beispielsweise marktstrukturtheoretische Ansätze relevant, für Infrastrukturmärkte insbesondere, wie erwähnt, netzwerkökonomische. Die kooperative Standardisierung wird mit Hilfe spieltheoretischer Modelle untersucht. Ansätze des kollektiven Handels sind ebenso relevant wie Netzwerkanalysen. Multivariate ökonomische Modelle versuchen die Beteiligung von Unternehmen an Standardisierungsforen zu erklären. Für die staatliche Standardisierung können Überlegungen der Neuen Politischen Ökonomik oder Bürokratietheorien hilfreich sein. Im Zusammenhang mit der Ausbreitung von Standards sind Diffusionstheorien entstanden, die beispielsweise die Probleme des Free Riding, der Unter- oder Überstandardisierung, der netzwerkbedingten Pfadabhängigkeit oder der diffusionsphasenabhängigen Bedeutung direkter und indirekter Netzeffekte zu erfassen versuchen.

Fast alle systematischen Ansätze folgen in ihrer Argumentation relativ einseitig dem ökonomisch-technischen Rationalitätskalkül und sind daher, wie gesagt, für die historische Analyse nur bedingt brauchbar. Einerseits können sie durch soziale und politische Perspektiven erweitert werden. In ihren Kernaussagen, sind sie teilweise recht schlicht. Andererseits spielt das Rationalitätskalkül ja tatsächlich eine wichtige, vielleicht dominante Rolle bei der Entwicklung von Produkten und Verfahren und ihrer Diffusion zu Standards. Insofern muss auch die historische Untersuchung der wirtschaftlich-technischen Rationalität neben sozialen, rechtlichen oder kulturellen Faktoren einen zentralen Platz einräumen. Es dürfte aber klar geworden sein, dass die technisch-ökonomische Rationalität als Erklärung für Standardisierung an Grenzen stößt.

2. Arten der Standards

In der Abbildung sind verschiedene Arten von Standards aufgeführt, die nach ganz unterschiedlichen Kriterien zusammengestellt sind. Die Auswahl ist mehr oder weniger willkürlich erfolgt, allenfalls sind vornehmlich solche aufgenommen worden, die eventuell bei der Standardisierung von Infrastrukturen von Bedeutung sein können. Eine klare Systematik oder Hierarchie gibt es, wie gesagt, nicht. Insofern hat die Auflistung vornehmlich eine heuristische Aufgabe und ist keineswegs abgeschlossen. Sie soll deutlich machen, dass nach ganz unterschiedlichen Kriterien Arten von Standards gebildet werden können. Dabei können die Standards nicht immer eindeutig voneinander abgegrenzt werden. Überschneidungen lassen sich nicht vermeiden. Beispielsweise sollen koordinative Standards positive externe Effekte bewirken, indem sie die technische Zusammenführung erleichtern. Regulative Standards sollen dagegen negative externe Effekte abschwächen oder verhindern, indem sie ungesunde oder unsichere Produkte oder

Verfahren verbieten. Eine klare systematische und zugleich realitätsbezogene Abgrenzung wird nicht gelingen. Viele Kombinationen sind möglich, alle aber nicht. So kann z.B. ein unternehmensinterner Standard ein technischer, koordinativer, proprietärer und portabilitärer sein, nicht aber ein kollektiver. Ein kommunitärer Standard, der allen offen steht, kann ein koordinativer, technischer, prüfender sein, aber kein privater. Die Auflistung soll auch vor einer zu starken Reduktion der Artenvielfalt von Standards warnen. Selbstverständlich macht es aus einer spezifischen Perspektive Sinn, die Analyse auf wenige Arten zu reduzieren. So beschäftigen sich nicht wenige Untersuchungen mit großem Erkenntnisgewinn ausschließlich mit offenen bzw. beschränkten oder mit koordinativen bzw. regulativen Standards. Aber ebenso selbstverständlich ist es, dass dadurch interessante Aspekte verloren gehen, weil Standards eben sehr unterschiedliche Facetten aufweisen.

Bei internationalen Standards tritt nicht nur das Problem der Durchsetzung auf, sondern auch das des Rechtscharakters. Hier handelt es sich häufig um hybride Normen, weil sich transnational-private Standardisierung und international-staatliche mischen. Dies trifft insbesondere auf die europäische Gemeinschaft zu, in der die durch Gemeinschaftsrecht geschaffenen Rahmenstandards durch private Normungsorganisationen spezifiziert werden. Natürlich basieren auch viele staatliche Standards auf nationaler Ebene auf einer Vermischung von öffentlichem Recht und privater Norm. Insofern könnten in der Abbildung die Arten der Standards um Kategorien erweitert werden, die ihren Rechtscharakter erfassen.²³

3. Typen der Standardisierungen

Setzt man nun die Formen der Durchsetzung und die Arten der Standards in Beziehung zueinander, sind manche Kombinationen nicht möglich oder eher unwahrscheinlich. So ist es eher unwahrscheinlich, dass sich regulative Standards, die ja die unternehmerische Freiheit einschränken und Kosten verursachen, über den Markt durchsetzen. Ganz unwahrscheinlich ist dies allerdings nicht. Man denke beispielsweise an die Brauereien außerhalb Bayerns, die im 19. Jahrhundert das dort gesetzlich fixierte Reinheitsgebot freiwillig übernahmen, oder an die ebenfalls freiwillige Selbstkontrolle des Filmgewerbes heute. Schwer vorstellbar ist auch, dass ein unternehmensinterner Standard, der gerade anderen nicht zur Verfügung stehen soll, in der Komitee-Standardisierung zur Disposition gestellt wird. Schließlich dürfte es ebenso unwahrscheinlich sein, dass durch staatliche Gebote private bzw. proprietäre Standards, die durch spezifizierte Eigentumsrechte dem Zugriff durch andere entzogen sind, der Allgemeinheit vorgeschrieben bzw. zur Verfügung gestellt werden. Zumindest käme dies einer Enteignung gleich.

23 Schreiber, Vera: *International Standards: neues Recht für die Weltmärkte?*, Bern 2005.

**Typen der Standardisierung
(auf nationaler Ebene im Hinblick auf Infrastrukturen)**

Arten der Standards

		technische Koordination	portabilitäre	interoperationale	interkonnektive	kompatibilitäre
		Zugang	beschränkte (proprietäre)		offene (kommunitäre)	
		Externalitäten	koordinative		regulative	
		Inhalt	tarifäre	technische	betriebliche	ordnungsbezogene
		räumliche Ausbreitung	unternehmensinterne	lokale	regionale	globale
		Gutcharakter	öffentliche	kollektive		private
		ohne Kriterium	Liefer-	Maß-	Prüf-	Qualitäts-Sicherheits-
		Wirkung	allokative		distributive	
Formen der Durchsetzung						
Entscheidungs- verfahren	Akteure	Medien				
Wettbewerb im Markt	Unternehmen	Preis Imitation Konvention				
Verhandlung im Komitee	Unternehmen	Absprache Vertrag				
Anordnung im Staat	Bürokratie	Recht Gesetz Verordnung				

Die meisten Kombinationen sind aber vorstellbar. Hier wäre zu fragen, wie sich die Formen der Durchsetzung und die Arten der Standards gegenseitig beeinflussen und ob sich dabei spezifische Typen oder charakteristische Muster der Standardisierung erkennen lassen. Im Folgenden werden beispielhaft einige Thesen formuliert. Sie wurden aus den Erfahrungen mit der Integration von Infrastrukturen, insbesondere von netzgebundenen, gewonnen und erfassen komplizierte historische Zusammenhänge auf recht pauschale, wenn man so will provokative Weise. Sie basieren weder auf fundierten historischen Analysen, noch werden sie den Ansprüchen einer modelltheoretischen Analyse gerecht.

Koordinativ-technische Standards breiteten sich international im 19. Jahrhundert vornehmlich über den Wettbewerb im Markt aus, in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg vornehmlich über Verhandlungen im Komitee! Koordinativ-technische Standards zeichnen sich grundsätzlich durch positive externe Effekte aus, d. h., dass sowohl die Betreiber als auch die Nutzer eines „Netzes“ oder „Systems“ von ihnen profitieren. Sie zeitigen vor allem allokativen Wirkungen und ihre distributiven sind ungewiss. Dies gilt für das 19. ebenso wie für das 20. Jahrhundert. Im 19. Jahrhundert handelte es sich bei Infrastrukturen aber noch um gemischt wettbewerblich-gebietsmonopolistische Märkte mit privaten und öffentlichen Anbietern, die zumindest teilweise in Konkurrenz miteinander standen. Außerdem waren die infrastrukturellen Technologien relativ jung. Es waren noch nicht in hohem Maße Kosten „versenkt“ worden. Selbst in den Komitees, die es damals bereits gab, wurde auf bestimmte Standardisierungen bewusst verzichtet, um die Flexibilität des technischen Fortschritts nicht einzuschränken. Schließlich war auch der regulative Rahmen, den der Staat setzte, noch nicht ausdifferenziert. Dem standen sich nach dem Zweiten Weltkrieg wenige staatliche/öffentliche Monopolanbieter gegenüber, die sich seit langem auf bestimmte Technologien festgelegt und in die sie hohe Investitionen getätigt hatten. Außerdem agierten sie in einem regulativen Rahmen, der selbst kleinste technische Innovationen einer strikten staatlichen Kontrolle unterwarf. Schließlich waren seit dem 19. Jahrhundert internationale Standardisierungsforen entstanden, mit stabilen Organisationskulturen und eingeübten Willensbildungs- und Entscheidungsprozessen. Hier ergeben sich im Übrigen auch im Hinblick auf unternehmensinterne Normungen erhebliche Unterschiede zwischen beiden Epochen: relativ unkontrollierte technische Standardisierung im 19. Jahrhundert einerseits und ausdifferenzierte staatliche Prüfungen und Kontrollen im 20. Jahrhundert andererseits. Die These wird in ihrer Pauschalität der historischen Realität natürlich nur bedingt gerecht. Auch im 19. Jahrhundert schaltete sich der Staat immer mehr in die koordinative Standardisierung ein. Auch damals wurde es immer schwieriger, einmal eingeschlagene technologische Pfade wieder zu verlassen. Ebenfalls entwickelten sich bereits in dieser Zeit nationale Industrien, die Standards gezielt als protektionistische Mittel einsetzten, um internationale Standardisierungen zu verhindern.

*Je mehr koordinative Maß-, Prüf-, Qualitäts- oder Sicherheitsstandards den Charakter öffentlicher Güter besaßen, umso eindeutiger wurde als Form der Durchsetzung der anordnende Staat gewählt!*²⁴ Bei Maßen und Gewichten war es selbstverständlich, dass deren Bestimmung am Anfang des 19. Jahrhunderts in die Kompetenz der modernen Territorialstaaten übergang. Die Festlegung der Qualitätsstandards bei Lebensmitteln wurde dagegen zunächst den Märkten überlassen, dann aber in staatliche Regulierung überführt. Die Einigung auf physikalische oder chemische Standards erfolgte in privaten Komitees, die entweder gar nicht oder erst nach längerer Zeit zu staatlichen Standards durch Recht erklärt wurden. Wie zeit-, gesellschafts- oder kulturbedingt es ist, den öffentlichen Gutcharakter eines Standards abzuwägen und die entsprechende Durchsetzungsform zu wählen, zeigt die Entwicklung in der europäischen Gemeinschaft nach dem Zweiten Weltkrieg. Während bis in die 1980er Jahre versucht wurde, immer mehr Maß-, Prüf-, Qualitäts- oder Sicherheitsstandards durch Richtlinien und Verordnungen, durchzusetzen, wurde mit dem ‚Neuen Ansatz‘ im Rahmen des Binnenmarktprogramms ein Paradigmawechsel dahingehend vollzogen, dass von nun an nur noch die Standards von besonderer Bedeutung durch Gemeinschaftsrecht festgelegt wurden, während die Detailstandardisierung privaten Normungsorganisationen überlassen wurde.

Je stärker die internationalen Märkte zusammenwuchsen, umso notwendiger wurde es, europäische oder globale Standards zu schaffen, wobei die Komitee-Standardisierung im Vergleich zur Bürokratie-Standardisierung immer wichtiger wurde! Das extreme Beispiel eines durch bürokratische Standardisierung vollständig regulierten Marktes auf nationaler Ebene bildete bis in die 1980er Jahre das Fernmeldemonopol der Deutschen Bundespost. Bis in kleinste Detail wurden technische Spezifikationen vorgeschrieben und zwar nicht nur für die Übermittlungstechnik wie in vielen anderen Ländern, sondern auch für die Endgeräte. Um die Sicherheit des Netzes und die Kompatibilität zwischen den Geräten zu gewährleisten, war nach Auffassung der Postverwaltung eine einheitliche Technik erforderlich. Die nationalen Industrien nutzten solche Standards zugleich als nicht-tarifäre Handelshemmnisse. Angesichts der wachsenden Bedeutung internationaler Standards bei der Telekommunikation musste im Laufe der Zeit ein immer größerer Teil der Produkte und Verfahren über Komiteelösungen zwischen Regierungen und/oder nationalen Normungsorganisationen standardisiert werden. Die International Organization for Standardization (ISO), die 1946 von 64 nationalen Organisationen gegründet wurde, setzte in den ersten zehn Jahren ihres Bestehens lediglich 37 Standards ein, bis 1972 dann über 2000 und bis 1985 etwa 5000. Das im Zuge der Internationalisierung die hierarchisch-nationale durch die kooperativ-internationale Standardisierung ergänzt und/oder abgelöst wurde, ist selbstverständlich, weil es keine globale Staatlichkeit gab und eine europäische in supranationaler Form allenfalls in ersten

24 Kindleberger, Charles P.: Standards as public, collective, and private goods, in: *Kyklos*, Bd. 36 1983, S. 377-396.

Ansätzen. Allerdings ist durchaus zu fragen, wie sich das auf die entsprechenden Produkte und Verfahren auswirkte. Zu fragen ist in diesem Zusammenhang auch nach dem Verhältnis von regulativ-ordnungsbezogenen und koordinativ-technischen Standards. Es scheint so zu sein, dass bei der Gewichtsverlagerung von der hierarchischen Form der Durchsetzung auf die verhandelnde erstere im Vergleich zur letzteren eine größere Bedeutung erlangte. Dies gilt insbesondere für die europäische Gemeinschaft, die im Zuge der Liberalisierung neue ordnungs- und regulierungspolitische Standards für alle Mitgliedstaaten erließ. Zu fragen wäre natürlich auch, wie sich das Verhältnis von Komitee- und Markt-Standardisierung im Zuge der Internationalisierung entwickelte.

Die Beispiele für solche Thesen, die das Verhalten von Standardarten und Durchsetzungsformen thematisieren, ließen sich fortsetzen. Es geht darum, Aussagen darüber machen zu können, welche Faktoren unter welchen Bedingungen welche Art des Standards und welche Form der Durchsetzung wie beeinflussten. Die historische Analyse des Einzelfalls muss zeigen, auf welche Weise dies genau geschah. Es ist zu vermuten, dass die Art der Standards und die Form der Durchsetzung sich gegenseitig beeinflussten. Das Kombinationsfeld in der Abbildung wurde bewusst offen gehalten, um nicht den Eindruck zu erwecken, als ob sich aus der historischen Forschung bereits klar definierte Typen der Standardisierungen ableiten lassen.

V. Gibt es historische „Standards“ der Standardisierungen?

Erstens geht es aus der Perspektive des Historikers darum, einzelne Fälle von Standardisierungen zu rekonstruieren: Warum kam es zu Standardisierungen, wie verliefen sie und welche Auswirkungen hatten sie? Standardisierung fand in einem jeweils spezifischen technischen, wirtschaftlichen, politischen, sozialen und kulturellen Umfeld statt und es gilt herauszufinden, wie sich dieses auf die Standardisierung auswirkte und wie es seinerseits wiederum von den Standards beeinflusst wurde. Dabei muss nach unterschiedlichen Durchsetzungsformen und Standardarten differenziert werden. Im Idealfall käme man dann nach einem synchronen Vergleich verschiedener Standardisierungstypen zu historischen „Standards“ der Standardisierung folgender Art: In bestimmten historischen Konstellationen, d. h. unter spezifischen technischen, wirtschaftlichen, politischen, sozialen und kulturellen Verhältnissen gab es typische Kombinationen von Standardarten und Durchsetzungsformen, wobei sich die verschiedenen Standardisierungstypen wiederum auf kennzeichnende Weise auf diese Verhältnisse auswirkten.

Zweitens kann in einer chronologischen Betrachtung danach gefragt werden, ob es charakteristische Verlaufsmuster bei Standardisierungen über die Zeit gab – innerhalb der unterschieden Durchsetzungsformen und zwischen ihnen. Das betrifft beispielsweise das Verhältnis von Markt und Staat bzw. von Wirtschaft und Politik, die Organisati-

onen der Standardisierungsforen einschließlich der teilnehmenden Akteure oder die Kombination von Durchsetzungsform und Standardart.

Drittens bietet sich neben dem synchronen Vergleich unterschiedlicher Standardisierungstypen innerhalb einer Epoche und ihrer chronologischen Betrachtung im Zeitverlauf noch der diachrone Vergleich verschiedener Epochen an. Wenn es historische „Standards“ der Standardisierung geben sollte, kann gefragt werden, warum sie sich unter unterschiedlichen oder ähnlichen gesellschaftlichen Verhältnissen veränderten oder aber nicht veränderten.

Grundsätzlich dürfte die historische Standardisierungsforschung neben der systematischen von Bedeutung sein, weil Techniker, Sozialwissenschaftler, Ökonomen oder Informatiker auch auf diesem Gebiet stark dem technisch-wirtschaftlichen Rationalitätskalkül verhaftet bleiben. Historiker sollten zwar ebenfalls in diesen Kategorien denken, sich aber zugleich der Komplexität der Realität mit den entsprechenden Implikationen für das Rationalmodell bewusst sein. Insofern sind auch der Suche nach historischen „Standards“ der Standardisierung Grenzen gesetzt. Allerdings wäre es unbefriedigend, wenn jede Standardisierung nur als Einzelfall untersucht würde. Es sollte schon darum gehen, historische Typen von Standardisierungen herauszuarbeiten und ihr reaktives und proaktives Verhältnis zum gesellschaftlichen Umfeld generalisierend zu erfassen.

Literatur

- Abbott, Kenneth W., Duncan Snidal: International 'standards' and international governance, in: *Journal of European Public Policy*, Bd. 8, 2001, S. 345-370.
- Adolphi, Hendrik: *Strategische Konzepte zur Organisation der betrieblichen Standardisierung*, Berlin u.a. 1997.
- Arthur, Brian W.: Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events, in: *The Economic Journal*, Bd. 99, 1989, S. 116-131.
- Berz, Peter: *08/15. Ein Standard des 20 Jahrhunderts*, München 2001.
- Besen, S. M., J. Farrell: Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization, in: *Journal of Economic Perspectives*, Bd. 8, 1994, S. 117-131.
- Blankart, Charles B., Günter Knieps: „Netzwerkökonomik“, in: *Jahrbuch für neue politische Ökonomie*, Bd. 11, 1992, S. 73-87.
- Blankart, Charles B., Günter Knieps: State and Standards, in: *Public Choice*, Bd. 77, 1993, S. 39-52.
- Blind, Knut: Driving Forces for Standardization in Standards Development Organizations, in: *Applied Economics*, Bd. 34, 2002, S. 1985-1998.
- Blind, Knut: *The Economics of Standards – Theory, Evidence, Policy*, London 2004.

- Brady, R. A: Industrial Standardization, New York, NY. 1929.
- De Vries, Henk J.: Fundamentals of Standards and Standardization, in: Hesser, Wilfried, A. J. Feilzer, H. J. de Vries (eds.): Standardisation in Companies and Markets, Hamburg 2006, S. 1-33.
- De Vries, Henk J.: IT Standards Typology, in: Jakobs, Kai (ed.): Advanced Topics in Information Technology Standards and Standardization Research, Hershey 2006, S. 1-26.
- De Vries, Henk J.: Standardization – Mapping A Field of Research, in: Bolin, Sherrie (ed.): The Standard Edge, Ann Arbor, Mi. 2002, S. 99-121.
- De Vries, Henk J.: The classification of Standards, in: Knowledge Organization, Bd. 25, 1998, S. 79-89.
- Effenberg, Dietmar: Fundamentals of terminology work, in: Computer Standards & Interfaces, Bd. 17, 1995, S. 131-137.
- Egyedi, Tineke M.: Consortium Problem Redefined: Negotiating ‚Democracy‘ in the Actor Network on Standardization, in: International Journal of IT Standards and Standardization Research, Bd. 1, 2003, S. 22-38.
- Farell, Joseph, Garth Saloner: Coordination through Committees and Markets, in: Rand Journal of Economics, Bd. 19, 1988, S. 235-252.
- Frank, Saskia (Hrsg.): Normieren, Standardisieren, Vereinheitlichen, Marburg 2006.
- Gabel, H. Landis: Competitive Strategies for Product Standards, London 1991.
- Garbotz, Georg: Vereinheitlichung in der Industrie. Die geschichtliche Entwicklung, die bisherigen Ergebnisse, die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen, München, Berlin 1920.
- Genschel, Philipp: Standards in der Informationstechnik. Institutioneller Wandel in der internationalen Standardisierung, Frankfurt, New York 1995.
- Geuther, Albrecht (Hrsg.): 75 Jahre DIN – 1917 bis 1992, Berlin, Köln 1992.
- Glanz, Axel: Ökonomie von Standards. Wettbewerbsaspekte von Kompatibilitäts-Standards dargestellt am Beispiel der Computerindustrie, Frankfurt am Main 1993.
- Graf, Hans Peter: Entwicklung einer Instrumentenfamilie: der Standardisierungsprozeß des Akkordeons, Frankfurt/M. 1998.
- Greenstein, Shane, Victor Stango (eds.): Standards and Public Policy, Cambridge 2007.
- Harriman, Norman F.: Standards and Standardization, New York 1928.
- Hesser, Wilfried, Alex Inklaar (eds.): An Introduction to Standards and Standardization (DIN Normungskunde, Bd. 36), Berlin u.a. 1997.
- Hickel, Erika: Arzneimittel-Standardisierung im 19. Jahrhundert in den Pharmakopöen Deutschlands, Frankreichs, Grossbritanniens und den Vereinigten Staaten von Amerika, Stuttgart 1973.
- Hofmann, Ulrich: Netzwerk-Ökonomie, Heidelberg 2001.
- Holm, Bruna: Zur Geschichte der Normung, in: Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): Nationale und internationale Normung (Handbuch der Normung, Bd. 1), Berlin, Köln 1972, S. 13-31.
- Jakobs, Kai (ed.): Advanced Topics in Information Technology Standards and Standardization Research, Vol. 1, London 2006.
- Jakobs, Kai: Standardisation Process in IT: impact, problems and benefits of user participation, Braunschweig u.a. 2000.

- Katz, Michael L., Carl Shapiro: Network Externalities, Competition, and Compatibility, in: *American Economic Review*, Bd. 75, 1985, S. 424-440.
- Kindleberger, Charles P.: Standards as public, collective, and private goods, in: *Kyklos*, Bd. 36 1983, S. 377-396.
- Knorr, Henning: *Ökonomische Probleme von Kompatibilitätsstandards: Eine Effizienzanalyse unter besonderer Berücksichtigung des Telekommunikationsbereichs*, Baden-Baden 1993.
- Mattli, Walter: The politics and economics of international institutional standards setting: an introduction, in: *Journal of European Policy*, Bd. 8, 2001, S. 328-344.
- Möllers, Thomas M. J. (Hrsg.): *Standardisierung durch Markt und Recht*, Baden-Baden 2008.
- Muschala, Rudolf: *Zur Vorgeschichte der technischen Normung (DIN-Normungskunde, Nr. 29)*, Berlin, Köln 1992.
- Schmidt, Susanne K., Raymund Werle: *Coordinating Technology – Studies on the International Standardization of Telecommunication*, Cambridge, Mass, London 1998.
- Schreiber, Vera: *Internationale Standards: neues Recht für die Weltmärkte?*, Bern 2005.
- Schultheiß, Karsten: *Europäische Telekommunikationsstandardisierung: eine normative Betrachtung*, Münster 2004.
- Spruyt, Hendrik: The supply and demand of governance in standard-setting: insights from the past, in: *Journal of European Public Policy*, Bd. 8, 2001, S. 371-391.
- Swann, G. M. P.: *The Economics of Standardization – Final Report for Standards and Technical Regulations Directorate*, London 2000.
- Thum, Marcel: *Netzwerkeffekte, Standardisierung und staatlicher Regulierungsbedarf*, Tübingen 1995.
- Tietzel, Manfred (Hrsg.): *Ökonomik der Standardisierung (Homo Oeconomicus XI, 3)*, Berlin 1994.
- Vec, Milos: *Recht und Normierung in der Industriellen Revolution. Neue Strukturen der Normsetzung in Völkerrecht, staatliche Gesetzgebung und gesellschaftliche Selbstnormierung*, Frankfurt am Main 2006.
- Verman, L. C.: *Standardization – A new discipline*, Hamden, Ct. 1973.
- Voelzkow, Helmut: *Private Regierungen in der Techniksteuerung – Eine sozialwissenschaftliche Analyse der technischen Normung*, Frankfurt a. M. 1996.
- Wang, Victor: *Die Vereinheitlichung von Maß und Gewicht in Deutschland im 19. Jahrhundert. Analyse des metrologischen Wandels im Großherzogtum Baden und anderen deutschen Staaten 1806 bis 1871, St. Katharinen* 2000.
- Werle, Raymund: Institutional Aspects of Standardization – jurisdictional conflicts and the choice standardization organisations, in: *Journal of European Public Policy*, Bd. 8, 2001, S. 393-410.
- Werle, Raymund: Technische Standardisierung im deregulierenden Europa, in: *Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie*, Bd. 16, 1997), S. 54-80.
- Witthöft, Harald: Von der Vereinheitlichung und Normierung der Papierflächen im 19. und 20. Jahrhundert, in: *Vierteljahrsschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte/ Beiheft* 120, S. 516-537.
- Wölker, Thomas: Einige grundlegende Gedanken über technische Normen im Verlauf der Geschichte, in: *Homo Oeconomicus*, Bd. 13, 1996, S. 51-75.
- Wölker, Thomas: *Entstehung und Entwicklung des Deutschen Normungsausschusses 1917 bis 1925*, Berlin, Köln 1992.