



Fachbereich Wirtschaftswissenschaft

Bachelorarbeit
Der Einfluss Chinas auf das Internet der Zukunft

Jan-Luca Kiok

10. Februar 2021

Vorgelegt von Jan-Luca Kiok
Matrikelnummer 4437602
Studiengang B. Sc. Wirtschaftsinformatik

Erstgutachter Prof. Dr. Michael Rochlitz
Zweitgutachter Philip Kerner

ERKLÄRUNG

Ich versichere, den Bachelor-Report ohne fremde Hilfe angefertigt zu haben. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Bremen, den 10. Februar 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to be 'Jh'.

ABSTRACT

Unter den Impressionen des amerikanisch-chinesischen Handelskrieges wird zunehmend vor einer möglichen Internethegemonie Chinas gewarnt, indem sich vor allem auf scheinbare Versuche einer Revision der Internetstandards berufen wird. Im vorliegenden Report werden die Möglichkeiten einer solchen Anpassung gemeinsam mit den chinesischen Ambitionen einer neuen Internet Governance dargestellt. Anhand des wichtigsten Normgebers, der IETF, wird der bisher vom Land ausgeübte Einfluss beziffert.

Basierend auf diesen Ergebnissen wird argumentiert, dass Chinas Bedeutung im Standardisierungsprozess in den letzten Jahren zwar klar zugenommen und das Land an die Spitze der Mitwirkenden gebracht hat, aber auch dieser neu gewonnene Einfluss nicht ausreicht, um sich sinnvoll gegenüber den weiterhin dominanten Vereinigten Staaten zu behaupten. Das Internet der Zukunft wird insgesamt chinesischer sein, die bisherigen Machtverhältnisse und damit auch die generelle Ausrichtung der Internet Governance können jedoch nicht reformiert werden.

This work is licensed under CC BY-SA 4.0 

Keywords: Internet Governance, China, Cyber-Souveränität, IETF, RFC, Internetstandards

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Einleitung – Chinesische Hegemonie des Internets?	1
2 Der Aufbau des Internets	3
2.1 Die Geschichte	3
2.2 Die Normgeber	4
2.3 Die Bestandteile	7
2.4 Der Standardisierungsprozess	8
3 Forschungsstand – Bewertung der chinesischen Ambitionen	11
3.1 Ausgangslage	11
3.2 Chinesische Ziele	13
3.3 Rezeption Chinas	15
3.4 Zusammenfassung	17
4 Methodik	19
4.1 Konzept	19
4.2 Datenerhebung	20
4.3 Datenverarbeitung	22
4.4 Validität	23
5 Ergebnisse – Chinas Wirkung auf das Internet	25
5.1 Absolute Autorenschaften	25
5.2 Metriken	37
5.3 Conclusio	44
6 Diskussion	45
7 Fazit	47
7.1 In welchem Rahmen nimmt China Einfluss auf die Entwicklung des zukünftigen Internets?	49
Referenzen	50

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
1 Verhältnis der Normgeber	7
2 DoD-Schichten	8
3 Der Standardisierungsprozess	10
4 Ein Eintrag des AUTHORSTATS-Tools	21
5 Ein Eintrag aus der RFC-Editor Suche	21
6 Autorenkonzentration	26
7 Autoren je Land	27
8 Organisationskonzentration	29
9 Autoren je Organisation	30
10 Autoren je Land pro Jahr (absolut)	31
11 Autoren je Land pro Jahr (relativ)	33
12 Autoren je Land pro Jahr (aufsummiert)	35
13 Standardquote	38
14 Standardquote im zeitlichen Verlauf	38
15 Organisationsquote	39
16 Organisationsquote im zeitlichen Verlauf	40
17 Relativer Eintrittszeitpunkt	41
18 Verhältnis Eintrittszeitpunkt – Standardquote	43

TABELLENVERZEICHNIS

1 Autorenzahlen	25
2 Organisationen mit mehr als 1% Autorenanteil aller RFC	28
3 Einreichungsmetriken	37
4 Autorenzahlen (vollständig)	54

GLOSSAR

ARPANET	Das erste großflächige Computernetzwerk, welches die technische Basis des heutigen Internets bestimmte (Roberts, 1988). 3, 4, 8, 28, 47
Backbone	Datenleitungen, die die substantielle Netzinfrastruktur des Internets ausmachen (Bleicher, 2010, S. 12). 4, 46
Cyber-Souveränität	2015 durch Xi Jinping vorgestelltes Konzept einer supranationalen Internet Governance allein durch Staaten mit nationaler Autonomie in der Ausgestaltung (Schia und Gjesvik, 2017, S. 1; Jinping, 2015). 13, 15–18, 46, 48, 49
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency. 3, 5, 8
DNS	Domain Name System. 6, 12, 15, 47
Domain Name System	Das DNS ist für die Namensauflösung im Internet zuständig und gehört damit zu den wichtigsten Diensten in Internet Protocol (IP)-Netzwerken. Konkret erfüllt es die Funktion einer Auskunft um zwischen Domain (uni-bremen.de) und IP-Adresse (134.102.22.124) ¹ . IV, 6
IAB	Internet Architecture Board. 5, 6
IANA	Internet Assigned Numbers Authority. 4, 6, 47
ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers. 6, 11, 12, 15, 45, 47, 48
IEC	International Electrotechnical Commission. 6
IESG	Internet Engineering Steering Group. 5, 6, 9
IETF	Internet Engineering Task Force. 5–7, 9, 12, 20, 21, 23, 24, 45–48
Internet Governance	Themenkomplex der Regulierung und Steuerung des Internet (Schneller, 2018, S. 343; Betz und Kübler, 2013, S. 1; Mueller, 2017, S. 4). IV, 5, 6, 11–13, 15–19, 45–49
Internet Protocol	Das IP regelt die Vermittlung von Daten in Netzwerken, indem es alle aktiven Kommunikationsteilnehmer mit einer eindeutigen IP-Adresse wie 134.102.22.124 ausstattet ² . IV, V

¹Domain Name System [Page Version ID: 206456183]. (2020, Dezember). Verfügbar 31. Dezember 2020 unter https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Domain_Name_System&oldid=206456183.

²Internet Protocol [Page Version ID: 204160917]. (2020, Oktober). Verfügbar 31. Dezember 2020 unter https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Internet_Protocol&oldid=204160917.

Internetprotokoll	Regelwerk, welches die Datenübertragung zwischen Systemen des Internets spezifiziert. (Sharp, 2008, S. 1–2). Das wichtigste Internetprotokoll trägt den Namen Internet Protocol. V, 7
Internetstandard	Spezifikation eines Internetprotokoll im Rahmen eines oder mehreren Request for Comments (RFC), welche die Funktion des Internets bestimmt. V, 5, 7, 9, 10, 15, 19, 21, 22, 25–27, 29, 32, 34, 36–43, 46–48, 54
IP	Internet Protocol. IV, 7, 8, 15
IRTF	Internet Research Task Force. 5, 6
ISO	International Organization for Standardization. 6
ISOC	Internet Society. 5, 6
ISP	Internet Service Provider. 5
ITU	International Telecommunication Union. 6, 8, 11, 47, 48
KPCh	Kommunistische Partei Chinas. 1, 13, 14, 16–18, 48
Request for Comments	Ein Request for Comments ist ein technisches Dokument, welches in seiner heutigen Form unter anderem zur Spezifikation der Internetstandards verwendet wird ³ . V
RFC	Request for Comments. V, 4, 7–10, 19–23, 25, 26, 28, 32, 34, 36, 37, 39–42, 44, 45, 48, 54
SDO	Standards Developing Organization. 5, 12, 24, 47
TCP	Transmission Control Protocol. 4, 7, 8
TLD	Top-Level-Domain. 23
Top-Level-Domain	Letzter Abschnitt einer Internetdomain, beispielsweise <i>.de</i> . Die TLD kann generisch sein, aber auch Information wie eine Organisations- oder Landeszuordnung in sich tragen (Feinler, 2011). V, 23
W3C	World Wide Web Consortium. 6

³Mitchell, B. (2019, 11. Dezember). *What Is Internet: Request for Comments (RFC)?* Verfügbar 30. August 2020 unter <https://www.lifewire.com/what-is-internet-request-for-comments-rfc-4092366>.

EINLEITUNG

CHINESISCHE HEGEMONIE DES INTERNETS?

1990 endete der Kalte Krieg nach mehr als 40 Jahren mit der Charta von Paris. Mit der anschließenden Auflösung der Sowjetunion schien sich die kapitalistische Weltordnung der Vereinigten Staaten von Amerika durchgesetzt zu haben.⁴ 30 Jahre später wird auf der Generaldebatte der Vereinten Nationen vor dem erneuten Ausbruch eines kalten Krieges gewarnt,⁵ diesmal jedoch zwischen Beijing und Washington. Sichtbar wird der Konflikt vorrangig in der digitalen Welt: Beide Länder beschränken immer stärker die Verbindungen ihrer Digitalwirtschaften, die Verwendung von Softwareanwendungen und technischer Hardware wird wechselseitig verboten und Drohkulisen werden aufgebaut. Dass China sich industriell nicht mehr nur als „Werkbank der Welt“ begreift,⁶ wird zunehmend auch in Europa bemerkt. Warnungen der chinesischen Wirtschaftsmacht,⁷ des weltweiten Machtanspruches^{8,9} und mittlerweile sogar der kulturellen Einflussnahme¹⁰ werden ausgesprochen und die Frage, ob China zur Supermacht avanciert, wird lauter.

Gerade auch das Internet, mittlerweile ein „die Lebensgestaltung eines Großteils der Bevölkerung entscheidend mitprägende[s] Medium“,¹¹ scheint zunehmend von den Interessen der Kommunistische Partei Chinas (KPCh) beeinflusst (Chung, 2009). Allerdings ist dabei nicht unbedingt klar, was das Internet überhaupt ausmacht. Viele Wissenschaften setzen sich mittlerweile in Teildisziplinen mit diesem Medium auseinander und liefern dabei je nach Betrachtungswinkel ganz unterschiedliche Definitionen.

⁴Thurich, E. (2019, August). Der Kalte Krieg: Zeitleiste 1945 – 1991. *Bundeszentrale für politische Bildung*. Verfügbar 29. Dezember 2020 unter <https://www.bpb.de/shop/lernen/falter/238545/der-kalte-krieg-1945-1991>.

⁵Bumbacher, B. (2020). Trump und Xi liefern sich heftigen indirekten Schlagabtausch in der Uno. *Neue Zürcher Zeitung*. Verfügbar 23. September 2020 unter <https://www.nzz.ch/international/trump-und-xi-liefern-sich-heftigen-indirekten-schlagabtausch-in-der-uno-ld.1577771>.

⁶Voß, T. (2020, Juni). *China*. Verfügbar 28. August 2020 unter <https://www.liportal.de/china/wirtschaft-entwicklung/>.

⁷Deutsche Industrie für mehr Härte gegen China [Grundsatzpapier des BDI]. (2019). *tagesschau.de*. Verfügbar 27. September 2020 unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/deutsche-industrie-china-101.html>.

⁸Anthony, T. (2020). Ruf nach Ende der Zurückhaltung [Protest gegen Wang-Besuch]. *tagesschau.de*. Verfügbar 27. September 2020 unter <https://www.tagesschau.de/ausland/china-corona-xinjiang-101.html>.

⁹Franke, M. (2020). Was braucht China noch zur Weltmacht? Rivalität mit Amerika. *FAZ.NET*. Verfügbar 27. September 2020 unter <https://www.faz.net/1.6807259>.

¹⁰Hanselle, R. (2020). Pekings rote Resterampe: Chinas wachsender Einfluss in Deutschland. *Cicero Online*. Verfügbar 27. September 2020 unter <https://www.cicero.de/kultur/china-kulturpolitik-thaliam-konfuzius-institut>.

¹¹Pressestelle des Bundesgerichtshofs. (2013, 24. Januar). *Bundesgerichtshof erkennt Schadensersatz für den Ausfall eines Internetanschlusses zu*. Verfügbar 27. September 2020 unter <https://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&Datum=2013&nr=62927&linked=pm&Blank=1>.

Zu seiner Entstehung war allerdings wenig vom Weltmedium heutiger Zeit sichtbar, es handelte sich beim „Zwischen-Netz“¹² schlichtweg um Verbindungen zwischen Computern mit Blick auf Militär und Forschung. Basierend auf diesen Anfängen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit den technischen Aspekten des Internets und nimmt besonders auf Gestaltung und zukünftigen Aufbau des weltweiten Netzes Bezug. Im Folgenden beschreibt das Internet deshalb ein rein technisches Kompendium von Mechaniken und besonders Netzstrukturen, welche sich aus der ursprünglichen Funktion des Datenaustausches zwischen heterogenen Computern über einfache Fernmeldekabel (Zehnder, 1998, S. 8–9) ergeben.

Diese Leistung liefert das notwendige Fundament für alle weiteren Fragen der Forschung um das Internet auch in internationalen Angelegenheiten, weswegen ihm eine hohe Relevanz beigemessen werden sollte. Besieht man allerdings aktuelle Beiträge zu zwischenstaatlichen Machtverhältnissen im digitalen Raum, wird oft über Nutzung und Umsetzung des Digitalen gesprochen. Besonders in Hinblick auf China sind das Social Credit System oder das als *Great Firewall of China* bekannte Projekt Golden Shield (Chung, 2009, S. 15) mittlerweile gesellschaftlich bekannt und diskutiert. Inwiefern der Rahmen, auf dem diese Vorhaben umgesetzt werden, geprägt wird, ist aber leider nicht Gegenstand der Debatte. Mithilfe dieser Arbeit soll deshalb aufgearbeitet werden, wie stark die Entwicklung des zukünftigen Internets von China bereits beeinflusst wurde. Dies lässt sich als zentrale Forschungsfrage so formulieren:

FF In welchem Rahmen nimmt China Einfluss auf die Entwicklung des zukünftigen Internets?

Um diese Frage zu beantworten, bietet es sich an, zuerst einmal einen genauen Umriss des Internets zu zeichnen, von welchem ausgehend dann beschrieben werden kann, in welcher Form Entscheidungen beeinflusst werden können. Hierauf folgend lässt sich evaluieren, welche Maßnahmen bisher umgesetzt wurden. Subsumiert lassen sich zur Beantwortung der Forschungsfrage demnach folgende Teilfragen heranziehen:

TF₁ Wie ist das Internet aufgebaut?

TF₂ Welche Möglichkeiten der Einflussnahme stehen Akteuren, im besonderen China, dabei offen, um diese Architektur zu beeinflussen?

TF₃ Welche Bemühungen dazu wurden bisher von offizieller Seite angestellt?

¹²Metzger, J. (2018, 19. Februar). Internet. Verfügbar 15. Oktober 2020 unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/internet-37192/version-260635>.

DER AUFBAU DES INTERNETS

Im Weiteren soll die grundsätzliche Struktur des Internets erläutert werden, um den Untersuchungsgegenstand zu präzisieren und aufzuzeigen, inwieweit ein Einfluss geltend gemacht werden kann. Hierbei wird mit der Geschichte des Internets begonnen, denn aus dieser lässt sich ableiten, warum gewisse Entscheidungen hinsichtlich des Designs und der Verwaltung getroffen wurden und auch, auf welche Weisen sich das Internet heute noch verändern lässt.

Die Geschichte

Der 04. Oktober 1958 markierte einen Meilenstein des Kalten Krieges: Der erste Satellit im Orbit, dorthin versetzt von der Sowjetunion, erschütterte den Westen und ging als „Sputnikschock“ in die Geschichte ein (Richers, 2019). Um in der Raumfahrt nicht noch weiter ins Hintertreffen zu geraten, wurde intensiv in Technologieforschung investiert, was beispielsweise in der Gründung der NASA mündete. Doch auch eine andere, heutzutage weniger bekannte Agentur wurde nur wenige Wochen später unter Eisenhower aufgebaut: Die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Ihre Aufgabe war es, den Vereinigten Staaten durch technologischen Fortschritt einen Vorsprung im damaligen Wettrüsten zu verschaffen und dafür gezielt auch zivile Projekte zu fördern, um deren Innovationspotential zu nutzen.¹³

In dieser Behörde nahm das Internet seinen Ursprung. J. C. R. Licklider, der erste Leiter des Computerforschungsprogrammes der DARPA, formalisierte 1963 erste Aspekte eines umfassenden Computerverbundes in einem *Memorandum des intergalaktischen Computernetzwerks*. Basierend auf diesen Ideen entstand das ARPANET als erstes großflächiges Netzwerk, dessen Merkmale besonders in Bezug auf Netztopologie und Paketvermittlung bis heute Grundlage für die Kommunikation von Rechnernetzen bilden (Leiner et al., 2017, S. 3).

Ein wichtiger Aspekt des ARPANET war aber vor allem der Umstand, dass dieses dezentral organisiert wurde, gab es doch keine höhergestellte Instanz, die Datenflüsse kontrollierte (Leiner et al., 2017, S. 5). In Bezug auf Ausfallsicherheit und Lastverteilung entstand so ein deutlich sichereres System, welches den Anforderungen im militärischen oder zivilschützenden Bereich entsprach. Gerade diese Eigenschaft, die bis heute die grundlegende Datenübertragung von Computern auf Paketebene auszeichnet, ermöglicht erst, voneinander getrennte Netze gleichberechtigt zu betreiben. Nur so lässt sich das Verfahren selbst in begrenztem Rahmen erweitern, was letztlich für die Grundlage, auf der Nationen wie China Einfluss auf die Gestaltung des Internets neh-

¹³DARPA. (n. d.). About DARPA. Verfügbar 11. September 2020 unter <https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa>.

men können, sorgt. Dennoch entstand das Internet unzweifelhaft aus militärischen Überlegungen der Vereinigten Staaten und wurde zu Beginn in seiner Struktur ausschließlich nach diesen Interessen konzipiert.

Schon früh arbeitete man allerdings konzeptionell scheinbar auch abseits dieser, was für die Gestaltung des Internets entscheidend war: Das wesentliche Netzwerkprotokoll Transmission Control Protocol (TCP) etwa wurde frei von Lizenzgebühren zur Verfügung gestellt und schon in seiner Referenz anhand einer offenen Spezifikation interoperabel in mehreren Implementierungen abgebildet (Leiner et al., 2017, S. 8–9).

Dieser Verzicht auf Patente und Zahlungen förderte die Verbreitung stark. Von 1969 an wuchs das ursprünglich nur für Universitäten und später Behörden angedachte ARPANET rasant, bald auch außerhalb der USA, und die Zahl der angeschlossenen Rechner vervielfachte sich binnen der ersten 15 Jahre um Faktor 100 (Roberts, 1988, S. 151–153). Der Übergang hin zum heutigen Internet ergab sich dabei fließend, nachdem 1983 der militärische Teil des Netzes als MILNET abgespalten und 1990 der erste Backbone¹⁴ zur kommerziellen Nutzung freigegeben wurde.^{15,16} Die das ARPANET bildenden Komponenten wurden 1990 abgeschaltet, seine Technologien wie TCP/IP oder Mail machen aber bis heute den substanziellen Teil des Internets aus.

Zusammenfassend zeigt die Geschichte des Internets, dass schon zu Beginn seiner Entwicklung die Weichen für den heutigen Wettstreit gestellt wurden. Die technischen Freiheiten, welche aus pragmatischen wie ideellen Gründen gewährt wurden, schafften einerseits niederschwelligere Möglichkeiten zur Mitbestimmung, verhindern andererseits aber auch die vollkommene Kontrolle durch eine zentrale Instanz.

Die Normgeber

Auch wenn seine Ursprünge im amerikanischen Militär liegen, ist das Internet schon früh in den zivilen Bereich überführt worden. Teil dieser Entwicklung war oftmals, dass Strukturen sich erst aposteriorisch aus der formalen Organisation laufender Tätigkeiten ergaben. Beispielhaft ist hier Jon Postel, ein Mitarbeiter am ARPANET und späterer Begründer essentieller Verwaltungsorganisationen, zu nennen. Als Herausgeber der RFC, der für den Standardisierungsprozess maßgeblichen Dokumente, und Betreuer der Vergabe von IP-Adressen sowie der damit einhergehenden Namensauflösung, mittlerweile als Internet Assigned Numbers Authority (IANA) formalisiert, übernahm

¹⁴Backbones sind integrale Datenleitungen des gemeinsamen Netzwerkes und gelten als „Adern“ des Internets

¹⁵RAND Corporation. (n. d.). Paul Baran and the Origins of the Internet. Verfügbar 11. September 2020 unter <https://www.rand.org/about/history/baran.html>.

¹⁶National Science Foundation. (2003, 13. August). A Brief History of NSF and the Internet. Verfügbar 14. September 2020 unter https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=103050.

er schon als Student zwei integrale Aufgaben, deren Relevanz mit Verbreitung des Internets deutlich stieg. Beide Funktionen wurden später globalen Organisationen übertragen.¹⁷ Ebenso, wie sich das Internet bald schon nicht mehr innerhalb der Landesgrenzen der Vereinigten Staaten erstreckte, konnten auch die Verwaltungsstrukturen nicht mehr rein national agieren, weswegen sich heutzutage ein Netz zumeist lokaler Organisationen wie Internet Service Provider (ISP), Registries und Domain-Registraren gebildet hat, die in jeweiligen Gremien zusammenkommen (Masters, 2014).

Beide Faktoren sorgen dafür, dass die Standards Developing Organizations (SDO) des Internets sowie deren Gliederung nicht immer klar benannt werden können und eine Vielzahl an Organisationsformen und Partizipationsmöglichkeiten außerhalb klassischer Hierarchien existiert. Andrade et al. weisen sogar darauf hin, dass selbst Beteiligte häufig kein klares Verständnis der involvierten Strukturen hätten (Andrade et al., 2018, S. 2). Zusätzlich sind auch die Grenzen der zu regulierenden Bereiche nicht immer klar umrissen, da vom Prinzip rein technische Problematiken mittlerweile vielfach auch weitere Bereiche der Gesellschaft, Wirtschaft und bestehende Gesetzgebungen betreffen. Dieser als Internet Governance bekannte Themenkomplex ist in seiner Bandbreite selbst ein so weites wissenschaftliches Feld, dass in dieser Arbeit nur auf den Prozess der Änderung technischer Komponenten des Internets als Protokoll eingegangen wird und nur die daran beteiligten Institutionen betrachtet werden. In Abbildung 1 wird zudem das Verhältnis der Normgeber dargestellt.

Die erste und wichtigste Einrichtung der Gestaltung des Internets ist die Internet Engineering Task Force (IETF), zeitgleich auch die zweitälteste der zur Verwaltung geschaffenen Organisationen. Aufgrund ihrer selbstorganisierten Struktur und der offenen Prozesse wird sie auch als Graswurzelbewegung angesehen (Simonelis, 2005). Hierdurch ist nicht deutlich umrissen, welche Individuen zur Task Force gehören und in welcher Verbindung sie zu anderen Einheiten steht, da prinzipiell immer als Einzelperson, dennoch aber auch mit sichtbarer Zugehörigkeit, agiert wird.

Entstanden ist sie 1986 durch die DARPA als eine von weiteren Arbeitsgruppen unter der Verwaltung des Internet Architecture Board (IAB), vormals ICCB, und wurde bald die maßgebliche Instanz zur technischen Koordination, während alle anderen Arbeitsgruppen in der Internet Research Task Force (IRTF) zusammengefasst wurden. In diesem Zuge wurde die Internet Engineering Steering Group (IESG), bestehend aus den Bereichsdirektoren der IETF, eingeführt und als Leitung der IETF und Genehmigungsinstanz für Internetstandards durch das IAB bestätigt (Leiner et al., 2017, S. 13–14). Letztlich wurde durch bestehende Funktionäre die Internet Society (ISOC) gegründet,

¹⁷Internet Society (Hrsg.). (n. d.). *Jon Postel: Posthumous Recipient* [INTERNET HALL of FAME PIONEER]. Verfügbar 19. September 2020 unter <https://internethalloffame.org/inductees/jon-postel>.

um den verschiedenen Organisationen ein gemeinnütziges Dach zu bieten.¹⁸ Das IAB und somit auch IETF, IESG und IRTF wurden ihr untergliedert. Trotz dieses Rahmens kann allerdings nicht von einem hierarchischen Modell gesprochen werden: Die Entscheidungsgewalt in technischen Fragen liegt weiterhin bei der IESG und damit der IETF. Diese kennt keine formale Zugehörigkeit oder Teilnahmebedingungen¹⁹ — Ihre offene Struktur ermöglicht jedem die Partizipation im Rahmen seiner eigenen Möglichkeiten.

Weitere relevante Normgeber sind die Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) und die ihr mittlerweile untergliederte IANA, welche durch John Postel begründet wurde und dadurch vormals der ISOC unterstand. Ihre Aufgabe ist die Vergabe von Namen und teilweise Adressen im Internet durch das Domain Name System (DNS)²⁰. Als Non-Profit-Organisation mit Sitz in Kalifornien untersteht sie amerikanischem Recht und ist dadurch Vorwürfen ausgesetzt, von politischen Interessen Amerikas beeinflusst zu sein,^{21,22} weswegen sich hier kaum Möglichkeiten der Einflussnahme insbesondere durch China bieten. Sie ist in ihrer derzeitigen Form als private Einrichtung mit Regierungsbeteiligung in besonderem Maße Gegenstand der Debatte der staatlichen Regelung globaler Internet Governance (Leiner et al., 2017; Glen, 2014) und wird in dieser Hinsicht im Forschungsstand dieser Arbeit genauer untersucht.

Ein anderes wichtiges Gremium ist das World Wide Web Consortium (W3C), welches sich allerdings mit den technischen Standards von Darstellung und Aufbereitung von Inhalten im Internet beschäftigt (Simonelis, 2005) und damit zwar den nach außen sichtbaren, aber nicht den strukturellen Teil des Internets bestimmt, weshalb es außerhalb des Fokus dieser Arbeit liegt.

Zuletzt sind an der Standardisierung des Internets auch einige angrenzende internationale Organisationen, vor allem die International Telecommunication Union (ITU), aber auch die International Organization for Standardization (ISO) sowie die International Electrotechnical Commission (IEC) beispielsweise durch Gestaltung von Mobil-

¹⁸Cerf, V., Kahn, B. & Chapin, L. (1992). Announcing the Internet Society. *Internet Society*. Verfügbar 21. September 2020 unter <https://www.internetsociety.org/internet/history-of-the-internet/announcing-internet-society/>.

¹⁹IETF. (n. d. b). Participate in the IETF. *Internet Engineering Task Force*. Verfügbar 21. September 2020 unter <https://ietf.org/about/participate/>.

²⁰Hierbei handelt es sich um die Umwandlung einer menschenlesbaren Domain wie `uni-bremen.de` in eine IP-Adresse wie `134.102.22.124`

²¹Ermert, M. (2010). Machtfrage: Wer kontrolliert das Internet? *c't*. Verfügbar 21. September 2020 unter <https://www.heise.de/ct/artikel/Machtfrage-926625.html>.

²²Borchers, D. (2003). I can, you can: Weltregierung von morgen oder globale Inkompetenz? *Neue Zürcher Zeitung*. Verfügbar 21. September 2020 unter <https://web.archive.org/web/20030205095553/http://nzz.ch/netzstoff/2000/nzz000630borchers.html>.

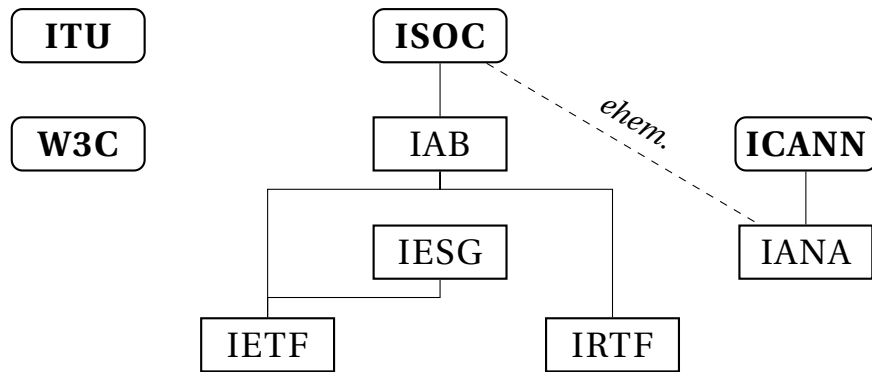


Abbildung 1: Verhältnis der Normgeber

funknetzen wie 5G peripher am Internet selbst beteiligt.²³ Da aber alle Änderungen dennoch auch von diesen Verbänden in die Arbeit der IETF eingebracht werden, können sie in der weiteren Betrachtung vernachlässigt werden.

Insgesamt wird hieraus ersichtlich, dass trotz einer auf den ersten Blick einfachen Struktur nicht ohne weiteres klar ist, wem die Verwaltung der Internetstandards obliegt und von wem diese beschlossen werden. In Bezug auf die Fragestellung dieser Arbeit ergeben sich vor allem in der IETF Möglichkeiten zur Einflussnahme, weswegen im Folgenden ein besonderer Fokus auf RFC, die maßgeblichen Ergebnisse der Arbeit der Task Force, gelegt werden wird.

Die Bestandteile

Zunächst soll kurz auf den Aufbau des Internets eingegangen werden, um zu zeigen, welche Komponenten dieses technisch umfasst und welche Art von Veränderung in dieser Arbeit behandelt wird.

Aus der Definition des Internets als Computernetzwerk zum Datenaustausch ergibt sich die immanente Kommunikation als ausschlaggebendes Merkmal. Die Regeln, nach welchen diese abläuft, werden als Internetprotokolle festgehalten. Welche Regeln gelten, wird durch die *Official Internet Protocol Standards*²⁴ bestimmt. Als wichtigste Protokolle können hierbei zweifelsohne TCP und IP²⁵ genannt werden, welche bis heute wesentlich die Datenübertragung bestimmen (Mandl et al., 2010, S. V) und deswegen häufig synonym für die gesamte Internetprotokoll-Familie genannt werden.

Um eine sinnvolle Einteilung der einzelnen Aufgaben und Funktionen der Komponen-

²³Arkko, J. & Tantsura, J. (2017). 5G and Internet Technology. *IETF Blog*. Verfügbar 30. August 2020 unter <https://www.ietf.org/blog/5g-and-internet-technology/>.

²⁴RFC Editor. (n. d.). Official Internet Protocol Standards. *IETF Administration LLC*. Verfügbar 16. September 2020 unter <https://www.rfc-editor.org/standards>.

²⁵Konzeptionell weist dieses Protokoll jedem aktiv beteiligten Knoten eine eindeutige IP-Adresse aus Zahlen wie 134.102.22.124 zu, sodass er direkt adressiert werden kann

ten der Netzwerkstrukturen treffen zu können, teilte die DARPA Netzwerkkommunikation bald nach Spezifizierung der Protokolle in das DoD-Schichtenmodell ein (Cerf & Cain, 1983), welches durch das *TCP/IP-Referenzmodell* implementiert wurde. Ein weiteres, inzwischen weiter verbreitetes Modell ist das *OSI-Schichtenmodell*, welches bis auf kleine Abweichungen das *DoD-Modell* weiter unterteilt (Khaing, 2019, S. 6). Aufgrund der Kongruenz beider Modelle wird folgend nur das Erstgenannte erläutert.

Konkret gliedert das Modell in vier Schichten:

Beginnend beim reinen Netzzugang (Network Access) beziehungsweise dem Übertragungsweg folgt das für die gesamte Entität namensgebende Internet auf Basis von IP als verbindungsloses Wegenetz, welches innerhalb der Transportschicht (Host-to-Host) verbindungsorientiert durch TCP verwendet wird, um Daten zu transportieren.

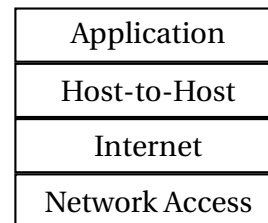


Abbildung 2: DoD-Schichten

Welche dies sind, wird letztlich durch die Prozesse der Anwendungsschicht wie Mail bestimmt (Plate, 2015).

Aus diesem Modell ergibt sich nun, welche Elemente das Internet selbst ausmachen und Möglichkeiten zur Einflussnahme bieten:

1. Der softwareseitige Anschluss an das Netz (Network Access)
2. Das „Wegenetz“ auf Basis von IP (Internet)
3. Die Verbindung zwischen Geräten (Host-to-Host)

Ersichtlich wird dies auch noch einmal aus der weitreichend geführten Debatte um den der ITU vorgelegten Vorschlag einer chinesischen Arbeitsgruppe, IP neu zu gestalten. Die *Financial Times* titelte bezugnehmend darauf beispielsweise *Inside China's controversial mission to reinvent the internet*²⁶ und auch die RIPE NCC spricht sich aufgrund der Vorgehensweise offen gegen den Vorschlag aus²⁷.

Der Standardisierungsprozess

Die Eigentümlichkeit des Prozesses der Internetstandardisierung ist schon am Namen Request for Comments (RFC) der zugrundeliegenden Spezifikation ersichtlich, weswegen er hier kurz erläutert werden soll.

Nach Inbetriebnahme des ARPANET wurde an den zu Beginn allein beteiligten Universitäten in einer Gruppe über konkrete Nutzungsmöglichkeiten beratschlagt. Hierbei

²⁶Murgia, M. & Gross, A. (2020). Inside China's controversial mission to reinvent the internet. *Financial Times*. Verfügbar 24. August 2020 unter <https://www.ft.com/content/ba94c2bc-6e27-11ea-9bca-bf503995cd6f>.

²⁷Hogewoning, M. (2020, 22. April). Do We Need a New IP? *RIPE NCC*. Verfügbar 21. September 2020 unter https://labs.ripe.net/Members/marco_hogewoning/do-we-need-a-new-ip.

wurden Ideen informell zu Papier gebracht und ausgetauscht, wobei Wert darauf gelegt wurde, diesen keinen autoritären oder offiziellen Charakter zu geben, da erwartet wurde, eine formale Entscheidungsinstanz würde sich in Zukunft herausbilden. Trafen diese Ideen auf Anklang, wurden sie von den einzelnen Teilnehmern adaptiert, geschah dies mehrheitlich, wurde der RFC im stillen Konsens beschlossen. Bemerkenswert ist dabei, dass konsequent auf Patente, eigentumsrechtliche Schranken und monetäre Anreize verzichtet wurde und keine Anforderungen zur Antragsstellung vorlagen.²⁸ Wichtig ist weiterhin, dass RFC inhaltlich nicht zwingend technisch, sondern auch rein organisatorisch oder informativ sein können und nicht immer zum Internetstandard erhoben werden. Der *Internet Standards Process* selbst ist beispielsweise in RFC 2026²⁹ festgehalten und die Klarstellung, dass nicht alle RFC Internetstandards seien, ist als RFC 1796³⁰ veröffentlicht.

Das Verfahren wurde mittlerweile etwas formalisiert, denn mit der IESG existiert ein Gremium, welches eine qualitative Aufsichtsfunktion auf die Internetstandards hat³¹. Zudem müssen diese ein Genehmigungsverfahren durchlaufen, wodurch die konkrete Ausarbeitung faktisch nur noch in einer der IETF-Arbeitsgruppen³² geschieht. Durch dieses Verfahren ist mittlerweile eine weitere Dokumentenklasse entstanden: Der *Internet Draft*. Diesen zeichnet aus, keinerlei formellen Status zu genießen, er kann sowohl verändert als auch abgelehnt werden und wird im Fall der Annahme als RFC formalisiert.³³ Der Sinn hinter diesem Schritt ist letztlich, öffentliche Zugänglichkeit des Prozesses zu wahren und dennoch gewisse Garantien hinsichtlich des Status von RFC und Internetstandards zu geben. Aufgrund dieser Maßnahme können RFC in der Praxis als stabil und invariant gelten und es besteht Planungssicherheit in der Arbeit mit ihnen.

Internetstandards wiederum werden als *Proposed*, *Draft* und letztlich *Internet Standard* klassifiziert, wobei die erste Kategorie auf Dokumente seit Oktober 2011 nicht mehr angewandt wird. Diese Unterscheidung, welche namentlich abermals auf Instabilitäten schließen lassen könnte, erfolgt jedoch nicht auf Basis einer inhaltlichen Veränderlichkeit, sondern bezieht sich nur auf den Prozess. Auch vom Namen her nur vorgeschlagene Internetstandards können diesen Status schon seit Jahren innehaben

²⁸Crocker, S. (2009). How the Internet Got Its Rules. *New York Times*. Verfügbar 23. September 2020 unter <https://www.nytimes.com/2009/04/07/opinion/07crocker.html>.

²⁹Bradner, S. (1996, Oktober). *The Internet Standards Process – Revision 3*. RFC Editor. <https://doi.org/10.17487/rfc2026>.

³⁰Huitema, C., Postel, J. & Crocker, S. (1995, April). *Not All RFCs are Standards*. RFC Editor. <https://doi.org/10.17487/rfc1796>.

³¹IETF. (n. d. c). The Role of the IESG in the Standards Process. *Internet Engineering Task Force*. Verfügbar 23. September 2020 unter <https://ietf.org/standards/process/role-iesg-standards-process/>.

³²IETF. (n. d. d). Standards process. *Internet Engineering Task Force*. Verfügbar 14. September 2020 unter <https://ietf.org/standards/process/>.

³³IETF. (n. d. a). Internet-Drafts. *Internet Engineering Task Force*. Verfügbar 16. Oktober 2020 unter <http://www.ietf.org/standards/ids/>.

und längst von allen Beteiligten umgesetzt und in Betrieb genommen sein. Faktisch trifft dies auf die Mehrheit der implementierten Standards zu.³⁴ Das gesamte Verfahren wird als *Standards Track* bezeichnet.

Als weitere selbstredende Klassen neben den geltenden Internetstandards wird in *Informational*, *Experimental*, und *Historic* unterschieden. Abbildung 3 zeichnet dabei die möglichen Wege eines RFC nach.

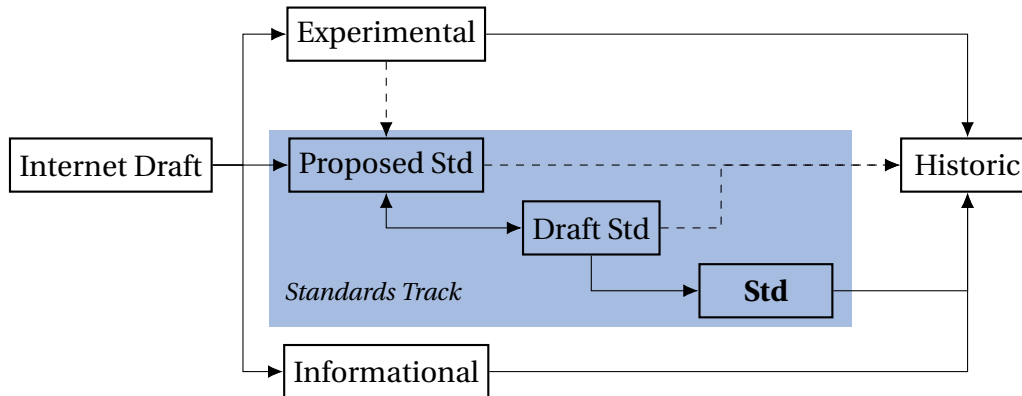


Abbildung 3: Der Standardisierungsprozess

Insgesamt bietet der Prozess eine für seinen Einfluss außerordentliche Offenheit. Da äußerlich keine staatlich beeinflussbare Organisation an der Entscheidungsfindung beteiligt ist und diese einen starken technischen Fokus aufweist, scheint die Manipulation durch nationale Interessen erschwert. Gleichzeitig setzen die niedrigen Einstiegschürden und der technische Fokus einer Beeinflussung aber auch wenig entgegen und erleichtern die Umsetzung versteckter Ziele.

³⁴Kolkman, O., Bradner, S. & Turner, S. (2014, Januar). *Characterization of Proposed Standards*. RFC Editor. <https://doi.org/10.17487/RFC7127>.

FORSCHUNGSSTAND

BEWERTUNG DER CHINESISCHEN AMBITIONEN

In Hinblick auf internationale Handelspolitiken war in den letzten drei Jahren kaum ein Thema so wichtig wie der Konflikt zwischen Washington und Beijing, welcher in direkter Folge auch vom Thema dieser Arbeit, der chinesischen Wirkung auf die Gestaltung des Internets, geprägt ist. Vor allem in einer journalistischen Rezeption, die immer wieder auf neue Ankündigungen reagiert und die Thematik in Leitmedien wie Fachzeitschriften aufgegriffen hat, spiegelt sich dies wieder.

Nachfolgend soll nun eine Übersicht über den derzeitigen Forschungsstand gegeben werden, bei dem unter Anbetracht der Aktualität auch journalistische und populärwissenschaftliche Arbeiten Eingang finden sollen.

Ausgangslage

Die Institutionen der Verwaltung des Internets, subsumiert als Internet Governance, entstanden organisch und Bottom-Up ohne primäre wirtschaftliche Interessen. Der Aufbau des Internets machte deutlich, dass die Gestaltung des Internets deshalb größtenteils bei privatrechtlichen Akteuren liegt. Dieser Eindruck wird auch von Volker Leib in seiner Dissertation *ICANN und der Konflikt um die Internet-Ressourcen* bestätigt, indem er das die Verwaltung des Internets am Beispiel der ICANN als Prozess der Selbstregulierung zwischen Staat und Markt mit privatem Schwerpunkt, jedoch nicht der vollständigen Privatisierung, beschreibt. Die Handhabe staatlicher Stellen ergibt sich hierbei auch vornehmlich durch Beteiligungen an den jeweiligen Organisationen, was der Autor als "self-governance with governments" (Leib, 2002, S. 284) beschreibt.

Ein solcher Zustand stellt jedoch keine Selbstverständlichkeit dar. Nicht nur Leib stellt schon fest, dass die Strukturen der Internet Governance zugunsten ihrer schnellen Handlungsfähigkeit und aufgrund fehlender klassisch demokratischer Legitimation dynamisch gestaltet sind: „nach dem Willen der Konstrukteure soll die Governancestruktur des Netzes flexibel und stabil sein, aber nicht statisch.“ (Leib, 2002, S. 81). Der Versuch einer Vereinnahmung durch Regierungen, wie er China nachgesagt wird, konnte auch 2014 von Carol M. Glen beobachtet werden, wobei sie sich vor allem auf die Bedeutung der ITU zur ICANN bezieht. Hierbei kommt die Professorin zur Konklusion, die Beteiligung von privaten Akteuren aus Wirtschaft und Gesellschaft werde von einem Großteil der betroffenen nationalen Regierungen abgelehnt und dürfe folglich keinesfalls als sicher gelten. Wiederrum zeigt sie auf, dass die präferierte Alternative zur privatrechtlichen ICANN einem multilateralen Gremium wie der ITU entspreche, was die Einflussnahme durch einen einzelnen Staat der Voraussicht nach eher gering

halten würde.

Noch einen Schritt weiter geht A. Michael Froomkin, indem er die ICANN als durch das *Department of Commerce* der Vereinigten Staaten kontrolliert beschreibt, was in seinen Augen einen Rechtsbruch darstellt (Froomkin, 2000, S. 93–94). Auch er spricht sich in der Folge für eine Alternative, konkret eine transnationale Gruppe von Partnerorganisationen aus, die die Verwaltung des DNS unter sich aufteilen sollten. Wenn also eine Nation die Internet Governance beeinflussen könnte, wäre dies am ehesten Amerika, für China ergibt sich keine Handhabe.

Anders gestaltet sich die Lage der IETF. Durch ihr auf Partizipation beruhendes Führungsmodell ohne typische Mitgliedschaft und die leichte Zugänglichkeit entspricht sie deutlich eher einem Einflussvektor, findet aber dennoch in Debatten zur Internet Governance weniger Beachtung.³⁵ Doch auch sie gehört genauso zu den wichtigen Stakeholdern des Internets (Hoxtell & Nonhoff, 2019, S. 8) und ist dadurch eines genaueren Blickes würdig. Dabei wird jedoch klar, dass durch die schlanke Struktur auch viel weniger Potential zur Umgestaltung der Verwaltung besteht. Zusätzlich sorgt besonders der technische Fokus der Organisation dafür, dass regulative Elemente wie Regierungen im Vergleich zu anderen SDO ein geringeres Interesse an der Mitbestimmung hegen und auch ohne entsprechendes Fachwissen gar nicht an der Arbeit teilnehmen könnten. Steve Crocker, Vorsitzender der ICANN und Internetpionier in der IETF, beschreibt den Unterschied beider Organisationen treffend: “While there are some similarities between ICANN and the IETF, there is also one big difference, specifically the technical understanding of the IETF community. Almost everyone at an IETF meeting can tell you how many bits are in an IPv4 address or an IPv6 address, and some can virtually do it in their sleep” (Crocker, 2014).

Dennoch scheint auch die Arbeitsweise der IETF im Wandel hin zu konventionelleren Verfahren, da der Diskurs hin zu einem relativen Konsens mittlerweile stärker von wirtschaftlichen Interessen gebremst und stattdessen in anderen Organisationen mit definierten und exklusiveren Teilnahmen fortgeführt wird.³⁶ Generell scheinen aber keine fundamentalen Änderungen des IETF-Prozesses oder gar der Überholung dieser von irgendeiner Seite angestrebt oder auch nur vorgeschlagen zu sein.

Das Internet ist durch seine zentrale Bedeutung in der Lebenshaltung natürlicherweise Spielball verschiedenster Interessen. Durch seine Schnittmenge zu einem Großteil be-

³⁵Beijnum, I. v. (2011, Januar). 25 years of IETF: setting standards without kings or votes. Verfügbar 10. Januar 2021 unter <https://arstechnica.com/tech-policy/news/2011/01/25-years-of-ietf-setting-standards-without-kings-or-votes.ars>.

³⁶The Economist. (2016). Mother of consensus. *The Economist*. Verfügbar 10. Januar 2021 unter <https://www.economist.com/international/2016/03/03/mother-of-consensus>.

stehender Gesetze gilt dies besonders für Regierungen. Die Ausgangslage in Hinblick auf Möglichkeiten und Versuche der Einflussnahme zeigt eine dynamische und hochaktuelle Debatte darüber, wie die Internet Governance er Zukunft auszusehen habe und wer dabei Entscheidungsgewalt besitzen sollte. Einerseits bietet das Chancen für die KPCh, Anstrengungen hin zu mehr Macht zu unternehmen, andererseits wird aber auch deutlich, dass besonders die Vereinigten Staaten hierbei bisher eine maßgebliche Rolle spielen und sich zudem als Advokaten eines freien und offenen Internets als Gegensatz zum chinesischen Konzept der Cyber-Souveränität positionieren.

Chinesische Ziele

Im vorangegangenen Kapitel 2 wurde deutlich, dass Architektur und Entscheidungshohheit des Internets klar amerikanisch geprägt wurden. Dennoch ermöglichen die heutigen Gremien auch eine internationale Beteiligung, sodass es Möglichkeiten der Einflussnahme seitens Chinas gäbe. 2018 stellte Adam Segal unter dieser Prämisse die These auf, das zukünftige Internet sei voraussichtlich chinesisch geprägt. Dies leitet er von der strategischen Vision des chinesischen Staatspräsidenten Xi Jinping ab, welcher schon zum Machtantritt 2012 einen Schwerpunkt auf das Internet legte und beispielsweise die Cyberspace Administration of China ins Leben rief. Konkret speisen sich seiner Meinung nach 4 Ziele der chinesischen Führung aus diesem Anspruch: Das Internet im Inneren als harmonischer Ort, wie beispielsweise durch das Projekt Golden Shield (Chung, 2009, S. 15) realisiert, die Reduzierung der ausländischen Abhängigkeiten wie beispielsweise in der national geförderten Halbleiterfertigung,³⁷ die Gefahrenabwehr im digitalen Raum, welche schon vor mehr als 12 Jahren strategisch geplant wurde³⁸ und letztlich die Cyber-Souveränität als Gegenbild zur bisherigen offenen Internet Governance. Bei dieser handelt es sich um ein Governancemodell, welches das staatliche Entscheidungsmonopol in digitalen Fragen betont und Regulierung, Entwicklung und globale Partizipation an diesen und dem Internet im besonderen wieder auf nationale Ebene zurückführt. Besonders diese protektionistische Politik steht im Gegensatz zum westlich liberalen Ansatz eines globalen und freien Internets, welches von supranationalen, teilweise privaten Gremien gemeinsam bestimmt wird. Segal schließt mit der Annahme, Chinas Technologiewachstum Sorge zukünftig für eine Dominanz des Landes besonders in kommenden Standards und somit auch in der Gestaltung des Internets, allerdings auf eine zum bisherigen Modell konträre national

³⁷Kharpal, A. (2019, Juni). China is ramping up its own chip industry amid a brewing tech war. That could hurt US firms. Verfügbar 30. Dezember 2020 unter <https://www.cnbc.com/2019/06/04/china-ramps-up-own-semiconductor-industry-amid-the-trade-war.html>.

³⁸Federation of American Scientists. (2009, Januar). China's National Defense in 2008. *Information Office of the State Council of the People's Republic of China*. Verfügbar 30. Dezember 2020 unter https://fas.org/programs/ssp/nukes/2008DefenseWhitePaper_Jan2009.pdf.

orientierte Weise. Ein wichtiger Baustein zu dieser Entwicklung stellt seiner Meinung nach die Strategie „Made in China 2025“ dar, die Maßstäbe in Zukunftstechnologien setze.

Zwar hat diese Strategie nicht direkt das technische Internet zum Ziel, sie ist aber von hoher Relevanz zur Beurteilung der technologischen Entwicklung Chinas und hat zudem ein hohes internationales Echo erfahren. Eine gezielte Auseinandersetzung mit ihr erbringen exemplarisch Kristin Shi-Kupfer und Mareike Ohlberg 2019 in der Studie *China's Digital Rise*, indem sie anhand dreier Fallbeispiele die chinesischen Ambitionen unter Berücksichtigung der aus ihnen folgenden Herausforderungen für Europa einordnen. Ihrer Meinung nach ist unzweifelhaft klar, dass China die Führungsposition in der Entwicklung zukunftsweisender Technologien wie Mobilfunk, künstlicher Intelligenz sowie Quantencomputern anstrebt und teilweise auch erreicht, was maßgeblichen Einfluss auf die Form digitaler Strukturen bedeutet. Gerade im Vergleich zum europäischen Weg wird hierbei auch klar, dass China ein schwächer reguliertes Umfeld beispielsweise in ethischen und datenschutzrechtlichen Fragen bei gleichzeitig zielorientierter Wirtschaftsförderung bietet, sodass die Entwicklungskosten für Unternehmen verhältnismäßig niedrig liegen. Hieran lassen sich weitergehend auch die gegenteiligen Positionierungen der drei Kräfte erkennen: Eine historisch bedingte wirtschaftlich-militärische Dominanz Amerikas, der Fokus auf verantwortungsvolle und ethische Gestaltung europäischer Politik und die wachstumsorientierte Förderung Chinas mit Fokus auf den Nationalstaat. Auch die Verschränkung von Politik und Wirtschaft sowie eine am Eigeninteresse orientierte Marktgestaltung, in welcher globale Innovationen und Leistungen übernommen, aber die Absatzmärkte und Umsätze aus diesen Errungenschaften ausländischen Unternehmen verwehrt werden, sind laut den Autorinnen wichtige Gründe für das chinesische Technologiewachstum. Dennoch Sorge gerade der gesteigerte Einfluss der KPCh über Wirtschaftsunternehmen für konträre Ziele hinsichtlich auf wirtschaftliche Innovationsfähigkeit, woraus eine Schwäche des chinesischen Ansatzes erwachsen könne. Auch dürfe nicht vergessen werden, dass die Unabhängigkeit der Lieferketten der Digitalwirtschaft zwar angestrebt, aber bei weitem noch nicht erreicht ist, von nationaler Souveränität kann also noch nicht gesprochen werden. Verprellt China die internationale Gemeinschaft, könne nicht zwingend davon ausgegangen werden, dass der Staat allein in der Lage sei, seinen Wachstumskurs beizubehalten. Insgesamt prognostizieren Shi-Kupfer und Ohlberg der chinesischen Strategie aber einen Antrieb an digitaler Innovation mit dem Potential, weltweiter Führer dieser Bereiche zu werden. Unzweifelhaft sind die Einflüsse und Herausforderungen an europäische und amerikanische Politik schon vorhanden und werden in den nächsten Jahren zunehmen.

Beschränkt man sich wieder allein auf das Internet, sind Bestrebungen der chinesi-

schen Regierung analog zu *Made in China 2025* schon seit längerem bekannt. Xi Jinpings Konzept einer nationalen Internet Governance, zu jenem Zeitpunkt noch nicht als Cyber-Souveränität zusammengefasst, findet sich schon 2011 bei Milton L. Mueller wieder, der jedoch eine gewisse Disparität zwischen nationaler Kontrolle des Internets und der auf internationalen Handel ausgerichteten Wirtschaftspolitik sieht. Anhand des DNS, einer integralen, von der ICANN in Amerika umgesetzten Komponente, beschreibt der Autor, wie sich der chinesische Ansatz gegen die bisherige Ordnung stellt und China dadurch als erste Nation in Opposition zur bisherigen globalen Einheit geht. Er stellt hierbei klar, dass es keinesfalls Ziel der chinesischen Politik sei, sich aus multilateralen Bestrebungen zurückzuziehen. Vielmehr wolle China ein traditionelles Führungsmodell mit gleichem Stimmrecht aller Länder wie auch innerhalb der Vereinigten Nationen etablieren, welches dann den Weg zur nationalen Souveränität ebne. Die Schwierigkeiten des chinesischen Ansatzes sieht er einerseits in dem Widerspruch aus Schranken im Datenverkehr und internationalem Handels- und Wissensaustausch und andererseits in der Gegensätzlichkeit zum derzeitigen System, sodass die Maßnahme sich nach Mueller nicht zwingend gefestigt und erfolgsversprechend präsentiere.

Aus China selbst werden dem gegenüber vor allem die Stärken einer nationalen Internetregulierung hervorgehoben: Yik Chan Chin erklärt 2019 in *Internet Governance in China*, dass staatliche Eingriffe vor allem Marktversagen ausgleichen sollten. Nach ihr ist die Privatisierung der Internet Governance maßgeblicher Garant einer Kontrolle durch Konzerne und Unternehmen, die in der Vergangenheit von Regierungen vorangetrieben und ermöglicht wurde. Als Antwort darauf stellt sie die nun vorgegebene Politik als Rahmenwerk dar, bisherige Unzulänglichkeiten auszugleichen.

Rezeption Chinas

Mit zunehmendem Handelskrieg mehrten sich auch die chinakritischen Stimmen innerhalb der amerikanischen Presse und konkrete Warnungen vor den chinesischen Plänen wurden lauter. Im März des Jahres 2020 beispielsweise warnten Madhumita Murgia und Anna Gross in der *Financial Times* davor, Beijing plane, zur Durchsetzung politischer Ziele grundlegende Funktionen des Internets auf Internetstandard-Ebene neu zu bestimmen, indem eine neue Art des IP durch Huawei entwickelt werde.³⁹ Aber auch schon fünf Jahre zuvor wurden ähnliche Bedenken mit dem denkwürdigen Titel *China Pushes to Rewrite Rules of Global Internet* im *Wall Street Journal* durch James T.

³⁹Murgia, M. & Gross, A. (2020). Inside China's controversial mission to reinvent the internet. *Financial Times*. Verfügbar 24. August 2020 unter <https://www.ft.com/content/ba94c2bc-6e27-11ea-9bca-bf503995cd6f>.

Areddy geäußert,⁴⁰ drei Jahre später mit ähnlichem Wortlaut von Samm Sacks in *The Atlantic*.⁴¹ Deutlich erkennt man dabei, dass China besonders in der Entwicklung von Spitzentechnologie schon seit Jahren als gleichwertiger und teilweise sogar führender Konkurrent gesehen wird.⁴² Den Status „Werkbank der Welt“ hat der Staat somit auch in der äußeren Rezeption längst verloren und es überwiegen international nunmehr Sorgen vor wirtschaftlicher, politischer oder technologischer Vereinnahmung.

Einen dies bestätigenden wachsenden Einfluss Chinas auf die globale Internet Governance können Tristan Galloway und Baogang He mindestens technisch ausmachen, gerade bei Organisationsstruktur und Führungsmodell ist China in ihren Augen aber nicht in der Lage, durchaus vorhandene Reformbestrebungen durchzusetzen. Einerseits stützen sie sich dabei auf die gestalterischen Ambitionen der bisherigen internationalen Internet Governance-Arbeit des chinesischen Staates, da diese eine Fokussierung auf vermeintlich relevante Gremien zur Folge hatten, welche letztlich jedoch nicht den Ansprüchen gerecht wurden. Andererseits rührt die Erfolglosigkeit aber auch aus Antrieb zur Änderung selbst: Amerikanische Dominanz und private Körperschaften als Status quo werden von Beijing abgelehnt und die Zusammenarbeit eingeschränkt. Ohne diese verliert China aber gleichzeitig auch Handlungsspielräume und findet keinen Zugang, bestehende Strukturen nach eigenem Muster zu prägen.

Noch weiter gehen Jinghan Zeng et al., indem sie das geschilderte Konzept der von Xi Jinping propagierten Cyber-Souveränität unter Berufung auf den inländischen Diskurs zum Thema als unterentwickelt, fragmentiert und teilweise widersprüchlich beschreiben. Dafür verweisen sie auf das nicht unübliche Vorgehen von Kadern der KPCh, Strategien erst einmal unspezifisch und noch nicht vollumfänglich umrissen zu präsentieren, woraufhin sich ein teilweise diverser Diskurs unter Experten und politischen Führungen im Land entwickelt, der letztlich eine Idee reifen lässt. Genau dieser Prozess ist nach Meinung der Autoren auch im Bereich der Internet Governance angestoßen worden und hat infolge dafür gesorgt, dass das chinesische Vorgehen in Summe eher unkoordiniert geschah und damit kaum zielführend zur Steigerung des chinesischen Einflusses beigetragen hat.

Auch Milton L. Mueller geht, wie in Abschnitt 3.2 geschildert, auf das Konzept der chinesischen Cyber-Souveränität ein. Allerdings weist er in seiner Analyse auch auf das Problem westlicher Führungen hin, die Bedeutung der Sozialistischen Marktwirtschaft

⁴⁰Areddy, J. T. (2015). China Pushes to Rewrite Rules of Global Internet. *Wall Street Journal*. Verfügbar 29. August 2020 unter <https://www.wsj.com/articles/china-pushes-to-rewrite-rules-of-global-internet-1438112980>.

⁴¹Sacks, S. (2018, Juni). Beijing Wants to Rewrite the Rules of the Internet. Verfügbar 10. Januar 2021 unter <https://www.theatlantic.com/international/archive/2018/06/zte-huawei-china-trump-trade-cyber/563033/>.

⁴²Chandler, C. (2017, 21. November). *Why China Is Emerging as a Tech Superpower to Rival the U.S.* Verfügbar 31. August 2020 unter <https://fortune.com/2017/11/21/china-innovation-dji/>.

zu verstehen. Dies rührt seiner Meinung daher, dass oft von einer Transformation hin zu westlichen Wirtschaftsmodellen ausgegangen wird, während die KPCh jedoch an einer Reform des früheren Sozialismus arbeitet. Als Folge daraus sei oftmals nicht klar, dass China nicht vorhabe, mit zunehmender Wichtigkeit einfach eine ähnliche Rolle in der bestehenden Ordnung zu spielen. Vielmehr zeige gerade der Konflikt der Internet Governance, dass die chinesische Strategie wirtschaftlich und technologisch Vorteil aus dem Weltmarkt schlage, ohne dabei am liberalen Austausch teilzunehmen. Chinas Rezeption sei laut Mueller oft fokussiert auf vermeintliche Fehler der chinesischen Führung bei der eigenen, angepassten Umsetzung der bisherigen Ordnung. Stattdessen sei jedoch nicht die Implementierung westlicher Modelle, sondern eine iterative Folge aus Liberalisierung und Regulierung des Internets mit dem eigentlichen Ziel, die Sozialistische Marktwirtschaft als Gegenkonzept zu stärken, Intention des chinesischen Kurses. Damit bietet er auch einen kritischen Blick auf weitere in diesem Kapitel vorgestellte Ergebnisse.

Dieser These gegenüber steht die 2016 von Hong Shen veröffentlichte Analyse *China and global internet governance*, in welcher die Autorin eine mehrschichtige Betrachtung Chinas Internet Governance seit 1987 mit besonderem Fokus auf eine komparative Gegenüberstellung bisheriger Werke vornimmt. Sie kommt dabei zum Schluss, dass bestehende Erklärungen, allen voran das Konzept nationaler Cyber-Souveränität, nicht ausreichen, die chinesische Politik vollständig abzubilden. Entgegen der monokausalen Annahme, Chinas einziges Ziel sei die volle politische Kontrolle des Internets, sieht Shen vielmehr evolutionäre Bestrebungen, sich im Gerüst gegebener Strukturen Gestaltungsspielräume zu verschaffen und unter Einbeziehung vorhandener Akteure die eigene Position durchzusetzen. Hierbei macht sie klar, dass es nicht eine beständige Digitalpolitik des Landes gibt, sondern je nach politischem Schwerpunkt, Erfolg einer Maßnahme und Erfahrungswerten mit dem Internet als Einheit unterschiedliche, teils inkompatible Ansätze verfolgt wurden und werden. Diese Einschätzung explorativen Handelns lässt sich ähnlich auch in weiteren Forschungen über Aspekte der chinesischen Digitalpolitik wiederfinden. Ein Beispiel bilden hier David Schulze und Nadine Godehardt, die den Umgang der chinesischen Parteiführung mit dem Internet an vielen Stellen als “a Laboratory for the Digital Future” ansehen (Schulze & Godehardt, 2017).

Zusammenfassung

Unzweifelhaft spielt das Internet auch in China in wirtschaftlicher, industrieller und administrativer Hinsicht eine treibende Rolle, weswegen es kaum verwundert, dass

das Land mit den meisten Internetnutzern weltweit, Tendenz steigend,⁴³ an dessen bisher stark amerikanisch geprägten Gestaltung teilhaben will. Besonders seit Xi Jinping 2015 in der Eröffnungsrede der chinesischen World Internet Conference davon sprach, dass Nationen in der individuellen Ausgestaltung eigener Internetpolitiken respektiert werden sollten, ein Konzept, das als Cyber-Souveränität bekannt wurde, ist eindeutig, dass China sich hierbei nicht nur in bestehende Ordnungen eingliedern, sondern auch eigene Aspekte in der Internet Governance setzen will. Doch entgegen der landläufigen Meinung ist dieses Anliegen bisher noch nicht unbedingt von Erfolg gekrönt, man kann demnach keineswegs von einer chinesischen Hegemonie des Internets sprechen. Indessen ist es richtig, auf den Prozess hinzuweisen, besonders, da gewisse Defizite beim Verständnis von Absichten und Verhalten der KPCh vorherrschen. Dazu hat vor allem das explorative Vorgehen mit Strategiewechseln und dadurch entstandener Widersprüche beigetragen. Es genügt in keinem Fall, ein monokausales Bild eines chinesischen Weltmachtsanspruches als alleinige Wurzel der Bemühungen heranzuziehen.

⁴³China Internet Network Information Center. (2019, Februar). *Statistical Report on Internet Development in China* (Techn. Ber.). China Internet Network Information Center. Verfügbar 30. August 2020 unter <https://cnnic.com.cn/IDR/ReportDownloads/201911/P020191112538996067898.pdf>.

METHODIK

Im vorangegangenen Kapitel wurde das Thema Internet Governance vor allem mit Blick auf politische Interessen und internationalen Politiken betrachtet. Entgegen eines solchen, teilweise auf Mutmaßungen beruhenden Argumentation soll im Folgenden ein Vorgehen erklärt werden, welches sich empirisch mit den oft vage begründeten Vorwürfen einer chinesischen Internet-Hegemonie anhand quantitativer technischer Daten auseinandersetzt.

Konzept

Das Internet wird, wie in Abschnitt 2.4 beschrieben, in seiner architektonischen Dimension maßgeblich durch RFC bestimmt, was eine Analyse dieser zur Messung von Einfluss nahelegt. Hierbei kommt besonders zum Tragen, dass seit Beginn des Internets und damit schon vor Beginn der „Digitalen Revolution“,⁴⁴ welche die Grundlage für unsere heutige Lebenswelt bildet, RFC in nicht unerheblicher Zahl geschrieben und im Laufe von 70 Jahren in einigen Internetstandards festgehalten wurden, welche durch ihre unbegrenzte Gültigkeit noch immer problemlos eingesehen werden können.

Als supranationales Dokument kann ein RFC selbst keine Landeszugehörigkeit aufweisen und so bietet es sich an, statt der Einreichungen selbst deren Autoren zu betrachten, wodurch es auch möglich wird, die Organisationszugehörigkeit korrekt einzuordnen. Anhand der Zahl von Autoren eingereicherter RFC ergibt sich nun eine erste Metrik, welche eine versuchte Einflussnahme quantifizierbar macht. Diese lässt sich verfeinern, indem nur RFC betrachtet werden, die auch zum Internetstandard geworden sind, es ergibt sich so die Menge technisch realisierten Einflusses. Da der Prozess zum Einreichen eines RFC für die Allgemeinheit geöffnet ist, macht es auch Sinn, zu unterscheiden, in welcher Funktion ein Antragssteller agiert. Mithilfe der verwendeten Maildomain lässt sich dies relativ genau bestimmen, sodass ersichtlich wird, ob strategische Interessen einer Organisation hinter einer Einreichung stehen. Zuletzt lassen sich auch aus den Organisationen selbst Rückschlüsse auf nationale Strukturen und Verteilungsasymmetrien ziehen. Im ersten Teil der Analyse in Abschnitt 5.1 werden diese Zahlen betrachtet.

Alle Metriken können sowohl absolut als auch relativ zur Gesamtmenge aller Autoren beziehungsweise aller Autoren des jeweiligen Landes gemessen werden, sodass sich in zweiter Ebene Quotienten ergeben, in welchen man anhand der Streuung und Lage Informationen zu Art und Bestrebungen des Umgangs mit RFC je Land gewinnen kann.

⁴⁴Bendel, O. (2018, 19. Februar). Digitalisierung. Verfügbar 7. Oktober 2020 unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/digitalisierung-54195/version-277247>.

Dies bildet den zweiten Teil der Analyse in Abschnitt 5.2.

Insgesamt soll mit diesem Vorgehen innerhalb der Fragen dieser Arbeit der Übergang hin zum letzten zu beantwortenden Teilbereich, dem tatsächlich ausgeübten Einfluss Chinas, gefunden werden. Als Basis hierfür dient folgende Nullhypothese:

H₀ China ist in allen Bereichen der Internetstandardisierung vollkommen durchschnittlich vertreten

Mit Widerlegung der Nullhypothese kann nun gezeigt werden, dass der Einfluss Chinas unterschiedlich zu anderen Nationen ausfällt. Dies würde sich jeweilig in folgenden Alternativhypothesen äußern:

HA₁ China bringt sich stärker als der Durchschnitt in die Gestaltung des Internets ein

HA₂ China bringt sich schwächer als der Durchschnitt in die Gestaltung des Internets ein

Natürlich kann hierbei nicht außer Acht gelassen werden, dass grundlegend keine universelle Vergleichbarkeit zwischen den Nationen bestehen muss. Da aber ausreichende Würdigung sozioökonomischer, demographischer und technischer Faktoren den Rahmen dieser Arbeit übersteigen würde, wird zur Verhinderung irreführender Verzerrungen auf eine Gewichtung jeglicher Form verzichtet und stattdessen die Befunde an begründeten Stellen mit qualitativer Analyse unterstützt.

Datenerhebung

Jari Arkko, langjähriger Mitarbeiter des schwedischen Telekommunikationsunternehmens Ericsson, war von 2013 bis 2017 Vorsitzender der IETF und konzipierte in dieser Tätigkeit das Werkzeug *AUTHORSTATS*⁴⁵ zur automatisierten Auswertung von Statistiken, unter anderem zu den Autoren veröffentlichter RFC, dessen Ergebnisse von ihm unter <https://www.arkko.com/tools/docstats.html> zur Verfügung gestellt wurden. Diese Daten bieten die Ausgangsbasis für die in dieser Arbeit erhobenen Metriken und wurden automatisiert heruntergeladen und verarbeitet. Ein Datensatz bezieht sich dabei immer auf genau einen Autor, sodass RFC ohne auswertbaren Autor keinen Eintrag erhalten, andere mit mehreren Autoren jedoch auch mehrere Einträge. Diese Einordnung ermöglicht die für diese Auswertung notwendige Relation von 1:1 zwischen Datensatz und Landeszuordnung – Für jede Autorenschaft geht genau ein Eintrag für die jeweilige Nation in die Statistik ein, was gerade durch die internationale Zusammenarbeit notwendig wird. Ein typischer Datensatz hat dabei die folgende Form:

⁴⁵Arkko, J. (n. d. a). AUTHORSTATS Tool. Verfügbar 9. Oktober 2020 unter <https://www.arkko.com/tools/authorstats.html>.

```
document:authorname:company:country:pages:month:year:day:features  
rfc824.txt:William I. MacGregor:bbn:usa:41:aug:1982:25:format
```

Abbildung 4: Ein Eintrag des AUTHORSTATS-Tools

Erkennbar ist also das betroffene Dokument, der Autor, die Firmen- beziehungsweise Organisationszugehörigkeit anhand eines Kürzels, die Nationalität des Autors, das Einreichungsdatum und weiter gewisse Eigenschaften einer Einreichung, die in Bezug auf die Arbeitsweisen der IETF Relevanz besitzen. Zu beachten ist hierbei, dass ein Autor nicht nur einmal in der Grundgesamtheit vorkommen muss, sondern für jedes Dokument, an dem er gelistet wurde, einen neuen Datensatz erzeugt. Jon Postel beispielsweise kommt als ehemaliger Herausgeber der RFC auf 210 Einträge.

Eine weitere wichtige Ausgangsdatenquelle stellt die Suche des RFC Editor⁴⁶ dar, über welche sich alle RFC erheben lassen, die den Standardisierungsprozess durchlaufen haben oder für diesen vorgeschlagen wurden. Auch hier wurden die Daten automatisiert heruntergeladen, indem die HTML-Seite einer Suchanfrage mit Filter auf den jeweiligen Internetstandard-Track abgerufen und im Anschluss ausgewertet wurde. Ein typischer Datensatz hat dadurch folgende Form:

Number	Files	Title	Authors	Date	More Info	Status
RFC 6422	ASCII , PDF , HTML	Relay-Supplied DHCP Options	T. Lemon, Q. Wu	December 2011	Updates RFC 3315	Proposed Standard

Abbildung 5: Ein Eintrag aus der RFC-Editor Suche

Im weiteren Verlauf wurde allerdings nur noch mit der Referenznummer gearbeitet, da der Titel keine Relevanz zur Eingangsfrage aufweist, das Informationsfeld nicht sinnvoll automatisiert ausgewertet werden kann und alle anderen Informationen bereits vorlagen.

Mit diesen beiden Quellen lassen sich nun die konzeptionell vorgesehenen Metriken voll abbilden. Besonders hervorzuheben ist hierbei, dass für die gesamte Datenanalyse eine Vollerhebung durchgeführt werden kann, da sowohl RFC als auch Internetstandards bis auf kleine technische Abweichungen in voller Zahl zur Verfügung stehen und weder Bereinigungen noch Schätzungen vorgenommen werden müssen.

Die Daten wurden alle am 11.10.2020 erhoben und mit diesem Stand bearbeitet. Um eine aufgrund der globalen Pandemie erschwerten Interpolation der letzten 2 1/2 Monate des Jahres 2020 zu vermeiden, wurden allerdings nur Datensätze bis einschließlich des Jahres 2019 verwendet und das bis dahin laufende Jahr nicht berücksichtigt.

⁴⁶RFC Editor. (n. d.). Official Internet Protocol Standards. *IETF Administration LLC*. Verfügbar 16. September 2020 unter <https://www.rfc-editor.org/standards>.

Datenverarbeitung

Zur Verarbeitung der Daten wurden mehrere Hilfwerte anhand eines Skriptes berechnet, das gesamte Projekt dazu ist im [Anhang](#) verlinkt.

Im ersten Schritt wurde die Grundgesamtheit durch folgendes Schema kategorisiert:

Intervall	Gesamt	Jährlich	Monatlich
Zustand	Alles	Bereinigt	Fehler
Länderfilter	Alle	Mind. 5 Autoren	
In Funktion		Egal	Ja

Innerhalb dieser Matrix wurde jede Kombination der einzelnen Kriterien bestimmt. Dies geschah sowohl für alle veröffentlichten RFC als auch nur für solche, die als Internetstandard gelten. Basierend auf den Ergebnissen wurden folgende Restriktionen für die Auswertung getroffen:

1. Fehler werden bedingt der geringen Fehlerquoten voll verworfen.
2. Es werden erst Länder ab 5 Autoren einbezogen. Dies geschieht, um die Wirkung besonders unmaßgeblicher Länder auf gleichgewichtete Quotienten abzumildern.
3. Es gehen nur veröffentlichte RFC in die Statistik ein, da somit ausschließlich reale Auswirkungen betrachtet werden und dennoch eine mehr als ausreichend große Grundgesamtheit gewahrt werden kann.
4. Alle Arten von Internetstandards werden betrachtet und zusammengefasst. Dies dient Umfang und Repräsentation und steht im Einklang mit der Definition eines Standards, da wie in Abschnitt 2.4 beschrieben auch bei als Entwurf und Vorschlag bezeichneten Internetstandards im Normalfall davon ausgegangen werden kann, dass dieser schon einen vollwertigen Status genießt und die Umsetzung zumindest geplant ist.
5. RFC mit mehreren Autoren werden mehrfach gezählt, um bei länderübergreifenden Einreichungen die Verhältnisse zu wahren und dennoch mit ganzen Datensätzen arbeiten zu können.

Zuletzt wurden noch je Land Quotienten sowohl vollständig als auch in den genannten Intervallen gebildet:

1. Der Organisationszugehörigkeit
2. Des Standardanteils an den gesamten Autoren
3. Der Ersteinreichung

Insgesamt orientiert sich das Verfahren dabei am Leitfaden *Empirische Forschungsmethoden in der Betriebswirtschaftslehre* (Klandt & Heidenreich, 2017) sowie dem Buch *Stochastik für Einsteiger* (Henze, 2018).

Validität

Eine Validierung wurde wie durch Sowa 2011 vorgeschlagen sowohl ex ante durch eine Fehlerkorrektur als auch ex post durch Inspektion, Nachkalkulation und Review vorgenommen.

Datenqualität

Arkko selbst schreibt über zwei Klassen an Fehlern, die systematisch vom Tool erzeugt werden können: Fehlenden Daten und falschen Annahmen.⁴⁷

Fehlende Daten treten besonders durch eine unzureichende Autorenerkennung auf, da es keine feste Form gibt, in der Metadaten in einem RFC festgehalten werden. Sind beispielsweise Autoren nicht untereinander oder mit jeweils eigener Beschreibung, sondern hintereinander gelistet, wird nur der erste Autor erfasst.

Falsche Annahmen werden besonders in Bezug auf Land und Firmenzugehörigkeit getroffen. Dies begründet sich im Verfahren, welches beispielsweise Abkürzungen außerhalb der eigentlichen Verwendung als Länderkürzel interpretiert oder bei Abwesenheit eines solchen Befundes eine falsche Vermutung basierend auf anderen Informationen wie der Top-Level-Domain (TLD) der Mailadresse trifft.

Fehlende Daten wurden als solche im Rahmen der Konsistenz bereinigt und gesondert gezählt, sodass deren Quote jeweils angegeben werden kann. Auf falsche Annahmen wird nicht noch einmal gesondert getestet, eine Stichprobenanalyse zeigte jedoch vollkommene Integrität der Grundinformationen. Basierend auf der Verfügbarkeit von Daten und ihrer Quellen und der technischen wie internationalen Relevanz der IETF und damit auch Arkkos sollte angenommen werden, dass in dieser Hinsicht auf eine ausreichende Datenqualität geachtet wurde.

Interne Validität

Grundsätzlich kann nicht ausgeschlossen werden, dass alle Zusammenhänge zwischen Nationalität, Organisationsangehörigkeit und eingereichten RFC rein zufällig sind und alle Ergebnisse nur korrelieren. Dies würde die Hypothesen jedoch nicht beeinträchtigen und kann für die statistische Auswertung demnach unberücksichtigt bleiben. Betrachtet man wiederum die inhaltlichen Ergebnisse aus Kapitel 5, stellt sich die Frage unzusammenhängender Variablen nicht mehr, da mit Blick auf China keine maßgeblichen Auffälligkeiten entdeckt werden konnten, welche diesem Irrtum anheim fallen könnten. Infolge ist das Risiko eines Scheinzusammenhanges in der konkreten Untersuchung zu vernachlässigen.

⁴⁷Arkko, J. (n. d. a). AUTHORSTATS Tool. Verfügbar 9. Oktober 2020 unter <https://www.arkko.com/tools/authorstats.html>.

Besonders die Datenmenge stellt eine weitere potentielle Hürde für die interne Validität dar. Aufgrund der Verarbeitung von fast 40000 Rohdatensätzen war eine Prüfung der Ergebnisse nur noch stichprobenhaft möglich, hier ist gerade bei mehrteiligen Berechnungen aber auch in der Überprüfung die Gefahr manueller Fehler gegeben. Insgesamt wurden bei händischen Proben jedoch keinerlei Inkorrektheiten aufgedeckt und alle Prüfungen der Datenqualität, besonders durch Summenbildung und Rückrechnungen, waren erfolgreich, sodass das Risiko einer fehlerhaften Analyse gering scheint. Eine Anomalie der Daten in Bezug auf China stellen allerdings die geringen Autorenzahlen landeseigener Organisationen aus Unterabschnitt 5.1.2 dar. Diese wirken sich weder auf die regulär ausgewerteten Nationalitäten, noch die Zahl an organisierten Autoren insgesamt aus, könnten aber für eine unzureichende oder fehlerhafte Erkennung der Organisationen selbst sprechen. Dies erscheint vor allem plausibel, da die Mehrheit an Datensätzen eindeutig Nordamerika und Europa fokussiert und auch der Autor selbst aus diesem Kreis stammt, wodurch der korrekten Erkennung chinesischer Organisationen unter Umständen keine hohe Wichtigkeit eingeräumt wurde.

Externe Validität

Nimmt man nur die reine Architektur des Internets zum Gegenstand, ergibt sich aus der Alleinstellung der IETF als einzige SDO die direkte Übereinstimmung von Untersuchungsobjekt und Fragestellung. Grundsätzlich können die hier vorgelegten Ergebnisse aber nicht auf angrenzende Bereiche wie Mobilfunk, Telekommunikation oder Schlüsseltechnologien übertragen werden, da die jeweiligen Prozesse und Organisationen vielfältig und unterschiedlich sind und nicht immer dasselbe Maß an supranationaler Zusammenarbeit besteht. Bezogen auf die Fragestellung dieser Arbeit jedoch lassen sich alle Ergebnisse besonders durch die Vollerhebung basierend auf öffentlich zugänglichen Daten und Datenquellen mit vertretbarem Aufwand replizieren.

Insgesamt spricht die Ausgangslage durch ihre Transparenz, den seit langer Zeit kaum veränderten Prozess, die weltweite und gleichbleibend hohe technische Relevanz und die Nachvollziehbarkeit aller Resultate für eine hohe externe Validität.

ERGEBNISSE

CHINAS WIRKUNG AUF DAS INTERNET

Im Folgenden werden die nach dem vorangegangenen erläuterten Verfahren gewonnenen Ergebnisse aufgelistet und zur Verdeutlichung graphisch aufbereitet. Hierbei wird jeweils zwischen allen RFC und denen, die einen Internetstandard darstellen, unterschieden.

Der Übersichtlichkeit halber werden in den nach Land getrennten Grafiken und Tabellen nur die nach Autorenmenge ersten 10 Länder dargestellt, was kumuliert 89,821% der Autorenschaft entspricht, eine vollständige Auflistung findet sich im Anhang in Tabelle 4. Die Darstellung von Boxplots folgt der Definition von John W. Tukey mit einer Whiskerlänge innerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstands (Tukey, 1977, S. 39–44).

Absolute Autorenschaften

Zu Beginn werden die absoluten Autorenzahlen jeweils national, organisational sowie chronologisch gruppiert vorgestellt.

National

Betrachtet man allein die Autorenschaften nach Ländern gesamt wie nur mit Zugehörigkeit zu einer Organisation und ebenso das Ersteinreichungsdatum, ergeben sich hieraus folgende Werte:

Land	Alle RFC (41 Länder)			Nur Standards (32 Länder)		
	Autoren	Organisiert	Eintritt	Autoren	Organisiert	Eintritt
USA	12547	12194	02/1968	6833	6622	10/1969
UK	846	822	02/1982	476	463	06/1986
China	770	726	08/1995	558	528	01/2008
Deutschland	715	683	05/1992	442	422	05/1992
Frankreich	623	606	12/1992	374	365	09/1995
Finnland	605	583	05/1993	384	364	07/1993
Japan	558	553	06/1993	264	261	01/1994
Kanada	543	521	05/1991	326	313	05/1991
Schweden	389	378	09/1991	245	239	12/1994
Belgien	219	217	04/1974	132	130	12/2001
Summe	17815	17283		10034	9707	
Gesamt	19834	19205		11098	10716	
σ	1886	1847		1145	1122	

n = 21824, Fehlerquotient = 0.091 *n = 12176, Fehlerquotient = 0.089*

Tabelle 1: Autorenzahlen

Gut sichtbar wird hier, dass etwa 55% aller RFC zum Internetstandard werden, was sich so auch per Standardmetrik in Abschnitt 5.2 abbilden lässt. Direkt fällt auch die ausgeprägte Dominanz amerikanischer Autoren auf, welche sich auch konsequent durch alle weiteren landesbezogenen Ergebnisse ziehen wird. China hingegen, gemessen am Datum der ersten Einreichung das jüngste Land der Liste, erreicht hier die drittmeisten Autoren aller RFC und sogar nach den USA die meisten Autoren von Internetstandards, was besonders aufgrund der ersten Mitarbeit im Jahr 2008, 40 Jahre nach Entstehung dieser, beachtlich ist. Dennoch sind auch dessen 770 Autoren nur ein Bruchteil des Anteils Amerikas und machen nicht einmal 0,04% aller RFC aus.

Mit 63,26% der Autoren an 2,439%, was einem Land entspricht, ist die Verteilung besonders durch die Vereinigten Staaten hoch konzentriert. Doch auch ohne diese ist die Konzentration, dargestellt in Abbildung 6 mit 89,82% an 24,39% (10 Ländern) noch sichtbar ausgeprägt, besonders, wenn man die westeuropäischen Staaten zusammenzieht. Bei den Internetstandards allein nimmt die Konzentration etwas ab, ist allerdings noch immer merklich vorhanden und folgt den Gesamtzahlen.

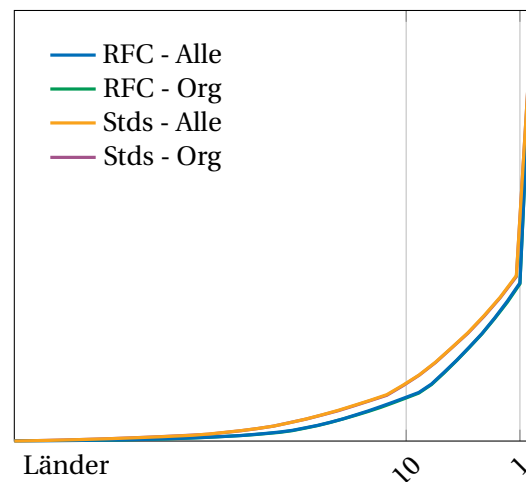


Abbildung 6: Autorenkonzentration

Auch Lage und Streuung der Autoren, dargestellt in Abbildung 7, unterstreichen dies noch einmal. Bei einem Median von 59 für alle RFC liegen die Vereinigten Staaten mit 12547 Autoren um Faktor 216 höher als das Mittel, weit abgeschlagen folgen die mittleren 50% der Länder erst zwischen 14 und 218 Autoren.

Mit Blick auf die Internetstandards nimmt die Schiefe sichtbar ab, da die Extrema mit einer Spannweite von 6825 statt 12542 Autoren deutlich mehr zusammenrücken als sich diese verringert. Indes scheint die Streuung entgegen der geringeren Standardabweichung aus Tabelle 1 mit einer Steigerung der Interquartilsabstände um 14,216% respektive 15,152% breiter auszufallen. Hier zeigt sich jedoch einmal mehr die Wirkung der amerikanischen Zahlen auf das Gesamtergebnis, da besonders dessen Differenz die Standardabweichung vermindert. Ein gleichgewichteter Vergleich der einzelnen Standardquoten ist deswegen Teil von Abschnitt 5.2, und kann in dieser Hinsicht ein differenzierteres Bild schaffen. Weiterhin scheint es widersprüchlich, dass besonders die unteren Grenzen und der Median hier höher als innerhalb der Gesamtmenge aller RFC liegen, sind die Internetstandards doch eine echte Teilmenge. Dies lässt sich aller-

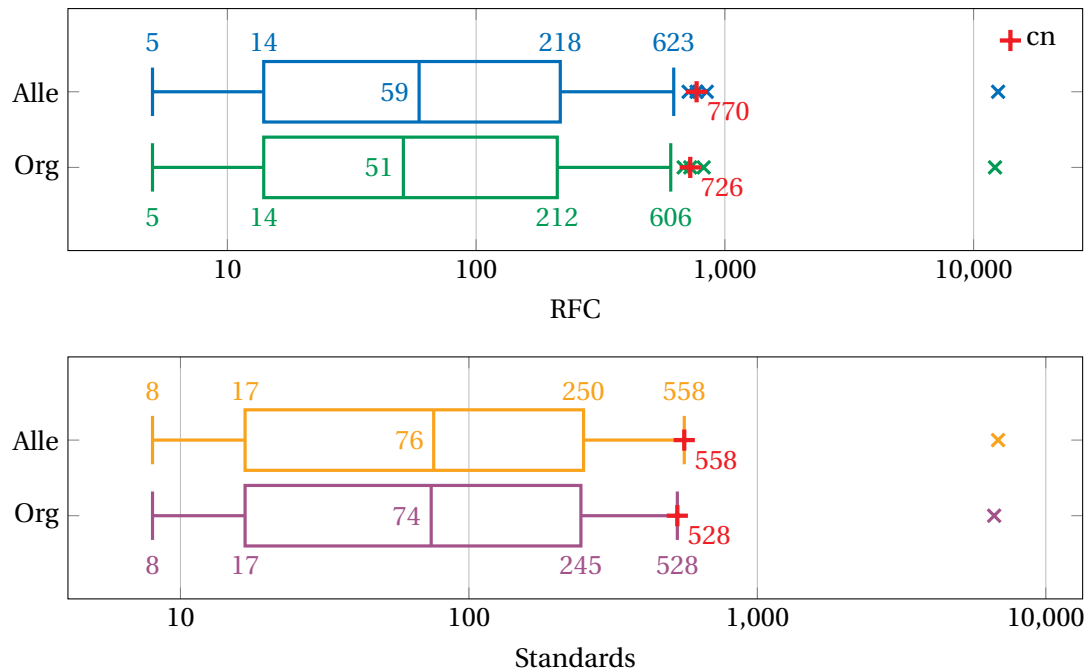


Abbildung 7: Autoren je Land

dings damit begründen, dass 9 der 41 betrachteten Länder weniger als 5 Autoren von Internetstandards vorweisen können und damit nach den Kriterien aus Abschnitt 4.3 nicht Teil der Auswertung sind, wodurch sich die Werte nach oben verschieben. Die generelle Integrität der Daten erkennt man allerdings daran, dass die nichtamerikanischen Länder aus Tabelle 1 alle innerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstands liegen. Hinsichtlich der Autoren mit Organisationszugehörigkeit ist die Verteilung beider Fälle zur Gesamtmenge nahezu kongruent mit leicht niedrigerem Median und oberen Grenzen. Dass die unteren Grenzen beide Male identisch sind mag ein Zeichen dafür sein, dass Länder mit weniger Autoren eher an Standarddokumenten als an organisatorischen und informellen Publikationen mitwirken.

In Summe ist das wohl wichtigste Ergebnis in Hinblick auf die nationalen Zahlen die ausgeprägte Dominanz amerikanischer Autoren, welche die Unterschiede anderer Nationen zueinander marginal erscheinen lässt. Bezugnehmend auf China kann man dennoch besonders bezugnehmend zum Ersteinreichungszeitpunkt von einem außergewöhnlichen Wachstum sprechen, welches es innerhalb weniger Jahre schon weit nach vorn bringen konnte. Ansonsten zeigt die Spanne der Autorenzahlen, dass ein relevanter Teil an Ländern schon Einreichungen vorweisen konnte, diese aber oftmals im niedrigen ein- bis zweistelligen Bereich liegen. Es sind also nicht nur Industriestaaten mit hohem Output vertreten, wengleich diese natürlich ein Vielfaches mehr an Einfluss ausüben.

Organisational

Da sich mit 19205 Autoren fast 97% einer Institution zuordnen lassen, liegt es nahe, auch hier Verteilung und Struktur zu betrachten.

Organisation	Land	Autoren
Cisco	USA	2507
Huawei	China	699
Ericsson	Schweden	628
Juniper	USA	449
Microsoft	USA	406
Nokia	Finnland	403
ISI	USA	390
IBM	USA	304
BBN	USA	292
AT&T	USA	257
MIT	USA	253
Orange	Frankreich	236
Nortel	Kanada	222
Google	USA	209
Sun	USA	203
Alcatel	Frankreich	202
Summe		7660
Gesamt		19205
σ		62

$n = 517$

Tabelle 2: Organisationen mit mehr als 1% Autorenanteil aller RFC

Mit 517 Organisationen insgesamt kommen dabei im Schnitt 37 Autoren auf eine gemeinsame Einheit. Zu beachten ist allerdings, dass es sich dabei nicht notwendigerweise um unterschiedliche Personen handelt, sodass die reale Zahl wohl geringer ausfällt.

Hinsichtlich der Landeszugehörigkeiten geben Unternehmen und Einrichtungen der Autoren ein sehr ähnliches Bild wie die Autoren direkt ab. Innerhalb der Länder mit mehr als 1% der einer Organisation zuordenbaren Autoren liegen einzig China mit Huawei respektive Kanada, vertreten durch Nortel, außerhalb der USA beziehungsweise der EU, was abgesehen von Japan auch auf die Länder innerhalb von Tabelle 1 zutrifft. Auch die deutliche Vormacht Amerikas ist mit 10 von 16 Elementen wiederum gut zu erkennen. Die auf Huawei folgenden chinesische Organisationen sind die Tsinghua-Universität mit 58 Autoren, Chinamobile mit 48 und ZTE mit 36. Da diese Zahlen jeweils relativ gering sind, kann vermutet werden, ob ein relevanter

Teil der China zuordenbaren RFC von Angestellten geschrieben wurde, deren Arbeitgeber ihren Konzern- oder Hauptsitz in einem anderen Land haben.

Auffallend ist allerdings, dass nur das Information Sciences Institute sowie das Massachusetts Institute of Technology, beide sehr frühe Knoten im ARPANET und damit von Beginn an das Internet gestaltend, innerhalb der Organisationen mit mehr als 1% Autorenanteil aller RFC keine gewinnorientierten Unternehmen sind. Besonders außerhalb der USA tritt der Beitrag aus Wissenschaft und Forschung deutlich in den Hintergrund, kaum eine Einrichtung schafft es hier auf mehr als ein Tausendstel der Grundgesamtheit. Das CERN beispielsweise bringt es auf 30 Autorenschaften, das Technologie-

Zentrum Informatik und Informationstechnik auf 37 und mit Blick auf China liegt nur die Tsinghua-Universität mit 58 Autorenschaften über dieser Grenze. Hierbei sollte allerdings nicht vergessen werden, dass gerade zu Anfangszeiten des Internets in Bezug auf die Architektur eine sehr wohlwollende Zusammenarbeit aller Beteiligten herrschte und führenden Angestellten, die häufig schon früh an ihren Universitäten am Internet mitgewirkt hatten, wurden einige Freiräume in ihrer Arbeit eingeräumt. Ein Beispiel dafür stellen Paul Baran mit einem Arbeitsverhältnis zur RAND Corporation, Robert W. Taylor als Manager der Xerox Corporation oder Lawrence Roberts als CEO der Telenet Communications Corporation dar.^{48,49}

Im Verhältnis zu der nationalen Autorenkonzentration fällt die Organisationskonzentration in Abbildung 8 mit 77,872% an 24,39%, also 126 Organisationen, geringer aus, auch hier bei den Internetstandards gleichermaßen leicht stärker ausgeprägt.

Die Verteilung nach Organisation, dargestellt in Abbildung 9, fällt wenig verwunderlich gegenüber der nationalen Gruppierung kleiner aus. Interessant ist jedoch, dass zwar die Streuung insgesamt mit einem Interquartilsabstand von 16 Autoren um einiges geringer ist, dafür

aber viele Werte oberhalb des oberen Whiskers liegen, sodass kaum mehr von Ausreißern die Rede sein kann. Besieht man die Häufigkeitsverteilung, wird auch klar, dass das dem Übergewicht gleicher Werte unterhalb des Medians geschuldet ist. So ist der abgedeckte Raum bei den mittleren 50% kleiner, in der Gesamtheit aber durchaus breiter gestreut, als die Kennzahlen vermuten ließen.

In allem ergeben die Autorenschaften nach Organisationen betrachtet erwartungsgemäß ein gleichverteileres und homogeneres Bild als die Gruppierung nach Ländern. Richtig ist aber auch, dass sich die Landeszugehörigkeiten ob nach Autor oder Organisation auf den ersten Blick wenig unterscheiden – Besonders die geringen Zahlen chinesischer Institutionen legen aber nahe, dass hier europäische und besonders amerikanische Unternehmen noch stärker dominieren, als dies bei den einzelnen Autoren selbst der Fall ist.

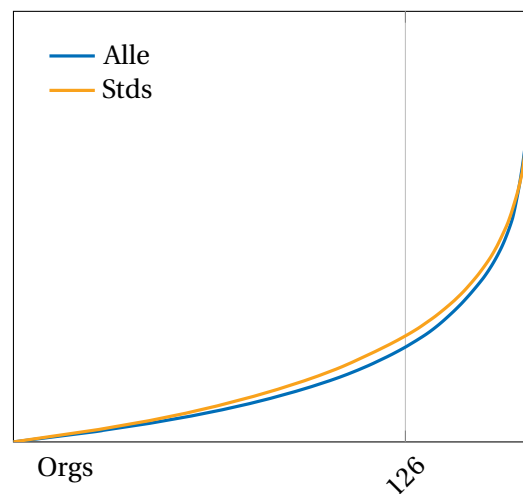


Abbildung 8: Organisationskonzentration

⁴⁸RAND Corporation. (n. d.). Paul Baran and the Origins of the Internet. Verfügbar 11. September 2020 unter <https://www.rand.org/about/history/baran.html>.

⁴⁹Lampson, B. W. (1986). The Alto and Ethernet Software: Personal Distributed Computing. Verfügbar 28. Oktober 2020 unter <http://bwlampson.site/38-AltoSoftware/Abstract.html>.

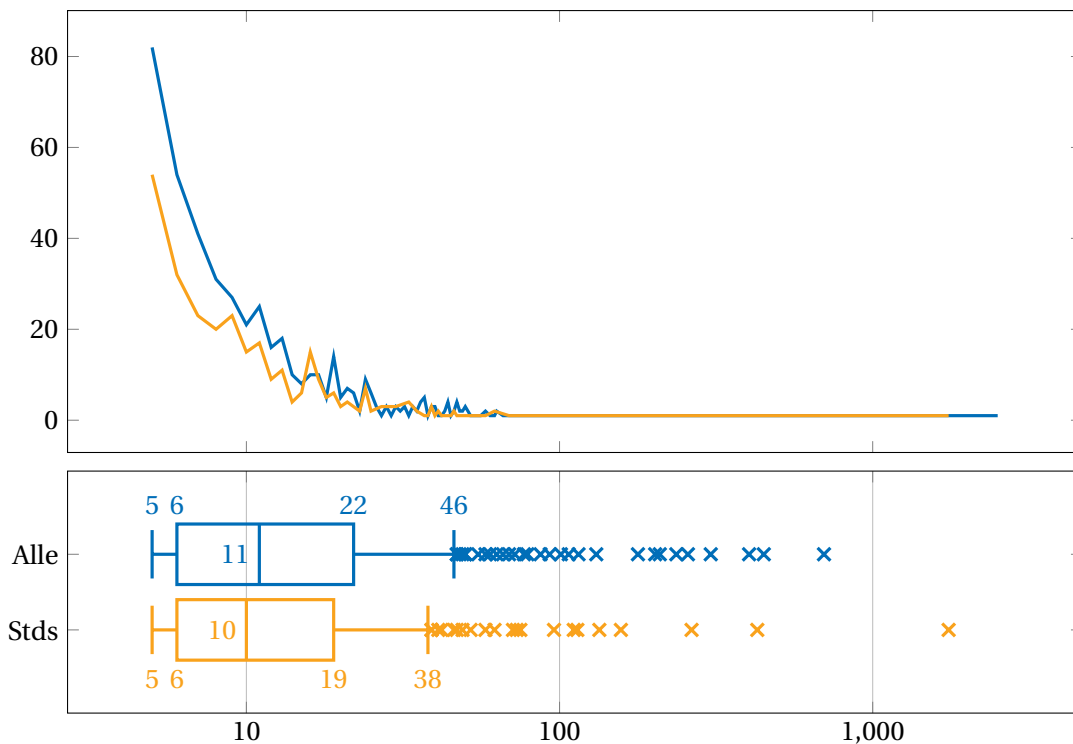


Abbildung 9: Autoren je Organisation

Temporal

Die chronologische Entwicklung der Autoren wird im Folgenden mit verschiedenen Schwerpunktsetzungen dreifach aufbereitet: In absoluten Autorenzahlen als Zeitreihe in Abbildung 10, relativ in Abbildung 11 und zuletzt semilogarithmisch aufsummiert in Abbildung 12. Auch hier werden zugunsten der Übersichtlichkeit nur die ersten 10 Länder dargestellt, wenngleich alle Länder in die Kalkulation eingehen.

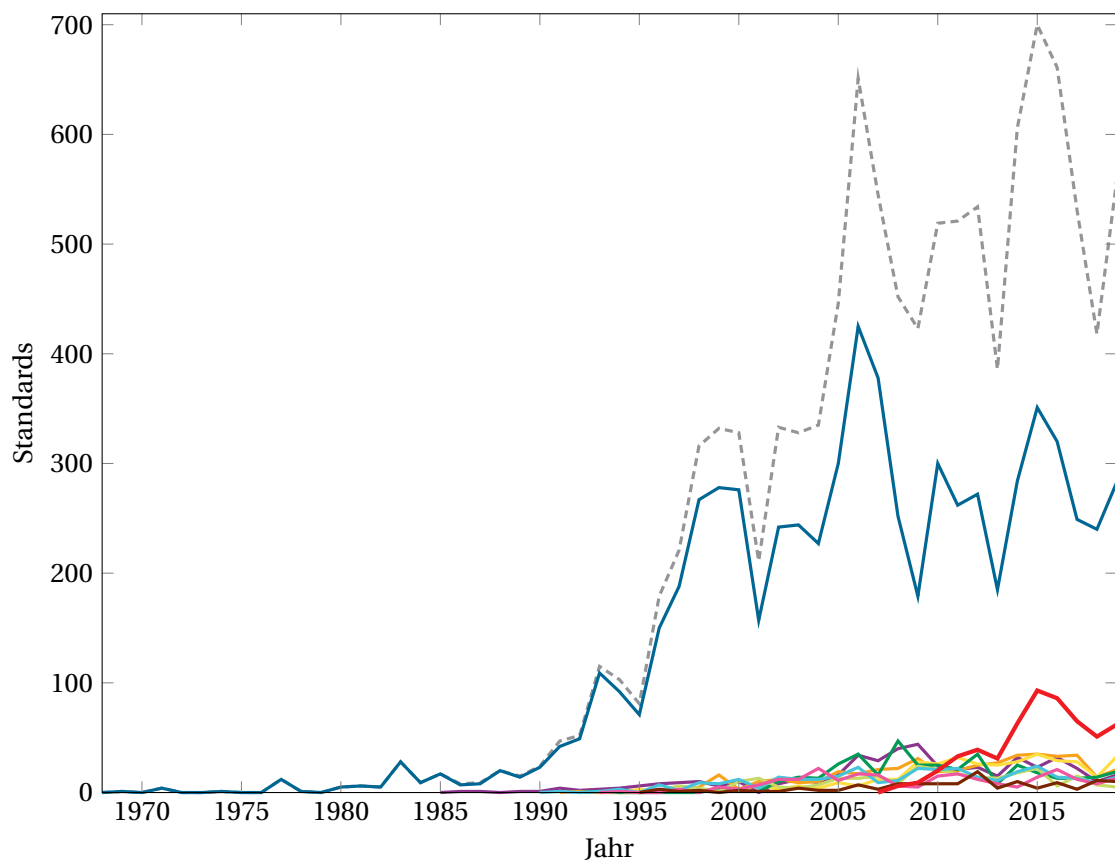
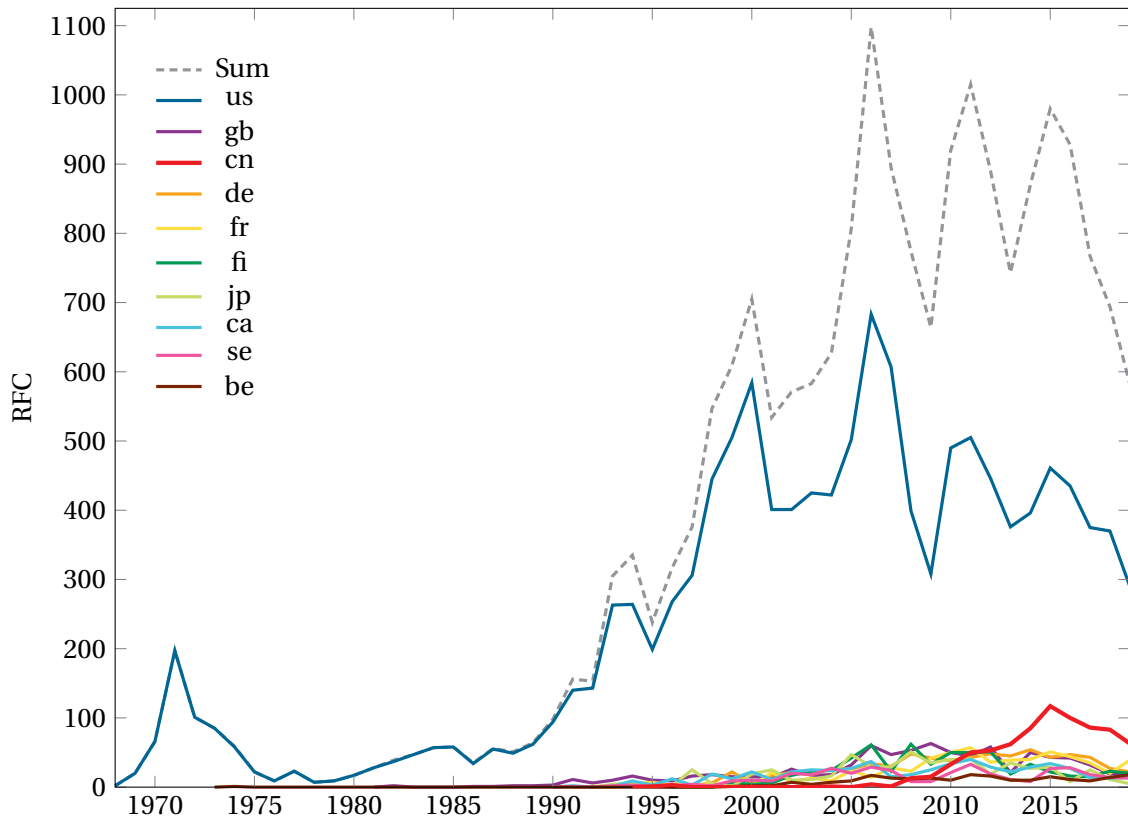


Abbildung 10: Autoren je Land pro Jahr (absolut)

Die beschriebene Dominanz amerikanischer Autoren wird im absoluten Verlauf über den gesamten Betrachtungszeitraum von den jährlichen Autorenzahlen untermauert. Allerdings zeigen sich gerade bei dieser Nation so deutliche Schwankungen, dass kein gradliniger Trend angelegt werden kann. So kamen beispielsweise 2006 mit 683 von 1099 Autoren 62,147% aus Amerika, 2009 waren es mit 308 von 665 nur noch 46,316%. Generelle Einbrüche der absoluten Mengen lassen sich allerdings auch innerhalb der meisten anderen signifikanten Länder, wenngleich auch nicht zwingend in einer solchen Stärke, beobachten. Insgesamt sorgt diese Fluktuation dafür, dass auch die vollständige Autorenschaft seit ihrem vorläufigen Maximum von 1098 im Jahr 2006 keiner sichtbaren Tendenz mehr folgt. Da hierbei die Vereinigten Staaten seit einer auffallenden Entkopplung im Jahr 2002 einen geringer werdenden Anteil an den Gesamtzahlen haben, die Schwankungen demgegenüber jedoch noch gravierender ausfallen, kann davon ausgegangen werden, dass diese globale Entwicklungen darstellen, die sich auf den gesamten Prozess auswirken.

Bezüglich der Internetstandards scheint die Entwicklung dazu komparabel. Während sich bei den meisten Ländern das Verhältnis zwischen Internetstandards und anderen RFC nicht nennenswert ändert und damit denselben Bewegungen folgt, sind bei den amerikanischen Beteiligungen durchaus Differenzen erkennbar, welche sich beispielsweise mit einer Abnahme der Standardquote von 0,6 auf 0,391 zwischen 1998 und 2001 oder einer sprunghaften Zunahme von 0,492 in 2013 auf 0,717 in 2014 äußern. Auch hier sind die Gesamtzahlen wieder stark von der amerikanischen Unstetigkeit beeinflusst, entsprechen dieser aber ab 2002 immer weniger und auch dieselben Beobachtungen hinsichtlich weltweit geltender Entwicklungen können gemacht werden.

China sticht hier und in allen weiteren chronologischen Darstellungen gegenüber allen anderen Ländern besonders durch die lange Zeit zwischen erstem RFC 1995 und erstem Internetstandard 13 Jahre später heraus. Indes zeigt sich beidermaßen, dass die jährliche Zunahme an Autoren den Durchschnitt oft nicht übertrifft, sondern die Kontinuität dieses Wachstums für die hohe Summe verantwortlich ist. Ab 2015 ist allerdings ein mehrjähriger Rückgang zu sehen, welcher jedoch in gleicher Form nahezu jedes Land und dadurch auch die Gesamtzahlen betrifft.

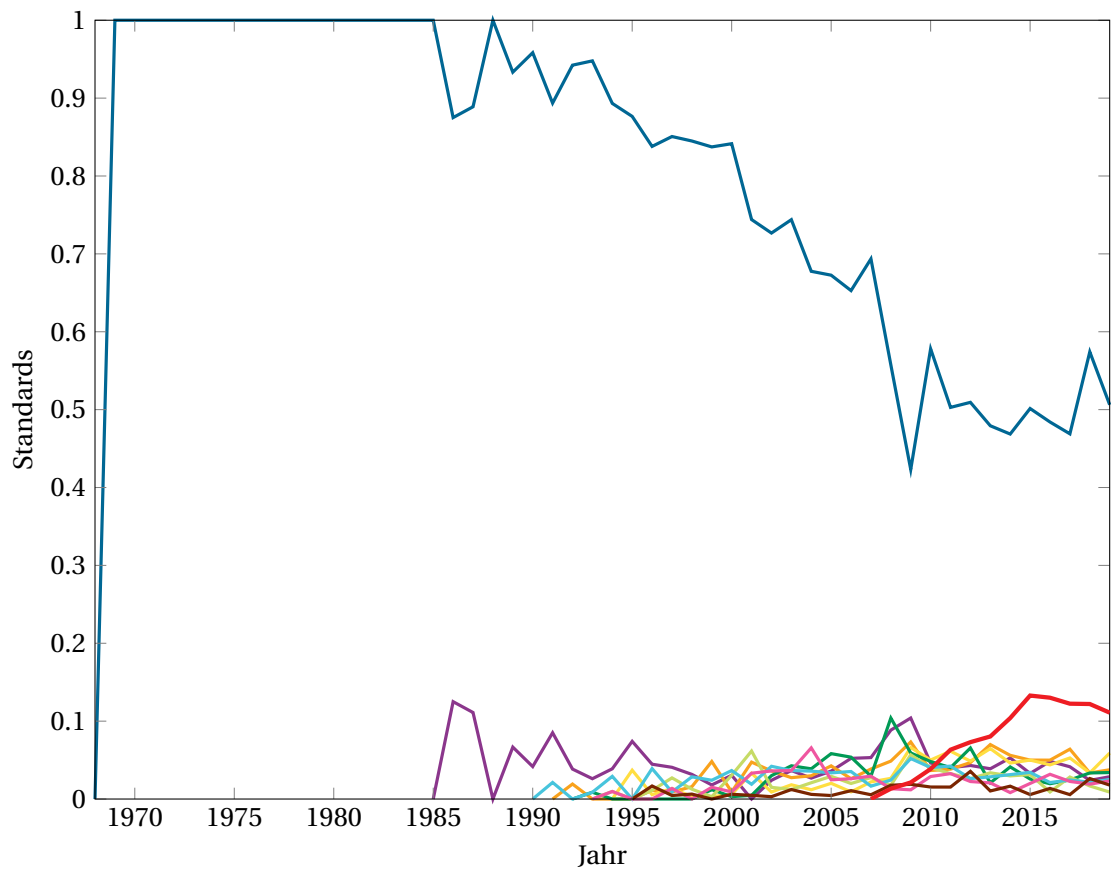
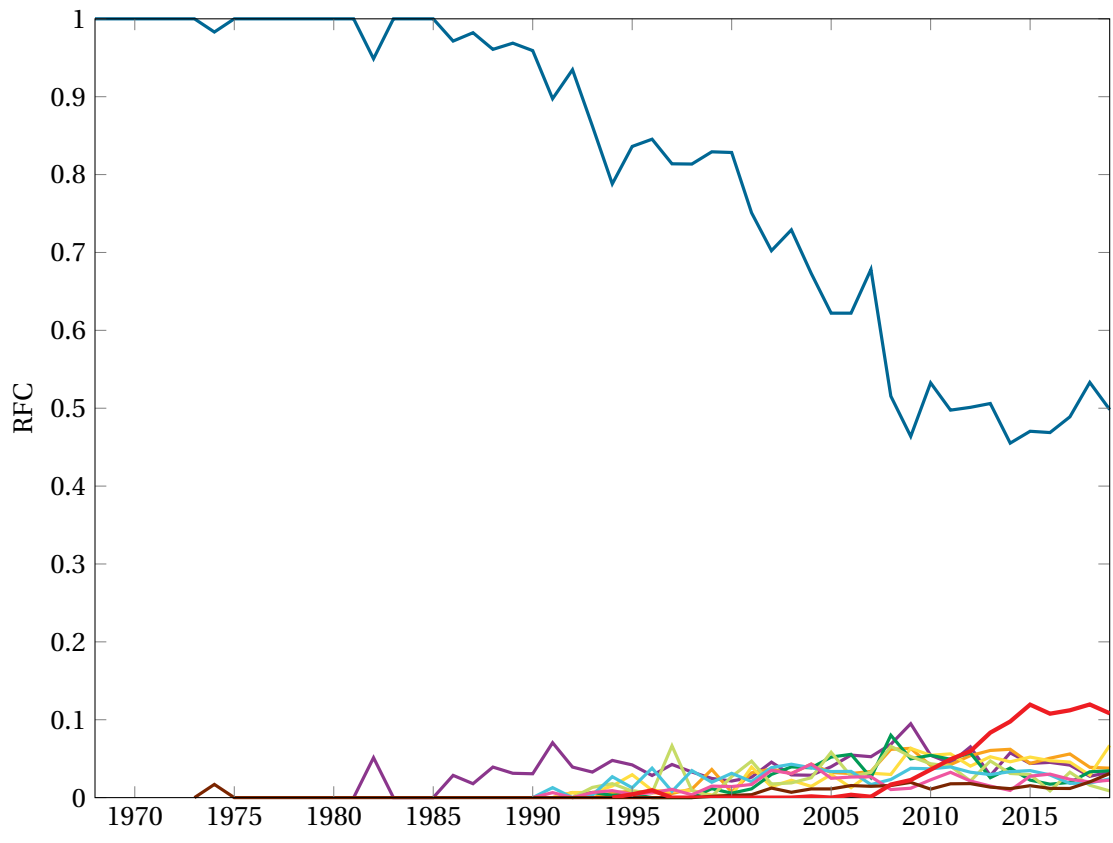


Abbildung 11: Autoren je Land pro Jahr (relativ)

Bei Betrachtung der relativen Autorenzahlen wird noch einmal besonders gut sichtbar, wie der amerikanische Anteil zwischen 1985 und 2008 kontinuierlich zurückging, sich dann allerdings bei circa der Hälfte aller Einreichungen der letzten 12 Jahre stabilisierte. Es läge nahe, diese Abnahme mit Beginn des chinesischen Aufwärtstrend zu korrelieren, dieser begann allerdings erst ab 2007 und damit nahezu am Tiefpunkt amerikanischer Beteiligung. Stattdessen markiert 1985 die erste relevante Beteiligung eines anderen Landes, des Vereinigten Königreichs, bald gefolgt von weiteren Ländern, welche allerdings nie mehr als 15% Anteil erreichen konnten. Folglich ist es die kontinuierlich zunehmende Summe an Ländern, die eine gewisse Grundfrequenz an RFC emittieren, welche den amerikanischen Beitrag relativ gesehen vermindert, woran China natürlich durch die hohe Anzahl einen maßgeblichen Beitrag leistet. Generell zeigt sich, dass die in Abbildung 6 sichtbare Konzentration der Länder abzüglich China und Amerika über den gesamten Zeitraum hinweg vergleichsweise konstant geblieben ist, da sich hier ab 1998 ein verhältnismäßig beständiges Mittel um 0,065 herausbilden konnte, welches bis heute gilt.

Während diese Beobachtungen alle ebenso für die reinen Internetstandards gelten, wird im Vergleich deutlich, dass je Nation zwar dieselben Bewegungen auftreten, die Ausprägung allerdings oft zunimmt. Da dies bei den absoluten Zahlen aus Abbildung 10 weniger sichtbar wird, lässt sich vermuten, die geringere Menge an Internetstandards sorgt dafür, dass mit einem Peak aus ausschließlich diesen ein größerer relativer Anteil erreicht werden kann. Innerhalb der Aufwärtsbewegungen könnten demnach Internetstandards gegenüber anderen RFC die Mehrheit ausmachen.

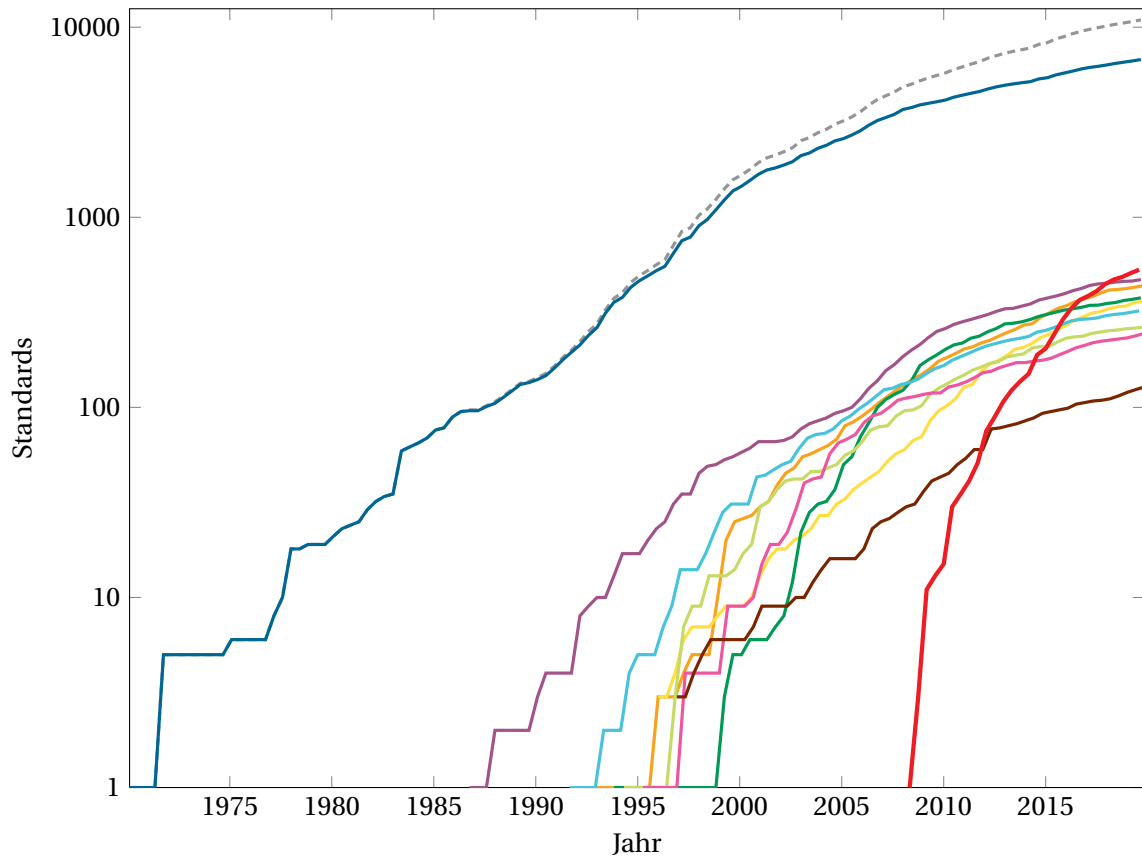
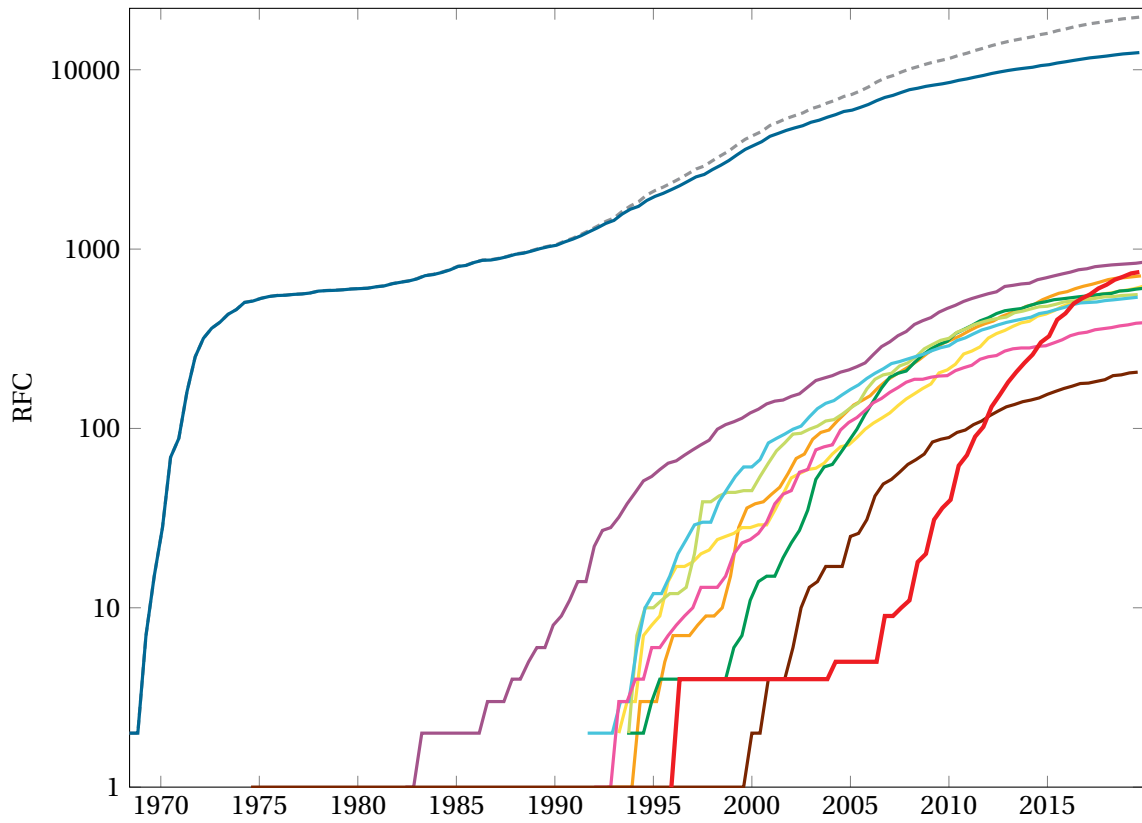


Abbildung 12: Autoren je Land pro Jahr (aufsummiert)

Wendet man sich den reinen Summen zu, wird das Ergebnis der Stetigkeit des chinesischen Aufwärtstrends trotz semilogarithmischer Darstellung gut sichtbar. Besonders bei den geltenden Standards ist das Erreichen des zweiten Platzes innerhalb der letzten 11 Jahre beachtlich und ansonsten unerreicht. Bei unveränderter Fortführung des Status quo würde zwar der Abstand zu den Vereinigten Staaten keinesfalls schrumpfen, aber China könnte seine Zweitplatzierung weiter untermauern und auch mit angesichts der gesamten veröffentlichten RFC zur einflussreichsten Nation nach Amerika werden. Ebenso ist jedoch klar, dass amerikanische Autoren sogar ohne weiteren Zuwachs auch zukünftig mit weitem Vorsprung die Aufstellung anführen werden, da kein anderes Land ein ausreichendes Wachstum aufweist, den Primus einzuholen. Generell zeigen sich wenig Veränderungen der Summen zueinander. Zwar weisen die Länder geringfügig unterschiedliche Wachstumsraten vor, aber insgesamt kommt es hier bis auf kleinere Plateaus ohne Zunahme, wie beispielsweise zwischen 1997 und 2004 bei chinesischen Autoren, zu kaum unterschiedlichen Verläufen. Prognostisch scheinen hier keine nennenswerten Besonderheiten mehr wahrscheinlich.

Ein wenig anders gestaltet sich jedoch der Verlauf der reinen Internetstandards. Liegt er natürlicherweise unter den Summen aller RFC, wird gerade für die Vereinigten Staaten sichtbar, wie sehr sich die Arbeit der ersten Jahre außerhalb des Standardisierungsprozesses abspielte. Auch die Differenz zwischen der Gesamtsumme und den amerikanischen Einreichungen weist hier über die Zeit eine leicht stärkere und früher in Erscheinung getretene Form auf und liegt letztlich mit 38,43% etwas höher als die 36,74% Differenz aller RFC.

Zusammenfassend zeigen die temporalen Verläufe durchaus einige über die Zeit veränderte Trends, bei denen vor allem die Vereinigten Staaten und China auffallen. Trotz des beispiellosen Wachstums des Letzteren ist die klare Dominanz amerikanischer Autoren dennoch ungebrochen, wenngleich sie relativ gesehen seit den Anfangsjahren geringer geworden ist. Besonders die summierte Entwicklung zeigt jedoch, dass aller Wahrscheinlichkeit nach kein anderes Land inklusive China eine ähnlich gewichtige Rolle wird spielen können.

Metriken

Nach Betrachtung der einfachen Autorenzahlen sollen nun einige Metriken aus diesen verglichen werden, um die Position Chinas zu anderen Nationen herauszustellen und damit letztlich eine Beantwortung der Hypothesen zu ermöglichen.

Konkret wurden drei Kennzahlen, zwei davon analog zum bisherigen Vorgehen jeweils für alle RFC und nur die formalisierten Internetstandards, gruppiert nach Landeszugehörigkeit gebildet:

Die *Standardquote* als Anteil der an Standards beteiligten Autoren

Die *Organisationsquote* als Anteil der einer Organisation zugehörigen Autoren

Der *relative Eintrittszeitpunkt* als ersten Autoren einer Nation im Gesamtzeitraum

Nachfolgend werden wiederum der Übersichtlichkeit halber nur die nach Autorenschaften zehn größten Länder gelistet, die Berechnungen und Grafiken beziehen aber die Gesamtmenge mit ein.

Land	Std	O	O (S)	E	E (S)
USA	0,545	0,972	0,97	0,002	0,034
UK	0,563	0,972	0,973	0,27	0,354
China	0,725	0,943	0,946	0,53	0,769
Deutschland	0,618	0,955	0,955	0,468	0,468
Frankreich	0,6	0,973	0,976	0,479	0,532
Finnland	0,635	0,964	0,948	0,487	0,49
Japan	0,473	0,991	0,999	0,489	0,5
Kanada	0,6	0,96	0,96	0,449	0,449
Schweden	0,63	0,972	0,976	0,455	0,518
Belgien	0,603	0,99	0,985	0,12	0,652
Summe	0,599	0,969	0,969	0,375	0,477
Gesamt	0,443	0,956	0,965	0,562	0,604

Std Standard, *O* Organisation, *E* Eintritt, *(S)* Nur Internetstandards

Tabelle 3: Einreichungsmetriken

Zur Auswertung soll nun Streuung und Lage der einzelnen Metriken über alle Datenpunkte betrachtet werden. Beginnend mit der Standardquote geschieht dies jeweils als Boxplot in bereits bekannter Notation, zusätzlich wird die Häufigkeit durch das jeweilige Histogramm dargestellt. Die Klassen orientieren sich hierbei an der mittleren Standardabweichung aller RFC und reiner Internetstandards, welche innerhalb der jewei-

ligen Klasse nebeneinander dargestellt und somit zusammengehörig gelesen werden sollten.

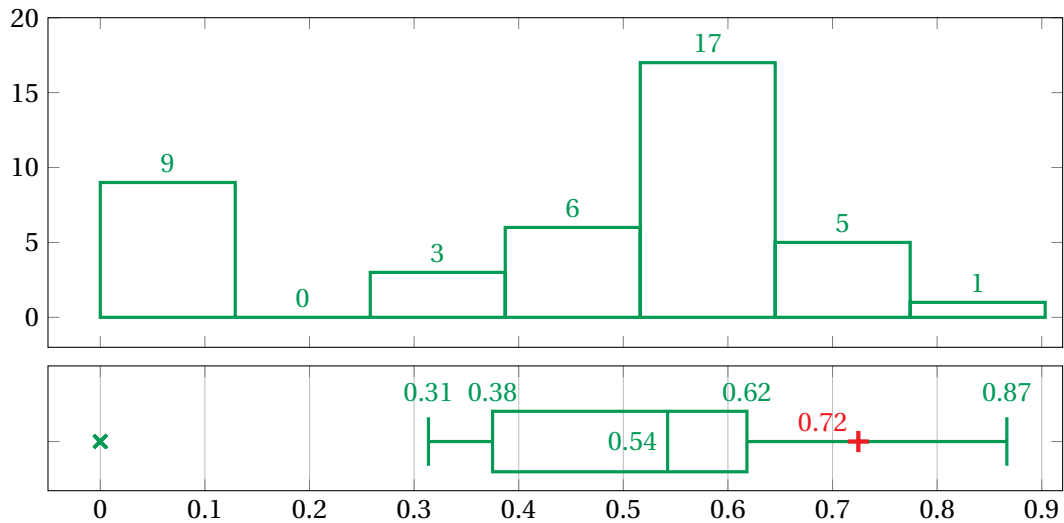


Abbildung 13: Standardquote

Die Standardquote (Abbildung 13) weist eine Ausprägung zwischen 0 und 0,87 auf, wobei die mittlere Hälfte aller Datenpunkte zwischen 0,38 und 0,62 liegt. Hier zeigt sich, durch den Median von 0,54 gestützt, eine eher normalverteilte, leicht über dem generellen Mittel von 0,5 liegende Verteilung, wobei eine nicht unerhebliche Menge an Ländern an keinem einzigen Standard mitgewirkt hat und damit bei 0 liegt. Insgesamt wirkt also, sofern überhaupt vertreten, zumeist etwas mehr als die halbe Autorenschaft einer Nation an einem Internetstandard mit. Dies wird auch noch einmal durch die in der Lage des Medians klar erkennbare Linksschiefe der Verteilung verdeutlicht.

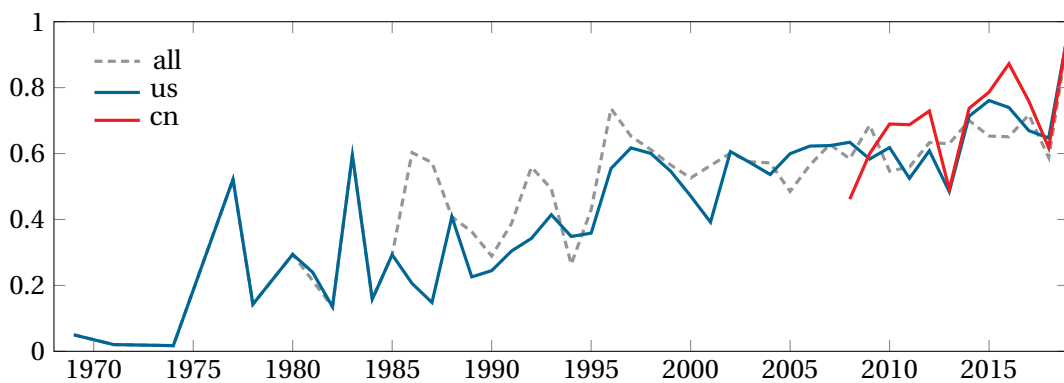


Abbildung 14: Standardquote im zeitlichen Verlauf

China liegt hier mit 0,725 nicht nur unter den zehn größten Ländern, sondern auch im Vergleich zum Durchschnitt vorn. Hieraus lässt sich folgern, dass chinesische Autoren überdurchschnittlich oft an Internetstandards beteiligt sind, was besonders unter Be-

rücksichtigung seiner Rolle als drittgrößte Autorenschaft noch einmal mehr Gewicht gewinnt.

Der zeitliche Verlauf, sichtbar in Abbildung 14, macht dabei deutlich, dass die Standardquote, anfänglich natürlicherweise stark durch die Vereinigten Staaten geprägt, im Laufe der Jahre mit Schwankungen von teilweise 20% dennoch langsam zugenommen hat. Die chinesische Quote ist hierbei zwischen den Jahren 2009 und 2013 sowie 2014 bis 2017 stärker als allgemein ausgeprägt, folgt dabei aber dennoch dem globalen Trend. Der insgesamt erhöhte Wert ist dadurch auffällig, aber in Relation zur Entwicklung der betreffenden Jahre weniger abweichend als in Summe.

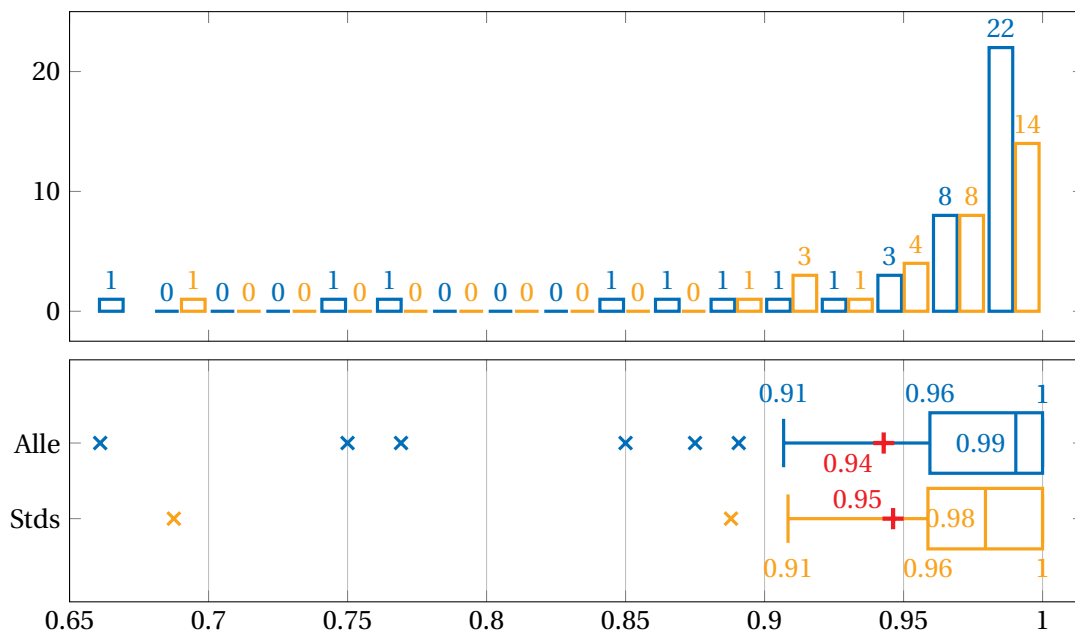


Abbildung 15: Organisationsquote

Die Organisationsquote (Abbildung 15) liegt nahezu vollständig über 95% organisierter Arbeit, mit einem starken Maximum von 100%, wobei zu diesem keine der 10 gewichtigsten Nationen gezählt werden kann. Die Verteilung ist hierdurch klar linksschief, allerdings weniger stark für die Internetstandards allein. Insgesamt gibt es wiederum immer wieder Ausreißer wie Österreich mit 0,661, Brasilien mit 0,75 oder Singapur mit 0,85. Diese Länder weisen jedoch bis auf Österreich alle nur eine einstellige Zahl an Autoren auf, wodurch ihre absolut gesehen immer noch hohe Quote im Vergleich einer deutlicheren Schwankung durch einzelne Einflüsse ausgesetzt sind. Im Falle Österreichs lässt sich die Quote dadurch erklären, dass der Autor Hannes Tschofenig mit knapp 30% aller Einreichungen des Landes ohne Organisation gezählt wurde. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die weitaus größte Menge an RFC in Funktion eines Unternehmens oder einer Einrichtung geschrieben wird und dies für nahezu jedes Land gilt.

China liegt mit 0,94 beziehungsweise 0,95 im ersten Quartil zumindest nicht außerhalb des erwarteten Bereichs, im Vergleich der gewichtigsten Nationen ist dies aber sogar der niedrigste Wert. Eine Erklärung hierfür kann das manuelle Parametrisieren des Erkennungsverfahrens sein, welches mit einem Bias hinsichtlich der westlichen Nationen die Fehlerquote Chinas schwächer optimiert. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass chinesische Autoren öfter ihre privaten Kontaktdaten zur Einreichung eines RFC verwenden, aber dennoch im Sinne ihrer Organisation an diesem arbeiteten. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass sich in China tatsächlich mehr Privatpersonen am Prozess beteiligen, insgesamt läge deren Anzahl dennoch nur bei 44 beziehungsweise 30 Autorenschaften.

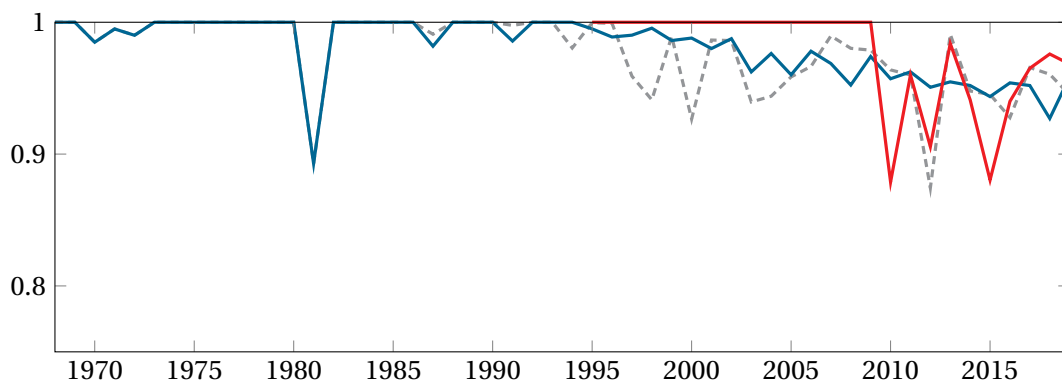


Abbildung 16: Organisationsquote im zeitlichen Verlauf

Der Zeithorizont in Abbildung 16 macht deutlich, dass die Metrik über den gesamten Untersuchungszeitraum hoch ausfiel. Die durchschnittliche Organisationsquote unterschreitet dabei nie 88%, besonders amerikanische Autoren sind in weiter Mehrheit zuzuordnen.

Zuletzt soll nun die Eintrittsverteilung in Abbildung 17 betrachtet werden. Diese weist schon definitorisch eine Spannweite beginnend bei 0 auf, was dem Februar 1968 entspricht und endet ausgehend vom Dezember 2019 mit einem Wert von 0,857 im August 2012. Im Falle der reinen Internetstandards liegt das Eintrittsdatum der USA etwas später, da der erste Internetstandard erst im Oktober 1969 festgehalten wurde, auch der letzte Eintritt liegt mit Juni 2013 etwas später, was summiert eine unbedeutend geringere Spannweite ergibt. Gut zu erkennen ist ein mittlerer Bereich von 0,23 beziehungsweise 0,21 deutlich hinter dem mittleren Eintrittszeitpunkt, die Hälfte aller Länder wirkte demnach erst nach 1994 der erste Mal an einem RFC mit. Dies gilt allerdings nicht für die Länder mit den 10 größten Autorenschaften, welche bis auf China ausnahmslos früher am Prozess beteiligt waren, wenngleich Frankreich, Japan, Schweden und Belgien erst hiernach das erste Mal einen Internetstandard vorweisen konnten. Die Verteilung zeigt sich dieses Mal in beiden Fällen rechtsschief, was be-

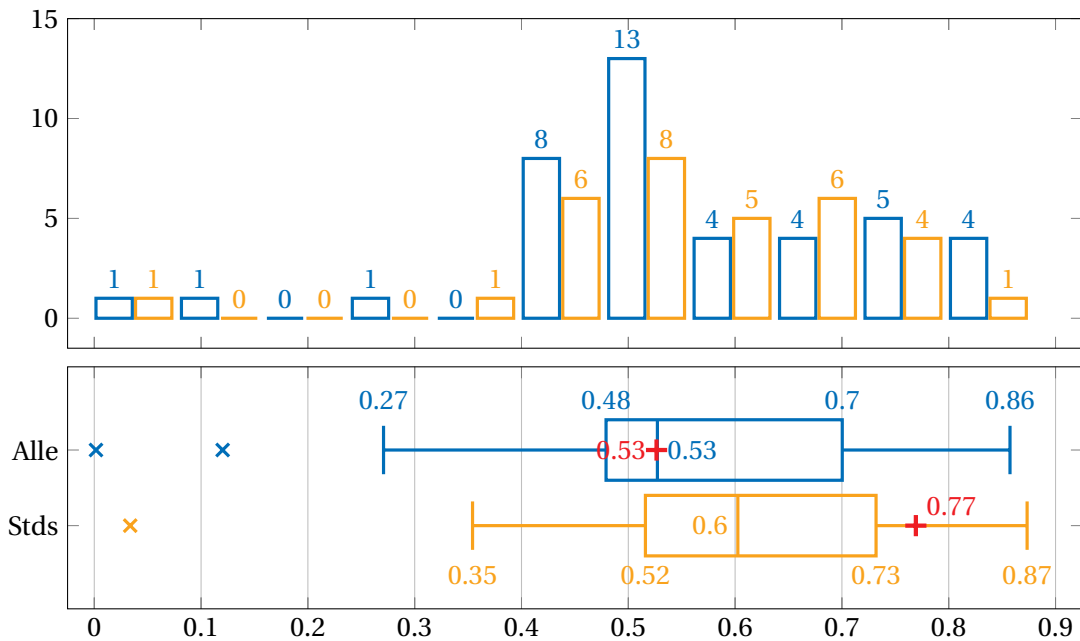


Abbildung 17: Relativer Eintrittszeitpunkt

sonders an der Häufung eingetretener Länder zwischen 1990 mit ~0,4 und 1997 mit ~0,55 liegt, eine Bewegung, die sich so auch schon klar sichtbar in den chronologischen Verläufen von Unterabschnitt 5.1.3 wiederfinden lässt. Diesem Boom folgend kam es bis 2012/2013 immer wieder zu einer relativ gleichbleibenden Zahl hinzugekommener Nationen, bis dann mit Mauritius im Falle aller RFC und Griechenland bei den Internetstandards vorerst die letzten Länder ihre erste Autorenschaft verzeichnen konnten. Naheliegenderweise können solcherlei spätere Beteiligungen vorwiegend kleinen Länder wie Luxemburg oder im Vergleich weniger stark technologisierten Länder wie der Tschechischen Republik zugerechnet werden. Bei zusammengenommen 41 oder gar nur 32 Ländern scheint die Grundgesamtheit allerdings noch verhältnismäßig klein und das völlige Ausbleiben der letzten 7 Jahre deutet auf gewisse Eintrittsbarrieren oder ein abnehmendes Interesse bei nicht vertretenen Ländern hin.

China stellt mit seinem ersten RFC im August 1995 den Median von 0,53 dar und liegt somit genau in der Mitte aller Datenpunkte. Auffallend ist wiederum ein weiteres Mal die späte Mitwirkung am ersten Internetstandard, welche mit Januar 2008, relativ 0,77, sogar außerhalb des oberen Quartils liegt und damit auch nach einem Großteil der anderen Länder stattfand.

Steigt der Standardisierungsgrad mit späterem Einstieg?

Eine Beobachtung, die sich sowohl durch die Endzahlen als auch den gesamten Zeit-horizont von Unterabschnitt 5.1.3 zieht, ist die hohe Standardquote Chinas. Diese könnte verschiedenste Gründe haben:

- Chinesische Autoren haben ein geringeres Interesse an organisatorischer und informativer Arbeit
- Da chinesische Organisationen gegenüber den Nationalitäten der Autoren selbst unterrepräsentiert sind, befinden sich die meisten chinesischen Autoren in internationalen Anstellungsverhältnissen und handeln dadurch überdurchschnittlich im Interesse eines Wirtschaftsunternehmens, welches naturgemäß mehr an der technischen Standardarbeit als der informellen Organisationsarbeit interessiert ist
- Es existiert ein national motiviertes Interesse, eher die Standardisierung als die strukturelle Arbeit zu unterstützen
- Chinas Autoren sind nicht in der Lage, akzeptierte Ergebnisse zur organisatorischen und informativen Arbeit beizutragen, siehe Abschnitt 3.3
- Sie ist rein zufällig
- Durch Chinas späten Einstieg in den Prozess wurde natürlicherweise weniger Arbeit abseits der Internetstandards verrichtet

Leider lassen sich die meisten Punkte allein anhand der erhobenen Daten nicht zufriedenstellend beantworten, teilweise lassen sie sich auch konzeptionell nicht ausschließen. Besonders hinsichtlich des letzten Punktes jedoch lassen sich durch das Verhältnis Eintrittszeitpunkt – Standardquote einige Aussagen treffen, die im Folgenden aufgezeigt werden sollen. Hierzu wurden beide Kennzahlen erst einmal in einem Streudiagramm dargestellt, wobei als weitere Dimensionen auch noch die Gesamtmenge eingereicherter RFC durch die Größe und das Land anhand der Farbkennung aus Abbildung 10 abgebildet ist. Weiterhin wurde eine einfache lineare Regression nach der Methode der kleinsten Quadrate angelegt.

Schwach werden leichte Cluster sichtbar, wobei besonders auffällt, dass bei der am ehesten ausgeprägten Gruppe 5 der oberen 10 Länder sehr dicht beieinander liegen. So liegen alle Punkte bei einem relativen Eintrittszeitpunkt zwischen 0,423 und 0,48, was den Jahren 1990 bis 1994 entspricht. Nur drei Länder, Amerika, Belgien und das Vereinigte Königreich, konnten vorher einen Autor vorweisen und standen damit alle jeweils allein, was nahelegt, dass die Häufung von 16 Nationen in nur 4 Jahren einer Öffnung und Internationalisierung des Prozesses folgte. Innerhalb dieser Breite werden Standardquoten zwischen 0,314 und 0,635 erreicht, die Gruppe aus führenden Nationen steht dabei wiederum sehr dicht zwischen 0,6 und 0,635. Insgesamt sorgen diese Faktoren dafür, dass diese bis auf Kanada westeuropäischen Industriestaaten als homogener Verbund durchaus als repräsentativ für die westliche europäische Union gelten können. Länder anderer Kontinente, welche besonders mit ihrer Bevölkerung und Landmasse deutlich unterrepräsentiert sind, stehen ansonsten nicht zusammen, was auch noch einmal gut durch die große Differenz zwischen Japan und China sichtbar

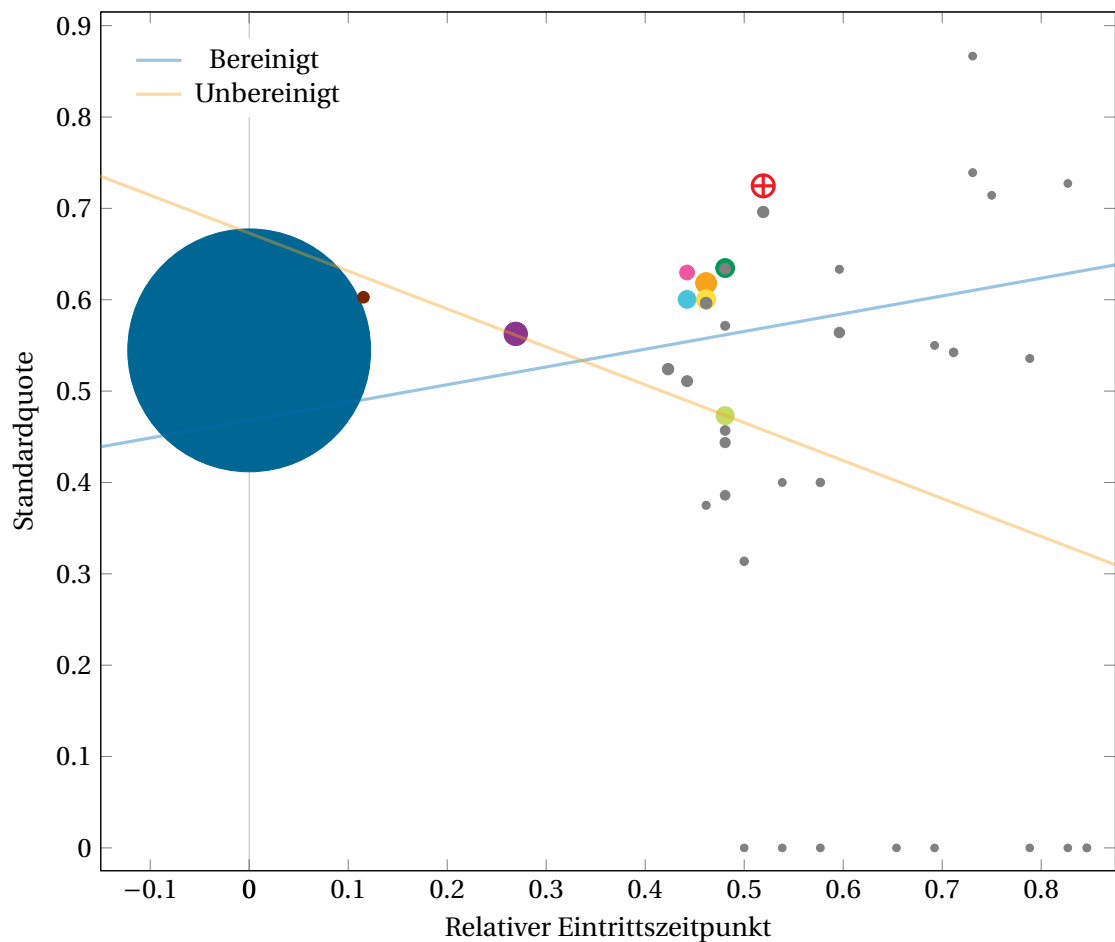


Abbildung 18: Verhältnis Eintrittszeitpunkt – Standardquote

wird. Auch weitere Cluster könnten schwach gebildet werden, jedoch nicht in einem Maße, dass eine inhaltliche Ableitung rechtfertigen würde.

Ein nicht unwesentlicher Teil von 21,951% der Länder hat an keinem einzigen Internetstandard mitgewirkt und kommt somit auf eine Standardquote von 0%. Tatsächlich handelt es sich hierbei um die 9 Länder mit den wenigsten Autoren generell, sie kommen dabei zusammen auf 64 Autorenschaften, was 0,003% der gesamten Autoren entspricht. Aufgrund dieses verschwindend geringen Anteils wurden zwei Trends dargestellt, einmal unter Betrachtung aller Länder, einmal um genannte Länder ohne einen einzigen Internetstandard bereinigt. Dies ermöglicht, nur tatsächlich am Standardprozess beteiligte Nationen einzubeziehen.

Während also der unbereinigte Trend eine durch diese Länder bedingte negative Steigung aufweist, zeichnet den bereinigten Trend eine positive Steigung von 0,19 aus. Konkret bedeutet dies, dass zu jedem Jahr späteren Einstiegs die Standardquote im Durchschnitt um 0.365% steigt: Von 47% im Jahr 1968 zu 66% im Jahr 2019.

Generell sind einige Differenzen zum Modell sichtbar und besonders der Abschnitt zwischen 0,423 und 0,48 lässt sich nicht passend erklären, die errechnete Grundten-

denz spiegelt sich allerdings auch graphisch wieder. Dabei fällt auf, dass abgesehen von Japan alle anderen 9 Spitzenreiter, darunter das Cluster und sogar die im Vergleich unterdurchschnittlichen Vereinigten Staaten, über der Modellierung liegen. China weicht hierbei mit +15,602% vom Durchschnitt ab, einzig die Slowakei kann diese Diskrepanz mit +25,782% übertreffen.

Es lässt sich demnach festhalten, dass die Standardquote mit späterem Eintrittszeitpunkt im Durchschnitt höher liegt, wobei ergänzend dazu bei steigender Zahl an RFC auch die Quote steigt. China zeichnet sich in dieser Auswertung allerdings durch einen besonders gestiegenen Wert aus – Bezugnehmend auf die Ausgangsfrage dieses Abschnitts kann man somit sagen, dass China auch im Verhältnis zu seinem späten Eintrittszeitpunkt eine überdurchschnittlich hohe Standardquote vorweist.

Conclusio

Mit den gewonnenen Erkenntnissen lassen sich die eingangs formulierten Hypothesen zweifelsfrei beantworten.

China entspricht in mehreren Aspekten nicht dem Durchschnitt. Mehrfach liegt der Staat dabei im oberen Bereich, was aber beim bevölkerungsreichsten Staat der Erde⁵⁰ mit den meisten Internetnutzern⁵¹ nicht verwundert. Doch auch von der Autorenmenge unabhängige Kennzahlen heben China vom Mittel ab. Vor allem die hohe Standardquote, das unikale Wachstum an Autoren und der späte Eintritt in den Standardisierungsprozess entsprechen nicht der Norm. Die Nullhypothese eines vollkommen gewöhnlich vertretenen Chinas lässt sich somit klar widerlegen. Stattdessen entsprechen die Ergebnisse dieses Kapitels der ersten Alternativhypothese: China bringt sich stärker als der Durchschnitt in die Gestaltung des Internets ein.

Dabei sollte allerdings nicht außer Acht gelassen werden, dass hiermit noch keine Aussage zur Legitimität getroffen ist. Gemessen am Bevölkerungsanteil fließt die Arbeit asiatischer Standardsetter im Allgemeinen wie Chinesen im Besonderen auch heute noch unterrepräsentiert gegenüber europäischer und vor allem nordamerikanischer Tätigkeit ein.

⁵⁰Bundeszentrale für politische Bildung. (n. d.). China, Volksrepublik. Verfügbar 7. Februar 2021 unter <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/fischer-weltalmanach/65653/china-volksrepublik>.

⁵¹China Internet Network Information Center. (2019, Februar). *Statistical Report on Internet Development in China* (Techn. Ber.). China Internet Network Information Center. Verfügbar 30. August 2020 unter <https://cnnic.com.cn/IDR/ReportDownloads/201911/P020191112538996067898.pdf>.

DISKUSSION

Das vorangegangene Kapitel zeichnet ein aussagekräftiges Bild des technischen Einflusses Chinas auf das zukünftige Internet. Im Folgenden sollen diese Ergebnisse kritisch betrachtet und in Relation zum Stand der Forschung aus Kapitel 3 gestellt werden. Unzweifelhaft ist dabei in jedem Fall, dass China in den letzten Jahren eine besondere Rolle in der technischen Internet Governance gespielt hat und diese Entwicklung voraussichtlich auch weiterhin anhalten wird.

Abschnitt 3.1 wie auch Abschnitt 2.4 stellten heraus, dass auf fachlicher Ebene wenig Hürden bestehen, um an der Gestaltung des Internets mitzuwirken. Nach Untersuchung der Autorenschaft der RFC lässt sich dies grundsätzlich bestätigen, vor allem die Steigerung chinesischer Autoren in der ansonsten nordamerikanisch/europäisch dominierten Domäne spricht für die leichte Zugänglichkeit. Dabei sollte allerdings genau dieses Ungleichgewicht zugunsten westlicher Industriestaaten nicht außer Acht gelassen werden. Während vor einigen Jahrzehnten wohl hauptsächlich dort Infrastruktur und Interesse an der Entwicklung des Netzwerkes bestand, würde man mittlerweile relativ zu Digitalindustrie und Nutzerzahlen auch Länder wie Indien oder Russland deutlich stärker vertreten erwarten. Es ist demnach denkbar, dass die Zugänglichkeit zur IETF vom Land eines Autors mitbestimmt wird.

Noch mehr aber wird hieraus sehr deutlich, wie stark das Internet in Architektur und Verwaltung von den Vereinigten Staaten geprägt wurde und, wenngleich schwächer, noch immer wird. Nicht nur die ICANN als amerikanische Non-Profit-Organisation ist hiervon, wie von Fromkin dargestellt, betroffen, die Ergebnisse aus Kapitel 5 machen deutlich, dass auch die Arbeit der IETF bis heute in der Hauptsache aus Amerika getätigt wird. Wenn also technisch weniger versierte Journalisten vor einem "Rewrite [of the] Rules of the Internet"^{52,53} warnen, lassen sich diese Mahnungen zumindest aus quantitativer Sicht in keinem Fall stützen, da der jetzige Zustand, eine absolute Dominanz amerikanischer Autoren, von keinem Land auch nur entfernt geändert werden kann.

Betrachtet man die relative Entwicklung, wird der Sonderstellung Chinas dennoch deutlich. Wenngleich die Zukunft nicht, wie von Segal prognostiziert, chinesisch ist, so bewahrheitete sich seine These, dass China seinen Einfluss in wenigen Jahren deutlich ausbauen konnte. Allerdings ging dies, wie Abbildung 11 verdeutlicht, nicht nur zulasten der amerikanischen Geltung, sondern entsprach eher einer allgemeinen Abnahme

⁵²Areddy, J. T. (2015). China Pushes to Rewrite Rules of Global Internet. *Wall Street Journal*. Verfügbar 29. August 2020 unter <https://www.wsj.com/articles/china-pushes-to-rewrite-rules-of-global-internet-1438112980>.

⁵³Sacks, S. (2018, Juni). Beijing Wants to Rewrite the Rules of the Internet. Verfügbar 10. Januar 2021 unter <https://www.theatlantic.com/international/archive/2018/06/zte-huawei-china-trump-trade-cyber/563033/>.

bisheriger Beteiligungen. Demnach wird das zukünftige Internet stärker denn je von Beijing aus beeinflusst sein. Ob dies mit einem Bedeutungsverlust Washingtons einhergeht, konnte durch diese Arbeit aber nicht bestätigt werden.

Vor allem in Abschnitt 5.2 entsprechen die gewonnenen Erkenntnisse weitestgehend der Auffassung Galloway und He: Bestrebungen seitens Chinas sind klar erkennbar, aber eher auf die technischen Komponenten beschränkt. Folgt man ihrer Argumentation, ist es der fehlende Erfolg reformatorischer Bestrebungen, der die chinesische Standardquote ausmacht. Auch die These Zeng et al., Xi Jinpings Cyber-Souveränität sei konzeptionell noch unterentwickelt, lässt sich dabei mit den gezeigten Ergebnissen vereinbaren, da angesichts der geäußerten Erwartungen rein anhand der veröffentlichten Internetstandards keine Reform ausgelöst zu sein scheint.

Insgesamt reiht sich die vorliegende Arbeit inhaltlich in den gegebenen Forschungsstand ein und kann diesen mit einer empirischen Untermauerung an einigen Stellen stützen. Durch den Fokus auf die IETF konnte dabei eine Domäne erschlossen werden, die in der Forschung zur Internet Governance oftmals weniger präsent behandelt wird. Hierdurch kommt es allerdings thematisch zur in Abschnitt 2.3 beschriebenen Beschränkung auf das Internet als Netzwerk zum Datenaustausch. Die Anwendungsschicht, also Applikationen wie Soziale Medien, digitales Finanzwesen oder Überwachungstechnologien sind damit ebenso wenig berücksichtigt wie neue Technologiepfade, beispielhaft in Form von 5G oder der Künstlichen Intelligenz. Auch Netzhardware, besonders Backbones, aber auch die wichtige Halbleiterfertigung, sind von dieser Arbeit nicht behandelt worden.

Möchte man den Einfluss Chinas auf das Internet der Zukunft also vollumfänglich erfassen, böte es sich an, besonders die Abhängigkeiten von durch China bereitgestellte Hardware zu betrachten. Auch eine qualitative Analyse der chinesischen Internetstandards könnte hierbei weiteren Aufschluss oder eine Antwort auf die hohe Standardquote oder die niedrige Organisationsquote geben.

FAZIT

Ziel dieser Arbeit war es, durch statistische Methoden eine empirische Einschätzung des chinesischen Einflusses auf die Entwicklung des zukünftigen Internets zu gewinnen, was die Forschungsfrage „In welchem Rahmen nimmt China Einfluss auf die Entwicklung des zukünftigen Internets?“ aufwarf. Folgend soll diese Frage anhand der formulierten Teilfragen mit den gefundenen Ergebnissen beantwortet werden.

Wie ist das Internet aufgebaut?

Kapitel 2 befasste sich mit Geschichte, Akteuren und Aufbau des Internets. Hierbei konnte gezeigt werden, dass das Internet auf technischer Ebene ein Netzwerk der Datenkommunikation zwischen einzelnen Computern darstellt und dadurch in seiner Gestaltung vor allem in Adressierung/Wegfindung, Netzanschluss sowie Aufbau der Datenpakete als Struktur der Verbindung beeinflusst werden kann. Maßgebliche Entscheidungen dieser Architektur werden durch die IETF, einem informellen Verbund zumeist technischer Ingenieure, in einem niederschweligen Konsensverfahren aus der Basis getroffen. Damit ist der Standardisierungsprozess der reinen Implementierung des Internets offen gehalten und ermöglicht prinzipiell eine direkte Beeinflussung. Allerdings muss ein Internetstandard von allen Beteiligten gebilligt und umgesetzt werden, sodass ohne fachlich haltbare Begründung wenig Chance zur Agitation besteht. Auch organisatorisch lässt sich das Graswurzelmodell der SDO kaum verändern, weswegen im Bereich der Internet Governance zwei andere Gremien in größerem Maß Schauplatz regulatorischer Bemühungen sind. Dies ist zum einen die ICANN, welche angeregt durch amerikanische Behörden und Wissenschaftler des ARPANET gegründet wurde. Sie ist mit der ihr untergliederten IANA für das DNS und damit für Adressierung und Wegfindung, also einer zentralen Komponente, des Internets zuständig und ist aufgrund ihrer Struktur häufig Gegenstand von Gesetzgebung, politischer Weisung und Debatte über die Befugnisse von Staaten generell. Zum anderen existieren Bestrebungen, mehr Entscheidungsgewalt vor allem der IETF an die ITU zu geben, da sich in dieser durch ein traditionelleres multilaterales Governancemodell die Möglichkeit ergibt, als nationale Regierung Einfluss auf das Internet zu nehmen.

Schon beim Aufbau des Internets wird jedoch deutlich, dass vor allem amerikanische Interessen besonders in der Vergangenheit und dennoch auch weiterhin das Internet dominieren und kein anderes Land inklusive China in einer solchen Weise Akzente in der Entstehung setzen konnte.

Welche Möglichkeiten der Einflussnahme stehen Akteuren, im besonderen China, dabei offen, um diese Architektur zu beeinflussen?

Da die IETF keine herkömmlichen Mitgliedschaften vergibt und jede Interaktion zumindest nominell durch Einzelpersonen betrieben wird, existiert keine direkte Möglichkeit, als Nation am Gestaltungsprozess mitzuwirken. Mit Weisung kann aber selbstverständlich repräsentativ agiert werden, was schon immer die Norm darstellte. Ordnet man Individuen einer Organisation wie einem Unternehmen oder einer wissenschaftlichen Einrichtung zu, liegt die Organisationsquote Chinas sogar deutlich unter dem Mittel. Die ICANN dem gegenüber ist derzeit offiziell eigenständig und dabei, wenn überhaupt, nur der Weisung der amerikanischen Regierung unterworfen. Hier versuchen auch andere Staaten, sich Geltung zu verschaffen, bisher existiert ein solcher Mechanismus aber nicht. Letztlich bliebe somit die ITU, welche aber bisher in Bezug auf das Internet keinerlei Regularien aufstellt und ihre Änderungswünsche wiederum als RFC anbringt, wodurch die IETF die einzige Einflussmöglichkeit Chinas in die Gestaltung des Internets darstellt.

Welche Bemühungen dazu wurden bisher von offizieller Seite angestellt?

Die bisherigen Bemühungen Chinas lassen sich analog zu den zuvor geschilderten Entwicklungen in zwei Kategorien teilen. Einerseits ist dies die Arbeit an der technischen Wurzel, welche im Rahmen von Kapitel 5 ausführlich quantifiziert wurde. Andererseits existieren wichtige Reformbestrebungen Chinas, welche dem Ziel dienen, die Internet Governance entgegen der derzeitigen Selbstregulierung mit privatem Schwerpunkt komplett in multilaterale Regierungsorganisationen zu geben. Diese als Cyber-Souveränität bekannte Strategie wurde in Kapitel 3 auf Basis bestehender Literatur analysiert. Verankert wurde sie vom derzeitigen Generalsekretär der KPCh und Staatspräsident Xi Jinping einerseits schon 2012 zum Machtantritt, spätestens aber in einer Rede vor der von China 2015 ausgerichteten World Internet Conference. Damit stellte sich das Land erstmalig in expliziter Opposition zum Status quo, ohne jedoch eine Abkehr von internationaler Kooperation anzustreben.

In technischer Hinsicht bestehen die Internetstandards aus RFC, den Arbeitsdokumenten der IETF. Bei Analyse der chinesischen Beteiligung dieser ergeben sich durchaus einige singuläre Besonderheiten. Zum einen ist die Wachstumsrate chinesischer Autorenzahlen abgesehen von den Vereinigten Staaten unübertroffen, weswegen es dem Land gelungen ist, im Bereich der Internetstandards in nur wenigen Jahren die zweitmeisten Autoren zu stellen. Zum anderen ist die späte Beteiligung an genau dieser Art von Dokument gepaart mit einem überdurchschnittlichen hohen Verhältnis an Autorenschaften zu „Nicht-Standards“ gerade auch mit Blick auf die Gesamtzahlen auffallend, eine Beobachtung, die sogar unter Berücksichtigung des Eintrittszeit-

punkts noch hervorsteicht. Vergessen werden sollte hierbei aber nicht, dass seit Beginn des Internets die weitaus meisten Autoren amerikanischer Herkunft sind. Verglichen mit diesen ist China ebenso wie jedes andere Land weit von einer einflussreichen Stellung entfernt.

In welchem Rahmen nimmt China Einfluss auf die Entwicklung des zukünftigen Internets?

Es ist zweifelsohne richtig und auch wenig verwunderlich, dass der bevölkerungsreichste Staat mit den meisten Internetnutzern und dem höchsten Wirtschaftswachstum an einer Entwicklung wie dem Internet Teilhabe sucht. Besonders in Anbetracht dieser Superlative bleibt der bisherige Einfluss jedoch überschaubar. Sofern überhaupt nationale Interessen in die Internet Governance einfließen, sind dies hauptsächlich die der Vereinigten Staaten. Vielfach besteht allerdings auch keine direkte Einflussmöglichkeit, sodass vor allem die politischen Belange einzelner Länder bei der Internetgestaltung eine geringere Rolle spielen, als man bei einem so integralen Lebensbestandteil erwarten würde.

Wertfrei kann man die chinesischen Bestrebungen dafür würdigen, die erste explizite Abkehr zu einem alternativen Governancemodell anzubieten. Da hier aber noch keine maßgeblichen Erfolge erzielt wurden, deutet zum jetzigen Zeitpunkt wenig auf einen tatsächlich spürbaren Einfluss auf das zukünftige Internet hin. Fraglich ist, ob die Cyber-Souveränität zumindest in dieser Dimension ganz aufgegeben wird.

Dem gegenüber ist die Beteiligung an der technischen Arbeit zumindest ausreichend quantifizierbar. Richtig ist dabei, dass China nach Amerika den meisten Einfluss auf die technische Architektur des zukünftigen Internets ausübt, hier kann man also unzweifelhaft von einer gewissen Prägung sprechen. Relativ zum Primus kommt es aber zu keiner Kontrarität oder gar Übermacht, sodass derzeit nichts für eine Umkehr der Machtverhältnisse hin zu einer chinesischen Hegemonie des Internets spricht. In diesem Rahmen darf man vor dem Erstarken warnen und auf den wachsenden Einfluss hinweisen, es wäre aber übereilt, China als Konkurrenz zu den Vereinigten Staaten wahrzunehmen. Nicht zuletzt im Verhältnis zu Staaten wie Russland oder Indien behauptet sich China zwar sehr erfolgreich als Opportunist auf dem Gebiet der Internet Governance, verglichen zu Nordamerika und Europa nimmt China aber eher unterdurchschnittlichen Einfluss auf die Entwicklung des zukünftigen Internets. Das Internet der Zukunft mag dadurch immer chinesischer werden – Chinesisch wird es nicht.

REFERENZEN

- Andrade, L., Braga, J., Pereira, S., Roque, R. & Santos, M. (2018). In-Person and Remote Participation Review at IETF: Collaborating Without Borders. Verfügbar 21. September 2020 unter <https://arxiv.org/abs/1805.09140v1>
- Arkko, J. (n. d. b). IETF Statistics. Verfügbar 2. September 2020 unter <https://www.arkko.com/tools/docstats.html>
- Betz, J. & Kübler, H.-D. (2013). *Internet Governance*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19241-3>
- Bleicher, J. K. (2010). *Internet*. UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Cerf, V. & Cain, E. (1983). The DoD internet architecture model. *Computer Networks* (1976), 7(5), 307–318. [https://doi.org/10.1016/0376-5075\(83\)90042-9](https://doi.org/10.1016/0376-5075(83)90042-9)
- Chin, Y. C. (2019, 5. Januar). *Internet Governance in China: The Network Governance Approach* (SSRN Scholarly Paper Nr. ID 3310921). Rochester, NY, Elsevier BV. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3310921>
- Chung, D. (2009, 28. Juli). *Das Internet in China: Spannungsfelder in Politik und Gesellschaft* (Qualifikationsschr.). Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien. Verfügbar 2. September 2020 unter <http://resolver.obvsg.at/urn:nbn:at:at-ubtuw:1-34769>
- Crocker, S. (2014, 19. Februar). ICANN's Relationship with the IETF. *ICANN*. Verfügbar 10. Januar 2021 unter <https://www.icann.org/news/blog/icann-s-relationship-with-the-ietf>
- Feinler, E. J. (2011). Host Tables, Top-Level Domain Names, and the Origin of Dot Com. *IEEE Annals of the History of Computing*, 33(3), 74–79. <https://doi.org/10.1109/MAHC.2011.58>
- Froomkin, A. M. (2000). Wrong Turn in Cyberspace: Using ICANN to Route around the APA and the Constitution. *Duke Law Journal*, 50(1), 17. <https://doi.org/10.2307/1373113>
- Galloway, T. & He, B. (2014). China and Technical Global Internet Governance: Beijing's Approach to Multi-Stakeholder Governance within ICANN, WSIS and the IGF. *China: An International Journal*, 12, 72–93. <https://doi.org/10.1353/chn.2014.0026>
- Glen, C. M. (2014). Internet Governance: Territorializing Cyberspace? *Politics & Policy*, 42(5), 635–657. <https://doi.org/10.1111/polp.12093>
- Henze, N. (2018). *Stochastik für Einsteiger: Eine Einführung in die faszinierende Welt des Zufalls* (10. Aufl.). Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22044-0>

- Hoxtell, W. & Nonhoff, D. (2019, 22. November). *Internet Governance: Past, Present and Future*. Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. Berlin, Global Public Policy Institute. Verfügbar 10. Januar 2021 unter <https://www.gppi.net/2019/11/22/internet-governance-past-present-and-future>
- Jinping, X. (2015, 16. Dezember). Remarks by H.E. Xi Jinping President of the People's Republic of China At the Opening Ceremony of the Second World Internet Conference. Verfügbar 2. September 2020 unter https://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/wjdt_665385/zyjh_665391/t1327570.shtml
- Khaing, E. E. (2019). Comparison of DOD and OSI Model in the Internet Communication. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 3(5), 2574–2579. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3591741>
- Klandt, H. & Heidenreich, S. (2017, 11. September). *Empirische Forschungsmethoden in der Betriebswirtschaftslehre*. Walter de Gruyter GmbH. <https://doi.org/10.1515/9783486709728>
- Leib, V. (2002, 11. Dezember). *ICANN und der Konflikt um die Internet-Ressourcen : Institutionenbildung im Problemfeld Internet Governance zwischen multinationaler Staatstätigkeit und globaler Selbstregulierung* (Diss.). Universität Konstanz. Verfügbar 14. September 2020 unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-opus-9702>
- Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., Postel, J. B., Roberts, L. G. & Wolff, S. S. (2017). A Brief History of the Internet. *CoRR*, cs.NI/9901011. Verfügbar 11. September 2020 unter <https://arxiv.org/abs/cs/9901011>
- Licklider, J. C. R. (1963, 23. April). *Memorandum For Members and Affiliates of the Intergalactic Computer Network* (Techn. Ber.). Verfügbar 11. September 2020 unter <https://www.kurzweilai.net/memorandum-for-members-and-affiliates-of-the-intergalactic-computer-network>
- Mandl, P., Bakomenko, A. & Weiß, J. (2010). Grundkurs Datenkommunikation. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9699-5>
- Masters, J. (2014, 23. April). *What Is Internet Governance?* Verfügbar 19. September 2020 unter <https://www.cfr.org/background/what-internet-governance>
- Mueller, M. L. (2011, September). China and Global Internet Governance. In *Access Contested: Security, Identity, and Resistance in Asian Cyberspace*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9098.003.0013>
- Mueller, M. L. (2017, Dezember). Internet Governance. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190846626.013.245>
- Plate, J. (2015, 15. April). *Grundlagen Computernetze: TCP/IP*. Verfügbar 16. September 2020 unter <http://netzmafia.de/skripten/netze/netz8.html>

- Richers, J. (2019, 12. Juli). *Roter Kosmos. Kulturgeschichte des Raumfahrtfiebers in der Sowjetunion*. Verfügbar 11. September 2020 unter <https://www.bpb.de/apuz/293684/roter-kosmos-kulturgeschichte-des-raumfahrtfiebers-in-der-sowjetunion>
- Roberts, L. (1988, Januar). The Arpanet and Computer Networks. In *A History of Personal Workstations* (S. 141–172). Association for Computing Machinery. Verfügbar 11. September 2020 unter <https://doi.org/10.1145/61975.66916>
- Schia, N. N. & Gjesvik, L. (2017, April). China's cyber sovereignty. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30512.15360>
- Schneller, R. (2018). Internet Governance: Zur Regierbarkeit des Internets. <https://doi.org/10.5771/9783845293288-343>
- Schulze, D. & Godehardt, N. (2017). *China 4.0: party and society debate the digital transformation* (Bd. 6/2017). Stiftung Wissenschaft und Politik -SWP- Deutsches Institut für Internationale Politik und Sicherheit. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/51223>
- Segal, A. (2018). When China Rules the Web. *Foreign Affairs*. Verfügbar 21. August 2020 unter <https://www.foreignaffairs.com/articles/china/2018-08-13/when-china-rules-web>
- Sharp, R. (2008). Principles of Protocol Design. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-77541-6>
- Shen, H. (2016). China and global internet governance: toward an alternative analytical framework. *Chinese Journal of Communication*, 9(3), 304–324. <https://doi.org/10.1080/17544750.2016.1206028>
- Shi-Kupfer, K. & Ohlberg, M. (2019, 1. April). *China's Digital Rise*. Merics Mercator Institute for China Studies. Verfügbar 26. August 2020 unter <https://merics.org/de/studie/chinas-digitaler-aufstieg>
- Simonelis, A. (2005). A Concise Guide to the Major Internet Bodies. *Ubiquity*, 2. <https://doi.org/10.1145/1066328.1071915>
- Sowa, A. (2011). *Metriken – der Schlüssel zum erfolgreichen Security und Compliance Monitoring*. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8194-6>
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley.
- Zehnder, M. W. (1998). Gefahr aus dem Cyberspace? <https://doi.org/10.1007/978-3-0348-5022-3>
- Zeng, J., Stevens, T. & Chen, Y. (2017). China's Solution to Global Cyber Governance: Unpacking the Domestic Discourse of "Internet Sovereignty". *Politics & Policy*, 45(3), 432–464. <https://doi.org/10.1111/polp.12202>

ANHANG

Eine digitale Fassung dieser Arbeit ist unter dem Link <https://files.jlk.one/ba/Bachelorarbeit.pdf> verfügbar.

Kapitel 5

Die in diesem Kapitel verarbeiteten Daten sowie die dazu verwendeten Analyseskripte lassen sich unter dem Link <https://files.jlk.one/ba/Analyse.zip> abrufen.

Abschnitt 5.1

Eine vollständige Auflistung der der Autorenschaften findet sich in Tabelle 4 Hierbei wurden Werte unter 5 entsprechend der Filterkriterien aus Abschnitt 4.3 ausgelassen.

Unterabschnitt 5.2.1

Die linearen Regressionen wurden wie folgt modelliert:

Bereinigt $y = 0,19x + 0,47$

Unbereinigt $y = -0,41x + 0,67$

Land	Alle RFC			Nur Standards		
	Autoren	Organisiert	Eintritt	Autoren	Organisiert	Eintritt
USA	12547	12194	02/1968	6833	6622	10/1969
UK	846	822	02/1982	476	463	06/1986
China	770	726	08/1995	558	528	01/2008
Deutschland	715	683	05/1992	442	422	05/1992
Frankreich	623	606	12/1992	374	365	09/1995
Finnland	605	583	05/1993	384	364	07/1993
Japan	558	553	06/1993	264	261	01/1994
Kanada	543	521	05/1991	326	313	05/1991
Schweden	389	378	09/1991	245	239	12/1994
Belgien	219	217	04/1974	132	130	12/2001
Australien	218	212	05/1992	130	125	08/1996
Niederlande	208	206	09/1990	109	107	02/1996
Indien	204	185	06/1995	142	129	09/2002
Italien	184	172	04/1991	94	87	08/1994
Israel	183	163	12/1993	116	103	02/1997
Spanien	156	155	10/1999	88	87	09/2002
Schweiz	142	139	05/1993	63	61	12/1994
Südkorea	116	115	12/1993	53	53	10/2002
Norwegen	114	111	08/1993	44	44	08/1993
Russland	77	76	07/1993	44	43	05/2006
Österreich	59	39	02/2005	32	22	02/2005
Neuseeland	51	51	08/1994	16	16	01/1997
Irland	50	50	10/1998	20	20	10/1998
Dänemark	32	32	06/1992	12	12	02/2004
Ungarn	30	30	12/1999	19	19	12/1999
Argentinien	28	28	02/2009	15	15	03/2009
Thailand	23	23	01/2006	17	17	01/2006
Singapur	20	17	04/2004	11	10	04/2006
Griechenland	20	20	05/1996	8	8	06/2013
Slowakei	15	15	06/2006	13	13	06/2006
Türkei	14	14	08/2007	10	10	05/2008
Ukraine	13	10	04/1998			
Tschechische Republik	11	11	02/2011	8	8	02/2011
Taiwan	8	7	03/1996			
Brasilien	8	6	06/2004			
Portugal	8	8	11/1994			
Rumänien	6	6	07/2002			
Polen	6	6	08/2009			
Luxembourg	5	5	05/2012			
Mauritius	5	5	08/2012			
Slowenien	5	5	06/2006			
Gesamt	19834	19205		11098	10716	
σ	1886	1847		1145	1122	

$n = 21824$, Fehlerquotient = 0.091

$n = 12176$, Fehlerquotient = 0.089

Tabelle 4: Autorenzahlen (vollständig)