



Christian Ricardo Kühne

## Zur Idee herrschaftsfreier kooperativer Internetdienste Eine Übung im utopischen Denken

*Als Lenin sich auf seine letzten Jahre der beschränkten Macht der Bolschewiki bewusst wurde und der Sozialismus nicht von heute auf morgen zu erreichen war, schreibt Slavoj Žižek, sah er die einzige Möglichkeit für sozialen Fortschritt darin, eine moderate Politik des Staatskapitalismus mit einer intensiven kulturellen Schulung der trägen Masse der Bauern zu verbinden, bis die materiellen Bedingungen für den Sozialismus geschaffen wären.<sup>1</sup> Aus der Leninschen Idee einer beschränkten Anwendung der kapitalistischen Produktivkraft lässt sich vielleicht mit Blick auf die Geschichte des Internets die folgende unorthodoxe Lehre ziehen: Am Ende des NSFNET-Projekts – als letztem großen Ausläufer des ARPANET-Projekts – wurde nicht nur die Zweckbindung an Bildung und Forschung fallen gelassen, sondern auch die Werte der Offenheit und Inklusion, die maßgeblich zur Ausbreitung des Internets bis 1995 beigetragen haben.<sup>2</sup> Die darauf folgenden Jahre der Liberalisierung des Internets sorgten für einen massiven Anstieg von Internet-Nutzer:innen, und mit den Wechselwirkungen zwischen Internet und Gesellschaft überschlugen sich die Innovationszyklen; auf die bekannten E-Mail- oder Chat-Dienste folgten unter anderem internet-basierte Finanzdienstleistungen, Online-Händler, soziale Netzwerke und sogenannte Cloud-Dienste. Ein gedeihliches Jahrzehnt ging vorüber, bis die ersten Krisenerscheinungen auftraten: Mit der ungebändigten Produktivkraft der kapitalistischen Wirtschaftsordnung wurden nicht nur die anfänglich dezentralen Strukturen schrittweise zentralistisch überformt,<sup>3</sup> sondern immer mehr Kommunikationen und Daten in die Warenform überführt und öffentliche Räume unter privatwirtschaftlicher Herrschaft in die Abhängigkeit getrieben. Vielleicht wird es Zeit, mit Lenin die Koffer zu packen und das Experiment der Liberalisierung des Internets allmählich zu verlassen ...*

An einer Stelle gilt es jedoch eine historische Besonderheit hervorzuheben: Als in den 70er- und 80er-Jahren die ersten Internetdienste wie das Telnets, das File Transfer Protokoll oder E-Mail sich als sozial nützlich erwiesen hatten, war es gang und gäbe, Ressourcen zu teilen, indem ein ARPANET-Host sowohl als Server als auch als Client betrieben wurde.<sup>4</sup> Diese und andere Peer-to-Peer-Ansätze in der Folge waren die Voraussetzung für den Aufbau und die Gestaltung einer kleinen Netzgemeinde, die bereits starke Anzeichen des Politischen an sich trug. Es entwickelte sich eine einmalige kooperative Praxis unter den Ingenieuren, Wissenschaftlern und Studierenden, welche die anfängliche Entwurfsentscheidung eines verteilten Systems mit gleichberechtigten Peers aufgriffen und daraus eine Basis für einen fruchtbaren Wissensaustausch und technische Experimente schufen. Ich möchte gerne an die Ideen offener P2P-Ansätze anknüpfen, die zwischenzeitlich durch das Filesharing in P2P-Netzwerken seit den 2000er-Jahren zwar neu aufgelebt sind, denen es aber meines Erachtens entschieden an einer wahrhaft politischen Dimension mangelt. Ich behaupte nämlich, dass ein nicht unerheblicher Teil der heutigen Problematik einer aus den Fugen geratenen Informationsmacht durch eine politisch reformulierte P2P-Idee in Angriff genommen werden kann. Mein Vorschlag hierfür ist die begrifflich weiterentwickelte Idee des herrschaftsfreien kooperativen Internetdienstes (HKI). Um diese These zu untermauern, werde ich zuerst erläutern, was sich hinter diesem Begriff verbirgt und welches normative Problem damit zusammenhängt. Anschließend sollen am Beispiel des GNUnet-Filesharing-Dienstes einige konkrete Aspekte eines HKI veranschaulicht werden. Zuletzt werde ich auch auf Grenzen dieses Ansatzes eingehen.



Christian Kühne bei Entgegennahme des Studienpreises  
Foto: Kai Nothdurft

### Was sind herrschaftsfreie kooperative Internetdienste?

Kooperative Internetdienste machen sich die im Netz verbundenen, frei verfügbaren Ressourcen der Computer zunutze. Erst durch das kooperative, sich ergänzende Zusammenwirken der teilnehmenden Computer als Netzwerkknoten entfaltet dieser Typ von Internetdiensten sein eigentliches Potential. Die Ressourcen, die ein vernetzter Computer an sich besitzt, umfassen im Allgemeinen Rechenleistung, Speicherkapazität und die Durchsatzrate der Netzanbindung (fälschlicherweise auch als „Bandbreite“ bezeichnet). Die Tatsache, dass diese Ressour-



cen die meiste Zeit über ungenutzt bleiben, wird jedoch kaum zur Kenntnis genommen. Zwar verzeichnen wir einen steigenden Trend bei der Verbreitung von tragbaren Computern wie *Smartphones* mit vergleichsweise geringer Rechenleistung und einem kleinen Energiespeicher, gleichzeitig werden aber auch im Zuge der Informatisierung verschiedener Lebensbereiche an anderer Stelle leistungsfähigere Computer eingeführt. So werden in immer mehr Berufen Arbeitsplätze mit Computern ausgestattet, die einen durchgängigen Betrieb mit Netzanbindung für die Arbeit voraussetzen.

Die Grundlage für einen kooperativen Dienst ist ein bestimmtes interkommunikatives Rollenmodell, das sich im Netzwerkprotokoll und der Programmlogik niederschlägt. Jedes Gerät, das einen kooperativen Dienst betreibt, verhält sich als Peer gegenüber den anderen Peers als (nahezu) gleichberechtigtes Mitglied in dem teilnehmenden Netzwerk. Dies geschieht auf eine Weise, bei der jeder Peer die gleiche Rolle hinsichtlich einer bestimmten Netzwerkfunktion ausübt, ausgestattet mit den gleichen Rechten und Pflichten, die es bedarf, um einen kooperativen Dienst „ins Leben zu rufen“ und „am Leben zu erhalten“. Einige beispielhafte Rechte umfassen Zugriffsrechte auf Dateien, Verteilrechte für Datenreplikation oder Abfragerechte für Suchanfragen, während das Weiterleiten von Anfragen oder das Routen von Datenpaketen zum Kanon der Pflichten gehören kann, die sich aus dem Gebrauch der Rechte gegenüber anderen ergeben. Die Einhaltung der Rechte und Pflichten wird über das Netzwerkprotokoll wechselseitig vermittelt, wer das Protokoll verletzt, muss mit „Einschränkungen“ seiner Rechte rechnen.

Die Vernetzungsart spielt bei HKIs eine untergeordnete Rolle, daher sind neben dem Internet auch Ad-hoc-Netzwerke zwischen physisch nahestehenden Geräten, LANs oder drahtlose Maschennetzwerke in der Stadt wie auf dem Lande tauglich, denn selbst ein sogenannter *Netsplit*, wie man ihn aus IRC-Zeiten mit Wehen erinnert, macht einem gut entworfenen Internetdienst dieser Art wenig aus. Aus einem ganz anderen Blickwinkel erweist sich dies sogar als recht vernünftig: Die fehlende Internetkonnektivität darf nicht dazu führen, dass den Menschen in räumlicher bzw. regionaler Nähe ein Austausch von Informationen wie zum Beispiel über Filesharing oder Instant Messaging verwehrt ist.

Damit ist bereits auf eine weitere Eigenschaft kooperativer Dienste verwiesen, nämlich die Selbstorganisation. Die Automatisierbarkeit von Kommunikations- und Informationsverarbeitungsprozessen durch Computer hält uns dazu an, den Gebrauch und die Bereitstellung von Netzwerkressourcen selbstorganisierend zu gestalten. Nach dem Anschalten eines Gerätes sucht es automatisch nach anderen Geräten in der Nähe, um Kontakt aufzunehmen und seine Teilnahme an einem kooperativen Internetdienst (bspw. mittels Flooding) zu verkünden.

*Herrschaftsfreie* kooperative Internetdienste sind in erster Linie reine P2P-Dienste – mit einigen besonderen Eigenschaften. Weder gibt es Server noch privilegierte Super-Knoten oder irgendeine Art hierarchisch organisierter Strukturen zwischen den Knoten. Dahinter steckt der Gedanke, dass soziale Privilegien, die von Anfang an durch die Technik bestimmt sind, vermieden werden.<sup>5</sup> Historisch treten weitere Aspekte der Herrschaftsfreiheit hinzu. Die Codebasis des Internetdienstes muss freie Soft-

ware sein, nicht nur um ihre freie Nutzung zu gewährleisten, sondern auch um den Code verschiedenen Prüfverfahren unterziehen zu können und eine stetige Verbesserung als Lernprozess zu ermöglichen. Die Offenheit des Kommunikationsprotokolls fördert eine freie und nicht kommerzielle Teilnahme am Internetdienst, die der kulturellen Teilhabe am gesellschaftlichen Leben entspricht. Die sogenannten *Cloud*-Dienste weisen genau in die entgegengesetzte Richtung, denn dort kommen zwar P2P-Technologien im Inneren zum Einsatz, aber nach außen hin wird *Access as Ware* vermarktet.<sup>6</sup> Sicherheit und Fehlertoleranz sind vielleicht die letzten beiden Aspekte eines herrschaftsfreien Dienstes, denn bei beiden geht es erneut um die Vermeidung außerordentlicher Machtausübung auf die Peers und ihre Dienste. Die Fehlertoleranz eines HKI bemisst sich daran, wie gut er äußere und innere Störungen bewältigen oder abwehren kann, ohne dass die Funktionstüchtigkeit des Dienstes dadurch gefährdet wird. Die Sicherheit sowohl des Netzwerks als auch eines Peers beinhaltet die Schutzziele der Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit gegen äußere und innere Angriffe. Alle genannten Aspekte, die sich in den Mechanismen und Strategien gegen einen autoritären Einfluss widerspiegeln, und auch der institutionelle Charakter, wie er durch die verstetigte Nutzung von P2P-Diensten in Erscheinung tritt, begründen die begriffliche Wahl eines herrschaftsfreien kooperativen Internetdienstes.

### Welches (gesellschaftliche) Problem nehmen HKIs eigentlich in Angriff?

Herrschaftsfreie kooperative Internetdienste, wie ich sie oben skizziert habe, setzen dort an, wo Informations- und Kommunikationstechniken durch Organisationen ein zusätzliches, verstärkendes Machtgefälle aufbauen. Das anfängliche Problem mit der organisierten automatischen Datenverarbeitung hat nicht abgenommen, sondern zugenommen, während gleichzeitig die Verkettungsrisiken durch die Verbreitung des Internets dieses Problem noch einmal verschärft haben.<sup>7</sup> Dieser technisch-organisatorische Zustand, an den ein zunehmender Teil gesellschaftlicher Praktiken gebunden ist, ermöglichte in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft autoritäre Herrschaftsformen, die westliche Demokratien (allen voran die Bürgerrechtsbewegungen) unter anderem durch das Prinzip der Gewaltenteilung zu bekämpfen suchten. Ich bezeichne diesen Gesamtzusammenhang als das gesellschaftliche Problem einer aus den Fugen geratenen Informationsmacht.

Diese Problemstellung lässt sich aufgrund ihrer genetisch-materiellen Bedingungen von anderen artverwandten Problemstellungen unterscheiden. So lässt sich seit J.J. Rousseau von einer gesellschaftlichen Macht sprechen, als klar wurde, dass die Individuen bzw. Minderheiten einer sozialen Übermacht in den Städten nichts entgegenzusetzen hatten. Von einer Wirtschaftsmacht ließ sich spätestens seit K. Marx sprechen, der wie kein anderer den Konflikt zwischen Kapitalisten und Lohnarbeitern hinsichtlich der Produktionsmittel auf sozialkritische Weise thematisierte. Eindrücklich ist auch die Finanzmacht der Banken und Investoren im Hinblick auf die Geldmittel, die bereits auf verschiedenen Märkten die Realwirtschaft und das Gemeinwesen in ihrer Funktionsweise bedroht oder gestört haben. Informationsmacht als gesellschaftlich relevantes, aber bedingungs-



loses Machtverhältnis neuen Typs wurde jedoch erst mit der Verbreitung und Rationalisierung von Informations- und Kommunikationsmitteln immer sinnfälliger. Sowohl das Aufkommen von Datenverarbeitungszentren in Verwaltung und Wirtschaft als auch der Telekommunikationsanbieter vergrößerten die Gemengelage der Problemscheinungen und führten dazu, die Problembeschreibung einer aus den Fugen geratenen Informationsmacht zu vervollständigen, die noch bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts diffus und unbestimmt war. Die Ersten, die angetreten waren, diesen neuen Typ von Macht systematisch zu theoretisieren und unter Bedingungen zu stellen, waren die Datenschützer der ersten Generation in den 1960er-Jahren.<sup>8</sup> Die von ihnen eingebrachte neue gesellschaftliche Rationalität, die, theoriegeleitet und verfassungsrechtlich begründet, auf die sozialen Pathologien zu reagieren versuchte, sollte sich im kodifizierten Recht und in neuen Institutionen wie dem Datenschutzbeauftragten niederschlagen.

Während es dort aber um die „Konditionierung von Macht“ ging,<sup>9</sup> vermögen HKIs das Problem der Informationsmacht in einigen Fällen durch eine Form der radikalen Gewaltenteilung anzugreifen. Die P2P-Struktur von HKIs bewirkt eine Machtzergliederung, die bis zur Mikroebene hinunter reicht. Die Informationsverarbeitung geschieht hier arbeitsteilig zwischen den Peers, während persönliche Kommunikationsvorgänge vertraulich und verkettungssicher<sup>10</sup> unter der Kontrolle der kommunizierenden Peers bleibt.<sup>11</sup> Wie eine solche Umsetzung konkret aussehen kann, erläutere ich im nächsten Abschnitt am Beispiel des GUNets.

### Beispiel GUNet und Informationsmacht

Das GUNet ist eine sicherheitsorientierte, dezentrale P2P-Netzwerktechnologie mit ausgesprochen ethisch-politischem Charakter.<sup>12</sup> Sie ist meines Erachtens Ausdruck einer (wissenschaftlich praktizierten) technischen Fundamentalkritik an den derzeitig weit verbreiteten Internetdiensten, von denen große Teile der Weltgesellschaft Gebrauch machen. Anhand des File-sharing-Dienstes aus der Reihe der GUNet-Dienste möchte ich kurz skizzieren, wie das Paradigma eines HKIs prototypisch umgesetzt wurde und welche Wirkungen dieses auf das informationelle Machtgefüge haben kann.

Der GUNet-Filesharing-Dienst (GUNet-FS) verwirklicht die Idee der Herrschaftsfreiheit auf unterschiedliche Weise. Das besondere Codierungsschema ECRS zerteilt eine Datei, die mit Suchbegriffen in das System gespeist wurde, in viele kleine gleich große Blöcke, die verschlüsselt und auf unterschiedliche Peers verteilt und repliziert werden. Nur wenn die damit verknüpften Suchbegriffe bekannt sind, lässt sich die Datei rekonstruieren,

denn die Fragmente sind allein kryptographisch adressierbar. Einem Zensor wird damit die Arbeit ungemain erschwert, denn weder lassen sich die Suchbegriffe noch die Datei an einer zentralen Stelle sperren oder löschen. (Die Replikationsmechanismen sorgen zudem dafür, dass einzelne Kopien verloren gehen können.) Das Anonymisierungsprotokoll GAP erschwert zudem, dass der Initiator einer veröffentlichten Datei mit dieser in Beziehung gebracht werden kann. Im Unterschied dazu stellen die restlichen Peers des Netzwerks den Speicherplatz bereit, ohne zu wissen, welche (fragmentarischen) Inhalte sie eigentlich aufbewahren. Die so gewonnene Möglichkeit, das Wissen um den „Besitz“ dieser Informationen plausibel abstreiten zu können, verringert das Risiko von persönlichen Sanktionen. Zuletzt sind auch die eingebauten Schutzmechanismen gegen Angriffe auf das Gesamtsystem zu nennen, auf die ich hier aber nicht weiter eingehen werde.<sup>13</sup> Die spezifische Idee der Herrschaftsfreiheit wird also aufgrund der Architektur dieses Dienstes verwirklicht, welche den inneren und äußeren Akteuren keine zureichenden technischen Mittel an die Hand gibt, um auf die Menschen und ihr demokratisches Anrecht auf freien Informationsaustausch Einfluss zu nehmen.<sup>14</sup>

Dieser Form der herrschaftsfreien Technikgestaltung wohnt aber auch ein inhärenter kooperativer Charakter inne. In dem gleichen Maße, wie der Dienst technisch verteilt wird, werden Mechanismen und Protokolle notwendig, die einer guten Praxis der Kooperation gleichkommen. Die normative Bezugnahme auf das Gutsein bezieht sich auch hier wieder auf Probleme und Lernprozesse im historischen Kontext: Das Phänomen des Freeloading/Leechings führte das Problem vor Augen, dass kooperativ konzipierte Dienste einseitig (aus)genutzt wurden. Im GUNet-FS kommt daher ein integriertes Reputationssystem zum Tragen, das einen fairen Umgang auf Basis der zur Verfügung stehenden ökonomischen Ressourcen organisiert. Ressourcen-Überschuss in Bandbreite und Rechenleistung ist die Quelle für die Reputation eines unbekanntenen Peers.<sup>15</sup> Werden bs pw. Suchanfragen gestellt, reduziert sich der zahlenmäßige Wert der Reputation. Dieser kann jedoch niemals negativ werden bzw. in Geringschätzung übergehen. Die Folge ist eine Form der Kooperation, die auf Inklusion und einer Wertschätzung von freigegebenen und unbenutzten Ressourcen aufbaut.

### Wo sind Grenzen herrschaftsfreier kooperativer Internetdienste?

Freilich wäre es weit gefehlt, HKIs als allgemeines Heilmittel anzusehen. Ich behaupte, dass es zwei wesentliche Einzugsgebiete gibt, in denen HKIs gesellschaftlich wirksam sein könnten. Ihr größtes Veränderungspotential entfalten sie zum einen dort, wo vollständig berechenbare Internetdienste (also in Algorithmen

**Christian Ricardo Kühne**

**Christian Ricardo Kühne** hat Informatik, Philosophie und Sozialwissenschaften studiert. Zurzeit forscht er im Bereich der Kritischen Informatik über *emanzipatorische Informations- und Kommunikationstechnologien*. Nebenbei arbeitet er im *Secushare-Projekt* mit, in dem ein erster Prototyp für soziale Interaktion auf Basis des GUNets entwickelt wird.

vergegenständlichte Handlungs- und Arbeitsfunktionen) die asymmetrischen Machtverhältnisse zwischen den verschiedenen sozialen Akteuren maßgeblich herbeiführen und durch funktionsähnliche HKIs ersetzt werden können. Ein interessantes Beispiel ist Amazon. Die Idee eines virtuellen Marktplatzes, an dem Händler ihre Waren tauschen oder verkaufen, lässt sich auch als verteiltes System im Sinne eines HKI konzipieren. Die Entscheidung darüber, was angeboten oder verkauft werden soll, liegt idealerweise bei den Händlern, Käufern und Tauschpartnern, also bei den Peers und nicht beim Dienst selbst! Im Kern geht es also darum, die Informationsverarbeitung unter gänzlich neue Bedingungen zu stellen.

Zum anderen sind Veränderungspotenziale dort zu erwarten, wo durch Telekommunikationsdienste eine hauptsächlich vermittelnde Funktion durchgeführt wird. Hier wirken HKIs durch verkettungssichere und vertrauliche Kommunikation darauf hin, dass Telekommunikationsdienstleister auf die banale Funktion der agnostischen Paketvermittlung reduziert werden.

Allerdings gibt es Dienste, deren konstitutive Handlungs- und Arbeitsfunktionen nicht vollständig berechenbar sind oder von denen wir zumindest erwarten, dass beispielsweise menschliche Abwägungen ein Teil des Prozesses bilden sollten. Die Annahme oder Ablehnung eines behördlichen Antrags darf eben keine Frage der Berechenbarkeit sein, auch wenn der Behördengang selbst elektronisch vonstattengeht. Zusätzlich zu dieser dritten Klasse gibt es eine vierte, nämlich digitale Infrastrukturdienste einschließlich ihrer Terminals, die als abgeschlossene Systeme vermachtet und infolgedessen ebenfalls keinen Machtverschiebungen des HKI unterziehbar sind. Beispielhaft hierfür wäre das Informations- und Kommunikationssystem der Deutschen Bahn AG, bestehend aus Servern, Datennetzen und Bahnautomaten. Mit den beiden letztgenannten Dienstklassen wird klar, dass die Idee des Datenschutzes sachlich nach wie vor nichts an Aktualität und politischer Bedeutung verloren hat. Die von Organisationen betriebenen Dienste, von denen angenommen wird, dass sie einen gesellschaftlichen Nutzen bringen, müssen unter politische Bedingungen gestellt werden, indem Organisationen gegenüber demokratisch legitimierten Datenschutzbeauftragten sowie Betroffenen nachweisen, dass die personenbezogenen Verfahren fair, beherrschbar und sicher sind.<sup>16</sup>

## Schluss

Wie sich gezeigt hat, ist die Idee der herrschaftsfreien kooperativen Internetdienste höchst anspruchsvoll, nicht nur aufgrund der technischen Kriterien, die ein guter HKI erfüllen sollte. Es sind vor allem die politisch-ethischen Ansprüche wie Selbstbestimmung, Freiheit oder Solidarität, die moderne Gesellschaften an die Technik stellen. Zurzeit lässt sich jedoch beobachten, wie immer mehr Funktionen und soziale Interaktionen in Cloud-Plattformen übergehen, indem Computer- und Netzwerkreisourcen zentralisiert werden und nur noch über Client/Server-Schnittstellen zur Verfügung stehen. Von Social Networking Services bis zum Document Sharing wird die Kontrolle über Daten und Algorithmen an große Organisationen mit transnationaler Reichweite abgegeben. Mit Morpheus lässt sich ironisch fragen: "Do you think that's air you're breathing now?"

## Anmerkungen

- 1 *Nicht durch kommunistische Propaganda und staatlichen Terror, wie sie durch seinen heftigsten Opponenten Josef W. Stalin einige Jahre später zur Anwendung kamen, sondern „durch geduldige, allmähliche Etablierung gängiger Standards der Zivilisation“.* Vgl. Žižek, Slavoj (2012): *Die Revolution steht bevor. Dreizehn Versuche über Lenin.* Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 14.
- 2 Aspray, William und Paul E. Ceruzzi (Hg.) (2008): *The Internet and American Business (History of Computing).* MIT Press, S. 33.
- 3 *Einige Indikatoren hierfür sind die zunehmende Monopolbildung bei den Internet-Organisationen, die Einführung dynamischer IP-Adressen oder der Network Address Translation (NAT) durch die Telekommunikationsanbieter oder der starke Trend, Internet-Dienste nach dem Client/Server-Modell zu entwickeln und die Informationsverarbeitung hauptsächlich in die „Clouds“ zu verlagern.*
- 4 Vgl. Coy, Wolfgang (2008): *Market and Agora: Community Building by Internet.* In: William Aspray und Paul E. Ceruzzi (Hg.): *The Internet and American Business (History of Computing).* MIT Press, S. 543.
- 5 *An der Geschichte von Skype lässt sich dies gut nachvollziehen. Ursprünglich als P2P-Dienst mit einigen Super-Peers konzipiert, wurde es von Microsoft übernommen und in einen Client/Server-Dienst umgebaut. Dies war möglich, weil die Super-Peers eine besondere Rolle bei der Vermittlung von P2P-Kommunikation besaßen.*
- 6 *Zur Access-Ökonomie vergleiche Rifkin, Jeremy (2000): Access. Das Verschwinden des Eigentums. Warum wir weniger besitzen und mehr ausgeben werden.* Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- 7 Rost, Martin (2008): *Gegen große Feuer helfen große Gegenfeuer. Datenschutz als Wächter funktionaler Differenzierung.* Vorgänge, 184:15–25.
- 8 Pohle, Jörg (2014): *Die immer noch aktuellen Grundfragen des Datenschutzes.* In: Hansjürgen Garstka, Wolfgang Coy (Hg.): *Wovon – für wen – wozu. Systemdenken wider die Diktatur der Daten.* Wilhelm Steinmüller zum Gedächtnis. Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, Humboldt-Universität zu Berlin, S. 45–58.
- 9 Vgl. Rost, Martin (2013): *Neun Thesen zum Datenschutz.* In: Jörg Pohle und Andrea Knaut (Hg.): *Fundationes I: Geschichte und Theorie des Datenschutzes.* Münster: Monsenstein und Vannerdat.
- 10 *Verkettungssicherheit korrespondiert mit der Idee der Anonymität aus dem Bereich der PETs. Neuere Überlegungen formulieren dies als „kombinierter Metadatenenschutz mit Ende-zu-Ende-authentifizierter Vertraulichkeit“.* Siehe auch Rost, Martin (2004): *Verkettbarkeit als Grundbegriff des Datenschutzes? Identitätsmanagement soziologisch betrachtet.* In: Johann Bizer, Albert von Mutius, Thomas B. Petri und Thilo Weichert (Hg.): *Innovativer Datenschutz 1992–2004. Wünsche, Wege, Wirklichkeit.* Für Helmut Bäumler. Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein, Kiel, S. 315–334.
- 11 *Siehe zum Beispiel von Loesch, Carlo; Gabor Toth und Mathias Baumann (2011): Scalability & Paranoia in a Decentralized Social Network.*
- 12 Vgl. Kühne, Christian Ricardo (2015): *GNUet und Informationsmacht: Analyse einer P2P-Technologie und ihrer sozialen Wirkung.* Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, S. 49. Im Internet: [https://crook.de/docs/gnunet\\_und\\_informationsmacht.pdf](https://crook.de/docs/gnunet_und_informationsmacht.pdf)
- 13 *Der Filesharing-Dienst setzt z. B. auf den Routing-Dienst R5N, der Sybil-Angriffe überstehen kann.*
- 15 *Ebd., S. 50–66.*
- 15 *Ebd., S. 39.*
- 16 Rost, Martin (2012): *Faire, beherrschbare und sichere Verfahren.* In: Falk Peters, Heinrich Kersten und Klaus-Dieter Wolfenstetter (Hg.): *Innovativer Datenschutz.* Berlin: Duncker & Humblot. S. 17 ff.