

## Das „Problem of Extension“ revisited: Neue Modi digitaler Partizipation in der Wissenschaft

---

Sascha Dickel and Martina Franzen

### Abstract

Citizen Science ist Teil einer Rekonfiguration des Verhältnisses von Wissenschaft und Öffentlichkeit im Kontext des digitalen Wandels: Sowohl die Produktion als auch die Rezeption wissenschaftlicher Ergebnisse werden sozial inklusiver. Damit aber stellt sich das „problem of extension“, das Collins und Evans im Hinblick auf die wissenschaftliche Politikberatung ausgemacht haben, nun in neuer Weise. Es betrifft nicht mehr nur Fragen politischer Partizipation, sondern wird im Zuge des digitalen Wandels nun auch im Kernbereich wissenschaftlicher Tätigkeit relevant. Ziel dieses Beitrags ist die Definition eines Rollen-Sets nicht-zertifizierter Wissensproduktion und -rezeption, das als heuristisches Instrument weitere empirische Forschung anregen soll, um die Implikationen der sozialen Inklusion von Nicht-Professionellen in die Wissenschaft genauer zu eruieren.

### Keywords

Citizen science; Participation and science governance; Social inclusion

---

### Exklusion und Inklusion in der Wissenschaft<sup>1</sup>

Die Wissenschaft etablierte sich in der modernen Gesellschaft als ein exklusives System der Wissensproduktion, das kaum mehr Optionen für die Inklusion<sup>2</sup> von Laien und Amateuren bot [Schimank, 2012]. In der Rolle des Berufswissenschaftlers fallen in der Wissenschaft die Produktion und Rezeption von Wissen zusammen. Seit der Einrichtung dieser Berufsrolle werden alle übrigen Gesellschaftsmitglieder aus der wissenschaftlichen Wissensproduktion weitgehend exkludiert [Ben-David, 1991; Burzan u. a., 2008]. Die Wissenschaft konstituierte sich damit als sozial geschlossenes System, das durch Praktiken der Zertifizierung von Wissen vom Rest der Gesellschaft und ihren Wissensbeständen entkoppelt wird [Collins und Evans, 2002; Weingart, 2001, S. 68–84].

---

<sup>1</sup>Die folgenden Ausführungen basieren auf einem Beitrag der Autoren [Dickel und Franzen, 2015], der das Phänomen der Citizen Science unter alternativen Theorieprämissen diskutierte, nämlich der Theorie funktionaler Differenzierung Luhmannscher Prägung. Der vorliegende Aufsatz erweitert und rekontextualisiert die zuvor entwickelte Typologie und bezieht sie erstmalig auf das „problem of extension“ [Collins und Evans, 2002].

<sup>2</sup>Unter dem Begriff der *Inklusion* fassen wir Formen des Einbezugs von Personen in ein ausdifferenziertes gesellschaftliches Teilsystem [vgl. Stichweh, 1988].

Im Zuge vielfältiger Problematisierungen wissenschaftlicher Expertise wird die Exklusivität wissenschaftlicher Wissensproduktion zunehmend infrage gestellt, und zugleich eine aktivere Partizipation der Laien — zumindest in bestimmten Forschungskontexten<sup>3</sup> — als systemrelevantes Erfordernis zur Produktion sozial robusten Wissens markiert [exemplarisch Wynne, 1992]. Programmatiken einer Demokratisierung der Wissenschaft [Kitcher, 2011], die durch Konzepte wie „post-normal science“ [Funtowicz und Ravetz, 1993] oder „mode 2“ [Gibbons u. a., 1994] ihren gesellschaftsreflexiven Ausdruck finden, diagnostizieren und fordern daher eine zunehmende Berücksichtigung nicht-zertifizierten Laienwissens in der wissenschaftlichen Wissensproduktion zur Lösung gesellschaftlicher Probleme. „The context speaks back“, die Gesellschaft spricht mit, lautet Diagnose und Diktum zugleich [Nowotny, Scott und Gibbons, 2001]. Fasst man die Diskurse der letzten Jahre zusammen, wird die institutionell gezogene Demarkationslinie zwischen Wissenschaftlern und Bürgern im Zuge des participatory turn in Wissenschaftsforschung und Wissenschaftspolitik normativ in Frage gestellt [Jasanoff, 2003b], empirisch herausgefordert [Wynne, 1992] und analytisch aufgebrochen [Collins und Evans, 2002].

Mit der Erweiterung des Inklusionsraums über die professionelle Wissenschaft hinaus stellt sich gleichwohl ein Problem, auf das die Wissenschaftssoziologen Collins und Evans prominent hingewiesen haben: das „problem of extension“ [Collins und Evans, 2002, S. 235]. Neue Institutionen der Bürgerbeteiligung, die eine Inklusion der Bürger in wissenschaftspolitische Entscheidungsprozesse auf Augenhöhe erlauben sollen, lösen Collins und Evans zufolge zwar eventuell das Legitimationsproblem wissenschaftlicher Wissensproduktion — das „problem of legitimacy“ —, doch sie erzeugen ein Folgeproblem: „How much more inclusive should these new institutions be? Who should be included and who excluded? In our terms, this is the ‘Problem of Extension’ “ [Collins und Evans, 2002, S. 275].

Bei diesem „problem of extension“ handelt es sich nach Auffassung von Collins und Evans um das „pressing intellectual problem of the age“ [Collins und Evans, 2002, S. 235], da es um das Vertrauen in Expertise schlechthin geht. Die moderne Wissenschaft selbst kann als Institution verstanden werden, welche das Problem des Vertrauens in Expertise in der modernen Gesellschaft zunächst löste. Mit dem Ruf nach mehr Partizipation, der zugleich Ausdruck einer Legitimationskrise der Experten angesichts immer komplexer werdender wissenschaftlich-technisch zu lösender Herausforderungen ist [Weingart, 2001; Collins und Evans, 2002], liegt dieses Problem jedoch wieder offen: Wie lässt sich Vertrauen in die Gewissheit des Wissens herstellen und sichern, wenn der Kreis der Experten über die Institution Wissenschaft hinaus erweitert wird? Wie weit können und sollen Nichtwissenschaftler in wissenschafts- und technikpolitische Fragen einbezogen werden? Wo wäre die Stoppregel der Inklusion, wenn es zunehmend unplausibel erscheint, dass Wissenschaftler einen privilegierten Zugang zur Wahrheit haben?

---

<sup>3</sup>Insbesondere solchen, die im besonderen Maße mit Risiken und Unsicherheiten assoziiert werden [Funtowicz und Ravetz, 1993], und von denen Mensch und Natur negativ betroffen sein können [Irwin, 1995].

Was gegenwärtig unter Citizen Science<sup>4</sup> verhandelt wird, reiht sich nun ein in Bemühungen, den institutionellen Graben zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zu überbrücken, geht aber deutlich über die politischen Partizipationsformen hinaus, die Collins und Evans vor Augen hatten. Das „problem of extension“ stellt sich offenbar nicht mehr nur in Kontexten wissenspolitischer Entscheidungen, sondern im Kernbereich wissenschaftlicher Praxis selbst: der Wissensproduktion und -rezeption. Ein entscheidender Motor ist hierbei der digitale Wandel, der auch und gerade die Wissenschaft erfasst. Wir vertreten daher die These, dass die digitale Wende ein „new problem of extension“ erzeugt, dessen Konturen sich bereits abzeichnen.

Zunächst liefern wir einen Überblick über gegenwärtige Öffnungsprozesse in Wissensproduktion und -rezeption (2). Daran anschließend bündeln wir unsere Betrachtungen in Form einer Typologie, welche es erlaubt, neue, digital beförderte Inklusionsmuster in einen analytischen Zusammenhang zu stellen, um Reichweite und Tiefe der sozialen Öffnung der Wissenschaft zukünftig differenzierter spezifizieren zu können (3). Auf Basis unserer Typologie formulieren wir die These, dass im Zuge des digitalen Wandels die Grenze zwischen zertifizierten Experten (Berufswissenschaftler) und Laien (Nicht-Wissenschaftler) strukturell relativiert wird (4).

## Die Öffnung von Wissensproduktion und Wissensrezeption

Um unsere These zu entfalten, werden wir zunächst Citizen Science als neuen Modus der Wissensproduktion skizzieren. Daran anschließend zeigen wir, dass der digitale Wandel nicht nur neue Formen der Wissensproduktion befördert, sondern komplementär dazu neue Modi der Wissensrezeption durch Nicht-Wissenschaftler ermöglicht.

Citizen Science stellt auf eine Transzendierung der epistemischen Autorität des Experten gegenüber dem Laien ab. Das Konzept von Citizen Science erlebt seit einigen Jahren auf nationaler<sup>5</sup> und internationaler<sup>6</sup> Ebene eine rapide programmatische Verbreitung [Roy u. a., 2012; Suomela und Johns, 2012; Haklay,

<sup>4</sup>Zu einem früheren, alternativen Verständnis von „Citizen Science“ als sozial responsiver und verantwortlicher Wissenschaft vgl. Irwin [1995]. Die aktuelle Dynamik im Bereich der Citizen Science hat die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass gerade im Bereich von Biodiversitäts- und Umweltforschung Formen der Laienpartizipation in der Forschung nie ganz verschwunden sind. Deren Re-Mobilisierung stellt eine der Zielrichtungen heutiger Citizen Science dar [Roy u. a., 2012]. Als besonders erfolgreich gilt dabei das vom Imperial College in London getragene Netzwerk für Open Air Laboratories (OPAL). Es dient als Dach für Citizen Science-Projekte in Großbritannien, die von Universitäten, Museen und NGOs organisiert werden. Bislang haben sich 750.000 Freiwillige an OPAL-Projekten beteiligt [Conrad und Hilchey, 2011].

<sup>5</sup>In Deutschland wird mit der jüngst gegründeten digitalen Plattform *buergerschaffenwissen.de* ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung großformatiges Verbundprojekt zu Citizen Science gefördert. Jene forschungspolitischen Weichenstellungen werden als Reaktion auf einen Partizipationswillen der Bürger gerahmt: Etwa ein Drittel der Deutschen könnte sich einer Umfrage zufolge vorstellen, an einem Citizen Science Projekt mitzuwirken [Wissenschaft im Dialog, 2014].

<sup>6</sup>Bei der Gründung der European Citizen Science Association (ECSA) formulierte der EU-Forschungskommissar Janez Potočnik 2013 das ehrgeizige Ziel, innerhalb der nächsten fünf Jahre über fünf Millionen Bürger als Citizen Scientists zu motivieren [Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, 2014]. Im Rahmen der Digitalen Agenda der EU-Kommission wird die digital vermittelte Teilnahme von Bürgern in Forschungsprozessen als wichtiger Baustein betrachtet [*Digital Science in Horizon 2020*] und im EU-Forschungsprogramm „Horizon 2020“ widmet sich ein Themenkomplex der Bedeutung der Zivilgesellschaft in der Wissenschaftsgestaltung. An einer „Citizen Science Strategie 2020 für Europa“ wird aktuell gearbeitet.

2013]. Mit Citizen Science werden heute oft Methoden des wissenschaftsinduzierten *Crowdsourcing* bezeichnet. Damit ist eine Form der Arbeitsteilung beschrieben, in der ein Akteur (typischerweise eine Organisation) eine Aufgabe mithilfe digitaler Medien an eine anonyme Masse delegiert, die diese Aufgabe freiwillig erledigt. Eine Leistung, die normalerweise von Organisationsmitgliedern erbracht werden müsste, wird so ausgelagert [Howe, 2010; Estellés-Arolas und Guevara, 2012]. Crowdsourcing wird durch digitale Infrastrukturen ermöglicht, die eine potenziell globale Adressierung von Interessenten erlauben.

Formen von „Crowd Science“ [Franzoni und Sauerermann, 2014] bedeuten somit eine Auslagerung der Datensammlung und -auswertung online an Bürger. Massenhafte Beteiligung und die mehrfache Erledigung einer Aufgabe durch verschiedene Personen sollen die Reliabilität auch dann gewährleisten, wenn die Qualifikation der Teilnehmer an solchen Projekten nicht geprüft werden kann [Roy u. a., 2012, S. 61]. „Crowd Science“ ermöglicht datenintensive Großprojekte, die von Laboren mit begrenzter Mitarbeiterzahl kaum umsetzbar wären [Franzoni und Sauerermann, 2014, S. 17]. In ihrem Zentrum steht eine wissenschaftliche Projektgruppe, die im Rahmen wissenschaftlicher Organisationen arbeitet, und in der zertifizierte Experten Probleme definieren und den Raum möglicher Problemlösungen abstecken. In dieser Form der Citizen Science geht es daher in der Regel darum, den standardisierbaren und oft routineförmigen Teil der Forschungsarbeit an nicht-zertifizierte Akteure zu delegieren, die im Rahmen vordefinierter Strukturen zu erledigen sind.

Ein Nukleus aktueller Crowd Science ist die Internetplattform *Zooniverse*, die von verschiedenen Universitäten getragen wird und nach eigenen Angaben auf der Beteiligung von 1,333,054 Citizen Scientists basiert (Stand 27.05.2015). Die Projekte auf der Plattform konzentrieren sich typischerweise auf die Analyse vorhandenen Datenmaterials durch die Crowd. Die Plattform hat sich aus dem Projekt Galaxy Zoo entwickelt, das auf der Klassifikation von Galaxien durch die „Crowd“ basiert. Gegenwärtig sind mehr als 30 Projekte an die Plattform Galaxy Zoo angedockt: Die Themenbereiche beschränken sich nicht mehr auf das Feld der Astronomie, sondern reichen bis hin zur biomedizinischen Krebsforschung. Des Weiteren spielen Crowd-Ansätze in der Biodiversitätsforschung und im Umweltmonitoring eine zentrale Rolle. Mobile Devices unterstützen hier das Bestimmen von Flora und Fauna oder die Aufzeichnung von Lärmbelastung und Lichtverschmutzung.

Ähnlich wie bei ökonomischen Crowdsourcing-Ansätzen verbindet sich mit Crowd Science die Hoffnung, auf einen nahezu unbegrenzten virtuellen Personalbestand zurückgreifen zu können, zu dem keine formalen Verpflichtungen bestehen, und zugleich denjenigen zeitlichen, räumlichen und finanziellen Begrenzungen beim Zugriff auf Expertise zu entkommen, die formalen Organisationen gesetzt sind [Kleemann, Voß und Rieder, 2008; Anderson, 2012, S. 143ff.].

Neben den diskutierten Ansätzen von Crowd Science wird Citizen Science aber auch als Begriff für Formen amateurwissenschaftlicher Praxis verwendet, die zwar im Zuge der akademischen Professionalisierung marginalisiert, aber nie völlig verschwunden sind — man denke etwa an Mitglieder in naturkundlichen

Vereinigungen oder Stadthistoriker [Finke und Laszlo, 2014].<sup>7</sup> Die entscheidenden Veränderungsdynamiken durch die Digitalisierung sind hier die folgenden: Digitale Kommunikation *erleichtert die Vernetzung* von Amateurwissenschaftlern untereinander und stellt eine wechselseitige Sichtbarkeit her, und sie *ermöglicht die öffentliche Darstellung* von Forschung außerhalb der professionellen Wissenschaft gegenüber einer Öffentlichkeit — etwa durch die Erstellung oder Modifikation von Artikeln auf Wikipedia. Schließlich erweitern sich die *Mittel*, die Amateurwissenschaftlern zur Verfügung stehen durch Verwendung und Weiterentwicklung open source-basierter Soft- und Hardware [Haklay, 2013; Wylie u. a., 2014; Xue, 2014].<sup>8</sup>

Einige Autoren diagnostizieren daher Möglichkeiten einer neuen Wissenschaft „von unten“, die exkludierte Praktiken der Amateurforschung mit dem Trend zu Open Science und Open Source verknüpft. Paradigmatisch ist hier die „Biohacking“-Szene zu nennen, die an eben diesen Trend anknüpft, um Biowissenschaft auch außerhalb etablierter institutioneller Settings betreiben zu können [Bennett u. a., 2009; Delfanti, 2010; Wylie u. a., 2014]. Beim Fall der Biohacker kommen Seyfried, Pei und Schmidt [2014] zu dem Schluss, dass sich hier prototypische Formen einer Öffnung der Wissenschaft abzeichnen, die sich nicht mehr an einer institutionell abgesicherten Experten/Laien-Differenz orientieren würden [Seyfried, Pei und Schmidt, 2014].

Die Öffnung der *Wissensproduktion* in der Citizen Science findet ihr Komplementär in neuen Möglichkeiten wissenschaftlicher *Wissensrezeption*. Mit der Umstellung vom Buchdruck auf elektronische Verbreitungstechnologie und der Bewegung hin zu Open Access befindet sich die Wissenschaftskommunikation in einer Umbruchphase [Nentwich, 2003; Franzen, 2011, S. 82ff.]. Im Falle von Open Access-Publikationen können wissenschaftliche Informationen prinzipiell jeden Interessierten erreichen, da institutionelle Zugriffsbarrieren wegfallen. Gleichzeitig verändern sich im digitalen Raum die Rezeptionsgewohnheiten, und die Bewertungsmöglichkeiten wissenschaftlicher Beiträge werden erweitert.

Seit der Umstellung auf elektronisches Publizieren sind neue Online-Plattformen entwickelt worden, die Bewertungen bereits erschienener Artikel oder die Diskussion von Artikelentwürfen anregen. Jenseits der Massenmedien haben sich spezielle Science Blogs etabliert, die über wissenschaftliche Neuerscheinungen im (natur-)wissenschaftlichen Bereich berichten (z.B. Research Blogging), diese evaluieren (z.B. PubPeer) oder auf Verfehlungen im Publikationswesen aufmerksam machen (z.B. Retraction Watch). Wikis zur kollaborativen Plagiatssuche und -dokumentation wie das deutsche VroniPlag stehen darüber hinaus prinzipiell jedermann zur Mitarbeit offen. Im Buchbereich ist das Unternehmen Amazon zum größten Literaturkritik-Portal avanciert — auch für

---

<sup>7</sup>Wylie u. a. [2014] sprechen in diesem Zusammenhang von „Civic Science“, um diese Formen von Bürgerwissenschaft von der dominanten Figuration von Citizen Science als Crowd Science abgrenzen. In ähnlicher Weise unterscheidet Finke und Laszlo [2014] Citizen Science „light“ und „proper“. Während Citizen Science „light“ Inklusion im Kontext bestehender Institutionen befördert, steht Citizen Science „proper“ in der Linie einer gegenkulturellen Praxis, welche bestehende Institutionen infrage stellt [McQuillan, 2014].

<sup>8</sup>Technisch avancierte Möglichkeiten der Analyse und Manipulation standen der Amateurwissenschaft im 20. Jahrhundert kaum zur Verfügung. Die Konzentration amateurwissenschaftlicher Aktivitäten auf Geisteswissenschaften und klassisch naturkundliche Wissensfelder entsprachen dieser Beschränkung [vgl. Finke und Laszlo, 2014].

Sach- und Fachbücher. Zu der klassischen Gutachterrolle im wissenschaftlichen Zeitschriftenwesen gesellen sich somit neue Formen der öffentlichen (Laien-) Kritik [Nentwich und König, 2012; Kriegeskorte, 2012; Franzen, 2016, i. E.].

Zusätzlich zu elektronischen Kommentarfunktionen, die zahlreiche Fachzeitschriften heute offerieren, wird über Tracking Systeme zunehmend auch das Rezeptionsverhalten zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen erfasst und ausgewertet. Als Resonanzfaktoren werden neben wissenschaftlichen Zitationen weitere Daten wie Medienberichte, Tweets, Bookmarkings oder Downloads zu einem Artikel ausgelesen [Lin und Fenner, 2013]. Auf Basis sogenannter Altmetrics [Priem, 2013] — alternativ zu reinen Zitationszahlen — werden seit 2009 Software-Tools entwickelt, um den Impact eines singulären Beitrags über nutzergenerierte Daten im Web 2.0 zu erfassen und anzuzeigen.

Auf diese Weise können Urteile und Rezeptionsgewohnheiten von Nichtwissenschaftlern einen Einfluss auf die Wissenschaft gewinnen, d.h. zunächst auf die wissenschaftliche Selbstbeobachtung, die sich bislang primär an der wissenschaftseigenen Resonanz in Form von Zitationen in Fachpublikationen orientierte. In webbasierte Nutzungsstatistiken von Publikationen und anderen Forschungsoutputs, die von verschiedenen Altmetrics-Diensten ausgelesen werden, fließen Daten ein, die prinzipiell von jedermann (selbst von Bots) generiert werden können. Auch im wissenschaftspolitischen Raum lässt sich eine Tendenz zur Aufweichung der strikten wissenschaftlichen Inklusionsordnung erkennen. Dies zeigt sich u.a. in der Berücksichtigung und Bewertung des „societal impact“ im Rahmen der Forschungsevaluation [Bornmann, 2012]. War die Rolle der wissenschaftlichen Leistungsbewertung bislang von den Wissenschaftskollegen als Gutachter besetzt, werden wie in der regelmäßigen Evaluierung der Hochschuleinrichtungen in Großbritannien neuerdings nun auch die Forschungsnutzer in die Evaluation miteinbezogen [vgl. Manville u. a., 2015]. Mit dem erweiterten Publikumsradius von Forschungskommunikation im Kontext der digitalen Wende ändern sich offenkundig nicht nur die Formen des wissenschaftlichen Outputs, sondern das Gegenüber.

**Erweiterung des  
Inklusionsraums  
für  
nicht-zertifizierte  
Expertise**

Die zuvor skizzierten Phänomene indizieren neue Möglichkeiten wissenschaftsspezifischer Partizipation im Kontext digitaler Medien, die — von der EU-Kommission bis hin zu zivilgesellschaftlichen Aktivisten — als Demokratisierung der Wissenschaft gedeutet werden. Diese normativen Interpretationen schließen an übergreifende Diskurse an, die dem Internet im Allgemeinen und dem Web 2.0 im Besonderen ein demokratisierendes Potenzial zusprechen [Dickel und Schrape, 2015]. In diesem Beitrag schlagen wir gegenüber der normativ aufgeladenen Demokratisierungsthese eine soziologische Lesart vor, welche die Öffnung der Wissensproduktion und -rezeption als *Erweiterung des wissenschaftlichen Inklusionsraums für nicht-zertifizierte Expertise* interpretiert. Diesen Inklusionsraum werden wir im Folgenden typisierend erschließen.

Wir unterscheiden Inklusionsmuster dabei im Hinblick auf die *Expertise*,<sup>9</sup> die inkludierten Akteuren zugeschrieben wird. Im Anschluss an Collins und Evans [2007] differenzieren wir zwischen verschiedenen Graden von *Expertise*, die in absteigender Folge als wissenschaftsanalog gelten können:

- *Schöpferische Expertise (contributory expertise)*: *Expertise*, die der eines Wissenschaftlers im jeweiligen Feld entspricht,
- *Kommunikative Expertise (interactional expertise)*: *Expertise*, die eine Fachkommunikation mit Spezialisten eines Wissensfeldes erlaubt und zu informierten Urteilen befähigt,
- *Quellenwissen (primary source knowledge)*: *Expertise*, die aus der Rezeption wissenschaftlicher Literatur erwächst,
- *Bierdeckelwissen (beer-mat knowledge)*: *Expertise*, die lediglich schematisches Wissen erfordert, das ggf. auf einen Bierdeckel passt.<sup>10</sup>

Der entscheidende Punkt bei Collins und Evans ist nun, dass diese Grade an *Expertise* nicht deckungsgleich mit der faktischen Inklusion in die Wissenschaft sind. Diese orientiert sich vielmehr primär an der zertifizierten Zugehörigkeit zum wissenschaftlichen Berufstand. Nicht-zertifizierte *Expertise* wird daher in der Regel auch dann institutionell exkludiert, wenn sie die Grade „schöpferisch“ oder „kommunikativ“ erreicht.

Die normative Leitidee der Autoren ist nun, dass diejenigen in wissenschaftlich-technische Debatten inkludiert werden sollten, die jenseits von formaler Zertifizierung hinreichend *Expertise* besitzen. Nicht primär „die Laien“ sollen bei Collins und Evans also inkludiert werden, sondern nicht-zertifizierte Experten, die man *irrtümlich* aufgrund fehlender formaler Qualifikationen als Laien erachtet. Zugleich sei damit eine Richtlinie vorhanden, um Partizipationsansprüche zu begrenzen und „echte“ Laien zu exkludieren — zumindest dann, wenn es nicht mehr um die Verhandlung von Werten und Normen geht, sondern um wissenschaftlich-technische Urteile [Collins und Evans, 2002].

Nicht unerwähnt bleiben soll an dieser Stelle, dass diese Konzeptualisierung von Collins und Evans in der Wissenschaftsforschung Kritik provoziert hat. Kritisiert wird vor allem ein Zurückfallen hinter konstruktivistische Prämissen seitens der Autoren, ein unzureichendes Verständnis von Partizipation (die sich nicht im Beisteuern von Wissen erschöpfe) sowie eine simplifizierende Rekonstruktion bisheriger Arbeiten zum *Expertentum* [u.a. Pielke, 2007; Stehr und Grundmann, 2010] und Laienbeteiligung, wie Jasanoff [2003a] und Wynne [2003] im Detail ausführten. Unser Gebrauch der Kategorien von Collins und Evans bleibt von dieser Kritik gleichwohl unberührt, da wir die Fragen nach dem ontologischen Gehalt der *Expertise* ausklammern. Während Collins und Evans *Expertise* als

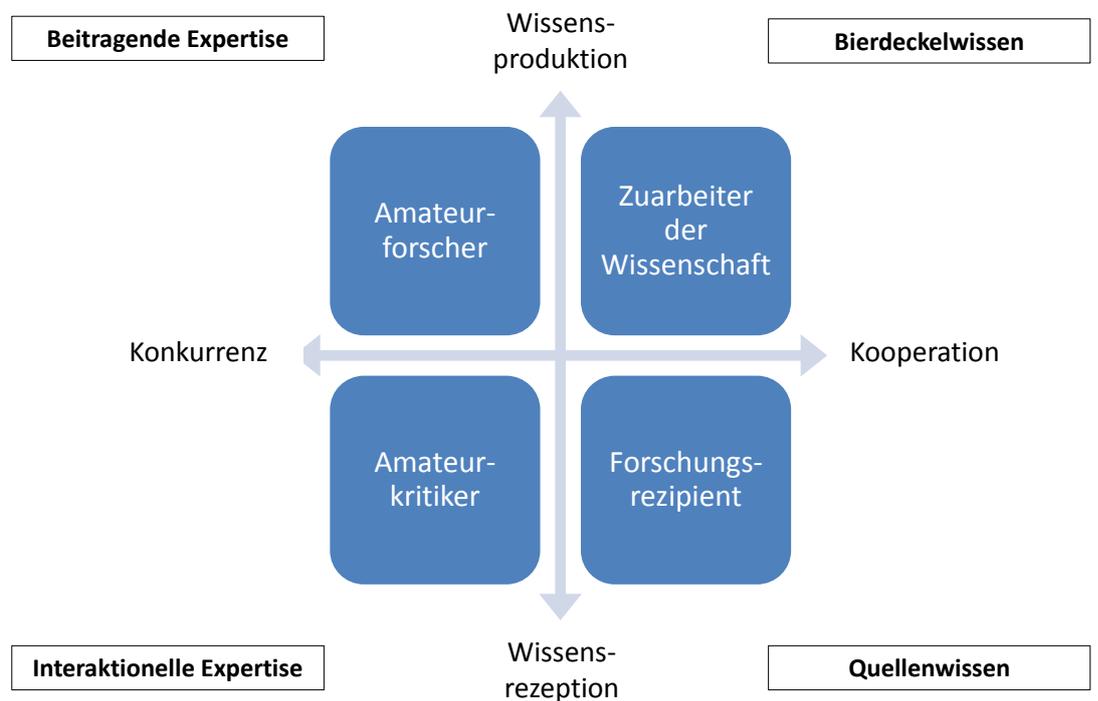
---

<sup>9</sup>Im Anschluss an Collins und Evans liegt dem ein allgemeiner Begriff von *Expertise* zugrunde, der sich auf die kundige Teilnahme an einer sozialen Praxis bezieht. Dieser unterscheidet sich von einem spezifischeren Begriff des *Expertentums*, das sich auf die besondere Sozialfigur des Experten als Mittler und Vermittler von Wissen in ausdifferenzierten Wissensgesellschaften bezieht [Stehr und Grundmann, 2010].

<sup>10</sup>Wir verzichten an dieser Stelle auf feinere Differenzierungen im Bereich spezialisierter *Expertise* [vgl. Collins und Evans, 2007].

objektive Eigenschaft von Akteuren interessiert, verwenden wir die entsprechenden Klassifikationen als Formen der *Zuschreibung* von Expertiseformen, die im Zuge der Inklusion sozial vorausgesetzt werden. Uns interessiert demnach nicht, ob Personen ohne zertifizierten Status „echte“ Expertise besitzen, und auch nicht, ob deren Inklusion wünschenswert wäre. Uns geht es vielmehr darum, wie neue Inklusionsmodi die Tore der Wissenschaft für Personen öffnen, die keine *zertifizierte* Expertise für sich beanspruchen können.

In der ersten Dimension der wissenschaftlichen Leistungsproduktion bezeichnen wir die entsprechenden Rollen als *Amateurforscher* (1) und *Zuarbeiter der Wissenschaft* (2). In der zweiten Dimension der Leistungsrezeption differenzieren wir die Rolle des *Amateurkritikers* (3) von der des *Forschungsrezipienten* (4) (vgl. Abbildung 1).



**Abbildung 1.** Inklusionsraum nicht-zertifizierter Expertise.

Verstanden als *Idealtypen* im Weberschen Sinne, werden sich diese Rollen empirisch nicht notwendigerweise in Reinform wiederfinden lassen. Vielmehr dient unsere Typologie als Heuristik, um auf prototypische Erscheinungen aufmerksam zu machen, die sich aus den vielfältigen Inklusionsbestrebungen ergeben. Diese sollen im Folgenden *zum einen* im Hinblick auf die Expertise differenziert werden, die für die jeweilige Inklusionsform als notwendig erachtet, sozial zugeschrieben und/oder beansprucht wird. *Zum anderen* werden sie dahingehend typisiert, ob die Beziehung zu zertifizierter Expertise durch Konkurrenz oder Kooperation geprägt ist. Im ersteren Fall ist zu erwarten, dass Inklusionsbestrebungen von der professionellen Wissenschaft abgewehrt werden, im letzteren Fall wird Inklusion seitens der Wissenschaft hingegen tendenziell gefördert.

Als Blaupause der hier entwickelten Typologie der Laieninklusion fungiert das Rollenset des professionellen Wissenschaftlers, der je nach Status und Situation die Rolle des Forschers bzw. Zuarbeiters, des Kritikers und Rezipienten *in Personalunion* einnimmt.

- (1) Die traditionelle Figur des *Amateurforschers* war zwar nie völlig verschwunden, erlebt aber durch die Emergenz des Web 2.0 eine Renaissance. In diesem Fall handelt es sich also um eine Inklusion von Akteuren, die *contributory expertise* für sich beanspruchen. In der Amateurforschung ist damit implizit eine Konkurrenz zur Berufswissenschaft angelegt. Diese Konkurrenz wird explizit, wenn erfolgreiche publizistische Werke von Amateuren<sup>11</sup> seitens der akademischen Zunft öffentlich verrissen werden,<sup>12</sup> oder umgekehrt, wenn Lokalhistoriker bzw. Hobbyarchäologen ihre Daten und/oder Erkenntnisse den wissenschaftlichen Fachgemeinschaften bewusst vorenthalten [Jung, 2010] bzw. Biohacker sich als bessere Alternative zur kommerzialisierten Molekularbiologie stilisieren [Kelty, 2010; Delfanti, 2013; McQuillan, 2014]. Die professionelle Wissenschaft wird hier durch Akteure herausgefordert, die sich qua selbstgeschriebener Expertise selbstbewusst als epistemisches Korrektiv einer verkrusteten Berufswissenschaft positionieren.<sup>13</sup>
- (2) Wenn im wissenschaftspolitischen Diskurs von Citizen Science die Rede ist, sind typischerweise aber nicht Amateurforscher im eigentlichen Sinne gemeint, sondern eben Formen des Crowdsourcing, in denen Bürger dazu aufgerufen sind, professionelle Wissenschaftler in ihrer Arbeit zu unterstützen. Die Formulierung von Forschungsfragen, das Design von Problemlösungsstrategien und die finale Dateninterpretation behalten diese in ihren Händen. Die Rolle der Bürger beschränkt sich demgegenüber im Extremfall auf die reine Datensammlung. Die hiermit assoziierte Rolle wollen wir deshalb mit dem *Zuarbeiter der Wissenschaft* bezeichnen. Im Unterschied zur Amateurwissenschaft handelt es sich hier um Formen der Partizipation, welche professionelle Forschung komplementieren. Eine wissenschaftliche Grundbildung (*scientific literacy*) ist für diese Hilfstätigkeiten nicht unbedingt nötig. Die Wissenschaft erlangt damit Zugriff auf Formen der Leistungserbringung, die eine wissenschaftsanaloge Expertise nicht unbedingt voraussetzen; grundsätzlich genügt ein *Bierdeckelwissen* (*beer-mat knowldege*), das in Web-Tutorials vermittelt werden kann. Mit der Charakterisierung des *Zuarbeiters* ist gleichwohl noch nichts darüber gesagt, ob die mehrheitlich über Crowd-Science Projekte beteiligten Akteure von der professionellen Wissenschaftler ausgebeutet oder die Beteiligten umgekehrt ihren ganz individuellen Nutzen mit dieser Zuarbeit verbinden [Raddick u. a., 2010].<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup>Die Abqualifizierung als ‚Amateur‘ ist bekanntermaßen nicht allein an den fehlenden professionellen Status geknüpft, sondern das Resultat von „Boundary Work“ [Gieryn, 1983], um Wissenschaft von Nicht-Wissenschaft zu trennen.

<sup>12</sup>In den Geschichtswissenschaften wird dies im Kampf um Deutungshoheit zwischen akademischen Historikern und sogenannten Historiker-Publizisten sichtbar [Nolte, 2008].

<sup>13</sup>Im Gegensatz zu klassischen Amateurfiguren wie dem Gentleman Scientist handeln die neuen Amateurforscher zumeist in Kollektiven. Diese stehen nicht mehr vor denjenigen medientechnologischen Hürden, die früheren Formen kollaborativer Laienforschung strukturelle Grenzen gesetzt hatte [vgl. Mahr, 2014].

<sup>14</sup>An dieser Stelle ist nochmals der idealtypische Charakter der herausgearbeiteten Rollenmuster zu bedenken. Sie sind als Pole zu begreifen, zwischen denen sich eine soziale Praxis aufspannen

- (3) Der Amateurkritiker stellt ebenfalls eine für die moderne Wissenschaft ungewohnte Rolle dar, die jedoch nicht komplementär, sondern wieder strukturell konkurrierend in Erscheinung tritt.<sup>15</sup> Mit der Etablierung entsprechender Online-Plattformen haben ex-post Bewertungen allgemein an öffentlicher Verbreitung gewonnen. Das größte Arsenal an Buchkritiken unterhält heute das Unternehmen Amazon.<sup>16</sup> Neben jenen Formen kumulierter Bewertung über die Aggregation von Einzelurteilen im Buchbereich, sind es im wissenschaftlichen Zeitschriftenwesen elektronische Kommentarfunktionen, die theoretisch von Nicht-Wissenschaftlern genauso für eine kritische Betrachtung der wissenschaftlichen Inhalte genutzt werden könnten.<sup>17</sup> Hinzu kommen kollaborative Unternehmungen wie die Plagiatsdokumentation, die quasi eine Monitoring-Funktion für wissenschaftliche Integrität einnehmen und somit den Nicht-Wissenschaftler potenziell sogar in die Bewertung wissenschaftlicher (Fehl)Leistungen integrieren. Beansprucht werden dabei Formen der kommunikativen Expertise (*interactional expertise*), welche typischerweise Kritikerrollen — etwa in der Kunst [Collins und Evans, 2002, S. 244] — auszeichnen. Die Inklusion des (Laien-) Kritikers ist genau dann umstritten, wenn die in Anschlag gebrachten Beurteilungskriterien konträr zur professionellen Zuschreibung wissenschaftlicher Relevanz liegen.
- (4) Bei der vierten und letzten Rolle, die wir mit dem *Forschungsrezipienten* benennen möchten, handelt es sich um Personen, die Wissenschaft online rezipieren und dabei wissenschaftsinterne Rezeptions- und Bewertungspraktiken irritieren können. Über das Teilen, Liken, Downloaden, Re-Tweeten oder Ansehen (Views) von wissenschaftlichen Produkten im Web 2.0, entstehen nutzergenerierte Daten, die ungeachtet des Status des Rezipienten und seiner Intentionen in die Nutzungsstatistiken wissenschaftlicher Verlage oder sozialer (Wissenschafts-)Ne miteinfließen und zunehmend gar als alternative Metriken zur Beurteilung wissenschaftlicher Leistungen herangezogen werden [Franzen, 2015]. Dieses größtenteils anonyme Publikum, dem implizit *Quellenwissen (primary source knowledge)* qua Rezeption zugeschrieben wird, ist für den Wissenschaftler eine willkommene Adresse, wenn es heute verstärkt darum geht, eine Reichweitenmaximierung der eigenen Forschungsaktivität zu erreichen. Die

kann. So können etwa Personen, die an Crowdsourcing-Projekten im Umweltmonitoring teilnehmen, sich durchaus selbst als Amateurforscher verstehen. Im Kontext entsprechender Projekte ist ihre Rolle jedoch eher die des Zuarbeiters.

<sup>15</sup>Sozio-technische Infrastrukturen der Bewertung befördern, wie analog das Beispiel von TripAdvisor im Touristikbereich zeigt [Jeacle und Carter, 2011], den Autoritätsverlust des einzelnen Experten zugunsten der (authentischen) Sicht des Nutzers.

<sup>16</sup>Alle über Amazon vertriebenen Produkte, von der Waschmaschine hin zum wissenschaftlichen Handbuch, werden über das Format der Kundenrezension zugänglich für die öffentliche Kritik durch jedermann. Ungeachtet der inhaltlichen Substanz der vorgebrachten größtenteils anonymen Bewertung, gewinnen allein die Daten eines numerischen Ratings Einfluss auf die Sichtbarkeit von Produkten etwa auf Fachbücher, gesteuert über den technisch eingebauten Empfehlungsdienst, der das Rezeptionsverhalten von Konsumenten, aber eben auch Wissenschaftlern tangiert, unter anderem weil er die Sichtbarkeit von Publikationen beeinflusst.

<sup>17</sup>Eine empirische Studie von Lesercommentaren zu wissenschaftlichen Medienartikeln kommt zu dem Schluss, dass die Asymmetrie zwischen Wissenschaftlern und Nicht-Wissenschaftlern trotz neuer Partizipationsmöglichkeiten bestehen bleibt: “[T]he conversations show little evidence of a more open expert-peer to expert-peer dialogue where scientific experts and personal experts can be peers. It shows us that achieving open dialogue between both types of experts in the public view requires more than just opportunity and a venue.” [Shanahan, 2010, S. 10].

Präferenzen eines wissenschaftsexternen Publikums könnten somit für die wissenschaftliche Leistungserbringung selbst konstitutiv werden. In diesem Sinne ordnen wir den Forschungsrezipienten analog zum *Zuarbeiter der Wissenschaft* der Dimension der komplementären Partizipation zu, während die beiden Typen Amateurforscher und Amateurkritiker den Pol der Konkurrenz zur professionellen Wissenschaft repräsentieren (in dem nicht-zertifizierte Expertise beansprucht wird).

Unsere Typologie erlaubt die Formulierung der These, dass komplementäre Formen der Wissensproduktion und Wissensrezeption eine nur geringe Expertise erfordern. Ein wissenschaftsanaloger Grad an Expertise, der für die Rollenausübung des Amateurforschers und -kritikers nötig ist, erzeugt hingegen institutionelle Reibungen. Während das Verhältnis zwischen der professionellen Rolle und den Zuarbeitern/Forschungsrezipienten als *asymmetrische Kooperationsbeziehung* zu interpretieren ist, lässt sich die Beziehung von Amateurforschern und -kritikern zur professionellen Wissenschaft als *strukturelle Konkurrenzbeziehung* deuten, da sie eine *Symmetrisierung* von professionellen und nicht-professionellen Rollen qua Expertise impliziert bzw. normativ einfordert [vgl. auch Volkmann, 2010, S. 216f.].

Bei diesen vier Inklusionsprofilen handelt es sich um Idealtypen, zwischen denen sich die neuen Formen der Inklusion empirisch aufspannen. Die Klassifizierung offenbart, dass Citizen Science in den breiteren Zusammenhang des digitalen Wandels gestellt werden muss, der eine neue gesellschaftliche Dynamik entfaltet. Nur dann wird sichtbar, dass sich komplementär zur Wissensproduktion auch und gerade die Wissensrezeption für Laien öffnet. Mit der Adressierung und dem Erreichen eines außerwissenschaftlichen Publikums geht eine Informalisierung wissenschaftlicher Kommunikation einher. Laien-Rezensionen sind nur bei Publikationstypen zu erwarten, die allgemeinverständlich gehalten sind und auf alltagsweltliches Interesse stoßen. Crowd Science ist eher bei solchen wissenschaftlichen Feldern nachgefragt, in denen massenhafte Datensammlung und/oder Datenauswertung sinnvoll erscheinen. Im Kontext von Crowd Science erfordert Partizipation an der Wissensproduktion weder eine formale Qualifikation, noch setzt sie ein Interesse an wissenschaftlichen Fragestellungen oder ein Bedürfnis nach demokratisierter Expertise zwingend voraus. Dagegen ist die Verbreitung einer Amateurwissenschaft ‚von unten‘ bei esoterischen und labororientierten Wissensgebieten schwerer vorstellbar — oder erfordert, wie exemplarisch der Fall der Biohacker zeigt, eine Absenkung technischer Zugangshürden. Das Ziel der Biohacker besteht darin, außerhalb der etablierten institutionellen Strukturen des Wissenschaftssystems lebenswissenschaftliches Wissen zu erwerben, zu teilen und experimentell zu erproben. Solche Formen der Amateurforschung können als durchaus konsequente Realisierung der Leitidee einer Citizen Science verstanden werden, welche die sozialen Schließungsmechanismen der modernen Wissenschaft zu überwinden beansprucht [Delfanti, 2013]. Wenn sich aber mit der Digitalisierung die Opportunitätsstruktur ändert, gilt es diesen und zukünftigen Adaptionen von Citizen Science empirisch weiter nachzugehen.

## Das neue „Problem of Extension“

Die Erweiterung des wissenschaftlichen Inklusionsraums impliziert Nebenfolgen, deren Spezifizierung und Überprüfung durch unsere Typologie erleichtert werden soll. Während das „problem of extension“ bei Collins und Evans noch auf deliberative Partizipationskontexte bezogen war, zeichnen sich nun Formen der Ko-Konstruktion wissenschaftlichen Wissens ab, die Individuen unabhängig von ihrer berufsförmigen Zugehörigkeit zum Wissenschaftssystem in Wissensproduktion und -rezeption inkludieren. Die von Collins [2014] im Kontext wissenschaftspolitischen Entscheidungshandelns jüngst aufgeworfene Frage „Are we all scientific experts now?“<sup>18</sup> modifiziert und verschärft sich damit.

Die Antwort auf die Frage kann vorerst verneint werden. Zunächst ist festzuhalten, dass die Öffnung des wissenschaftlichen Inklusionsraums die Berufsrolle des Wissenschaftlers selbst nicht angreift. In dieser Rolle wird die Unterstellung einer besonderen Expertise mit institutioneller Zertifizierung verknüpft, ausgedrückt durch formale Qualifikationen sowie die Zugehörigkeit zu wissenschaftlichen Einrichtungen. Wir sehen gegenwärtig keine Anzeichen dafür, dass diese Rolle destabilisiert wird. Zudem zeigt unsere Typologie, dass gerade in den Kontexten, wo eine erweiterte Inklusion komplementär zur Berufsrolle operiert und an das Wissenschaftssystem anschlussfähig wird, eine wissenschaftsanaloge Expertise gerade nicht als Inklusionsbedingung fungieren muss.

Unsere theoretischen Überlegungen legen es nahe, das neue „problem of extension“ vielmehr darin zu suchen, dass die an professionellen und organisationalen Zugehörigkeitskriterien festgemachte Unterscheidung zertifizierter und nicht-zertifizierter Expertise für das Wissenschaftssystem als Wissensproduktions- und rezeptionszusammenhang im erweiterten Inklusionsraum *an Relevanz* verliert. Zum einen ist eine berufsförmige Inklusion in das Wissenschaftssystem keine Bedingung mehr, um in Form der genannten vier Modi an Wissenschaft teilhaben zu können. Zum anderen stehen diese vier Modi Berufswissenschaftlern in exakt derselben Weise offen wie allen anderen (digitalen) Bürgern: etwa wenn Soziologen sich an der Klassifikation von Galaxien beteiligen oder Mathematiker sich auf Plagiatsjagd in medizinischen Doktorarbeiten begeben. In jedem Fall gilt, dass die Akteure hier *nicht übergreifend*, sondern *höchst selektiv* in die Wissenschaft inkludiert werden. Wissensproduktion und Wissensrezeption werden entkoppelt, der wissenschaftliche Tätigkeitsbereich segmentiert.

Die beobachteten Inklusionsprofile sind gleichwohl prototypischer Natur. Sie zeigen nicht, dass im Zuge des digitalen Wandels eine Transformation der wissenschaftlichen Wissensproduktion auf breiter Front zu beobachten ist oder die Rolle des Wissenschaftlers deprofessionalisiert wird. Sie zeigen aber sehr wohl, dass der digitale Wandel dafür die entsprechenden Möglichkeitsräume eröffnet und dass diese Möglichkeitsräume bereits selektiv genutzt werden. Wie weitreichend die Folgen dieses Wandels sein werden, bleibt weiter im Blick zu behalten — unsere Inklusionstypologie liefert dafür ein heuristisches Instrument.

Schon jetzt liefern unsere Überlegungen eine theoretische Reformulierung des „problem of extension“ im Kontext digital geöffneter Wissenschaft. In eben den

---

<sup>18</sup>Die Überlegungen von Vordenkern der Citizen Science legen dies tendenziell nahe. So überführten etwa Finke und Laszlo [2014] die Unterscheidung von Wissenschaft vs. Nicht-Wissenschaft im Rahmen der Citizen Science in die Unterscheidung professioneller Wissenschaft vs. Bürgerwissenschaft.

Kontexten nämlich, in denen die Unterscheidung zertifizierter und nicht zertifizierter Expertise an struktureller Relevanz verliert, stellt sich das Problem des Vertrauens in Expertise nämlich in neuer Weise: Die Praktiken institutioneller Zertifizierung, die maßgeblich für das Vertrauen in die epistemische Autorität von Wissenschaftlern sind, greifen in den prototypischen Formen inklusiver Wissenschaft nicht mehr ohne Weiteres. In den Bereichen struktureller Konkurrenz (Amateurforscher und Amateurkritiker) wird eine nicht-zertifizierte, wissenschaftsanaloge Expertise zwar beansprucht und zugeschrieben, die Qualität dieser Expertise ist aber (noch) nicht institutionell abgesichert [Bonney u. a., 2014]. In den komplementären Formen inklusiver Wissensproduktion und -rezeption ist wissenschaftsanaloge Expertise nicht einmal Voraussetzung, aber genau dies provoziert die Frage nach der Güte und Aussagekraft produzierter Daten (im Fall der Zuarbeit in der Crowd), die in Forschungsprojekte einfließen sowie Daten, die (im Fall des Forschungsrezipienten) als Maßstäbe zur Beurteilung der Resonanz, respektive Qualität wissenschaftlicher Arbeiten verwendet werden können.

Neben das „problem of extension“ im Kontext wissenschaftspolitischer Deliberation tritt somit ein anders gelagertes „problem of extension“. Es geht bei diesem nicht mehr um die Frage, welchen „Laien“ in Deliberationskontexten Expertise unter Abwesenheit von Zertifizierung zugesprochen werden sollte. Vielmehr stellt sich das Problem im Kernbereich wissenschaftlicher Praxis. Es geht um die Nebenfolgen einer sozialen Entgrenzung wissenschaftlicher Wissensproduktion und Wissensrezeption, welche den institutionellen Rahmen wissenschaftlicher Organisationen und Professionsgemeinschaften und damit die wissenschaftliche Berufsrolle in den Hintergrund rückt.

Ob die soziale Bearbeitung des digitalen Wandels sozio-technische Mechanismen hervorbringt, die dieses Problem angemessen adressieren können, indem funktionale Äquivalente auf stabile Weise Vertrauen generieren,<sup>19</sup> ist nicht nur eine wissenschaftspolitisch brisante Frage, sondern zugleich ein Ansatzpunkt zukünftiger empirischer Forschung. Um Vertrauen in Expertise auch in den neuen digitalen Konstellationen der Erkenntnisgewinnung sicherstellen zu können, scheint eine Neuverhandlung epistemischer Autorität unerlässlich.

## Literatur

- Anderson, C. (2012). *Makers. The new industrial revolution*. New York, U.S.A.: Crown Business.
- Ben-David, J. (1991). *Scientific Growth: Essays on the Social Organization and Ethos of Science*. Hrsg. von G. Freundenthal. Berkeley, U.S.A.: University of California Press.
- Bennett, G., Gilman, N., Stavrianakis, A. und Rabinow, P. (2009). 'From synthetic biology to biohacking: are we prepared?' *Nature Biotechnology* 27 12, S. 1109–1111. DOI: [10.1038/nbt1209-1109](https://doi.org/10.1038/nbt1209-1109).
- Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J. und Parrish, J. K. (2014). 'Next Steps for Citizen Science'. *Science* 343 (6178), S. 1436–1437. DOI: [10.1126/science.1251554](https://doi.org/10.1126/science.1251554).

<sup>19</sup>Im Bereich datengesteuerter Forschung lautet die Suggestion, dass das „human element“ als solches obsolet wird, wenn Daten für sich selbst sprechen [Clark, 2013].

- Bornmann, L. (2012). 'Measuring the societal impact of research: research is less and less assessed on scientific impact alone — we should aim to quantify the increasingly important contributions of science to society'. *EMBO reports* 13 (8), S. 673–676. DOI: [10.1038/embor.2012.99](https://doi.org/10.1038/embor.2012.99).
- Burzan, N., Lökenhoff, B., Schimank, U. und Schöneck, N. M. (2008). *Das Publikum der Gesellschaft: Inklusionsverhältnisse und Inklusionsprofile in Deutschland*. Springer-Verlag.
- Clark, L. (2013). *No questions asked: big data firm maps solutions without human input*. Wired UK. URL: <http://www.wired.co.uk/news/archive/2013-01/16/ayasdi-big-data-launch> (besucht am 29. Mai 2015).
- Collins, H. M. und Evans, R. (2002). 'The Third Wave of Science Studies. Studies of Expertise and Experience'. *Social Studies of Science* 32 (2), S. 235–296. DOI: [10.1177/0306312702032002003](https://doi.org/10.1177/0306312702032002003).
- (2007). *Rethinking expertise*. Chicago, U.S.A. und London, U.K.: University of Chicago Press.
- Collins, H. (2014). *Are We All Scientific Experts Now?* Cambridge, U.K.: Polity Press.
- Conrad, C. C. und Hilchey, K. G. (2011). 'A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities'. *Environmental Monitoring and Assessment* 176 (1), S. 273–291. DOI: [10.1007/s10661-010-1582-5](https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5).
- Delfanti, A. (2010). 'Users and peers. From citizen science to P2P science'. *JCOM* 9 (1), E. URL: <http://jcom.sissa.it/archive/09/01/Jcom0901%282010%29E>.
- (2013). *Biohackers. The politics of open science*. London, England: Pluto Pres.
- Dickel, S. und Franzen, M. (2015). 'Digitale Inklusion. Zur sozialen Öffnung des Wissenschaftssystems'. *Zeitschrift für Soziologie* 44 (5), S. 330–347. URL: <http://www.zfs-online.org/index.php/zfs/article/view/3225>.
- Dickel, S. und Schrape, J.-F. (2015). 'Dezentralisierung, Demokratisierung, Emanzipation. Zur Architektur des digitalen Technikutopismus'. *Leviathan* 43 (3), S. 442–463. DOI: [10.5771/0340-0425-2015-3-442](https://doi.org/10.5771/0340-0425-2015-3-442).
- Estellés-Arolas, E. und Guevara, F. González-Ladrón-de (2012). 'Towards an integrated crowdsourcing definition'. *Journal of Information Science* 38 (2), S. 189–200. DOI: [10.1177/0165551512437638](https://doi.org/10.1177/0165551512437638).
- European Commission. *Digital Science in Horizon 2020*. URL: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/digital-science-horizon-2020> (besucht am 29. Mai 2015).
- Finke, P. und Laszlo, E. (2014). *Citizen Science: Das unterschätzte Wissen der Laien*. oekom verlag.
- Franzen, M. (2011). *Breaking News. Wissenschaftliche Zeitschriften im Kampf um Aufmerksamkeit*. Baden Baden, Deutschland: Nomos.
- (2015). 'Der Impact Factor war gestern. Altmetrics und die Zukunft der Wissenschaft'. Themenheft: Der impact des impact factors. *Soziale Welt* 66 (2), S. 225–242.
- (2016, i. E.). 'Science between Trust and Control: Non-Reproducibility in Scholarly Publishing'. In: *Reproducibility: Principles, Problems, Practices and Prospects*. Hrsg. von H. Atmanspacher und S. Maasen. New York, U.S.A.: Wiley, S. 468–485.
- Franzoni, C. und Sauermann, H. (2014). 'Crowd science: The organization of scientific research in open collaborative projects'. *Research Policy* 43 (1), S. 1–20. DOI: [10.1016/j.respol.2013.07.005](https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.07.005).

- Funtowicz, S. O. und Ravetz, J. R. (1993). 'Science for the post-normal age'. *Futures* 25 (7), S. 739–755. DOI: [10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L).
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. und Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London, England: Sage.
- Gieryn, T. F. (1983). 'Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists'. *American Sociological Review* 48 (6), S. 781–795. DOI: [10.2307/2095325](https://doi.org/10.2307/2095325).
- Haklay, M. (2013). 'Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation'. In: *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. Hrsg. von D. Sui, S. Elwood und M. Goodchild. Dordrecht: Springer Netherlands, S. 105–122. DOI: [10.1007/978-94-007-4587-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2_7).
- Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (2014). *Bürger schaffen Wissen. Wie Citizen Science in Deutschland ausgebaut werden soll*. Pressemitteilung vom 07.07.2014. URL: <http://www.ufz.de/index.php?de=32981> (besucht am 29. Mai 2015).
- Howe, J. (2010). *Crowdsourcing. Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business*. URL: <http://crowdsourcing.typepad.com> (besucht am 29. Mai 2015).
- Irwin, A. (1995). *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. Psychology Press.
- Jasanoff, S. (2003a). 'Breaking the Waves in Science Studies Comment on H.M. Collins and Robert Evans, 'The Third Wave of Science Studies''. *Social Studies of Science* 33 (3), S. 389–400. DOI: [10.1177/03063127030333004](https://doi.org/10.1177/03063127030333004).
- (2003b). 'Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science'. *Minerva* 41 (3), S. 223–244. DOI: [10.1023/A:1025557512320](https://doi.org/10.1023/A:1025557512320).
- Jeacle, I. und Carter, C. (2011). 'In TripAdvisor we trust: rankings, calculative regimes and abstract systems'. *Accounting, Organizations and Society* 36 (4), S. 293–309. DOI: [10.1016/j.aos.2011.04.002](https://doi.org/10.1016/j.aos.2011.04.002).
- Jung, M. (2010). "Heimathirsche": Hobbyarchäologen zwischen Hedonismus und Professionalisierung. Münster, Deutschland: Waxmann.
- Kelty, C. M. (2010). 'Outlaw, hackers, victorian amateurs. Diagnosing public participation in the life sciences today'. *JCOM* 9 (1), C03. URL: <http://jcom.sissa.it/archive/09/01/Jcom0901%282010%29C01/Jcom0901%282010%29C03>.
- Kitcher, P. (2011). *Science in a Democratic Society*. Amherst, NY, U.S.A.: Prometheus Books.
- Kleemann, F., Voß, G. G. und Rieder, K. (2008). 'Crowdsourcing und der Arbeitende Konsument'. *Arbeits- und Industriesoziologische Studien* 1 (1), S. 29–44.
- Kriegeskorte, N. (2012). 'Open evaluation: a vision for entirely transparent post-publication peer review and rating for science'. *Frontiers in Computational Neuroscience* 6, S. 79. DOI: [10.3389/fncom.2012.00079](https://doi.org/10.3389/fncom.2012.00079).
- Lin, J. und Fenner, M. (2013). 'Altmetrics in Evolution: Defining and Redefining the Ontology of Article-Level Metrics'. *ISQ* 25 (2), S. 20–26.
- Mahr, D. (2014). *Citizen Science: partizipative Wissenschaft im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert*. Baden-Baden, Deutschland: Nomos.
- Manville, C., Guthrie, S., Henham, M.-L., Garrod, B., Sousa, S., Kirtley, A., Castle-Clarke, S. und Ling, T. (2015). *Assessing impact submissions for REF2014: an evaluation*. RR-1032-HEFCE.
- McQuillan, D. (2014). 'The Countercultural Potential of Citizen Science'. *Journal of Media and Culture* 17 (6). URL: <http://journal.media-culture.org.au/index.php/mcjournal/article/view/919>.
- Nentwich, M. (2003). *Cyberscience: research in the age of the Internet*. Vienna, Austria: Austrian Academy of Sciences Press.

- Nentwich, M. und König, R. (2012). *Cyberscience 2.0. Research in the age of digital social networks*. Frankfurt, Deutschland: Campus.
- Nolte, P. (2008). *Öffentliche Geschichte. Die neue Nähe von Fachwissenschaft, Massenmedien und Publikum: Ursachen, Chancen, Grenzen*. Hrsg. von M. Barricelli und J. Hornig. Frankfurt am Main [u.a.]: Lang, S. 131–146.
- Nowotny, H., Scott, P. und Gibbons, M. (2001). *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Pielke, R. A. J. (2007). *The Honest Broker*. Cambridge, U.S.A.: Cambridge University Press.
- Priem, J. (2013). 'Scholarship: Beyond the paper'. *Nature* 495 (7442), S. 437–440. DOI: [10.1038/495437a](https://doi.org/10.1038/495437a).
- Raddick, M. J., Bracey, G., Gay, P. L., Lintott, C. J., Murray, P., Schawinski, K., Szalay, A. S. und Vandenberg, J. (2010). 'Galaxy Zoo. Exploring the Motivations of Citizen Science Volunteers'. *Astronomy Education Review* 9 (1). DOI: [10.3847/AER2009036](https://doi.org/10.3847/AER2009036).
- Roy, H. E., Pocock, M. J. O., Preston, C. D., Roy, D. B., Savage, J., Tweddle, J. C. und Robinson, L. D. (2012). *Understanding citizen science and environmental monitoring: final report on behalf of UK Environmental Observation Framework*. URL: <http://www.ukeof.org.uk/documents/understanding-citizen-science.pdf>.
- Schimank, U. (2012). 'Wissenschaft als gesellschaftliches Teilsystem'. In: *Handbuch Wissenschaftssoziologie*. Hrsg. von S. Maasen, M. Kaiser, M. Reinhart und B. Sutter. Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 113–123. DOI: [10.1007/978-3-531-18918-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18918-5_9).
- Seyfried, G., Pei, L. und Schmidt, M. (2014). 'European do-it-yourself (DIY) biology: Beyond the hope, hype and horror'. *BioEssays* 36 (6), S. 548–551. DOI: [10.1002/bies.201300149](https://doi.org/10.1002/bies.201300149).
- Shanahan, M.-C. (2010). 'Changing the meaning of peer-to-peer? Exploring online comment spaces as sites of negotiated expertise'. *JCOM* 9 (1), A01. URL: <http://jcom.sissa.it/archive/09/01/Jcom0901%282010%29A01>.
- Stehr, N. und Grundmann, R. (2010). *Expertenwissen: Die Kultur und die Macht von Experten, Beratern und Ratgebern*. Weiland, Deutschland: Velbrück.
- Stichweh, R. (1988). 'Inklusion in Funktionssysteme der modernen Gesellschaft'. In: *Differenzierung und Verselbständigung. Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme*. Hrsg. von R. Mayntz, B. Rosewitz und U. Schimank. Frankfurt a.M., Deutschland: Campus Verlag GmbH, S. 261–293.
- Suomela, T. und Johns, E. (2012). 'Citizen Participation in the Biological Sciences: A Literature Review of Citizen Science'. *Annual Research Symposium of the College of Communication and Information*. URL: <http://trace.tennessee.edu/ccisymposium/2012/poster/8> (besucht am 29. Mai 2015).
- Volkman, U. (2010). 'Sekundäre Leistungsrolle. Eine differenzierungstheoretische Einordnung des Prosumenten am Beispiel des „Leser-Reporters“'. In: *Prosumer Revisited. Zur Aktualität einer Debatte*. Hrsg. von B. Blättel-Mink und K.-U. Hellmann. Wiesbaden, Deutschland: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 206–220. DOI: [10.1007/978-3-531-91998-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91998-0_11).
- Weingart, P. (2001). *Die Stunde der Wahrheit? Weilerswist, Deutschland: Velbrück Wissenschaft*.

- Wissenschaft im Dialog (2014). *Wissenschaftsbarometer 2014*. URL: [http://www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user\\_upload/Projekte/Wissenschaftsbarometer/Dokumente/Ergebnistabellen\\_Wissbarometer2014\\_neu.pdf](http://www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Wissenschaftsbarometer/Dokumente/Ergebnistabellen_Wissbarometer2014_neu.pdf) (besucht am 29. Mai 2015).
- Wylie, S. A., Jalbert, K., Dosemagen, S. und Ratto, M. (2014). 'Institutions for Civic Technoscience: How Critical Making is Transforming Environmental Research'. *The Information Society* 30 (2), S. 116–126. DOI: [10.1080/01972243.2014.875783](https://doi.org/10.1080/01972243.2014.875783).
- Wynne, B. (1992). 'Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science'. *Public Understanding of Science* 1 (3), S. 281–304. DOI: [10.1088/0963-6625/1/3/004](https://doi.org/10.1088/0963-6625/1/3/004).
- (2003). 'Seasick on the Third Wave? Subverting the Hegemony of Propositionalism: Response to Collins & Evans (2002)'. *Social Studies of Science* 33 (3), S. 401–417. URL: <http://www.jstor.org/stable/3183124>.
- Xue, K. (2014). 'Popular Science. In the Internet era, research moves from professionals' labs to amateurs' homes'. *Harvard Magazine* (January–February 2014). URL: <http://harvardmagazine.com/2014/01/popular-science>.

## Autoren

Dr. Sascha Dickel ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Friedrich Schiedel-Stiftungslehrstuhl für Wissenschaftssoziologie an der Technischen Universität München. Er promovierte an der Universität Bielefeld. Seine Arbeitsgebiete liegen in den Bereichen Gesellschaftstheorie, Digitalisierung, Citizen Science und Foresight. E-mail: [sascha.dickel@tum.de](mailto:sascha.dickel@tum.de).

Dr. Martina Franzen ist Soziologin und promovierte an der Universität Bielefeld. Sie ist aktuell wissenschaftliche Mitarbeiterin am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) in der Forschungsgruppe Wissenschaftspolitik. Ihre Forschungsinteressen konzentrieren sich auf Gesellschaftstheorie, Open Science, Studien zu Wissenschaft und Medien sowie Forschungskommunikation im digitalen Wandel. E-mail: [martina.franzen@wzb.eu](mailto:martina.franzen@wzb.eu).

## How to cite

Dickel, S. and Franzen, M. (2016). 'Das „Problem of Extension“ revisited: Neue Modi digitaler Partizipation in der Wissenschaft'. *JCOM* 15 (01), A06\_de.



This article is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivativeWorks 4.0 License.  
ISSN 1824 – 2049. Published by SISSA Medialab. <http://jcom.sissa.it/>.