

Mehrseitiges Vertrauen bei IoT-basierten Reputationssystemen

Gunnar Stevens^{1,2}, Paul Bossauer², Timo Jakobi^{1,2}, Christina Pakusch²

Digitale Verbraucherforschung, Universität Siegen¹
Wirtschaftsinformatik, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg²

gunnar.stevens@uni-siegen.de, paul.bossauer@h-brs.de,
timo.jaboki@uni-siegen.de, christina.pakusch@h-brs.de

Zusammenfassung

Vertrauen ist das Schmiermittel der Shareconomy. Einen zentralen Mechanismus hierfür stellen Crowd-basierte Reputationssysteme dar, bei denen Informationen und Bewertungen anderer Nutzer dazu dienen Vertrauen aufzubauen. Die Vernetzung zu teilender Gegenstände bietet hierbei neue Potentiale, um die Reputation eines Anbieters oder Nachfragers zu bewerten und einzuschätzen. In diesem Beitrag untersuchen wir daher das Potential eines IoT-basierten Reputationssystems im Kontext von Peer-to-Peer Car-sharing, bei dem Informationen und Bewertungen mittels Sensorik während der Nutzung des Fahrzeugs erhoben und ausgewertet werden. Hierzu wurden zwei Fokusgruppen mit insgesamt 12 Personen durchgeführt. Die Ergebnisse deuten an, dass datenbasierte Reputationssysteme das Vertrauen nicht nur vor, sondern auch während der Vermietung und in der Nachkontrolle für Ver- und Entleiher steigern können. Jedoch sollten bei der Gestaltung solcher Systeme die Prinzipien der mehrseitigen Sicherheit wie Sparsamkeit, Verhältnismäßigkeit, Transparenz und Reziprozität beachtet werden.

1 Einleitung

In den letzten Jahren ist der Shareconomy Markt stark gewachsen. Peer-to-Peer-Plattformen (kurz: P2P-Plattformen) wie AirBnB, UBER, Drivy oder BlaBlaCar ermöglichen Privatpersonen, ein Gut oder eine Dienstleistung (z.B. ein Zimmer, eine Fahrt, oder ein Auto) jemand anderem für einen bestimmten Zeitraum zur Verfügung zu stellen bzw. dieses Gut gegen ein Entgelt zu nutzen. Neben dem Entgelt zeichnet sich das Verleihen über eine P2P-Plattform gegenüber dem Verleihen im Bekannten- und Freundeskreis dadurch aus, dass man den anderen in der Regel nicht persönlich kennt. Deshalb spielt Vertrauen

hier eine zentrale Rolle (Hawlitschek, Teubner, und Weinhardt 2016; Belk 2009; Botsman und Rogers 2011). Teilweise wird Vertrauen auch als die *Währung* bzw. das *Schmiermittel* der Shareconomy bezeichnet, da es einen effizienten Weg darstellt, die Transaktionskosten beim sozialen Austausch zu senken (Huurne u. a. 2017).

In der Literatur gibt es keine einheitliche Definition von Vertrauen, allgemein wird es jedoch als ein multidimensionales, sozio-psychologisches Konstrukt verstanden (Hawlitschek, Teubner, und Weinhardt 2016; Huurne u. a. 2017). Hawlitschek et al. (2016) verstehen Vertrauen als die Erwartung und Verpflichtung, dass ein Austausch in der Zukunft erwidert wird. In diesen Beitrag folgen wir der Definition von Huurne et al.:

“[Trust is] the willingness of a party to be vulnerable to the actions of another party based on the expectation that the other will perform a particular action important to the trustor, irrespective of the ability to monitor or control that other party” (Huurne et al. 2017)

Diese Form des Vertrauens ist besonders in potentiell riskanten und unsicheren Situationen wichtig, in denen Parteien voneinander abhängig sind (McKnight und Chervany 2001). Solche Situationen sind für die Shareconomy typisch, da durch die internetbasierte Vermittlung übliche Mechanismen zur Entwicklung sozialer und wirtschaftlicher Bindung wegfallen, die die Entstehung von Vertrauen fördern. Hinzu kommt, dass neben dem Vertrauen in den *Peer* auch Vertrauen in die *Plattform* und in das *Produkt*, das zur Verfügung gestellt wird aufgebaut werden muss (Hawlitschek, Teubner, und Weinhardt 2016).

Das Verleihen persönlicher Güter ist zum einen mit der Offenlegung persönlicher, zum Teil intimer Informationen verbunden. So gewährt man z.B. beim Zimmerverleih einem Unbekannten den Zugang zur eigenen Wohnung – was häufig als der Inbegriff des Privaten angesehen wird (Solove 2008). Bei der Mitfahrgelegenheit sitzt man mit jemand Fremden auf engem Raum zusammen (Feeney und companies Uber 2015). Beim Autoverleih stellt man Fremden ein wertvolles Gut zur Verfügung, zu dem möglicherweise darüber hinaus eine emotionale Bindung und Vorstellungen hinsichtlich des Umgang damit bestehen (Gatersleben 2007).

In der Shareconomy werden daher eine Reihe von personenbezogenen Daten offengelegt, um Vertrauen unter Unbekannten aufzubauen. Auf den vielen Plattformen haben Nutzer (Ver- wie Entleiher) eine Profilseite mit Fotos und einer textbasierten Selbstbeschreibung. Zusätzlich werden häufig bestimmte

Angaben im Vorfeld vom Plattformbetreiber überprüft (z.B. eine Social Media Verifizierung bei Zimmervermittlern wie AirBnB, der Führer- und Fahrzeugschein bei Autovermittlern wie Drivy).

Daneben stellen Reputationssysteme einen wichtigen Vertrauensmechanismus dar (Huurne u. a. 2017; Ert, Fleischer, und Magen 2016). Hierbei muss das System drei Anforderungen erfüllen (Resnick und Zeckhauser 2002):

- (1) *Informationen zur Verfügung stellen, die es ermöglichen zwischen vertrauenswürdigen und nicht vertrauenswürdigen Akteuren zu unterscheiden,*
- (2) *das integre und vertrauenswürdige Handeln fördern, und*
- (3) *nicht vertrauenswürdige Leuten abschrecken.*

Der Aufbau einer guten Reputation liegt einerseits im Interesse des Nutzers. Andererseits jedoch wird hierdurch seine informationelle Selbstbestimmung eingeschränkt, da er die Bewertungen seines Verhaltens durch andere Menschen und Maschinen nicht direkt beeinflussen kann. Hierbei sind Reputationssysteme in zweifacher Hinsicht mit den Themen Privatheit und Vertrauen verbunden: Zum einen hofft man durch die Preisgabe personenbezogener Daten Vertrauen zu schaffen (Teubner und Flath 2016). Zugleich vertraut man darauf, dass die Informationen nicht missbraucht werden und für die besagte Person keine Nachteile dadurch entstehen (Stevens und Bossauer 2017). Strukturell handelt es sich deshalb im Sinne der mehrseitigen Sicherheit (Pfitzmann 2001; Pfitzmann u. a. 2000) um ein Phänomen des *mehrseitigen* Vertrauens, bei dem die Interessen aller Akteure zu berücksichtigen sind (Stevens, Jakobi, und Detken 2014).

Reputationssysteme nutzen als Grundlage die Einschätzungen von Ver- und Entleiher über die Abwicklung der Leihe und den Umgang mit dem Gut *nach* jeder Nutzung in Form von Freitext. Eine der ersten dieser *user-basierten* Systeme führte eBay ein; heutzutage gehören sie zur Grundausstattung von P2P-Plattformen. Die Bewertungen sind damit von der subjektiven Einschätzung der beteiligten Parteien abhängig und erfordern einen gewissen Aufwand, um für den Vertrauensaufbau nützliche, aussagekräftige Informationen zu beinhalten. Die Vernetzung von Geräten ermöglicht nun eine Erweiterung dieses Ansatzes: *IoT-basierte* Reputationssysteme können schon *während* jeder Nutzung eines Gutes Informationen und Bewertungen über das Verhalten des Nutzers automatisiert sammeln. Zurzeit nutzen P2P-Plattformen noch keine solchen Systeme. In der Versicherungswirtschaft findet man mit den Telematik-Tarifen jedoch erste Ansätze, die in Richtung IoT-basierter Reputationssysteme

gehen. Hierbei werden während der Nutzung des Autos Daten automatisiert gesammelt, um die vertrauenswürdigen bzw. fahrsicheren Nutzer von nicht fahrsicheren Nutzern zu unterscheiden und das integre Handeln (sprich defensives Fahren) zu fördern. Auch bei Krankenversicherungen werden – bisher noch auf freiwilliger Basis - digitale Verhaltensdaten herangezogen, um einen individuellen Tarif zu entwickeln.

Zurzeit ist noch unklar, wieweit sich solche Ansätze übertragen lassen, um Vertrauen in der Shareconomy zu fördern. Aufgrund der zunehmenden Etablierung von z.B. Connected Cars (Stevens u. a. 2017) sind jedoch IoT-basierte Reputationssysteme zunehmend technisch realisierbar.

2 Methode

Um das Spannungsfeld zwischen Kosten und Nutzen IoT-basierter Reputationssysteme genauer zu verstehen haben wir eine explorative Studie auf Basis von zwei kontrastiven Fokusgruppen durchgeführt. Die erste Fokusgruppe bestand aus 6 Experten (3 Frauen, 3 Männer, 28-48 Jahre), die im Bereich Digitalisierung und neue Mobilitätskonzepte forschen. Kontrastiv dazu bestand die zweite Fokusgruppe aus 6 Verbrauchern (2 Frauen, 4 Männer, 21-32 Jahre), die aufgrund ihres Interesses an Peer-to-Peer-Carsharing an dieser Studie mitgemacht hat. Die eine Fokusgruppe dauerte ca. 90 min, die Zweite ca. 60 min. Die Fokusgruppen wurden transkribiert und inhaltsanalytisch nach Mayring (Mayring 2010) ausgewertet. Dabei gingen zunächst zwei Autoren aufbauend auf einem anhand des Leitfadens der Fokusgruppe definierten Codeset unabhängig voneinander vor und brachten ihre Analyse dann in der Diskussion zusammen zu einem gemeinsamen finalen Set.

Bei den Fokusgruppen ging es insbesondere darum, welche Informationsbedarfe aber auch individuellen Schutzbedarfe bei den beteiligten Akteuren bestehen und welche Prinzipien sich für die Gestaltung von IoT-basierten Reputationssystemen ableiten lassen. Hierbei wurde auf den Bereich des Peer-to-Peer Carsharings fokussiert, da es hier mit den Telematik-Tarifen schon erste Ansätze in diese Richtung gibt. Weil bei IoT-basierten Reputationssystemen Privatheits- und Informationsinteressen der Datenauslesung bei Ver- und Entleiher möglicherweise konfliktieren, wurde in der Studie im Sinne des mehrseitigen Vertrauens und der mehrseitigen Sicherheit der beteiligten Akteure, so-

wohl die Ver-, als auch die Entleiherperspektive berücksichtigt. Deshalb wurden den Teilnehmern zunächst die neuen Möglichkeiten zur Datenerhebung im Auto erläutert. Danach sollte jeder Teilnehmer aus Sicht eines Vermieters darlegen, welche Informationen über den Fahrzeugmieter oder die Fahrt prinzipiell von Interesse sein könnten. In der zweiten Runde sollte dann jeder Teilnehmer die Sicht eines Mieters einnehmen und darlegen welche Information er preisgeben würde. In beiden Runden wurden die Teilnehmer angeregt laut zu denken und die jeweiligen Beweggründe genauer zu erläutern.

3 Ergebnisse

Die Fokusgruppen gaben uns wichtige Aufschlüsse darüber, wie die Thematik aus Ver- bzw. Entleihersicht betrachtet wird, welche Art von Datenerhebung als hilfreich bzw. als akzeptabel empfunden wird und welche Gründe hierfür eine Rolle spielen. Aufgrund des Platzmangels stellen wir unsere Inhaltsanalyse nicht in Gänze vor, sondern fokussieren uns hier auf die wichtigsten Erkenntnisse und abgeleiteten Gestaltungsprinzipien.

Vertrauensbildung vor, während und nach der Nutzung: Bisherige Reputationssysteme haben das Ziel, Vertrauen im Vorfeld der Nutzung aufzubauen. Der Mechanismus, Vertrauensbildung auch während und nach der Fahrt datenbasiert zu unterstützen, wurde positiv aufgenommen. In den Fokusgruppen zeigte sich, dass Teilnehmerinnen insbesondere aus Perspektive des Entleihers schnell grundsätzliche Bedarfe äußern konnten, Daten zusätzlich *während* der Nutzung („wo ist mein Auto, geht es ihm gut“), als auch *nach* der Nutzung („gab es ungewöhnliche Vorfälle, ist es richtig betankt worden, ...“) zu nutzen.

Dieses Ergebnis wurde sicherlich dem offenen Charakter der Fokusgruppe geschuldet, zeigt aber das Potential von IoT-basierten Reputationssystemen auf, den traditionellen Ansatz zur Vertrauensbildung vor der Nutzung, um Mechanismen während und nach der Nutzung zu erweitern. Hierbei zeigen sich Bezüge zur erweiterten Zugriffskontrolle (Stevens und Wulf 2009, 2002), die man genauer untersuchen sollte. Ferner scheint es plausibel, dass es zu einem positiven Spillover-Effekt kommt: Durch das Wissen um die bessere Kontrollmöglichkeit des Gutes während und nach der Nutzung wird schon im Vorfeld Vertrauen gebildet und die Bereitschaft erhöht, es jemand Fremdem zu überlassen. Dieser grundsätzlich positive Effekt zur Förderung der Shareconomy muss aber noch genauer verstanden und quantifiziert werden.

Prinzip der Sparsamkeit und Verhältnismäßigkeit: Bei der Mietersicht zeigte sich, dass die Teilnehmer tendenziell eine datensparsame Variante bevorzugen. Aber auch aus Vermietersicht waren die Teilnehmer wenig an den Details interessiert, was der Mieter im Auto genau macht oder wo genau sich jemand befindet. In diesem Kontext wurden absehbare Privatsheitsbedenken der potentiellen Mieter bereits mitberücksichtigt, so dass auf zu hohe Genauigkeit, bspw. bei der Standortüberwachung verzichtet wurde. Aus Mietersicht waren insbesondere die Daten unbedenklich, die prinzipiell auch jetzt schon aufgezeichnet werden (z.B. Kilometerstand, Tankstand, ...) und den Vermieter durch digitale Erfassung die Nachkontrolle vereinfachen. Das andere Extrem stellte die Videokamera im Innenraum des Autos dar, die als starker Eingriff in die Privatsphäre betrachtet wurde. Da auch Verleiher hier wenig Interesse zeigten und lediglich eine Art Fahreridentifikation als möglicherweise sinnvoll erachtete, sollte auf solche Art der Nutzerkontrolle verzichtet werden.

Eine wichtige Leitlinie sollte das Prinzip der Verhältnismäßigkeit sein. Hierbei wurde von allen Teilnehmern das Interesse des Vermieters anerkannt, das Auto rechtzeitig und unbeschadet zurückzubekommen. Die Studie deutet darauf hin, dass die Nutzerakzeptanz steigt, wenn die Datenerhebung diesem berechtigten Interesse dient, sie als verhältnismäßig empfunden wird und die datensparsamste Variante gewählt wird. Ein Beispiel hierfür besteht in der Nutzung von Standortinformationen. Von den meisten Teilnehmern wurde es z.B. als berechtigtes Sicherheitsbedürfnisse empfunden, wenn der Vermieter ungefähr weiß, wo sich sein Auto aktuell aufhält, zumal er dann besser abschätzen kann, ob sich die Rückgabe verspätet und er deshalb ggf. umplanen muss. Die genaue Übermittlung des Standorts wurde meist aber als unverhältnismäßig betrachtet, da es den Vermieter nichts angeht, wen man mit dem Auto besuchen fährt. Die Mieter schlugen deshalb vor, dass nicht der genaue, sondern ein ungefähre Standort übermittelt wird.

Prinzip der Reziprozität: Reziprozität ist ein universelles soziales Prinzip, welches auf die Gegenseitigkeit im sozialen Handeln verweist (Mead 1934). So wird beim Ridesharing z.B. implizit erwartet, dass die Gabe des Mitnehmens in irgendeiner Form erwidert wird (Meurer u. a. 2014). In den Fokusgruppen zeigte sich, dass das Reziprozitätsprinzip auch in daten-basierten Reputationssystemen auf zwei Ebenen zum Tragen kommt:

Auf der soziologischen Ebene geht es um Reziprozität als die wechselseitigen Perspektivübernahme (Mead 1934). Diese ist bei der Grenzregulation der Privatsphäre (Palen und Dourish 2003) wichtig, um einzuschätzen wie man von

den anderen gesehen und beurteilt wird. Deshalb wünschten sich viele Teilnehmerinnen zu sehen, wie man vom jeweils anderen durch die jeweilige Informationsübermittlung gesehen wird oder werden kann. Deshalb sollte prinzipiell der Mieter die Sicht des Vermieters angezeigt bekommen bzw. sich anzeigen lassen können. Die Möglichkeit der *Perspektivübernahme* hilft zudem, sich besser bei unvorhergesehen Ereignissen abzustimmen, z.B. um bei einer Panne oder Fehlermeldung gemeinsam den Fehler zu finden.

Auf der ökonomischen Ebene geht es um Reziprozität der Informationssymmetrien, um das Risiko opportunistischen Verhaltens und unfairer Transaktionen zu minimieren (Akerlof 1978). Im Verbraucher- und Datenschutz wird dieser Aspekt in Bezug auf das Ausnutzen von Informationsasymmetrien im Zuge dynamischer Preise diskutiert. In unseren Fokusgruppen zeigte sich diese Form der Reziprozität z.B. in dem Umstand, dass einige Teilnehmer das Aufzeichnen von Fahrdaten akzeptabel fanden, wenn im Streitfall über einen Schaden darauf zurückgegriffen werden kann. Jedoch war dies an die Bedingung geknüpft, dass beide Parteien gleichermaßen auf die Daten zugreifen könnten und auch nur, wenn dem vorher beide Parteien zugestimmt haben. Durch diese Schutzmaßnahme sollte eine einseitige Übervorteilung verhindert werden.

Prinzip der Transparenz: Bei einer automatisierten Bewertung erweitert sich das Prinzip der *Perspektivübernahme* auch auf die nicht-menschlichen Akteure: Um sich nicht ausgeliefert zu fühlen, muss der Betroffene sich in den Algorithmus hineinversetzen und dessen Analyse bzw. Bewertung nachvollziehen können. D.h. diese müssen *accountable* sein (Stevens und Pipek 2018). In der aktuellen Verbraucher- und Datenschutzdebatte findet man dies in der Forderung nach der Transparenz für algorithmische Entscheidungssysteme wieder. In den Fokusgruppen hat sich gezeigt, dass man nachvollziehen möchte, wie eine Fahrerbewertung zustande kam. Anstatt z.B. eine undurchsichtige Fahrerbewertung anzugeben, erscheint es sinnvoll nachvollziehbare Kennzahlen zu benutzen (z.B. Anzahl abrupter Bremsungen/km, Anzahl der Geschwindigkeitsüberschreitungen/km, etc.).

4 Fazit

IoT-basierte Reputationssysteme eröffnen neue Potentiale, aber auch Herausforderungen, um Vertrauen in der Shareconomy zu fördern. Die Fokusgruppen deuten an, dass das Bedürfnis nach Sicherheit seitens des Vermieters und das Bedürfnis nach Privatheit seitens Mieters achtsam austariert werden müssen.

Aus den Fokusgruppen konnten wir erste wichtige Erkenntnisse gewinnen, wie allgemeine Prinzipien des Datenschutzes und der mehrseitigen Sicherheit auf die Gestaltung von IoT-Reputationssystemen angewendet werden können. Oberste Maxime sollte dabei sein, einen Ausgleich der unterschiedlichen Interessen der beteiligten Akteure zu unterstützen. Hierbei sollten Konflikte aufgrund übermäßiger Datenerhebung und einseitiger Datennutzung verhindert werden. Dazu sollten die Prinzipien der Sparsamkeit, Verhältnismäßigkeit, Transparenz und Reziprozität angewandt werden.

Literaturverzeichnis

- Akerlof, George A. 1978. „The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism“. In *Uncertainty in Economics*, 235–51. Elsevier.
- Belk, Russell. 2009. „Sharing“. *Journal of consumer research* 36 (5): 715–34.
- Botsman, Rachel, und Roo Rogers. 2011. „What’s mine is yours: how collaborative consumption is changing the way we live“.
- Ert, Eyal, Aliza Fleischer, und Nathan Magen. 2016. „Trust and reputation in the sharing economy: The role of personal photos in Airbnb“. *Tourism Management* 55: 62–73.
- Feeney, Matthew, und Rideshare companies Uber. 2015. „Is ridesharing safe?“
- Gatersleben, Birgitta. 2007. „Affective and symbolic aspects of car use“. In *Threats from car traffic to the quality of urban life: Problems, Causes and Solutions*, 219–33. Emerald Group Publishing Limited.
- Hawlitsek, Florian, Timm Teubner, und Christof Weinhardt. 2016. „Trust in the sharing economy“. *Die Unternehmung* 70 (1): 26–44.
- Huurne, Maarten, Amber Ronteltap, Rense Corten, und Vincent Buskens. 2017. „Antecedents of trust in the sharing economy: A systematic review“. *Journal of Consumer Behaviour* 16 (6): 485–98.
- Mayring, Philipp. 2010. „Qualitative inhaltsanalyse“. In *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*, 601–613. Springer.
- McKnight, D. Harrison, und Norman L. Chervany. 2001. „What trust means in e-commerce customer relationships: An interdisciplinary conceptual typology“. *International journal of electronic commerce* 6 (2): 35–59.
- Mead, George Herbert. 1934. *Mind, self and society*. Bd. 111. Chicago University of Chicago Press.
- Meurer, Johanna, Martin Stein, David Randall, Markus Rohde, und Volker Wulf. 2014. „Social dependency and mobile autonomy: supporting older adults’ mobility with ridesharing ict“. In *Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems*, 1923–32. ACM.

- Palen, Leysia, und Paul Dourish. 2003. „Unpacking privacy for a networked world“. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, 129–36. ACM.
- Pfitzmann, Andreas. 2001. „Multilateral security: Enabling technologies and their evaluation“. In *Informatics*, 50–62. Springer. http://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-44577-3_4.
- Pfitzmann, Andreas, Alexander Schill, Andreas Westfeld, und Gritta Wolf. 2000. „Mehrseitige Sicherheit in offenen Netzen“. *Grundlagen, praktische Umsetzung und in Java implementierte Demonstrations-Software*.
- Resnick, Paul, und Richard Zeckhauser. 2002. „Trust among strangers in Internet transactions: Empirical analysis of eBay’s reputation system“. In *The Economics of the Internet and E-commerce*, 127–57. Emerald Group Publishing Limited.
- Solove, Daniel. 2008. „Understanding privacy“.
- Stevens, Gunnar, und Paul Bossauer. 2017. „Dealing with Personal Data in the Age of Big Data Economies“. *Zeitschrift fuer Geistiges Eigentum/Intellectual Property Journal* 9 (3): 266–278.
- Stevens, Gunnar, Paul Bossauer, Timo Jakobi, und Christina Pakusch. 2017. „Second Dashboard: Information Demands in a Connected Car“. *Mensch und Computer 2017-Tagungsband*.
- Stevens, Gunnar, Timo Jakobi, und Kai-Oliver Detken. 2014. „Mehrseitige, barrierefreie Sicherheit intelligenter Messsysteme“. *Datenschutz und Datensicherheit-DuD* 38 (8): 536–544.
- Stevens, Gunnar, und Volkmär Pipek. 2018. „Making use: understanding, studying, and supporting appropriation“. In *Socio-Informatics: A Practice-Based Perspective on the Design and Use of IT-Artifacts*, 139–78. Oxford University Press.
- Stevens, Gunnar, und Volker Wulf. 2002. „A new dimension in access control: Studying maintenance engineering across organizational boundaries“. In *Proceedings of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work*, 196–205. ACM.
- . 2009. „Computer-supported access control“. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 16 (3): 12.
- Teubner, Timm, und Christoph M. Flath. 2016. „Privacy in the sharing economy“. Working Paper.