

Der Crowd auf der Spur – (Geo)Informatik und Gesellschaft in fachübergreifender Perspektive¹

David Burger, Balasundaram Krisanthan, Detlef Kanwischer und Tim Engartner²
10.03.2016

Kurzfassung

Diese fachübergreifende Unterrichtseinheit zwischen Informatik, Geoinformatik, Geographie und Sozialkunde setzt sich mit den Wechselwirkungen zwischen (Geo)Informatiksystemen und Gesellschaft aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven auseinander. Am Beispiel des Phänomens Crowdsourcing werden Mensch-Computer-Interaktionen analysiert, geomediale Anwendungen hinsichtlich der individuellen Nutzung von Geoinformationen und der mit diesen Anwendungen einhergehenden Erkenntnisinteressen reflektiert sowie das Potential von kooperativen Arbeitsformen bewertet.

1. Einleitung

Im Verlaufe der Menschheitsgeschichte ist es immer wieder zu einem Wandel der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) gekommen. Gegenwärtig befinden wir uns im Übergang von der „Gutenberg-Galaxis“ hin zur „Internet-Galaxis“. Durch technische Innovationen in der Informationstechnologie ist das Tempo und die Kapazität, mit der Information und Wissen erzeugt, verarbeitet und auf allen räumlichen und sozialen Maßstabebenen kommuniziert werden, in den letzten Jahren enorm gewachsen. Im Zuge dieser Entwicklung tangieren Informatiksysteme immer mehr gesellschaftliche Bereiche und immer mehr Menschen werden involviert (Stichwort: Informationsgesellschaft).

BAECKER (2007) bezeichnet die informations- und kommunikationstechnologischen Revolutionen der Einführung der Schrift und des Buchdrucks metaphorisch als ‚Katastrophen‘: „In jeder dieser Katastrophen explodierte der von der Gesellschaft zu bearbeitende Überschussinn und es mussten (...) Kulturformen gefunden werden, die es ermöglichen, diesen Überschussinn nach Bedarf und Fähigkeit entweder selektiv abzulehnen oder positiv aufzunehmen“ (S. 34). Dieses Zitat verweist darauf, dass Innovationen im IKT-Bereich und gesellschaftliche Entwicklungen in einer Wechselbeziehung stehen. Wir befinden uns gegenwärtig in einer intensiven Phase der gesellschaftlichen Aushandlung des „Bedarfs“, womit sowohl Ängste (Stichworte: NSA, Industrie 4.0, Überwachung und Ausbeutung) wie auch Hoffnungen (Stichworte: Open Data, Effizienz, Transparenz und Partizipation) verknüpft sind, die wiederum die „Fähigkeiten“ in den Mittelpunkt rücken, die benötigt werden, um den informations- und kommunikationstechnologischen Wandel zu meistern bzw. den „Überschussinn“ zu diskutieren und zu bewerten. Hiermit wäre der Ausgangspunkt der Unterrichtseinheit markiert, die unterschiedliche Aspekte der Beziehung zwischen Informatik und Gesellschaft am Beispiel des Phänomens Crowdsourcing thematisiert.

¹ Dieser Aufsatz ist eine erweiterte Version des Aufsatzes „Der Crowd auf der Spur – Informatik und Gesellschaft in fachübergreifender Perspektive“, den die Autoren zur Veröffentlichung bei der Zeitschrift „Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht“ am 08.03.2016 eingereicht haben.

² David Burger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Geographiedidaktik an der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

Balasundaram Krisanthan ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Didaktik der Sozialwissenschaften mit dem Schwerpunkt schulische Politische Bildung an der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

Detlef Kanwischer ist Professor für Geographiedidaktik an der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

Tim Engartner ist Professor für Didaktik der Sozialwissenschaften mit dem Schwerpunkt schulische Politische Bildung an der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

Die nachfolgend skizzierte Unterrichtseinheit ist für die Oberstufe konzipiert und wurde im Rahmen der GoetheLab-Initiative an der Goethe-Universität Frankfurt am Main mehrmals mit Schulklassen im Rahmen ganztägiger Workshops erfolgreich durchgeführt. Je nach thematischer Schwerpunktsetzung und zeitlichen Rahmenbedingungen wurde hierbei variabel auf die fachspezifischen Lerneinheiten zurückgegriffen. Der hier dokumentierte Kurs umfasst alle Lerneinheiten, die sich auf insgesamt fünf Doppelstunden verteilen, die sich in die Fachperspektiven Informatik, Geoinformatik, Geographie, Sozialkunde und einer selbstständigen Arbeitsphase gliedern. Das generelle Ziel dieser Unterrichtsankregung ist es, dass die Schüler/-innen einen begründeten Standpunkt zu den Wechselwirkungen zwischen (Geo)Informatiksystemen und ihrer gesellschaftlichen Einbettung einnehmen und hierbei zwischen unterschiedlichen Perspektiven unterscheiden können. Demzufolge stehen bei den vier fachlichen Unterrichtseinheiten Fragestellungen im Mittelpunkt, die die Problematik aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchten. Dies sind im Einzelnen:

- Wo liegen die Grenzen zwischen Informatiksystemen und menschlichem Leistungsvermögen und wie werden Informatiksysteme und Menschen verknüpft? (Informatik)
- Welche geomedialen Anwendungen nutze ich in meinem Alltag und wer stellt diese Geoinformationen mit welcher Intention zur Verfügung? (Geoinformatik)
- Welches geographische Wissen und welche Erkenntnisinteressen werden durch digitale geomediale Crowdsourcing-Anwendungen gefördert und welche nicht? (Geographie)
- Welche Potentiale haben kooperative Arbeitsformen im Vergleich zur Einzelarbeit hinsichtlich der Arbeitsergebnisse? (Sozialkunde)

Vor dem Hintergrund dieser Leitfragen können die Lernenden nach der unterrichtlichen Auseinandersetzung mit der Thematik,

- ... das Phänomen Human Computation hinsichtlich seiner gesellschaftlichen Auswirkungen bewerten und die Grenzen zwischen Informatiksystemen und menschlichem Leistungsvermögen analysieren.
- ... ihren individuellen Geomedienkonsum sowie die Herkunft und mögliche Intentionen genutzter Geoinformationen reflektieren.
- ... die Potentiale von kooperativen Arbeitsformen im Vergleich zur Einzelarbeit hinsichtlich der Arbeitsergebnisse bewerten.
- ... differenzieren zwischen verschiedenen Fachperspektiven.
- ... differenzieren zwischen einer Fachperspektive und einer ungefächerten Problemperspektive.

Ergänzende Informationen, Arbeitsblätter und Materialien zu dieser Unterrichtsankregung werden unter dem Link „informatikundgesellschaft.foc.geomedienlabor.de“ bereitgestellt.

2. Unterrichtseinheit Informatik: Human Computation und Crowdsourcing

Aus Sicht der Informatik werden insbesondere Dienstleistungen, die nicht von einer bestimmten Software (Machine Cloud) durchgeführt werden können, im Rahmen von Crowdsourcing (Human Cloud) bearbeitet. In diesem Zusammenhang spricht man auch von Human Computation. Das aus dem englischen adaptierte „Computation“ bedeutet hierbei Berechnung. Computerberechnungen beinhalten mehr als nur eine einfache Arithmetik, weil sie zur Lösung eines Problems führen sollen. Für manche Probleme kann jedoch nicht immer ein entsprechender Algorithmus berechnet bzw. programmiert werden. Diesbezügliche Anwendungsbeispiele sind Routineaufgaben, wie die Bewertungen von Blogeinträgen, Videos und Bildern, die Generierung von Blogeinträgen und Rezensionen wie auch die Entwicklung von kreativen Lösungen, wie Software-/Webentwicklung, Designaufgaben und Forschungsfragen. Human Computation ist in diesem Zusammenhang ein Programmierparadigma, welches die Lösung

von Problemen an einen Menschen bzw. einer Crowd ausgelagert (HOFELD u.a. 2012). QUINN UND BEDERSON (2011) zeigen auf, wie der Begriff des Human Computation definiert und im Kontext von verwandten Techniken und Ideen verortet wird (vgl. Abb. 1).

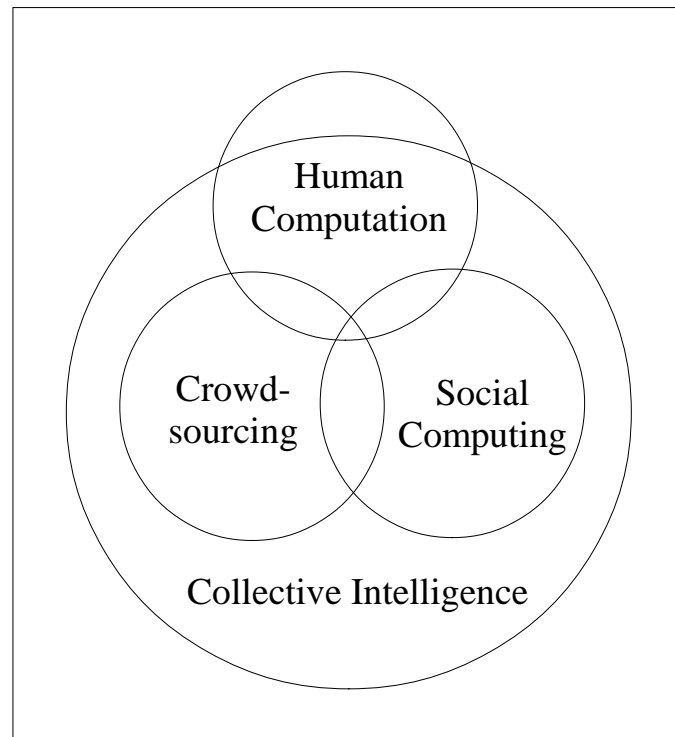


Abbildung 1: Human Computation und seine Positionierung im Kontext verwandter Techniken und Ideen (verändert nach Quinn und Bederson, 2011, S. 1403).

Die Abbildung 1 verdeutlicht, dass Human Computation in einer Beziehung mit Crowdsourcing, Social Computing und Collective Intelligence steht und Überschneidungsbereiche bestehen. Gleichzeitig wird aber auch deutlich, dass der Begriff einen eigenständigen Charakter hat. Bezüglich einer Abgrenzung des Begriffs Human Computation zu den anderen mit ihm in Beziehung stehenden Begriffen wird herausgestellt, dass folgende zwei Aspekte zutreffen müssen, wenn von Human Computation gesprochen wird:

- “The problems fit the general paradigm of computation, and as such might someday be solvable by computers.
- The human participation is directed by the computational system or process” (QUINN UND BEDERSON, 2011, S. 1404).

Human Computation erhält in dieser Definition seinen eigenen Charakter dadurch, dass Computer-Anwendungen zur Lösung von Problemen heutzutage noch die Mithilfe von Menschen benötigen, eines Tages aber wahrscheinlich von einem Computerprogramm gelöst werden können. Hiermit werden insbesondere Anwendungen, wie z.B. Blogs, Wikis, Online-Diskussionen oder kreative Projekte, nicht berücksichtigt. Solche Technologien werden als „Social Computing“ bezeichnet, weil Menschen hierbei eine soziale Rolle einnehmen und die Technologie nur eine Vermittlerrolle hat. Ein Beispiel hierfür ist das Onlinelexikon Wikipedia, das gleichzeitig ein populäres Beispiel aus dem Bereich des Crowdsourcing ist. Hiermit wird auch der Begriff „Collective Intelligence“ verständlich, der in der Abbildung 1 als übergeordnete Kategorie dargestellt wird, weil sowohl beim „Social Computing“ wie auch beim „Crowdsourcing“ die soziale Komponente eine entscheidende Rolle spielt.

In den letzten Jahren haben sich vielfältige Systeme im Bereich des Crowdsourcing entwickelt. Der Begriff Crowdsourcing ist angelehnt an den Begriff Outsourcing, der die Auslagerung von unternehmerischen Aufgaben an externe Dienstleister bezeichnet. Durch das Aufkommen des Web 2.0 und des Cloudcomputing ist es möglich, dass unternehmerische und gesellschaftliche Dienstleistungen kollaborativ von der Crowd, d.h. von einer bestimmten Masse an Menschen, erledigt werden. HOWE (2006) hat den Begriff geprägt und das Phänomen Crowdsourcing wie folgt beschrieben: „For the last decade or so, companies have been looking overseas, to India or China, for cheap labor. But now it doesn't matter where the laborers are – they might be down the block, they might be in Indonesia – as long as they are connected to the network” (S. 2). In diesem Zitat werden insbesondere zwei Aspekte von Crowdsourcing explizit thematisiert. Dies sind die räumliche Verteilung von Personen, die durch Web 2.0-Anwendungen überhaupt erst Zusammenarbeiten können. Hiermit wird der technologische Aspekt als konstituierendes Merkmal herausgestellt. Implizit wird auf die Lösung eines Problems verwiesen, wofür Arbeitskraft benötigt wird. Diese drei Aspekte spiegeln sich auch in der allgemeinen Definition von DOAN U.A. (2011) wider: “We say that a system is a crowdsourcing system if it enlists a crowd of humans to help solve a problem defined by the system owners“ (S. 87). Um Crowdsourcing-Anwendungen zu klassifizieren gibt es unterschiedliche Kriterien, wie z.B. hinsichtlich der Motivation, Rekrutierung, Kollaboration und Evaluation der Teilnehmer/-innen oder des Innovationsgrades des zu lösenden Problems bzw. der zu erledigenden Dienstleistung (vgl. MARTIN U.A, 2008). Im Verschneidungsbereich zwischen Human Computation und Crowdsourcing wurden in den in den letzten Jahren vielfältige Anwendungen entwickelt.

Ein bekanntes Beispiel, das jeder Internetnutzer kennt, ist CAPTCHA (Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart). Ein CAPTCHA wird verwendet, um sicherzustellen, dass ein Mensch und kein Computerprogramm ein Internetformular ausfüllt oder Zugang zu einer bestimmten Internetseite erhält. Hierbei müssen Aufgaben gelöst werden, die idealerweise einfach von Menschen, aber sehr schwierig für Maschinen zu lösen sind. Hierbei wird von einem Computer eine zufällige Zeichenfolge erzeugt, die dann in ein Bild umgewandelt und verzerrt wird. Das Lesen dieser verzerrten Buchstaben oder Zeichenfolgen ist für Menschen nicht schwierig, aber für Computer nahezu unmöglich (vgl. Abb. 2).



Abbildung 2: Beispiel für ein schriftbasiertes CAPTCHA³

Mittlerweile wird CAPTCHA auch von Google im Rahmen des reCAPTCHA-Projektes angewendet. Hierfür werden auf jedem CAPTCHA zwei Wörter abgebildet. Eines der Worte ist eine vom Computer erzeugte Zeichenfolge und gewährleistet, dass es sich um einen Menschen handelt, das andere Wort stammt aus einem reCAPTCHA-Projekt von Google und dient der Digitalisierung von Wörtern, die bei eingescannten Büchern und Zeitschriften nicht

³ Quelle: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRmE0pQ8vWHR74woyRTfgQhaWkX0vWw4vb3eACA5Rr5AAOxeJ2U-jTyXLV2>

von Computern identifiziert werden können oder um Hausnummern (vgl. Abb. 3) und Straßenschilder aus Google Street View zu digitalisieren.

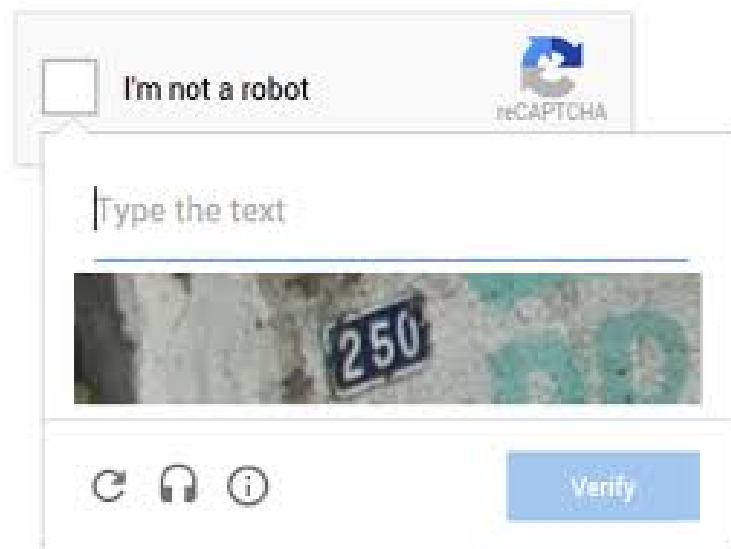


Abbildung 3: Beispiel für reCAPTCHA⁴

Die Beispiele verdeutlichen, dass sich weltweit wahrscheinlich Millionen von Menschen kostenlos und unwissend schon einmal an einem Crowdsourcing-Projekt aus dem Bereich Human Computation beteiligt haben.

Mittlerweile hat sich Human Computation im Zusammenhang mit Crowdsourcing als eine neue Form der Arbeitsorganisation und auch als ein neues Geschäftsmodell im Internet fest etabliert. Auf digitalen Jobbörsen, wie z.B. Amazon Mechanical Turk (www.mturk.com) oder Clickworker (www.clickworker.com/de/), werden Arbeitsaufgaben, die maschinell nicht gelöst werden können, gegen ein Entgelt angeboten (siehe Abb. 4).

Mechanical Turk is a marketplace for work.
 We give businesses and developers access to an on-demand, scalable workforce.
 Workers select from thousands of tasks and work whenever it's convenient.
312,491 HITs available. [View them now.](#)

Make Money by working on HITs

HITs - *Human Intelligence Tasks* - are individual tasks that you work on. [Find HITs now.](#)

As a Mechanical Turk Worker you:

- Can work from home
- Choose your own work hours
- Get paid for doing good work

Find an interesting task

Work

Earn money

Find HITs Now

[or learn more about being a Worker](#)

Get Results from Mechanical Turk Workers

Ask workers to complete HITs - *Human Intelligence Tasks* - and get results using Mechanical Turk. [Get Started.](#)

As a Mechanical Turk Requester you:

- Have access to a global, on-demand, 24 x 7 workforce
- Get thousands of HITs completed in minutes
- Pay only when you're satisfied with the results

Fund your account

Load your tasks

Get results

Get Started

Abb. 4: Human Computation bei Amazon Mechanical Turk (www.mturk.com)

⁴ Quelle: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTZkPIp61R6vm4DowWWOCwa70ng5_GAIS4yk-dWR-lN3KP7iJNjw

Die Masse der Internetnutzer wird hierbei anstelle von einzelnen Angestellten in die Wertschöpfungskette eingebunden. Gegenwärtig wird heftig über die Vor- und Nachteile diskutiert. Einerseits wird das Wissen der Crowd (jeder macht einen kleinen Teil, gemeinsam erledigt die Menge Großes) positiv hervorgehoben, andererseits wird aber auch die Verdrängung etablierter Dienstleister thematisiert, die mit einer „webbasierten Prekarisierung“ (KONICZ, 2012) und mit einer sozialen Entfremdung von Arbeitgeber und Arbeitnehmer sowie zwischen einzelnen Arbeitnehmern untereinander einhergeht. Dazu gesellen sich noch weitere gesellschaftliche Aspekte, wie z.B. der Missbrauch von Human Computation durch Crowdsourcing. Dadurch, dass es sich beim Human Computation um sogenannte Mikroaufgaben handelt, kann es für denjenigen, der die Aufgabe erledigt, unersichtlich bleiben, ob er eventuell einen Beitrag zu einer übergeordneten Aufgabe leistet, die er eigentlich für moralisch nicht vertretbar hält. Ein konkretes Beispiel, das auch bei den HITs (Human Intelligence Tasks) auf Mechanical Turk vorkommt, ist die Sammlung von E-Mail-Adressen von vorgegebenen Websites. Auf den Websites sind die E-Mail-Adressen als Bilder plaziert und somit nicht maschinenlesbar. Es ist davon auszugehen, dass Menschen durch die bildliche Umwandlung ihrer E-Mail-Adresse sich vor der maschinellen Sammlung ihrer E-Mail-Adresse schützen wollen, um z.B. keine Werbe- oder Spam-Mails zu erhalten.

Im Informatikunterricht müssen die beschriebenen Beziehungen zwischen Human Computation und Crowdsourcing aufgegriffen werden, da sie gegenwärtig insbesondere zu einer Rekonfiguration des Arbeitsmarktes führen. Hierbei sind die Nutzung von Informatiksystemen und die damit zusammenhängenden Auswirkungen der Automatisierung nicht wertfrei, sondern haben Einfluss auf gesellschaftliche Entwicklungen. Vor diesem Hintergrund analysieren die Schüler/-innen in dieser Unterrichtseinheit die Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und ihrer gesellschaftlichen Einbettung mittels des Fallbeispiels Human Computation. Als Einstieg in die Thematik lesen die Schüler/-innen den Zeitungsartikel „Digitale Vernetzung - die Masse macht's“ aus der FAZ sowie drei Definitionen zum Begriff Human Computation. So gerüstet sollen sie hypothetisch einen Artikel zum Thema Human Computation für Wikipedia schreiben, da es einen diesbezüglichen Eintrag noch nicht gibt. Darauf aufbauend werden auf der Internetplattform Mechanical Turk die dort ausgeschriebenen Arbeitsaufgaben (HITs) hinsichtlich der intellektuellen bzw. kognitiven Anstrengung analysiert. Anschließend setzen sich die Schüler/-innen mit den Risiken und Chancen des Arbeitens auf freien Arbeitsbörsen im Internet aus der Sicht der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer auseinander. Hierfür fertigen Sie eine Vierfelder-Tabelle an, in der die Risiken und Chancen für Arbeitgeber und Arbeitnehmer eingetragen werden. Die Ergebnisse werden abschließend diskutiert.

3. Unterrichtseinheit Geoinformatik: Reflektierte Nutzung von Geoinformationsmedien

Der Traum von AL GORE's (1998) „Digital Earth“, d.h. „a multi-resolution, three-dimensional representation of the planet, into which we can embed vast quantities of georeferenced data“, ist mittlerweile wahr geworden. In der Tat haben digitale Globen, Geographische Informationssysteme und GPS einen festen Platz in unserem Alltag eingenommen und werden es zunehmend tun, ähnlich wie die Schrift und der Buchdruck es in vergangenen Epochen getan haben. Wir nutzen GPS, um uns durch die Welt zu navigieren. Wir besuchen Empfehlungsportale, wie z.B. www.tripadvisor.de und informieren uns mittels digitaler Mundpropaganda über Hotels oder Restaurants an einem bestimmten Ort. Wir fliegen mit GoogleEarth zu unserem nächsten Urlaubsort und untersuchen die räumliche Lagebeziehung unseres Hotels oder schauen uns die auf GoogleEarth hinterlegten Bilder an. Wir scannen QR-Codes, um unsere Sinneseindrücke mit ortsbezogenen Informationen aus dem Internet, wie z.B. Informationen zu Gebäuden oder Landschaftsausschnitten zu erweitern. Durch die Entwicklung ehemals komplexer Geoinformationssysteme hin zu massentauglichen selektiven Anwendungen, ha-

ben digitale Geomedien in den letzten Jahrzehnten immer mehr gesellschaftliche Bereiche durchdrungen.

Insgesamt ist zu beobachten, dass Geoinformationssysteme (GI-Systeme) seit den 1960er Jahren in der politischen Administration, Wissenschaft und Wirtschaft sowie beim Militär zur Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation räumlicher Daten, wie z.B. Bestandsaufnahme von Landressourcen, Bewertung von Standortentscheidungen oder die Analyse von Satellitenbildern für militärische Zwecke, eingesetzt werden. Während in den Anfangsjahren diese Anwendungen vornehmlich kleinen Expertengruppen vorbehalten waren, kam es mit dem Aufkommen von günstigen Personalcomputern, die eine kostendeckende Softwareentwicklung ermöglichten, zu einer starken Verbreitung von Geoinformationssystemen in wirtschaftlichen, administrativen und wissenschaftlichen Bereichen. Seit den 1990er Jahren wurde der Begriff GI-Science geprägt. Mittlerweile hat sich die Wissensdomäne Geoinformatik als wissenschaftliche Kommunikationsgemeinschaft mit eigenen universitären Lehrstühlen und Instituten, Lehrbüchern, Fachzeitschriften und Tagungen fest etabliert. Die Entwicklung und Bereitstellung von digitalen Globen Mitte der 2000er Jahre sowie deren Verknüpfung mit Web 2.0 Anwendungen hat zur Entwicklung des GeoWeb (vgl. Abb. 1) geführt und mittlerweile eine breite gesellschaftliche Akzeptanz gefunden.

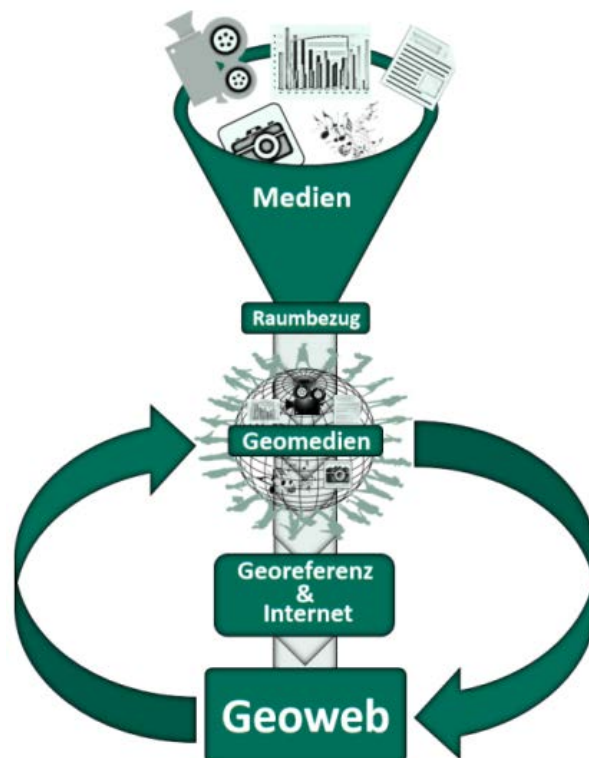


Abb. 5: Das GeoWeb (Entwurf: David Burger)

Das GeoWeb bezeichnet die Bereitstellung von georeferenzierten Daten über einen Geobrowser (z.B. Google Earth) mit anderen Medien, wie z.B. Texten, Daten, Bildern und Videos. Hierbei ist es grundsätzlich möglich, dass eigene thematische Karten erstellt werden, die der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden können. Durch diese informationstechnologische Innovation verändert sich auch die Produktion und Zirkulation von raumbezogenen Informationen: Freiwillige auf der ganzen Welt erstellen im Rahmen von Katastrophenkartierungen digitale Karten für den zeitnahen Einsatz vor Ort, um die Nothelfer zu unterstützen (vgl. hot.openstreetmap.org). Naturinteressierte Laien dokumentieren Tier- und Pflanzenfun-

de georeferenziert und stellen die Daten dem amtlichen Naturschutz zur Verfügung (vgl. www.artenfinder.rlp.de). Kommunalpolitisch interessierte Bürger können sich vernetzen, um ihre Stadt zu gestalten (www.frankfurt-gestalten.de). Die Auslagerung bzw. die freiwillige Durchführung von Aufgaben an eine große Anzahl von Menschen – das Crowdsourcing – führt dazu, dass im digitalen Zeitalter räumliches und ortsbezogenes Wissen und Informationen nicht mehr ausschließlich von Experten zur Verfügung gestellt werden, sondern auch von der „Crowd“ generiert werden. Damit einher geht aber auch, dass die Menschen ein Bestandteil dieser Geoinformatiksysteme sind (vgl. KANWISCHER, 2014).

Das Leben in der Geoinformationsgesellschaft erfordert von jedem Einzelnen einen reflektierten Umgang mit den zur Verfügung gestellten Geodaten. Wie oben beschrieben, nutzen wir täglich die unterschiedlichsten Geoinformationsmedien. Gleichzeitig bedarf es jedoch auch einer gewissen Vorsicht und Reflexion, um die Informationsflut auf ihre Korrektheit, Objektivität und Intuition hin zu hinterfragen. In dieser Unterrichtsphase reflektieren die Lernenden ihren eigenen Konsum von Geoinformationsmedien. Als Einstieg setzen sich die Lernenden mit den Fragen auseinander, was Geoinformationsmedien sind und wofür sie genutzt werden. Darauf aufbauend wird in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit die eigene Nutzung thematisiert. Hierfür wird eine Tabelle erstellt, in der in den Spaltenüberschriften der Name des Geomediums, Kurzbeschreibung, Anwendungssituation, Häufigkeit der persönlichen Nutzung, Anbieter und Herkunft der Geodaten eingetragen wird. Nachdem die Tabelle ausgefüllt wurde, können die eigenen Nutzungsgewohnheiten im Klassenverband dahingehend diskutiert werden, welche spezifischen Vor- oder Nachteile das Geomedium hat, welche alternativen Geomedien sich anbieten, inwiefern die Kenntnis über den Anbieter einen Einfluss auf die Nutzung hat und ob einzelne Geomedien bezüglich der zur Verfügung gestellten Geoinformationen bzw. der nicht zur Verfügung gestellten Geoinformationen eine bestimmte Intention verfolgen.

4. Unterrichtseinheit Geographie: Volunteered Geographic Information und Erkenntnisinteressen

Volunteered Geographic Information (VGI) ist die Erhebung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Geodaten durch Freiwillige, die diese Geoinformationen der Allgemeinheit zur Verfügung stellen. GOODCHILD (2007) spricht in diesem Zusammenhang von „Citizens as sensors“, d.h. im übertragenen Sinn, dass Freiwillige Experten für lokale Sachverhalte sind und somit Informationen auf einer kleinen Maßstabsebene besonders gut erheben können und diese der Allgemeinheit zur Verfügung stellen können. Ein besonders herausragendes Projekt ist in diesem Zusammenhang „OpenStreetMap“. Das OpenStreetMap-Projekt wurde 2004 mit dem Ziel ins Leben gerufen eine freie Weltkarte zu erstellen, da Geoinformationen selten frei zugänglich sind. Der Kern des Projektes ist eine Datenbank mit georeferenzierten Daten, auf der man sich registrieren muss und dann als Freiwilliger mittels GPS räumliche Daten erhebt und diese dann in das System einpflegen kann. Die dadurch entstehenden Karten sind frei verfügbar und können in Webseiten und Navigationssysteme eingebunden werden. Mittlerweile gibt es über 1,5 Millionen Nutzer, die insbesondere für die westliche Welt Kartengrundlagen erstellt haben, die den amtlichen Kartenwerken hinsichtlich der Qualität gleichwertig sind. Weitere VGI-Anwendungen aus dem Bereich des Katastrophen- oder Biodiversitätsmappings und der Partizipation an kommunalen räumlichen Entscheidungsprozessen wurden im vorhergehenden Punkt schon aufgezeigt. Für die geographische Bildung bedeutet dies, dass neue Mechanismen entwickelt werden müssen, um geographisches Wissen zu bewerten, zu erheben, zu speichern und schlussendlich auch zu präsentieren. Geographisches Wissen bzw. geographische Erkenntnisinteressen sind jedoch nicht neutral. Jeder Erkenntnis liegt ein Interesse zu Grunde. Ausgehend von HABERMAS (1968) und JOHNSTON (1986) lassen sich unterschiedliche Erkenntnisinteressen verfolgen:

Technisches Erkenntnisinteresse:

Das technische Erkenntnisinteresse zielt auf die Verwertbarkeit des generierten Wissens ab. Es wird verwendet, um natürliche und soziale Phänomene objektiv darzustellen und nomologisches, d.h. gesetzmäßiges Wissen, herzustellen. Technisches Erkenntnisinteresse strebt nach Macht über die Gegenstände, wobei Steuerung und Kontrolle gewollt sind. Generiertes Wissen und damit auch Erkenntnis wird nach seiner technischen Verwertbarkeit beurteilt.

Praktisches Erkenntnisinteresse:

Das praktische Erkenntnisinteresse zielt auf Handlungsorientierung und Verständigung ab. Es wird verwendet, um eine verbesserte Entscheidungs- und Handlungsbasis zu erlangen. Das praktische Erkenntnisinteresse dient insbesondere einer Verständigung in den unterschiedlichen Bereichen der gesellschaftlichen Lebenspraxis und zielt auf eine Handlungsorientierung ab. Generiertes Wissen und damit auch Erkenntnis wird nach seiner praktischen Verwertbarkeit für die Gesellschaft beurteilt.

Emanzipatorisches Erkenntnisinteresse:

Das emanzipatorische Erkenntnisinteresse zielt auf die Aufklärung von gesellschaftlichen Prozessen und Verhältnissen sowie auf die Stärkung von Betroffenen ab. Die Herrschaft über Menschen sowie technische und gesellschaftliche Manipulation werden abgelehnt. Generiertes Wissen und damit Erkenntnis wird nach seinem Potential für eine Erhöhung der Autonomie und Verantwortung des Individuums beurteilt. In seiner kritischen Form kann es in politischen und sozialen Auseinandersetzungen verwendet werden.

Ausgehend von diesen Unterscheidungen wird in dieser Unterrichtsphase der Frage nachgegangen, welches geographische Wissen und welche geographischen Erkenntnisinteressen durch welche geomedialen Crowdsourcing-Anwendungen gefördert werden und welche nicht. Hierfür werden folgende Anwendungen analysiert: hot.openstreetmap.org, www.artenfinder.rlp.de und www.frankfurt-gestalten.de. Die Lernenden werden zum einen erkennen, dass eine Crowdsourcing-Anwendung durchaus unterschiedliche Formen von geographischen Erkenntnisinteressen gleichzeitig beinhalten kann bzw. die Übergänge auch fließend sein können. Zum anderen wird die Analyse aufzeigen, dass schon durch die mediale Schnittstelle des Plattfordesigns Einschränkungen bzgl. der Generierung bestimmter Wissensformen entstehen, die wiederum das Handeln der in den Anwendungen agierenden Akteure prägen. Mit anderen Worten: Das soziotechnologische Interface muss Interaktionen zwischen den Teilnehmer/-innen, wie z.B. gegenseitiges Kommentieren und Bewerten und soziale Netzwerkfunktionen anbieten, um praktische und emanzipatorische Erkenntnisinteressen zu fördern.

5. Unterrichtseinheit Sozialkunde: Gruppenintelligenz als Grundlage des Crowdsourcing

Wie wir in den vorherigen Punkten gesehen haben, sind ein Großteil der Aufgaben, die im Zusammenhang von Human Computation und Crowdsourcing ausgeschrieben werden, relativ einfach zu lösende Aufgaben, wie z.B. das Abtippen von Zeichenfolgen, das einfache Kategorisieren von Themen oder das Beschreiben von Gegenständen oder Bildern. Hierbei geht es nicht um das Wissen der Masse, sondern um die Effizienzsteigerung des Arbeitsprozesses. Im Zusammenhang mit Crowdsourcing wird jedoch oftmals auch von der „Weisheit der Vielen“ gesprochen. Die Vorteile der ‚Crowd‘ liegen auf der Hand: Erfahrungen, Vorkenntnisse und Sichtweisen aus unterschiedlichen Kontexten werden für die Lösung eines Problems herangezogen. In dieser Unterrichtsphase wird die grundlegende Annahme von Crowdsourcing-Anwendungen, dass kooperative Arbeitsformen zu besseren Resultaten als Einzelarbeit führt, thematisiert.

Kooperative Arbeitsformen setzen in einem ersten Schritt jedoch die Fähigkeit zu gezielter Kommunikation sowie die Bereitschaft zur Kooperation voraus. Eine Möglichkeit der Erprobung des kooperativen Arbeitens bietet das sogenannte „NASA-Weltraumspiel“. Die zur Durchführung benötigten Unterlagen sind sowohl in zahlreichen wissenschaftlichen sowie unterrichtspraktischen Publikationen (z.B. Krüger, 2004) vorhanden als auch frei im Internet verfügbar (siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/NASA-Weltraumspiel>). Mittels des Planspiels kann den Lernenden aufgezeigt werden, welche Einflüsse auf die Struktur kollaborativer Arbeitsprozesse wirken. Im Rahmen des Spiels versetzen sich die Lernenden in die Situation eines auf der dunklen Seite des Mondes (der Sonne abgewandt) abgestürzten Weltraumschiffs, das eigentlich auf das 200 Meilen entfernte Mutterschiff treffen sollte. Von der Ausrüstung sind beim Absturz nur 15 Gegenstände unbeschädigt geblieben. Die Überlebenschance der Gruppe hängt nun davon ab, ob die richtigen Ausrüstungsgegenstände für eine Mondexpedition zum Mutterschiff ausgewählt werden. Die 15 Gegenstände werden zunächst in Einzelarbeit in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht. In der zweiten Phase befassen sich die Überlebenden gemeinsam in ihren jeweiligen Gruppen von wenigstens fünf Personen mit dem Erstellen einer Prioritätenskala. Messbar werden die Gruppen- und Einzelleistungen dadurch, dass ein Lösungsschlüssel präsentiert wird und die Abweichungen berechnet werden können. Sollte der sich normalerweise einstellende Leistungsvorteil der Gruppe erwartungswidrig nicht offensichtlich werden (z.B. aufgrund sehr gelungener individueller Prioritätenskalen), kann der für gewöhnlich zu beobachtende Leistungsvorteil der Gruppenarbeit theoretisch aufgearbeitet werden. Abschließend können die Ergebnisse mit dem Phänomen des Crowdsourcing in Verbindung gebracht werden.

6. Crowdsourcing-Anwendungen aus unterschiedlichen Perspektiven analysieren

Nachdem die SchülerInnen unterschiedliche Fachperspektiven bzgl. der Problemstellung Crowdsourcing kennengelernt haben, werden nun ausgewählte Fallbeispiele in Gruppen analysiert, diskutiert und bewertet. In dieser abschließenden Unterrichtsphase, die auch als Ergebnissicherungsphase dient, kann die Lehrkraft je nach thematischer Ausrichtung unterschiedliche Crowdsourcing-Anwendungen zur Untersuchung auswählen. Das Internetportal <http://www.faircrowdwork.org/de/platform-check> liefert einen Überblick über unterschiedliche Crowdsourcing-Portale.

Die Anwendungen werden mittels eines Fragenkatalogs analysiert:

- Wo liegen die Grenzen zwischen dem Informatiksystem und dem menschlichen Leistungsvermögen?
- Wie werden die Informatiksysteme mit den Menschen verknüpft?
- Wer oder was steht hinter dem Internetangebot bzw. wer kann es nutzen?
- Welche Funktionen bietet die Crowdsourcing-Anwendung?
- Welche Informationen und Daten werden bereitgestellt?
- Von wem werden die Informationen und Daten generiert?
- Welche Möglichkeiten der Partizipation bestehen?
- Welche Rolle spielen kooperative Arbeitsformen bezüglich der Arbeitsergebnisse?

Als Ergebnis produzieren die Gruppen je nach technischen Realisierungsmöglichkeiten ein Plakat oder eine digitale Präsentation, in der die Ergebnisse stichpunktartig festgehalten werden. Nach der Präsentation der Ergebnisse können die unterschiedlichen Anwendungen vergleichend analysiert werden. Abschließend kann der Fokus noch einmal auf die unterschiedlichen fachlichen Perspektiven gelegt werden. Unterrichtsleitende Fragen wären z.B.: Welche Perspektive ist aus welcher Sicht besonders wichtig? Welche Perspektiven waren mir bisher noch nicht bekannt? Welche fachlichen Perspektiven haben wir noch nicht behandelt? Insgesamt wird in der abschließenden Diskussion geübt, im Rahmen der Problemperspektive

Crowdsourcing gewohnte Perspektiven, zumindest experimentell, zugunsten anderer zu wechseln, um einerseits die argumentative Behauptung der eigenen Perspektive zu stärken und andererseits eine allgemeine Kommunikationsfähigkeit trotz verschiedener Perspektiven zu entwickeln.

Literatur:

BAECKER, D. (2007): *Studien zur nächsten Gesellschaft*. Frankfurt am Main.

DOAN, A., RAMAKRISHNAN, R. & HALEVY, A.Y. (2011): Crowdsourcing systems on the world-wide web. In: *Communications of the ACM*, 54 (4), S. 86-96.

GOODCHILD, M. (2007): Citizens as sensors: the world of volunteered geography. In: *Geo-Journal*. 69 (4), S. 211-221.

GORE, A. (1998): *The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century*. Rede am California Science Center, Los Angeles, California, am 31. Januar 1998. http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=6210 (08.10.2015).

HABERMAS, J. (1965), „Erkenntnis und Interesse“. Frankfurter Antrittsvorlesung vom 28.6.1965. In: *Merkur*, 19, S. 1139-1153.

HOßFELD, T., HIRTH, M. & TRAN-GIA, P. (2012): Aktuelles Schlagwort: Crowdsourcing. In: *Informatik Spektrum*, 35, S. 204-208.

HOWE, J. (2006): The Rise of Crowdsourcing. In: *WIRED*. http://archive.wired.com/wired/archive/14.06/crowds_pr.html (08.10.2015).

JOHNSTONS, R. (1986): *On Human Geography*. Oxford.

KANWISCHER, D. (2014): Digitale Geomedien und Gesellschaft. Zum veränderten Status geographischen Wissens in der Bildung. In: *Geographische Rundschau*, H. 6 / 2014, S. 12 – 17.

KONICZ, T. (2012): Crowdsourcing und Cloudworking: Schöne neue Arbeitswelt. In: *Telepolis*. <http://www.heise.de/tp/artikel/37/37431/1.html> (21.09.15)

KRÜGER, A. (2004): Das NASA-Spiel. Sensibilisierung für die Gruppenarbeit als Sozial- und Organisationsform kooperativen Lernens. In: *Unterricht Physik*, Nr. 84, S. 18 – 23.

MARTIN, N., LESSMANN, S. & VOB, S. (2008): Crowdsourcing: Systematisierung praktischer Ausprägungen und verwandter Konzepte. In: *Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, München*, S. 1251-1263.

QUINN, A. J. & BEDERSON, B. B. (2011): Human Computation: A Survey and Taxonomy of a Growing Field. In: *Conference Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, New York, S. 1403-1412.