



CrowdSourcing & CitizenSciences



- Konzepte im Überblick -

Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel
Fachbereich Umweltplanung / -technik
Umwelt - Campus Birkenfeld
Hochschule Trier

16. Mai 2014



CrowdSourcing

- Begriff der im Juni 2006 vom Journalisten Jeff Howe erstmals verwendet wurde
- ...beschreibt Entwicklung weg vom Outsourcing hin zum „new pool for cheap labour“, der sich dadurch kennzeichnet, dass „ganz normale“ Menschen ihre freie Zeit nutzen, um ...Probleme zu lösen ...
- Ansatz, komplexe Aufgaben in viele kleine Teilaufgaben zu zerlegen und diese an eine große Masse von Menschen (Crowd), die diese, mit Hilfe der menschlichen Intelligenz (oder auch mit menschlicher Intuition) verhältnismäßig leicht bearbeiten können
- Während die „Crowd“ – frei übersetzt – eine Ansammlung, eine Menschenmenge oder eben eine Menschenmasse sein kann, ist mit „Sourcing“ die Akquisition, Beschaffung aber auch Ursachenfindung gemeint.
- interessant bei Problemen, die durch Computer schlecht bzw. gar nicht behandelt werden können oder bei Aufgaben die so formuliert/strukturiert werden, dass eine Masse von Benutzern diese Aufgaben teilweise sogar unentgeltlich und mit großem Engagement erledigen





Motivation der Sourcer (Auftraggeber)

- Unterschiedliche Motive für das Einleiten eines CrowdSourcing Prozesses:
 - Kosten; ggf. günstige Lösung aus der Crowd
 - Lösungsideen; Intelligenz der Masse, unkonventionelles Denken
 - Zeitvorteil; Paralleles Bearbeiten von Teilproblemen führt zur schnelleren Lösung des Gesamtproblems
 - Anonymität und geringer Organisationsaufwand
 - Mögliche Lösung vermeintlich unlösbarer Aufgaben; Suche nach neuen Lösungswegen, Algorithmen, etc.
 - Geographische Verteilung der Crowd



Motivation der Crowd

- Warum nehmen Millionen Menschen an CrowdSourcing Projekten teil?
 - Faszination; z.B. Hobby Astronomen arbeiten für ESA und NASA
 - Neugierde; unbekanntes Betätigungsfeld
 - Altruismus; Teil eines menschlichen Sensornetzwerkes
Katstrophenschutz, Wirkstoffsuche in Medizin
 - User-Benefit; Eigenprofit an einem System, an dem man selbst mitwirkt,
z.B. Staumelder
 - Wettbewerb; ...zu den besten gehören wollen
 - Spieltrieb



CrowdSourcing – Warum gerade jetzt ?

- hohe Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen
- Verbreitung von PCs, Spielkonsolen und mobilen Endgeräten weltweit im intensiven Gebrauch
- Nutzung mobiler Internetfunktionen (Siegeszug der Smartphones)
- Auch andere Gerätetypen wie Digitalkameras sind weit verbreitet
- Neuartige Geräteklassen wie z. B. Media Tablets durchdringen den globalen Markt
- Verfügbarkeit Sozialer Netzwerke mit extrem hohen Nutzerzahlen
- Verfügbarkeit von Apps zur Verbindung von Smartphones mit CrowdSourcing – Plattformen
- Zentrale Herausforderung: effektives Erreichen der Crowd



Vom Outsourcing zum CrowdSourcing: Das Seti – Projekt (Search for Extraterrestrial Intelligence)

- Hintergrund: Weltweite Suche nach außerirdischem Leben
- Spezielle Radioteleskope empfangen Signale aus dem Weltraum
- Hohe Datenmengen
- `seti@home`
- Verteiltes Rechnen – Projekt der University of Berkley
- Analyse-Software als Bildschirmschoner an Crowd ausgeliefert
- Wenn PC unbenutzt ist (Bildschirmschoner aktiv) wird Datenauswertung betrieben
- Beteiligung: bis 2009 > 5 Mio Benutzer weltweit
(> 2 Mio Jahre Rechenzeit)
- Outsourcing (HW-Nutzung) -> CrowdSourcing





CrowdSourcing in der Gesellschaft

- Herausforderungen an Bürger zum Wohle der Gemeinschaft
- Wikipedia als bekanntestes Gemeinschaftswerk im Internet
- 2001 gegründete Online – Enzyklopädie zählt heute zu den am häufigsten besuchten Webseiten
- Benutzer als Teil einer kollektiven Autorenschaft kann sein Wissen mit anderen bereit stellen
- Deutschsprachige Wikipedia mit > 1 Mio Autoren
- Weiteres bekanntes Beispiel: OpenStreetMap

The screenshot shows the Wikipedia article for 'Crowdsourcing'. The URL is de.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing. The page features the Wikipedia logo and navigation links. The main content area has a heading 'Crowdsourcing' and a sub-heading 'Crowdsourcing bezeichnet die Auslagerung tradi Begriff Outsourcing angelehnt, die Auslagerung vo'. Below this is an 'Inhaltsverzeichnis' (Table of Contents) with the following items:

- 1 Begriff
- 2 Strategischer Einsatz
- 3 Beispiele
- 4 Voraussetzung
- 5 Ähnliche Konzepte
 - 5.1 Interaktive Wertschöpfung
 - 5.2 Open Innovation
 - 5.3 Open Source
 - 5.4 Social Forecasting
- 6 Siehe auch
- 7 Literatur
- 8 Einzelnachweise



CS in der Gesellschaft: Malaysia Airlines MH370

tomnod Missing Airplane: Malaysia Airlines MH370

Missing Airplane: Malaysia Air... [Start Tagging!](#)

Indian Ocean 03/18/2014

Malaysia Airlines flight MH370 and its 239 passengers vanished from radar while en route to Beijing from Kuala Lumpur.

Help us tag...

 Wreckage
Airplane Wreckage

<http://www.tomnod.com/nod/challenge/>



CrowdSourcing in der Wissenschaft (CitizenScience)

- Freizeitforschung, Bürgerforschung, Amateur-Wissenschaft, Bürgerwissenschaft oder „Citizen Science“
- Teilnehmer sind in vielen Anwendungsfällen Amateure oder Fachfremde, gelegentlich auch Amateure, die ein zum Betätigungsfeld passendes Hobby ausüben
- ...eigentlich nichts neues
- In einer Demokratie geht nicht nur alle Macht vom Volke aus, sondern auch sehr viel Wissen....Bürgerwissenschaft, die sich alleine der Wahrheitssuche verpflichtet, als Ergänzung zu starren Strukturen wissenschaftlicher Großprojekte (P. Finke)



Historische Betrachtung - Klimaforschung



Quelle: Glaser R.



Historische Betrachtung (2): Kalamitäten

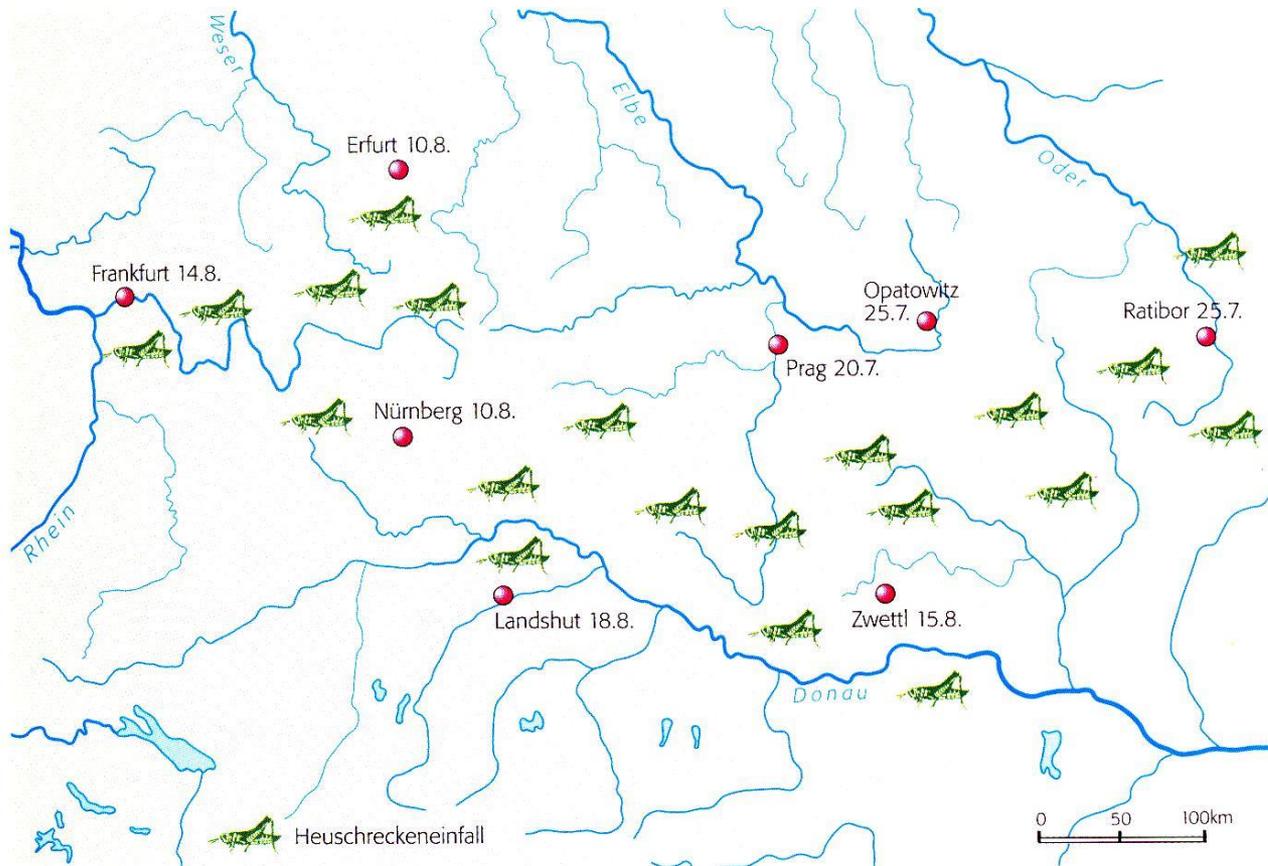


Abb. 20: Heuschreckeneinfälle in Mitteleuropa 1338: Die Heuschrecken zogen aus dem Osten kommend über Bayern und Schwaben in Richtung Rheingebiet und führten zu erheblichen Schäden an den Anbaufrüchten. Erst durch einen frühen Schneeeinbruch Mitte Oktober wurden sie gestoppt. Angegeben sind Ort und erste Erwähnung.

Quelle: Glaser R.



Kommerzielle Ansätze

- CrowdSourcing – Dienstleistungen gegen Bezahlung
- Bsp: Amazon Mechanical Turk (<https://www.mturk.com/mturk/welcome>)
 - Crowdsourcing-Marktplatz für kleinere Arbeiten (Microjobs), die mit einem PC über das Internet erledigt werden können.
 - Kunden (Auftraggeber) können dort einfache Aufgaben (sog. Hits) an Nutzer bzw. Auftragnehmer vergeben. Charakteristisch für solche Hits ist, dass diese trotz ihrer Einfachheit nicht von Maschinen bearbeitet werden können; Z.B. Zuordnung von Produkten zu Produktkategorien
 - Pro Hit 0,02 – 30 US\$
- Bsp.: Clickworker (<http://www.clickworker.com/de>)
 - Auftragnehmer (sogenannte „Clickworker“) verschiedene Mikrojobs annehmen und sich dafür entlohnen lassen
 - Clickworker muss Qualifikation definieren (Qualitätssicherung)



Prekäre Ansätze

- Crowdsourcing auch für Anwendungen, die den Grenzbereich des moralisch und rechtlich Vertretbaren überschreiten.
- Für den Benutzer können nicht erkennbare Aktionen im Hintergrund stattfinden und Verbrechen geplant oder begangen werden
- Texas Virtual Border Watch
 - Installation von mehreren Dutzend Webcams entlang der 1.000 Kilometer langen Grenze zwischen Mexiko und den USA
 - Gouverneur rief Internetnutzer dazu auf, die Echtzeit-Streams dieser Webcams live im Internet zu beobachten und verdächtige Personen oder Bewegungen per E-Mail an die US-Grenzschutzbehörden zu melden.
 - Während der mehrere Monate dauernden Pilotphase registrierten sich über 200.000 „Virtual Deputies“ und beobachteten die verschiedenen Webcams fast 30 Millionen Mal.
 - Da eine automatisierte Auswertung des Bildmaterials technisch nicht realisierbar war, appellierten die Behörden so an den Patriotismus der Bürger und riefen zum kollektiven Heimatschutz auf. Fast 15.000 Meldungen zu ungewöhnlichen Grenzbewegungen liefen während der Pilotphase zum Entsetzen von Bürgerrechtlern und Datenschützern ein



Chancen und Risiken durch CrowdSourcing

- Welche ökonomischen Potenziale liegen im Crowdsourcing?
- Wo kann Crowdsourcing eine kostengünstige Alternative zu technisch aufwändigen Lösungen sein?
- Wie können komplexe Probleme so formuliert werden, dass die Motive der Crowd wie beispielsweise Altruismus, Spieltrieb oder Neugierde sich kommerziell nutzen lassen?
- Wie ausgeprägt ist das Risiko, das der vielversprechende Ansatz Crowdsourcing zum reinen Outsourcing degradiert wird?
- Inwieweit spielt die Option einer fundamentalen Verschiebung von Dienstleistungen, also weg vom bisherigen „klassischen“ Arbeitnehmer hin zu einem privaten, niedrig qualifizierten und gering oder gar nicht bezahlten Arbeitnehmer eine Rolle beim Crowdsourcing in seiner kommerziellen Ausprägung?
- Welche neuen Arten von Dienstleistungen oder unerwünschte Geschäftsfelder können entstehen? „1-Cent-Arbeiter“



Chancen und Risiken durch CrowdSourcing (2)

- Wie können geografisch verteilte Menschenmassen regionale oder sogar überregionale Aufgaben mittels Crowdsourcing meistern?
- Wie kann die zurzeit hohe Verbreitung mobiler Endgeräte verstärkt als IT auf Endnutzerseite für geografische verteilte Crowdsourcing-Anwendungen genutzt werden?
- Gibt es spezielle Risikopotenziale von Crowdsourcing für Akteure in der Gesellschaft?
- Wie können Staaten, Länder und Kommunen Crowdsourcing zum Nutzen der Bürger einsetzen?



Crowd Sourcing im Umweltmonitoring

Tagfalter-Monitoring

- Projekt in NRW 2001 organisiert vom NABU NRW
- 2005 ausgedehnt auf ganz Deutschland (mindestens 10 Jahre Projektlaufzeit) unter Leitung des Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) in enger Kooperation mit der Gesellschaft für Schmetterlingsschutz e.V. (GfS)
- Beobachtet werden alle Arten von Tagfaltern in festgelegten Zählabschnitten (Transekten)
- Jeder freiwillige Helfer muss/soll für zuverlässige Daten seine eigene Zählstrecke einmal pro Woche ablaufen (1. April – 30. September jedes Jahr)
- Die Zählstrecken sind 0,5 – 1,5 km lang und eingeteilt in Transekte à 50 m
- Tagfalter sind sehr gute Bioindikatoren
- <http://www.tagfalter-monitoring.de/>





Crowd Sourcing im Umweltmonitoring (2)

- GLOBE at Night: Citizen-Science-Projekt zur Lichtverschmutzung
- Eingeladen ist jeder, der ein Android-Smartphone besitzt
- Registrierung mit Namen, Alter und "Sehfähigkeit" (Brillenträger, Kontaktlinsenträger, keine Sehhilfe oder Laser-Behandlung)
- Nachts wird über GPS-Signal in Verbindung mit Lagesensoren zu einem gesuchten Sternbild navigiert
- Mit dem Smartphone wird eine Messung durchgeführt (Bild) und der Nutzer muss beurteilen, ob die gesuchten Sterne sichtbar sind
- so soll eine weltweite aktuelle Karte zur Lichtverschmutzung entstehen
- das Ergebnis wird von der App hochgeladen. Gespeichert werden Messergebnis, Ort, Uhrzeit
- Interpretation abhängig von User-Profil (Alter und Sehfähigkeit beeinflussen die Fähigkeit, Sterne zu erkennen)



GLOBE at Night: Erste Ergebnisse



<http://www.zukunftsprojekt-erde.de/>



Crowd Sourcing im Umweltmonitoring (3)

- Mückenatlas <http://www.mueckenatlas.de/>
- freiwillige aus ganz Deutschland fangen Mücken und senden diese zur Untersuchung an Wissenschaftler, die dann feststellen, um welche Art von Stechmücken es sich handelt (in Deutschland wurden bisher 49 Arten nachgewiesen)
- Ziel ist eine deutschlandweite Kartierung von Stechmücken, vor allem auch bezüglich Veränderungen im jahreszeitlichen Vergleich
- der Mückenatlas entsteht im Auftrag des Robert-Koch-Institutes (RKI) sowie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

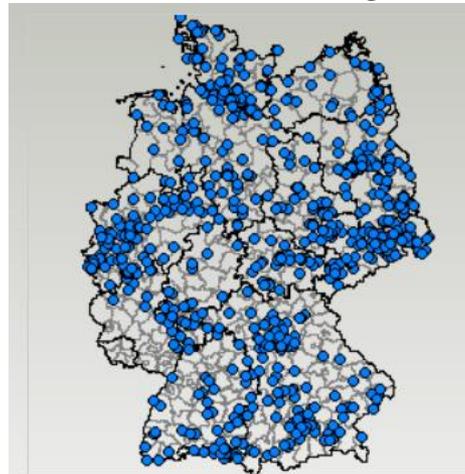


Abb. A: Papiens-Komplex Jahr 2012

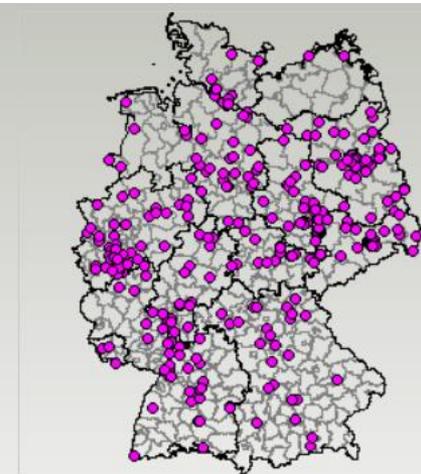


Abb. B: Papiens-Komplex Jahr 2013



CS im Umweltmonitoring (4): Air Visibility Monitoring

- Bsp. Messung der Feinstaub-Belastung per Crowdsourcing
- <http://robotics.usc.edu/~mobilesensing/Projects/AirVisibilityMonitoring>
- Sowohl die präzise Messung über ein flächendeckendes stationäres Feinstaubsensoren-Netzwerk, als auch die Vermittlung der Ergebnisse in Echtzeit an den Bürger sind schwierig.
- Smartphone-App, mit der der Bürger mit seiner Handy-Kamera ein Himmelfoto von der Wolken-/Smog-Situation an seinem Standort aufnehmen kann, das anschließend von der App auf einen zentralen Server überspielt und dort hinsichtlich des Grades der Luftverschmutzung interpretiert wird.
- Der Benutzer erhält die Ergebnisse zurückgespielt und liefert gleichzeitig die Parameter (Uhrzeit, Datum, Foto, Aufnahmewinkel, Standort usw.) für ein engmaschiges und zugleich günstiges Netzwerk von mobilen Umweltsensoren.
- Smartphones werden zu mobilen, hochdynamischen Sensornetzwerken umfunktioniert



Erfolgreiches CrowdSourcing

- Anreize schaffen
 - Welche Anreize kann es geben, damit Personen die Aufgaben freiwillig erledigen? (besonders im Umweltmonitoring nicht ganz so einfach zu beantworten)
 - Mögliche Anreize können sein: Geld, Gewinnspiele, Gutscheine / Vergünstigungen,... möglich aber auch: Gamification, Contests (Wettbewerbe) und z.B. Batches (Auszeichnungen) für erledigte Aufgaben (Pfadfinder, Naturforscher, König des Nationalparks, ...)
- Aufgaben so aufteilen, dass sie sehr schnell und einfach erledigt werden können
 - Schwierigkeit: Aufgaben dürfen nicht zu einfach sein, da sie sonst schnell langweilig werden können
 - Mögliche Idee: Level-System. Wer schon einfache Aufgaben gelöst hat, kann schwierigere Aufgaben erledigen.



Erfolgreiches CrowdSourcing (cont.)

- Regeln müssen transparent sein
 - Regeln müssen transparent und von Anfang an jedem bekannt sein. Sie sollten sehr gründlich festgelegt werden. Die Kunst hierbei ist es, dass je nach Bereich die Regeln so formuliert sein müssen, dass sie die Crowd nicht in ihrer Leistungsfähigkeit behindern.
 - Werden Regeln im Nachhinein geändert, empört das die Crowd. Diese Regeländerung kann dann zum Scheitern eines Crowdsourcing-Projekts führen.
- Rechtliche Grundlagen beachten
 - Rechtlich sollte man sein Crowdsourcing-Projekt so gut wie möglich gegen Schadensersatzansprüche absichern



Quellen

- Werner T, Malanowski A. (2011): Crowdsourcing Kurzstudie.- VDI Technologiezentrum;
http://www.innovationsbegleitung.de/pdf/Crowdsourcing_Band_92.pdf
- Glaser R. (2001):Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen.- Wiss. Buchgesellschaft Darmstadt
- Finke & Lazlo (2014): Citizen Science - Das unterschätzte Wissen der Laien.- Oekom Verlag



Berühmte (alternative) Projekte

- Isländische Verfassung
- Eine neue Verfassung sollte von isländischen Bürgern (950 teils zufällig, teils repräsentativ ausgewählte Bürger in kleinen Gruppen) erarbeitet werden. (6. November 2010)
- In einem Referendum wurde der Vorschlag der neuen Verfassung auch angenommen. (20. Oktober 2012)
- Durch den Regierungswechsel scheiterte dieses Projekt dann allerdings in höchster Instanz (27. April 2013)



Was verstehen wir unter CrowdSourcing ?

- Computer ist aus dem Alltagsleben nicht mehr wegzudenken (Kommunikation, Navigation, Sensorik,...)
- Trotz aller Fortschritte existieren viele Dinge, die ein Mensch aufgrund seiner kognitiven Eigenschaften besser lösen kann (z.B. Mustererkennung, semantische Bildanalyse, Verkehrszählung ...)
- D.h. die Lösung bestimmter Aufgaben bleiben (auch in Zukunft) dem Menschen vorbehalten
- Zudem: Viele Probleme die weder Computer (mangelnde Fähigkeiten) noch Mensch (fehlende Geschwindigkeit) hinreichend lösen können
- Ansatz: schwieriges Problem in Teilprobleme zu zerlegen, sodass viele Menschen mit ihrer Kognitionsfähigkeit das Teilproblem mit wenig Aufwand für den Einzelnen lösen können