Veröffentlicht auf *Umwelt im Unterricht: Materialien und Service für Lehrkräfte – BMUV-Bildungsservice*(http://www.umwelt-im-unterricht.de)

04.06.2020 | Hintergrund

Citizen Science – Bürgerwissenschaft: Die Grundlagen und Möglichkeiten für die Bildungspraxis

Grundschule, Sekundarstufe

Sammeln, messen, kartieren oder fotografieren: An manchen Projekten sind Tausende von Menschen beteiligt und liefern wertvolle Daten. Citizen Science hat nicht nur großes Potenzial für die Wissenschaft, sondern stößt auf großes Interesse in der Öffentlichkeit. Viele Projekte ermöglichen einen leichten Einstieg mit Apps oder spielerischen Ansätzen – und bieten sich für den Einsatz im Unterricht an.

Gehört zu:

Thema des Monats: Citizen Science – Gemeinsam Wissen schaffen!
Unterrichtsvorschlag: Forschung selbstgemacht (SEK)
Unterrichtsvorschlag: Wir forschen mit! (GS)

Nicht nur hochspezialisierte Fachleute können etwas zur Wissenschaft beitragen. Im Januar 2020 berichten zahlreiche Medien über die Entdeckung eines neuen Planeten – durch einen 17-Jährigen, am dritten Tag seines Praktikums bei der NASA. Wolf Cuiker hatte die Aufgabe, in den von einem Satelliten übermittelten Daten nach auffälligen Veränderungen zu suchen, und wurde prompt fündig. Die Daten werden von der NASA in einem sogenannten Citizen-Science-Projekt im Internet veröffentlicht. Jede und jeder ist eingeladen, sie zu untersuchen. "Mach mit auf der Suche nach unbekannten Welten", lautet der Slogan.

Wenn Bürgerinnen und Bürger auf diese Weise in die Wissenschaft eingebunden werden, wird das als Citizen Science bezeichnet oder mit dem deutschen Begriff Bürgerwissenschaft. Nicht nur in den Medien erregt Citizen Science Aufmerksamkeit. Tatsächlich gewinnt das Thema in der Wissenschaft an Bedeutung.

Projekte wie das der NASA veranschaulichen, wie die Einbeziehung der Öffentlichkeit einen Beitrag zur Forschung leisten kann. Insbesondere die digitale Vernetzung ermöglicht neue Formen der Zusammenarbeit. Zum Beispiel das sogenannte Crowdsourcing. Dabei wird eine sehr große Zahl von Beteiligten einbezogen, um bestimmte Aufgaben zu erledigen. Oft sind es – wie bei der Planetensuche der NASA – kleine Teilaufgaben ("Microtasks"). Das bekannteste Beispiel für Crowdsourcing ist Wikipedia.

Auch im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie werden Citizen-Science-Ansätze diskutiert. Viele Forschungsprojekte versuchen zum Beispiel, mit Beiträgen aus der Bevölkerung die Ausbreitung des Virus zu untersuchen oder die Auswirkungen der Krise für Alltag und Psyche. Während der Ausgangsbeschränkungen luden mehrere Initiativen zudem Bürgerinnen und Bürger dazu ein, als Zeitvertreib "zuhause mitzuforschen [https://www.buergerschaffenwissen.de/zuhause-mitforschen]".

Was genau ist Citizen Science?

Mit Citizen Science werden Forschungsvorhaben bezeichnet, an denen Personen mitwirken, die nicht hauptberuflich in dem jeweiligen Bereich der Wissenschaft arbeiten.

Das kann verschiedene Formen annehmen. Die Beteiligung kann eher gering sein, zum Beispiel, indem Bürgerinnen und Bürger einmalig bestimmte Daten übermitteln. Es kann aber auch um eine intensive Zusammenarbeit gehen, zum Beispiel, wenn sich Ehrenamtliche gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in ein Forschungsvorhaben vertiefen. Einige Projekte beziehen auch gezielt Schülerinnen und Schüler ein.

Häufig geht es darum, dass Bürgerinnen und Bürger mithilfe von Anleitungen Beobachtungen durchführen und melden oder online große Datensätze analysieren. Ein weiterer Bereich ist die ehrenamtliche Tätigkeit in Fachgesellschaften, die sich zum Beispiel mit Naturthemen wie der Vogelkunde beschäftigen. An manchen Projekten sind Tausende beteiligt und sammeln, messen, kartieren oder fotografieren. Dabei kann es um die verschiedensten

Themen und Ziele gehen; im Bereich von Umwelt- und Naturschutz und nachhaltiger Entwicklung zum Beispiel um Vögel, Pflanzen und Insekten oder Luftverschmutzung, Plastikmüll oder Mobilität.

Was sind die Vorteile?

Citizen Science verspricht mehrere Vorteile. Aus Sicht der Wissenschaft kann die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern zum Beispiel aufwändige Vorhaben erleichtern. Dazu gehört die Erhebung großer Datensätze oder die Auswertung von vorhandenem Material wie komplexe Messdaten, Fotos oder Scans.

Manche Forschungsansätze sind anders praktisch gar nicht möglich. Im Bereich der nachhaltigen Entwicklung wird dies diskutiert. Um die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen zu messen, reichen demnach herkömmliche Datenquellen nicht aus. Citizen Science könnte zum Beispiel einen wichtigen Beitrag leisten, um Lebensmittelverschwendung zu erforschen oder die Vermüllung der Meere – Bereiche, in denen es große Wissenslücken gibt.

Aus Sicht der Beteiligten kann die Mitwirkung attraktiv sein, weil sie die Möglichkeit bietet, das jeweilige Thema oder die wissenschaftliche Arbeit besser zu verstehen.

Auch für die Schule und außerschulische Bildungspraxis bieten sich hier Chancen. Schülerinnen und Schüler erhalten einen anschaulichen Einblick in die wissenschaftliche Arbeit, oft in einer Form, die für sie besonders attraktiv ist. Zum Beispiel, wenn es um spannende Tätigkeiten wie die Entnahme von Proben geht, um Beobachtungen beziehungsweise die Datensammlung außerhalb der Schule oder die Arbeit mit Apps.

Für die Gesellschaft insgesamt ist es ein Vorteil, wenn Wissenschaft und die Bürgerinnen und Bürger sich austauschen und voneinander lernen. Citizen Science kann dazu beitragen, relevante Forschungsfragen zu entwickeln und die Ergebnisse zu verbessern. Forschung wird transparenter, kann möglicherweise leichter in die Praxis übertragen werden und somit zu einer Weiterentwicklung der Gesellschaft beitragen – zum Beispiel zur gesellschaftlichen Transformation in Richtung Nachhaltigkeit.

Citizen Science kann auch einen Beitrag leisten, um das Vertrauensverhältnis zwischen Wissenschaft und der Öffentlichkeit zu stärken. In manchen öffentlichen Debatten werden wissenschaftliche Erkenntnisse zunehmend angezweifelt, zum Beispiel die der Klimaforschung (siehe Thema der Woche Klimawandel: Was wir wissen [http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/klimawandel-was-wir-wissen]). Der Dialog, die Zusammenarbeit und das gemeinsame Schaffen von Wissen können Informationsdefizite und Skepsis abbauen helfen.

Was sind die Herausforderungen?

Nicht für jede wissenschaftliche Fragestellung ist der Ansatz geeignet, praktikabel oder sinnvoll. Wie bei anderen Forschungsprojekten ist die Einhaltung wissenschaftlicher Standards wichtig. Wenn jedoch Laien eingebunden werden, steigt das Risiko von Fehlern und verfälschten Daten.

Daher bemühen sich Citizen-Science-Projekte darum, Fehlerquellen möglichst auszuschließen. Wenn über Apps oder Internetseiten die breite Öffentlichkeit angesprochen wird, werden die Informationen für die Mitwirkenden möglichst knapp und verständlich erklärt. Bei vielen Projekten gibt es Schulungen. Die Planung der Datenerhebung und schließlich die Interpretation der Daten liegen weiterhin in der Hand der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Bei manchen Inhalten und Formen der Datenerhebung ist zudem der Schutz der persönlichen Daten der beteiligten Bürgerinnen und Bürger ein wichtiges Thema. Ein Beispiel ist der Gesundheitsbereich wie beim Tracking von Corona-Infektionen. Auch sogenannte Gendatenbanken versprechen ein großes Potenzial für die medizinische Forschung, enthalten jedoch besonders sensible Daten.

Wie hängen Digitalisierung und Citizen Science zusammen?

Citizen Science ist kein neues Phänomen. Zum Beispiel gab es bereits im Jahr 1900 Vogelzählungen unter Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern.

Digitalisierung und Vernetzung haben jedoch die Möglichkeiten von Citizen Science enorm erweitert. Insbesondere die Weiterentwicklung des World Wide Web zum sogenannten Web 2.0 und die Verbreitung mobiler Endgeräte haben dazu beigetragen. Heute sind es Nutzerinnen und Nutzer gewöhnt, mithilfe digitaler Werkzeuge zu

kommunizieren, zusammenzuarbeiten und selbst Inhalte zu erstellen. In Form von Smartphones tragen sie zudem leistungsfähige Werkzeuge zur Datenverarbeitung sowie eine ständige Verbindung zum Netz mit sich. Viele Citizen-Sciene-Projekte knüpfen an die heutigen Nutzungsgewohnheiten an und setzen zum Beispiel Apps zur Sammlung von Daten ein.

Was kann Citizen Science bewirken?

Viele wissenschaftliche Akteure sehen mittlerweile ein großes Potenzial in Citizen Science, auch stoßen Citizen-Science-Projekte bei Bürgerinnen und Bürgern auf großes Interesse. Daher gibt es bereits jetzt viele Projekte mit vielen Mitwirkenden.

Die Plattform "Bürger schaffen wissen [https://www.buergerschaffenwissen.de]" listet weit über hundert aktuelle Projekte auf (Stand Mai 2020), darunter viele, die auch für Kinder geeignet sind.

An der regelmäßigen Vogelzählung "Stunde der Gartenvögel" nahmen im Mai 2020 fast 160.000 Menschen teil. Die Aktion wird vom NABU e. V. und vom bayerischen Landesbund für Vogelschutz e. V. durchgeführt und ist vermutlich das bekannteste Citizen-Science-Projekt in Deutschland.

Welche Methoden und Themen gibt es?

Apps für die Feldforschung

Insektensommer [https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/insektensommer/mitmachen/24466.html]: Mit der App "Insektenwelt" kann man heimische Insekten fotografieren, automatisch bestimmen, kartieren und melden. Bei der Aktion "Insektensommer" werden Daten aus der App genutzt, um ein möglichst genaues Bild von der Häufigkeit von Insekten in Deutschland zu ermitteln. Denn bisher gibt es wenige bundesweite Informationen dazu.

Naturblick [http://naturblick.naturkundemuseum.berlin]: Mit der App Naturblick können Nutzer/-innen Tiere und Pflanzen einfach bestimmen und mehr über die Natur in der Nachbarschaft erfahren. Durch die automatische Bilderkennung können Pflanzen bestimmt werden und die Lauterkennung gibt an, welcher Vogel in der Nähe gerade singt. Darüber hinaus wird die App Naturblick im Citizen-Science-Projekt Forschungsfall Nachtigall [https://forschungsfallnachtigall.de] genutzt. Interessierte Bürgerinnen und Bürger sind aufgerufen, mithilfe der App den Gesang von Nachtigallen aufzunehmen und hochzuladen. Zusammen mit dem Berliner Naturkundemuseum soll daraus unter anderem eine deutschlandweite Landkarte mit Nachtigallrevieren entstehen.

Verlust der Nacht [https://www.bmbf.de/de/citizen-science-wissenschaft-erreicht-die-mitte-der-gesellschaft-225.html]: Thema ist die sogenannte Lichtverschmutzung durch künstliche Beleuchtung. Mit der App können sich Bürgerinnen und Bürger daran beteiligen, die Helligkeit der sichtbaren Sterne an einem Ort zu bestimmen und darüber die Himmelshelligkeit zu messen. Daraus entstehen Karten, die die Helligkeitsverteilung und ihre Entwicklung über die Jahre zeigen. Die Daten können genutzt werden, um mögliche Zusammenhänge mit Gesundheit, Biodiversität, Energieverbrauch und vielen anderen Faktoren zu untersuchen.

Weitere Projekte, in denen Freiwillige die Feldforschung übernehmen:

- **FLOW:** den ökologischen Zustand von Bächen erforschen
- **Plastikpiraten:** Daten zur Menge des Kunststoffmülls an und in Gewässern sammeln
- **Tagfalter-Monitoring:** Verbreitung von Schmetterlingsarten erforschen

Spielend forschen – Gamification

Plankton ID [https://planktonid.geomar.de/de]: Im Projekt "Plankton-ID" sind Bürgerinnen und Bürger eingeladen, mehr als 50.000 Bilder von einzelligen Meeresorganismen zu klassifizieren und zu sortieren.
Rhizaria sind Einzeller, gehören zum tierischen Plankton und sind eine wertvolle Nahrungsgrundlage für Fische und andere Meerestiere. Noch ist aber vieles über sie unbekannt. Bei der großen Zahl der zu klassifizierenden Bilder würde eine Auswertung ohne die Hilfe von Laien Jahre dauern. Ziel ist es, die Häufigkeit und Verteilung der Einzeller in bestimmten Gebieten des Ozeans zu bestimmen.

Arbeit mit Messungen

BerlinAIR NO_2-Atlas [http://no2-atlas.de]: Stickstoffdioxid (NO_2) ist ein Luftschadstoff, der die menschliche Gesundheit sowie Ökosysteme nachhaltig schädigen kann. Mit Messröhrchen werden NO_2-Proben gesammelt, die an der

Technischen Universität Berlin ausgewertet werden. So soll ein berlinweites Netzwerk an NO_2-Daten generiert werden. Messergebnisse können auf einer Karte angesehen werden.

Wie kann ich mitforschen?

Eine Reihe von Internetplattformen informiert über Projekte, die noch Teilnehmende suchen. Viele sind für jede/jeden offen, darunter auch einige, an denen sich Schulklassen beteiligen können.

Folgende Plattformen gehören zu den bekanntesten:

- Deutschland: buergerschaffenwissen.de
- International: Zooniverse.org – Weltweit größte Plattform für Citizen-Science-Projekte (in englischer Sprache)

Die Plattform "Bürger schaffen Wissen" ermöglicht es, thematisch passende Projekte herauszusuchen. Es überwiegen Projekte zu naturwissenschaftlichen Themen – vor allem Biologie. Die Plattform erlaubt auch die gezielte Suche nach Projekten, die für Kinder geeignet sind.

Citizen Science in der Schule

Viele Projekte – insbesondere die für Kinder geeigneten – bieten auf ihren Internetseiten Hinweise und Materialien für die Nutzung in der Bildungspraxis.

Die Mitwirkung von Schülern/Schülerinnen ist für beide Seiten von Vorteil: Die Wissenschaft kann durch die Teilnahme von Schulklassen besonders umfangreiche Daten erheben. Die Schüler/-innen erhalten einen anschaulichen Einblick in die Wissenschaft mit oft sehr spannenden Tätigkeiten.

Es bietet sich an, die Teilnahme an einem Projekt mit einer Unterrichtseinheit zu verbinden, zum Beispiel zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen. Viele Projekte eignen sich auch, um themenunabhängige beziehungsweise fachübergreifend relevante methodische Kompetenzen zu vermitteln. Dazu gehören auch Medienkompetenzen. Je nach Interesse und gewünschtem Schwerpunkt kann es um den Umgang mit Software (digitale Werkzeuge) gehen, um Messungen oder die Auswertung von Daten.

Bei einigen Projekten bietet es sich an, die Teilnahme mit der öffentlichen Vorstellung eigener Ergebnisse zu verbinden – zum Beispiel die Messung von örtlichen Umwelt- und Verkehrsdaten oder Erhebungen zur biologischen Vielfalt.

Weiterführende Links

Helmholtz Gemeinschaft: Video: Was ist Bürgerwissenschaft?
https://www.youtube.com/watch?v=cE1kpXLkGbo [https://www.youtube.com/watch?v=cE1kpXLkGbo]

Bürger schaffen Wissen: Projektplattform mit großer Projektauswahl für Deutschland
http://buergerschaffenwissen.de [http://buergerschaffenwissen.de]

Zooniverse: Internationale Projektplattform (in englischer Sprache)
https://www.zooniverse.org [https://www.zooniverse.org]

Bürger schaffen Wissen: Citizen Science für alle – Eine Handreichung für Beteiligte
https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/20/gewiss_citscifueralle_handreichung_web_0.pdf
[https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/20/gewiss_citscifueralle_handreichung_web_0.pdf]

[http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen www.umwelt-im-unterricht.de [http://www.umwelt-im-unterricht.de/] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/].

[http://www.unesco.de/oer-faq.html] *Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [http://www.unesco.de/oer-faq.html].*

Material herunterladen

Citizen Science – Bürgerwissenschaft: Die Grundlagen und Möglichkeiten für die Bildungspraxis - GS / SK (PDF - 0 B)

Unterrichtsvorschläge

Forschung selbstgemacht - SK (PDF - 101 KB)
Wir forschen mit! - GS (PDF - 94 KB)

Zielgruppe

Grundschule | Sekundarstufe

Fächer

Geografie | Biologie | Politik, SoWi, Gesellschaft | Sachunterricht

---

Schlagwörter

Citizen Science | Wissenschaft | Bürgerwissenschaft | Forschung | Messwerte | Open Data | Umweltdaten | Smartphone | mobiles Lernen | Apps | digitale Medien | Medienkompetenz

---