Fließgewässer erforschen –
gemeinsam Wissen schaffen

Kickoff-Meeting zum Citizen Science-Projekt FLOW am 05.11.2019 am iDiv Leipzig: Zusammenfassung der Ergebnisse

Inhalt

I. Citizen Science und Biodiversitätsmonitoring in Deutschland (Prof. Aletta Bonn) 1

II. Das nationale Kleingewässermonitoring (Oliver Weisner, UFZ) 2

III. Vorstellung des Citizen Science-Projekts FLOW (Julia von Gönner) 4

IV. Ergebnisse der Gesprächsrunden (World-Café) 7

I. Citizen Science und Biodiversitätsmonitoring in Deutschland

Prof. Aletta Bonn, Department Ökosystemleistungen, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig und Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

Der Videoclip der Helmholtz-Gemeinschaft „Gemeinsam Wissen schaffen. Citizen Science“ [1] zeigte zum Einstieg, dass Citizen Science (dt. Bürgerwissenschaft) besonders in der Ökologie und Biologie eine lange Tradition hat, sich aber zunehmend auch in den Kultur- und Sozialwissenschaften etabliert. Citizen Science ist vielfältig und umfasst verschiedenste Forschungsaktivitäten, mit denen Freiwillige, d.h. nicht hauptberufliche Wissenschaftler, zur Bearbeitung von Forschungsfragen und zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen beitragen.

Das Onlineportal www.*buergerschaffenwissen.de* bietet eine Übersicht zur aktuellen Citizen Science-Landschaft in Deutschland und listet Projekte auf, die derzeit Freiwillige zur Teilnahme suchen (vgl. auch Citizen Science-Website des Umweltforschungszentrum Leipzig)[2].

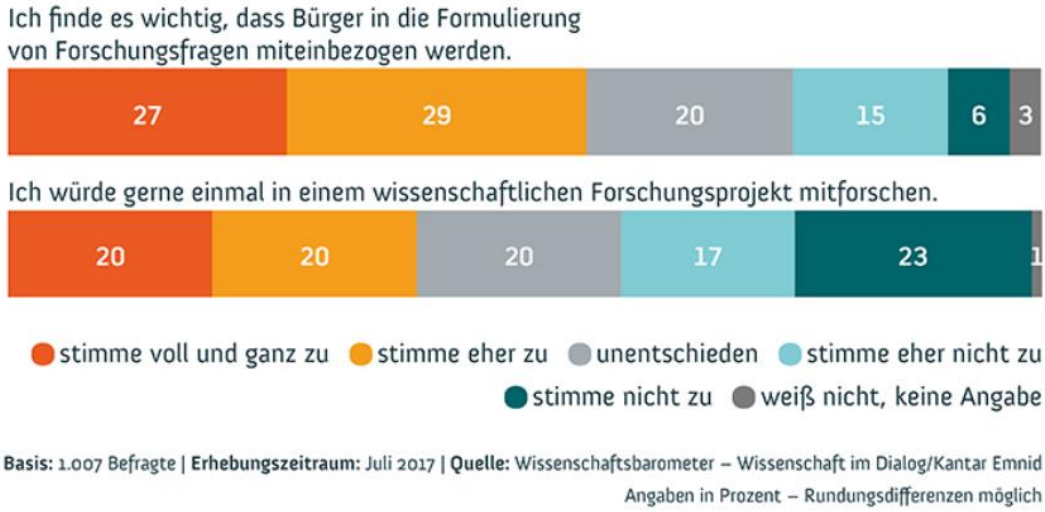
Bürgerwissenschaftler liefern in der EU jährlich etwa 80-90% der biodiversitätsbezogenen Daten für die Umweltforschung (Bonn et al. 2016: *Grünbuch - Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland* und Hecker et al. 2018: *Citizen Science - Innovation in Open Science, Society and Policy*). Viele der am iDiv Leipzig ausgewerteten Datensätze basieren auf Citizen Science-Projekten, wie z.B. im Projekt *sMon- Trendanalysen von Biodiversitätsdaten in Deutschland*[3]. Jedoch ist die Überprüfung und statistische Auswertung der Datenqualität nötig, um die von Freiwilligen erhobenen Daten in wissenschaftliche Studien und behördliche Datenbanken integrieren zu können.

Besonders die Studie zum Insektenrückgang von Hallmann et al. 2017[4] macht deutlich, welchen politischen Impakt das Engagement von Bürgerwissenschaftlern haben kann. Die Erkenntnis, dass die Fluginsektenbiomasse in deutschen Naturschutzgebieten in der Zeitspanne der letzten 27 Jahre um über 75% zurückgegangen war, kam durch das jahrelange ehrenamtliche Engagement des Krefelder entomologischen Vereins zustande. Die Studie rief ein großes Medienecho[5] und politische Aufmerksamkeit

[1] Online verfügbar unter https://www.youtube.com/watch?v=49Ho7ut-DhI.

[2] Citizen Science –Website des UFZ Leipzig vgl. https://www.ufz.de/index.php?de=44605
[3] Projektwebsite sMon vgl. https://www.idiv.de/de/sdiv/arbeitsgruppen/wg_pool/smon.html
[4] Hallmann et al 2017: More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PlosOne, DOI:10.1371/journal.pone.0185809.
[5] Zum Beispiel Zeit Online: https://www.zeit.de/2017/44/insekten-daten-forschung-massnahmen

hervor. In der Folge beschloss das Kabinett am 04.09.2019 das Aktionprogramm Insektenschutz[6] der Bundesumweltministerin Svenja Schulze und erkannte damit die Systemrelevanz der Insekten offiziell an.
Um den Biodiversitätsverlust wirksam zu bekämpfen, reicht es nicht aus, Wissen über die Folgen der intensiven Land- bzw. Ressourcennutzung und über die Degradierung der Ökosysteme zu generieren und zu kommunizieren (vgl. Turnhout et al. Nature 2012[7]). Vielmehr sind neue, partizipativere Formen von Wissenschaft und breite gesellschaftliche Unterstützung gefragt.
Die Befragungen von *Wissenschaft im Dialog* zeigen, dass viele Deutsche sich gerne einmal an einem Forschungsprojekt beteiligen würden. Die Bereitschaft und Motivation mitzuforschen ist also in der Bevölkerung gegeben!



II. Das nationale Kleingewässermonitoring

Oliver Weisner, Department System-Ökotoxikologie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Leipzig

Über 50% der deutschen Landesfläche wird landwirtschaftschaftlich genutzt. Nur ein geringer Anteil dieser Anbaufläche wird biologisch bewirtschaftet (ca. 9%). Auf den konventionell bewirtschafteten Feldern werden durchschnittlich 8,8kg Pflanzenschutzmittel pro Hektar/Jahr eingesetzt – es sind 277 verschiedene Wirkstoffe zur Anwendung zugelassen[8]. Diese intensive Form des Pflanzenschutzes führt zu Biodiversitätsverlust, zum Insektensterben und zur Störung der Ökosystemfunktionen von Fließgewässern (u.a. Detrituszersetzung, Selbstreinigungsfähigkeit; vgl. Hallmann et al. 2017; Liess & v.d.Ohe 2005[9]; Schäfer et al. 2007[10]).
Das nationale Kleingewässermonitoring (KgM[11]) wurde von UFZ und Umweltbundesamt in den Jahren 2018 und 2019 durchgeführt, um den ökologischen Zustand und die Pestizidbelastung von kleinen Fließgewässern in landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten zu erforschen. Denn die **bestehende Monitoringpraxis** der Umweltbehörden der Bundesländer ist nicht geeignet, um die Pestizidbelastung von Fließgewässern repräsentativ zu erfassen: Die höchsten Pestizidbelastungen entstehen

[6] Online verfügbar unter: https://www.bmu.de/publikation/aktionsprogramm-insektenschutz/
[7] Turnhout et al 2012: Listen to the voices of experience. Nature, DOI: 10.1038/488454a
[8] Vgl. Umweltbundesamt:
https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/struktur-der-flaechennutzung#textpart-1
https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/pflanzenschutzmittelverwendung-in-der#textpart-2
[9] Liess & V.d. Ohe 2005: Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. Environmental Toxicology and Chemistry, DOI: 10.1897/03-652.1.
[10] Schäfer et al 2007: Effects of pesticides on community structure and ecosystem functions in agricultural streams of three biogeographical regions in Europe. Science of The Total Environment, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2007.04.040.
[11] Vgl. https://www.ufz.de/kgm/index.php?de=44480

durch Auswaschung von Äckern in Fließgewässer bei Starkregenereignissen. Um diese zu erfassen, ist eine automatische ereignisbezogene Pestizidmessung (neben den traditionellen turnusmäßig durchgeführten „Schöpfproben“) nötig. Zudem werden in bestehenden Monitoringverfahren kleine Fließgewässer nicht ausreichend berücksichtigt. Jedoch lassen sich in kleinen Gewässern durch den dort geringeren Verdünnungsgrad häufig viel höhere Pestizidkonzentrationen feststellen als in mittelgroßen bis großen Flüssen.

Im Rahmen des KgM wurden bundesweit insgesamt 140 Kleingewässer mit einem umfassenden Messprogramm in Hinsicht auf ihre chemische Wasserqualität und ihren ökologischen Zustand untersucht. Neben der technisch und personell aufwendigen Pestizidmessung wurde u.a. an jeder Probestelle die Gewässerstrukturgüte und die Zusammensetzung des Makrozoobenthos (Lebensgemeinschaft der wirbellosen Kleintiere und Insekten bzw. Insektenlarven am Gewässergrund) untersucht.

Die **Monitoringergebnisse** der KgM-Messkampagne 2018 zeigen, dass über 50% aller Probestellen eine nur mäßige bis schlechte Gewässerstrukturgüte aufweisen.

Bei der Pestizidmessung kam es in etwa 80% aller beprobten Gewässer zu einer Überschreitung der *regulatorisch akzeptablen Konzentrationen* (RAK-Werte[12]). An vielen Probestellen wurden die RAK-Werte von mehreren Substanzen gleichzeitig überschritten. Ziel des *nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Verwendung von Pflanzenschutzmitteln* (NAP, 2013) ist es, die Häufigkeit der RAK-Überschreitungen bis 2023 auf 1% der Probestellen zu begrenzen.

Aus der Zusammensetzung des Makrozoobenthos (Art- und Häufigkeitsdaten) kann der **biologische Indikator SPEAR (Species at Risk)**[13] abgeleitet werden. Der SPEAR-Index teilt alle heimischen Makroinvertebraten aufgrund ihrer funktionellen Merkmalsausprägungen in pestizidempfindliche und pestizidtolerante Arten ein[14] und kann so die Pestizidbelastung einer Probestelle indirekt über die ökologischen Effekte quantifizieren. Der SPEAR-Index korreliert mit der direkt gemessenen Pestizidbelastung (in Toxic Units) einer Probestelle. Er liefert durch die Lebensspanne der untersuchten Invertebraten (0,5 - 2 Jahre) ein längerfristiges Bild der Pestizidbelastung eines Fließgewässers. Je mehr empfindliche SPEAR-Arten bei der Beprobung aufgefunden werden, desto geringer ist die Pestizidbelastung einer Probestelle. Auch die an den KgM-Probestellen ermittelten SPEAR-Indexwerte zeigen deutlich den Handlungsbedarf in Bezug auf die Pestizidbelastung der Gewässer auf.

Das nationale Kleingewässermonitoring kann durch den hohen personellen Aufwand in den nächsten Jahren nicht vom Umweltforschungszentrum oder den Umweltämtern fortgeführt werden. Die kontinuierliche ökologische Bestandsaufnahme ist jedoch zur Identifizierung von Risikostandorten bzw. -gebieten, zur Durchsetzung und Planung von Fließgewässerschutzmaßnahmen sowie zur Erfolgskontrolle nötig.

Daher ist das Vorhaben des Citizen Science-Projekts FLOW zu begrüßen, mit Freiwilligen ein ökologisches Fließgewässermonitoring aufzubauen, das das nationale Kleingewässermonitoring mit ausgewählten Messparametern in vereinfachter Form fortsetzt.

---

[12] Ein RAK-Wert wird als diejenige Konzentration eines Wirkstoffs definiert, bei der *keine* unakzeptablen ökologischen Effekte für das Fließgewässer erwartet werden (NAP, 2013). Im KgM kam es 2018 in über 60% aller ereignisbezogenen Proben (automatische Auslösung bei Starkregen) zu RAK-Überschreitungen. Die RAK-Werte wurden in den ereignisbezogenen Proben häufig um ein Vielfaches überschritten.

[13] Zum SPEAR-Index vgl. https://www.ufz.de/index.php?de=38122.

[14] Die relevanten funktionellen Merkmale sind Lebenszyklus (Schlupfzeitpunkt), physiologische Sensitivität, Generationsdauer und Ausbreitungsfähigkeit. SPEAR teilt alle Arten ein in *Species at Risk* (SPEAR-Arten) und *Species not at Risk*.

III. Vorstellung des Citizen Science-Projekts FLOW

Julia v. Gönner, Department Ökosystemleistungen, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig und Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

Das Citizen Science Programm FLOW möchte die aktuellen Herausforderungen aus dem Biodiversitätsmonitoring (I) und der Fließgewässerforschung (II) aufgreifen und gemeinsam bearbeiten. Ziel dabei ist es…

- die Datenverfügbarkeit zum ökologischen Zustand von Fließgewässern zu verbessern
- die Erkenntnisse aus der Fließgewässerforschung in die Gesellschaft zu tragen und die Bürgerbeteiligung in diesem Bereich zu stärken
- das Verständnis für wissenschaftliches Arbeiten zu fördern
- für den Fließgewässer- und Wasserschutz im Alltag zu sensibilisieren

Zielgruppen: Schülerinnen und Schüler ab Klasse 9 sowie Erwachsene (z.B. Mitglieder von Umweltvereinen und Naturparks, Mitglieder von Anglervereinen und alle anderen gewässeraffinen Projektgruppen)
Untersuchungsgebiet: Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen
Zeitraum: 1. Messkampagne April – Juli 2020, 2. Messkampagne April – Juli 2021

Das FLOW-Projekt baut auf dem nationalen Kleingewässermonitoring (KgM) von Umweltbundesamt und UFZ sowie auf den behördlichen Monitorings zur Wasserrahmenrichtlinie auf. Diese soll das FLOW-Programm durch die Bereitstellung raumzeitlich feinskalierter Datensätze ergänzen. Die Kolleginnen des Umweltmobilprogramms der sächsischen Landesstiftung Natur & Umwelt (LaNU)[15] sind zentraler Kooperationspartner im FLOW-Projekt. Neben ihrer umweltpädagogischen Expertise stellen sie die nötigen „mobilen" Feldmaterialien bereit.
Das FLOW-Projekt wird im Rahmen der Promotionsarbeit von Julia v. Gönner evaluiert und besteht aus drei Arbeitsbereichen:

1. **Wissenschaftliche Erkenntnisse und Datenqualität**
   - Wie ist die Qualität der Citizen-Science-Daten ausgeprägt? → *Überprüfung des Erfolgs der Projektteilnehmer beim Bestimmen der Makroinvertebraten zur Ermittlung des SPEAR-Index*
   - Stimmen die Citizen Science-Fließgewässerbewertungen mit Experteneinschätzungen überein? → *Abgleich der Citizen Science-Daten mit behördlichen Referenzdaten*

2. **Nachhaltigkeitsbildung im Bereich Fließgewässerschutz**
   - Welche Auswirkungen hat das Citizen Science-Projekt auf die Überzeugung der Teilnehmer, selbst etwas zum Schutz der Biodiversität beitragen zu können (Selbstwirksamkeitserwartung)?
   - Wie wirkt sich die Teilnahme am Citizen Science Projekt auf die wissenschaftlichen und ökologischen Kompetenzen, die Umwelteinstellungen sowie auf umweltbezogene Handlungsintentionen der Freiwilligen aus?
     → *Befragung der Teilnehmer vor Beginn der Trainings und nach Abschluss des FLOW-Programms*

3. **Programmoptimierung und –ausweitung**
   - Mit welchen Strategien und Ansätzen kann das FLOW-Programm in Bezug auf die Arbeitsbereiche 1 und 2 optimiert werden?
   - Wie kann das FLOW-Monitoring das behördliche und wissenschaftliche Fließgewässermonitoring effektiv unterstützen?

[15] Vgl. https://www.lanu.de/de/Bilden/Umweltmobil.html.

Das FLOW-Programm besteht für die Teilnehmer aus vier Komponenten:

1. Vorbereitende Trainings

Ziel der Trainings ist es, die drei Untersuchungsmethoden des FLOW-Programms bereits vor der Gewässeruntersuchung kennenzulernen und sich die benötigten Kenntnisse anzueignen.

Ort: Schule/Vereinshaus (Internetzugang und Beamer nötig)

Teilnehmerzahl: 15-25 Personen. **Dauer:** Regulär 4-5 Stunden (1 Projekttag), verkürzte Version à 3 Stunden möglich. **Materialien:** FLOW-Aktionsheft (im Aufbau, wird vor den Trainings digital zur Verfügung gestellt)

Trainingsinhalte: kurze Einführung; dann Arbeit an 4 Stationen:

A) Ermittlung der Gewässerstrukturgüte

- Bewertungsparameter kennenlernen und ihre Einschätzung trainieren

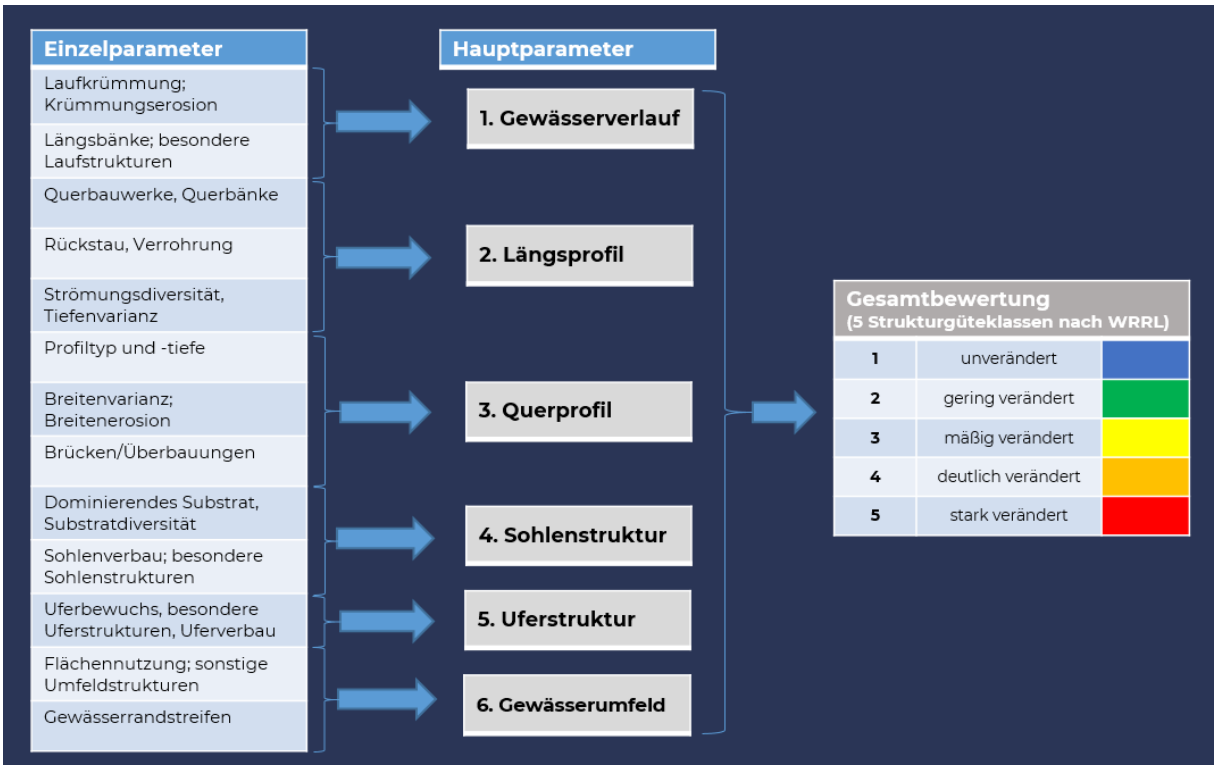


Abb.1: Ermittlung der Gewässerstrukturgüte nach LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser).

B) Chemische Gewässergüte

- Bedeutung der chemischen Indikatoren und Selbstreinigungsfähigkeit von Fließgewässern kennenlernen
- Messanleitungen zur Erfassung von Ammonium-, Nitrit- und Nitratgehalt; Phosphatgehalt, pH-Wert, Ionenleitfähigkeit, Wassertemperatur; O2-Gehalt und -sättigung mit einfachen Schnelltestkits der Umweltmobile nachvollziehen → punktuelle Messungen/Momentaufnahme der Wasserqualität, kann als Zusatzinformation zu biologischen Ergebnissen dienen

C) Biologische Gewässergüte

- Ökologische Funktionen, Taxonomie & Morphologie der Makroinvertebraten als Bioindikatoren
- Funktion des SPEAR-Index verstehen
- Bestimmen der Makroinvertebraten (Ziel: bis auf Familienebene, wenn möglich genauer) mit digitalem Bestimmungsschlüssel & „Quizlet“ üben

D) Fließgewässer- und Wasserschutz im Alltag (optional)

- Errechnen des individuellen Wasserfußabdrucks
- Fließgewässer-Renaturierung und Ideen zum lokalen Gewässerschutz

2. Begleitete Forschungseinsätze am Gewässer

Dauer: ca. 3 Stunden, **Teilnehmerzahl:** 3 bis max. 20 Personen
Zur Auswahl der Probestellen: Die Projektgruppen können geeignete Fließgewässer in ihrer Nähe zur Beprobung vorschlagen. Die Untersuchungsmethoden sind nur für Bäche und Kleinflüsse bis max. 10m Breite geeignet. Die Kartierung der Substrate an der Gewässersohle und das sichere Durchwaten mit Gummistiefeln oder Wathose müssen möglich sein. Außerdem ist wichtig, auf die Zugängigkeit des Gewässers vom Ufer aus und auf ausreichend Stellplatz für das Umweltmobil bzw. die vier kleinen Arbeitstische zu achten. Ein Gewässerabschnitt sollte nicht beprobt werden, wenn gerade Wasserbaumaßnahmen durchgeführt werden, wenn das Gewässer längere Zeit komplett ausgetrocknet war oder wenn an den Tagen vor der Untersuchung ein Starkregenereignis stattfand.
Die Gewässeruntersuchung wird vom Projektteam und dem Umweltmobil der LaNU begleitet. Alle nötigen Materialien werden gestellt. Das Team gibt Hilfestellungen bei der Durchführung. Mit Hilfe der bereitgestellten Exceltabellen werden direkt nach Abschluss der Beprobung Ergebnisse in den drei Teiluntersuchungen generiert. Diese werden danach vom Projektteam auf der Online-Plattform (im Aufbau) hochgeladen.

3. Feedback zu den Ergebnissen durch Online-Plattform

Die FLOW-Projektplattform wird den Teilnehmern eine räumliche Übersicht aller Untersuchungsergebnisse bieten. In die Online-Karte werden für jede Probestelle die drei Teilergebnisse (Gewässerstrukturgüte, chemische Analysen, SPEAR-Index) kurz nach der Gewässeruntersuchung eingetragen.

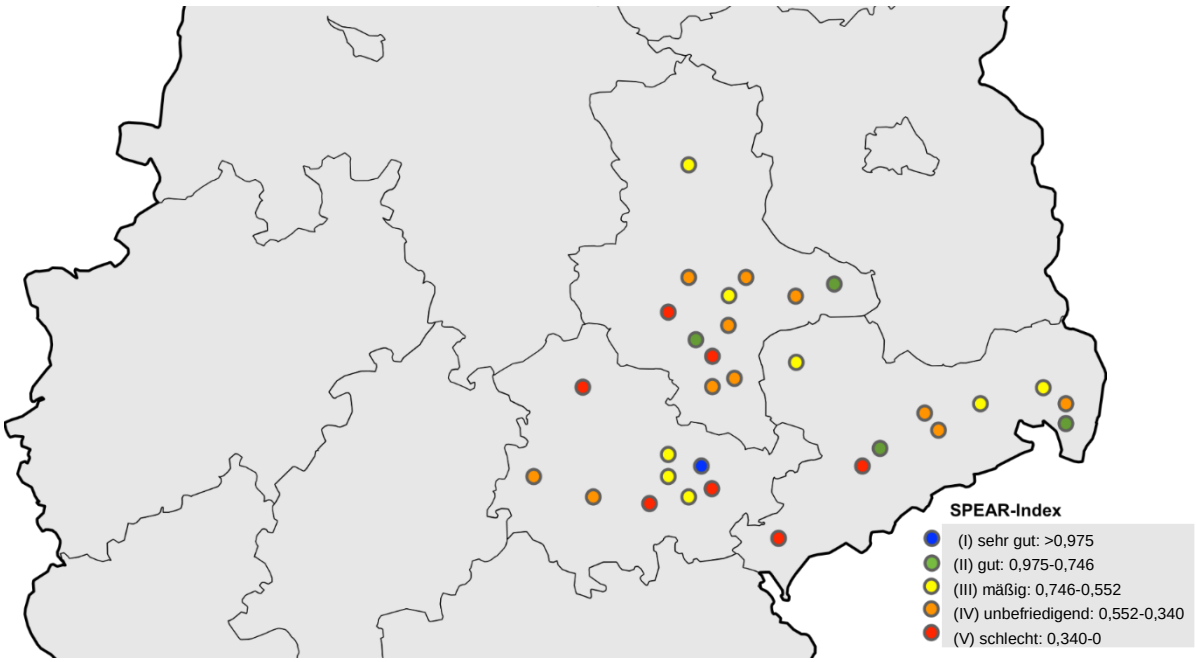


Abb.2: FLOW-Online-Karte mit Untersuchungsergebnissen. Die Ergebnisse werden in die fünf Gewässergüteklassen nach Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL 2000) eingeteilt.

Das FLOW-Aktionsheft (im Aufbau) wird zusätzlich Materialien und Ansätze zur Auswertung und Interpretation der Ergebnisse enthalten.

4. Teilnehmerkonferenz am UFZ Leipzig (optional)

Am Ende der 1. Messkampagne (September/Oktober 2020) haben die Projektteilnehmer die Möglichkeit, an einer Teilnehmerkonferenz am UFZ Leipzig teilzunehmen. Ziele der Teilnehmerkonferenz sind…

- Untersuchungs- und Rechercheergebnisse einzelner Projektgruppen in Form von Postern, Kurzvorträgen oder anderen Dokumentationsformen vorzustellen
- die Teilnehmer an der Auswertung des Gesamtergebnisses der 1. Messkampagne (z.B. durch Interpretation der Online-Projektkarte) zu beteiligen
- gemeinsam (lokale) Ansätze zur Fließgewässerrenaturierung zu diskutieren
- die Vernetzung zwischen den Projektgruppen im Untersuchungsgebiet zu fördern und mit den UFZ-Wissenschaftlern in Kontakt zu treten

Die Fahrtkosten zur Anreise nach Leipzig werden den Teilnehmern erstattet.

Allgemeine Hinweise zur Projektteilnahme:

- Jede Projektgruppe ist eingeladen (je nach zeitlichen Kapazitäten) im Verlauf der Messkampagne von April – Juli 2020 auch **ein oder mehrere Fließgewässer** zu beproben.
- In der 1. Messkampagne 2020 (Testphase) ist es geplant, **alle Gewässereinsätze mit dem Umweltmobil zu begleiten**. Projektgruppen mit Erfahrung in der Gewässerbewertung, die über alle nötigen Materialien verfügen (vgl. Materiallisten im Aktionsheft) können die Untersuchung ggf. auch ohne Begleitung durchführen. Im weiteren Projektverlauf (ab 2021) ist eine Ausweitung des Programms durch Multiplikatorenschulungen geplant.
- Für den **Abgleich der Citizen Science Daten mit den behördlichen Fließgewässerbewertungen** (Arbeitsbereich 1, Datenqualität) sollen einige Messpunkte mit den Umweltämtern des jeweiligen Bundeslands (Sachsen, Sachsen-Anhalt bzw. Thüringen) abgestimmt werden. Dazu werden wir einige (zeitlich und räumlich flexible) Projektgruppen bitten, an eine bestimmte festgelegte Messstelle in ihrem Umkreis zu kommen.
- Für die **Teilnehmerbefragungen** (Arbeitsbereich 2, Nachhaltigkeitsbildung) werden Kontrollgruppen gesucht, die einen ähnlichen soziodemografischen Hintergrund wie die Teilnehmergruppen haben und ein inhaltlich ähnliches Angebot erhalten, jedoch nicht am Citizen Science-Projekt teilnehmen. Geeignet dafür sind z.B. Parallelklassen der FLOW-Teilnehmerklassen, deren Lehrkraft bereit ist, die fließgewässerökologischen Inhalte des FLOW-Programms im Unterricht zu behandeln (vgl. Aktionsheft- in Arbeit). Diesen Klassen bieten wir eine Projektteilnahme in der 2. Messkampagne 2021 an.

IV. Ergebnisse der Gesprächsrunden (World-Café)

1. Untersuchungsmethoden und Trainingsinhalte

- Die Teilnehmer sollten schon vor der Gewässeruntersuchung über die Arbeitsabläufe am Gewässer Bescheid wissen (in Trainings zu klären)
- Arbeitsteilung im Gelände (und bei den Trainings): jede Projektgruppe wird in drei Experten(-teams) für jeweils eine der drei Untersuchungsmethoden eingeteilt
- Die chemischen Tests nehmen erfahrunsgemäß nur vergleichsweise wenig Zeit in Anspruch (ca. 20min im Gelände)
- Strukturgütebewertung und Bestimmungsarbeit sind zeitaufwendig, darauf wird im vorbereitenden Training der Fokus gelegt
- Die digitale Bestimmungshilfe „E-Key Makroinvertebraten“ enthält lateinische Lagebezeichnungen und anatomische Begriffe, die geklärt werden müssen

- Die Datenqualität und der Erfolg beim Bestimmen der Invertebraten in Schulen kann gefördert werden, in dem anstatt ganzer Klassen nur Mitglieder von Biologie- bzw. Fließgewässer-AGs teilnehmen; zugleich soll möglichst vielen Schülern ermöglicht werden teilzunehmen (Zugang zu Forschung, Naturerfahrung)
- Durch eine Wettbewerbs-Komponente (welche Projektgruppe untersucht die meisten Fließgewässer?) könnte die Motivation gefördert werden

2. Integration des FLOW-Projekts ins Schul- und Vereinsleben

- Orte und Termine für Trainings und Gewässereinsätze werden mit jeder Schule und Projektgruppe individuell vereinbart
- Die Dauer der Trainings muss für alle Projektgruppen möglichst vergleichbar sein (Arbeitsbereich 2, Teilnehmerbefragung)
- Das FLOW-Programm eignet sich z.B. auch für (angehende) Naturschutzführer aus Umweltverbänden/Naturparks
- Die Inhalte des FLOW-Projekts sind anschlussfähig an den Lehrplan Biologie Klasse 9 und 11 bzw. Geographie Klasse 10
- Schüler haben meist keinerlei Vorkenntnisse zu Makroinvertebraten, Mitglieder aus Angler- und Umweltverbänden zum Teil ja
- Chemische Stoffkreisläufe im Fließgewässer: meist erst Thema ab Klasse 11
- Inhaltlich interessieren sich die Teilnehmer besonders für das Zusammenwirken der Organismen im Ökosystem Fließgewässer und für die ökologischen Effekte von Pestizidbelastung
- Wichtig ist aus der Perspektive der Teilnehmer das Verstehen der Aussage(n), der Zusammenhänge und der Hintergründe der drei Untersuchungsmethoden in den Trainings
- Die Online-Projektplattform mit den Ergebnissen aller Projektgruppen macht Vergleiche zwischen verschiedenen Gewässern möglich
- Spannend wäre es zudem, längerfristige und jahreszeitliche Unterschiede an einer Probestelle sichtbar zu machen → ggf. durch Facharbeit oder weiterführendes, individuelles Egagement einzelner Schüler oder Projektgruppen machbar

3. Nachhaltigkeitsbildung im Rahmen des FLOW-Projekts

- Interesse am Fließgewässerschutz und Beschäftigung mit nachhaltiger Fließgewässernutzung kann gefördert werden durch:

a) bewusste Naturerfahrung im Gelände und Entdecken bisher unbekannter Biodiversität (Initiationserlebnis, Verbessern der Artenkenntnis)
b) kennenlernen der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie als erstes europäisches und ökologisch ausgerichtetes Gewässerschutzgesetz
c) erfolgreiches Anwenden wissenschaftlicher Untersuchungsmethoden
d) individueller und kollektiver Beitrag zur Evidenzschaffung über den Biodiversitätsverlust und den Zustand der Ökosysteme → Wissen, dass durch eigenes Engagement belastbare Daten entstehen, die zukünftig wissenschaftlich verwendet und hoffentlich politisch wirksam werden
e) herstellen von Zusammenhängen zur eigenen Lebenswirklichkeit (praktische Beispiele für Gewässerschutz durch umweltfreundlichen Konsum, Themen Abwasserbehandlung, Erholung & Freizeit an Fließgewässern, Trinkwasserversorgung, Hochwasserschutz)

- insgesamt sollte der Fokus des Projekts v.a. auf wissenschaftlichem Arbeiten, Artenkenntnis und Naturerfahrung liegen, weniger auf Nachhaltigkeitsbildung (→zeitliche Machbarkeit und Fokus auf Citizen Science beachten)

Eindrücke von den Gesprächsrunden am 05.11.2019