



Citizen Science an der Syr

Bericht des Co-Design-Workshops, gehalten am 1. Juli 2019 in
Niederanven im Rahmen des NEXUS CITIZEN SCIENCE Projekts

Karl PICKAR
Februar 2020

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	1
2	Zusammenfassung	2
3	Hintergrund, Zielsetzung und Methoden.....	3
3.1	Das Projekt: NEXUS CITIZEN SCIENCE.....	3
3.2	Vorherige Treffen.....	4
3.3	Zielsetzung des Workshops.....	4
3.4	Workshop-Methoden.....	5
4	Resultate.....	6
4.1	Indikatoren	6
4.1.1	Citizen-Science-Daten als Ergänzung offizieller Datensets	7
5	Schlussfolgerungen und nächste Schritte	10
5.1	Akteure	10
5.2	Erfassungsprozess	10
5.2.1	Erfassungsarten	10
5.2.2	Zusammenhang: Erfassungsfrequenz, Nutzergruppenart und Erfassungsart	11
5.2.3	Zusammenhang: Indikatoren und Erfassungsart.....	11
5.2.4	Zusammenhang: Erfassungsfrequenz und Nutzergruppenart	11
5.2.5	Fragen	11
5.3	Das Citizen-Science-Tool	12
5.4	Auswertung	12
5.5	Interpretation	13
5.6	Vorschlag: nächste Schritte.....	13
6	Annexe	15
6.1	Indikatorlisten des „FreshWater Watch“-Projekts	15
6.1.1	Liste der Standardindikatoren	15
6.1.2	Erweiterte Indikatorenliste	15

2 Zusammenfassung

Wasserqualität ist ein Thema mit steigender Bedeutung; Gewässer sind vielen Stressfaktoren ausgesetzt. Vom Menschen verursachte Verschmutzungen führen zu Veränderungen in Ökosystemen und steigern den Aufwand für Trinkwasseraufbereitung. Durch ein sich veränderndes Wettermuster sieht sich die Trinkwasserversorgung neuen Herausforderungen ausgesetzt. In solch komplexen Situationen, die von multiplen und gegensätzlichen Perspektiven sowie vielschichtigen Verbindungen geprägt sind, ist es zunehmend wichtiger, diverse Akteure in die Ausarbeitung von Herangehensweisen an Herausforderungen einzubinden. Durch diese Komplexität und technologischen Fortschritt wird der Datenbedarf in Bezug auf Wasserqualität weiter steigen.

Citizen-Science, eine Art der Wissenschaft, in der jeder Interessierte sich aktiv einbringen und einen bedeutenden Beitrag leisten kann, verspricht interessierte Bürger in Wissenserzeugungsprozesse einzubinden. Somit würde es Akteuren erlauben ihre Sichtweisen einzubringen und partizipativ erzeugte Wasser- und Umweltdaten zu partizipativ festgelegten Indikatoren zu erheben.

Der Co-Design-Workshop „Syr“ fand im Rahmen des NEXUS CITIZEN SCIENCE Projekts statt. Das Ziel des Projekts ist es gleichermaßen, den Bedarf und das Potenzial von Citizen-Science als komplementäre Herangehensweise an Wissenserzeugung betreffend Wasserqualität zu erforschen und Citizen-Science-Projekte mitsamt -Tools zum Thema Wasserqualität partizipativ zu gestalten. Zudem beschäftigt sich das Projekt mit der Durchführung von Citizen-Science-Projekten und dem damit einhergehenden partizipativen Sammeln von Umwelt- und Wasserdaten. Unter den erhofften Auswirkungen des Projekts stehen erfahrungsbasiertes und soziales Lernen und ein nachhaltigerer Umgang mit Wasser in Luxemburg.

Die partizipative Gestaltung der Projekte findet größtenteils in Co-Design-Workshops statt. Durch Methoden strukturierte Diskussionen zu wichtigen Projektpfeilerthemen (z.B. Indikatoren, Akteure, Kontext, Datendarstellung und Interpretation) führen zu einem Konzept und bilden eine Leitfaden für das Ausarbeiten der Projekte mitsamt Tools.

Im Workshop „Syr“ wurden als Hauptaktivität Indikatoren für das Citizen-Science-Tool ausgearbeitet, aufbauend auf einem Austausch unter den Anwesenden über persönliche Erfahrungen in der Region zu Zuständen, Veränderungen und Wechselwirkungen in der Umwelt und Dokumentationsbedarfen.

Vorschläge für Indikatoren umfassten sowohl chemisch-physische Messgrößen und biologische und hydromorphologische Indikatoren als auch persönliche Beobachtungen und Einschätzungen über Orte, Auffälliges und Veränderungen. Relevante quantifizierbare physisch-chemische Indikatoren wären Sauerstoffgehalt, Temperatur und Nitrate. Andere identifizierte Indikatoren sind Pflanzenartenvorkommen, Wasserstand und Müllvorkommen sowie Schaumvorkommen auf der Wasseroberfläche und Einleitungen in den Gewässerkörper. Sie sollten die Bürgerwissenschaftler zum Experimentieren und zum wissenschaftlichen Bestimmen relevanter Umweltfaktoren einladen.

Aus den Gesprächen heraus konnten einige relevante Akteure ausgemacht werden, die unter anderem bei der Projektumsetzung behilflich sein könnten. Hier wurden die

Wasserwirtschaftsverwaltung und die Gemeinde Niederaanven genannt. Sie könnten speziell bei der Umsetzung von gegebenenfalls nötigen kleinen baulichen Maßnahmen helfen. Das Wasserwirtschaftsamt könnte auch dabei helfen, einige Erhebungsmethoden wissenschaftlich sinnvoll umzusetzen.

3 Hintergrund, Zielsetzung und Methoden

Der Workshop fand im Rahmen des NEXUS CITIZEN SCIENCE Projekts statt.

3.1 Das Projekt: NEXUS CITIZEN SCIENCE

Das NEXUS CITIZEN SCIENCE Projekt ist ein transdisziplinäres Forschungsprojekt, in dem gleichermaßen Wert auf Forschung und Praxis gelegt wird. Die Forschung beschäftigt sich mit der Fragestellung „Was ist der Bedarf für und das Potenzial von Citizen-Science als komplementäre Herangehensweise an Wissenserzeugung bezüglich Wasserqualität in Luxemburg?“. Der Bedarf für und das Potenzial von Citizen-Science wird auch anhand der praktischen Projektzielsetzung erforscht. Das Projekt zielt darauf ab, Citizen-Science-Projekte und -Tools partizipativ zu gestalten und anzustoßen. Hierbei wird zwischen zwei Herangehensweisen unterschieden. In „co-kreativen“ Projekten wird die Projektgestaltung partizipativ durchgeführt, während sie in „beitragenden“ Projekten vorbestimmt ist. Die Datensammlung wird in beiden Projektarten von Bürgern durchgeführt.

Die partizipative Projektgestaltung findet größtenteils in Co-Design-Workshops statt, in denen mit Methoden strukturierte Diskussionen über Bedarfe und Wünsche zu einem Gesamtkonzept für die Citizen-Science-Projekte und -Tools führen. Hier wird mit ausgewählten Gruppen aus Luxemburg zusammengearbeitet, die Interesse an Wasserqualität haben (z.B. Naturparks, Gemeinden, Vereine oder anderen Organisationen). Zur Zeit arbeiten wir mit interessierten Gruppen zwei Teilprojekte aus, die sich eines für Luxemburg entwickelten Tools bedienen werden, das dem Zweck beider Gruppen angepasst ist.

Das in den Co-Design-Workshops konzipierte Citizen-Science-Tool ermöglicht die Datenerhebung und -auswertung und setzt sich zusammen aus einem Kit, einer App und einem Web-Interface. Das Kit ist ein Set der Werkzeuge, die zur Datenerhebung benötigt werden (z.B. Nitratmessstreifen). Die App ermöglicht die Dateneingabe und gibt die Daten an das Web-Interface der Datenbank weiter. Das Web-Interface dient zur Datendarstellung und ermöglicht ihre Auswertung. Die Komponenten werden auf bestehenden Citizen-Science-Elementen und -Tools aufgebaut. Ein wichtiges Thema in der Entwicklung ist die Datendarstellung und -zugänglichkeit. Die Web-Plattform soll alle Citizen-Science-Daten, die im Rahmen des NEXUS CITIZEN SCIENCE Projekts erhoben werden, zusammenbringen. Jede Gruppe entwickelt ein Indikatorenset von besonderem Interesse in ihrem Rahmen und für ihr Anliegen, wobei es bei den Sets auch Überschneidungen gibt.

Neben den „co-kreativen“ Arbeitsachsen, beschäftigt sich ein Arbeitsbereich mit dem Umsetzen von Datensammelinitiativen, in denen bestehende Tools von freiwilligen Bürgern genutzt werden. Dies ist aufschlussreich in Bezug auf Interesse, Datenmenge und Datenqualität, die aus der Mitarbeit von Freiwilligen zu erwarten sind. In Zusammenarbeit mit Earthwatch, einer Nichtregierungsorganisation aus England, im Rahmen ihres Citizen-Science-Projekts „FreshWater Watch“ wird ein Teilprojekt durchgeführt, in denen sich Bürger in die

Datensammlung einbringen können (zur Zeit, setzt sich die Bürgerwissenschaftlergemeinschaft größtenteils aus Mitarbeitern einer in Luxemburg ansässigen Bank zusammen). Zusätzlich wurde ein „Blitz“-Event organisiert, dass auch zur partizipativen Datensammlung eingeladen hat.

3.2 Vorherige Treffen

In den Anfängen des Co-Design-Prozesses stand die Kontaktaufnahme mit den verschiedenen Gruppen, so auch mit der Nachhaltigkeitskommission der Gemeinde Niederanven. In ersten Treffen wurden Verbindungen zwischen NEXUS CITIZEN SCIENCE und der Mission der Kommission ausgelotet und es wurde Interesse an einer Zusammenarbeit bekundet. Interesse bestand speziell am Citizen-Science-Tool „FreshWater Watch“, ausgearbeitet von der Nichtregierungsorganisation „Earthwatch“, für partizipatives Wasser-Monitoring.

In diesem Zusammenhang ist ein weiterer NEXUS CITIZEN SCIENCE Projektstrang relevant. In Zusammenarbeit mit Earthwatch läuft hier ein partizipatives Wasser-Monitoring-Projekt mit Unterstützung von der „Royal Bank of Canada“. Das „FreshWater Watch“-Tool wird von Angestellten der Bank genutzt, um mehr über den Zustand zwei kleiner Zulieferer der Syr, Aalbaach und Bouneschbaach, herauszufinden und zu untersuchen, welche Rolle dabei Umweltkonditionen spielen. Beim Ausarbeiten der Forschungsfrage wurde die Zusammenarbeit mit der Flusspartnerschaft Syr und der Nachhaltigkeitskommission der Gemeinde Niederanven gesucht (wegen des vorher genannten Interesses am „FreshWater Watch“-Tool), um lokale Relevanz herzustellen.

Der Co-Design-Workshop wurde organisiert, um die Forschungsaktivitäten dieses Projektstrangs noch relevanter für Bürger der Region sowie für andere Akteure zu gestalten und diese zum Mitforschen anzuregen. Der Workshop fand am 1. Juni 2019 statt und wurde großflächig in der Gegend beworben. Jeder Interessierte war eingeladen.

3.3 Zielsetzung des Workshops

Die Co-Design-Workshops dienen dazu, dass sich Projektpartner strukturiert mit verschiedenen Themenbereichen auseinandersetzen, die für die Ausarbeitung der Citizen-Science-Projekte wichtig sind. Die Themenbereiche betreffen relevante Akteure, Indikatoren, Nutzergruppen und Datennutzung. Die Ergebnisse der geführten Diskussionen sollten einen Leitfaden für das Gesamtkonzept des Citizen-Science-Projekts inklusive -Tools darstellen.

In der Regel werden die Co-Design-Workshops für vier Stunden angesetzt. Da der Syr-Workshop am Abend eines Arbeitstags stattfand und dadurch nur zwei Stunden dauern konnte, mussten verschiedene der oben aufgeführten Themenbereiche nur nebensächlich behandelt oder gar weggelassen werden.

Der Co-Design-Workshop Syr am 1. Juli hatte zwei übergeordnete Ziele. Erstens, sollte er interessierte Leute zum Mitgestalten einladen, um die Fragestellung und den Erhebungsprozess des im Rahmen der Zusammenarbeit mit Earthwatch ausgearbeiteten Projekts noch lokal relevanter zu gestalten. Zweitens, sollte er interessierte Leute anregen, sich den RBC-Angestellten anzuschließen und sich in die Forschungsarbeiten einzubringen.

Es wurden zwei Hauptaktivität durchgeführt zu: 1. Erfahrungen und Indikatoren und 2. Nutzung des „FreshWater Watch“ Citizen-Science-Tools.

Die erste Aktivität hatte zum Ziel, die relevantesten Indikatoren für die Co-Design-Partner zu identifizieren, basierend auf ihren Erfahrungen und Perspektiven im Wasserbereich. Die Ergebnisse bestimmen zu welchen Indikatoren Daten erhoben werden und dadurch den Fokus der Monitoring-Aktivitäten und der Forschung.

Die zweite Aktivität beinhaltete eine kurze Einführung in das „FreshWater Watch“ Citizen-Science-Tool sowie dessen praktische Nutzung durch jeden Teilnehmenden. Diese Aktivität sollte die Funktionsweise des schon angewandten Tools demonstrieren und anregen, sich in die Forschungsaktivitäten einzubringen.

3.4 Workshop-Methoden

In der Hauptaktivität spielten Vorlagen und Notizzettel eine wichtige Rolle. Alle Beteiligten arbeiteten an einem gemeinsamen Produkt und Notizzettel konnten während des Prozesses leicht auf der Vorlage verrückt werden. Zudem sollten die visuelle Darstellung und die damit verbundene körperliche Aktivität Diskussion und Kreativität anregen.

Die Vorlage in Aktivität 1 „Indikatoren“ diente dazu, von den Erfahrungen der Akteure mit den in Frage kommenden Gewässern und Wasserthemen generell, auf relevante Indikatoren für die Monitoring-Aktivitäten zu schließen. Hier wurden zuerst Eindrücke, Zustände und Veränderungen im inneren Bereich eines Kreises angeordnet, die danach mit Indikatoren in Verbindung gebracht wurden. Die Indikatoren wiederum, wurden im äußeren Teil des Kreises angeordnet. Die repräsentierten Bereiche (Gesellschaft und Kultur / Persönlich / Biosphäre / Infrastruktur und Technologie) sollten Kreativität in der Ideensammlung fördern, als Inspiration dienen und bei der Interpretation (und Definition) der aufgeführten Ideen Hilfestellung leisten. Im Falle, wo Eindrücke und Indikatoren sich nicht klar zu den Bereichen zuordnen ließen, konnten diese, zum Beispiel, zwischen den in Frage kommenden Bereichen oder in die Mitte der Vorlage angeordnet werden. Es wurde von den Erfahrungen der Beteiligten ausgegangen, um eine größere Ideenpalette zu etablieren (größere Ideenvarietät / Unvorhergesehenes).

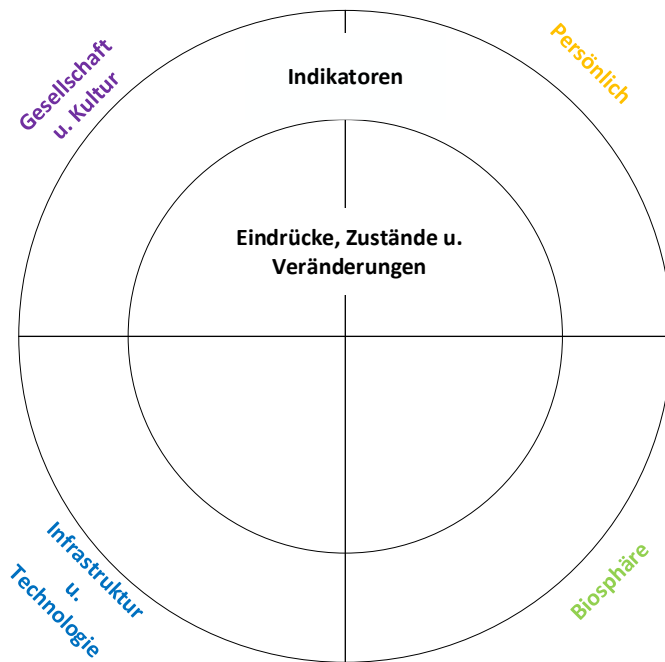


Bild 1: Vorlage für Aktivität 1 "Indikatoren"

Aktivität 2 beinhaltete die Erklärung der verschiedenen Komponenten des „FreshWater Watch“-Tools und die praktische Nutzung des Tools durch die Teilnehmer.

4 Resultate

Im Co-Design-Workshop „Syr“ arbeiteten die fünf Teilnehmer in einer Gruppe (Zwei Teilnehmer konnten nicht am ganzen Workshop teilnehmen; Sie hatten jedoch die Gelegenheit ihre Beiträge, zum Beispiel zu gewünschten Indikatoren, in den gemeinsam erstellten Unterlagen festzuhalten).

4.1 Indikatoren

Aus den Diskussionen um Indikatoren für die Monitoring-Aktivitäten ging hervor, dass Pflanzenbestand, Wasserstand, Müllvorkommen, Sauerstoffgehalt, Temperatur und andere optische Parameter (wie Schaum, Einleitungen) interessant wären, bemessen zu werden.

Der Pflanzenbestand könnte optisch erfasst werden. Er wäre ein interessanter Indikator, da er auf den Zustand des Gewässers hindeuten kann. Zum Beispiel könnte man durch ein erhöhtes Brennesselvorkommen auf eine stärkere NO_3 -Belastung (Nitrate) des Gewässers schließen.

Der Wasserstand wäre auch ein interessanter Indikator, weil er hohen Variationen ausgesetzt ist und dies als interessant für Nutzergruppen befunden wurde. Da dieser bereits als Indikator in der Forschung im Rahmen der Zusammenarbeit mit Earthwatch und RBC eingebunden ist, aber zur Zeit nur Anhand Indizien, wie Verfärbung oder Vegetation am Flussbett, geschätzt wird, wurde vorgeschlagen, die Erhebung durch eine fest angebrachte Messleiste zu ergänzen. Die Messleiste könnte mit Hilfe der Gemeinde Niederanven oder des Wasserwirtschaftsamts angebracht werden. Zudem könnte die Leiste mit einem fest angebrachten Thermometer versehen werden, für das Ablesen der Temperatur.

Sauerstoffgehalt wäre auch ein relevanter Indikator für den Zustand eines Gewässers. Hierfür müsste das Kit des FreshWater Watch-Tools erweitert werden, um Messungen zu gewährleisten. Für die Interpretation wurde hervorgehoben, dass bei Verschmutzungen große Variationen festgestellt werden können.

Ebenfalls bedeutsame Indikatoren wären Müllvorkommen, das Vorkommen von Zuleitungen (z.B. in der Form von Rohren) und andere optische Parameter, wie Schaum. Für die Flussabschnittcharakterisierung läge dem Wasserwirtschaftsamt eine Liste mit visuellen Parametern bereit, die hierfür herangezogen werden könnte. Für die Erhebung des Müllvorkommens könnte eine Verbindung zur Reporting-App der Gemeinde Niederanven gesucht werden.

Nitrate wurden auch als relevanter Indikator identifiziert. Diesbezüglich wurde hervorgehoben, dass hohe Werte nicht unbedingt auf Verschmutzung hindeuten und dass in sehr verschmutzten Gewässern nur wenig Nitrate zu finden sind, weil sie in Ammoniak umgewandelt werden. Zudem wurde angemerkt, dass der Unterschied zwischen den gängigen Größen für Nitratmessungen (i.e. NO_3 und $\text{NO}_3\text{-N}$) klarer dargestellt werden muss.

Indikator-übergreifend wurde begrüßt, dass Erhebungen mit Fotos sowie mit Zeit und GPS-Daten gekoppelt werden.

4.1.1 Citizen-Science-Daten als Ergänzung offizieller Datensets¹

Das offizielle Monitoring von Oberflächengewässern der Wasserwirtschaftsverwaltung im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie beschäftigt sich mit biologischen Parametern (Wasser-Flora, Mikroinvertebraten und Ichthyofauna), mit Hydromorphologischen Parametern, allgemeinen physisch-chemischen Parametern (Temperatur, Sauerstoff, Salze, pH-Wert, Nährstoffe, Chlorophyll und Trübung), und je nach Bedarf mit spezifischen Schadstoffen für die Einzugsgebiete und Prioritätssubstanzen.

In der Herangehensweise wird zwischen drei Monitoring-Arten unterschieden. Kontroll-Monitoring ist die Haupt-Monitoring-Aktivität und findet durchgängig und regelmäßig statt. Hierfür sind fünf Stationen ausgewiesen: Erpeldange (Sauer), Ettelbrück (Alzette), Wasserbillig (Sauer), Mertert (Syr) und Rodange (Korn), wobei die Station „Wasserbillig“ von deutschen Verwaltungen unterhalten wird. Im Rahmen des Kontroll-Monitoring werden monatlich Messungen durchgeführt. Das Set der beobachteten Indikatoren variiert je nach Jahr: die allgemeinen physisch-chemischen Parameter werden jedes Jahr gemessen. Prioritätssubstanzen, die spezifischen Schadstoffe für das jeweilige Einzugsgebiet und biologische Parameter werden in drei-Jahres-Abständen gemessen, abwechselnd an den Stationen. Nur an der Station „Rodange“ wird intensiveres Monitoring betrieben. Hier werden die allgemeinen physisch-chemischen Parameter, die Prioritätssubstanzen sowie die für das Einzugsgebiet spezifischen Schadstoffe jährlich gemessen, wobei die biologischen Parameter nach wie vor in drei-Jahres-Zyklen gemessen werden.

¹ Basierend auf dem Bericht: Administration de la Gestion de l'Eau. (2015). Plan de gestion pour les parties des districts hydrographiques internationaux Rhin et Meuse situées sur territoire luxembourgeois (2015-2021).

Da das Kontroll-Monitoring dazu gestaltet ist, einen Überblick über den Zustand der Hauptflüsse zu schaffen, ist es nicht detailliert genug, um den Zustand jedes Gewässers des Luxemburger Netzwerks wiederzugeben, geschweige denn Verschmutzungsquellen zu identifizieren. Aus diesem Grund gibt es „operationelle Kontrolle“. Diese Monitoring-Art wird während eines bestimmten Zeitraums durchgeführt und generell an Stationen von Gewässerkörpern, die als gefährdet identifiziert wurden, Umweltstandards nicht einzuhalten. Diese Klassierung der Gewässerkörper beruht auf zuvor ausgeführten Bestandsaufnahmen. Operationelle Kontrolle wird jedoch auch eingesetzt, um die Auswirkungen von umgesetzten Maßnahmen zu verfolgen und, in regelmäßigen Abständen, ein Bild des Zustands jedes einzelnen Gewässerkörpers des Netzwerks zu erstellen. Logischerweise ist die Liste der Indikatoren, die bemessen werden, variabel und wird je nach Bedarf (z.B. nach vorher festgestellten Schadstoffen) festgelegt. Zur Zeit wird operationelle Kontrolle auch eingesetzt, um die Einzugsgebiete der Hauptflüsse, die im Kontroll-Monitoring beprobt werden, zu bemessen. Zu diesem Zweck, werden Proben an strategisch ausgewählten Stationen genommen. Die zu bemessenden Indikatoren richten sich nach den Zyklen des Kontroll-Monitoring, damit jedes Einzugsgebiet in einem drei-Jahres-Zyklus einheitlich bemessen wird. In Bild 2 können die für das Einzugsgebiet der Syr offiziell festgelegten Stationen eingesehen werden mit Erfassungsfrequenzen.

Wasserkörper	Ort	Monitoring-Programm	Jahr (per Monat)
Syr	Syren	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Syr	Schuttrange	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Syr	Mensdorf	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Roudemerbaach	Olingen	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Syr	Hagelsdorf	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Fluessweilerbaach	Wecker	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Biwerbaach	Biwer	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Breinertbaach/ Boudlerbaach	Boudlerbaach	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Syr	Manternach	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Wuelbertsbaach	Manternach	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Schlammmbaach/ Lellingerbaach	Fausermillen	Operationelle Kontrolle	2016 + 2020
Syr	Mertert	Kontroll-Monitoring	Jährlich

Bild 2. Stationen für offizielles Monitoring und Erfassungsfrequenzen².

„Investigatives Monitoring“ kommt zum Tragen, wenn die Gründe des Nicht-Einhaltens von Umweltstandards nicht bekannt sind und um die Auswirkungen einer unfallbedingten

² Water—Geoportail. (2020).

https://map.geoportail.lu/theme/eau?lang=en&version=3&zoom=13&X=701659&Y=6384097&layers=768-749&opacities=1-1&bgLayer=basemap_2015_global

Verschmutzung zu erforschen. Demnach werden Indikatoren und Messfrequenzen je nach Bedarf festgelegt. In der Vergangenheit wurde investigatives Monitoring oft eingesetzt um Längenprofile zu erstellen. Längenprofile dienen dazu, den Zustand eines Gewässers relativ einheitlich bemessen zu können, und helfen dabei, Verschmutzungsquellen zu identifizieren.

Wie man erkennen kann, werden von offizieller Seite eine ganze Menge an Daten erhoben. Was aber auch feststeht ist, dass, wie schon angemerkt, Kontroll-Monitoring sich nur auf die Hauptflüsse beschränkt und dadurch ein nur sehr oberflächliches Bild des Zustandes des gesamten Gewässernetzwerks abgeben kann. Operationelles Monitoring wird genutzt, um dieses Bild nach Bedarf detaillierter zu gestalten. Obwohl jedes Einzugsgebiet der luxemburgischen Hauptflüsse hierdurch in Drei-Jahres-Zyklen abgedeckt ist, besteht aber noch Raum für intensiveres Monitoring.

Welche Rolle kann Citizen-Science in der Erfassung von Daten zu Wasserqualität spielen, die möglicherweise auch als Basis zur Gestaltung von Politik und Maßnahmen dienen? Hier stellen sich drei Fragen:

- Welche Daten können zuverlässig mit Hilfe eines Citizen-Science-Tools von Bürgern erhoben werden?
- Was bedeutet „zuverlässig“, mit Blick auf Ungewissheiten in Bezug auf Probenentnahme, Messungen und Dokumentation, die mit dieser Art der Datenerhebung einhergehen? Wie können relevante Ungewissheiten beschrieben und dargestellt werden? Welcher Qualitätskriterien und Qualitätskontrollprozesse bedarf es?
- Welche anderen Beiträge zu den Bemühungen um die Verbesserung der Wasserqualität können durch die Einbindung von Bürgern in der Datenerhebung und Bedeutungsarbeit erzielt werden? Wie sollte der soziale Prozess um die Nutzung des Tools aussehen?

Die drei Fragen werden im Rahmen der hiermit verbundenen Forschung weiter erläutert.

Citizen-Science hat das Potenzial offizielles Monitoring sinnstiftend zu ergänzen: Zum Beispiel, könnte die Anzahl der Erfassungspunkte an Gewässerkörpern durch Citizen-Science und/oder die Erfassungsfrequenz erhöht werden. Dies ist speziell interessant für Gewässerkörper, die nicht in relativ kurzen Abständen durch operationelles Monitoring und Kontroll-Monitoring abgedeckt sind (z.B. kleine Bäche, die nicht für das Erforschen des Zustands der Einzugsgebiete der Hauptflüsse beprobt werden). Für alle anderen wäre es dennoch interessant, zum Beispiel, komplementäre Erfassungsorte festzulegen und/oder die Erfassungsfrequenz zu erhöhen für ein fundamentierteres Verständnis des Zustands der Gewässerkörper und zum Beispiel einzelnen Fluss-/Bachabschnitten.

Hierbei ist anzumerken, dass Citizen-Science nicht in Frage kommt, offizielles Monitoring zu ersetzen. Es ist nicht möglich, die gleiche (und große) Anzahl an Indikatoren zu erfassen, die offiziell erfasst werden. Citizen-Science kann ein kleineres, aber dennoch wichtiges Indikatorenset bespielen und so zusätzliche (und komplementäre) Daten liefern.

5 Schlussfolgerungen und nächste Schritte

Hierunter sind, unter Anderem, Aktionspunkte in „**Bold**“-Formatierung aufgeführt, die zur partizipativen Weiterentwicklung des Projekts aus dem Workshop entstanden sind.

Es ist wichtig zu beachten, dass es sich bei den Vorschlägen, die im Workshop gemacht wurden, um Veränderungsvorschläge handelt, die die bestehenden Monitoring-Aktivitäten mit dem FreshWater Watch-Tool noch relevanter gestalten sollen.

5.1 Akteure

Obwohl das Thema „Akteure“ nicht direkt im Workshop behandelt wurde, wurden mindestens zwei Akteure in den Gesprächen identifiziert, die für das Citizen-Science-Projekt relevant sind. Das Wasserwirtschaftsamt könnte bei der wissenschaftlichen Ausarbeitung der Erhebungsprozesse und bei deren Planung unterstützen. Die Gemeinde Niederranven könnte sich bei der Umsetzung der „baulichen“ Maßnahmen einbringen, wie bei der Anbringung von Wasserstandsanzeigern zum Beispiel an Brücken.

Natürlich handelt es sich bei dieser Rollenverteilung nur um eine Einschätzung der damals präsenten Co-Design-Partner. Sie müsste mit den jeweiligen Akteuren besprochen und bestätigt werden.

5.2 Erfassungsprozess

Die bestehenden Nutzer des Citizen-Science-Tools sind zur Zeit langfristig eingebunden. Sie garantieren als Gruppe eine geplante Erfassungsfrequenz von einmal im Monat pro Erfassungsort.

Es gäbe aber auch andere Weisen neue Nutzer in das Projekt einzubeziehen.

5.2.1 Erfassungsarten

Zum Beispiel, könnten spontane Erfassungen ermöglicht werden. Faktoren, die eine spontane Erfassung erschweren, sind

- Es werden Hilfsmittel für Erfassungen benötigt, die spontane Nutzer nicht mit sich herumtragen.
- An den Erfassungsorten halten sich üblicherweise kein Menschen auf.
- Es besteht kein Internetzugang an den Erfassungspunkten, um die App herunterzuladen.
- Die identifizierten Nutzergruppen halten sich üblicherweise nicht an den Erfassungsorten auf.

Wenn ein Faktor oder mehrere dieser Faktoren bestehen, eignet sich das Projekt eher weniger für spontane Erfassungen. Zudem müsste bei einer spontanen Erfassung die Einführung in das Projekt und den Erfassungsprozess vor Ort stattfinden. Dies könnte zum Beispiel durch eine aufgestellte Tafel erfolgen oder, bei Internetzugang, durch die App, Webseite, und/oder ein Online-Video.

Wenn neue Nutzer in einer ähnlichen Weise in das Projekt eingebunden werden sollen, wie bestehende Nutzer, das heißt regelmäßige Erfassungen durchführen sollen, müssten folgende Punkte beachtet werden:

- Der Nutzer muss vorab über das Projekt informiert werden und in den Erfassungsprozess eingewiesen werden.
- Wenn Hilfsmittel für Erfassungen benötigt werden, muss der Nutzer vorab das Kit zur Verfügung gestellt bekommen.

5.2.2 Zusammenhang: Erfassungsfrequenz, Nutzergruppenart und Erfassungsart

Vom Projektdesign hängt ab, ob verlangt wird, dass Nutzer das Tool in regelmäßigen Abständen nutzen (zum Beispiel an demselben Erfassungsort, um eine festgelegte Erfassungsfrequenz zu garantieren). Die Charakteristiken der Nutzergruppen spielen hierbei auch eine Rolle. Eine kleine und motivierte Nutzergruppe wäre, zum Beispiel, eher dazu geeignet regelmäßige Erfassungen zu unternehmen (z.B. Schulklasse). Zudem ist es von Vorteil, wenn die Erfassungen innerhalb einer schon bestehenden Aktivität eingebettet werden können (z.B. Wandergruppen). Bei diesen Nutzergruppen fällt es leichter Erfassungsorte den Nutzern zuzuordnen und eine Erfassungsfrequenz festzulegen. Größere offenen Gruppen, wie die Einwohner einer Gemeinde, hingegen eignen sich eher für spontane und unregelmäßige Erfassungen. Aus einer solchen Gruppe könnte auch eine kleinere, motivierte Gruppe hervorgehen, zum Beispiel, durch Einladung zur Teilnahme an einem Training-Workshop. Zudem könnte dies auch in einem zweiten Schritt geschehen, wenn die motiviertesten Nutzer aus ersten Monitoring-Aktivitäten enger eingebunden werden.

5.2.3 Zusammenhang: Indikatoren und Erfassungsart

Zwischen den identifizierten relevanten Indikatoren gibt es eine Balance zwischen denen, die Hilfsmittel für die Erfassung benötigen (z.B. Temperatur, Sauerstoffgehalt und ggf. Wasserstand), und denen, die beobachtet werden können (wie Müllvorkommen, Pflanzenbestand). Für erstere sind spontane Erfassungen generell eher schwer möglich. Da aber konkret besprochen wurde, Wasserstandsanzeiger und Thermometer an den bestehenden Erfassungsorten anzubringen, könnte das Tool so angepasst werden, dass es zwei Indikatoren-Sets bedient: neben dem kompletten Set, auch ein reduziertes für spontane Erfassungen.

5.2.4 Zusammenhang: Erfassungsfrequenz und Nutzergruppenart

Da an den aktuellen Erfassungsorten eine minimale Erfassungsfrequenz von einmal im Monat durch bestehende Nutzer garantiert ist, könnte man diese Stellen für spontane und unregelmäßige Erfassungen öffnen. Hierfür käme auch eine größere offene Nutzergruppe in Frage (wie die Bürger einer Gemeinde).

Wenn die gleiche Logik angewandt wird, wie bei der Ausarbeitung des ursprünglichen Projekts, müsste an neuen Erfassungsorten eine Minimalfrequenz garantiert sein, bevor spontane Erfassungen erlaubt werden, um eine Datenbasis aufzubauen, die die spätere Interpretation unterstützt. Für regelmäßige Erfassungen eignen sich eher kleinere und motivierte Gruppen.

5.2.5 Fragen

Fragen, die es zu beantworten gilt, sind

- **Spontane und/oder vorbereitete Erfassung? Regelmäßig und/oder unregelmäßig?**

- **Für neue Nutzer: Wie wird die Einführung in das Projekt und den Erfassungsprozess gewährleistet (z.B. durch aufgestellte Tafel, Online, Handout/Flyer, Training-Workshop)?**
- **Wie bekommen die Nutzer das Kit (nach E-Mail auf Post-Weg, Bereitstellung an festgelegtem Ort – z.B. Gemeinden, Austeilung am Training-Workshop)?**
- **Bei regelmäßigen Messungen: Wie werden Erfassungsorte zugeteilt (Online, Training-Workshop)?**
- **Wie werden Erfassungsorte gekennzeichnet (aufgestellte Tafel, GPS-Koordinaten, Karte)**

5.3 Das Citizen-Science-Tool

Da in dem bestehendem Projekt das „FreshWater Watch“-Tool genutzt wird, sollte versucht werden, es weitestgehend Anhand der vorgeschlagenen Änderungen anzupassen. Es gibt eine relativ umfangreiche Liste mit Indikatoren, für die Earthwatch Erfassungsmethoden entwickelt hat (darunter auch Sauerstoffgehalt) und die in das Tool integriert werden können.

Für Indikatoren, die mit gängigen Geräten relativ leicht und präzise zu bemessen sind (z.B. Temperatur und Wasserstand) oder geschätzt/ beobachtet werden können (z.B. Müllvorkommen) müsste nur das Erfassungsformular (App und Papier; sowie Datenbank, etc.) angepasst werden.

Wenn eine umfangreiche Bestimmung der umliegenden Vegetation gewünscht ist, könnte iNaturalist, eine Citizen-Science-App für die Erfassung (per Foto-Upload) und Bestimmung von Tier- und Pflanzenvorkommen, genutzt werden. Wenn lediglich ein oder zwei Pflanzenarten relevant sind (z.B. Brennessel), die eventuell auch relativ leicht zu bestimmen sind, könnte ein Upload eines Fotos der Pflanzenarten und/ oder die Zählung/ Schätzung ihrer Anzahl auch über das FreshWater Watch-Tool stattfinden.

Die Software-Zusammenstellung und Indikatoren-Auswahl sind dennoch nicht die einzig wichtigen Punkte für das Citizen-Science-Tool. Die Zugänglichkeit der Daten spielt auch eine wesentliche Rolle. Wie die Daten dargestellt werden und wie viel Kontext beschrieben wird für ein besseres Verständnis des Gesamtgefüges sind ebenfalls wichtige Punkte.

Verschiedene Punkte, die es festzulegen gilt, sind

- **Bezüglich Kit: genaue Erfassungsmethoden und Erfassungsprozess und Texte/Online-Video zur Einführung in das Projekt und den Erfassungsprozess,**
- **Bezüglich App: Reihenfolge der Indikatoren, Fragestellung, eventuell kurzer Einleitungstext und Interpretationshilfen.**
- **Bezüglich Web-Plattform: Datendarstellung, Kontext.**

5.4 Auswertung

Teil des Projekts ist auch die Auswertung der erhobenen Daten. Bei der Ausarbeitung dieses Prozesses spielen mehrere Faktoren eine Rolle:

- **Wer soll in die Auswertung eingebunden werden (z.B. Nutzergruppen, Datennutzer)?**

- **In welcher Form sollen mögliche Gruppen in den Prozess eingebunden werden (z.B. durch Vorabklärung mit den eingebundenen Gruppen, welchen Nutzen sie aus der Auswertung ziehen wollen, durch Kommentare und Änderungsvorschläge eines erstellten Berichts, durch ein Workshop-Format)**

Auf jeden Fall sollten allen beteiligten Gruppen regelmäßig Auswertungsberichte bereitgestellt werden, um ihr Engagement zu würdigen und nachhaltiges Engagement zu fördern. Aus diesen Berichten sollte klar werden, wieso die Daten wichtig sind und wie sie zu nachhaltigerem Umgang mit Wasser beitragen.

5.5 Interpretation

Die Interpretation der erhobenen Daten spielt ebenfalls eine wesentliche Rolle. Um eine angemessene Interpretation auch über Gruppen mit den dazu benötigten wissenschaftlichen Kenntnissen hinaus zu gewährleisten, sollte mit den Projektpartnern diskutiert werden, welche Schlüsse aus den Daten gezogen werden können, beziehungsweise was verschiedene Erfassungen der ausgewählten Indikatoren für den Zustand eines Gewässers, z. B. Bach/ Fluss, bedeuten. Diese sollte in einer Form aufgeschrieben und öffentlich kommuniziert werden, die es speziell allen Nutzergruppen ermöglicht, ihre Erfassungen einordnen zu können. Sie sollte auch Rücksicht auf die Datenqualität nehmen, die durch die Erfassungsmethoden bestimmt wird, und Teil der Einführung in den Erfassungsprozess sein.

Ein nächster Schritt bezüglich Interpretation wäre also das gemeinsame Verfassen einer leicht verständlichen Interpretationshilfe.

Es wäre im Sinne des NEXUS CITIZEN SCIENCE Projekts, einen gemeinsamen Auswertungs- und Interpretationsprozess anzustreben, zum Beispiel in Form eines Workshops, in dem alle interessierten Gruppen sich über die Daten austauschen und gemeinsam Wissen erzeugen können. Hier könnten dann, zum Beispiel, auch verschiedene Pfade der Nutzung der Daten besprochen werden, die sich aus der Auswertung ergeben, und, bei Bedarf, die Monitoring-Aktivitäten sich wandelnden Motivationen angepasst werden.

5.6 Vorschlag: nächste Schritte

Hierunter befindet sich ein Vorschlag für die nächsten Schritte, die sich aus den obigen Abschnitten ergeben.

- Akteure kontaktieren, informieren, zur Mitgestaltung und zur Zusammenarbeit einladen.
- Erfassungsmethoden, -prozess, -art und -frequenz bestimmen mitsamt sämtlichen Hilfstexten.
- Citizen-Science-Tool ausarbeiten.
- Auswertungsprozess bestimmen.

Um die verschiedenen Schritte zu gewährleisten, werden konkrete Vorschläge zu den verschiedenen Punkten vorbereitet. Diese werden den Projektpartnern unterbreitet und sie können diese dann mitgestalten. Der Grad der Einbringung hängt von den jeweiligen Projektpartnern ab. Projektpartner können sich, zum Beispiel, durch Kommentare und

Änderungsvorschläge zu den Vorschlägen einbringen. Sie können aber auch aktiv mitarbeiten und Vorschläge selbst erarbeiten oder Aktivitäten übernehmen.

6 Annexe

6.1 Indikatorlisten des „FreshWater Watch“-Projekts

6.1.1 Liste der Standardindikatoren

Ecological	<p>Freshwater body type</p> <p>What is the land use in the immediate surroundings?</p> <p>What is the bank vegetation? (select all that apply)</p> <p>Is there any of the following on the water surface?</p> <p>Are there any pollution sources in the immediate surroundings? (select all that apply)</p> <p>Can you see evidence of the following water uses? (select all that apply)</p> <p>What aquatic life is there evidence of? (select all that apply)</p> <p>Is the algae...</p>
Hydrological	<p>Estimate the water flow</p> <p>Estimate the water level</p>
Chemical	<p>Nitrate (mg/L)</p> <p>Phosphate (mg/L)</p>
Optical	<p>Water Quality -- Secchi Tube (Turbidity)</p> <p>Estimate the water colour</p>

Bild 3. Standardindikatoren des "FreshWater Watch"-Projekts

6.1.2 Erweiterte Indikatorenliste

Ecological	Sample bottle number
Hydrological	<p>Water velocity</p> <p>Other hydrological conditions: Stream width (m)</p> <p>Other hydrological conditions: Stream depth (m)</p>
Chemical	<p>Alkalinity</p> <p>Ammonium</p> <p>Arsenic</p> <p>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</p> <p>Chemical Oxygen Demand (COD)</p> <p>Chromium</p> <p>Conductivity ($\mu\text{S cm}^{-1}$) Europe</p> <p>Hardness</p> <p>Lead</p> <p>Nitrates</p> <p>Nitrite</p> <p>Orthophosphates</p> <p>pH</p>

Sediment organic matter (%)
 Potassium
 Salinity
 Total dissolved solids
 Water temperature (°C)
 Tryptophan (ppb)
 Turbidity (NTU)
 Chlorophyll-a (µg/L)
 Dissolved oxygen (mg/L)
 Dissolved oxygen (%)

Biological

Chironomidae (Non-biting midges)
 Decapoda (Crabs and shrimps)
 Diptera (True flies)
 Odonata (Dragonflies & Damselflies)
 Anisoptera (Dragonflies)
 Zygoptera (Damselflies)
 Baetidae (Mayflies - Olives / minnows)
 Ephemerellidae (Mayflies - Blue-winged olive)
 Ephemeridae (Mayflies - Burrowers)
 Ephemeroptera (Mayflies exc. Baetidae)
 Heptageniidae (Mayflies – Flat-bodied stone clinger)
 Gammaridae (Freshwater shrimps)
 Gastropoda (Snails)
 Hemiptera & Coleoptera (Bugs and beetles)
 Hirudinea (Leeches)
 Oligochaeta (Worms)
 Plecoptera (Stoneflies)
 Simuliidae (Blackflies)
 Trichoptera (Caddisflies - Cased)
 Trichoptera (Caddisflies - Caseless)
 Trichoptera (Caddisflies)
 Tricladida (Flatworms)

Litter Study

Dumping Activities (appliances, car parts, tires, building material)
 Medical/Personal Hygiene (condoms, diapers, syringes, tampons/tampon applicators)
 Other Debris/Items of local concern (Discarded food, firework debris, drug paraphernalia, small plastic debris)
 Outdoor Activities (bait containers, fishing lines, fishing lures, hunting gear)
 Shoreline and Recreational Activities (bags, beverage bottles/cans, 6-pack holders)
 Smoking-Related Activities (cigarettes/cigarette filters, lighters, tobacco wrappers)
 What was the most peculiar object found?

Meteorological	Rain events sampling day
Microbiological	Total Coliform bacteria count (red colonies at 24 hrs) E.coli bacteria count (blue colonies at 48hrs) Faecal coliforms Photograph of plate
Potable Water Source	Odour Taste Borehole/Well flowrate

Bild 4. Erweiterte Indikatorenliste des "FreshWater Watch"-Projekts