

Vorwort

Ziel des vorliegenden Projekts «Identification, quantification and analysis of anthropogenic Swiss litter» (Identifizierung, Quantifizierung und Analyse von anthropogenem Abfall in der Schweiz, IQAASL) war es, Daten zu erheben und die erforderliche Infrastruktur aufzubauen, um die Zusammensetzung und die Häufigkeit von anthropogenem Material an ausgewählten Schweizer Fließgewässern und Seen zu evaluieren. Zudem sollen die Ergebnisse in einem konsolidierten, webbasierten Bericht dargestellt werden.

Gegenwärtig werden mindestens drei Manuskripte vorbereitet, die Daten aus diesem Bericht verwenden oder Techniken daraus erforschen:

Erkennung von Akkumulation und Leakage mit Spearmans Rho, Repository, Zusammenarbeit mit Louise Schreyers, Wageningen University and Research. Christian Ludwig, *Paul Scherrer Institute* Montserrat Filella, *Department F.-A. Forel, University of Geneva*

Die Wahrscheinlichkeit, ein Objekt zu finden, Repository, Zusammenarbeit mit Romain Tramoy, *Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains [LEESU]*, Bhavish Patel, *Paul Scherrer Institute* Montserrat Filella, *Department F.-A. Forel, University of Geneva*.

Überwachung von Müll mit der nächsten Generation von Umweltingenieuren 2016-2021, Repository, Zusammenarbeit mit Bhavish Patel *Paul Scherrer Institute*, Christian Ludwig, *Paul Scherrer Institute*.

Bewertungsmethode

2008 veröffentlichten das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und die Zwischenstaatliche Ozeanografische Kommission (IOC) den ersten internationalen Leitfaden zur Überwachung von Strandabfällen ([eall09](#)). Diese Methode wurde vom OSPAR-Ausschuss im Jahr 2010 übernommen ([OSPAR](#)). Im Jahr 2013 gab die EU dann Leitlinien für die Überwachung von Abfällen in den europäischen Meeren (Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas) heraus ([Han13](#)). Die Schweiz ist OSPAR-Mitglied. Im Rahmen des IQAASL-Projekts und früherer Probenahmen wurden über 1'400 Proben gesammelt und kategorisiert, wobei die in diesen Leitlinien beschriebenen Methoden - die ursprünglich für Abfallerhebungen an Meeresküsten entwickelt wurden - für Seen und Fließgewässer angepasst wurden. ([Han13](#))

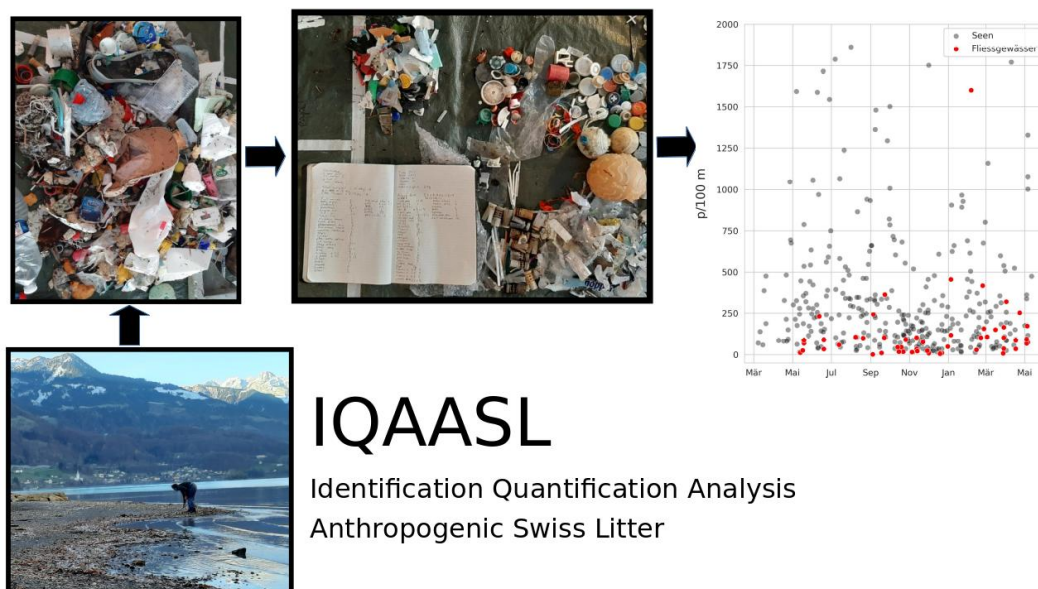


Abbildung 1: Bei einer Untersuchung von Strandabfällen wird das sichtbare anthropogene Material erhoben, das in einem abgegrenzten Gebiet identifiziert wird, das auf einer Seite von einem See, einem Fließgewässer oder dem Meer begrenzt ist.

- Die Standorte werden anhand ihrer GPS-Koordinaten definiert.
- Für jedes Erhebungsgebiet werden Länge und Breite gemessen

- Sichtbare Schadstoffe im Erhebungsgebiet werden gesammelt, klassifiziert, gezählt und gewogen. Alle Gegenstände werden anhand der Codes der Leitlinien klassifiziert.

Für Gegenstände von regionalem Interesse wurden zusätzliche Codes vorgesehen. So wurden etwa Codes definiert für Gegenstände wie Pheromon-Lockstoff-Behälter und Skistöcke, damit diese Objekte in gewissen Gebieten entsprechend erfasst werden können. Durch das Identifizieren und Quantifizieren von Gegenständen können Forschende und Stakeholder wahrscheinliche Quellen ermitteln und Strategien definieren, mit denen dafür gesorgt werden kann, dass bestimmte Gegenstände in der Umwelt weniger häufig vorkommen. Weitere Informationen: [Code Gruppen](#).

Bewertungsparameter

Der Medianwert (50. Perzentil) der Erhebungsergebnisse gibt die Anzahl Gegenstände pro 100 m (p/100 m) Küstenlinie resp. Uferlinie an. Diese Methode wird in den EU Marine Beach Litter Baselines ([HG19](#)) beschrieben und in diesem Bericht als Standard verwendet. Der in Meeresgebieten angewandte Standard von 100 Metern Küstenlinie eignet sich für die Küstengebiete des europäischen Kontinents. Die Urbanisierung und die Topografie stellen jedoch bei der Auswahl geeigneter Standorte für langjährige Abfallerhebungen an Küsten resp. Ufern besondere Herausforderungen dar.

Wären die Untersuchungen auf Uferlinien mit einer Länge von 100 Metern beschränkt worden, hätte dies die Anzahl der möglichen Standorte sowie die Verwendung bereits bestehender Daten drastisch eingeschränkt. Daher wird beim IQAASL-Projekt (Identification, Quantification and Analysis of Swiss Litter) die lokale Topografie mit einer mittleren Erhebungslänge von 45 m (Median) und einem Durchschnitt von 51 m widerspiegelt. Erhebungen von Abschnitten mit einer Länge von weniger als 10 m wurden in der Analyse der Erhebungsergebnisse nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse der Erhebung werden in p/100 m umgerechnet, indem sie mit dem Faktor 100 multipliziert werden.

Datenerhebung

Jede Person kann jederzeit eine Strandabfallerhebung durchführen. Wird die Erhebung gemäss der Methode der Leitlinien ([Han13](#)) oder den Basiswerte für Abfallobjekte an Gewässern vorgenommen, kann das Ergebnis direkt mit den Abbildungen in diesem Bericht verglichen werden.

Das Sammeln von Daten für den Bericht (oder den nächsten Bericht) erfordert eine gewisse Einarbeitung und eine Bewertung. Es dauert in der Regel 3-5 Datenerhebungen, um eine Person an die Aufgabe zu gewöhnen. Die meiste Zeit wird damit verbracht, Objekte zu identifizieren und zu lernen, wie wichtig es ist, ein Feldnotizbuch zu führen. Der Vorteil der Datenübermittlung besteht darin, dass das Berichtsverfahren automatisiert ist und man jederzeit Zugriff auf die Ergebnisse hat.

Verwendung dieses Berichts

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist es wichtig, den Unterschied zwischen dem *Median* ([Wikb](#)) und dem *Durchschnitt* ([Wik21](#)) zu verstehen. Mit Ausnahme der monatlichen Resultate werden die Erhebungsergebnisse als Median p/100 m für den betreffenden Standort angegeben.

	Beatenberg	Brienz (BE)	Bönigen	Spiez	Thun	Unterseen	Thunersee/Brienzersee	Erhebungsgebiet Aare	Alle Erhebungsgebiete
Getränkeflaschen aus Glas, Glasfragmente	2,0	0,0	0,0	13,0	0,0	2,0	2,5	3,0	3,0
Expandiertes Polystyrol	18,5	22,0	6,5	6,5	16,0	10,5	10,5	4,0	5,0
Fragmentierte Kunststoffe	44,0	39,0	101,0	4,5	24,0	20,5	17,0	18,5	18,0
Industriefolie (Kunststoff)	2,5	67,0	15,0	1,5	13,0	13,0	8,0	5,0	5,0
Industriepellets (Nurdles)	2,5	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoff-Bauabfälle	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	1,5	0,5	0,0	1,0
Schaumstoffverpackungen/Isolierung	42,5	4,0	10,0	0,0	0,0	9,0	2,5	0,0	1,0
Snack-Verpackungen	12,0	39,0	6,0	0,0	9,0	10,5	5,0	8,0	9,0
Verpackungsfolien, nicht für Lebensmittel	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,5	0,0
Wattestäbchen/Tupfer	4,5	6,0	5,5	0,0	1,0	2,0	1,0	0,0	1,0
Zigarettenfilter	54,5	0,0	118,5	4,5	23,0	54,5	14,0	11,0	20,0

Interpretation der Datenerhebungen Ergebnisse. Die aggregierten Ergebnisse aus allen Erhebungsgebieten befinden sich in der Spalte ganz rechts, vor den aggregierten Ergebnissen aus dem Thunersee und dem Brienzersee. Die ersten sechs Spalten sind die Gemeinden, in denen die Proben genommen wurden. Dieser Standard wird im gesamten Dokument beibehalten. Die Zahl stellt den Medianwert der Erhebung für dieses Objekt dar. Wenn dieses Objekt in mindestens der Hälfte der Datenerhebungen nicht gefunden wird, ist der Medianwert gleich Null. Der Medianwert ist eine vernünftige Schätzung der Anzahl der Objekte, die bei einer Wiederholung einer Abfallobjekte-Erhebung wahrscheinlich gefunden werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass Bauabfälle aus Kunststoff in Bönigen (4,5 p/100 m) und Unterseen (1,5 p/100 m) im Vergleich zu den anderen Gemeinden, die einen Medianwert von null aufweisen, häufiger vorzufinden waren. Industriefolien und Zigaretten wurden jedoch in allen Gemeinden in mindestens der Hälfte der Erhebungen festgestellt.

Das bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit, Bauabfälle aus Kunststoff zu finden, in den Uferzonen in Bönigen und Unterseen grösser war als in den anderen Gemeinden. Demgegenüber war es praktisch überall gleich wahrscheinlich, auf Industriefolien zu stossen, wobei in Brienz der grösste Anteil davon gefunden werden dürfte (67 p/100 m).

Im Kapitel [Schlüsselindikatoren](#) werden alle grundlegenden Statistiken, die sich aus den Erhebungsergebnissen ableiten lassen, genau definiert. Ausserdem wird angegeben, wie sie für die Identifikation von Akkumulationszonen und signifikanten Ereignissen verwendet werden können. Die Methoden zur Berechnung der verschiedenen Umweltvariablen werden im Kapitel [\[Das Landnutzungsprofil_\]\(luseprofile\)](#) erläutert. Im Teil [Codegruppen](#) werden die Codes und die Beschreibungen, die zur Identifizierung der Gegenstände dienen, sowie die wirtschaftlichen Gruppierungen im Detail vorgestellt. Im Kapitel [Geteilte Verantwortung](#) wiederum wird dargelegt, wie Proben gesammelt werden, und welche Methoden zur Feststellung von Extremwerten und zur Berechnung von Basiswerten für eine Region angewandt werden.

Han13: *George Hanke*. Guidance on monitoring of marine litter in european seas. Joint Research Centre of the European Commission, 2013. URL: https://indicit-europa.eu/cms/wp-content/uploads/2017/05/guidance_monitoring_marine_litter_2013.pdf.

OSP17: *OSPAR*, Beach litter - abundance, composition and trends. D10 - Marine Litter, 2017.

eall09: *Cheshire et al*, Unep/ioc guidelines on survey and monitoring of marine litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, 2009.

HG19: *Van Loon W. Hanke G., Walvoort D.* Eu marine beach litter baselines. Publications Office of the European Union, 2019. doi:10.2760/16903.

Wikb: *Wikipedia* Median. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Median>.

Wik21: *Wikipedia* Mean: definition of the arithmetic mean. 2021. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Mean>.