



Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet

Bachmann Marcel  
Prof. Dr. Kamps Rolf  
ETH Zürich, ARC-Project  
Dipl. Ing. ETH Haller Ruedi  
Produktentwicklung & Mechatronik

## Entwicklung und Konstruktion einer vollintegrierten Förder- und Sortierstufe für die Reinigung von Flüssen

### Ausgangslage

Plastikverschmutzung ist heute weltweit eine der grössten Herausforderungen und sie nimmt jedes Jahr zu. 5 Millionen Tonnen Plastikmüll gelangen Jahr für Jahr ausschliesslich über Flüsse in die Weltmeere. Um dieses Problem anzugehen, hat das RSL (Robotic System Lab) im Jahr 2019 das Projekt «Autonomous River Cleanup» (ARC) gestartet. Das ARC-Projekt ist eine von Studenten der ETH Zürich geleitete Initiative zur Reinigung von Flüssen im internationalen Umfeld. Bis heute wurden mehr als 30 Forschungsarbeiten zu dieser spannenden Herausforderung durchgeführt. Das Proof-of-Concept-Boot, (Abb. 1) das im Sommer 2021 auf der Limmat im Herzen von Zürich zum Einsatz kam, zeigte vielversprechende Ergebnisse für die Reinigungsfähigkeiten des ARC-Projekts.

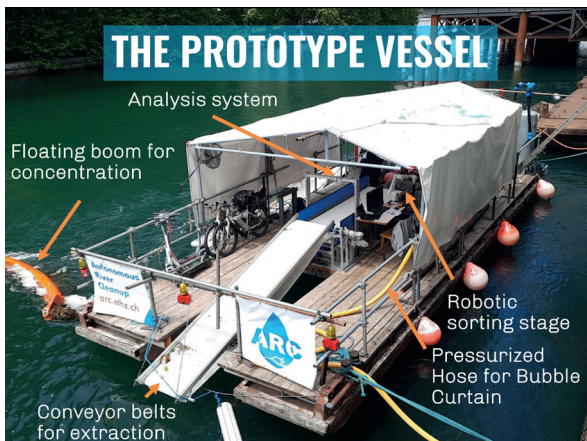


Abb. 1: Proof-of-Concept-Boot, das zum automatisierten Aussortieren von anorganischem Material auf der Limmat zum Einsatz kam

Als nächster Meilenstein im Projekt soll nun die gesamte Förder- und Sortieranlage anhand der mit dem Proof-of-Concept-Boot gewonnenen Erkenntnissen optimiert und in einen ISO 20-Fuss Container integriert werden, damit die Anlage mobil und energieautark auf Booten oder an Land eingesetzt werden kann. Dabei soll die Anlage so ausgelegt werden, dass sie den Belastungen im Betrieb sowie beim Transport standhält. Zusätzlich zur Konzeptionierung und Entwicklung der Anlage soll ein erster Prototyp aufgebaut werden, der im 3. Quartal 2022 an der Limmat zum Einsatz kommen soll.

### Vorgehen

Nach dem Erstellen einer Anforderungsliste wurde ein erstes Konzept erstellt, das stufenweise angepasst, verbessert und

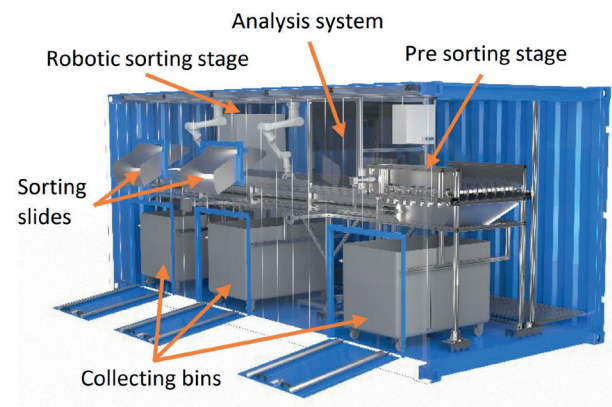


Abb. 2: Erstellte Konstruktion des Prototyps

erweitert wurde. Aus dem finalen Konzept entstand schlussendlich die Konstruktion, (Abb. 2) von der im Rahmen der Arbeit der Umbau des verwendeten ISO-Containers auch direkt umgesetzt wurde.

Des Weiteren wurden die tragenden Bauteile auf die auftretenden Belastungen ausgelegt und wo notwendig mithilfe der FEM-Analyse untersucht.

### Ergebnis

Die Anlage im Container ist in modularer und erweiterbarer Weise aufgebaut. Das eingebrachte Sortiergut kann in bis zu vier verschiedene Materialklassierungen, plus die Vorsortierung, sortiert werden. Das organische Material durchläuft den Container und kann an dessen Ende aufgefangen werden. Der umgebaute und angepasste Container (Abb. 3) funktioniert wie gewünscht und steht für den Einbau der Förder- und Sortierstufe bereit.



Abb. 3: Umgebauter ISO 20-Fuss Lagercontainer