

## Iso-2-Drone

UAV-based gas monitoring systems for the underpinning of urban, agricultural and industrial emission roadmaps

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Beyond Europe, Beyond Europe, 2. AS Beyond Europe Koop. F&E 2016	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	14.02.2018	<b>Projektende</b>	31.10.2021
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	45 Monate
<b>Keywords</b>	gas monitoring systems; UAV's; air; emission roadmaps; isotopes;		

### Projektbeschreibung

Um die Verteilung von Gase in der Atmosphäre dreidimensional darstellen zu können werden heutzutage aufwendige und teure Methoden basierend auf der Bereitstellung von Infrastruktur (Turmbau) oder das Chartern von Flugzeugen / Helikoptern verwendet. Auf Grund der anfallenden hohen Kosten gibt es Bestrebungen Gaskonzentrationen mittels Satelliten zu bestimmen. Dies gelingt für reine Konzentrationsmessungen von „Hauptbestandteilen“ der Atmosphäre (z.B. CO<sub>2</sub>) relativ gut während aber die Höhenauflösung der Satellitendaten mangelhaft und die Messungen von gering konzentrierten Gasen und Isotopenverhältnisses nicht gelingt. Die dafür benötigte Auflösung der Satellitendaten wird voraussichtlich erst in Jahrzehnten - sofern technisch überhaupt möglich - entwickelt werden.

Da aber hunderte wenn nicht tausende Anwender (vor allem Behörden und Wissenschaftler aber auch Unternehmer wie Stadtplaner, Deponiebetreiber, Umweltsanierungsfirmen, Erdöl- Erdgasindustrie und Landwirte) Isotopendaten benötigen, um mit Hilfe von Keeling plots die Quellen, Senken und Prozesse von Gasemissionen zu bestimmen, ist ein stabiler Markt vorhanden und kann durch die Bereitstellung einer technisch flexiblen und kostengünstige Methode weiterentwickelt werden.

Die Verfügbarkeit von unbemannten Flugobjekten (Dronen, UAV) eröffnete neue Möglichkeit der atmosphärischen Beprobung mit geringem personellem und infrastrukturellem Aufwand und der Anwendbarkeit in unzugänglichem bzw. personengefährdendem (kontaminiertem) Gelände. Unsere Vision ist eine verkaufsfertige Lösung, die neben dem Sammeln auch das Messen und Auswerten beinhaltet, um damit einem noch größeren Markt die Bestimmung von Gaskonzentrationen und -flüssen mit einer evaluierten Methode kostengünstig anbieten zu können.

Mit dem FFG Iso-Drone Innovationsscheck, zweier kleiner Forschungsförderungen der Vereinten Nationen (UN) und unternehmensinternen Investitionen gelang es ComblnnoTec und dem AIT einen Prototypen zu entwickeln und die Funktionstüchtigkeit eines autonomen und leichten (somit UAV tauglichen) Gasbeprobungsprinzips nachzuweisen. In diesem Projekt wollen wir diese ersten Erkenntnisse und Entwicklung für weitere Gaskomponenten und Sammelmethode weiterentwickeln und testen. Hierfür brauchen wir auch einen forschungsaffinen UAV Partner, der Adaptation und Tests durchführen kann, um ein Gesamtprodukt modular aufgebaut in Gasprobennehmer, Adapter für UAV, (angepasstes UAV), Messung und Auswertung evaluieren und weltweit anbieten zu können. Da der Markt für Dronenunterstützte Arbeiten insbesondere in den USA dynamisch und potent ist, haben wir uns entschlossen die Vermarktung über die USA auszuweiten

und eine US-UAV Firma, M3Consulting Group LLC, für das Projekt gewonnen.

## **Abstract**

Gas emission measurements at an ecosystem or site relevant scale, currently require substantial infra-structure investment in terms of flux towers or hiring airplanes for measurements, which renders the methods logistically difficult, inflexible and ultimately rare. Although there are moves towards satellite based technologies for measuring gas concentrations these methods do not provide information on the potential sources, sinks and processes driving the gas emissions that stable isotope based Keeling Plot techniques do. Consequently site specific methods for gas sampling and flux partitioning are still required.

Given this, hundreds if not thousands of researchers and authorities around the world are seeking new technologies to accurately measure gas emissions easily, from a vast variety of urban, natural and agro ecosystems across the globe.

In the last couple of years easy access to unmanned aerial vehicles (UAV) has opened up new opportunities for remote gas sampling. These measurements could all be achieved at any remote site with minimal infrastructure costs, personnel training and possibilities for outsourcing of gas analysis and flux calculations. The ultimate vision of a plug and play Iso-2-Drone coupled with a full service package would open up a much larger potential market and allow local governments, industries and research organizations to secure realistic measurements of their gas fluxes at reasonable costs.

With the original FFG Iso-Drone innovation check we at ComblInnoTec GmbH and the AIT took this novel state of the art idea of Iso-Drone off the drawing board to create a functional primary prototype, which established the proof of principle that an independently operated gas sampling system could be constructed. With our combined expertise in mechatronics and stable isotope greenhouse gas measurements. We proved that Iso-Drone was fit for purpose in terms of providing appropriate number and volume of gas samples needed for Keeling Plots. With significant ComblInnoTec investment and two subsequent small exploratory grants from the UN we further improved the technology and demonstrated that the system was light enough to fit onto an available drone and that it was capable of accurate sampling for isotope analysis and thus calculation of GHG flux measurements specifically carbon dioxide. Now in this project we want to develop these nascent innovations and early prototypes into a commercially packaged, thoroughly tested and easily integrated gas sampling module that could fit onto any UAV's with appropriate payload capability and explore the possibilities of offering a full service package; rendering Iso-2-Drone the go to product for GHG flux measurements. We therefore want to team up with one of the forefront UAV companies in the environmental research sector in the USA, namely M3 Consulting Group, to further develop, test and place our product in a strategic position in the global market.

## **Projektkoordinator**

- Combinnotec GmbH

## **Projektpartner**

- Universität für Bodenkultur Wien
- M3 Consulting Group LLC