

RIFIDAS

Rapid In-Field IDentification of Addictive Substances

Programm / Ausschreibung	KIRAS, Kooperative F&E-Projekte, KIRAS Kooperative F&E-Projekte 2020	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2021	Projektende	31.03.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	29 Monate
Keywords	Analytik, Suchtmittel, Cannabinoide, Exekutive, Effizienzsteigerung		

Projektbeschreibung

Die Bearbeitung von Suchtmittelfällen stellt für die österreichische Exekutive eine starke personelle und finanzielle Belastung dar. Dies zu einem großen Teil deshalb, weil es derzeit keine zuverlässige Methode für Exekutivbeamte gibt, um schnell und sicher vor Ort zwischen legalen und illegalen Substanzen zu unterscheiden. Durch das zunehmende Aufkommen von legalem CDB-Cannabis (< 0,3 % THC), der visuell und olfaktorisch nicht von dem durch das Suchtmittelgesetz kontrollierten hoch THC-haltigen Cannabis unterscheidbar ist, wurde dieser Aufwand noch zusätzlich gesteigert.

Um diesen Bedarf an einer schnellen, zuverlässigen und robusten Messtechnik zur Vorklassifizierung im Rahmen von routinemäßigen Amtshandlungen der Exekutive zu decken, ist speziell Spektroskopie im nahen Infrarotbereich (NIR) interessant, da sich hier aufgrund neuester Entwicklungen im Bereich Mikro-Opto-Elektro-Mechanischer-Systeme (MOEMS) äußerst kostengünstige und flexible Messansätze realisieren lassen. Die grundsätzliche Eignung von NIR-Spektroskopie wurde bereits gezeigt. Bereits erhältliche NIR-Messlösungen zur THC-Messung sind für die betrachtete Anwendung jedoch aus verschiedenen Gründen ungeeignet: zu hoher Preis, notwendige Probenvorbereitung, Unhandlichkeit, für Einsatzkräfte z.B. aus Datenschutzgründen nicht anwendbare Systemkonzepte oder fehlende Einsatztauglichkeit bei niedrigen Temperaturen.

Unter der Leitung der OÖ Forschungseinrichtung RECENDT wurde daher ein Konsortium gemeinsam mit dem Bedarfsträger (BMI) gebildet, um mit der Expertise in spektroskopischer Sensortechnik (RECENDT) und Elektronikdesign (HW/SW; Partner MEDS) auszuloten, ob ein den Anforderungen entsprechendes Vortestgerät basierend auf modernster Infrarot-Spektroskopie-Technologie realisiert werden kann. Der GSK-Partner VICESSE wird dafür sorgen, dass das gesamte Messkonzept allen juristischen Anforderungen für den späteren Realeinsatz genügt.

Im Zuge des Projekts soll das Funktionsmuster für ein kostengünstiges, robustes, kompaktes und einfach durch die Exekutive einsetzbares Gerät zur Unterscheidung zwischen legalem und illegalem Cannabis (da dies mit 60-70 % Anteil an den Gesamtanzeigen nach dem Suchtmittelgesetz zurzeit die größte Belastung darstellt) auf Basis neuartiger vollintegrierter und kostengünstiger NIR-Messtechnik entwickelt werden. Hierfür werden Messansätze basierend auf Digital Light Processing sowie Solid-State Technologie verfolgt, welche bisher für die THC-Messung noch nicht eingesetzt wurden, jedoch einige wichtige Vorteile bieten.

Aus beiden Technologien wird im Rahmen von Voruntersuchungen die am besten geeignete ausgewählt und schließlich

inklusive passender Software-Lösung zu einem handlichen Funktionsmuster für die Ersterprobung durch die Exekutive weiterentwickelt. Durch die Verwendung eigens kalibrierter chemometrischer Modelle basierend auf multivariater Datenanalyse und Machine-Learning Algorithmen kann eine sichere und genaue Klassifizierung nach dem THC-Gehalt erreicht und somit eine Effizienzsteigerung in der polizeilichen Arbeit erzielt werden. Mit dem verfolgten Ansatz soll eine Klassifizierungsgenauigkeit $\geq 90\%$ erreicht werden. Die entwickelte Lösung basiert auf einem generischen Ansatz und kann in weiterer Folge durch Anpassung der chemometrischen Modelle mit wenig Aufwand auf andere Suchtmittel erweitert werden.

Das Projekt ist grundsätzlich im TRL-Bereich 2 – 4 angesiedelt, es soll jedoch auch ein Ausblick auf eine mögliche „Road-to-market“ erarbeitet werden, um künftig notwendige Entwicklungsschritte abschätzen zu können.

Abstract

The processing of criminal offenses related to addictive substances causes substantial personnel and financial expenditures for the Austrian executive. A major cause for this is that currently there is no method that would allow the police to quickly and safely distinguish between legal and illegal substances. Caused by the ever-increasing occurrence of legal CBD-Cannabis ($\leq 0.3\%$ THC content), which cannot be distinguished from illegal cannabis with $\geq 0.3\%$ THC content via appearance or smell, this burden was amplified even further.

To address this pressing need for a quick, reliable and robust measurement technique for on-site classification of Cannabis samples, spectroscopy in the near-infrared (NIR) part of the electromagnetic spectrum is a viable candidate, especially due to the latest advances in the field of micro-electro-opto-mechanical-system (MOEMS) technology that allow for very cost-effective and flexible measurement approaches. Currently available NIR-measurement devices for the measurement of THC in Cannabis are not suitable for the targeted application. This is due to various reasons, including: high hardware costs, necessary sample preparation, bulky instrumentation, data protection issues or lack of usability at low temperatures as frequently encountered in Austria. Led by the Upper-Austrian research institute RECENDT, a consortium was set up together with the public agency BMI, combining expertise in spectroscopic sensor technology (RECENDT) and electronics design (HW/SW; partner MEDS) to investigate, if a device based on NIR-technology suitable for the quick and reliable on-site measurement of the THC-content of Cannabis samples can be designed. The GSK-partner VICESSE ensures, that the measurement concept fulfills all legal requirements for the planned future deployment.

In the course of the project, a functioning demonstration device for a cost-effective, robust, compact and easily usable measuring instrument based on novel, fully integrated and cost-effective NIR-measurement technology for distinguishing between legal and illegal Cannabis (as this substance causes 60-70 % of total charges related to drug offenses) will be realized. Measurement approaches based on digital light processing and solid-state technology will be pursued, which have not yet been used for the THC-measurement but offer several advantages over currently used technologies.

Through preliminary measurements, the most suitable measurement technique will be identified and then further developed into an easily usable demonstration device for the police, completed with suitable evaluation software and a basic user interface. By relying on specifically calibrated chemometric models based on multivariate analysis and machine learning algorithms, a precise and reliable measurement of the THC-content can be achieved with a classification accuracy $\geq 90\%$. This will allow much more efficient police work. Since the targeted solution is based on a generic principle, it can rather easily be extended to other addictive substances by recalibrating the chemometric models. This project is situated in the TRL-levels 2 – 4, but also includes the compilation of an outlook-document towards a possible “road-to-market”, that allows to estimate steps necessary for further development of the instrument into a marketable product.

Projektkoordinator

- Research Center for Non Destructive Testing GmbH

Projektpartner

- Bundesministerium für Inneres
- Spath Micro Electronic Design GmbH
- VICESSE Research GmbH