

## NoiseSens

Multimodale Detektion von Lärmsündern im Straßenverkehr zur Aufrechterhaltung von Sicherheit und Ordnung

<b>Programm / Ausschreibung</b>	KIRAS, Kooperative F&E-Projekte, KIRAS Kooperative F&E-Projekte 2021	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.03.2023	<b>Projektende</b>	28.02.2025
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Lärm Tuning GTI-Treffen Harley-Treffen Öffentliche Sicherheit		

### Projektbeschreibung

Die Anzahl der Motor- und Tuningbegeisterten ist in den letzten Jahren stark angestiegen. So finden in den größeren Städten regelmäßig illegale Straßenrennen statt, die einerseits überaus gefährlich für andere Straßenteilnehmer und andererseits durch die Lärmentwicklung sehr störend sind. Durch diverse Veränderungen am Motor und der Auspuffanlage werden extrem laute Knalle produziert, die weithin hörbar und für die Anrainer eine enorme Belastung darstellen. Am stärksten ist das Bundesland Kärnten betroffen, wo jedes Jahr tausende Motor- und Tuningbegeisterte das Bundesland bevölkern. Für die Polizei wird es immer schwieriger während dieser Zeit die öffentliche Sicherheit und Ordnung aufrecht zu erhalten und die Bevölkerung zu schützen. Einerseits betrifft dieser Schutz die Abwehr von Vandalismusakten sowie die Verhinderung gefährlicher Situationen im Straßenverkehr. Ein anderer Fokus liegt aber natürlich auf der Erhaltung von „Ruhe und Ordnung“.

Für Ruhe kann die Exekutive allerdings immer weniger sorgen, da ihnen derzeit die technischen Möglichkeiten fehlen, mittels geeigneter Messgeräte die Vergehen der Tuner\*innen auch zu ahnden, indem die Straftat auch der entsprechenden Fahrer\*in bzw. dem Fahrzeug zugeordnet werden kann. Durch die große Anzahl an Fahrzeugen und dem unübersichtlichen Geschehen ist eine eindeutige, gerichts feste Zuordnung meist nicht möglich. Derzeit existiert kein Messgerät, das die Anforderungen der Polizei erfüllt und gerichts feste Beweise für die Verstöße von Tuner\*innen während Auto-Events liefert. Ziel des vorliegenden Projektvorschlags ist es daher, ein multisensorales Messgerät zu entwickeln und zu testen, das es künftig der Polizei erlaubt, gerichts feste Beweise im Zuge von Tuning-Events zu sichern. Dieses mobile Messgerät soll aus einer Kombination von akustischer Sensorik, visueller und Thermalsensorik und einem Abstandssensor bestehen. Die akustische Sensorik besteht aus einem kommerziell erhältlichen geeichten Schallpegelmesser und einem Mikrofonarray. Die örtliche Zuordnung der Lärmemission zu einem Fahrzeug soll mit einem Mikrofonarray, einer visuellen Kamera und einer Thermal-Kamera erfolgen. Der Abstand zwischen dem Messgerät und der betreffenden Schallquelle soll mittels einer herkömmlichen Laserpistole gemessen werden. Die Kenntnis des Abstands ist für die Schallausbreitungsrechnung nötig, da der tatsächliche Schalldruckpegel am Fahrzeug immer nur auf einen bestimmten Abstand zum Sensor und dessen gemessenen Pegel bezogen werden kann.

Im Zuge des Projekts sollen die einzelnen Sensoren in ein Gesamtsystem integriert werden, sodass Tests und Demonstrationen in Echtzeit möglich sind. Das konzipierte Gesamtsystem soll mobil einsetzbar sein, sodass die Sensoren

Vorort von Polizist\*innen einfach und rasch installiert und bedient werden können. Die erhaltenen Messergebnisse werden einem in Fahrtrichtung postierten Anhaltetrupp der Polizei in Echtzeit auf ein Tablet/Mobiltelefon übermittelt, sodass diese die betreffenden KFZ-Lenker\*innen mit den objektiven Messergebnissen bzw. Beweisen konfrontieren und die weiteren Maßnahmen (z.B. Abnahme der Kennzeichen) einleiten können.

## **Abstract**

The number of motor and tuning enthusiasts has increased sharply in recent years. Illegal street races take place regularly in the larger cities, which on the one hand are extremely dangerous for other road users and on the other hand are very disturbing due to the noise emissions. Various modifications to the engine and exhaust system produce extremely loud bangs that can be heard from afar and are an enormous nuisance for local residents. Most affected in Austria is the province of Carinthia, where every year thousands of motor and tuning enthusiasts populate the province. For the police it becomes more and more difficult during this time to maintain public safety and order and to protect the local residents. On the one hand, this protection concerns the defense against acts of vandalism as well as the prevention of dangerous situations in road traffic.

However, the police can provide less and less peace and quiet, because they currently lack the technical possibilities to punish the offenses of the tuners by means of suitable measuring devices, in that the offense can also be assigned to the corresponding driver or vehicle. Due to the large number of vehicles and the confusing nature of the situation, it is usually not possible to make a clear, court-proof assignment. Currently, there is no measuring device that meets the requirements of the police and provides court-proof evidence for the violations of tuners during car events.

The aim of this project proposal is to develop and test a multisensory measuring device that will allow the police to secure court-proof evidence in the course of tuning events in future. This mobile measuring device consists of a combination of acoustic sensor technology, visual and thermal sensor technology and a distance sensor. The acoustic sensor technology consists of a commercially available calibrated sound level meter and a microphone array. The local assignment of noise emission to a vehicle shall be done with a microphone array, a visual camera and a thermal camera. The distance between the sound level meter and the noise source in question is to be measured using a conventional laser gun. The knowledge of the distance is necessary for the sound propagation calculation, because the actual sound pressure level at the vehicle can always only be related to a certain distance to the sensor and its measured level.

Within the project, the individual sensors shall be integrated into a system in order to allow tests and demonstrations in real time. The designed system should be mobile, so that the sensors can be easily and quickly installed and operated by police officers on site. The measurement results will be transmitted in real time to a police stop squad positioned in the direction of travel on a tablet/mobile phone, so that they can confront the drivers concerned with the objective measurement results or evidence and initiate further measures (e.g. removal of license plates).

## **Endberichtkurzfassung**

Das Projekt NoiseSens hatte das Ziel, ein innovatives Messsystem zur gerichtsfesten Identifikation von Lärmsündern im Straßenverkehr zu entwickeln und zu evaluieren. Im Rahmen des Projekts wurde ein multisensoraler Demonstrator realisiert, der akustische, visuelle und thermale Daten kombiniert, um übermäßig laute Fahrzeuge in Echtzeit zu detektieren und eindeutig zuzuordnen. Die entwickelte Lösung umfasst unter anderem eine akustische Kamera mit Mikrofonarray, eine RGB- und Thermalkamera sowie einen geeichten Schallpegelmesser. Durch die präzise Synchronisation der Sensorik und den Einsatz moderner Verfahren wie Beamforming, automatisierter Fahrzeugverfolgung und Kennzeichenerkennung gelingt es, aussagekräftige Beweise für Lärmereignisse zu generieren. Diese können mobil über ein speziell entwickeltes Tablet-

Interface direkt bei Polizeikontrollen eingesetzt werden.

Der Demonstrator wurde in mehreren Iterationen gemeinsam mit Endanwender:innen der Polizei erprobt, wobei technisches und nutzerbezogenes Feedback laufend in die Weiterentwicklung einfließt. Die abschließende Evaluierung bestätigte die technische Reife des Systems und seine Praxistauglichkeit im Echtzeitbetrieb. Parallel zur technischen Entwicklung wurde im Rahmen einer soziologischen Begleitforschung das Meinungsbild unterschiedlicher Interessensgruppen wie Eventteilnehmenden, Anrainer:innen und Exekutivorganen erhoben. Die Ergebnisse zeigten ein durchwachsendes Bild: Während Polizei und viele Anwohner:innen den gezielten Einsatz des Systems begrüßen, äußerten sich einige Fahrzeugfans kritisch, insbesondere bei der Anwendung auf Szene-Events. Die Akzeptanz kann durch einen flächendeckenderen und fairen Einsatz im Alltag erhöht werden.

Aus wirtschaftlicher Sicht eröffnet das Projekt bedeutende Potenziale. Neben einem stufenweisen Markteintritt im behördlichen Umfeld wurden auch Einsatzszenarien im Bereich von Motorsportanlagen und lärmsensiblen Zonen identifiziert. Die Kombination aus Hardwareverkauf, Lizenzmodellen und Wartungsverträgen erlaubt eine wirtschaftlich tragfähige Verwertung. Mit seinem Fokus auf Lärmemissionen erschließt NoiseSens ein bislang technologisch wenig besetztes Feld mit hoher gesellschaftlicher und umweltpolitischer Relevanz. Das Projekt konnte alle gesetzten Ziele erreichen und legt den Grundstein für eine erfolgreiche Weiterentwicklung zum marktfähigen Produkt.

### **Projektkoordinator**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

### **Projektpartner**

- Schuster + Schuster Traffic Infrastructure Consulting GmbH
- Lakeside Labs GmbH
- Amt der Kärntner Landesregierung
- Bundesministerium für Inneres
- Hottinger Brüel & Kjaer Austria GmbH