

## VMI

Visuelle Mautvignetten Inspektion

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2018	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	03.06.2019	<b>Projektende</b>	02.12.2019
<b>Zeitraum</b>	2019 - 2019	<b>Projektlaufzeit</b>	7 Monate
<b>Keywords</b>	Vignetten Detektion, Deep Learning, Kennzeichen Lesen		

### Projektbeschreibung

Die ASFINAG Anlagen zur Automatischen Vignetten Kontrolle arbeiten vor Ort und ermitteln auf Basis hochauflösender Bildaufnahmen, ob der Verdacht auf Mautprellerei besteht. Die Bilder werden automatisch bewertet, müssen jedoch anschließend aufwendig manuell überprüft werden. Um diesen Aufwand künftig möglichst gering zu halten, wird ein System entwickelt, das den State-of-the-art in Deep Learning einsetzt, um die visuelle Vorfilterung der Verdachtsfälle möglichst optimal umzusetzen und den Aufwand der Vignettenprüfung zu minimieren.

Das Projektkonsortium bestehend aus ISV und SLR wird im Rahmen des Projektes VMI ein System entwickeln, welches die ASFINAG Bilddaten analysieren und die Prüfung der Mautvignette (Vorhandensein, Gültigkeit, Nummerntafel) mit hoher Genauigkeit durchführen kann. Das VMI System wird daher auch das Kfz-Kennzeichen und den Herkunftsstaat eines Fahrzeuges mit hoher Sicherheit lesen. Die Ergebnisse der Lesung werden mit der ASFINAG Evidenz Datenbank abgeglichen und im Verdachtsfall einer weiteren Prüfung zugeführt.

Das VMI System besteht aus den Hauptkomponenten:

- ? Bildmanagement + Datenschutz
- ? Vignetten Detektion + Analyse
- ? Automatic License Plate Reading (ALPR)
- ? Datenabgleich Evidenzdatenbank
- ? Evaluierung

Ein Großteil des VMI Systems wird mit GPL freien Open Source Modulen implementiert. Es werden mehrere Deep Learning Modelle anhand von Beispieldaten trainiert und evaluiert, die beste Kombination aus Detektionsrate und Rechenzeit wird in das VMI System integriert werden. Als ALPR Lösung wird eine bestehende kommerzielle Entwicklung von SLR verwendet, sie erfüllt alle nötigen Anforderungen wie Europaweite Lesefähigkeit (95%-99%), Länderkennung (90%-94%) sehr schnelle Lesegeschwindigkeit von ca. 50-100 ms pro Bild.

Die Schnittstelle zur ASFINAG, inklusive der Berücksichtigung des Datenschutzes, wird vom ISV umgesetzt. Mit dem VMI Prototyp wird ein repräsentativer Datensatz offline evaluiert und statistisch ausgewertet. Eine Analyse hinsichtlich

- ? Detektionsqualität
- ? Lesequalität

? Einfluss von Licht und Wetter

? Laufzeitperformance

liefert konkrete Ergebnisse des VMI Systems im Rahmen der Evaluierung.

## **Abstract**

The ASFINAG systems for automatic vignette control works on site and determines on the basis of high-resolution images whether there is a suspicion of toll fraud. The images are evaluated automatically, but have to be checked manually afterwards. In order to keep this effort as low as possible in the future, a system is being developed that uses state-of-the-art deep learning to optimally implement the visual pre-filtering of suspicious cases and to minimize the effort of vignette checking.

The project consortium consisting of ISV and SLR will develop a system within the VMI project which can analyse the ASFINAG image data and check the toll vignette (presence, validity, number plate) with high accuracy. The VMI system will therefore also read the license plate and the country of origin of a vehicle with a high degree of certainty. The results of the reading will be compared with the ASFINAG evidence database and, in case of suspicion, will be subjected to a further check.

The VMI system consists of the main components:

- Image management + data protection
- Vignettes detection + analysis
- Automatic License Plate Reading (ALPR)
- Data comparison Evidence database
- Evaluation

A large part of the VMI system is implemented with open source modules. Several deep learning models will be trained and evaluated using sample data, the best combination of detection rate and computing time will be integrated into the VMI system.

As ALPR solution, an existing commercial development of SLR is used which meets all necessary requirements like Europe-wide reading capability (95%-99%), country code (90%-94%), and very fast reading speed of approx. 50-100 ms per image.

The interface to ASFINAG, including data protection, is implemented by the TUG/ISV. With the VMI prototype, a representative data set is evaluated offline and statistically evaluated. An analysis regarding

- detection quality
- reading quality
- Influence of light and weather
- runtime performance

provides concrete results of the VMI system in the context of the evaluation.

## **Projektkoordinator**

- SLR Engineering GmbH

## Projektpartner

- Technische Universität Graz