

## REMAIN

REsilient MotorwAy INfrastructure

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2020	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.06.2021	<b>Projektende</b>	30.11.2022
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	18 Monate
<b>Keywords</b>	Asset Management; Resilienz; Ingenieurbauwerke; Naturgefahren		

### Projektbeschreibung

Die langfristige und verlässliche Verfügbarkeit des hochrangigen Straßennetzes ist für den Transport von Personen und Gütern und somit für eine moderne Gesellschaft und Wirtschaft von entscheidender Bedeutung. Verschiedene entweder menschlich, technisch oder natürlich verursachte Gefahren können die Netzverfügbarkeit stark stören. Die Fähigkeit der (Abschnitte) eines Straßennetzes und seiner einzelnen Assets, derartige Gefahren abzuwehren, sich darauf vorzubereiten, sie einzukalkulieren, sie zu verkräften, sich davon zu erholen und sich ihnen immer erfolgreicher anzupassen wird grundsätzlich mit dem Begriff „Resilienz“ beschrieben. Das Bewusstsein für unvorhersehbare Ereignisse und Gefahren nimmt – nicht zuletzt aufgrund der breiten medialen Berichterstattung zu den möglichen Folgen des Klimawandels – auch in der Bevölkerung und auf Ebene der politischen Entscheidungsträger kontinuierlich zu, und es gibt die Forderung, dass auch Infrastrukturbetreiber verstärkt Resilienz gegenüber diesen aufbauen müssen.

Im Rahmen des Projekts REMAIN wird daher erstmalig eine Methodik zur Ermittlung einer Resilienz Kennzahl und damit verbunden eines Resilienz-Labelings für die Bewertung von Anlagen der Straßeninfrastruktur und von geplanten Bau- oder Erhaltungsmaßnahmen entwickelt. Das Projekt konzentriert sich dabei auf drei wesentliche Resilienz Aspekte:

- Identifizierung und Beschreibung der Exposition gegenüber Gefahren für einen Netzabschnitt und der in diesem Abschnitt vorhandenen Assets
- Beurteilung des Widerstandes bzw. der Wiederherstellungskraft der Netzabschnitte und der in diesem Abschnitt vorhandenen Assets gegenüber den vorhandenen Gefahren (Resilienz-Labeling)
- Wirkung von geplanten Bau- oder Erhaltungsmaßnahmen auf die Resilienz (Erhöhung des Widerstandes) vor dem Hintergrund einer höchstmöglichen Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit

Die Resilienz Kennzahl wird so aufbereitet, dass sie in den Kennzahlenkatalog des Straßennetzbetreibers aufgenommen werden kann und künftig als weiterer Indikator zur Bewertung und folglich Priorisierung von Projekten/Maßnahmen, zur Steuerung, zur Risikobewertung und zur Nachverfolgung der Erreichung von übergeordneten Kunden- und Finanzziele dient. Zusätzlich kann die Resilienz Kennzahl bei der Projektentwicklung mitberücksichtigt werden, um im Zuge der Umsetzung einer Bau- oder Erhaltungsmaßnahme gleichzeitig die Resilienz eines Netzabschnitts bzw. eines Assets zu erhöhen.

Schließlich werden Empfehlungen zur Implementierung der Resilienz Kennzahl und des Resilienz-Labelings gegeben. Diese

Empfehlungen werden gemeinsam mit den notwendigen Anforderungen - vor allem in Bezug auf die erforderlichen Daten und deren Qualität - in einem Implementierungsleitfaden zusammengefasst.

## **Abstract**

The long-term, reliable availability of the high-level road network is of crucial importance for the transport of people and goods and thus for a modern society and economy. Various hazards, either human, technical or natural, can seriously disrupt network availability. The ability (of the sections) of a road network and its individual assets to resist, absorb, accommodate, adapt to, transform and recover from the effects of such hazards is basically described by the term "resilience". Awareness of disruptive events and hazards is continuously increasing - last but not least due to the wide media coverage of the possible consequences of climate change - among the general public and political decision-makers, and there is a demand that infrastructure providers also take these issues into account and strive for more resilient networks.

For the first time the REMAIN project develops a methodology to determine a resilience indicator and resilience labelling for the assessment of road assets and road construction and maintenance projects. In this context REMAIN focuses on three main resilience aspects:

- Identification and description of the exposure to hazards for the sections of the road network and its assets
- Assessment of the resistance to the existing hazards or the ability to restore the sections of the road network and its assets (resilience labelling)
- Effects of planned construction or maintenance measures on the resilience (increase in resistance) considering network reliability and availability

The resilience indicator can be included in the road infrastructure provider's catalog of KPI's and will serve as a further indicator for evaluating and consequently prioritizing construction or maintenance measures, for controlling, for risk assessment and for tracking customer and financial goals. In addition, the resilience indicator can be taken into account in project development in order to simultaneously increase the resilience of a section of the road network and its assets in the course of the implementation of a construction or maintenance measure.

Finally, recommendations for the implementation of the resilience indicator and resilience labelling are given. These recommendations are summarized in an implementation guide together with the necessary requirements, especially with regard to the required data and their quality.

## **Endberichtkurzfassung**

Im Rahmen des Projekts REMAIN wurde erstmalig eine Methodik zur Ermittlung von Resilienz Kennzahlen und damit verbunden eines Resilienz- Labellings für die Bewertung von Anlagen der Straßeninfrastruktur und von geplanten Bau- und/oder Erhaltungsmaßnahmen entwickelt. Das Projekt konzentrierte sich dabei auf drei wesentliche Resilienz Aspekte:

Identifizierung und Beschreibung der Exposition gegenüber Gefahren für einen Netzabschnitt und der in diesem Abschnitt vorhandenen Assets

Grundsätzliche Beurteilung des Widerstandes bzw. der Wiederherstellungskraft der Netzabschnitte und der in diesem Abschnitt vorhandenen Assets gegenüber den vorhandenen Gefahren ( Resilienz- Labelling )

Beurteilung der Wirkung von geplanten Bau- oder Erhaltungsmaßnahmen auf die Resilienz (Erhöhung des Widerstandes) vor dem Hintergrund einer höchstmöglichen Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit mithilfe von Resilienz Kennzahlen

Die Resilienz Kennzahlen wurden so entwickelt, dass sie in den Kennzahlenkatalog des Straßeninfrastrukturbetreibers aufgenommen werden können und künftig z.B. im Zuge der Erstellung des Bauprogramms als weitere Indikatoren zur Bewertung und folglich Priorisierung von Projekten/Maßnahmen , zur Steuerung, zur Risikobewertung und zur Nachverfolgung der Erreichung von übergeordneten Kunden- und Finanzziele dienen. Zusätzlich können die Resilienz Kennzahlen bei der Projektentwicklung mitberücksichtigt werden, um im Zuge der Umsetzung einer Bau- oder Erhaltungsmaßnahme gleichzeitig die Resilienz eines Netzabschnitts bzw. eines Assets zu erhöhen.

Im Projekt REMAIN wurde daher zunächst eine vollständige, allgemein anwendbare Methodik zur Ermittlung der Resilienz Kennzahlen ausgearbeitet, die in weiterer Folge als zusätzliches Kriterium bei der Beurteilung/Präzisierung/Priorisierung des bestehenden (zustandsgetriebenen) Bauprogramms konkretisiert wurde. Die Erstellung eines rein resilienzgetriebenen Bauprogramms war nicht primäres Ziel des Projekts. Mit der entwickelten Methodik zur Herleitung der Resilienz Kennzahlen wurde jedoch der etwaige Bedarf von resilienzsteigernden Baumaßnahmen sichtbar gemacht.

Schließlich wurden Empfehlungen zur Implementierung der Resilienz Kennzahlen und des Resilienz-Labelings gegeben. Diese Empfehlungen wurden gemeinsam mit den notwendigen Anforderungen – vor allem in Bezug auf die erforderlichen Daten und deren Qualität – in einem Implementierungsleitfaden zusammengefasst.

### **Projektkoordinator**

- Vill ZT GmbH

### **Projektpartner**

- Deighton Associates GmbH
- VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH