

PREVENT

Konzepte und Umsetzungsstrategien für die Gestaltung von Fahrzeugrückhaltesystem-Übergangskonstruktionen

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2020	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2021	Projektende	31.12.2023
Zeitraum	2021 - 2023	Projektlaufzeit	30 Monate
Keywords	Übergangskonstruktionen; EN1317; Aufhaltestufen; Rückhaltesysteme		

Projektbeschreibung

Problemstellung

Die Unfallschwere von Unfällen mit Personenschaden kann durch den Einsatz von Fahrzeugrückhaltesystemen (FRS) als Mittel- und Randabsicherungen reduziert werden. Der Zweck von FRS ist es, Fahrzeuge aufzuhalten oder aufzuhalten und umzulenken, die entweder die Straße verlassen oder voraussichtlich in den Gegenverkehr kommen und somit die Insassen vor den Folgen eines Anpralls zu schützen.

Am ASFINAG-Netz steht eine Vielzahl unterschiedlicher FRS. Der FRS-Bestand ist historisch gewachsen und beruht auf dem hoheitlichen Auftrag, Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit zu setzen. Aufgrund der FRS-Systemvielfalt existiert eine entsprechend hohe Anzahl an Übergangskonstruktionen.

Um ein FRS in Österreich verwenden zu dürfen, bedarf es einer erfolgreichen Prüfung nach EN 1317, womit eine prinzipielle Eignung für die Verwendung im Straßenverkehr bestätigt wird. Für die Ausführung und Aufstellung von dauerhaft eingesetzten Fahrzeugrückhaltesystemen auf öffentlichen Straßen ist die RVS 05.02.31 anzuwenden. Für Übergangskonstruktionen existiert derzeit keine Grundlage (harmonisierte Norm) für eine CE-Kennzeichnung. Darüber hinaus sind die Anforderungen der RVS 05.02.31, welche erfüllt werden müsste, damit eine Übergangskonstruktion eines Fahrzeugrückhaltesystems aufgestellt werden darf, nur sehr allgemein, formuliert. Im Sinne der Verkehrssicherheit und zur Vermeidung eines übergebührenden Prüfaufwandes aufgrund zahlreicher Kombinationsmöglichkeiten, wären daher grundsätzliche Systemlösungen / konstruktive Regeln zu bevorzugen.

Ziele

Ziel des Projekts PREVENT ist die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Einsatz von Fahrzeugrückhaltesystem-Übergangskonstruktionen im Bestand. Grundsätzlich sollte aus Sicht der Verkehrssicherheit ausschließlich der Anspruch auf den Einsatz geprüfter Übergangskonstruktionen gestellt werden. Da aber Budgetvorgaben einen limitierenden Faktor darstellen und ein flächendeckender Einsatz produktunabhängiger System-Lösungen ebenfalls einen wesentlichen Beitrag zur Anhebung der Verkehrssicherheit darstellen, sind Empfehlungen für den optimalen Einsatz von produktunabhängigen Übergangslösungen das Hauptziel des Projekts. Es wird auch der Einfluss eines unmittelbar anschließenden Stahl-Brücken-FRS berücksichtigt.

Folgende Ziele werden in PREVENT angestrebt:

- Es sollen für die im ASFINAG-Netz häufig aufgestellten und entsprechend der Einsatzfreigabeliste CE gekennzeichneten Fahrzeugrückhaltesysteme „produktunabhängige, standardisierte, konstruktive Ausführungsvarianten“ für den Übergang von einem Stahl-FRS auf eine Betonfertigteilleitwand entwickelt werden. Als Aufhaltestufen werden H2 (Regelfall für Randabsicherung) und H3 (Regelfall für Mittelabsicherung) zu Grunde gelegt.
 - o Es werden dabei die Einflussfaktoren für die Funktionalität der System-Übergangskonstruktionen wie z. B. Steifigkeitsunterschiede, die Aufhaltstufe, der Wirkungsbereich, die Verformungen, die Anprallheftigkeit berücksichtigt.
 - o Es werden konkrete Lösungsvorschläge für Übergangskonstruktionen unter Berücksichtigung von Einflussfaktoren/Randbedingungen anhand von numerischen Simulationen konzipiert und anschließend getestet. Die numerischen Simulationen erfolgen sowohl an H3 als auch H2 Systemen. Die Simulationsmodelle werden auf Grund der Versuchsergebnisse gegebenenfalls optimiert.
 - o Die System-Übergangskonstruktionen werden durch Anfahrversuche gemäß EN 1317-4 in der Ausführung von Stahl auf Betonfertigteile geprüft. Es ist hierbei nicht das Ziel eine geprüfte Übergangskonstruktion zu entwickeln. Die Versuche erfolgen an eine H3 Übergangskonstruktion mit einem Fahrzeug der Klasse TB61 und TB32.
- Erarbeiten eines Kriterienkatalogs zu Randbedingungen (z. B. Verbindung von zwei FRS mit unterschiedlichen Wirkungsbereichen, etc.), allfällige Aufstelllängen von Zwischenelementen und die Ausführungserfordernisse/Ausführungsvarianten (z. B. Verdichtung von Steherabständen, Zwischenelemente, zusätzliche Schiene und Verankerung) als Grundlage für Leitlinien zur Erhöhung der Verkehrssicherheit im Bestand.
- Berücksichtigung der Ergebnisse in der RVS 05.02.31.

Methode

Als Methode wird ein mehrstufiger Ansatz aus Numerischer Simulation und Versuchen gewählt. Die System-Übergangskonstruktionen werden unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren bzw. Randbedingungen anhand von numerischen Simulationen konzipiert und nachfolgend im Versuch getestet. Die Simulationsmodelle werden auf Grund der Versuchsergebnisse gegebenenfalls optimiert. Die Bewertung der Simulationsergebnisse und der Versuche erfolgt nach den Prüfkriterien der EN 1317. Es ist allerdings nicht das Ziel eine geprüfte Übergangskonstruktion zu entwickeln.

Ergebnisse

Angesichts der Vielzahl an gesammelten Informationen ist ein breites Spektrum an Ergebnissen und Aussagen für den Bestand zu erwarten, die von konstruktiven Hinweisen bis hin zu konkreten Umsetzungsstrategien reichen werden. Es wird ein Kriterienkatalog erarbeitet, der eine solide Grundlage für die Sanierung von Bestandssystemen bieten soll. Die Ergebnisse sollen in der derzeit in Überarbeitung befindlichen RVS 05.02.31 (Anforderungen und Aufstellung von Fahrzeugrückhaltesystemen) berücksichtigt werden.

Abstract

Scope

The severity of accidents involving personal injury can be reduced by installing vehicle restraint systems (VRS) in the median and/or the road verge. The main objective of VRS is to stop or divert vehicles running off the road or are in danger to collide with the oncoming traffic. Hence, vehicle restraint systems protect both passengers of vehicles and unprotected traffic participants along the road from the consequences of a collision.

The ASFINAG network contains many different VRS. The inventory has grown historically and is based on the sovereign mandate to implement mitigating measures to increase road safety. Due to the huge variety of vehicle restraint systems, there is also a correspondingly high number of transitions.

Application of VRS on Austrian roads requires successful testing according to EN 1317 which confirms its suitability for use in road traffic. Design and installation requirements of permanent vehicle restraint systems are stated in the RVS 05.02.31. Currently there is no legal basis (harmonised standard) concerning CE marking for transitions. The requirements of RVS 05.02.31 are also obligatory for transitions but are formulated in very general terms. In the interests of road safety and to avoid excessive testing costs due to the numerous possible combinations, basic system solutions / design rules would therefore be preferable.

Objectives

The objective of the PREVENT project is to develop recommendations for the use of road restraint system transitions. From the point of view of road safety, only the use of tested transitions should be used. However, since budgetary constraints are a limiting factor and the widespread use of product-independent system solutions also represents a significant contribution to increasing road safety, recommendations for the optimal use of product-independent transition solutions are the main objective of the project.

The following objectives are aimed at in PREVENT:

- Product-independent solutions for vehicle restraint system transitions from a steel guardrail to a concrete crash barrier should be developed for systems which are frequently installed in the ASFINAG network. The containment levels used are H2 (standard case for edge protection) and H3 (standard case for median protection).
 - o The influencing factors for the functionality of the system transition such as e.g. stiffness differences, the containment level, the working width, the deformations are taken into account.
 - o Practical solutions for system transitions taking into account influencing factors/boundary conditions are developed on the basis of numerical simulations and subsequently tested. The numerical simulations are carried out on both H3 and H2 systems. If necessary, the simulation models will be optimised on the basis of the test results afterwards.
 - o The developed system transition solution is tested according to EN 1317-4 requirements. The aim is not to develop a CE tested transition system. Thus the tests are carried out on an H3 transition with a vehicle of class TB61 and TB32.
- Development of a handbook on boundary conditions (e.g. connection of two vehicle restraint systems with different working widths, etc.), installation of intermediate elements and the design requirements/design variants (e.g. shorten the distances between posts, additional rails and anchoring) to increase road safety for the inventory.
- Consideration of the results in the standard RVS 05.02.31.

Methodology

The method chosen is a multi-level approach consisting of numerical simulation and experiments. System transition constructions are designed by means of numerical simulations, taking into account the influencing factors or boundary conditions, and are subsequently tested in experiments. The simulation models are optimised if necessary based on the test results. The evaluation of the simulation results and the tests is carried out according to the test criteria of EN 1317, but it is not the aim of RETENTION to develop tested transitions.

Results

In view of the large amount of information collected, a broad spectrum of results and statements for the inventory can be expected, ranging from constructive suggestions for the design of transitional structures to concrete implementation strategies. A catalogue of criteria will be developed, which should provide a solid basis for the rehabilitation of existing systems. The results are to be considered in the RVS 05.02.31 (Requirements and installation of vehicle restraint systems), which is currently under revision.

Endberichtkurzfassung

Die Vielzahl von im Bestand befindlichen FRS verlangt nach möglichst system- und produktunabhängigen Sanierungsmaßnahmen um jede Kombination von unterschiedlichen FRS adressieren zu können. In PREVENT wurden Sanierungsmaßnahmen für ÜK von einem Stahl FRS auf ein Beton FRS erarbeitet und formuliert. Auf Basis der zwei am häufigsten aufgestellten FRS wurde eine Übergangskonstruktion entwickelt und bewertet. In einem Iterationszyklus zwischen Finite-Elemente Simulation und Realversuchen konnte diese analysiert und optimiert werden.

Eine Parameterstudie zu den Einflüssen von Maßnahmen zeigte das Verbesserungspotential dieser auf, wobei das ganze Potential erst in der Kombination aller Maßnahmen ausgeschöpft werden kann. Die Anwendbarkeit der Sanierungsmaßnahmen auf weitere FRS und auch auf FRS anderer Hersteller konnte simulationsbasierend bestätigt werden.

Die erarbeiteten Handlungsempfehlungen sind für die hier untersuchten FRS-Kombinationen anwendbar und greifen, bis auf wenige Ausnahmen, auf Standardbauteile der jeweils angeschlossenen FRS zurück und erlauben somit einen kosten- und zeiteffizienten Sanierungsablauf.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz

Projektpartner

- Dr. Steffan - Datentechnik Gesellschaft m.b.H.
- MABA Fertigteileindustrie GmbH
- voestalpine Krems Finaltechnik GmbH