

# CRANIAL

Schutzausrüstung bei E-Scooter und Fahrrad Auswirkung auf die Unfallfolgen

|                                     |                                                                                                         |                        |            |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b>     | MW 24/26, -Komponenten 2025, Mobilitätswende 2025/1 - Mobilitätstechnologie                             | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>                 | 01.03.2026                                                                                              | <b>Projektende</b>     | 28.02.2027 |
| <b>Zeitraum</b>                     | 2026 - 2027                                                                                             | <b>Projektlaufzeit</b> | 12 Monate  |
| <b>Barwert der Projektförderung</b> | € 199.922                                                                                               |                        |            |
| <b>Keywords</b>                     | E-Scooter; Elektrofahrräder; Radfahrer:innen; Kopfverletzungen; Helm; Helmtragequote; Schutzausrüstung; |                        |            |

## Projektbeschreibung

### Problemstellung

(Elektro-)Fahrräder und E-Scooter sind beliebte und nachhaltige Mobilitätsformen und spielen eine wichtige Rolle im Individualverkehr. Mittlerweile werden mehr Elektrofahrräder verkauft, als mit muskelkraft betriebene Fahrräder und die E-Scooter haben sich in relativ kurzer Zeit als beliebtes und weit verbreitetes Fortbewegungsmittel etabliert. Die Zunahme der (Elektro-)Fahrräder und E-Scooter widerspiegelt sich allerdings auch in den Unfallzahlen. Insbesondere bei Elektrofahrrädern und E-Scootern sind die Unfallzahlen überproportional gestiegen. Hierbei tragen vor allem Kopfverletzungen wesentlich zu Verletzungen bei.

### Erwartete Wirkung / Ziele

Untersuchung von Verletzungsmustern und -schweregraden im Kopfbereich (Kopf-, Nacken- und Hirnverletzungen) mit und ohne Schutzhelm unter Berücksichtigung von Tiefenanalysen von Unfalldaten, realistische Testmethoden und FE Simulationen von (Elektro-)Radfahrer:innen und E-Scooter-Lenker:innen.

Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Helmsysteme auf Verletzungsmuster und die Verletzungsschwere sowie Identifikation zentraler Merkmale und Parameter von Schutzhelmen für die bestmögliche Schutzwirkung.

Evaluierung der erwartbaren Auswirkungen (auf die Häufigkeit von Verletzungsmustern) in Bezug auf die österreichische Unfallstatistik, in Abhängigkeit von unterschiedlichen Helmtragequoten.

### Methode

Das Projekt CRANIAL verwendet einen Methodenmix aus einer Metaanalyse zu Verletzungsmustern und Verletzungsschwere, makroskopischen Unfallanalysen und vertiefenden Untersuchungen von Realunfällen und Verletzungsmustern, versuchstechnischer Bewertung und Finiten Elemente Simulationen. Aus der Metarecherche werden die verfügbaren Studien zu Verletzungsmustern und Verletzungsschwere strukturiert ausgewertet und zusammengefasst. Die Versuchs- und Simulationsmatrix wird aus der Unfallanalyse der Unfalldaten des UDM, der CEDATU und der IDB abgeleitet, sodass die Test- und Simulationskonfigurationen Realsituationen entsprechen. Die Unfallanalysen dienen weiters als Eingangsparameter für die Finite Elemente Simulation mit Menschmodellen. In Kombination von Verletzungsdaten der CEDATU, IDB und LKH Graz

und Finiter Elemente Simulation wird das Verletzungsrisiko der beteiligten Verkehrsteilnehmer:innen bewertet.

## **Abstract**

### **Scope**

Electric bicycles and e-scooters are popular, sustainable mode of transport that play an important role in private travel. More electric bicycles are now sold than traditional bicycles, and e-scooters have become a popular and widespread means of transport in a relatively short period of time. However, the increase in the number of electric bicycles and e-scooters is also reflected in accident statistics. In particular, the number of accidents involving electric bicycles and e-scooters has risen disproportionately. Head injuries in particular account for a significant proportion of injuries.

### **Objectives**

Investigating injury patterns and severity of the head (including neck and brain injuries) with and without helmets. This will involve in-depth analysis of accident data, realistic testing methods and FE simulations of cyclists and e-scooter riders. The influence of different helmet systems on injury patterns and severity will be investigated, as well as the identification of key variables and parameters of helmets to achieve the best possible protective effect. The expected effects on the frequency of injury patterns will be evaluated in relation to Austrian accident statistics depending on different helmet wearing rates.

### **Method**

The CRANIAL project employs a variety of methods, including a meta-analysis of injury patterns and severity, macroscopic accident analyses, in-depth investigations of real accidents and injury patterns, and experimental evaluations and finite element simulations. The meta-research involves the structured evaluation and summarisation of existing studies on injury patterns and severity. The test and simulation matrix is derived from accident analyses using data from the UDM, CEDATU and IDB so that the configurations of tests and simulations correspond to real situations. These analyses also serve as input parameters for finite element simulations involving human models. The risk of injury to road users involved in accidents is assessed by combining injury data from the CEDATU, the IDB and the LKH Graz with finite element simulations.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz Institut für Fahrzeugsicherheit

## **Projektpartner**

- Kuratorium für Verkehrssicherheit
- Medizinische Universität Graz Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie