



**Webbasierter Maßnahmenkatalog**

**gegen Unfallhäufungen (MaKaU)**



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

**bast**



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

**SANDSTEIN  
NEUE MEDIEN**

# Inhalt

Was ist der MaKaU und was kann er? .....	1
Welche Funktionen umfasst der Teil „Katalog“? .....	1
Welche Funktionen umfasst der Teil „Unfallauffällige Bereiche“? ....	2
Welche Vorteile bringt der MaKaU für eine Unfallkommission? .....	4
Wo finde ich den MaKaU? .....	5
Wie steht es um das Thema Datenschutz? .....	5
Wie ist die Nutzerstruktur des MaKaU aufgebaut? .....	6
Wie wird der MaKaU installiert? .....	6
Welche Hardware- und Software-Voraussetzungen sind notwendig? .....	7
Welchen Support gibt es in den nächsten Jahren? .....	8
Was kostet der MaKaU? .....	8
An wen kann ich mich bei weiteren Fragen wenden? .....	9

## Was ist der MaKaU und was kann er?

Der webbasierte Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU) soll Mitglieder von Unfallkommissionen (UKO) bei der örtlichen Unfalluntersuchung sowie Planende, Forschende und weitere Interessierte bei der Verkehrssicherheitsarbeit unterstützen.

Der Teil „Katalog“ des MaKaU stellt eine digitale Weiterentwicklung des analogen Maßnahmenkataloges gegen Unfallhäufungen gemäß Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen, Teil 2 („Maßnahmen gegen Unfallhäufungen“, FGSV 2002) dar und wurde um aktuelle wissenschaftliche und praktische Erkenntnisse erweitert. Dieser Teil des MaKaU ist für alle Interessierten frei zugänglich.

Der Teil „Unfallauffällige Bereiche“ soll die Arbeit der UKO erleichtern, indem folgende Schritte der örtlichen Unfalluntersuchung nach dem „Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen“ (M Uko, FGSV 2012) schnell und einfach online durchgeführt werden können:

- Rangfolgenbildung
- Detailanalyse
- Maßnahmenfindung
- Wirksamkeitsanalyse

## Welche Funktionen umfasst der Teil „Katalog“?

Der „Katalog“ bildet den ersten Teil des Web-Tools, welcher die Bereiche „Typisierte Konflikte“ und „Maßnahmen“ umfasst. Im Bereich „Typisierte Konflikte“ werden den Nutzern über die Angabe der Merkmale Ortslage, Straßencharakteristik und Unfalltyp ein oder mehrere typisierte Konflikte angeboten, die wiederkehrende Problemlagen in Unfallhäufungen darstellen. Für jeden dieser typisierten Konflikte werden zu überprüfende infrastrukturelle oder

verkehrliche Merkmale vorgeschlagen. Zeigen sich dabei bestimmte Defizite, so werden den Nutzern jeweils Maßnahmen zur Behebung oder Kompensation dieser Defizite angeboten.

Außerdem ist es möglich, über den Bereich „Maßnahmen“ durch eine Schlagwortsuche oder die Eingrenzung der Ortslage und/oder Straßencharakteristik gezielt nach Maßnahmen zu suchen. Auch hier werden für jede Maßnahme die Defizite genannt, welche durch diese behoben oder kompensiert werden können, sowie die typisierten Konflikte, denen sie zugeordnet werden können. Zukünftig sollen den angebotenen Maßnahmen auch Informationen zu deren Wirksamkeit aus Vorher-Nachher-Untersuchungen beiliegen, die auf den Wirksamkeitsanalysen aller UKO beruhen.

## Welche Funktionen umfasst der Teil „Unfallauffällige Bereiche“?

Der zweite Teil des MaKaU heißt „Unfallauffällige Bereiche“ und kann durch alle Mitglieder der jeweiligen UKO genutzt werden. Es stehen folgende Werkzeuge zur Verfügung:

- **Dokumentation der Unfallhäufungen:** Für jede Unfallhäufung im Zuständigkeitsgebiet einer UKO lassen sich die Unfalldaten des Analysezeitraums einfach einlesen (als CSV- oder TXT-Datei, hier besteht zum Beispiel eine Kompatibilität mit Exporten aus PTV EUSKa) und einige Angaben zur Örtlichkeit eintragen. Außerdem können Beschlüsse und umgesetzte Maßnahmen dokumentiert werden.
- **Rangfolgenbildung:** Die in MaKaU enthaltenen Unfallhäufungen können nach dem M Uko (FGSV 2012) sowie nach einem neu entwickelten Sortieralgorithmus, der das Verbesserungspotenzial berücksichtigt, in eine Rangfolge gebracht werden, nach der die Unfallhäufungen dann abgearbeitet werden können.

- **Detailanalyse allgemein:** MaKaU erstellt automatisch Unfalllisten. Darüber hinaus werden den UKO-Mitgliedern Auffälligkeiten in den Unfallumständen, den Unfallkenngrößen oder der Unfallstruktur sowie die maßgeblichen Unfalltypen mit Anteilswerten an den jeweiligen Jahreskarten angezeigt. Außerdem gibt es die Möglichkeit, Unfalldiagramme hochzuladen und anzeigen zu lassen.
- **Detailanalyse nach Unfalltyp:** Den Hauptunfalltypen können die aus dem Teil „Katalog“ bekannten „Typisierten Konflikte“ zugeordnet werden. Auf Basis der Art der Verkehrsbeteiligung und des (idealerweise dreistelligen) Unfalltyps trifft MaKaU für den Bearbeiter bereits eine Vorauswahl. Nun werden für jede Konfliktsituation mehrere mögliche unfallbegünstigende Defizite vorgeschlagen, die im Rahmen einer Ortsbesichtigung überprüft werden können.
- **Maßnahmenvorschläge:** Für jedes im Rahmen der Untersuchung erkannte Defizit werden Maßnahmen vorgeschlagen. Prognosen für die Wirksamkeit und die Kosten der Maßnahme unterstützen die UKO-Mitglieder bei ihrer Entscheidung. Dem System noch unbekannte Maßnahmen können ergänzt werden. Diese werden dem MaKaU im Erfolgsfall als reguläre Maßnahmen hinzugefügt.
- **Wirksamkeitsanalyse:** Nach Umsetzung einer Maßnahme können erneut Unfalldaten eines aussagekräftigen Nachher-Zeitraums importiert werden. Auf dieser Basis berechnet MaKaU automatisch die Wirksamkeit in Form des Nutzen-Kosten-Verhältnisses und des Wirkungsgrades. Die anonymisierten Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse fließen anschließend in die Aktualisierung der Prognosen von Nutzen und Kosten der Maßnahmen ein.

## Welche Vorteile bringt der MaKaU für eine Unfallkommission?

### Nutzerfreundliche Bedienung

- Nach Upload der Unfalldaten aus mehreren Unfalhhäufungen: Alle Unfalhhäufungen werden automatisch angelegt und die Unfalldaten werden diesen zugeordnet
- Nur wenige manuelle Eingaben notwendig
- Es werden typisierte Konflikte vorgeschlagen, die nur noch ausgewählt werden müssen
- Ortsunabhängiger Zugriff über das Internet

### Zeitersparnis durch automatisierte Abläufe

- Rangfolgenbildung
- Erstellung von Unfalldaten mit Übersichtsspalten
- Anzeige von Auffälligkeiten/Gleichartigkeiten im Unfallgeschehen
- Detailauswertungen zu den Hauptunfalltypen
- Prognose der Unfallkosten und der Maßnahmenwirkung
- Wirkungsanalysen nach Upload von Unfalldaten des Nachher-Zeitraums

### Alles an einem Ort

- Unfalldaten
- Unfalldaten, hochgeladene Unfalldiagramme (und gegebenenfalls Fotos der Örtlichkeit)
- Beschlossene Maßnahmen und Wirkungsanalysen

### Profitieren von den Erfahrungen anderer Unfallkommissionen

- Unterbreitung von Maßnahmevorschlägen mit Erfahrungswerten zu Wirksamkeit und Kosten
- Fortlaufend anonyme Aktualisierung anhand der Wirkungsanalysen aller teilnehmenden UKO
- Auffüllen des Kataloges mit neuen und innovativen Maßnahmen

## Unterstützung der Unfallkommissionen nach außen

- Entscheidungshilfe durch Prognose der Kosten und der Wirkung verschiedener Maßnahmen
- Bestätigung der Rentabilität der UKO-Arbeit durch automatisch erstellte Wirksamkeitsanalysen

## Wo finde ich den MaKaU?

Der Teil „Katalog“ des MaKaU ist unter der Adresse [makau.bast.de](https://makau.bast.de) für die Öffentlichkeit zugänglich.

Darüber hinaus können sich Mitglieder von Unfallkommissionen zukünftig unter der durch das jeweilige Land einzurichtenden **MaKaU-Domain des Bundeslandes** registrieren und einloggen. Erst dann kann neben dem Teil „Katalog“ auch der Teil „Unfallauffällige Bereiche“ von den Unfallkommissionen genutzt werden.

Falls in einem Bundesland noch kein Landesserver vorhanden ist, können sich UKO-Mitglieder oder Vertreter der Landesbehörde unter <https://makauland-testing.sandstein.de> auf einem Beispielserver registrieren und den vollen Funktionsumfang des MaKaU testen.

## Wie steht es um das Thema Datenschutz?

Zur Wahrung des Datenschutzes werden alle Unfalldaten und Detailinformationen zu den Unfallhäufungsstellen auf einem eigenen Landesserver gespeichert. Vom Landesserver werden an den Bundesserver, der bei der Bundesanstalt für Straßenwesen liegt, folgende Informationen übertragen:

- Die anonyme ID der Unfallstelle (der Name der Unfallhäufungsstelle oder die genaue Örtlichkeit werden nicht übertragen)
- Die Klassifizierung der Unfallhäufungsstelle
- Die an der Unfallhäufungsstelle durchgeführten Maßnahmen
- Die berechneten Wirkungsgrade und Nutzen-Kosten-Verhältnisse

Eine Übertragung findet statt, wenn eine Wirksamkeitskontrolle durchgeführt wurde. Wird an derselben Unfallhäufungsstelle eine weitere Wirksamkeitskontrolle durchgeführt, werden die Informationen auf dem Bundesserver aktualisiert.

Der Maßnahmenkatalog auf dem Bundesserver wird fortlaufend auf die Landesserver gespiegelt, sodass jede UKO jederzeit alle bekannten Maßnahmen mit aktuellen Informationen zu Kosten und Nutzen früherer Umsetzungen zur Verfügung stehen.

### **Wie ist die Nutzerstruktur des MaKaU aufgebaut?**

Die administrative Verwaltung der Inhalte und Daten auf dem Bundesserver erfolgt durch die Bundesanstalt für Straßenwesen.

Die administrative Verwaltung der Inhalte und Daten auf dem Landesserver sowie die Rechteverteilung an die UKO-Mitglieder erfolgt durch die zuständige Landesbehörde.

Mitglieder von Unfallkommissionen erhalten von der zuständigen Landesbehörde standardmäßig ausschließlich Lese- und Schreibrechte für die Inhalte und Daten der UKO, der sie angehören. Für interessierte Dritte ist nur der Zugriff auf den Teil „Katalog“ möglich.

### **Wie wird der MaKaU installiert?**

Für Nutzer des MaKaU ist keine Installation notwendig, da die Daten der Unfallhäufungen vollständig auf dem Landesserver liegen und der Maßnahmenkatalog vollständig auf dem Bundesserver. Die Kommunikation läuft also vollumfänglich über das Internet ab.

Die Installation auf dem Landesserver benötigt einige Vorarbeiten (Anlegen einer Datenbank, Einrichten eines Web-Host), anschlie-



ßend muss ein Software-Paket entpackt werden. Ist ein SSH-Zugang (verschlüsselter Fernzugriff) auf dem Server möglich, so können Updates automatisch ausgeliefert werden, ansonsten müssen diese manuell installiert werden. Dies kann per VPN-Verbindung oder direkt vor Ort erledigt werden. Die Sandstein Neue Medien GmbH kann bei der Installation Support leisten.

## Welche Hardware- und Software-Voraussetzungen sind notwendig?

Für Mitglieder einer Unfallkommissionen ist lediglich ein Endgerät mit Internetzugang erforderlich.

Um den Bereich „Unfallauffällige Bereiche“ standardmäßig nutzen zu können, muss aus datenschutzrechtlichen Gründen (siehe oben) im jeweiligen Bundesland ein Landesserver in Betrieb genommen werden, der folgenden Anforderungen genügt:

### Leistungsparameter

Ein Webserver mittlerer Größe (Quad-Core, 16 MB Hauptspeicher) ist zum Betrieb ausreichend. Um eine schnelle Bearbeitung der hochgeladenen Unfalldaten zu gewährleisten, ist eine SSD-Festplatte sinnvoll. Der Speicherbedarf der Anwendung selbst liegt bei etwa 100 MB, für die Unfalldaten kommen circa 100 MB pro 1.000 Einzelunfälle hinzu.

### Softwareausstattung

- **Betriebssystem:** Eine aktuelle Linuxdistribution, bevorzugt wird Debian 9.
- **Weitere Softwareausstattung:** Folgende Komponenten sind erforderlich:
  - » Apache, mindestens 2.2, bevorzugt 2.4
  - » PHP, mind. 5.6, bevorzugt 7.1
  - » Mysql, mind. 5.5, bevorzugt 5.7

- **Weitere Kriterien:**

- » Es wird ein SSL-Zertifikat benötigt.
- » Zur Installation ist es sinnvoll, einen SSH-Zugang (verschlüsselter Fernzugriff) auf den Webserver zu haben. Eine Installation vor Ort ist möglich, jedoch mit zusätzlichen Kosten verbunden.
- » Der Webserver muss sich aktiv per sicherem HTTPS (Port 443) mit dem Internet verbinden können (genauer: mit [makau.bast.de](mailto:makau.bast.de)). Dies kann auch über einen Proxy geschehen.

## Welchen Support gibt es in den nächsten Jahren?

Zur Einführung der UKO-Mitglieder in das Programm werden von der Technischen Universität Dresden Schulungen für jedes Bundesland angeboten. Interessierte Landesbehörden können sich zur Terminvereinbarung gern an die Technische Universität Dresden wenden (Kontakt: [martin.baerwolff@tu-dresden.de](mailto:martin.baerwolff@tu-dresden.de)).

Zu Pflege und Wartung der Software auf dem Landesserver ist es möglich, einen Wartungsvertrag, zum Beispiel mit dem IT-technischen Entwickler des MaKaU, der Sandstein Neue Medien GmbH, abzuschließen.

Die Weiterentwicklung des auf der Bundesinstanz gehosteten Maßnahmenkatalogs sowie Anpassungen am Tool „Unfallauffällige Bereiche“, die von allgemeinem Interesse sind, werden durch die BAST beauftragt.

## Was kostet der MaKaU?

Für Unfallkommissionen fallen für Hardware und Software keine Kosten an. Auf Anfrage können Termin- und Preisvorschläge für eine Schulung erstellt werden (Kontakt: [martin.baerwolff@tu-dresden.de](mailto:martin.baerwolff@tu-dresden.de)).

Die Kosten für die Beschaffung der Hardware werden auf maximal 4.000 Euro geschätzt. Sinnvoll ist es, den Server im eigenen Rechenzentrum virtuell zu betreiben. Ist entsprechende Hardware vorhanden, so entstehen keine weiteren Kosten.

Für die Installation des MaKaU muss mit circa einem Arbeitstag gerechnet werden. Ist ein Zugang per SSH nicht möglich kämen entsprechend Reise- und gegebenenfalls Übernachtungskosten hinzu. Informationen zum aktuellen Stundensatz der Sandstein Neue Medien GmbH sind dem als Anlage beigefügten Preisblatt zu entnehmen.

## **An wen kann ich mich bei weiteren Fragen wenden?**

### **Schulungen und Inhalte**

Martin Bärwolff

Technische Universität Dresden

Professur für Integrierte Verkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik

[martin.baerwolff@tu-dresden.de](mailto:martin.baerwolff@tu-dresden.de)

### **Installation, Support, Software und Hardware**

Wilfried Wolf

Sandstein Neue Medien GmbH

[info@sandstein.de](mailto:info@sandstein.de)

### **Strategisches und sonstige Fragen**

Marco Irzik

Bundesanstalt für Straßenwesen

[Ref-V1@bast.de](mailto:Ref-V1@bast.de)

## **Impressum**

Herausgeber:

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brüderstraße 53  
51427 Bergisch Gladbach  
[www.bast.de](http://www.bast.de)

Redaktion, Konzeption und Gestaltung:  
Bundesanstalt für Straßenwesen

Bildnachweis: Manuel Brea Colmeiro/Moment/Getty Images

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Verkehr  
und digitale Infrastruktur, Bonn

Bergisch Gladbach, April 2019

