

M SICH

Merkblatt

Sicherungsbauwerke gegen alpine Naturgefahren – Bemessung und konstruktive Ausbildung

Ausgabe 2025



© 2025 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die des Nachdruckes, der Übersetzung, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen sowie Verbreitung im Internet bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Die Nutzung für Text und Data Mining ist ausschließlich dem FGSV Verlag GmbH vorbehalten. Eine Vervielfältigung gemäß § 44b UrhG ist ausdrücklich untersagt.

ISBN 978-3-86446-435-5

Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau
Arbeitsausschuss: Grundbau
Arbeitskreis: Sicherungsbauwerke – Bemessung und
konstruktive Ausbildung

Leitung:

Philipp Jansen, M. Sc., München

Mitarbeitende:

Dipl.-Geol. Björn Beutinger, Stuttgart

Dipl.-Ing. Christian Ernst, Weimar

Dipl.-Geol. (FH) May Grieger, Wetzlar

Dipl.-Geol. Eberhard Gröner, Romanshorn (CH)

Dr. rer. nat. Dipl.-Geol. Maik Hamberger, Fürth

Dr.-Ing. Julia Knopp, Stuttgart

Dipl.-Geol. Andreas Koch, München

Dipl.-Geol. Simone Patula, M. Sc., München

Dipl.-Geol. Uwe Schroeder, Koblenz

Berg-Ing. Uwe Tscherner, Kirchhundem

Vorbemerkung

Das „Merkblatt Sicherungsbauwerke gegen alpine Naturgefahren – Bemessung und konstruktive Ausbildung“ (MSICH), Ausgabe 2025, ist von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen im Arbeitskreis „Sicherungsbauwerke – Bemessung und konstruktive Ausbildung“ des Arbeitsausschusses „Grundbau“ (Leitung: Dipl.-Ing. Steffen Müller, Dresden) erarbeitet worden.

Inhaltsübersicht

	Seite
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Zweck	5
2 Begriffe	6
3 Erkundung/Grundlagenermittlung/Untersuchung	7
3.1 Anlage von Anschnitten und Einschnitten im Neubau	7
3.2 Ausbau im Bestand	8
3.3 Naturschutz	8
4 Risikoabwägung	9
5 Arten von Sicherungsbauwerken	10
6 Bemessung von Sicherungsbauwerken	12
6.1 Allgemeine Bemessungsgrundlagen	12
6.2 Besonderheiten bei Steinschlagsimulationen	13
6.3 Versagensmechanismen	14
6.4 Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit	19
6.5 Korrosionsschutz	21
6.6 Überwachung der Sicherungsbauwerke	25
7 Sicherungsbauwerke	25
7.1 Felsnagel	25
7.1.1 Anwendung und Funktion	25
7.1.2 Konstruktive Ausbildung	26
7.1.3 Planung und Bemessung	27
7.2 Felsanker	28
7.2.1 Anwendung und Funktion	28
7.2.2 Konstruktive Ausbildung	29
7.2.3 Planung und Bemessung	31
7.3 Unterfangung	31
7.3.1 Unterfangung mit Beton/Spritzbeton	32
7.3.2 Unterfangung mit Mauerwerk	33
7.3.3 Blockschichtung	34
7.4 Drahtseilsicherung	34
7.4.1 Anwendungsbereich	34
7.4.2 Konstruktive Ausbildung	35
7.4.3 Planung und Bemessung	35

	Seite
7.5 Vernetzung	35
7.5.1 Anwendungsbereich	35
7.5.2 Konstruktive Ausbildung	36
7.5.3 Planung und Bemessung	38
7.5.4 Eignungsprüfung nach EAD 230025-00-0106	40
7.6 Steinschlagschutzvorhang	43
7.6.1 Anwendungsbereich	43
7.6.2 Konstruktive Ausbildung	43
7.7 Steinschlagschutzzaun	44
7.7.1 Anwendungsbereich	44
7.7.2 Konstruktive Ausbildung	45
7.7.3 Planung und Bemessung	49
7.7.4 Eignungsprüfung nach EAD 340059-00-0106	52
7.7.5 Gründung	56
7.8 Abrollschutz – Drahtzaun	58
7.8.1 Anwendung und Funktion	58
7.8.2 Konstruktive Ausbildung	59
7.8.3 Planung und Bemessung	62
7.9 Abrollschutz – Holzpalisade	62
7.10 Abrollschutz – Betonschutzwand	62
7.11 Abrollschutz – Drahtgitterkorb mit Steinfüllung (Gabione) ..	63
7.12 Schutzdamm	64
 Anhänge	
Anhang A: Technische Regelwerke und Literatur	66
Anhang B: Systematische Übersicht über Sicherungs- maßnahmen im Festgestein	71
Anhang C: Bauwerksskizzen von Sicherungsbauwerken gegen alpine Naturgefahren	72
Anhang D: Korrosionsschutz	73
Anhang E: Abschätzung der Lebensdauer von verzinkten Stahlprodukten und -bauteilen	75

Erläuterung zur Systematik von Technischen Veröffentlichungen der FGSV

R steht für Regelwerke:

Solche Veröffentlichungen regeln entweder, wie technische Sachverhalte geplant oder realisiert werden müssen bzw. sollen (R 1), oder empfehlen, wie diese geplant oder realisiert werden sollten (R 2).

W steht für Wissensdokumente:

Solche Veröffentlichungen zeigen den aktuellen Stand des Wissens auf und erläutern, wie ein technischer Sachverhalt zweckmäßigerweise behandelt werden kann oder schon erfolgreich behandelt worden ist.

Die Kategorie **R 1** bezeichnet Regelwerke der 1. Kategorie:

R 1-Veröffentlichungen umfassen Vertragsgrundlagen (ZTV – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien, TL – Technische Lieferbedingungen und TP – Technische Prüfvorschriften) sowie Richtlinien. Sie sind stets innerhalb der FGSV abgestimmt. Sie haben, insbesondere wenn sie als Vertragsbestandteil vereinbart werden sollen, eine hohe Verbindlichkeit.

Die Kategorie **R 2** bezeichnet Regelwerke der 2. Kategorie:

R 2-Veröffentlichungen umfassen Merkblätter und Empfehlungen. Sie sind stets innerhalb der FGSV abgestimmt. Die FGSV empfiehlt ihre Anwendung als Stand der Technik.

Die Kategorie **W 1** bezeichnet Wissensdokumente der 1. Kategorie:

W 1-Veröffentlichungen umfassen Hinweise. Sie sind stets innerhalb der FGSV, jedoch nicht mit Externen abgestimmt. Sie geben den aktuellen Stand des Wissens innerhalb der zuständigen FGSV-Gremien wieder.

Die Kategorie **W 2** bezeichnet Wissensdokumente der 2. Kategorie:

W 2-Veröffentlichungen umfassen Arbeitspapiere. Dabei kann es sich um Zwischenstände bei der Erarbeitung von weitergehenden Aktivitäten oder um Informations- und Arbeitshilfen handeln. Sie sind nicht innerhalb der FGSV abgestimmt; sie geben die Auffassung eines einzelnen FGSV-Gremiums wieder.

FGSV 531



FGSV
DER VERLAG

Herstellung und Vertrieb:

FGSV Verlag GmbH

Wesselinger Str. 15-17 · 50999 Köln

Tel.: 0 22 36 / 38 46 30

info@fgsv-verlag.de · www.fgsv-verlag.de

Juli 2025

ISBN 978-3-86446-435-5