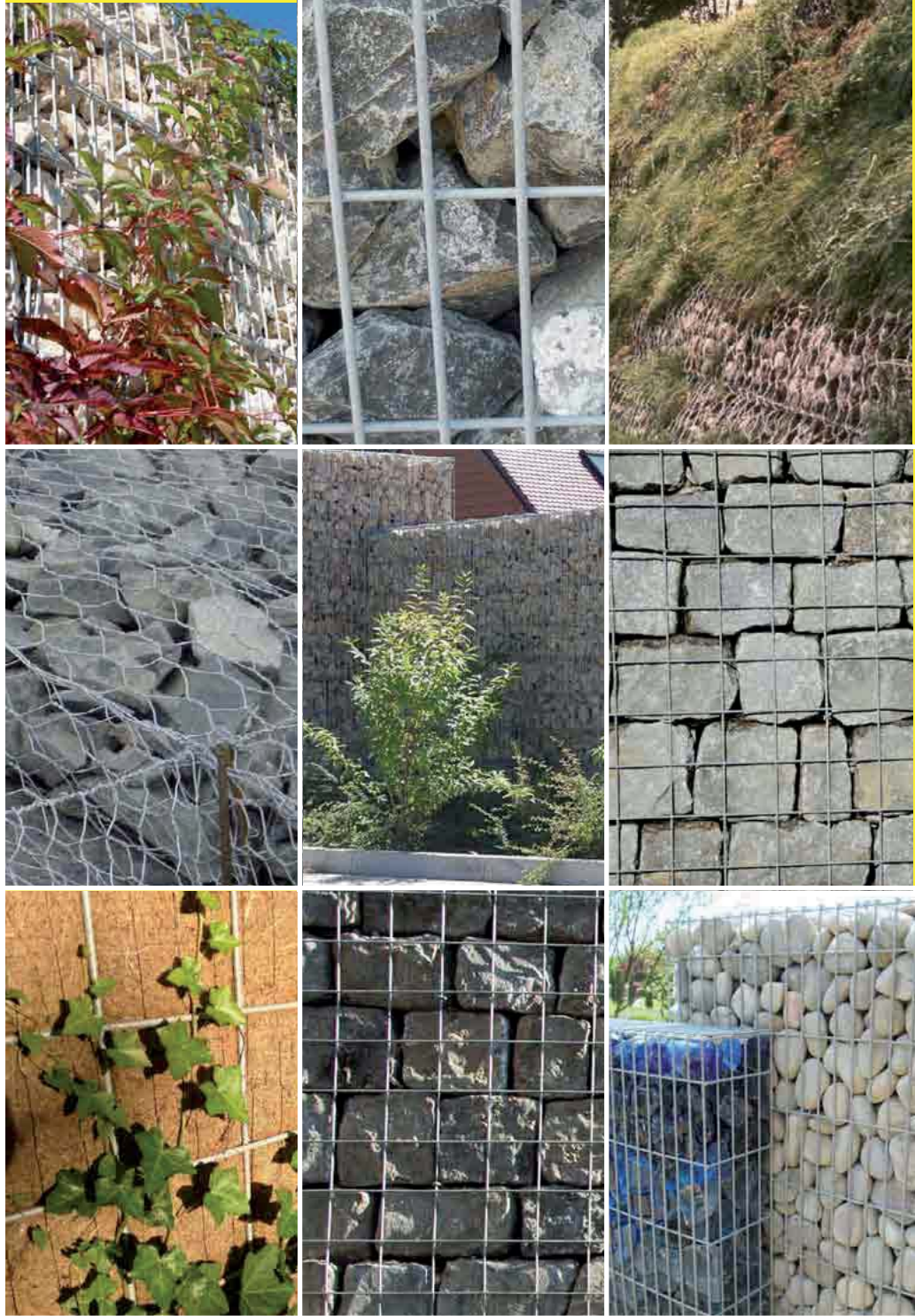




Forschungsgesellschaft  
Landschaftsentwicklung  
Landschaftsbau e.V.



## Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Gabionen

Ausgabe 2012

# Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Gabionen

Aus der Arbeit des RWA „Gabionen“

## Benutzerhinweise

Technische Regeln der FLL stehen jedermann zur Anwendung frei. Eine Anwendungspflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Verträgen oder aus sonstigen Rechtsgrundlagen ergeben.

FLL-Regelwerke sind Ergebnis ehrenamtlicher technisch-wissenschaftlicher Gemeinschaftsarbeit. Durch die Grundsätze und Regeln, die bei ihrer Erstellung angewandt werden, sind sie als fachgerecht anzusehen.

FLL-Regelwerke sind eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechtes Verhalten im Normalfall. Jedoch können sie nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können. Dennoch bilden sie einen Maßstab für einwandfreies technisches Verhalten. Dieser Maßstab ist auch im Rahmen der Rechtsordnung von Bedeutung.

FLL-Regelwerke sollen sich als „anerkannte Regeln der Technik“ einführen.

Durch die Anwendung von FLL-Regelwerken entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Jeder handelt insoweit auf eigene Gefahr.

Jeder, der in einem FLL-Regelwerk einen Fehler oder eine Missdeutung entdeckt, die zu einer falschen Anwendung führen kann, wird gebeten, dies der FLL unverzüglich mitzuteilen, damit etwaige Mängel beseitigt werden können.

Modale Hilfsverben (z. B. soll, sollte, muss) und deren Aussagefähigkeit sind für ein eindeutiges Verständnis des Regelwerkes von besonderer Bedeutung. Hinweise nennt DIN 820 „Normungsarbeit“.

## **Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Gabionen**

### **Herausgeber:**

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. – FLL  
Colmantstr. 32, 53115 Bonn

Tel.: 0228/965010-0, Fax: 0228/965010-20

E-Mail: [info@fll.de](mailto:info@fll.de), Homepage: [www.fll.de](http://www.fll.de)

### **Bearbeitung durch den Regelwerksausschuss „Gabionen“**

Prof. Bjørn- Holger Lay (RWA-Leiter, Hochschule Osnabrück), Osnabrück

Prof. Gert Bischoff, Erfurt

Prof. Dr. Jürgen M. Bouillon (Zentralverband Gartenbau e. V.), Osnabrück

Dipl.-Ing. (FH) Roger Brandkamp (Gartenbau-Berufsgenossenschaft), Kassel

Prof. Dipl.-Ing. Diebel, Dresden

Dipl.-Ing. (FH) Martin Erdmann (Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e. V.), Berlin

Prof. Dr. Eva Hacker (Gesellschaft für Ingenieurbioogie e. V.), Aachen

Prof. Dr.-Ing. Olaf Hemker, Osnabrück

Dipl.-Ing. (TU) Andreas Herold, Weimar

Dipl.-Ing. (FH) Elke Hornoff, Osnabrück

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hoscheid, Köln

Dipl.-Ing. Gerd Jung (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.), Herdorf

Dipl.-Ing. Konrad Ben Köthner (Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e. V.), Köln

Dipl.-Ing. Reinhold Langen (Bund deutscher Landschaftsarchitekten e. V.), Remagen-Unkelbach

Dipl.-Ing. (FH) Wolf Meyer-Ricks (Arbeitsgemeinschaft Sachverständige Gartenbau, Landschaftsbau und Sportplatzbau e. V.), Meerbusch

Dipl.-Ing. (FH) Gert Moegenburg (Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte, hinterlüftete Fassaden e. V.), Berlin

Dipl.-Ing. (FH) Martin Neumann, Essen

Dipl.-Ing. (FH) Ottmar Schielke (Deutscher Natursteinverband e. V.), Treuchtlingen-Dietfurt

Dipl.-Ing. (FH) Heinz Schomakers (Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e. V.), Bad Honnef

Holger Zühlke (Verband der Begrünungs-System Hersteller e. V.), Unna

### **Unter beratender Mitwirkung folgender Personen/Verbände**

Dipl.-Ing. Uwe Hellhammer (Unfallkasse Nordrhein-Westfalen), Düsseldorf

Prof. Dr.-Ing. Stephan Roth-Kleyer, Geisenheim

Prof. Cornelius Scherzer, Dresden

Dr. Wolf-Dietmar Wackwitz, Dresden

### **Ansprechpartner in der FLL-Geschäftsstelle:**

Dipl.-Ing. (FH) Michael Fuchs, MSc., (FLL), Bonn

### **Text und Umschlaggestaltung:**

Dipl.-Ing. (FH) Michael Fuchs, MSc., (FLL), Bonn

### **Titelbild und Abbildungen:**

Einzelbilder zur Verfügung gestellt von Mitgliedern des RWA Gabionen

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck nur in vollständiger Fassung mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

Vertrieb durch den Herausgeber.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

1. Ausgabe, 1500 Exemplare, Bonn, 2012

ISBN 978-3-940122-37-7

---

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>6</b>
<b>VORWORT</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ANWENDUNGSBEREICH, ZWECK</b> .....	<b>9</b>
1.1 ANWENDUNGSBEREICH .....	9
1.2 ZWECK .....	9
<b>2 NORMATIVE VERWEISE</b> .....	<b>10</b>
<b>3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN</b> .....	<b>15</b>
<b>4 ANFORDERUNGEN AN PLANUNG UND AUSFÜHRUNG</b> .....	<b>18</b>
4.1 ALLGEMEINES .....	18
4.2 PLANUNGSRECHTLICHE HINWEISE .....	19
4.3 FREISTEHENDE GABIONEN .....	19
4.4 GABIONEN ZUR BÖSCHUNGSSICHERUNG .....	20
4.5 ZAUNGABIONEN .....	20
4.6 GABIONEN ZUM LÄRMSCHUTZ .....	20
4.7 GABIONEN ALS INGENIEURBIOLOGISCHE SICHERUNGSBAUWEISE .....	20
4.7.1 GABIONEN IM ERDBAU .....	21
4.7.2 GABIONEN IM GEWÄSSERBEREICH .....	22
4.8 GABIONEN AUF KINDERSPIELPLÄTZEN .....	23
4.9 VERHÜTUNG VON ARBEITSUNFÄLLEN UND ARBEITSBEDINGTEN GESUNDHEITSGEFAHREN BEIM BAU VON GABIONENKONSTRUKTIONEN .....	23
4.9.1 WIRKSAME EINRICHTUNGEN GEGEN ABSTURZ .....	24
4.9.2 ANFORDERUNGEN AN GERÜSTE .....	25
4.9.3 HUBARBEITSBÜHNEN .....	26
4.9.4 PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNGEN GEGEN ABSTURZ VON PERSONEN .....	26
<b>5 STANDSICHERHEIT</b> .....	<b>27</b>
5.1 ALLGEMEINES .....	27
5.2 EINWIRKUNGEN AUF GABIONEN – LASTANNAHMEN .....	27
5.2.1 EIGENLASTEN .....	29
5.2.2 ERDDRUCK .....	30
5.2.3 VERÄNDERLICHE LASTEN – NUTZLASTEN .....	33
5.2.4 WINDLASTEN .....	34
5.2.5 LASTANNAHMEN BEI INGENIEURBIOLOGISCHEN BAUWEISEN .....	35

5.2.6	ERDBEBENZONEN/-LASTEN .....	35
5.3	NACHWEISE DER STANDSICHERHEIT .....	36
5.3.1	ÄUßERE STANDSICHERHEIT .....	36
5.3.2	INNERE STANDSICHERHEIT .....	39
5.3.3	SETZUNGEN UND VERFORMUNGEN .....	40
5.4	RÜCKVERANKERUNG .....	40
<b>6</b>	<b>BAUGRUND/BAUVORBEREITUNG .....</b>	<b>42</b>
6.1	BAUGRUND .....	42
6.2	TRAGSCHICHT .....	42
6.3	DRÄNUNG UND ENTWÄSSERUNG .....	42
<b>7</b>	<b>BAUSTOFFE/BAUWEISEN/HERSTELLUNG .....</b>	<b>43</b>
7.1	GABIONENKÖRBE .....	43
7.1.1	GABIONENKÖRBE AUS DRAHTGEFLECHT .....	43
7.1.2	GABIONENKÖRBE AUS GESCHWEIßTEN GITTERN .....	43
7.1.3	KORROSIONSSCHUTZ .....	43
7.2	GEOTEXILIEN .....	44
7.2.1	ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN .....	44
7.2.2	WITTERUNGSSCHUTZ FÜR GEOTEXILIEN .....	45
7.3	FÜLLSTOFFE .....	46
7.3.1	MINERALISCHE FÜLLSTOFFE .....	46
7.3.2	BÖDEN/SUBSTRATE .....	47
7.3.3	SONSTIGE FÜLLSTOFFE .....	48
7.4	FÜLLUNG .....	48
7.4.1	GESCHÜTTETE FÜLLUNG .....	48
7.4.2	GESCHICHTETE FÜLLUNG .....	49
7.5	HINTERFÜLLUNG .....	49
7.6	ENTWÄSSERUNG .....	49
<b>8</b>	<b>BEGRÜNUNG .....</b>	<b>50</b>
8.1	GABIONEN ALS PFLANZENSTANDORT .....	50
8.1.1	STEINBEFÜLLTE GABIONEN .....	50
8.1.2	BODEN ODER SUBSTRATBEFÜLLTE GABIONEN .....	50
8.2	PFLANZENAUSWAHL .....	51
8.2.1	BEGRÜNUNG MIT STAUDEN, HALB-, ZWERG-, UND NORMALSTRÄUCHERN .....	51
8.2.2	BEGRÜNUNG MIT KLETTERPFLANZEN .....	52
8.3	BEWÄSSERUNG .....	52
<b>9</b>	<b>LEISTUNGSBESCHREIBUNG .....</b>	<b>53</b>

<b>10</b>	<b>INSTANDHALTUNG .....</b>	<b>54</b>
10.1	INSTANDHALTUNG NACH DIN 31051 .....	54
10.2	UNFALLVERHÜTUNG BEI INSTANDHALTUNGSARBEITEN .....	54
<b>11</b>	<b>WEITERFÜHRENDE GESETZE, NORMEN UND REGELWERKE.....</b>	<b>55</b>
11.1	GESETZE UND VERORDNUNGEN .....	55
11.2	NORMEN.....	56
11.3	REGELWERKE .....	56
<b>12</b>	<b>QUELLENVERZEICHNIS / BEZUGSQUELLEN.....</b>	<b>57</b>
12.1	QUELLENVERZEICHNIS.....	57
12.2	BEZUGSQUELLEN .....	57
	<b>INFORMATIVER ANHANG.....</b>	<b>59</b>
I.	PFLANZENLISTE.....	59
II.	ERGÄNZENDE HINWEISE ZU SICHERHEIT UND ZUM GESUNDHEITSSCHUTZ .....	61
II.I	ALLGEMEINE HINWEISE ZUR VERWENDUNG VON ARBEITSMITTELN.....	61
II.II	HINWEISE ZUR VERWENDUNG VON LEITERN UND GERÜSTEN.....	61
III.	STATISCHE BERECHNUNG .....	63
III.I	BEISPIELNACHWEIS DER DRAHTDICKE .....	65
IV.	STATISCHE BERECHNUNGSBEISPIELE .....	68
IV.I	GABIONENWAND ALS SCHWERGEWICHTSMAUER .....	68
IV.I.I	FREISTEHENDE GABIONENWAND .....	68
IV.I.II	HINTERFÜLLTE GABIONENWAND.....	70
IV.II	ZAUNGABIONE.....	80
V.	ÜBERSICHT PLANUNGSABLAUF.....	82
VI.	HINWEISE FÜR DAS AUFSTELLEN DER LEISTUNGSBESCHREIBUNG.....	84

---

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

---

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung zur Erläuterung der Begriffe .....	15
Abbildung 2: Hangsicherung durch Einbau von Gabionen.....	21
Abbildung 3: Faschinensenkwalze .....	22
Abbildung 4: Schutzgeländer auf Bauwerken, umlaufend.....	24
Abbildung 5: Aufbau eines Seitenschutzes (Schutzgeländer) gemäß BGI 807 .....	24
Abbildung 6: Stehende Gerüste: Arbeitsgerüst (links), Fanggerüst (rechts).....	25
Abbildung 7: Hubarbeitsbühne .....	26
Abbildung 8: Ermittlung der Eigenlast einer Gabione.....	29
Abbildung 9: Erddruckspannung $e_{agh}$ und resultierende Erddrucklast $E_{agh}$ .....	30
Abbildung 10: Dossierung bei Anlauf und Versatz.....	33
Abbildung 11: Windangriffsfläche .....	35
Abbildung 12: Gleiten in der Sohlfuge .....	36
Abbildung 13: Grundbruch .....	37
Abbildung 14: Geländebruch.....	37
Abbildung 15: Kippen der Gabionenkonstruktion.....	37
Abbildung 16: Gleiten in den Lagerfugen.....	39
Abbildung 17: Kippen einer Gabione.....	39
Abbildung 18: Nachweis der Brauchbarkeit.....	62
Abbildung 19: Näherungsmodell für den Nachweis der erforderlichen Drahtdicke.....	65
Abbildung 20: Gabionenwand als freistehende Stützwand .....	68
Abbildung 21: Einteilungsbereiche der Wand .....	69
Abbildung 22: Stützkonstruktion (Beispiel 1) .....	70
Abbildung 23: Darstellung der Erddruckspannungsverteilung infolge Bodeneigen- und Nutzlast (Beispiel 1).....	71
Abbildung 24: Lage der Sohldruckresultierenden (Beispiel 1).....	73
Abbildung 25: Stützkonstruktion (Beispiel 2) .....	75
Abbildung 26: Darstellung der Erddruckspannungsverteilung infolge Bodeneigen- und Nutzlast (Beispiel 2).....	76
Abbildung 27: Lage der Sohldruckresultierenden (Beispiel 2).....	78
Abbildung 28: Gabionenwand als Zaunelement .....	80

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Physikalische Faktoren.....	28
Tabelle 2:	Richwerte charteristischer Wichten $\gamma_k$ .....	30
Tabelle 3:	Aktiver und passiver Erddruck an einer Stützkonstruktion .....	31
Tabelle 4:	Konstruktionskennwerte $\alpha$ und $\beta$ .....	32
Tabelle 5:	Wandreibungswinkel $\delta_a$ (nach DIN 4085).....	33
Tabelle 6:	Windzonenkarte und Geschwindigkeitsdruck $q_p$ .....	34
Tabelle 7:	Lage der Sohldruckresultierenden .....	38
Tabelle 8:	Kraftübertragungsmöglichkeiten bei rückverankerten Systemen.....	41
Tabelle 9:	Charakteristische Öffnungsweiten O90 von Geotextilien für verschiedene zu entwässernde Böden (Hydraulischer Fall 2) nach WILMERS (2006) .....	45
Tabelle 10:	Anforderungen an Über- und Unterkorn gem. TL Gestein-StB 04 .....	46
Tabelle 11:	Auswahl bodenfestigender Bäume und Sträucher zur ingenieurbologischen Verwendung in Kombination mit Gabionenkonstruktionen .....	59
Tabelle 12:	Auswahl geeigneter Kletterpflanzen für die Begrünung von Gabionen in Anlehnung an Lärmschutzwandbegrünungen nach EPPEL-HOTZ (2004) .....	60
Tabelle 13:	Zusammenstellung lotrechter Nutzlasten und gültiger Normen .....	63
Tabelle 14:	Winddruckbeiwerte $w_k$ für freistehende Wände nach DIN EN 1991-1-4.....	64
Tabelle 15:	Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung, Beispielliste.....	84



---

## Vorwort

---

Gabionen sind ein beliebtes und häufig verwendetes Gestaltungselement in der freien Landschaft und im Siedlungsraum, welche insbesondere im Garten- und Landschaftsbau zu vielfältigen Zwecken Anwendung finden. So werden Gabionen beispielsweise als Stützbauwerke bzw. ingenieurbio-logische Sicherungsmaßnahmen entlang von Straßen und Gewässern oder als räumliches Gliederungs- und Ausstattungselement in Parks und Gärten eingesetzt.

Je nach Anwendungsbereich haben sich in den vergangenen Jahren unterschiedliche Bauweisen und -formen entwickelt. Bauweisen übergreifendes und namensgebendes Merkmal ist ein gefüllter Drahtkorb. Dabei stammt der Begriff »Gabione«, aus dem Italienischen abgeleitet, ursprünglich aus der Wehrtechnik und wird dort seit dem Mittelalter als »Schanzkorb« oder »großer Käfig« beschrieben.

Die Erfahrungen der Vergangenheit haben gezeigt, dass es bei einer nicht fachgerechten Planung und Ausführung von Gabionen langfristig zu Mängeln und Schäden kommen kann. Diese können von rein optischen Beeinträchtigungen durch leichtes Verformen über eine Gefährdung der Verkehrssicherheit durch Füllstoffaustrag bis hin zum Versagen von Teilen oder der gesamten Gabionenkonstruktion durch statisches Versagen führen.

In der Praxis existierten bislang keine bundesweit einheitlichen Anforderungen an Planung, Bau und Instandhaltung von Gabionen für die verschiedenen Einsatzbereiche des Garten- und Landschaftsbaus. Bereits existierende Veröffentlichungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) beziehen sich auf andere Schwerpunkte.

Das vorliegende Regelwerk befasst sich mit den typisch planerischen Aufgabenbereichen des Garten- und Landschaftsarchitekten und der Ausführung durch den Garten- und Landschaftsbau. Es soll künftig dazu beitragen, Mängel und Schäden aufgrund planerischer und ausführungsbefindlicher Fehler an Gabionenkonstruktionen zu vermeiden und soll zur Sicherung von Qualitätsstandards der »Grünen Branche« einen Beitrag leisten.

Insbesondere hat sich der FLL-Regelwerksausschuss hierzu mit den allgemeinen Anforderungen an Gabionen, aber auch mit der Problematik von Standsicherheit der Gabionenkonstruktionen und deren fachgerechten, dauerhaften Begrünung befasst.

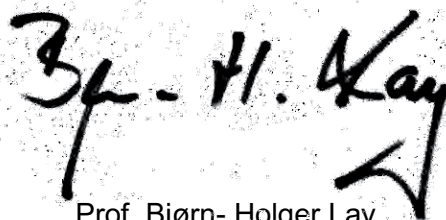
Unter interdisziplinärer Mitwirkung vieler Fachverbände und Experten im FLL-Regelwerksausschuss sowie beratender Einzelpersonen aus Wissenschaft und Praxis ist eine normative Empfehlung entstanden, die den Bezug zum jeweiligen Einsatzbereich herstellt und den Stand der Technik widerspiegelt.

Den Mitgliedern des Regelwerksausschusses, den beratenden Experten sowie der Geschäftsstelle der FLL danken wir an dieser Stelle für ihre Mitarbeit und den engagierten Einsatz zur Entstehung dieses Regelwerks.

Bonn, September 2012



Dr. Karl-Heinz Kerstjens  
Präsident der FLL



Prof. Bjørn-Holger Lay  
Leiter des RWA Gabionen

---

## **1 Anwendungsbereich, Zweck**

---

### **1.1 Anwendungsbereich**

Die „Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Gabionen“ gelten für begrünte und unbegrünte Gabionenkonstruktionen. Sie betreffen vorgefertigte sowie vor Ort zusammengefügte und verfüllte Gabionen in einlagiger und mehrlagiger Bauweise.

Gabionenkonstruktionen im Sinne dieses Regelwerks sind Gabionenkörbe aus Stahlgitter- oder Drahtgeflecht-Konstruktionen einschließlich deren Füllungen (z. B. Steinschüttungen, Substrate).

Gabionen werden insbesondere verwendet:

- als Stützkonstruktion zur Böschungssicherung,
- in oder an Gewässern (z. B. zur Ufersicherung),
- als Zäune (zwischen Stützen eingespannte und verfüllte Drahtgitter-Elemente),
- zum Sichtschutz,
- zum Lärmschutz,
- als im Boden gegründete Wandbekleidung,
- als Gestaltungs- und Ausstattungselemente (z. B. Sitzbänke).

Diese Empfehlungen gelten nicht für die Verwendung von Gabionen als vorgehängte Fassadenelemente.

### **1.2 Zweck**

Zweck dieser Empfehlungen ist es, Grundsätze und Anforderungen für Planung, Konstruktion, Bau und Instandhaltung von Gabionen und Gabionenkonstruktionen darzustellen. Sie geben hinsichtlich der technischen und sicherheitsrelevanten Anforderungen den derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse sowie die Erfahrungen der Praxis wieder um Gabionen und Gabionenkonstruktionen sicher, fachgerecht in hoher Qualität erstellen und erhalten zu können.

---

## **2 Normative Verweise**

---

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Dokumente enthalten Festlegungen, die für die Anwendung dieser Empfehlungen erforderlich sind.

Bei datierten Verweisen gilt die genannte Ausgabe, bei undatierten Verweisen gilt die aktuelle Ausgabe des genannten Dokuments.

### **VOB - TEIL C: ALLGEMEINE TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN FÜR BAULEISTUNGEN – ATV:**

- DIN 18299 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art.
- DIN 18300 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten.
- DIN 18315 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten ohne Bindemittel.
- DIN 18320 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Landschaftsbauarbeiten.
- DIN 18330 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Mauerarbeiten.
- DIN 18332 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Naturwerksteinarbeiten.
- DIN 18360 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Metallbauarbeiten.
- DIN 18451 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Gerüstarbeiten.

### **DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (DIN):**

- DIN 1053 Mauerwerk.
- DIN 1054 Baugrund - Standsicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau.
- DIN 1055-2 Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel.
- DIN 4017 Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen.
- DIN 4019 Baugrund – Setzungsberechnungen.
- DIN 4420-1 Arbeits- und Schutzgerüste – Teil1: Schutzgerüste“.
- DIN 4084 Baugrund – Geländebruchberechnungen.
- DIN 4085 Baugrund – Berechnung des Erddrucks.