

DIN 18918



ICS 65.020.40; 93.020

Einsprüche bis 2020-01-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 18918:2002-08

Entwurf

**Vegetationstechnik im Landschaftsbau –
Ingenieurb biologische Sicherungsbauweisen –
Sicherungen durch Ansaaten, Bepflanzungen, Bauweisen mit lebenden
und nicht lebenden Stoffen und Bauteilen, kombinierte Bauweisen**

Vegetation technology in landscaping –

Biological methods of site stabilization –

Stabilization by seeding and planting, stabilization by means of living plant material, dead material and building elements, combined construction methods

Technologie de végétation dans l'architecture de paysage –

Méthodes biologiques de stabilisation du terrain –

Aménagement vivant, stabilisation par matériau vivant et inorganique et éléments de construction, méthodes de construction combinées

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 58 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	9
4 Einschätzung und Bewertung der Standortverhältnisse	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Gefährdungen	11
4.3 Grundlagenermittlung	12
4.3.1 Allgemeines	12
4.3.2 Geologie, Boden, Fels	12
4.3.3 Topographie	13
4.3.4 Hydrologie	13
4.3.5 Klimatische Verhältnisse	13
5 Anforderungen an Saatgut, Pflanzen, lebende Pflanzenteile, lebende Bauteile, sonstige Stoffe und Bauteile	14
5.1 Saatgut	14
5.1.1 Saatgut von Gräsern, Leguminosen und sonstigen Kräutern	14
5.1.2 Saatgut von Gehölzen	14
5.1.3 Saatgut-Mischungen	14
5.2 Pflanzen	15
5.3 Lebende Pflanzenteile	15
5.3.1 Allgemeines	15
5.3.2 Steckholz	15
5.3.3 Setzstangen	15
5.3.4 Äste und Zweige	16
5.3.5 Ruten	16
5.3.6 Pflöcke	16
5.4 Lebende Stoffe und Bauteile	16
5.4.1 Fertigrasen	16
5.4.2 Vegetationsstücke	16
5.4.3 Lebende Faschinen	16
5.5 Nicht lebende Baustoffe	16
5.5.1 Holz	16
5.5.2 Metall	17
5.5.3 Geotextilien	17
5.5.4 Klebstoff	17
5.5.5 Mulchstoffe	17
5.5.6 Böden	17
5.5.7 Düngemittel und Stoffe zur Bodenverbesserung	17
6 Bestandssicherung und Vorbereitung der Bearbeitungsfläche	17
6.1 Bestandssicherung	17
6.2 Vorbereitung der Bearbeitungsfläche	18
7 Bauweisen	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Sicherung durch Ansaaten	18
7.2.1 Anwendungsgebiet	18
7.2.2 Wirkung, Funktion	19
7.2.3 Stoffe, Bauteile	20
7.2.4 Beschreibung, Konstruktion	21
7.3 Sicherung durch Pflanzungen und lebende Pflanzenteile	21
7.3.1 Bepflanzungen	21

7.3.2	Fertigrasen	23
7.3.3	Vegetationsstücke	23
7.3.4	Rhizompflanzung	24
7.3.5	Halmpflanzung	25
7.3.6	Steckhölzer	26
7.3.7	Setzstange/lebende Palisade	27
7.3.8	Lagen(ver)bau	27
7.4	Sicherung durch Bauweisen mit nicht lebenden Baustoffen	30
7.4.1	Palisadenwand (Rundholz), Schwellenwand (Kantholz)	30
7.4.2	Dränfaschine	30
7.4.3	Hangfaschine	31
7.4.4	Uferfaschine, Lahnung mit nicht lebenden Baustoffen	32
7.4.5	Senkfaschine	33
7.4.6	Raubaum, Rauwehr	33
7.4.7	Holzkrainerwand	34
7.4.8	Trockenmauer	36
7.4.9	Blockschlichtung, Blockschichtung, Steinversatz, Findlingsmauer	36
7.4.10	Gabionen	37
7.4.11	Sohlschwelle	38
7.4.12	Geotextilkörper, "bewehrte Erde"	38
7.4.13	Schubswellen	39
7.4.14	Raubettrinne	39
7.4.15	Drahtsenkwalze, Steinsenkwalze	40
7.4.16	Buschzäune	41
7.4.17	Geotextilien aus Naturfasern	41
7.4.18	Drahtgeflechte	42
7.4.19	Verklebung	43
7.5	Sicherung durch kombinierte Bauweisen (lebende und nicht lebende Baustoffe)	43
7.5.1	Schotterrasen	43
7.5.2	Flechtwerkbau (Flechtzaun, Gitterbuschbau, Reisiglage)	44
7.5.3	Spreitlage	46
7.5.4	Hangfaschine	47
7.5.5	Uferfaschine, Lahnung als kombinierte Bauweise	48
7.5.6	Packwerk mit lebenden und nicht lebenden Ästen	48
7.5.7	Begrünte Steinschüttung	49
7.5.8	Ausgrassen/Ausbuschen von Runsen	50
7.5.9	Einwandiger Hangrost	51
7.5.10	Vegetationswalze, Röhrichtwalze	52
8	Fertigstellung	52
8.1	Allgemeines	52
8.2	Anwuchserfolg	53
8.3	Leistungen der Fertigstellungspflege	53
9	Prüfungen	53
9.1	Allgemeines	53
9.2	Voruntersuchungen	53
9.3	Eignungsprüfungen	54
9.4	Eigenüberwachungsprüfungen	54
9.5	Kontrollprüfungen	54
10	Instandhaltung	54
Anhang A (informativ)	Gehölzarten zur Gewinnung von bewurzelungsfähigen Pflanzenteilen und deren Anwendungsgebiet	55
Literaturhinweise		58

Tabellen

Tabelle A.1 — Gehölzarten zur Gewinnung von bewurzelungsfähigen Pflanzenteilen und deren Anwendungsgebiet	55
--	-----------

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-01-13 AA „Landschaftsbau“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Anhang A ist informativ.

Die Ingenieurbiologie ist ein Teilgebiet des Bauwesens, bei dem zur Zielerreichung vorwiegend lebende Baustoffe, d. h. Saatgut, Pflanzen, Pflanzenteile und Pflanzengesellschaften, eingesetzt werden. Die Ingenieurbiologie kommt in allen Bereichen des Erd-, Grund- und Wasserbaus mit Schwerpunkt Hang- und Ufersicherung sowie Erosionskontrolle zum Einsatz.

Ingenieurbiologische Bauweisen fördern die Biodiversität von Flora und Fauna und mindern Eingriffe in Natur und Landschaft. Im Bereich von Gewässern kann mit ingenieurbiologischen Maßnahmen die Wasserqualität verbessert werden. Ingenieurbiologische Bauweisen können die Sicherungsfunktionen alleine übernehmen. Sie können als Ersatz, in Kombination oder Ergänzung zum Ingenieurbau eingesetzt werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 18918:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereiches um Bauweisen an stehenden und fließenden Gewässern sowie an Küsten;
- b) Erweiterung des Abschnitts „Einschätzung und Bewertung der Standortverhältnisse“ um Gefährdungen, Grundlagenermittlung, Hydrologie und klimatische Verhältnisse;
- c) Detaillierung und Erweiterung der Anforderungen an Saatgut, Pflanzen, lebende Pflanzenteile, lebende Bauteile, sonstige Stoffe und Bauteile;
- d) Aufnahme neuer Bauweisen, wie Uferfashine, Lahnung, Senkfashine, Sohl-, Schubswellen, Drahtsenk-, Steinsenk-, Vegetations-, Röhrichtwalzen, Packwerke;
- e) grundlegende Überarbeitung der Struktur der Bauweisen;
- f) grundlegende Überarbeitung der Beschreibung der Bauweisen nach Anwendungsgebiet, Wirkung und Funktion, Stoffe und Bauteile, Beschreibung und Konstruktion.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für ingenieurb biologische Sicherungsbauweisen mit Saatgut, Pflanzen, lebenden Pflanzenteilen und nicht lebenden Stoffen.

Sie gilt insbesondere für ingenieurb biologische Sicherungen gegen Erosion, Rutschung und Steinschlag an

- natürlichen Hängen, Dünen sowie Einschnitten und Böschungen,
- Bodenschüttungen, Halden und Deponien,
- stehenden und fließenden Gewässern, z. B. Wildbäche, Seen, Runsen und
- Küsten.

Sie gilt nicht für

- technische Sicherungen an Gewässern, Deichen und Küstendünen nach DIN 19657,
- Flächensicherungen durch Pflanzungen nach DIN 18916 und Saatarbeiten nach DIN 18917,
- Sicherungen an schiffbaren Gewässern,
- zu bemessenden technischen Steinschlagschutz, z. B. Schutzzäune und
- Ingenieurbauwerke nach DIN 1076.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1025-2, *Warmgewalzte I-Träger — Teil 2: I-Träger, IPB-Reihe; Maße, Masse, statische Werte*

DIN 1076:1999-11, *Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen — Überwachung und Prüfung*

DIN 4020, *Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke — Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2*

DIN 4094-4, *Baugrund — Felduntersuchungen — Teil 4: Flügelscherversuche*

DIN 18122-1, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) — Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze*

DIN 18125-2, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Dichte des Bodens — Teil 2: Feldversuche*

DIN 18126, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Dichte nichtbindiger Böden bei lockerster und dichtester Lagerung*

DIN 18128, *Baugrund — Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung des Glühverlustes*

DIN 18196, *Erd- und Grundbau — Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke*

DIN 18915, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Bodenarbeiten*

DIN 18916, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Pflanzen und Pflanzarbeiten*

DIN 18917, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Rasen und Saatarbeiten*

DIN 18919, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Instandhaltungsleistungen für die Entwicklung und Unterhaltung von Vegetation (Entwicklungs- und Unterhaltungspflege)*

DIN 18920, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen*

DIN 68365, *Schnittholz für Zimmererarbeiten — Sortierung nach dem Aussehen — Nadelholz*

DIN EN 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

DIN EN 10218-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Allgemeines — Teil 2: Drahtmaße und Toleranzen*

DIN EN 10223-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse für Zäune und Drahtgeflechte — Teil 2: Stahldrahtgeflecht mit sechseckigen Maschen für landwirtschaftliche Zwecke, Isolierungen und Zäune*

DIN EN 10223-3, *Stahldraht und Drahterzeugnisse für Zäune und Drahtgeflechte — Teil 3: Stahldrahtgeflecht mit sechseckigen Maschen für bauwirtschaftliche Zwecke*

DIN EN 10223-5, *Stahldraht und Drahterzeugnisse für Zäune und Drahtgeflechte — Teil 5: Gelenk- und Knotengitter aus Stahldraht für Zäune*

DIN EN 10223-6, *Stahldraht und Drahterzeugnisse für Zäune und Drahtgeflechte — Teil 6: Stahldrahtgeflecht mit viereckigen Maschen*

DIN EN 10223-8, *Stahldraht und Drahterzeugnisse für Zäune und Drahtgeflechte — Teil 8: Geschweißte Gitter für Steinkörbe*

DIN EN 10244-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht — Teil 2: Überzüge aus Zink oder Zinklegierungen*

DIN EN 13249, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Geforderte Eigenschaften für die Anwendung beim Bau von Straßen und sonstigen Verkehrsflächen (mit Ausnahme von Eisenbahnbau und Asphaltoberbau)*

DIN EN ISO 2081, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Galvanische Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffen mit zusätzlicher Behandlung*

DIN EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraachte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

DIN EN ISO 14688-2, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen*

DIN EN ISO 14689-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

DIN EN ISO 17892-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts*

DIN EN ISO 17892-2, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 2: Bestimmung der Dichte des Bodens*

DIN EN ISO 17892-4, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung*

DIN EN ISO 17892-7, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 7: Einaxialer Druckversuch*

DIN EN ISO 17892-8, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 8: Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch*

DIN EN ISO 17892-9, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 9: Konsolidierte triaxiale Kompressionsversuche an wassergesättigten Böden*

*Düngemitteldatenbank für den Landschafts- und Sportplatzbau*¹

*Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. — Einaxiale Druckversuche an Gesteinsproben*²

*Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut*³

*Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Gabionen*³

*Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein*³

Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG)

Forstvermehrungsgut-Durchführungsverordnung (FoVDV)

*Gütebestimmungen für Stauden*³

*Regel-Saatgut-Mischungen Rasen (RSM RASEN)*³

*Technische Lieferbedingungen für Baumschulpflanzen (Gütebestimmungen) (TL Baumschulpflanzen)*³

*Technische Lieferbedingungen für Fertiggras (TL Fertiggras)*³

*Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze*⁴

Verordnung über das Inverkehrbringen von Saatgut von Erhaltungsmischungen (Erhaltungsmischungsverordnung, ErMiV)

Verordnung über Herkunftsgebiete für forstliches Vermehrungsgut (Forstvermehrungsgut-Herkunftsgebietsverordnung, FoVHgV)

¹ <http://duengemittel.fll.de/>

² Zu beziehen durch: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstraße 12, 69469 Weinheim

³ Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. — FLL, Friedensplatz 4, 53111 Bonn.

⁴ https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/recht/Dokumente/leitfaden_gehoelze.pdf

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen

ökologisch-technische Verfahren mit lebenden und nicht lebenden Baustoffen zur Sicherung, Erhaltung und Entwicklung von Böschungen, Hängen, Ufern gegen Erosion, Rutschung und Steinschlag

3.2

kombinierte ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen

sofort nach ihrer Fertigstellung wirkende ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen, bei denen lebende und nicht lebende Baustoffe verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Mit dem Anwurzeln und dem Aufwuchs der mit verwendeten lebenden Materialien nimmt der Wirkungsgrad des Bauwerkes stetig zu.

Anmerkung 2 zum Begriff: Entsprechend ihrem vorwiegenden Einsatzzweck zur Sicherung neuralgischer Punkte werden die kombinierten Bauweisen in der Regel vor den eigentlichen Lebendbauweisen errichtet.

3.3

Ausgrassung

Ausbuschung

Verbauung von Erosionsrinnen (Runsens) mit toten Ästen

3.4

bewehrte Erde

Stützsystem aus Boden oder Lockergestein, das mit Geotextilien, Drahtgeflecht oder Ähnlichem umhüllt und dadurch bewehrt ist

3.5

Buschlage

Lage aus bewurzelungsfähigen Ästen und Zweigen

3.6

Düne

unter Einfluss von Wind entstandene Anhäufungen von Sand

3.7

Faschine

längliches Bündel oder längliche Walze aus bewurzelungsfähigen oder toten Ruten, Ästen oder Zweigen

3.8

Flechtwerk

Geflecht aus Ruten und Pflöcken

3.9

Gabione

kastenförmiger Körper aus versteiftem Drahtgeflecht, der mit Steinen oder Schotter gefüllt ist

3.10

Geogitter

flächenhafte, polymere Struktur aus einem regelmäßigen offenen Netzwerk, dessen Zügelemente durch Extrudieren, Verbinden oder Verschlingen oder Verflechten miteinander verbunden sein dürfen und dessen Öffnungen größer als die Bestandteile sind

[QUELLE: DIN EN ISO 10318-1:2018-10, 2.2.1.2.1]

3.11

Geokunststoff

Oberbegriff, der ein Produkt beschreibt, bei dem mindestens ein Bestandteil aus synthetischem oder natürlichem Polymerwerkstoff hergestellt wird in Form einer Bahn, eines Streifens oder einer dreidimensionalen Struktur, das bei geotechnischen und anderen Anwendungen im Bauwesen im Kontakt mit Boden und/oder anderen Materialien verwendet wird

[QUELLE: DIN EN ISO 10318-1:2018-10, 2.2.1]

3.12

Geotextil

flächenhaftes, durchlässiges, polymeres (synthetisches oder natürliches) Textil, entweder Vliesstoff, Maschenware oder Gewebe, das bei geotechnischen und anderen Anwendungen im Bauwesen im Kontakt mit Boden und/oder anderen Materialien verwendet wird

[QUELLE: DIN EN ISO 10318-1:2018-10, 2.2.1.1]

3.13

Hangrost

aufgelegtes oder eingebautes und nach unten abgestütztes oder verankertes flächiges Verbundsystem aus Holz

3.14

Heckenbuschlage

Kombination aus bewurzelungsfähigen Ästen und Zweigen sowie bewurzelten und überschüttungsverträglichen Sämlingen, Sträuchern und Heistern von Laubgehölzen

3.15

Heckenlage

Lage aus bewurzelten und überschüttungsverträglichen Sämlingen, Sträuchern und Heistern von Laubgehölzen

3.16

Krainerwand

Raumgitterwand

Skelettwand

räumliches Skelett als Verbundsystem aus aufeinander gebauten Elementen aus Holz, Stahl oder Beton verfüllt mit anstehendem Boden und Fels

3.17

Küstendüne

unter Einfluss von Wind entstandene Anhäufungen von Sand oberhalb des Meeresstrandes

3.18

Pfahl

Pflock

angespitztes oder abgeschrägtes Rundholz oder unverzweigter angespitzter oder abgeschrägter Abschnitt eines Schwach-, Grob- oder Starkastes

3.19

Rute

ein- oder mehrjähriger unverzweigter oder wenig verzweigter Feinst- oder Feinstast

3.20

Saatmatte

Matte aus verrottungsfähigem Trägerstoff mit darin eingebettetem Saatgut

3.21

Saatverfahren

Ansaat, bei der Saatgut in Kombination mit Düngemittel, Klebstoff, Mulch- oder Bodenverbesserungsstoffen ausgebracht wird

3.22

Setzstange

mehrjähriger bewurzelungsfähiger gerader und wenig verzweigter Schwach- oder Grobast

3.23

Spreitlage

flächig aufgebrachte und befestigte Lage aus Ruten, Ästen und Zweigen

3.24

Steckholz

ein- oder mehrjähriger bewurzelungsfähiger unverzweigter Fein- oder Schwachast

3.25

Vegetationsstück

aus natürlichen Pflanzengesellschaften zum Verpflanzen entnommene Teile, bestehend aus verschiedenen Arten/Gattungen einschließlich des durchwurzelter Bodens

[QUELLE: DIN 18917:2018-07, 3.4]

4 Einschätzung und Bewertung der Standortverhältnisse

4.1 Allgemeines

Erfordernis, Art, Umfang und Zeitpunkt von Leistungen richten sich insbesondere nach den möglichen Gefährdungen, dem vorgesehenen Sicherungsziel, den Standortverhältnissen und ökologischen Aspekten.

4.2 Gefährdungen

Die Auswahl geeigneter Sicherungsbauweisen erfolgt insbesondere auf Grund einer Einschätzung möglicher Gefährdungen durch

- Naturgefahren (z. B. Rutschungen, Sturzprozesse, Lawinen, Wildbachprozesse, Hochwasser, Niedrigwasser, Gezeiten, Sturm),
- Gefahren durch bauliche Eingriffe (z. B. Hanganschnitte, Holzwirtschaft, Nassbaggerarbeiten, Abgrabungen),
- Erosionsgefahren (z. B. Wind, Trockenheit, Niederschläge, Strömung, Wellenschlag) und
- weitere Gefahren, z. B. Nutzung, Immissionen, Beweidung, Brandgefahr, Wild, Schädlingsbefall.

4.3 Grundlagenermittlung

4.3.1 Allgemeines

Zur Festlegung geeigneter Sicherungsbauweisen sind Voruntersuchungen insbesondere hinsichtlich Geologie, Topographie, Hydrologie und klimatischer Verhältnisse erforderlich.

4.3.2 Geologie, Boden, Fels

Nach den Erfordernissen des Einzelfalles kommen insbesondere folgende Untersuchungen in Betracht:

- für Boden:
 - geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2;
 - Bodengruppen zur vegetationstechnischen Beurteilung nach DIN 18915;
 - Bodengruppen zur bautechnischen Beurteilung nach DIN 18196;
 - Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN EN ISO 17892-4;
 - Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1;
 - Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2;
 - undrained Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN EN ISO 17892-7 oder DIN EN ISO 17892-8 oder DIN EN ISO 17892-9;
 - Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1;
 - Plastizitätszahl nach DIN 18122-1;
 - Konsistenzzahl nach DIN 18122-1;
 - Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126;
 - organischer Anteil nach DIN 18128 sowie
- für Fels:
 - ortsübliche Bezeichnung;
 - Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1;
 - Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2;
 - Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1;
 - einaxiale Druckfestigkeit des Gesteins nach „Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises ‘‘Versuchstechnik Fels’’ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. — Einaxiale Druckversuche an Gesteinsproben“;
 - Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1.

Darüber hinaus sind für Boden und Fels zu untersuchen:

- Dicke der durchwurzelbaren Schicht;
- Bodenreaktion (pH-Wert);

- Nährstoffgehalt;
- Gehalt an organischer Substanz;
- Wasserdurchlässigkeit;
- nutzbare Feldkapazität;
- umweltrelevante Inhaltsstoffe.

4.3.3 Topographie

Nach den Erfordernissen des Einzelfalles kommen insbesondere folgende Erhebungen in Betracht:

- Höhenlage;
- Ausrichtung;
- Neigung;
- Flächenzuschnitt und Flächengröße.

4.3.4 Hydrologie

Nach den Erfordernissen des Einzelfalles sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Tagwasserzufluss;
- Schichtenwasser;
- Quellwasseraustritte;
- Grundwasserstände;
- Pegelstände;
- Schmelzwasseranfall;
- drückendes und gespanntes Wasser;
- Fließgeschwindigkeit;
- Strömung;
- Wellenschlag;
- Wasserqualität (z. B. Salzgehalt, Eisengehalt, pH-Wert).

4.3.5 Klimatische Verhältnisse

Zur Einschätzung der klimatischen Verhältnisse sind unter Beachtung makro- und mikroklimatischer Einflüsse insbesondere zu berücksichtigen:

- mittlere Niederschlagsmenge und -verteilung, Luftfeuchte, Nebelhäufigkeit;
- Häufigkeit und Dauer von Trockenperioden;
- Temperaturmittel und -schwankungen;

- Dauer der Schneebedeckung;
- Unwetterneigung, insbesondere Gefahr von Starkregen, Hagel oder sommerlichen Schneefällen;
- Windhäufigkeit, Windstärke und -böigkeit;
- Frosteinwirkung (z. B. Tiefe, Dauer, Häufigkeit).

5 Anforderungen an Saatgut, Pflanzen, lebende Pflanzenteile, lebende Bauteile, sonstige Stoffe und Bauteile

5.1 Saatgut

5.1.1 Saatgut von Gräsern, Leguminosen und sonstigen Kräutern

Saatgut von Gräsern, Leguminosen und sonstigen Kräutern muss DIN 18917 entsprechen.

5.1.2 Saatgut von Gehölzen

Saatgut von Gehölzen muss für die Anwendung geeignet und keimfähig sein.

Im Einzelfall ist zu prüfen und festzulegen, ob Gehölzsaatgut bestimmter Herkunft oder Höhenlage verwendet werden soll.

Vorgekeimtes Saatgut darf nicht verwendet werden.

Wird Saatgut bestimmter Herkünfte gefordert, ist die Herkunft nachzuweisen.

Nachweise der Herkunft richten sich insbesondere

- nach den „Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut“
 - für Regiosaatgut, Herkunft: Ursprungsgebiete für Regiosaatgut gemäß „Erhaltungsmischungsverordnung (ErMiV)“,
 - für naturraumtreues Saatgut, Herkunft: Naturräumliche Haupteinheiten,
- nach dem „Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze“
 - für gebietseigene Gehölzarten, Herkunft: Vorkommensgebiete oder weitergehende länderspezifische Regelungen Herkunftsnachweis, Zertifikat oder Einzelnachweise und
- gemäß „Forstvermehrungsgut – Herkunftsgebietsverordnung (FoVHgV)“
 - für Gehölzarten, die dem „Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG)“ unterfallen, Herkunft: Herkunftsgebiet gemäß „Forstvermehrungsgut-Herkunftsgebietsverordnung (FoVHgV)“. Herkunftsnachweis: gemäß „Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG)“ in Verbindung mit der „Forstvermehrungsgut-Durchführungsverordnung (FoVDV)“. Weitergehende länderspezifische Regelungen sind zu beachten.

5.1.3 Saatgut-Mischungen

5.1.3.1 Allgemeines

Saatgut-Mischungen müssen bezogen auf Arten und Ansaatmengen entsprechend dem vorgesehenen Begrünungsziel und unter Berücksichtigung des Aussaattermins und der Standortbedingungen, welche das Keimen und Wachsen beeinflussen, zusammengestellt sein.

5.1.3.2 Saatgut-Mischungen für Rasen- und Kräuteransaat

Saatgut-Mischungen müssen artenreich sein und sollen Gräser und Kräuter der potenziellen natürlichen Vegetation enthalten. Der Anteil an Leguminosen und sonstigen Kräutern sollte 30 % Massenanteil nicht überschreiten. In Abhängigkeit vom vorgesehenen Begrünungsziel kann der Kräuteranteil erhöht werden.

Wird der Mischung Saatgut schnellwüchsiger einjähriger Arten beigemischt, soll dessen Anteil höchstens 25 % Massenanteil betragen, bei Regiosaatgut höchstens 50 % Massenanteil.

5.1.3.3 Saatgut-Mischungen für Gehölzansaat

Saatgut-Mischungen müssen artenreich sein und sollen im Regelfall aus etwa 15 Gehölzarten bestehen.

Saatgut-Mischungen dürfen ein- und mehrjährige Gräser, Leguminosen und sonstige Kräuter enthalten. Diese dürfen die Entwicklung der Gehölze nicht behindern, sondern sollen diese möglichst fördern und als Erosionsschutz dienen. Ihr Anteil sollte 40 % Massenanteil nicht überschreiten.

5.2 Pflanzen

Pflanzen aus Anzuchtbeständen müssen DIN 18916 entsprechen.

Pflanzen aus Wildbeständen und bestehenden Pflanzungen sollen — soweit möglich — örtlich gewonnen und verwendet werden.

5.3 Lebende Pflanzenteile

5.3.1 Allgemeines

Lebende Pflanzenteile sollen — soweit möglich — örtlich gewonnen und verwendet werden.

Für kurzlebige Initialmaßnahmen oder für Standorte, auf denen heimische Arten den geforderten Ansprüchen nicht genügen, dürfen auch Kulturweiden verwendet werden.

Lebende Pflanzenteile von Gehölzen müssen verholzt sowie voll bewurzelungs- und ausschlagfähig sein. Geeignete Arten sind im Anhang A aufgeführt.

Für Äste und Zweige gelten die folgenden Abstufungen:

- Feinstast/Zweig: Ast mit einem Durchmesser bis 1 cm;
- Feinast: Ast mit einem Durchmesser über 1 cm bis 3 cm;
- Schwachast: Ast mit einem Durchmesser über 3 cm bis 5 cm;
- Grobast: Ast mit einem Durchmesser über 5 cm bis 10 cm;
- Starkast: Ast mit einem Durchmesser über 10 cm.

5.3.2 Steckholz

Steckhölzer werden aus unverzweigten ein- und/oder mehrjährigen Fein- und Schwachästen gewonnen. Sie müssen mindestens 25 cm bis 40 cm, in Sonderfällen bis 80 cm lang sein.

5.3.3 Setzstangen

Setzstangen werden aus geraden und wenig verzweigten Schwach- und Grobästen gewonnen. Sie müssen 1,00 m bis 2,50 m lang sein.

5.3.4 Äste und Zweige

Äste und Zweige müssen verzweigt und mindestens 1,00 m, für Buschlagen in gewachsenem Boden mindestens so lang wie die Stufentiefe und für Buschlagen bei Schüttungen mindestens 1,60 m lang sein.

5.3.5 Ruten

Ruten werden aus unverzweigten oder wenig verzweigten Feinst- und Feinästen gewonnen. Sie müssen mindestens 1,20 m lang und ausreichend biegsam sein.

5.3.6 Pflöcke

Pflöcke müssen mindestens 3 cm dick und mindestens 50 cm lang, am dicken Ende angeschrägt oder angespitzt sein. Pflöcke für Palisadenbau müssen am dickeren Ende mindestens 5 cm dick sein.

5.4 Lebende Stoffe und Bauteile

5.4.1 Fertiggrasen

Fertigrasen muss DIN 18917 entsprechen.

5.4.2 Vegetationsstücke

Vegetationsstücke müssen aus natürlichen Rasen-, Wiesen-, Stauden- oder Gehölzbeständen stammen und für die Verwendungsstelle standortgerecht sein.

Die Einzelstücke sollen möglichst groß sein und ausreichend durchwurzelten Boden umfassen.

5.4.3 Lebende Faschinen

Lebende Faschinen bestehen aus gebündelten Feinst-, Fein- und/oder Schwachästen. Der Durchmesser der Faschinenbündel ist abhängig von deren Verwendungszweck. Die Länge der Faschinenbündel sollte 4,00 m nicht unterschreiten.

Die Faschinen sind im Abstand von höchstens 50 cm mit Naturfaserseil oder mit Stahldraht ≥ 2 mm zu binden.

5.5 Nicht lebende Baustoffe

5.5.1 Holz

5.5.1.1 Auswahl

Bei der Auswahl der Holzarten ist die geforderte Lebensdauer, insbesondere bei möglichen Wassereinwirkungen, zu beachten. Bei gleicher Eignung sollen heimische Holzarten bevorzugt werden.

5.5.1.2 Formen und Maße

Totholzfaschinen siehe 5.4.3.

Rohholz-Stangen müssen einschließlich der Rinde einen Durchmesser von mindestens 14 cm aufweisen, gemessen in einem Abstand von 1,00 m vom dickeren Ende.

Schnittholz muss DIN 68365 entsprechen.

Hartholzstreifen für Flechtwerke müssen mindestens 0,4 cm dick, 5 cm breit und 2,00 m lang sein.

Bretter für Stützzäune sollen mindestens 1,5 cm dick sein.

Stangen für Stützzäune sollen einen Mittendurchmesser von 8 cm bis 10 cm aufweisen.

5.5.2 Metall

5.5.2.1 Stahldraht

Stahldraht muss DIN EN 10218-2 entsprechen.

5.5.2.2 Drahtgeflechte und Drahtgitter

Drahtgeflechte und Drahtgitter müssen DIN EN 10223-2, DIN EN 10223-3, DIN EN 10223-5, DIN EN 10223-6 oder DIN EN 10223-8 entsprechen.

Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht müssen DIN EN 10244-2 entsprechen.

5.5.3 Geotextilien

Die Eigenschaften, z. B. Wasserdurchlässigkeit, Festigkeit, Alterungsbeständigkeit, Filtereigenschaft, müssen dem vorgesehenen Verwendungszweck entsprechen, z. B. Oberflächenschutz, Bewehrung, Dränung.

Matten, Netze, Bänder, Gitter und andere Gewebe aus Naturfasern für Stützzäune müssen mindestens 2 Jahre haltbar sein.

5.5.4 Klebstoff

Stoffe zur Oberflächenfestlegung und/oder zur Verklebung der aufgetragenen Stoffe dürfen keine pflanzen- oder umweltschädlichen Stoffe enthalten oder bei der Umsetzung entwickeln. Die Stoffe dürfen die Keimung des Saatgutes nicht nachteilig beeinflussen.

5.5.5 Mulchstoffe

Mulchstoffe müssen geeignet sein, als Schicht ein wachstumsförderndes Mikro-Klima zu erzeugen und die Bodenoberfläche gegen klimatische und witterungsbedingte Einflüsse zu schützen, z. B. Trockenheit, Niederschlag, Wind, Frost. Mulchstoffe sollen die Verdunstungsrate reduzieren, Sie dürfen keine pflanzenschädigenden Bestandteile enthalten.

Mulchstoffe für Trocken-Ansaaten sollten eine Mindestlänge von 10 cm aufweisen.

5.5.6 Böden

Böden und Substrate für vegetationstechnische Zwecke müssen DIN 18915 entsprechen.

5.5.7 Düngemittel und Stoffe zur Bodenverbesserung

Düngemittel und Stoffe zur Bodenverbesserung müssen DIN 18915 entsprechen.

6 Bestandssicherung und Vorbereitung der Bearbeitungsfläche

6.1 Bestandssicherung

Pflanzen und Pflanzenbestände – auch in Rand- und Ausrundungsbereichen – sind möglichst zu erhalten und gegebenenfalls durch Maßnahmen nach DIN 18920 zu sichern und zu schützen. Ist dies nicht möglich, sollen Vegetationsstücke gewonnen und wieder verwendet werden.

Gehölze, deren Wurzelwerk beschädigt wurde, sind auf ihre Standsicherheit zu überprüfen, gegebenenfalls zu sichern und notfalls zu entfernen.

6.2 Vorbereitung der Bearbeitungsfläche

Die Bearbeitungsflächen sind nach DIN 18915 vorzubereiten.

Böschungen sind so auszubilden, dass ein dauerhafter, möglichst stufenloser Übergang zwischen den bearbeiteten Flächen und den nicht bearbeiteten Anschlussflächen sichergestellt ist. Böschungskrone und Böschungsfuß sollten gerundet hergestellt werden.

7 Bauweisen

7.1 Allgemeines

In der Ingenieurbiologie werden Bauweisen unterschieden, bei denen die Stütz- und Sicherungswirkung erreicht wird durch

- Ansaaten,
- lebende Pflanzen,
- nicht lebende Baustoffe und
- Kombination aus lebenden und nicht lebenden Baustoffen.

Sicherungsbauweisen mit Saatgut, Pflanzen und lebenden Pflanzenteilen soll der Vorzug gegeben werden.

Sind Bauweisen aus nicht lebenden Stoffen erforderlich, z. B. wegen hoher Anforderungen an die Anfangssicherung, sollen sie zur Verbesserung und Verlängerung der Sicherungswirkung, zur Erzielung ökologischer Funktionen und zur Einbindung in die Landschaft mit Ansaaten, Pflanzen oder lebenden Pflanzenteilen kombiniert werden.

7.2 Sicherung durch Ansaaten

7.2.1 Anwendungsgebiet

Ansaaten sind insbesondere geeignet für

- Schutz vor Erosion,
- Zwischenbegrünungen für Anpflanzungen und Bodenlager,
- Gehölzuntersaaten,
- Begrünung von Deponien und Halden,
- Unterboden und Lockergestein, auch in extrem trockenen Lagen,
- Block-, Schutt- und Geröllhalden und
- Etablierung von Lebensraum für Flora und Fauna.

Gehölz-Ansaaten eignen sich insbesondere für die Begrünung von Rohböden.