



International Geosynthetic Society

Geokunststoffe im Dammbau auf gering tragfähigem Untergrund: Anwendungen & Vorteile



Bewehrung in der Dammaufstandsfläche

Geokunststoffe bieten effektive Lösungen für den Bau von Dämmen auf gering tragfähigen Böden, auf Pfählen und über setzungsgefährdeten Bereichen. Die Bewehrung in der Basis verbessert sowohl die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit. Die Bewehrung verhindert ein Versagen infolge Böschungsbruch oder durch unzulässige Verformungen im Untergrund.

Dämme auf weichem Untergrund

Die Scherfestigkeit von weichen Böden hängt hauptsächlich von der Korngrößenverteilung und vom Wassergehalt ab. Sie bestimmt die Tragfähigkeit des Untergrunds und die aufnehmbare Last. Somit hängt die Standsicherheit eines Dammkörpers vom Gewicht des Schüttmaterials, der Höhe des Dammes, sowie der Scherfestigkeit und dem Konsolidierungsgrad des Untergrundes ab. Die Tragfähigkeit des Untergrundes kann mit verschiedenen Methoden der Baugrundverbesserung von der dynamischen Verdichtung bis hin zur Tiefgründung erhöht werden. Häufig wird eine Kombination aus diesen Verfahren angewendet; z.B. können Vertikaldrainagen gemeinsam mit Bewehrungslagen in der Aufstandsfläche die Stabilität eines Dammkörpers erhöhen und so tiefliegende Gleitkreise durch den weichen Boden verhindern.

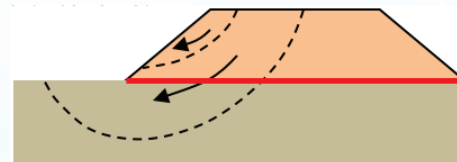


Damm auf weichem Boden: Vertikaldrainage und Basisbewehrung

Setzungen können nicht verhindert werden, sie werden aber mittels einer Bewehrung unter der Dammschüttung vergleichmäßig. Außerdem wird der Konsolidierungsprozess durch den Einsatz von

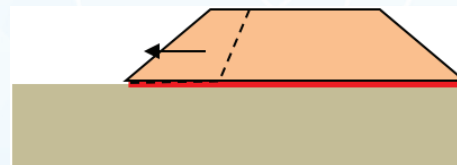
Vertikaldräns beschleunigt, wodurch die Zeit bis zum Erreichen der Endsetzung reduziert, und ein zeitaufwändiges, etappenweises Schütten vermieden wird: Der Damm mit Geokunststoffbewehrung kann in voller Höhe rascher hergestellt werden.

Zur Bemessung der Geokunststoffbewehrung sind lokale und globale Gleitflächen infolge Geländebruchs nachzuweisen.

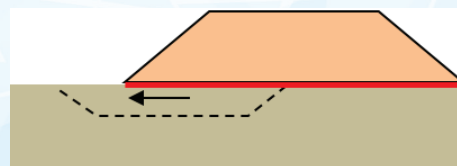


Lokale und globale Standsicherheit

Auch das Ausquetschen des Untergrunds sowie das Abgleiten des Dammkörpers oberhalb und unterhalb der Bewehrungslage müssen untersucht werden.



Abgleiten des Dammkörpers



Ausquetschen des Untergrunds

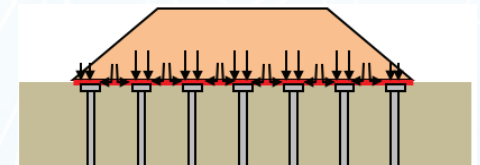


Geokunststoffbewehrter Damm auf weichem Boden

Damm auf Pfahlgründungen

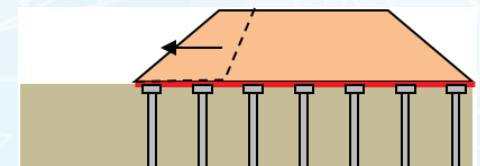
Mittels Pfahlgründungen können Dämme in praktisch unbegrenzter Höhe, in kurzer Zeit und unter kontrollierten Setzungen nach der Fertigstellung errichtet werden (vorausgesetzt, das Schüttmaterial ist entsprechend stabil). Dabei kann eine breite Palette von Pfahltypen verwendet werden, einschließlich gebohrter, gerammter oder gegossener Ortbetonpfähle u.a.m.

Eine Basisbewehrung über den Pfahlköpfen dient zur Übertragung der Lasten aus dem Dammkörper auf die Pfähle. Durch entsprechend dimensionierte Bewehrung kann der Abstand der Pfähle vergrößert werden.



Abtragung der Vertikallasten auf die Pfahlköpfe

Die Zugfestigkeit der Bewehrung wirkt der horizontalen Spreizkraft aus dem Dammkörper entgegen. Die Ausbildung geneigter Pfähle am Böschungsfuß kann somit entfallen.



Seitliches Abgleiten über den Pfählen

Der Einsatz von Geokunststoffbewehrungen bei Dämmen auf Pfahlgründungen ist somit eine äußerst wirtschaftliche Bauweise.

Haftungsausschluss: Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden vom Bildungsausschuss der International Geosynthetic Society geprüft und stellen den aktuellen Stand der Praxis dar. Die International Geosynthetic Society übernimmt jedoch keine Haftung, die sich aus der Verwendung der dargestellten Informationen ergibt. Die Vervielfältigung dieses Materials ist gestattet, wenn die Quelle deutlich angegeben wird.



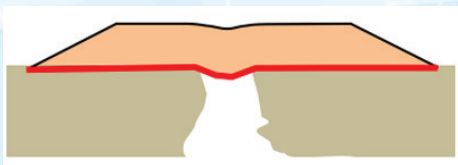
Bewehrung über Pfählen mit hochzugfesten Geogeweben

Dämme über Hohlräumen

Bodensenkungen sind in der Regel die Folge des Einsturzes eines Hohlraums unter der Geländeoberfläche. Unterirdische Hohlräume können durch natürliche Prozesse (z.B. Bodenerosion in Karstgebieten) oder durch vom Menschen verursachte Eingriffe (z.B. Grundwasserförderung oder Untertagebau) entstehen. Die Konsequenzen von Bodensenkungen unter Bauwerken können von einem Verlust der Gebrauchstauglichkeit bis hin zum völligen Einsturz reichen.

Geokunststoffe in der Dammaufstandsfläche verhindern das schlagartige Versagen des Bauwerkes ohne Vorankündigung und mögliche katastrophale Auswirkungen (Grenzzustand der Tragfähigkeit), begrenzen aber auch die durch Setzungen verursachte Oberflächenverformung (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit).

Ein entstandener Hohlraum unter einem bewehrten Damm, kann durch Verfüllen (mit Schüttmaterial oder Beton) saniert werden, wobei die Bewehrung weiterhin wirksam sein sollte. Dies ist erforderlich, um weiter fortschreitende Setzungen an der Oberfläche zu kontrollieren.



Temporäre Bewehrung mit Setzungsmulde an der Oberfläche vor der Sanierung

Wenn an der Oberfläche kein Hohlraum sichtbar ist, insbesondere bei mächtigeren Dammschüttungen, sollte die Bewehrung dauerhaft sein und für die Bemessungslebensdauer des Bauwerkes wirken.



Dauerhafte Bewehrung für Eisenbahndämme

Das allgemeine Bemessungsverfahren zur Bestimmung der erforderlichen Eigenschaften der Bewehrung beinhaltet:

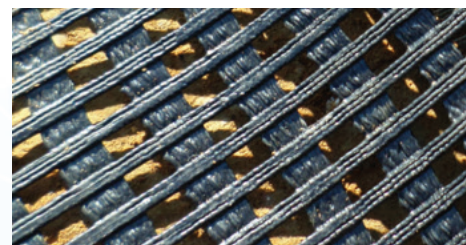
- Festlegung der maximal zulässigen Oberflächenverformung für die Fahrbahn oder den Dammkörper
- Festlegung eines Bemessungswertes für den maßgeblichen Hohlraumdurchmesser
- Bestimmung der maximal zulässigen Dehnung in der Bewehrung, so dass das Kriterium in A.) erfüllt ist
- Ermittlung der für die Bemessung erforderlichen Zugeigenschaften der Bewehrung

Geokunststoff-Bewehrung in der Dammaufstandsfläche

Geokunststoffe, die zur Bewehrung der Dammaufstandsfläche verwendet werden, sind entweder Geogitter, Geogewebe oder Geoverbundstoffe oder mehrlagige Konstruktionen, die im Allgemeinen aus hochzugfesten Garnen aus Polyester (PET), Polypropylen (PP) oder Polyvinylalkohol (PVA) bestehen.

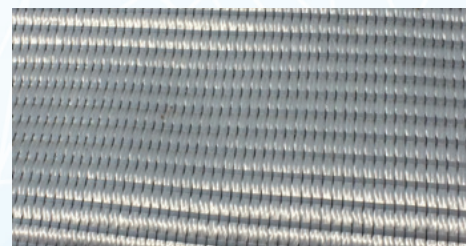
Im Vergleich zu anderen Anwendungen, bei denen die erforderliche Zugfestigkeit im Allgemeinen auf

200 kN/m begrenzt ist (z.B. Stützkonstruktionen), kann eine Bewehrung in der Dammsohle sehr hohe Kurzzeit-Zugfestigkeiten von 100 kN/m bis zu 3000 kN/m erforderlich machen.



Hochzugfestes Geogitter

Hochzugfeste Geokunststoffe lassen sich einfach großflächig verlegen. Sie sind umweltfreundlich und wirtschaftlich, da sie weniger natürliche Ressourcen verbrauchen als andere Bauverfahren.



Hochzugfestes PET-Geogewebe

Über die IGS

Die „International Geosynthetic Society“ (IGS) ist eine gemeinnützige Organisation, die sich der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung von Geotextilien, Dichtungsbahnen, verwandten Produkten und damit verbundenen Technologien widmet. Die IGS fördert die Verbreitung von technischen Informationen über Geokunststoffe und deren richtige Anwendung durch einen Newsletter (IGS News), zwei offizielle Zeitschriften (Geosynthetic International und Geotextiles & Geomembranes), Konferenzen und technische Seminare, spezielle Arbeitsgruppen, über 40 nationale Sektionen, spezielle Publikationen und zahlreiche andere Aktivitäten der Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit.

Kontaktieren Sie uns

IGSsec@GeosyntheticSociety.org
www.GeosyntheticSociety.org