



Hinweise zur geotechnischen Bewertung und zum Umgang mit Subrosion/Erdfällen

Für besonders erdfallgefährdete Gebiete Niedersachsens (Landkreise Goslar und Göttingen [Osterode]) wurden mit Erlass des Niedersächsischen Sozialministeriums – „*Baumaßnahmen in erdfallgefährdeten Gebieten*“ vom 23.02.1987 (Az. 305.4 - 24 110/2 -) – statisch-konstruktive Bauvorschriften für Wohngebäude verbindlich festgelegt. In anderen Gebieten Niedersachsens, die durch Subrosion betroffen sind, können diese Anforderungen als Empfehlung angewendet werden.

In o.g. Erlass werden Art und Umfang möglicher konstruktiver Sicherungsmaßnahmen nach dem vorhandenen lokalen Gefährungsgrad differenziert – der dem Standort zugeordneten **Erdfallgefährdungskategorie** (kurz EGK, s. Tabelle 1). Die siebenstufige Kategorisierung wird abgeleitet nach der Häufigkeit bekannter Erdfälle im Umfeld sowie der Verbreitung und Tiefenlage löslicher Gesteine (Steinsalz, Sulfat- und Karbonatgesteine) im Untergrund des Standorts. Die Erdfallgefährdungskategorie ist bei Karbonatgesteinen, sofern diese nicht unmittelbar durch Sulfatgesteine unterlagert werden, um eine Kategorie zu verringern. Für Wohngebäude über zwei Vollgeschosse hinaus (gem. § 2, Abs. 6 NBauO) oder mit mehr als zwei Wohneinheiten erhöht sich die Erdfallgefährdung um eine Kategorie.

Die Hinweise des LBEG zur Erdfallgefährdungskategorie bzw. zu den Baugrundverhältnissen ersetzen keine geotechnische Erkundung und Untersuchung des Baugrundes bzw. einen geotechnischen Bericht. Wir empfehlen für jedes Bauvorhaben eine geotechnische Baugrunderkundung/-untersuchung sowie die Erstellung des geotechnischen Berichts gemäß der DIN EN 1997- und -2 in Verbindung mit der DIN 4020 in den jeweils gültigen Fassungen. Der geotechnische Bericht muss ggf. eine aussagekräftige großräumige und lokale Bewertung der Subrosion und der Erdfallgefährdung enthalten und ggf. Maßnahmen zur Sicherung/Sanierung vorschlagen.

Die Ergebnisse einer geotechnischen Baugrunduntersuchung und die entsprechende gutachterliche Aussage sind – aufgrund des direkten lokalen Bezugs zu Bauwerk und Baugrund – entscheidend für die Bewertung der Erdfallgefährdung. Erkundungsergebnisse (z.B. fossile Erdfälle im Gründungsbereich, erbohrte Hohlräume) oder gutachterliche Einschätzungen führen ggf. zu Anpassungen der Erdfallgefährdungskategorie.

Statisch-Konstruktive Anforderungen und Gebrauchstauglichkeit

Die konstruktiven Anforderungen für Wohngebäude gelten für die Erdfallgefährdungskategorien 3 - 6. Sie betreffen neben dem Neubau auch den An- oder Umbau von gründungsstatisch relevanten Gebäudeteilen.

Für die vereinfachte konstruktive Bemessung von Wohngebäuden auf Grundlage der Erdfallgefährdungskategorie kann Tabelle 2 herangezogen werden.

Das Ziel der vereinfachten konstruktiven Sicherungen ist es, Wohngebäude so zu bemessen und auszuführen, dass bei einem Erdfall nicht das gesamte Bauwerk oder wesentliche Teile schlagartig versagen und dadurch Menschenleben gefährdet werden. Es ist nicht Ziel dieser konstruktiven Sicherungen, Bauwerksschäden zu verhindern!



In erdfallgefährdeten Gebieten sind Wohngebäude auf max. 4 Vollgeschosse beschränkt. Ein Kellergeschoss, das über 1,40 m über die Geländeoberkante hinausragt, ist als Vollgeschoss zu zählen. Für Gebäude mit großen Stützweiten von Decken/Trägern, mit stark gegliedertem Grundriss, in Hanglagen oder bei Abfangungen sind die in Tabelle 2 aufgeführten Maßnahmen nicht anzuwenden (z.B. Wohngebäude mit Tiefgarage).

Obwohl der o.g. Erlass für Wohngebäude aufgestellt wurde, kann er sinngemäß auch für vergleichbare Bauwerke angewendet werden (z.B. Bürogebäude), wenn damit kein größeres Risiko verbunden ist.

Die vereinfachten konstruktiven Empfehlungen der Tabelle 2 sind nicht anzuwenden, wenn die **Gebrauchstauglichkeit** eines Bauwerkes z.B. bei Gefahrstofflagern oder Biogasanlagen von Bedeutung ist. In diesem Fall ist der statische Nachweis der Gebrauchstauglichkeit für einen plausiblen, u. a. aus den lokalen geologischen Gegebenheiten abgeleiteten, Bemessungserdfall (s.u.) zu führen. Gegebenenfalls ist in diesen Fällen ein langfristiges geotechnisches Beobachtungskonzept für Gebäude/Grundstück notwendig.

Auch bei Einhaltung aller Vorkehrungsmaßnahmen verbleibt ein **Restrisiko!**

Bemessungsereignis

Ein statischer Nachweis auf Grundlage eines Bemessungserdfalles ist erforderlich, wenn von den vereinfachten, konstruktiven Anforderungen der entsprechenden Erdfallgefährdungskategorie abgewichen wird oder diese aufgrund der Bauwerkskonstruktion oder der Nutzungsart des Bauwerkes nicht anwendbar sind.

Der für die statische Bemessung entscheidende Anfangsdurchmesser eines Erdfalls ist abhängig von den geologischen Bedingungen (Gestein, Tiefenlage, Überdeckung, etc.). Die Ableitung des Bemessungsereignisses bezieht sich somit auf die regionalen Gegebenheiten und ist dementsprechend für die lokalen Verhältnisse zu bestimmen.

Statistisch betrachtet, besitzen ca. 70 % der bekannten Erdfälle Niedersachsens einen Anfangsdurchmesser bis zu 5 m. Sofern ein statischer Nachweis auf Grundlage eines Bemessungserdfalles erfolgt und die Ableitung eines plausiblen, lokalen Bemessungserdfalles nicht möglich ist, kann ein Anfangsdurchmesser von 5 m zu Bemessung angesetzt werden.

Sonderfall Erdfallgefährdungskategorie 7

Eine dauerhafte gebrauchstaugliche Bebauung eines unmittelbaren Erdfallbereiches (EGK 7) ist aus unserer Sicht nicht möglich. Wir empfehlen, aufgrund der außerordentlich hohen Gefährdung, bestehende Gebäude im Hinblick auf ihre konstruktive Ausführung erneut zu prüfen und kritische Gebäude oder Gebäudebestandteile mit einem Frühwarnsystem auszustatten (z.B. Senkungsmessnetz, Erdfallpegel, Schlauchwaage). Im weiteren Umfeld des Standorts befindliche Erdfälle sollten dahingehend untersucht werden, ob durch diese Strukturen abfließendes Oberflächenwasser die Lösungs- und Auswaschungsprozesse unterhalb des Standorts beeinflusst oder beschleunigt. Bei Erkundungsmaßnahmen am Standort sind die Sicherheitsvorkehrungen i. S. d. Arbeitsschutzes einzuhalten.



Grundsätzliche Handlungsempfehlung im Umgang mit Erdfällen

Akutmaßnahmen beim Eintritt von Erdfällen:

! **Information der lokalen Sicherheitsbehörden** (Kommune, Landkreis) **und des LBEG!**

Telefon: **0511/643-0**

Erdfall-Online: <https://nibis.lbeg.de/erdfallmeldung/>

ggf. Polizei/Feuerwehr sowie ggf. Einbezug von Fachleuten (sachverständige Geologen, LBEG) für weitere Planungen!

Risse im Boden, (akute) Geländesenkungen o. ä. können Anzeichen eines sich ankündigenden Erdfalls sein. Bisweilen haben diese Schadensbilder aber auch nicht geologische Ursachen (Tagesbrüche im Altbergbau, Leckagen von Leitungen, ...).

Im Zweifel kontaktieren Sie die zuständige Sicherheitsbehörde!

! **Absicherung:**

- Weiträumige Absperrung des betroffenen Bereichs, bestenfalls mit standfesten, nicht überwindbaren Sperren!
- Aufstellung von Warnschildern!
- Abdeckung nur bei kleinräumigen Erdfällen (bis 1 m Durchmesser)!

Achtung:
Es besteht die Gefahr von Nachbrüchen
am Rand des Erdfalls und in der näheren Umgebung!

Allgemeine Maßnahmen:

- **Vermeidung konzentrierter Wassereinleitung** in den Untergrund, bestenfalls weiträumige Ableitung von Oberflächenwasser, andernfalls flächenhafte Versickerung. Leckagen an Drainagen oder Wasser-/Abwasserleitungen schnellstmöglich beheben.
- Vor Verfüllung von Erdfällen sollte die Sicherheitsbehörde zur **Gefährdungsbeurteilung** des Umfelds einbezogen werden. Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen sind i. S. d. Boden- und Grundwasserschutzes gegebenenfalls genehmigungspflichtig. Geeignete Verfahren müssen mit zuständigen Behörden, Gutachtern etc. abgestimmt werden. Der **Arbeitsschutz ist sicherzustellen.**
- Berücksichtigung bekannter Erdfälle in der übergeordneten Bauleitplanung sowie der Detailplanung.



Tabelle 1 Abgrenzung der Erdfallgefährdungskategorie für Standorte im Gipskarst (nach K.-H. Büchner).
Für Standorte im Karbonatkarst ist die Erdfallgefährdungskategorie um 1 zu verringern! (s. Text)

EGK	Beschreibung
0	Lösliche Gesteine im Untergrund liegen nicht vor. Erdfälle sind nicht möglich.
1	Lösliche Gesteine im Untergrund liegen in so großer Tiefe, dass bisher kein Erdfall bekannt geworden ist, der auf Verkarstung in dieser Tiefe zurückgeführt wird. <i>Es besteht keine Erdfallgefahr.</i>
2	Lösliche Gesteine liegen in einer Tiefe, in der lokal bereits Verkarstung bekannt ist. Erdfälle aus dieser Tiefe sind selten. Sofern in der Nähe überhaupt Erdfälle bekannt sind, liegen sie min. 300 m entfernt.
3	Lösliche Gesteine liegen in einer Tiefe, in der vermutlich Auslaugung stattfindet. Sofern Erdfälle bekannt sind, liegen sie min. 100 m entfernt.
4	Lösliche Gesteine liegen in einer Tiefe, in der vermutlich Auslaugung stattfindet. Im Umkreis von 100 m liegen 1-2 Erdfälle.
5	Lösliche Gesteine liegen in einer Tiefe, in der Auslaugung stattfindet. Im Umkreis von 100 m liegen 3-8 beziehungsweise im Umkreis von 50 m 1-2 Erdfälle.
6	Lösliche Gesteine liegen in einer Tiefe, in der Auslaugung stattfindet. Im Umkreis von 100 m liegen mehr als 8 beziehungsweise im Umkreis von 50 m mehr als 2 Erdfälle. Standorte über alten Erdfällen oder Subrosionssenken.
7	Standorte im Einwirkungsbereich aktiver oder junger Erdfälle.

Tabelle 2

Statisch-konstruktive Anforderungen an Wohngebäude* mit ≤ 2 Wohnungen und/oder ≤ 2 Vollgeschossen auf Bauflächen der Erdfallgefährdungskategorien 3 bis 6.
 *Auf erdfallgefährdeten Standorten dürfen auch Bauwerke mit mehr als 2 Vollgeschossen gebaut werden. Wohngebäude sind dabei auf max. 4 Vollgeschosse begrenzt. Die für Bauwerke mit 2 Vollgeschossen ermittelte Erdfallgefährdungskategorie ist dann um 1 zu erhöhen.

			Erdfallgefährdungskategorie			
			3	4	5	6
Decken	unterste	Stahlbeton	Ringanker gem. DIN 1053 T. 1 Abs. 8.2.1, Fall c (11/1996)	Bewehrung in Längs- und Querrichtung durchgehend oder gem. DIN 1045 stoßen	Bewehrung BSt 500 M (IV M) 2 cm ² /m oben und unten, in Längs- und Querrichtung durchgehend	Dicke 20 cm Über tragenden und aussteifenden Wänden Bewehrung: s. h. unter "Kellergeschoßwände", letzter Satz*
		andere Baustoffe		Über tragenden und aussteifenden Wänden Ringbalken Bewehrung BSt 420 S (III S) 2 Ø 14 oben und unten, in Schnittpunkten zug- und druckfest verbinden	Über tragenden und aussteifenden Wänden Ringbalken Bewehrung BSt 420 S (III S) 2 Ø 14 oben und unten, in Schnittpunkten zug- und druckfest verbinden	
	übrige	Ringanker gem. DIN 1053 T. 1 Abs. 8.2.1, Fall c (11/1996)				
Wände	Keller (Untergeschoss)			Tragende Wände aus <ul style="list-style-type: none"> Mauerwerk, Steinfestigkeitsklasse/Mörtelgruppe 15/II unbewehrtem Ortbeton oder Betonfertigteilen In den Gebäudedecken und im Abstand von 5 m Gründungsplatte und unterste Decke durch in den Wänden vorzusehende Zuganker aus Rundstäben BSt 420 S (III S) verbinden. Querschnitt je Verbindung 4 cm ²	Tragende Wände aus Stahlbeton (Ortbeton oder Fertigteile) konstruktiv mit Gründungsplatte und unterster Decke verbinden	Tragende und aussteifende Wände aus Stahlbeton: <ul style="list-style-type: none"> Ortbeton: Dicke 20 cm, konstruktiv mit Gründungsplatte und unterster Decke hohlkastenartig verbinden Anschlussbewehrung BSt 500 S (IV S) 2 cm²/m, beidseitig. Fertigteile: Dicke 15 cm, senkrechte und waagerechte Stoßfugenbewehrung BSt 500 S (IV S) 2 cm²/m, beidseitig.
				Anschlussbewehrung BSt 500 S (IV S) 1 cm ² /m beidseitig	Netzbewehrung BSt 500 S (IV S) 2 cm ² /m beidseitig	* Biegezugbewehrung in Decke und Gründungsplatte BSt 420 S (III S) 6 cm ² oben und unten
Gründung	Balkenrost	Fundamentbalken unter den tragenden Wänden und Stützen Abmessungen Breite x Höhe: 30 x 40 cm Bewehrung BSt 420 S (III S) 2 Ø 12 oben und unten, in den Schnittpunkten zug- und druckfest verbinden				
	Platte	Dicke 20 cm Bewehrung BSt 500 S (IV S) 2 cm ² /m oben und unten, in Längs- und Querrichtung durchgehend		Dicke 25 cm Bewehrung BSt 500 S (IV S) 3,5 cm ² /m oben und unten, in Längs- und Querrichtung durchgehend	Unter Außenwänden Bewehrung BSt 420 S (III S) 2 Ø 14 oben und unten, in Eckpunkten zug- und druckfest verbinden	Unter tragenden und aussteifenden Wänden Bewehrung: s. h. unter "Kellergeschoßwände", letzter Satz*

Ergänzende Bestimmungen: Die Angaben gelten für Fälle, in denen keine außergewöhnlichen baulichen Verhältnisse vorliegen (z.B. sehr große Stützweiten von Decken und Trägern, Abfangungen, stark gegliederte Grundrisse, Hanglagen). Die für das Kellergeschoss in den Kategorien 5 - 6 vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen sind bei Bauwerken ohne Keller für das unterste Geschoss einzuhalten! Die Angaben zur Bewehrung und Abmessung der Bauteile sind Mindestwerte! Die Bemessungsregeln und statisch-konstruktiven Anforderungen nach den technischen Baubestimmungen bleiben unberührt. Generell gelten die jeweils aktuellen DIN-Ausgaben.