

## Grundlagen

Die theoretischen Grundlagen der Mikrozonierung sind in der SIA-Norm 261 „Einwirkungen auf Tragwerke“ zusammengefasst. Die genaueren Erläuterungen zu den vorgenommenen Einteilungen sind im Bericht zur Erarbeitung der Karte der seismischen Baugrundklassen enthalten. Neben verschiedenen Kartengrundlagen wurden insgesamt 108 Bohrprotokolle von Erdwärmesondenbohrungen sowie 110 Bohrprofile, mehrere Querprofile sowie sonstige Angaben aus Gutachten zu (hydro)geologischen und baugrundtechnischen Untersuchungen ausgewertet.

## Die Baugrundklassen - Hinweise zur Interpretation

Die Baugrundklassen und die zugehörigen seismischen Eigenschaften sind in der nebenstehenden Tabelle zusammengefasst und im folgenden Text näher erläutert:

### 1.1 Gebiete der Baugrundklasse A

Aufgrund der höheren Scherfestigkeiten von Festgesteinen zeigen diese Bereiche ein eher günstiges Verhalten bei Erdbeben. Diese Bereiche sind nur oberhalb des Talbodens beidseits des Rheintals vorhanden. Die Auswertung aus den vorhandenen geologischen Karten bedingt hinsichtlich Erfassung von Lockergesteinsmächtigkeiten auf der Felsunterlage allerdings einen relativ grossen Interpretations- resp. Ermessensspielraum. In Grenzgebieten zu den Baugrundklassen E und F sind die tatsächlichen vorhandenen Lockergesteinsmächtigkeiten im Zweifelsfall über Baugrunduntersuchungen zu belegen.

### 1.2 Gebiete der Baugrundklasse B

Diese Baugrundklasse kommt auf dem Gemeindegebiet von Chur und Haldenstein nach derzeitigem Erkenntnisstand nicht vor.

### 1.3 Gebiete der Baugrundklasse C

Der grösste Teil des Talbodens wurde mit seinen Sedimentmächtigkeiten von mindestens 30 m (Wechsellagerungen von Kiesen mit Sanden und teilweise Silt) in die Baugrundklasse C eingestuft. Es handelt sich im Wesentlichen um Gebiete auf den Schuttfächern der ins Rheintal mündenden Flüsse und Bäche. Es kann sein, dass das am Ausgang des Schanfiggs eingetragene Gebiet der Baugrundklasse C eine Verbindung mit dem grossen Schuttfächer hat. Da der genaue Verlauf nicht belegt ist, verbleibt dieser Bereich vorerst in Baugrundklasse E (s.u.).

### 1.4 Gebiete der Baugrundklasse D

Zwar sind im Gemeindegebiet von Chur und Haldenstein an relativ vielen Orten Einschaltungen sehr feinkörniger Lockergesteine in die durch Schotter betonten Ablagerungen des Rheins und aus den Seitentälern dokumentiert. Es handelt sich allerdings nur in wenigen Ausnahmefällen um Mächtigkeiten von mehr als 1-3 m. Lediglich im Bereich Saluferfeld sowie entlang des Rheins sind grössere Mächtigkeiten von Silt- und Tonablagerungen von bis zu 15 m Mächtigkeit dokumentiert. Die Einstufung in die Baugrundklasse D erfolgte in solchen Fällen, wenn auch mächtigere feinkörnige Ablagerungen (> 30 m) im Untergrund – speziell in den alten Rheinauen – nicht sicher ausgeschlossen werden konnten.

### 1.5 Gebiete der Baugrundklasse E

Bereiche der Baugrundklasse E finden sich im Gebiet Chur-Haldenstein vor allem in den Übergangszonen von den Gebieten der Baugrundklasse A zu den Schuttfächern resp. Talebenen sowie in einigen flacheren Zonen in den oberen Hangbereichen, in welchen sich über längere Zeiträume grössere Mengen Lockergestein (Moränen, Hangschutt, Bergsturzschutt) ansammeln konnten. Die Zuordnung ist nicht immer eindeutig; die Mächtigkeiten liegen in den als Baugrundklasse E ausgetrennten Bereichen vermutlich häufig nicht wesentlich über 5 m und auch in den flacheren Bereichen in höheren Lagen vermutlich auch fast nie bei mehr als 10 m. Lediglich am Eingang zum Schanfigg kann die Baugrundklasse E auch deutlich mächtigere Sedimentmächtigkeiten beinhalten. In die Baugrundklasse E sind auch solche Bereiche eingestuft, in denen in 2 – 5 m Tiefe härter gelagerte oder zementierte Lockergesteine angetroffen wurden.

### 1.6 Gebiete der Baugrundklasse F

In der geologischen Karte ist entlang der Uferzonen südlich Haldenstein ein Sumpfgelände dokumentiert. Da keine Bohrdaten aus dieser Zone vorliegen, anhand derer der genauere Aufbau der Schichten ersichtlich ist, wurde dieser Bereich vorsichtshalber in die Baugrundklasse F1 eingestuft. Im Zweifelsfall muss hier eine genauere Beurteilung über Bohrungen und allenfalls seismische Messungen erfolgen.

Die grossflächigen Rutschungen im Gebiet westlich der Plessur wurden der Klasse F2 zugeordnet. Die Zuordnung der Gebiete „ohne Rutschung“ ist im Hintergrund der Schraffur dargestellt. Die Gefahrenkarte für die Gemeinde Haldenstein weist keine Rutschgefährdungen auf dem Gemeindegebiet aus. Ein kleinerer Bereich wurde dennoch anhand der topographischen Karte und über die Hangneigungen im Bereich „Alt Stafel“ der Klasse F2 zugeschrieben.

### 1.7 Standorteffekte

Bei Zonen mit möglichen / wahrscheinlichen Standorteffekten handelt es sich um Gebiete relativ tief eingeschnittener Täler, in denen das Verhältnis der Talbreite (L) zur doppelten Lockergesteinsmächtigkeit (H) ungünstig ist. In Gebieten, in denen das Verhältnis L / 2H kleiner ist als 10, muss im Ereignisfall mit einer Verstärkung von Erdbebenwellen gerechnet werden.

Aufgrund der in einer Brunnenbohrung im Rossboden mindestens bis zur Tiefe von 166 m angetroffenen Lockergesteine kann für die Lockergesteine im Rheintal eine Mindestmächtigkeit von ca. 170 m erwartet werden; anhand von seismischen Profilen müssen eher noch deutlich höhere Mächtigkeiten angenommen werden. Bei einer Talbreite von ca. 2 km im Bereich Felsberg und bis zu 3.2 km bei Haldenstein ergeben sich für die angenommenen Profile L/2H-Verhältnisse Werte zwischen 4 und 9.4. Alle errechneten L/2H-Verhältnisse liegen somit unter dem kritischen Wert von 10. Es ist davon auszugehen, dass im gesamten Rheintal bei Chur im Falle eines Erdbebens sehr wahrscheinlich bedeutende Verstärkungseffekte auftreten würden. Gleiches gilt auch für den Bereich des oberen Schuttkegels am Talaustritt zum Schanfigg.

### Anwendungshinweise

Die Karte der seismischen Baugrundklassen nach SIA 261 ist eine Hinweiskarte. Es werden Geländebereiche ausgeschieden, deren Untergrund sich im Erdbebenfall günstig oder ungünstig verhalten kann. Hinweiskarten geben grundsätzlich nur eine grobe Übersicht über die Situation und zeigen auf, wo allenfalls detailliertere Untersuchungen erforderlich sind. Es resultieren aufgrund der Karte der Baugrundklassen keine Bauverbote. Es besteht daher keine Rechtsverbindlichkeit.

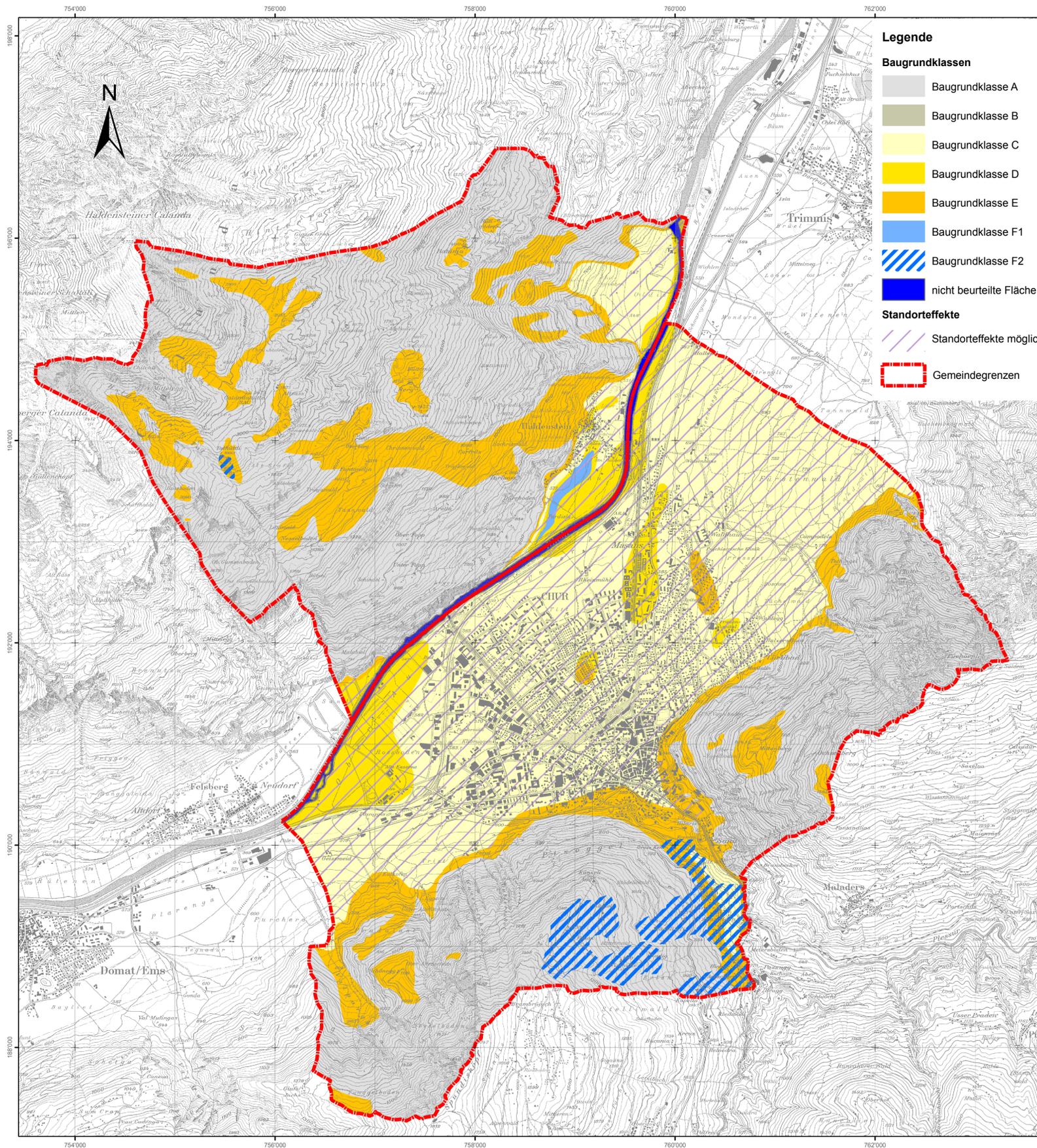
Gemäss SIA-Norm 261 sind allerdings die Erdbebenrisiken durch Ingenieure und Architekten bei Neu- oder Umbauten (Sorgfaltspflichtprinzip) zu berücksichtigen.

### Generelle Anmerkungen

Die Einstufung der Gebiete in die einzelnen Baugrundklassen erfolgte in weiten Teilen vor allem auf der Basis von vorhandenen Karten sowie von Bohrprofilen und Bohrprotokollen von Erdwärmesondenbohrungen. Weitere Bohrungen und Baugrunduntersuchungen erreichen häufig nicht die für die Beurteilung eigentlich erforderlichen 30 m Mindesttiefe. Dadurch besteht zum Teil ein recht hoher Interpretationsspielraum.

Im Zweifelsfall sind vor allem für vorgesehene sensiblere Bauprojekte die Angaben über spezielle Untersuchungen des Untergrunds und allenfalls zusätzliche seismische Messungen am Standort zu verifizieren. Dies gilt insbesondere für die Gebiete, die in die seismischen Baugrundklassen D, E und F eingestuft wurden, sowie die Gebiete in deren näherem Umkreis.

Wenn neue Erkenntnisse vorliegen, muss die Karte der seismischen Baugrundklassen allenfalls angepasst werden. Das Kartenwerk liegt auch als Datensatz im GIS vor und kann beim Amt für Wald GR bezogen werden.



Baugrundklasse	Beschreibung	V <sub>s30</sub> [m/s]	N <sub>SP</sub>	S <sub>u</sub> [kPa]
A	Harter Fels (z. B. Granit, Gneis, Quarzit, Kieselkalk, Kalk) oder weicher Fels (z. B. Sandstein, Nagelfluh, Juramergel, Opalinuston) unter maximal 5 m Lockergesteinsbedeckung.	> 800	–	–
B	Ablagerungen von grossräumig zementiertem Kies und Sand und/oder vorbelastete Lockergesteine mit einer Mächtigkeit über 30 m.	400–800	> 50	> 250
C	Ablagerungen von normal konsolidiertem und unzementiertem Kies und Sand und/oder Moränenmaterial mit einer Mächtigkeit über 30 m.	300–500	15–50	70–250
D	Ablagerungen von nicht konsolidiertem Feinsand, Silt und Ton mit einer Mächtigkeit über 30 m.	150–300	< 15	< 70
E	Alluviale Oberflächenschicht der Baugrundklassen C oder D mit einer Mächtigkeit zwischen 5 und 30 m über einer steiferen Schicht der Baugrundklassen A oder B.	–	–	–
F1	Strukturempfindliche und organische Ablagerungen (z. B. Torf, Seekreide) mit einer Mächtigkeit über 10 m.	–	–	–
F2	Aktive oder reaktivierbare Rutschungen.	–	–	–

Tabelle : Beschreibung der Baugrundklassen nach der Norm SIA 261 (2003).



Amt für Wald Graubünden  
Uffizi forestal dal Grischun  
Ufficio forestale dei Grigioni



Chur



Haldenstein

**Chur - Haldenstein**

**Karte der seismischen Baugrundklassen nach SIA 261**

**1:25'000**

Kartengrundlagen:  
Übersichtsplan (c) GeoGr, 2008

**GEOTEST** GEOKOGEN INGENIEURGE  
GEOPHYSIKER  
UMWERTSCHAFTLICHE

GEOTEST AG      Telefon 081 410 30 10  
Promenade 15      Telefax 081 410 30 15  
CH-7270 Davos Platz      E-Mail: davos@geotest.ch

Sachbearbeiter: Sru	Gezeichnet: Sru	Geprüft: 05.05.2011	Plangrösse:	850 x 480 [mm]
Status: 03.05.2011	Änderungen:	Geprüft: Kru	Plan Nr.:	
Auftrag Nr.: G1058.1	20.07.2011	Geprüft: Kru		<b>Beilage 1</b>