

Seismische Gefährdung für Thüringer Talsperren: Eine Analyse im Rahmen der deutschen und europäischen Normentwicklung

Dr.-Ing. Silke Beinersdorf¹, Jun.-Prof. Lars Abrahamczyk², Dr.-Ing. Jochen Schwarz¹

¹ Earthquake Damage Analysis Center (EDAC), Bauhaus-Universität Weimar, Thüringen

² Professur Komplexe Tragwerke, Bauhaus-Universität Weimar, Thüringen

Kurzfassung

Außergewöhnliche Belastungen durch Naturkatastrophen wie beispielsweise Erdbeben stellen eine Gefahr für kritische Infrastrukturen wie u.a. Talsperren dar. Daher ist es entscheidend, dass Talsperren entsprechend den seismischen Anforderungen der gültigen Normen und den spezifischen geologischen Bedingungen des Standortes bewertet und im Fall von Neubauten bemessen und gebaut werden. Seit 2021 steht die DIN EN 1998-1/NA (2021) als nationales Anwendungsdokument des EC 8 in einer neuen Fassung zur Bemessung von allgemeinen Hochbauten zur Verfügung. Novum dieser Fassung ist hier nunmehr, dass die Form der Antwortspektren angepasst wurde und in Abhängigkeit der Untergrundbedingungen mit Bezug auf die spektralen Einwirkungen variable festgelegt werden. Weiterhin stehen mit dieser Norm nicht nur die Einwirkungsgrößen für die Wiederkehrperiode von 475 Jahren, sondern im informativen Anhang die Spektralwerte für die Wiederkehrperioden von 975 und 2475 Jahren (s. Bild 1) zur Verfügung. Diese beinhalten die mittleren spektralen Amplituden für die Perioden $T = 0.1$ s, 0.15 s und 0.2 s.

Aus den Anforderungen der aktuellen Normentwicklung leitet sich die Forderung ab, die in Schwarz et al. (2006) vorgelegten Gefährdungskarten zu überprüfen und mit den aktuellen Kenngrößen der DIN EN 1998-1/NA (2021) sowie der verfügbaren europäischen Gefährdungsmodelle ESHM13 und ESHM20 (Danciu et al. (2021); Giardini et al. (2013)) zu spiegeln. An ausgewählten Beispielen wird die Entwicklung der Bemessungsspektren der Normung sowie verschiedener Gefährdungsmodelle mit zusätzlicher Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Beschleunigungs-Antwortspektren nach Grünthal et al. (2009) aufgezeigt.

Weiterhin wird Bezug genommen auf die aktuell gültige ThürTA-Stau:2005-06 mit Beiblatt 2007-05 (TMLNU, 2007) und ein Vergleich der Gefährdungskarten auf Basis der makroseismischen Intensität für die Einwirkungsparameter der vorgenannten Gefährdungsmodelle bzw. Normenkarten vorgestellt. Hierbei finden aktuelle Konversionsbeziehungen Anwendung. Die Ergebnisse werden in Bezug gesetzt zur historischen Seismizität in Thüringen.

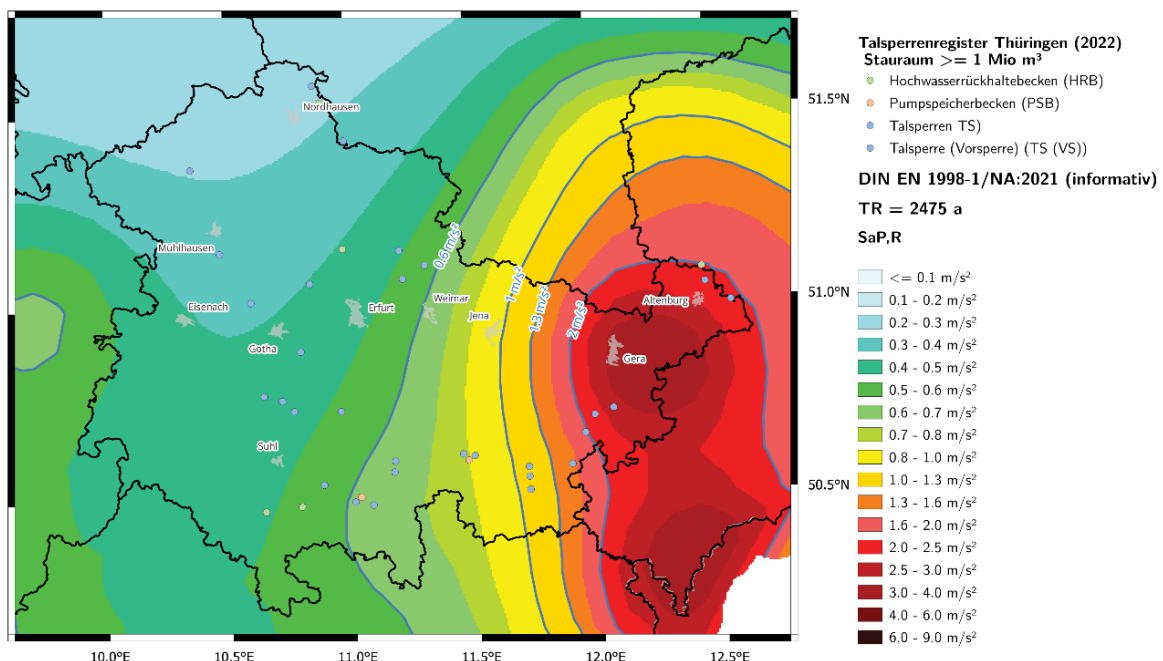


Bild 1: Thüringer Talsperren mit einem Stauraum von ≥ 1 Mio. m^3 nach TLUBN (2022) und der Gefährdungskarte von DIN EN 1998-1/NA:2021 für die Wiederkehrperiode T_R von 2475 Jahren mit dem Spektralwert $S_{aP,R}$ als Referenzkenngröße

Literatur

Danciu, L.; Nandan, S.; Reyes, C.; Basili, R.; Weatherill, G.; Beauval, C.; Rovida, A.; Vilanova, S.; Sesetyan, K.; Bard, P.-Y.; Cotton, F.; Wiemer, S.; Giardini, D. (2021): ESHM20 - EFEHR Technical Report The 2020 update of the European Seismic Hazard Model - ESHM20: Model Overview. EFEHR European Facilities of Earthquake Hazard and Risk. (2021). [online] https://gitlab.seismo.ethz.ch/efeher/eshm20/-/blob/master/documentation/EFEHR_TR001_ESHM20.pdf.

DIN EN 1998-1/NA (2021): Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten. *Deutsche Normen: Normenausschuss im Bauwesen (NABau)*, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: Berlin.

Giardini, D. et al. (2013): Seismic Hazard Harmonization in Europe (SHARE): Online Data Resource. In: , (2013), doi:10.12686/SED-00000001-SHARE. [online] <http://www.efeher.org:8080/jetspeed/portal/hazard.psm1>.

Grünthal, G.; Bosse, C.; Stromeyer, D. (2009): Die neue Generation der probabilistischen seismischen Gefährdungseinschätzung der Bundesrepublik Deutschland: Version 2007 mit Anwendung für die Erdbeben-Lastfälle der DIN 19700:2004-07 „Stauanlagen“. Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Pages: 81 S. : Ill., graph. Darst. S.(2009). [online] https://gfzpublic.gfz-potsdam.de/pubman/item/item_8794.

Schwarz, J.; Gerstberger, A.; Golbs, C. (2006): Talsperrenbauten in den Erdbebengebieten des Freistaates Thüringen: Gefährdungszonenkarten zur Festlegung der Betriebs- und Bemessungsbeben. Bericht zum Vorhaben (intern), Zentrum für die Analyse von Erdbebenschäden (EDAC): Weimar, 50 S.(Mai 2006) (*Projektnummer 246 127 75*).

TLUBN (2022): Register der Thüringer Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Stauteiche mit einer Bauwerkshöhe $\geq 5,0$ m oder einem Stauinhalt $\geq 0,1$ Mio m³. [online] https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/000_TLUBN/Wasser/Oberflaechengewaesser/Talsperren_und_Anlagen/Dokumente/Talsperrenregister_ThuerWG_2022.pdf.

TMLNU (2007): Thüringer Technische Anleitung Stauanlagen (ThürTA-Stau:2005-06): mit Anlage: Bericht zur Einführung der DIN 19700 T10-15:2004-07, Beiblatt: Dienstanweisung vom 14.05.2007 zur Wahrnehmung der Aufsicht über die Stauanlagen. *ThürTA-Stau:2005-06 (berichtigte und ergänzte Fassung 2007-05)*. [online] https://www.db-thueringen.de/receive/dbt_mods_00020638.