

vgbe Technisch-wissenschaftlicher Bericht

Konzept für bautechnische Nachweise für Kernkraftwerke ohne Brennelemente

VGB-TW 813 (2024)



--- Single-User-Version | Einzelplatzversion ---

The GTC of vgbe energy service GmbH apply.
Es gelten die AGB der vgbe energy service GmbH.
All rights reserved! | Alle Rechte vorbehalten!

Any modification of this document is not permitted.
Jegliche Änderung dieses Dokuments ist nicht gestattet.

**Single-User-Version
Einzelplatzversion**



**One printout allowed
Ein Ausdruck erlaubt**



**No electronic copy allowed
Keine elektronische Kopie erlaubt**



**No network storage allowed
Kein Einstellen in Netzwerke erlaubt**



**Passing on of print-outs or electronic copies
to third parties is not permitted.
Die Weitergabe von Ausdrucken und/oder elek-
tronischen Kopien an Dritte ist nicht gestattet.**



**No further rights are granted.
Es werden keine weiteren Rechte eingeräumt.**



Notice: Any further use of contents requires a written agreement with vgbe energy.
Please contact us at sales-media@vgbe.energy.

Hinweis: Jegliche weitere Nutzung von Inhalten bedarf einer schriftlichen
Vereinbarung mit vgbe energy.
Kontakt und Rückfragen an sales-media@vgbe.energy.

vgbe Technisch-
wissenschaftlicher Bericht

Konzept für bautechnische Nachweise für Kernkraft- werke ohne Brennelemente

VGBE-TW 813

Herausgeber:
vgbe energy e.V.

Verlag:
vgbe energy service GmbH
Verlag technisch-wissenschaftlicher Schriften
Deilbachtal 173 | 45257 Essen

Tel.: +49 201 8128-200
E-Mail: sales-media@vgbe.energy

ISBN 978-3-96284-322-9 (Print, Deutsch)
ISBN 978-3-96284-323-6 (E-Book, Deutsch)

Alle Rechte vorbehalten, vgbe energy.

www.vgbe.energy | www.vgbe.services

Urheberrechtsvermerk

vgbe-Werke, hier im Weiteren als „Werk“ bezeichnet, und sämtliche im Werk enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Es liegt in der alleinigen Zuständigkeit von vgbe energy, die Nutzungsrechte wahrzunehmen.

Der Begriff „Werk“ umfasst die vorliegende Publikation sowohl in gedruckter als auch in digitaler Form. Der Urheberrechtsschutz umfasst dieses Werk als Ganzes als auch Teile bzw. Ausschnitte.

Jede Nutzung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Genehmigung des vgbe energy unzulässig. Dies gilt für jede Form von Vervielfältigung, Übersetzung, Digitalisierung sowie Veränderung.

Haftungsausschluss

vgbe-Werke sind Empfehlungen, deren Anwendung freigestellt ist. Sie berücksichtigen den zum Zeitpunkt der jeweiligen Ausgabe herrschenden bekannten Stand der Technik. Sie erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit.

*Die Anwendung erfolgt auf eigene Verantwortung und auf eigene Gefahr.
vgbe energy e.V. schließt insoweit jegliche Haftung aus.*

Die deutschsprachige Version dieses vgbe-Werks ist für Übersetzungen die maßgebliche Referenzausgabe.

Hinweis zur Behandlung von Änderungsvorschlägen

*Änderungsvorschläge können an die E-Mail-Adresse **vgbe-standard@vgbe.energy** gesendet werden. Zur eindeutigen Zuordnung des Inhalts sollte die Betreffzeile die Kurzbezeichnung des betreffenden Dokuments enthalten.*

Vorwort

Basierend auf zusammengetragenen sicherheitstheoretischen Grundlagen für die bautechnischen Nachweise mit dem Fokus auf kerntechnische Anlagen mit einem geänderten Risikopotential und einer geänderten Nutzungsdauer wird ein Konzept vorgeschlagen, wie bautechnische Nachweise in einem Kernkraftwerk ohne Brennelemente zu führen sind.

Die Erstellung eines Konzeptes für bautechnische Nachweise für Kernkraftwerke ohne Brennelemente wurde im Rahmen des vgbe-Solidarvorhabens „Fachliche Unterstützung bei Erarbeitung Beiblattes zur DIN 25449“ (FA „SE“ 04/21) von den deutschen Kernkraftwerksbetreibern bei der HOCHTIEF Engineering GmbH, Consult IKS in Auftrag gegeben.

Der vorliegende technische Bericht der HOCHTIEF Engineering GmbH (SKA-VGB-10-0006) wird als Technisch-wissenschaftlicher Bericht VGBE-TW 813 in der Schriftenreihe des vgbe energy e.V. veröffentlicht.

Essen, Mai 2023

vgbe energy e.V.*

* vgbe energy e.V. ist seit April 2022 der neue Name des VGB PowerTech.

Autoren

Der technische Bericht wurde erstellt von:

Dr.-Ing. Robert Borsutzky,
HOCHTIEF Engineering GmbH, Consult IKS, Frankfurt am Main

Dr.-Ing. Alexander Fischer,
HOCHTIEF Engineering GmbH, Consult IKS, Frankfurt am Main und

Prof. Dr.-Ing. Hamid Sadegh-Azar,
Technische Universität Kaiserslautern, Fachbereich Bauingenieurwesen,
Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke

unter Mitwirkung der Betreibervertreter:

Dr.-Ing. Stephan Kranz, EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg und

Dipl.-Ing. Katrin Borowski, RWE Nuclear GmbH, Anlagentechnik/Sicherheit, Essen

Inhalt

1	Einleitung	7
2	Festlegung Zuverlässigkeitsniveau	9
2.1	Klassifizierung KKW ohne BE.....	9
2.2	Semiprobabilistisches Bemessungskonzept.....	9
2.3	Zielzuverlässigkeitsniveau Neubauten.....	12
2.4	Zielzuverlässigkeitsniveau Bestandsbauten (allgemein).....	14
2.5	Zielzuverlässigkeitsniveau von Bestandsbauten mit zusätzlichen Überwachungsmaßnahmen.....	16
2.6	Berücksichtigung weiterer zuverlässigkeitstheoretischer Verfahren	20
2.6.1	Geänderte Lebens- und Restnutzungsdauer	20
2.6.2	Monitoring / Alterungsmanagement.....	22
3	Baupraktische Umsetzung.....	24
3.1	Allgemeines	24
3.2	Berücksichtigung wirklichkeitsnaher Streuung der Basisvariablen	24
3.3	Berücksichtigung der für KKW typischen Bauweisen	28
3.4	Möglichkeiten zur exakten Erfassung der veränderlichen Einwirkungen ..	30
3.4.1	Einwirkungsüberwachung.....	30
3.4.2	Anpassung veränderlicher Einwirkungen.....	30
4	Zusammenfassung des Konzepts.....	33
5	Literatur	34
6	Tabellen	36
7	Bilder	37