

Bürgerzentrum Biblis, 16. April 2015

5. Informationsforum Biblis

Thema Erdbeben

VORWEG GEHEN

Agenda

Auslegung gegen Erdbeben

- Standort Biblis
- Bemessungserdbeben Kraftwerk Biblis (KWB), weitere Details
- Im Rückblick: Nachrüstung im Leistungsbetrieb
- Zur Einordnung: Erdbeben in Südhessen am 17.05.2014 in Niederbeerbach/ Ober-Ramstadt
- Bewertung des derzeitigen Anlagenzustands (Nachbetrieb) und beim Abbau
- Wärmeabfuhr aus den Brennelementlagerbecken
- Fazit

Auslegung gegen Erdbeben

Standort Biblis

- In Deutschland wurden alle Kernkraftwerke nach dem gültigen kerntechnischen Regelwerk konservativ* gegen Erdbeben ausgelegt.
- Auch für das Kraftwerk Biblis sind Auswirkungen von starken und extrem unwahrscheinlichen Erdbeben bei der Errichtung berücksichtigt worden.
- Die Anlage wurde kontinuierlich nachgerüstet, um die bestehenden Sicherheitsreserven noch weiter zu erhöhen.
- Im Rahmen von Sicherheitsanalysen wurde die Erdbebenauslegung regelmäßig überprüft.
- Das Standortzwischenlager (SZL) wurde ebenfalls nach dem geltenden kerntechnischen Regelwerk gegen Erdbeben ausgelegt.



Bemessungserdbeben Kraftwerk Biblis (KWB), weitere Details

- Für KWB wurde bereits vor der Errichtung ein seismologisches Gutachten (Prof. Berckhemer) erstellt. Grundlage dafür sind historische Erfahrungen sowie konkrete Standort- bzw. Bodenverhältnisse.
- Entscheidend für die Auslegung ist die zu erwartende Intensität am Standort.
- Das höchste und damit maßgebliche historische Beben für KWB ist das von Lorsch 1871 mit einer Intensität = VII.
- In der konservativen Anlagenauslegung wurde für die strukturdynamischen Berechnungen das historische Beben direkt unter das zu bauende KWB gelegt und mit zusätzlichen Sicherheitszuschlägen versehen.

Definition:

Die Intensität beschreibt lokale Auswirkungen eines Erdbebens an einem Standort an der Erdoberfläche (z.B. Schäden an einem Bauwerk).

Im Rückblick: Nachrüstungen im Leistungsbetrieb

- Im Rahmen der Sicherheitsanalysen Hosser 1989 und Öko-Institut 1999 wurde das Erdbebenrisiko mit modernen Methoden neu bewertet.
- Die Eintrittshäufigkeit für ein standortspezifisches Erdbeben beträgt ein Ereignis in 100.000 Jahren (Öko-Institut).
- Die Bauwerke und wesentliche Anlagenteile wurden erneut dynamisch berechnet und nachgewiesen.
- Bestehende Sicherheitsreserven wurden durch Halterungsertüchtigungen an allen sicherheitstechnischen Systemen, die für die Nachwärmeabfuhr relevant sind, weiter erhöht.
- Ebenso wurden Gebäudestrukturen und einzelne aufgestellte Komponenten neu ausgelegt (z. B. Behälter, Schaltschränke, Decke der Schaltwarte).



Kontinuierliche Verbesserungen auf Basis der Überprüfungen.

Im Rückblick: Nachrüstungen im Leistungsbetrieb

Frischdampfleitungen in Block A



vor Ertüchtigung



nach der Ertüchtigung

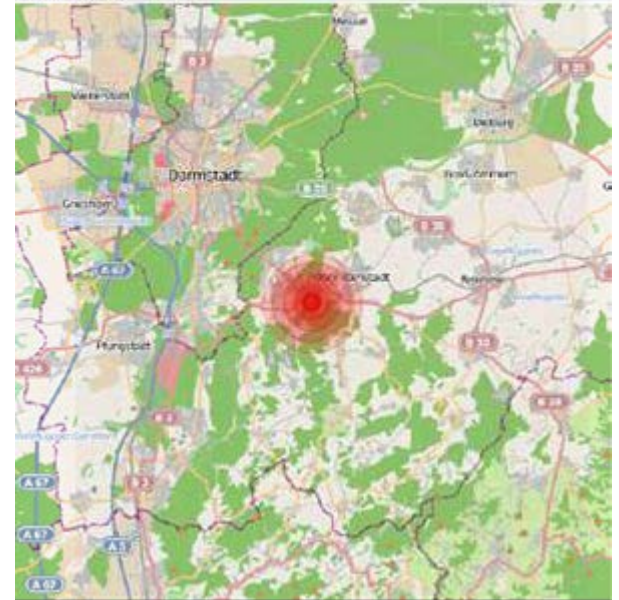
Zur Einordnung: Erdbeben in Südhessen am 17.05.2014 Nieder-Beerbach / Ober-Ramstadt

- Aktuelle neue Erkenntnisse:
Das Erdbeben am 17.05.2014 hatte eine Magnitude von 4.2.
- Das Gutachten des Öko-Instituts (1999) gibt für den Standort eine mittlere Magnitude von 5.6 an, die das Kraftwerk Biblis beherrscht.
- Dies entspricht einer mehr als 100-fachen Energie im Vergleich zum Beben in Nieder-Beerbach/ Ober-Ramstadt

Definition:

Die Magnitude („Richterskala“) bezeichnet den Energieinhalt eines Erdbebens. Die Erhöhung um eine Magnitude entspricht einer 32-fach höheren Energie, um zwei Magnituden einer 1.000-fach höheren Energie.

Datum:	17.05.2014	Uhrzeit:	18:46:26 Ortszeit (16:46:26.5 UTC)
Ort:	Ober-Ramstadt		
Längengrad:	8.72	Breitengrad:	49.82
Tiefe:	8 km		
Magnitude:	4.2		
Lokalisierung:	manuell		

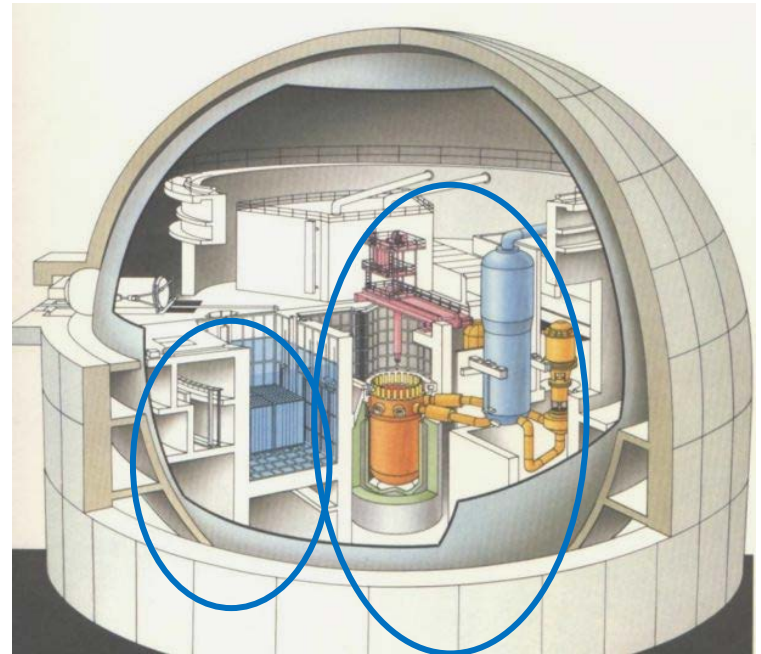


Quelle:

<http://www.hlug.de/start/geologie/erdbeben/in-hessen-gespuerte-beben.html>

Bewertung des derzeitigen Anlagenzustands (Nachbetrieb) und beim Abbau

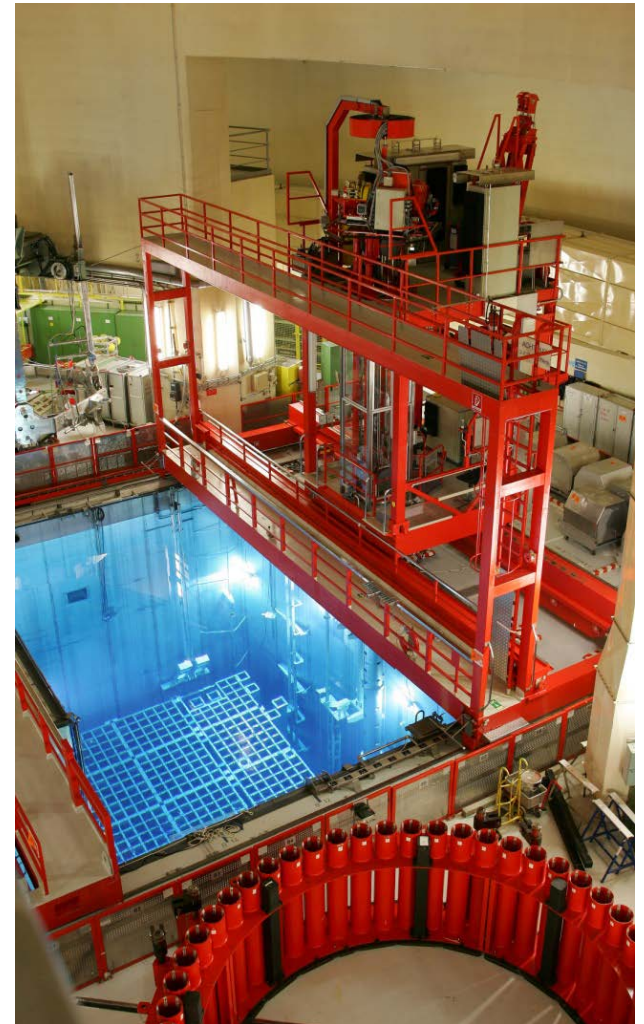
- Im Nachbetrieb erforderliche Systeme wurden erneut und aktuell vom Betreiber und dem Gutachter der Behörde bewertet.
- gegenüber dem Leistungsbetrieb → deutlich geringere Anforderungen
- derzeit wesentliche Schutzziele:
 - Kühlung der Brennelemente (BE) im Brennelementlagerbecken
 - Aktivitätsrückhaltung
- Die Leistung der BE im Lagerbecken beträgt zurzeit ca. 500 kW (vgl. Revisionen/Leistungsbetrieb ca. 10.000 kW).
- Mit Brennelementefreiheit entfällt das Schutzziel Kühlung der BE im Lagerbecken.



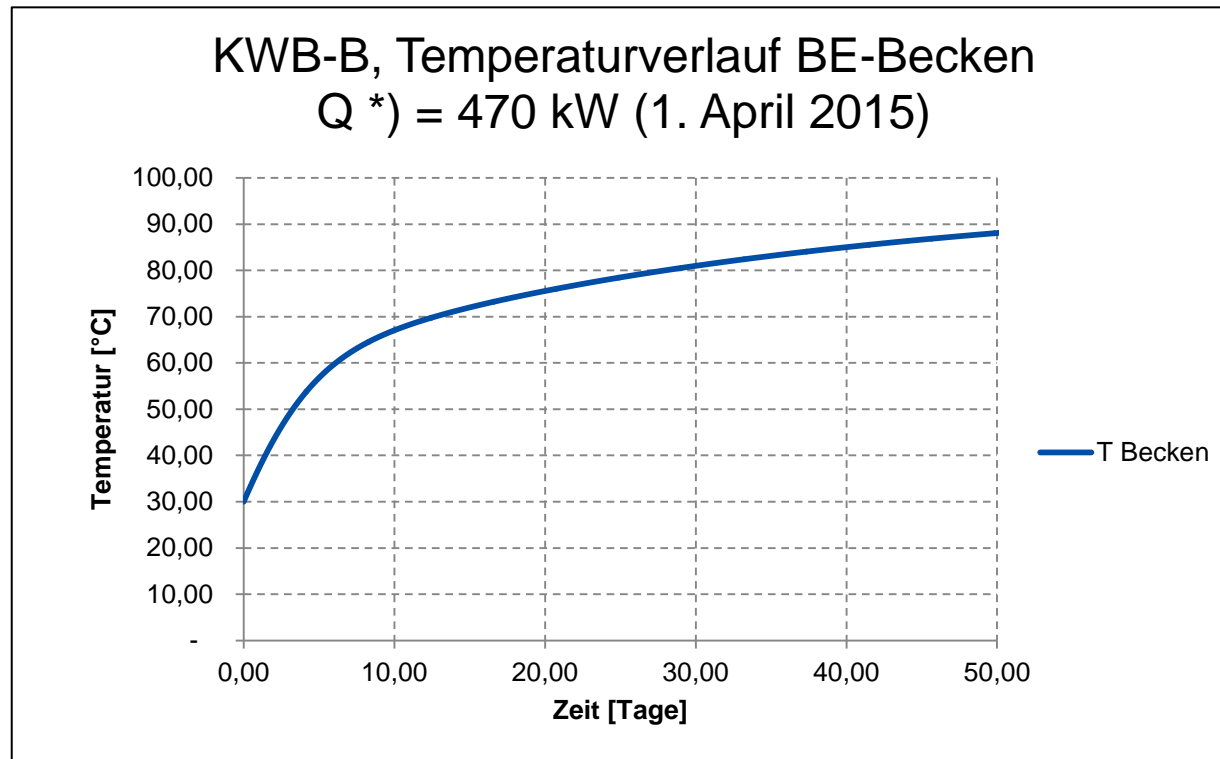
*Die für den Nachbetrieb und Abbau erforderlichen Systeme sind gegen Erdbeben geschützt!
Die Anforderungen an die Erdbebenauslegung gehen kontinuierlich zurück.*

Wärmeabfuhr aus den Brennelementlagerbecken

- Wesentliches Schutzziel ist die Abfuhr der Wärme aus dem BE-Lagerbecken.
- Hierzu stehen verschiedene, mehrfach vorhandene und räumlich voneinander getrennt angeordnete Sicherheitssysteme zur Verfügung.
- Die betriebsbewährten BE- Lagerbecken-Kühlsysteme werden uneingeschränkt wie im Leistungsbetrieb weiter betrieben und wiederkehrend geprüft.



Exkurs Biblis Block B: Temperaturanstieg im Nasslagerbecken nach hypothetischem Ausfall der gesamten Beckenkühlung



*) Q = Nachzerfallsleistung

Quelle: eigene thermodynamische Berechnungen RWE

Wärmeabfuhr aus den Brennelementlagerbecken

Post-Fukushima-Maßnahmen:

Notfallmaßnahmen sind:

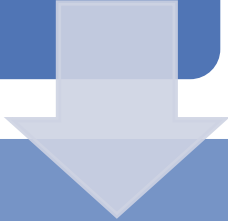
- Notstromaggregate mit zusätzlichem 70 m³ Dieseltank
- Versorgung der Brennelement-Beckenkühler mit Löschwasser
- Einsatz mobiler Pumpen für die Einspeisung in das BE- Lagerbecken
- Schaffung zusätzlicher Einspeise- und Kühlmöglichkeiten für das Brennelementlagerbecken




Erdbebenauslegung KW Biblis

Fazit

Das KWB war bereits im Leistungsbetrieb gegen schwere Erdbeben ausgelegt. Durch Nachrüstungen wurde die Sicherheitsreserve kontinuierlich erhöht.



Im derzeitigen Anlagenzustand sind die Sicherheitsreserven durch die geringe Wärmeleistung in den Brennelement-lagerbecken weiter gestiegen.



Nach Brennstofffreiheit der Blöcke verringern sich die Anforderungen deutlich. Die Erdbebenauslegung bleibt jedoch auf unverändert hohem Niveau bestehen.