

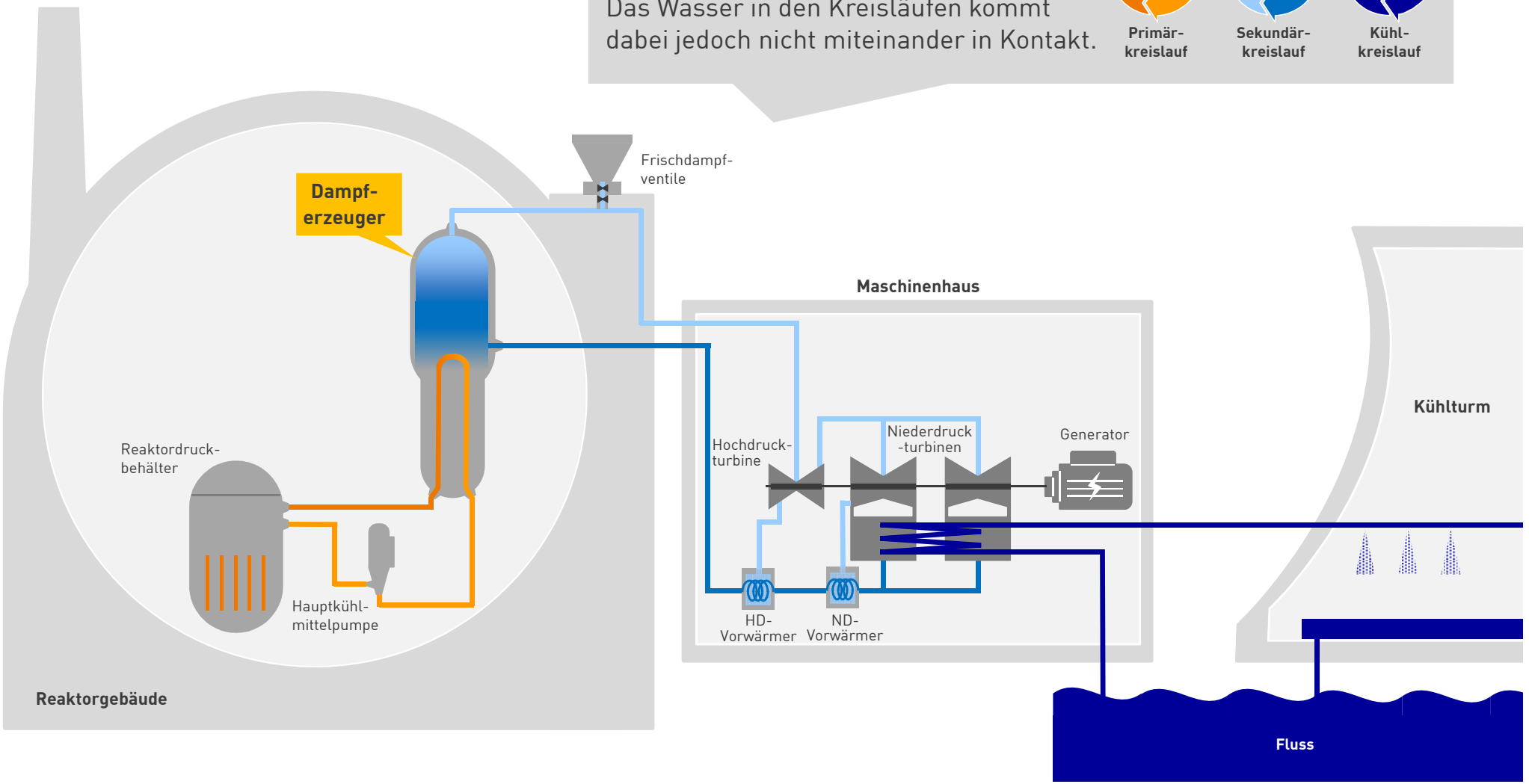
# TOP 3: Überprüfung der Dampferzeuger- Heizrohre >

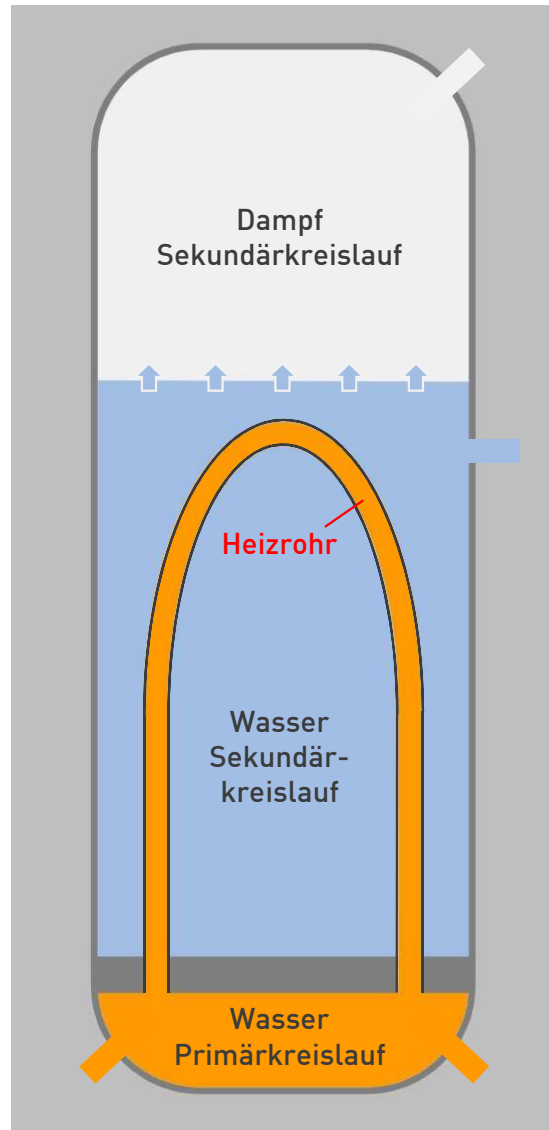
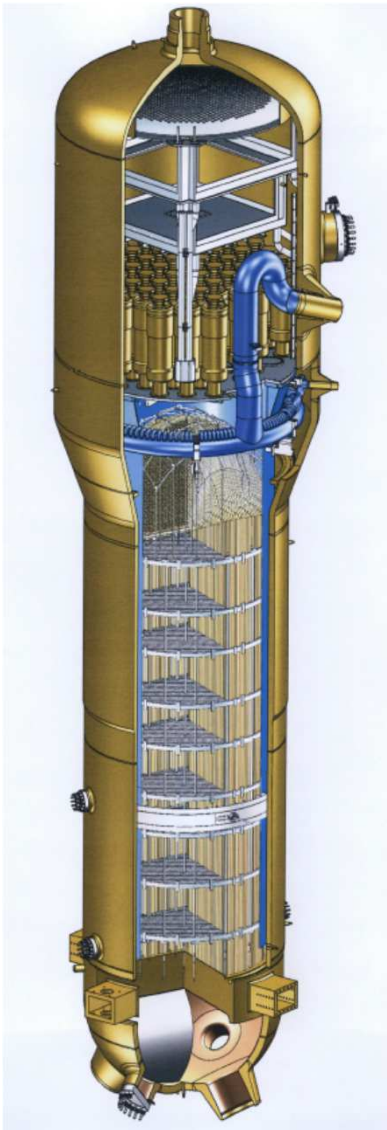
12. Sitzung der Infokommission Neckarwestheim am 24. Oktober 2019

EnBW Kernkraft GmbH  
Kernkraftwerk Neckarwestheim  
Geschäftsführung

# Funktionsschema Druckwasserreaktor: Anlage hat drei Kreisläufe

Zwischen den drei Kreisläufen der Anlage findet ein Wärmeaustausch statt. Das Wasser in den Kreisläufen kommt dabei jedoch nicht miteinander in Kontakt.





- > GKN II hat insgesamt 4 Dampferzeuger
- > 4.118 Heizrohre je Dampferzeuger
- > über 16.400 Heizrohre insgesamt
- > Heizrohre bestehen aus einer speziellen, sehr zähen Legierung
- > sensible Instrumentierung kann Undichtigkeit schnell erkennen
- > regelmäßige Prüfung der Heizrohre gemäß kerntechnischem Regelwerk
- > Prüfung aller Heizrohre in den Revisionen 2018 und 2019

Vereinfachte Darstellung eines Heizrohrs im Dampferzeuger

# Revision 2018: Maßnahmen und Erkenntnisse

Revision 2018

Zwischen den Revisionen 2018 und 2019

Revision 2019

*Prüfung:*

Prüfung aller rund **16.400** Heizrohre mit qualifizierten Verfahren nach dem damaligen Stand von Wissenschaft und Technik

**Alle Heizrohre sind dicht**

*Befunde/  
Erkenntnisse*

Feststellung von linearen Schwächungen bei insgesamt 101 Heizrohren

*Ursache*

Ursachenanalyse und Ursachenklärung

*Maßnahmen*

- › Instandhaltungskonzept
- › Gegenmaßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung der Situation u.a. Veränderung verschiedener chemischer Parameter im Sekundärkreislauf und engmaschige Überwachung dieser Parameter

*Aufsicht*

Bestätigung von Ursachenklärung, Gegenmaßnahmen und Instandhaltungskonzept durch Behörde und Gutachter

*Umsetzung*

Außerbetriebnahme und ggf. Stabilisierung der betroffenen Rohre mit speziellen Stopfen und Umsetzung Gegenmaßnahmen in der Revision bzw. im anschließenden Leistungsbetrieb

# Zwischen den Revisionen 2018 und 2019: Maßnahmen und Erkenntnisse

Revision 2018

Zwischen den Revisionen 2018 und 2019

Revision 2019

## Vorbereitung der erneuten Prüfung aller rund 16.400 Heizrohre

- › Ansatz der kontinuierlichen Verbesserung: Wie kann das vorhandene qualifizierte Verfahren für Prüfung und Auswertung noch weiter verfeinert werden?
- › Auswertung von Erkenntnissen anderer Anlagen
- › Erneute Auswertung der bei der Prüfung 2018 gemessenen Daten



Hinweise auf Existenz von Wanddickenschwächungen im niedrigeren Bereich, die nach Stand von Wissenschaft und Technik in 2018 nicht erkannt werden konnten



Optimierung der Prüf- und Auswertestrategie, u.a.:

- › Angepasstes Zusammenspiel der bereits in 2018 eingesetzten Prüftechniken
- › Softwaretechnische Justierung der Datenfilterung
- › Entsprechende Schulung des Fachpersonals für Prüfung und Auswertung

# Revision 2019

## Maßnahmen und Erkenntnisse

Revision 2018

Zwischen den Revisionen 2018 und 2019

Revision 2019

Prüfung aller rund **16.400** Heizrohre mit **verfeinerter** Prüf- und Auswertemethodik

*Prüfung*

### Alle Heizrohre sind dicht

Feststellung von linearen Schwächungen bei insgesamt 191 Heizrohren, von denen jedoch zumindest 95 dem Jahr 2018 zuzuordnen sind

*Befunde/  
Erkenntnisse*

Überprüfung und Bestätigung der Ursachenbeschreibung von 2018

*Ursache*

Überprüfung und Bestätigung der Gegenmaßnahmen von 2018 zur kontinuierlichen Verbesserung der Situation

*Maßnahmen*

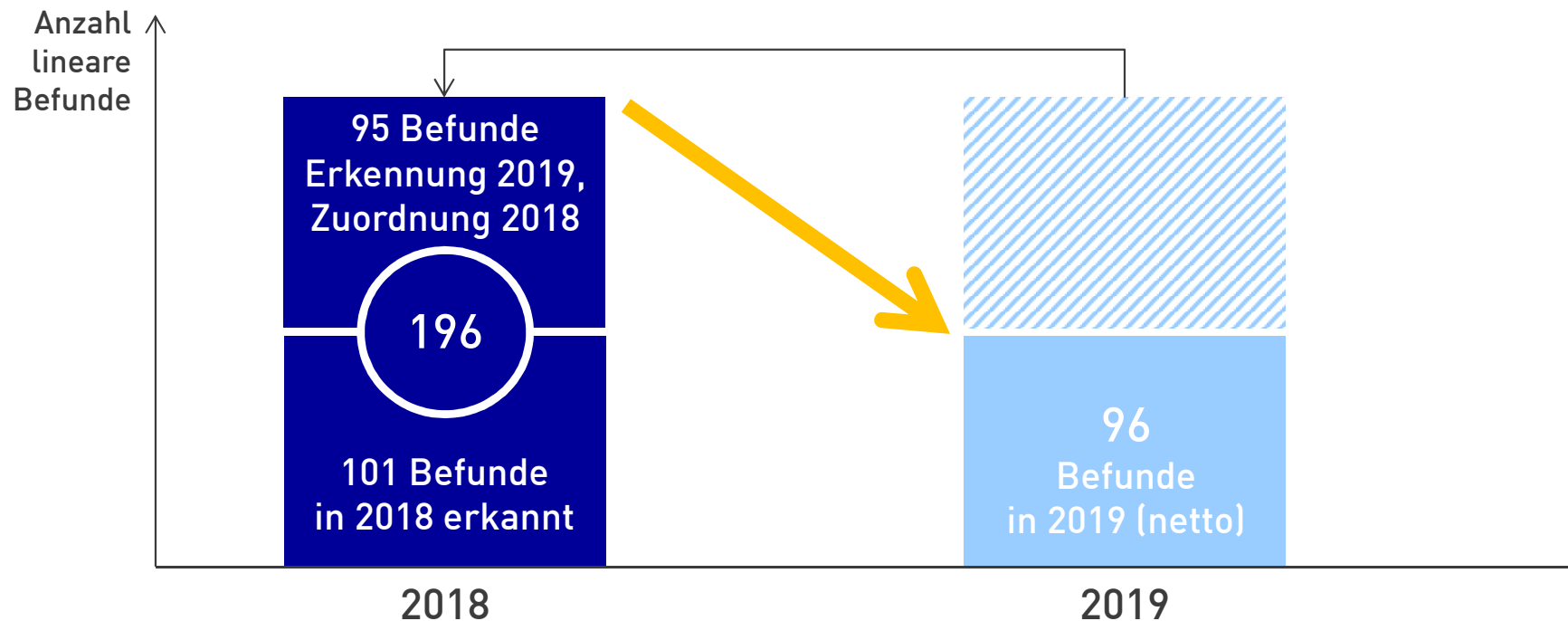
Erneute Bestätigung von Ursachenbeschreibung, Gegenmaßnahmen und Instandsetzungskonzept durch Behörde und Gutachter

*Aufsicht*

Analog zu 2018: Außerbetriebnahme und ggf. Stabilisierung der betroffenen Rohre mit speziellen Stopfen

*Umsetzung*

# Genauere Zuordnung der Befunde zeigt deutlich die abnehmende Tendenz



## Weitere Ergebnisse des Befund-Vergleichs:

- › Vergleichbares Schadensbild nach Art und Lage der Befunde
- › Abnahme der durchschnittlichen Tiefe und Länge der Wanddickenschwächung
- › Abnahme der jeweils größten, festgestellten Schwächung

# Wesentliche Erkenntnisse im Überblick



**Alle Heizrohre waren und sind dicht**



**Bei genauer Zuordnung der Befunde ist eine abnehmende Tendenz der Schwächungen klar erkennbar**



**Die Beschreibung der Ursachen der Schwächungen hat sich bestätigt**



**Die in 2018 eingeführten Gegenmaßnahmen sind wirksam**



**Die Integrität der Dampferzeugerheizrohre ist abgesichert**



**Sicherheitstechnische Bewertung aus dem Jahr 2018 wurde bestätigt**



**Bestätigung von Ursachenklärung, Gegenmaßnahmen und Instandhaltungskonzept durch Behörde und Gutachter**



**Zustimmung der Aufsichtsbehörde zur Wiedereinbetriebnahme von GKN II**





**Die in 2018 eingeführten Gegenmaßnahmen werden fortgeführt**



**Der sichere Betrieb von GKN II ist gewährleistet**



**Selbst wenn man unterstellen würde, dass an einem Dampferzeugerheizrohr eine Undichtigkeit auftreten würde, würde diese über die sensible Instrumentierung auch weiterhin während des Leistungsbetriebs schnell erkannt werden**



**In der Revision 2020 werden erneut alle rund 16.400 Heizrohre der Dampferzeuger überprüft**

Herzlichen Dank für Ihr  
Interesse.

# Backup

# Instandhaltungskonzept: Dichtstopfen und Füllstopfen

