



Bundesamt für
kerntechnische
Entsorgungssicherheit

Forschung für nukleare Sicherheit

Workshop zur Forschungsstrategie und -agenda des BfE

30. Januar 2019, VKU-Forum, Berlin



Bundesamt für
kerntechnische
Entsorgungssicherheit

Einführung

Forschungsstrategie und Forschungsagenda

Dr. Marion Gunreben

FA 1 – Koordinierung von Forschung und internationaler Zusammenarbeit

Forschung für nukleare Sicherheit – Workshop zur Forschungsstrategie und -agenda des BfE
30. Januar 2019, VKU-Forum, Berlin

Gesetzliche Aufgabe des BfE

§ 2 BfkEG - Aufgaben

(4) Das Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit **betreibt zur Erfüllung seiner Aufgaben wissenschaftliche Forschung** auf den in Absatz 1 genannten Gebieten.

§ 2 BfkEG- Aufgaben laut Absatz 1:

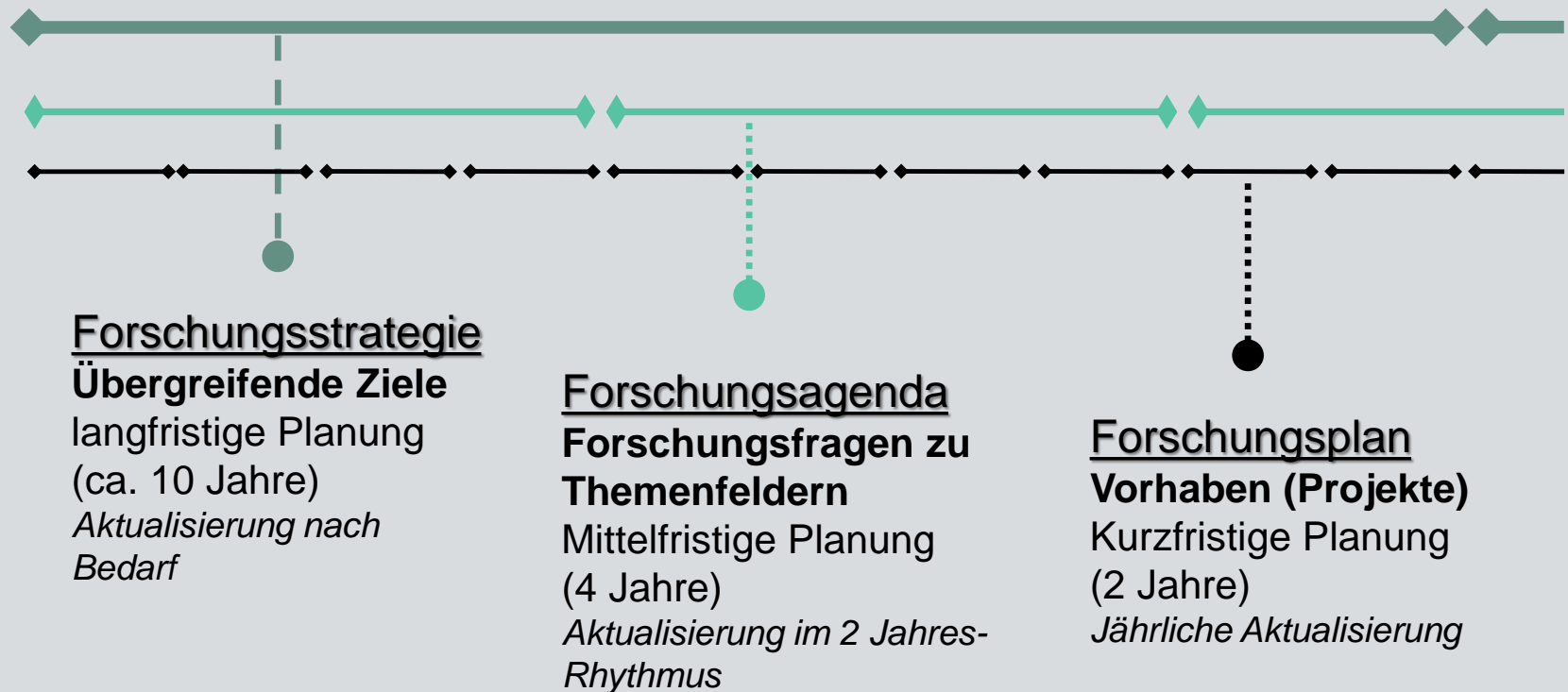
- **Planfeststellung**
- **Genehmigung und Überwachung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle**
- **Entsorgung radioaktiver Abfälle,**
- **Beförderung und Aufbewahrung radioaktiver Stoffe**
- **Kerntechnische Sicherheit laut AtG, StandAG etc.**

Abschlussbericht der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe (K-Drs. 268), S.371:

„Eine weitere wesentliche Säule ist die **Förderung einer vom Vorhabenträger unabhängigen Forschung, die für entsprechende vorhabenbezogene Expertise bei der Regulierungsbehörde sorgt** und daher hier angesiedelt werden soll.“

BfE – Forschungsplanung

Planung in drei Stufen



Partizipation: Forschungsstrategie und -agenda

2018

01. November 2018
Start der Online-
Konsultation



09. November 2018
Vorstellung der
**Konsultations-
fassungen** auf der
Statuskonferenz in
Berlin

16. Dezember 2018
Ende der Online-
Konsultation



2019

Ende März 2019
Veröffentlichung der
Dokumentation:
Online-Konsultation &
BfE-Workshop



30. Januar 2019
Forschung zur
nuklearen Sicherheit
– **Workshop** zur
Forschungsstrategie
und -agenda des BfE

Sommer 2019
**Veröffentlichung der
finalisierten
Dokumente**
Forschungsstrategie
und -agenda

Forschungsstrategie

(langfristige Ziele)

Wie wir forschen

- Externe Forschung: Wettbewerb und Vielfalt
- Austausch mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft
- Interner Austausch
- Öffentlichkeit: Transparenz und Nachvollziehbarkeit



Hauptziele der Forschung

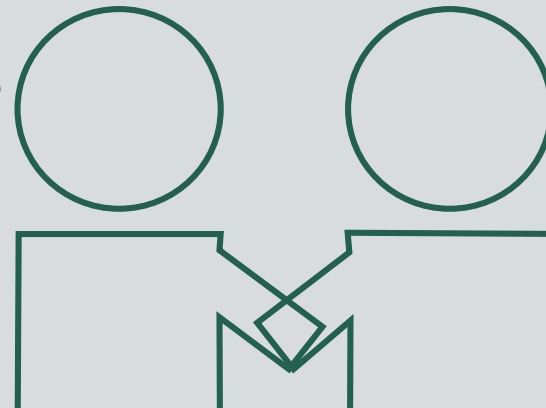
Unterstützung bei der Erfüllung der Amtsaufgaben

- Offene Fragen untersuchen und Wissenslücken schließen
- Konzepte und Modelle hinterfragen
- Nachhaltiger und langfristiger Kompetenzaufbau
- Nationale und internationale Vernetzung
- Partizipation unterstützen
- Zeithorizonte zur weiteren Verbesserung der Sicherheit nutzen



Forschungsmanagement

- Erhebung des Forschungsbedarfs aus den Fachabteilungen und externer Expertise
- Bündelung der Forschung in einer eigenen Abteilung
- Eigene Forschung, Weiterentwicklung von wissenschaftlichen Methoden
- BMU-Ressortforschungsplan und BfE-Haushalt
- Perspektivisch: Drittmittel-Projekte



Forschungsagenda

(Forschungs-/ Themenfelder → Zeitraum: 4 Jahre)

Standortsuche Endlagerung (Forum 1)

Zwischenlagerung und Transporte (Forum 2)

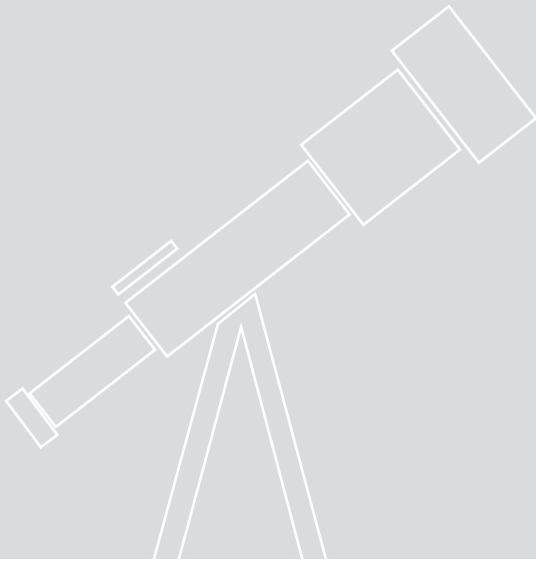
Kerntechnische Sicherheit, Stilllegung und Rückbau (Forum 3)

Übergreifende methodische Fragestellungen (Forum 4)



Bringen Sie sich ein!

GEMEINSAM FÜR UNSERE SICHERHEIT





Podiumsdiskussion

„Übergeordnete Aspekte der BfE-Forschung“

- Prof. Dr. H. Geckeis, Leiter des Instituts für nukleare Entsorgung, KIT
- Dr. T. Riekert, Leiter der Stabsstelle Nukleare Sicherheit, TÜV NORD EnSysmbH & Co. KG.
- Dr. H. Völzke, Leiter Fachbereich 3.4 „Sicherheit von Lagerbehältern“, BAM



Bundesamt für
kerntechnische
Entsorgungssicherheit

Impulsvortrag – Forum 1

Standortsuche Endlagerung

Matthias Mohlfeld

Fachgebietsleiter SV 2

„Sicherheitsanalysen und Standortvergleiche“

Gesetzliche Regelungen



§ 2 (4) Errichtungsgesetz BfKEG

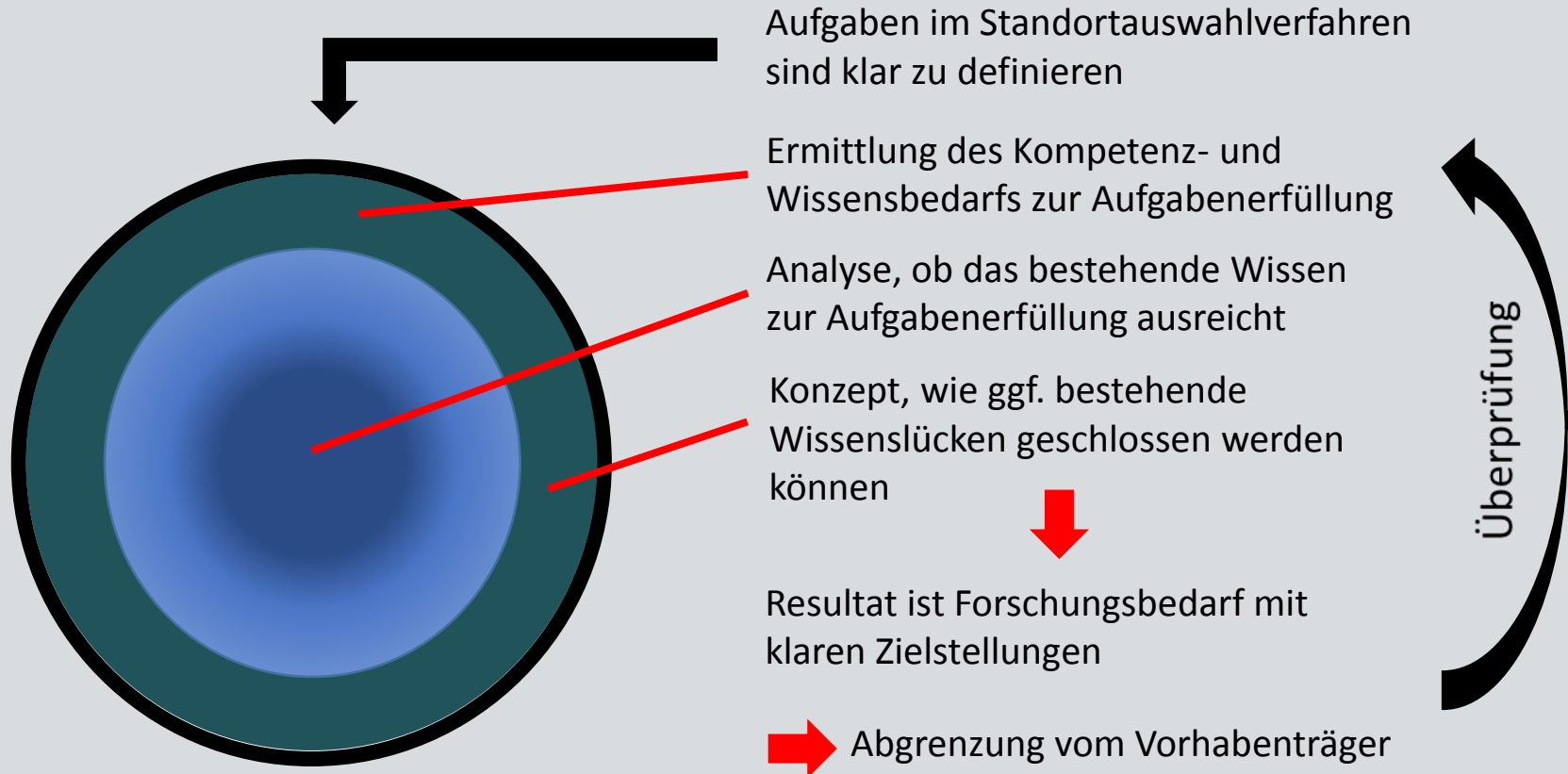
- BfE betreibt Forschung zur Erfüllung seiner Aufgaben

§ 4 (1, 2) Standortauswahlgesetz (StandAG)

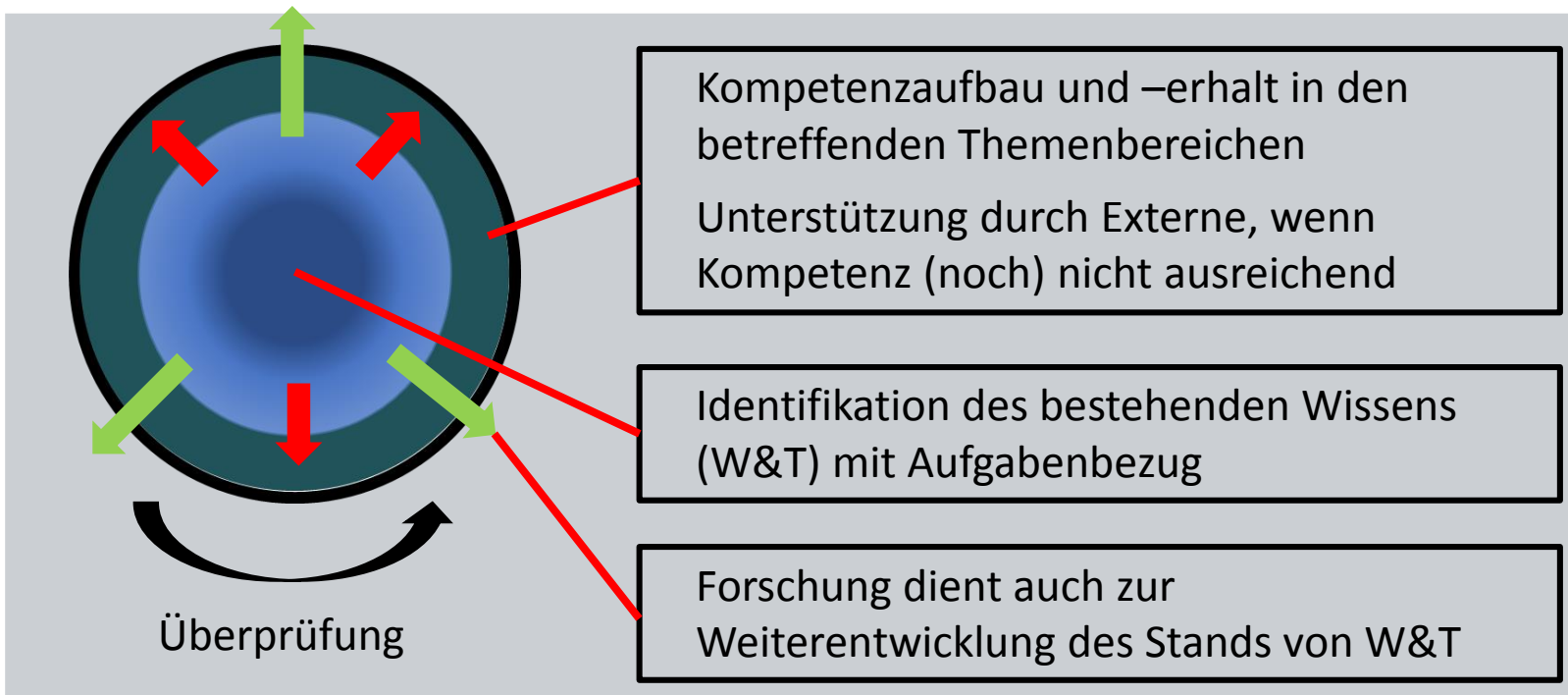
- Erkundungsprogramme sowie Prüfkriterien festlegen
- Vorschläge des Vorhabenträgers prüfen und begründete Empfehlungen erarbeiten
- Überwachung des Vollzugs im Standortauswahlverfahren
- Träger der Öffentlichkeitsbeteiligung im Standortauswahlverfahren

Identifizierung Forschungsbedarfe

Forschungsbedarf entsteht, wenn Wissenslücken existieren, die zur Erfüllung der Aufgabe zu schließen sind.

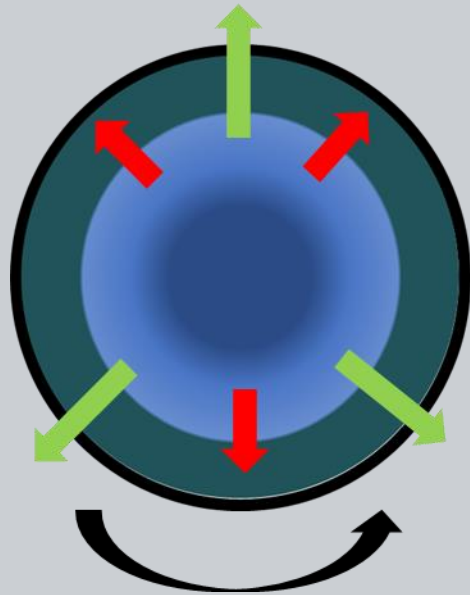


Ermittlung Forschungsbedarfe (aktueller Stand)



Die Dokumentation von Entscheidungsprozessen bei der Ermittlung und Weiterentwicklung der Forschungsbedarfe ist entscheidend für die Nachvollziehbarkeit der Aufgabenerfüllung

Ermittlung Forschungsbedarfe (Beispiele)



Prüfmethoden für neues Standortauswahlverfahren

- Wie kann beurteilt werden, ob das Vorgehen des Vorhabenträgers am Ende richtig gewesen sein wird?
- Wie kann mit Ungewissheiten und unterschiedlichen Datenqualitäten umgegangen werden?
- Wie können sicherheitsgerichtete Bewertungsmethoden zum Vergleich von Standorten in unterschiedlichen Wirtsgesteinen („Äpfel und Birnen-Vergleich“) entwickelt werden?

Forschungsthemen aus der Agenda

- Umsetzung Standortauswahlverfahren
- Anforderungen und Kriterien des StandAG KaStör, GrenzTemp
- Methoden zur Erkundung, Untersuchung und Auswertung MessEr, übErStand
- Prozessverständnis und naturwissenschaftliche Zusammenhänge PeTros
- Sicherheitskonzepte und Bewertungsmethoden
- Szenarienentwicklung
- Sicherheitsbetrachtungen
- Nachweisführung für die technische Machbarkeit von Endlagerkomponenten
- Bewertungsmaßstäbe und Vergleichsmethoden

Die aktuell in Vorbereitung befindlichen oder bereits ausgeschriebenen Forschungsthemen dienen zunächst primär der Bedarfsermittlung und bilden die Grundlage für die Ableitung des zukünftigen Forschungsbedarfs.

Leitfragen

Was fehlt Ihnen bei Strategie oder Agenda?

Was würden Sie bei Strategie und Agenda verändern?



Bundesamt für
kerntechnische
Entsorgungssicherheit

Forum II

Zwischenlagerung und Transporte

Dr. Christoph Bunzmann

GE – Genehmigungsverfahren Zwischenlagerung / Transporte

Forschung für nukleare Sicherheit – Workshop zur Forschungsstrategie und -agenda des BfE
30. Januar 2019, VKU-Forum, Berlin

Sicherheit der Zwischenlager



- Sicherheit der genehmigten Aufbewahrung
 - Untersuchung von Ereignissen
- Sicherheit über längere Zeiträume
 - Alterung von Behältermaterialien und Behälterkomponenten
 - Veränderungen an Strukturteilen und Behälterinventaren
 - Verhalten von speziellen Inventaren

**Sicherheit baut auf einem gesetzlichen Maßstab auf.
Forschung leitet Grundlagen für konkrete Anforderungen ab.**

Sicherheit von Transporten



- Bewertung der Wirksamkeit der Vorschriften
- Bewertung von Methoden zur Bestimmung von Dosisleistung und Kritikalitätssicherheit
- Transport nach verlängerter Zwischenlagerung: Enge Verbindung zu Untersuchungsvorhaben „Sicherheit der Zwischenlagerung“

**Das Alterungsmanagement muss funktionieren.
Forschung ist die Basis für die richtigen Anforderungen.**

Sicherung: Schutz bei SEWD



- Aktuell: begrenztes Wissen führt zu stark konservativen Bewertungen
- Bestimmung von Belastungsgrenzen der Transport- und Lagerbehälter
- Analyse der Freisetzung
 - Gezielt herbeigeführter Flugzeugabsturz auf Zwischenlager
 - Einwirkungen auf Transporte

Forschung hilft, die Bewertung möglicher Freisetzungen in Folge von SEWD realistischer zu gestalten.

FORUM Zwischenlagerung



- Welche Fragen stellen sich betreffend der Sicherheit der Lagerung bis zur Endlagerung?
- Beispiel Forschung: Sind Untersuchungen an Brennelementen und Behälterinnenräumen erforderlich?
 - 1) Bedarf bestimmen
 - 2) Notwendige Untersuchungen rechtzeitig planen und durchführen

**Derzeit sind keine Sicherheitsdefizite erkennbar.
Sicherheit muss regelmäßig neu bewertet werden!**

Diskussion



- Was fehlt Ihnen bei Strategie oder Agenda?
- Was würden Sie bei Strategie und Agenda verändern?



Bundesamt für
kerntechnische
Entsorgungssicherheit

Forum III

Forschung zur kerntechnischen Sicherheit, Stilllegung und Rückbau

Dr. Matias Krauß

**Kerntechnische Sicherheit und
atomrechtliche Aufsicht in der Endlagerung KE**

Workshop zur Forschungsstrategie und -agenda, Berlin 30.01.19

Einordnung und Überblick

- Aufgaben und Ziele auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit
- Ansatz zur Verfolgung des Standes von Wissenschaft & Technik (W&T)
- Aktuelle und zukünftige Ressortforschungsinteressen des BfE
- Zusammenfassung



Aufgaben und Ziele auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit

■ Sicherheitsstandards sicherstellen

„Auch während des schrittweisen Abbaus der Atomkraftwerkskapazitäten ist **für den verbleibenden Zeitraum der Kernenergienutzung** in Deutschland, in der Nachbetriebsphase, bei dem Betrieb der Forschungsreaktoren sowie bei der Stilllegung und beim Rückbau der Atomkraftwerke die Einhaltung der **strengen Sicherheitsstandards uneingeschränkt sicherzustellen.**“

■ Regelwerk weiterentwickeln

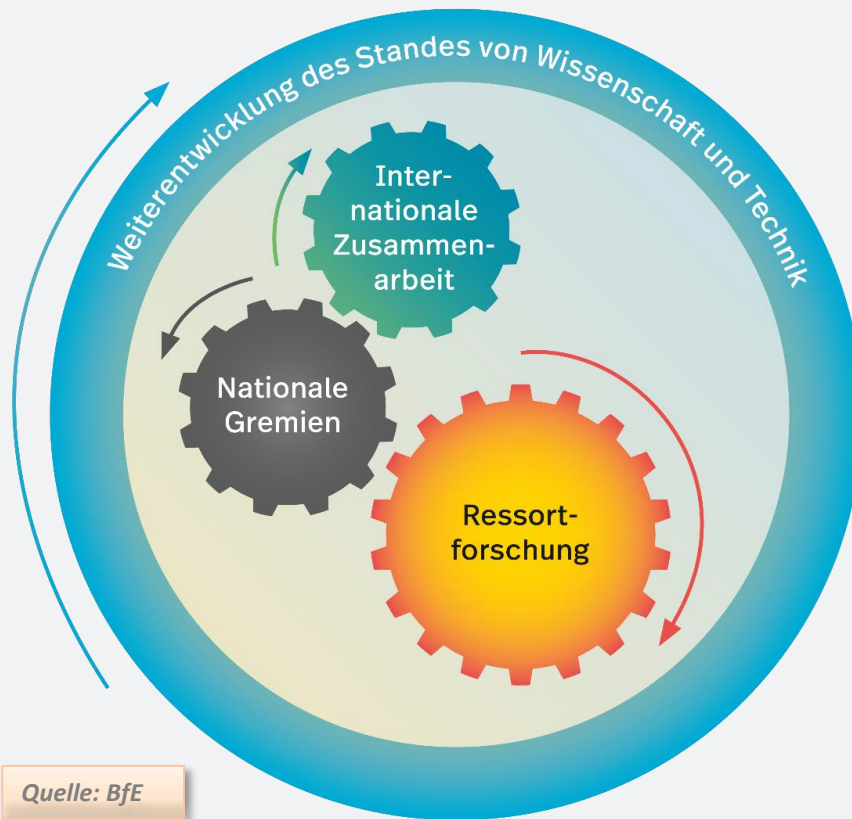
„Die gesetzlichen **Regelungen** und das untergesetzliche **Regelwerk** sind unter der Maßgabe der Einhaltung des Standes von Wissenschaft und Technik **ständig weiter zu entwickeln.**“

■ Internationale Verpflichtungen wahrnehmen

„Aufgabe ist ferner, auf die **Erfüllung internationaler Verpflichtungen** auf den Gebieten der nuklearen Sicherheit hinzuwirken, einschließlich der Sicherheit bei der Entsorgung bestrahlter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, der Sicherung und des Strahlenschutzes. Diesbezüglich sind deutsche Interessen gegenüber dem Ausland wahrzunehmen.“

Quelle: BMU

Ansatz zur Verfolgung des Standes von W+T



Ziele des BMU auf dem Gebiet der kerntechnischen Sicherheit

- „Ermittlung des **Standes von Wissenschaft und Technik** sowie dessen Umsetzung in Deutschland mit dem Ziel der Weiterentwicklung des kerntechnischen Regelwerks und der sicherheitstechnischen Anforderungen.“
- „Durchführung von **Untersuchungen zu grundlegenden und aktuellen sicherheitstechnischen Problemstellungen** des Betriebs von kerntechnischen Anlagen.“
- „Wissenschaftliche Bearbeitung von Rechtsfragen im Zusammenhang mit dem Vollzug des Atomgesetzes.“

Quelle: BMU

Aktuelle Forschungsthemen des BfE

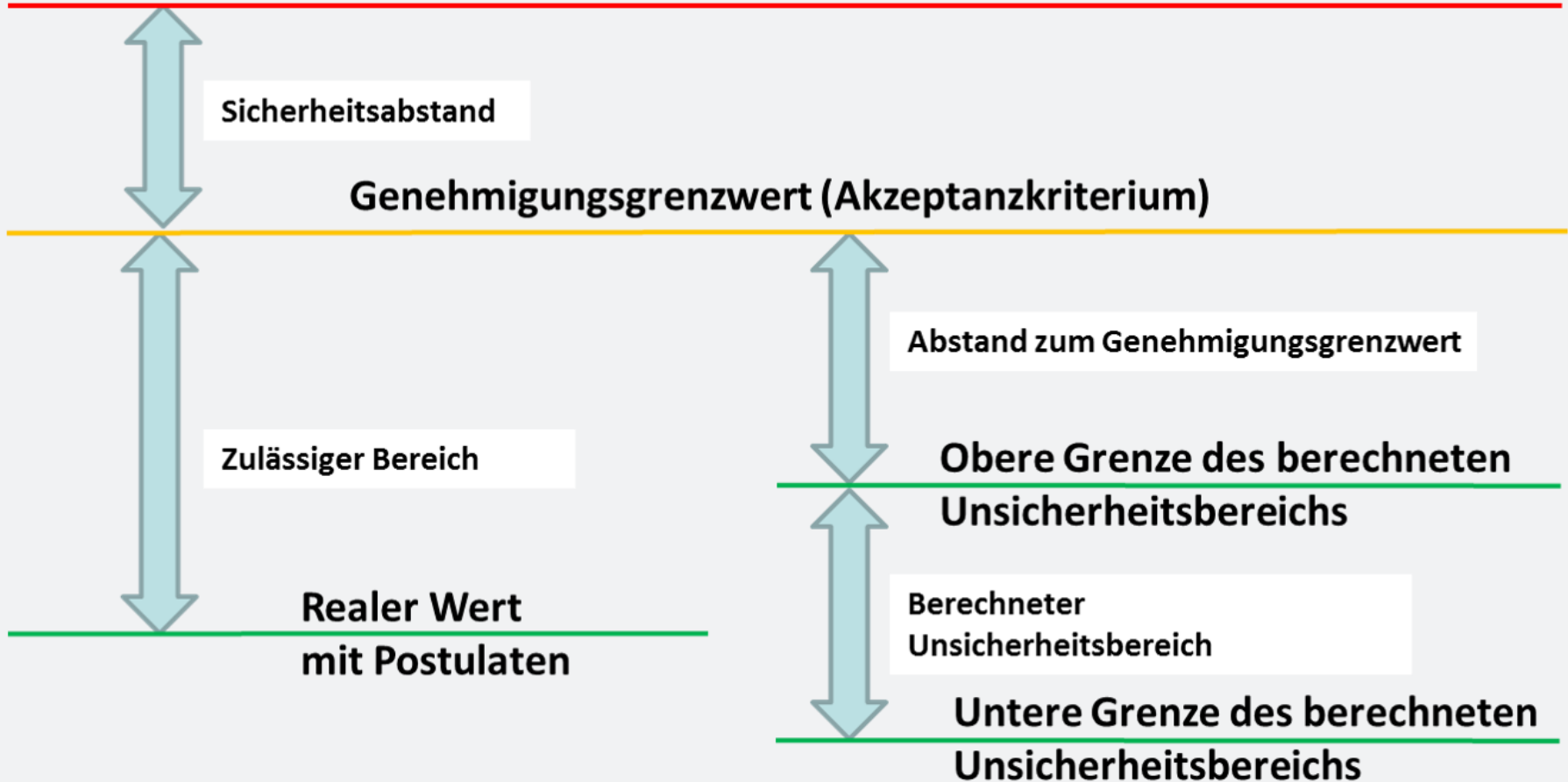


Aktuellen und zukünftigen Ressortforschungsinteressen des BfE

- Reststoff- und Abfallströme bei der Stilllegung
- Sicherheit von Forschungsreaktoren
- Übergreifende Einwirkungen
 - Bewertung von Unsicherheiten in Modellen und Ungewissheiten bei Entscheidungsprozessen
- Grundlagen der Zuverlässigkeit
- IT-Sicherheit
- Mensch-Technik-Organisation
- Bewertung der Sicherheit von ausländischen Anlagen

Unsicherheiten und Ungewissheiten

Versagen von Barrieren (technologische Grenzen)



Quelle: OECD SMA

Zusammenfassung

- Es wird auch über den gesetzlichen Ausstieg aus der Kernenergie 2022 hinaus weiterhin kerntechnische Anlagen in Deutschland geben.
- Die eigenständige Bewertung der Sicherheit kerntechnischer Anlagen im Ausland wird auf lange Sicht eine umweltpolitische Zielsetzung bleiben.
- Die Kompetenzen für die fachliche Beurteilung komplexer Sicherheitsfragen in der Kerntechnik sind daher aufrecht zu erhalten.
- Ressortforschung zur kerntechnischen Sicherheit ist dazu weiterhin nötig. Sie ist gestützt auf langjährige Erfahrung und erprobte Zusammenarbeit.
- Themenschwerpunkte ändern sich nach jeweiligem Bedarf. Das breite Gesamt-Spektrum der Themenfelder bleibt jedoch bestehen und wird zukunftsorientiert fortgeschrieben

Leitfragen

- Was fehlt Ihnen bei Strategie oder Agenda?
- Was würden Sie bei Strategie und Agenda verändern?



Bundesamt für
kerntechnische
Entsorgungssicherheit

Übergreifende und methodische Fragestellungen

Dr. Detlev Möller

Forschung für nukleare Sicherheit

Workshop zur Forschungsstrategie und -agenda des BfE
am 30. Januar 2019 in Berlin

Vortragsgliederung

1. Historisch-sozialwissenschaftliche Forschung
2. Öffentlichkeitsbeteiligung
3. Umgang mit Ungewissheiten und fehlendem Wissen
4. Sicherheitsmanagement, Sicherheitskultur, menschliche und organisatorische Faktoren
5. Informationsmanagement und Langzeitdokumentation
6. Zum Abschluss & zur Diskussion

Historisch-sozialwissenschaftliche Forschung

Ziele:

- Generierung und Bereitstellung von Wissen um die historische Dimension der Standortsuche
- tieferes Verständnis, Orientierung und nachhaltige Akzeptanz

hierzu:

- geschichts-, politik-, partizipations- und kommunikationswissenschaftliche Analysen
- wissenschaftlich fundierter, generationen-übergreifender Diskurs über verbliebene Streitfragen und neue Forschungsergebnisse



Quelle: Wikipedia

Öffentlichkeitsbeteiligung

Ziele:

- umfassende, verständliche und adressatenorientierte Information
- Förderung von Dialog und Teilhabe
- gesamtgesellschaftliche Akzeptanz des Standortauswahlverfahrens und Tolerierung der Entscheidung in der betroffenen Region

hierzu:

- Systematische Reflexion von Grundsatzfragen sowie Methoden und Instrumenten der Öffentlichkeitsbeteiligung vor dem Hintergrund der sozialwissenschaftlichen Forschung
- Konkretisierung für die Aufgaben des BfE



Quelle: BfE

Umgang mit Ungewissheiten & fehlendem Wissen

Ziele:

- transparenter und nachvollziehbarer Umgang mit Ungewissheiten, Unsicherheiten und fehlendem Wissen
- verständliche & offene (Risiko)kommunikation

hierzu:

- Entwicklung von Strategien und Prozessen
- Entwicklung einer systematischen Herangehensweise zur einheitlichen Bewertung von Ungewissheiten entsprechend den Anforderungen aus dem StandAG, dem AtG und dem StrISchG



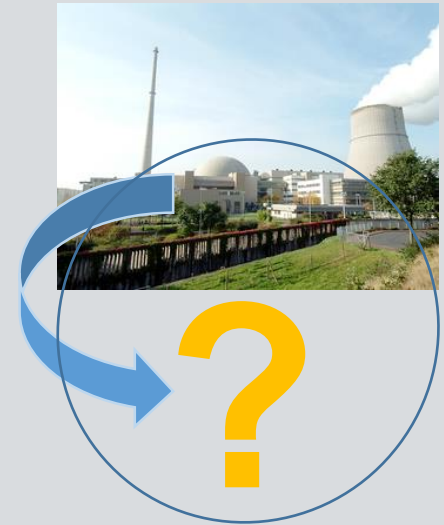
Sicherheitskultur & -management ...

Ziel:

- Erhalt und Ausbau der fachlichen Expertise und Beratungskompetenz

hierzu:

- Feststellung des jeweiligen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes
- Anwendungsorientierte Weiter- bzw. Neuentwicklung für die aufsichtliche Praxis z. B. Entwicklung eines ganzheitlichen, systemischen Ansatzes für die Beurteilung von sicherheitstechnischen Fragestellungen im Bereich Sicherheitsmanagement, Sicherheitskultur und MTO



Quelle: BfE

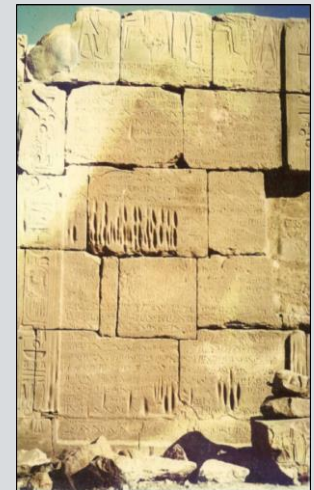
Informationsmanagement & Langzeitdokumentation

Ziele:

- Gewährleistung der dauerhaften Unversehrtheit von Daten und Dokumenten
 - Teilziel: Schlüsselinformationen - Key Information File
 - Teilziel: Satz wesentlicher Unterlagen - Set of Essential Records
 - Teilziel: Gewährleistung einer Mindestaufbewahrungsdauer von 500 Jahren nach dem Verschluss des Endlagers (§ 26 StandAG)

hierzu:

- Entscheidungen über Art(en) der Aufbewahrung, Infrastruktur und Zusammenwirken der zu beteiligenden Organisationen
- Untersuchungen zur Langzeitbeständigkeit analoger und digitaler Speichermedien



Quelle: Wikipedia

Zum Abschluss & zur Diskussion

Forschung des BfE ist aufgabenbezogen.

1. Der wissenschaftlich fundierte, generationenübergreifende Diskurs über verbliebene Streitfragen und neue Forschungsergebnisse trägt zu einem tieferen Verständnis und einer nachhaltigen Akzeptanz der Endlagersuche bei.
2. Damit die Standortentscheidung gesellschaftlich akzeptiert und von den Betroffenen toleriert werden kann, ist es wichtig, neue Narrative für die Endlagerung zu entwickeln.
3. Die Sicherheitskultur der Aufsichtsbehörde hat ebenso Einfluss auf den sicheren Anlagenbetrieb wie die des Anlagenbetreibers.
4. Langzeitdokumentation ist mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln hinreichend sicher möglich.