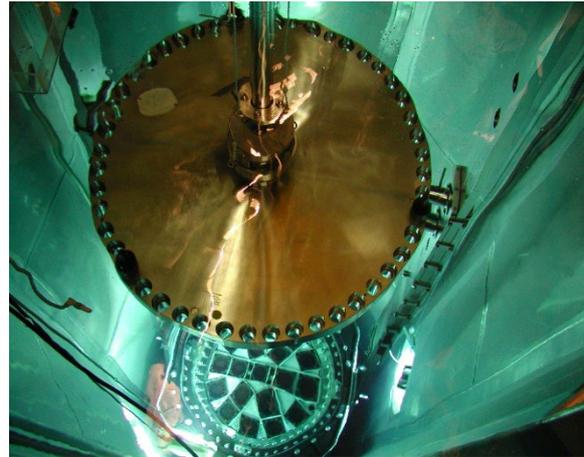




**Westfälische
Hochschule**



Certificates of Advanced Studies (CAS): Sicherheit in der kerntechnischen Entsorgung

CAS 1: Radioaktivität & Strahlenschutz

CAS 2: Umgang mit radioaktiven Reststoffen

**CAS 3: Rechtliche Grundlagen & Lagerkonzepte für die Zwischen-
und Endlagerung radioaktiver Abfälle**

CAS 4: Behälter für radioaktive Abfälle & Produktkontrolle

CAS 5: Stilllegung & Rückbau kerntechnischer Anlagen

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines.....	1
Terminübersicht.....	2
Beschreibung der CAS	3
CAS 1: Radioaktivität & Strahlenschutz	3
CAS 2: Umgang mit radioaktiven Reststoffen	5
CAS 3: Rechtliche Grundlagen & Lagerkonzepte für die Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle.....	7
CAS 4: Behälter für radioaktive Abfälle & Produktkontrolle	9
CAS 5: Stilllegung & Rückbau kerntechnischer Anlagen.....	11

Allgemeines

Die Certificates of Advanced Studies (CAS) ermöglichen es Berufstätigen, ihre Kompetenzen spezifisch zu erweitern. Alle CAS entsprechen der Stufe 7 der Anforderungen des Deutschen Qualifizierungsrahmens. Dies bedeutet, dass die Teilnehmenden nach bestandener Prüfung über die Kompetenzen verfügen, „(...) die zur *Bearbeitung von neuen komplexen Aufgaben- und Problemstellungen sowie zur eigenverantwortlichen Steuerung von Prozessen in einem wissenschaftlichen Fach oder in einem strategieorientierten beruflichen Tätigkeitsfeld benötigt werden. Die Anforderungsstruktur ist durch häufige und unvorhersehbare Veränderungen gekennzeichnet.*“¹

Die **Zielgruppe** dieses Weiterbildungsformats umfasst insbesondere Fach- und Führungskräfte aus mit der Entsorgung radioaktiver Reststoffe befassten Institutionen. Das Angebot ist gleichermaßen an den Anforderungen der Vorhabenträger, der Industrie sowie der Behörden und Sachverständigenorganisationen ausgerichtet.

Als **Zulassungsvoraussetzung** für die Teilnahme an den CAS ist eine einschlägige Berufsausbildung mit mehrjähriger Berufserfahrung erforderlich.

Jedes CAS umfasst zwei Module. Um die CAS berufsbegleitend belegen zu können, werden die Veranstaltungen als **Blockveranstaltungen** organisiert. Die Modulveranstaltungen setzen sich in der Regel aus je einem 4-tägigen Block in Präsenz und einem 3-tägigen digital durchgeführten Block zusammen (Blended Learning). Pro CAS sind somit vier Blockveranstaltungen zu besuchen.

Alle Module werden im Rahmen des weiterbildenden Masterstudiengangs „Sicherheit in der kerntechnischen Entsorgung“ akkreditiert. Durch Bestehen der Modulprüfungen erhalten Teilnehmende zum **Abschluss** ein Hochschulzertifikat auf Masterniveau (DQR 7) der Westfälischen Hochschule. Mit dem Bestehen des CAS „Radioaktivität & Strahlenschutz“ erhalten sie gleichzeitig eine Teilnahmebescheinigung, die sie berechtigt den Fachkundenachweis Strahlenschutz zu beantragen.

Die **Kosten** je Zertifikat betragen 6.500,- € zzgl. USt.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und viel Erfolg in Ihrem Weiterbildungsangebot an der Westfälischen Hochschule in der Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik.

Ihre Dozentinnen und Dozenten

¹ <https://www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/dqr-niveaus/niveau-7/deutscher-qualifikationsrahmen-niveau-7.html> (11.06.2024)

Terminübersicht

CAS 1: Radioaktivität & Strahlenschutz

Modul: Grundlagen der Radioaktivität

10.03. – 13.03.2025 und 19.05. – 21.05.2025 (Präsenz / Digital)

Modul: Strahlenschutz inkl. Fachtheoretische Ausbildung Strahlenschutz zum Erwerb der Fachkunde im Strahlenschutz

01.09. - 04.09.2025 und 06.10.2025 - 09.10.2025 (Digital/Präsenz mit einem Labortag beim externen Partner)

CAS 2: Umgang mit radioaktiven Reststoffen

Modul: Freigabe radioaktiver Reststoffe

24.03. - 27.03.2025 und 02.06. - 05.06.2025 (Präsenz / Präsenz, wobei 3 Tage Praktikum bei der Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen stattfinden)

Modul: Abfallbehandlung & -konditionierung

15.09. - 18.09.2025 und 27.10. - 29.10.2025 (Präsenz / Digital)

CAS 3: Rechtliche Grundlagen & Lagerkonzepte für die Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle

Modul: Atomrechtliches Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren

07.04. - 10.04.2025 und 26.05. - 28.05.2025 (Präsenz / Digital)

Modul: Grundlagen der Zwischen- und Endlagerung

05.05. - 10.05.2025 und 16.06. - 18.06.2025 (Präsenz / Digital)

CAS 4: Behälter für radioaktive Abfälle & Produktkontrolle

Modul: Behälter/Transporte

22.04.2025 - 25.04.2025 und 26.05. - 28.05.2025 (Präsenz / Digital)

Modul: Produktkontrolle und Abfallgebindedokumentation

12.05. - 15.05.2025 und 30.06.2025 - 02.07.2025 (Präsenz / Digital)

CAS 5: Stilllegung & Rückbau kerntechnischer Anlagen

Modul: Zerlegetechnologien für den Rückbau kerntechnischer Anlagen

10.11. - 13.11.2025 und 15.12. - 17.12.2025 (Präsenz / Präsenz)

Modul: Automatisierungstechnik in radioaktiver Umgebung

24.11. - 27.11.2025 und 19.01. - 21.01.2026 (Präsenz / Digital)

Terminänderungen bleiben uns vorbehalten.

Beschreibung der CAS

CAS 1: Radioaktivität & Strahlenschutz

Modul Grundlagen der Radioaktivität:

Die Teilnehmenden verstehen die radiophysikalischen und radiochemischen Grundlagen. Sie können die Strahlungsarten und ihre Wirkmechanismen sicher unterscheiden und geeignete Messverfahren und -geräte auswählen. Sie sind in der Lage, Zählratenmessungen für verschiedene Strahlungsarten durchzuführen sowie die Aktivität eines Radionuklids (als absolute und als spezifische Aktivität) zu messen, und können anhand des physikalischen Verständnisses grundlegende Schutzmaßnahmen beschreiben.

Dozentinnen bzw. Dozenten: Lehrende des externen Partners

Inhalte:

- Radiophysik:
 - Nicht-ionisierende und ionisierende Strahlung
 - Eigenschaften und Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung, Neutronenstrahlung, weitere Partikelstrahlung),
 - Entstehung und Erzeugung von ionisierender Strahlung und von Radionukliden
 - Natürliche und künstliche Radioaktivität
 - Kritikalität
 - Erzeugung radioaktiver Stoffe in einem Kernreaktor
- Messung ionisierender Strahlung
 - Grundlegende Mechanismen der Wechselwirkung Strahlung mit Materie
 - Messgrößen, Statistik
 - Strahlungsnachweisverfahren und Detektorarten, Nachweis- und Erkennungsgrenzen
 - Labormessverfahren
- Radiochemie:
 - Eigenschaften, Entstehung und Verhalten von Atomen und Molekülen, die radioaktive Isotope enthalten,
 - Wechselwirkung von Strahlung mit chemischen Verbindungen.
 - Grundlegende biologische Wechselwirkungsmechanismen
- Umgang mit radioaktiven Stoffen: Errichtung und Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung

Modul Strahlenschutz:

Die Teilnehmenden kennen den aktuellen Stand und die Perspektiven zu Theorie und Praxis des Strahlenschutzes. Sie können den Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierender Strahlung hinsichtlich seines Gefährdungspotentials und potentieller Expositionspfade bewerten und Maßnahmen zur Erkennung und Vermeidung definieren und in betriebliche Strahlenschutzkonzepte umsetzen. Das Modul beinhaltet einen Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme an einem staatlich anerkannten Kurs, der eine Bescheinigung der Fachkunde im Strahlenschutz durch die zuständige Stelle ermöglicht.

Dozentinnen bzw. Dozenten: Lehrende des externen Partners

Inhalte:

- Dosisbegriffe: von der Physik zur Biologie zum Strahlenschutz (Energiedosis, Dosisäquivalent, Äquivalentdosis, effektive Dosis, Organdosis)
- Somatische und stochastische Strahlenwirkung
- Grenzwerte: Ihre Entstehung und Bedeutung
- Dosimetrie: Messung und Bewertung der Strahlendosis
- Strahlenexpositionspfade
- Ausbreitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser
- Radioökologie natürlicher und künstlicher radioaktiver Stoffe
- Maßnahmen zum Schutz von Personen und der Umwelt vor schädlicher Strahlenexposition: De-minimis-Konzept, Gestaltung von Strahlenschutzeinrichtungen und die Entwicklung von Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Strahlenexposition

CAS 2: Umgang mit radioaktiven Reststoffen

Modul Freigabe radioaktiver Reststoffe:

Die Teilnehmenden kennen die Bedeutung der Dosisbelastung als Freigabekriterium. Sie können anhand der gemessenen Aktivität Szenarien zur Exposition von Radioaktivität beschreiben und berechnen und darüber das Dosiskriterium ableiten. Sie können ihr konzeptionelles Wissen und Verstehen nutzen, um Informationen klar und präzise zu kommunizieren, komplexe Konzepte und Risiken im Zusammenhang mit der Freigabe radioaktiver Reststoffe zu vermitteln und zur Entscheidungsfindung nutzen. Die Teilnehmenden erlernen, wie in Zusammenarbeit mit anderen Fachleuten, wie z.B. Strahlenschutzexpertinnen/-experten, Umweltschützerinnen/-schützern und Rechtsexpertinnen/-experten, Best-Practice-Methoden für Freigabeentscheidungen getroffen und begründet werden können. Sie übernehmen die Verantwortung für die getroffene Entscheidung und können diese auch vor dem Hintergrund einer oft fehlenden „Entsorgungsakzeptanz“ in der Öffentlichkeit vertreten.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte:

- Regelwerke (StrSchG, StrSchV, DIN 25457)
- Verfahren zur Dekontamination
- Messtechnik zur Freimessung
- Stoffcharakterisierung für Behandlung, Stilllegung und Freigabe
- Freigabeverfahren für feste und flüssige Stoffe, Baumaterialien, Gebäude und Anlagenflächen
- Ablauf des Freigabeverfahrens und Strategien zur Freigabe/Herausgabe
- Entsorgung freigegebener Stoffe
- Stoffverfolgungssystem
- Dokumentation zur Freimessung

Modul Abfallbehandlung & -konditionierung:

Die Teilnehmenden lernen, radioaktive Abfälle in einen transport- und/oder lagerfähigen Zustand zu überführen. Sie können mit Hilfe der radiologischen und stofflichen Charakterisierung die Abfälle für die weitere Behandlung qualifizieren. Sie kennen die fachlichen und konzeptionellen Zusammenhänge zwischen den Möglichkeiten zur Abfallbehandlung und -konditionierung und den daraus resultierenden Auswirkungen auf die Langzeitsicherheit für die Endlagerung der Abfälle. Sie erwerben Kompetenzen in der interdisziplinären Zusammenarbeit und Operationalisierung fachübergreifender Prozesse.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte:

- Abfallcharakterisierung
- Heiße Zelle

- **Behandlung fester radioaktiver Abfälle**
 - Dekontamination (Höchstdruckwasserstrahlen, Abrasives Trockenstrahlen, (Elektro-) chemische Dekontamination)
 - Thermische Verfahren (Pyrolyse, Verbrennung, Abgasreinigungssysteme)
 - Kompaktierung (Filterpresse, Hochdruckpresse)
- **Behandlung flüssiger radioaktiver Abfälle**
 - Aufkonzentrierung (Brüdenverdichter-Verdampfer, Naturumlaufverdampfer, Doppelrohrverdampfer)
 - Filtration (Umkehrosmose, Biologische Prozesse)
 - Verfestigung (NUKEM Conical Mixer, In-Fass-Zementierung, Grouting)

CAS 3: Rechtliche Grundlagen & Lagerkonzepte für die Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle

Modul Atomrechtliches Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren:

Die Teilnehmenden erhalten ein juristisches Verständnis für die Rechtsgrundlagen des atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahrens. und können diese zur Problemlösung vor dem Hintergrund der hohen Sicherheitsanforderungen zielgerichtet anwenden. Im Vordergrund stehen dabei die Entwicklung eines Sicherheitsbewusstseins und der individuelle Beitrag zu einer Sicherheitskultur.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte

- Organisationsstruktur (IAEA, Euratom, Bundes-/Landesbehörden)
- Rechtsgrundlagen (AtG, StSchG, StrlSchV, EntsorgÜG Verordnungen etc.)
- Untergesetzliche Regelwerke (Behördliche Richtlinien, Leitlinien SSK, ESK, KTA etc.)
- Verständnis von Sicherheit und Sicherheitskultur
- Verantwortlichkeiten im atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren
- Genehmigungen für die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen sowie für den Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen
- Atomrechtliche Genehmigungsverfahren (Stilllegung kerntechnischer Anlagen, Aufbewahrung von Kernbrennstoffen und Umgang mit sonstigen sonstigen radioaktiven Stoffen, Transporte etc.)
 - Genehmigungsvoraussetzungen (Stand von W&T, Safe Guards, Fachkunde etc.)
 - Verfahrensablauf (Antragsunterlagen, UVP, Öffentlichkeitsbeteiligung etc.)
 - Behördenbeteiligung/rechtliches Gehör/Genehmigungsbescheid
- Unterscheidung wesentlicher und unwesentlicher Änderungen
- Atomrechtliches Aufsichtsverfahren
 - Zielsetzung
 - Methoden (Änderungsverfahren, Vor-Ort-Kontrolle, Meldeverfahren, wiederkehrende Prüfungen, PSÜ)
 - Befugnisse der Aufsichtsbehörde
- Verfahren nach dem Strahlenschutzgesetz
- Anforderungen aus anderen Rechtsgebieten (WHG, Arbeits- und Brandschutz etc.)
- Sachverständigen- und Beratungsgremien
- Sicherheitsbewertungen (Störfallanalysen, Notfallschutz etc.)

Modul Grundlagen der Zwischen- und Endlagerung:

Die Teilnehmenden kennen die Anforderungen an die Zwischen- und Endlagerung wärmeentwickelnder und nicht wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle sowie die abfallspezifischen Unterschiede. Sie wissen um die Problematik der verlängerten Zwischenlagerung sowie fehlender Endlagerungsbedingungen

für wärmeentwickelnde Abfälle und nutzen diese für die Bearbeitung zukünftig anstehender und zunehmend komplexer werdenden Aufgaben im Umgang mit radioaktiven Abfällen. Die Teilnehmenden lernen die Zwischen- und Endlagerung in der nationalen Entsorgungsstrategie kennen und können sie im Vergleich zu anderen nationalen Entsorgungskonzepten einordnen und bewerten.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte:

- Einführung / Motivation
 - Einordnung der Zwischen- und Endlagerung in den Entsorgungsprozess radioaktiver Abfälle und Brennelemente (national und international)
 - Abfallströme: Entwicklung der bereits angefallenen und noch anfallenden Abfälle
 - Übergabefähigkeit contra Endlagerfähigkeit
 - Verantwortlichkeiten für die Zwischen- und Endlagerung
 - Aufgaben und Ziele der Bundesgesellschaft für Zwischenlagerung (BGZ)
- Endlager in Deutschland
 - Sicherheitsanalysen als Basis für die Definition der Endlagerungsbedingungen
 - Nationale Endlagerkonzepte
 - Konrad, ERAM, Asse, Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle
- Ziele und Arten der Zwischenlagerung
 - Pufferlagerung aus logistischen Gründen
 - Bestehende Zwischenlager / Zwischenlager in Planung bzw. im Bau
 - Zentrale / Dezentrale Zwischenlagerung
 - Lagerung bis zur Endkonditionierung / Abgabe in Richtung Endlagerung
 - Prognose der ZL-Auslastung / Abfluss nach Konrad
- Sicherheitsbetrachtungen zu Betrieb, anomalem Betrieb, Störfällen und sehr seltenen Ereignissen sowie Einwirkungen Dritter
 - Anforderungen an Reststoffe und Abfälle bzw. eingelagerten Objekte
 - Anforderungen an Behälter und Verpackungen, Behälter- und Verpackungskonzepte
 - Anforderungen an Gebinde
 - Anforderungen an das Gebäude (STEAG-Lager, WTI-Lager, Unterirdisches Lager)
- Betrieb und Stilllegung eines ZL
 - Technische Annahmebedingungen
 - Ein-, Um- und Auslagerung
 - Anforderungen an die Dokumentation der eingelagerten Objekte
 - Günstige und ungünstige Faktoren für die Zwischenlagerung (KTA 3604: Abfallqualität und Behälterqualität, Raumluft)
 - Inspektionskonzepte und Inspektionen
 - Umgang mit Betriebsabfällen
 - Stilllegung eines ZL
- Zwischenlagerung im internationalen Vergleich

CAS 4: Behälter für radioaktive Abfälle & Produktkontrolle

Modul Behälter/Transporte:

Die Teilnehmenden erhalten vertiefte Kenntnisse über die unterschiedlichen Abfallbehälter für radioaktive Stoffe, die für die Zwischen- und Endlagerung sowohl in Deutschland als auch international in Verwendung sind. Ergänzt wird der Themenblock um die Besonderheiten zu den erforderlichen Handhabungseinrichtungen und die Anforderungen, die sich aus dem Transportrecht ergeben. Im Vordergrund steht insbesondere die Herausarbeitung, woraus die Unterschiede zwischen schwach-/mittelradioaktiven und hochradioaktiven Abfallbehälter resultieren und dass neben dem Berg-, Atom- und Strahlenschutzrecht zusätzlich das Transportrecht eine wesentliche Rolle einnimmt.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte:

- Behälter (-entwicklung)
 - Abfall, Behälter, Gebinde
 - LAW/MAW für Abfallzwischenlager
 - HAW für BE-Zwischenlager
 - Unterschiede unter technischen / radiologischen Gesichtspunkten
 - Abhängigkeiten zur Abfallart
 - Aktueller Stand der Behälterentwicklung
- Handhabungseinrichtungen
 - Zwischen- / Endlagerung
 - Sicherheitstechnische Auslegungsanforderungen
 - Regelwerke / Berechnungsgrundlagen
- Technische Entwicklungen mit dem Ziel der Dosisminimierung
- Transport radioaktiver Stoffe in Deutschland
 - Transportwege (Straße, Eisenbahn, Binnenwasserstraßen; Akteure; KKW zum Zwischenlager/LSS; ZL/LSS zum Endlager)
 - Transport- und Endlagerbehälter (Verpackungstypen für den Transport; Annahmebedingungen Endlager (z. B. Materialbeschränkungen))
 - Regelwerke ((Internationales) Transportrecht (IAEA-SSR6, Orange books, ADR, GGVSEB), Transportgenehmigungen, Behördliche Zuständigkeiten)
 - Berechnungsgrundlagen zum Nachweis der Transportsicherheit
 - Sicherheits- (und Sicherung-)Konzept für den Transport (Versuchsanforderungen/Testmechanismen, Versuchsdurchführung)
- Vorgehensweisen im internationalen Vergleich
- Quo vadis?
 - Radioaktive Abfälle aus der Schachtanlage Asse II
 - Anforderungen zum Endlager für wärmeentwickelnde hochradioaktive Abfälle

Modul Produktkontrolle und Abfallgebindedokumentation:

Die Teilnehmenden kennen die Anforderungen an die Produktkontrolle und der Abfallgebindedokumentation und deren Bedeutung für die Sicherheit der Endlagerung radioaktiver Abfälle. Sie können die standardisierten Prozesse zum Verfahrensablauf und die Ablaufpläne bei der Konditionierung der Abfälle erstellen und überwachen. Transporte können in leitender Funktion organisiert und die erforderlichen Anforderungen an die Dokumentation sichergestellt werden. Die Teilnehmenden vertiefen rechtliche Kontexte, können Recherchemethoden anwenden und die Vorgehensweise zur Produktkontrolle unterschiedlicher Abfallströme eigenverantwortlich gestalten.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte:

- Produktkontrolle
 - Regelwerke und Akteure, Schnittstellen im Verfahren
 - Aktivitätsfluss im Kernkraftwerk: Wo kommen die Nuklide her und wie kommen sie im Abfall an?
- Endlagerungsbedingungen
 - Abfallgebinde, Abfallprodukt, Einteilung in Abfallproduktgruppen und Abfallbehälterklassen
 - Aufbau Abfalldatenblatt (je Gebinde)
- Abfalleigenschaften (Spektrum, was in Konrad eingelagert werden darf)
 - Darstellung Abfallströme und deren chemisch-physikalischen Eigenschaften
- Verfahrensqualifikation
 - (Qualifikationsprozess: kampagnenabhängig / Darstellung Konditionierungsablauf)
 - Aufbau Ablaufpläne und Änderungsverfahren
- Verfahrensüberwachung
 - Radiologische Produktkontrolle
 - Stoffliche Produktkontrolle
 - Ergänzende Kontrollen (stichprobenhaft durch SV) zur Qualitätssicherung
- Abfallgebindedokumentation
 - Nachweis, dass alle Anforderungen der Endlagerungsbedingungen auch umgesetzt wurden
 - Nachvollziehbarkeit Verfahren/Abfallfluss
 - Nachweisführung
 - Aktivitätsdeklaration (Erwartungs- und Prognosewerte)
 - Überprüfung der Endlagerfähigkeit (nach Störfallanalysen)
 - Stoffliche Deklaration
 - Prüfung Abfallgebindeeigenschaften
 - Dokumentationsprüfung und Freigabe (Bestätigung, dass ein Gebinde endlagerfähig ist)
- Dokumentation und Prüfung der Wiederaufarbeitungsabfälle

CAS 5: Stilllegung & Rückbau kerntechnischer Anlagen

Modul Zerlegetechnologien für den Rückbau kerntechnischer Anlagen:

Die Teilnehmenden lernen die Technologien zum Rückbau kerntechnischer Anlagen kennen und können diese anwendungsorientiert in die komplexe, mehrere Fachdisziplinen betreffende Gesamtkonzeption einer Rückbauplanung für ein Kernkraftwerk integrieren. Sie analysieren komplexe Zusammenhänge und entwickeln individuelle Lösungsansätze für die Aufgaben im Rückbau. Sie sind in der Lage auf Basis der vorhandenen Informationen und neu hinzugewonnener Erkenntnisse Entscheidungen zu treffen und optimierte Vorgehensweisen zu entwickeln.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte:

- Erstellung eines Rückbauplanes
- Handhabungseinrichtungen, Werkzeugträger und Manipulatoren für den Einsatz an Luft und zu Wasser
- Greifer und Anschlagmittel
- Mechanische und thermische Trenn- und Schneideeinrichtungen für den Einsatz an Luft und zu Wasser
- Verpackungseinrichtungen für aktivierte Komponenten
- Abfallsortier- und Behandlungsanlagen
- Heiße Zellenausstattung
- Beprobungssysteme zur radiologischen Charakterisierung von aktivierten und kontaminierten Einrichtungen und Bauteilen
- Handhabungs- und Lagerungseinrichtungen
- Wasserreinigungsanlagen
- Trocknungsanlagen
- Lüftungsanlagen

Modul Automatisierungstechnik in radioaktiver Umgebung:

Die Teilnehmenden kennen ausgewählte konzeptionelle Grundlagen der Automatisierungstechnik. Ihnen sind die spezifischen Anforderungen, die sich aus der radioaktiven Umgebung an die Sensorik und Messtechnik ergeben, bekannt. Sie kennen einschlägige Anforderungen an Mensch-Maschine-Schnittstellen. Anlagenspezifische Anforderungen können eigenständig bearbeitet und erlerntes Wissen sicher transferiert werden. Die Teilnehmenden kennen die übergeordneten Ziele der Automatisierung: Kosteneinsparung und Einsparung Kollektivdosis.

Dozentinnen bzw. Dozenten: N. N.

Inhalte:

- Unterscheidung Personen- und Kollektivdosis
- Grundlagen der Automatisierung

- Umgebungsbedingungen
 - Elektromagnetische Strahlung und deren Einfluss auf die Elektronik (Halbleiterbauelemente)
 - Angepasste Ausführung von Halbleiterbauelementen (z. B. Einsatz von Periskoptechnik, Glasfaserleiter)
 - Kontamination (auf den eingesetzten Werkzeugen) → Werkzeugwechsel muss fernhantiert erfolgen können
 - (kontaminierter) Staub
- Fernhantierung zur Zerlegung von Objekten (in der heißen Zelle)
- Automatisierung/Robotik
 - Einsatz KI (Bedienerunterstützung zur Erhöhung der Handlungssicherheit)
 - Dosisleistungskartierung / Hotspotidentifizierung
 - 3D-Kartierung (z. B. Identifikation Rohraufbau)
- Videotechnik 2D/3D (um das Vorgehen der Systeme zu steuern und zu überwachen)
- Werkzeuge inkl. Sensorik
 - Messtechnik
 - Werkzeugwechsel: Bearbeitungs-/Zerlegewerkzeuge
- Zerlegeverfahren (z. B. Seilsägeverfahren)
 - Umgang mit amagnetischen Werkstoffen
 - Vermeidung von Sekundärabfällen
- Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb
 - Wartungs-/Instandsetzungszugriff
 - Warme Werkstatt
 - Störfall/Unfall: Räumen/Flüchten/As-is-Situation aufnehmen
 - Reparatur
 - Search & Rescue
 - Verfestigung (NUKEM Conical Mixer, In-Fass-Zementierung, Grouting)