

## Protokoll der 24. Dialoggruppensitzung vom 11.01.2022

Datum:	24.05.2022 Fassung 1.2
Typ:	Dialoggruppensitzung per Videokonferenz
Moderation:	S. Freitag, S. Kilburg
Verfasser:	H. Schlender
Teilnehmer:	Begleitgruppe: Beyme, Hänisch, Friböse , Jaschke, Klose, Köppel, Lisek , Pohl, Standfuß (zeitweise), Warseck, Furtner (nur hörend)  HZB: Assmann, Buchert, Helms, Lüning, Schlender, Kate

### Agenda

Nr.	Art	Themen	Verantwortung	Termin
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>Aktuelles</b>		
2	I	Vorstellung von Herrn Köppel als neues Mitglied der Begleitgruppe.		
3	I	Frage BG: „Warum erfolgte 2006 der Austausch der inneren Schicht des Beryllium-Reflektors? Wie wurde dies gemacht?“ Antwort Welzel (schriftlich): Bei der Bestrahlung mit Neutronen entsteht Helium in der Berylliummatrix. Dies kann zur Verformung führen. Somit hatte die innere Beryllium-Schicht eine vorgesehene Einsatzzeit. Der Tausch wurde vorsorglich durchgeführt. Die Arbeiten wurden von einer Arbeitsbühne fernhantiert durchgeführt. Die einzelnen Teile der inneren Berylliumschicht wurden dann in einen Mosaik-Behälter geladen. Dieser steht noch im HZB, d.h. nicht in der ZRA.		
4	B	Herr Welzel wird gebeten, bei der nächsten Sitzung den Sachverhalt ausführlicher zu erläutern.		
5	B	Die Protokolle der DG 22 vom 14.9.2021 und der DG 23 vom 9.11.2021 werden in der Märzsitzung verabschiedet.		
<b>6</b>	<b>1</b>	<b>Fragen an Herrn Buchert zum Vortrag Strahlenschutz</b>		
7	I	BG: Wie ist die personelle Struktur des HZB-Strahlenschutzes in Bezug auf die ZRA? Buchert: Der HZB-Abteilung Strahlenschutz ist für alles zuständig, was im HZB mit Radioaktivität und Strahlung zu tun hat. Eine prozentuale Aufteilung bzgl. ZRA ist nicht möglich.		
8	I	BG: Die Vereinigung der beiden Verantwortungsbereiche „Überwachung des Rückbaus“ und „Überwachung der Lagerung der Abfälle in der ZRA“ im HZB-Strahlenschutz ist eine kritisch zu betrachtende Konstruktion.		

9	I	BG: Wenn Herr Buchert eine Doppelfunktion für HZB und ZRA hat, müsste sich sein Gehalt aus den getrennten Finanzierungstöpfen für HZB (Bund und Land Berlin) und ZRA (Land Berlin) zusammensetzen. Ist dies der Fall?		
10	A	Lüning: Das HZB bereitet eine fundierte Antwort zu der Thematik vor. (Anmerkung Schlender: Geschieht im Rahmen „Beantwortung der BG-Nachfragen zum ZRA-Fragenkatalog“)		
11	I	BG: Hat der HZB-Strahlenschutz eine zahlenmäßige Übersicht über Arbeitsunfälle, Auftreten von Berufskrankheiten oder Krebsfällen? Buchert: Solch eine Erfassung ist nicht Aufgabe des HZB-Strahlenschutzes. Ein Gesundheitsmonitoring wäre Aufgabe des Sicherheitsbevollmächtigten.		
12	I	BG: Werden mögliche Schäden durch Strahlenbelastung durch einen Betriebsarzt oder eine andere Stelle registriert?		
13	I	Lüning: Sämtliche Mitarbeitende werden dosimetrisch überwacht. Strahlenbelastungen würden dabei erfasst. Es ist also ausgeschlossen, dass Mitarbeitende unbemerkt einer erhöhten Strahlenbelastung ausgesetzt sein können.		
14	I	Buchert: Bei allen Mitarbeiterinnen und Gästen werden dosimetrische Messungen gemacht. Die dabei gefundenen Werte sind sehr niedrig. Sie werden im Jahresbericht veröffentlicht und an das Strahlenschutzregister beim Bundesamt für Strahlenschutz gemeldet.		
15	I	BG: Das Arbeitsschutzrecht sieht vor, dass Auffälligkeiten wie Arbeitsunfälle oder Berufskrankheiten der Fachkraft für Arbeitssicherheit und dem Betriebsarzt bekannt werden. Ggf. könnten sie zu einer Informationsveranstaltung im Rahmen des Dialogs eingeladen werden.		
16	A	Die Begleitgruppe wird sich intern abstimmen, inwiefern weiterführende Informationen zu diesem Thema gewünscht werden.	BG	Feb. 22
17	2	<b>Umgang mit den zu erstellenden Antragsunterlagen „Stilllegung und Rückbau“</b>		
18	I	Schlender: Das HZB wird der BG die Kurzbeschreibung des Projekts, den Sicherheitsbericht und die Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsprüfung übergeben, bevor diese bei der zuständigen Behörde eingereicht werden.		
19	I	Das HZB bittet die BG, Themen zu identifizieren, die die BG im Zusammenhang mit der Unterlagenerstellung besonders interessieren. Das HZB ist dann bereit, im Rahmen des Dialogs gemeinsam mit der BG bestimmte Themen festzulegen, dazu zu informieren, darüber zu		

		diskutieren und die Position des HZB dazu zu erläutern.		
20	I	Das HZB muss sich bei der Erstellung der Unterlagen thematisch zwingend an die Vorgaben des Atomgesetzes und des Stilllegungsleitfadens halten. Im Atomgesetz und im Stilllegungsleitfaden kann die BG diejenigen Themen identifizieren, die sie besonders interessiert und die sie zu Themen im Dialog machen möchte.		
21	I	Das HZB bittet um Verständnis, dass das HZB während dieses Dialogs im Zeitplan für die Unterlagenerstellung bleibt.		
22	B	Die überreichten Dokumente werden der BG im finalen Zustand überreicht. Eine Überarbeitung als Resultat des Dialogs sieht das HZB nicht vor.		
23	OP	Sollte es im begleitenden Dialog Konsens geben, dass bestimmte Aspekte der Diskussion in den Dokumenten berücksichtigt werden sollten, wird das HZB diese Anregungen gern aufnehmen.		
24	I	Herr Thies wird in der März Sitzung die Unterlagenerstellung erläutern und den Zeitplan vorstellen.		
25	3	<b>Vortrag „Vorbereitung radioaktiver Abfälle für das Endlager – Eine Reise durch die deutsche Bürokratie“ (Herr Kate, Folien Anhang 1)</b> Hier: Antworten auf Fragen, die sich nicht auf einzelne Folien beziehen.		
26	I	BG: Es gibt keine Erfahrungen bei solchen Einlagerungsprozessen. Kann das überhaupt funktionieren? Kate: Endlagerung wurde schon praktiziert beim Endlager Morsleben. Dort wurden Erfahrungen gesammelt und die Prozesse waren eingespielt.		
27	I	BG: Ist das Verfahren in Deutschland im internationalen Vergleich besonders bürokratisch? Kate: Ist nicht bekannt.		
28	I	BG: Was geschieht aktuell am HZB in Bezug auf Endlagerung? Kate: Derzeit werden Konzepte zur Probennahme erstellt, die beantragt und von den Behörden genehmigt werden müssen.		
29	3	<b>Sonstiges</b>		
	A	Beryllium-Studie: Die BG sammelt Fragen zur Studie, die Herr Kate dann auf einer DG-Sitzung in der 2. Jahreshälfte 2022 beantworten wird.	BG	

## **Ergänzungen und Antworten auf Fragen zu der Präsentation „Vorbereitung radioaktiver Abfälle für das Endlager – Eine Reise durch die deutsche Bürokratie“ (Herr Kate)**

**Folie 6:** Die Dokumente mit Anforderungen an die Materialeigenschaften geben Aufschluss darüber, was radiologisch in Bezug auf diese Materialien zu erwarten ist.

**Folie 8:** Die Informationen zu Betrieb der Anlage und Ereignissen sind im HZB schriftlich dokumentiert.

**Folie 12:** Es wird wahrscheinlich mehrere Ablaufpläne geben, da voraussichtlich verschiedene Transportbehälter zum Einsatz kommen werden.

**Folie 18:** Zuständige Behörden sind die Aufsichtsbehörden, beim HZB also SenUVK, die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE), bei Zwischenlagerung in einem anderen Bundesland kommt ggf. die dortige Aufsichtsbehörde für das Zwischenlager hinzu, ebenso die Aufsichtsbehörde eines Konditionierers.

Die Gutachter kommen immer vom TÜV Nord, TÜV Süd, TÜV Rheinland.

**Folie 25:** Beim HZB kommen hauptsächlich Konrad-Container vom Typ 4 zum Einsatz. Das ist aber noch nicht für sämtliche Abfälle entschieden, da die radiologische Charakterisierung noch aussteht.

**Folie 35:** Maximalmengen wurden bestimmt, indem Mengenabfragen bei den Ablieferungspflichtigen gemacht wurden. Aus ihnen wurde abgeleitet, dass die Einlagerung nicht grundwassergefährdend ist.

**Folie 41:** Die Endlagerdokumentation erfolgt auf Papier. Die Umstellung auf elektronische Form ist geplant, aber noch nicht erfolgt.

**Folie 43:** Die Zeiträume für die Nachweise „Endlagerdokumentation“ in Bezug auf die störfallfeste Verpackung gelten für die Einlagerung. Die Sicherheitsuntersuchungen gehen von der Annahme aus, dass die Behälter nach Schließen des Endlagers nicht mehr existent sind.

Die Sicherheitsuntersuchungen hatten zum Ziel, unerwünschte Reaktionen nach Auflösen der Fässer im Endlager zu minimieren.

Abfallbehälterklasse: Wenn nicht Klasse I zum Einsatz kommt, sind die Anforderungen erhöht.

**Folie 44:** Die Nuklidaktivitäten werden für den Zeitpunkt der frühesten Endlagerung berechnet (derzeitige Annahme 2030).

**Folie 49:** Die Zwischenlagerdokumentation muss innerhalb von 6 Monaten erfolgen.

**Folie 50:** Ein Referenzgebinde ist ein Gebinde, das stellvertretend für eine größere Zahl von Gebinden gleichen Inhalts geprüft wird. Gebinde sind im Falle des HZB ausschließlich Konrad-Container.

Konrad-Container haben nach oben einen Deckel, der bei besonderen Auflagen maximal 6 Monate vor Einlagerung in das Endlager noch einmal zum Nachweis der Drucklosigkeit geöffnet wird.

**Folie 53:** Auflagen zu den Gebinden können zum Beispiel späte Termine für die Einlagerung sein, da die Gebinde noch abklingen müssen.

Die BGE stellt sicher, dass ausreichend Ausgleichsgebände bei der Endlagerung in Konrad zur Verfügung stehen.

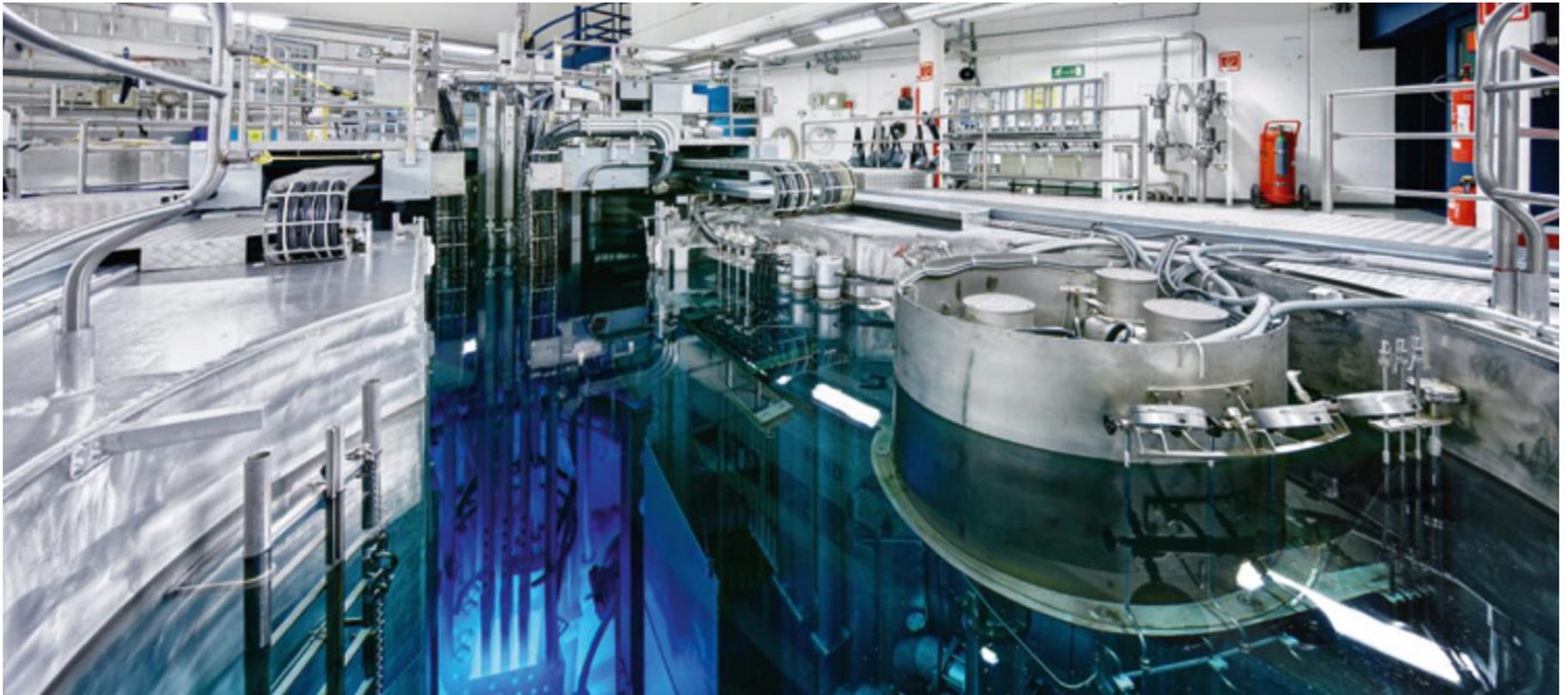
**Folie 54:** Die Container müssen auf wenige Minuten genau angeliefert werden. Am Endlager gibt es keine Lagerflächen, auf denen die Container „warten“ können. Auch die Reihenfolge der Container auf Zügen ist wichtig. Das gilt, weil für Abfälle der öffentlichen Hand die Nutzung des Bereitstellungslagers Würzgassen nicht vorgesehen ist. Energieversorgungsunternehmen liefern direkt nur nach Würzgassen.

Über Transportgenehmigungen verfügen bestimmte Transporteure. Sie dürfen die Transporte durchführen.

**Folie 58:** Es werden 1-2 Endlagergebände pro Jahr abgeliefert. Die Lagerhalle für die Abfälle aus dem Rückbau muss so groß konzipiert werden, dass sie sämtliche Abfallgebände aufnehmen kann. Auch für den Fall, dass sich die Eröffnung des Endlagers verzögert.

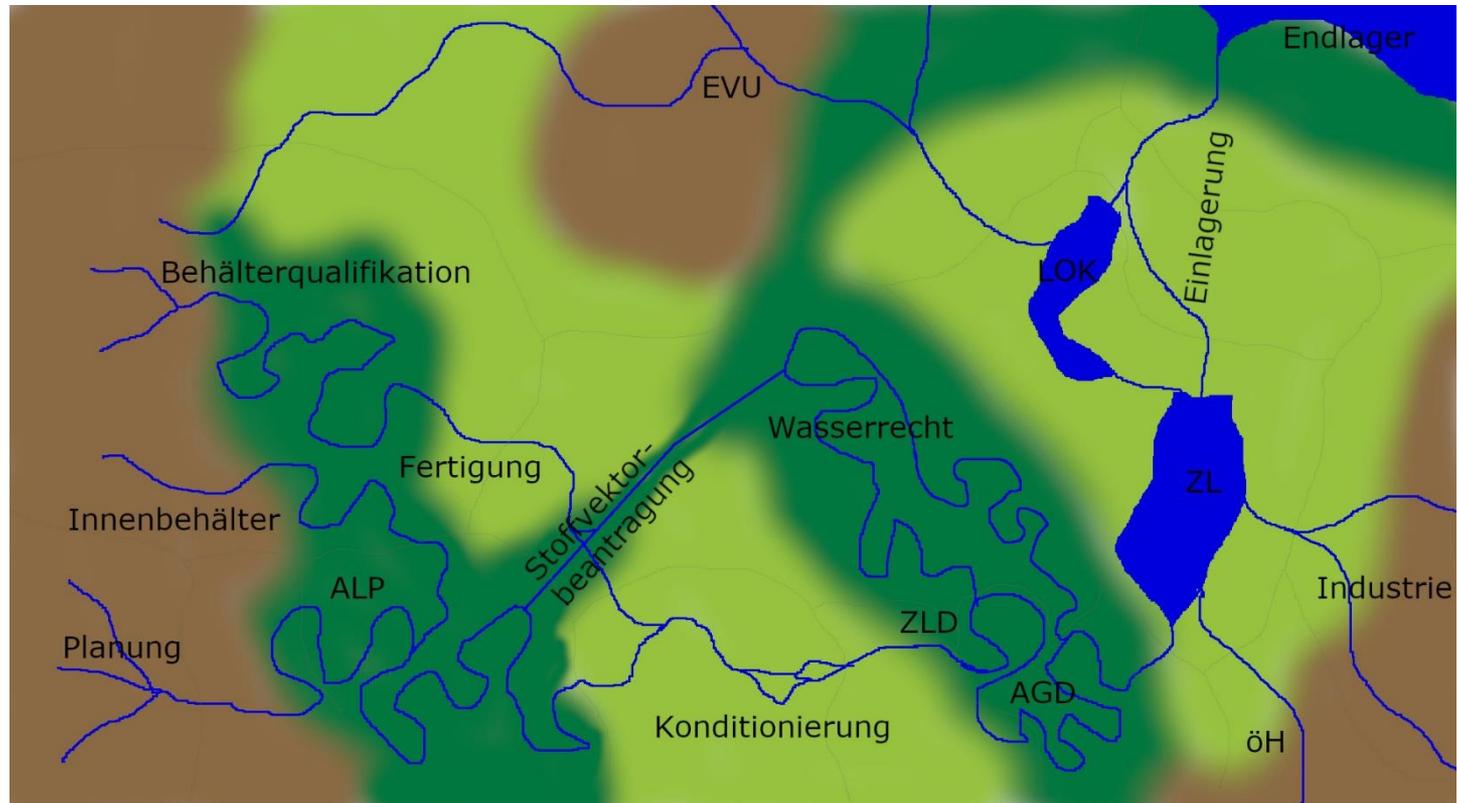
**Anhang 1: Folien zum Vortrag „Vorbereitung radioaktiver Abfälle für das Endlager – Eine Reise durch die deutsche Bürokratie“**

# Vorbereitung radioaktiver Abfälle für das Endlager



**Eine Reise durch die deutsche Bürokratie**

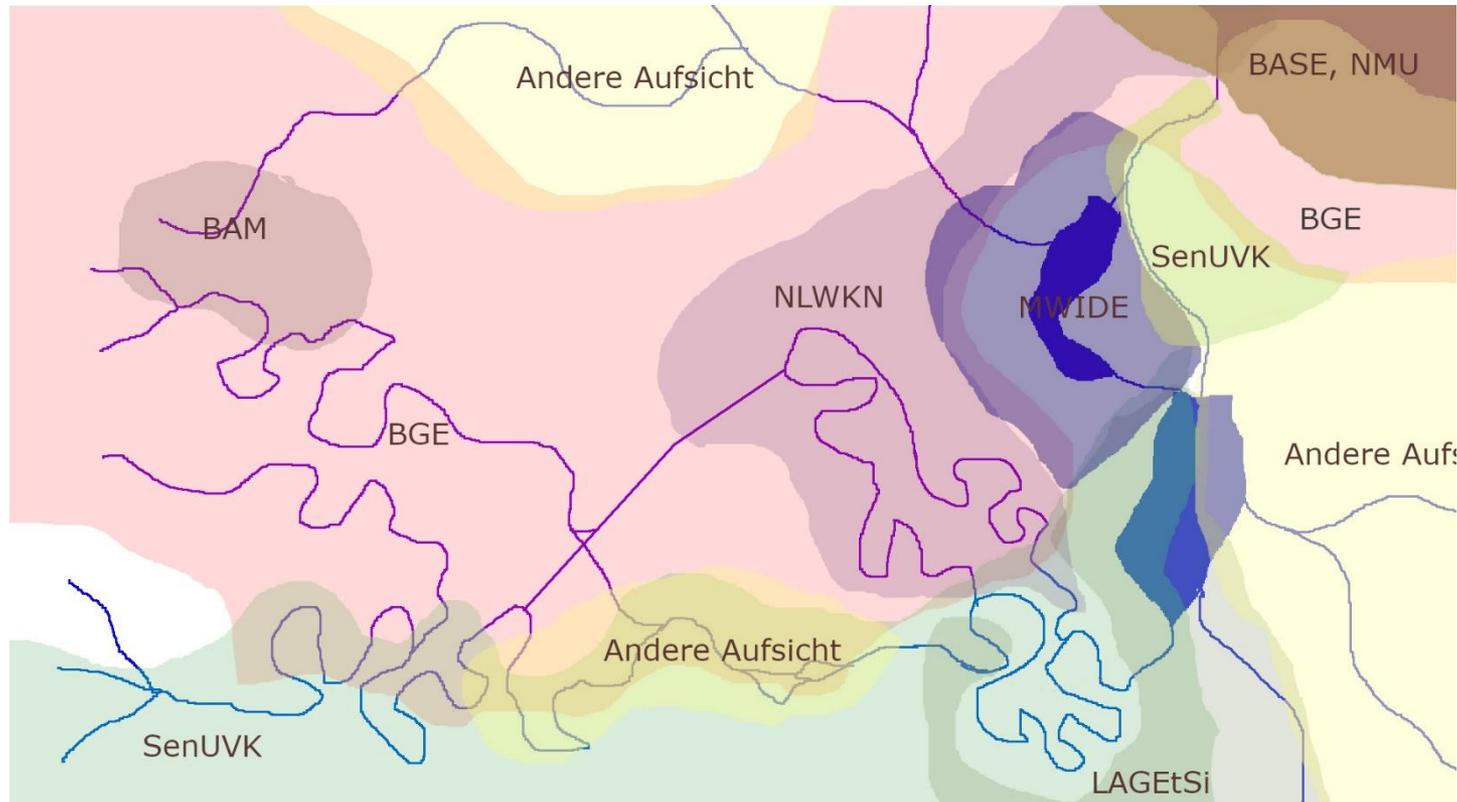
# Entsorgungslandkarte



## Die Entsorgung radioaktiver Abfälle, dargestellt als Fluss

Braun: Planungen, Grün: Begutachtungen, Gelb: praktische Arbeiten und Lagerung

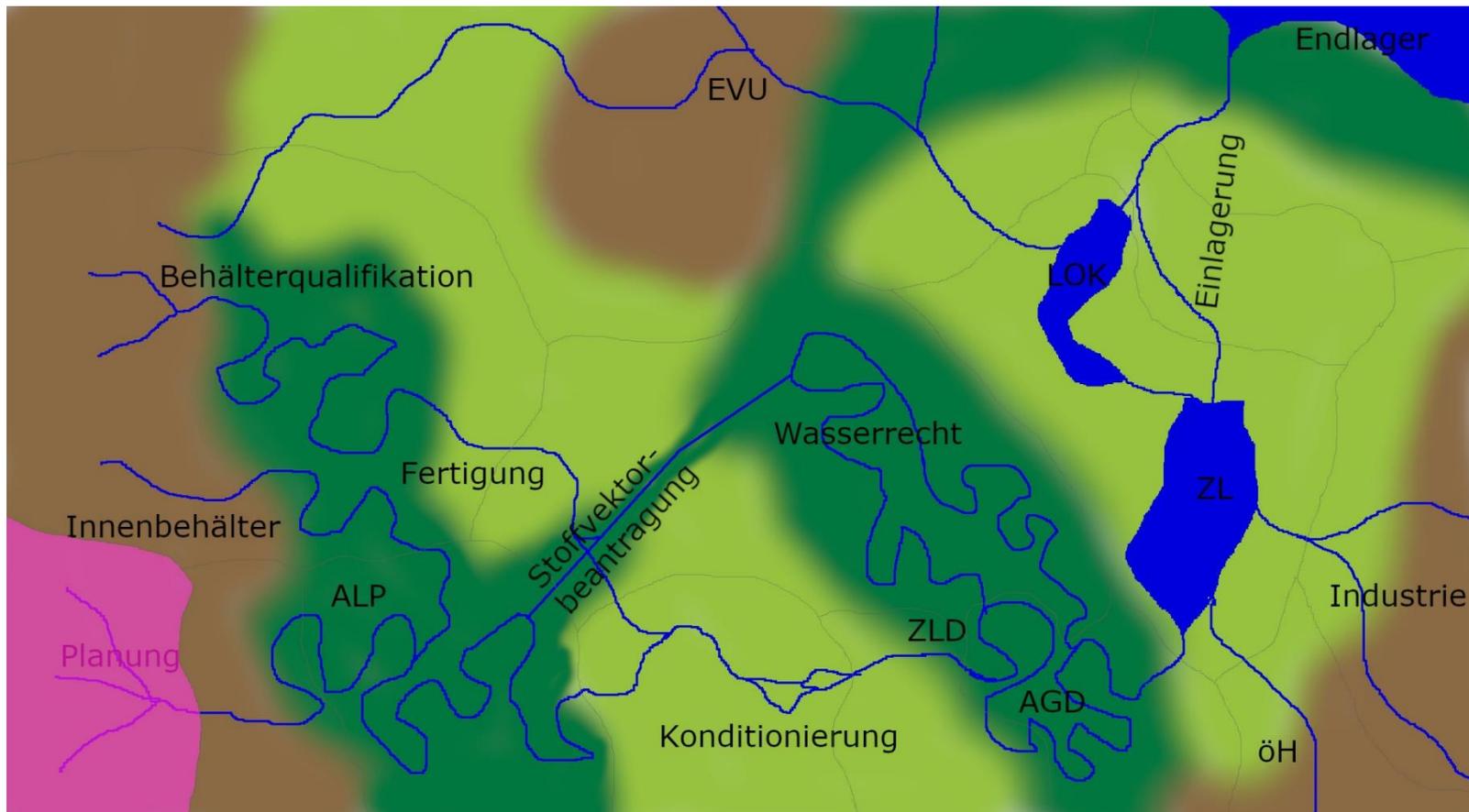
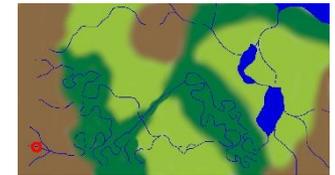
## Zuständige Behörden



Viele beteiligte Behörden, die die Arbeiten überwachen

# Informationen

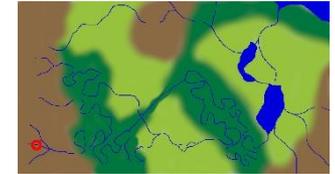
## Wo kommt der Müll her?



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Informationen

Wo kommt der Müll her?

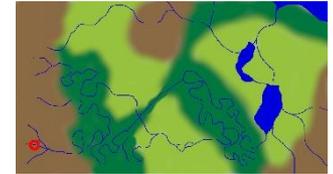


## Auszuwertende Informationen:

- **Planung des Reaktors**
- **Bau des Reaktors**
- **Betrieb der Anlage und Ereignisse**
- **Theoretische Betrachtungen**
- **Vorbereitende Untersuchungen**

## Informationen

Wo kommt der Müll her?

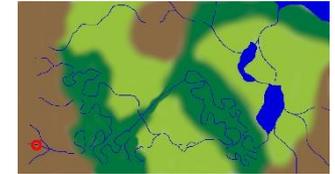


## Planung des Reaktors

- **Unterlagen aus der Planungszeit des Reaktors sind wichtig, zum Beispiel Dokumente mit Anforderungen an die Materialeigenschaften der verwendeten Stoffe**
- **Zur Entsorgung werden diese ausgewertet und berücksichtigt**

# Informationen

Wo kommt der Müll her?

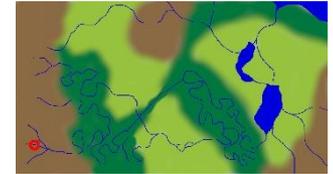


## Bau des Reaktors

- **Prüfkörper, die beim Bau des Reaktors angefertigt wurden**
  - Materialzusammensetzungen ermitteln
- **Ermittlung von Masse/Volumen/Geometrie aus Zeichnungen**
- **Ermittlung des verwendeten Materials**

# Informationen

Wo kommt der Müll her?

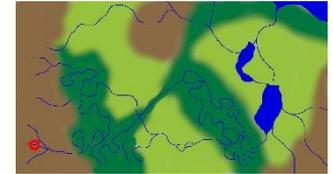


## Betrieb der Anlage und Ereignisse

- **Abschätzung der radiologischen Eigenschaften anhand der Betriebshistorie**
- **Ereignisse während des Betriebs**
  - Wo ist Kontamination zu erwarten?
  - Welche Art der Kontamination wird erwartet?
- **Kenntnis über mögliche Kontaminationspfade für radiologische Deklaration zwingend erforderlich**

# Informationen

Wo kommt der Müll her?



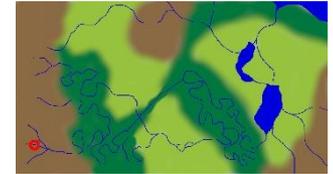
## Theoretische Betrachtungen

### Abschätzung des Aktivitätsinventars anhand von Berechnungen:

- **Aufbau der Anlage**
- **Präzise Angaben zum Leistungsbetrieb**
- **Physikalische Eigenschaften**
- **Materialzusammensetzungen**

# Informationen

Wo kommt der Müll her?

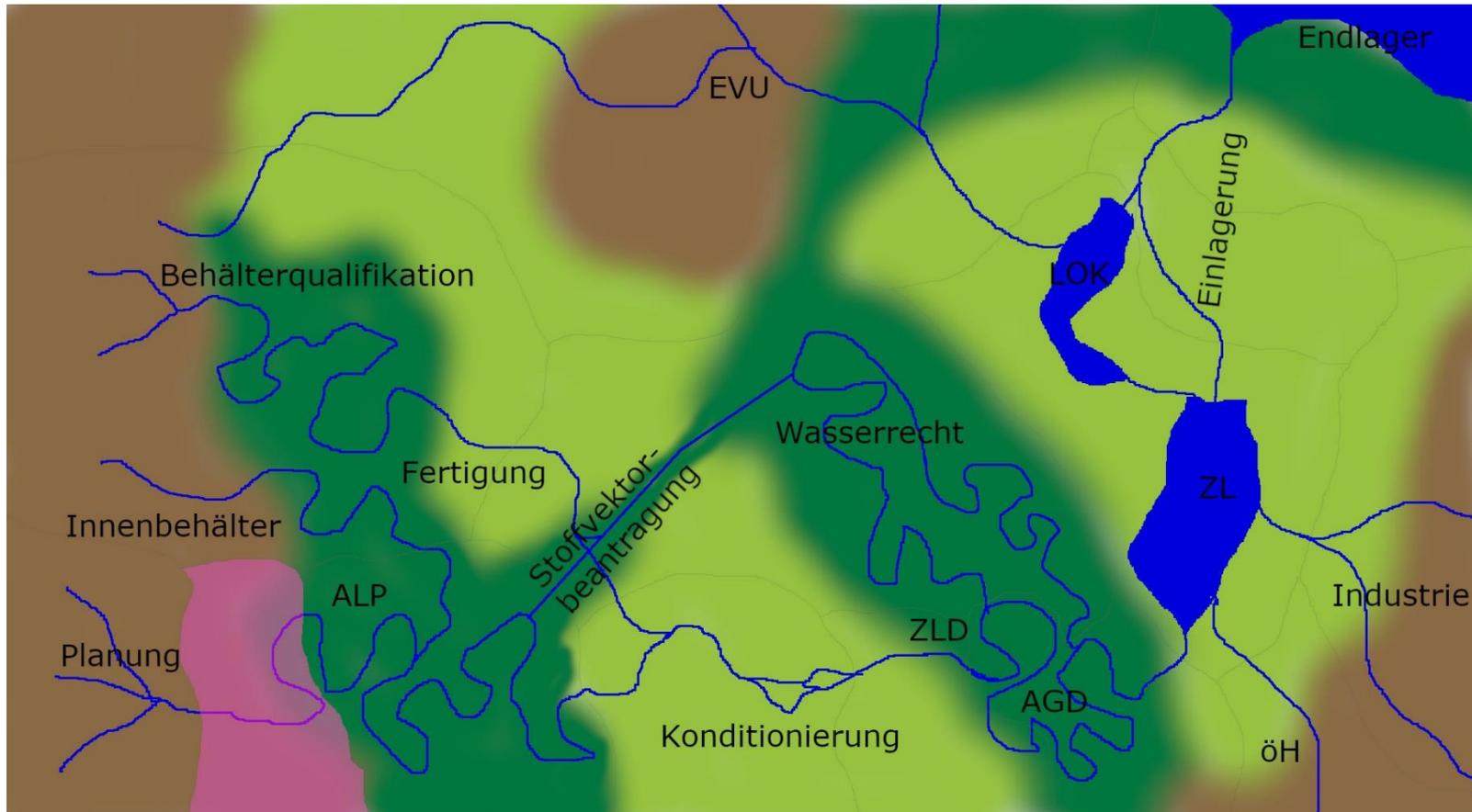
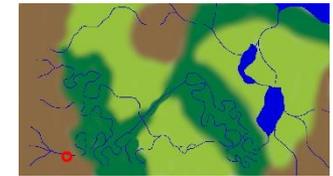


## Vorbereitende Untersuchungen

- **Vorlaufend zum Rückbau wird die Anlage radiologisch charakterisiert**
- **Probenentnahmeplan**
- **Prüfung durch Aufsichts- und  
ggf. Endlagerbehörde**
- **Probennahme und -analyse**
- **Zusammenstellung der Ergebnisse**

# Ablaufplanerstellung

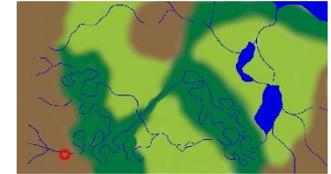
## Was können wir damit machen?



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Ablaufplanerstellung

Was können wir damit machen?

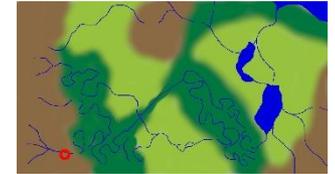


**Was ist ein ALP und warum braucht man ihn?**

- **Tabellarisches Dokument mit Vorgabe durchzuführender Arbeits- und Prüfschritte**
- **Durchgeführte Arbeitsschritte werden auf einer Kopie des Original des ALP durch den Durchführenden und den Sachverständigen gestempelt**
- **Anhand des ALP und der zugehörigen Unterlagen wird nachgewiesen, dass alle Anforderungen des Endlagers Konrad erfüllt werden**

# Ablaufplanerstellung

## Was können wir damit machen?

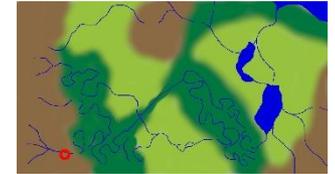


### Ablaufplan und Kampagnenanmeldung

- **Details zur Verarbeitung**
- **ergänzende Informationen zu den individuellen Abfällen**
- **Erstellung durch Abfall-eigentümer**
- **Tabellarische Übersicht**
- **Anlagen mit Erläuterungen**

# Ablaufplanerstellung

Was können wir damit machen?

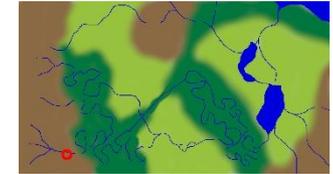


## Arbeits- und Prüfschritte

- **Im ALP gibt es Arbeits- und Prüfschritte**
- **Arbeitsschritte beschreiben die konkreten Arbeiten**
- **Prüfschritte sind Prüfungen, die dokumentiert werden müssen (mit Prüfnachweis)**
- **Arbeitsschritte müssen oft auch dokumentiert werden**

# Ablaufplanerstellung

Was können wir damit machen?

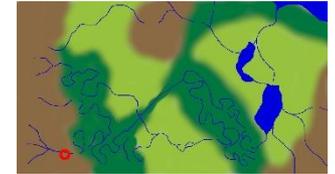


## Zu Grunde liegende Anweisungen

- Für jeden Arbeits- und Prüfschritt gibt es eine Anweisung
- In der entsprechenden Anweisung wird die Durchführung des Schrittes geregelt
- In manchen Fällen kann eine Anweisung durch ein Protokoll ersetzt werden
- Alle Anweisungen/Protokollvorlagen müssen zur Freigabe des ALP vorliegen

# Ablaufplanerstellung

Was können wir damit machen?

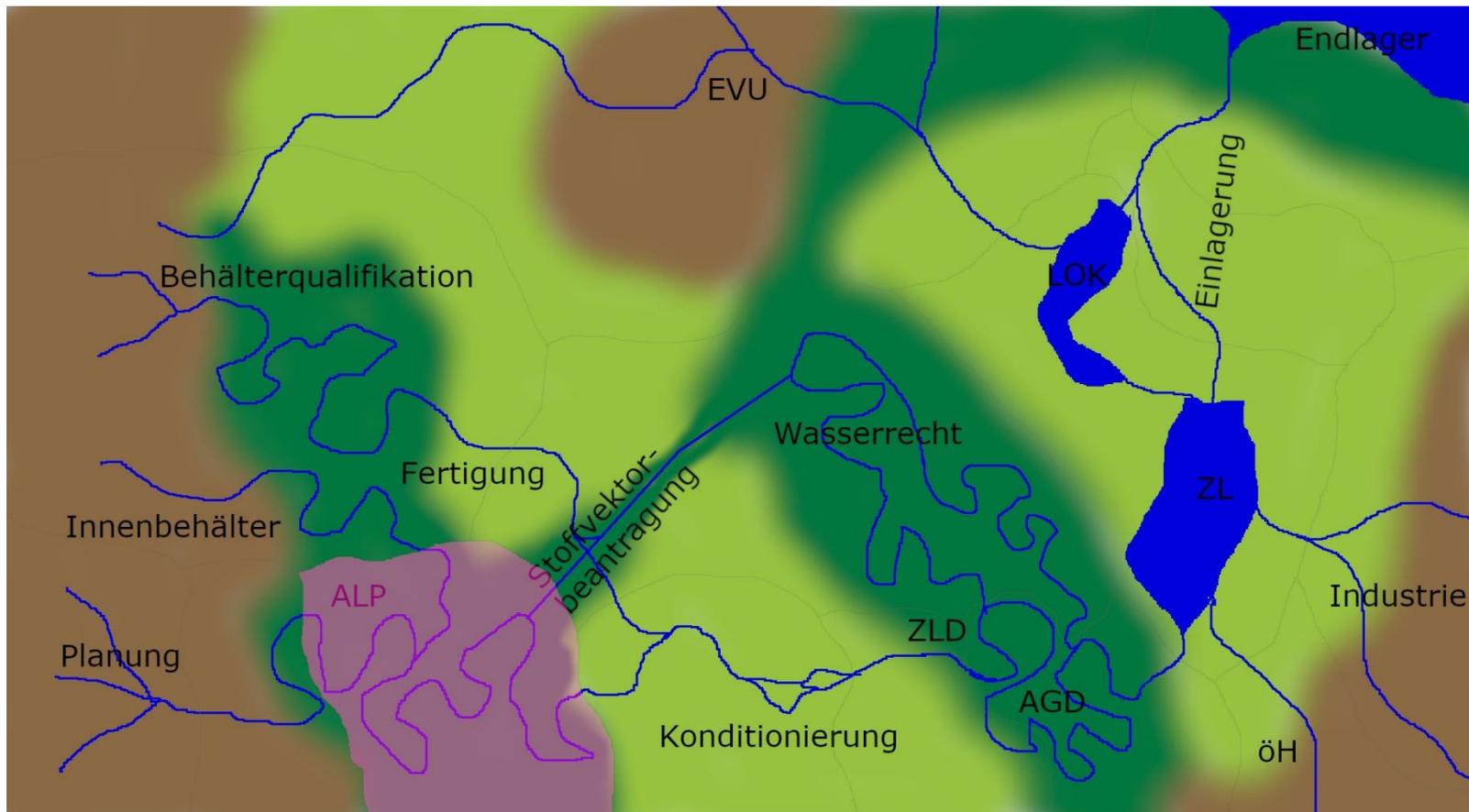
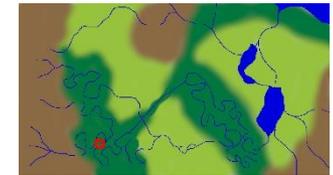


## Vorgesehene Dokumentation

- **In der Spalte Dokumentation erfolgt die Vorgabe zur Dokumentation des Schritts**
- **Dabei kann es sich um ein Protokoll handeln, dann ist das entsprechende Formblatt anzugeben**
- **Es kann sich auch um ein Testat handeln**
  - Dann wird die Durchführung mit Stempel und Unterschrift im Stempeloriginal des ALP vermerkt

# Prüfung des Ablaufplans

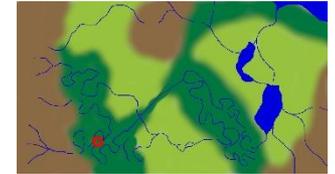
## Endlose Prüfungen und Revisions Schleifen



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Prüfung des Ablaufplans

## Endlose Prüfungen und Revisionsschleifen



### Einreichung bei Behörden

- **Aufsichtsverfahren**
- **Endlagerverfahren**
- **Ggf. Zwischenlagerverfahren**
- **Ggf. Aufsicht des Konditionierers**

**ALP muss im Papieroriginal eingereicht und von allen Beteiligten unterschrieben werden**

**Interessant zu wissen: Behörden beauftragen Gutachter, HZB muss bezahlen**

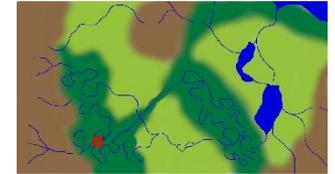
# Prüfung des Ablaufplans

## Endlose Prüfungen und Revisionschleifen

### Prüfung durch die Sachverständigen

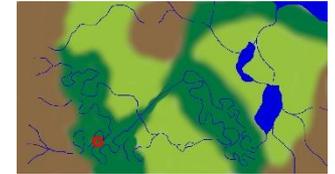
### Stellungnahme durch SV

- Der SV prüft
- Schreibt eine Verfahrensbeurteilung mit Anmerkungen
- Anschließend Revision der Unterlagen
- Erneute Prüfung, Anmerkungen, Revision, ...



# Prüfung des Ablaufplans

## Endlose Prüfungen und Revisionsschleifen

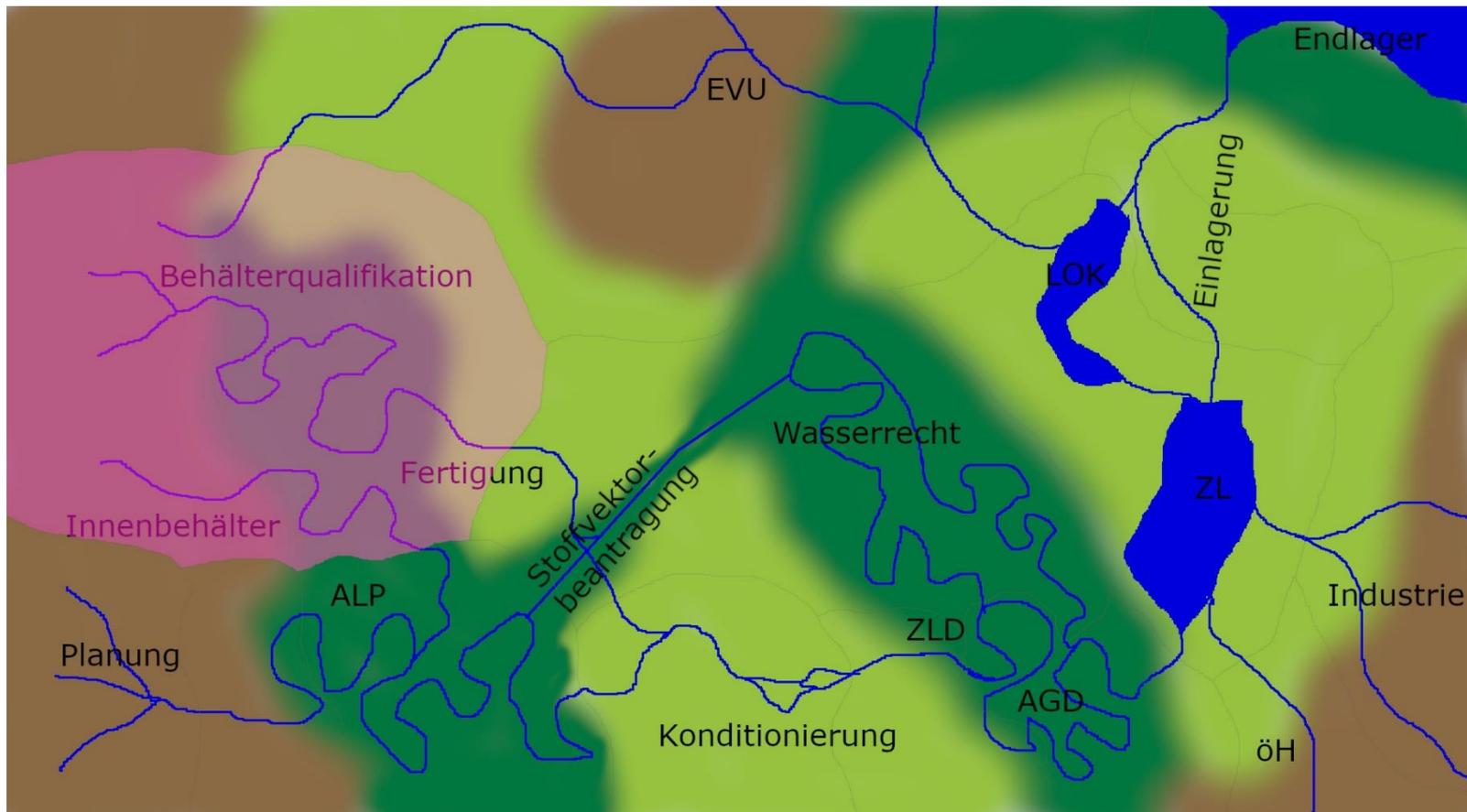
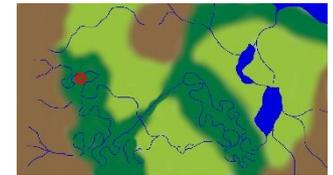


### Nach ausreichend Revisionsschleifen:

- **Freigabe durch alle Behörden (auf dem Papieroriginal)**
  
- **Reihenfolge der Unterschriften (wichtig!):**
  - Ersteller
  - SV der BGE
  - SV der Aufsicht
  - Ggf. SV Konditionierer
  - Ggf. SV Zwischenlager
  - BGE
  - Ggf. Aufsicht Konditionierer
  - Ggf. Aufsicht Zwischenlager
  - Aufsicht Abfalleigentümer
  - Fertiges Dokument zu HZB

# Behälterqualifikation

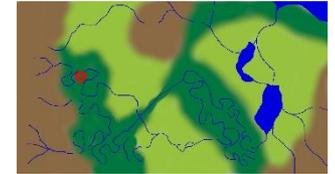
Anderswo ist es auch nicht besser...



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Behälterqualifikation

Anderswo ist es auch nicht besser...



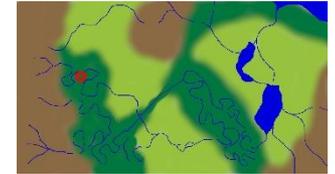
**Beantragung eines Prüfzeugnisses durch den Hersteller bei der BGE**

**Einreichung von Unterlagen inkl. Stücklisten und Fertigungsablaufplan**

**Einreichung von Arbeits- und Qualitätsvorschriften**

# Behälterqualifikation

Anderswo ist es auch nicht besser...



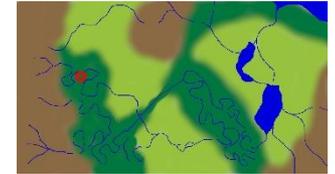
**Prüfung der Unterlagen durch die BAM**

**Praktische Prüfung der Behälter (inkl. Brand- und Fallversuche)**

**Interessant zu wissen: Transportrechtliche Genehmigung unabhängig von  
Endlager**

# Behälterqualifikation

Anderswo ist es auch nicht besser...

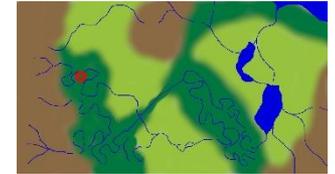


## Unerwartete Probleme

- **z.B. Nachweis: Fall auf einen unnachgiebigen Boden**
- **Dafür musste in mindestens einem Fall ein neuer Boden entwickelt werden, was ca. 8 Jahre zusätzlich gedauert hat**
- **Erfahrungswerte: ca. 10-15 Jahre für eine Behältergenehmigung**

# Behälterqualifikation

Anderswo ist es auch nicht besser...



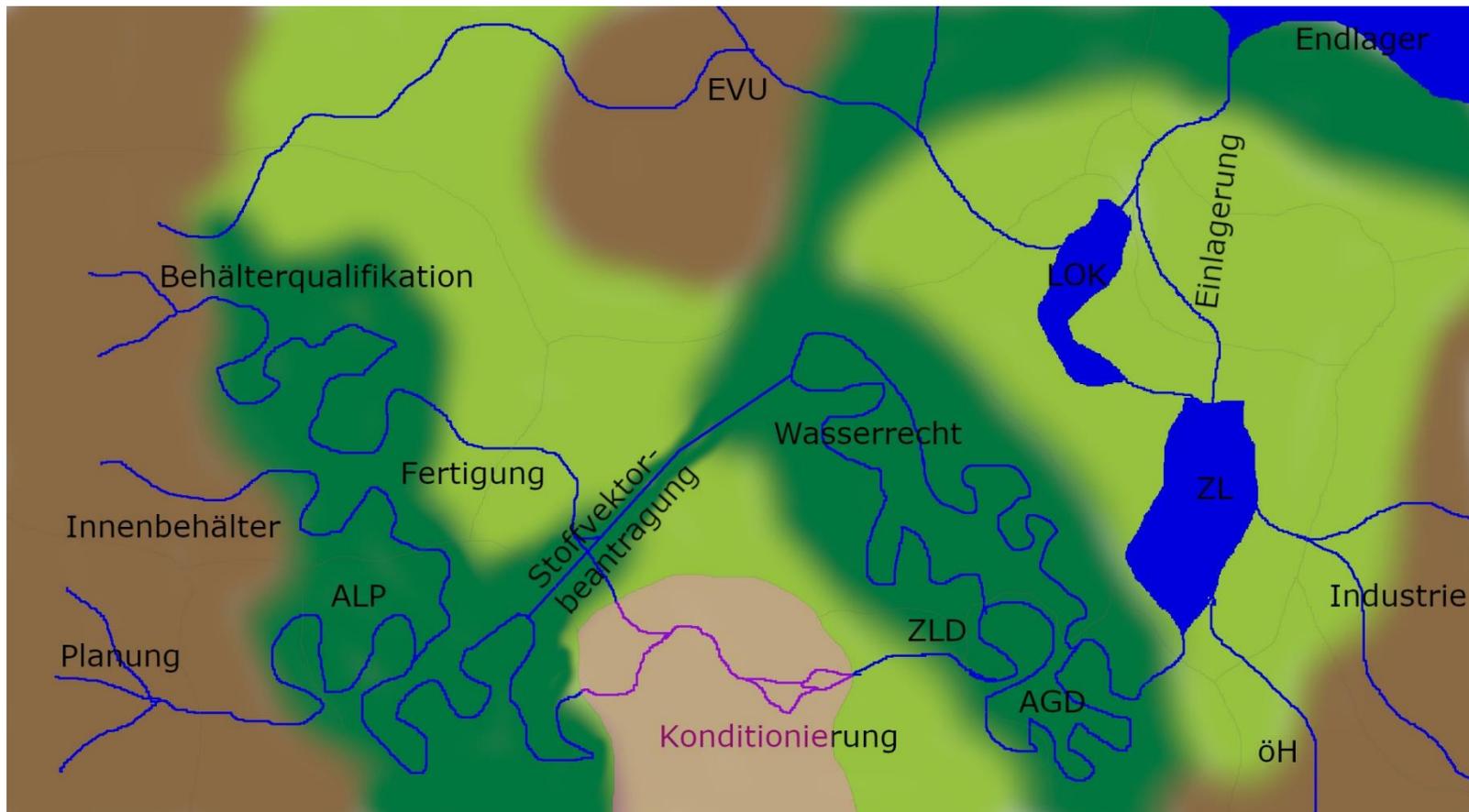
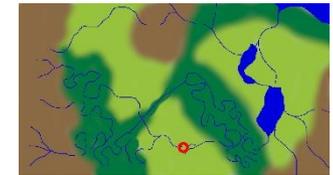
- **Ergebnis: Prüfzeugnis mit genauen Festlegungen, welche Inhalte wie verpackt werden können**
- **Wenn dies nicht eingehalten werden kann**
  - Anderer Behälter oder
  - Erweiterung des Prüfzeugnisses:  
  
In diesem Fall erneute Prüfung durch BGE und BAM

**Zusätzlich:**

**Transportrechtliche Zulassungen gelten maximal 5 Jahre**

# Abarbeitung ALP

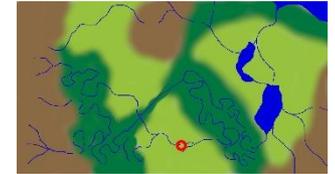
## Endlich geht es voran!



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Abarbeitung ALP

Endlich geht es voran!

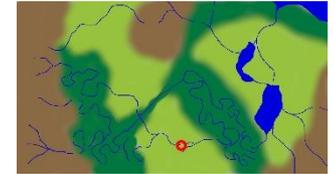


## Das Original des ALP wird freigegeben

- **Stempel: „Das Original ist an dieser Stelle rot gestempelt“**
- **Schwarzweißkopie für die Konditioniercharge**
- **Stempel in rot: „Stempeloriginal zu Charge XYZ zu ALP HZB-01“**
- **Auf dem Stempeloriginal wird die Abarbeitung des ALP dokumentiert**

# Abarbeitung ALP

Endlich geht es voran!

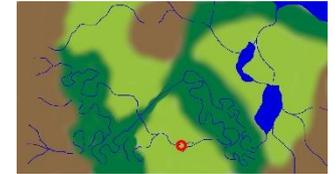


## Typische Arbeitsschritte, Teil 1

- **Anmeldung und Freigabe ALP**
- **Demontage**
- **Charakterisierung der Rohabfälle**
- ...

# Abarbeitung ALP

Endlich geht es voran!

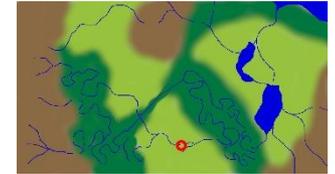


## Typische Arbeitsschritte, Teil 2

- **Verpackung in Innenbehälter**
- **Charakterisierung**
- **Konditionierung**
- **Nachweis der Einhaltung des Konditionierungsziels**
- ...

# Abarbeitung ALP

Endlich geht es voran!



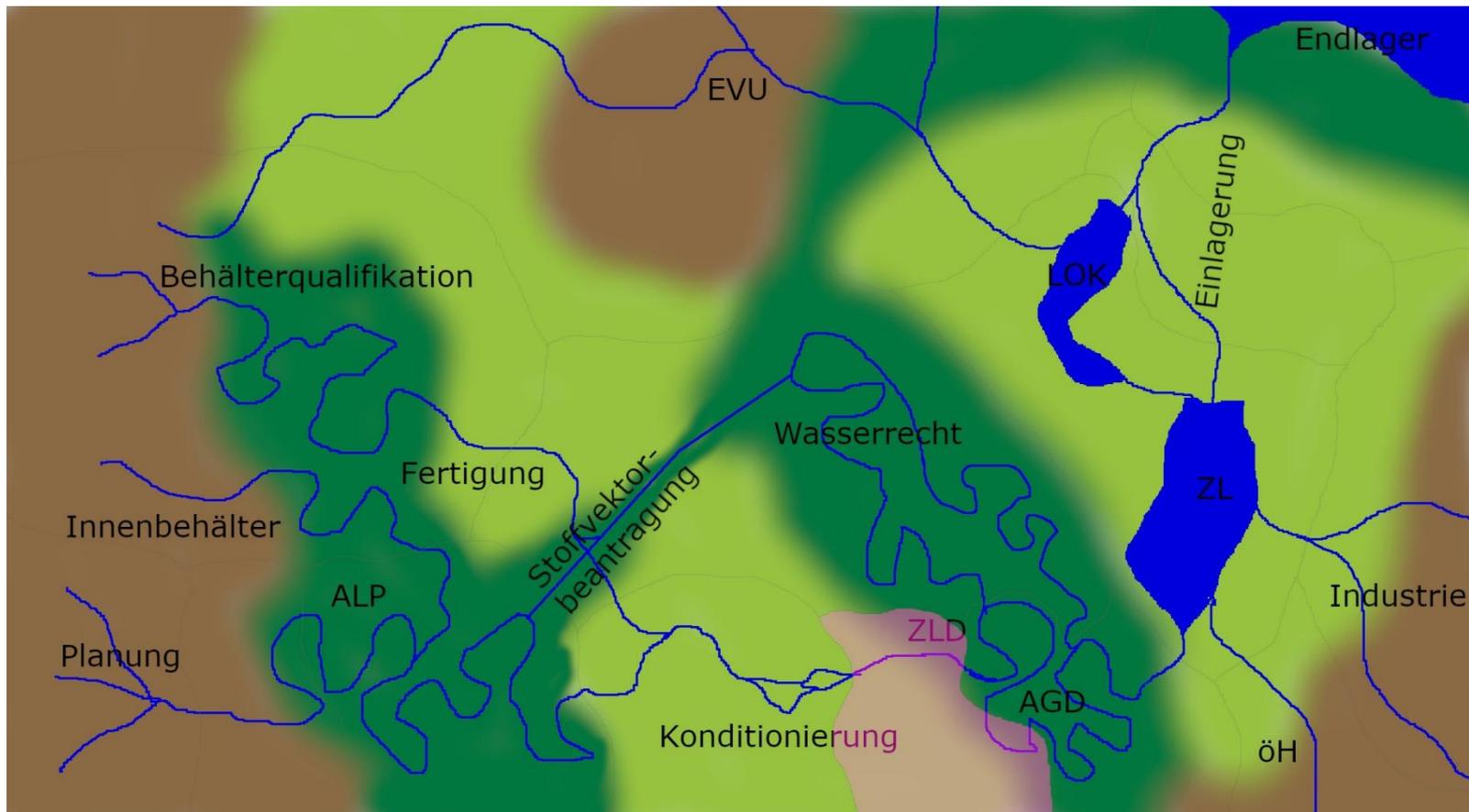
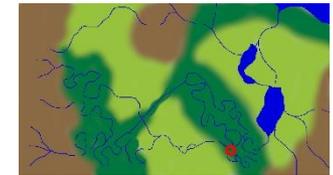
## Typische Arbeitsschritte, Teil 3

- Verpacken der Innenbehälter in KC
- Verschluss der KC und Versiegelung
- Erstellung Abfallgebindedokumentation
- Abmeldung des ALP

## Transport ins Endlager mit separatem ALP

# Radiologische Charakterisierung

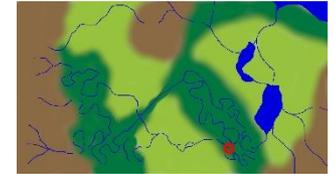
## Strahlende Aussichten



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Radiologische Charakterisierung

## Strahlende Aussichten

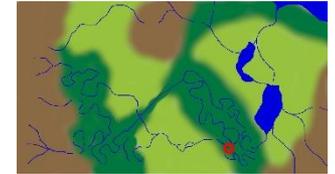


**Im Rahmen der radiologischen Charakterisierung werden die radiologischen Eigenschaften der Abfallprodukte bestimmt**

- **Ziel: Deklaration der Nuklidaktivitäten des Abfallgebindes für das Endlager Konrad**
- **Die RC ist in jedem Fall für jedes Abfallgebinde individuell zu bestimmen**
- **Durch die Deklaration wird nachgewiesen, dass die Grenzwerte für das Endlager für jedes Nuklid eingehalten werden**

# Radiologische Charakterisierung

## Strahlende Aussichten

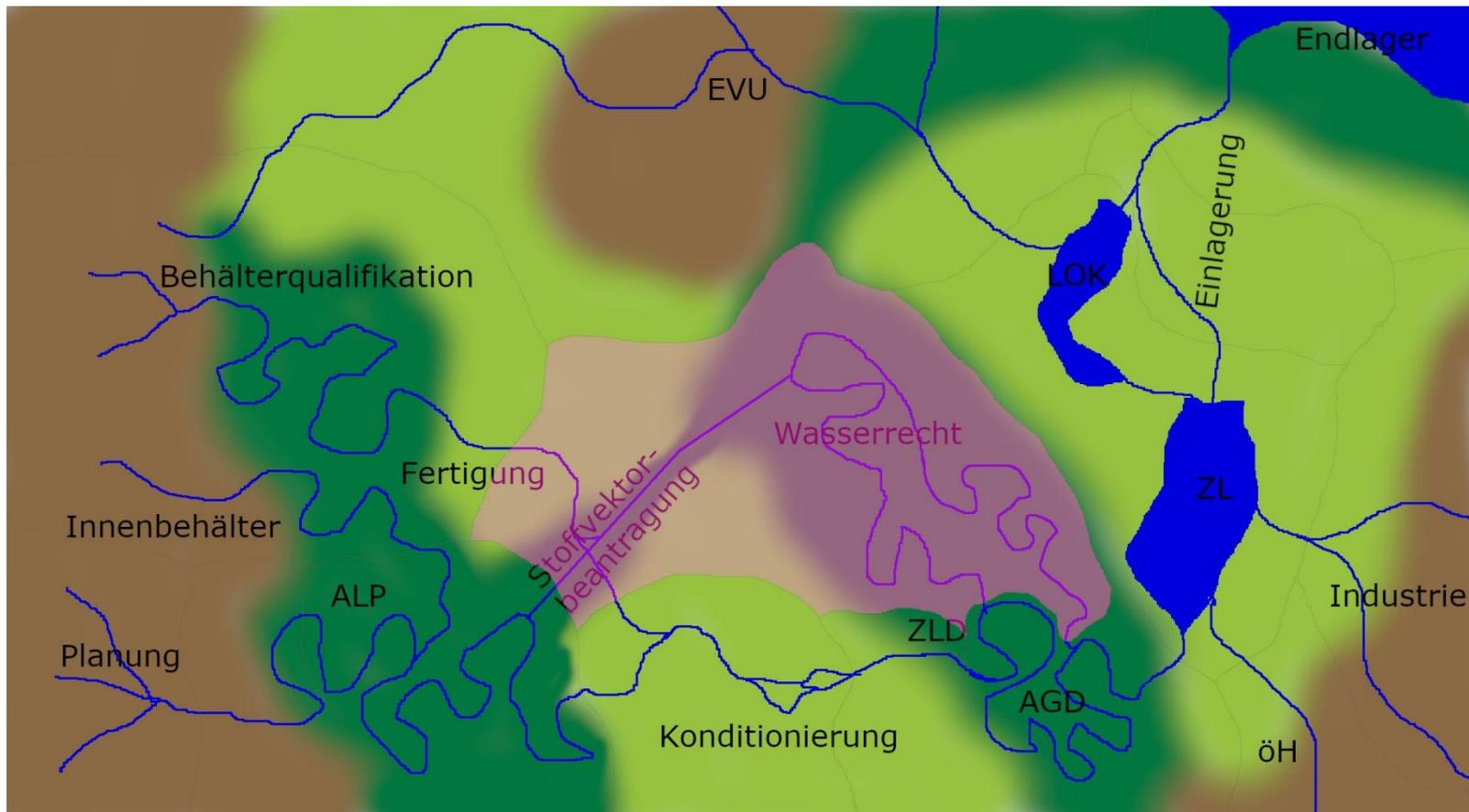
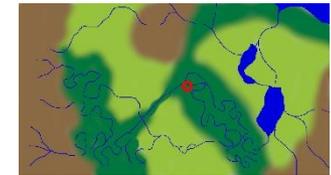


### Vorgehensweise:

- **Allgemeine Probenentnahmen**
- **Messungen am Abfallgebinde**
- **Nuklidverteilungen aus Probenentnahmen**
- **Theoretische Betrachtungen**
- **Physikalische und chemische Eigenschaften**

# Stoffliche Charakterisierung

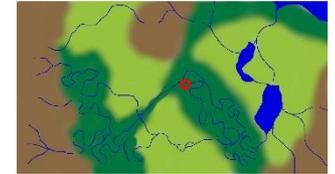
## Ein Endlager ist keine Mülldeponie



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Stoffliche Charakterisierung

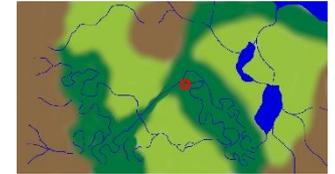
## Ein Endlager ist keine Mülldeponie



- **Nur geringe Mengen nicht-radioaktive grundwassergefährdende Stoffe zulässig**
- **Grenzwerte für oberflächennahes Grundwasser sind Grundlage**
- **Festgelegte Maximalmenge, die im Endlager eingelagert werden kann**

# Stoffliche Charakterisierung

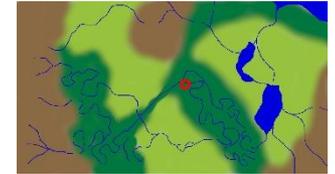
Ein Endlager ist keine Mülldeponie



- **Der Nachweis soll über sogenannte Stoffvektoren erbracht werden**
- **Theoretischer Plan:**
- **In Stoffvektoren werden verschiedene Materialien (inkl. inaktives Material wie die Behälterwerkstoffe) zusammengefasst**
- **Dem Stoffvektor zugeordnet sind die Materialanteile, z.B.**
  - Eisenwerkstoff 20-50 % (Behälter)
  - Beton/Bauschutt 50 – 80 % (Inhalt)
- **Somit lässt sich die Masse an wassergefährdenden Stoffen leicht bestimmen**

# Stoffliche Charakterisierung

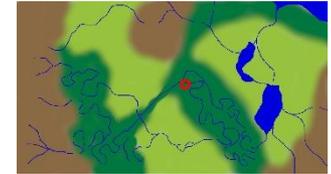
## Ein Endlager ist keine Mülldeponie



- **Bedarfsmeldung durch Ablieferungspflichtigen**
- **Bearbeitung durch BGE**
- **Prüfung und Freigabe durch NLWKN**
- **Bei Rückfragen: gemeinsame Gespräche**
- **Bearbeitungsstand und Reihenfolge unklar**
- **15 Jahre und mehr Bearbeitungszeit üblich**
- **Stoffvektoren sind immer anlagenspezifisch**

# Stoffliche Charakterisierung

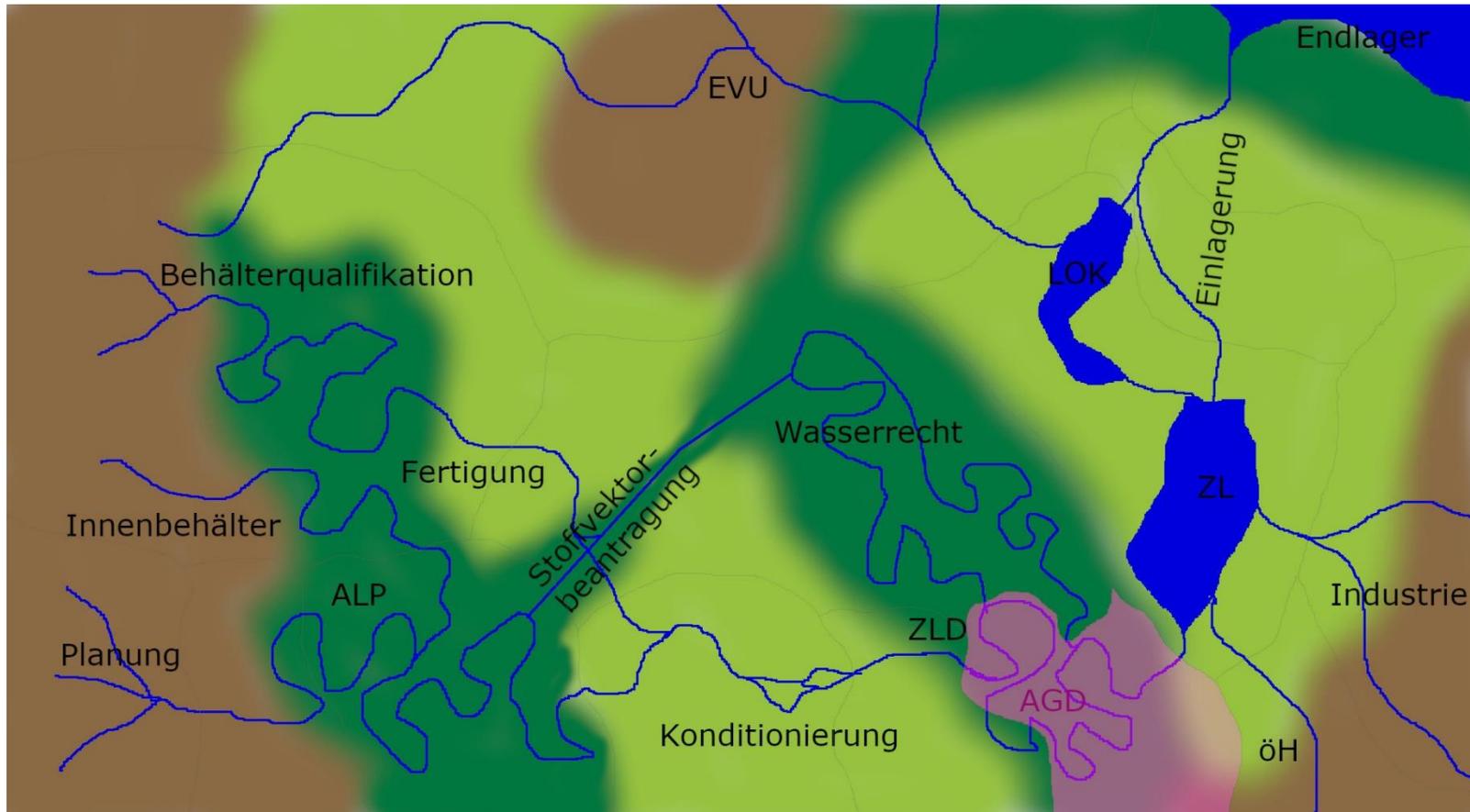
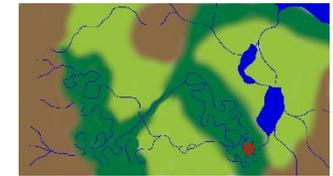
Ein Endlager ist keine Mülldeponie



- **Freigabe eines SV mit grundwassergefährdenden Stoffen verringert für alle zukünftigen SV die Grenzwerte**
- **Aktuell Probleme wegen des Lacks der Container, daher seit 2018 keine Bescheide über Endlagerfähigkeit**
- **Kein Bestandsschutz im Wasserrecht, z. B. bei Änderungen von Grenzwerten**
- **Ggf. keine Ablieferung ans Endlager möglich**

# Endlagerdokumentation

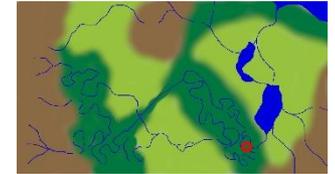
Bitte mit vierfachem Durchschlag



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Endlagerdokumentation

Bitte mit vierfachem Durchschlag



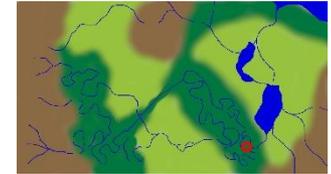
## Erstellung der Abfallgebindedokumentation AGD

### Die AGD erbringt den Nachweis für:

- **Einhaltung der Endlagerbedingungen Konrad**
- **Abarbeitung der Arbeitsschritte im ALP**
- **Behälterreignung**
- **Radiologische Deklaration**
- **Stoffliche Deklaration**

# Endlagerdokumentation

Bitte mit vierfachem Durchschlag



## Prüfung durch den SV der BGE.

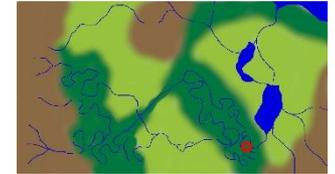
- **Ebenso wie beim ALP gibt es Revisionen**
- **Einreichung in Papierform in vierfacher Ausfertigung (Behörde, BGE, je mit SV)**
- **Jede Seite muss einzeln gestempelt und unterschrieben werden, damit sie gültig ist**
- **Jeweils ca. 2 Ordner pro Container plus ca. 6 Ordner allgemeingültige Unterlagen**

**Die AGD wird während der Zwischenlagerung erstellt und geprüft**

**Ziel: Testiertes Abfalldatenblatt (3 Seiten in einfacher Ausfertigung)**

# Endlagerdokumentation

## Bitte mit vierfachem Durchschlag

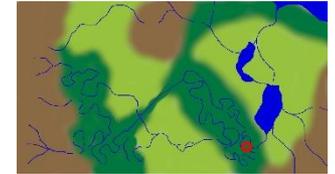


### Abarbeitung ALP

- **Testierter Ablaufplan**
  - D.h. alle Arbeitsschritte wurden mit Unterschrift/Stempel bestätigt
- **Ausgefüllte und unterschriebene Protokolle**
  - Vom Bearbeiter, seinem Vorarbeiter sowie vom Sachverständigen
- **Inspektionsbericht des Sachverständigen vor Ort**
  - Der Inspektionsbericht wird durch den SV erstellt

# Endlagerdokumentation

Bitte mit vierfachem Durchschlag

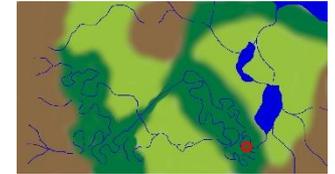


## Behälterreinigung

- **Prüfzeugnis der Bauartzulassung**
- **Fertigungsdokumente des individuellen Behälters**
- **Behälter ist unbeschädigt**
- **Ordnungsgemäße Beschriftung und Verdeckelung**
- **Werkstoffverträglichkeit**
- **Abfallbehälterklasse**
- **Störfallfeste Verpackung**

# Endlagerdokumentation

Bitte mit vierfachem Durchschlag

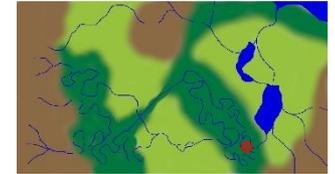


## Radiologische Deklaration

- **Einhaltung der radiologischen Grenzwerte**
- **Nuklidaktivitäten für 206 Nuklide**
- **Manche Nuklide können in verschiedenen Formen vorkommen**
  - z. B. HTO, HT, unspezifiziert
- **Jeweils Erwartungs- und Prognosewerte**
- **Ortsdosisleistung und Oberflächenkontamination**

# Endlagerdokumentation

Bitte mit vierfachem Durchschlag

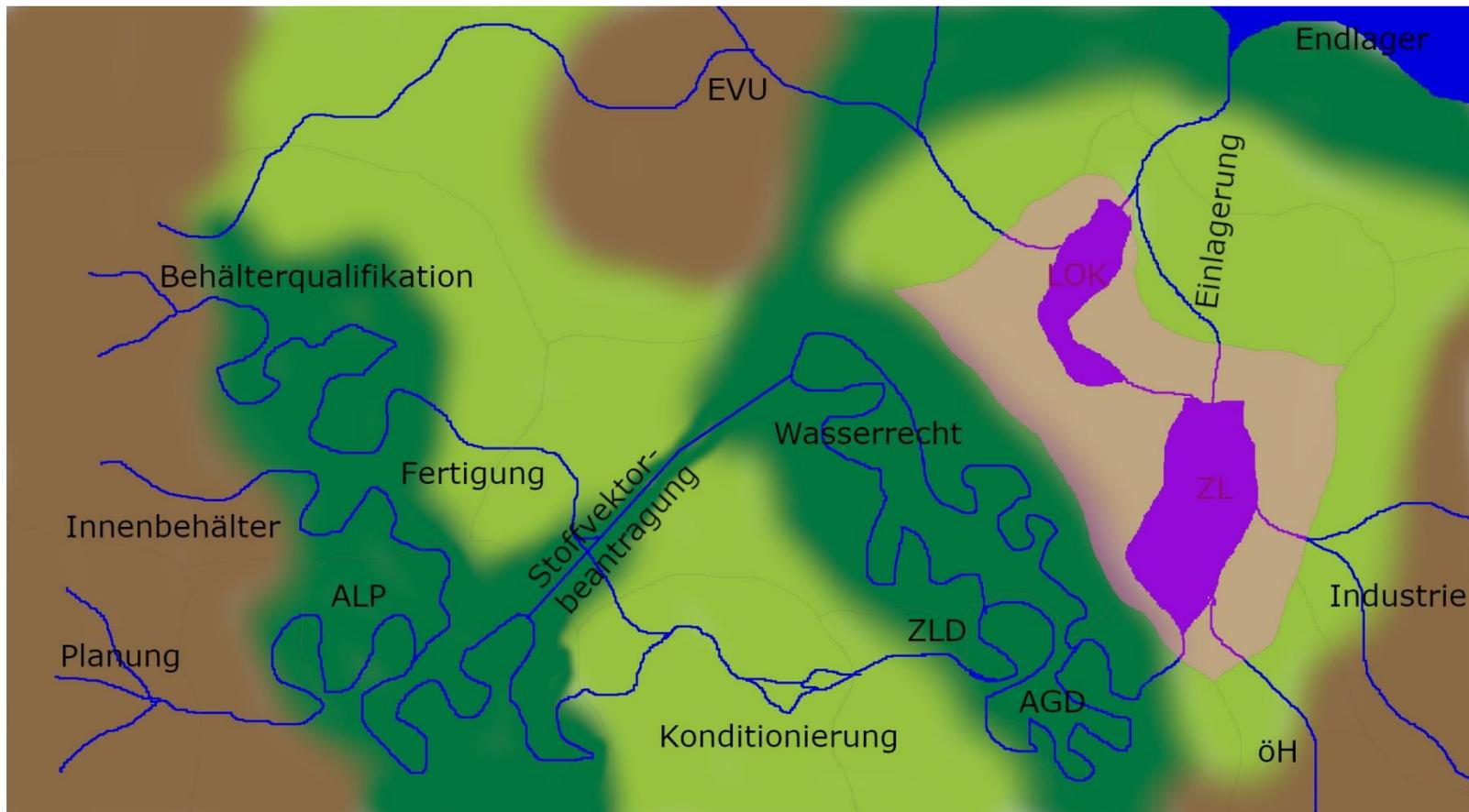
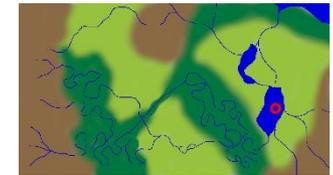


## Stoffliche Deklaration

- **Verwendung freigegebener Stoffvektoren**
- **Einhaltung der Produktkontrollschritte**
- **Einhaltung der zulässigen Bandbreiten**
- **Angabe durch HZB bei Überschreitung des Beschreibungsschwellenwertes**
- **Deklaration durch die BGE bei Überschreitung des Deklarationsschwellenwertes**

# Zwischenlagerung

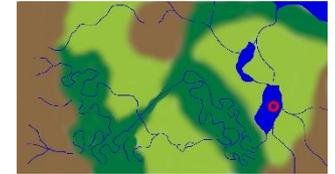
Während die Mühlen der Bürokratie mahlen...



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

## Zwischenlagerung

Während die Mühlen der Bürokratie mahlen...



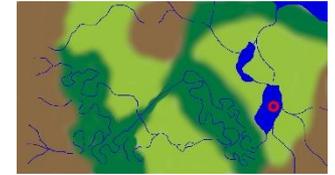
### Prüfung der Zwischenlagerfähigkeit der Container

- **Alle Arbeitsschritte durchgeführt?**
- **Alle Protokolle ausgefüllt?**
- **Radiologische Anforderungen eingehalten?**
- **Alle Annahmebedingungen des Zwischenlagers eingehalten?**

**Interessant zu wissen: Unterschiedliche Annahmebedingungen Endlager und Zwischenlager**

## Zwischenlagerung

Während die Mühlen der Bürokratie mahlen...

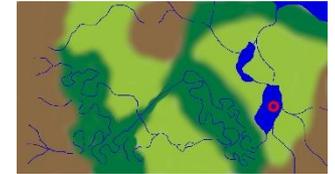


### Transport zum Zwischenlager ZL und Einlagerung

- **Prüfung Annahmebedingungen**
- **Anforderung an Personal, den Behälter ins ZL zu bringen**
- **Transport zum ZL unter Begleitung durch SZ**
- **Einlagerung im ZL**
- **Bestätigung der Einlagerung**
- **Eintragung der Position im Buchführungssystem**

## Zwischenlagerung

Während die Mühlen der Bürokratie mahlen...

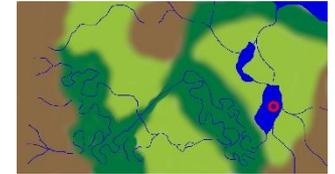


### Zwischenlagerdokumentation ZLD

- **Erstellung der ZLD**
- **Nachweis, dass alle Prüfschritte durchgeführt wurden**
- **Etwaige Auflagen/Prüfungen werden dokumentiert z. B. WKP**
- **Einlagerungsposition im Zwischenlager wird dokumentiert**

## Zwischenlagerung

Während die Mühlen der Bürokratie mahlen...

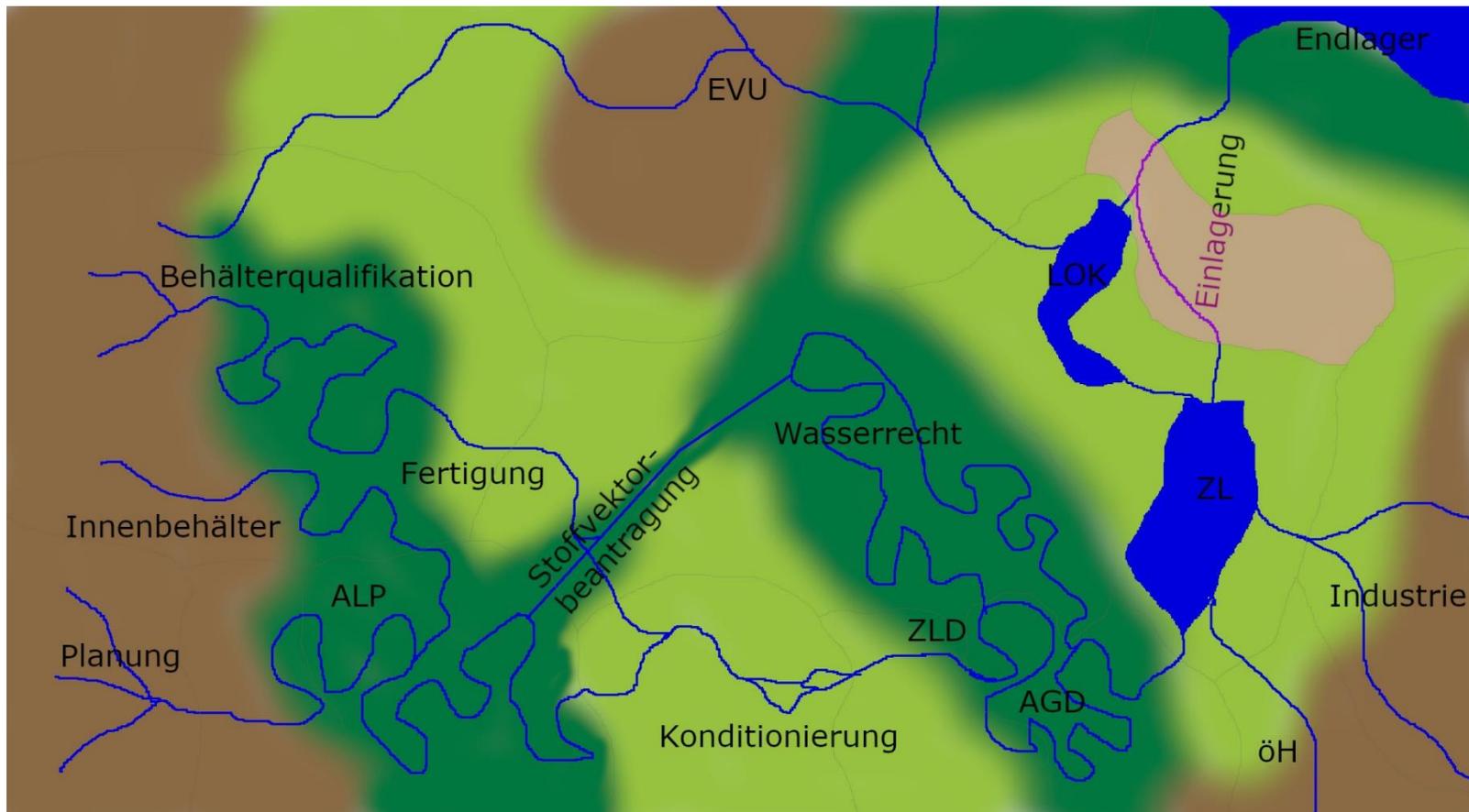
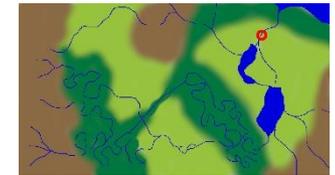


### Zwischenlagerung

- **Bis zum Abruf durch die BGE zum Transport zum Endlager**
- **Regelmäßige Kontrolle der Gebinde bzw. von Referenzgebinden während der Lagerung**
- **Einzelne Arbeitsschritte müssen ggf. vor Abtransport an das Endlager noch vorgenommen werden, z. B. Deckel kurz öffnen zum Nachweis der überdrucklosen Anlieferung an das Endlager**

# Anmeldung zur Endlagerung

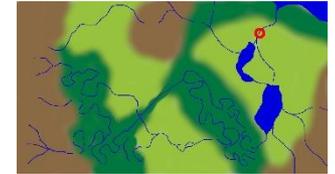
## Wer und was zuerst?



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Anmeldung zur Endlagerung

## Wer und was zuerst?

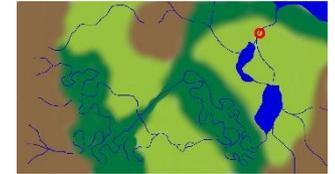


### Abfallvoranmeldung

- **Anmeldung eines individuellen Endlagergebindes zur Endlagerung**
- **Erfolgt durch HZB**
- **Anmeldung bei der BGE**
- **BGE wählt aus, welche Gebinde von wem abgerufen werden**

# Anmeldung zur Endlagerung

## Wer und was zuerst?

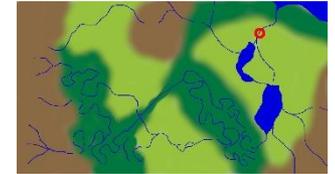


### Einlagerungsvorschlag für Jahresscheiben durch die öffentliche Hand

- Die öffentliche Hand plant, gemeinsame Einlagerungsvorschläge zu machen
- Jeweils eine Jahresscheibe wird 3 Jahre vorher geplant
- Sicherstellung der notwendigen Ausgleichsgebäude
- Berücksichtigung der Abruflogistik
- Zugänglichkeit in den Zwischenlagern wird berücksichtigt
- Berücksichtigung etwaiger Auflagen zu den Gebinden

## Anmeldung zur Endlagerung

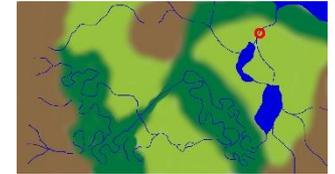
### Wer und was zuerst?



- **Einlagerungsreihenfolge ist wichtig**
- **Viele Randbedingungen zu beachten**
  - z. B. schwere KC nicht auf leichte KC stapeln
- **Just-in-Time-Anlieferung in Konrad**
- **Transporte von den Standorten**  
**müssen koordiniert werden**

## Anmeldung zur Endlagerung

### Wer und was zuerst?



### **Nach der Meldung durch die ö.H. endgültiger Abrufplan durch die BGE**

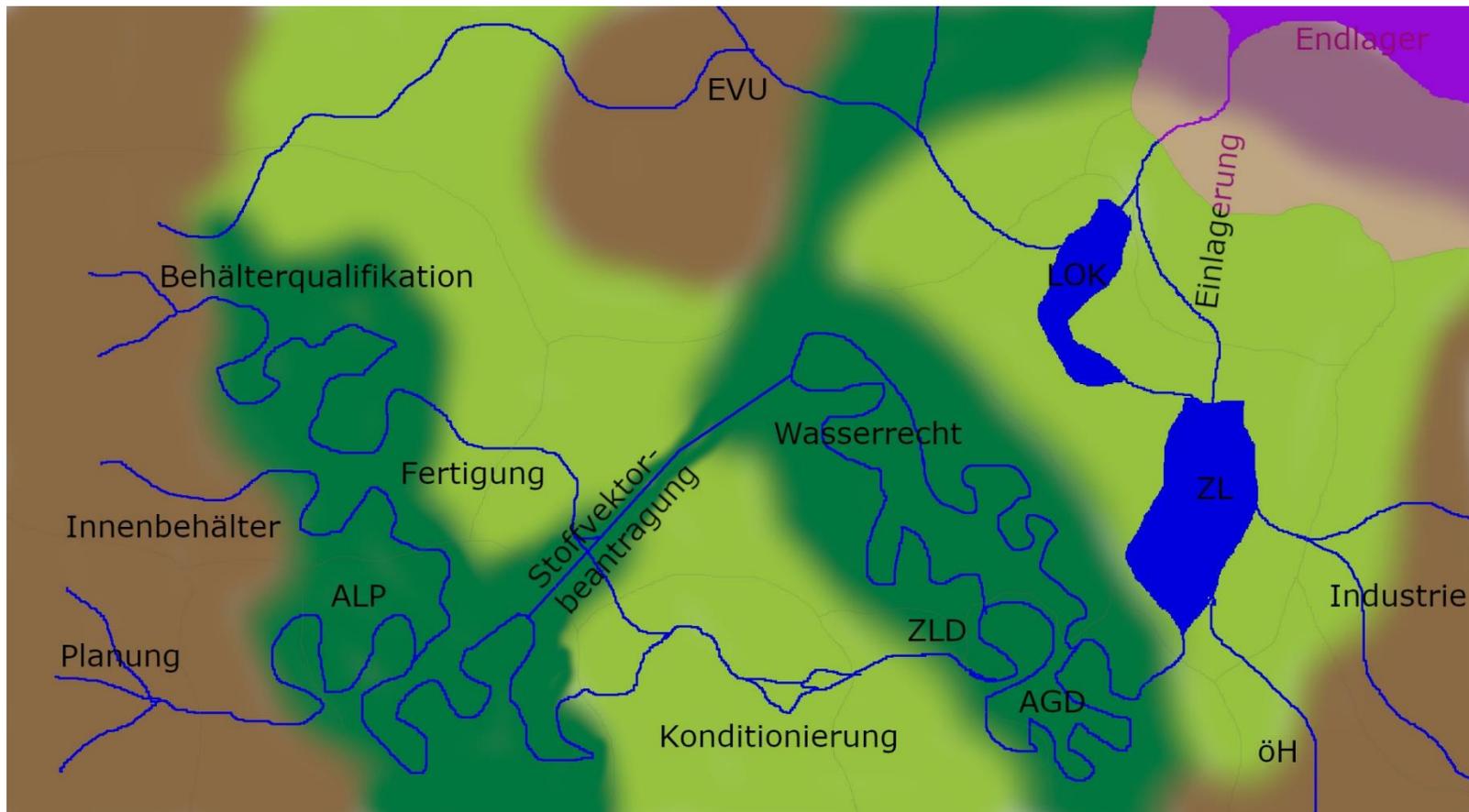
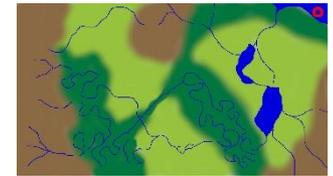
- **Prüfung durch die Ablieferungspflichtigen, z. B. HZB**
- **Bestätigung oder ggf. Anpassung**
- **Festlegung der Zeitpunkte, wann das jeweilige Gebinde in Konrad ankommen muss, zwei Jahre in Voraus**

### **Logistik-Zentrum Konrad (LOK) aktuell nur für EVU**

- **Ob und wie ö. H. und Industrie es nutzen können, ist noch unklar**

# Einlagerung

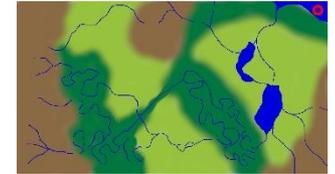
## Nach Jahrzehnten endlich fertig



Bei den hier vorgestellten Schritten handelt es sich um eine allgemeine Darstellung der Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Einzelfall, zum Beispiel beim Rückbau eines Forschungsreaktors oder weil die Regelungen in einem Bundesland abweichen, können einzelne Schritte ggf. anders aussehen oder entfallen und weitere können hinzukommen.

# Einlagerung

Nach Jahrzehnten endlich fertig

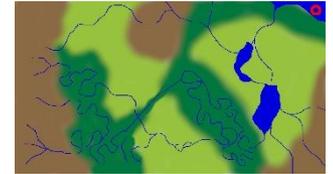


**Manche Tätigkeiten dürfen ggf. erst kurz vor Abtransport durchgeführt werden**

- **Tausch von Dichtungen**
- **Nachweis der Überdrucklosigkeit**
- **Wiederkehrende Prüfungen vor Transport**

# Einlagerung

Nach Jahrzehnten endlich fertig

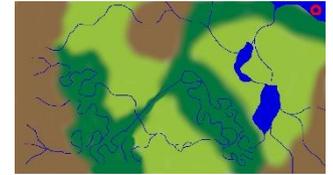


## Abtransport der Gebinde

- **Anlieferung per LKW oder Zug**
- **HZB liefert per LKW an**
- **Ausgangskontrolle durch HZB vor Abtransport**
- **Ca. 1-2 Endlagergebände pro Jahr**
- **Transport als Radioaktivtransport gemäß GGVSEB**

# Einlagerung

Nach Jahrzehnten endlich fertig



## Verbringung unter Tage

- **Ankunft am Endlager Just in Time**
- **Eingangskontrolle durch die BGE**
- **Transport unter Tage über Anlieferungsschacht**
- **Einlagerung in richtiger Reihenfolge**

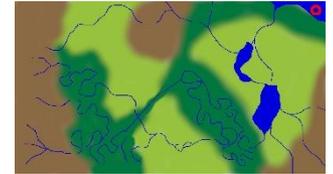
**im Stapelabschnitt**

- **Verguss der Kammern mit Beton**

**nach Einlagerung**

# Einlagerung

Nach Jahrzehnten endlich fertig



## Rückmeldung über erfolgreiche Endlagerung

- **Nach erfolgter Einlagerung erfolgt eine Meldung durch die BGE an HZB**
- **HZB trägt das Gebinde im Buchführungssystem als „endgelagert“ ein**
- **Das Gebinde wird der Aufsichtsbehörde als „entsorgt“ gemeldet**
- **Damit ist die Endlagerung abgeschlossen**

**Vielen Dank**  
für Ihre Aufmerksamkeit.

