



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN
Ufficio federale dell'energia UFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE

HERZLICH WILLKOMMEN!



SYMPOSIUM MARKIEREN, HINWEISEN ODER VERGESSEN?



VIDEO

SRF Deville, 5. Mai 2019

aus:

Monolog: Atomendlager – erster Teil



GRUSSBOTSCHAFT

Roman Mayer

Vizedirektor Bundesamt für Energie BFE

Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations



Die RK&M-Initiative der OECD-NEA

Dr. Stephan Hotzel (GRS)
Vorsitz der RK&M-Initiative

Symposium des Bundesamts für Energie zu Wissenserhalt und Markierung geologischer Tiefenlager
Kunsthaus Zürich, 4. September 2019

Kurzporträt der RK&M-Initiative

Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations

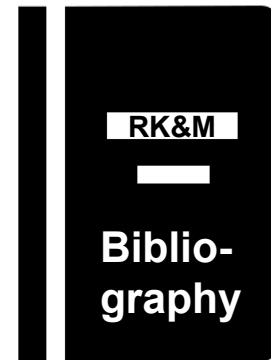
- Initiative des RWMC der OECD-NEA
- „Wie können wir über Generationen hinweg verstehen und in Erinnerung bewahren, wo, wie und warum radioaktiver Abfall endgelagert/tiefengelagert ist?“
- 21 Organisationen aus 14 Ländern
 - BE, CA, CH (BFE, Nagra), CZ, DE, ES, FI, FR, HU, JP, RU, SE, UK, US
- Phase I: 2011–2014
Phase II: 2014–2018
Publikation der Projekt-Berichte: 2018/2019

Übersetzungen und Glossar

- *“Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations”*
 - „Langfristiger Wissens- und Informationserhalt“ [unpräzise]
- *RK&M preservation (across generations)*
 - RK&M-Erhalt (über Generationen)
- *Records*
 - Dokumente und Aufzeichnungen / Archivdokumente / Unterlagen [nicht nur: Akten]
- *Knowledge*
 - Wissen [nicht: Büchersammlung]
- *Memory*
 - Erinnerung / kollektives Gedächtnis [nicht: Datenspeicher]
- *Information*
 - Informationen [organisierte Daten]
- *Awareness*
 - Bewusstsein / Bewusstheit

Rückblick auf 50 Jahre RK&M-Literatur

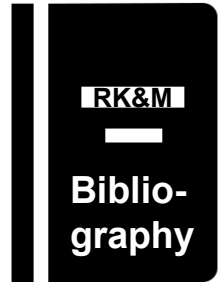
- „Kommunikation mit der Zukunft“: Thema seit den 1970er Jahren
- Populärste Themen der Literatur zum RK&M-Erhalt:
 - Atompriesterschaft (Sebeok, 1984)
 - Strahlenkatzen (Bastide and Fabbri, 1984)
 - *Landscape of thorns* (Trauth et al., 1993)
- Viele Aspekte nach wie vor wichtig
 - Medienberichterstattung häufig über Äußerlichkeiten



Analyse der Bibliographie

- Viel zu einem von beiden:
 - Kurzfristiger RK&M-Erhalt für Endlager-betriebliche Belange
 - Langfristiger RK&M-Erhalt zur Information der Gesellschaft in einer sehr fernen Zukunft
- Wenig zu beiden Gebieten
- Themen, die fehlen:
 - Kosten und Finanzierung von RK&M-Erhalt
 - Akteure jenseits von Entsorgungsorganisation/Aufsichtsbehörde (*implementer/regulator*)
 - *Safeguards* als Motiv für RK&M-Erhalt
- 1980er bis heute: Verschiebung der Sichtweise

Von der Anweisung („Fernbleiben!“) zur Information zukünftiger Generationen



Einsichten, die die RK&M-Initiative prägten

- Zukunfts-Vorhersagerei vermeiden – langfristiges Denken fördern
- RK&M-Erhalt ausrichten auf Information – nicht Einschüchterung
- Lücke schließen:
 - Mittlere RK&M-Zeitskala in den Fokus
 - Verbindung zwischen kurzer und langer RK&M-Zeitskala
- Theoretische Überlegungen & RK&M-Mechanismen mit tatsächlicher (aktueller) Umsetzungsmöglichkeit

The short term
The medium term
The long term

Annex 1 of
Final Report:

RK&M
Glossary

Ziele

1. Fundierte Beschreibung des Problemfeldes
2. Praxisnaher „Werkzeugkasten“ mit konkreten Werkzeugen/Mechanismen



Grundprinzipien des RK&M-Erhalts (1/2)

- Schutz von Mensch und Umwelt
- Prinzip der Bedingungserhaltung:
„Erhalt der Bedingungen zum Treffen von informierten Entscheidungen“

Abgeleitet aus Grundsätzen des Strahlenschutzes:

- Konzept der indirekten Aufsicht (*indirect oversight*) der ICRP

Grundprinzipien des RK&M-Erhalts (2/2)

Schutz von Mensch und Umwelt

- Ziel: zukünftiges unbeabsichtigtes Eindringen verhindern
- Aufgabe: Erhalt des Bewusstseins für das Endlager

Erhalt der Bedingungen zum Treffen von informierten Entscheidungen

- Ziel: zukünftige Generationen in die Lage versetzen, informierte Entscheidungen zu treffen
- Aufgabe: Erhalt von detailliertem Wissen über das Endlager (bzw. der Möglichkeit es wiederzuerlangen)

RK&M-Erhalt gefährdet nicht ...

... die Sicherheit

- Strategie des „*Concentrate & Contain*“ (CC) macht es prinzipiell möglich, den Abfällen wieder zu begegnen. — Diese Möglichkeit wird nicht durch RK&M-Erhalt geschaffen.
- Verordnetes Vergessen funktioniert nicht. „*Remember to forget*“ ist nicht möglich.

... das Nachhaltigkeitsprinzip, an zukünftige Generationen weitergegebene Lasten zu minimieren

- RK&M-Erhalt unterstützt die passive Sicherheit der geologischen Tiefenlagerung.
- „Kleinstmögliche weitergegebene Lasten“ könnte durch geol. Tiefenlager mit RK&M-Erhalt erreichbar sein.
- „Keine Lasten“ wäre unerfüllbare Forderung. Zukünftige Generationen werden sich mit den ihnen hinterlassenen Abfällen arrangieren müssen. — Dies liegt nicht am RK&M-Erhalt.

Von den Grundlagen und Zielsetzungen...

...zu praktischen Schritten:

Der Werkzeugkasten des RK&M-Erhalts

“Systemic strategy”

- Es gibt keine einzelne, beste Methode.

Stattdessen:

- Vielfalt von Ansätzen und Mechanismen
- Diversität und Redundanz
- Partizipative Herangehensweise bei Entwicklung und Implementierung einer solchen umfassenden Strategie: ➔ Beteiligung aller Stakeholder

Der Werkzeugkasten des RK&M-Erhalts

9 Ansätze,
jeder unterteilt in
zwei oder mehr
Mechanismen
(Werkzeuge)
des RK&M-Erhalts

- Dokumentensätze und Zusammenfassungen (*"Key Information File"* ≈ Schlüsselbericht, *"Set of Essential Records"* ≈ Satz der wichtigsten Unterlagen)
- Erinnerungs-Institutionen (Archive, Museen, Bibliotheken)
- Markierungen (Markierungen oberirdisch, M. unterirdisch, M. im tiefen Untergrund, ...)
- Zeitkapseln (große sichtbare Zeitkapseln, nicht-sichtbare Z., kleine Z.)
- Bildung, Kunst und Kultur (industrielles Erbe, Neu-Nutzung des Standorts, Bildungswesen, Kunst, ...)
- Wissensmanagement (Wissens-Erhaltungs-Methoden, Wissens-Risikoanalyse, ...)
- Aufsichts-Maßnahmen (Monitoring/Überwachung, Landnutzungs-Management, ...)
- Internationale Mechanismen (int. Verträge, int. Richtlinien, int. Verzeichnisse/Kataloge, ...)
- Gesetzlicher Rahmen (nationale Gesetzgebung, *Safeguards*)

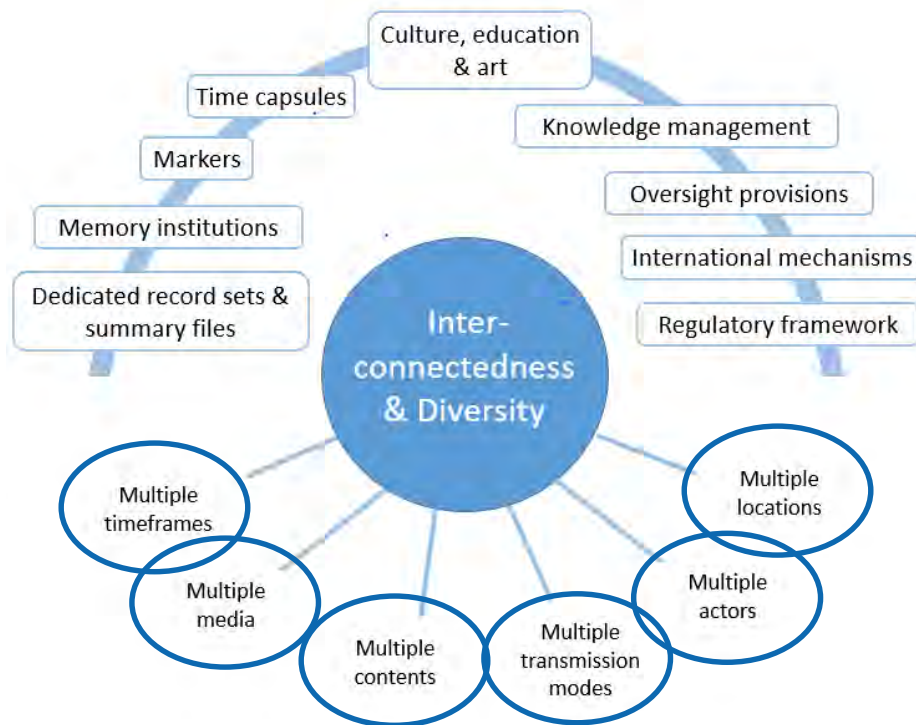
Der Werkzeugkasten des RK&M-Erhalts

Approaches	Mechanisms
Dedicated record sets and summary files	• Key Information File (KIF) • Set of Essential Records (SER)
Memory institutions	• Archives • Libraries • Museums
Markers	• Surface markers • Monuments • Sub-surface markers • Deep geological markers • Surface traces
Time capsules	• Large visible time capsules • Large invisible time capsules • Small time capsules
Culture, education and art	• Industrial heritage • Alternative reuse of the disposal site/infrastructure • Heritage inventories and catalogues • Public information dissemination activities • Local history societies • Intangible cultural heritage • Education, research and training • Art
Knowledge management	• Knowledge retention tools • Knowledge risk analysis • Knowledge sharing philosophy
Oversight provisions	• Monitoring • Land use control • Clear and planned responsibilities
International mechanisms	• International regulations and agreements • International standards and guidelines • International inventories and catalogues • International education and training programmes • International cooperation • International archiving initiatives
Regulatory framework	• National regulatory framework • Safeguards

Recap: Systemic strategy

Strategy of using a variety of tools, taking advantage of

- interconnectedness of RK&M preservation approaches/mechanisms,
- diversity of their key characteristics



Werkzeugkasten: Übersichtstabelle der Werkzeug-Eigenschaften (Ausschnitt)

Approaches	Mechanisms	Scope						Characteristics				Timescales								
		RK&M Type					Level of Detail		Tangi- bility		Trans- mission Modes		Target Timescale				Implementation Timescale			
		Information	Records	Knowledge	Memory	Awareness	Low Level of Detail	High Level of Detail	Tangible	Intangible	Mediated	Non-Mediated	Very Short Term	Short Term	Medium Term	Long Term	Pre-Operational	Operational	Pre-Closure	Post-Closure
Dedicated Record Sets and Summary Files	Key Information File (KIF)	x	x		x		x		x		x	x		x	x			x	x	x
	Set of Essential Records (SER)	x	x					x	x		x	x			x		x	x	x	x
Memory Institutions	Archives	x	x				x		x		x	x			x	x	x	x		
	Librairies	x		x	x		x	x	x		x		x	x	x					
	Museums	x			x	x	x		x		x			x	x					
Markers	Surface Markers	x				x	x		x			x			x	x			x	x
	Monuments	x			x	x	x		x			x			x	x			x	x
	Sub-Surface Markers					x	x		x			x				x			x	x
	Deep Geological Markers					x	x		x			x				x		x	x	
	Surface Traces					x	x		x			x				x			x	x
Time Capsules	Large Visible Time Caspules	x	x			x		x	x			x			x	x			x	x
	Large Invisible Time Capsules	x	x					x	x			x			x	x			x	x
	Small Time Capsules	x	x					x	x			x			x	x		x	x	x

Abschlussberichte

- „Final report of the RK&M Initiative“
(darin u.a. Werkzeugkasten)

Weitere Abschlussberichte:

- KIF-Report:
„Developing a Key Information File for a Radioactive Waste Repository“
- SER-Report:
„Compiling a Set of Essential Records for a Radioactive Waste Repository“
- RK&M-Bibliographie: „Reference Bibliography“
- RK&M-Verordnungs-Katalog: „Regulatory Catalogue“



Bald auf
www.oecd-nea.org/rwm/rkm/

Zusammenfassung und Ausblick

- Die RK&M-Initiative (2011–2018):
 - entwickelte ein umfassende Analyse des Problemfeldes
 - entwickelte einen „Werkzeugkasten“ an konkreten Mechanismen für RK&M-Erhalt
 - empfiehlt eine partizipative Herangehensweise bei Entwicklung und Implementierung einer umfassenden RK&M-Strategie
- Nächster Schritt:
 - „RK&M-Erhalt in der Praxis“
 - In nationalen Projekten – internationaler Austausch weiterhin sinnvoll
- Neue NEA-Initiative „IDKM“: *Kick-off* im Frühjahr 2020

Ausblick: „in der Praxis“

„In der Praxis“ kann sich beziehen auf:

- Einbeziehung der Stakeholder
- ➔ Werkzeugentwicklung: z.B. das KIF
 - ➔ Entwicklung der Nutzungsmöglichkeiten des Werkzeugs
 - ➔ Gebrauch
- „Lücke schließen“: Zweckmäßigkeit/Nützlichkeit auf mittlerer RK&M-Zeitskala am ehesten darstellbar durch Nützlichkeit auf kurzer Zeitskala:
—Was heute nicht nützlich ist, wird dies auch zukünftig kaum werden—
- Herausforderung: Werkzeuge nützlich machen „in der Praxis“

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**

Erhalt und Überlieferung von RK&M: Chancen und Herausforderungen

Dr. Anne Claudel, Ressortleiterin Informationsmanagement

Mitglied Vorstand RK&M Initiative

nagra.

Entsorgung radioaktiver Abfälle und Erhalt von RK&M

- Gesetzliche Vorgaben, ethische und gesellschaftliche Anforderungen

ABER

- Lange Zeiträume
 - Keine rein technische Tätigkeit: Mensch und Gesellschaft in Spiel
- Die Gesellschaft wird sich verändern
- Weder strenge Planung noch Erfolgsprognosen sind möglich
- Anforderungen und Bedürfnisse an Informationen und Wissen nicht konstant
 - Wirksamkeit und Vorteile einzelner Massnahmen zum Informations- und Wissenserhalt aufgrund menschlichen Handelns nicht vorhersehbar

→ Mehr Herausforderungen als Chancen?



Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

Herausforderung «Informationsverlust»

- Die Studie «Loss of information, records, knowledge and memory in the area of conventional waste disposal*» befasste sich mit Beispielen in/ausserhalb der Kernenergie
- Die Studie beschreibt Ereignisse, bei welchen ein **Entscheid** bzw. ein **Handeln** durch einen Informationsverlust erschwert wurde
- Ein Informationsverlust findet statt, wenn die noch vorhandenen Informationen den **Bedürfnissen** nicht entsprechen – in Bezug auf Inhalt, Menge, Tiefe, Sprache, Form, Medium etc.

*<https://www.oecd-neo.org/rwm/docs/2014/rwm-r2014-3.pdf>



Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

Informationsverlust – am Beispiel der «Informationsmenge»

■ Keine Informationen

- Beispiel: Standort einer Deponie **nicht gekennzeichnet**, Art der gelagerten Abfälle nicht dokumentiert

■ Zu wenig Informationen

- Beispiel: Dokumentation unvollständig (angesichts der Bedürfnisse), muss rekonstruiert werden

■ Zu viel Informationen

- Beispiel: «Alles behalten, nichts finden», die relevanten Informationen müssen «aussortiert» werden (Auswahlkriterien?)

■ Ungeeignete / unglaubwürdige Informationen

- Beispiel: Metadaten (z.B. zur Bewertung der Zuverlässigkeit bzw. der Qualität) fehlen, die Informationen müssen kontrolliert, eventuell nochmals erhoben werden



Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

«Informationsverlust» – Mögliche Ursachen

- Warum die Informationen den Bedürfnissen nicht entsprechen, kann unterschiedliche Ursachen haben
 - Strukturelle Faktoren: z.B. *Änderungen in der Organisation / in der Gesellschaft*, **Schwachstellen in Bezug auf Verantwortlichkeiten**
 - Zukünftiges Verhalten des Menschens: z.B. *Missachtung von Vorschriften, Desinteresse, Arroganz* (Warnungen werden übersehen bzw. missachtet), aber auch *wandelnde Auffassung des Konzepts «Sicherheit»*
 - Technik / Umwelt: z.B. Archiv wurde *zerstört* oder **gar nicht erst angelegt**, Standort wurde **verändert** (z.B. rekultiviert)
 - (fehlende) **Gesetzgebung**
 - (fehlende) **Finanzierung** für die Aufrechterhaltung des Wissens

→ **Beeinflussbare** und *nicht beeinflussbare* Faktoren



Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

Lessons learned aus Informationsverlusten

- Ein Informationsverlust kann **sehr rasch** stattfinden, wenn nicht rechtzeitig Massnahmen ergriffen werden, um dies zu vermeiden
- Weder «**Vergessen**» noch «**Markieren**» sind 100% sichere Methoden, um «unerwünschtes Handeln» (z.B. unbeabsichtigtes Eindringen) zu verhindern
- Archivdokumente allein sind nicht immer ausreichend, um «informierte Entscheide» zu erlauben
→ Günstige **Randbedingungen** sind auch notwendig, damit Dokumente **gefunden, verwendet, verstanden** werden oder **ihnen gar geglaubt / vertraut** wird
- Sowohl der **gesetzliche Rahmen** wie die **Gesellschaft** spielen eine wichtige Rolle
- «Records» («Archivdokumente»), Knowledge («Wissen») und Memory ((kollektives) «Gedächtnis») sind **eng miteinander verbunden**



Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

→ Chancen:

**Ursachen für den Verlust (er)kennen
und Gegenmassnahmen ergreifen**

Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

Chance: Gesetzgebung

- RK&M Umfrage: “Catalogue of Legislation, Regulation and Guidance Governing the Preservation of RK&M for Radioactive Waste Repositories”
- Angaben aus zwölf Ländern, Stand 2018, Veröffentlichung im Gange
- Gebiete Umweltschutz, Raumplanung, (nukleare) Sicherheit (z.B. Strahlenschutzgesetzgebung), Geoinformationen, Denkmalpflege, Archivierung...
- Fazit:
 - In allen Ländern gibt es zumindest Vorschriften für die Aufbewahrung von **Archivdokumenten**
 - Hingegen gibt es kaum regulatorische Anforderungen an den Erhalt von Wissen und «Gedächtnis»
- Lessons learned und Empfehlungen
 - **Gesetze / Richtlinien** können zur Erhaltung von RK&M wesentlich beitragen
 - Die **Verantwortlichkeiten** im Laufe der Zeit sollen gut definiert werden



Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

→ Gezielte gesetzliche Vorgaben

als Bestandteil einer langfristigen
RK&M-Erhaltungsstrategie

Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

Chance: Gesellschaft

- Die **Hauptverantwortung** liegt beim Gesetzgeber, bei der Aufsichtsbehörde und bei der Entsorgungsorganisation
- An der Erhaltung von RK&M sind aber viele andere **Stakeholder** beteiligt
 - *Das International Committee for Radiation Protection (ICRP) empfiehlt: «...die Aufrechterhaltung der indirekten Aufsicht und die Erinnerung («memory») an die Anlage [soll] zu einer **gesellschaftlichen Verantwortung** werden».*
(nach ICRP Publication 122, S. 35)
- Wenn die Aufsicht sich zu einer "gesellschaftlichen Verantwortung" entwickeln soll, erfordert sie den Einbezug **verschiedener Anspruchsgruppen** und einen **kontinuierlichen Dialog**
- Aufgrund ihrer Nähe zum Endlager spielt die **lokale Bevölkerung** eine besondere Rolle und sollte früh einbezogen werden
 - Anforderungen an Informations- und Wissenserhalt (z.B. Monitoring-Massnahmen)
 - Beitrag zum Informations- und Wissenserhalt (z.B. lokale Kommunikation)



Quelle: Modern 2020: Monitoring in Geological Disposal & Public Participation: A Stakeholder Guide. 2019

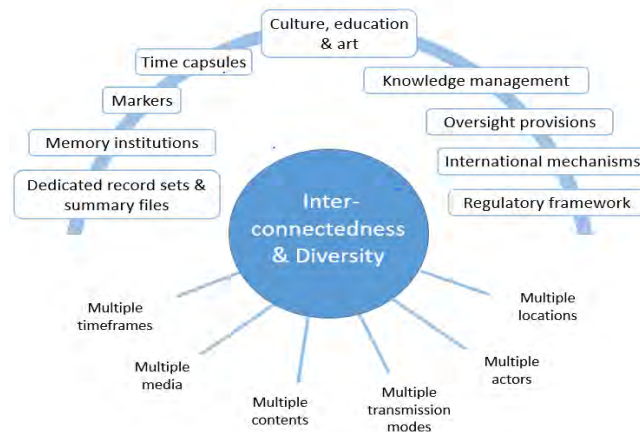
Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

- **Massnahmen mit gesellschaftlichen Komponenten**
als Bestandteil einer langfristigen
RK&M-Erhaltungsstrategie

Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

Fazit

- Es gibt viele Ursachen für das **Vergessen**, aber auch viele Möglichkeiten, den Informations- und Wissenserhalt zu fördern
- Dabei ist eine **ganzheitliche Betrachtung** der Problematik unter Einbezug von technischen und nicht-technischen Faktoren notwendig
- Eine wichtige Rolle spielen insbesondere die **Gesetzgebung** und die **Gesellschaft**



Markieren, hinweisen oder vergessen / Chancen und Herausforderungen

**besten dank
für ihre aufmerksamkeit**

nagra.



DEVELOPING A KEY INFORMATION FILE FOR THE MANCHE DISPOSAL FACILITY

Jean-Noël Dumont (Andra, France)
Senior Advisor, Manager of the Memory
Programme for Future Generations

Symposium zu Wissenserhalt und
Markierung, Zürich, 04.09.2019



The concept of Key Information File

The KIF: a new component of the systemic strategy

1. Memory institutions
 2. Markers
 3. Time capsules
 4. Regulatory framework
 5. International mechanisms
 6. Oversight provisions
 7. Culture, education and art
 8. Knowledge management
 9. Dedicated record sets and summary files – specific products:
- Key Information File ('KIF')**
Set of Essential Records ('SER')

The KIF: a new component of the systemic strategy

Purpose of the KIF

Provide relevant information

to **help protect the passive performance of the repository**
and **enable any necessary decision making**

Non specialists

Purpose of the SER

Provide sufficient information

to ensure an **adequate understanding** of the repository system and
its performance

enabling to **review and verify the repository performance and the
safety case to make informed decisions**

Specialists,
decision
makers...

Content of the KIF

Tell the **story** of the the waste facility in a widely understandable manner

Provide a summary of the **existence, location and content** of the repository

Identify the **hazard** presented by the waste and features for **hazard reduction** ; explain why the repository is thought to be **safe if not unduly disturbed**

Point to **more detailed information** (SER)

Point to **similar repositories** around the world

Other key principles

Targets : distributed widely, legible by non-specialists

- standardised format, available in multiple languages
- written in a succinct and non-technical manner

Preservation/accessibility: preserved as a publicly available document, and easily accessed

Implementation process: developed, tested and disseminated through a multidisciplinary and participatory approach

Harmonized table of contents

Purpose and contents of this document

- 1. Disposal Context**
- 2. Facility Location**
- 3. Container and Facility Design**
- 4. Disposal Inventory**
- 5. Safety Case**
- 6. Disposal Records**
- 7. List of similar repositories in the world**

Transmission and retention

Durability: Wide distribution, quality and degradation-resistant materials

Updates:

- On a defined timescale, ideally preplanned
- In order to review the wording and understand-ability

All versions dated,
System for
identifying the
latest version

Systemic strategy:

- complementary roles of archives (preservation) and libraries (access)
- Incorporation in time-capsules

Embeddiment: Participatory approach, « use » of the KIF in present time

Responsibilities

Requires co-operation of a wide range of key actors:

- ☐ Government (national, regional, local authorities)
- ☐ Facility developers, operator, contractors,
- ☐ Experts from various disciplines
- ☐ Local communities

Magna Carta

Drawn up in the year 1215, to set boundaries on the power of the English royalty (King John)

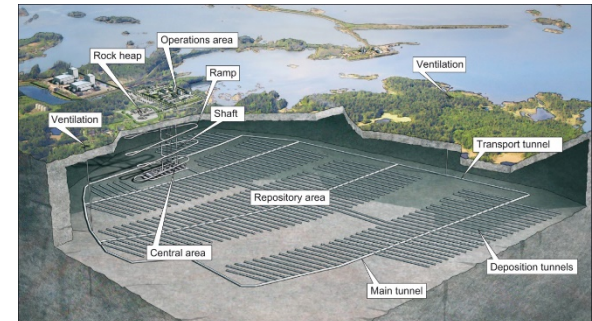
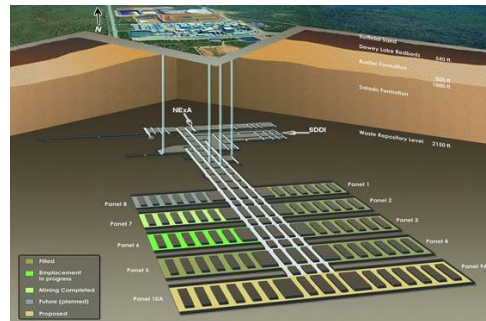


- Copied, initially at least 40 times (using vellum), and distributed across the country, with copies being held in the 17 existing cathedrals, and in other major towns in England.
- Of the original copies only 4 remain today, now more than 800 years old, and still clearly readable (although in condensed Latin).
- Was updated from time to time, with new copies being made of the altered document (over 800 were produced in total).

Testing the concept of a KIF

Tests on real cases conducted during phase II of the RK&M initiative:

- Manche Disposal Facility
- WIPP
- Swedish project of Final Repository for Spent Nuclear Fuel

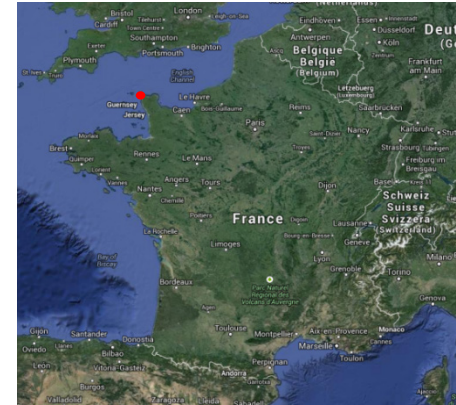




Developing a first Key Information File for the Manche Disposal Facility (CSM)

The case of the Manche Disposal Facility

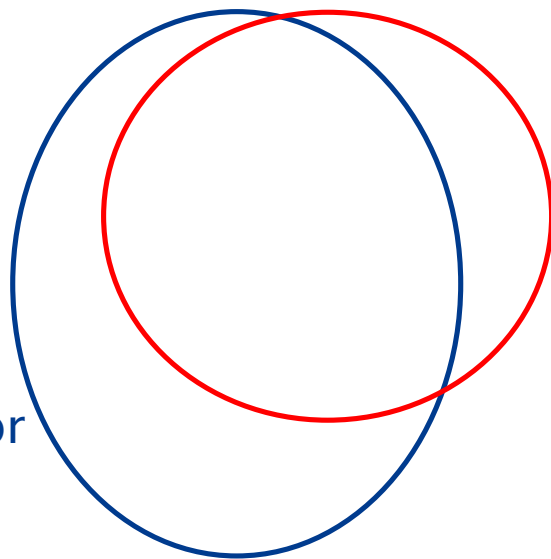
- Operated from 1969 to 1994
- Near La Hague reprocessing facility
- A pilot for the memory provisions of Andra's repositories
- Regulatory requirement since 2016 for a « Summary Memory Preservation Package » (*Dossier Synthétique de Mémoire*)
- Decennial safety assessment review in 2019
 - Including memory provisions
 - A first version of the KIF required



Andra's proposal wrt dedicated sets and summary files in the French regulatory context

Regulatory requirements for the Summary Memory Preservation Package (DSM)

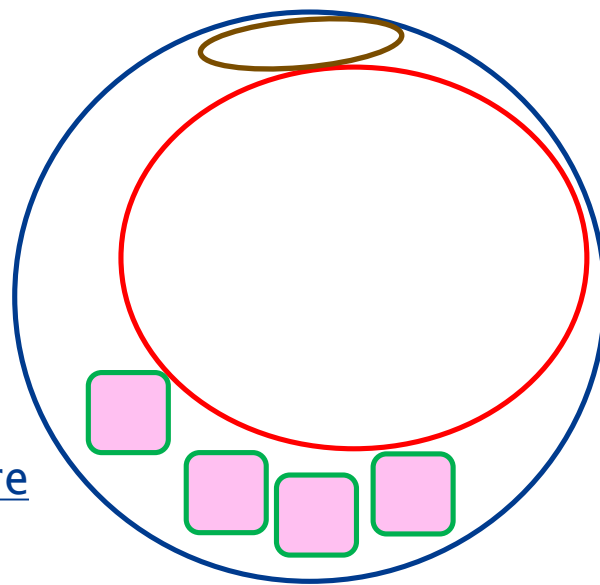
DISEF/SFP/19-0026



RK&M group suggestions for a KIF

Andra's proposal wrt dedicated sets and summary files in the French regulatory context

« Ultrasynthèse »



Proposed KIF

Thematic sheets

Proposed structure
of the Summary
Memory
Preservation
Package (DSM)

DISEF/SFP/19-0026



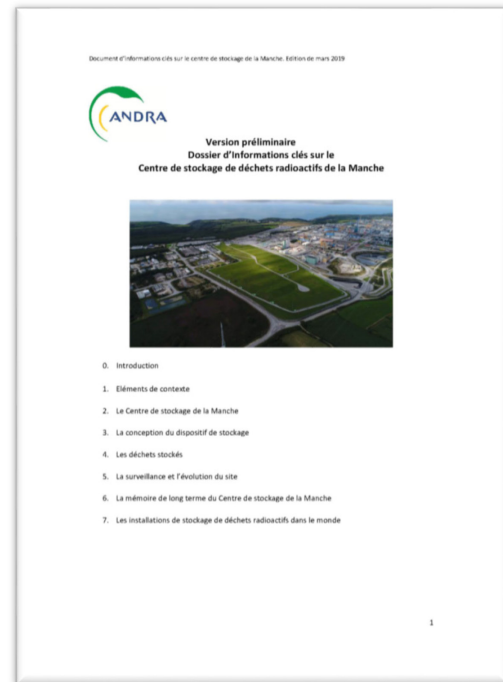
Ce document est la propriété de l'Andra.
Il ne peut être reproduit ou communiqué sans

IDRA

The case of the Manche Disposal Facility

First complete version of the “Summary Memory Preservation Package”(DSM), including a KIF, sent to the regulator (ASN) beginning of April 2019

Updating will take place at each decennial safety review



The challenge of legibility vs relevancy

Information should be:

Interesting

Understandable by non-specialists

In a sustainable meaning

In a small document (~40 pages)

...

Everlasting
legibility

Information should be

Accurate

Complete

Up to date

...

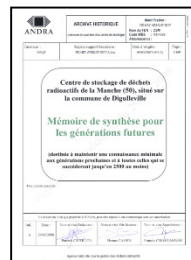
Technical
relevancy

The challenge of legibility vs relevancy

Everlasting
Legibility

Lmin

Mémoire de
synthèse
(2008)
(169 pages)



KIF (03-2019)
(35 pages)



Rmin

Technical
Relevancy

What are the next steps w.r.t. the KIF concept? (1/2)

Regarding the regulatory process for the Manche Surface Repository:

- Collect comments
 - From ASN
 - From local stakeholders
 - ...
- Update into a new version at latest for the next decennial safety review (2029)

What are the next steps w.r.t. the KIF concept? (2/2)

Regarding the international process for developing a network of interconnected KIFs

- Perform tests, presently initiated and new cases, with emphasis on the multidisciplinary and participatory approach
 - Populate chapter 7 on similar repositories
 - Translate in several languages.
 - Take stock of the results of the tests:
 - At national level, w.r.t. national context (regulation, culture...)
 - Share experience at international level
- > Update harmonized table of contents

-> Activity proposed for the Information Data and Knowledge Management (IDKM) working party to be launched shortly by NEA

Key information file about the CSM. Rev. March 2019



**Draft
Key Information File on the
Manche Disposal Facility (CSM)**



- 0. Introduction
- 1. Background
- 2. Manche Disposal Facility
- 3. Disposal system design
- 4. Disposed waste
- 5. Site evolution and monitoring
- 6. Collective memory of the CSM over the long term
- 7. Radioactive waste disposal facilities around the world



©Andra / P. Maurein

**Thank you
for your
attention!**

Set of Essential Records (SER)

Welche Unterlagen über ein Tiefenlager sollen für zukünftige Generationen aufbewahrt werden?

Ulrich Noseck (GRS, Deutschland)

Symposium zu Wissenserhalt und Markierung
Kunsthaus Zürich, 4. September 2019

Definition und Ziele des SER

Zusammenstellung der wichtigsten Unterlagen zum Endlager, die während Auswahlverfahren, Bau und Betrieb des Endlagers erstellt und dauerhaft aufbewahrt werden

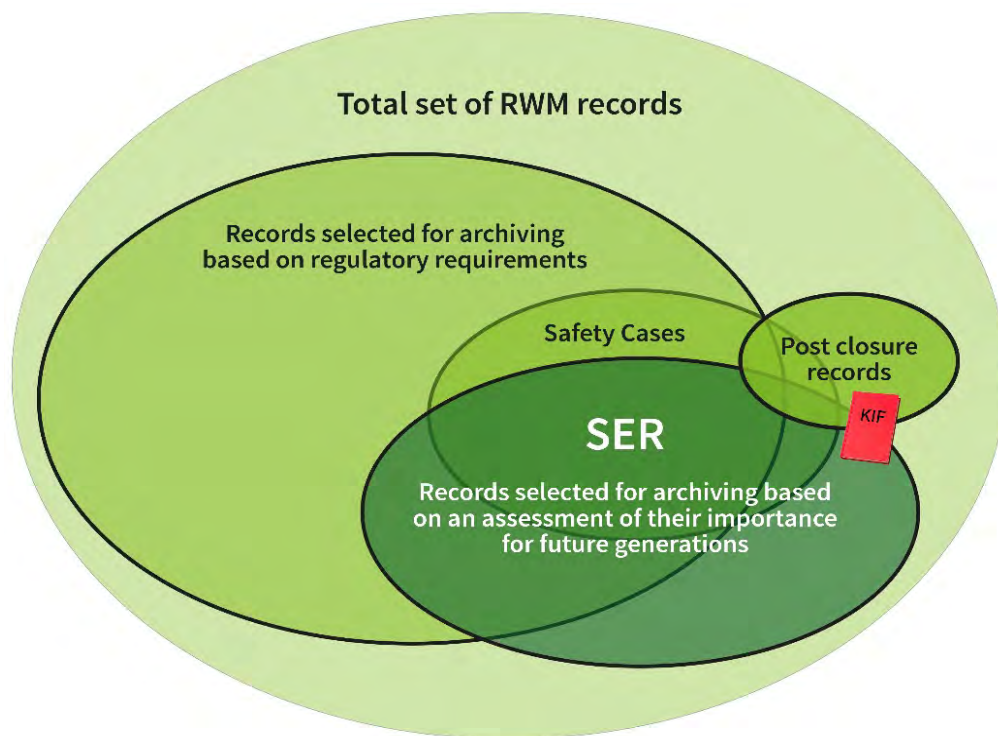
- soll jetzigen und zukünftigen Generationen ausreichend Informationen bieten, um **ein adequates Verständnis des Endlagersystems und seiner Entwicklung** zu gewährleisten
- soll zukünftigen Generationen ermöglichen, das Endlagerverhalten sowie den Safety Case zu überprüfen und zu verifizieren, um **begründete Entscheidungen** zu treffen

Unterlagen zur Endlagerimplementierung

Herausforderung:

- Während des Endlagerprogramms entsteht immense Zahl an Unterlagen
- Sehr unterschiedlicher Art, z.B.
 - Papierdokumente, Fotografien
 - Ingenieurzeichnungen, Karten
 - Physikalische Objekte
 - Elektronische Datenbasen

Für Auswahl und Update eines SER ist eine **transparente, nachvollziehbare** und gerechtfertigte Vorgehensweise notwendig



Wie kann man einen SER auswählen? (1/4)

- Identifikation potentieller Erfordernisse zukünftiger Generationen
- Die Auswahlprozedur für einen SER wird anhand von 3 “Beispiel-Erfordernissen” entwickelt: Zukünftige Generationen wollen
 - I. Ihre eigene Langzeitsicherheitsanalyse durchführen
 - II. Entscheidungen des Endlagerprozesses nachvollziehen
 - III. Material aus dem Endlager zurückholen
- Die Auswahlprozedur für den SER basiert darauf, essentielle Unterlagen zu identifizieren, die es zukünftigen Generationen erlauben, diese Erfordernisse zu erfüllen

Wie kann man einen SER auswählen? (2/4)

- Identifikation potentieller Erfordernisse zukünftiger Generationen
- Zusammenstellung von Kategorien, Gruppen und Beispielen von Unterlagen, zu
 - Standort- und Wirtsgesteinsuntersuchung und -charakterisierung
 - Endlagerdesign und -realisierung
 - Abfall und Abfallbehälter
 - Unterlagen zum Endlagerbetrieb
 - Sicherheitsanalysen und Genehmigungsunterlagen
 - Sonstigen, gesellschaftlich relevanten und generellen Information

Wie kann man einen SER auswählen? (3/4)

- Identifikation potentieller Erfordernisse zukünftiger Generationen
- Zusammenstellung von Kategorien, Gruppen und Beispielen von Unterlagen
- Berücksichtigung unterschiedlicher Stadien der Unterlagenerstellung, z. B.
 - Standortauswahl und Standortcharakterisierung
 - Standorterkundung
 - Errichtung des Endlagers
 - Einlagerung von Abfällen (Endlagerbetrieb)
 - Verschluss des Endlagers

Wie kann man einen SER auswählen? (4/4)

- Identifikation potentieller Erfordernisse zukünftiger Generationen
- Zusammenstellung von Kategorien, Gruppen und Beispielen von Unterlagen
- Berücksichtigung unterschiedlicher Stadien der Unterlagenerstellung
- Anwendung eines Klassifizierungs- und Bewertungsschemas (basierend auf Erfordernissen zukünftiger Generationen)

Relevance / Effort		a some effort	b extremely high effort
Not relevant	0		
Nice to have	1		
Should have	2		SER
Must have	3	SER	SER

Beispieltabellen

Period	Records group examples	Records / documents examples	Purpose / need
Record category: Site and host rock survey and characterization records			
Site selection period and site characterization period	Site acceptance criteria and requirements	Criteria proposal and definition, external reviews, and updates	II
		Criteria approval and criteria evaluation methodology	II
	Surface survey	Initial surface and subsurface monitoring of the environment (e.g. radiological properties, air/water pollution)	<u>I,II,III</u>
		Surface survey summary report	<u>I,II,III</u>
	Geological survey	Geological model	<u>I,III</u>
	Hydrogeological survey	Survey measurement records	<u>I,III</u>
		Hydrogeological model	<u>I,III</u>
		Hydro (geo)logical survey evaluation summary report	<u>I,III</u>
	Site properties evaluation	Acceptance criteria compliance evaluation report	II
Repository construction period	Site acceptance criteria and requirements	Site acceptance criteria review, update, external examination and approval	II
	Site and repository properties verification	Site and repository properties verification protocols and reports	<u>I,III</u>
		In situ survey evaluation and site verification summary report	<u>I,III</u>
Waste emplacement period	Above ground and underground survey and monitoring	Survey and monitoring sensors performance records	<u>I,III</u>
		Survey and monitoring measurements records	<u>I,III</u>
		Survey and monitoring results summary and compliance checking reports	<u>I,II,III</u>

Handhabung eines SER (1/3)

Wichtige Akteure und Organisationen

- Verantwortung möglichst bei einer Organisation (Endlagerbetreiber?)
- Verantwortliche Organisation sollte interdisziplinäres Team zusammenstellen
 - um möglichst umfassende Auswahl relevanter Unterlagen sicherzustellen
- Ultimative Verantwortung liegt beim Staat
- Gesetzliche Regelungen
 - Definition and Umfang der enthaltenen Information
 - Wie sollen die Unterlagen erhalten werden
 - Verantwortlichkeiten hinsichtlich der Zukunft des SER
 - Andere Aspekte

Handhabung eines SER (2/3)

Erstellung und Aktualisierung des SER

- Langzeitprozess während der Lebensdauer des Endlagers
- Unterschiedliche Information in verschiedenen Stadien erzeugt / aktualisiert
- Erstellung des SER sollte so früh wie möglich begonnen werden
- Review-Prozess, um die Entwicklung des SER zu beobachten und zu überprüfen
 - Häufigkeit der Reviews sollte durch die Behörden festgelegt werden, z.B.
 - regelmäßig alle fünf bis zehn Jahre
 - zu wichtigen Zeitpunkten / Entscheidungen im Endlagerprogramm
 - in Verbindung mit anderen Aktivitäten
- Empfehlung: Erstellung nur einer finalen Version des SER (in 2 Kopien)

Handhabung eines SER (3/3)

Erhaltung des SER

- Während der „Lebensdauer“ des Endlagers
 - Elektronische Medien sind vorteilhaft
 - Große Datenspeicher, einfache Suchfunktionen, viele Kopien
 - Positive Erfahrungen aus dem Endlager Manche (Frankreich)
- Langfristig
 - z. Z. erscheint alterungsbeständiges Papier als geeignetstes Medium (geringe Wartung)
 - Technische Details / Entscheidungen durch Experten (Archivierung)

Ausblick / Zukünftige Arbeiten zum SER Konzept

- Konkretisierung des Review-Prozesses für den SER
 - Ist das vorgeschlagene Klassifizierungs- and Bewertungsschema geeignet und anwendbar?
 - Werden weitere Instrumentarien benötigt?
- Praktische Anwendung der Prozedur auf laufende Endlagerprojekte (beispielhaft)
- Identifikation und wenn möglich Behebung von Problemen / Defiziten
 - Optimierung der vorgeschlagenen Prozedur

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

MEHR ALS SPEKULATION

ÜBER DIE ROLLE DER KÜNSTE IN
DER ENDLAGER-FRAGE

ANNA VOLKMAR



STRAHLENKATZEN

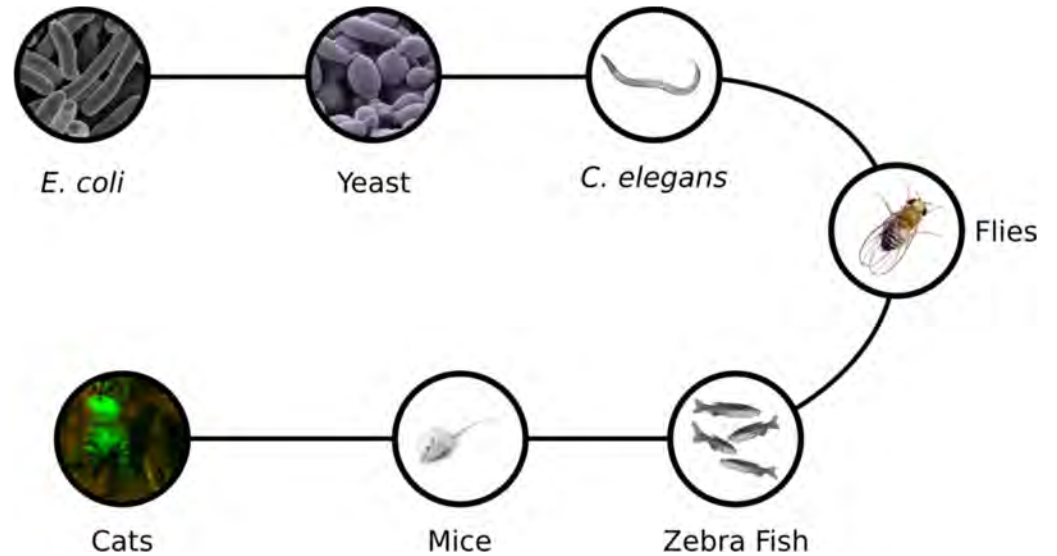
- Francoise Bastide und Paolo Fabbri (1984): „Lebende Detektoren und komplementäre Zeichen: Katzen, Augen und Sirenen“, veröff. in *Zeitschrift für Semiotik*, 6.3, 1984.
- Das kanadische Labor Brico.bio will Strahlenkatzen züchten!



„Don't Change Color Kitty,“
Emperor X, 2014



„The Ray Cat Solution“
Merchandise



- Spezialausgabe: „Und in alle Ewigkeit: Kommunikation über 10 000 Jahre: Wie sagen wir unsern Kindeskindern wo der Atommüll liegt?“
- **Atommüll als Kommunikationsproblem!**

DAS ENDLAGER ALS SOZIOTECHNISCHES LANGZEITEXPERIMENT

- 3 Arten von Experimenten:
 - Wissenschaftliches Experiment („scientific experiment“)
 - Technologisches Experiment („technological experiment“)
 - Soziales Experiment („social experiment“)
- Geologische Endlager verbleiben im experimentellen Stadium → kontinuierliches Management über lange Zeiträume hinweg notwendig

Schröder, Jantine. “Geological Disposal of Radioactive Waste: A Long-Term Socio-Technical Experiment.” *Science and Engineering Ethics* 22.3 (2016).

DIE FRAGE NACH DER VERANTWORTUNG

- Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP):
 - If inadvertent intrusion is mentioned, the main message is that ‘it is considered out of the scope of responsibility of the current generation to protect a deliberate intruder, i.e. a person who is aware of the nature of the facility’ (ICRP 2011, pp. 24–25). This position [...] reveals a hypothesis, namely that a deliberate intruder will be a knowledgeable intruder. (Schröder 696)
- *Verantwortung* wird auf zukünftige Generationen verschoben
- Fragen der *Unvorhersehbarkeit* und *Unkontrollierbarkeit* werden nicht ausreichend adressiert

SPIKE FIELD

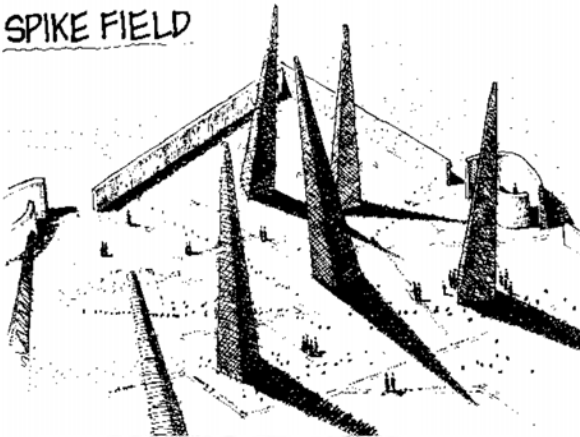


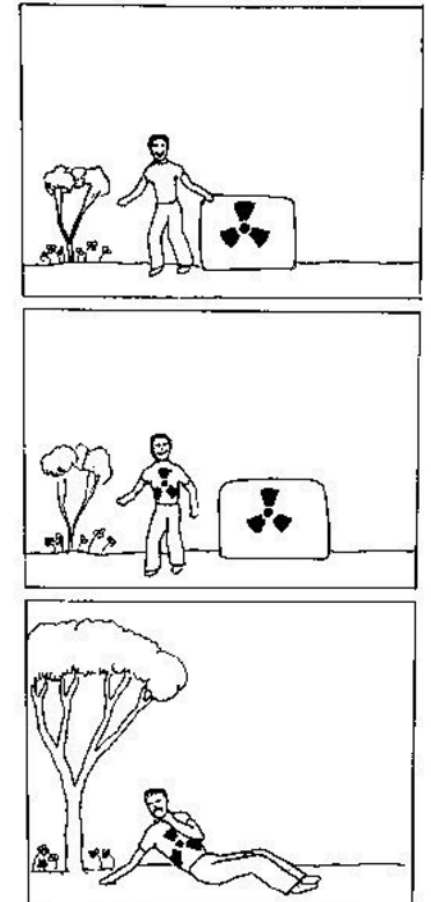
Figure 6. Text and Pictographs on Small Subsurface Markers

grid map of other
burial sites
it cell left to design
entrance points for
panoramic view at
top of 4 major berms



MENACING EARTHWORKS

Figure 4.3-8. Menacing Earthworks, view 1 (concept and art by Michael Brill).





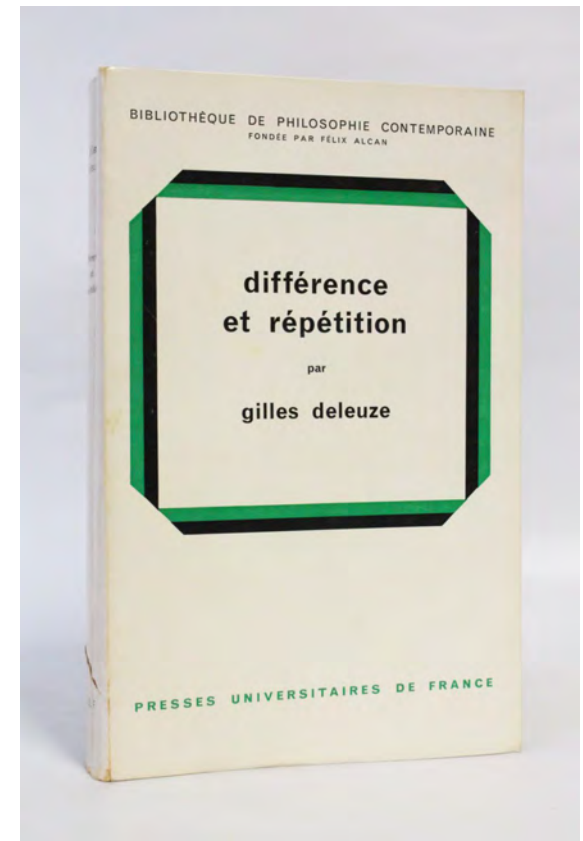
„Spike Field“,
Human Interference Task Force

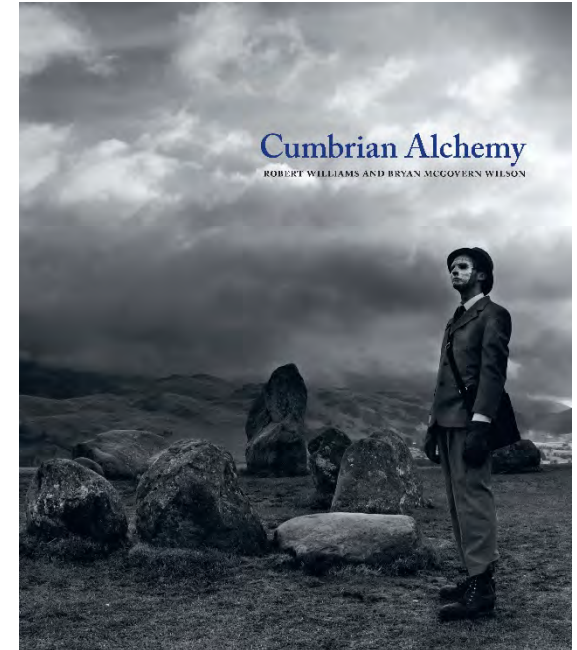
„Forbidding Blocks“,
Human Interference Task Force



DAS KÜNSTLERISCHE EXPERIMENT

- Gilles Deleuze: *Differenz und Wiederholung* (*Différence et Répétition*)
- Das *künstlerische Experiment* ist interessiert an dem *Besonderen, der Abweichung*, während das *wissenschaftliche Experiment* am *Allgemeinen* interessiert ist, es strebt an eine Regel aufzustellen.
- Kunst zwingt uns eine *ethische Haltung* zum Thema Endlagerung einzunehmen.





ROBERT WILLIAMS UND BRIAN MCGOVERN WILSON

Cumbrian Alchemy (2015)

Ausstellungsansicht, *Perpetual Uncertainty*, Z33 Hasselt, 17.9.—10.12.2017



CÉCILE MASSART

Colours of Danger for Belgian High-Level Radioactive Waste (2017)

Ausstellungsansicht, *Perpetual Uncertainty*, Z33 Hasselt, 17.9.—10.12.2017



ANDY WEIR

Pazu-Goo (2016-present)





ANDY WEIR

Pazu-Goo (2016-present)



Der Dämon *Pazuzu*
aus der
mesopota-
mischen
Mythologie >>

<< Pazuzu in
popular culture

Links: ein
willkürliches
Komik
Rechts: Der
Exzorsist
Unten:
Futurama





→ Pazu-Goo als „anti-marker“



ANDY WEIR

Pazu-Goo (2016-present)



UNSER PAZUGOO BEGRÄBNIS

The Nuclear Aesthetics Research Network
Amsterdam, Mai 2018



FRAGEN?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI

Wissenserhalt und Markierung in der Schweiz: rechtliche Grundlagen, Zeitplan

4. September 2019

Felix Altorfer
ENSI



Zweck Wissenserhalt/Markierung

Botschaft zu einem Kernenergiegesetz vom 28. Februar 2001

Den besten Schutz gegen Gefährdung von Mensch und Umwelt bietet eine Kontrolle der Umgebung des Lagers. Eine Kontrolle ist allerdings nur möglich, wenn die nötigen **Kenntnisse über das Lager** vorhanden sind. Deshalb müssen umfassende diesbezügliche Informationen aufbewahrt werden.

Dabei muss ein **Zugriff auf diese Daten über lange Zeit sichergestellt** sein. Die Daten können auch anderen Staaten oder internationalen Organisationen wie etwa der IAEA mitgeteilt werden.

Als zusätzliche Massnahme zur Erhaltung der Kenntnisse über den Standort kann der Bundesrat die **Markierung des Endlagers** vorschreiben.

<https://www.parlament.ch/centers/documents/de/wa-va-botschaft-bundesrat-20030518-moratorium-plus.pdf>



Gesetzliche Grundlagen

KEG Art. 40 Schutz des geologischen Tiefenlagers

- Der Schutzbereich ist der Raum im Untergrund, in dem Eingriffe die Sicherheit des Lagers beeinträchtigen könnten. Der Bundesrat legt die Kriterien für den Schutzbereich fest.
- Der Bundesrat sorgt dafür, dass die Informationen über das Lager, die eingelagerten Abfälle und den Schutzbereich aufbewahrt werden und die Kenntnisse darüber erhalten bleiben. Er kann entsprechende Daten anderen Staaten oder internationalen Organisationen mitteilen.
- Der Bundesrat schreibt die dauerhafte Markierung des Lagers vor.

KEV Art. 69 Verschluss

- Der Eigentümer eines geologischen Tiefenlagers hat beim Verschluss sämtliche noch offenen Teile des Tiefenlagers zu verfüllen und die für die Langzeitsicherheit und die Sicherung massgebenden Teile zu versiegeln. Mit dem Verschluss hat er insbesondere zu gewährleisten, dass die Markierung des geologischen Tiefenlagers dauerhaft ist.



Vorgaben des ENSI zur Markierung

Erläuterungsbericht zur Richtlinie ENSI-G03

- Die Markierung eines geologischen Tiefenlagers wird sich am konkreten Standort, am Wirtgestein sowie am Lagerkonzept orientieren müssen.
- Das mit dem **Baugesuch einzureichende Konzept** wird in späteren Projektphasen stufengerecht weiter konkretisiert.
- In jedem Fall ist der Langzeitsicherheit höchste Priorität beizumessen; diese darf durch die Markierung nicht beeinträchtigt werden.
- Beispielsweise wäre eine Markierung dann für die Sicherheit problematisch, wenn sie in entfernter Zukunft zwar noch erkennbar ist, aber nicht mehr korrekt interpretiert wird. Sie könnte Neugierde wecken und ein Eindringen in das Lager geradezu provozieren.



Vorgaben zum Wissenserhalt

Erläuterungsbericht zur Richtlinie ENSI-G03

- Ähnlich wie bei der Markierung des geologischen Tiefenlagers muss auf zwei Schwerpunkte geachtet werden: Dauer der Nutzbarkeit der Informationsträger und Dauer der Verständlichkeit der Informationen.
- Bei der Lebensdauer der Informationsträger geht es nicht nur um die Haltbarkeit des Mediums (z.B. Papier, Film, digitale Datenträger), sondern auch um die voraussichtliche Dauer des Fortbestehens der Technologie zum Lesen der Informationsträger.
- Es sind Datenträger zu bevorzugen, die mit verhältnismässig einfachen Mitteln lesbar und kopierbar sind.
- Um den Verlust durch zerstörerische Ereignisse zu vermeiden, sollen mindestens drei Exemplare der Dokumentation hergestellt werden, die an unterschiedlichen Orten geschützt aufbewahrt werden.



Vorgaben zum Wissenserhalt

Erläuterungsbericht zur Richtlinie ENSI-G03

- Das Aufbewahren von verständlichen und allgemein zugänglichen Informationen über das geologische Tiefenlager hilft, die Wahrscheinlichkeit eines unbeabsichtigten menschlichen Eindringens herabzusetzen.
- Es darf aber kein notwendiges Sicherheitselement für die Langzeitsicherheit des geologischen Tiefenlagers sein, da das Funktionieren der Informationsübermittlung über sehr lange Zeiten nicht garantiert werden kann.



Entsorgungsprogramm

Verfügung des Bundesrats zum Entsorgungsprogramm 16

Realisierungsplan:

- In zukünftigen Entsorgungsprogrammen hat die Nagra darzulegen, wie die Langzeitarchivierung der Informationen zu geologischen Tiefenlagern vorbereitet wird.
- Für das Baubewilligungsgesuch werden in der Kernenergiegesetzgebung und durch die Richtlinie ENSI-G03 ein Projekt für die Beobachtungsphase, ein Plan für den Verschluss der Anlage sowie Konzepte für die Rückholung, die Markierung und den temporären Verschluss in Krisenzeiten gefordert.
- Die vorbereitenden Arbeiten dazu sind ebenfalls in zukünftigen Entsorgungsprogrammen darzulegen.



Markierung (Beispiele)

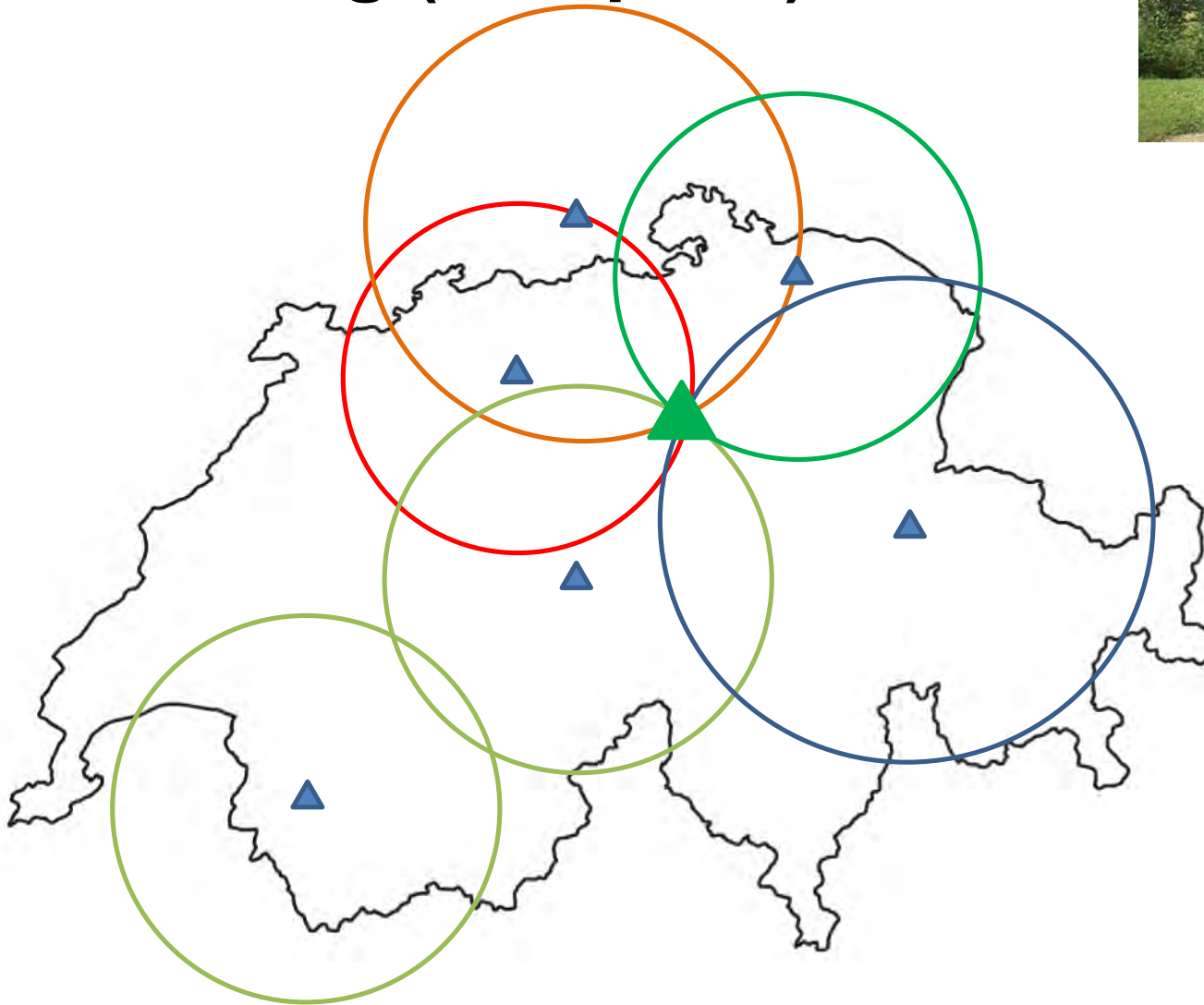


Römischer Meilenstein, 1534 aufgefunden

- Eine zeitgenössische Chronik meldet darüber: *«Zuo Baden im Ergö unterhalb gegen Brugg ward im mayen durch ainen bursman mitt dem pfluog in ainem acker ain staine sul 9 schuo lang gefunden, von Kayser Traiano gemacht, was by der zit, das solicher Kayser gelept hatt, 1434 jar verloffen»*
- Bis 1712 stand der Meilenstein neben dem Landvogteischloss; nach der Eroberung der Stadt Baden haben ihn die Zürcher entwendet; er steht jetzt im Landesmuseum.
- «Dem Kaiser Nerva Traianus, dem Sohn des vergötterten Nerva, dem erlauchten Überwinder der Germanen, Oberpriester, Inhaber der tribunzinischen Gewalt, Konsul zum zweiten Mal und zum dritten Mal designiert, dem Vater des Vaterlandes, 85 römische Meilen.»
- Aus der Ämterbezeichnung des Kaisers lässt sich als Zeit der Aufstellung das Jahr 99 nach Christus bestimmen. Die 85 milia passuum (tausend Schritte) bezeichnen den Abstand von der Landeshauptstadt Aventicum: 85 römische Meilen zu 1,48 Kilometer; es ergibt sich daraus eine Strecke von 125,8 Kilometern, die ziemlich genau stimmt.



Markierung (Beispiele)





Markierung

Fragen bei der Umsetzung des Markierungsgebots

- Oberirdisch/Unterirdisch?
- Nutzen/Schaden?
- Mehrsprachigkeit?
- Ort Tiefenlager?
- Inhalt Tiefenlager?
- Verschleppung der Markierung?



Wissenserhalt (Beispiele)

Vergilius Vaticanus

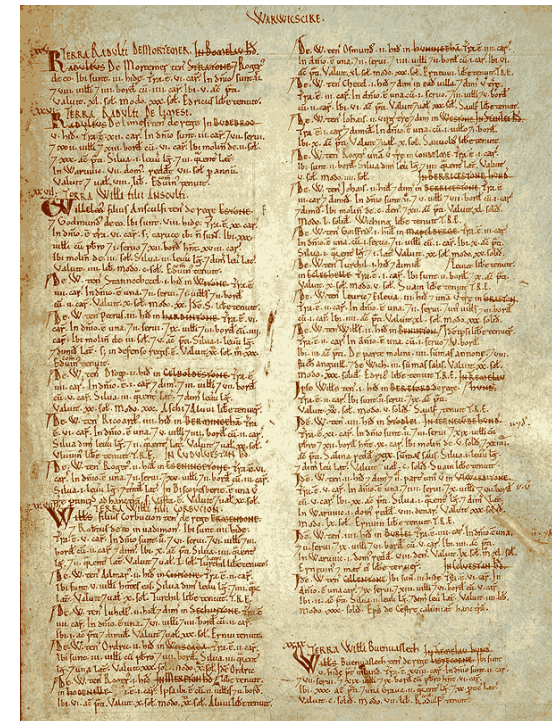
- 400 n. Chr.
illuminiertes
Manuskript
- 76 Blätter mit 50
Miniaturen (Aeneis des
Vergil)





Wissenserhalt (Beispiele)

- 1984 bis 1986 beteiligten sich mehr als eine Million Menschen aus ganz Grossbritannien am „BBC Domesday Project“. Kinder aus mehr als 9000 Schulen sammelten statistische Daten, persönliche Gedanken und Erinnerungen. Das alles wurde auf Laserdiscs gespeichert.
- Bereits zwei Jahrzehnte später existierte kein Disc-Player mehr, die die Daten lesen konnte, sie mussten sehr aufwendig erneut lesbar gemacht werden.
- „Domesday Book“, ein Grundbuch für ganz England aus dem Jahre 1086, heute noch problemlos lesbar – im Original auf Pergament.





Wissenserhalt (Beispiele)

Britisches Parlament darf sein Pergament behalten

- Grossbritannien bewahrt eine jahrhundertealte Tradition und wird Abschriften seiner Gesetze weiter auf Pergament anfertigen.
- Damit hob die Regierung eine zuvor getroffene Entscheidung auf, nach der künftige Gesetze stattdessen auf Archivpapier geschrieben werden sollten.
- MP John Gray argumentierte 2016: "Vellum hält 5000 Jahre und Archivpapier nur ein paar hundert. Wir haben die wichtigsten historischen Dokumente der britischen Geschichte nur deswegen, weil sie auf Vellum geschrieben wurden."



Wissenserhalt

- Wissenstransfer über mehrere Jahrhundert möglich
- Beständigkeit der Materialien (Stein, Pergament, Papier)
- Verständlichkeit (Lokalsprache? Latein? Chinesisch?)



Für mehr Informationen besuchen Sie uns auf:



www.ensi.ch
www.ifs.ch



http://twitter.com/#!/ENSI_CH

Der Weg zu einer möglichen RK&M Strategie

Dr. Anne Claudel, Ressortleiterin Informationsmanagement

Mitglied Vorstand RK&M Initiative

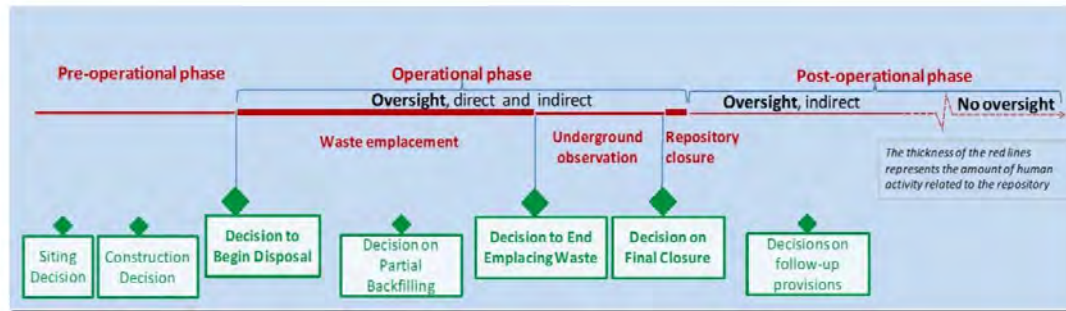
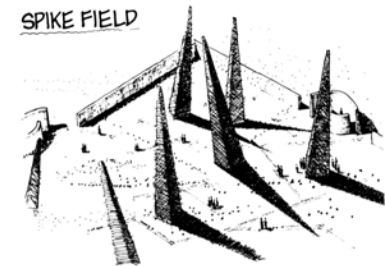
nagra.

■ Geänderte Sichtweise

- Früher: **unbeabsichtigtes menschliches Eindringen** in ferner Zukunft verhindern
- Heute: Möglichkeit für künftige Generationen, eigene, informierte **Entscheidungen** über geologische Tiefenlager zu treffen

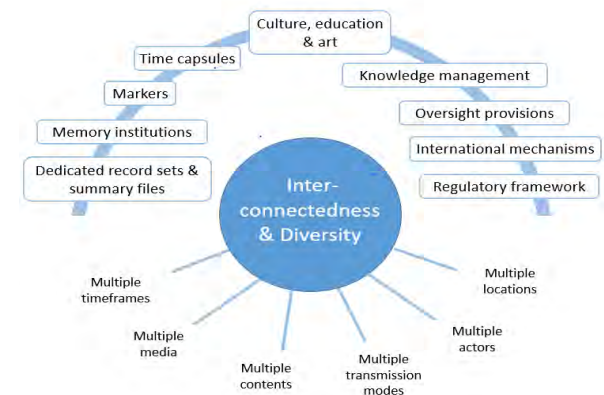
Ferner wird Aufsicht über das Tiefenlager («Oversight») als «gesellschaftliche Verantwortung» definiert (Anforderung ICRP 122)

- Die Bedürfnisse und Randbedingungen sind **je nach Zeitraum** unterschiedlich



- Diese Ziele können **nicht anhand von einer einzelnen Methode** erreicht werden
- Massnahmen sollten sicherstellen, dass...
 - ...**Detaillkenntnisse** über das Tiefenlager erhalten bleiben
 - ...das Tiefenlager dauerhaft wahrgenommen wird («**awareness**»)
 - Dabei wird auf **Vielfalt** (Methoden, Inhalte, Akteure) und **Vernetzung** («Interconnectedness») geachtet
- Es gibt viele Ursachen für das **Vergessen**, aber viele Möglichkeiten, den Wissenserhalt zu fördern. Dabei ist eine **ganzheitliche Betrachtung** der Problematik unter Einbezug von technischen und nicht-technischen Faktoren notwendig

→ Das RK&M Projekt hat **35 Methoden** identifiziert und beschrieben



Entwicklung einer Strategie – Die Voraussetzungen

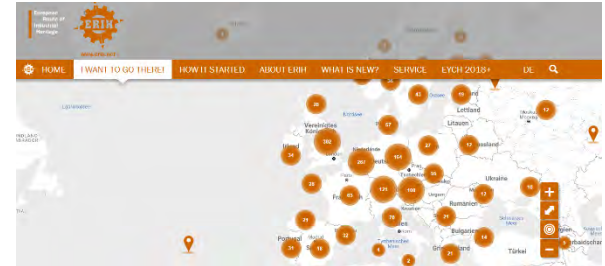
- Geeigneter **gesetzlicher Rahmen**, inkl. klare Definition der **Anforderungen** und der **Verantwortlichkeiten** in Bezug auf den Erhalt von Informationen und Wissen
 - Anforderungen: z.B. Kernenergiegesetzgebung, ENSI G03
 - Verantwortlichkeiten: u.a. Bund, Aufsichtsbehörden, Nagra, Standortregionen

- **Internationale Mechanismen**, die den Informationsaustausch und –erhalt auf unterschiedlichen Ebenen fördern
 - Vereinbarungen und Abkommen, z.B. IAEA «Joint Convention», Espoo Convention, World Heritage Convention
 - Richtlinien und Standards, z.B. ISO Normen, IAEA Safety Standards, EU Directive 2011/70 EURATOM
 - Internationale Zusammenarbeit, z.B. im Rahmen von internationalen Organisationen (IAEA, OECD/NEA, EU) oder von gemeinsamen Projekten, u.a. in Felslabors

Entwicklung einer Strategie – Die «Good Practice» Methoden

- Key Information File **KIF**
Zusammenfassung der wichtigsten Informationen rund um das Tiefenlager, kompakt, breit verteilt
- Set of Essential Records **SER**
Auszug aus der gesamten Dokumentation zum Tiefenlager (vgl. nationale gesetzliche und regulatorische Anforderungen sowie internationale Empfehlungen)
- **«Oversight»**
«Aufsicht» oder «wachsamer Fürsorge» durch die Gesellschaft, u.a.:
 - Aufsicht durch die Behörden
 - Monitoring (Lager, Umwelt...)
 - Archivierung
 - Gesellschaftliches “Gedächtnis”
 - ...

«Zusätzliche» Methoden: Beispiele



Wie könnte eine solche Strategie aussehen? Ein Beispiel



Stichwort «Vernetzung»

Im Rahmen der Strategie sollen die gewählten Methoden miteinander vernetzt sein:

- Redundant
 - Z.B. wichtige Botschaften sowohl im KIF wie im Besucherzentrum
- Miteinander verbunden
 - Z.B. ein Kunstwerk oberhalb einer Zeitkapsel
- Sich gegenseitig unterstützen bzw. ergänzen
 - Z.B. unterirdische Markierung und Katastereinträge
- Ineinander integriert
 - Z.B. klare Verantwortlichkeiten verankert in der nationalen Gesetzgebung

Stichwort «Art der Vermittlung»

Methoden sollen eingesetzt werden, die entweder

- ohne Vermittlung funktionieren
z.B. Physische Markierung des Standorts, Kunstwerke
Vorteil: unabhängig von der Gesellschaft
Nachteil: Verständlichkeit / Glaubwürdigkeit nicht garantiert

oder

- eine Form der Kommunikation bzw. eine menschliche Tätigkeit voraussetzen
z.B. Museum, Archiv, Lagerüberwachung
Vorteil: Bessere Verständlichkeit, Glaubwürdigkeit, Flexibilität
Nachteil: von der Gesellschaft / den Institutionen abhängig

Stichwort «Multiplizität der Akteure»

- Inter- und Transdisziplinarität sind entscheidend für die Planung, Entwicklung und Umsetzung einer RK&M-Erhaltungsstrategie
- Sowohl die Anforderungen der nationalen Programme wie die spezifischen Bedürfnisse der lokalen Bevölkerung sind zu berücksichtigen
- Vielfalt und Vernetzung werden durch den Einbezug verschiedener Anspruchsgruppen unterstützt
 - verschiedene Perspektiven werden berücksichtigt
 - verschiedene Akteure (Bund, Aufsichtsbehörden, Entsorgungsorganisation, lokale Bevölkerung, Archive etc.) sind an der Entwicklung und Umsetzung der Strategie beteiligt

Last but not least

- Der Erhalt von Informationen und Wissen ist ein **kontinuierlicher**, **schrittweiser** Prozess – der **heute** beginnt
- Die Gesamtstrategie muss im Laufe der Zeit **flexibel** bleiben und sowohl den technischen wie den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen angepasst werden können
- Es wird keine Verantwortung an künftige Generationen **abgeschoben**, aber künftigen Generationen soll die Möglichkeit gegeben werden, Verantwortung zu **übernehmen** (Weiterführung bzw. Änderung des Prozesses)

**besten dank
für ihre aufmerksamkeit**

nagra.



Universität
Zürich^{UZH}

Deutsches Seminar

Der Traum vom unsterblichen Werk

Literarische Verfahren im Dienste des Wissenserhalts



Dr. des. Markus Gut



Inhalt der Präsentation

- historische Perspektive: die Vorstellung vom unsterblichen Werk
 - Beispiele

- zeichentheoretische (semiotische) Perspektive
 - konkretes Beispiel eines literarischen Verfahrens
 - konkretes Beispiel für Übertragungs-Möglichkeiten solcher Verfahren

- Ausblick auf Übertragungsmöglichkeiten



historische Perspektive

Aus einer altägyptischen Weisheitslehre (13. Jh. v. Chr.):

Jene weisen Schreiber,
seit der Zeit, die nach den Göttern kam,
die verkündeten, was kommen werde,
deren Namen bleiben bestehen in Ewigkeit,
obwohl sie dahingegangen sind,
[...]

Es wurden ihnen Tore an ihre
(Grab-)Hallen gemacht –

nun sind sie zerfallen;
ihre Totenpriester sind fort,
ihre Grabsteine mit Erde bedeckt,
ihre Gräber vergessen.
Und doch wird ihr Name genannt, und
zwar wegen der Bücher,
die sie verfasst haben, als sie noch lebten.
Gut ist die Erinnerung an ihren Verfasser
bis in alle Ewigkeit



historische Perspektive

Platon legt in seinem *Symposion* (4. Jh. v. Chr.) der Figur Diotima Folgendes in den Mund:

Und jeder würde sich wünschen, dass ihm eher solche Kinder geboren werden als die leiblichen, indem er voller Bewunderung auf Homer und Hesiod und die anderen vortrefflichen Dichter blickt, was für eigene Nachkommen sie hinterlassen haben, die ihnen unsterblichen Ruhm und ewiges Andenken gewähren, da sie selbst so (unvergänglich) sind.



historische Perspektive

Akzentuierung im Zuge des 18. Jahrhunderts:

- Aufklärung
 - Heilige Schrift (Bibel) verliert an Bedeutung
 - Aufwertung der individuellen, schöpferischen Einbildungskraft
 - > Variation *innerhalb* der Tradition vs. das Genie (ab 1770er)
- > ‚Heiligung‘ der Schrift als solcher
- > Dichterkult

historische Perspektive

„Höhepunkt“ (1819): „Lebens-Ansichten des Katers Murr“ v. E. T. A. Hoffmann



Titelbild der Erstausgabe von 1819

- > ‚Autobiographie‘ eines grössenwahnsinnigen, ‚genialen‘ Katers
- > Rückblick, ‚Zusammenfassung‘ und Parodie der vergangenen Jahrzehnte



historische Perspektive

Der Kater Murr über sich selbst und seine schriftlichen Werke:

Genies werden den genialen Kater in seinen ersten Werken leicht erraten, und über die Tiefe, über die Fülle des Geistes, wie er zuerst aus unversiegbarer Quelle aussprudelte, erstaunen, ja ganz ausser sich geraten. Damit die Welt sich dereinst nicht zanke über die Zeitfolge meiner unsterblichen Werke, will ich hier sagen [...].

(E. T. A. Hoffmann, Werke, Bd. 5, herausgegeben von Hartmut Steinecke unter Mitarbeit von Gerhard Allroggen, Frankfurt a. M. 1992, S. 44)

Innovationsdruck: geniales Werk offenbar nicht mehr genug, um in Erinnerung zu bleiben!

-> ‚Lösung‘: geniale Parodie auf das Verfassen genialer Werke und auf die Hoffnung, damit ‚Unsterblichkeit‘ zu erlangen!



Von der historischen zur zeichentheoretischen Perspektive

„Ewigkeits-Behauptung“

vs.

„Ewigkeits-Attribuierung“

=

„Mein Werk (und dadurch auch ,ich selber‘) wird alle Zeiten überdauern!“

vs.

„**Wie** formuliere ich einen Text, der über eine möglichst lange Zeitspanne verständlich bleibt resp. (immer wieder) gelesen wird?“



zeichentheoretische Perspektive: literarisches Beispiel

Friedrich Hölderlin (1804):

Ermunterung.

***Echo** des Himmels! heiliges Herz! warum,
Warum verstummst du unter den Lebenden
Schläfst, freies! von den Götterlosen
Ewig hinab in die Nacht verwiesen?*

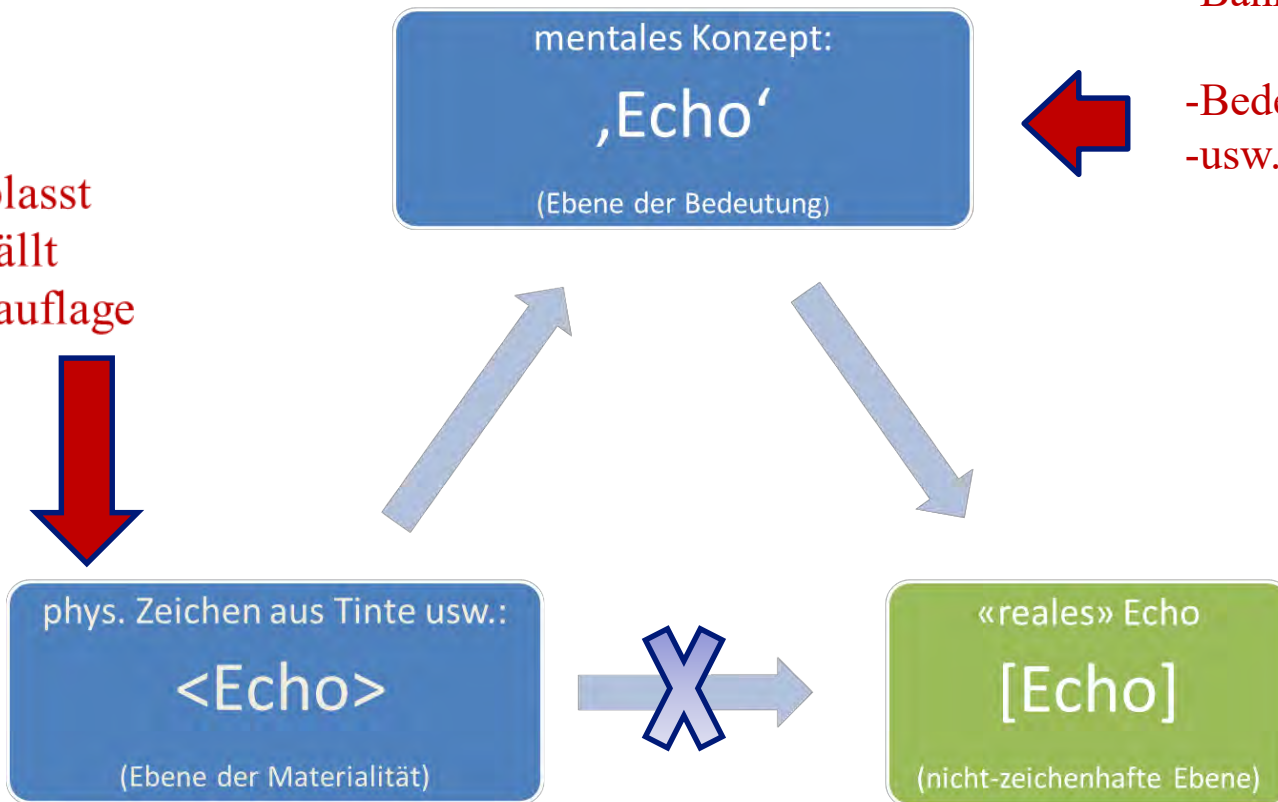
(Friedrich Hölderlin. Sämtliche Werke. Historisch-kritische Ausgabe. Bd. 5, Oden II. Frankfurt am Main 1984, S. 768)



Funktionsweise von Zeichen

(inkl. Probleme durch Einfluss des Kontexts)

- Druck verblasst
- Papier zerfällt
- Keine Neuauflage
- usw.



- CH / Holland...
- Unterführungen
- Bahn-/Auto-Tunnel
- Bedeutungswandel
- usw.



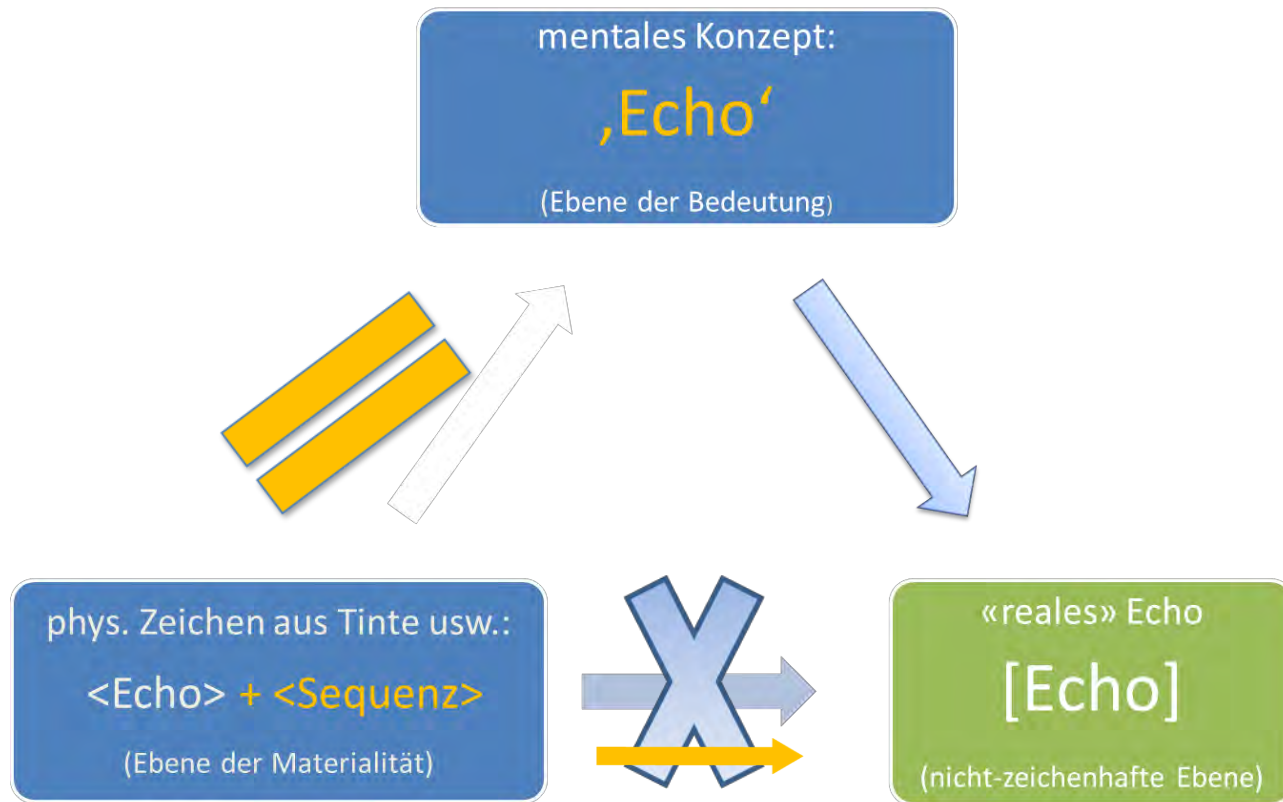
Beispiel für das Verfahren 'Poetische Performativität'

Ermunterung.

Echo des Himmels! heiliges Herz! warum,
Warum verstummst du unter den Lebenden
Schläfst, freies! von den Götterlosen
Ewig hinab in die Nacht verwiesen?

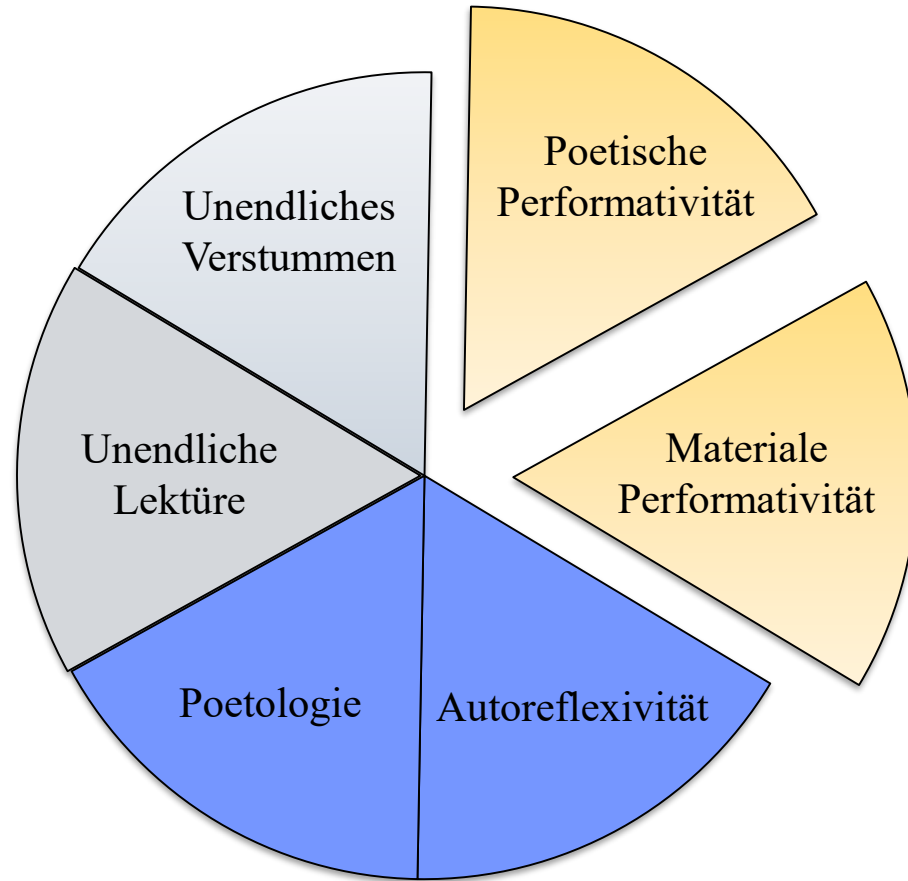


Funktionsweise der ‚Poetischen Performativität‘





Verfahren zur Ewigkeits-Attribuierung



■ Autonome Performative Produktion

■ Reflexivität

■ Unendliche Aktualisation



Materiale Performativität – Beispiel für eine Übertragung

ZERFALL

ZERFALL

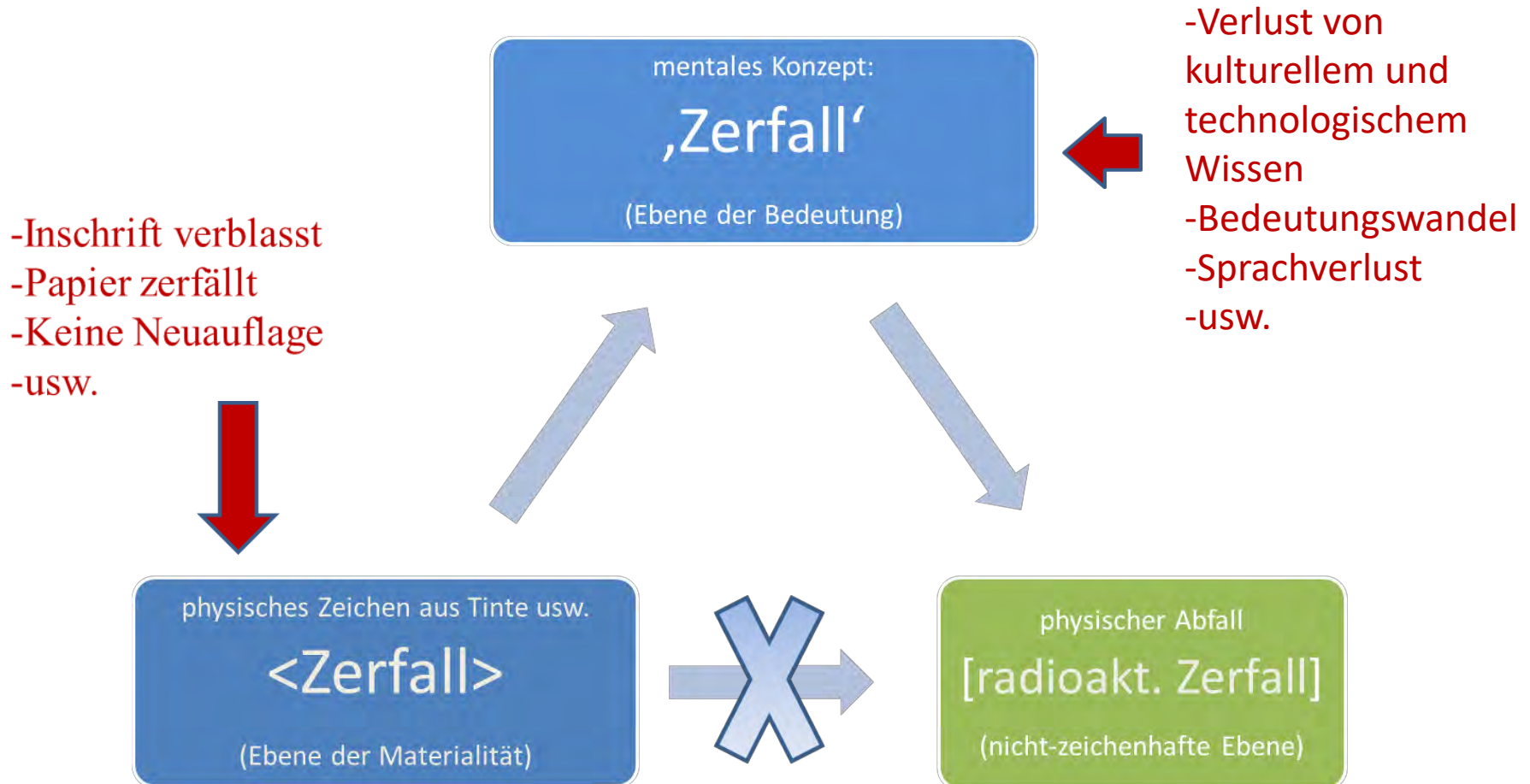
ZERFALL

ZERFALL

ZERFALL



Beispiel für eine Übertragung: Ausgangslage





Materiale Performativität – Beispiel für eine Übertragung

ZERFALL

ZERFALL

ZERFALL

ZERFALL

ZERFALL



Materiale Performativität – Beispiel für eine Übertragung

200	ZERFALL
500	ZERFALL
1000	ZERFALL
2000	ZERFALL
5000	ZERFALL



Materiale Performativität – Übertragung und Kombination

ZERFALL

ZERFALL

ZERFALL

ZERFALL

ZERFALL

DESINTEGRATION

DESINTEGRATION

DESINTEGRATION

DESINTEGRATION

DESINTEGRATION

DECAY

DECAY

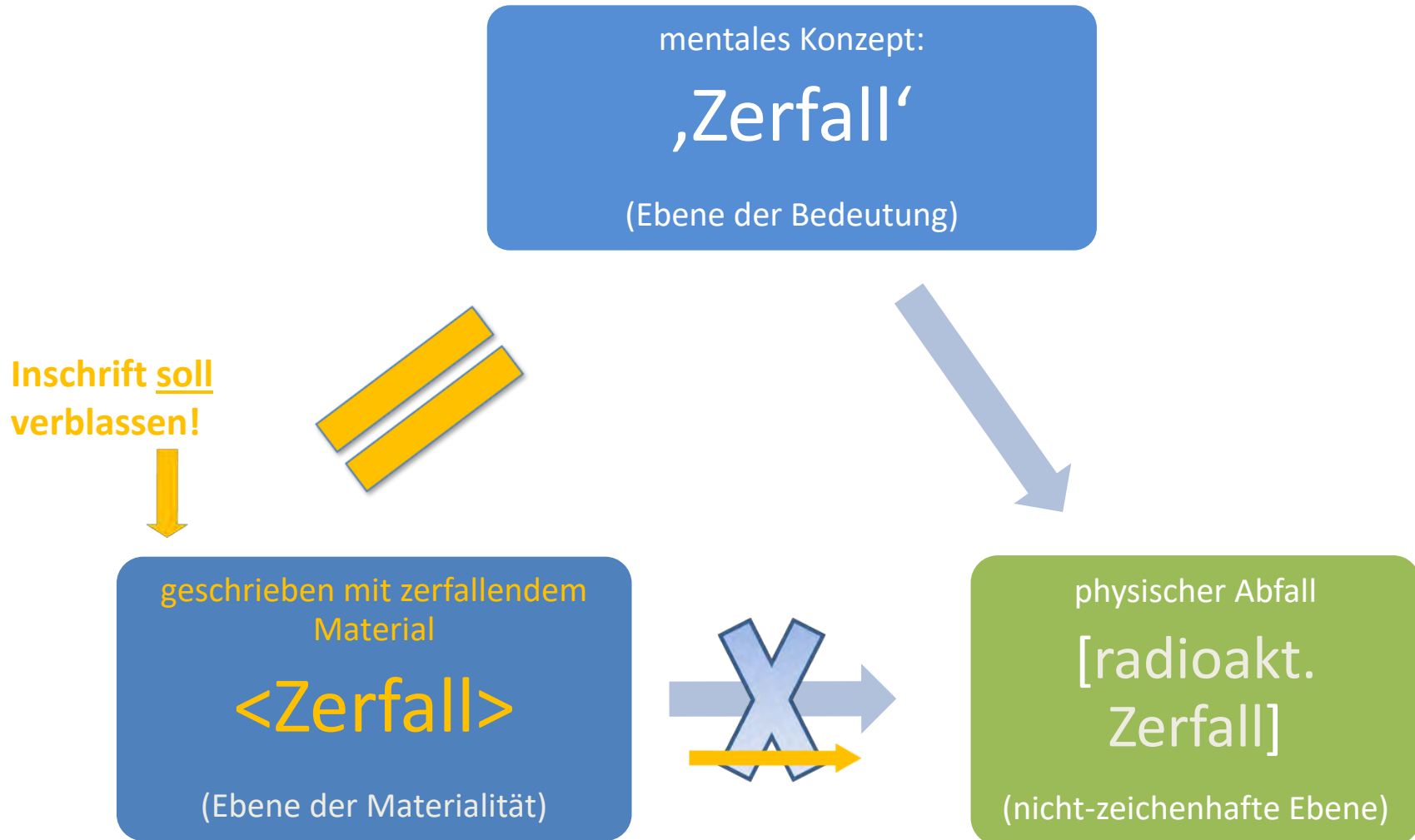
DECAY

DECAY

DECAY

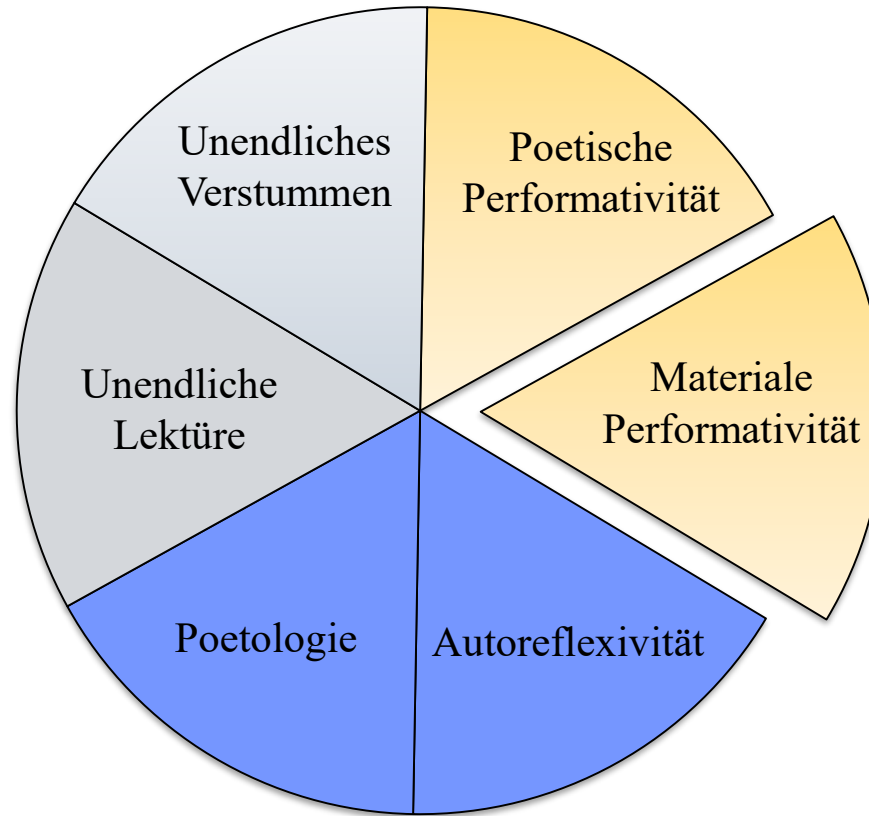


Materiale Performativität – Beispiel für eine Übertragung





Verfahren zur Ewigkeits-Attribuierung



■ Autonome Performative Produktion

■ Reflexivität

■ Unendliche Aktualisation

Potential für die systematische Analyse, Übertragung und Kombination

konstativ
(,beschreibend‘)

<HIER LAGERT ZERFALLENDEN MATERIAL>

-> Information allein auf der Bedeutungsebene konventioneller Schriftzeichen



-> Verblässen der Fassade *als Metapher für* Zerfall (,wie wenn sie zerfallen würde‘)



-> Zerfallen der Schrift *ist* nuklearer Zerfall

performativ
(,selbsterklärend‘)



**Universität
Zürich^{UZH}**

Deutsches Seminar

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Materiale Performativität – Vorteile des genannten Beispiels

- mit bestehenden Vorschlägen kombinierbar
- notwendiger langfristiger ‚Rettungsanker‘
- ,elegant‘ (Botschaft selbst zerfallen, wenn nicht mehr benötigt)
-
- stabiles Naturgesetz vs. variable Gefahren-Beurteilung
 - [-> Fakten besser als Warnung!, vgl. RK&M documents -> Conference 2015, S. 87+100]
 - [-> vgl. Japanese Tsunami-Stones: Wissen entscheidender als Erinnerung/Warnung; vgl. RK&M documents -> Pescatore u. Botez 2014, S. 9]
-
- Verwendung poetischer Mittel [-> Alter v. ‘Linguistik’ und ‘Archäologie’, vgl. RK&M documents -> Högberg 2015, S. 98]
-
- chem. relativ einfach umsetzbar (+ steigerbar)
- auch auf Behältern anbringbar (Achtung: allenfalls Irritationen bei Messungen)

weitere Übertragungsmöglichkeiten: Beispiel 2

Ergänzende Überlegungen bezüglich ‚Festivitäten der lokalen Bevölkerung‘:



- Prozession und Riten als mittelfristig ausgerichtete Form der Wissensvermittlung
- grösster Teil auf der Bedeutungs-Ebene angesiedelt:
z. B. die Mumie steht für Osiris

weitere Übertragungsmöglichkeiten: Beispiel 2

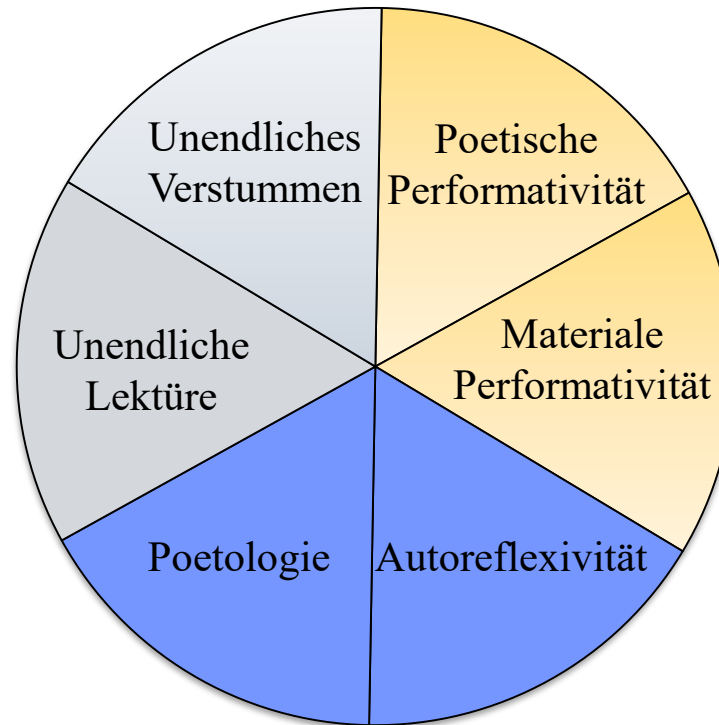


- Kern der Botschaft jedoch durch eine **performative Grundoperation** langfristig abgesichert (in seiner Wirkung auch heute noch verständlich)
- performativer Kern in der Mystik eine Konstante in der Kulturgeschichte: z. B. Abendmahl

1. ganz konkreten Kern, der mittelfristig vermittelt werden soll, bestimmen
2. Kern so autonom verständlich wie irgend möglich gestalten
 - > nur so in der Prozession selbst auch eine langfristige Absicherung
3. (Nicht nur den Kern, sondern auch die ‚Schale‘ mit möglichst vielen Grundoperationen zur Ewigkeits-Attribuierung versehen, um mittel- und langfristige weiter Weitergabe zu stärken)



Operationen zur Ewigkeits-Attribuierung



■ Autonome Performative Produktion

■ Reflexivität

■ Unendliche Aktualisation

Operationen zur Ewigkeits-Attribuierung helfen systematisch, sowohl die Kommunikation nachhaltiger zu gestalten als auch das Verständnis des kommunizierten Inhalts.



Zur Dissertation

Titel: *Semiotik der Verewigung. Versuch einer Typologie anhand literarischer Texte um 1800.*

Finanzierung: Schweizerischer Nationalfonds (SNF), Einzelprojektförderung ‘doc.ch’

Verlag: Wilhelm Fink, ca. 450 Buchseiten, erscheint Mitte 2020 (hardcover + digital open access)

zeichentheoretische/semiotische Fragestellung:

- Gibt es *innersprachliche* Techniken resp. Operationen, die dazu eingesetzt werden, schriftlich festgehaltene Informationen über eine möglichst lange Zeit hinweg verständlich zu halten?

Vorgehen und Datengrundlage:

- Analyse v. literarischen Texten auf solche Operationen hin
- Literatur (und Kunst im Allg.) experimentiert seit Jahrtausenden zu dieser Fragestellung, enorme Datengrundlage! – zuvor noch nie systematisch analysiert

zentrale Ergebnisse:

- Typologie der wichtigsten Operationen zur Ewigkeits-Attribuierung
- literatur- und geistesgeschichtliche Erkenntnisse; Ergänzung hermeneutischer (=verstehenstheoretischer) Modelle

Atommüll als Erbe der Zukunft

Wissenstradierung aus Sicht der Archäologie und Kulturerbeforschung

Cornelius Holtorf



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO Chair
on Heritage Futures,
Linnæus University, Sweden



Linnæus University

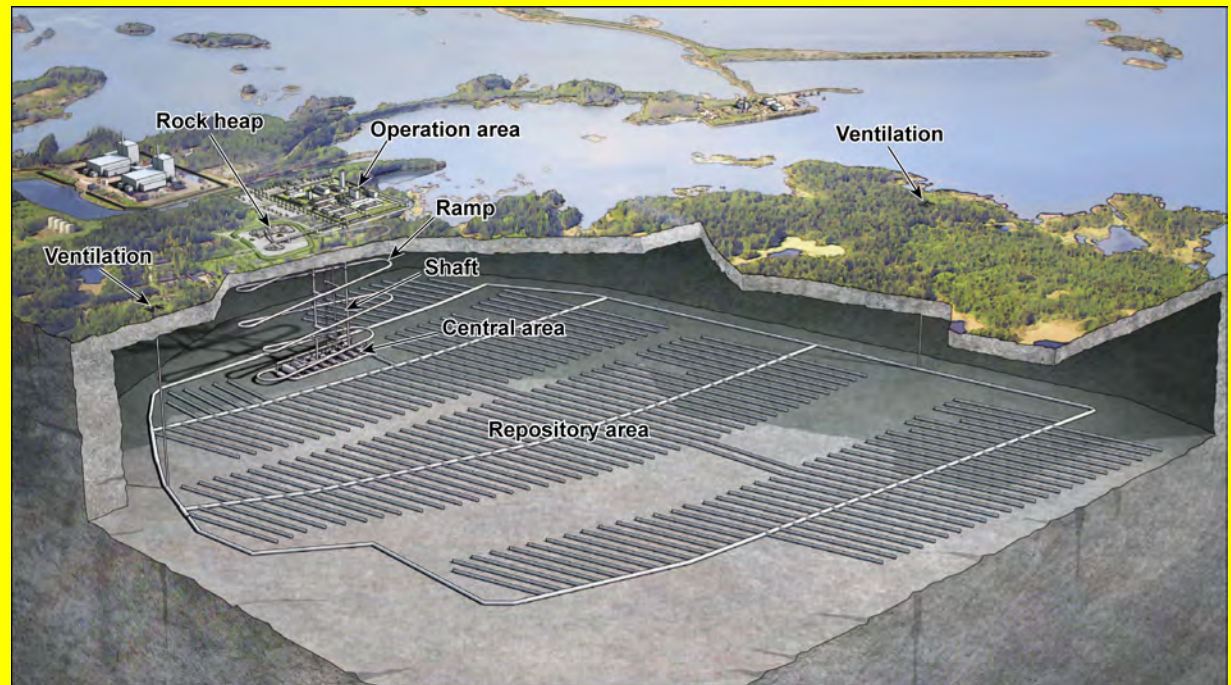


"Kerntechnologie ist wie Musik von Mozart – sie gehört uns allen."

James Acord

Forschungsinteresse

Was können wir über langfristige Wissenstradierung lernen, wenn wir Atommüll als Erbe verstehen?



Atommüll als Erbe

- Spur der “Atomkultur” und des Entstehens der Umweltbewegung im 20./21. Jahrhundert
- Sicheres Erhalten ist zentral
- Vorschriften unterworfen und wird am besten von Fachleuten gehandhabt
- erfordert Denken in langen Zeiträumen
- aus Sorge um menschliches Wohlergehen
- verbindet Kultur/Gesellschaft mit Natur/Physik
- sowohl materielle also auch immaterielle Aspekte
- Werte und Bedeutungen sind kontrovers und variieren in Zeit und Raum



Kreative Spannungen... (Atomteller.de)



Synergie bei COVRA

Forschungszusammenarbeit



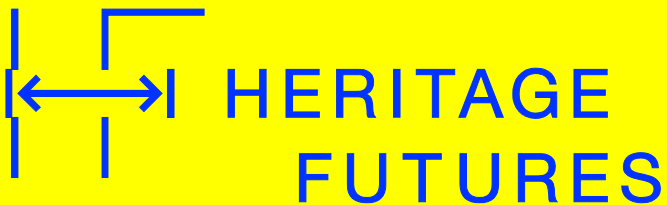
United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO Chair
on Heritage Futures,
Linnæus University, Sweden



Linnæus University



Heritage Futures: die Rolle des Kultur- und Naturerbes in der Verwaltung der Beziehungen zwischen heutigen und künftigen Gesellschaften, z.B. durch Erwartungen oder Planung.



Ergebnisse

Für das Verwalten von Erbe:

Es gibt einen Bedarf nach mehr ‚Zukunftskundigkeit‘ im Kultur- und Naturerbesektor.

Das Schadensrisiko ist genauso wichtig zu beachten wie das Risiko von eingebüßtem Nutzen.

Der Atommüllsektor zeigt, wie Wissenstradierung über lange Zeiträume geplant werden kann:

- systematisch und gründlich,
- in internationaler Zusammenarbeit und
- mit einem multidisziplinären Ansatz.



Ergebnisse

*Nichts altert schneller als
die Zukunft, und nichts ist
schwieriger vorherzusagen als
die Vergangenheit.*
(Sprichwort)

Für Wissenstradierung in Bezug auf Atommüll

Atommüll ist eine besondere Art von Erbe.

Jede Gegenwart hat ihre eigene Vergangenheit und Zukunft.
Unser Erbe verändert sich ständig.

Die menschliche Zukunft – und Atommüll in der Zukunft –
werden ganz anders sein, als wir es heute erwarten.

Wir sollten nicht dauerhaftes Erhalten sondern kontinuierliche
Veränderungen ermöglichen.

- Was bedeutet es, im Rahmen von Wissenstradierung
kontinuierliche Veränderung, Weiterentwicklung und
Erneuerung zu ermöglichen?





SYMPOSIUM BFE

«Markieren, hinweisen oder vergessen? – Überlegungen zum Umgang mit Wissenserhalt bei nuklearen Lagerstätten über Generationen hinweg»

10,000-Year Earworm to Discourage Settlement Near Nuclear Waste Repositories