



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# RISIKEN DER RÜCKHOLUNG

Workshop in der Eulenspiegelhalle - Einführung

DR. GRIT GÄRTNER UND DR. FLORIAN VOIGTS

Schöppenstedt, 28.04.2023

# WORKSHOP RISIKEN DER RÜCKHOLUNG

## Agenda



VORREDEN



EINFÜHRUNG UND AGENDA



VERTEILUNG AUF DIE ARBEITSGRUPPEN



ARBEIT IN 4 ARBEITSGRUPPEN



ZUSAMMENTRAGEN DER ERGEBNISSE UND  
ABSCHLUSSDISKUSSION

# ORGANISATORISCHES

- **16 Uhr:** Beginn der Veranstaltung  
Begrüßung durch Frank Ehrlich (Moderation)
- Einführung ins Thema
- **Pause** und Verteilung auf die Workshops
- Arbeit in den Workshops
  - Impulse
- **Pause** und Vorstellung der Ergebnisse aus den Workshops
- **20 Uhr:** Ende der Veranstaltung



# ZIEL DES WORKSHOPS

- Gemeinsames Verständnis von Regeln, Begriffen und Prozessen bei Sicherheitsanalysen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und für Bergwerke
- Berücksichtigung von Hinweisen aus der Bevölkerung
- Meinungsaustausch und Aufbau von gegenseitiger Einsicht in die Sichtweisen des anderen
- Vertiefung des Verständnisses der Risiken bei der Rückholung

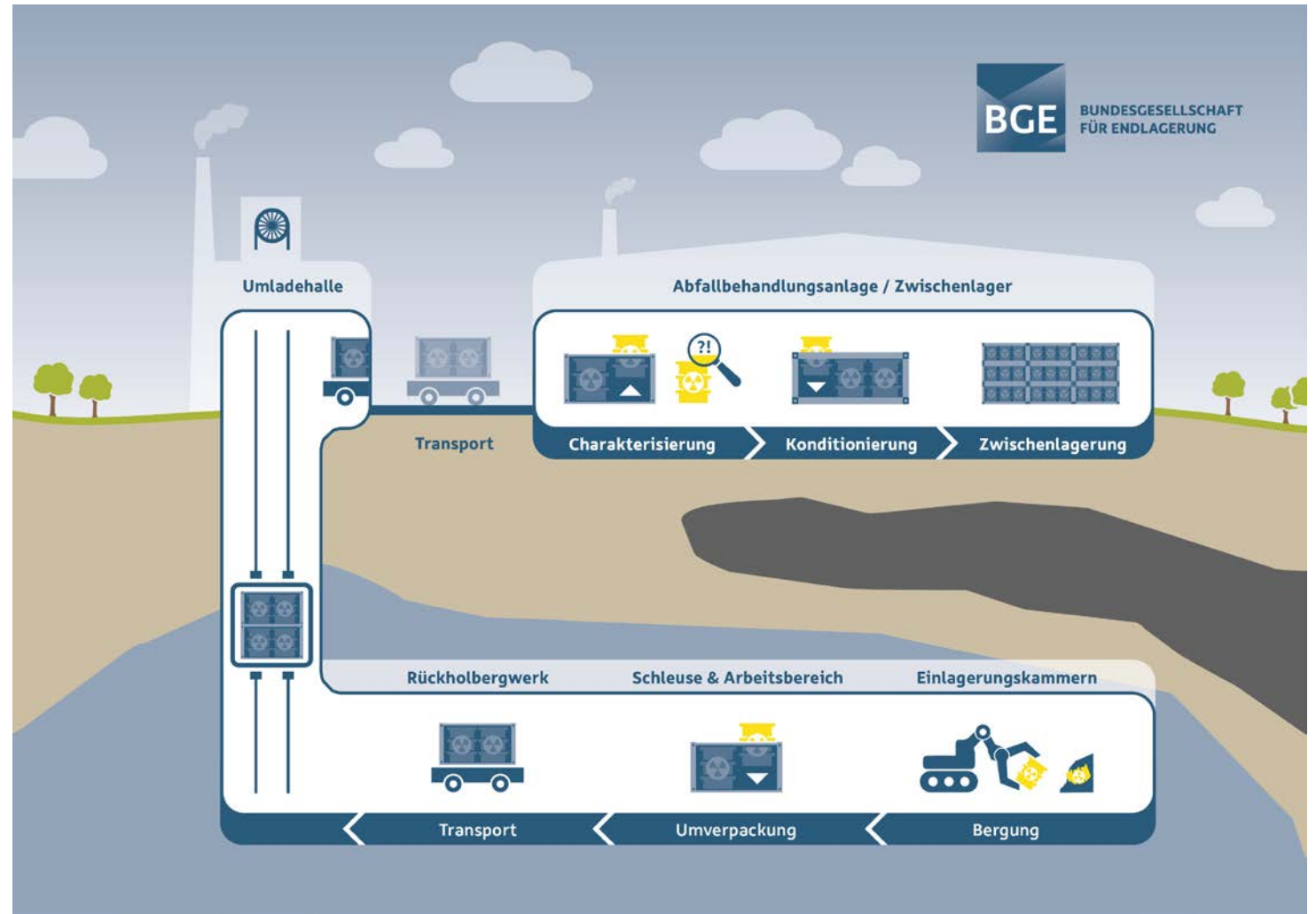


# RÜCKHOLUNG – WELCHE HERAUSFORDERUNGEN BESTEHEN



# ROADMAP UND HANDHABUNGSSCHRITTE

- Wo stehen wir?
- Worüber wollen wir heute sprechen?



# GESETZLICHER RAHMEN

- **§ 57b AtG:** [...] Die Schachtanlage ist **unverzüglich stillzulegen**. [...] Die Stilllegung soll **nach Rückholung** der radioaktiven Abfälle erfolgen. Die Rückholung ist abubrechen, wenn deren Durchführung für die Bevölkerung und die Beschäftigten **aus radiologischen oder sonstigen sicherheitsrelevanten Gründen** nicht vertretbar ist. [...] Bis zur Bestandskraft eines Planfeststellungsbeschlusses zur Stilllegung bedarf der Umgang mit radioaktiven Stoffen einer **Genehmigung** nach den Vorschriften dieses Gesetzes oder des Strahlenschutzgesetzes. [...]
- **§ 9 Abs. 2 AtG:** Die Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn [...] die nach dem **Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden** durch die Verwendung der Kernbrennstoffe getroffen ist. [...]
- Darüber hinaus: **Bundesberggesetz (BBergG)** mit Verordnungen, sowie weitere Gesetze des Bundes und der Länder.



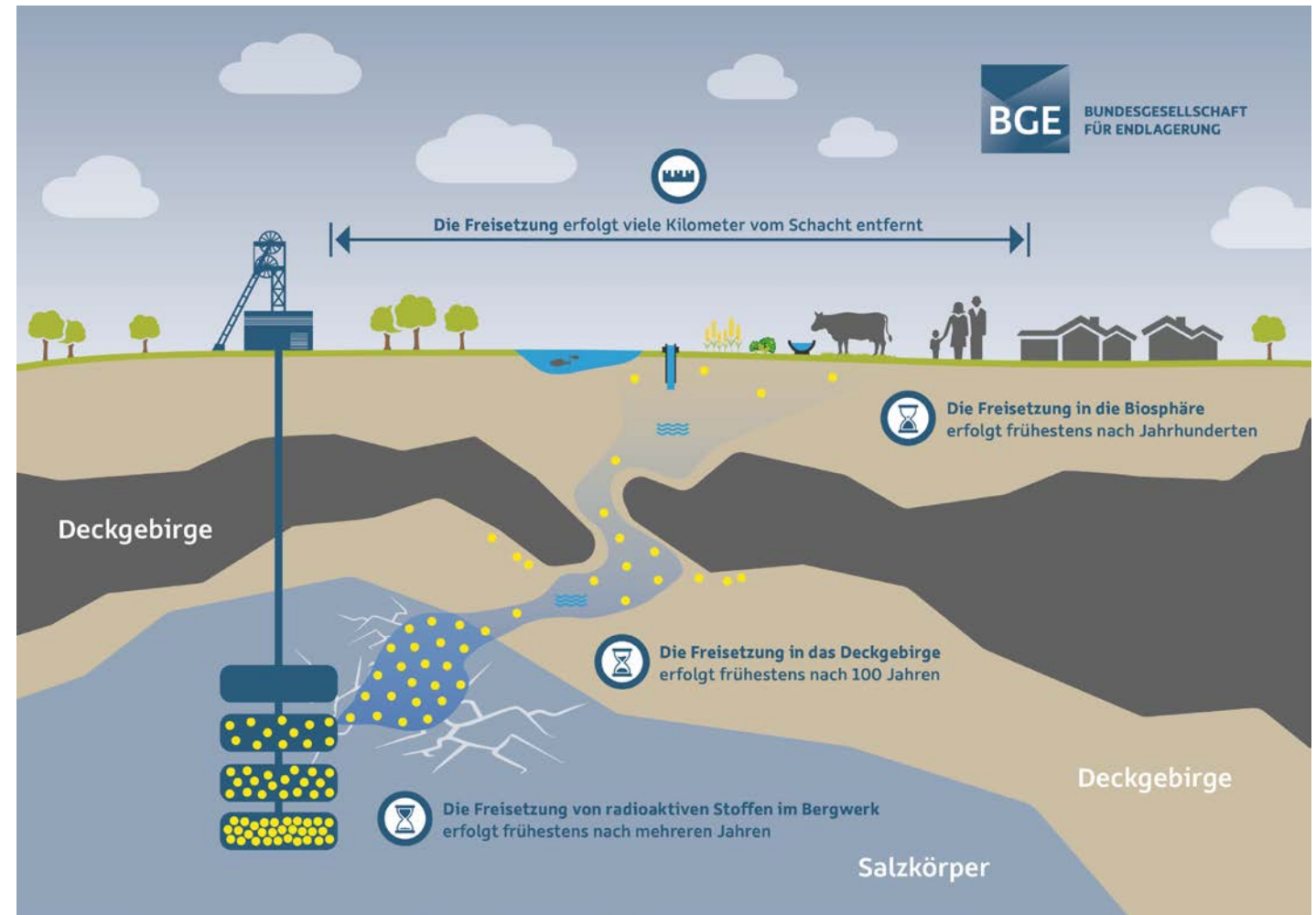
# SICHERHEITSANALYSEN

| Sicherheitsanalyse   | Schutzziel   | Arbeitsgruppe   | Projektphase                    |
|--|--|---|---------------------------------|
| zum bestimmungsgemäßen Betrieb                                     | § 80 StrISchG und § 99 StrISchV<br>1 mSv/a bzw. 0,3 mSv/a                                    | 2   | Betrieb                         |
| zu Störfällen  | § 104 StrISchV<br>50 mSv   | 2   | Betrieb                         |
| zur Sicherstellung der Unterkritikalität                           | in Anlehnung an § 8 EndlSiAnfV<br>$k_{\text{eff}} < 0,95$ als Neutronenmultiplikationsfaktor | 2   | Betrieb                         |
| zu den Konsequenzen des auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts | Minimierung der radiologischen und chemotoxischen Konsequenzen für Mensch und Umwelt         | 1 (Prozessverständnis)<br>3 (Ergebnisse)<br>4 (Projektrisiko) | Asse-spezifischer Notfall (aüL) |
| zur den radiologischen Langzeitauswirkungen                        | In Anlehnung an das PFV Stilllegung ERAM<br>< 0,1 mSv/a als Sicherheitsindikator             | 3   | Stilllegung nach Rückholung     |
| zur Standsicherheit und Integrität                                 | Integrität des Grubengebäudes und Gebrauchstauglichkeit der Grube                            | 4   | Betrieb                         |



# AG 1 – TRANSPORTPROZESSE FÜR RADIONUKLIDE

- Herausforderung:
  - Prozessverständnis hinsichtlich Mobilisierung, Transport und Rückhaltung von Radionukliden
- Beispielrisiko:
  - ungünstige Beeinflussung des geochemischen Milieus



# AG 2 - BETRIEBSSICHERHEIT

- Herausforderung:
  - Strahlenschutz
  - Böschungssicherung in der ELK
  - Erhöhung der Ableitung durch die Bergung
- Risikobeispiele:
  - Steinfall
  - Transportunfälle
  - Ereignis in der Abfallbehandlungsanlage
  - Brand

| Sicherheitsebene |                               | Schutzziel Bevölkerung  | Art der Vorsorge |
|------------------|-------------------------------|---|------------------|
| 1                | Bestimmungsgemäßer Betrieb    | Normalbetrieb   | Gefahrenabwehr   |
| 2                |                               |   |                  |
| 3                | Störfall (inkl. Kritikalität) |   |                  |
| 4                | Restrisiko                    | Auslegungsüberschreitende Ereignisse (Eintrittshäufigkeit < 0,00001/Jahr) |                  |

## AG 3 - KONSEQUENZENANALYSE

- Herausforderung:
  - verlängerte Dauer der Offenhaltung
- Beispielrisiko:
  - AüL während der Rückholung
  - Eröffnung neuer Fließwege durch die Rückholung



# AG 4 – NICHT-RADIOLOGISCHE SICHERHEIT

- Herausforderung:
  - Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit des Notfalls
  - Erhaltung der Tragfähigkeit des Bestandsbergwerkes
  - Errichtung des Rückholbergwerkes
- Beispielrisiko:
  - AÜL



# ARBEITSGRUPPEN

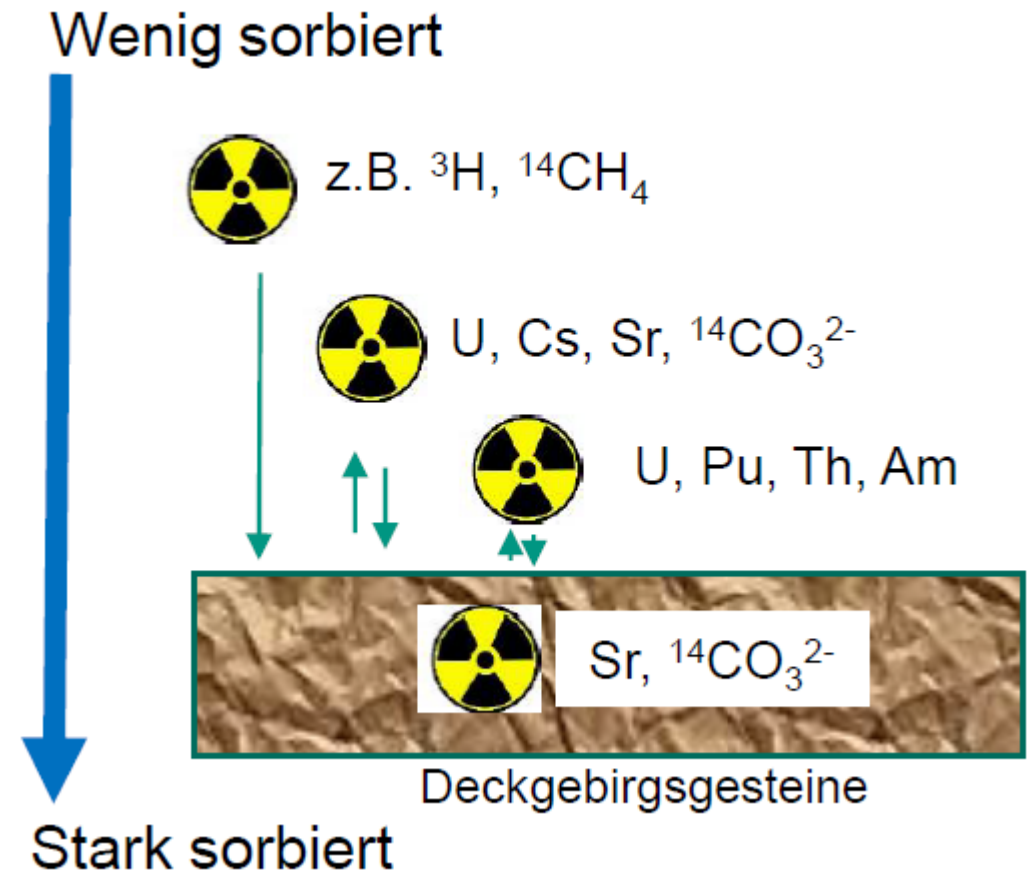
- **AG 1:** Transportprozesse für Radionuklide
  - Impuls: Horst Geckeis, KIT
- **AG 2:** Betriebssicherheit
  - Impuls: Florian Gering, BfS / Volker Kunze, BGE
- **AG 3:** Konsequenzenanalyse
  - Impuls: Jens Wolf, GRS
- **AG 4:** Nicht-radiologische Sicherheit
  - Impuls: Henry Rauche, Ercosplan



# AG 1: TRANSPORTPROZESSE FÜR RADIONUKLIDE

## IMPULS: HORST GECKEIS, KIT

- Welche Radionuklidreaktionen sind im Grubengebäude relevant?
  - Radionuklidfreisetzung: Löslichkeit, Komplexbildung
  - Radionuklidrückhaltung: Sorption an Festphasen
- Welche Radionuklidreaktionen sind im Deckgebirge relevant?
  - Sorption an Gesteinen
- Herausforderungen bei „realitätsnaher“ Beschreibung der Radionuklidfreisetzung.



# AG 2: BETRIEBSSICHERHEIT

## IMPULS: FLORIAN GERING, BFS / VOLKER KUNZE, BGE

Diskussion über z.B.:

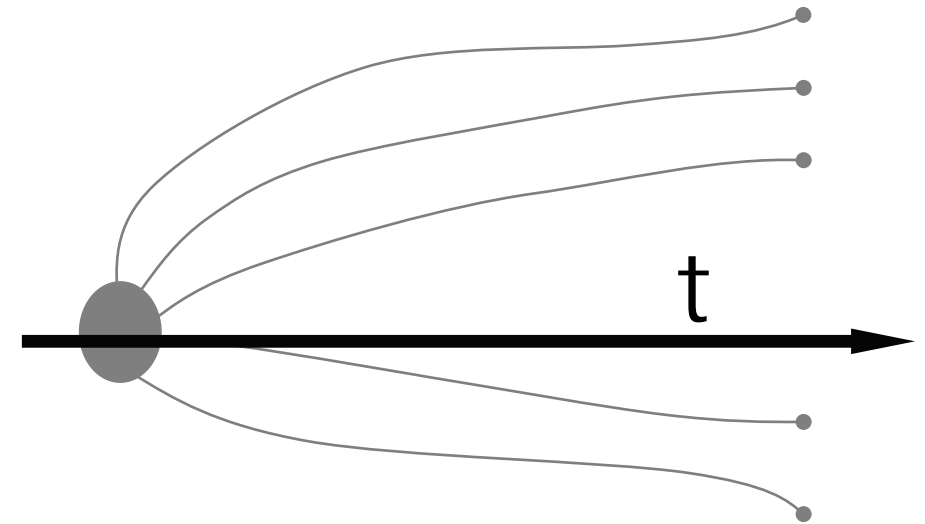
- Was kann die Betriebssicherheit beeinflussen?
- Welche Arten von Störfällen sind denkbar?
- Wie können die möglichen Auswirkungen von Störfällen abgeschätzt werden?
- Wo liegt das größte Risiko?
- Sind Asse-Störfälle mit Nuklearunfällen vergleichbar?



# AG 3: KONSEQUENZENANALYSE

## IMPULS: JENS WOLF, GRS

- Was steckt hinter dem Begriff „Konsequenzenanalyse“?
  - Abgrenzung zur Langzeitsicherheitsanalyse
  - Sicherheitskonzept
  - Bedeutung von Ungewissheiten
  - Besonderheiten bei der Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Asse
- Ungewissheiten (= Risiken?) bei der Konsequenzenanalyse

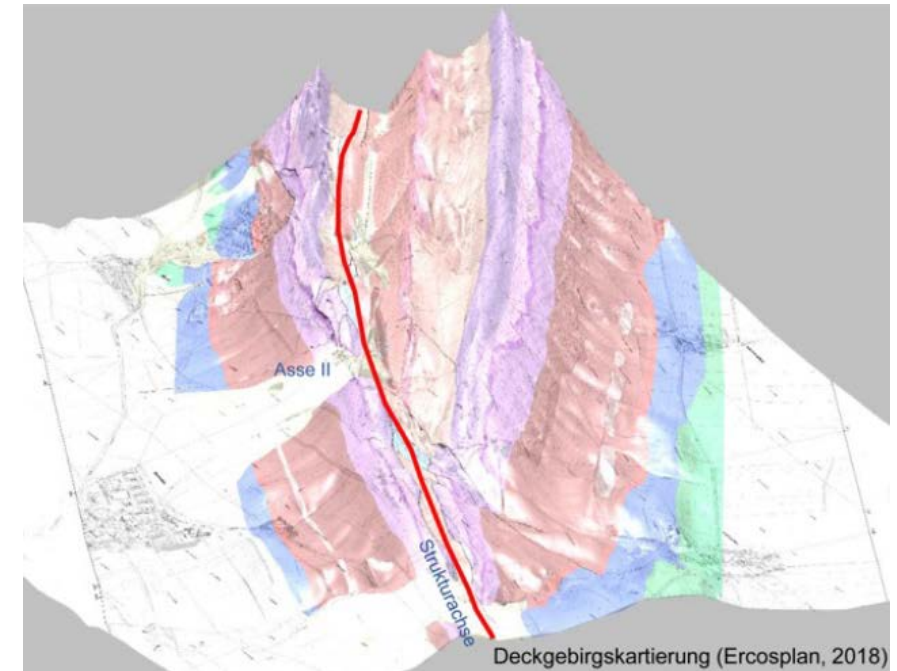




# AG 4: NICHT-RADIOLOGISCHE SICHERHEIT

## IMPULS: HENRY RAUCHE, ERCOSPLAN

- (1) Historie und aktuelle Situation Salzlösungszutritt Abb. 3/658
- (2) Erfahrungstatsachen zu Salzlösungszutritten in Kali- und Steinsalzbergwerken der Steilen Lagerung
- (3) Herkunft der Salzlösungen vom Salzspiegel als der Grenze zum salzlösungsführenden Hutgestein, über das Nebengebirge, insbesondere den Rötanhydrit (so1A) und der Vermischung mit salinaren Formationswässern
- (4) Zeitliche Entwicklung der Gebirgsverformung um das Bergwerk Asse 2 und der damit verbundenen räumlichen Verlagerung der Lokation des Salzlösungszu-/übertrittes in das Grubengebäude
- (5) Risiken





## **BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG**

**DR. FLORIAN VOIGTS**  
TEK-ES.2

**DR. GRIT GÄRTNER**  
ASE-RH.4

Standort Salzgitter

**[www.bge.de](http://www.bge.de)**

[www.einblicke.de](http://www.einblicke.de)

