



## 65. Deutsche Brunnenbauertage BAW-Baugrundkolloquium

07. bis 09. Mai 2014 – Bau-ABC Rostrup / Bad Zwischenahn

# Planung von Baugrunderkundungen

Anne Heeling  
Bundesanstalt für Wasserbau  
Referat Geotechnik Nord  
Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg

### Normung Geotechnische Bemessung

## Baugrunderkundung und Untersuchung



- **DIN EN 1997-2 (10 / 2010)**

**Eurocode 7:** Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik  
Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.  
Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010



**DIN EN 1997-2/NA (12 / 2010) Nationaler Anhang**

- **DIN 4020 (12 / 2010)**

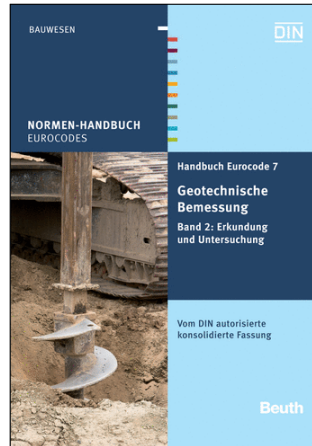
Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke  
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2



## Baugrunderkundung und Untersuchung



- DIN EN 1997-2 (10 / 2010)
- DIN EN 1997-2/NA (12 / 2010)
- DIN 4020 (12 / 2010)



## Baugrunderkundung



- **DIN EN 1997-2, Abs. 2.1.2:**

*Die Baugrunduntersuchungen müssen eine Beschreibung der Untergrundverhältnisse liefern, die für die vorgesehene Baumaßnahme maßgebend sind ...*

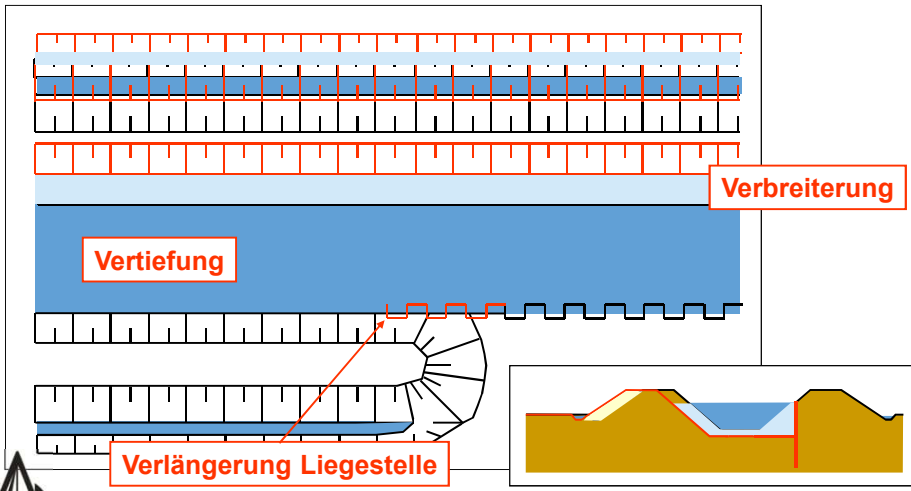


Eine Baugrunderkundung **muss** sich auf die **aktuelle** Bauaufgabe beziehen





## Ausbau eines Kanals



## Geotechnische Kategorie (GK)

- DIN 1054, Abs. A2.1.2 / DIN 4020 A2.2.2

- GK1:** → Einschaltung eines Geotechn. Sachverständigen (GS) nicht zwingend erforderlich
- GK2:** → GS und Geotechnischer Bericht (GB) erforderlich
- GK3:** → GS und GB erforderlich; Untersuchungen nach *anspruchsvolleren Vorgaben und Regeln*

Kriterien s. **DIN 1054 / DIN 4020, Tabelle AA.1**

Projektbeispiel „Ausbau eines Kanals“: **GK2**





## Unterlagen für den Geotechnischen Sachverständigen

- **Lageplan** mit Angabe der Lage des Bauwerks
- **Grundrisse** und **Schnitte** der Vor- und Entwurfsplanung mit NN-Höhen
- voraussichtliche **Lasten**, dynamische und sonstige **Einwirkungen**
- beabsichtigte bzw. mögliche **Konstruktionsanweisungen**
- **Nutzungsweise** des Bauwerks

### Projektbeispiel

- alle vorhandenen Gutachten (auch Querungsbauwerke, Anschlussstrecken)
- Grundwassermessstellen (Lage, Bohrprofil, GW-Analysen, Ganglinien)
- Kornverteilungen aus Unterhaltungsbaggerungen
- Schadensberichte, Protokolle von Bauwerksinspektionen
- Rammprotokolle, Ergebnisse von Spundwanddickenmessungen
- Luftbilder, Fotos
- Karte der Bauherren-eigenen Flächen
- ...



## Planung Baugrunderkundung

projektspezifische Fragestellung

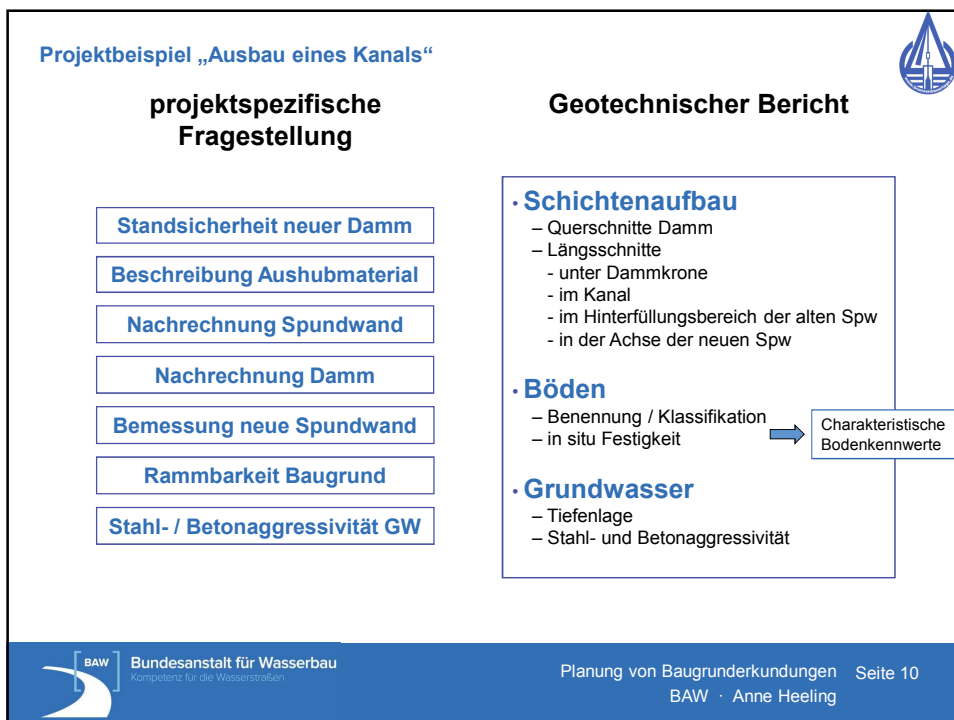
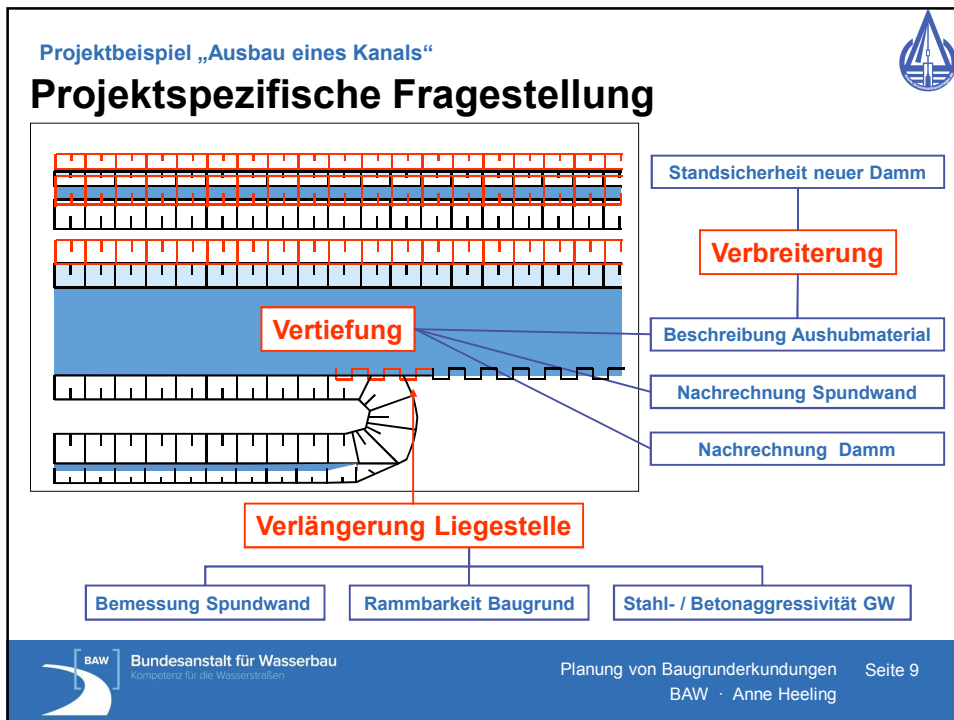


Geotechnischer Bericht



**Baugrunderkundung**







### Geotechnischer Bericht

### Anforderungen an Baugrunderkundung

- **Schichtenaufbau**
  - Querschnitte Damm
  - Längsschnitte
    - unter Dammkrone
    - im Kanal
    - im Hinterfüllungsbereich der alten Spw
    - in der Achse der neuen Spw
- **Böden**
  - Benennung / Klassifikation
  - in situ Festigkeit
- **Grundwasser**
  - Tiefenlage
  - Stahl- und Betonaggressivität

- **Baugrundaufschlüsse**
  - Schichtenaufbau
  - Bodenproben



### Geotechnischer Bericht

### Anforderungen an Baugrunderkundung

- **Schichtenaufbau**
  - Querschnitte Damm
  - Längsschnitte
    - unter Dammkrone
    - im Kanal
    - im Hinterfüllungsbereich der alten Spw
    - in der Achse der neuen Spw
- **Böden**
  - Benennung / Klassifikation
  - in situ Festigkeit
- **Grundwasser**
  - Tiefenlage
  - Stahl- und Betonaggressivität

- **Baugrundaufschlüsse**
  - Schichtenaufbau
  - Bodenproben
  - in situ Festigkeit

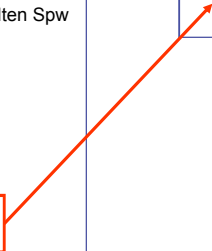


### Geotechnischer Bericht

- **Schichtenaufbau**
  - Querschnitte Damm
  - Längsschnitte
    - unter Dammkrone
    - im Kanal
    - im Hinterfüllungsbereich der alten Spw
    - in der Achse der neuen Spw
- **Böden**
  - Benennung / Klassifikation
  - in situ Festigkeit
- **Grundwasser**
  - Tiefenlage
  - Stahl- und Betonaggressivität

### Anforderungen an Baugrunderkundung

- **Baugrundaufschlüsse**
  - Schichtenaufbau
  - Bodenproben
  - in situ Festigkeit
  - Grundwasser / -proben



### Geotechnischer Bericht

- **Schichtenaufbau**
  - Querschnitte Damm
  - Längsschnitte
    - unter Dammkrone
    - im Kanal
    - im Hinterfüllungsbereich der alten Spw
    - in der Achse der neuen Spw
- **Böden**
  - Benennung / Klassifikation
  - in situ Festigkeit
- **Grundwasser**
  - Tiefenlage
  - Stahl- und Betonaggressivität

### Anforderungen an Baugrunderkundung

- **Baugrundaufschlüsse**
  - Schichtenaufbau
  - Bodenproben
  - in situ Festigkeit
  - Grundwasser / -proben



1. **Vorstudie**
2. **Planung Baugrunderkundung**



## Vorstudie

- **DIN EN 1997-2, Abs. 2.1.1**

*(6) Vor der Planung des Untersuchungsprogramms sollten die verfügbaren Informationen und Unterlagen in einer Vorstudie bewertet werden ...*

*Bevor das Untersuchungsprogramm aufgestellt wird, **muss** die Örtlichkeit besichtigt ... werden.*



## Vorstudie



→ frühere Untersuchungen, Luftbilder, **Themenkarten** (Geologie, Hydrogeologie, Bodenkunde, Topographie, historische Karten)

→ Staatliche Geologische Dienste Deutschlands [www.infogeo.de](http://www.infogeo.de)

**!** Geologische Karten und Profile sind **keine** Bemessungsgrundlagen

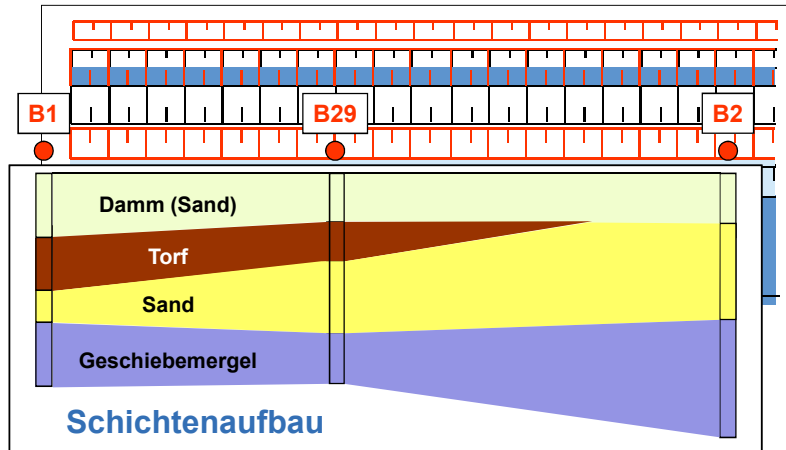
→ BAW-Archive in Karlsruhe und Hamburg:  
> 10.000 Geotechnische Gutachten an Bundeswasserstraßen



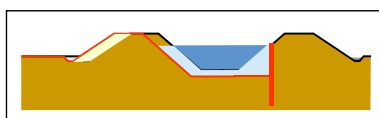




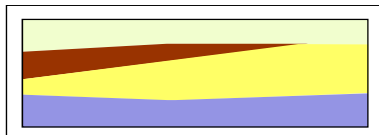
## Vorstudie



## Untersuchungsprogramm



- Schichtenaufbau
- in situ Festigkeit
- Bodenproben
- Grundwasser/-proben



### Untersuchungsprogramm

- Lage, Anzahl
- Methodik
- Erkundungstiefe





## Lage / Anzahl der Aufschlüsse

### DIN EN 1997-2, Abs. 2.4.1.3:

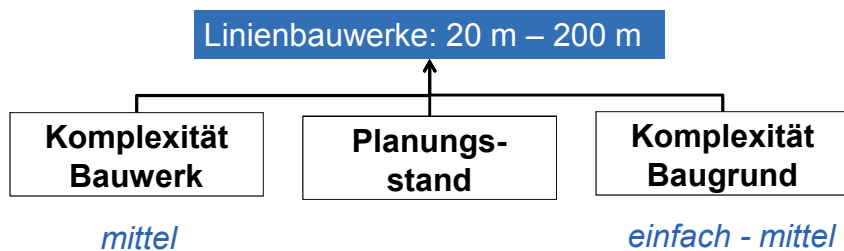
- im Raster → **Schichtenaufbau** im Planungsbereich
- Gebäude, Bauwerke: an Stellen, die hinsichtlich Grundrissform, Bauwerksverhalten, Lastverteilung **kritisch** sind
- bei Linienbauwerken in **angemessenem Abstand von der Achse**
- an Hängen und Geländesprüngen auch **außerhalb des Bauwerksgrundrisses**:  
→ Stabilität des Hanges / Geländesprunges  
bei Rückverankerungen: → Lage der Kraffteinleitungsstrecke
- keine **Gefährdung** des Bauwerks, der Baudurchführung und der Nachbargrundstücke durch Veränderung des Baugrundes und der Wasserverhältnisse



## Lage / Anzahl der Aufschlüsse

### DIN EN 1997-2, Anhang B3 (informativ)

aber: nach NA **normativ** → „Beispiele“ sind **Mindestwerte**



### Beispiel Kanalausbau

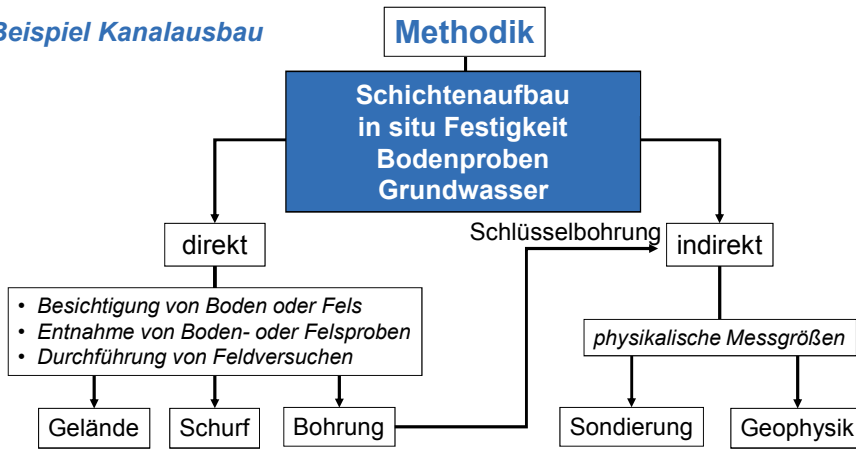
→ ca. 100 m (einschl. Altaufschlüsse); örtlich verdichten





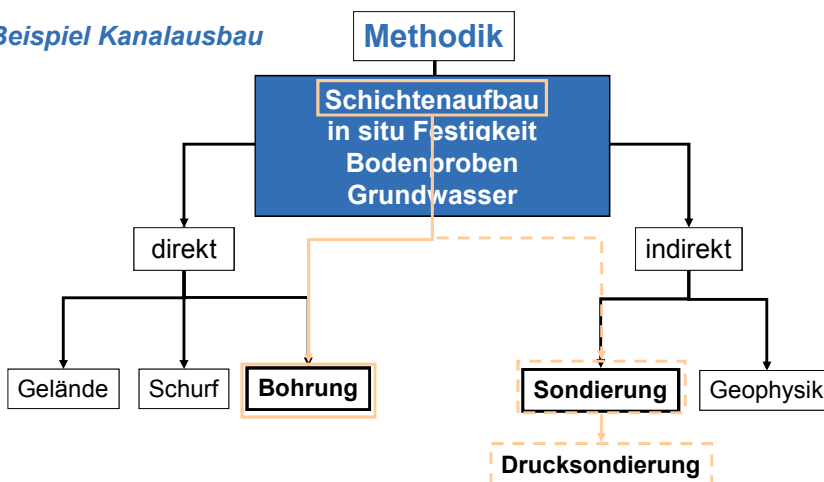
# Methodik

## Beispiel Kanalausbau



# Methodik

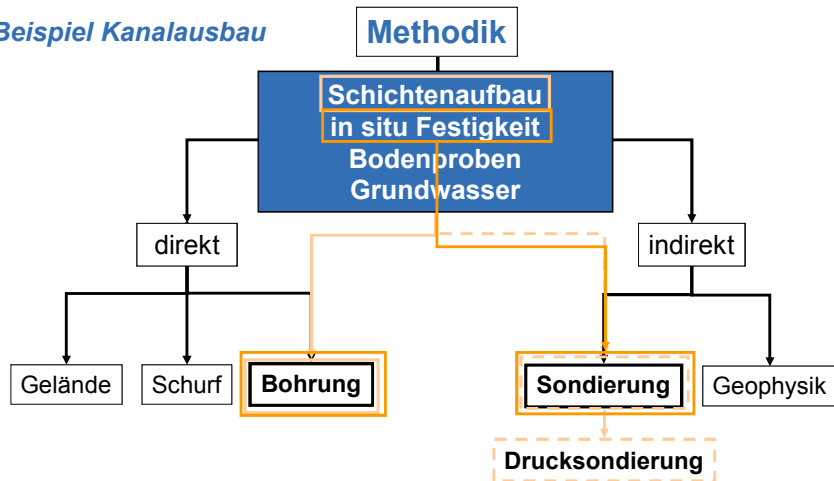
## Beispiel Kanalausbau





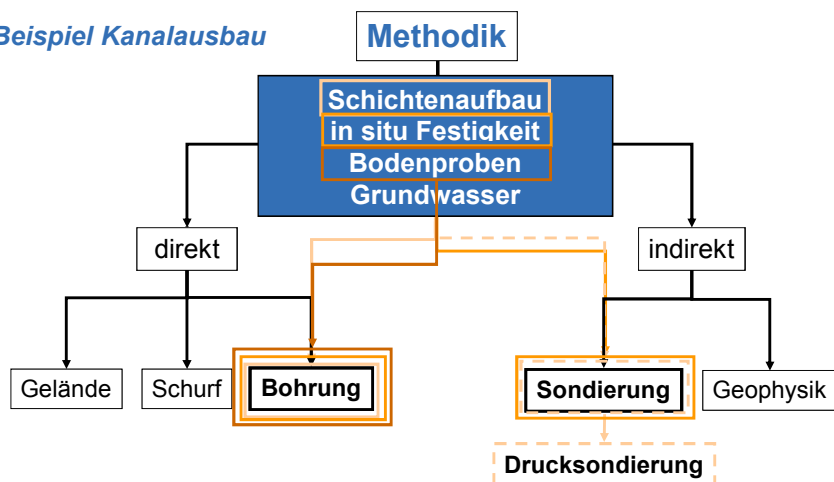
# Methodik

Beispiel Kanalausbau



# Methodik

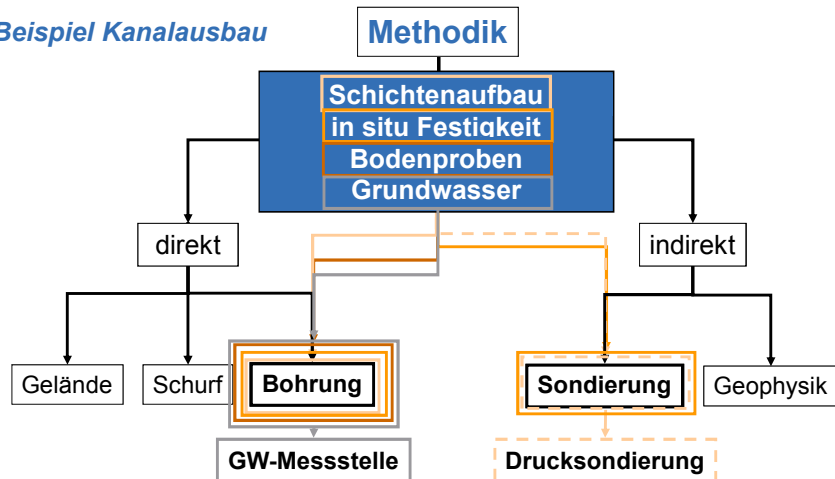
Beispiel Kanalausbau





## Methodik

### Beispiel Kanalausbau



## Erkundungstiefe

- **DIN EN 1997-2, Abs. 2.4.1.3:**

*Die Untersuchungstiefe ist auf alle **Schichten** auszudehnen, die das Bauvorhaben **beeinflussen** oder durch das Bauvorhaben beeinflusst werden. ... Hänge und Geländesprünge sind bis unterhalb von möglichen **Gleitflächen** zu erkunden.*

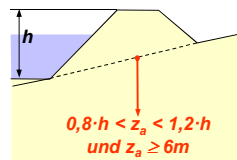




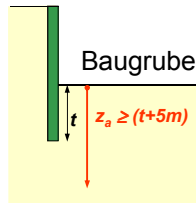
## Erkundungstiefe

### DIN EN 1997-2, Anhang B3

informativ, aber nach NA **normativ** → „Beispiele“ sind **Mindestangaben**

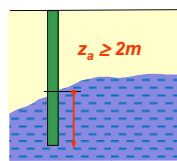


Damm

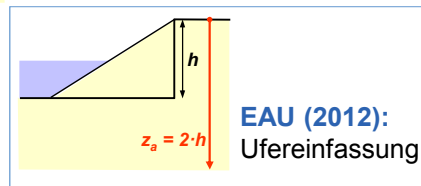


Baugrubenumschließungen

unterschiedliche Erkundungstiefen in Abhängigkeit von Geländesprung, GW und Schichtenaufbau



Dichtwand

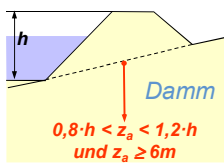


EAU (2012):  
Ufereinfassung

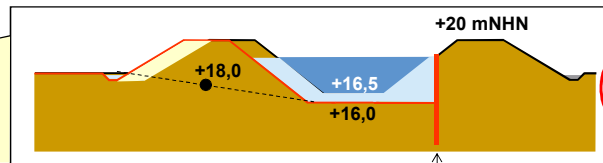


## Erkundungstiefe

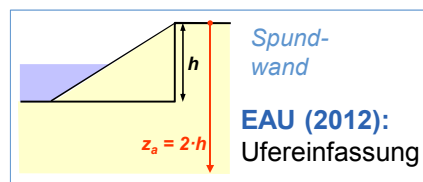
### Beispiel Kanalausbau



Damm



Kanalmitte: ca. 2 m unter Plansohle



Spund-  
wand

EAU (2012):  
Ufereinfassung

$h = 4m$

+12  
mNHN

+14  
mNHN

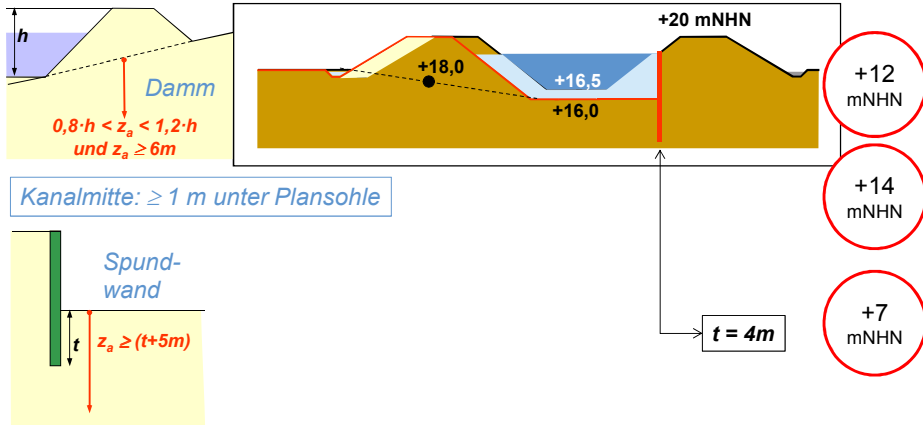
+12  
mNHN



Planung der Baugrunderkundung  
**Erkundungstiefe**



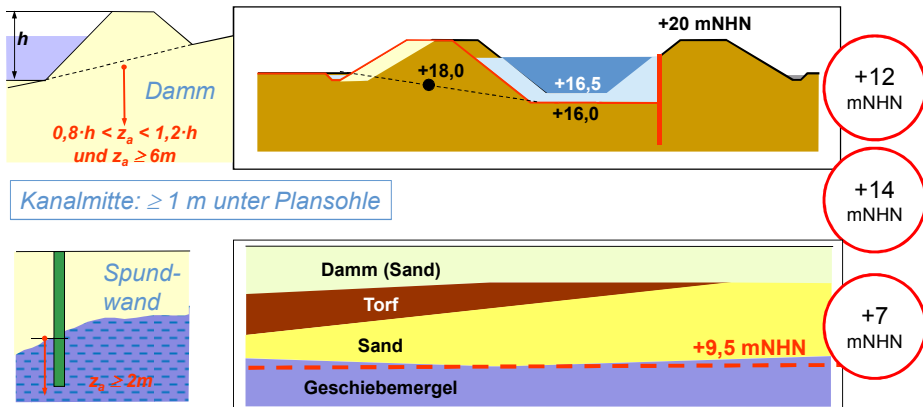
**Beispiel Kanalausbau**



Planung der Baugrunderkundung  
**Erkundungstiefe**

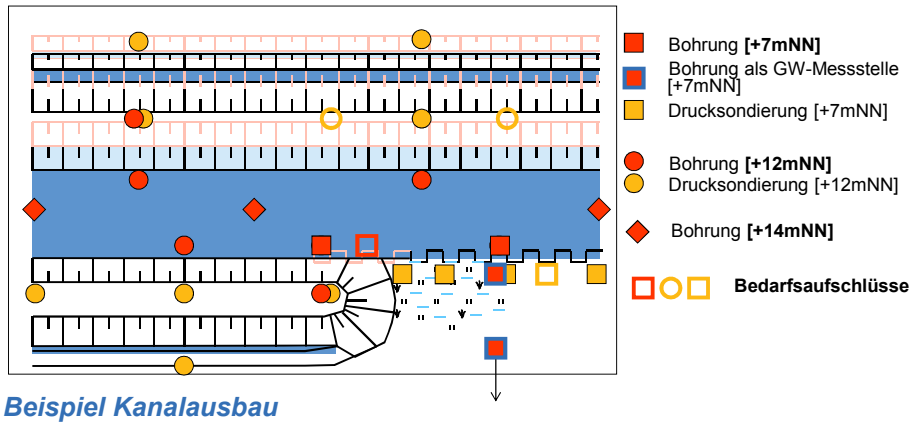


**Beispiel Kanalausbau**

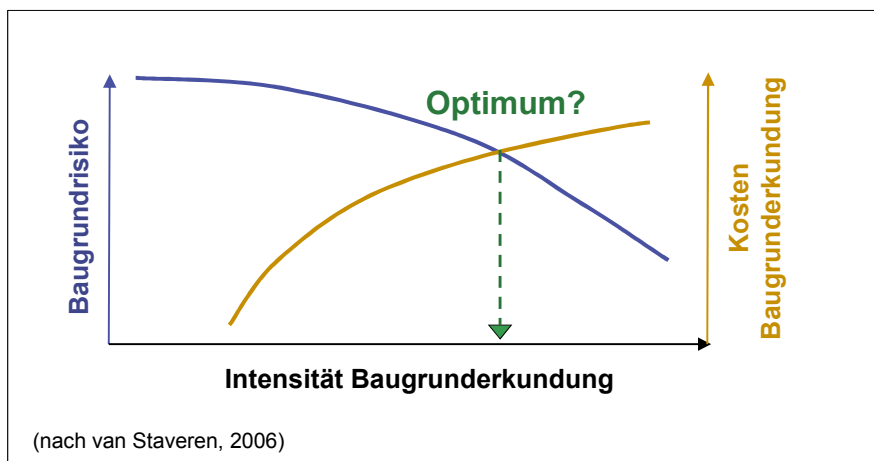




## Untersuchungsprogramm



## Umfang Untersuchungsprogramm





## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



- **Bohrverfahren, Probenqualität**

Siebenborn: *Baugrunderkundungsbohrungen in Böden*

Happel: *Baugrunderkundungsbohrungen im Fels*

Pohl: *Laborversuche an Bodenproben – Ermittlung von  
Bodenkenngrößen*

- **Indirekte Aufschlüsse**

Liebetruth: *Sondierungen und deren Bewertung*

Halleux: *Geophysik im Wasser- und Tiefbau*

- **Kampfmittel**

...



BAW Bundesanstalt für Wasserbau  
Kompetenz für die Wasserstraßen

Planung von Baugrunderkundungen Seite 33  
BAW · Anne Heeling