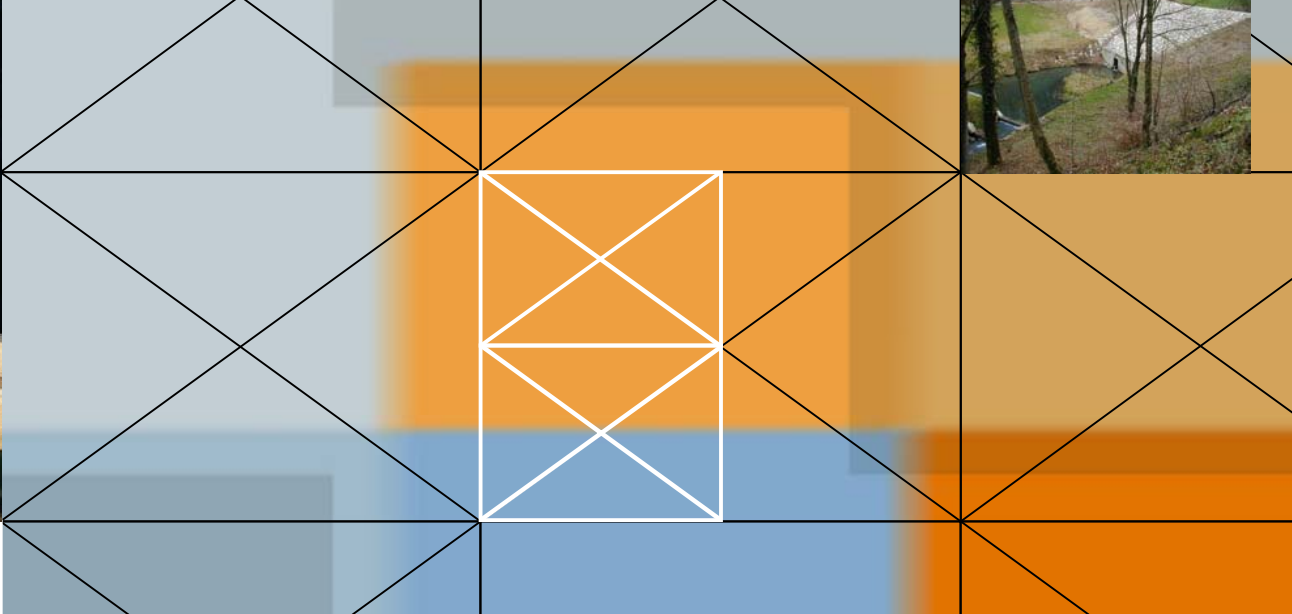
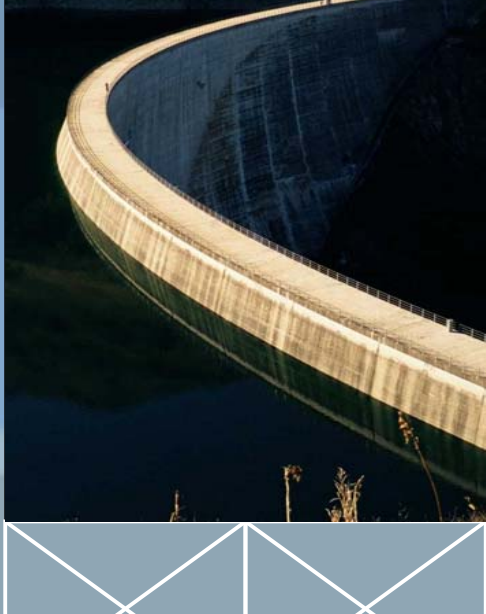




Workshop Mai 2003

Einführung in die Richtlinien für die Sicherheit der Stauanlagen

***Introduction des directives pour la sécurité des ouvrages
d'accumulation***

Überwachung und Unterhalt / *Surveillance et entretien*



Bundesamt für Wasser und Geologie **BWG**
Office fédéral des eaux et de la géologie **OFEG**
Ufficio federale delle acque e della geologia **UFAEG**
Uffizi federal per aua e geologia **UFAEG**
Federal Office for Water and Geology **FOWG**

H. Pougatsch

Inhaltsverzeichnis / *Table des matières*

- Ziele und Organisation
- Visuelle Kontrollen
- Messungen
(warum, was, wie und wann messen ?)
- Datenauswertung

- *Buts et organisation*
- *Contrôles visuels*
- *Les mesures*
(pourquoi, quoi, comment et quand mesurer ?)
- *Traitement des données*

Überwachung und Unterhalt / *Surveillance et entretien*



Frühzeitiges
Erkennen einer
Anomalie



*Mise en évidence
rapide d'une
anomalie*

Die Inhaberin führt die Kontrollen und die Messungen durch, die zur Beurteilung des **Zustandes** und des **Verhaltens** der Stauanlage erforderlich sind. Art. 12 StAV

*L'exploitant exécute les contrôles et les mesures d'auscultation nécessaires pour juger de **l'état** et du **comportement** de l'ouvrage d'accumulation. Art. 12 OSOA*

Überwachung und Unterhalt / *Surveillance et entretien*

Kontrollen des **Zustandes**

*Contrôles de **l'état***

Schäden ?
Dégâts ?

Unterhalt ?
Entretien ?

Mangel ?
Anomalie ?

Sanierung ?
Assainissement ?

ja / oui

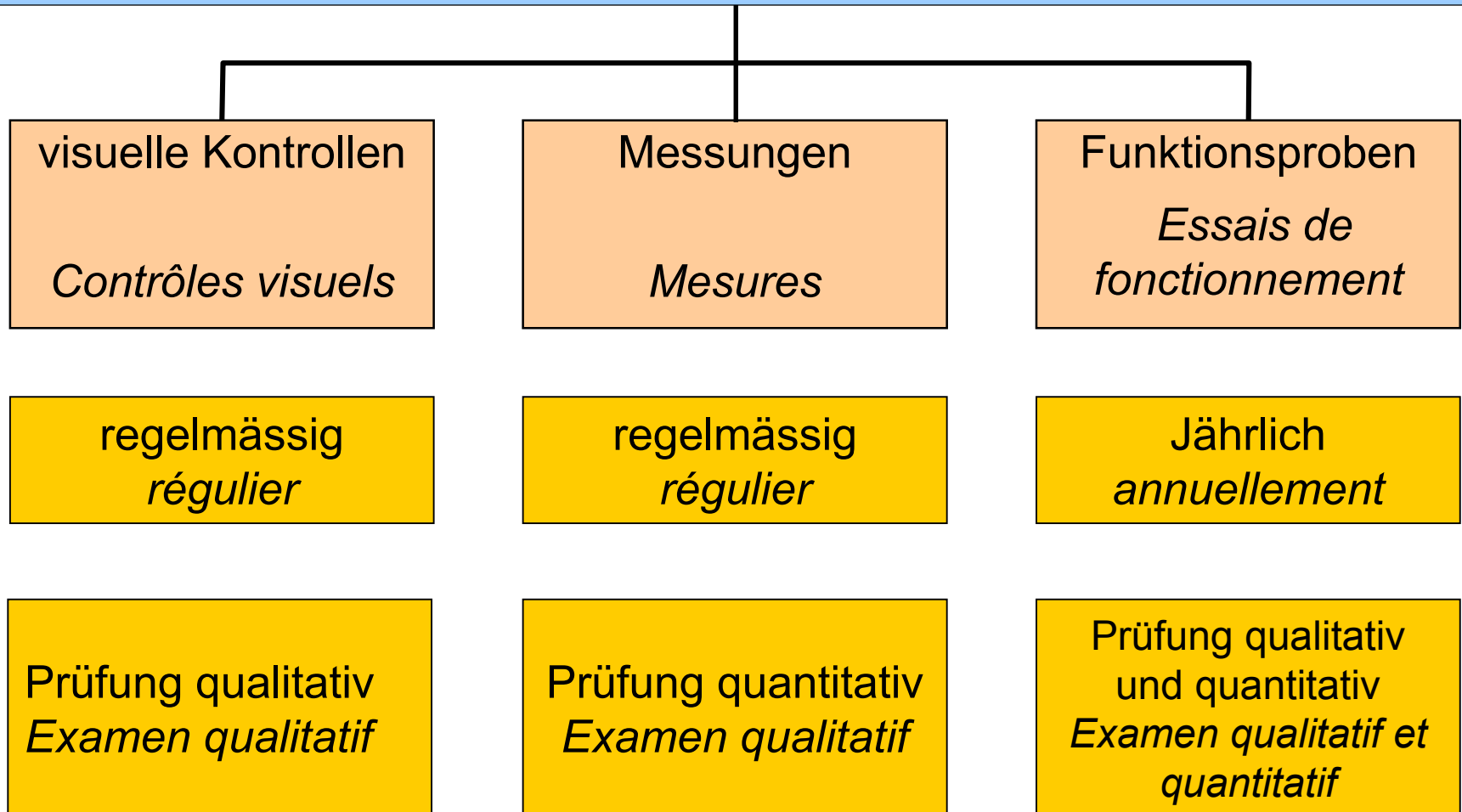
Kontrolle des **Verhaltens**

*Contrôle du
comportement*

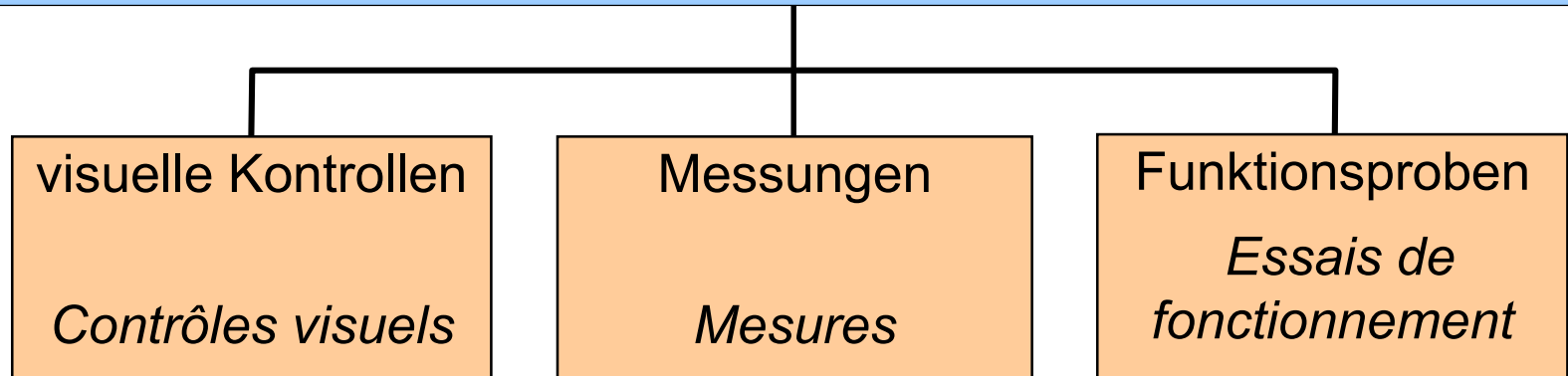
abnormal ?
anormal ?

Massnahmen ?
Mesures ?

Überwachung und Unterhalt / *Surveillance et entretien*



Überwachung und Unterhalt / *Surveillance et entretien*



1 Werkeigentümer / *Propriétaire, exploitant*

2 erfahrene Fachperson / *Professionnel expérimenté*

3 kant. Aufsichtsbehörde / *Autorité de surveillance cant.*

3' ausgewiesene Experten / *Experts confirmés*

4 Bund / *Confédération*

Überwachung und Unterhalt / *Surveillance et entretien*

Wer macht was wann ?



Reglement für die Bedienung
und Überwachung

Inhalt

Organisation
Überwachung / Kontrollen
und Messungen
Auswertung Messergebnisse
Vorgehrung Hochwasserfall
Vorgehrung für den Notfall
Aktensammlung
Organigramm
Schema für Inspektionen

Qui fait quoi quand ?



*Consignes de service et
d'exploitation*

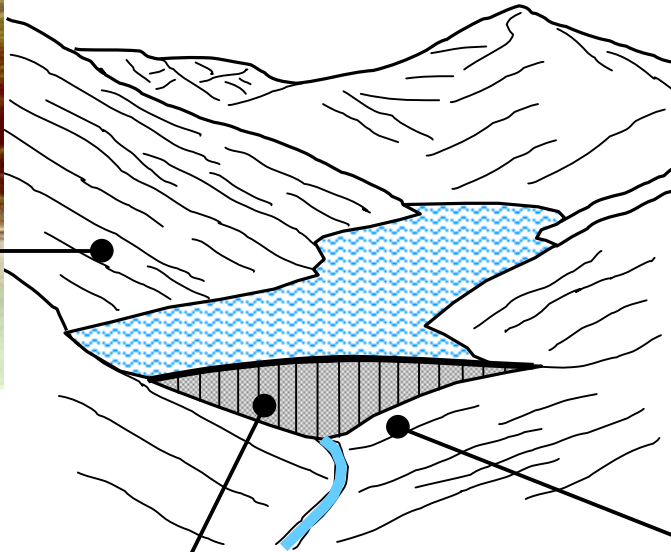
Contenu

*Organisation
Surveillance / Contrôles et
mesures
Interprétation des résultats
Gestion des crues
Gestion des cas d'urgence
Tenue du dossier du barrage
Organigramme
Schéma pour visites*

visuelle Kontrollen / *Contrôles visuels*



wasserseitig
amont



Bauwerk
Structure



luftseitig / *aval*

visuelle Kontrollen / *Contrôles visuels*



Zustand, Risse, Abplatzungen
Etat, fissure, éclatement



visuelle Kontrollen / *Contrôles visuels*

Staudamm
Barrage en remblai



Zustand Dammböschungen, Setzungen, Rutschzonen, Vegetation
Etat des talus, tassement, glissement, végétation

visuelle Kontrollen / *Contrôles visuels*

Staudamm
Barrage en remblai



Durchsickerungen
Venues d'eau

visuelle Kontrollen / *Contrôles visuels*

Talabwärts des Bauwerkes
Aval de l'ouvrage



Zustand der mechanischen und
elektrischen Ausrüstung
*Etat de l'équipement
mécanique et électrique*



visuelle Kontrollen / *Contrôles visuels*



Instabilitäten der Ufer des
Stauration
Instabilités des rives de la retenue



visuelle Kontrollen / *Contrôles visuels*

Umgebung des Stauraums
Environs de la retenue



Anzeichen von Hanginstabilitäten
Indice d'instabilité de pente



Messanlage / *Dispositif d'auscultation*

Warum messen ?

Was messen ?

Wie messen ?

Wann messen ?

Pourquoi mesurer ?

Que mesurer ?

Comment mesurer ?

Quand mesurer ?

Warum messen / *Pourquoi mesurer*

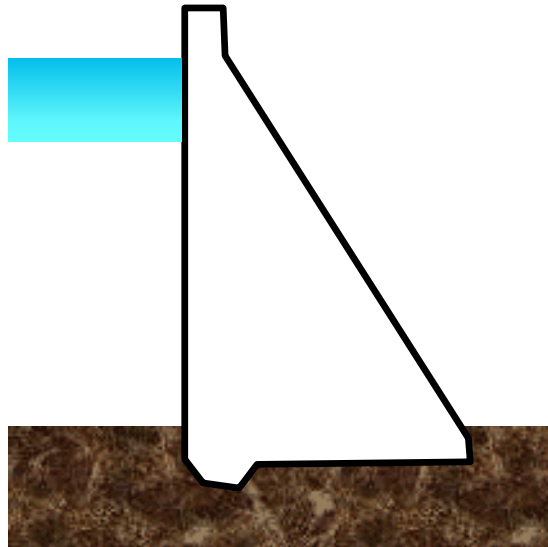
- Die Messungen bezwecken die rechtzeitige Feststellung sämtlicher Verhaltensanomalien beim Ersteinbau und während der gesamten Betriebsdauer
- *Détecter à temps toute anomalie du comportement par l'exécution de contrôles lors du premier remplissage et pendant l'exploitation*

Was messen / *Que mesurer*

Äussere
Belastungen



Wirkungen auf das
Tragwerk

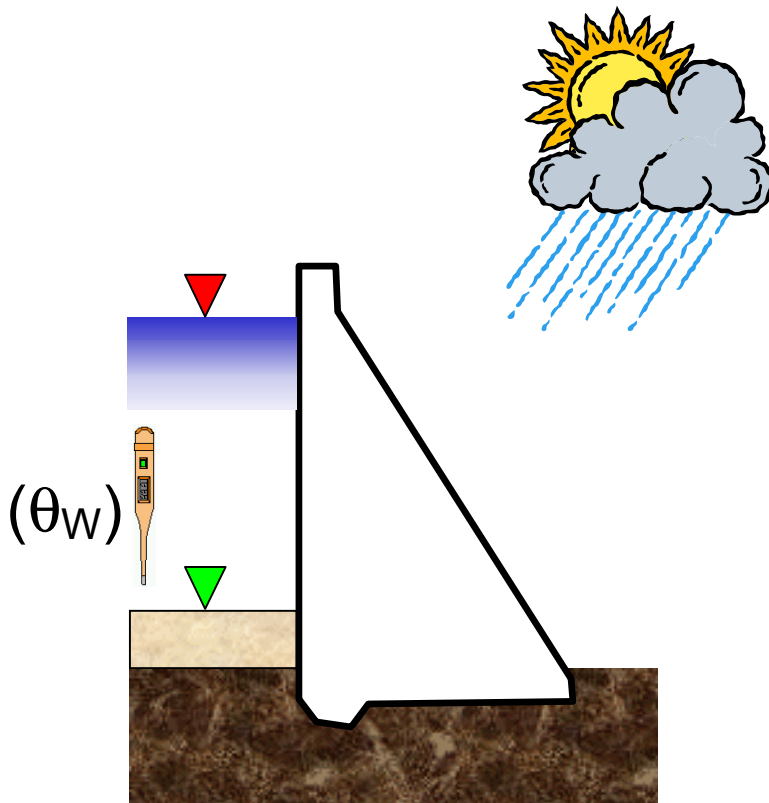


*Sollicitations
extérieures*



*Effets sur la
structure*

Was messen / Que mesurer



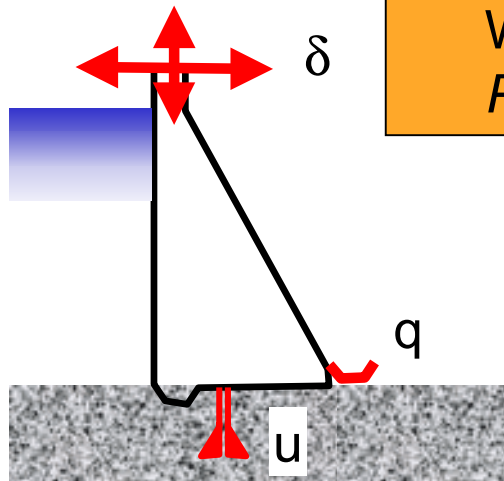
Äussere Belastungen

- Wasserstand
- Klimatische Verhältnisse (Lufttemperatur, Regen, Schnee)
- Stand der Sedimentablagerung
- Wassertemperatur

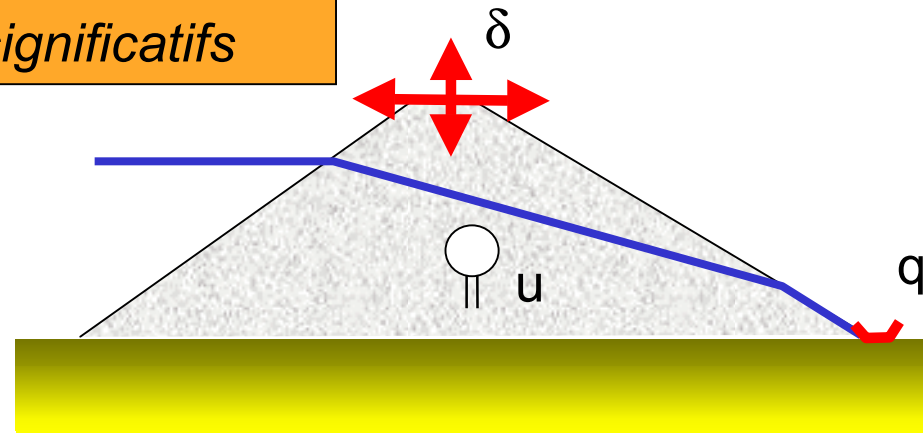
Sollicitations extérieures

- Niveau du plan d'eau
- *Relevés des conditions climatiques (température de l'air, pluie, neige)*
- *Niveau des sédiments*
- *Température de l'eau*

Was messen / Que mesurer



Wesentliche Parameter
Paramètres significatifs



- Verformungen δ
- Durchsickerungen q
- Auftrieb u

- *Déplacements δ*
- *Infiltrations q*
- *Sous-pressions u*

- Verformungen δ
- Durchsickerungen q
- Porenwasserdrücke u

- *Déplacements δ*
- *Infiltrations q*
- *Pressions interstitielles u*

Wie messen / *Comment mesurer*

Die Messanlage

- ist den Besonderheiten und der Grösse der Sperre anzupassen
- ist einfach, widerstandsfähig und zuverlässig ausgestalten
- soll flexibel sein

Le dispositif d'auscultation

- *est adapté aux particularités et aux dimensions de l'ouvrage d'accumulation*
- *est simple, robuste et fiable*
- *n'est pas un système figé*

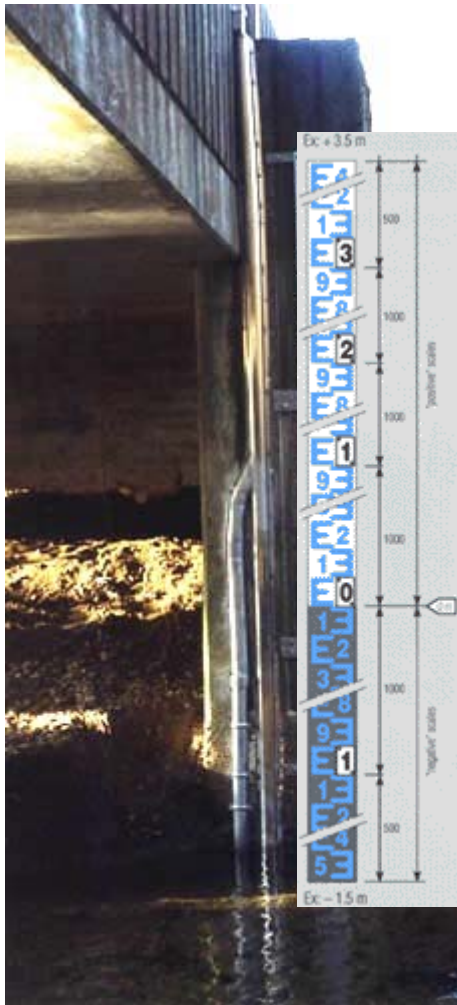
Wie messen / *Comment mesurer*

Wasserstand

- Wasserstandsanzeiger
- event. Wasserstandsaufzeichnung (Hochwasserrückhaltenbecken)

Niveau du plan d'eau

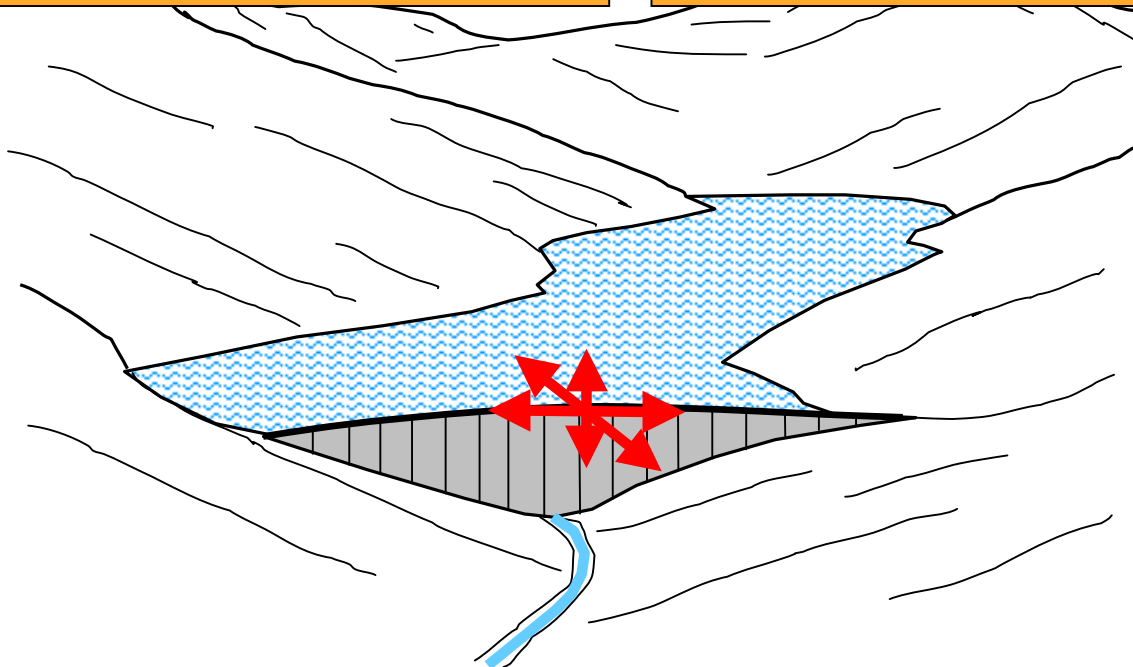
- échelle limnimétrique
- évent. limnigraphe (bassin de protection contre les crues)



Wie messen / *Comment mesurer*

Verschiebungsmessung
erfordert Höhen- und
Lagemessungen.

La mesure des déplacements
requiert des mesures altimétriques
et planimétriques.



Wie messen / *Comment mesurer*

Verschiebungsmessung von
Punkten auf der Krone

*Mesure de déplacement de
points situés au niveau du
couronnement*

Polygonzug
Alignement

Nivellement

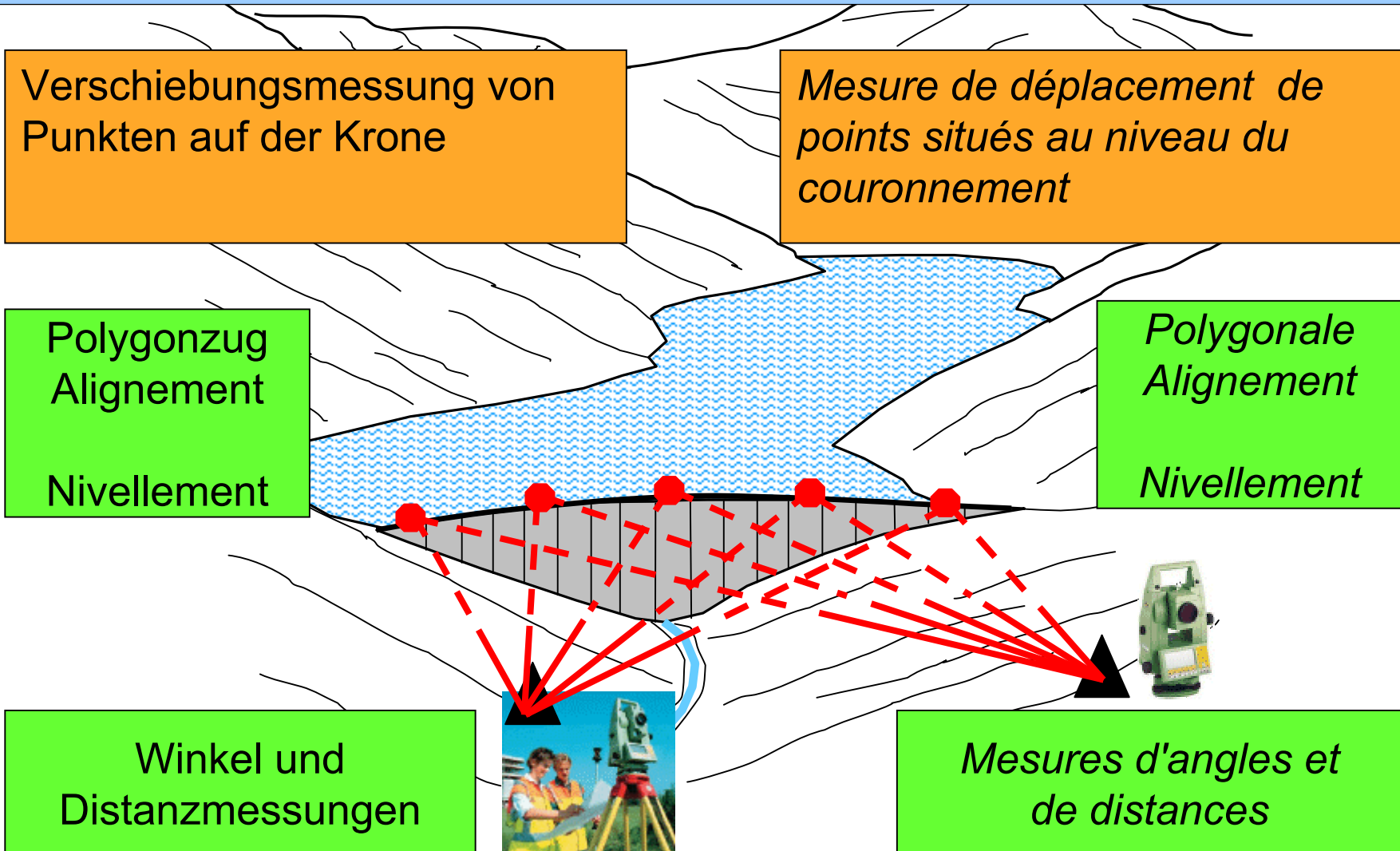
*Polygonale
Alignement*

Nivellement

Winkel und
Distanzmessungen



*Mesures d'angles et
de distances*



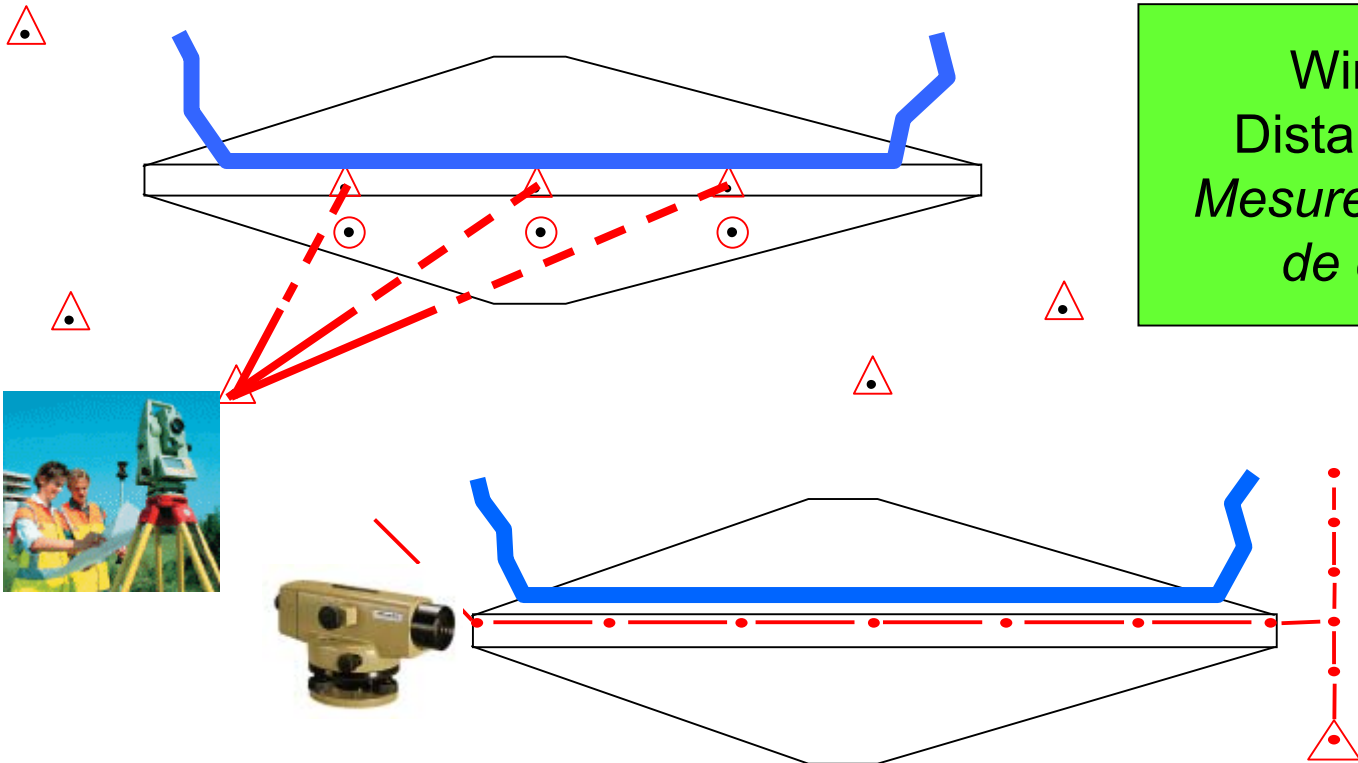
Wie messen / *Comment mesurer*

Verformungen von Dämmen *Déformations des barrages en remblai*

Winkel- und
Distanzmessung
*Mesures d'angles et
de distances*

Nivellement

Fixpunkt
Point fixe



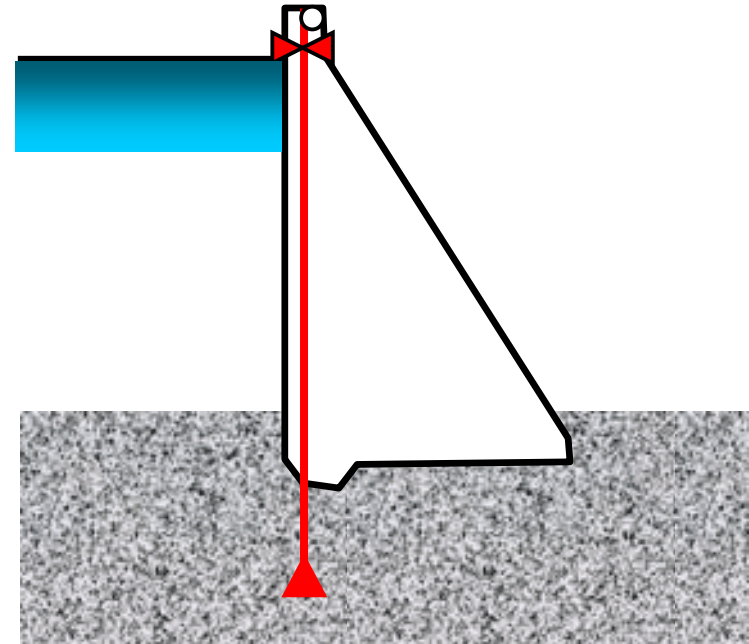
Wie messen / *Comment mesurer*

Verschiebungsmessung
bezüglich einer Vertikalebene

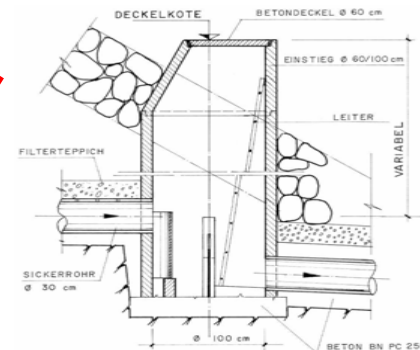
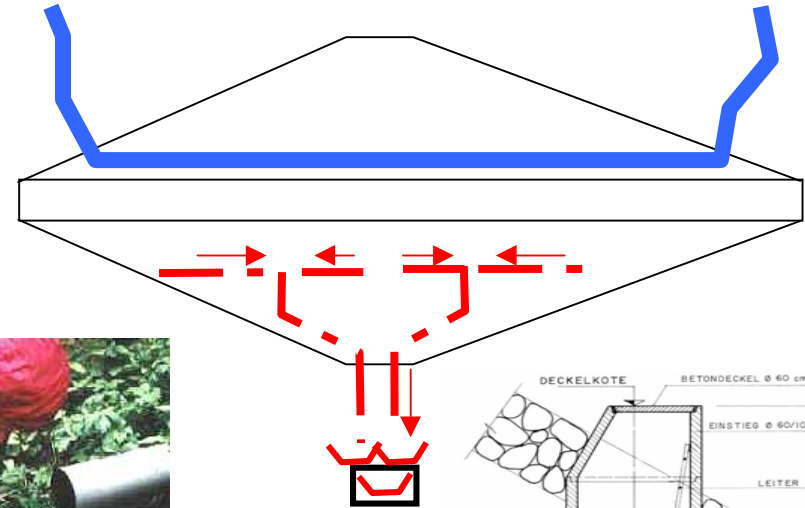
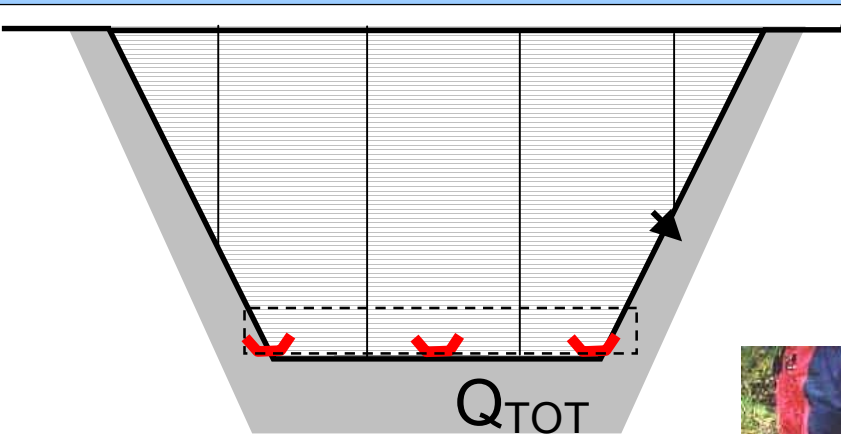
*Mesure de déplacement sur
une verticale*

Lot / Schwimmloot
Inklinometer

*Pendule normal / Pendule inversé
Inclinomètre*



Wie messen / Comment mesurer



Sickerwasser

- Messung des gesamten Sickerwassers am Fuss der Sperre

Percolations

- *Mesure du débit total à travers l'ouvrage de retenue au pied aval.*

Wie messen / *Comment mesurer*

Wasserqualität
Qualité des eaux



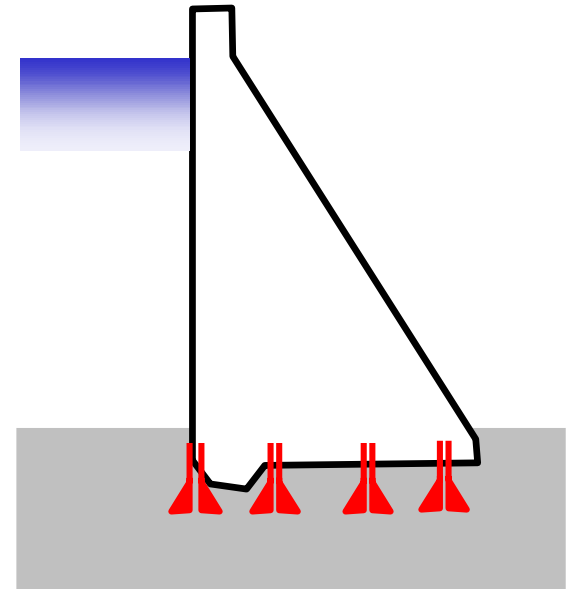
Wie messen / *Comment mesurer*

Messung des Auftriebs

- im Bereich der Kontaktfuge Fels-Beton verteilt zwischen Wasser- und Luftseite

Mesure des sous-pressions

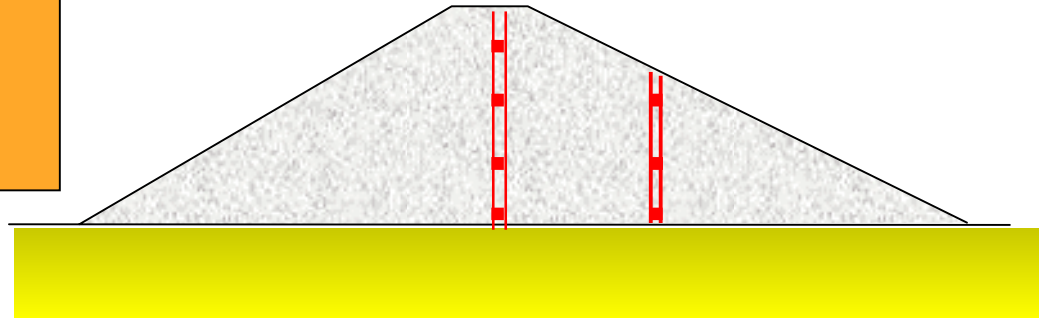
- *au niveau du contact béton-rocher en des points distribués d'amont vers l'aval*



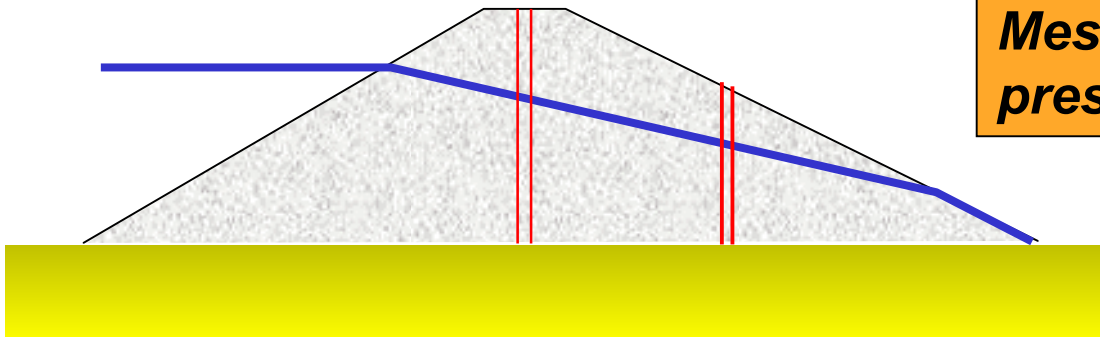
Wie messen / *Comment mesurer*

**Messung der Porenwasser-
spannungen**
*Mesure des pressions
interstitielles*

Druckmesszellen
Cellules de pressions



Messung der Sickerlinie
*Mesure de la ligne des
pressions*



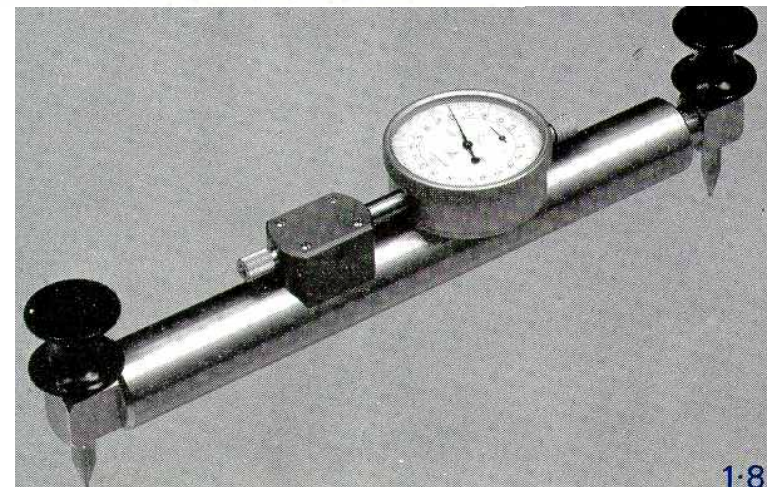
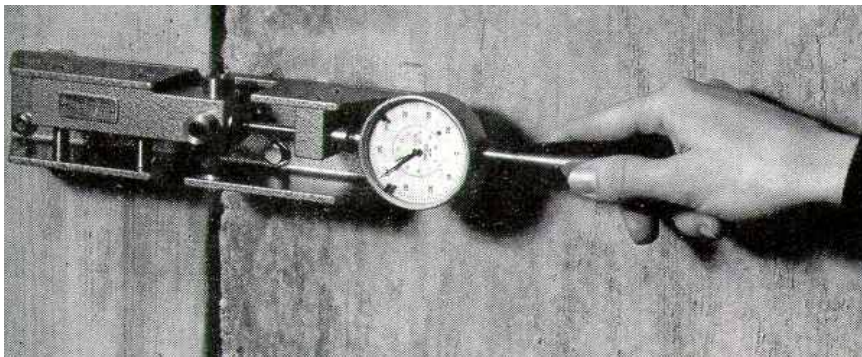
Piezometer
Piézomètres

Wie messen / *Comment mesurer*

Einzelpunktmessungen
(Fugen, Risse)

*Points particuliers
(joints, fissures)*

- Mikrometer / *Micromètre*
- Deformeter / *Déformètre*
- Dilatometer / *Dilatomètre*



Wann messen / *Quand mesurer*

wesentliche Parameter	Verschiebungen (einfache geodätische Messungen)	Jährlich 1 bis 2 Messungen
	Gesamtsickerwasser Wasserdrücke	Monatlich
Zusätzliche Parameter	Fugendeformationen	Jährlich 1 bis 2 Messungen

<i>Paramètres représentatifs</i>	<i>Déplacement (Mesures géodésiques réduites</i>	<i>1 à 2 fois par an</i>
	<i>Débits totaux Pressions</i>	<i>Mensuellement</i>
<i>Paramètres complémentaires</i>	<i>Déformations des joints</i>	<i>1 à 2 fois par an</i>

Spezielle Erhebungen / *Relevés spéciaux*

Erhebung der Form und Tiefe
von Auskolkungen



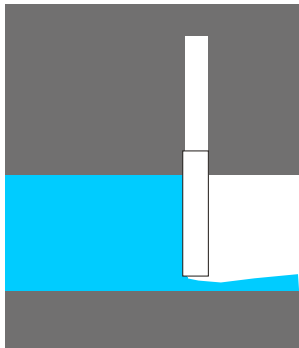
*Relevé de la forme et de la
profondeur des affouillements*

Erhebung
der Sedimentation



*Relevé du niveau des
sédiments*

Funktionsproben / *Essais de fonctionnement*

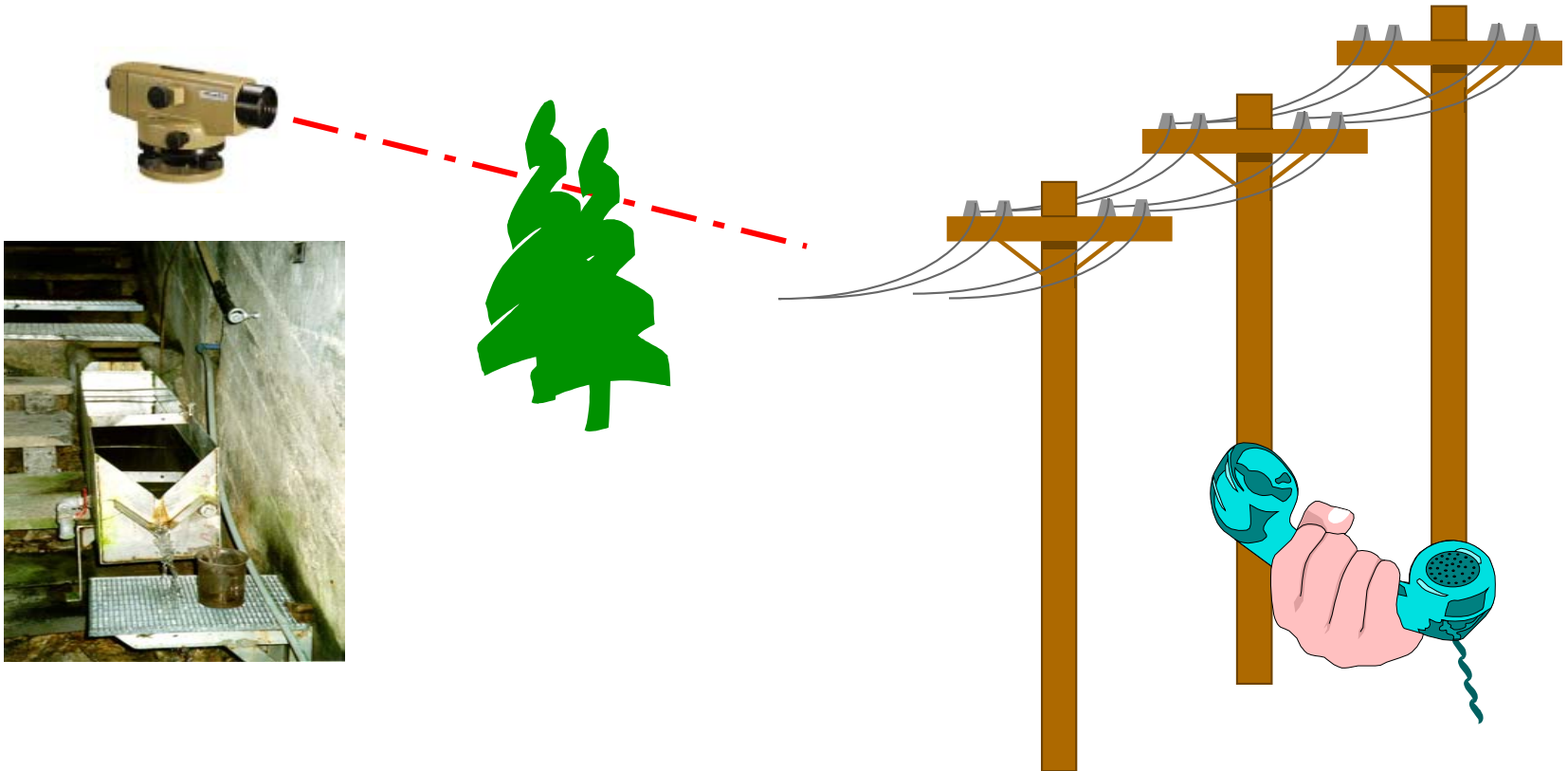


↓↑ 10 - 20 cm



Entlastungsorgane und ihre
Steuerungsausrüstung
*Organes de décharge et leur
équipement électro-mécanique*

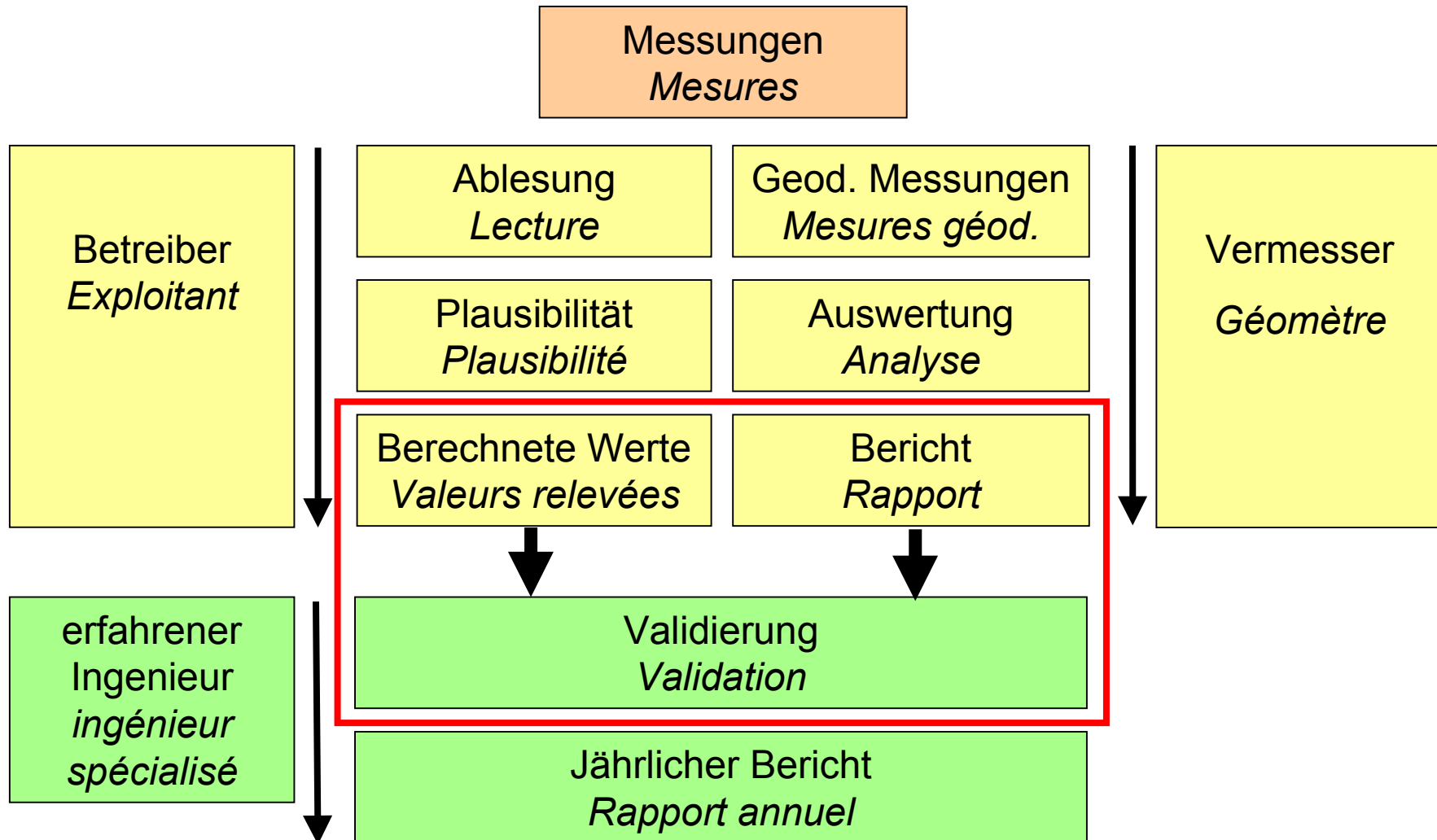
Funktionsproben / *Essais de fonctionnement*



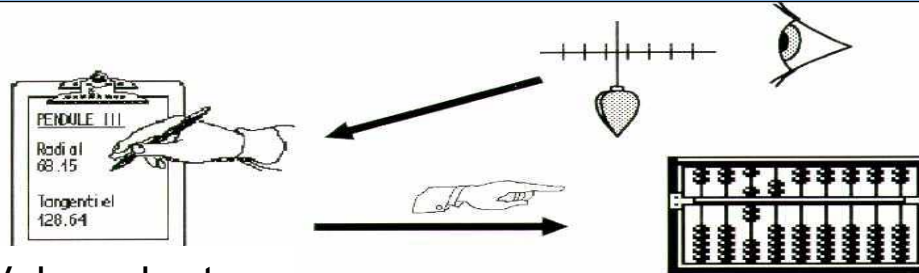
Messanlage
Dispositif d'auscultation

Kommunikationsmittel
Liaisons phoniques

Datenauswertung / *Traitement des données*

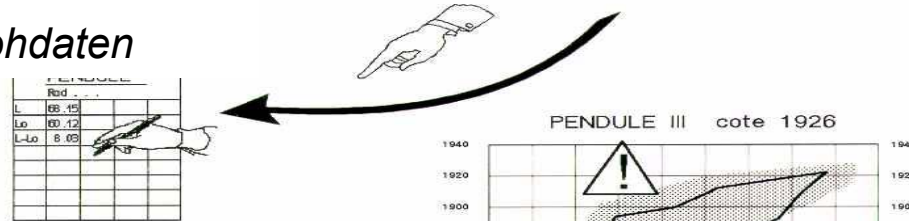


Datenauswertung / *Traitement des données*



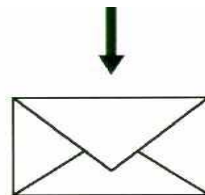
Valeurs brutes

Rohdaten



Valeurs calculées

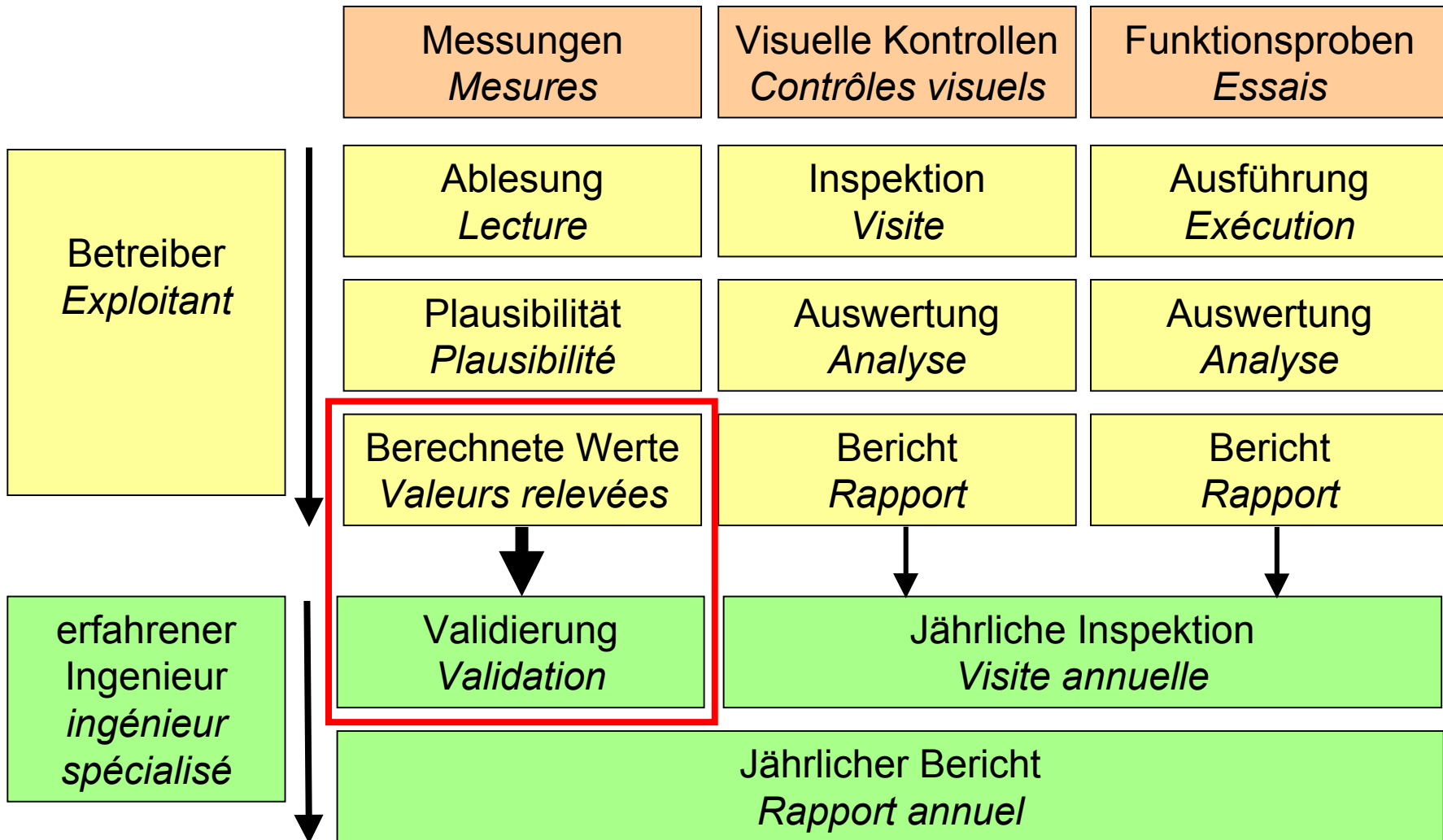
berechnete Werte



Ingénieur expérimenté
erfahrener Ingenieur



Datenauswertung / *Traitement des données*



Jährlicher Bericht / *Rapport annuel*

