

Vorlesung „Talsperren“

Prof. Dr.-Ing. Peter Reißler

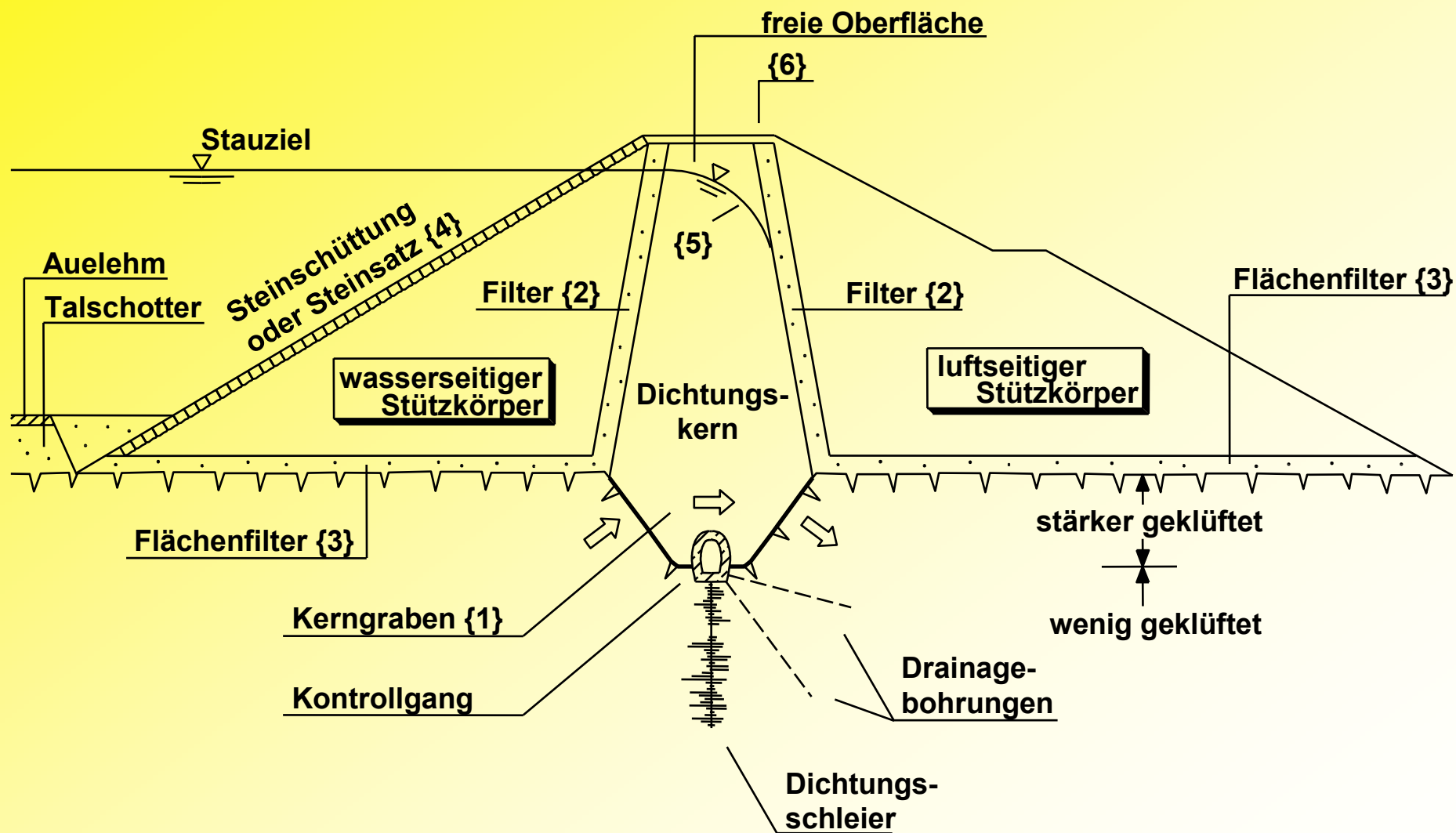
5. Staudämme - Konstruktive Details



Staudamm Mattmark, Schweiz



Sorpetalsperre, Sauerland © Peter Reißler



Querschnitt eines Dammes mit Innendichtung aus Erdstoff

**Frauenautalsperre,
Bayerischer Wald,**

Kontrollgang

Dichtungskern

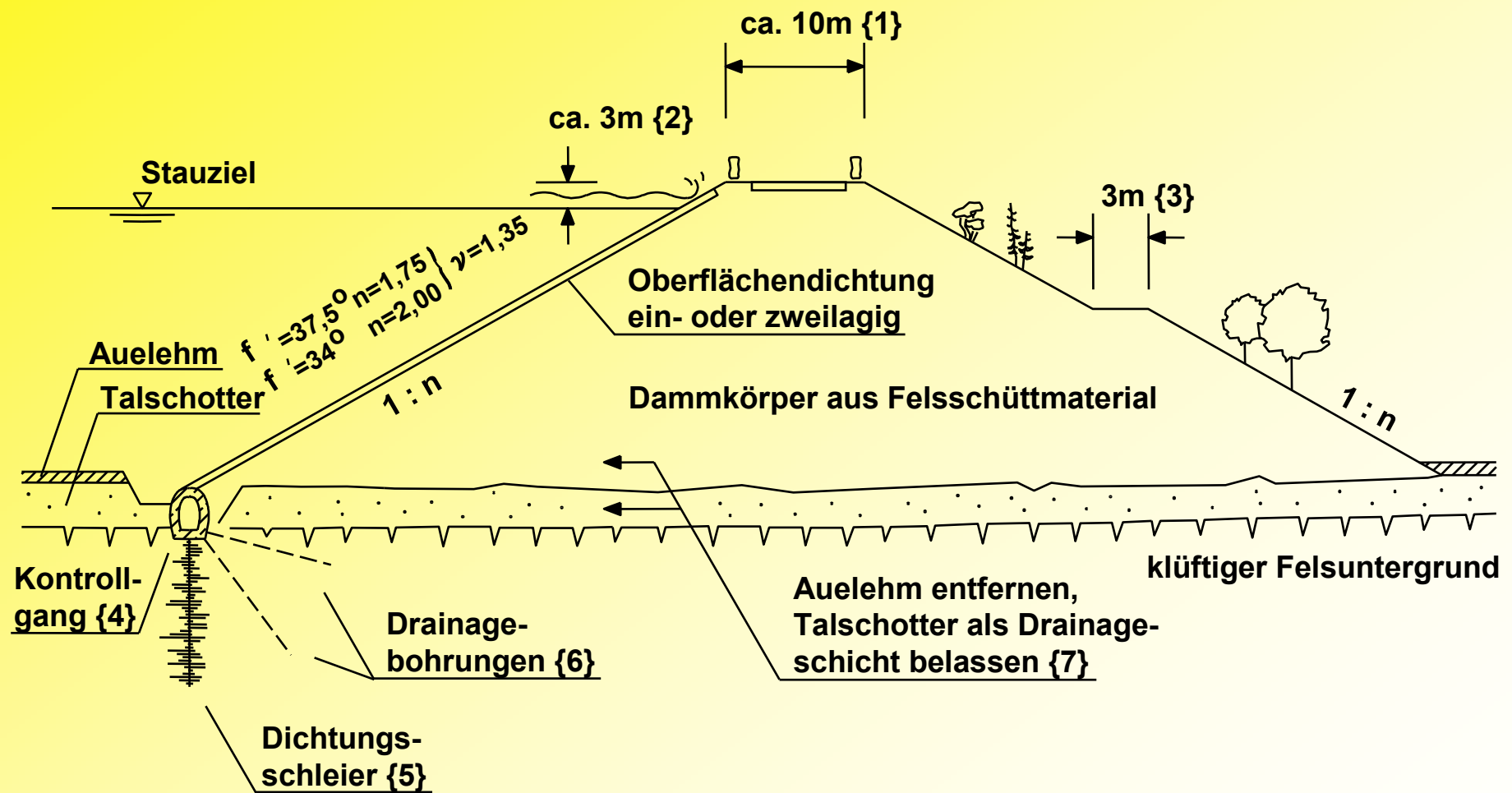
Kerngraben

Aushub des
Kerngrabens, Herstellung
des Kontrollgangs,
Beginn des Einbaus des
Dichtungskerns



noch Frauenau

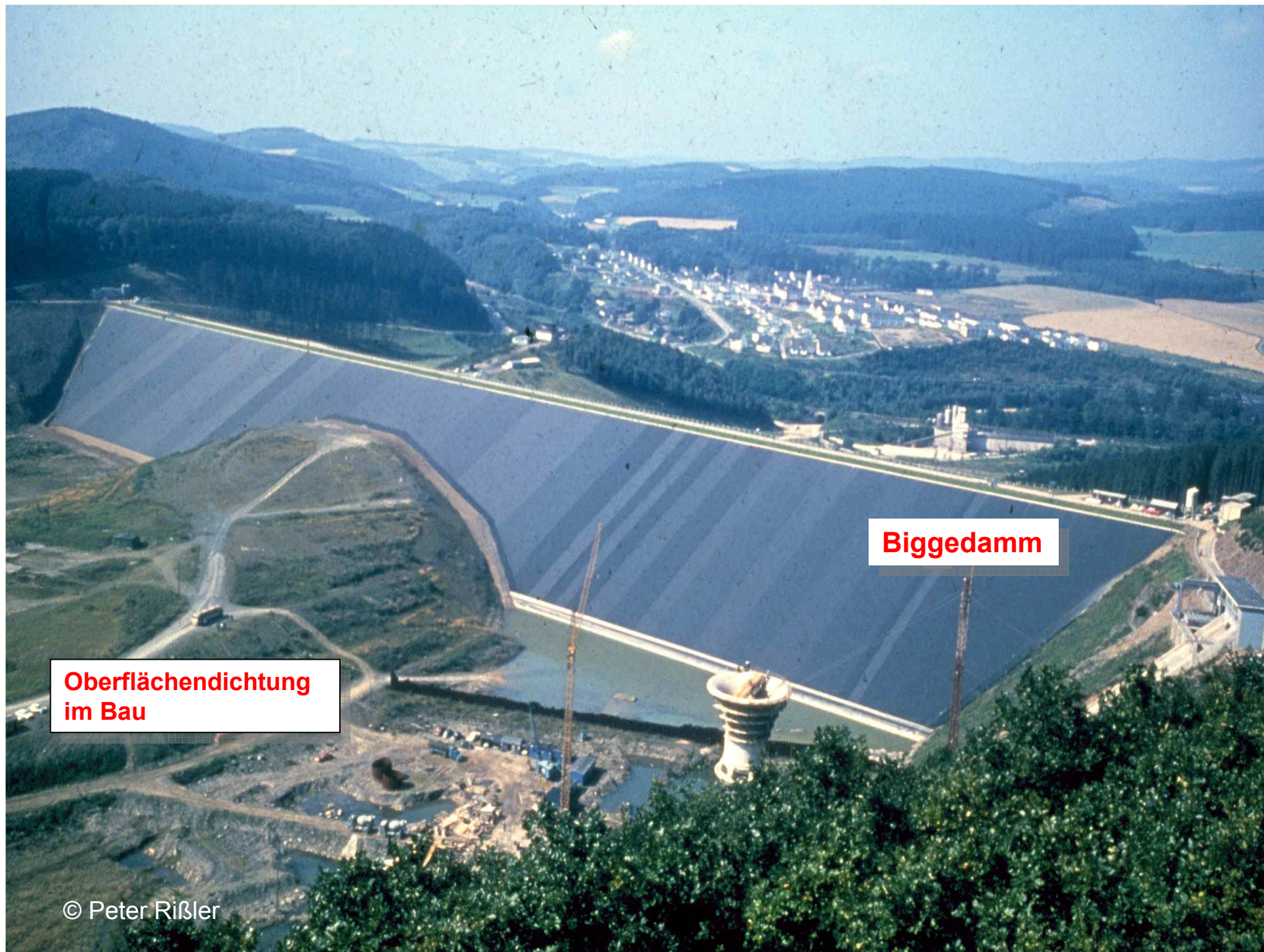
This is an aerial photograph of a large-scale construction or mining project. The central feature is a large, rectangular excavation pit with dark, possibly water-filled or muddy interior. To the left of this pit, there are extensive earthworks, including a large, light-colored, stepped embankment or retaining wall. A yellow construction vehicle is visible on a dirt road at the bottom left. The foreground consists of a wide, flat, light-brown area, likely a cleared site or a large pile of earth. The background shows more rugged terrain with some vegetation and a few small figures of people on the right side. The text 'noch Frauenau' is overlaid in a red box in the upper right quadrant of the image.



Querschnitt eines Dammes mit Oberflächendichtung aus Asphaltbeton

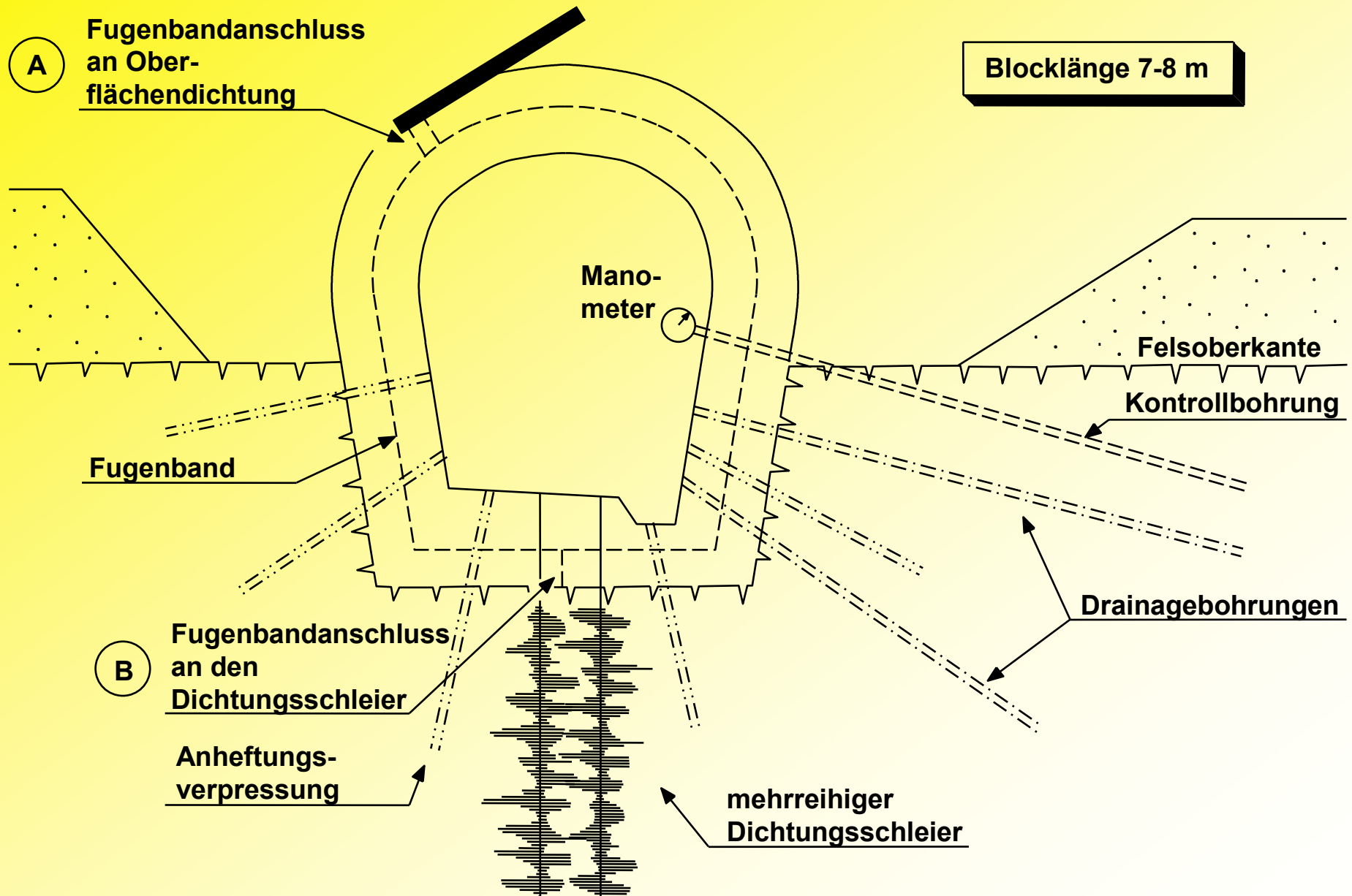


Der Biggedamm



Biggedamm

**Oberflächendichtung
im Bau**



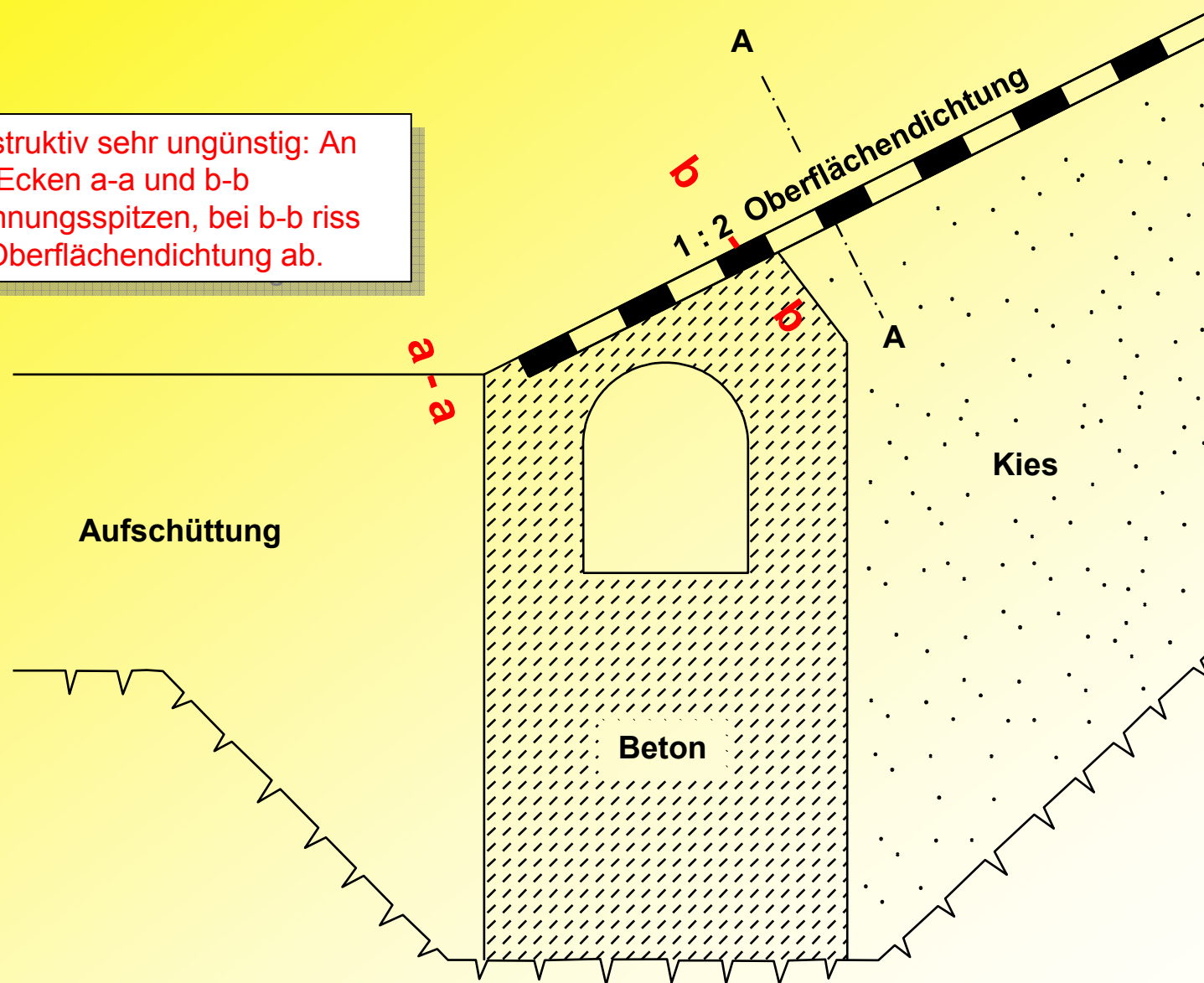
Querschnitt eines Kontrollgangs bei einem Damm mit einer Oberflächendichtung aus Asphaltbeton



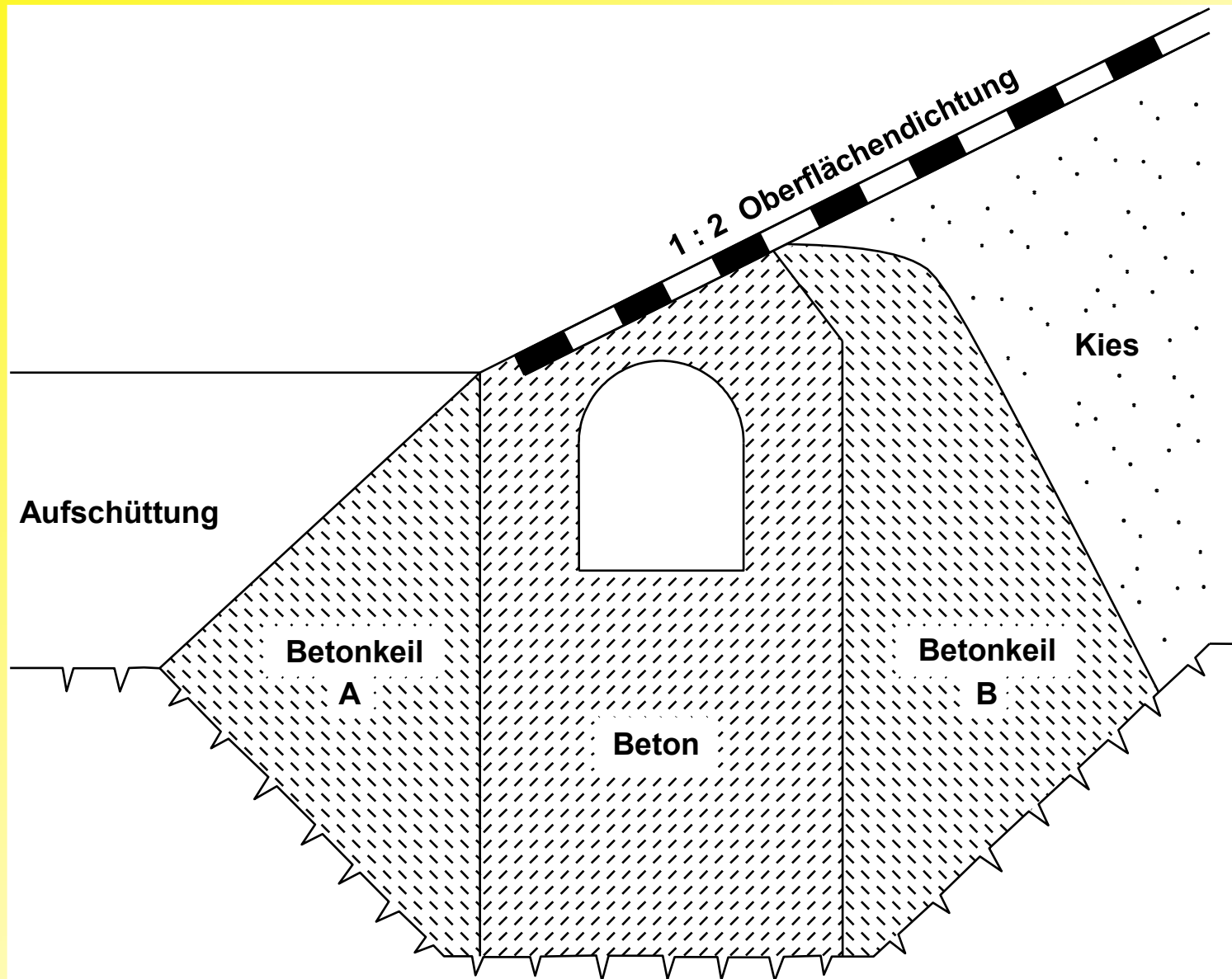
Bau der Wehebachtalsperre (Eifel)

Kontrollgang im Bau

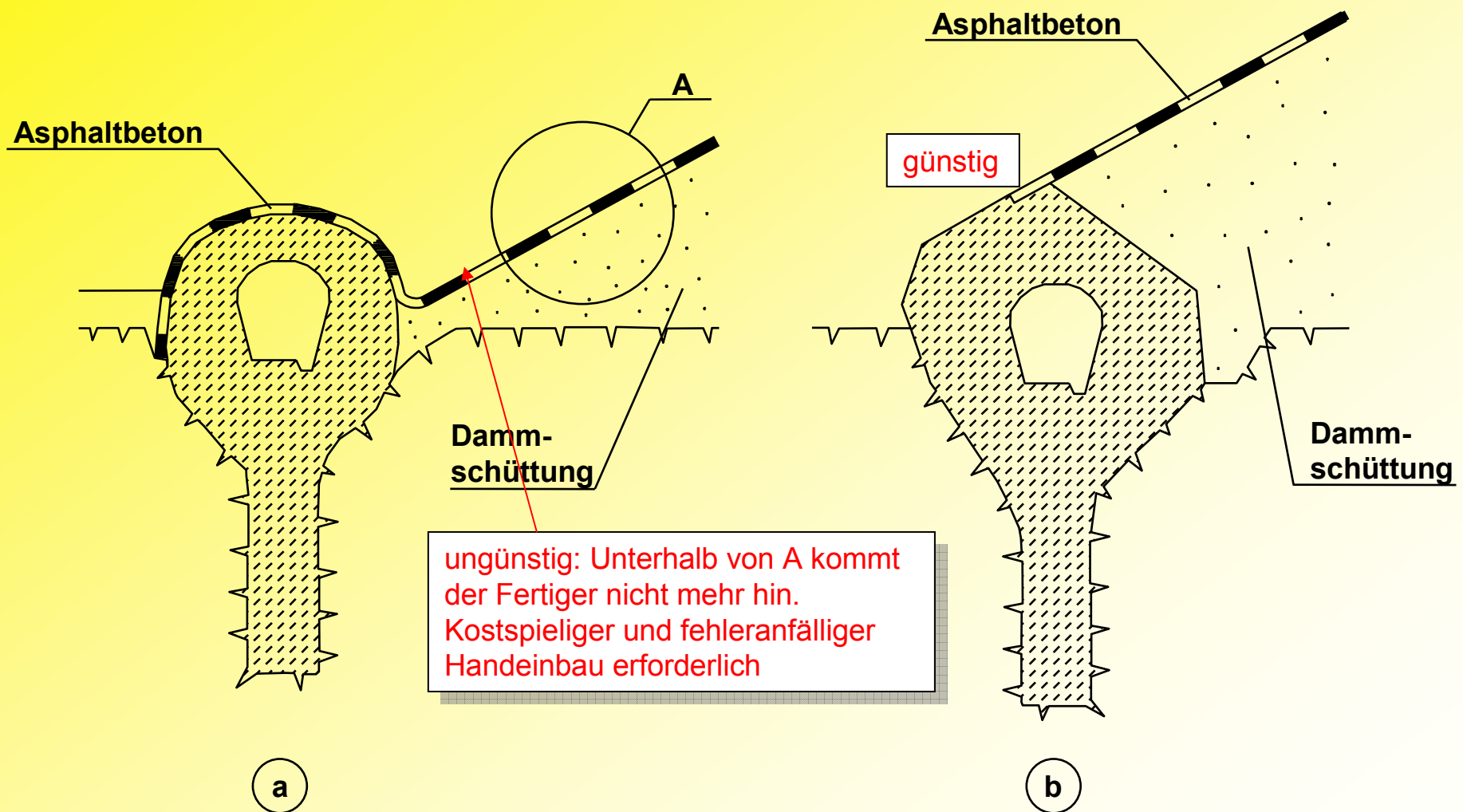
Konstruktiv sehr ungünstig: An den Ecken a-a und b-b Spannungsspitzen, bei b-b riss die Oberflächendichtung ab.



Herdmauer der Nagoldtalsperre - alter Zustand

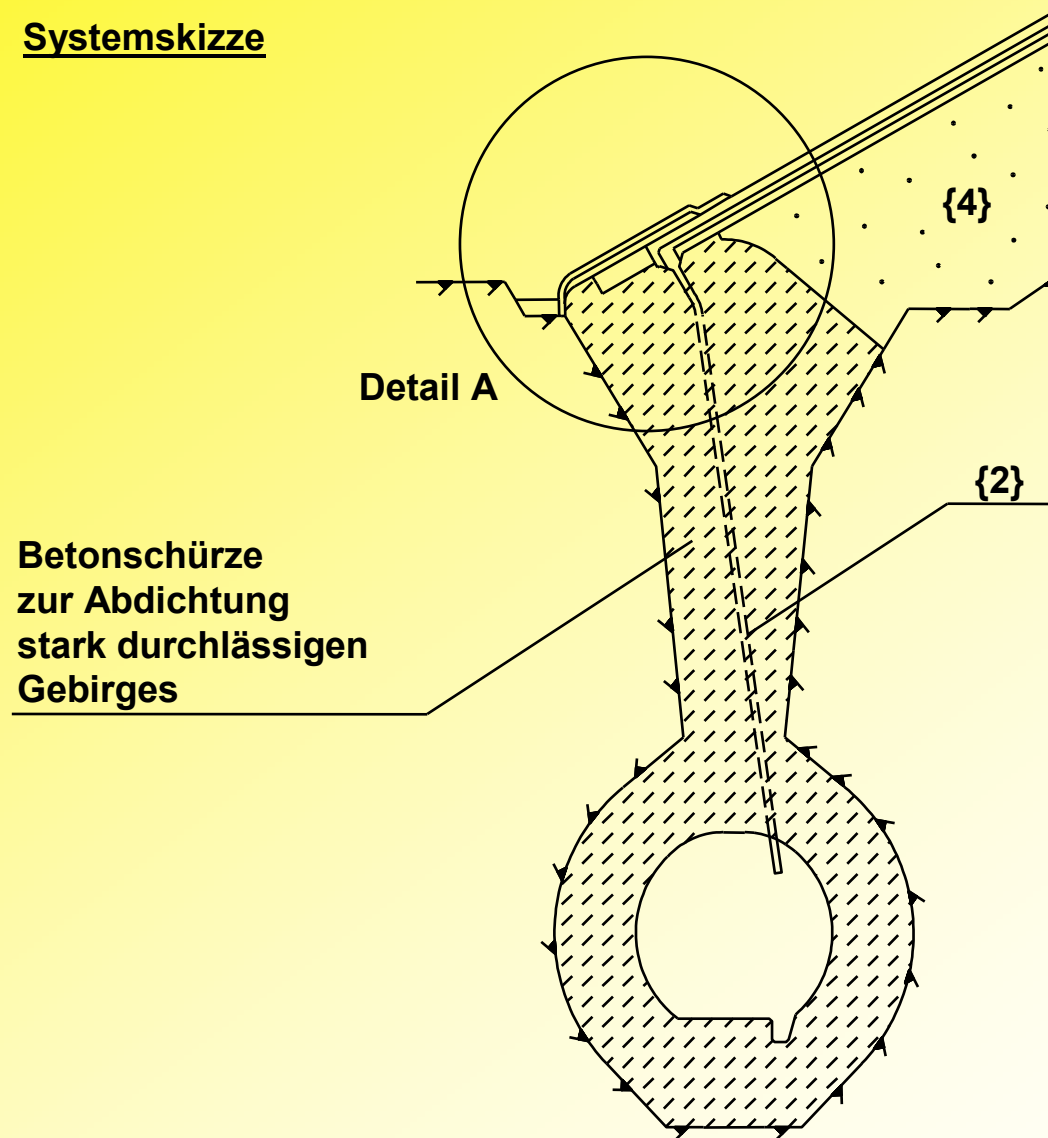


Herdmauer der Nagoldtalsperre - gem. Sanierungsvorschlag

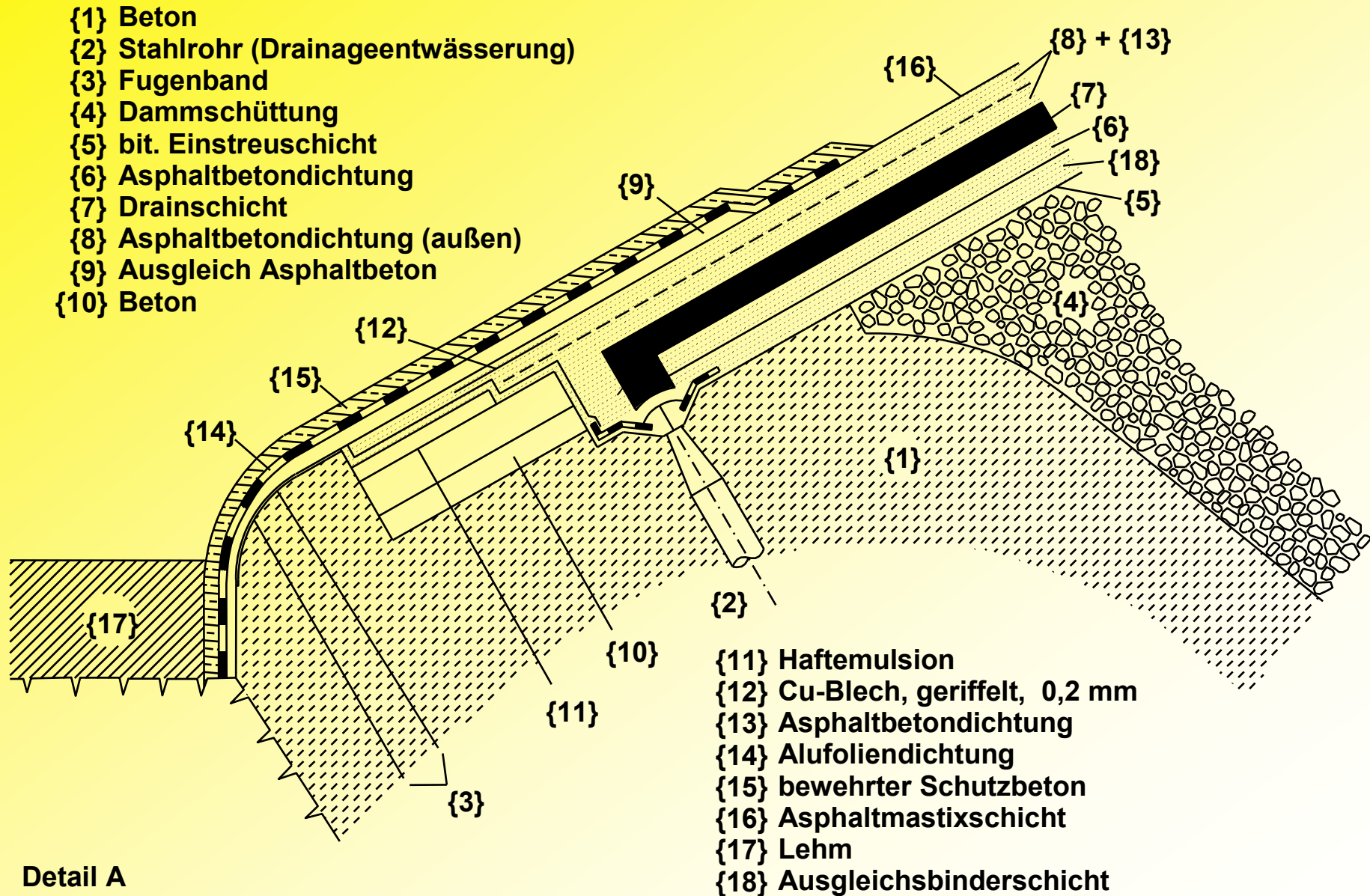


Anschluss der Oberflächendichtung an den Kontrollgang
a) Hennedamm, b) Genkeldamm

Systemskizze

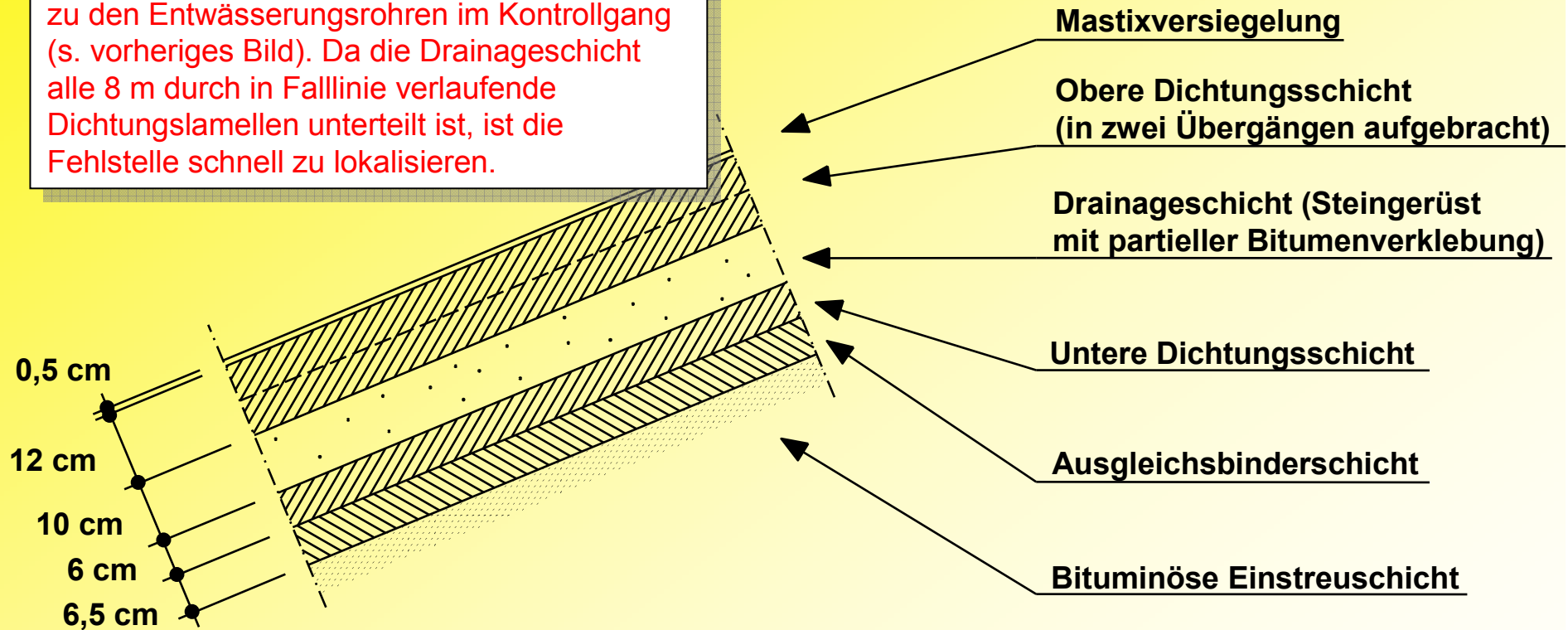


Anordnung Kontrollgang, Betonschürze und Übergang Oberflächendichtung am Biggedamm (Erläuterung zu den Ziffern s. nächste Seite)



Biggetalsperre - Hauptabsperrbauwerk, Anschluss der Oberflächendichtung an das Kontrollgangbauwerk

Die Drainageschicht leitet etwaiges Leckwasser aus der oberen Dichtungsschicht zu den Entwässerungsrohren im Kontrollgang (s. vorheriges Bild). Da die Drainageschicht alle 8 m durch in Falllinie verlaufende Dichtungslamellen unterteilt ist, ist die Fehlstelle schnell zu lokalisieren.



Aufbau der Dichtungsdecke am Biggedamm



**Verdichtung der
Steinschüttung**



**Bituminöse Einstreuschicht
und Ausgleichbinderschicht**



**Aufbringen der
Dichtungs-
schichten**



Mastixversieglung

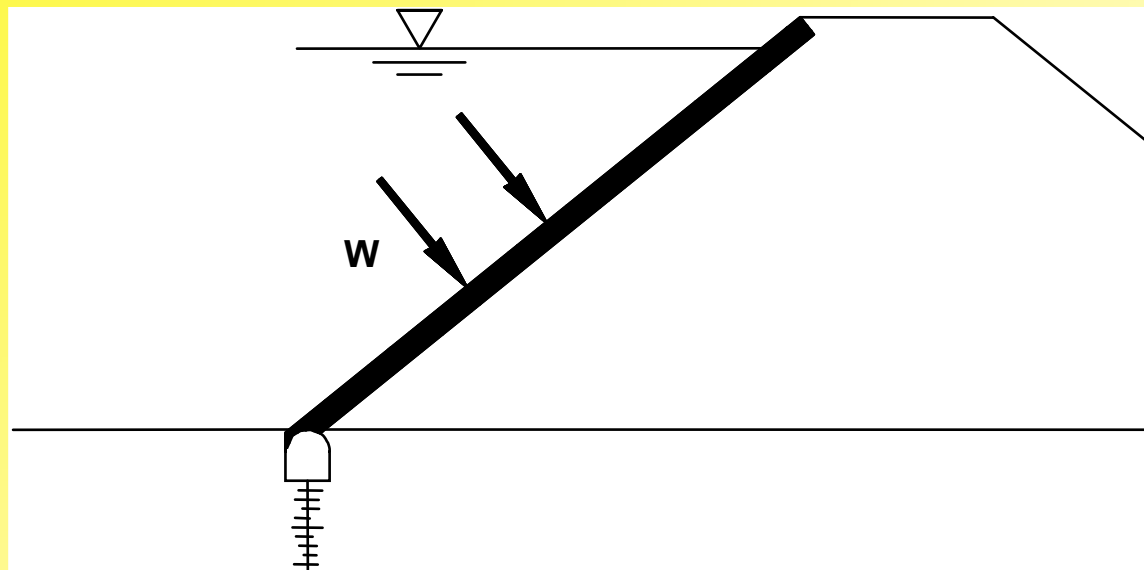


**Versiegelung der
Nähte**



**Überprüfung der
Dichtigkeit**

Staudamm mit Stahlbetonoberflächendichtung



Merke:

**notwendig: wenig
verformungswillige
Dammschüttung**

Fugen in Falllinie alle 10 m

**Fugen müssen sehr
sorgfältig ausgebildet
werden, schwer
zugänglich**

Grundform eines Dammes mit Oberflächendichtung

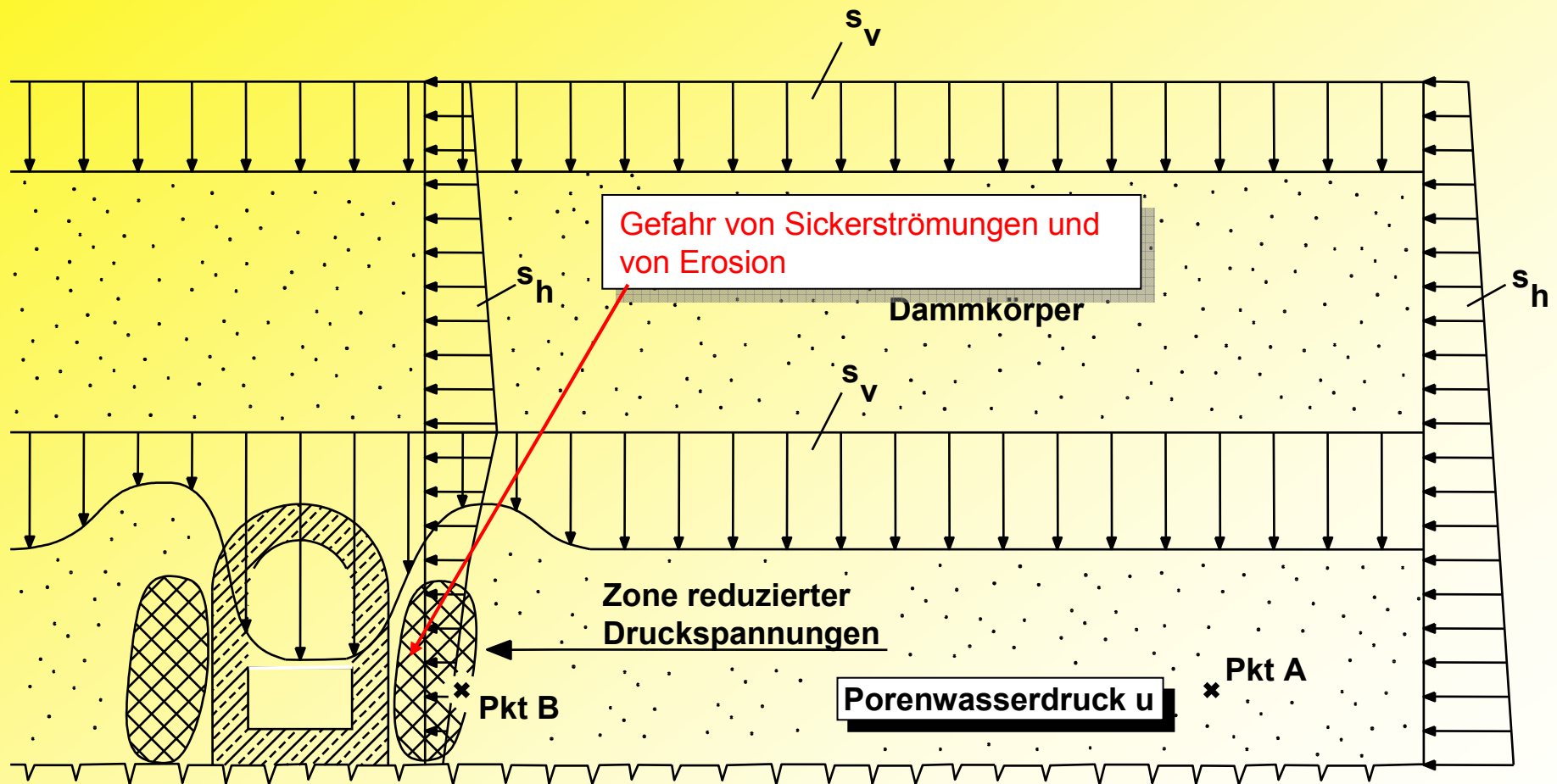


**Stahlbetonoberflächen-
dichtung an einem
Damm im Westen
Tasmaniens**

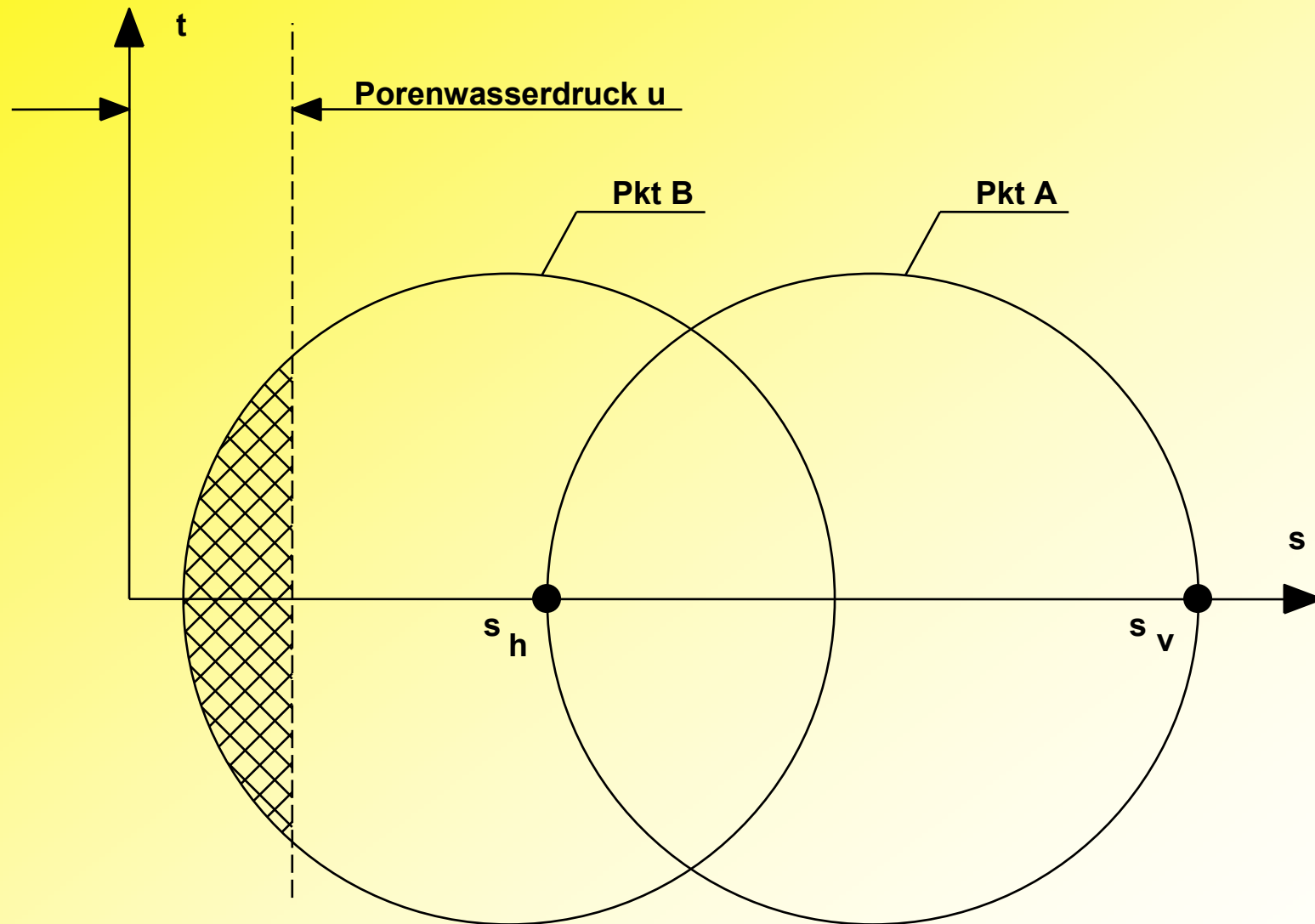


Bauarbeiter

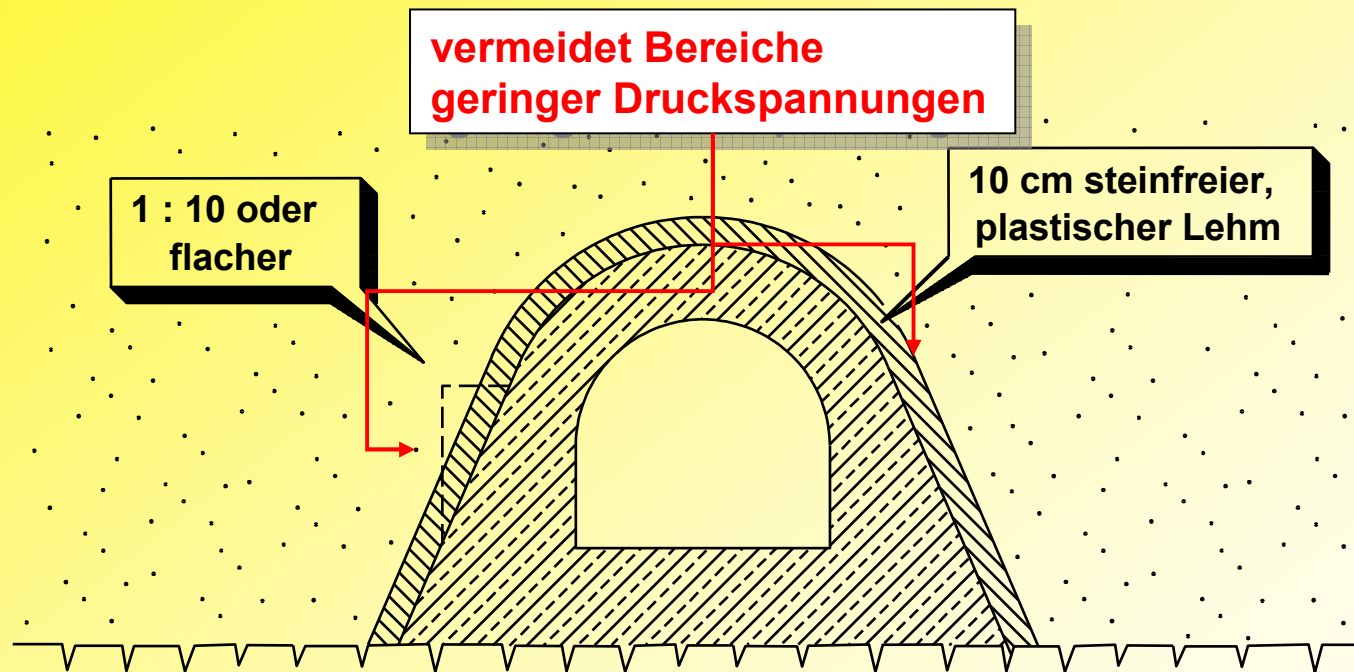
**Stahlbetonoberflächen-
dichtung an einem Dam
im Westen Tasmaniens**



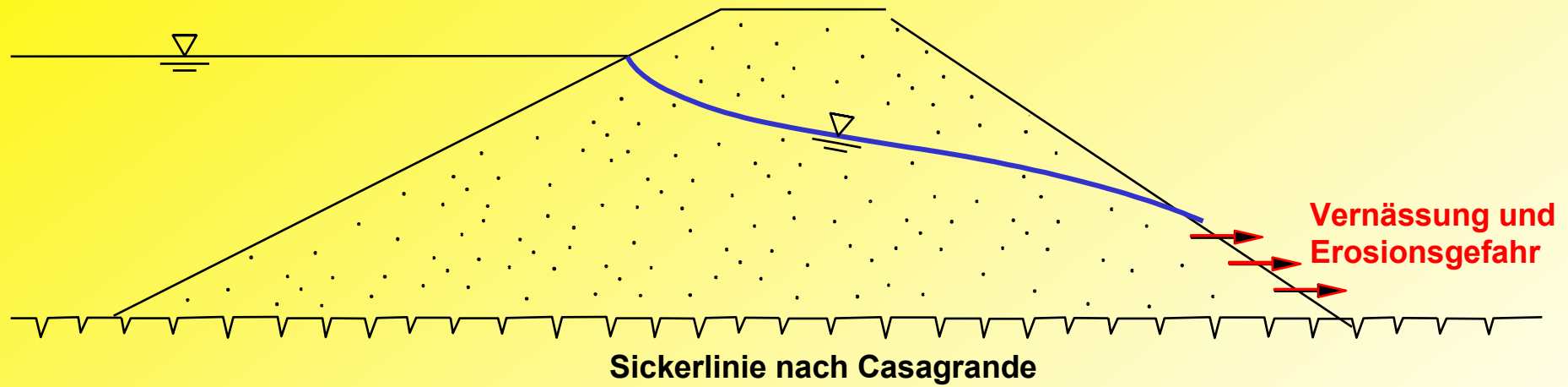
**Zonen reduzierter Druckspannungen im Dammkörper
neben einem steifen Betonbauwerk**



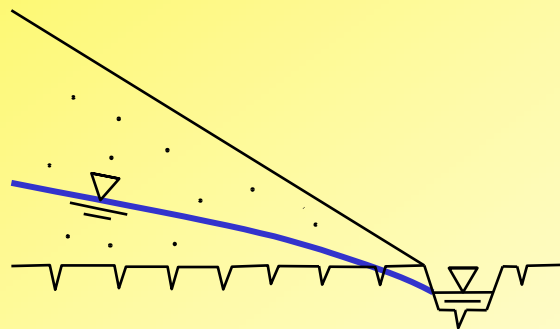
**Spannungssituation (schematisch) in den Punkten A und B des vorigen Bildes.
Das schraffierte Segment verdeutlicht den problematischen Spannungszustand**



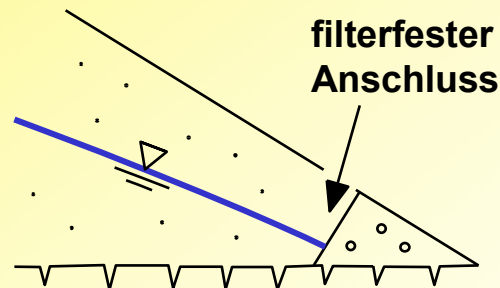
Querschnitt nicht vermeidbarer, den Damm kreuzender Bauwerke



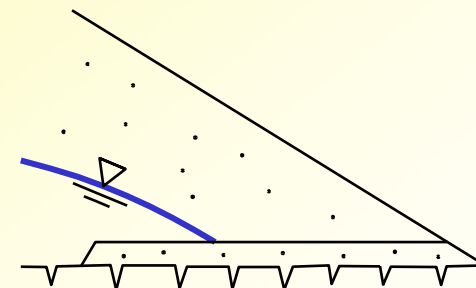
- Sickerlinie -



bei Sickergraben

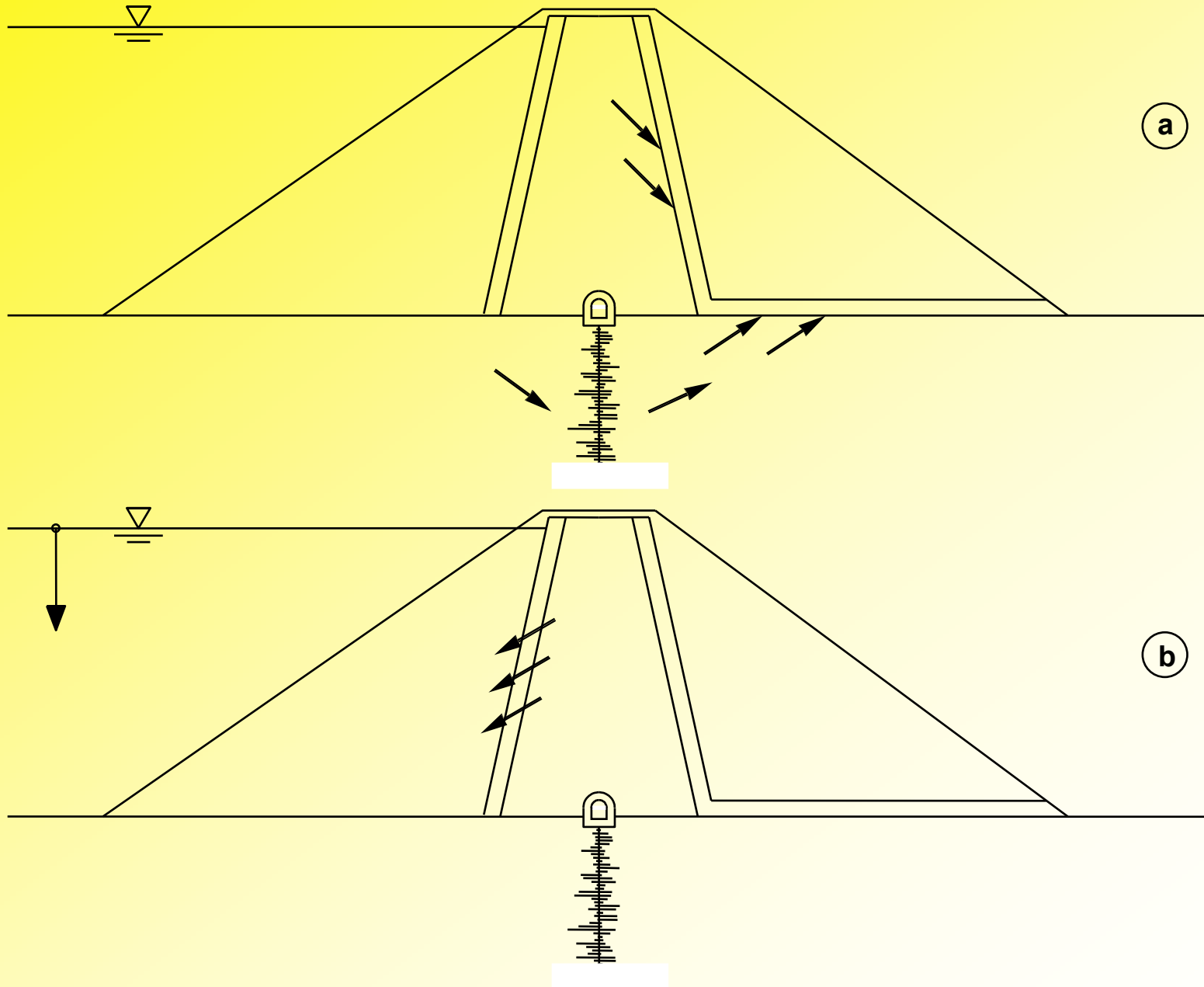


bei Steinfuß

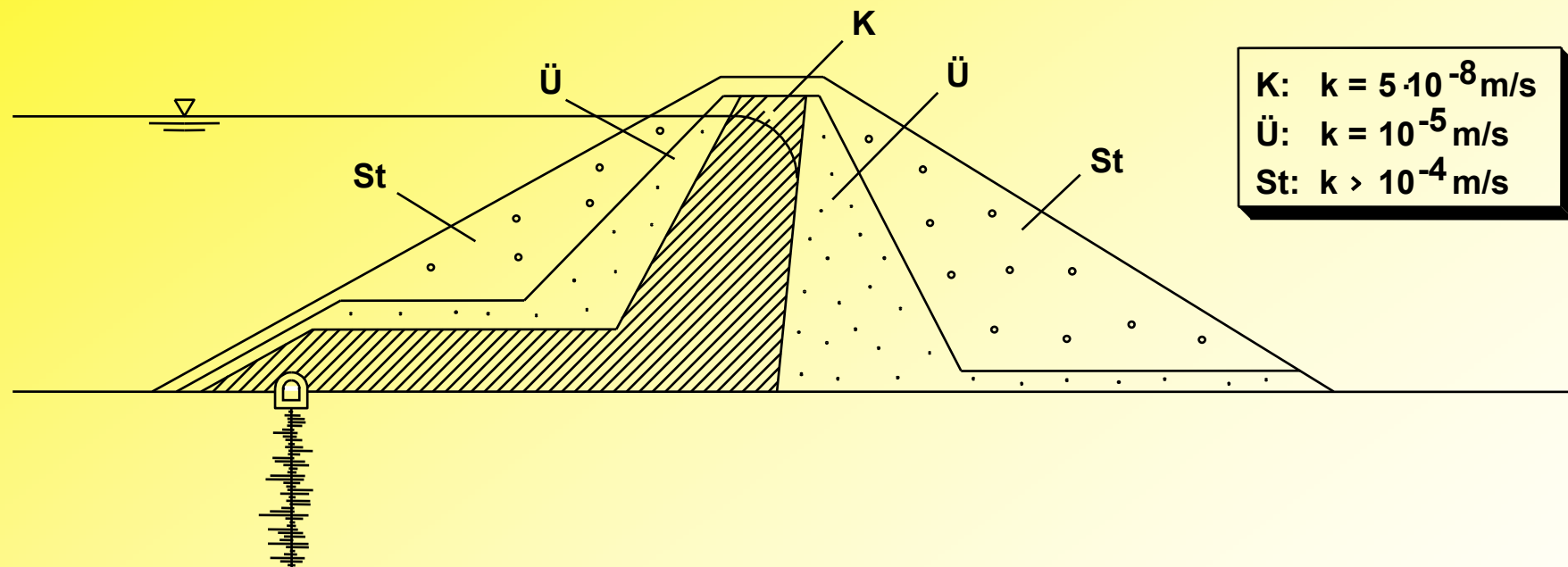


bei Flächendrainage

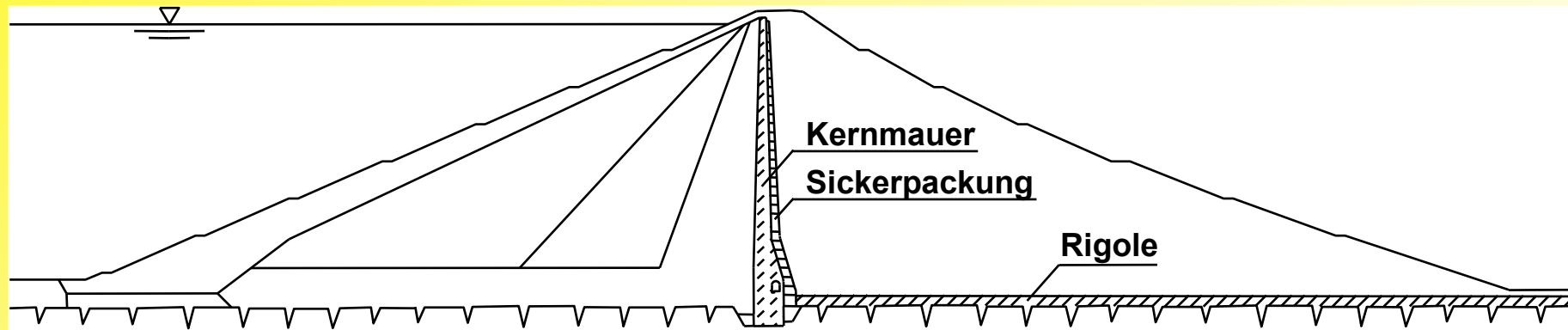
Beherrschung der Durchströmung beim homogenen Dammquerschnitt



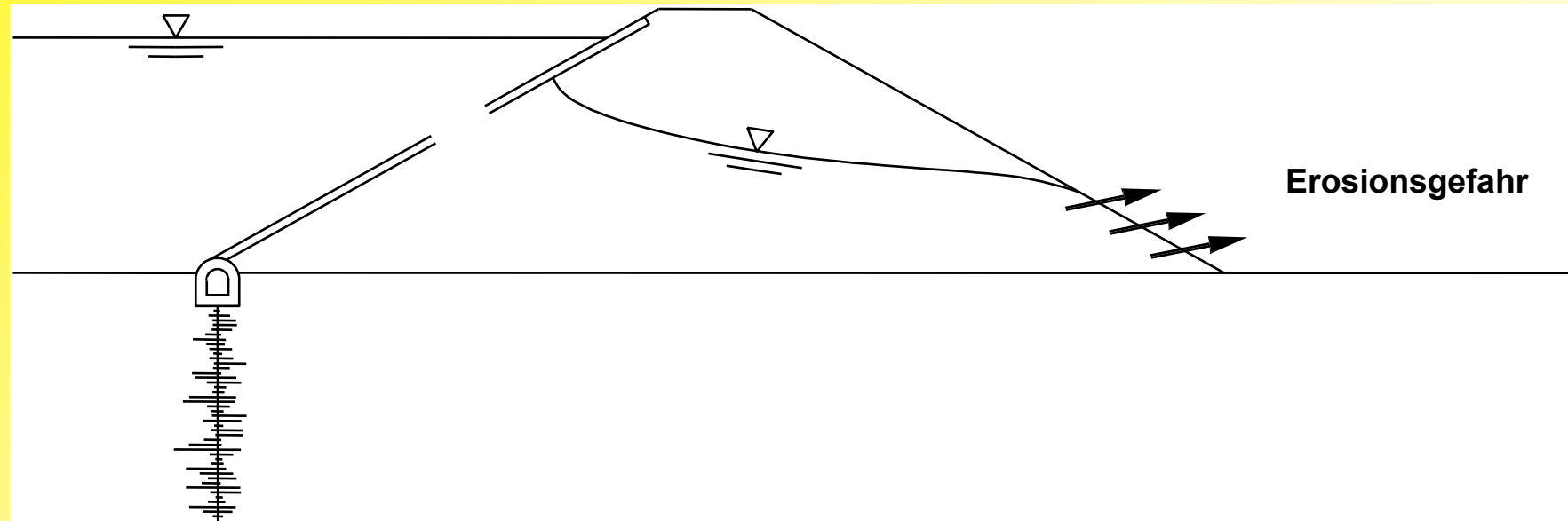
Zur Notwendigkeit von Filtern bei erdstoffgedichteten Dämmen
a) Normalbetrieb, b) Absenken des Stauspiegels



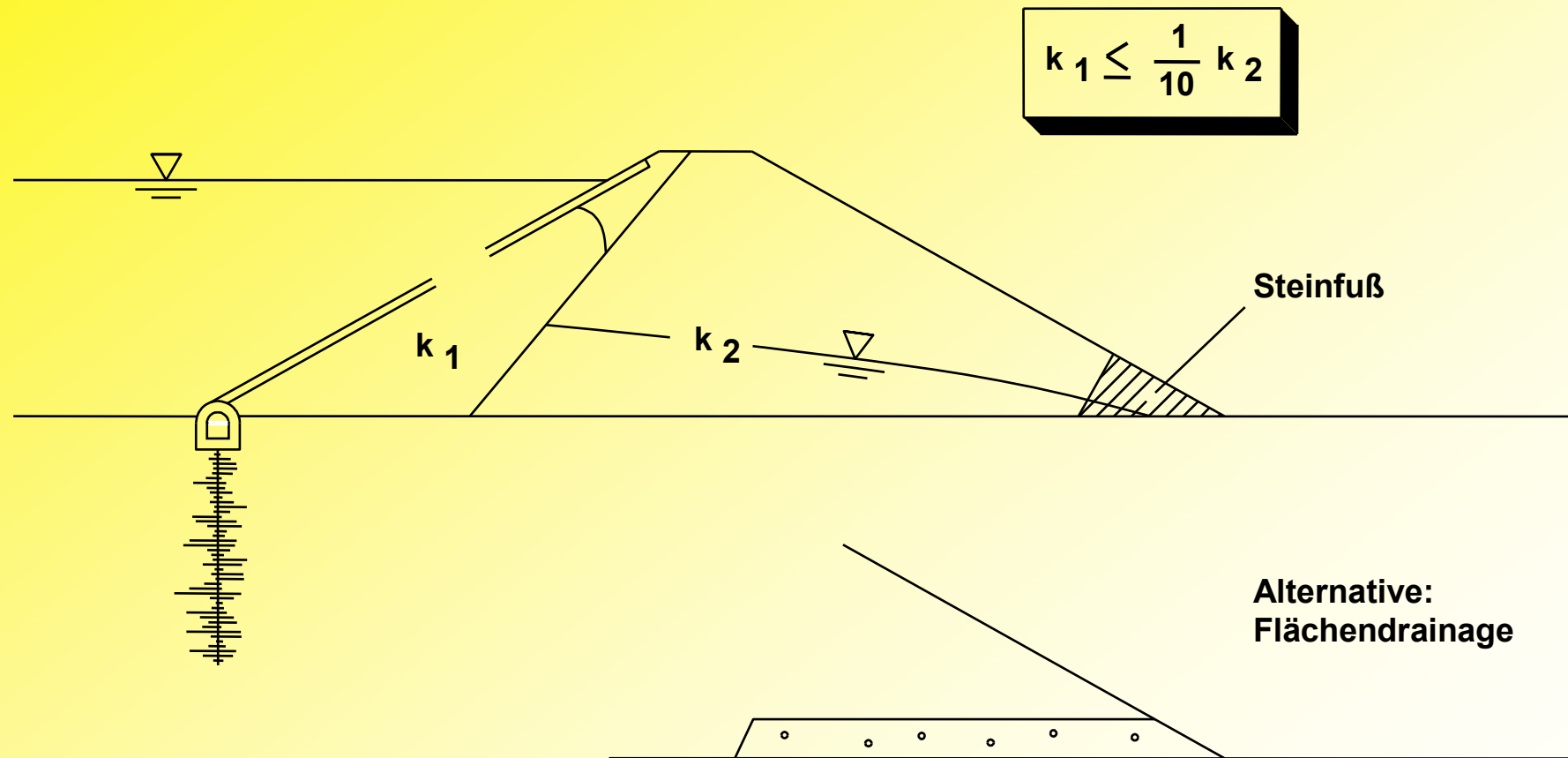
Beispiel eines Querschnitts mit Übergangszonen (Aabachdamm)
K... Kern, Ü... Übergangszone, St... Stützkörper



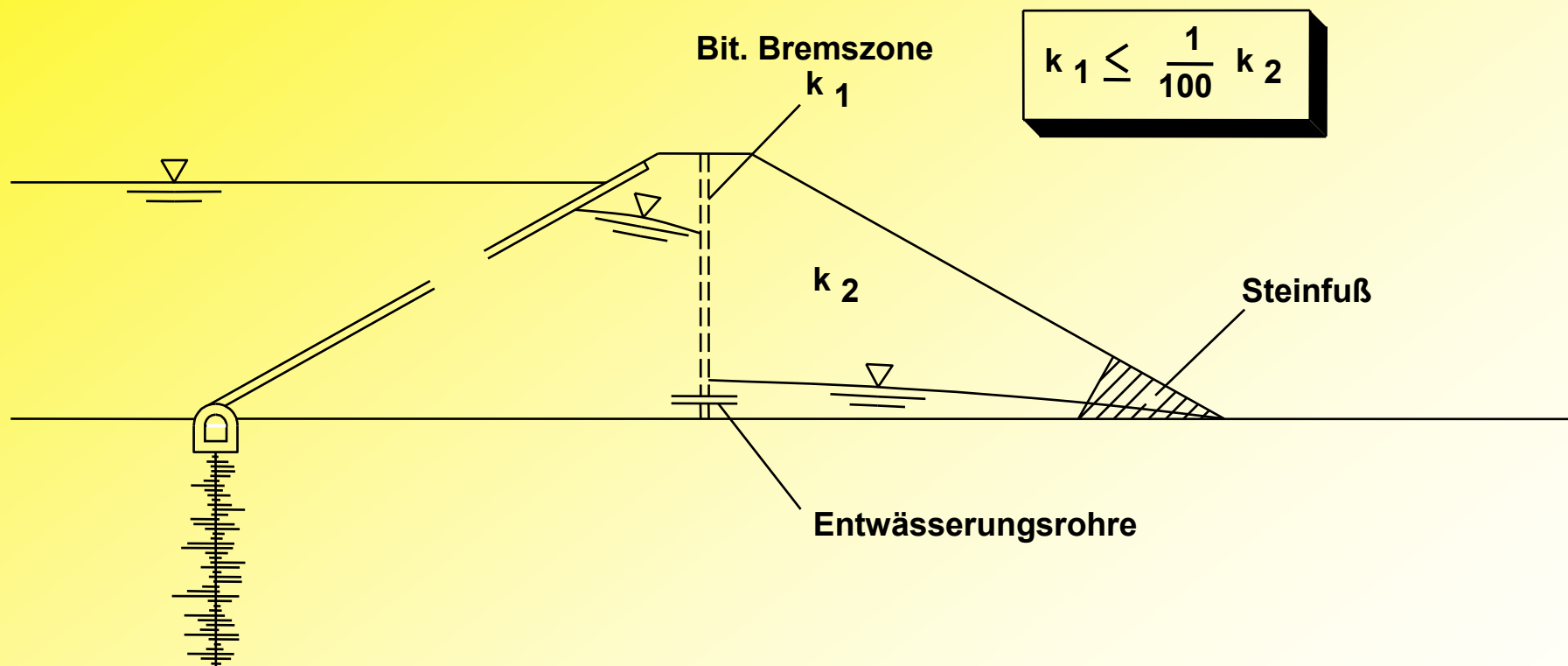
Ableitung des Sickerwassers über Sickerpackung und Rigolen beim Sorpedamm



Mögliche Sickerlinie bei einem oberflächengedichteten Damm mit Leck



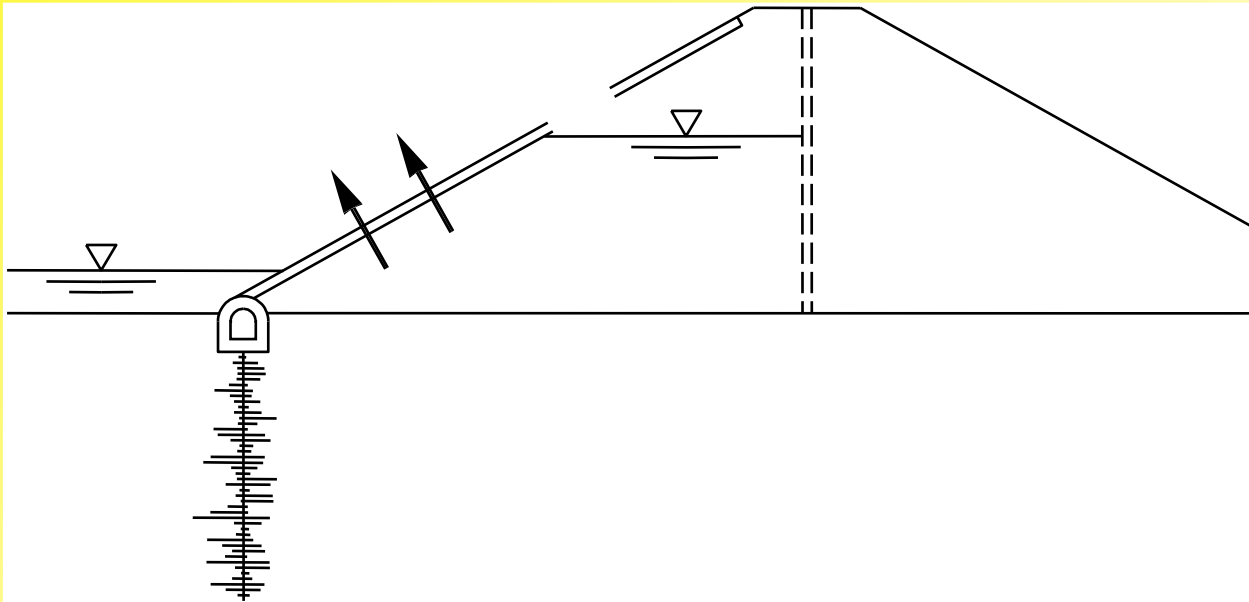
**Dichteres Material an der Wasserseite + Steinfuß (oder Flächendrainage)
verhindern Erosion an der Luftseite**



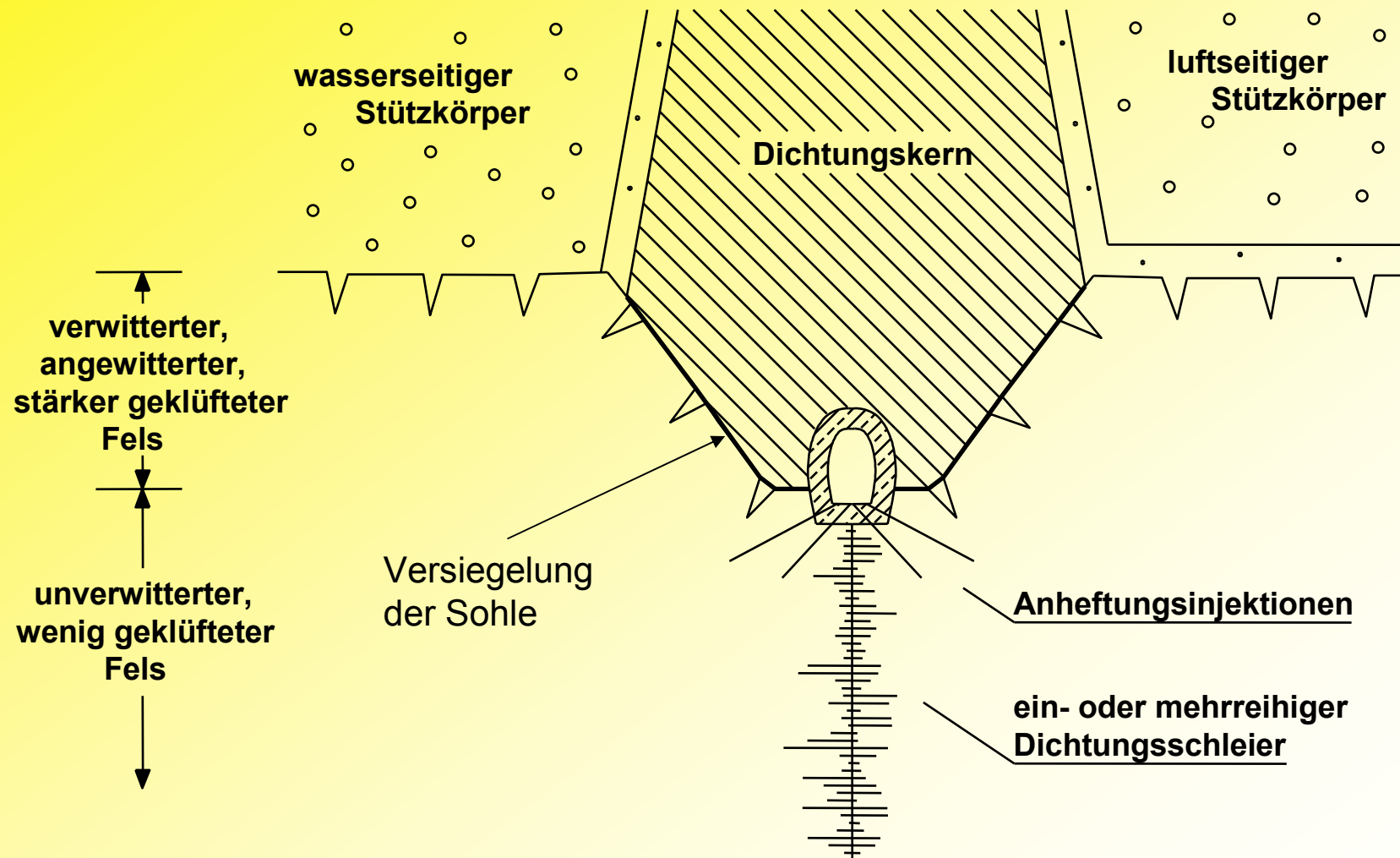
Bituminöse Bremszone + Steinfuß verhindern Erosion an der Luftseite

Warum Entwässerungsrohre?

Würden sie fehlen, so könnte der wasserseitige Dammkörper nicht entwässern. Würde der Stauspiegel zum Zwecke der Reparatur unter das Niveau des Lecks abgesenkt, so bestände die Gefahr, dass die Oberflächendichtung durch den Wasserüberdruck abgehoben wird.



Wasserüberdruck im Damm hebt Oberflächendichtung ab

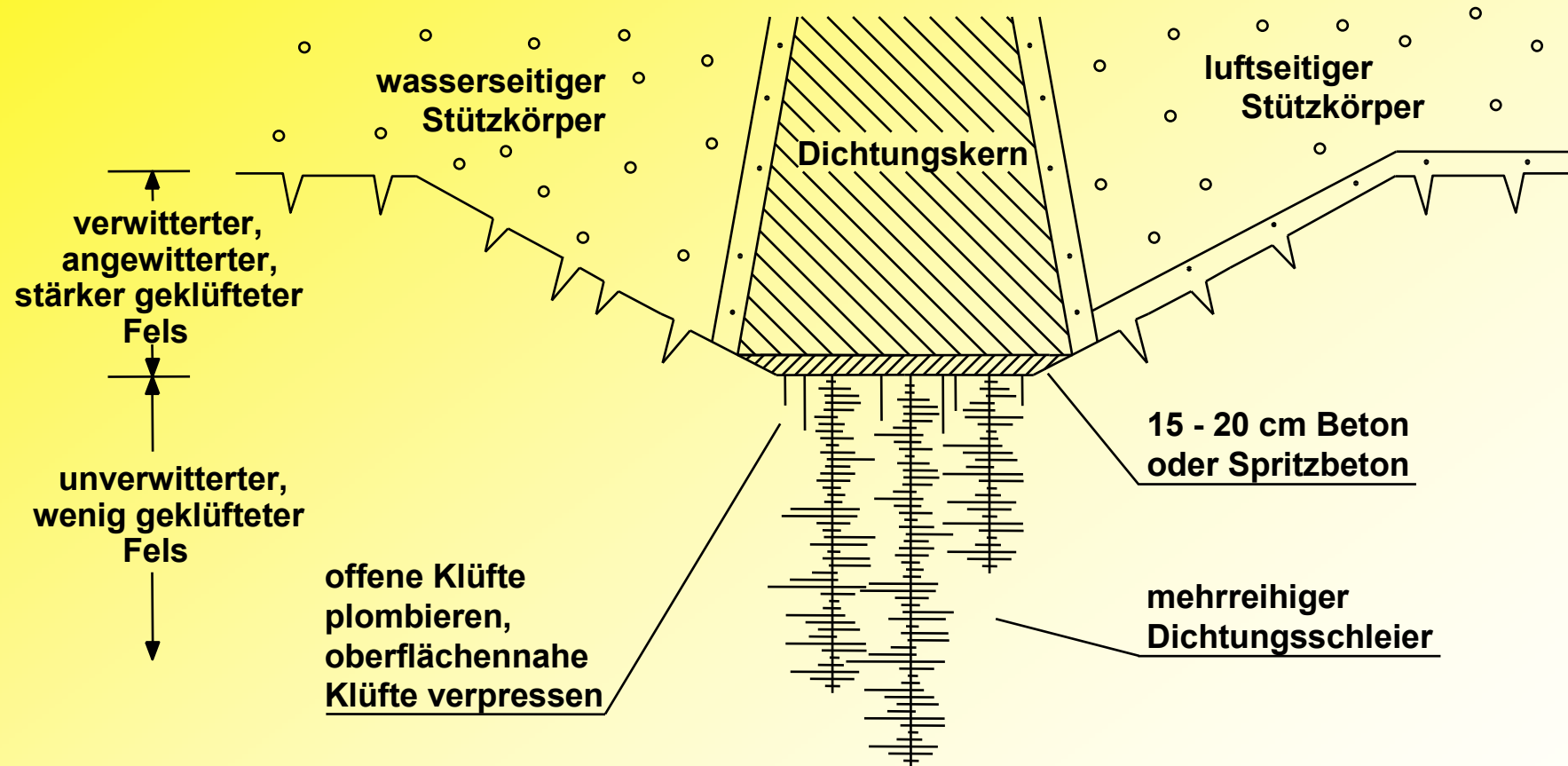


Anschluss der mineralischen Innendichtung an den Fels (mit Kontrollgang)



**Herrichten der
Gründungssohle an der
Frauentalsperre**

**Herrichten der
Gründungssohle an der
Frauennautalsperre**



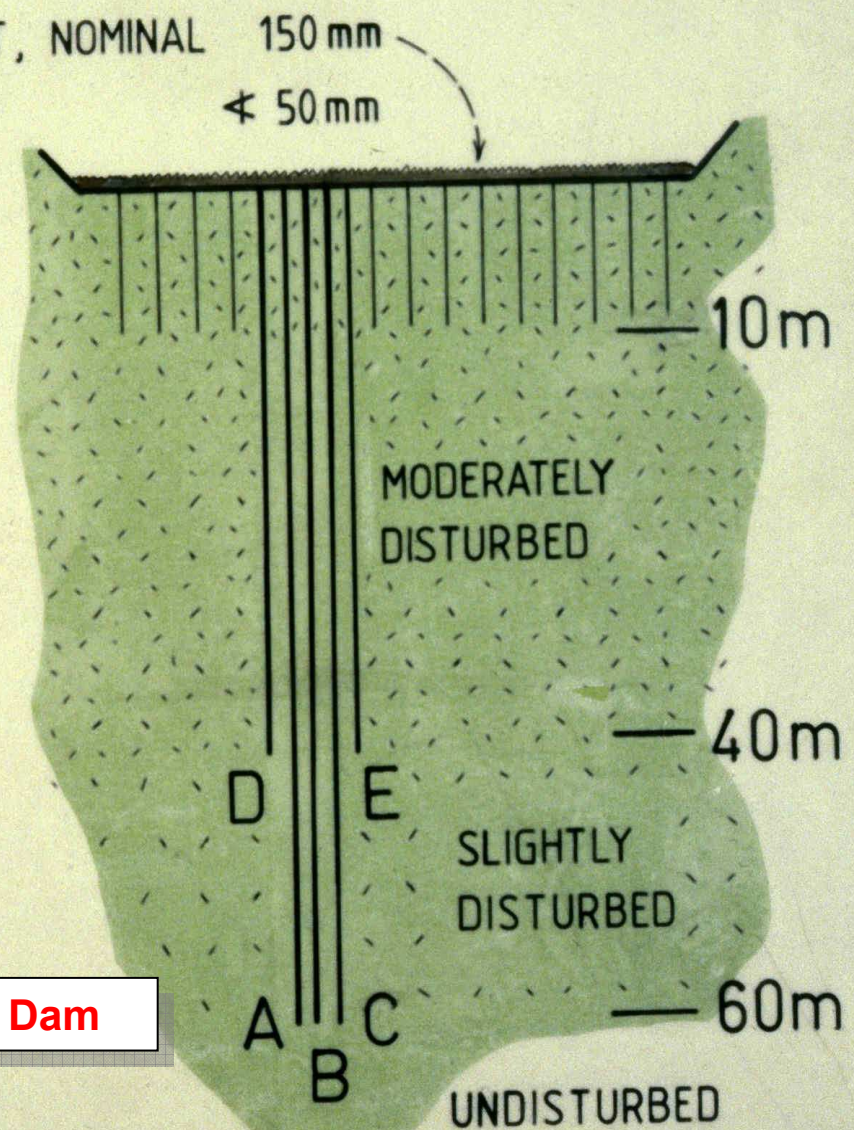
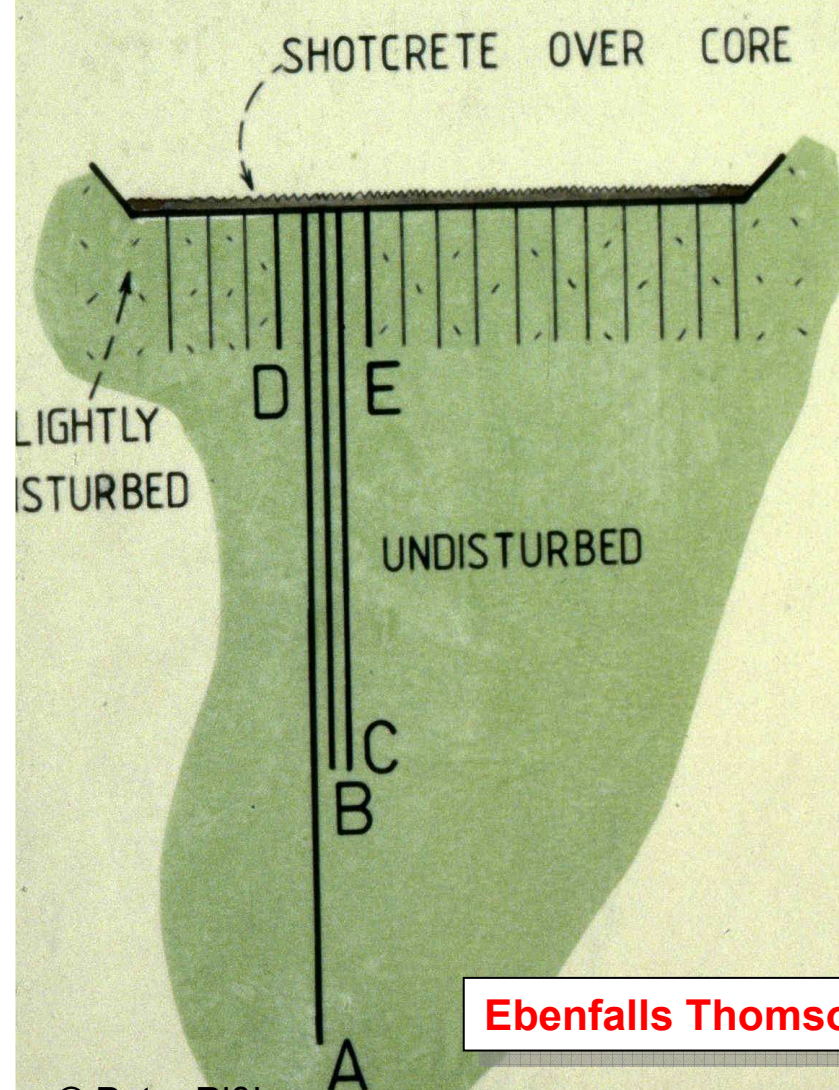
Anschluss der mineralischen Innendichtung an den Fels (ohne Kontrollgang)



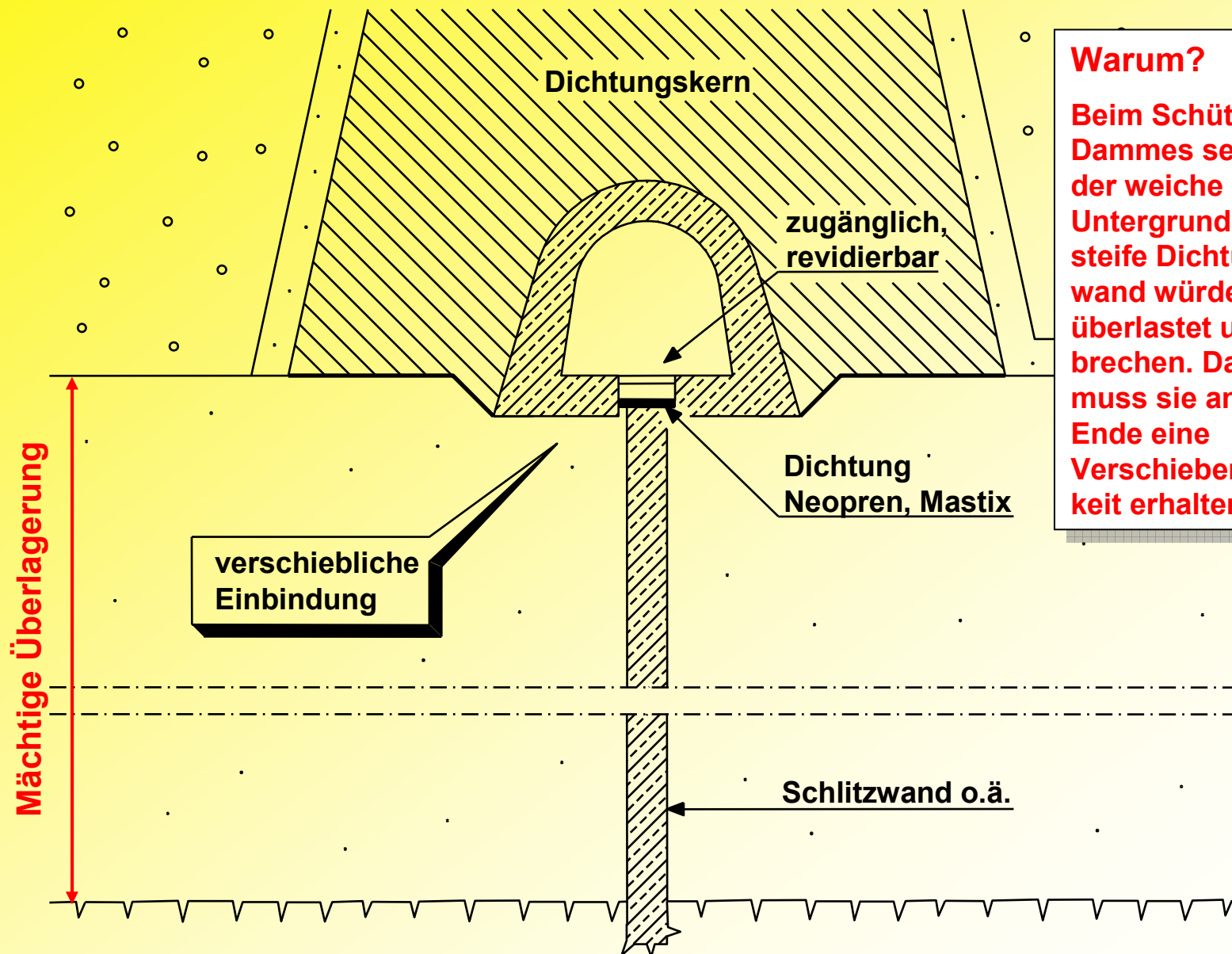
**Herrichten der Gründungssohle
an den Hängen beim Thomson
River Dam nahe Melbourne/
Ausstralien**

STANDARD

MODIFIED (390 m⁺)



Ebenfalls Thomson River Dam



Warum?

Beim Schütten des Dammes setzt sich der weiche Untergrund. Die steife Dichtungswand würde überlastet und brechen. Daher muss sie am oberen Ende eine Verschiebemöglichkeit erhalten.

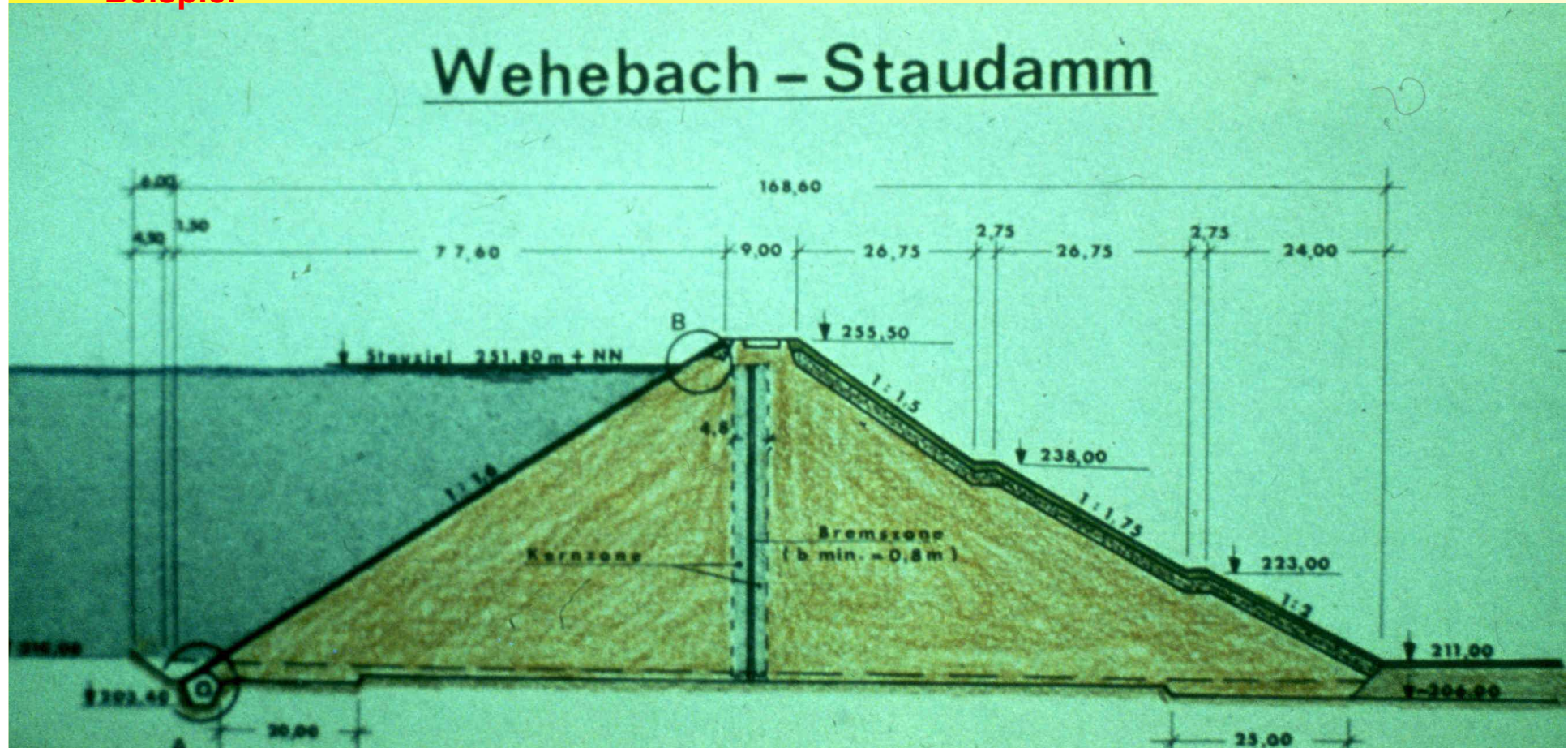
Verschiebliche Einbindung eines steifen Dichtungselements (hier Schlitzwand) in den Kontrollgang



**Hier ein Beispiel
von der
Brombachsperre
/Bayern**

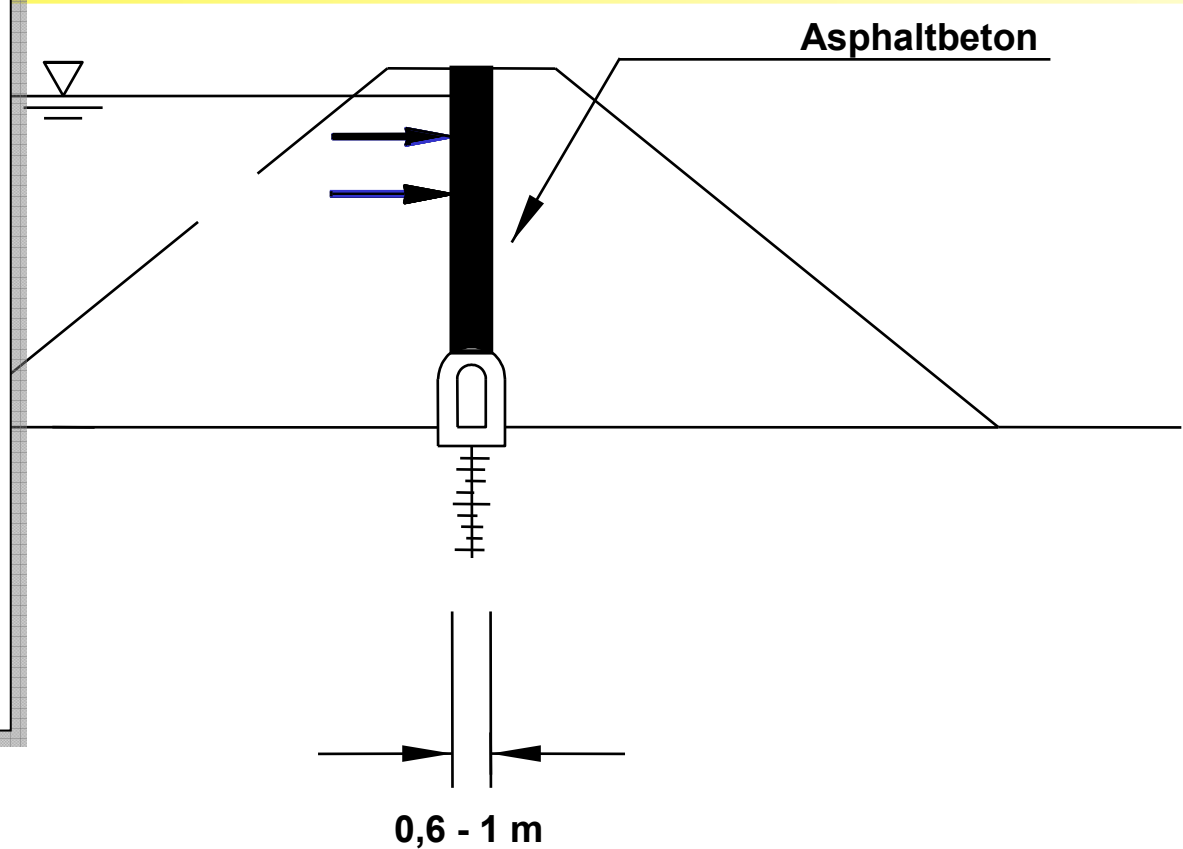
Asphaltbetoninnendichtung

Beispiel



Merke:

Abstimmung der unterschiedlichen Steifigkeiten unverzichtbar. Sonst würde der verformungswillige Asphaltbeton in die Poren der Schüttung hineingequetscht und nach und nach zerstört. Eine Reparatur wäre mit erträglichem Aufwand kaum möglich.



Grundform eines Dammes mit Innendichtung aus Asphaltbeton





**Einbau der
Innendichtung an der
Dhünntalsperre**



Der Fertiger trägt in einem Arbeitsgang sowohl die beiden Filter (ober- und unterwasserseitig) als auch die Asphaltschicht auf.

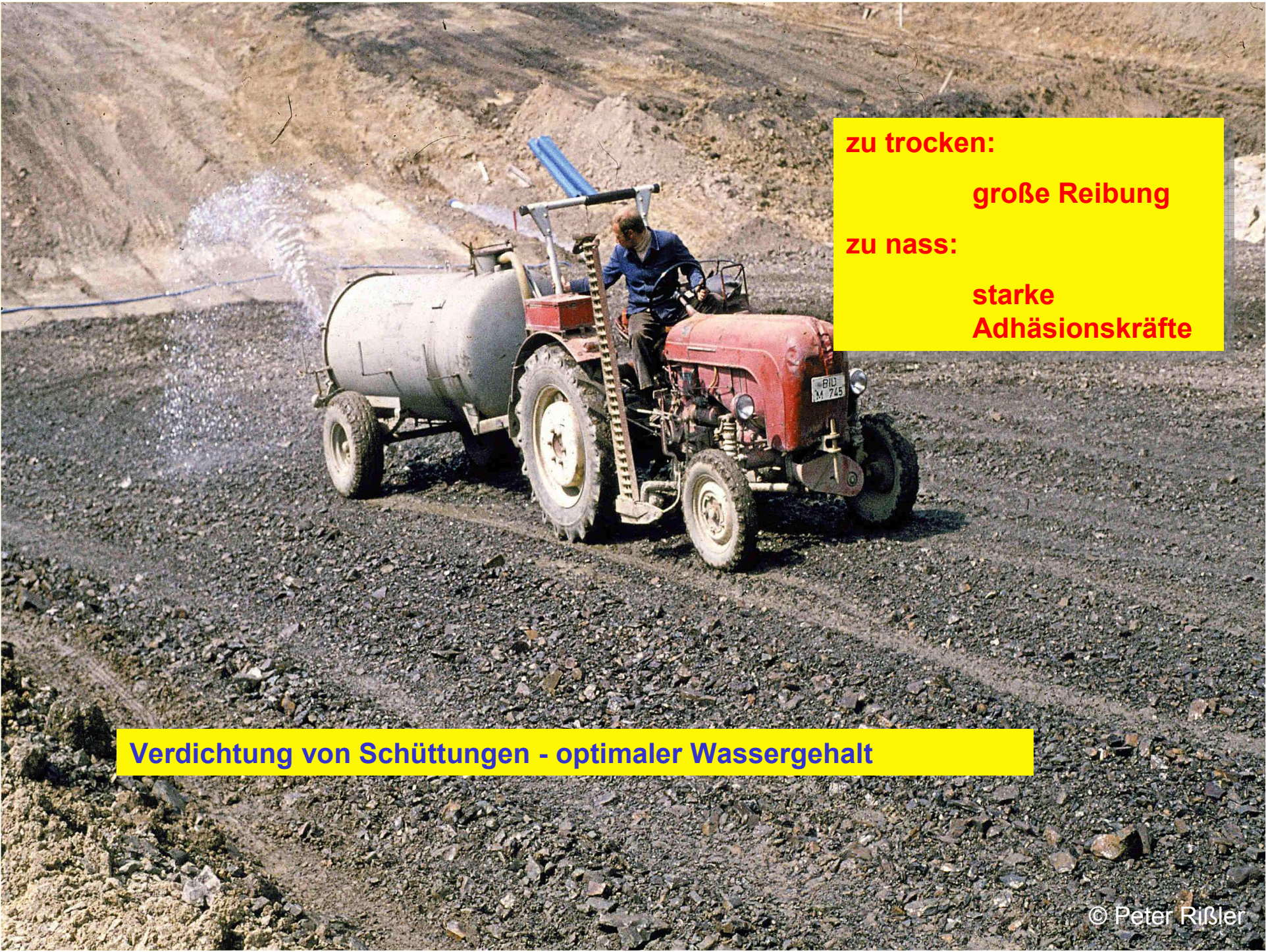




Am Ende des Fertigers wird eine Heizstation mitgeführt, welche die darunterliegende mit der soeben eingebrachten Lage homogen verbindet.



**Am Ende wird die neue
Asphaltbetonschicht
eingerüttelt.**

A photograph of a red tractor with a white cylindrical water tank mounted on its back. The tractor is driving on a dark, gravelly surface, and a large spray of water is being emitted from a nozzle on the tank. A person is seated on the tractor, operating it. The background shows a steep, eroded hillside.

zu trocken:

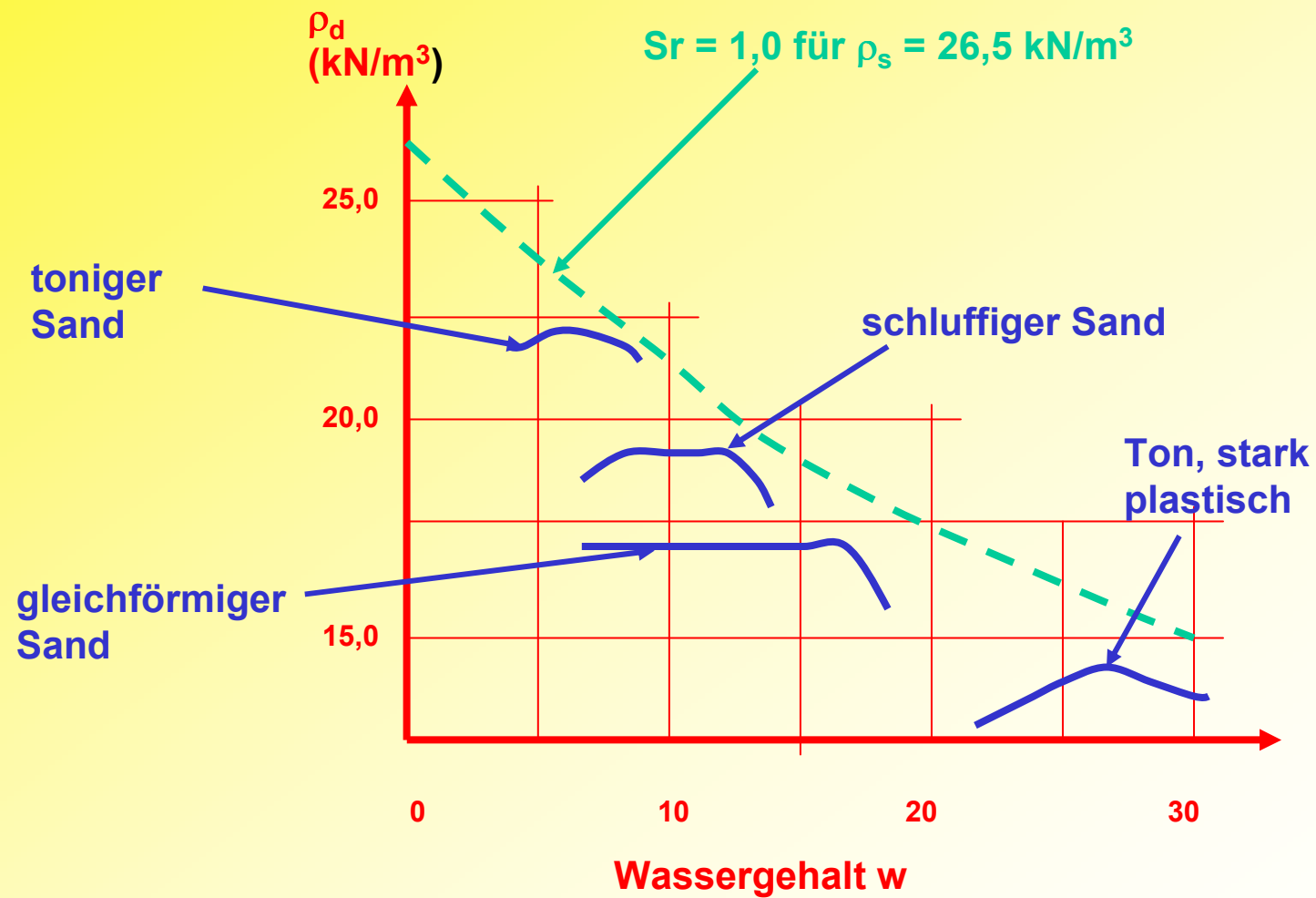
große Reibung

zu nass:

starke
Adhäsionskräfte

Verdichtung von Schüttungen - optimaler Wassergehalt

Optimaler Wassergehalt - Proctorversuch





Vorschüttung

The image shows an aerial view of a dam construction site. A large area of the dam's upstream face is covered in grey material, labeled 'Vorschüttung'. A black line diagram is overlaid on this area, showing a stepped profile. To the right, a yellow box labeled 'ausgeprägte Schichtung' points to a specific layer of the dam structure. Further down the slope, red dotted lines indicate a critical failure plane. The background shows a valley with a river and distant hills under a cloudy sky.

ausgeprägte Schichtung

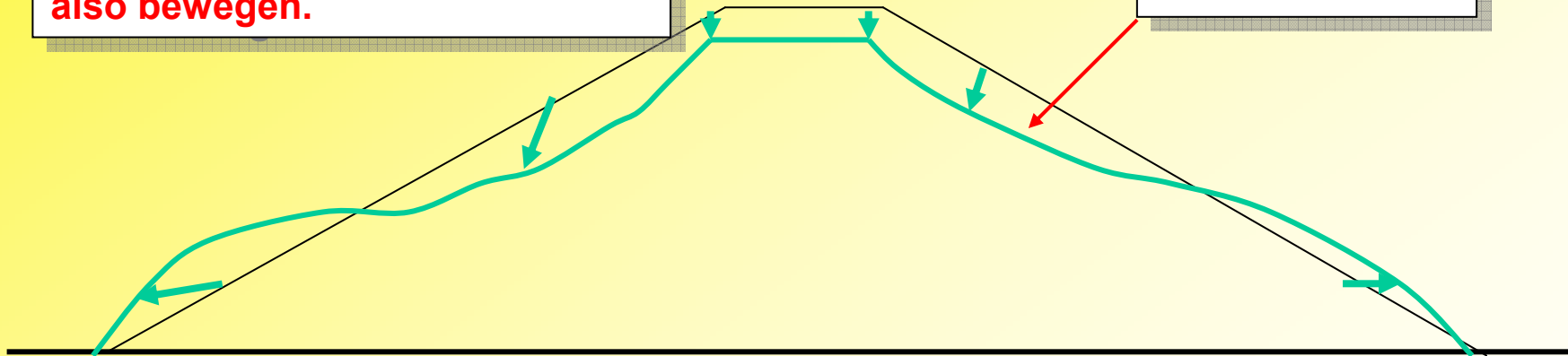
**Thomson River Dam, nahe
Melbourne/Australien**

**Stabilisierung eines kritischen Hanges im Dammbereich
durch eine Vorschüttung**

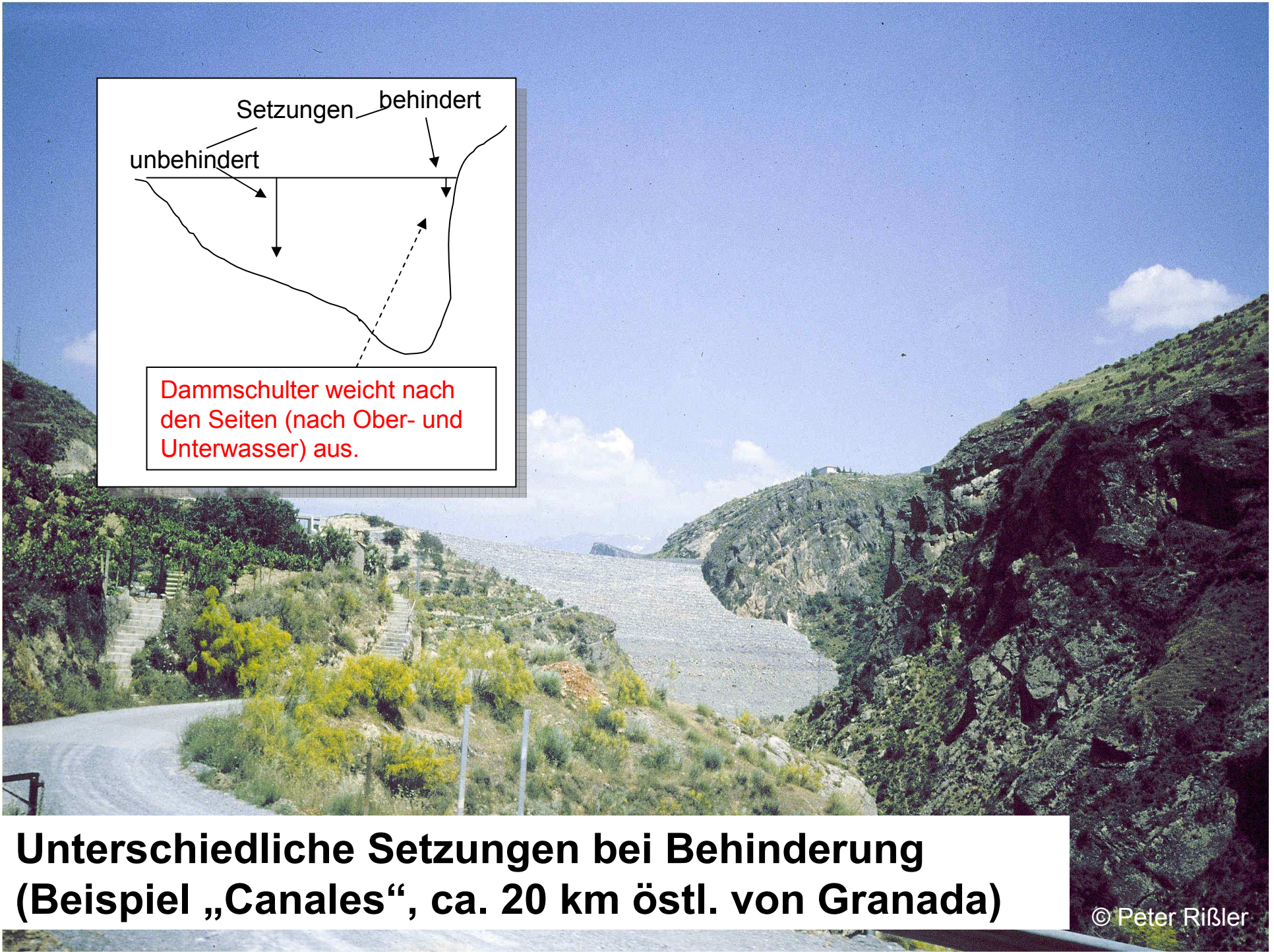
Ein Damm setzt sich bei der Schüttung, beim ersten Einstau und verformt sich weiterhin bei jedem Lastwechsel.

Es gibt Dämme, welche selbst nach 50 Jahren Betrieb noch Verformungen erleiden, sich also bewegen.

Typische Verformungen nach der Fertigstellung und vor dem ersten Einstau

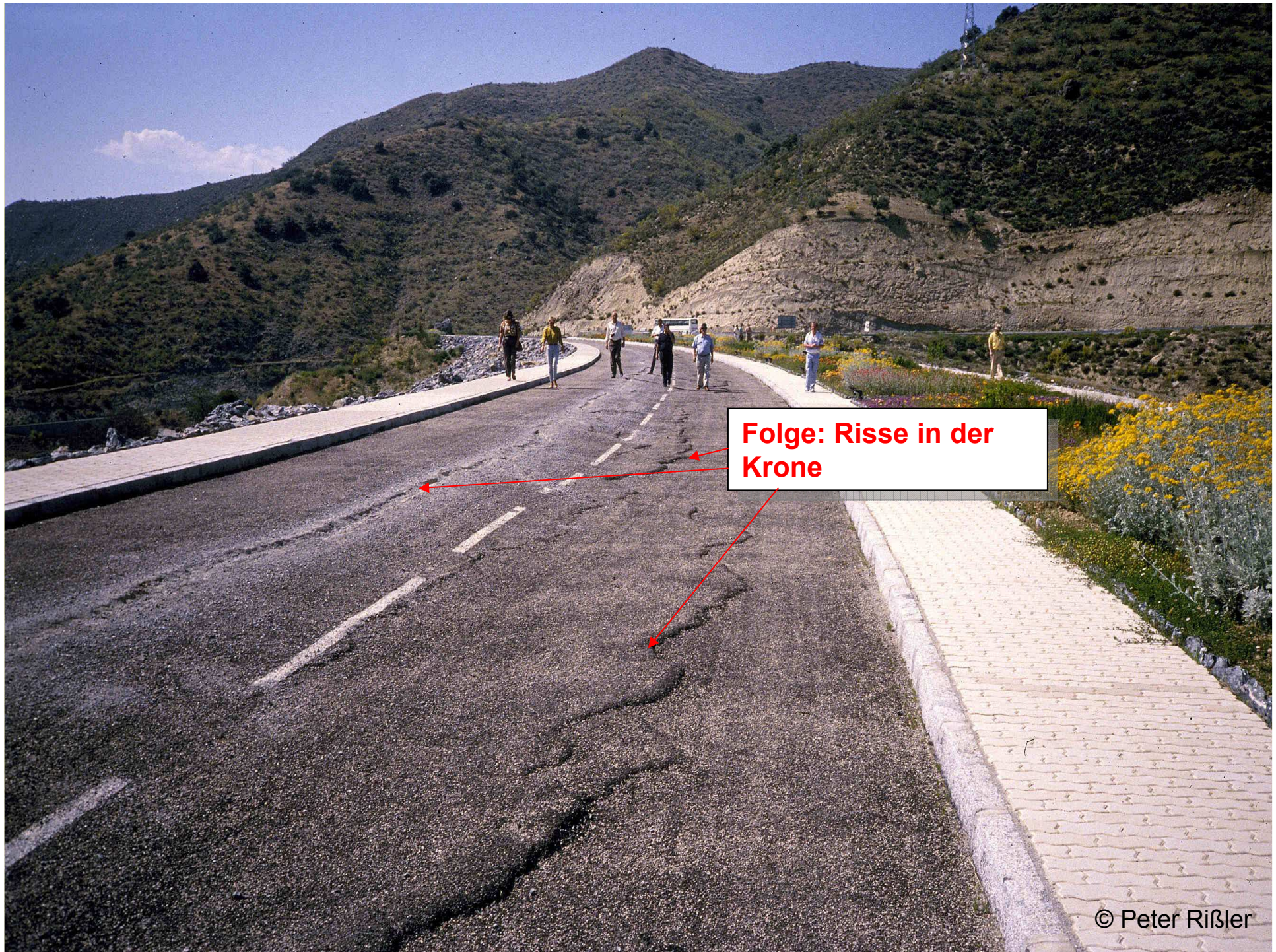


Verformungsverhalten von Dämmen





**Folge: Risse in der
Krone**



Folge: Risse in der Krone



**Folge: Risse in der
Krone**



**Folge: Risse in der
Krone**