



Frauenkopf

Kriegsberg

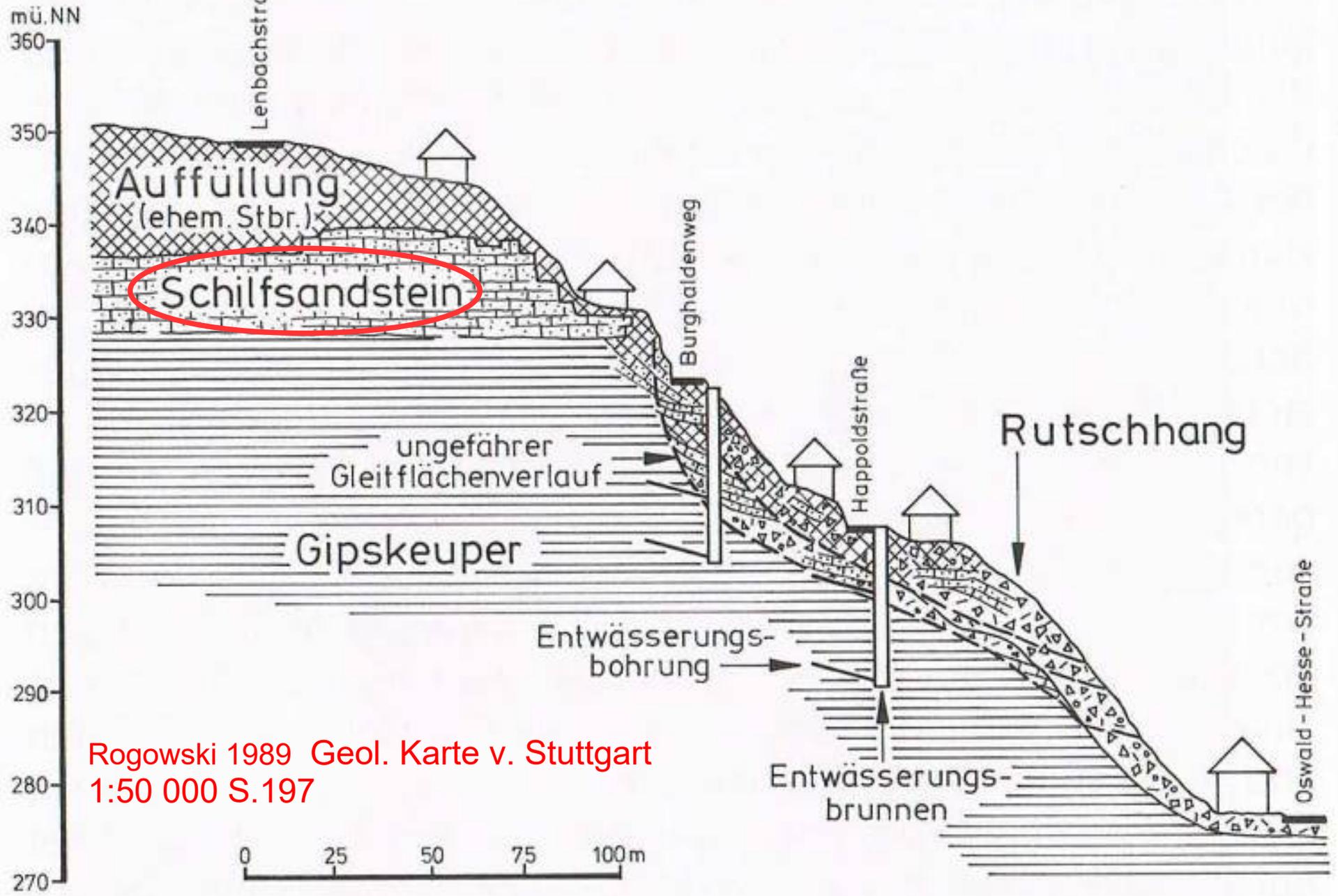
Katharinenhospital

## Der Stuttgarter Talkessel

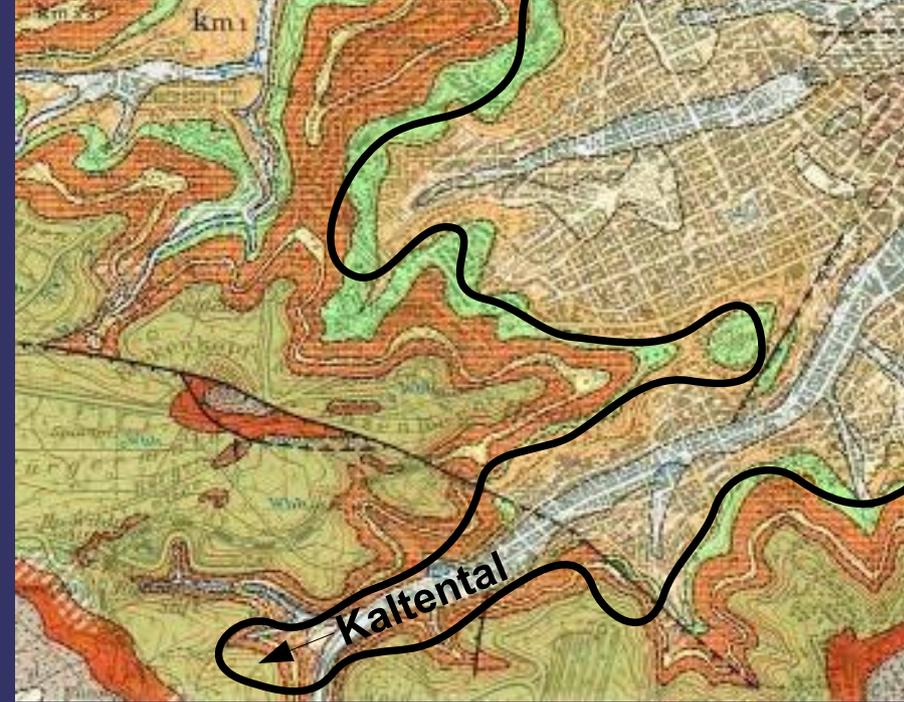
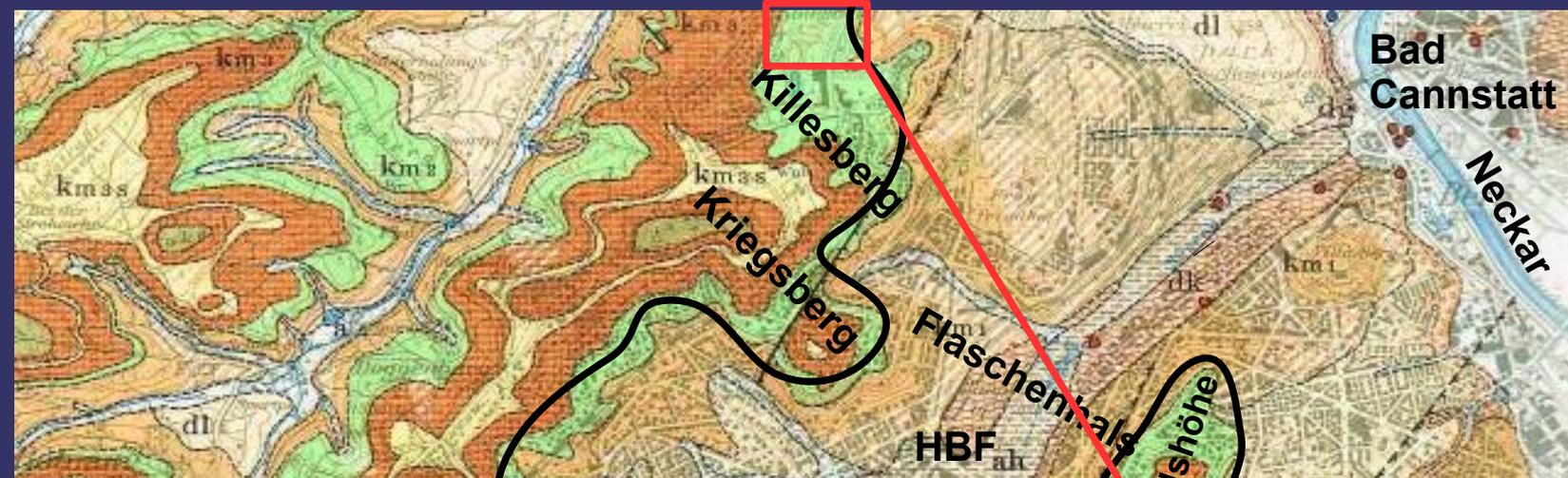
Schichtfolge,  
Schichtlagerung  
Tektonik, Verwerfungen  
Wasserwegsamkeit  
Erosion, Subrosion  
Grundwasser, Mineralwasser  
Stadtklima

SSE

NNW



Rogowski 1989 Geol. Karte v. Stuttgart  
1:50 000 S.197



Der morphologisch harte **Schilfsandstein** über dem morphologisch weichen Gipskeuper den Rand des Talkessels

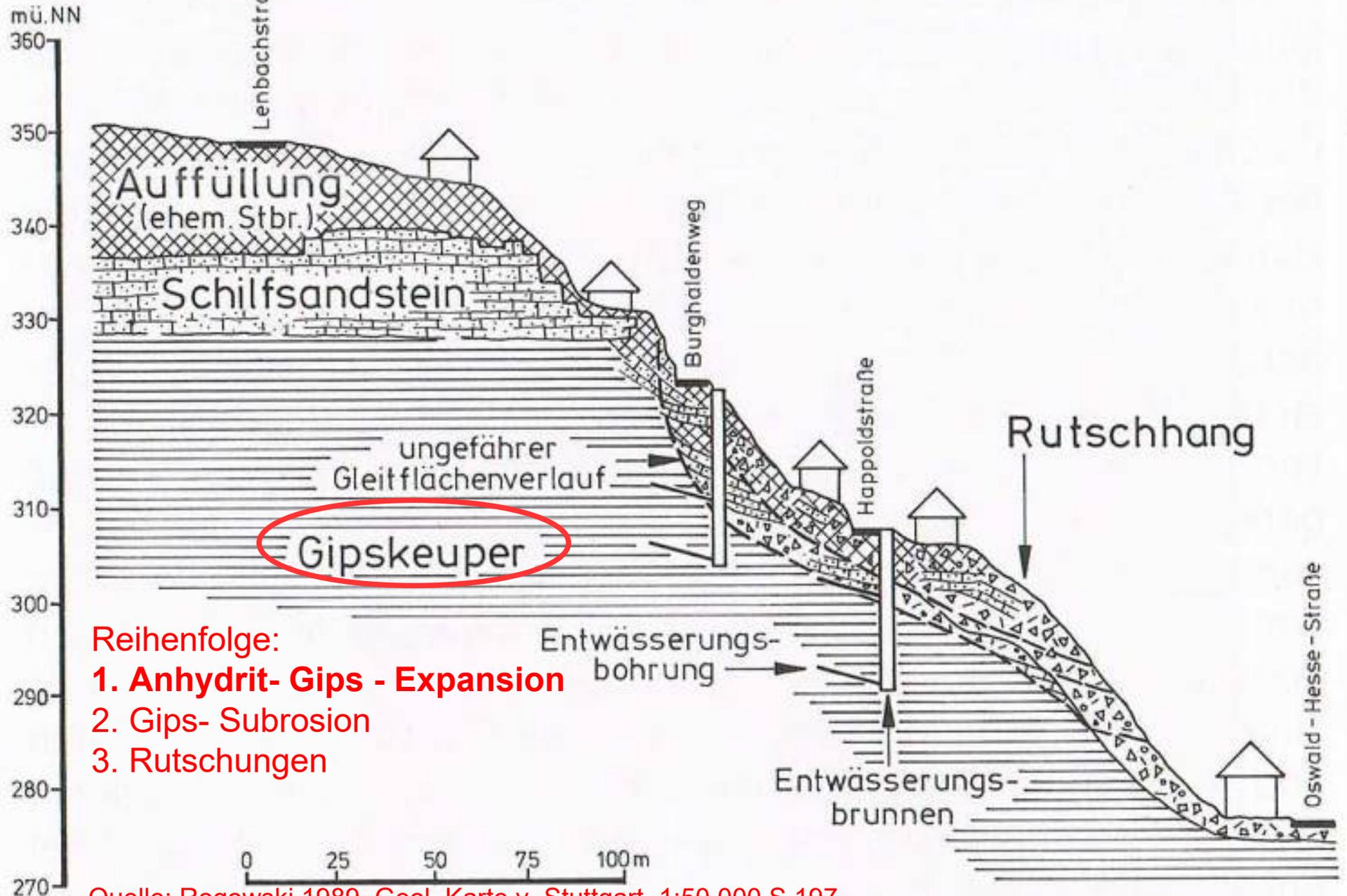
Schilfsandstein Killesberg



Schilfsandstein  
in 2 Farbvarianten  
Wilhelma

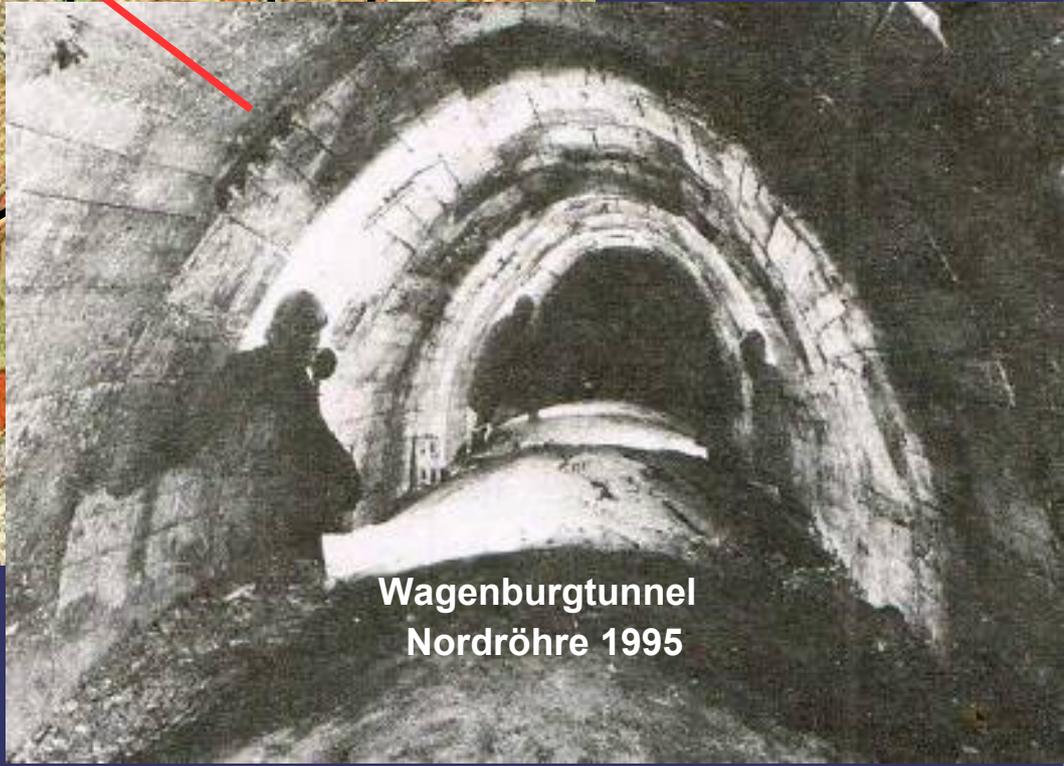
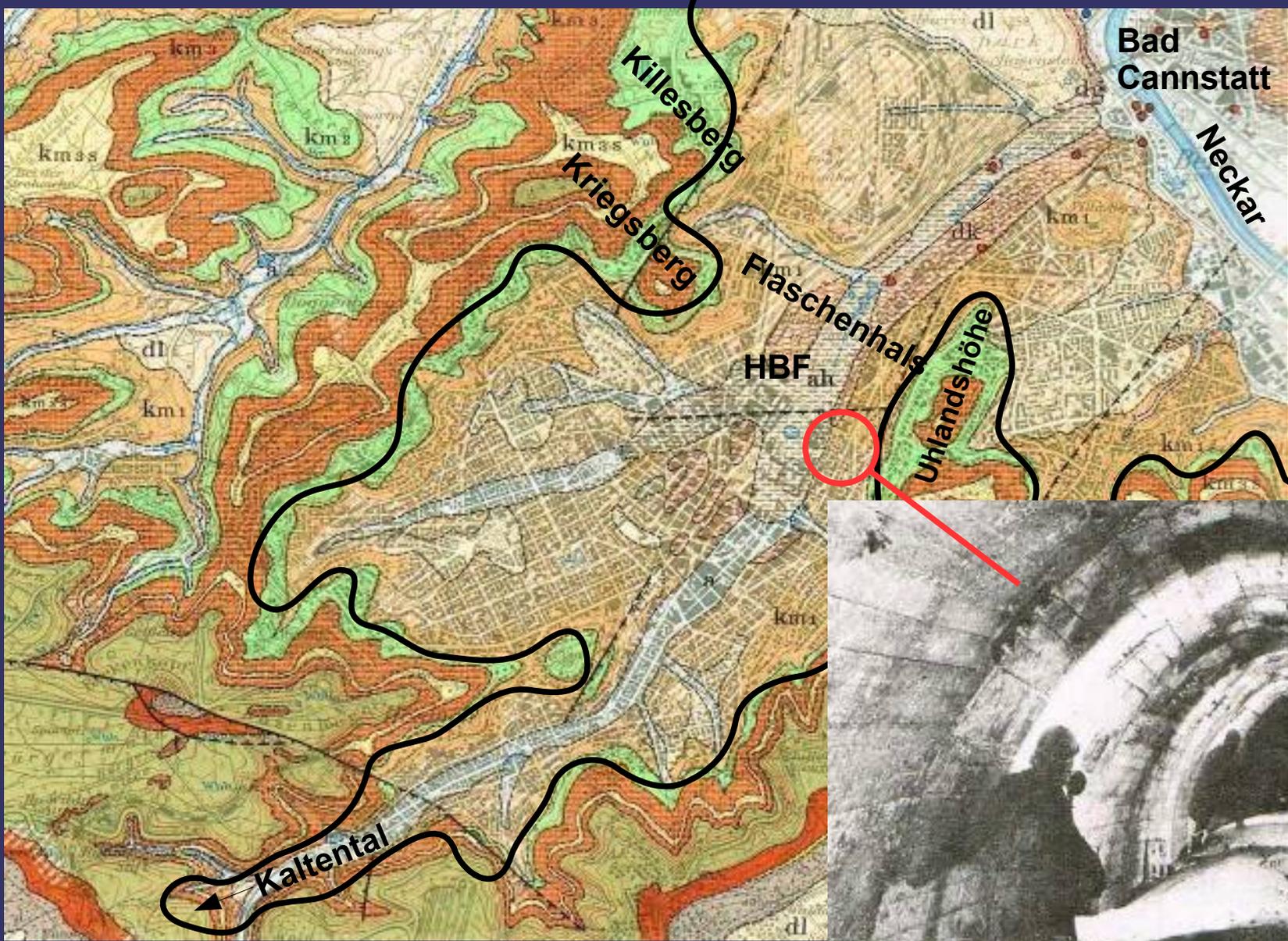
SSE

NNW



- Reihenfolge:  
**1. Anhydrit- Gips - Expansion**  
**2. Gips- Subrosion**  
**3. Rutschungen**

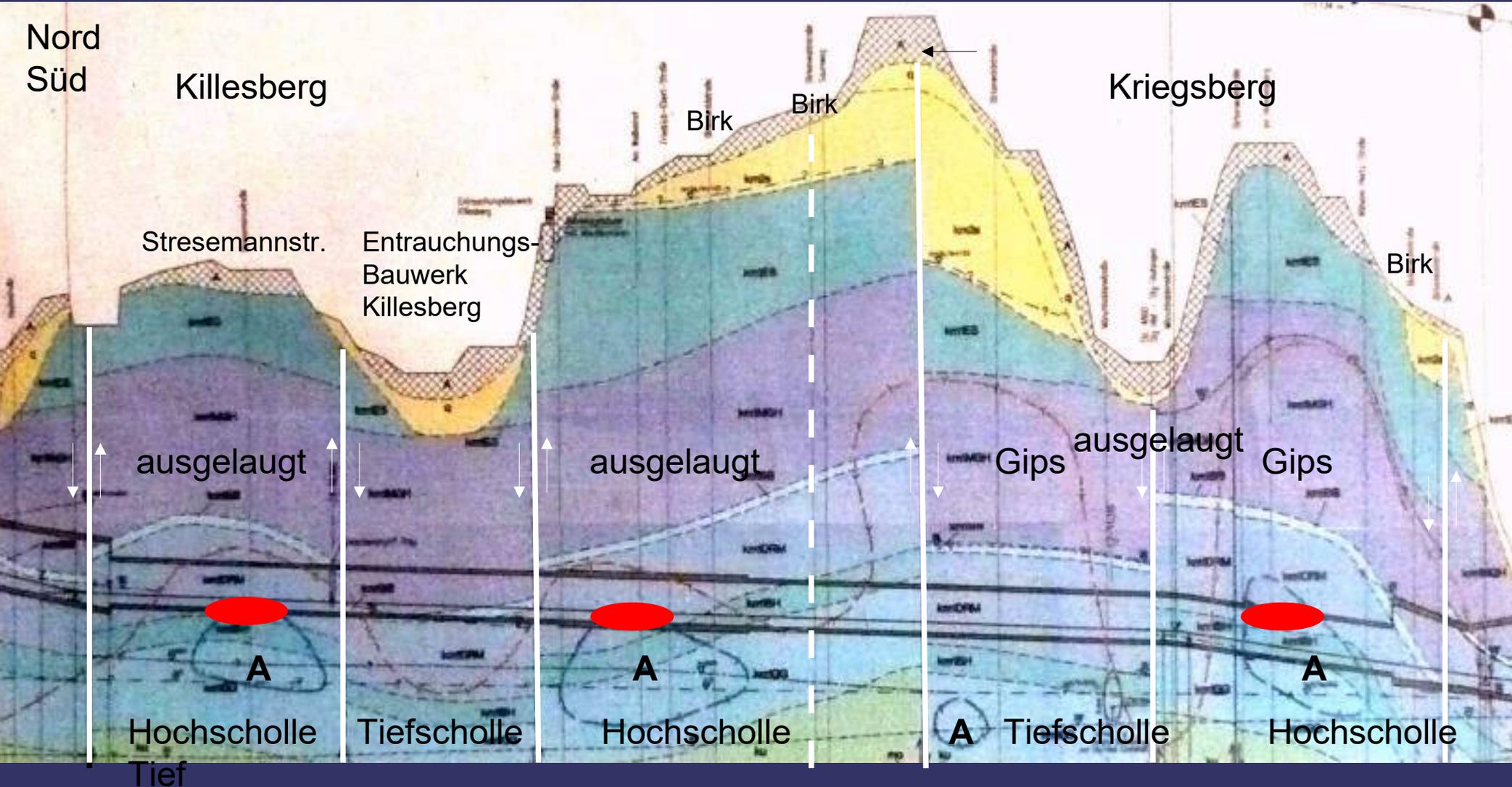
Quelle: Rogowski 1989 Geol. Karte v. Stuttgart 1:50 000 S.197



- 1. Quellung von Tonmineralien z.B. Corrensit
- 2.  $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  1000 bar Druck  
Anhydrit + Wasser  $\rightarrow$  Gips 60% Volumenzunahme

## Der Stuttgarter Talkessel

Schichtfolge,  
Schichtlagerung  
Tektonik, Verwerfungen  
Wasserwegsamkeit  
Erosion, Subrosion  
Grundwasser, Mineralwasser  
Stadtklima



 Tunnel unterschneidet den Anhydritspiegel

Stuttgart 21 Kriegsberg – Killesberg

Quelle: ARGE Wasser Umwelt Geotechnik

SSE

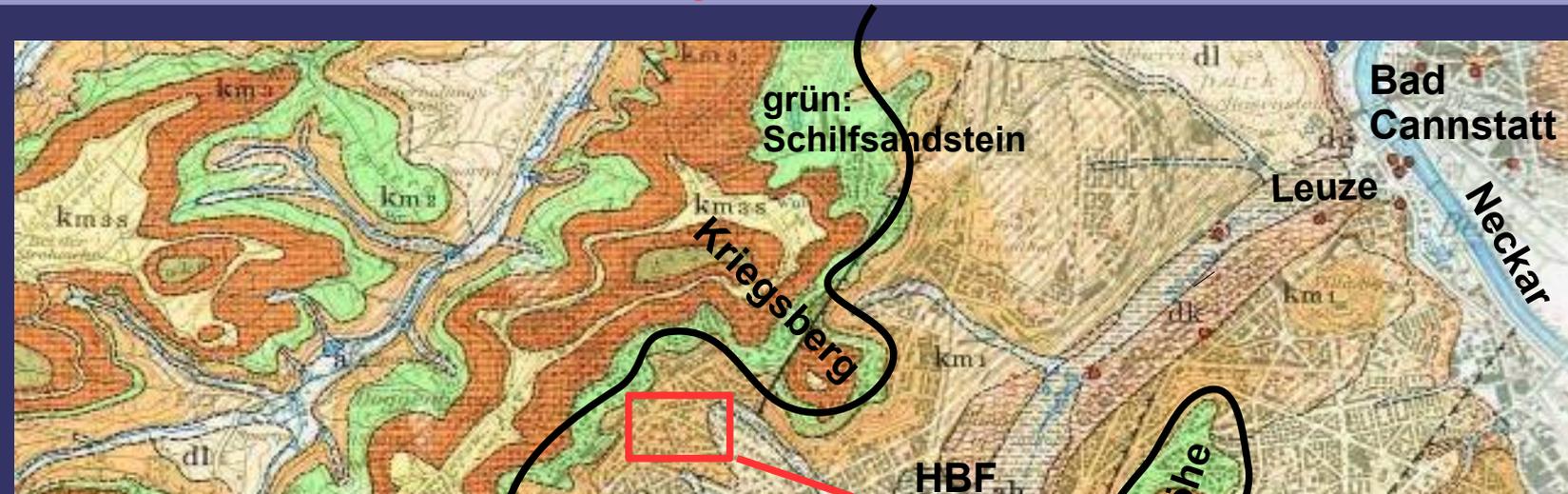
NNW



Reihenfolge:

1. Anhydrit- Gips - Expansion
2. Gips- Subrosion  
**ausgelaugtes, gipsfreies Gestein**  
**Hohlräume,**
3. Rutschungen

Quelle: Rogowski 1989 Geol. Karte v. Stuttgart 1:50 000 S.197



grün:  
Schilfsandstein

Kriegsberg

Bad  
Cannstatt

Leuze

Neckar

HBF

grau: Talfüllung,  
Faulschlamm

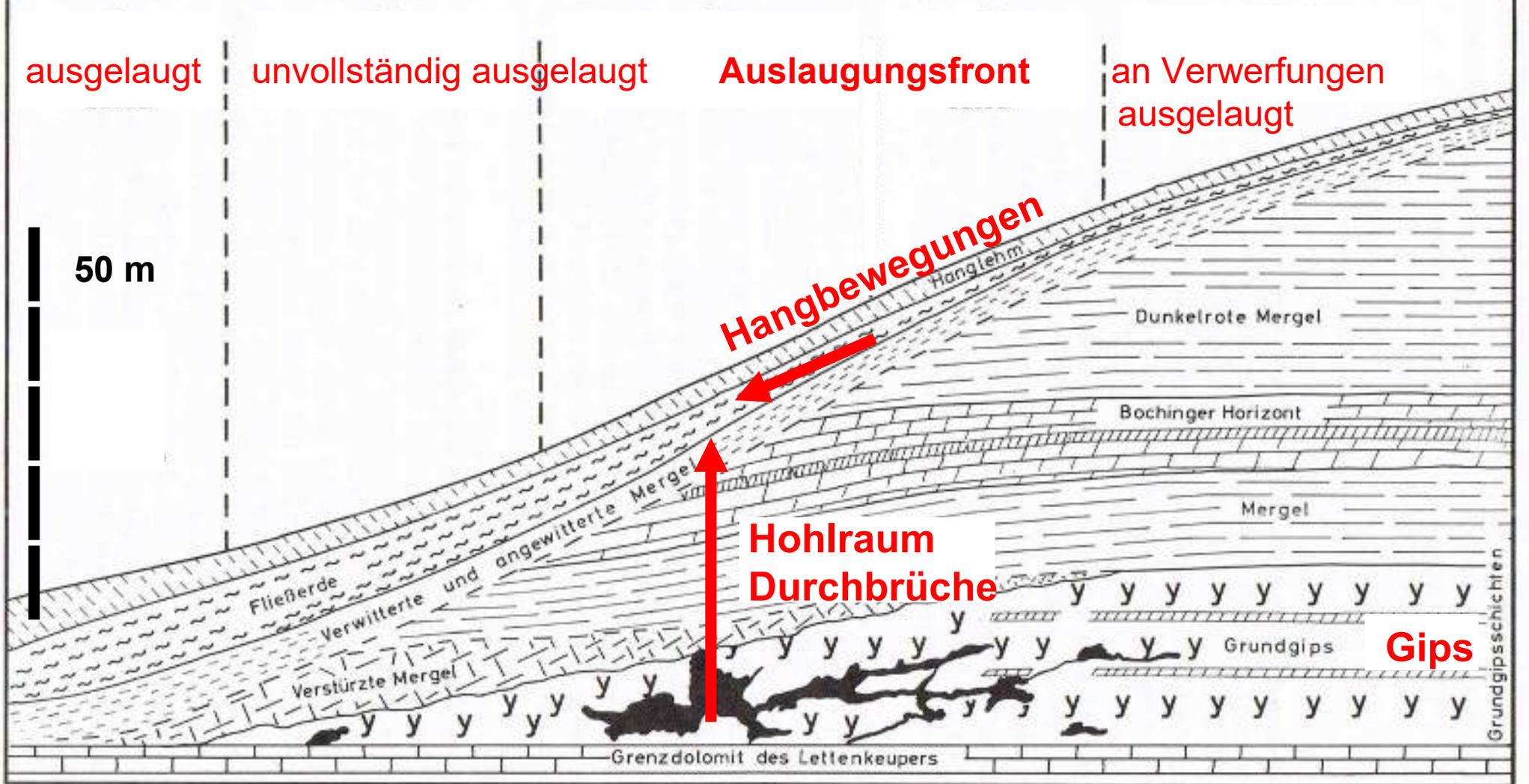
braun 100 m  
Gipskeuper

Kaltental

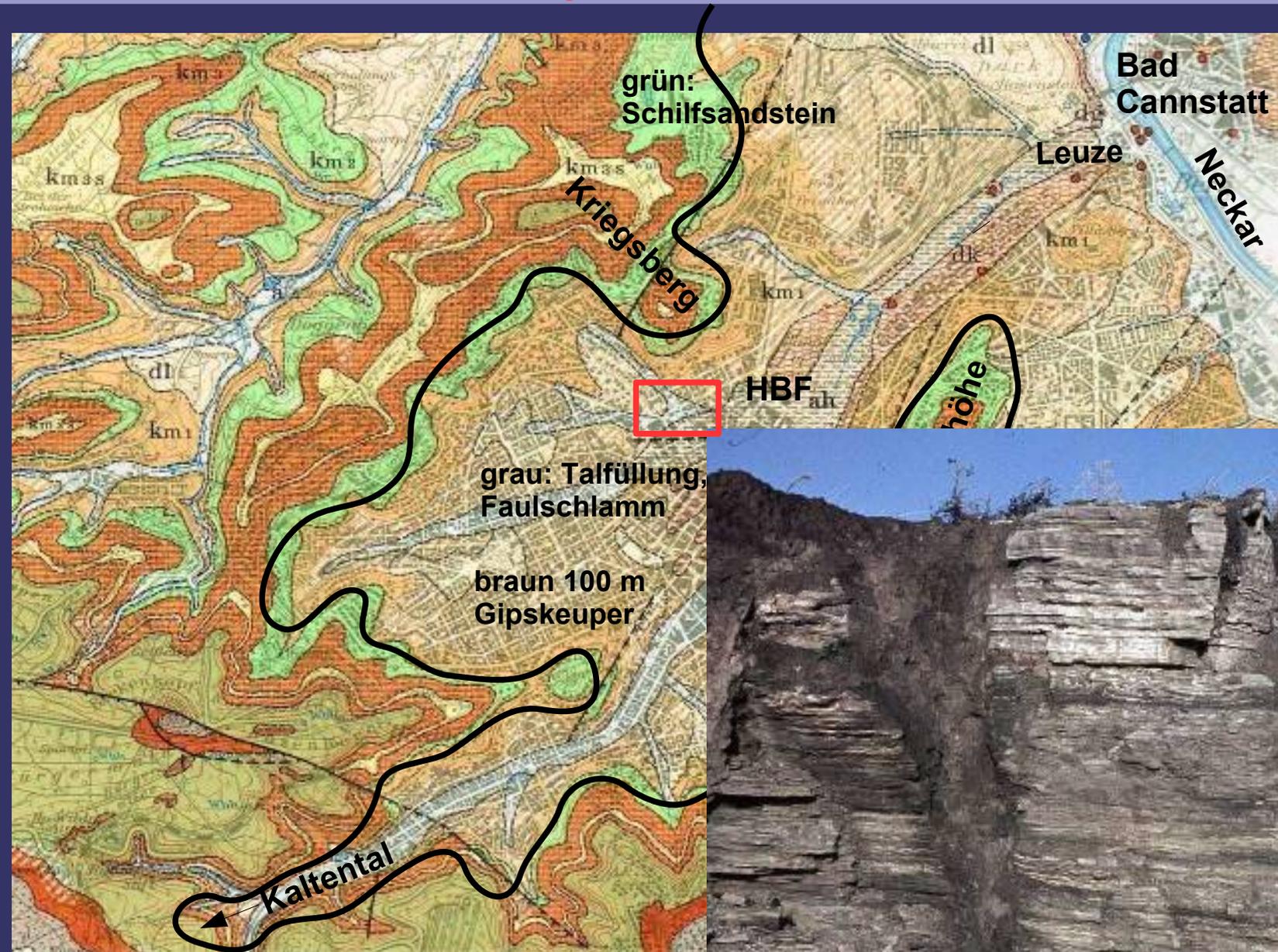


ausgelaugte  
Gipskeuper Tonsteinschichten

## Leitbegriffe der Baugrundrisiken im Gipskeuper



Verändert nach KOBLENER aus PRINZ 1982 Ingenieurgeologie/ Bauen in Erdfallgebieten

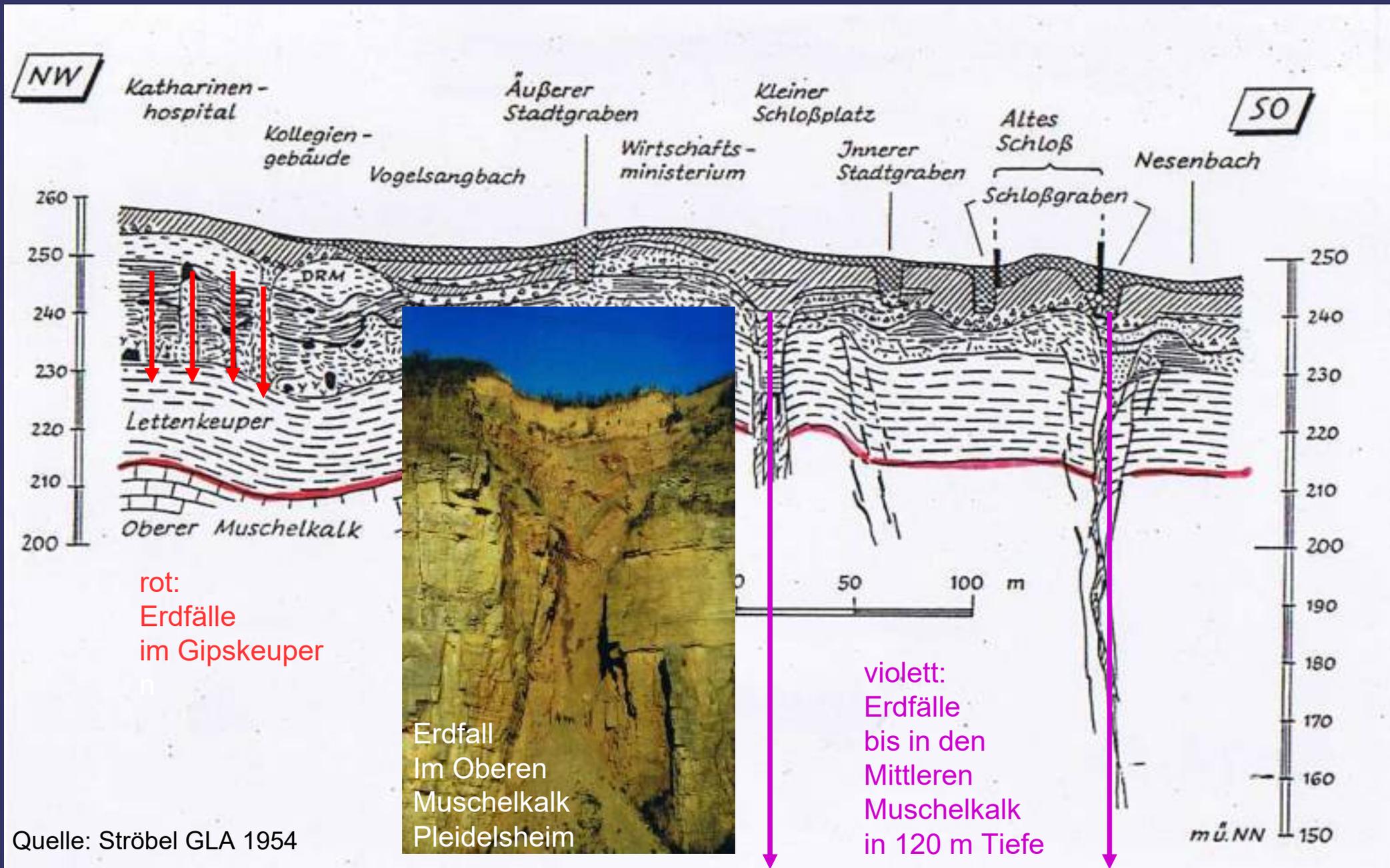


korrodierter Gips mit Faulschlamm





Erdfälle durch 2 Karststockwerke bis in den Mittleren Muschelkalk in 120 m Tiefe  
Travertinbildung im Mineralwasser- Aufstieg Stuttgart 21 Baufeld 11 Mai 2015 Foto: Behmel

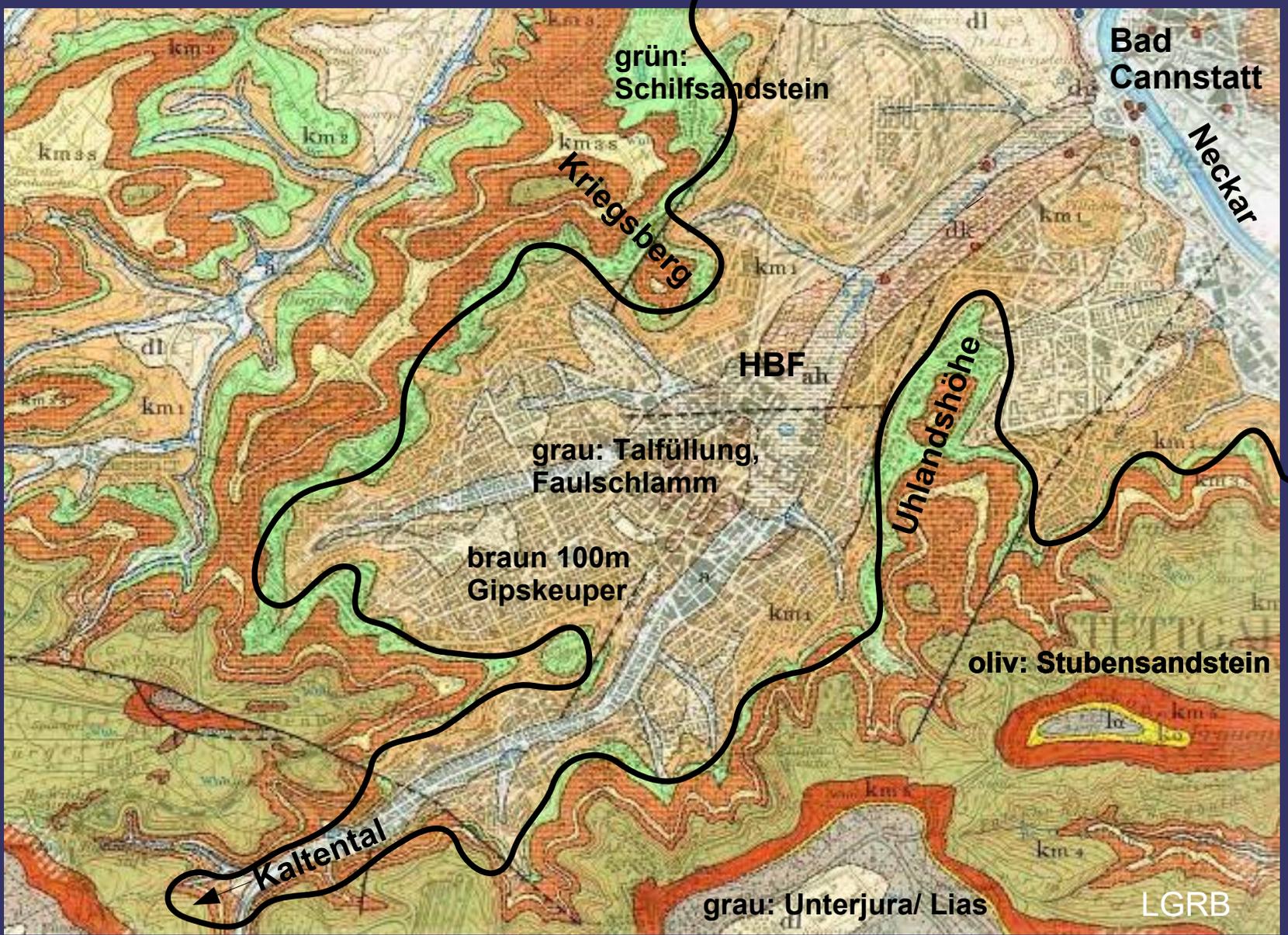


**Subrosion und Erdfälle in 2 Karst-Stockwerken: oben Gipskeuper unten Mittlerer Muschelkalk**

## Baugrund in den Auslaugungsresten



**12 m Faulschlamm  
S 21 - Baustelle  
am Planetarium  
05.02.2019**



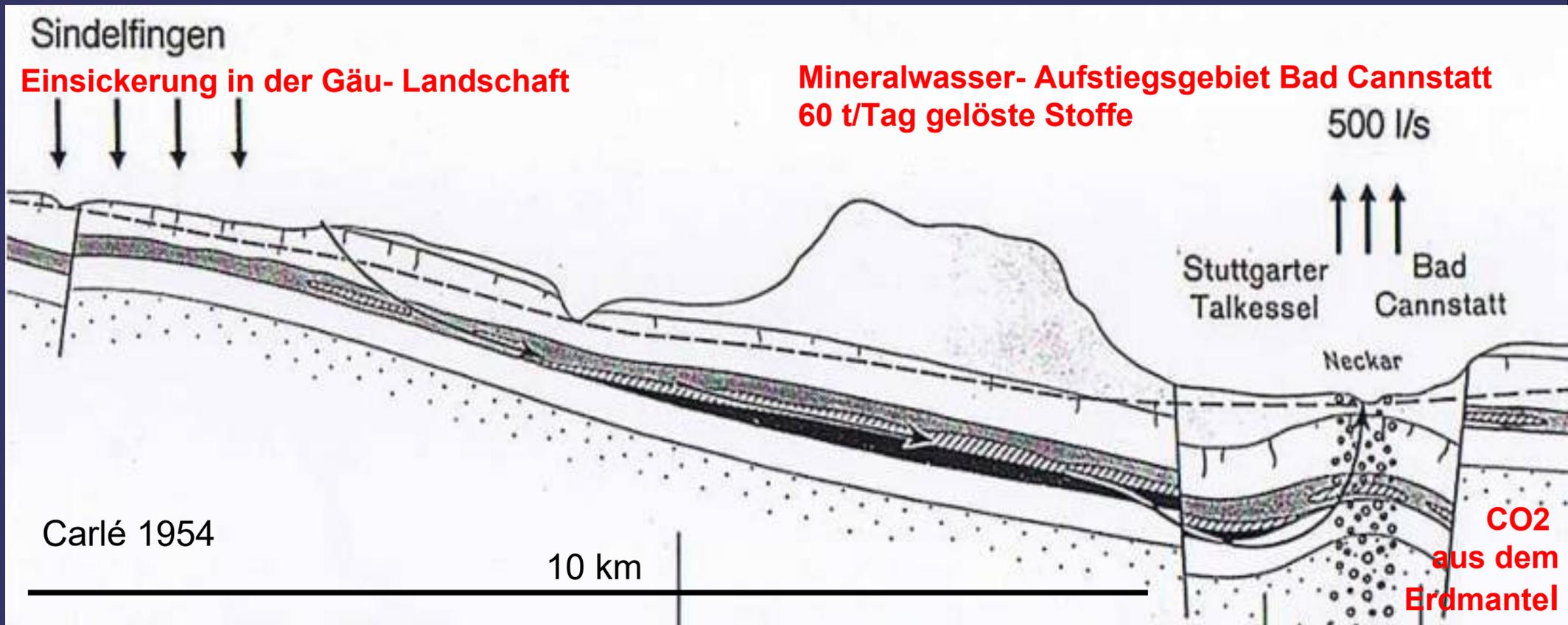
- Erosion durch Nesenbach und Vogelsandbach,
- Subrosion der Gipsschichten, mit der Gipsauflösung Rutschungen der Ton/ Schluffstein- Schichten
- Erosion des Neckars bis in den Muschelkalk
- Subrosion von Salz, Gips und Kalkstein im Muschelkalk, Absatz des Travertin

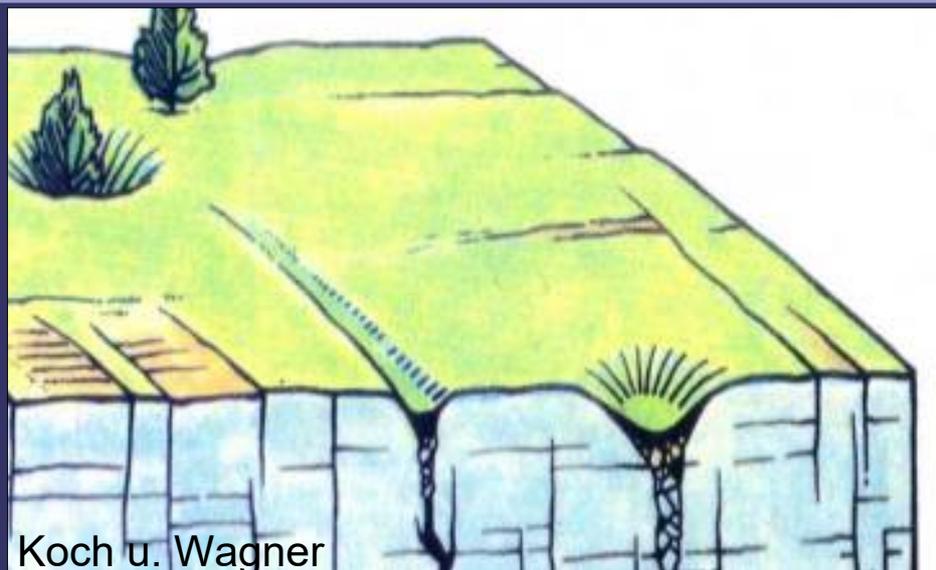
## Der Stuttgarter Talkessel

Schichtfolge,  
Schichtlagerung  
Tektonik, Verwerfungen  
Wasserwegsamkeit  
Erosion, Subrosion  
**Grundwasser, Mineralwasser**  
Stadtklima

Erosion durch Nesenbach  
und Vogelsangbach

- + Subrosion aus der Tiefe
- + Rutschungen der Talhänge





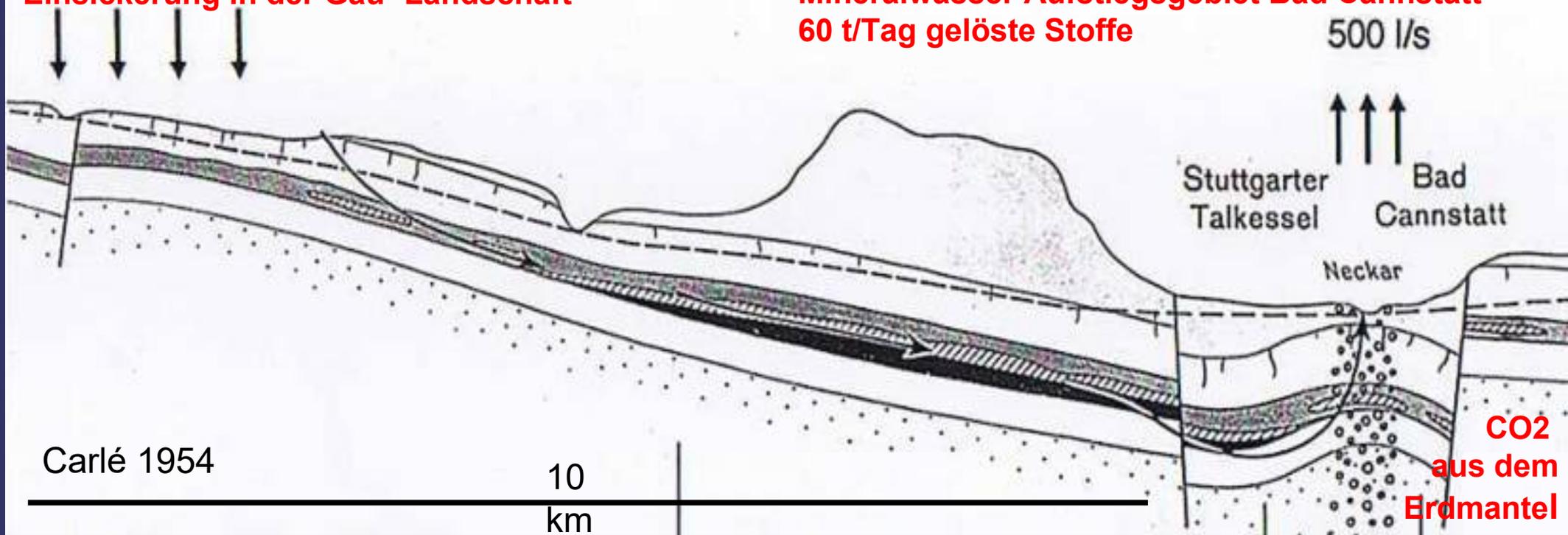
Koch u. Wagner

Einsickerung in der Gäu- Landschaft



CO2-Blasen unter dem Eis

Mineralwasser Aufstiegsgebiet Bad Cannstatt  
60 t/Tag gelöste Stoffe



Carlé 1954

10 km

500 l/s

Stuttgarter Talkessel

Bad Cannstatt

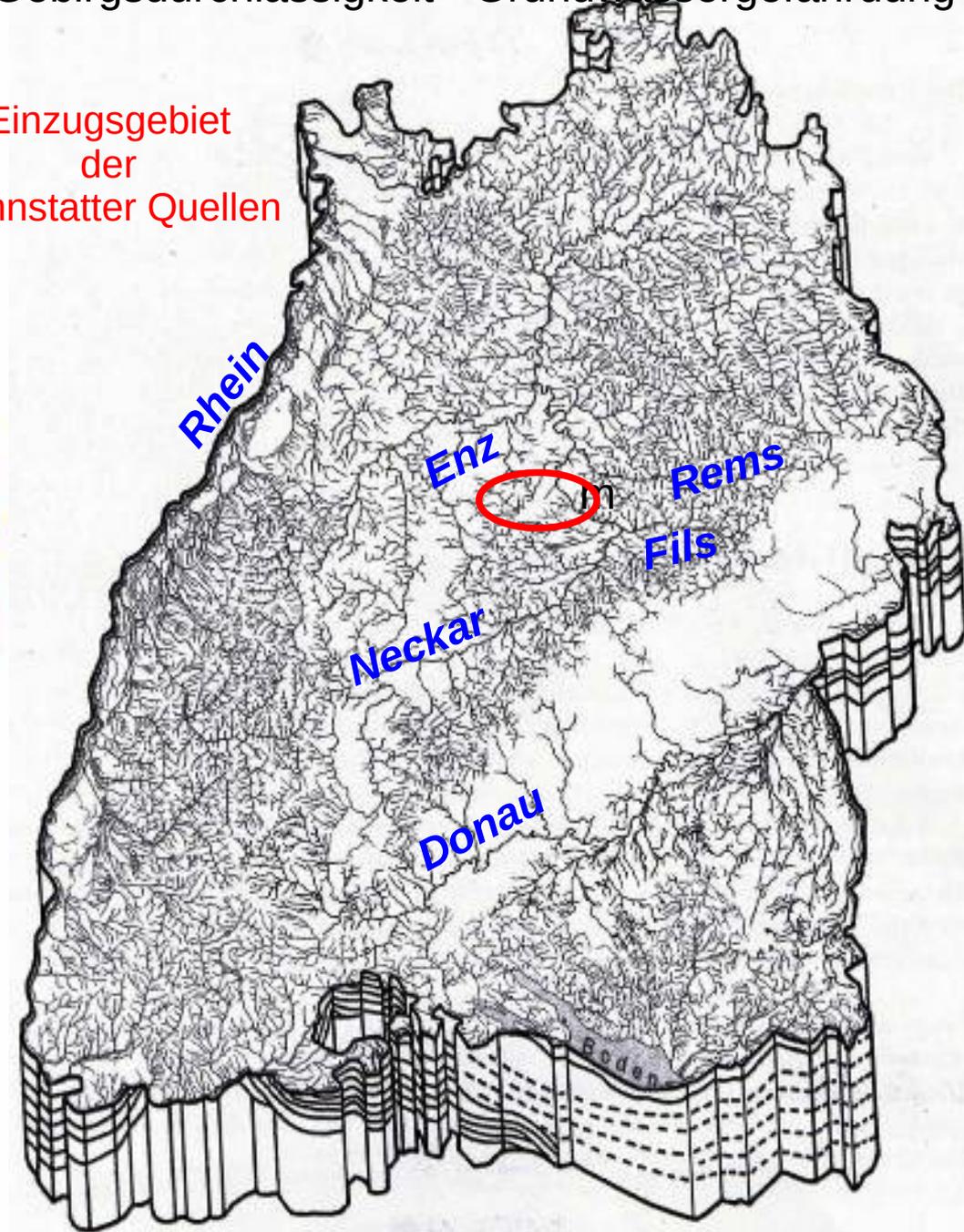
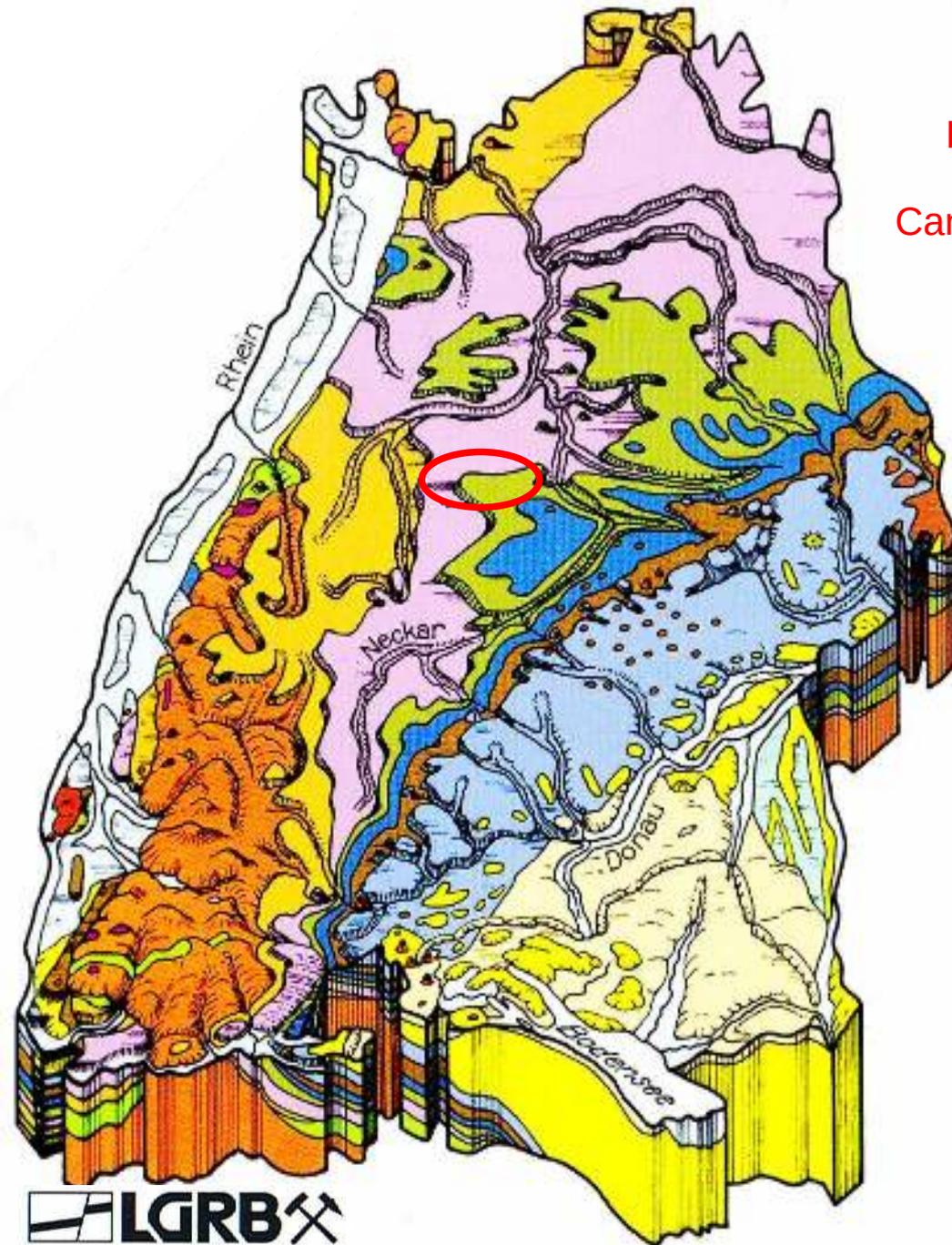
Neckar

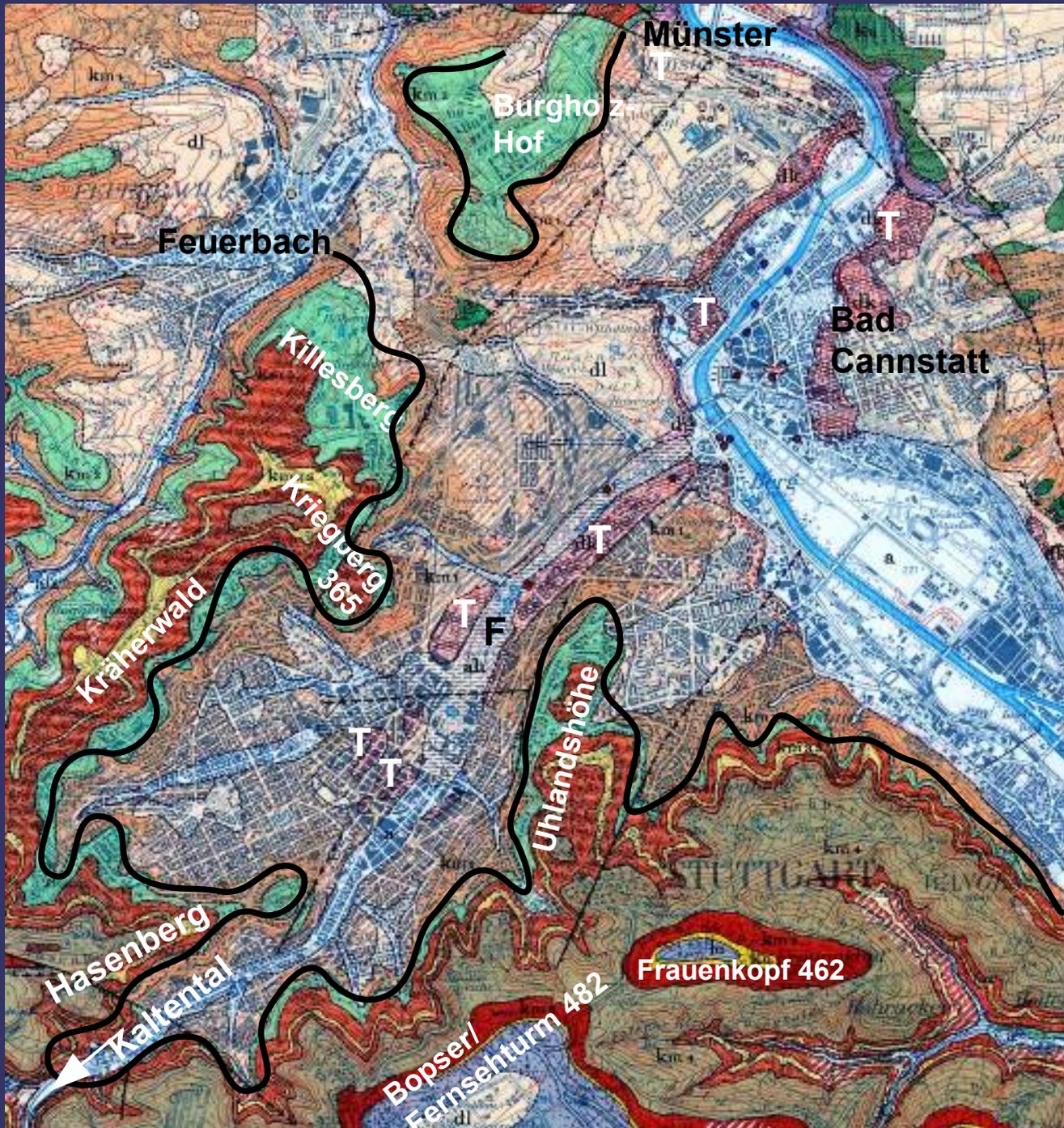
CO2 aus dem Erdmantel

Das Einzugsgebiet reicht unter der oberirdischen Wasserscheide hindurch

Gebirgsdurchlässigkeit - Grundwassergefährdung

Einzugsgebiet  
der  
Cannstatter Quellen



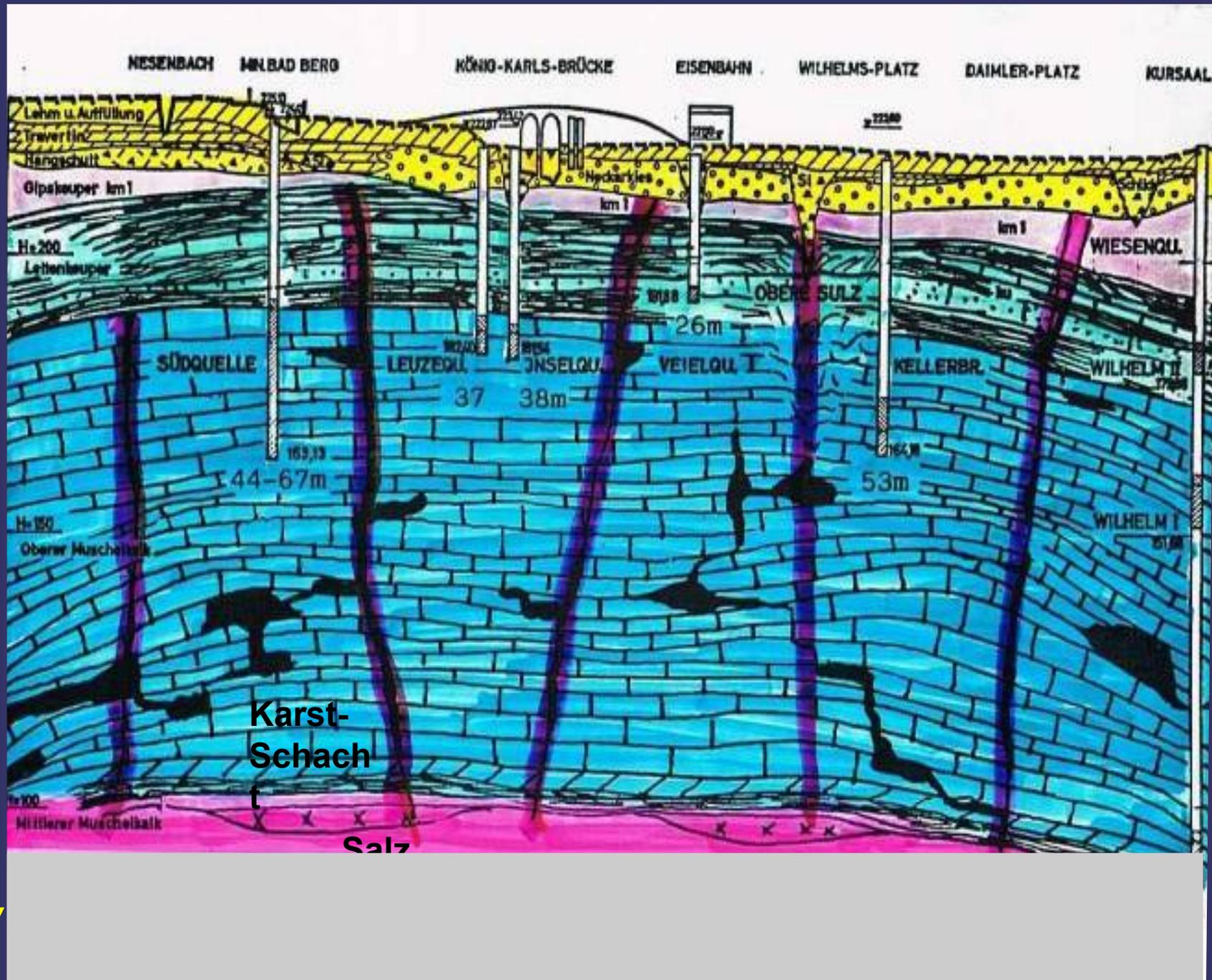


Schilfsandstein

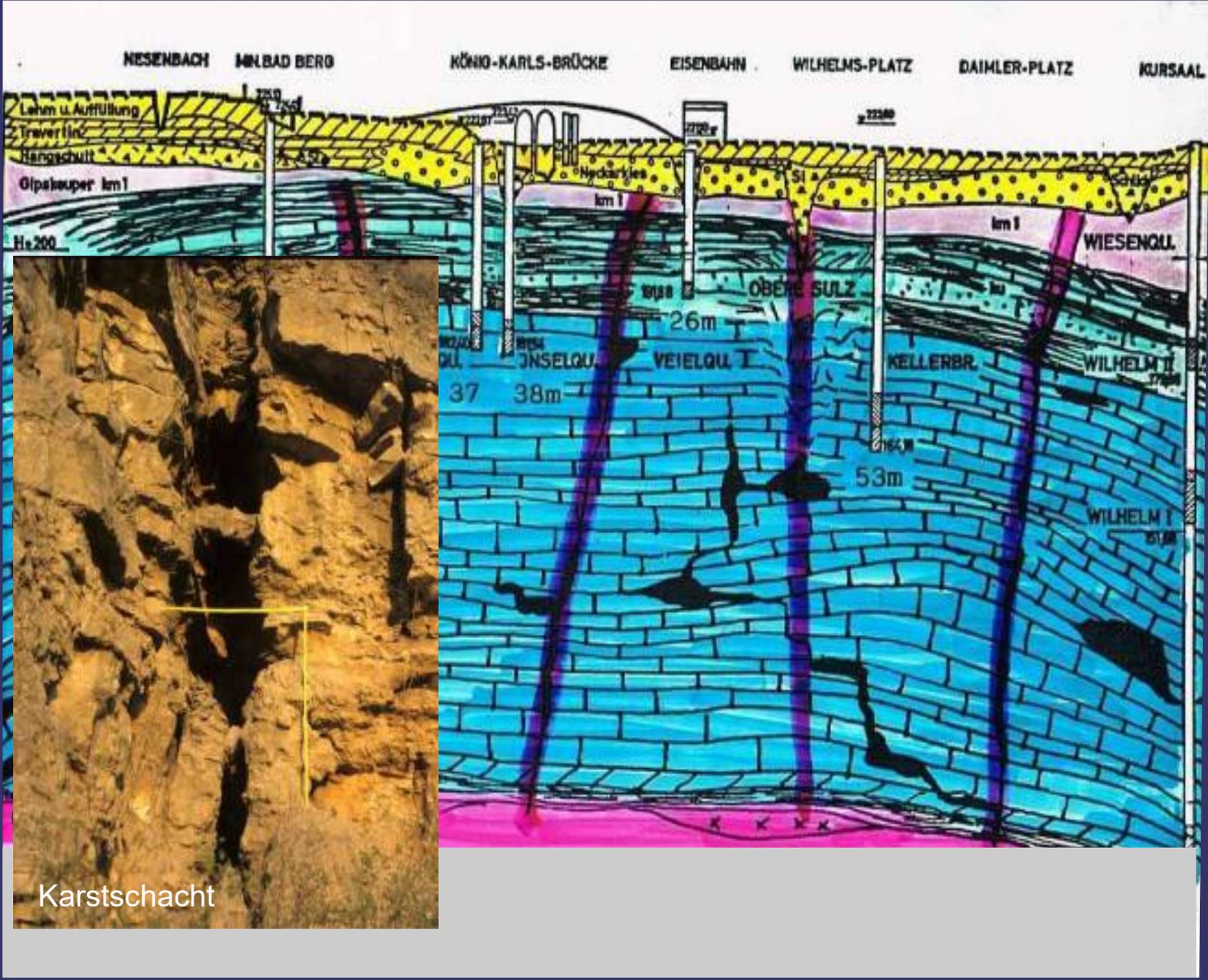
T Travertin  
F Faulschlamm

Die geologische Struktur bestimmt die Geländeform, die Bewegung von Luft und Wasser  
Geol. Karte: Landesamt f. Geologie

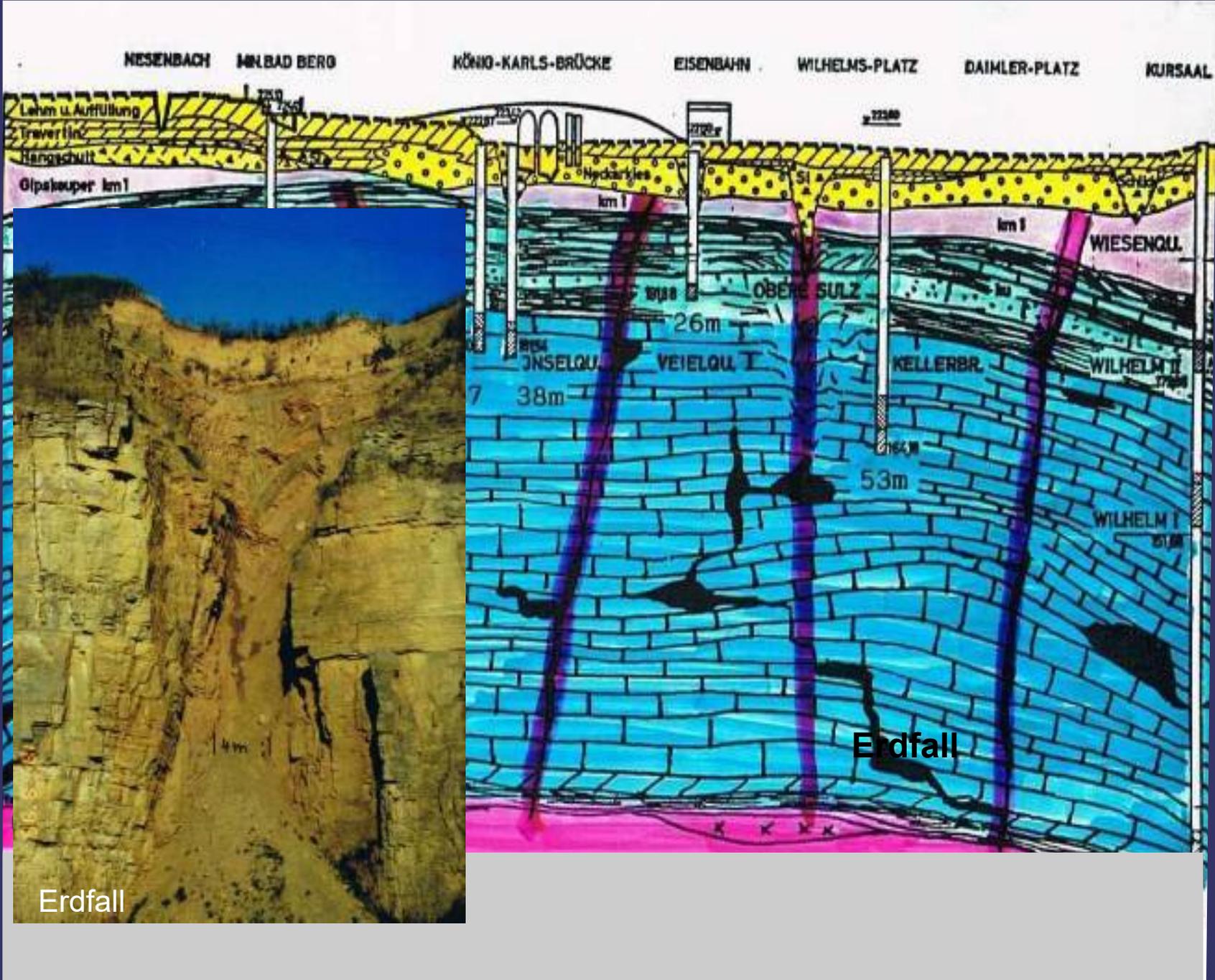
- Auffüllung
- Gipskeuper
- Lettenkeuper
- Oberer Muschelkalk
- Mittlerer Muschelkalk 120 m

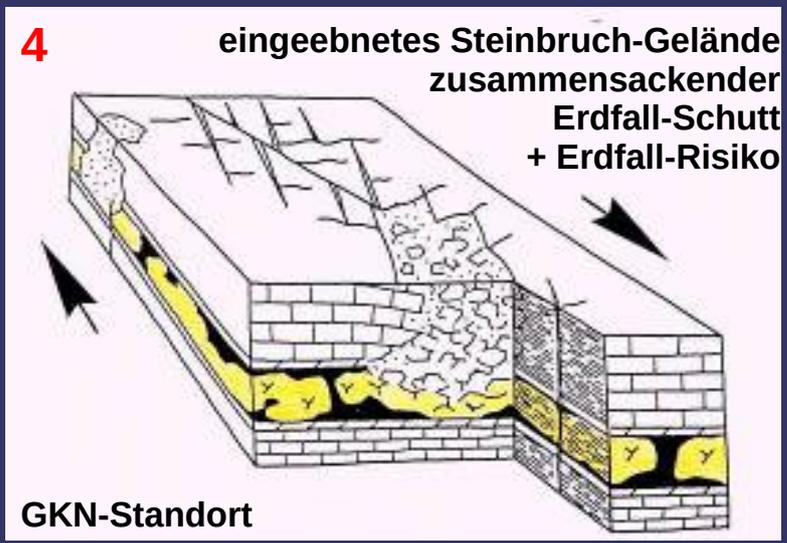
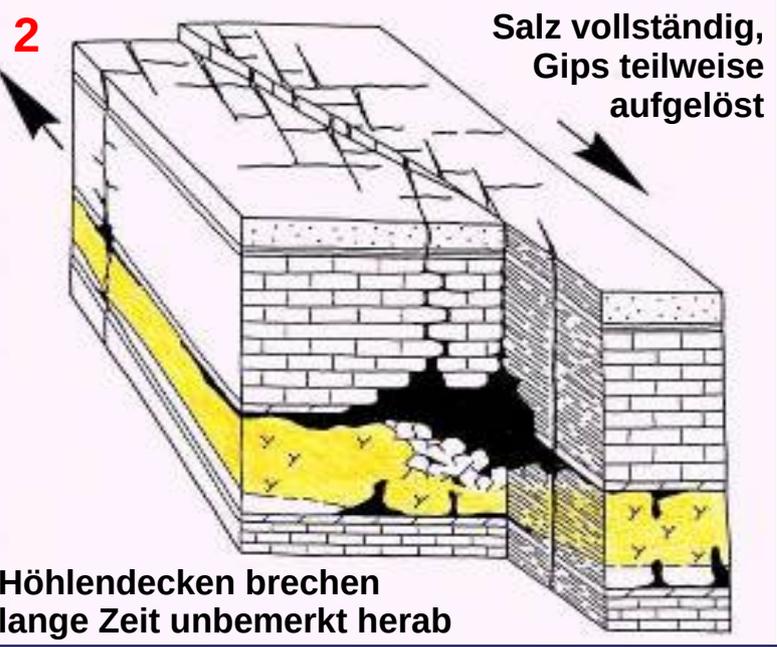
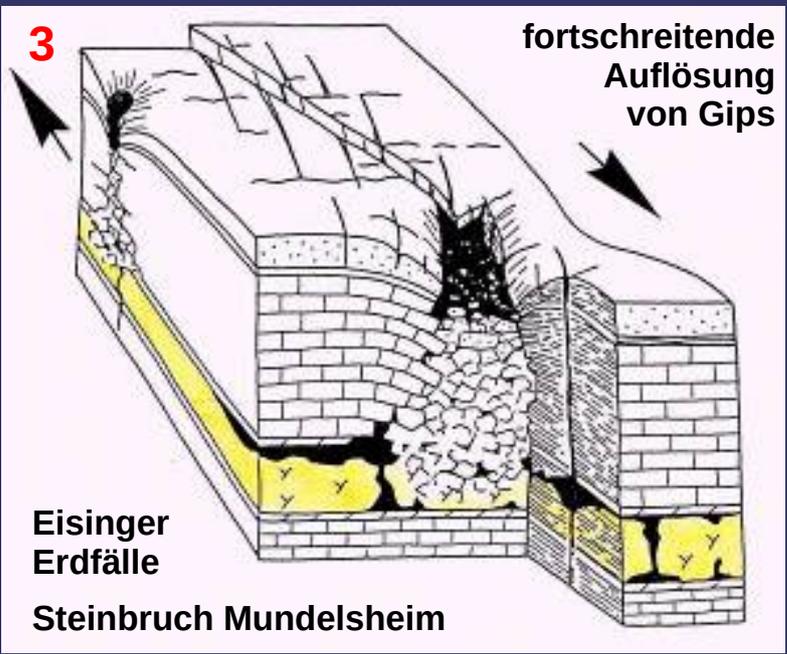
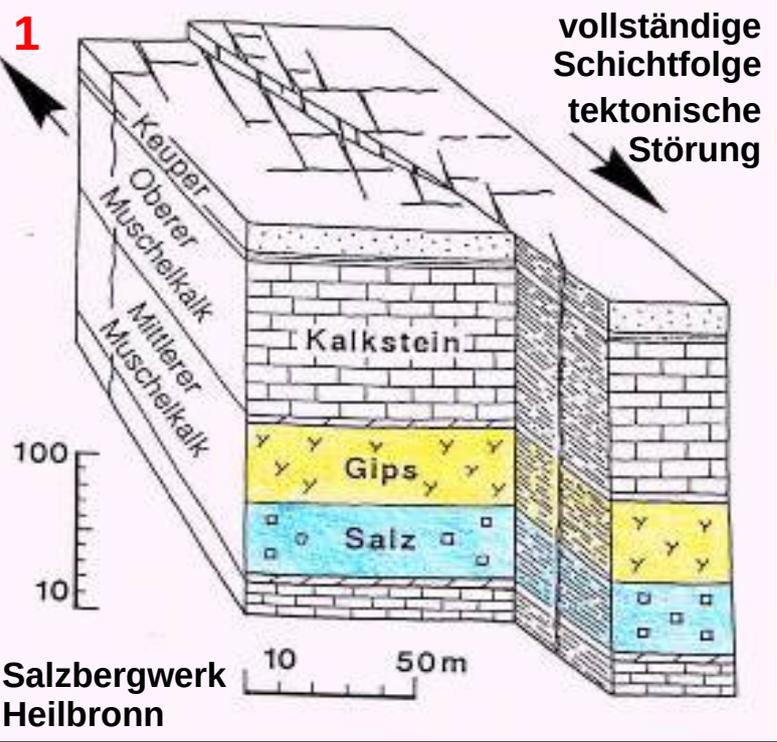


- Auffüllung
- Gipskeuper
- Lettenkeuper
- Oberer Muschelkalk
- Mittlerer Muschelkalk 120 m



- Auffüllung
  - Gipskeuper
  - Lettenkeuper
  - Oberer Muschelkalk
  - Mittlerer Muschelkalk
- 120 m





Korrosion (unterirdisch Subrosion)  
 Auflösung von Material intensiviert durch Zerstückelung = Vergrößerung der Oberfläche  
 Selbstverstärkende, progressive Korrosion in progressiv erweiterten Klüften bis zur Höhlenbildung  
 Lösungsreihe Salz-Gips-Kalk

## Schichtstufenland und Talkessel

1. Tektonische Hebung von Südwestdeutschland
2. Einschneiden der Gewässer mit Vorflut Nordsee
3. Erosion  
von Nesenbach und Vogelsangbach  
entlang der tektonischen Störungen  
zum Neckar
4. Subrosion im Salz, Gips und Kalk  
der Keuper- und Muschelkalk – Schichten 60 t/Tag
5. Artesische Quellen aus dem Muschelkalk  
in den Talkessel: Bildung des Travertins

Artesische  
Druckhöhe 10,43 m  
224,03 m NN

Messung am  
06.11.80

Neckarspiegel  
213,60 m NN





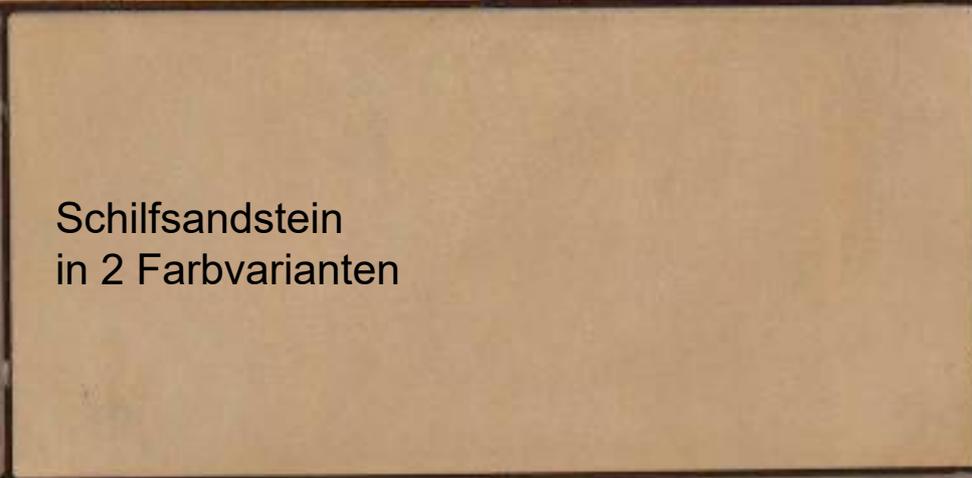
Travertin  
Schichtparallel  
gesägt

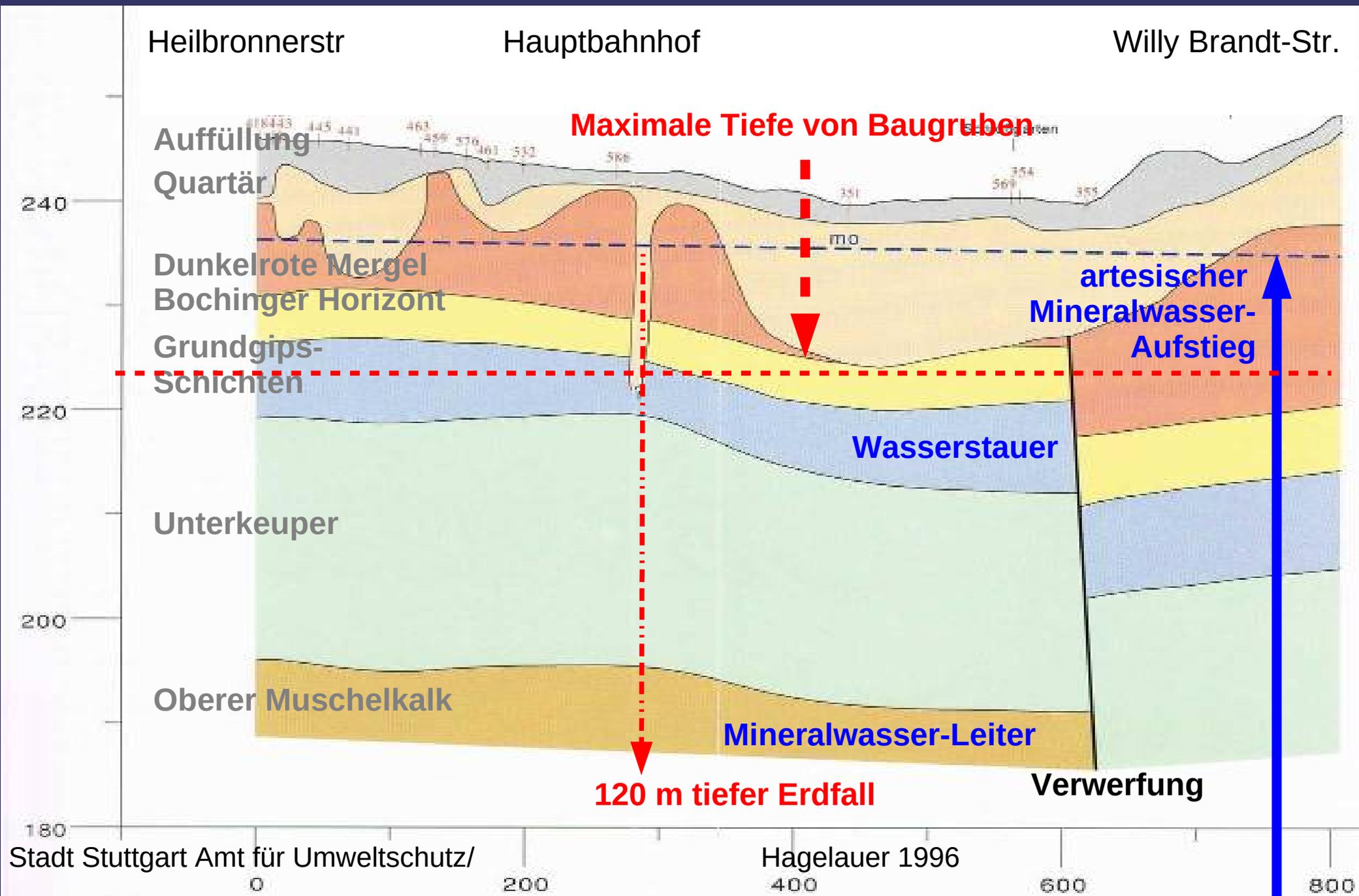


Travertin  
senkrecht zur  
Schichtung  
gesägt



Schilfsandstein  
in 2 Farbvarianten





## Der Stuttgarter Talkessel

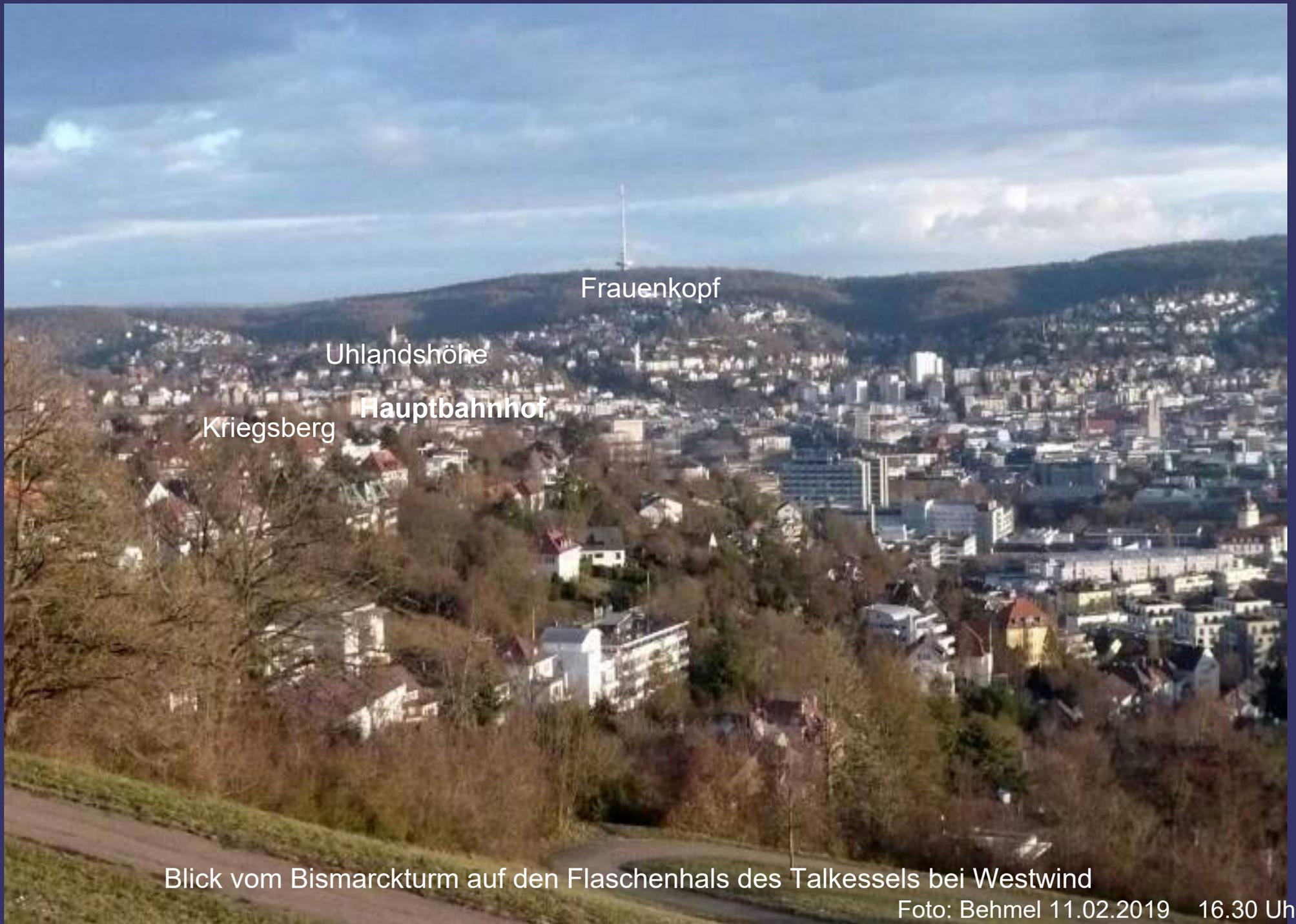
Schichtfolge,  
Schichtlagerung  
Tektonik, Verwerfungen  
Wasserwegsamkeit  
Erosion, Subrosion  
Grundwasser, Mineralwasser  
Stadtklima

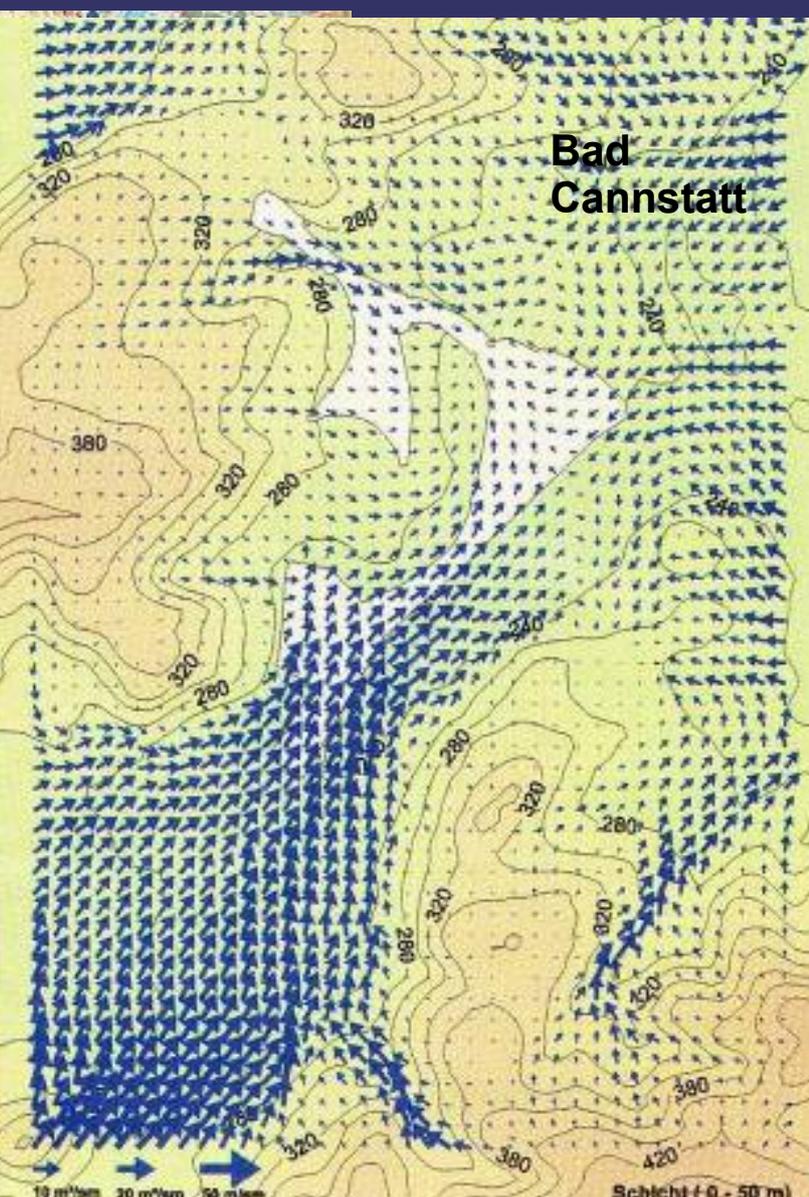
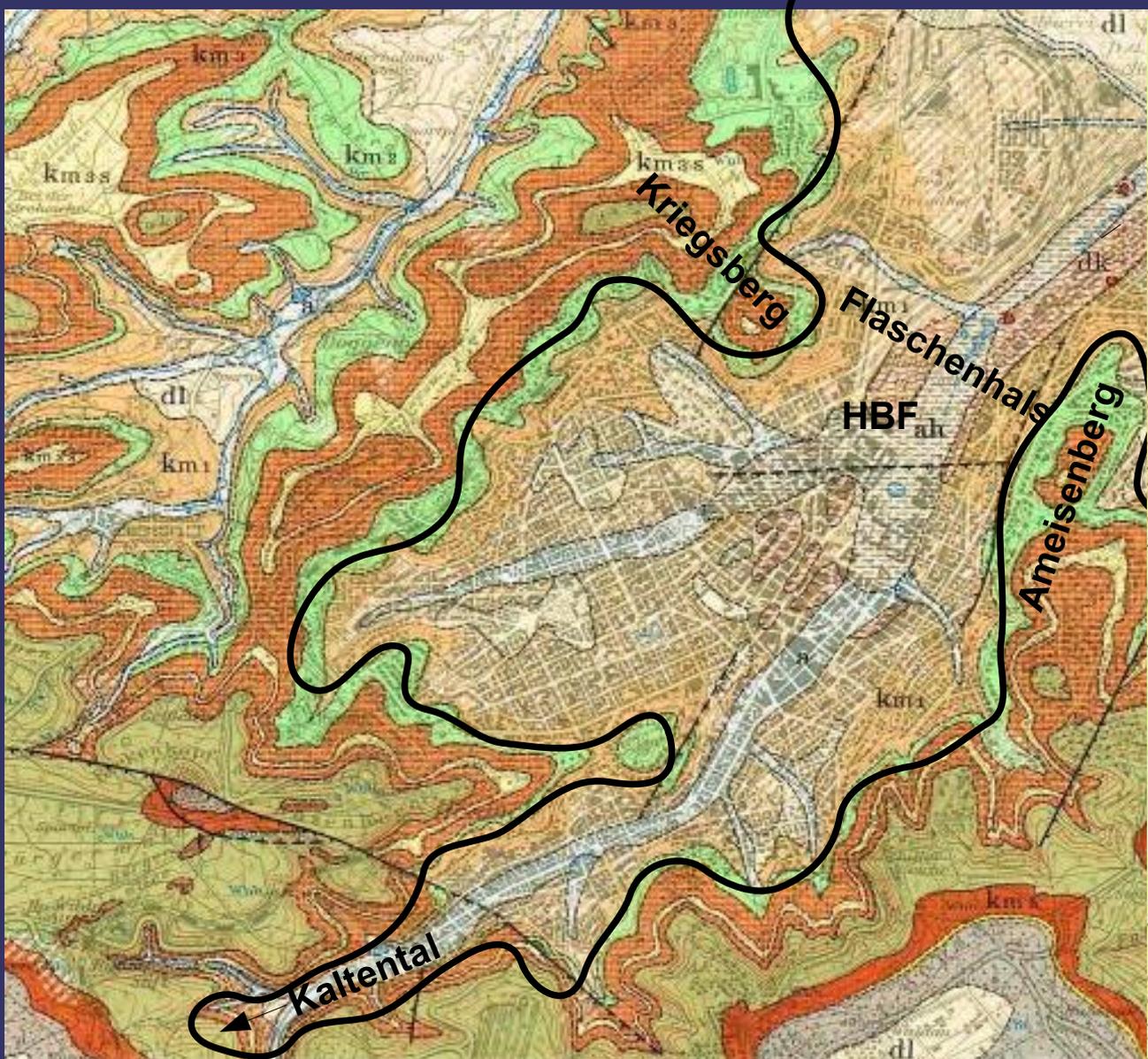


Feinstaubalarm

Blick vom Bismarckturm auf den Flaschenhals des Talkessels bei Windstille

Foto: Behmel 23.01.2019 11.30 Uhr

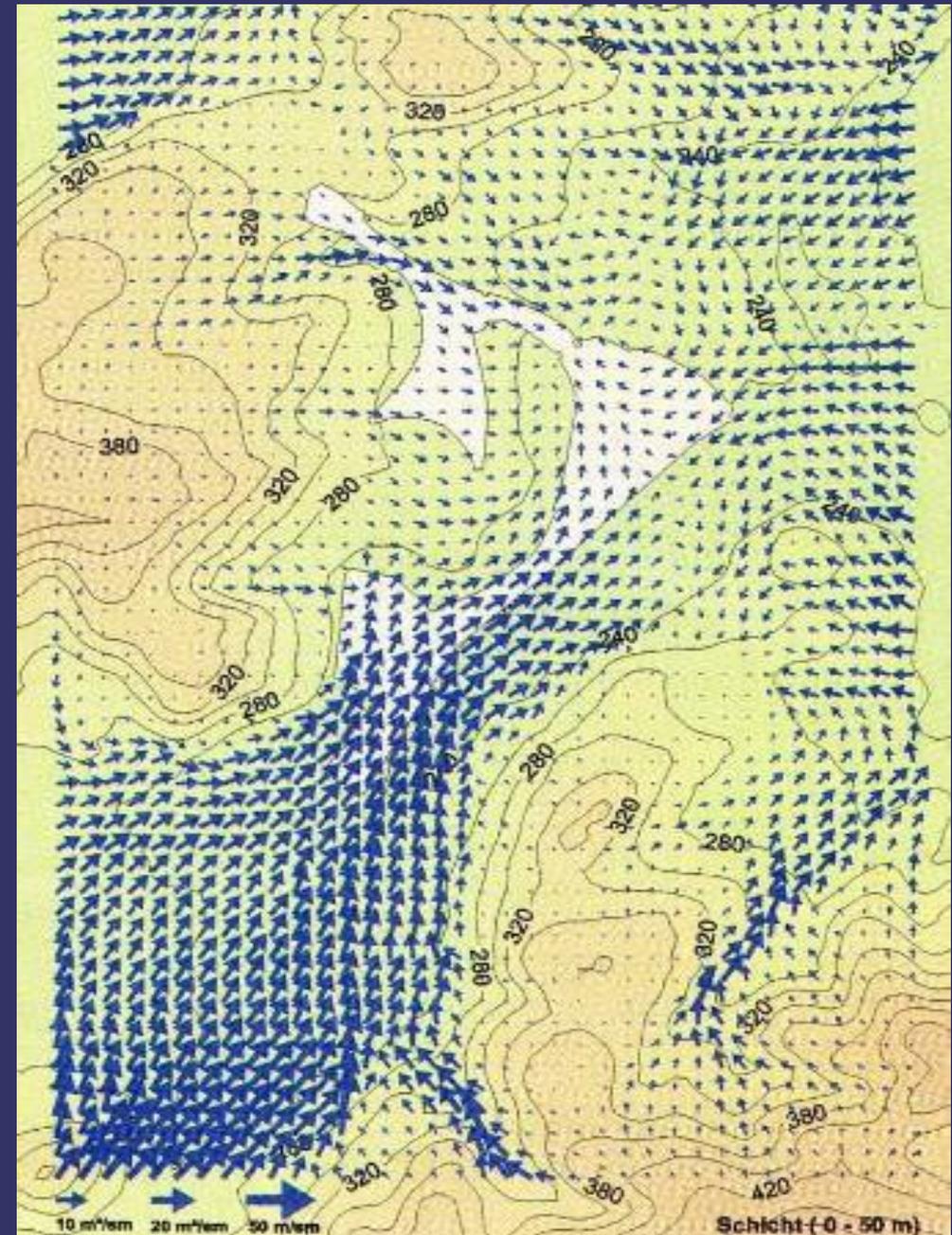
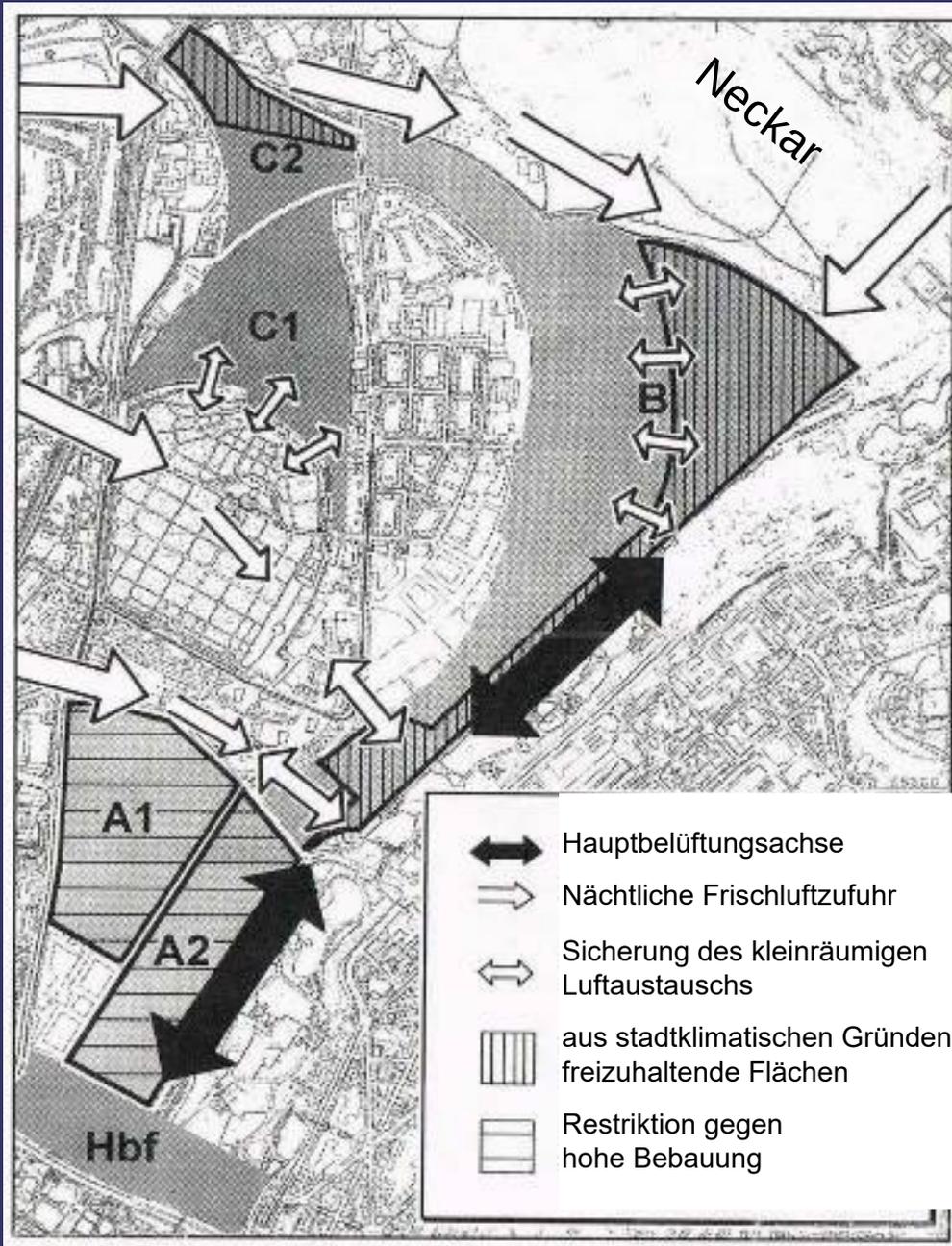




LGRB

Baumüller, Hofmann Reuter  
Amt für Umweltschutz Amtsblatt 1996

Die geologische Struktur bestimmt die Geländeform und die Luftbewegung



Quelle: Baumüller, Hoffmann, Reuter Amt für Umweltschutz Amtsblatt Stuttgart 1996

**Prof. Dr.J. Baumüller: „Stuttgart atmet über seine Hänge“**



Nordost- Wetterlage: die Abgasfahne des Müllheizkraftwerks Münster markiert die Luftbewegung aus Nordosten nach Südwesten in den Talkessel.  
Blick vom Burgholzhof Foto: Behmel 1.März .2018 12 Uhr



Brand der Recyclinganlage Waiblingen  
Blick vom Mailänder Platz nach Nordosten

Rauch in Richtung Stuttgarter Talkessel  
Foto: U. Fetzer 09.05.2018 10 Uhr



ein gebauter Flaschenhals  
im topographischen Flaschenhals



20 m  
Auffüllungen

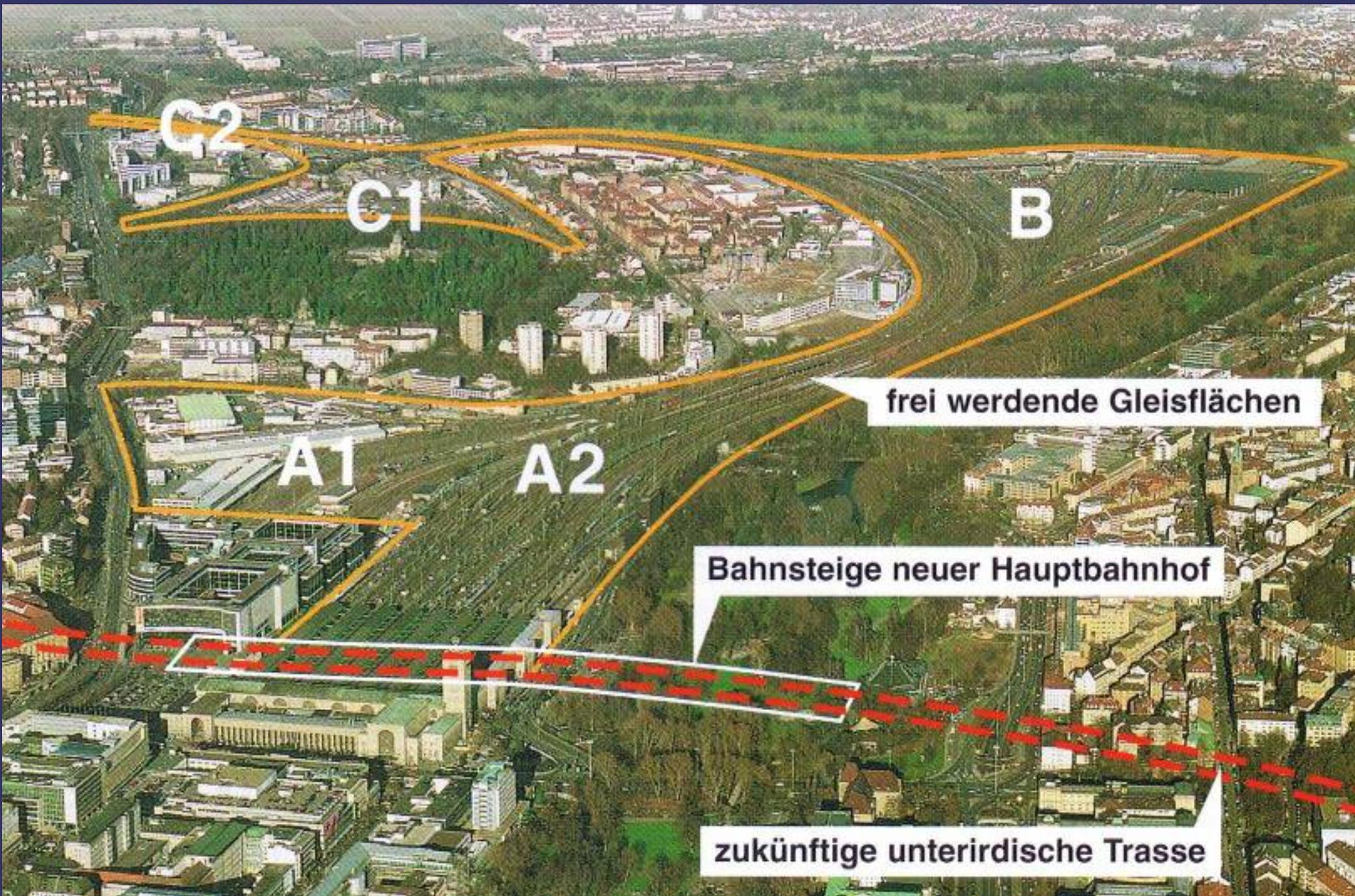
Umwelt-  
ministerium  
Innen-  
ministerium

Karte: Stadtmessungamt Stuttgart



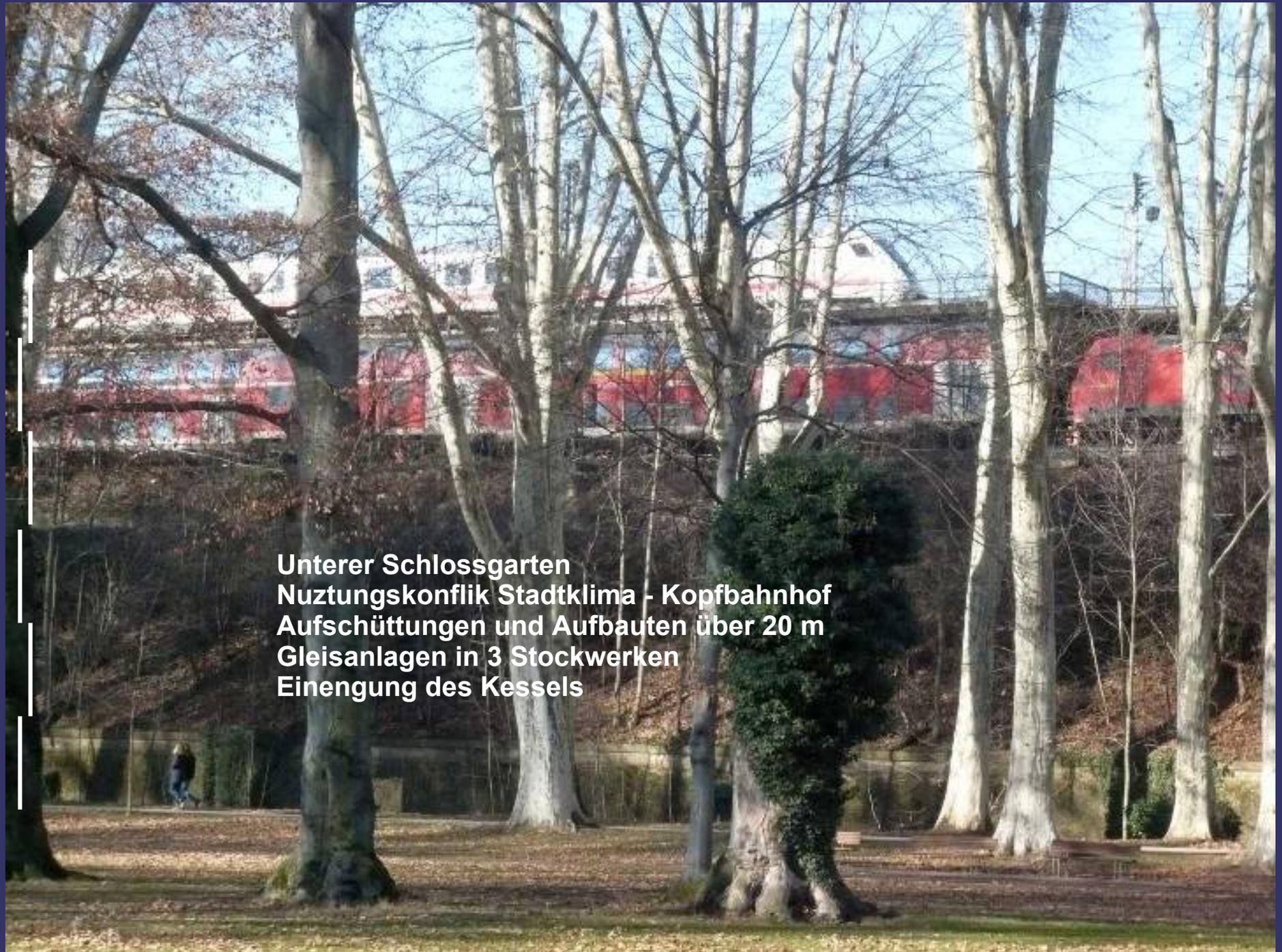
Nordost- Wetterlage: die belastete Luft wird aus Nordosten nach Westen in den Talkessel getrieben  
Foto: Behmel 06.02.2018 9Uhr



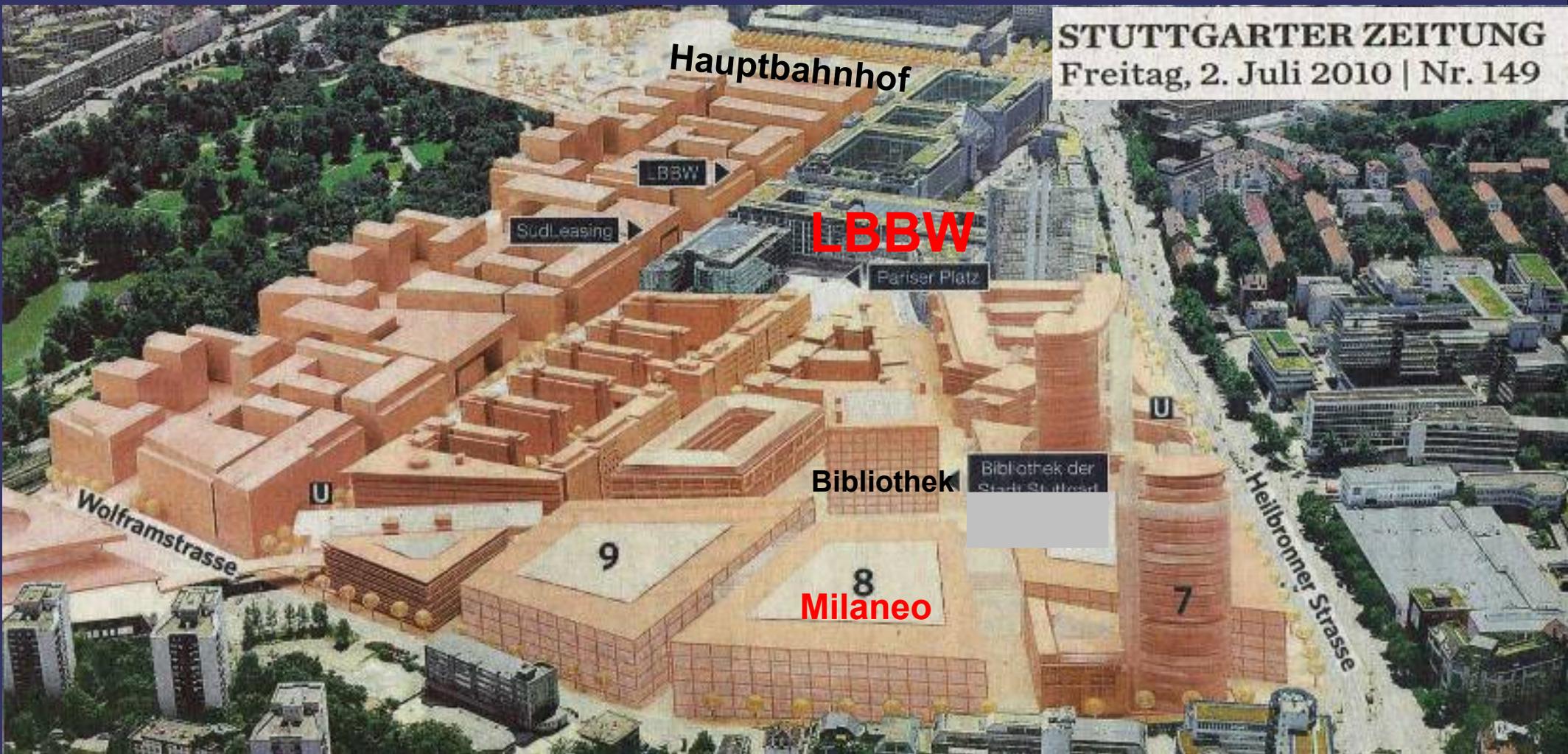








**Unterer Schlossgarten  
Nutzungskonflikt Stadtklima - Kopfbahnhof  
Aufschüttungen und Aufbauten über 20 m  
Gleisanlagen in 3 Stockwerken  
Einengung des Kessels**



# 500 Wohnungen sollen Politiker umstimmen

**Einkaufszentrum** Die ECE Projektgesellschaft legt neue Pläne vor, pocht aber auf insgesamt 2200 Parkplätze. *Von Hildegund Oßwald*

Einkaufszentrum galten als plankonform, jüngst war gar die Rede von 1000. Auch bei der Größe des Einkaufszentrums gehen die Vorstellungen weit auseinander. Die Indus-

Die nachgebesserten Pläne dürften erneut heftige Debatten auslösen. Zwar sind 400 bis 500 Wohnungen ein Angebot, das den Forderungen von SPD und Grünen ent-

Nutzungskonflikt Stadtklima gegen Immobilienverwertung



RP Bopp

MP Oettinger

Tiefensee

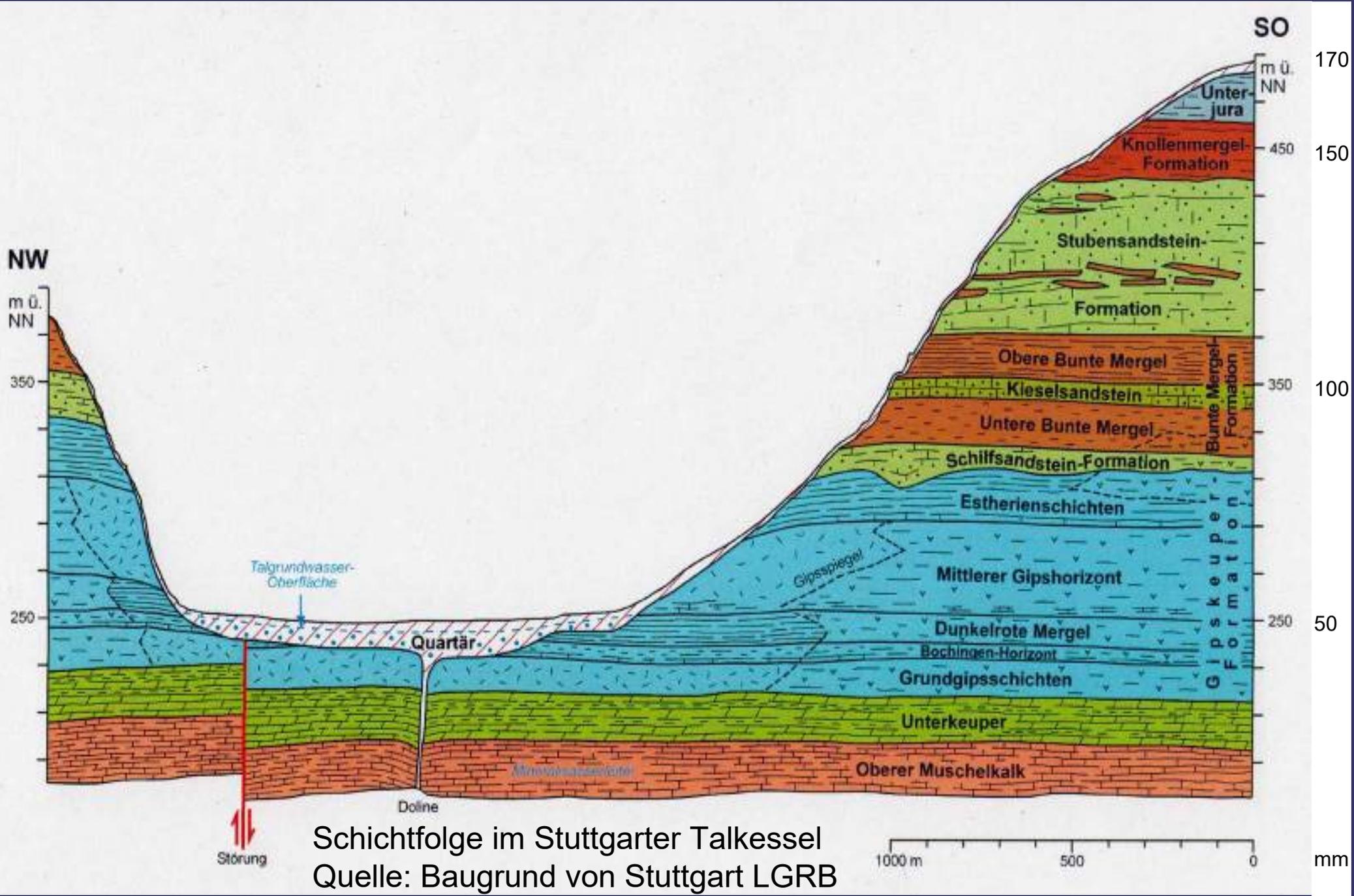
OB Schuster 2006



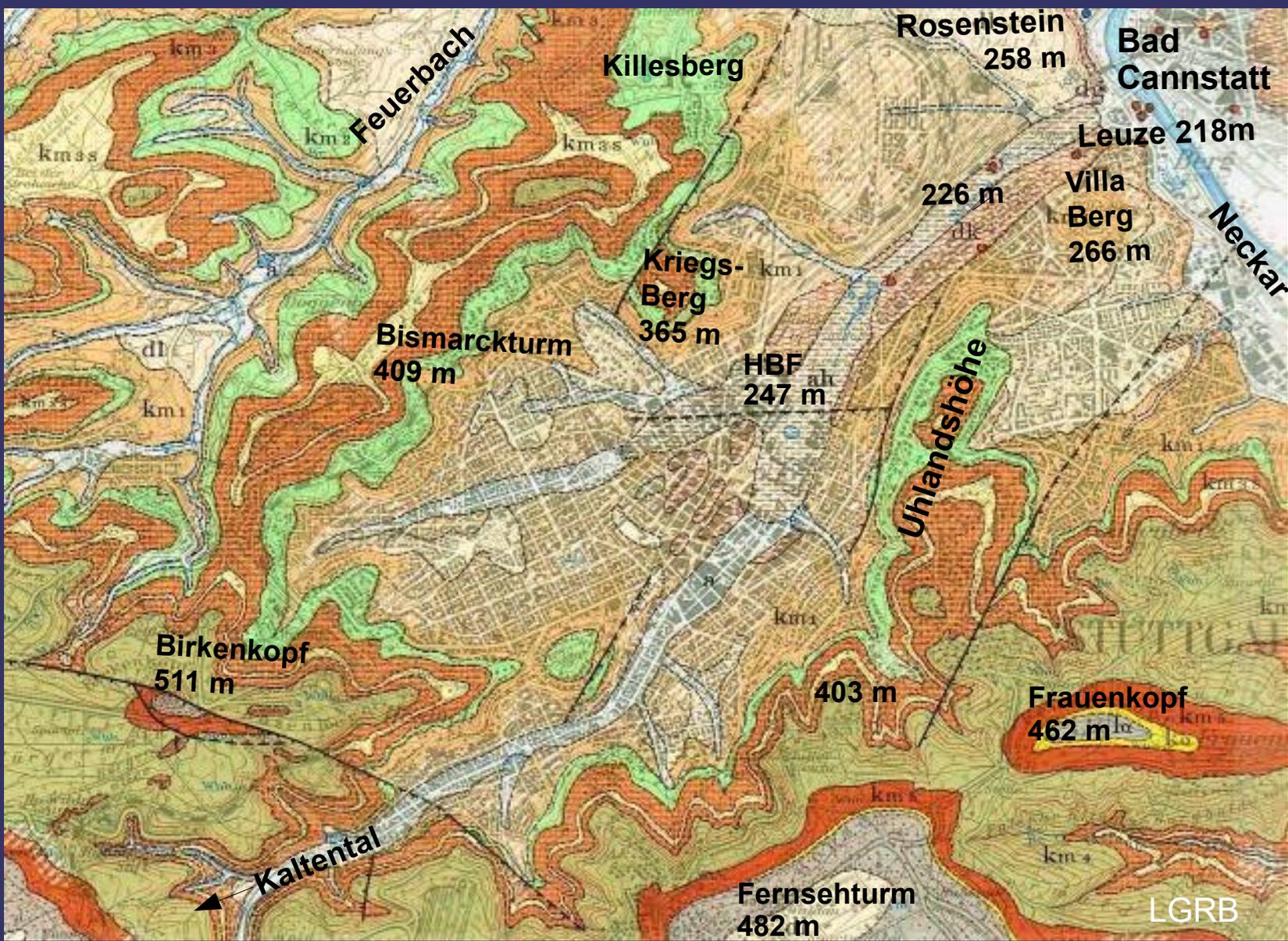
Fazit:

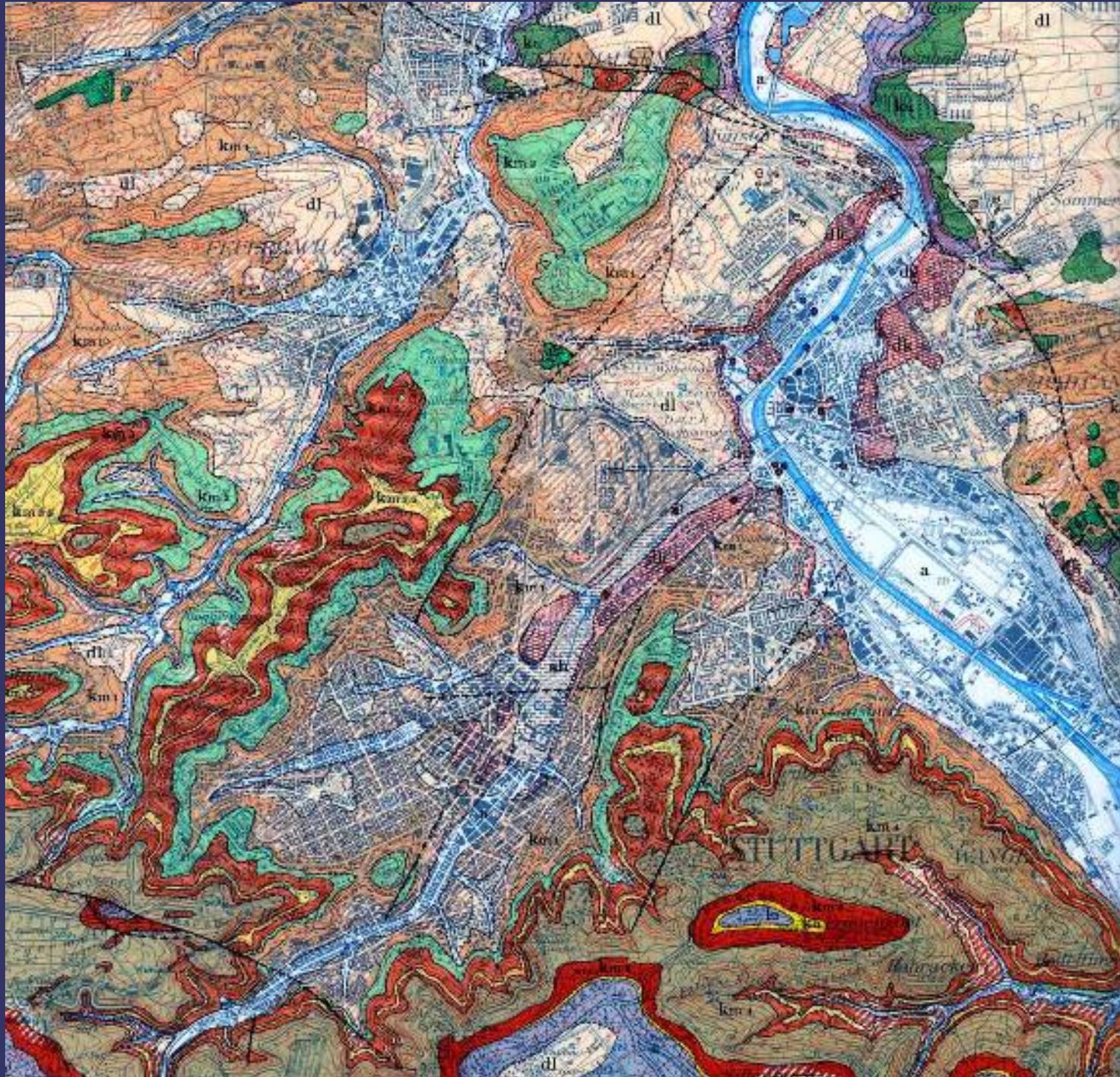
im topographischen Kessel  
durch städtebaulichen  
Flaschenhals  
behinderte  
Belüftung

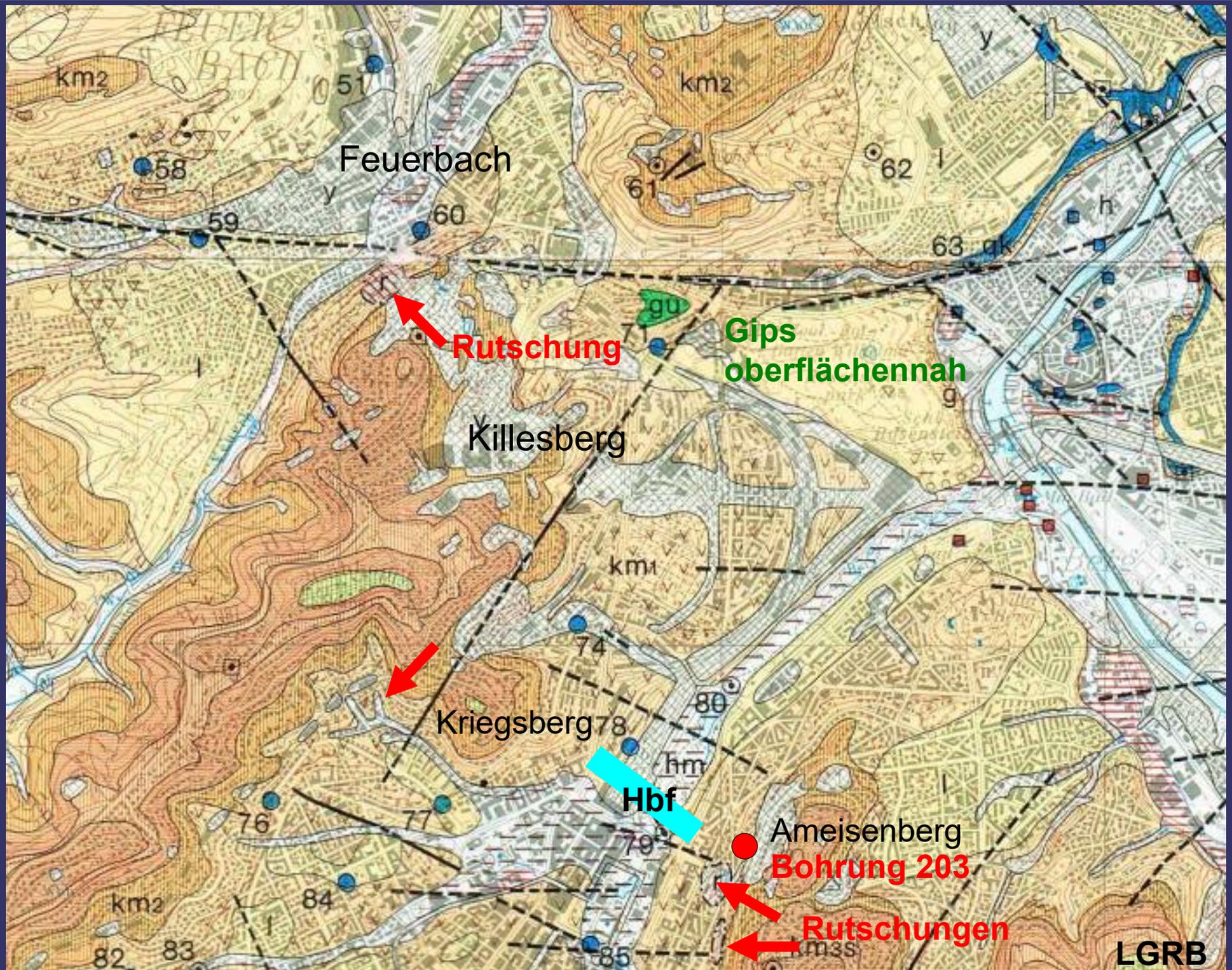
## Diskussion

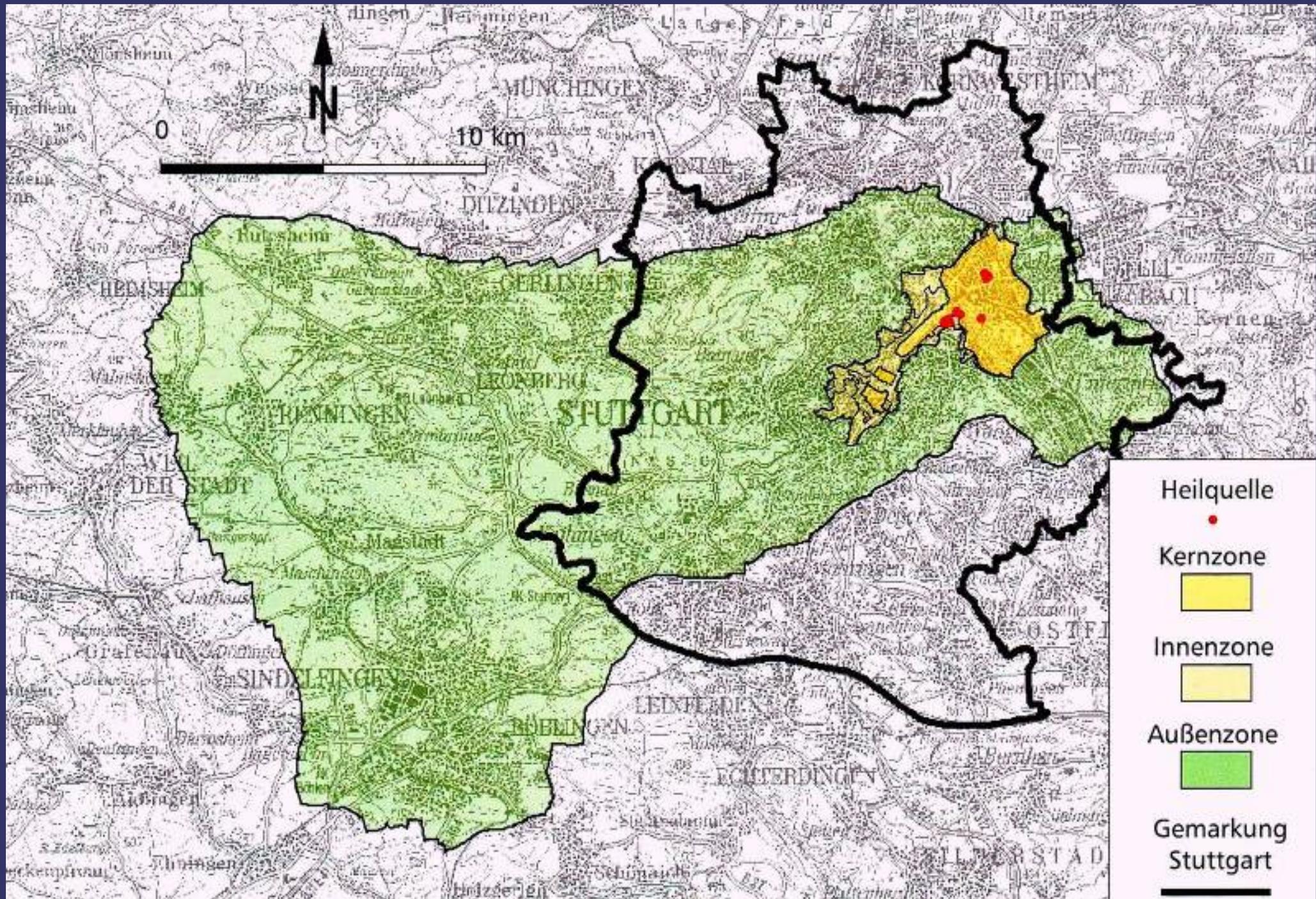


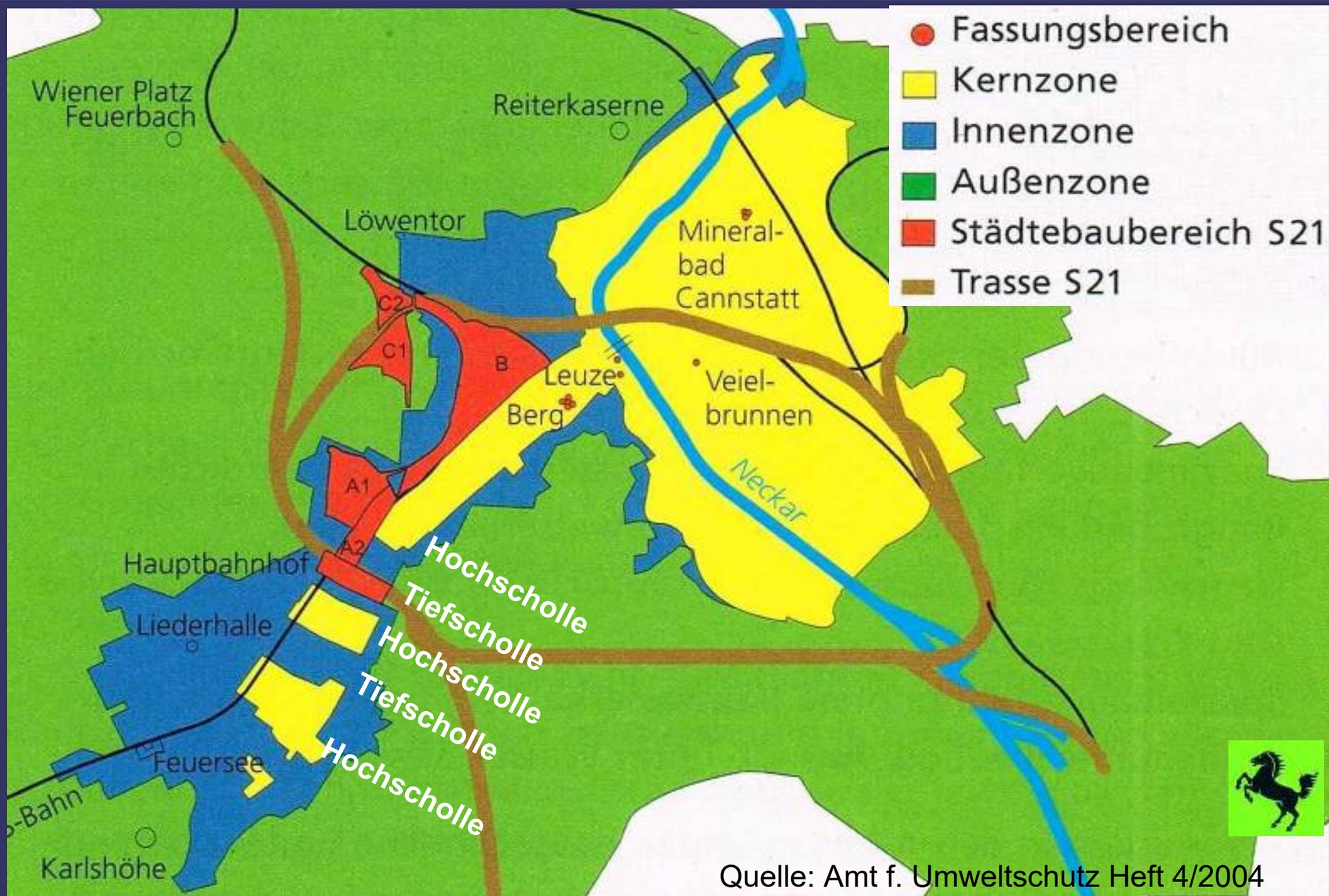
Schichtfolge im Stuttgarter Talkessel  
 Quelle: Baugrund von Stuttgart LGRB



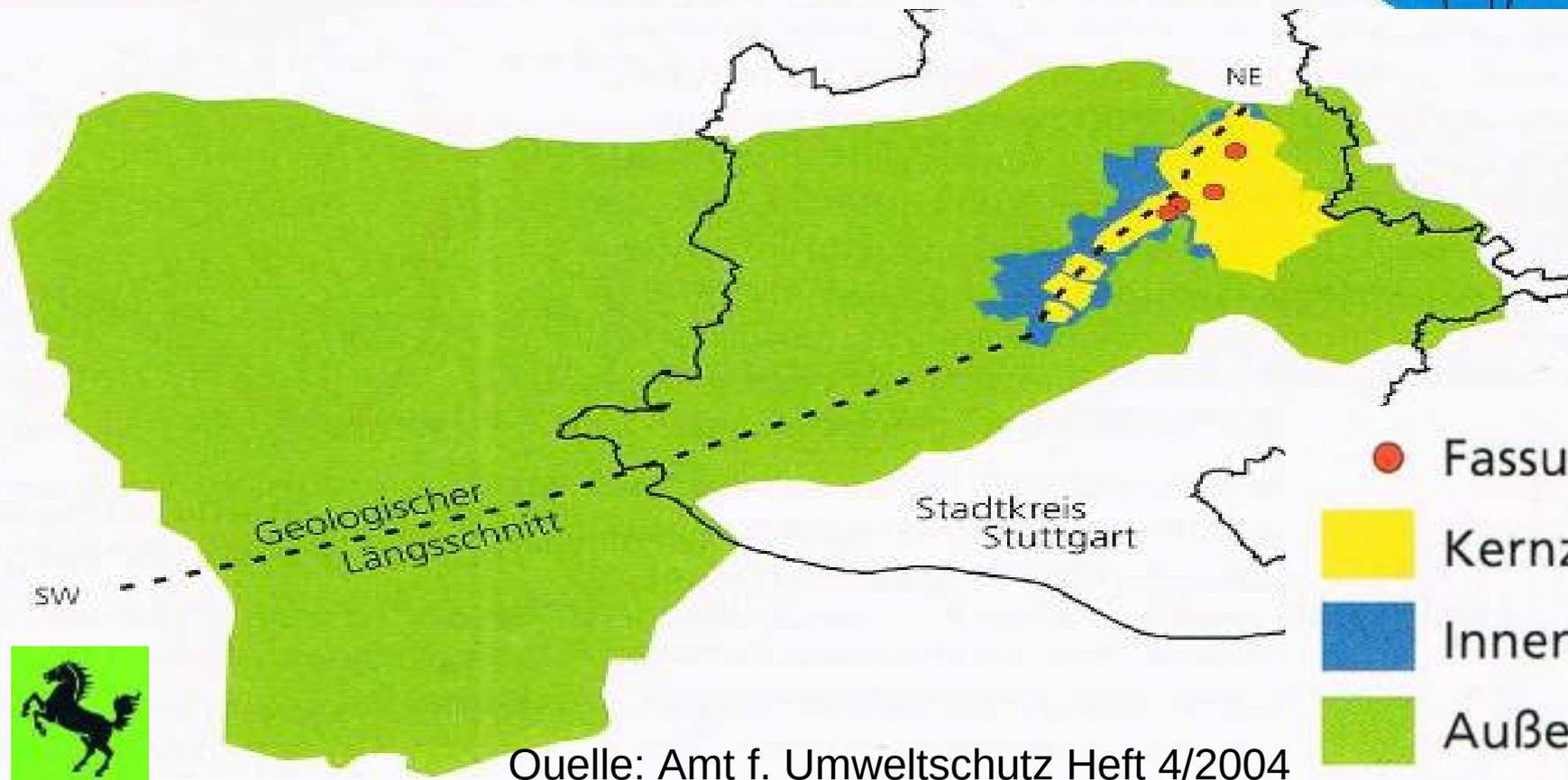
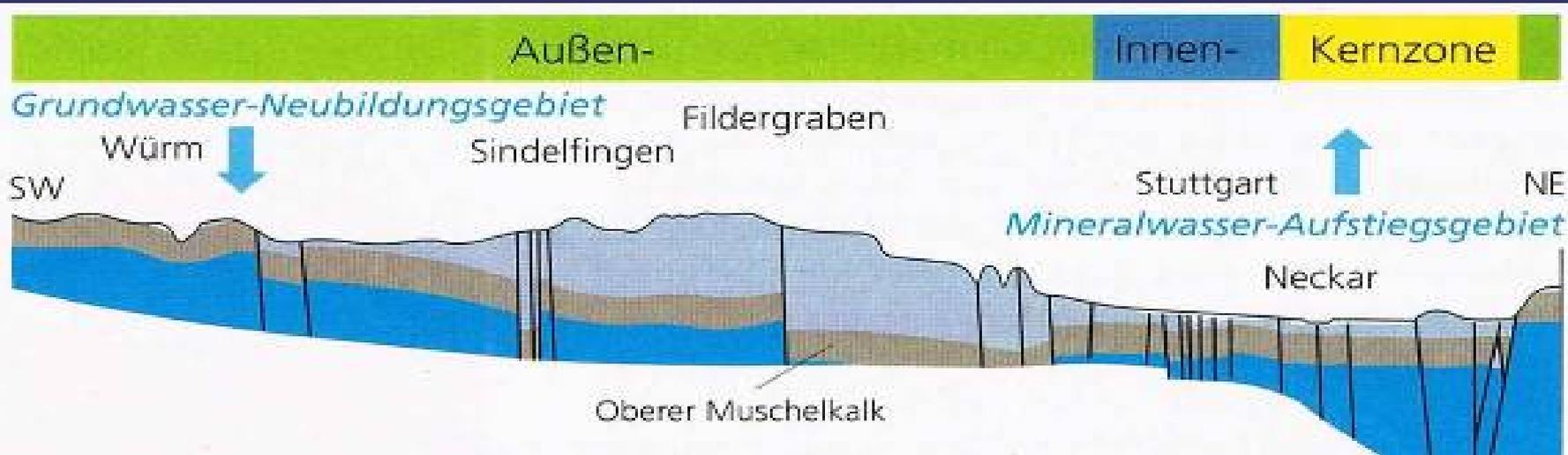






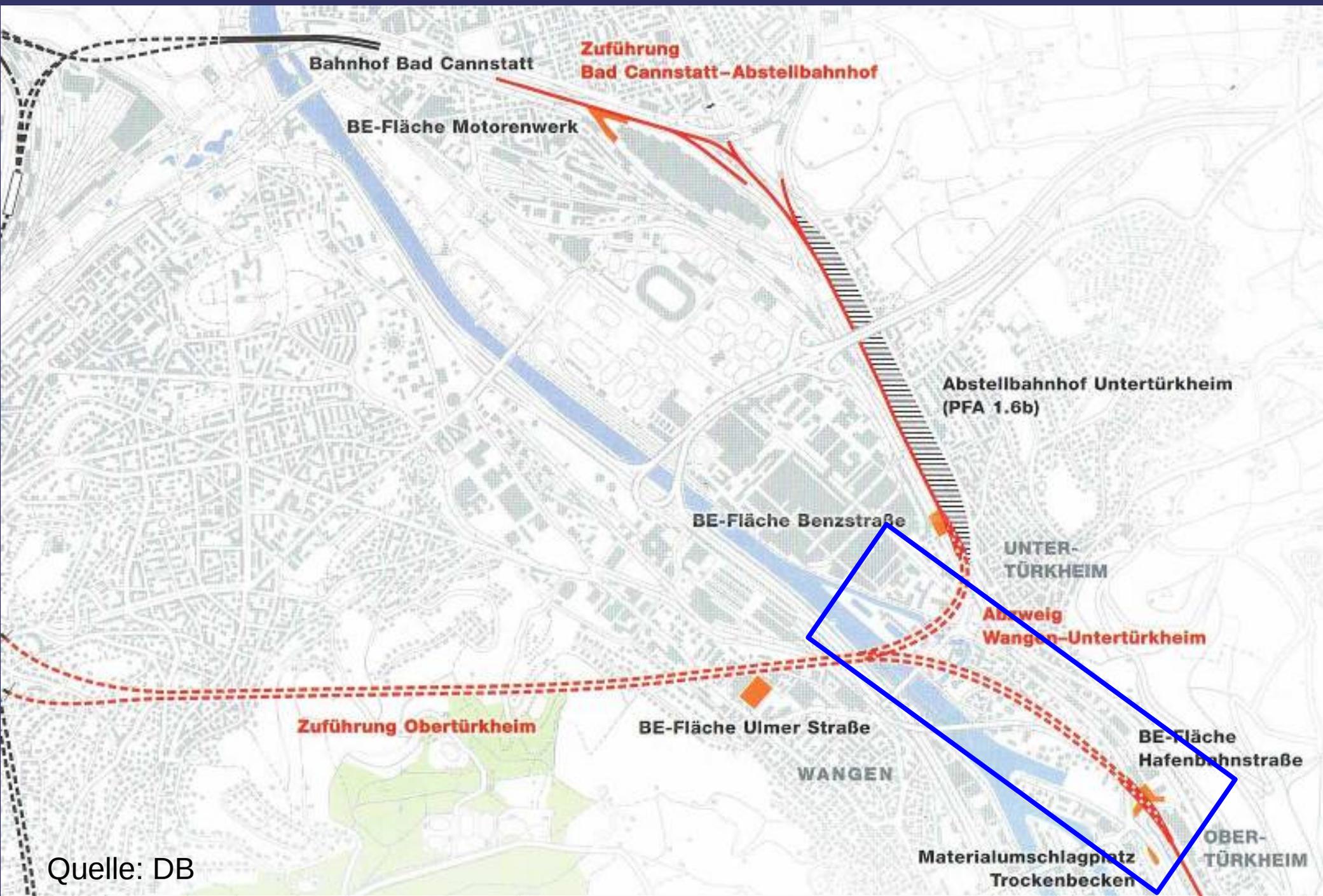


Quelle: Amt f. Umweltschutz Heft 4/2004



Quelle: Amt f. Umweltschutz Heft 4/2004

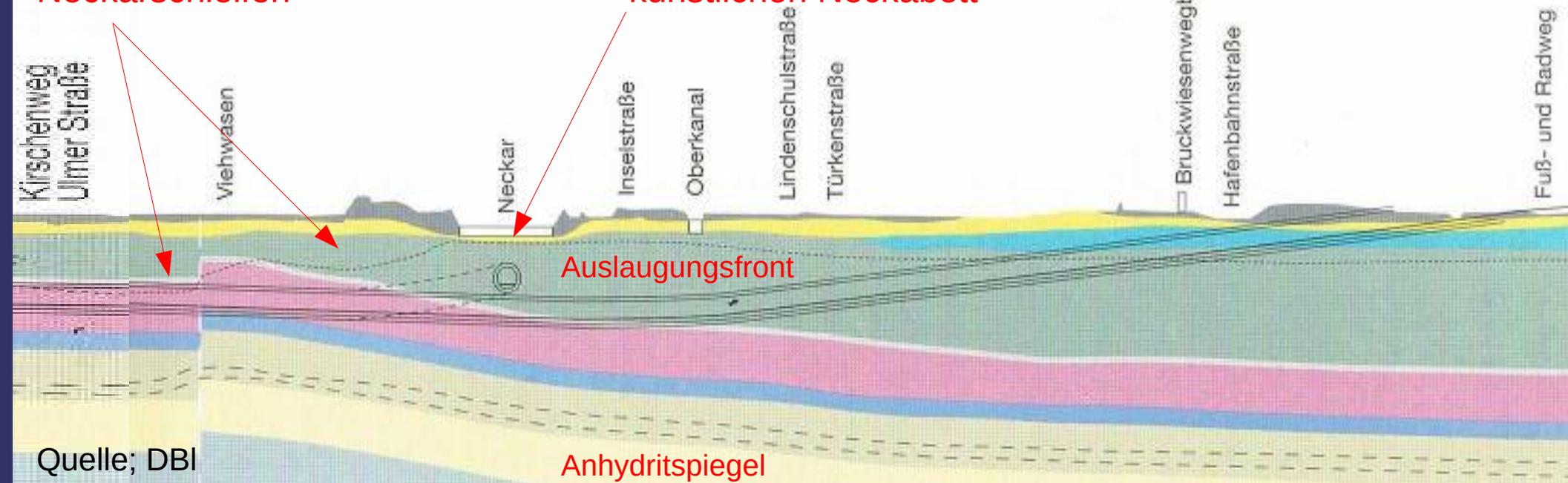
## Tunnels unter dem Neckar



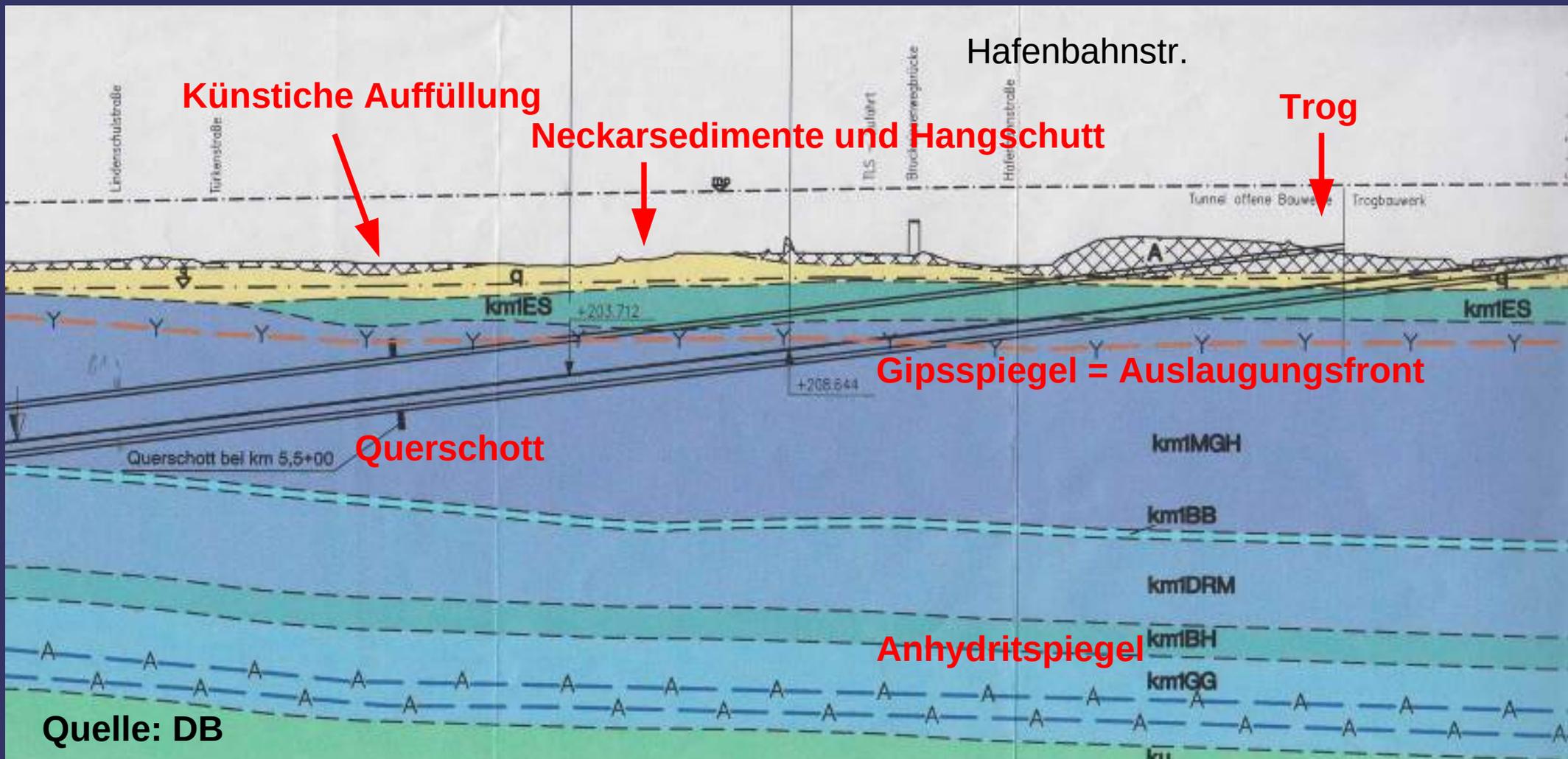


Tiefe Lage der Gipsauslaugung unter den ehemaligen Neckarschleifen

Hohe Lage der Gipsauslaugung unmittelbar unter dem künstlichen Neckabett



Quelle; DBI

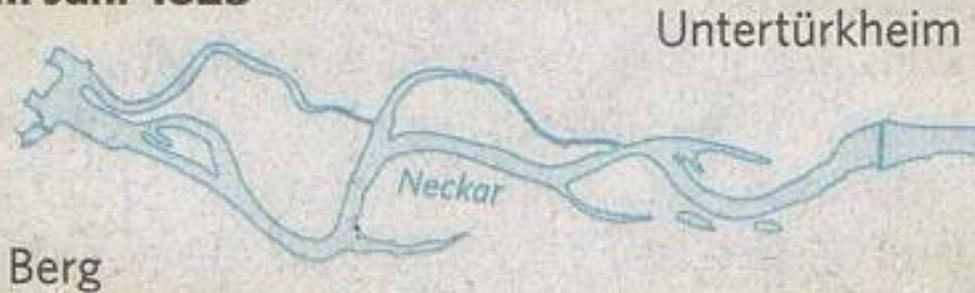


Quelle: DB

Im Jahr 1606



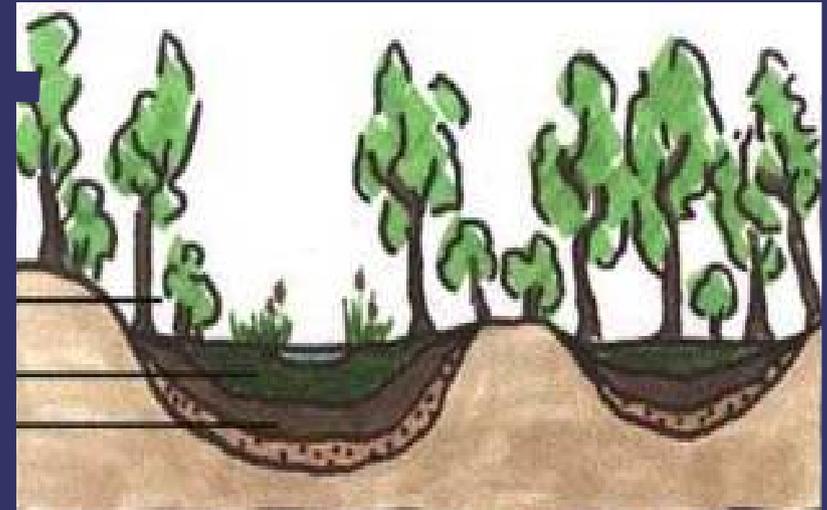
Im Jahr 1825



Im Jahr 1988



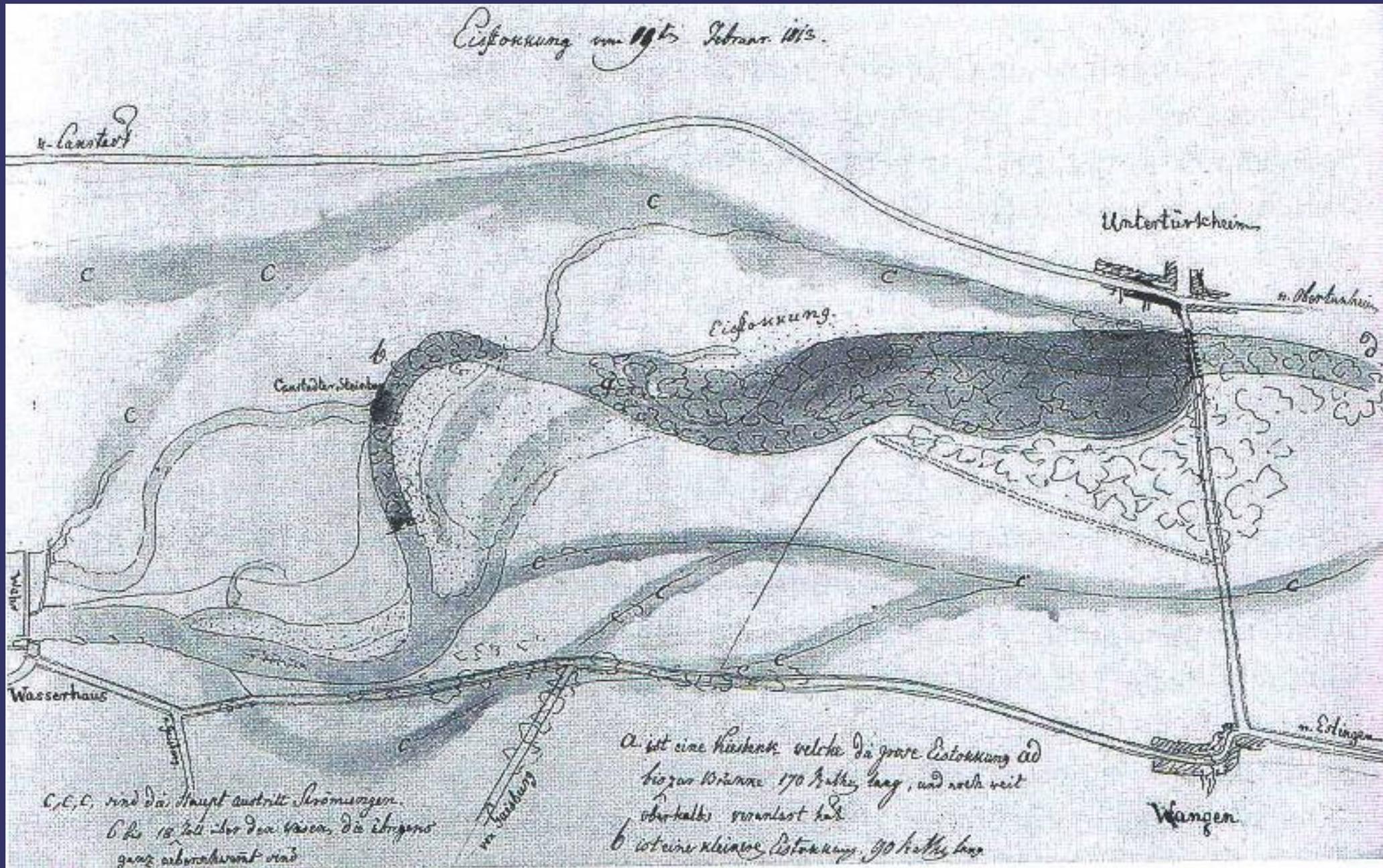
StZ-Grafik: tkk Quelle: Bundes-Wasser- u. Schifffahrtsverwaltung



**Altwässer mit Faulschlamm**

das Erbe aus der wilden Zeit des Neckars,

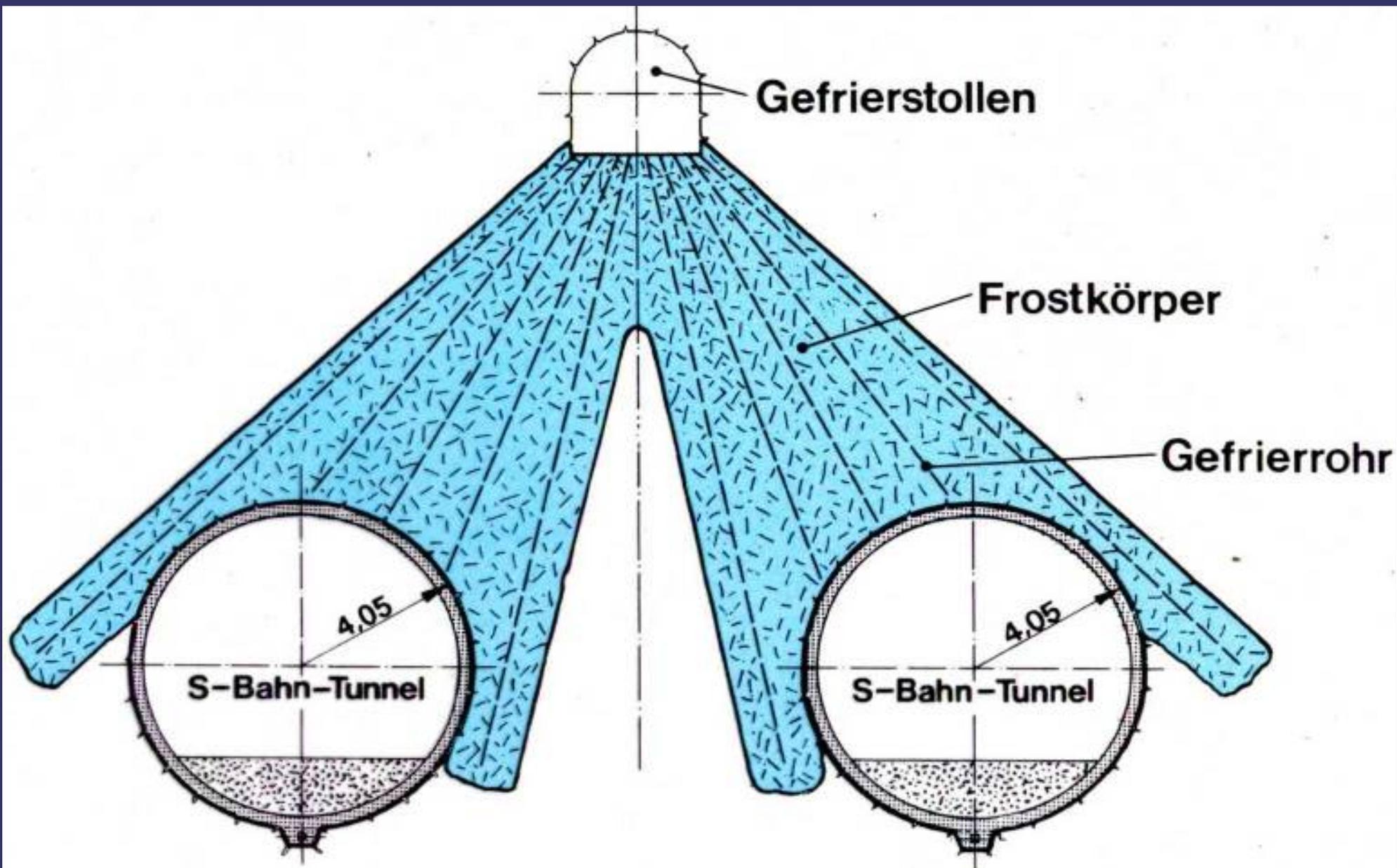
überbaut mit Pfahlgründungen, heute ein verdecktes Baugrundrisiko durch Baugruben mit Wasserhaltung



## Neckar und Altwässer 1813: Oberwasserbaudirektor Carl von Seeger

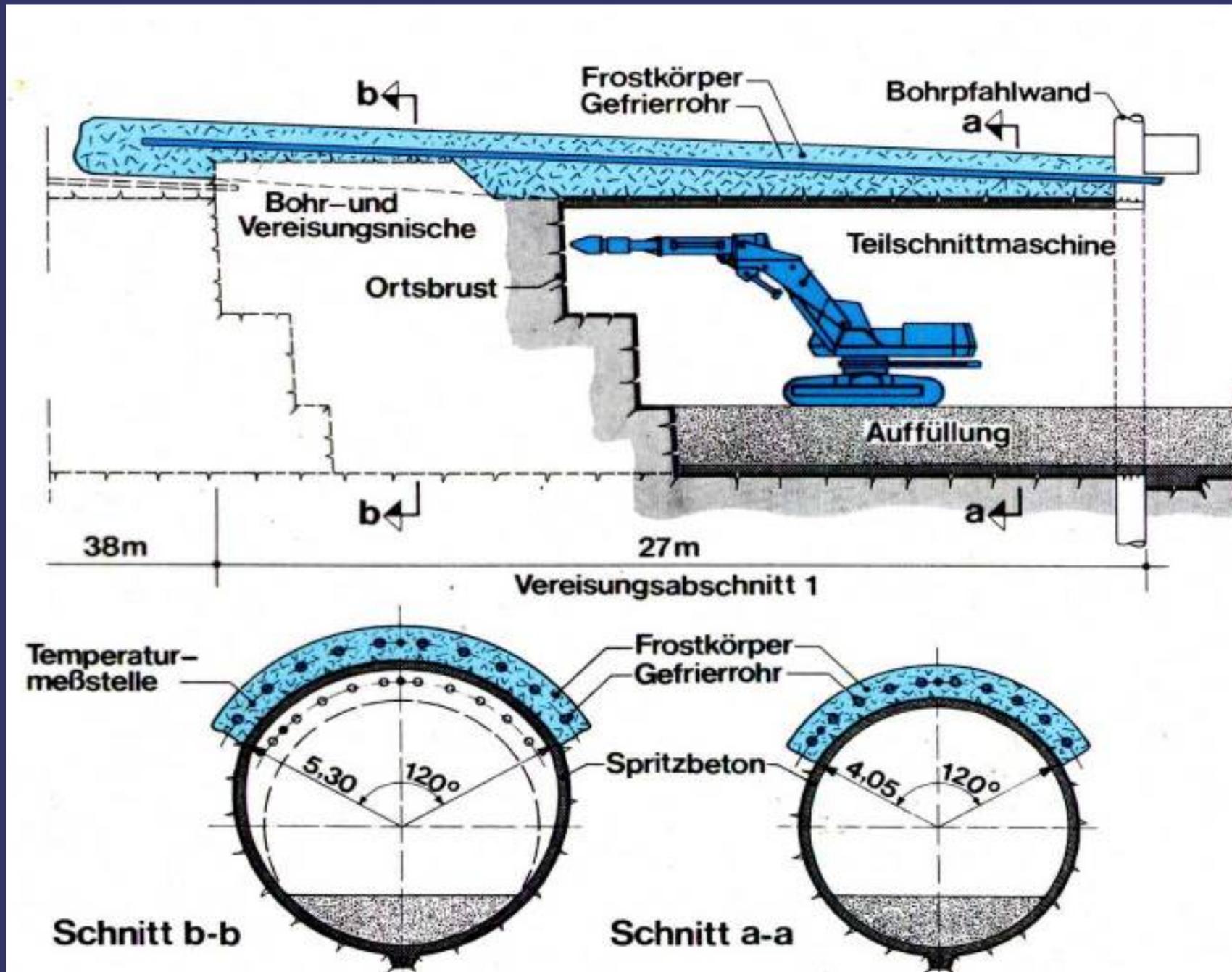


Neckar- Talaue Pleidelsheim  
Auelehm  
Kies  
Sand  
Kies

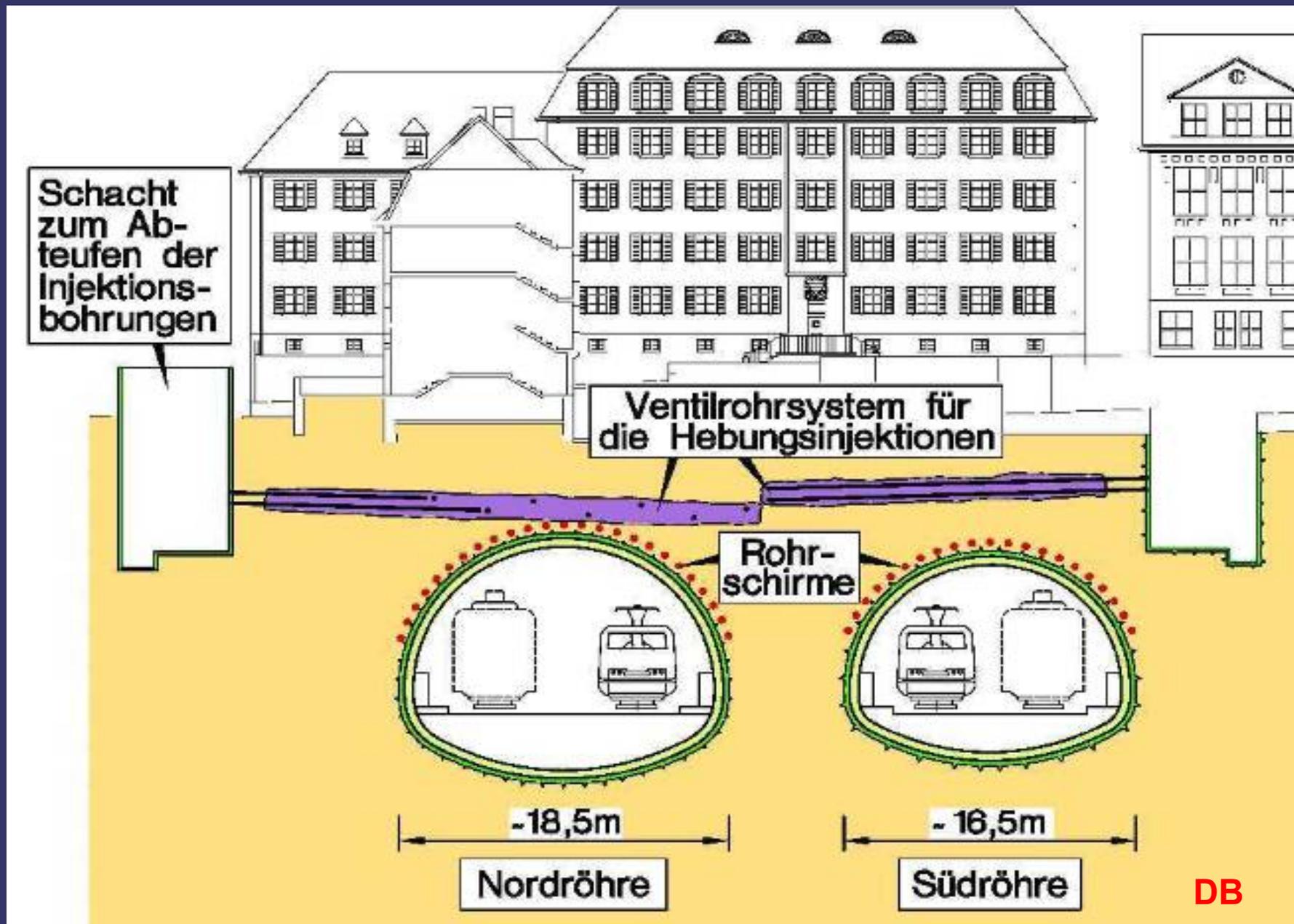


4 Vertikale Baugrundvereisung – Ausschreibungsentwurf

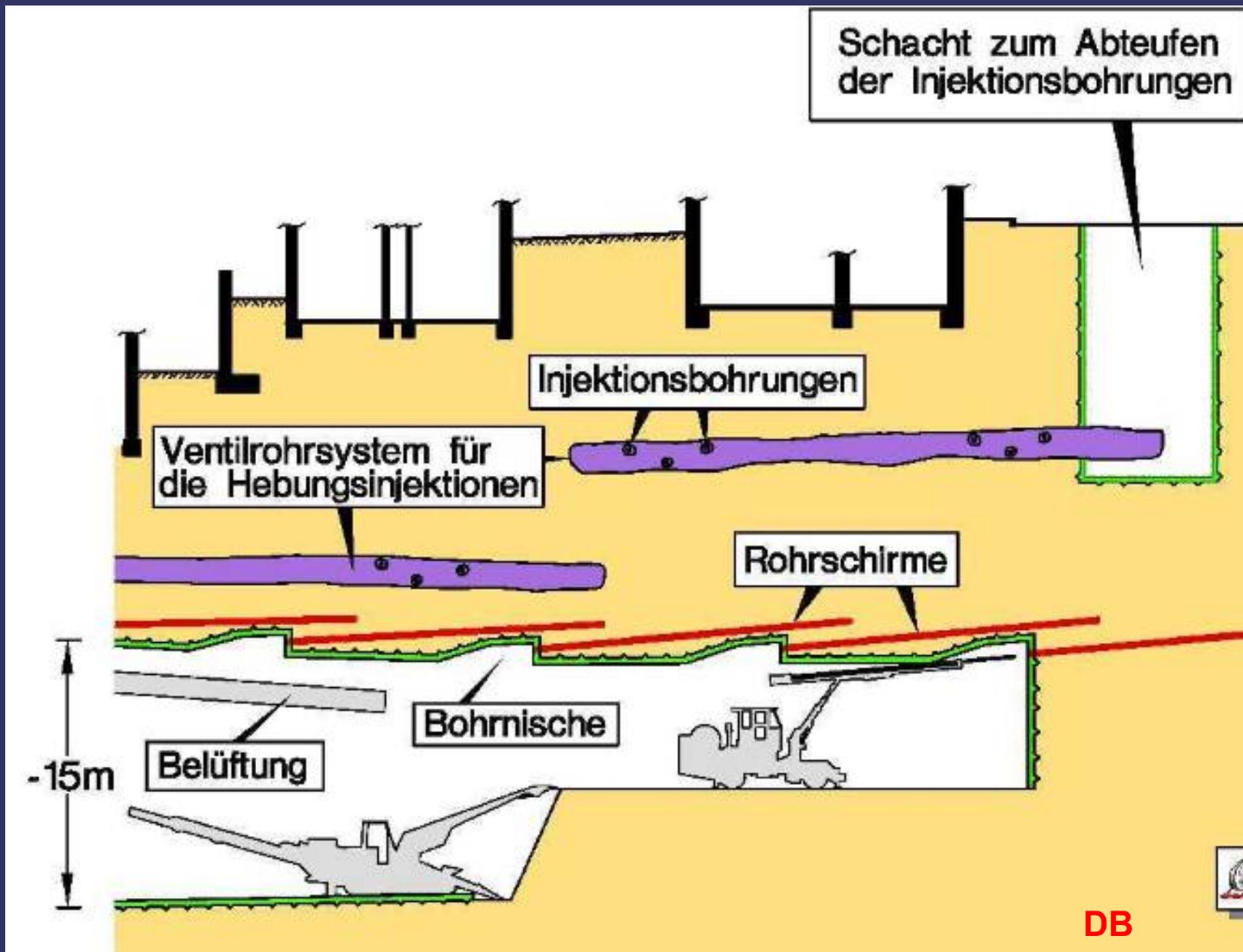
S-Bahn Hasenbergtunnel Hauptbahnhof- Universität 1971-1985



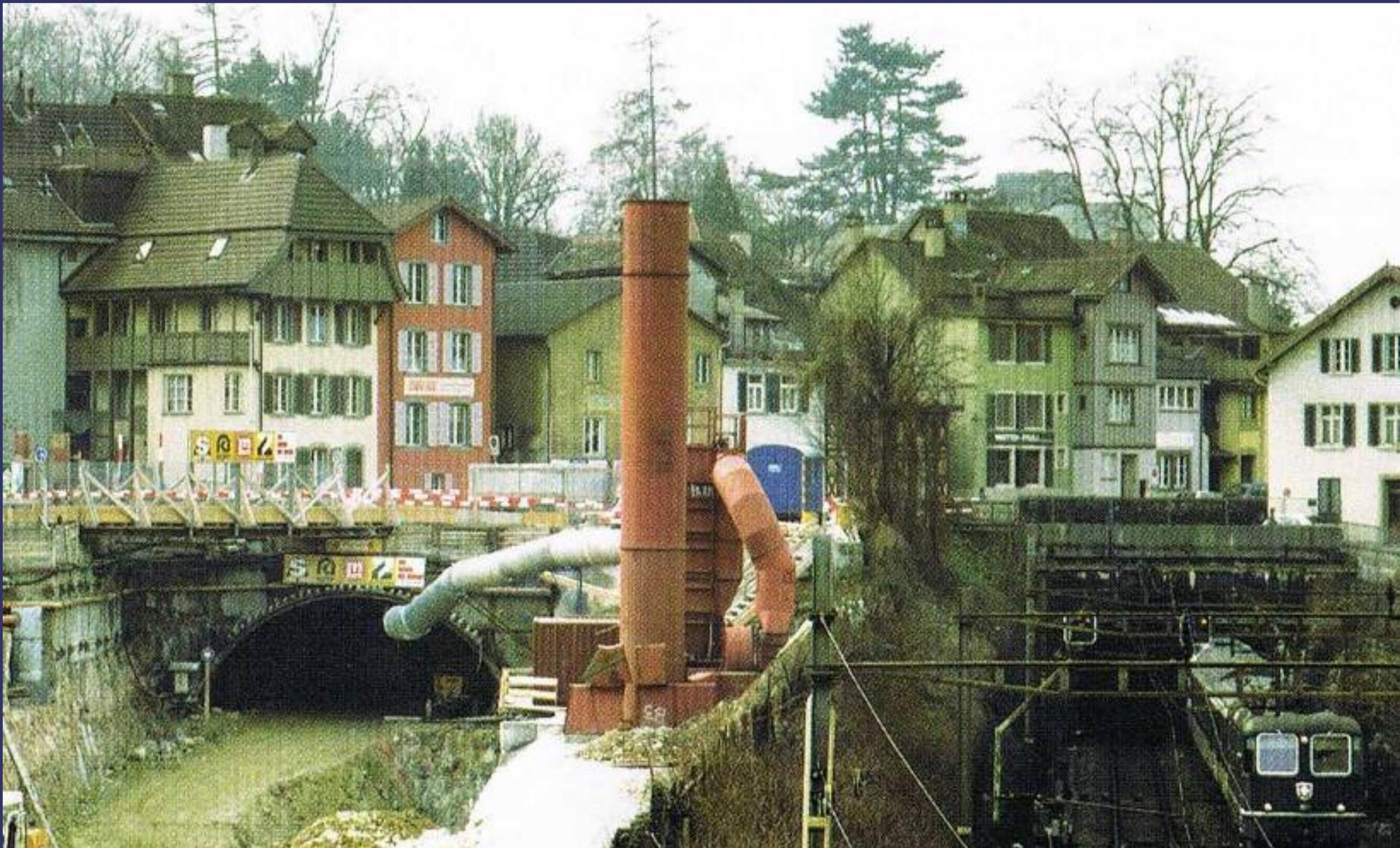
S-Bahn Hasenbergtunnel Hauptbahnhof- Universität 1971-1985



Plan zur Unterfahrung der alten Bahndirektion in geringer Tiefe 2002



Plan zur Unterfahrung der alten Bahndirektion in geringer Tiefe 2002



Bergmännisch aufgefahrener Tunnel unter einem Rohrschirm Aarau 1995  
Quelle: Covary Swiss tunnelling

Dipl.- Geol. Dr. Hermann Behmel, Akadem. Direktor i.R.



## Arbeitsgebiete

Dissertation über Sedimentologie und Fauna des Juras in Spanien, Beziehungen der Fazies in Europa, Nordamerika, Arabien u. Madagaskar.

NATO – Programm Atlantikspreizung seit der Jurazeit, Geologische Kartierungen in allen geologischen Baueinheiten Deutschlands, Gutachten zum Baugrundrisiko von Verkehrsstrassen und Industriestandorten u.a.: Stuttgart 21, ICE Stuttgart-Ulm, Kernkraftwerke Neckarwestheim u. Obrigheim.

Ausrichtung nationaler und internationaler Kongresse, Geschäftsführung des Instituts für Geologie und Paläontologie der Universität Stuttgart, Angewandte Geologie für Bauingenieure, Geoinformatiker u. Umweltschutztechniker, Lehrauftrag an der Univ. Stuttgart: Geologische Grundlagen der Infrastrukturplanung.

Prüfer der öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen an der IHK Stuttgart, Baugrundrisiko- Erkundung, Beweissicherung an den vom S 21- Tunnelbau betroffenen Grundstücken, Rohstoffsicherung, Quellfassungen, Friedhofsplanung, Beirat für Umweltschutz des Gemeinderats der Landeshauptstadt Stuttgart.