



HOCH- UND TIEFBAUUNFÄLLE



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle

INHALTE

1. HOCHBAUUNFÄLLE

- a) Grundlagen
- b) Versagensmuster

2. TIEFBAUUNFÄLLE

- a) Grundlagen
- b) Gefahren im Tiefbau
- c) Maßnahmen / Vorgehen



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und
Tiefbauunfälle

GRUNDLAGEN

VERSAGENSURSACHEN

- Erdbeben
- Anprall
- Wind / Wasser (-druck) / Schnee
- Explosion
- Brandeinwirkung



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

GRUNDLAGEN

WESENTLICHE BAUSTOFFE

HOLZ

- nimmt Zug- und Druckkräfte auf
- trägt zur Brandlast bei, brennt ab ca. 300°C
- Knotenpunkte sind im Brandfall

problematisch

- Holzbau hat i. d. R. kein plötzliches

GRUNDLAGEN

WESENTLICHE BAUSTOFFE

STAHL

- nimmt Zug- und Druckkräfte auf
- bei 500°C rund 50% der Tragfähigkeit
- Brandübertragung durch Wärmeleitung
- Stahlbau zeigt i. d. R. plötzliches Versagen



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

GRUNDLAGEN

WESENTLICHE BAUSTOFFE

STAHLBETON

- nimmt Zug- und Druckkräfte auf
- Spannbeton zeigt deutlich plötzlicheres

Versagen

- Lastfall Brand führt zu Eigenschaften von

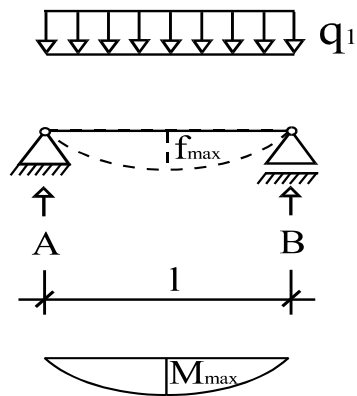
Stahl



GRUNDLAGEN

STATIK

ursprüngliche Situation



$$f_{\max} = -\frac{5}{384} EI q_1 l^2$$

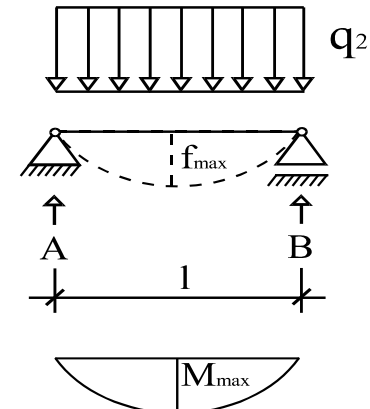
$$M_{\max} = \frac{q_1 l^2}{8}$$

$$A = B = \frac{q_1 l}{2}$$

Durchbiegung
 f

Moment
 M

neue Situation



$$f_{\max} = -\frac{5}{384} EI q_2 l^2$$

$$M_{\max} = \frac{q_2 l^2}{8}$$

$$A = B = \frac{q_2 l}{2}$$

Die Durchbiegung f , das Moment M und die Auflagerkräfte A/B wachsen im Verhältnis q_1/q_2



Landratsamt Ludwigsburg

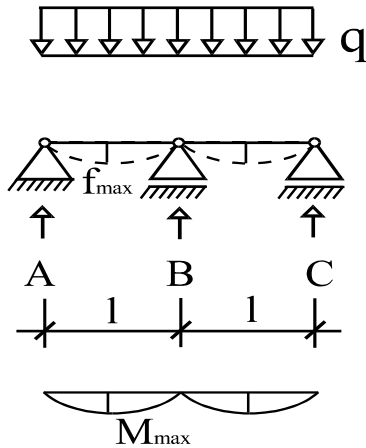
Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

GRUNDLAGEN

STATIK

ursprüngliche Situation



$$f_{\max} = -\frac{5}{384} EI q l^2$$

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{8}$$

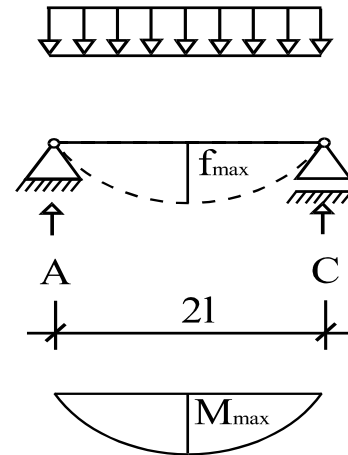
$$A = C = \frac{q l}{2}$$

$$B = q l$$

Durchbiegung
 f

Moment
 M

neue Situation



$$f_{\max} = -\frac{20}{384} EI q l^2$$

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{2}$$

$$A = C = q l$$

Die Durchbiegung f und das Moment M wachsen
um den Faktor 4 bei gleichbleibendem q .
Die verbleibenden Auflagerkräfte verdoppeln sich.



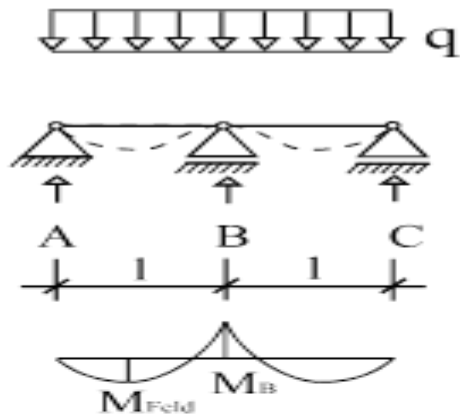
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

GRUNDLAGEN

STATIK



$$M_{\text{Feld}} = 0,07 q l^2$$

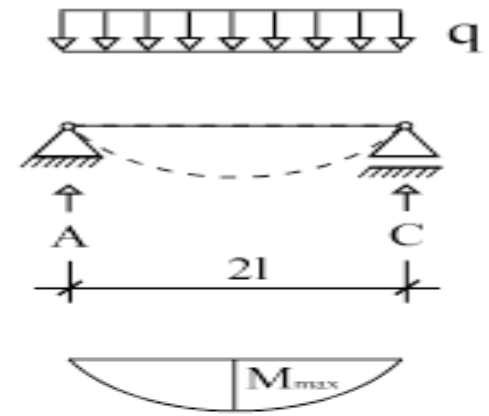
$$M_B = - 0,125 q l^2$$

$$A = C = 0,375 q l$$

$$B = q l$$

Durchbiegung
 f

Moment
 M



$$M_{\text{max}} = \frac{q l^2}{2}$$

$$A = C = q l$$

Das Moment M im Feld wächst ca. um den Faktor 7.
Die verbleibenden Auflagerkräfte ca. um das 3-fache.



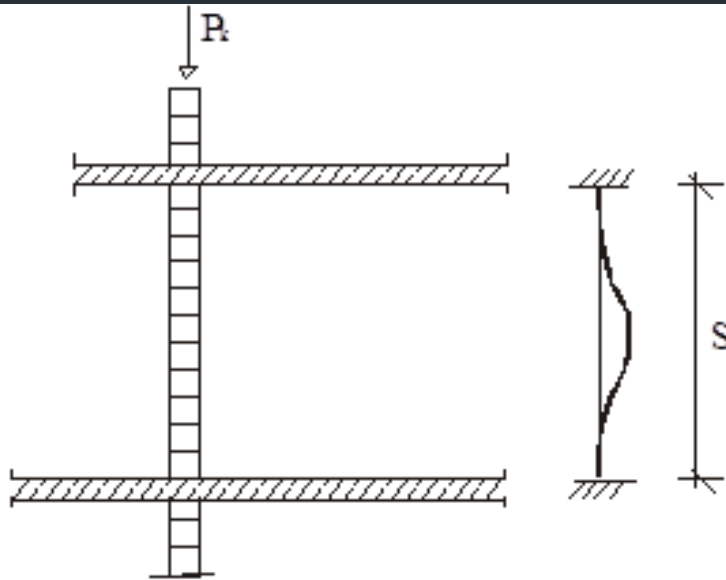
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

GRUNDLAGEN

STATIK



Die Stütze/Wand ist zweiseitig
d.h. an der Decke und am Fußboden
gehalten:

Knicklänge $S_k = 0,5 S$

daraus folgt:

die Knicklast (Euler -Formel):

$$P_k = \frac{\pi^2 EI}{S_k^2} = 4 \frac{\pi^2 EI}{S^2}$$

Der Wert EI heißt Biegesteifigkeit und
ist materialbezogen:



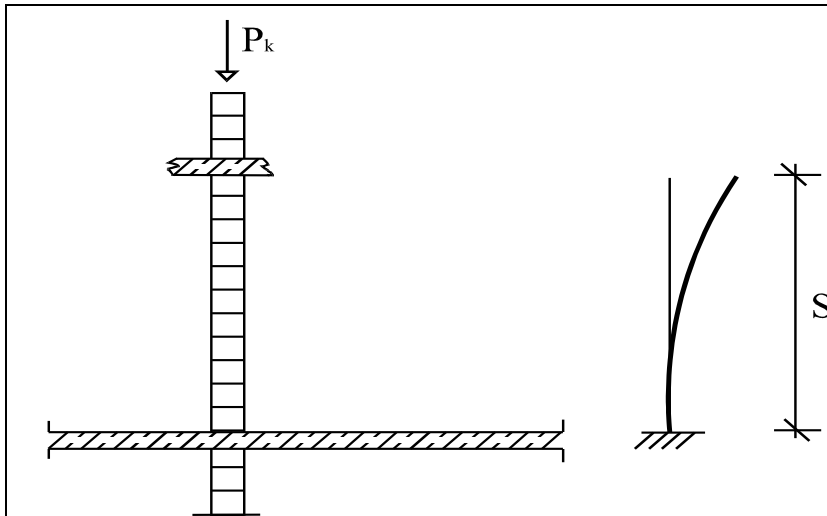
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

GRUNDLAGEN

STATIK



Die Stütze/Wand ist einseitig
am Fußboden gehalten:
Knicklänge $S_k = 2 S$
daraus folgt:
die Knicklast (Euler -Formel):

$$P_k = \frac{\pi^2 EI}{S_k^2} = 0,25 \frac{\pi^2 EI}{S^2}$$

Die Knicklast ist um das 16 -fache kleiner geworden, d.h. die Stütze/Wand wird bei einer um das 16 -fache geringeren Last ausknicken.



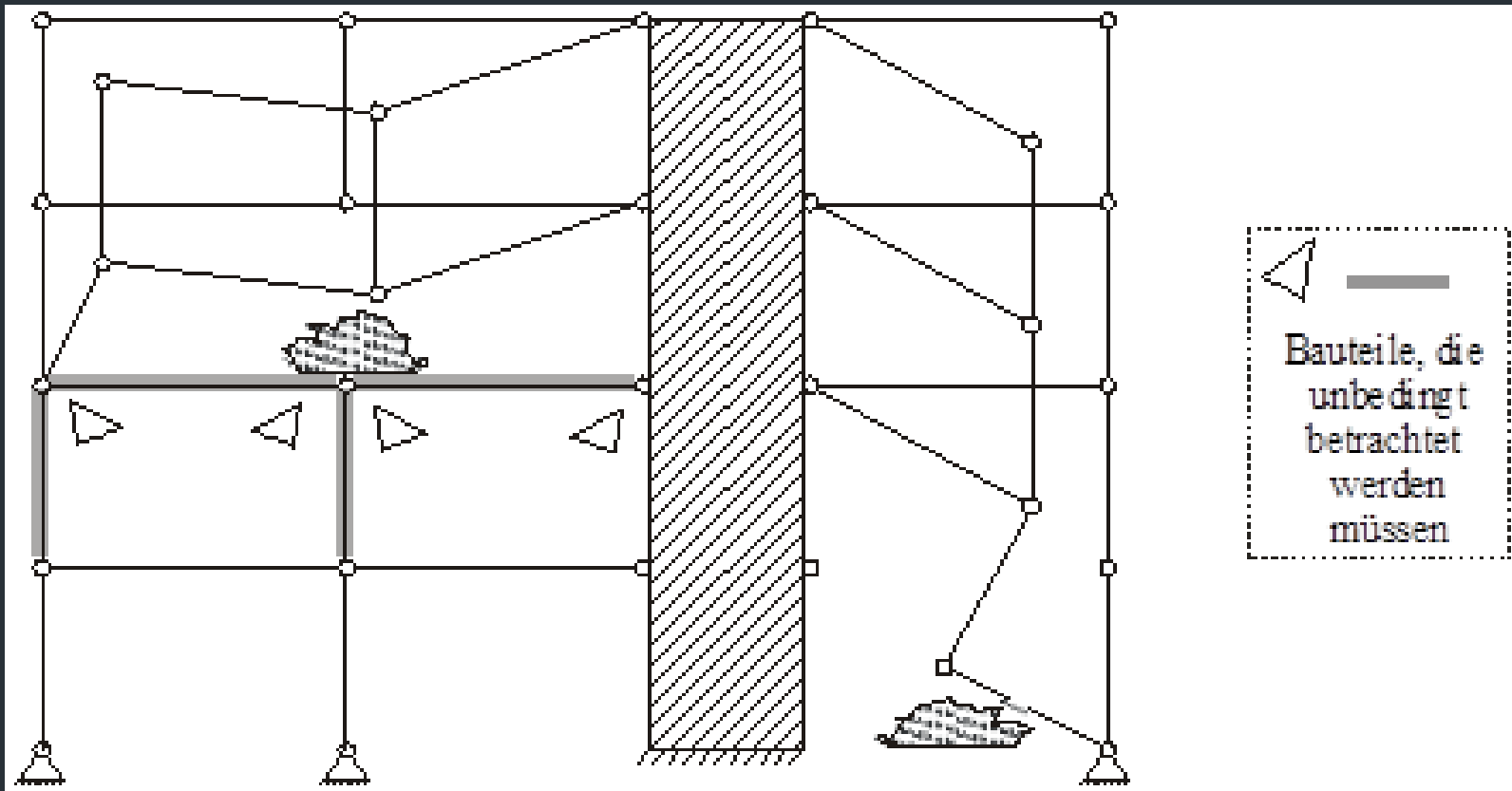
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

VERSAGENSMUSTER

VERSAGEN EINES QUERRIEGELS



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

VERSAGENSMUSTER

VERSAGEN EINES QUERRIEGELS



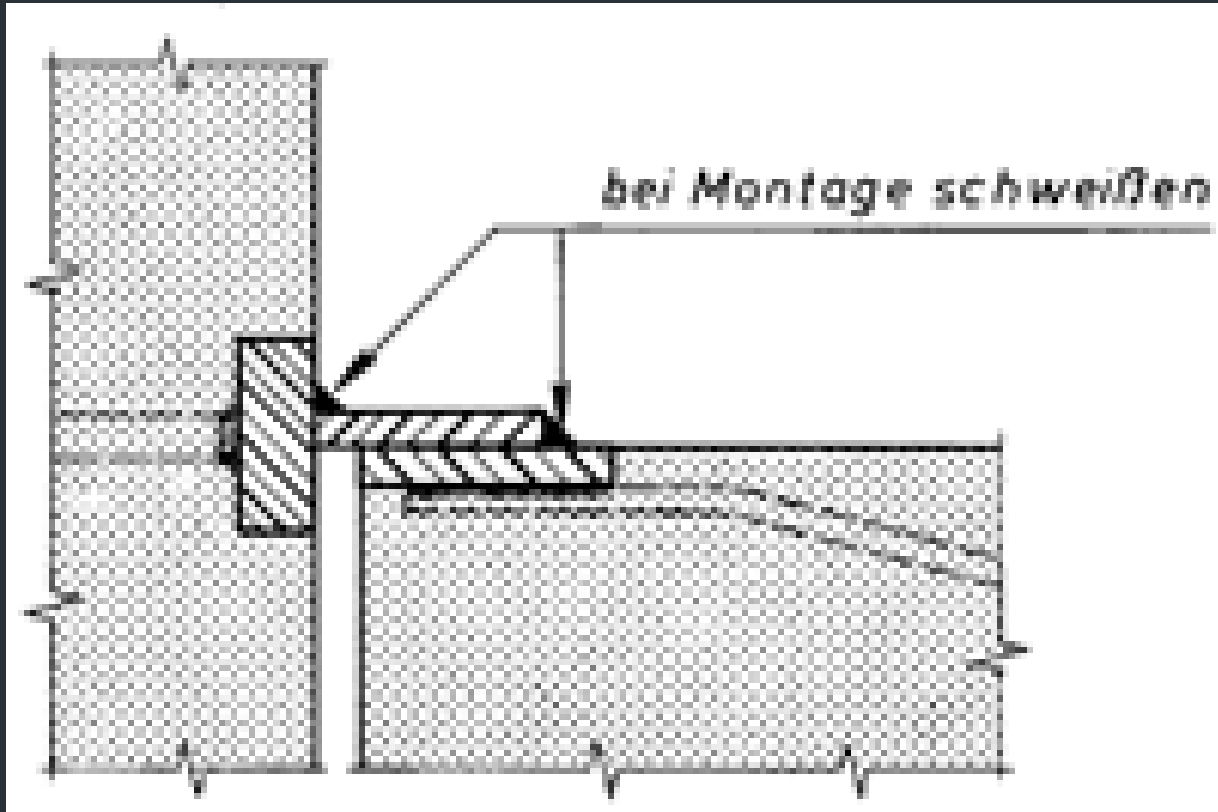
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

VERSAGENSMUSTER

VERSAGEN EINES AUFLAGERS



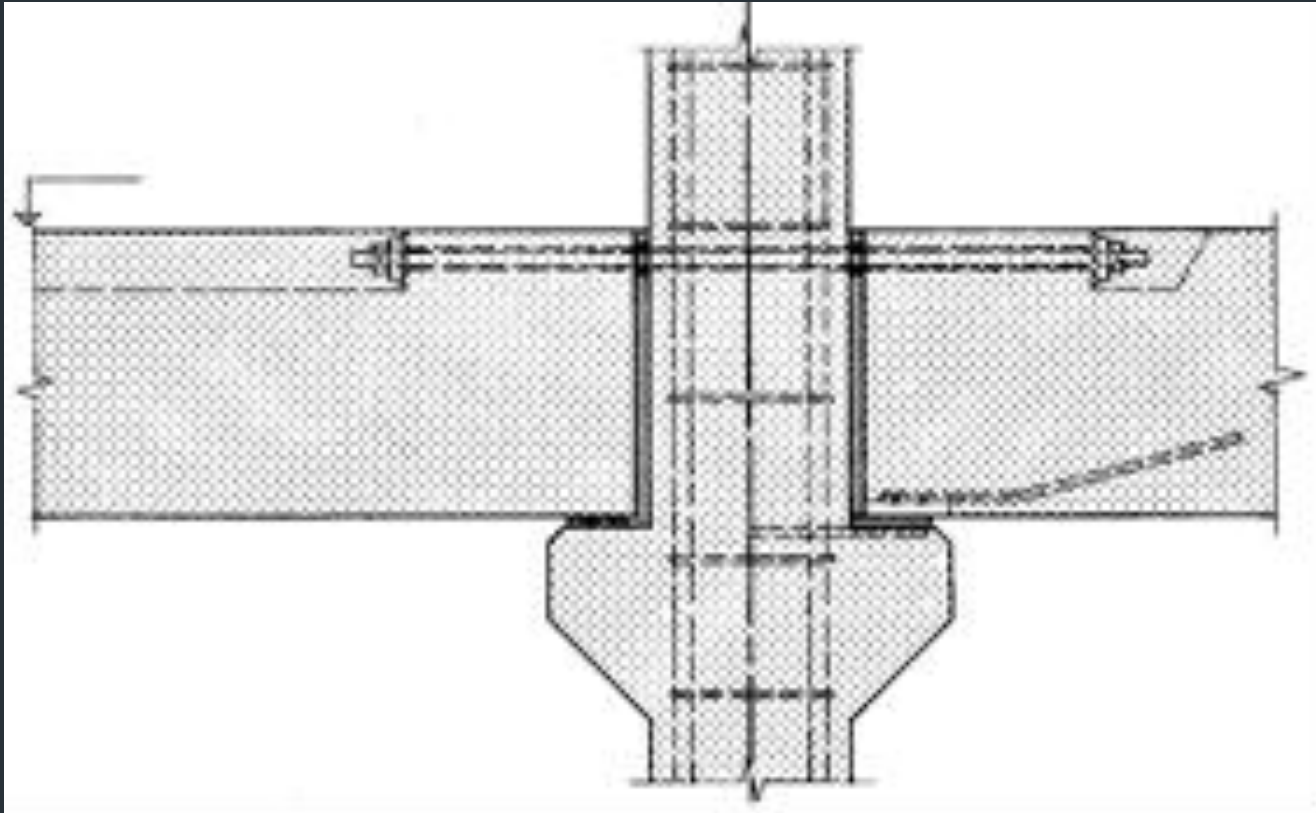
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

VERSAGENSMUSTER

VERSAGEN EINES AUFLAGERS



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

VERSAGENSMUSTER

VERSAGEN EINES AUFLAGERS



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

VERSAGENSMUSTER

VERSAGEN EINES AUFLAGERS



Landratsamt Ludwigsburg

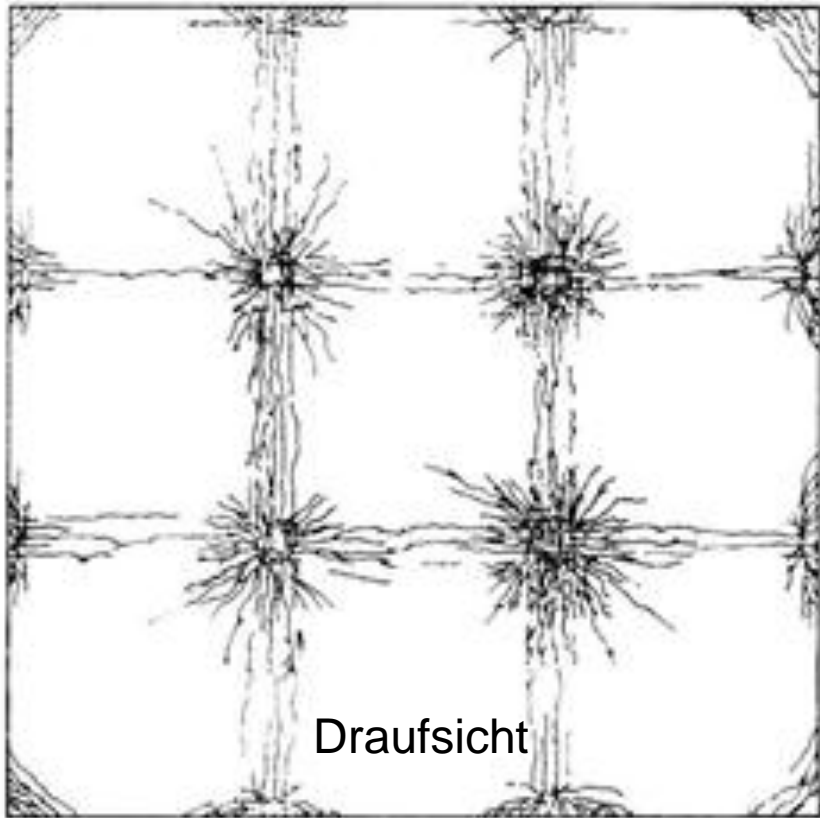
Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

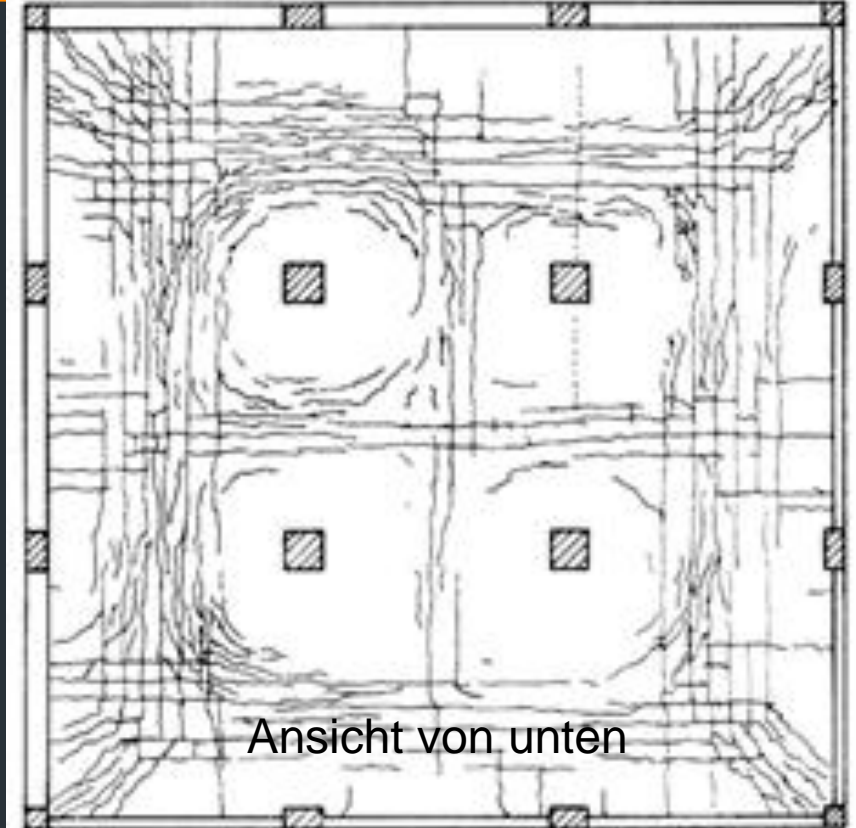
VERSAGENSMUSTER

VERSAGENSBILDER IM

ET



Draufsicht



Ansicht von unten



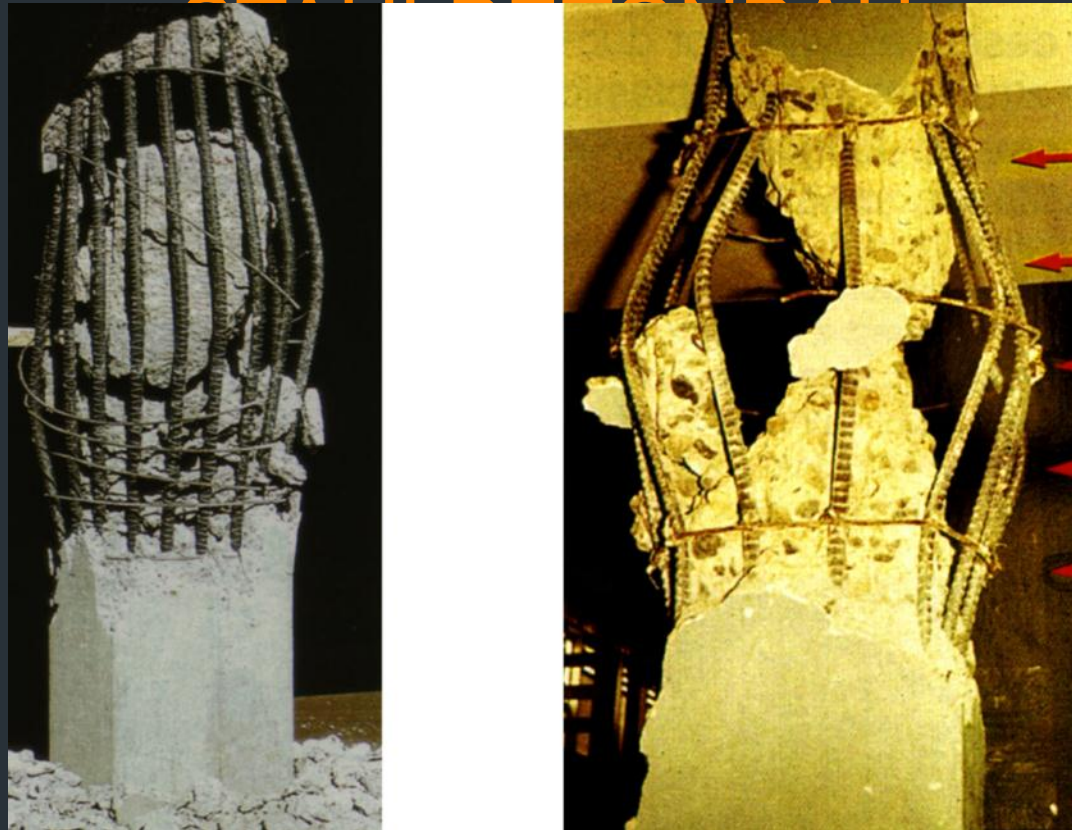
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

VERSAGENSMUSTER

VERSAGENSBILDER IM



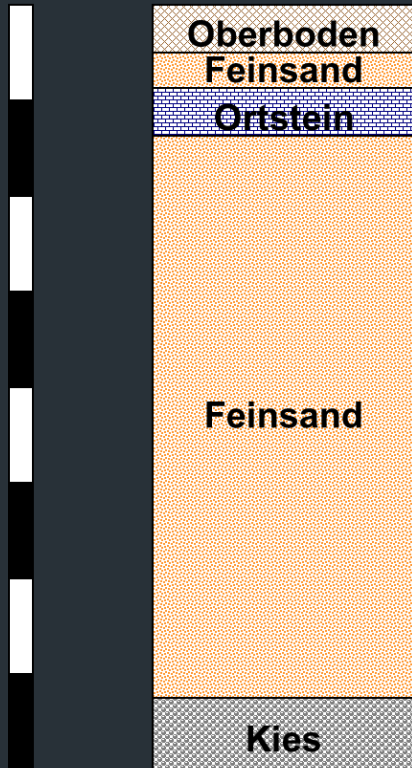
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hochbauunfälle

GRUNDLAGEN

BODENARTEN



Lüneburger
Heide



Stuttgart



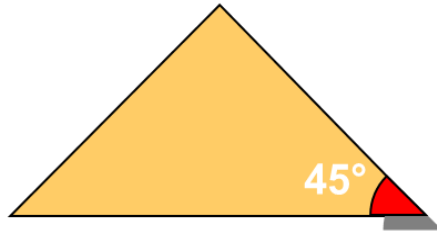
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

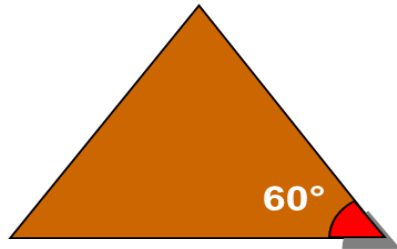
GRUNDLAGEN

BODENARTEN



sandige, kiesige Böden

Kies, Sand,
zu lösen mit: -Schaufel



bindige Böden

Lehm, *Grabenverfüllung*
zu lösen mit: -Spitzhacke



Fels

fest gelagerte Böden und Gesteine
zu lösen mit: -Felsmeisel



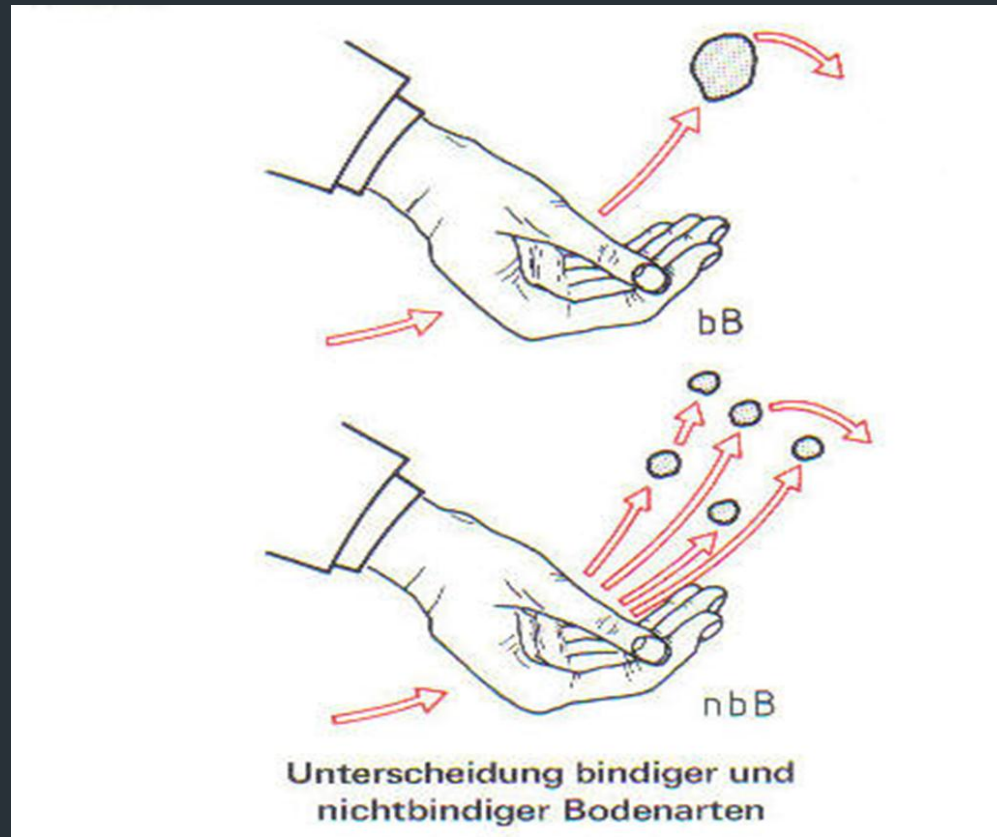
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GRUNDLAGEN

BODENARTEN



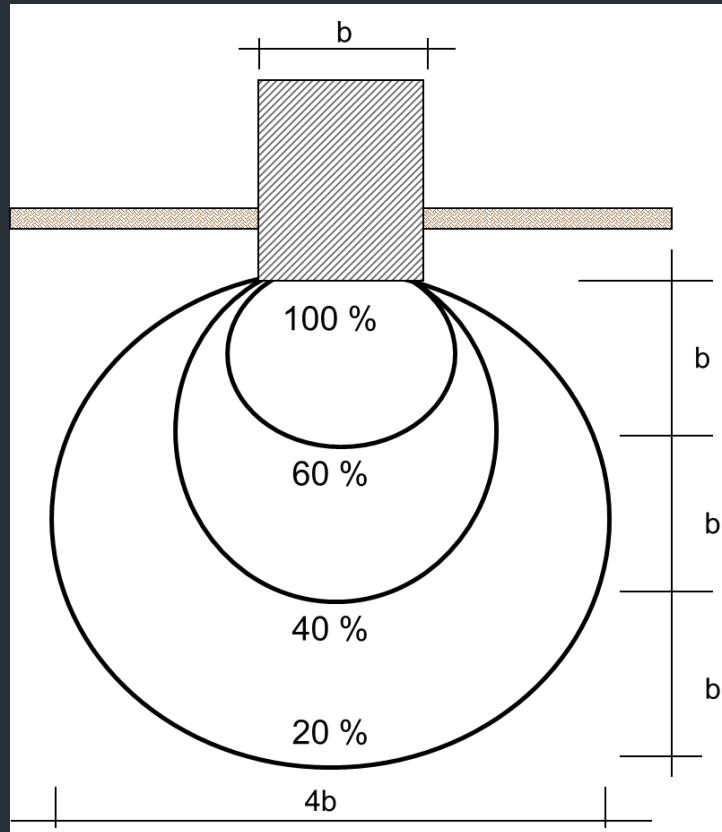
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GRUNDLAGEN

BELASTUNGEN (-ARTEN)



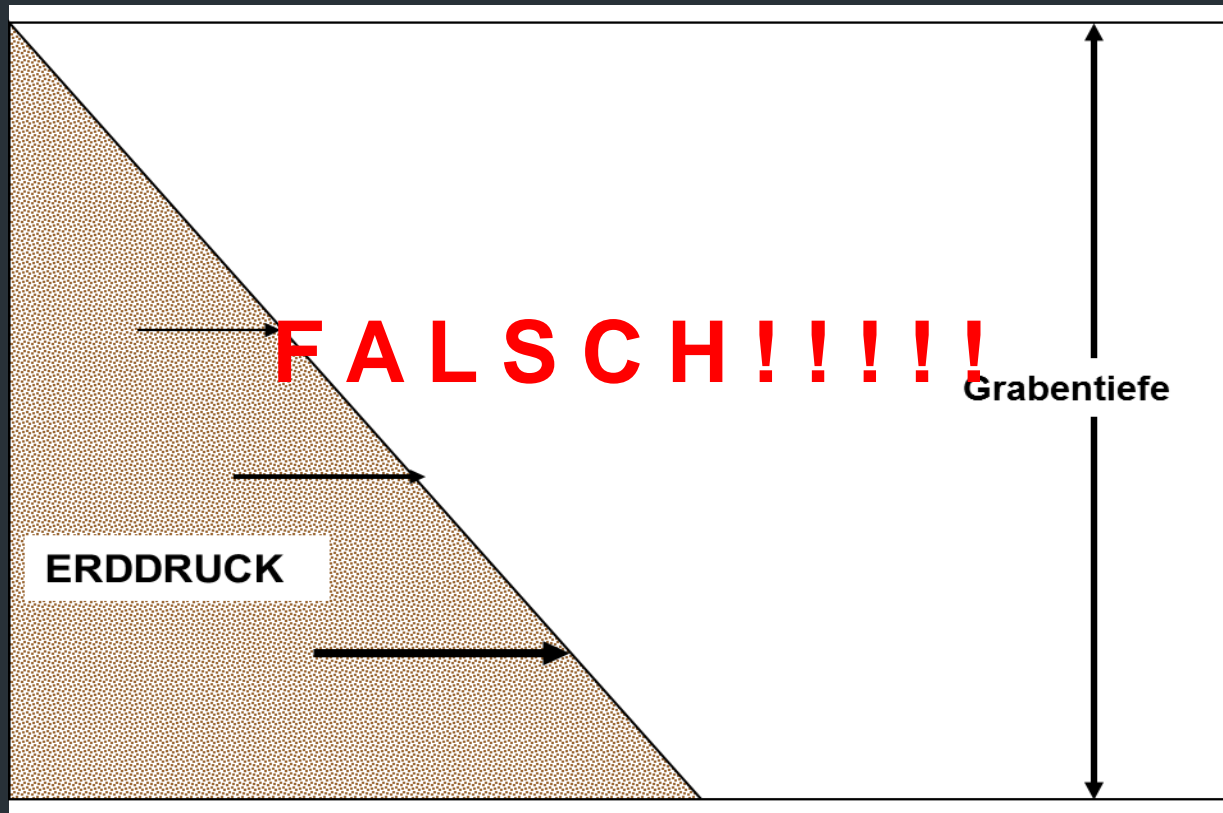
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GRUNDLAGEN

BELASTUNGEN (-ARTEN)



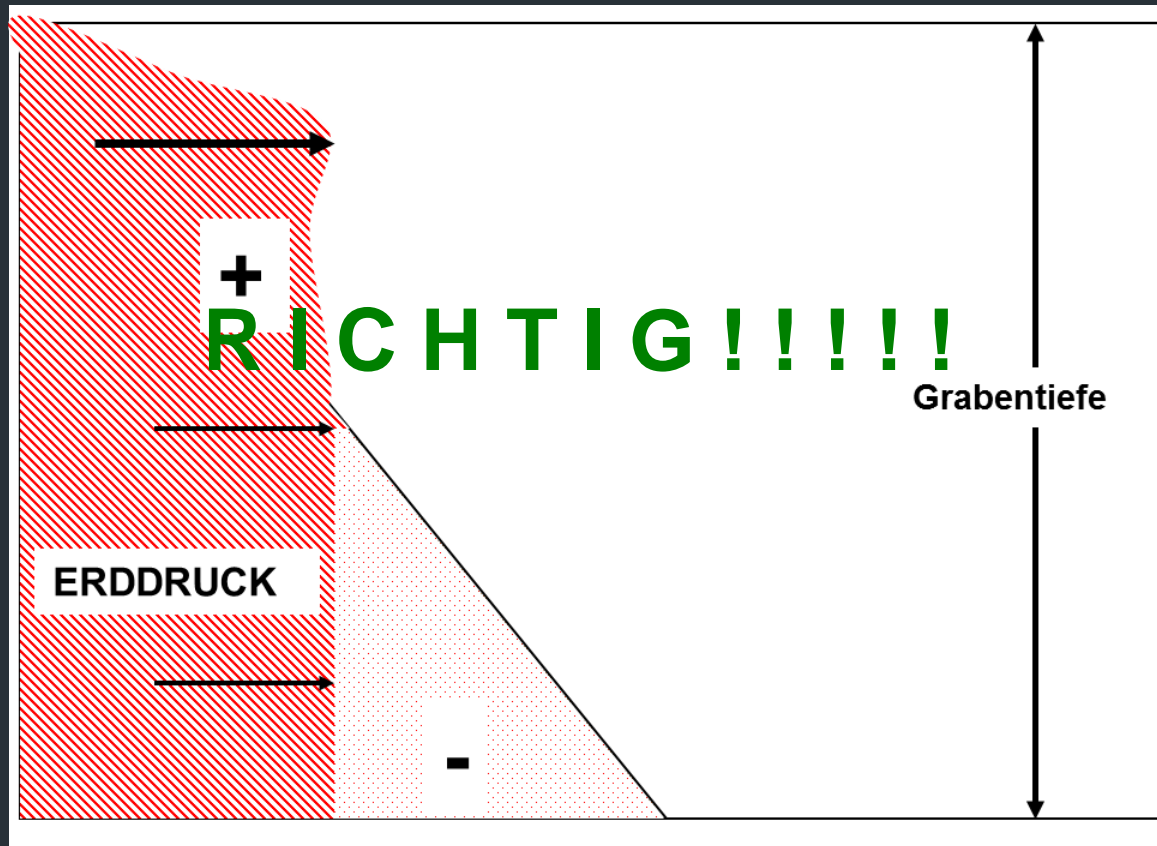
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GRUNDLAGEN

BELASTUNGEN (-ARTEN)



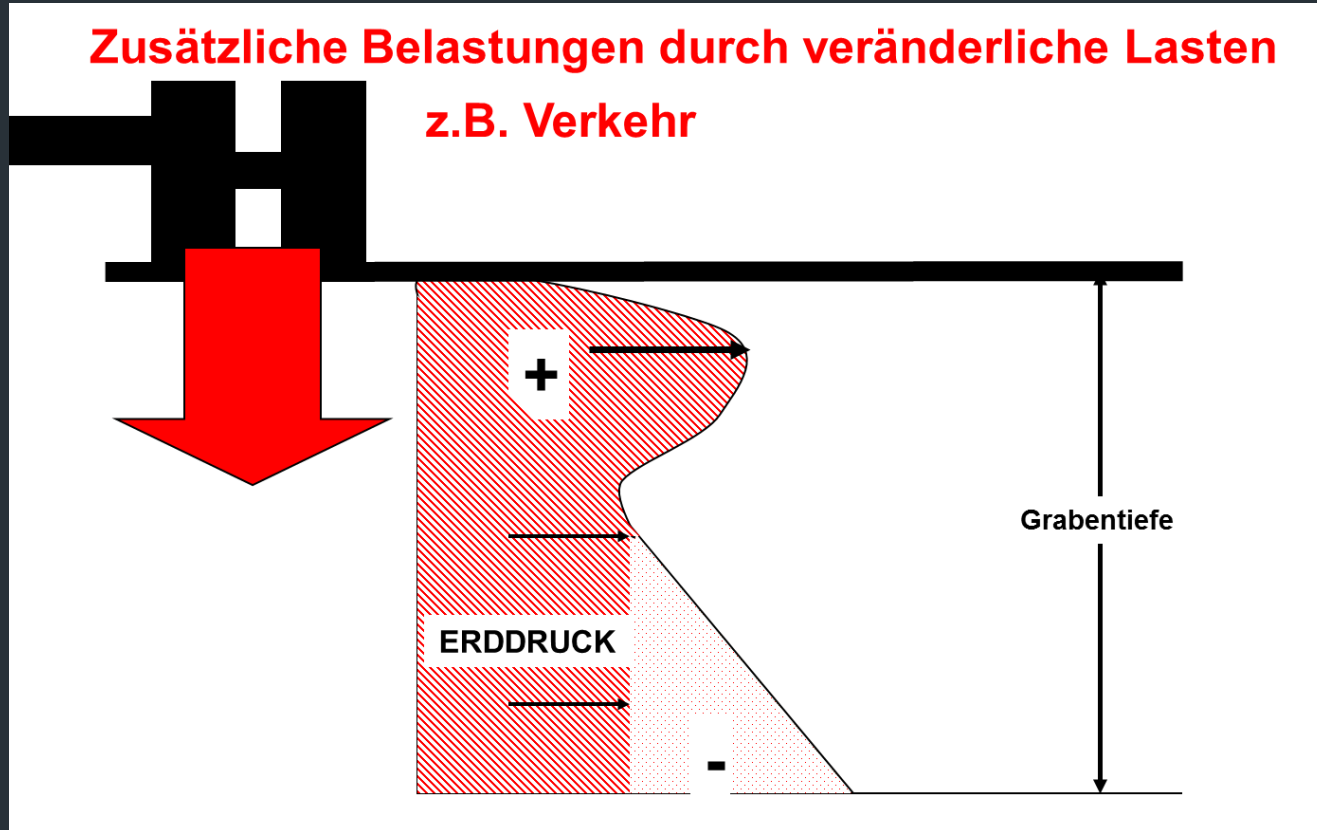
Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GRUNDLAGEN

BELASTUNGEN (-ARTEN)

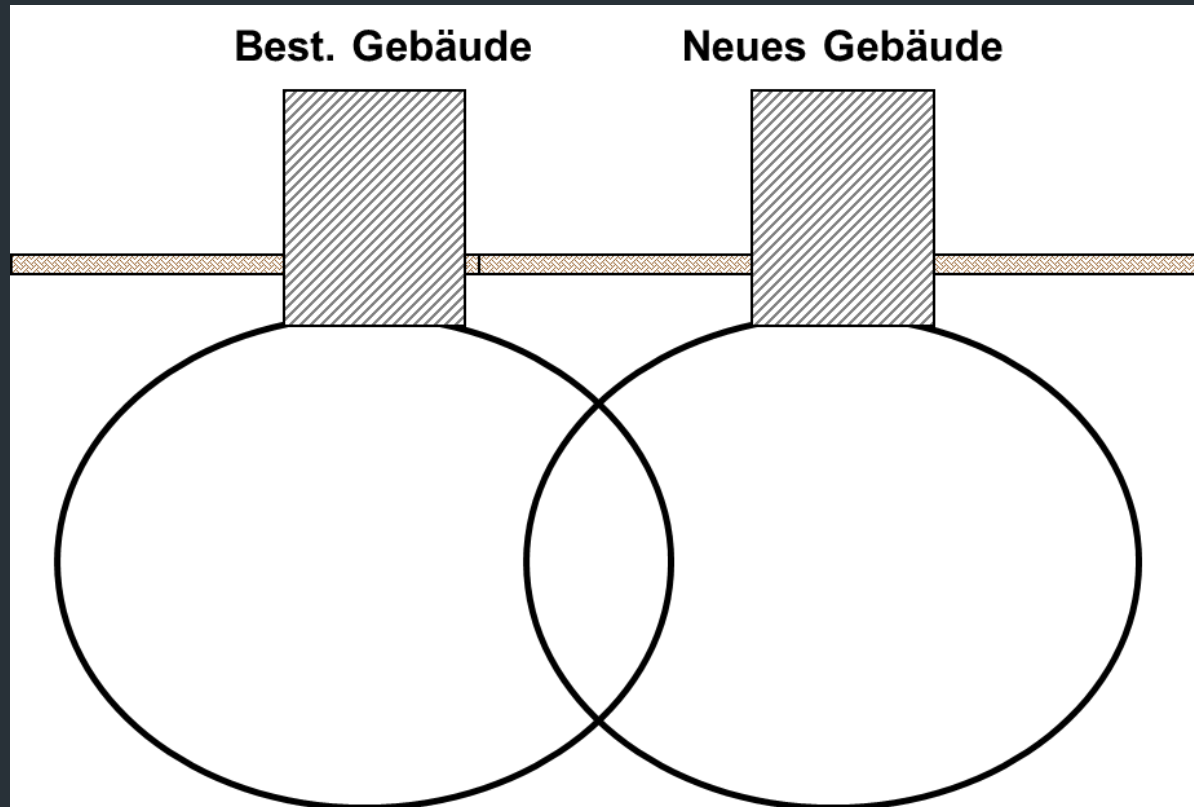


Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GEFAHREN IM TIEFBAU



Überlagerung der Druckzwiebeln

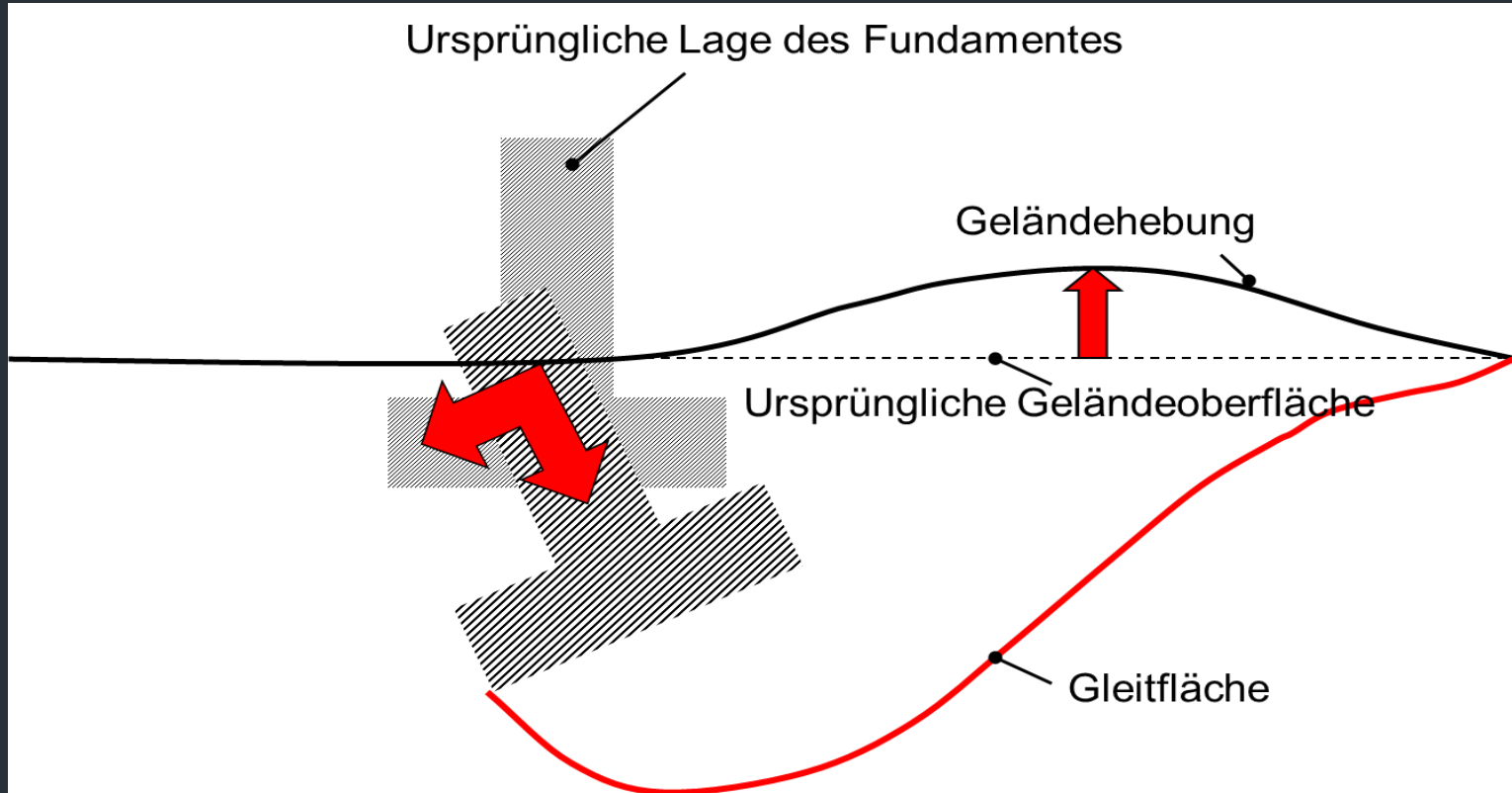


Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GEFAHREN IM TIEFBAU



Einseitiger Grundbruch

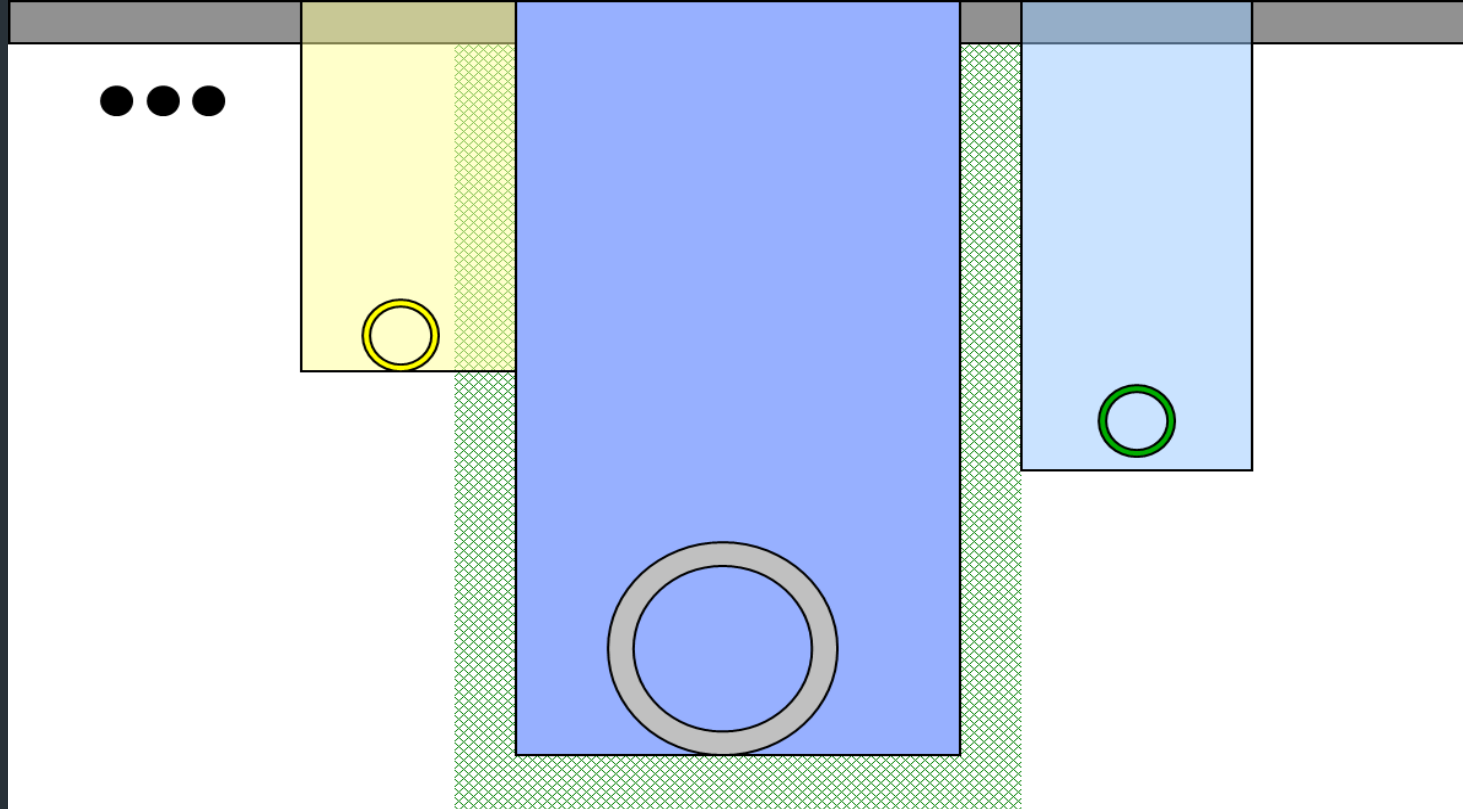


Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

GEFAHREN IM TIEFBAU



“gestörter” Boden



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

MAßNAHMEN / VORGEHEN

1. Zugang schaffen, Verschütteten sichern
2. Oberkörper freimachen
3. Nachrutschen von Erdreich verhindern
4. *Atemgifte beachten (belüften, Verschütteten mit Frischluft versorgen)*
5. *Staubaufwirbelungen vermeiden*



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

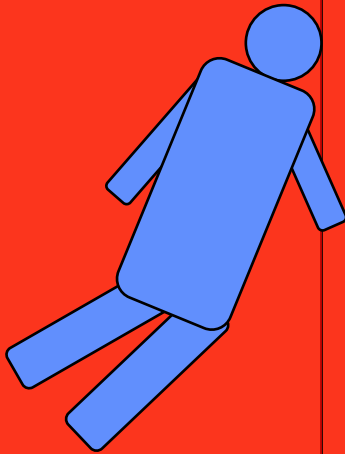
Tiefbauunfälle

MAßNAHMEN / VORGEHEN

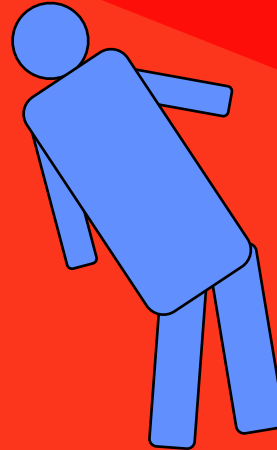
Zugang schaffen

--->>>> SICHERN!!!!

sicher



sicher



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Tiefbauunfälle

HOCH- UND TIEFBAUUNFÄLLE

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und
Tiefbauunfälle

SENKRECHTER VERBAU



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle

Lastfreier Bereich



Brückendielen legen



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

**Hoch- und
Tiefbauunfälle**



Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Spannbalken legen

3

Pilotdielen legen

4



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle

Spannbalken verspannen

5



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

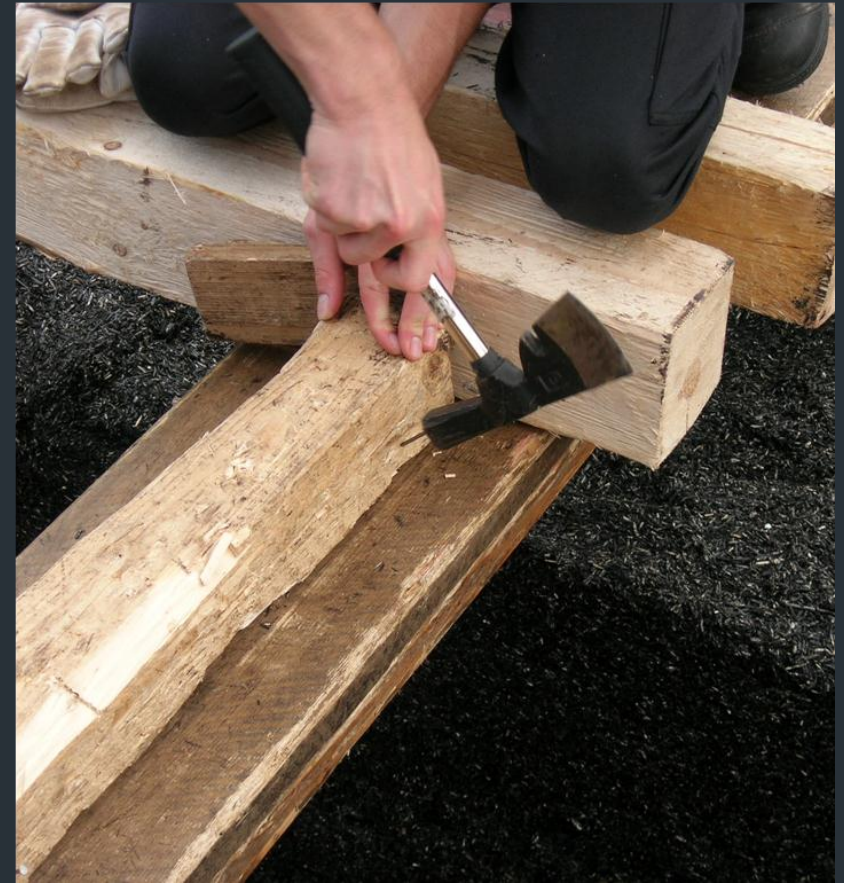
Hoch- und
Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle

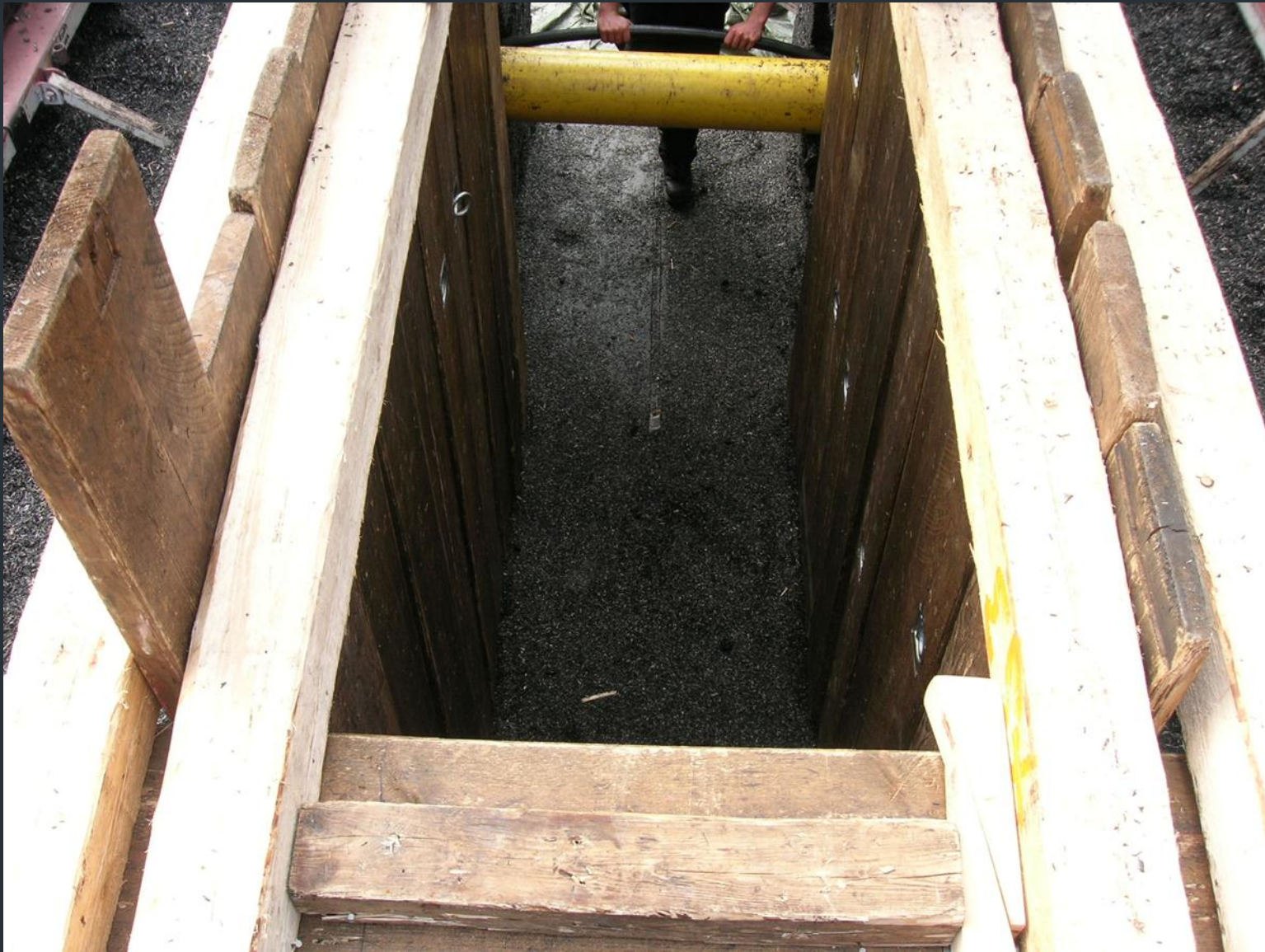
Verbaudielen einführen



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle

Weitere Spannbalken mit Einlegehaken einhängen

7



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

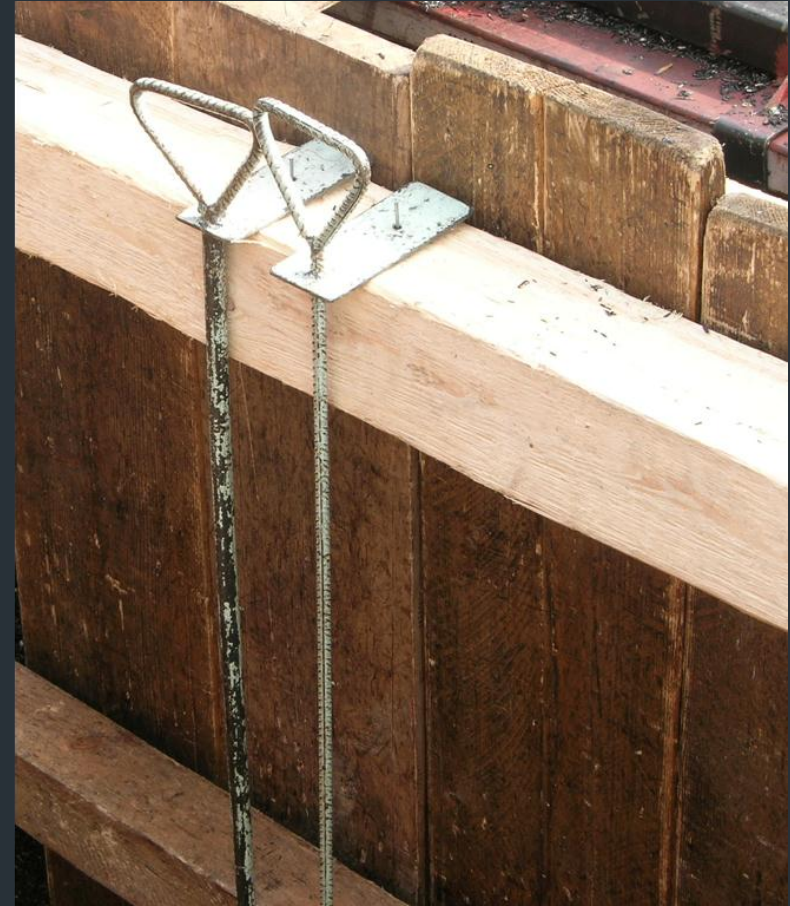
Hoch- und
Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle

Verspannen mit

Kanalspindeln o.ä.



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

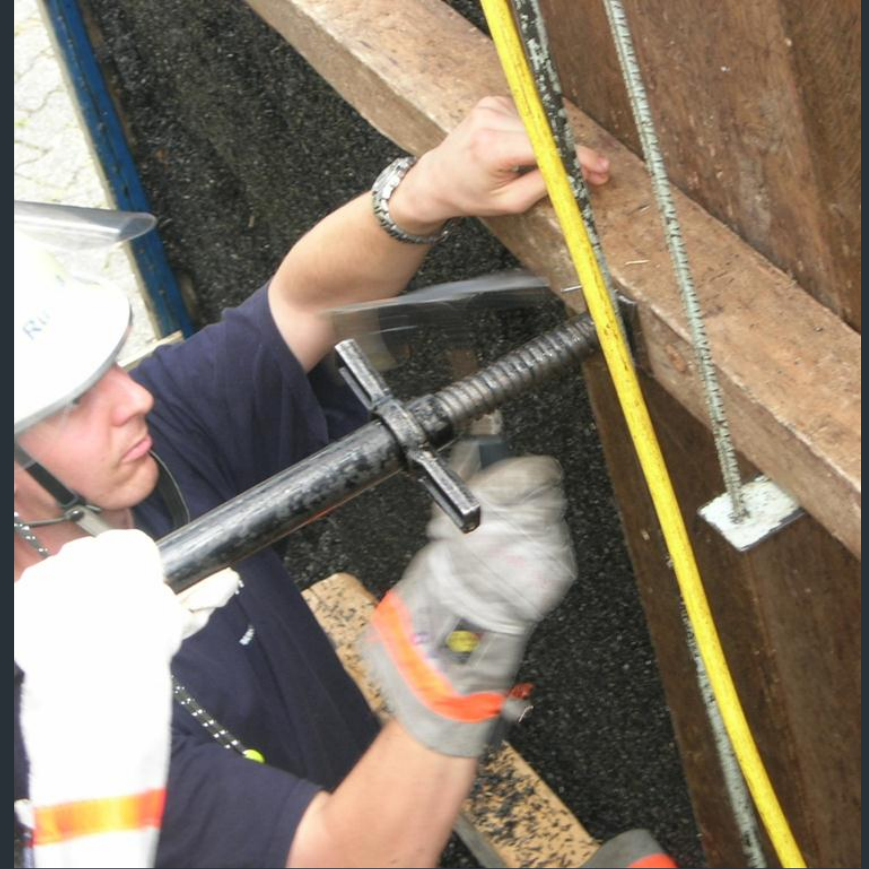
Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle



Landratsamt Ludwigsburg

Kreisbrandmeister
Dipl.-Ing. Andy Dorroch

Hoch- und Tiefbauunfälle