

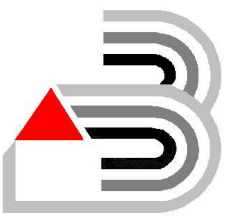


**BAUSTOFFÜBERWACHUNG
FREIBURG GmbH**

Beton

eine gerissene Sache

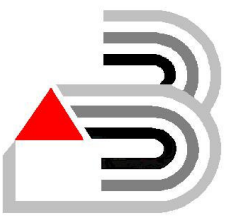
Volker Hanke



Wann entstehen Risse?



Aus dem Versagen des Verbundbaustoffes



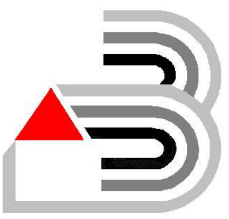
Was sind die Ursachen?

Belastung

Umgebung

**Aus sich selbst
heraus**

Manchmal auch alle 3 gleichzeitig



Wozu führt Belastung?



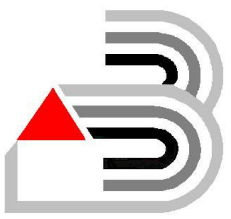
Ohne Belastung: kein Risse



Belastung unter Betonzugfestigkeit: kein Risse



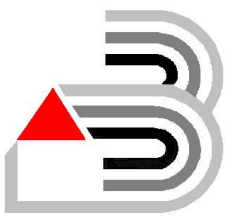
Belastung über Betonzugfestigkeit: Risse



Wie sehen Belastungsrisse aus?



gerichtete Risse

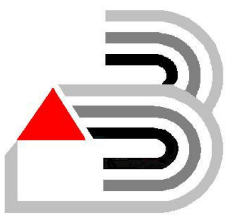


Rissbild aus Zwang?

Oben: frei beweglich!



Unten: festgehalten!

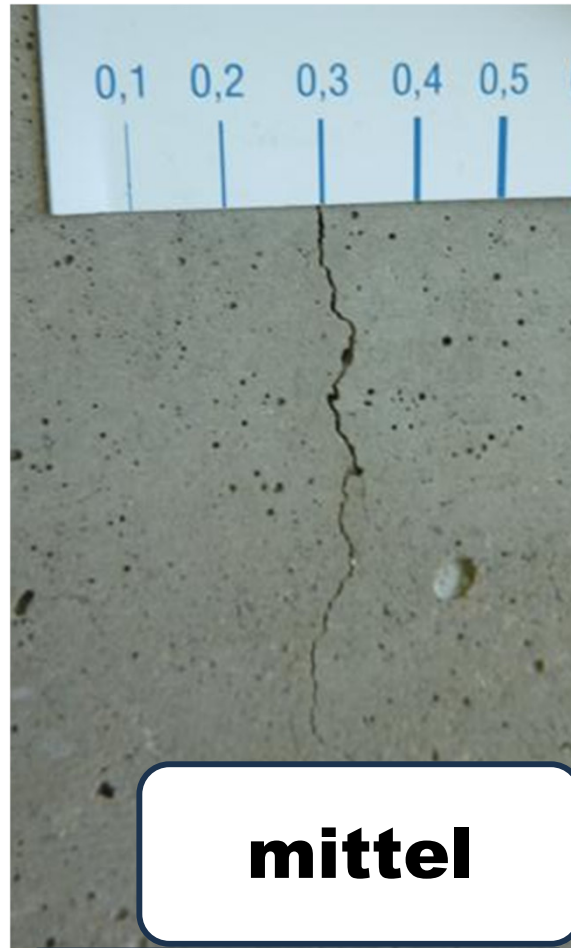


Wie groß werden Risse?



groß

über 0,4 mm



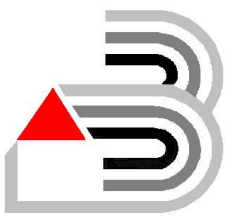
mittel

0,4 – 0,1 mm



klein

unter 0,1 mm



Was ist die Rissbreite?

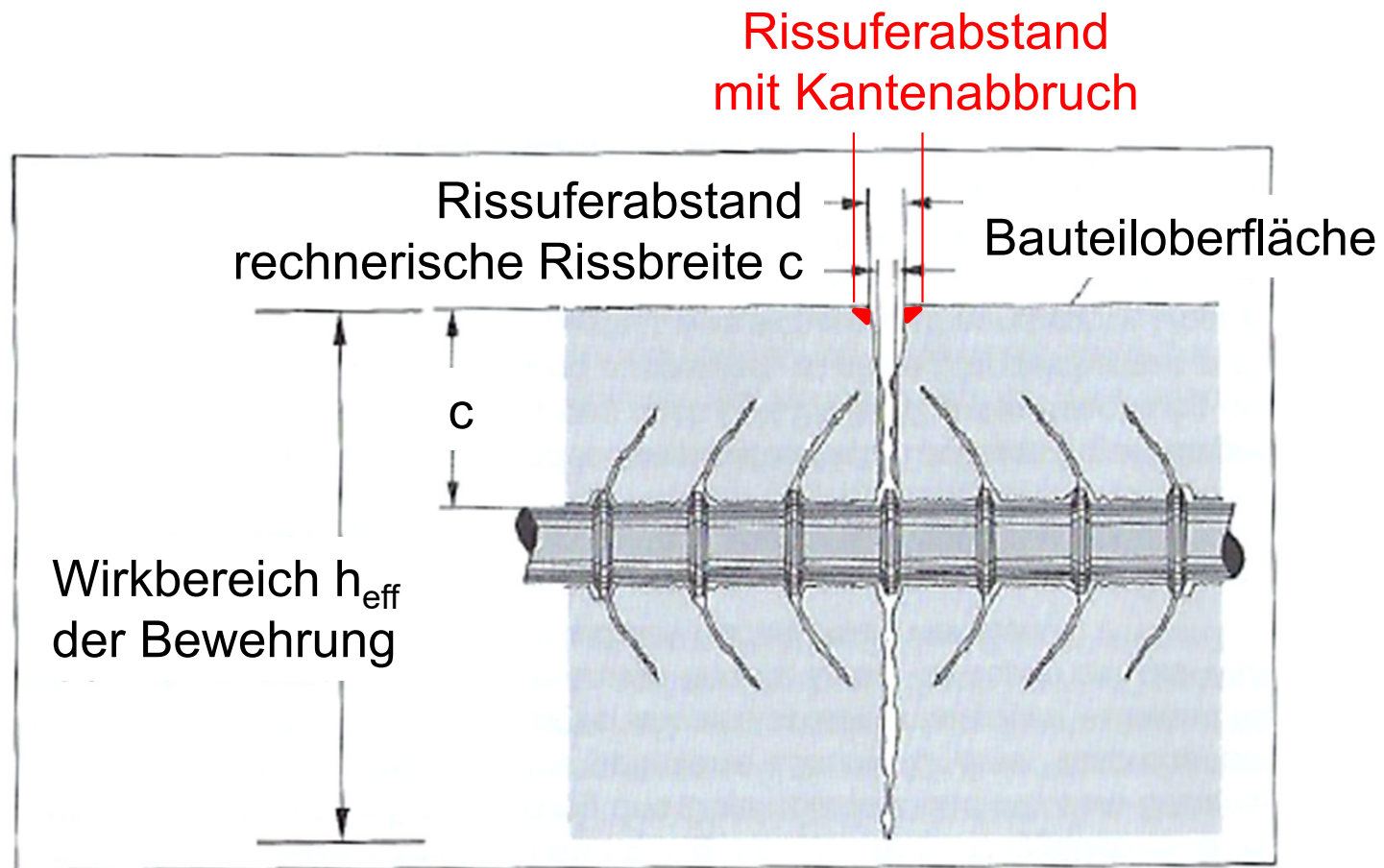
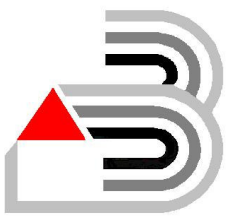


Bild: nach DBV-Merkblatt Begrenzung der Rissbildung (05/2016)

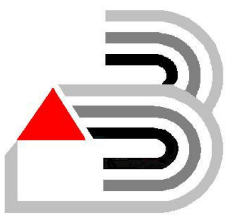


Was ist erlaubt?

Aus der Bemessungsnorm	Stahlbeton	Spannbeton
Innenbauteil (X0, XC1)	$\leq 0,4 \text{ mm}$	$\leq 0,2 \text{ mm}$
alles Andere (ab XC2, XD, XS)	$\leq 0,3 \text{ mm}$	0,0 mm (überdrückt)

Regelung für WU-Bauteile:
abhängig von Druckhöhe und Druckgefälle
zwischen 0,1 bis 0,2 mm

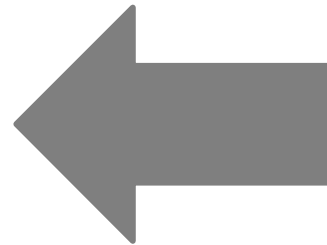
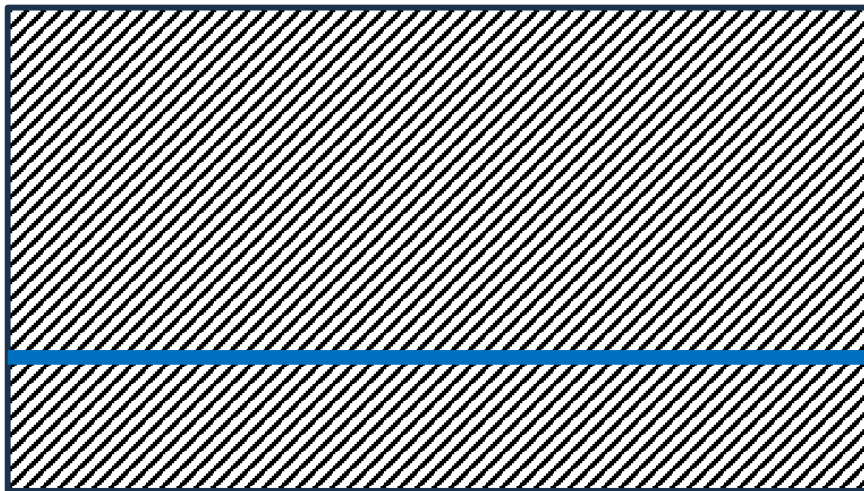
Regelung der ZTV-ING:
sichtbaren Risse über 0,2 mm müssen auf Kosten
des Auftragnehmers verschlossen werden!



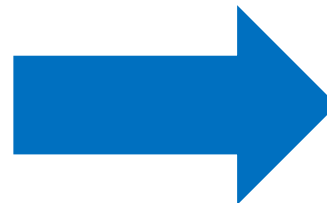
Rissbreitenbemessung?



Risse entstehen bewusst!

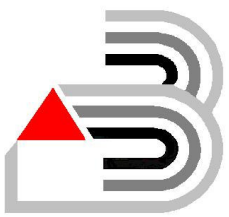


**Druck, den der
Beton trägt**



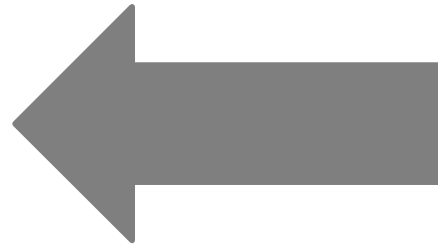
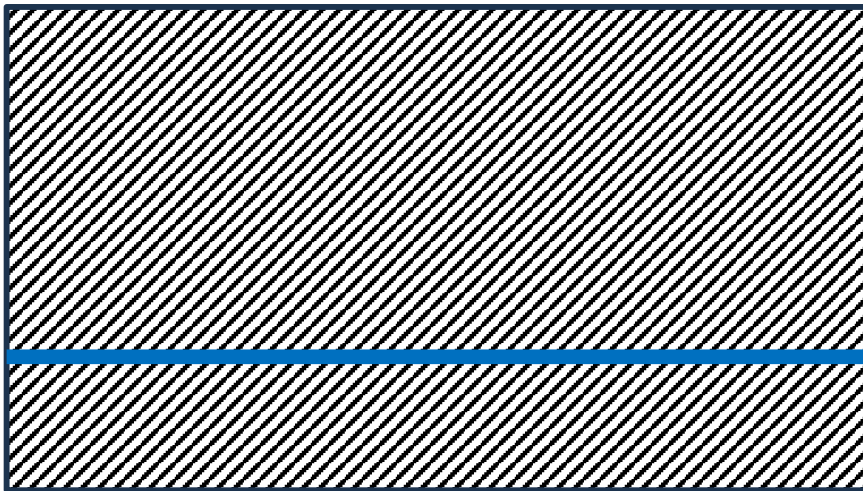
**Zug, den der
Stahl übernimmt**

Gleichgewicht zwischen Druck und Zug!

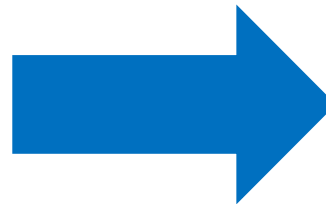


Was passiert wenn ...?

... C30/37 statt C25/30 genommen wird?



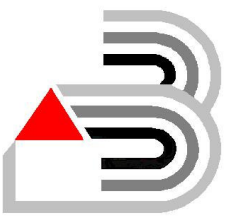
**Druck, den der
Beton trägt**



**Zug, den der
Stahl übernimmt**

Ungleichgewicht: der Riss öffnet sich weiter!!!

Zur Vermeidung: mehr Bewehrung einlegen!!!



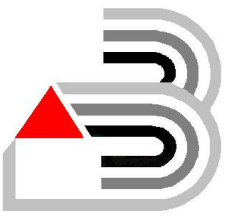
Welche Rissarten gibt es?



gerichtet



Netzrisse



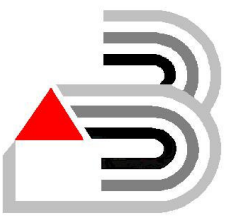
Wie sind NetZRissen?



ungerichtet

flächig

**eher dünn
(geringe
Rissweite)**

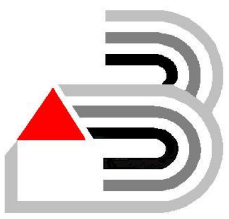


Was sind die Ursachen?

Belastung

Umgebung

**Aus sich selbst
heraus**

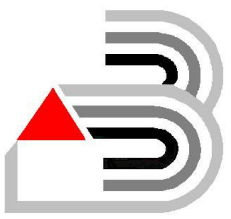


Schon mal erlebt?

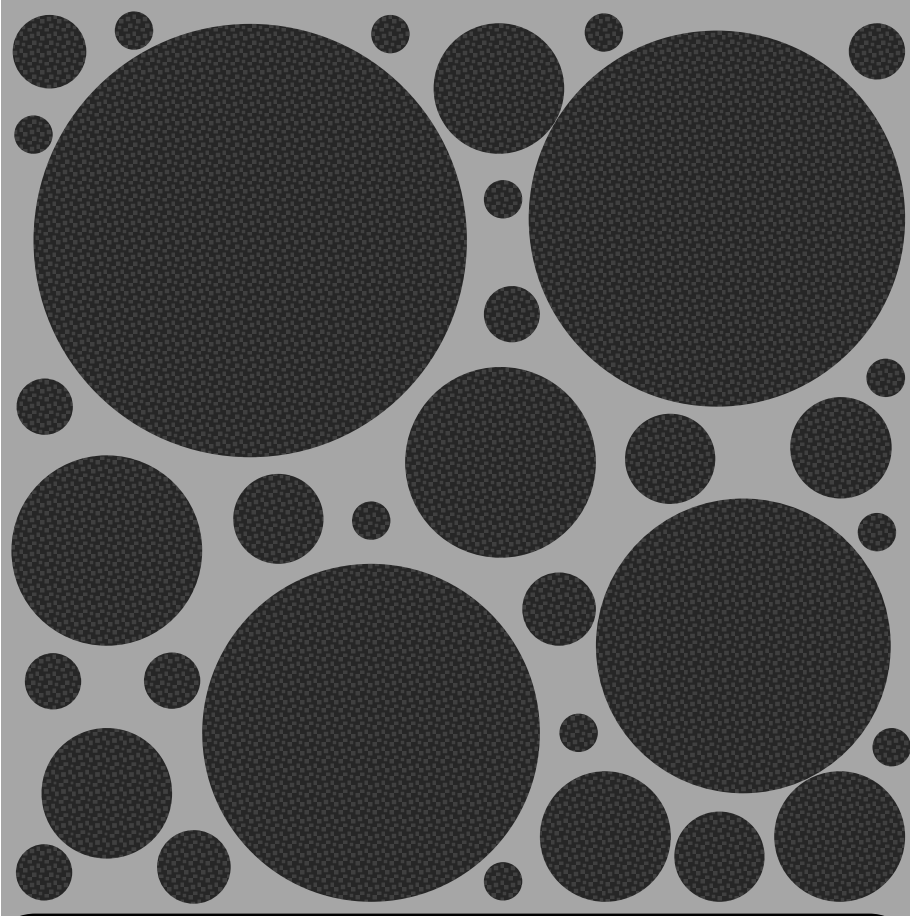


Bluten – Beton gibt Wasser ab!

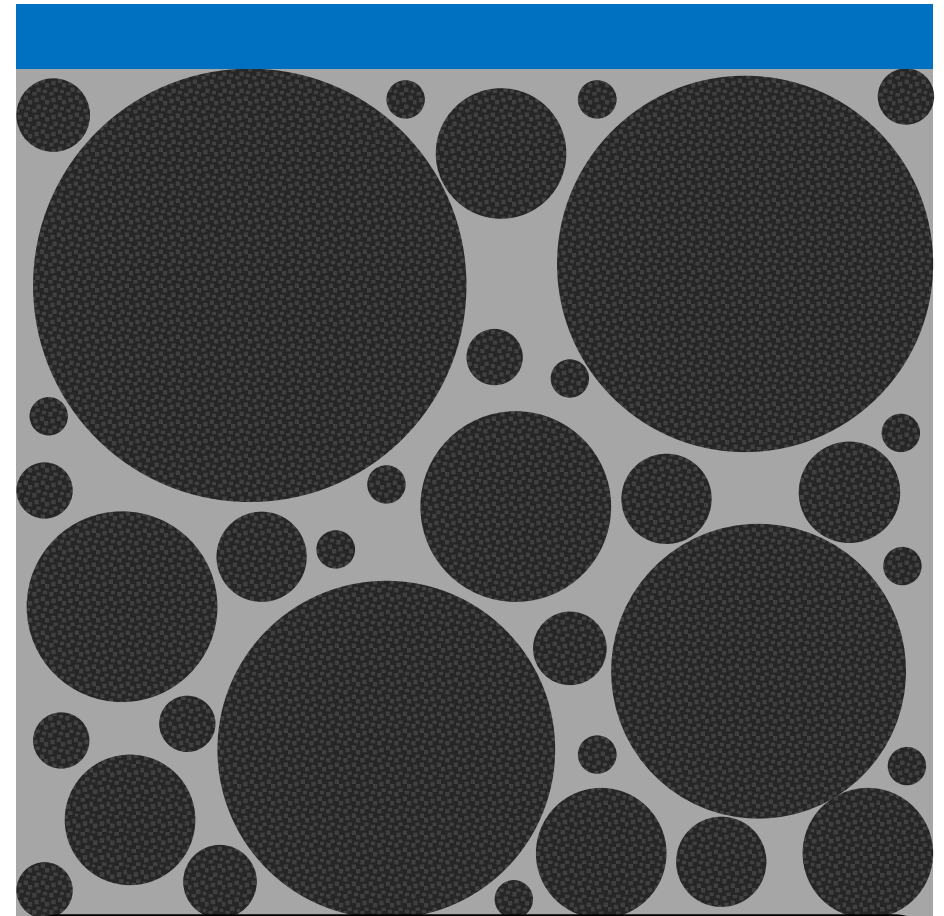
**wasserreiche Zusammensetzung (geplant)
nachträgliche Wasserzugabe (ungeplant)
ungünstige Witterung (z.B. nasskalt im Winter)**



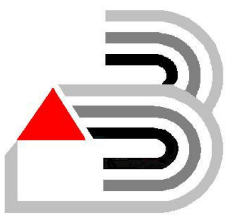
Was bedeutet wasserreich?



**Unterschiedliche
Dichten**

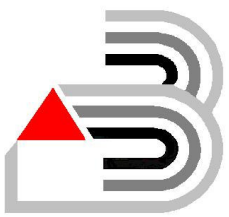


**oben: leichtes
unten: schwer**

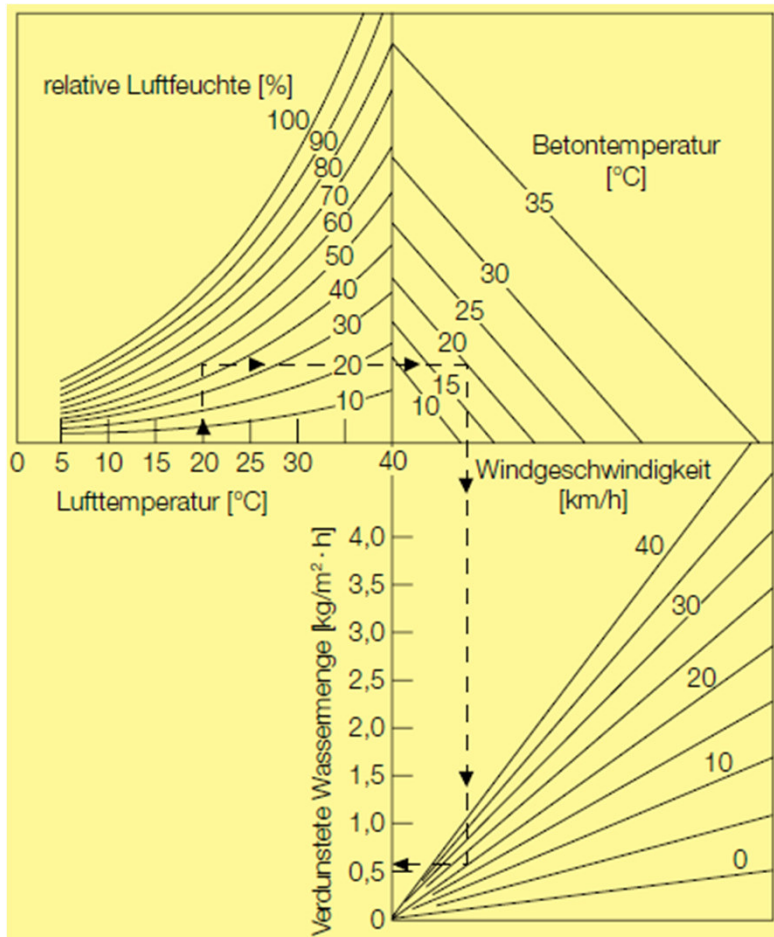


Was ist nachträglich?

Datum	Wasserzugabe geliefert	Beladung Liter	Ankunft im Werk	Entladung Baustelle	Entladung Anfang	Entladung Ende	Dauer
17.04.2023	7,5	150	6:31	7:05	7:26	7:50	1:19
17.04.2023	8,0	100	6:41	7:20	7:35	8:00	1:19
17.04.2023	7,5	150	6:50	7:25	8:00	fehlt	
17.04.2023	8,0	100	6:58	7:45	8:15	8:25	1:27
17.04.2023	8,0	120	7:07	7:30	8:30	9:05	1:58
17.04.2023	7,5	80	7:32	8:10	8:40	fehlt	
17.04.2023	8,0	120	7:42	8:20	8:45	9:00	1:18
17.04.2023	8,0	100	7:59	8:30	9:05	9:30	1:31
17.04.2023	8,0	100	8:24	9:00	9:20	9:30	1:06
17.04.2023	7,5	110	8:35	9:05	9:28	fehlt	
17.04.2023	8,0	50	8:54	9:40	9:40	9:55	1:01
17.04.2023	8,0	100	9:05	9:40	9:55	10:10	1:05



Was ist „ungünstig“?



Quelle: Zementmerkblatt B08

Wasser geht verloren!

üblich: 0,5-1,5 kg/[m² h]

extrem: 1,5-2,5 kg/[m² h]

normales Bluten kann helfen!

5 kg/m³ entsprechen

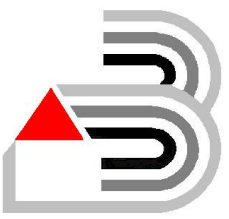
1,25 kg/m² bei d=0,25 m

Bitte nachbehandeln!

... mit Folie

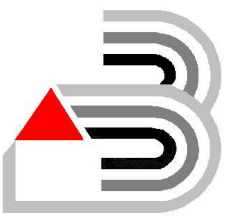
... mit Nachbehandlungsmittel

... durch Benetzung



Folie - so bitte nicht!

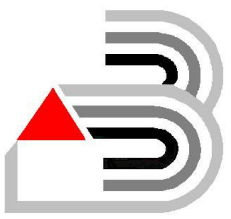




Schon mal gesehen?

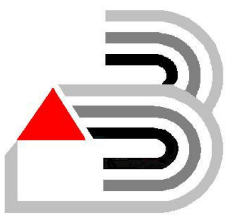


eingeriebenes Wasser durch Flügelglätten!



so sieht es aus!



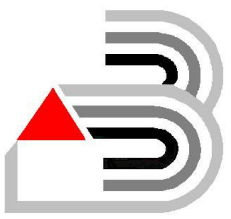


Was kommt allein von innen?

Belastung

Umgebung

**Aus sich selbst
heraus**



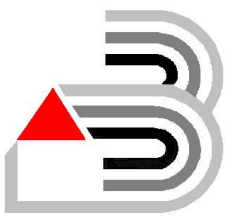
Was kommt von innen?

Der Beton setzt sich!



Nachverdichten!





Wie werden Risse saniert?

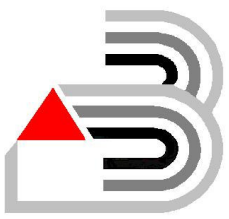
verpressen



verfüllen



**Bei Bedarf zusätzlich beschichten!
(wenn Korrosionsschutz erforderlich)**



Fazit

Risse gehören zur Betonbauweise dazu!

**Risse aus der Planung sind gerichtet!
(und kleine Risse sind meist bewusst geplant)**

**Ungeplante Risse können vermieden werden!
(Nachbehandlung und Schutz)**