

## Zuverlässiger Mauerwerksbau

Mangelstreit vermeiden und sachgerecht beurteilen

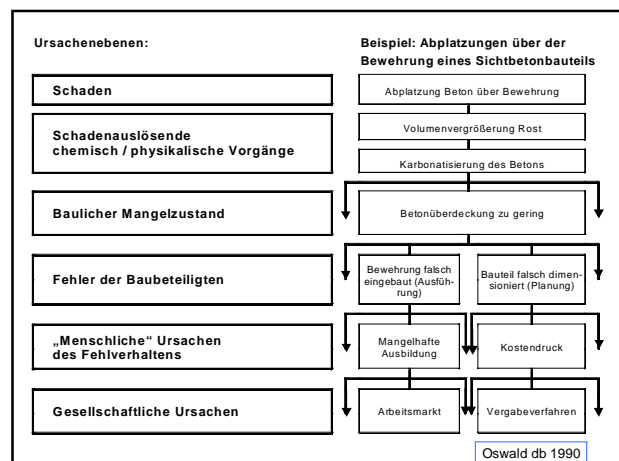
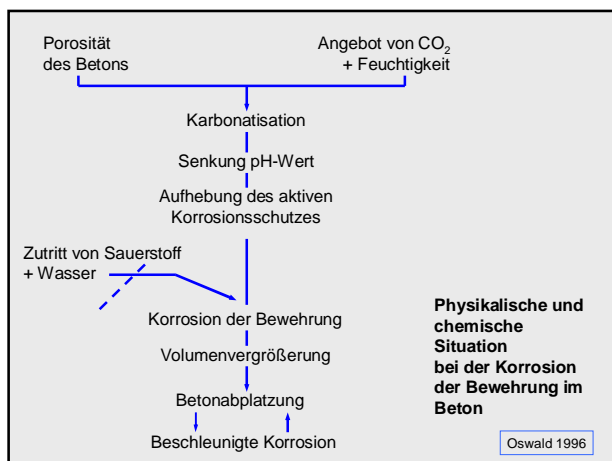
**Praxistipps zur Vermeidung von grundsätzlichen, zu Rissen führenden Fehlern im Mauerwerksbau erläutert an typischen Fallbeispielen**

**Kalksandstein - Sachverständigentagung 2012**

Prof. Dr.-Ing. Rainer Oswald, Aachen

## Übersicht

- Einleitung:  
Zur Ursachenstruktur von Bauschäden
- Hauptteil:  
8 Praxistipps zur Vermeidung von grundsätzlichen Fehlern, die zu Rissen im Mauerwerksbau führen
- Zusammenfassung



## Ursachenstruktur

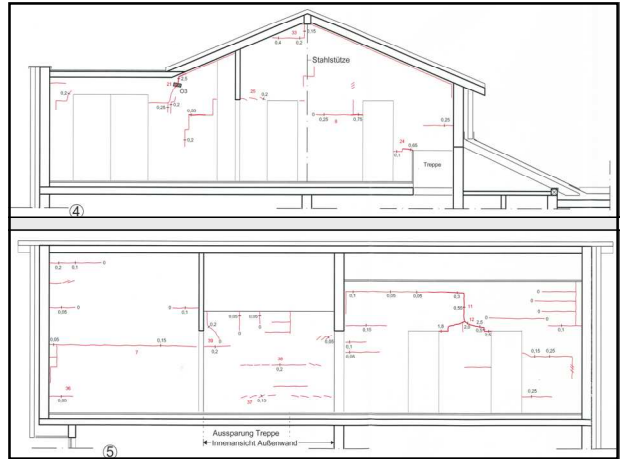
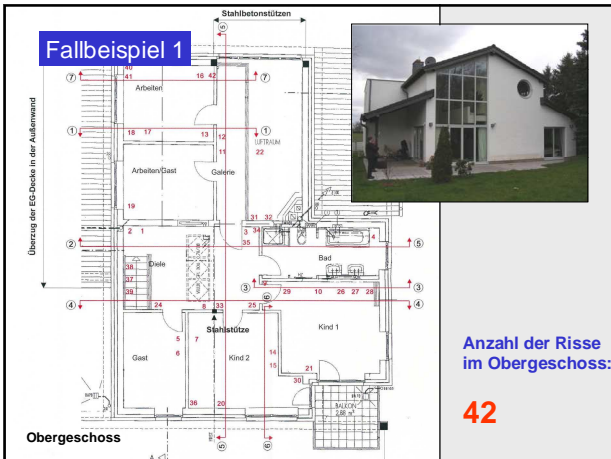
Bauschäden haben niemals nur eine „Ursache“ sondern sind der Schlusspunkt von Ursachenketten!

Zwischen

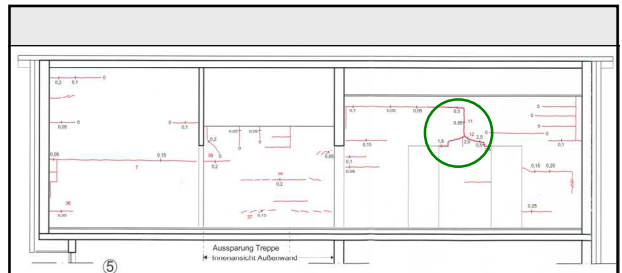
1. Fehlern der Verantwortlichen,
2. Mangelzuständen und
3. schadensauslösenden Vorgängen unterscheiden!

## Praxis-Tipp 1 zur Rissvermeidung

Auf einfache Grundrissgestaltung und unkomplizierte Lastableitung achten!



- ## Ursachen:
- Inkonsequente Führung der Ringbalken
  - Zu große Deckenschlankheit für nichttragende Innenwände
  - Längenänderungsdifferenzen Ziegel/KS/Stahlbeton/Stahl
  - Geringe Auflast
  - Inkonsequente Ausführung der Putzanschlüsse
  - Früher Verputzzeitpunkt (?)
  - Gipsputz (Q2) nur gestrichen



**90 % der Risse wären bei tapezierten Flächen nicht sichtbar.**

**Wie weit muss der konstruktive und handwerkliche Aufwand zur Rissvermeidung gehen ?**

**Was muss der Besteller hinnehmen?**

**Rissüberbrückung von Glasfasertapete ca. 0,4 mm**



## ■ Praxis-Tipp 2 zur Rissvermeidung

Auf einfache Grundrissgestaltung und unkomplizierte Lastableitung achten!

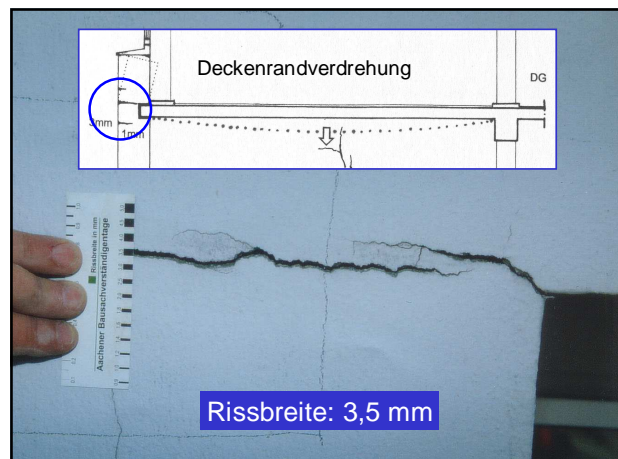
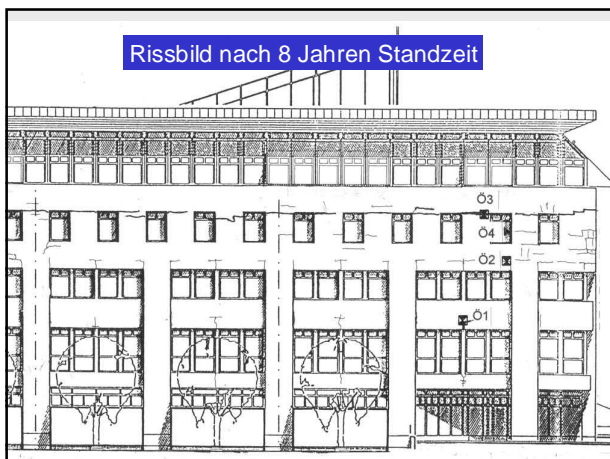
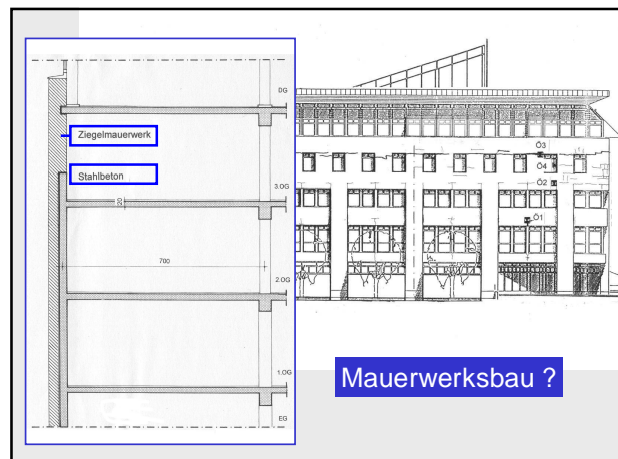
und

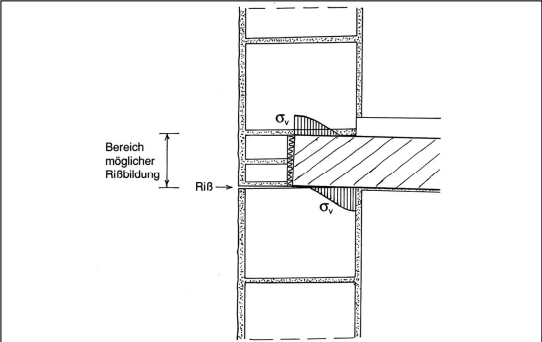
Bei Bauweisen mit erwartbaren  
Verformungsdifferenzen und erhöhter  
Rissgefahr:  
konzeptionell rissüberbrückende  
Endbeschichtungen / Verkleidungen  
einplanen und vereinbaren!



## Praxis-Tipp 3 zur Rissvermeidung

Materialwechsel vermeiden!





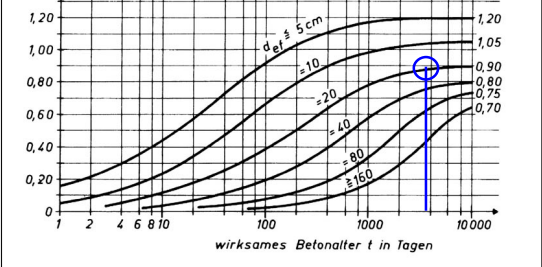
Deckenaufleger mit kurzer Einbindung ins Mauerwerk [Pfefferkorn]

Unverschiebbare Auflagerung:

- Trennlage und äußere Verkleidung nicht erforderlich, wenn:  
 $l_i / h < 2/3 \cdot 35$  (bindemittelgebunden)  
 $< 1/2 \cdot 35$  (Ziegel)  
(Werte bezogen auf  $d_{wand} = 30\text{ cm}$ )
- Zugverankerung der Ecke

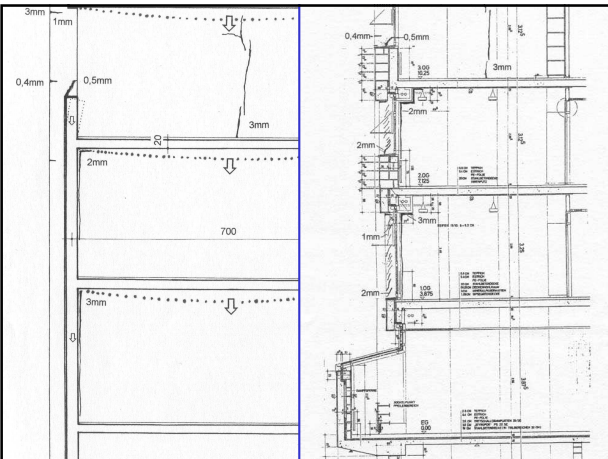
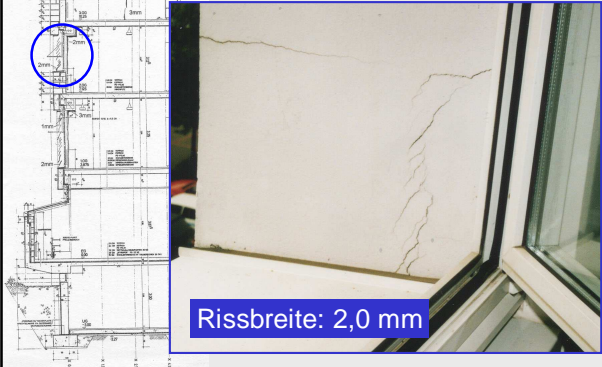
Regeln DIN 18530 zur Deckenrandverdrehung

1. Risse infolge Deckendurchbiegung  
Vorgang abgeklungen = „einfache“ Instandsetzung



Schwind- und Kriechverlauf bei Stahlbetondecken [Lohmeyer]

2. Risse infolge vertikaler Verformungsdifferenz  
Stahlbeton / Ziegelpfeiler



Mauersteinart	Mauermörtelart	Endwert der Feuchtedehnung (Schwinden, irreversibles Quellen) <sup>1)</sup> $\epsilon_{f\infty}$ [mm/m]	
		Rechenwert	Wertebereich
Mauerziegel	NM	0	+0,3 bis -0,1 <sup>2)</sup>
	LM		
Kalksandsteine	NM,DM	-0,2	-0,1 bis -0,3
Porenbetonsteine	DM	-0,1	+0,1 bis -0,2
Leichtbetonsteine	NM,DM	-0,4	-0,2 bis -0,6
	LM	-0,5	-0,3 bis -0,6
Betonsteine	NM	-0,2	-0,1 bis -0,3

1) Verkürzung (Schwinden): Vorz. minus; Verlängerung (irreversibles Quellen): Vorzeichen plus  
2) Für Mauersteine < 2 DF bis - 0,2 mm/m

Quelle: E DIN 1053-11:2009-03 Tabelle 13

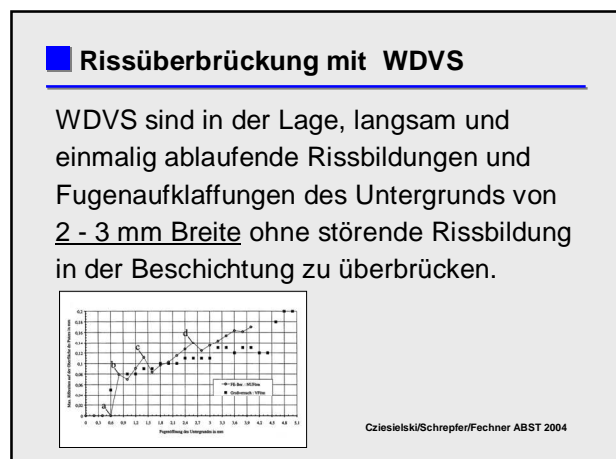
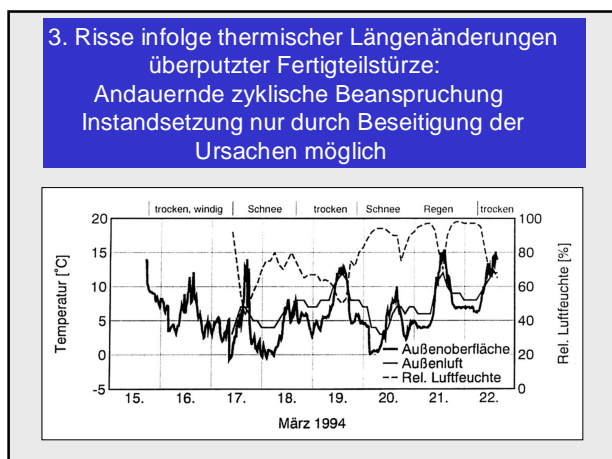
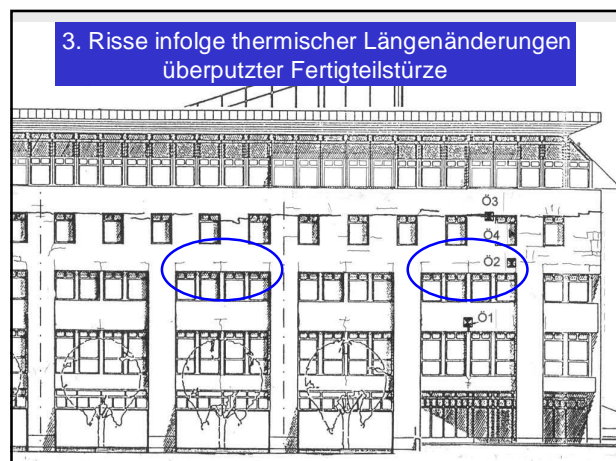
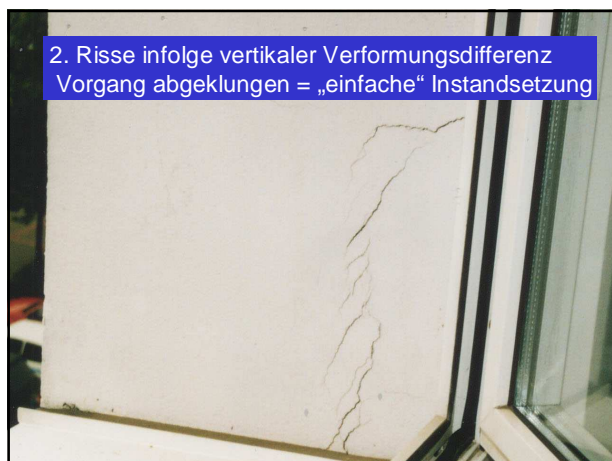


Rechenwert RW		
Beton in feuchter Umgebung, z.B. Erdreich	0,05 – 0,15	RW = 0,10 mm/m
In mittlerer Konsistenz hergestellter Ort beton		
im Freien	0,20 – 0,30	RW = 0,25 mm/m
in trockenen Innenräumen	0,35 – 0,45	RW = 0,40 mm/m
Betonfertigteile in trockenen Innenräumen	0,25 – 0,35	RW = 0,30 mm/m

■ Schwindmaße von Beton  $\varepsilon_s$  in mm/m [Pfefferkom; 1990]

$\sum \Delta l_{ges.} = \varepsilon_k \cdot l_{ges.} + \varepsilon_T \cdot l_{ges.} + \varepsilon_F \cdot l_{ges.}$
$\sum \Delta l_{ges.} < 3 \text{ mm}$ keine Rissegefahr
$\sum \Delta l_{ges.} 3 - 7 \text{ mm}$ keine sichere Beurteilung
$\sum \Delta l_{ges.} > 7 \text{ mm}$ Risseschäden

■ Faustregel zur Beurteilung der Schädlichkeit von vertikalen Verformungsänderungen [Schubert]



## ■ Gewählte Instandsetzungsmethode :

- Mineralisches Wärmedämmverbundsystem !
- 40 mm Mineralfaserdämmung; verklebt und verdübelt
- 15 mm mineralischer Putz, zweilagig;



## ■ Praxis-Tipp 4 zu Rissvermeidung

- Die Grundkonzeption der Rohbaus ist u.a. auf die Rissempfindlichkeit der geplanten Oberflächenschichten (außen und innen) abzustimmen!
- Rissvermeidung hier:  
Tragende Wandbauteile:  
Stahlbeton + KS-Mauerwerk  
WDVS außen; Gipsputz innen

## ■ Praxis-Tipp 5 zur Rissvermeidung

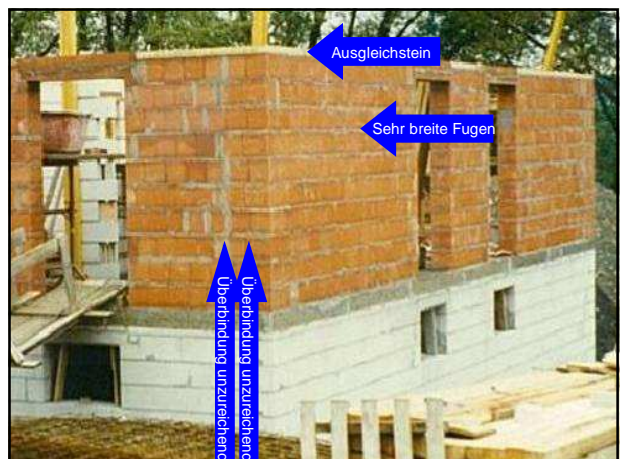
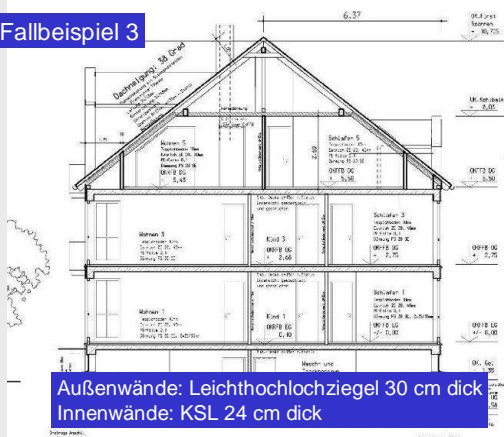
Überbindemaße und Fugendicken sicherstellen =

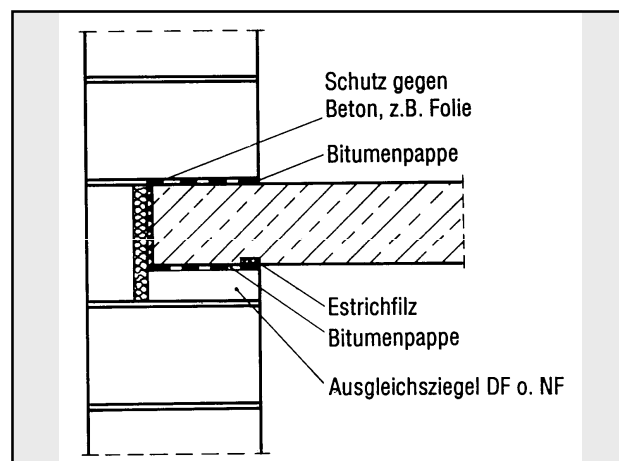
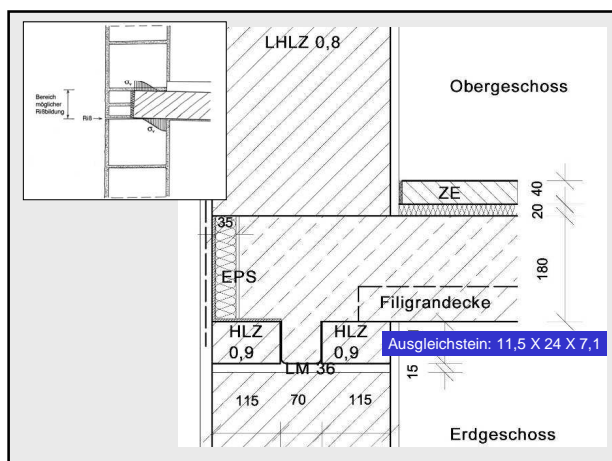
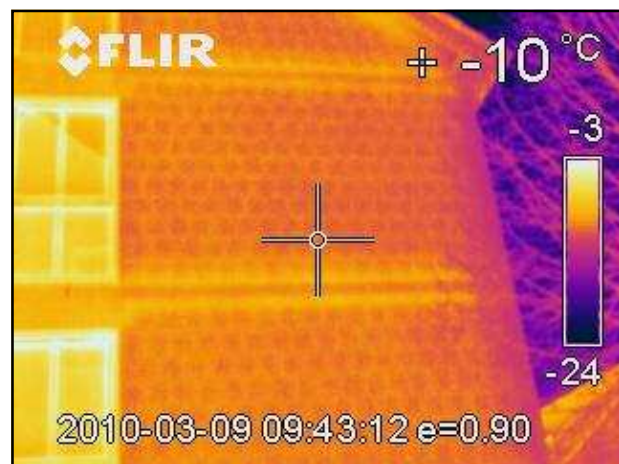
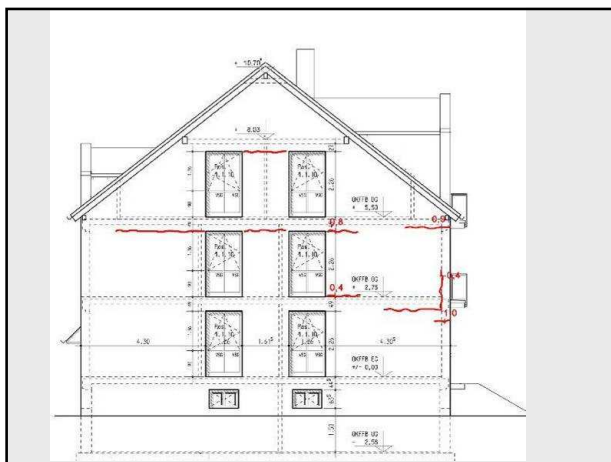
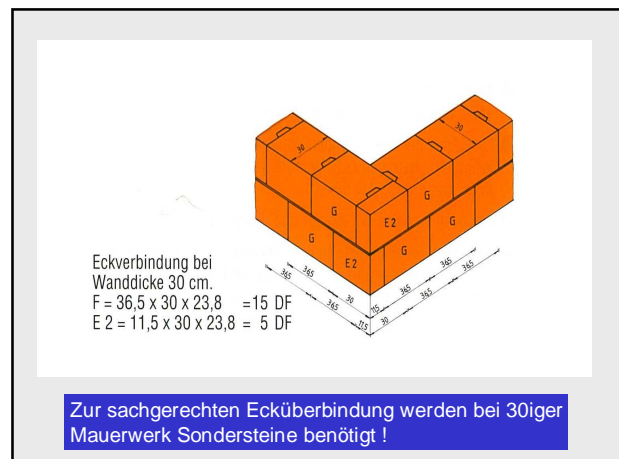
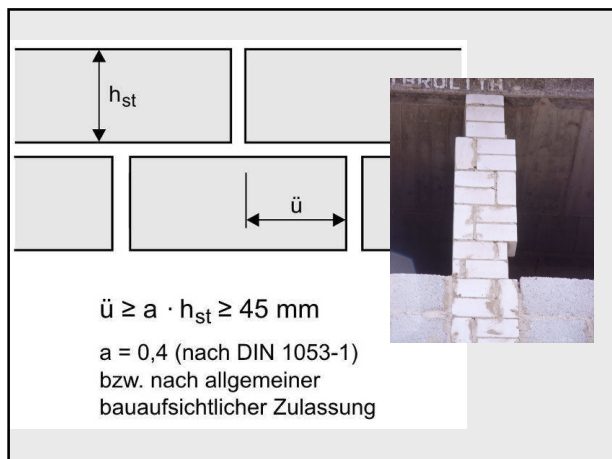
Maßordnung im Grund- und Aufriss auf Steinformate abstimmen

und ggf.

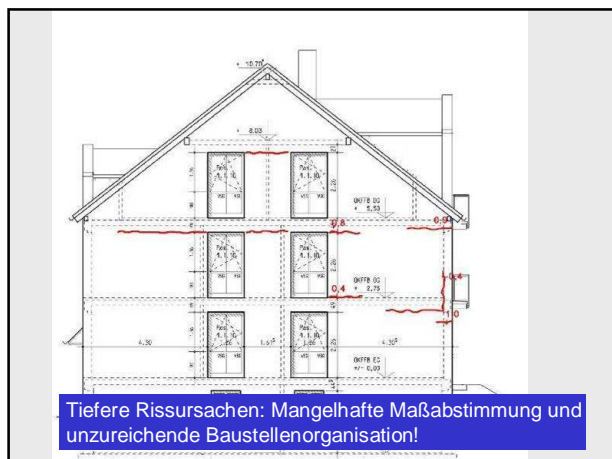
frühzeitig Bereitstellung von Sondersteinen veranlassen!

## Fallbeispiel 3









## Praxis-Tipp 5 zur Rissvermeidung

Überbindemaße und Fugendicken sicherstellen =

Maßordnung im Grund- und Aufriss auf Steinformate abstimmen

und

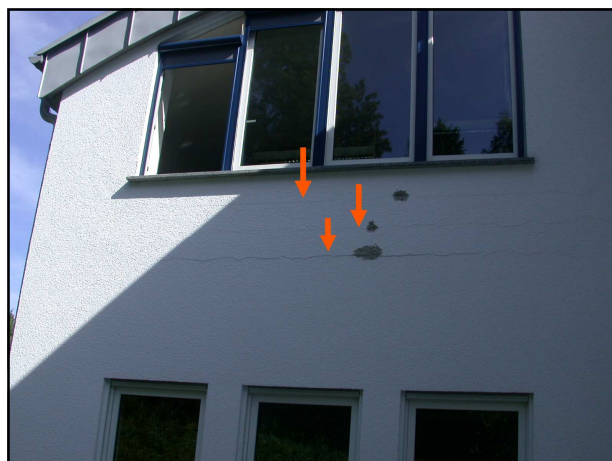
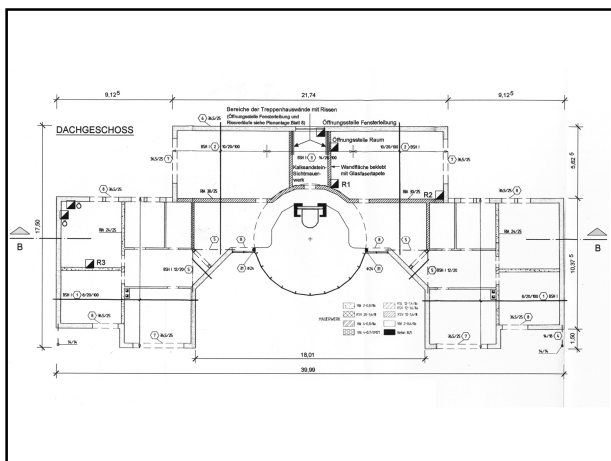
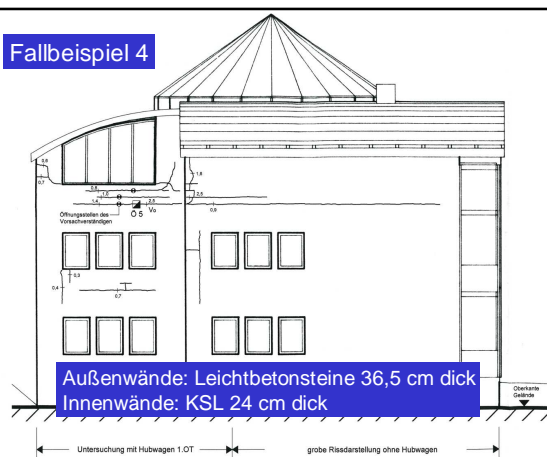
frühzeitig Bereitstellung von Sondersteinen veranlassen!

## Praxis-Tipp 6 zur Rissvermeidung

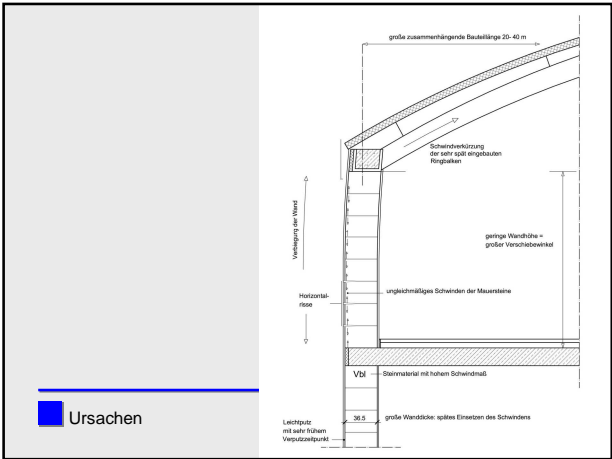
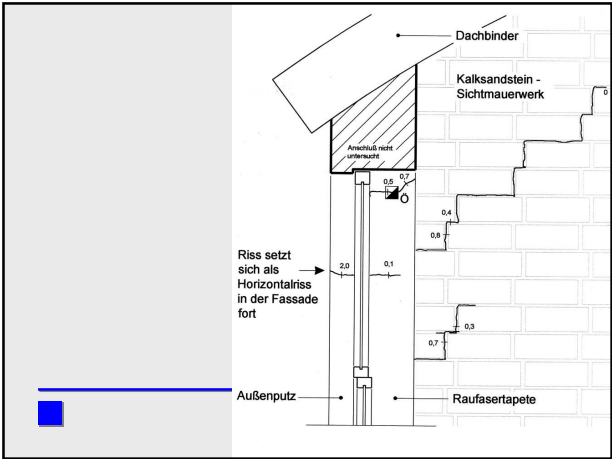
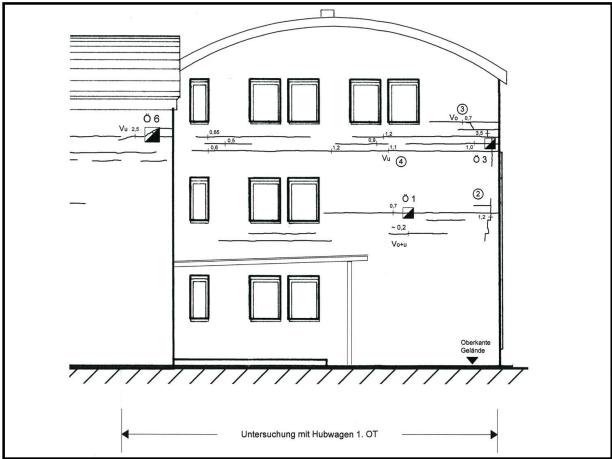
Wartezeiten einhalten!

Anfangsverformungen möglichst abwarten!

## Fallbeispiel 4



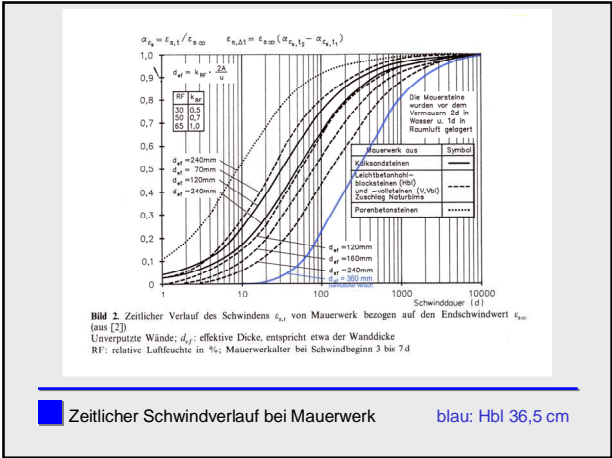




Verputzzeitpunkt

KLB-Mauerwerkssysteme, 2. Auflage, Neuwied, 4/1999 und 4/2010

„Da ein Großteil der Formänderungen in den ersten Monaten nach der Bauwerkserstellung erfolgt, lässt sich durch eine ausreichende Wartezeit vor dem Verputzen das Risiko einer Rissbildung erheblich verringern. Erfahrungsgemäß sollte diese Wartezeit mindestens ½ Jahr betragen.“ (!)



## ■ Nacherfüllung

- Vernadeln der breiten Risse (Eckbereiche)
- 40 mm WDVS zur Rissinstandsetzung

## ■ Schadensvermeidung

Beste Lösung:

Andere Konstruktion wählen:

Tragende Bauteile aus Stahlbeton / KS

Bekleidung mit WDVS

## ■ Praxis-Tipp 7 zur Rissvermeidung

Wartezeiten einhalten!

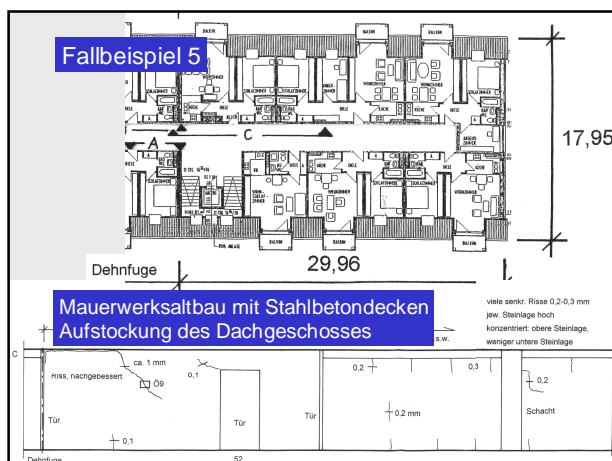
Anfangsverformungen möglichst abwarten!

Wo dies nicht durchsetzbar ist:

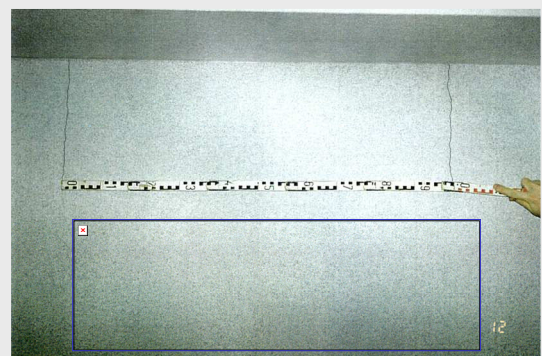
Bauweise ändern:  
verformungsärmerer Untergrund oder  
rissunempfindlichere Oberflächenschichten

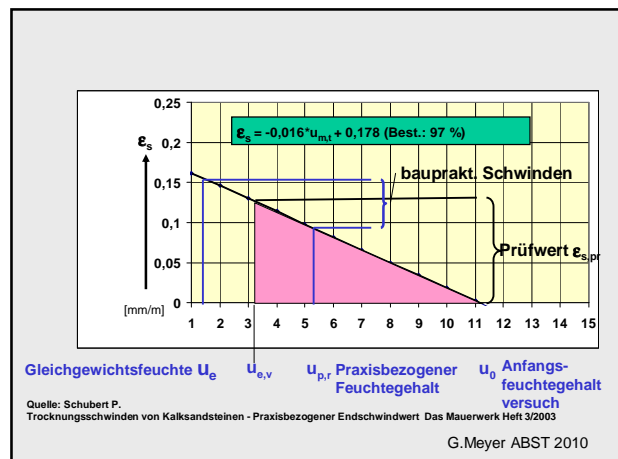
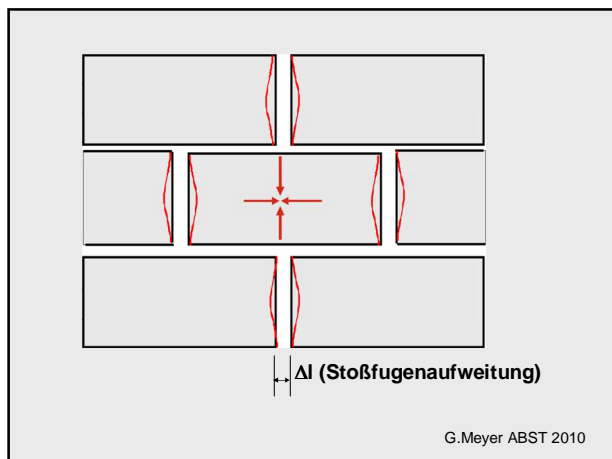
## ■ Praxis-Tipp 8 zur Vermeidung von Streit

Rissüberbrückende Oberflächenschichten  
vertraglich vereinbaren!



## ■ Innenrisse bei großformatigem KS-Mauerwerk





1. Einlagige mineralische Putze auf KS XL – Mauerwerk können (baupraktisches Schwindmaß von  $\leq 0,15$  mm/m vorausgesetzt) üblicherweise auftretende Stoßfugenöffnungen ab einer Putzdicke von 10 mm überbrücken, wie die Praxiserfahrung zeigt.
2. Einige einlagige organisch gebundene Putze können dies mit einer Mindest-Putzdicke von 3 mm (mittlere Putzdicke 5 mm).
3. Mittelschwere Tapeten (z.B. Rohfasertapeten) können Rissbreiten  $> 0,1$ mm überbrücken.

G.Meyer ABST 2010

4. Falls eine erhöhte Rissicherheit gefordert ist und keine Tapeten erwünscht sind, müssen z.B. zweilagige Putzsysteme ausgeführt werden (Vorsicht bei Gipsputz). Die zweite Putzlage deutlich später als die erste Putzlage aufbringen. (Alternativ: Putzgewebe)
5. Entsprechend DIN V 18550 (7.5.1) liegen „übliche Anforderungen“ an Innenputze vor, wenn diese Träger für Anstriche und Tapeten sind.

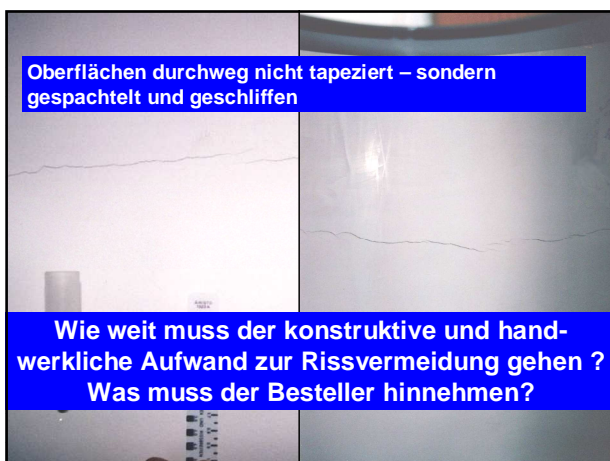
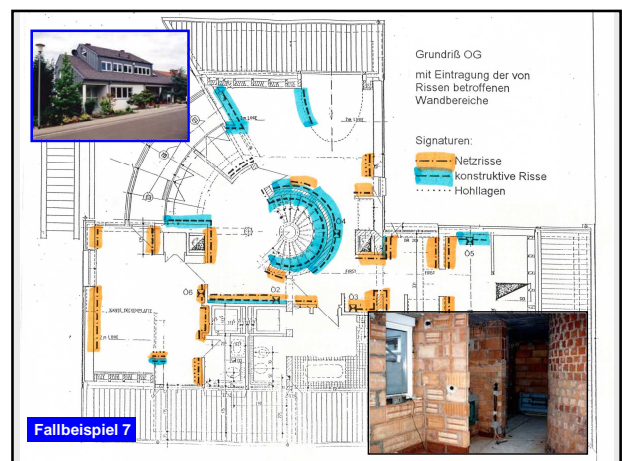
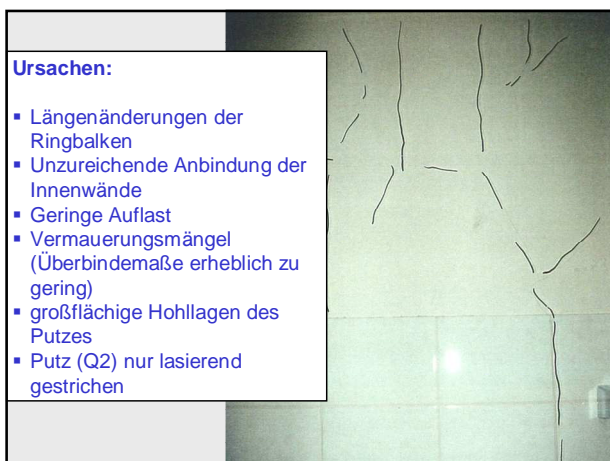
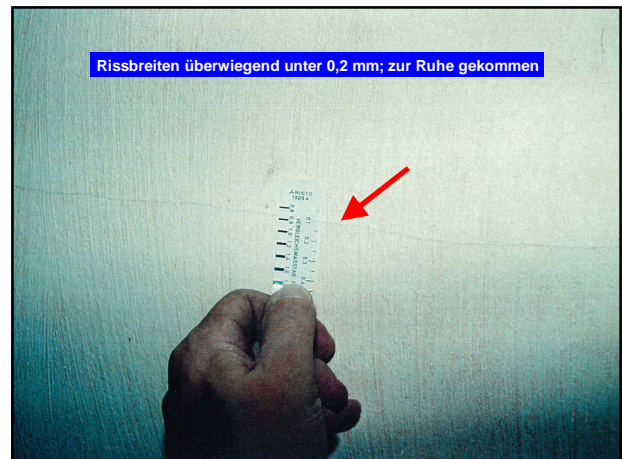
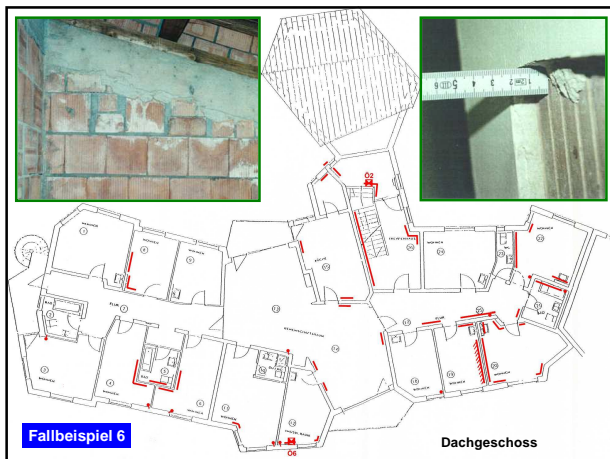
G.Meyer ABST 2010

6. Beim Verzicht auf Tapeten liegen demzufolge keine „üblichen Anforderungen“ vor. Dann „besondere Anforderungen“ an die Putze beschreiben und vereinbaren – z. B. mit Bezug auf Qualitätsstufen für Innenputzoberflächen nach DIN V 18550, Anhang B.

G.Meyer ABST 2010

## ■ Innenrisse bei reinen Ziegelbauten





## Fragen

- Wann sind bei modernen Mauertechniken rissüberbrückende Oberflächenschichten notwendig?
- Wie müssen diese Oberflächenschichten beschaffen sein und was leisten sie?
- Wann muss der Besteller Risse hinnehmen?



## ■ Antworten zu Innenflächen

- In gut einsehbaren Wandbereichen erwartet der Besteller auch bei durchschnittlichen optischen Anforderungen Rissefreiheit.
- Bei modernen Mauertechniken sind rissüberbrückende Oberflächenschichten notwendig.
- Falls keine Tapete vorgesehen werden soll, gespachtelte Vliestapeten einsetzen.

## ■ Qualitätsstufen bei Putzen

Q2, geglättet: Eignung für:

- Dekorputz > 1,0mm;
- mittlere Raufaser;
- gefüllten Anstrich, mit grober Lammfellrolle aufgetragen;

Abweichungen:

- Traufelstriche ggf. erkennbar;
- nicht „schlagschattenfrei“

## ■ Praxis – Tipp 8 für Innenputze

Solange das Merkblatt und die Vornorm (noch) nicht unumstritten a.R.d.Bt. sind: **Qualitätsklasse vereinbaren!**

Empfohlene Formulierung für die Baubeschreibung üblicher Wohnungen:

*Innenputz in Standardausführung (Q2) – die Oberfläche ist mit einer Schlussbeschichtung z.B. mittlerer Raufaser; gefülltem Anstrich, mit grober Fellrolle aufgetragen o.ä. zu versehen. Damit werden auch unvermeidbare Anfangsrisse überdeckt.*

## ■ Praxis-Tipps - Zusammenfassung

1. Auf einfache Grundrissgestaltung und unkomplizierte Lastableitung achten!
2. Bei Bauweisen mit erwartbaren Verformungsunterschieden und erhöhter Rissgefahr: konzeptionell rissüberbrückende Endbeschichtungen / Verkleidungen einplanen!
3. Materialwechsel (Mischbauweisen) meiden!
4. Die Grundkonzeption der Rohbaus auf die Rissempfindlichkeit der geplanten Oberflächenschichten (außen und innen) abstimmen!
5. Überbindemaße und Fugendicken sicherstellen = Maßordnung im Grund- und Aufriss auf Steinformat abstimmen und ggf. frühzeitig Bereitstellung von Sondersteinen veranlassen!
6. Wartezeiten einhalten! Anfangsverformungen möglichst abwarten!
7. Wo dies nicht durchsetzbar ist: Bauweise ändern: verformungsärmerer Untergrund oder rissunempfindlichere Oberflächenschichten!
8. Rissüberbrückende Oberflächenschichten vertraglich vereinbaren!

## ■ Grundsatz

Mauerwerksbauteile bilden gemeinsam mit den Oberflächenschichten ein sich gegenseitig bedingendes System, das bereits im frühen Planungsstadium zusammen gesehen und festgelegt werden muss.

Unwägbarkeiten der späteren Nutzung sind durch vertragliche Regelungen zu minimieren.

Dann sind Rissstreitigkeiten vermeidbar.

## Zuverlässiger Mauerwerksbau

Mangelstreit vermeiden und sachgerecht beurteilen

Praxistipps zur Vermeidung von grundsätzlichen, zu Rissen führenden Fehlern im Mauerwerksbau erläutert an typischen Fallbeispielen

ENDE

Kalksandstein - Sachverständigentagung 2012

■ Prof. Dr.-Ing. Rainer Oswald, Aachen