

# Korrosion bei Stahl- und Spannbeton

**Ingenieurbüro WIETEK**  
**A-6073 Innsbruck-Sistrans 290**  
Tel: +43-512-3781880    Fax: -3781884  
e-mail: [ibw@a-bau.co.at](mailto:ibw@a-bau.co.at)

**IBW - CMS**

# Korrosion bei Stahl- und Spannbeton

- Ursachen und Wirkung
- Theoretische Messprinzipien
- Anwendungsreife Messungen
- Praktische Beispiele

# Ursachen der Korrosion

- Mangelhafte Betonqualität
- Zu geringe Betonüberdeckung
- Karbonatisierung des Betons
- Chlorideindringung in den Beton
- Äußere Einwirkungen
- Streuströme bei Bahnbetrieb
- Chemische Einwirkungen

# Korrosion bei Stahlbeton

- Korrosion ist ein elektrochemischer Prozeß, der zur Schädigung des Stahlbetons führt
- Korrosion entsteht hauptsächlich durch Karbonatisierung oder Chlorideindringung

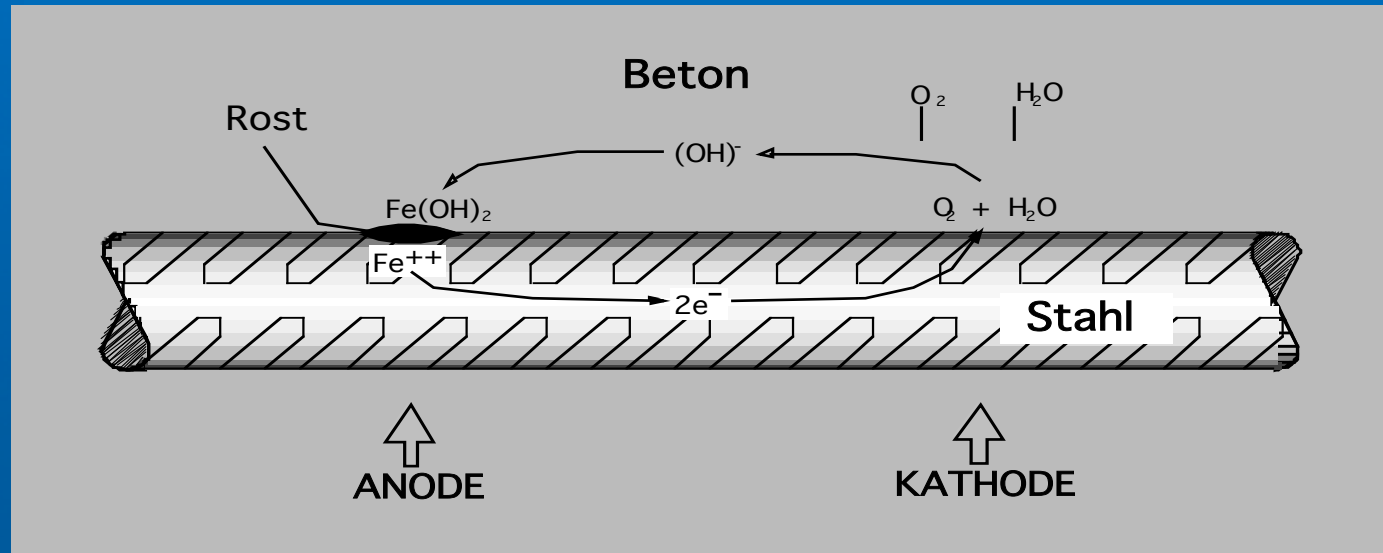
**FÜR WEITERE INFOS...**

**Siehe internationale Spezialliteratur zu Korrosion**

**Wir geben Ihnen gerne weitere diesbezügliche Unterlagen**

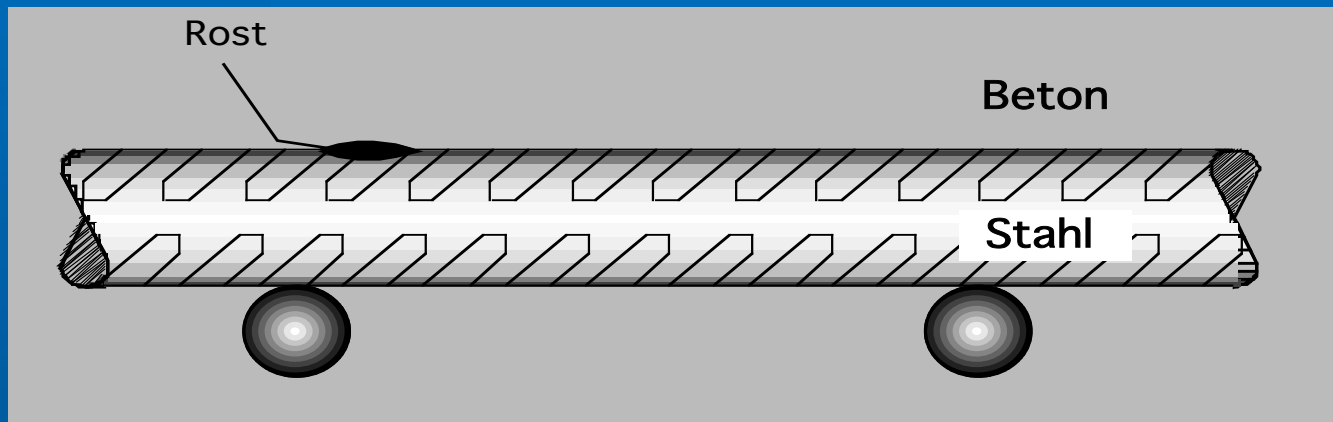


# Korrosionsvorgang

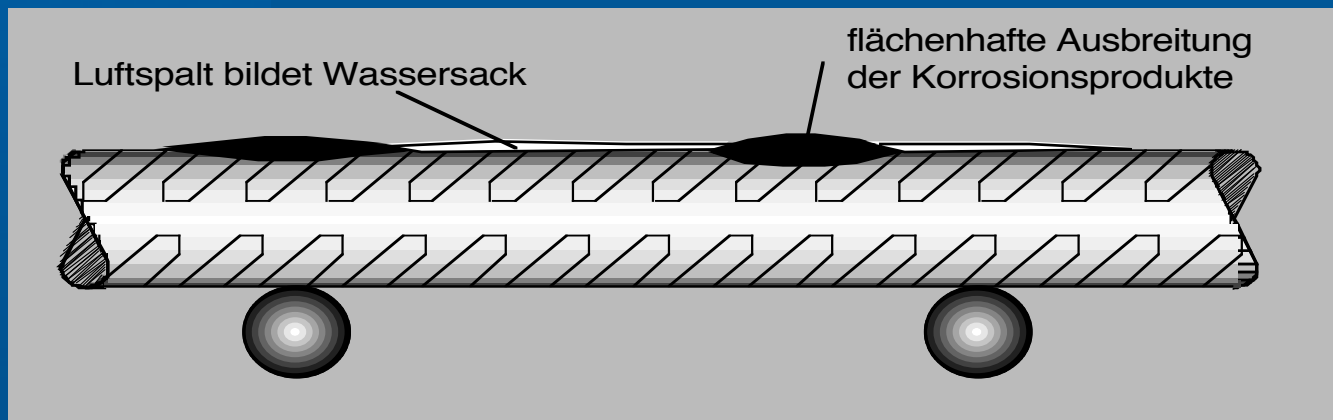


- Durch den elektrochemischen Vorgang bei der Korrosion entstehen Spannungen und Ströme im Stahl
- Über diese Spannungen ist der Korrosionsvorgang messbar

# Korrosion bei Karbonatisierung 1. Teil

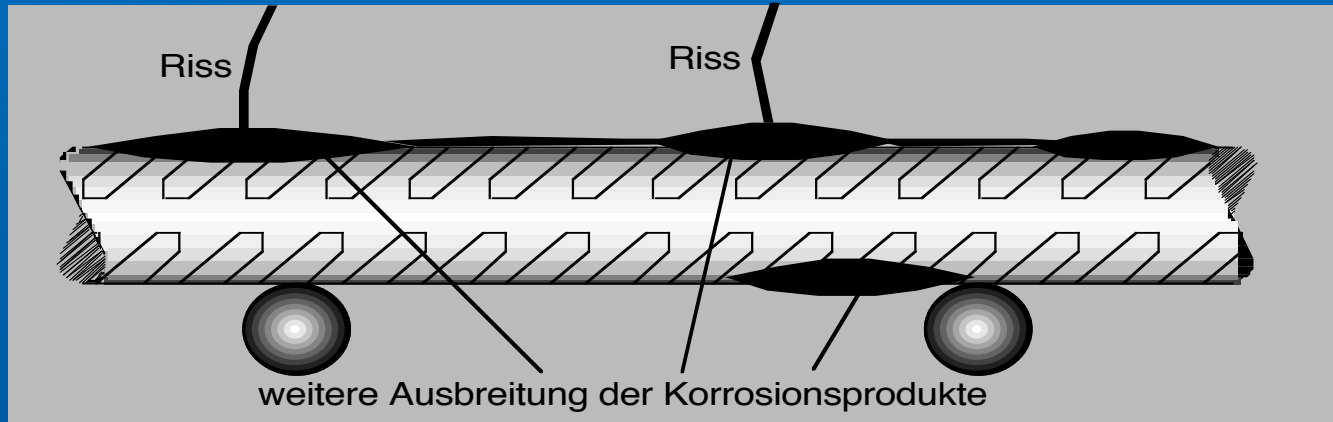


**Beginn der  
Korrosion**

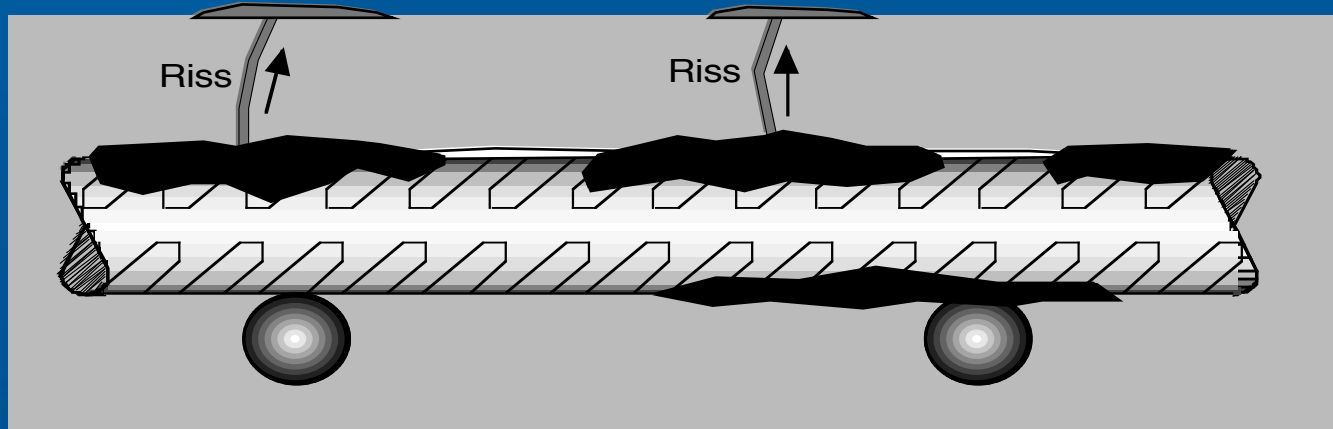


**Entstehung von  
Hohlstellen um die  
Bewehrung durch  
Volumenvergrößerung  
der Korrosionsprodukte**

# Korrosion bei Karbonatisierung 2.Teil

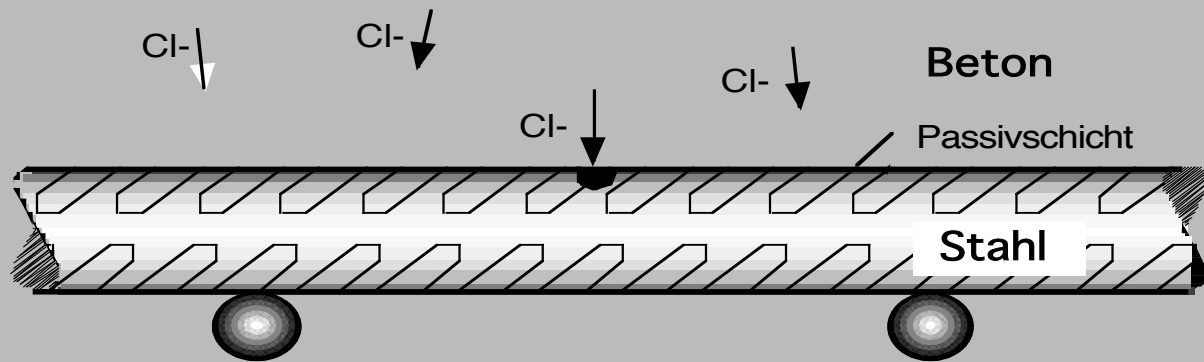


Entstehung von  
Rissen in der  
Betonüberdeckung

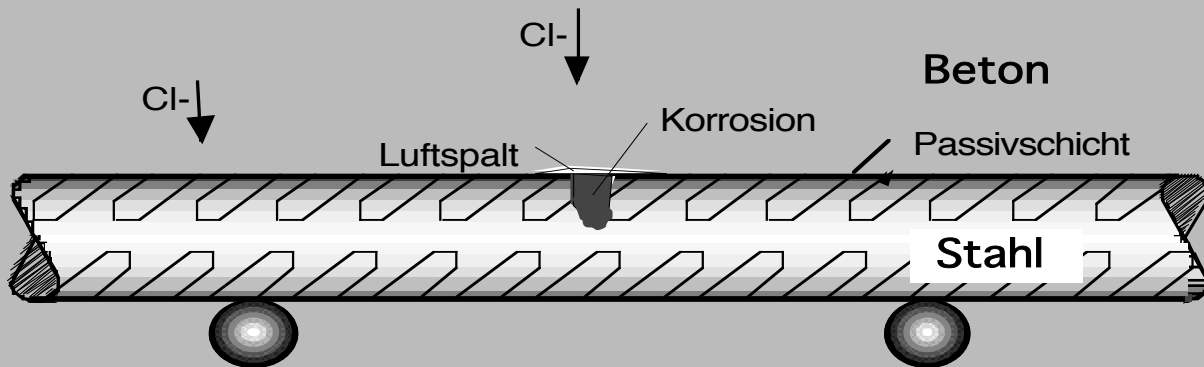


Korrosionsprodukte  
treten an der  
Oberfläche aus

# Korrosion bei Chlorideindringung 1. Teil

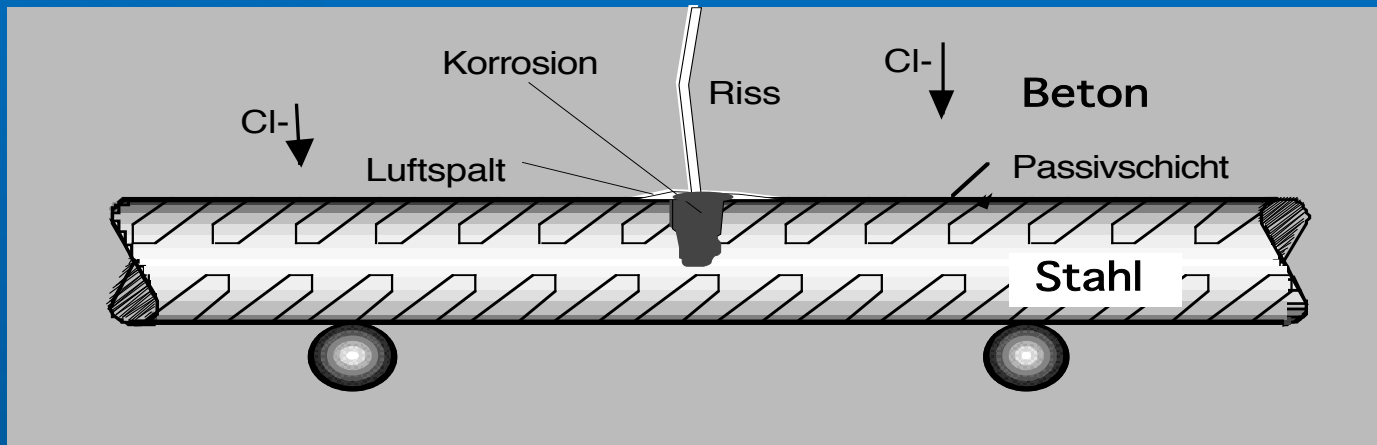


Eindringen von Chloriden  
Zerstörung der Passivschicht  
Beginn der Korrosion  
(Lochfrass)

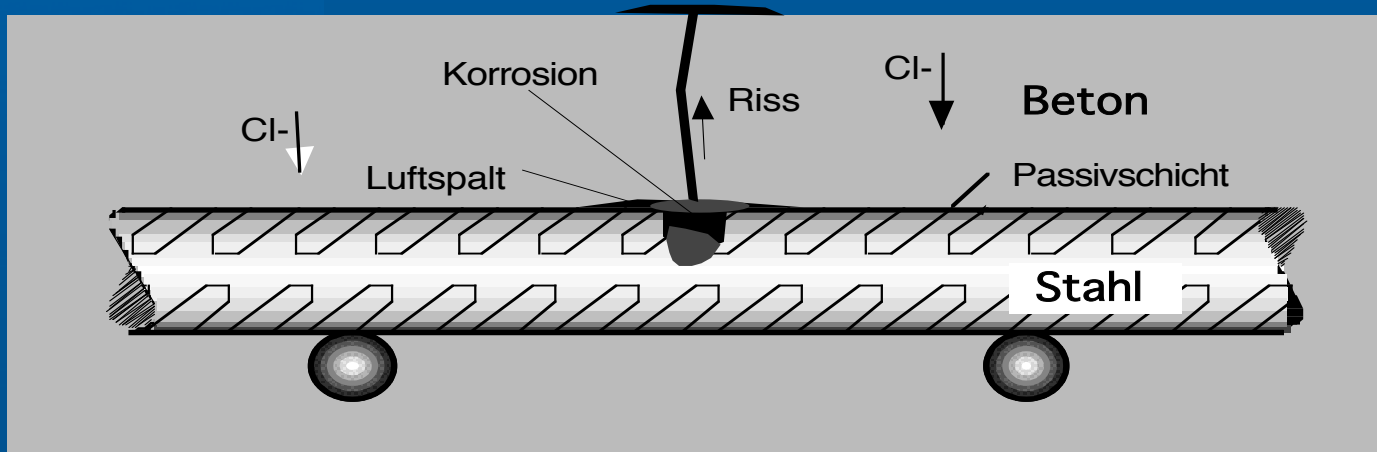


Erste Hohlstelle  
Und Tiefenwirkung

# Korrosion bei Chlorideindringung 2. Teil

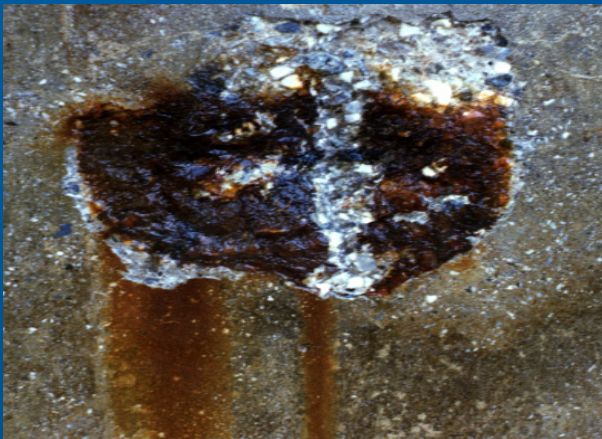


Erste Risse in der  
Betonüberdeckung



Korrosionsprodukte treten  
Bei den Rissen aus

# Nösslachbrücke Korrosionsbilder





# Nösslachbrücke Stahlkorrosion

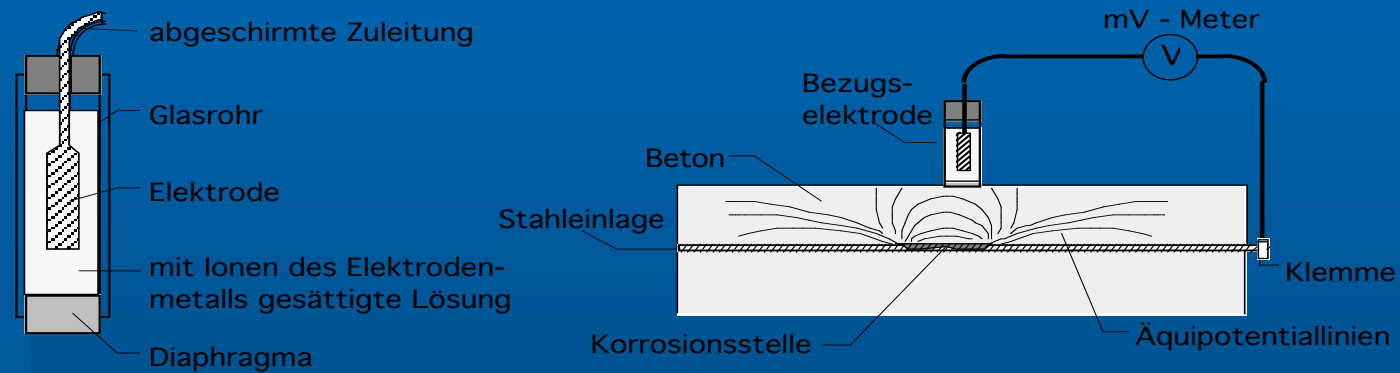


# Theoretische Messprinzipien

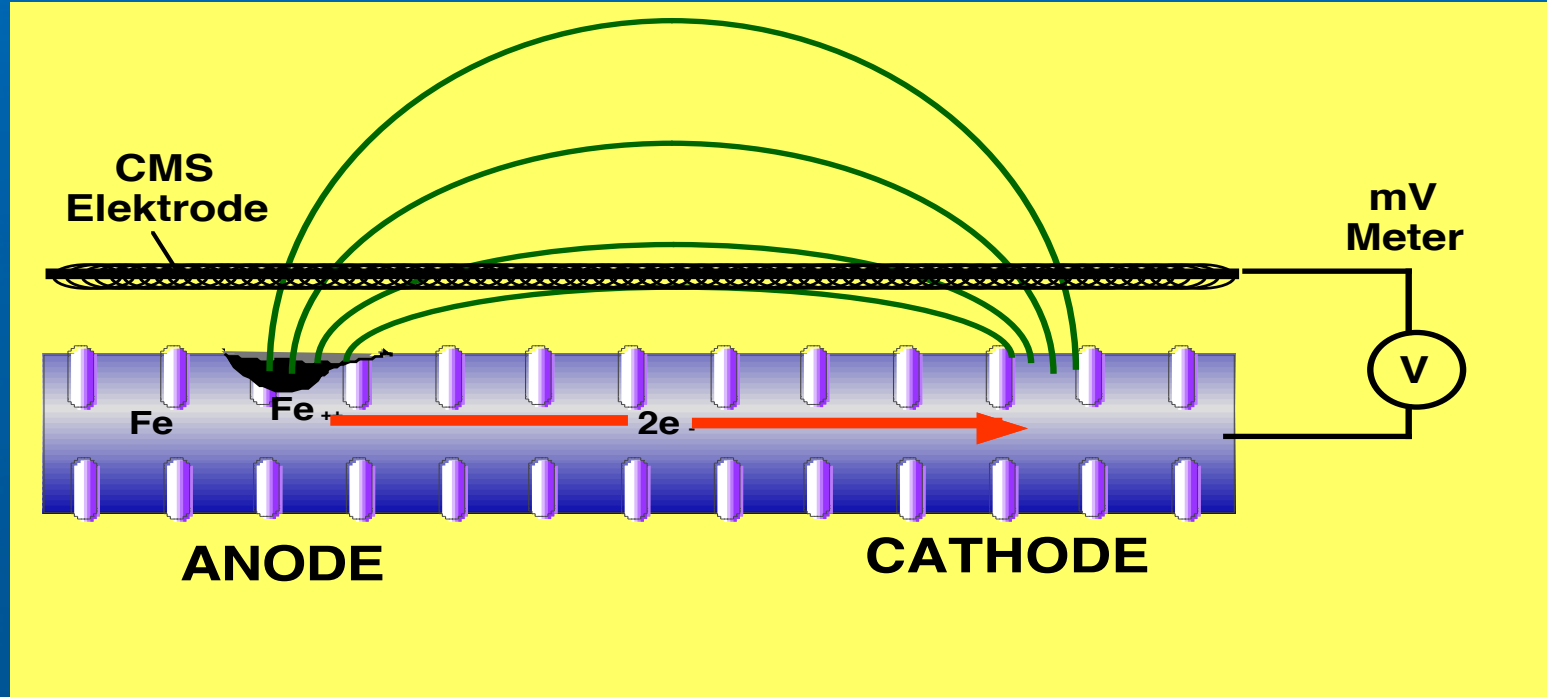
- Potentialmessung mit aufgesetzten Halbzellen
- Potentialmessung mittels eingebauter Elektroden
- Potential-Geräusch-Messung
- Messung der Stromstärke zu einer Elektrode
- Elektrischer Betonwiderstand
- Stromausbreitung mit Polarisationswiderstand
- Gleichstrom-Beeinflussung
- Reflektrometrische Impulsmessung (TDR)



# Potentialmessung mit Halbzellen



# Potentialmessung mit Elektrode



# Reflektrometrische Impulsmessung (TDR)

Pulse Generator

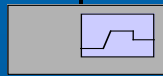


Transmission Line



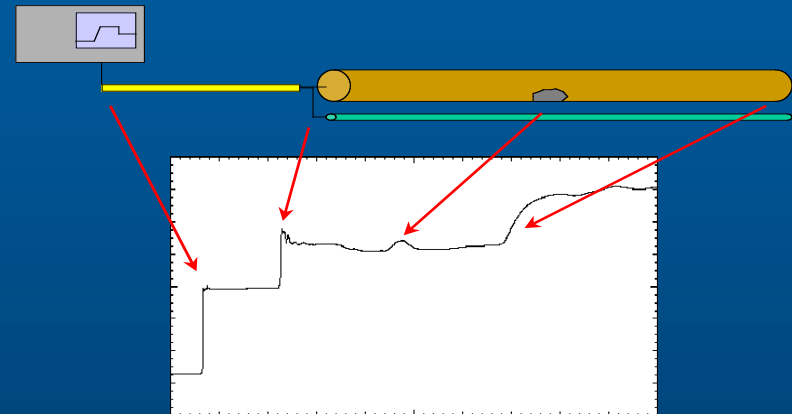
Load

Oscilloscope



Anordnung der Meßtechnik  
für eine TDR-Messung

Ergebnis einer TDR-Messung  
in der Mitte mit Lochfraß  
eindeutig erkennbar



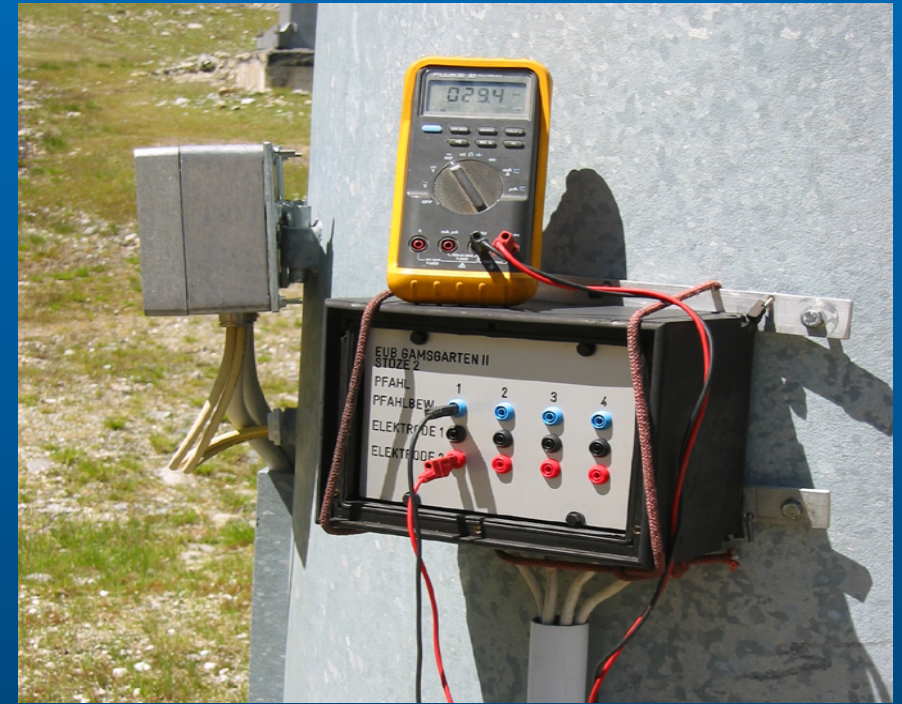
# Erhaltungsklassen bei Brücken

	EK - 0	EK - 1	Bereich EK - 2	EK - 3	EK - 4
<b>Definition der Korrosion</b>	ohne Korrosion	beginnende Korrosion an der Stahloberfläche	Tiefenkorrosion mit Rostaustritten an der Betonoberfläche	Tiefenkorrosion mit Abplatzungen an der Betonoberfläche	Korrosion zerstört den Großteil od. gesamten Stahlquerschnitt
<b>Erkennbarkeit:</b> optisch meßtechnisch von Außen meßtechnisch von Innen	nein Potentialmessung CMS-Elektrode	nein Potentialmessung CMS-Elektrode	Rostflecken Potentialmessung CMS-Elektrode	Abplatzungen nein CMS-Elektrode	gerissener Stahl nein CMS-Elektrode
<b>Erhaltungsmaßnahme:</b>	keine	Anstriche Beschichtungen	Betonabtrag und Reprofilierung Kathod. Korr. Schutz	Tiefenabtrag und Ersatz der Stahlteile Kathod. Korr. Schutz Osmose	Abbruch des Bauteiles Ersatz durch Neubau
Kosten der Maßnahmen für die Erhaltung:	0	die hier angegebenen Kosten sind nur in ihrer Größenordnung abgeschätzt 20,- EURO/m2	200,- EURO/m2	350,- EURO/m2	nicht abschätzbar

# Anwendungsbeispiele von CMS

1

## Stubaier Gletscher - Gamsgarten





# Anwendungsbeispiele von CMS <sup>2</sup>



**Nösslachbrücke Brenner Autobahn**



# Anwendungsbeispiele von CMS

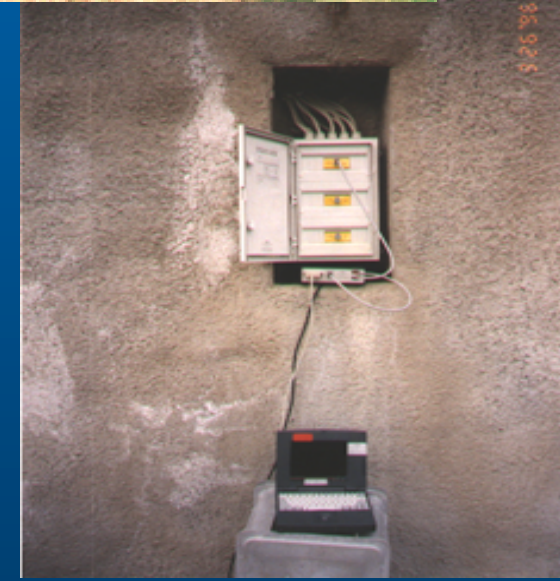
3



Galerie Schönberg Brenner Autobahn



Stubaital  
Schlick 2000  
Parkgarage





# Anwendungsbeispiele von CMS

4

University of Delaware



Einbau von CMS und TDR-Systeme in einen Brückenträger beim Highway 95 (von Philadelphia nach Boston)  
Messungen werden seit 1998 durchgeführt und positiv bewertet.



# Anwendungsbeispiele von CMS

5

## Canada

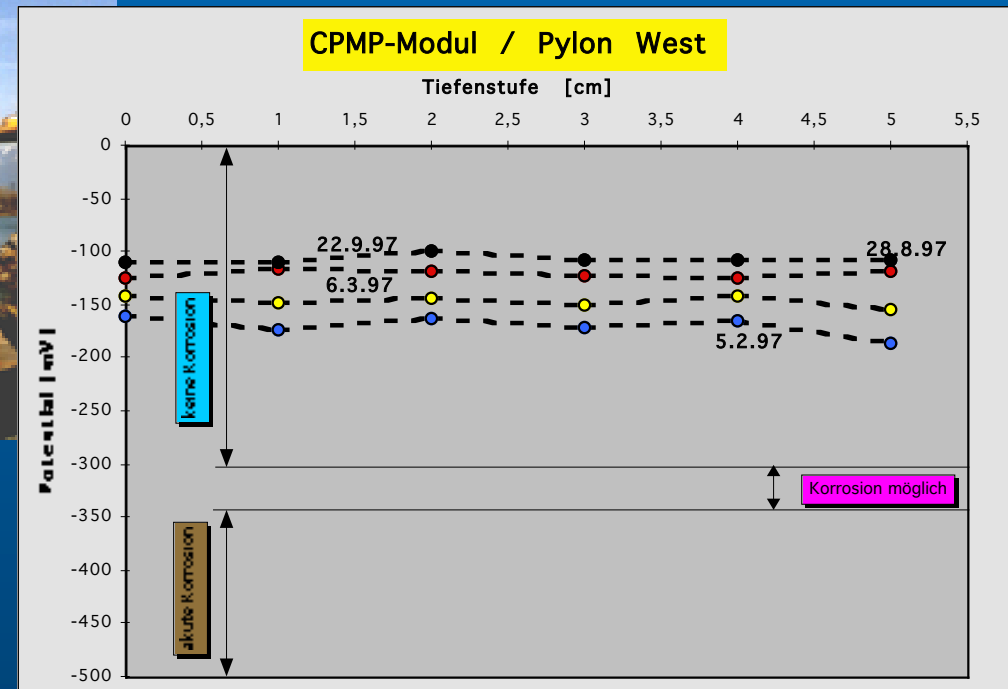
North Thumberland Bridge  
nach Prince Edward Island



# Anwendungsbeispiele von CMS 6



Innbrücke Hall West





# Anwendungsbeispiele von CMS

7

## Lieserschluchtbrücke

Links: fertige Ansicht des KKS  
Rechts: Säule 2 vor  
instandsetzung  
Unten: Steuerung des KKS  
größtenteils mit CMS-Elektroden

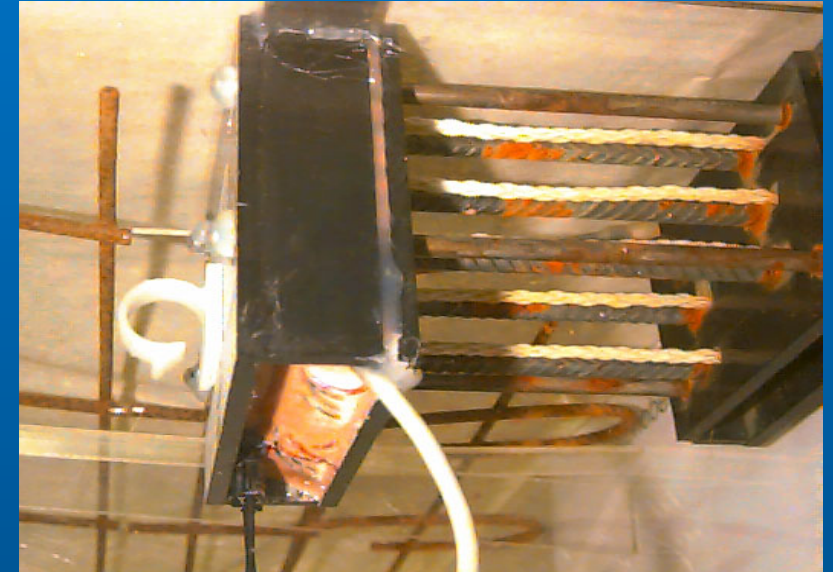


# Anwendungsbeispiele von CMS

8

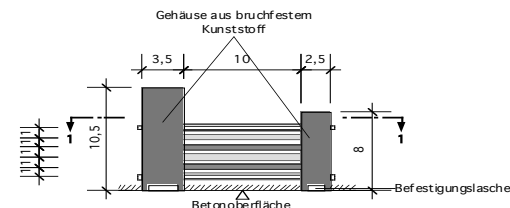
## CPMP

Corrosion Penetration Monitoring System

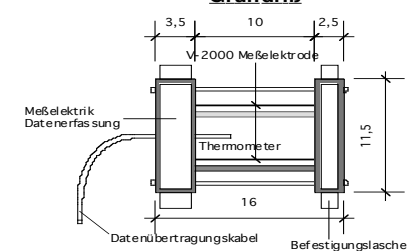


**Das CPMP-System**

**Ansicht CPMP-Modul**



**Schnitt 1-1  
Grundriß**





Ende

Danke für Ihre Aufmerksamkeit