

# Präsentation am 06.10.2015 – Entwurf-

## Betonschadensdiagnose Parkhaus der Kreisverwaltung



### Wesentliche Ergebnisse Weitere Vorgehensweise

Dipl.-Ing. (FH) K.-J. Seelbach – Geschäftsleitung



# Unternehmen

## Spezialgebiet Betoninstandsetzung

**Beratung-Untersuchung-Planung-Überwachung (keine Ausführung)**  
und angrenzende Fachbereiche

Hervorgegangen aus dem Bereich Bautechnik des TÜV Hessen, Eschborn

- > 24 Jahre Erfahrung**
- > 2.400 Sanierungsprojekte**
- 14 Mitarbeiter,**  
**davon 10 fest angestellt**



## **Betoninstandsetzung**

Tragwerksplanung

Brückenprüfung

Kanalsanierung

Schadstoffsanierung

Bautechnischer Brandschutz

Allgemeine Sanierungen

Objektüberwachung

Sicherheit und Gesundheitsschutz

Des Weiteren Erfahrungen mit  
Sanierungen unter Auflagen des Denkmalschutzes

# Erfahrungen

## Mehr als **340** Projekte zum Spezialgebiet **Betoninstandsetzung:**

- Wohn-, Verwaltungs- und Hotelgebäude,
- Produktions- und Technikgebäude,
- Schulen, Sportstätten und Kindertagesstätten,
- Krankenhäuser, Kliniken und Reha-Gebäude,
- **Parkhäuser und Tiefgaragen**
- Kläranlagenbauwerke,
- Trinkwasserhochbehälter,
- Brücken, Tunnel, Durchlässe, Stützwände, Türme,
- Kanalbauwerke und Kanäle,
- Sonstige Bauwerke,

# Mitgliedschaften und Anerkennungen



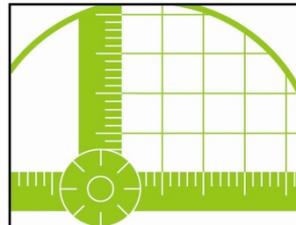
**GUEP**



Schutz und Instandsetzung  
von Trinkwasserbehältern e.V.



GÜTEZEICHEN



Planung der  
Instandhaltung  
Betonbauwerke



Online-Magazin für Bauingenieure

# Gliederung der Präsentation

1 Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

2 Sanierungsempfehlung

3 Grobe Kostenschätzung

4 Projektverlauf

# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Durchgeführte Untersuchungen:

- Rohdichte und Druckfestigkeit des Stahlbetons mittels Kernbohrungen
- Betondeckung der Bewehrung
- Bestimmung der Karbonatisierungstiefe
- Oberflächenzugfestigkeiten an Bohrkernen
- Prüfung des Chloridgehaltes an Bohrmehlproben
- Aufnahme des Gefälles und der Entwässerungseinrichtungen
- Öffnungsstellen zur Begutachtung der Bewehrung auf Korrosionsschäden
- Aufnahme von Rissen und Schadstellen, Prüfung auf Hohlstellen

# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Ergebnisse:

### **Betondruckfestigkeit**

- Geforderte Mindestdruckfestigkeit an einzelnen Bohrkernen unterschritten
- ansonsten relativ homogene Betonqualität C20/25
- Es erfolgt ein Abgleich der Messwerte mit Bestandstatik durch Tragwerksplanung
- Abgesehen von stat. Einzelmaßnahmen sind keine Einschränkungen durch Messwerte zu erwarten

# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Ergebnisse:

### **Betondeckung und Karbonatisierungstiefe**

- Karbonatisierungstiefe hat Bewehrungsstahl mehrfach erreicht oder hinterwandert (sichtbar an Schadstellen mit Betonabplatzungen und freiliegender, korrodierter Bewehrung)
- geforderte Mindestbetondeckung gemäß DIN EN 1992-1-1 wird mehrfach unterschritten. Die fehlende Betondeckung ist durch Auftrag eines Instandsetzungsmörtels zu ergänzen.
- Oberflächenschutzsystem zum nachhaltigen Schutz gegen weiteres Eindringen von CO<sub>2</sub>

# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Ergebnisse:

### **Oberflächenzugfestigkeit**

- an allen Messstellen werden die Mindestwerte nach Instandsetzungsrichtlinie zum Auftrag von Reprofilierungsmörteln und Beschichtungssystemen erreicht oder überschritten
- Es bestehen keine Einschränkungen zur Instandsetzung der Stahlbetonbauteile

# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Ergebnisse:

### Chloridgehalt

- Chloridgehalt an 16 von 18 Messstellen auch in Höhe der Bewehrungslage in einer Konzentration, welche bis zum ca. 20-fachen über dem korrosionsauslösenden Schwellenwert liegt  
=> Chloridkorrosion ist mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten, Bestätigung über Öffnungsstellen
- Chlorideintrag vor allem an ungeschützten Bauteilsockeln (Stützen/ Wände) und im Bereich undichter Bauwerksfugen

# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Ergebnisse:

### Gefällesituation

- Gefälle der Bodenflächen ca. 1%, damit deutlich unter empfohlenem Mindestwert von 2,5 %, welcher sicheren Wasserablauf gewährleistet
- Gefälle kann nur partiell durch Mörtelauftrag erhöht werden (wg. Lasterhöhung und Einschränkung der Durchfahrtshöhe).
- Kompensierender Einbau zus. Bodenabläufe und Anlage von Gefällekeilen an aufgehenden Bauteilen, Erhöhung der Anzahl verbessert die Situation bereits deutlich

# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Ergebnisse:

### Öffnungsstellen (exemplarisch)

Stütze Achse C/XI – Messstelle 9

- Längs- (~ Ø14) und Bügelbewehrung (~ Ø6) korrodiert
- Längsbewehrung mit beginnendem Querschnittsverlust.  
Reduzierung nicht messbar
- Hohlstellen im Sockelbereich
- Salzablagerung im Sockelbereich
- Betondeckung 15 mm
- Karbonatisierungstiefe ~ 21 mm



# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Ergebnisse:

### Öffnungsstellen (exemplarisch)

Stütze Achse K/V – Messstelle 13

- Längs- (~ Ø28) und Bügelbewehrung (~ Ø6) fortgeschritten korrodiert
- Bügelbewehrung durchgerostet
- Längsbewehrung mit beginnendem Querschnittsverlust, mehrere Reduzierung nicht messbar
- Sockelbereich umlaufend hohlklingend
- Salzablagerung im Sockelbereich
- Betondeckung 15 mm
- Karbonatisierungstiefe ~ 14 mm



# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Stützensockel

- Betonabplatzung mit freiliegender korrodierter Bewehrung, stellenweise mit Querschnittsverlust
- Hohlstellen



## Rampe (Unterseite)

- Betonabplatzung mit freiliegender korrodierter Bewehrung (im Bereich der Fuge) mit beginnendem Querschnittsverlust
- Bügel durchgerostet
- Risse mit Aussinterung; durchfeuchtet



# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose



# 1. Ergebnisse der Betonschadensdiagnose

## Fahrbahn

- Beton gerissen, Rissbreite ca. 0,5 - 0,9 mm



## Fahrbahn

- Beton gerissen, Rissbreite ca. 0,9 mm und
- hohlklingend



## 2. Sanierungsempfehlung

### Zusammenfassung:

- Schädigung der Konstruktion in Teilbereichen deutlich fortgeschritten, Bauteile aber sanierungsfähig
  - Gefährdung der Standsicherheit im Sinne der Instandsetzungsrichtlinie<sup>1)</sup> unterstreicht die Notwendigkeit einer Instandsetzung
- 1) Eine Gefährdung der Standsicherheit liegt nicht nur bei einem entsprechenden Schaden vor. Sie liegt auch dann vor, wenn ein Schaden mit großer Wahrscheinlichkeit künftig zu erwarten ist

## 2. Sanierungsempfehlung

### Empfohlene Maßnahmen:

- Erneuerung der Abdichtung auf der Freideckfläche (befestigter und unbef. Bereiche)
- Instandsetzung Stahlbetonbauteile:
  - => Schadstellenbehandlung inkl. Ertüchtigung statisch relevant geschädigter Bauteile, ggf. Ersatz von Einzelbauteilen
  - => Erhöhung der Betondeckung auf Sollmaß
  - => Auftrag eines Oberflächenschutzsystems an Stützen, Decken, Wänden, Unterzügen und Untersichten
  - => Beschichtung der Bodenflächen
- Einbau neuer Fugenprofile
- Verbesserung des Gefälles auf den Bodenflächen (Teilbereiche)
- Einbau neuer und zus. Bodenabläufe/ Rinnen (Rampengebiete)
- Erneuerung der Schrankenanlage

### 3. Grobe Kostenschätzung

• Baustelleinrichtung, Vorbereitungs- und Schutzmaßnahmen	92.500 €
• Betoninstandsetzung (Schadstellenbehandlung)	897.900 €
• Maßnahmen Erhöhung Betondeckung	177.940 €
• Oberflächenschutzmaßnahmen/ Beschichtungen	549.100 €
• Fugenarbeiten	97.280 €
• Rissbehandlung	22.500 €
• Einbau Gefälle-Estrich (Teilbereiche)	152.125 €
• Abdichtungsarbeiten	189.875 €
• TGA (Entwässerung, Rolltore, Schranken, Markierung)	216.470 €
• Oberflächenarbeiten	331.825 €
• Ausbau Deckenverkleidung	23.250 €
• Tragwerksplanung für stat. Ertüchtigungen	10.000 €
• Bauzeitl. Unterstützungsmaßnahmen	30.000 €

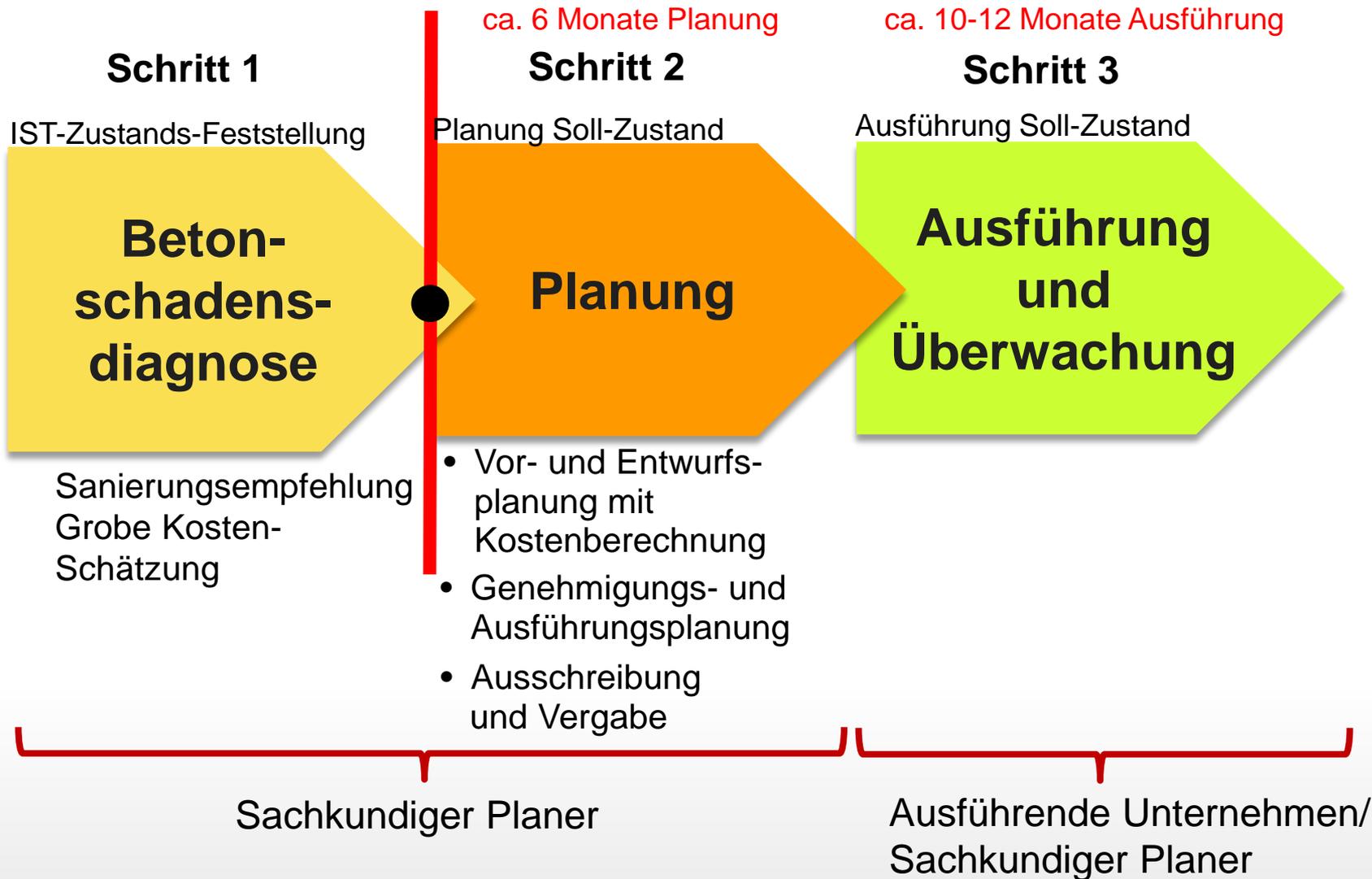
# 3. Grobe Kostenschätzung

## Fortsetzung:

• Erstellung Brandschutzkonzept	10.000 €
• Ausbau TGA und Umbau/ Erneuerung	100.000 €
• Neubetonage Rampe	20.000 €
• Erneuerung Deckenverkleidung	40.000 €
• Baunebenkosten (Planung, Bauüberwachung)	<u>385.000 €</u>
<b>Summe netto</b>	<b>3.345.765 €</b>

# 4. Projektverlauf

## Skizzierte Ablaufphasen in der Betoninstandsetzung



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

**Dipl.-Ing. (FH) K.-J. Seelbach**