

**Sitzung des Hauptausschusses  
des Rats der Stadt Köln**



**09.12.2010**

**Havarie Waidmarkt**

**Zustand Schlitzwände LV 2040 GWB Waidmarkt**

## Aufnahme Ist Zustand Schlitzwand

Bericht INGE Waidmarkt 29.09.2010

# Gegenstand

F 3

## Auftrag

2009 PL 202 an INGE WM (Bauoberleitung und Bauleitung Waidmarkt neu, ARGE GUD und ILF): Zusammentragen relevanter Informationen zu, Ist – Zustand und Herstellprozess der Schlitzwände des Gleiswechselbauwerks.

## Ziel:

- Detaillierte Zustandserfassung als Grundlage für die Planung und Ausführung einer Sanierung
- Erkenntnisgewinn im Zusammenhang mit dem Schadensfall

## Ergebnisse:

- Ablauf Lamelle 11 mit wahrscheinlicher Fehlstelle (Sitzung HA vom 28.06.2010)
- **Zusammenfassende Zustandsbeschreibung (IWM vom 29.09.2010).**

# Detail Fugenblech

Memo Sitzung HA 28.06.2010

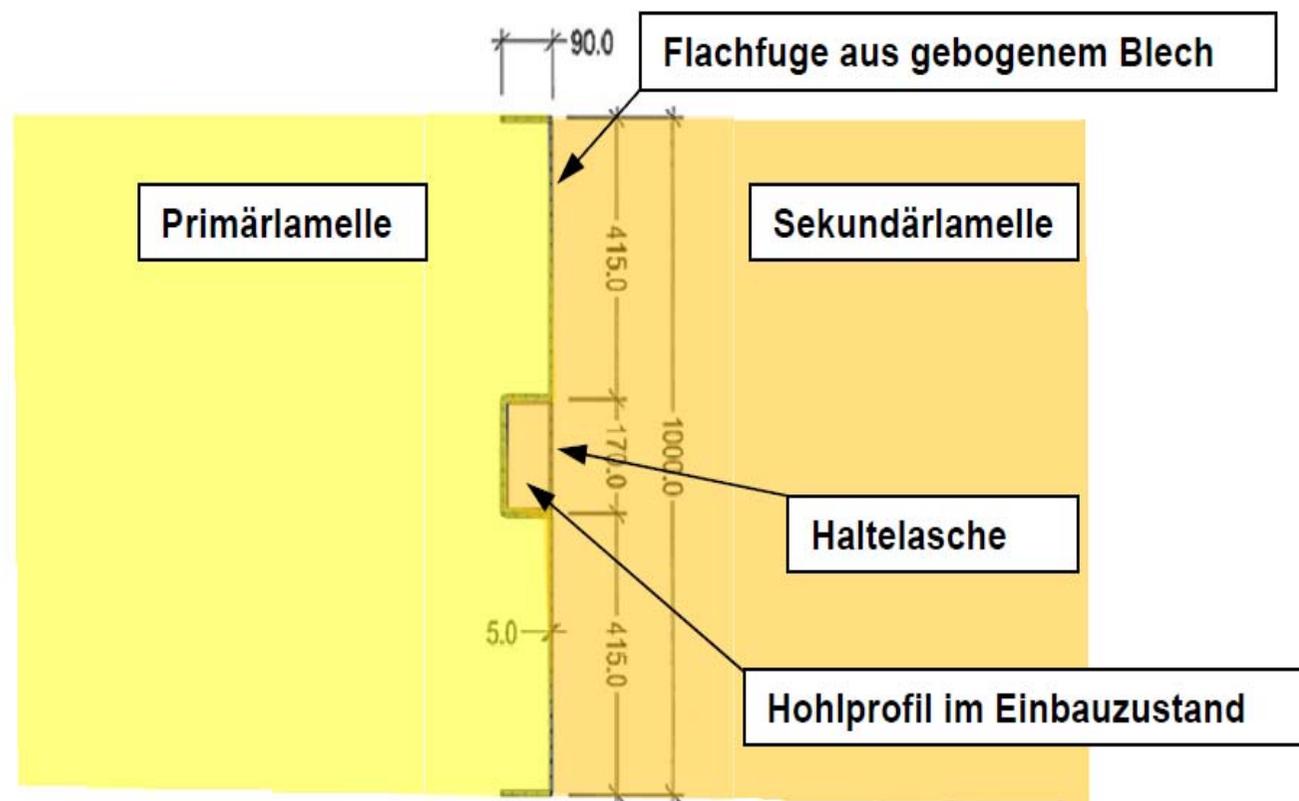


Abbildung 6-1: Flachfuge 1000 mm (modifizierter Auszug aus Anlage 6-1)

# Ergebnisse – Wahrscheinlicher Ablauf Lamelle 11

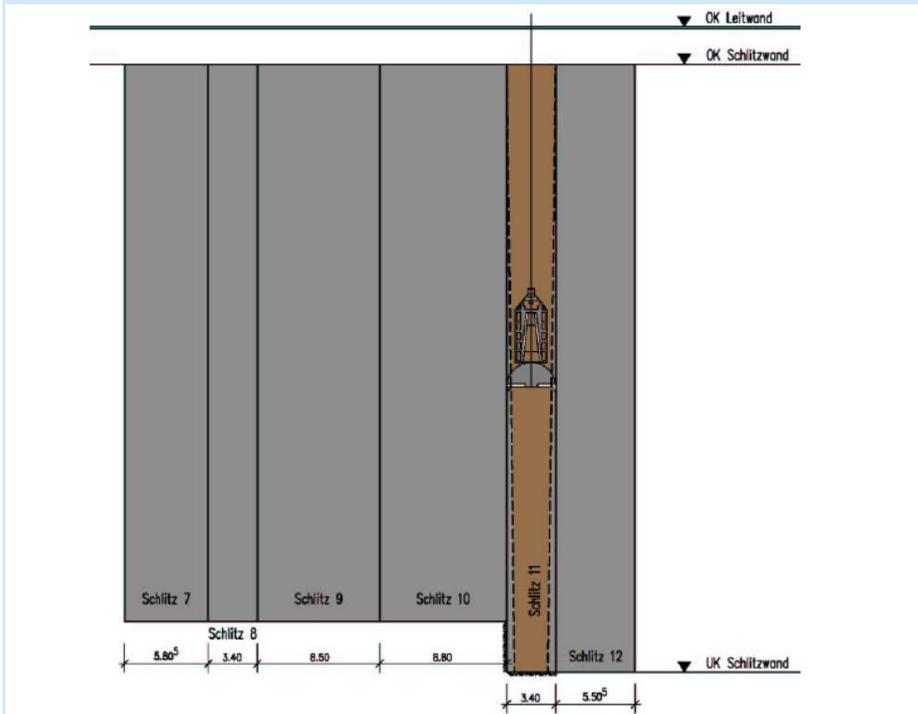


Abbildung 9-4: Ist-Schlitzsituation Lamelle 11 mit angepasster Abweiche

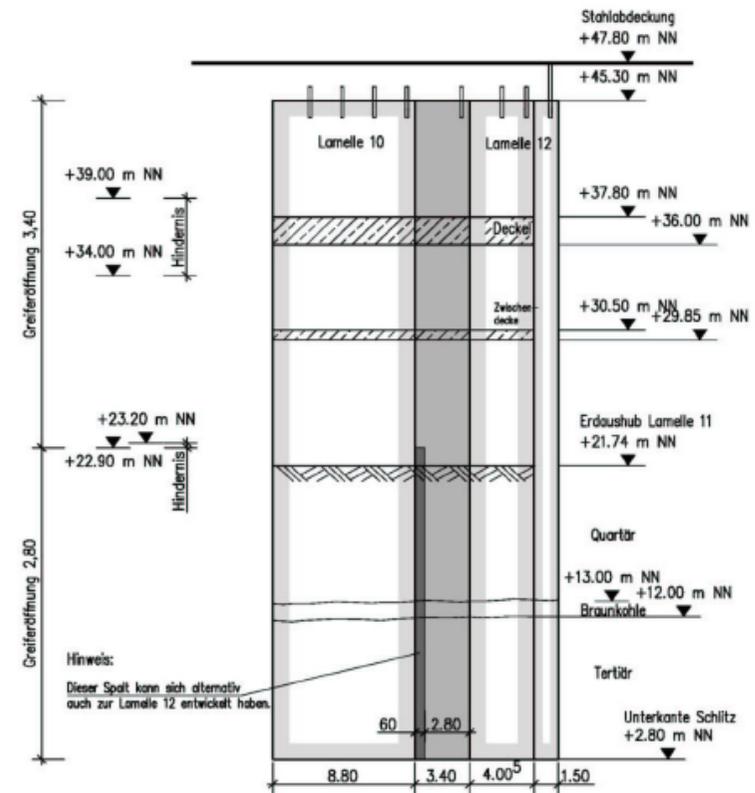
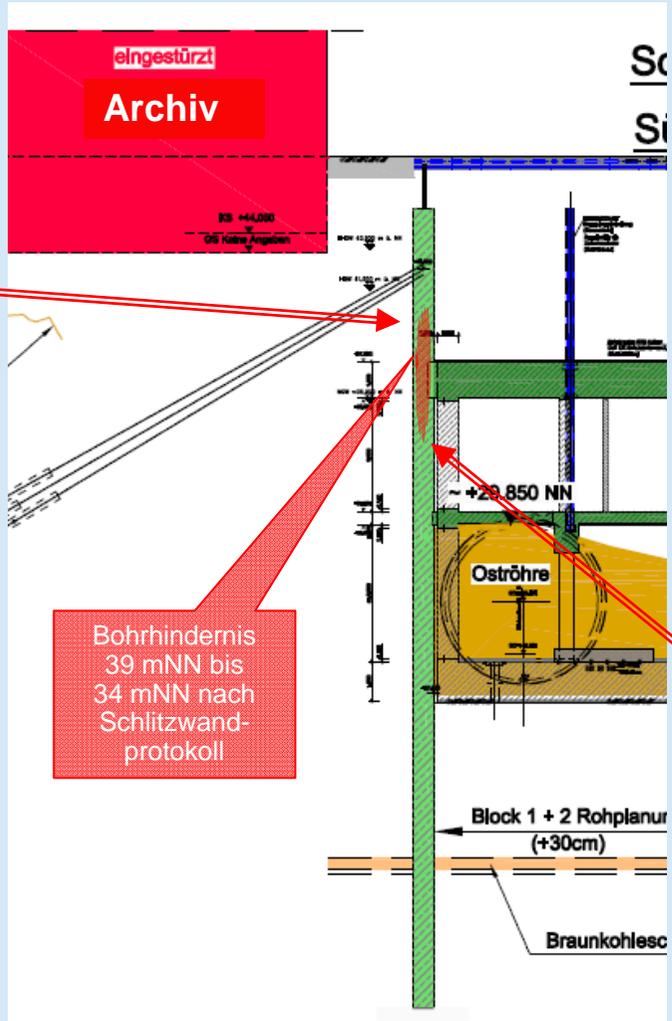


Abbildung 9-7: Lamelle 11 nach Greiferwechsel

# Neu: abgerissenes Fugenblech außen gefunden

F 6



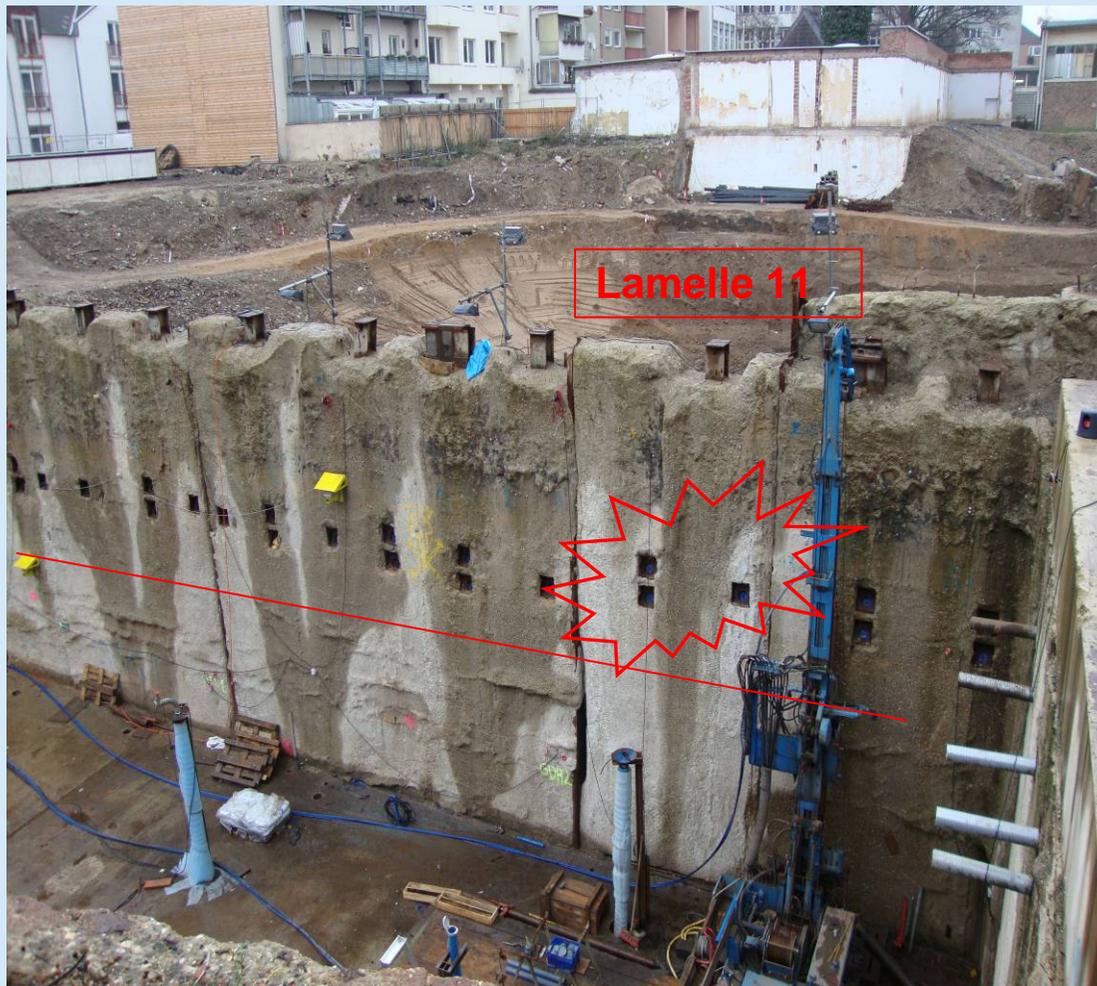
Bohrhindernis  
39 mNN bis  
34 mNN nach  
Schlitzwand-  
protokoll



09.12.2010

# Ankertöpfe Lamelle 11

Memo Sitzung HA 28.06.2010



## Aufnahme Schlitzwand

- Nach (und lange vor Havarie) Bereich zwischen Deckel und Zwischendecke durch Noppenfolie zur Abtrennung Bauwerksbeton verborgen. Planmäßiger Bauzustand.
- Aufnahme durchgeführt Frühjahr/Sommer 2010 nach Entfernen Noppenfolie
- Aufnahme der vertikalen Fugen, Fugenbleche und Ankeransatzpunkte durch Augenschein und geodätisch.
- Aufnahme der Fugen zwischen Schlitzwand und Deckel bzw. Zwischendecke



**Bild: durch Noppenfolie und Bewehrung verdeckte Schlitzwand zwischen Deckel und Zwischendeckel**

## Ergebnisse Aufnahme

F 9

- Lage Bewehrung anhand von Fugenblech und Anker
- Anschluss Decke und Zwischendecke
- Fugenzustand
- Dichtigkeit
- Betonqualität



INGE WAIMARKT



Ingenieurgesellschaft Waidmarkt GuD / ILF

PROJEKT

Waidmarkt Köln

Projekt-Nr.

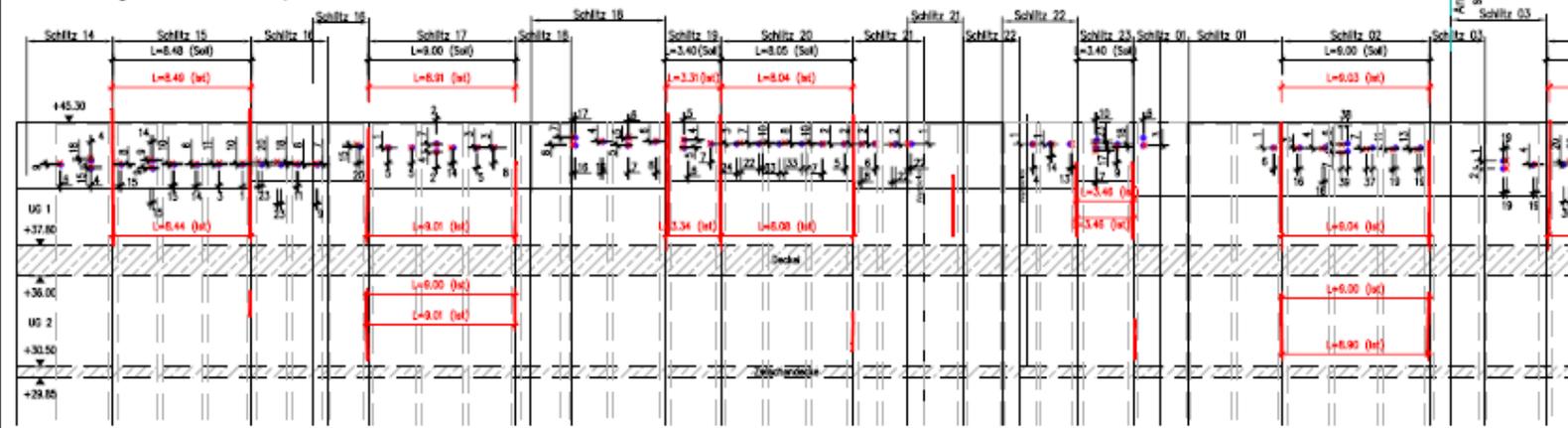
CB 104/09

Anlage

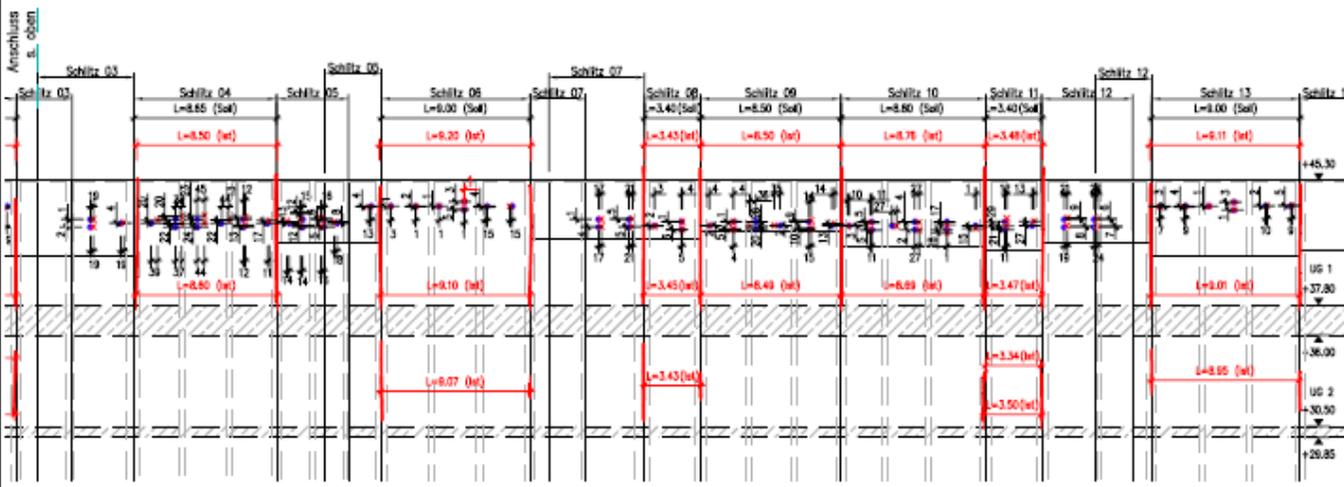
3-3

Abwicklung Lamellen Soll / Ist M 1:250

Plan: gu\_Lam\_1-3\_aus08



Plan: gu\_Lam\_1-3\_aus08

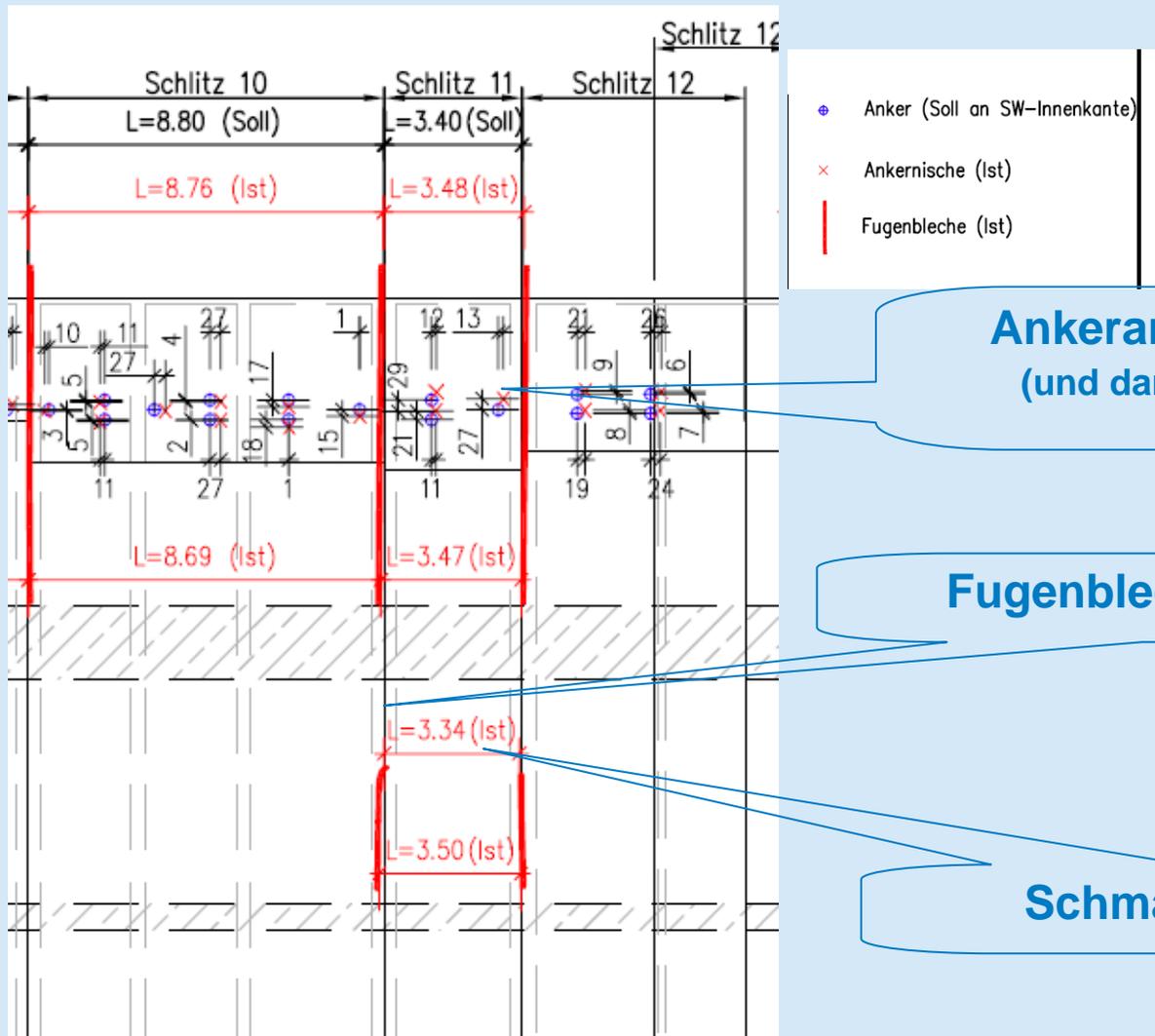


Legende

- Anker (Soll an SW-Innenkante)
  - × Ankermitte (Ist)
  - Fugenbleche (Ist)
- Alle Maße in [cm,m]

# Ausschnitt Lamelle 11

F 11

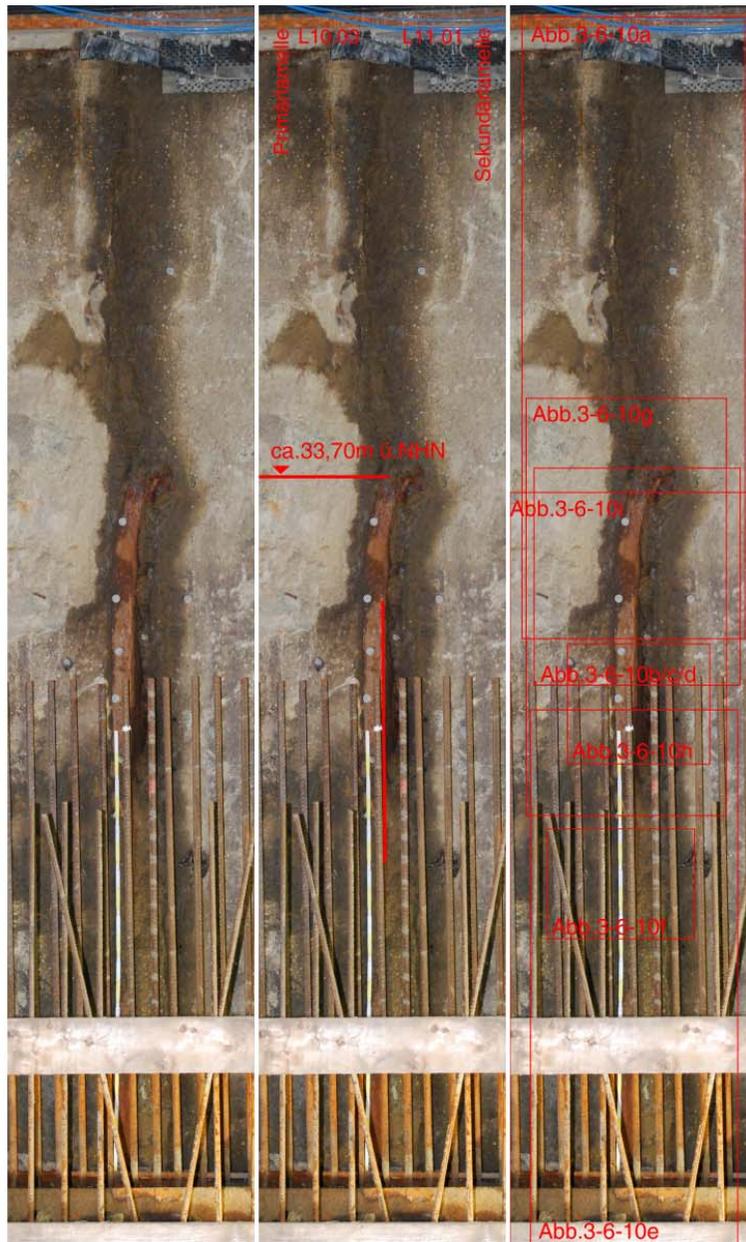




## Lamelle 11 oben



Abb. 3-5-10a



### Lamelle 11 Zwischenebene



Abb. 3-6-10a

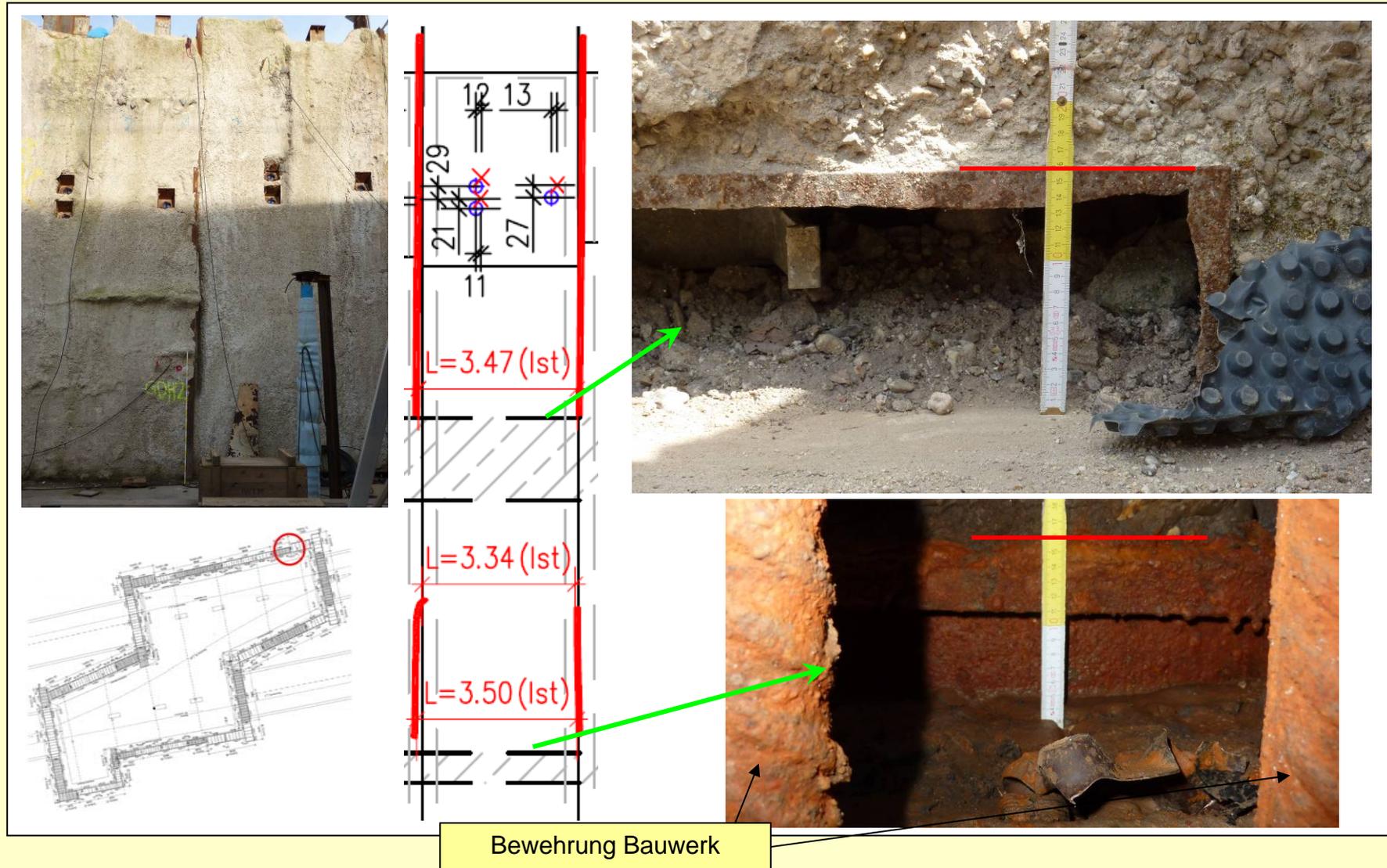
## Ergebnisse Aufnahme

F 14

- Lage Bewehrung anhand von Fugenblech und Anker
- Anschluss Decke und Zwischendecke
- Fugenzustand
- Dichtigkeit
- Betonqualität

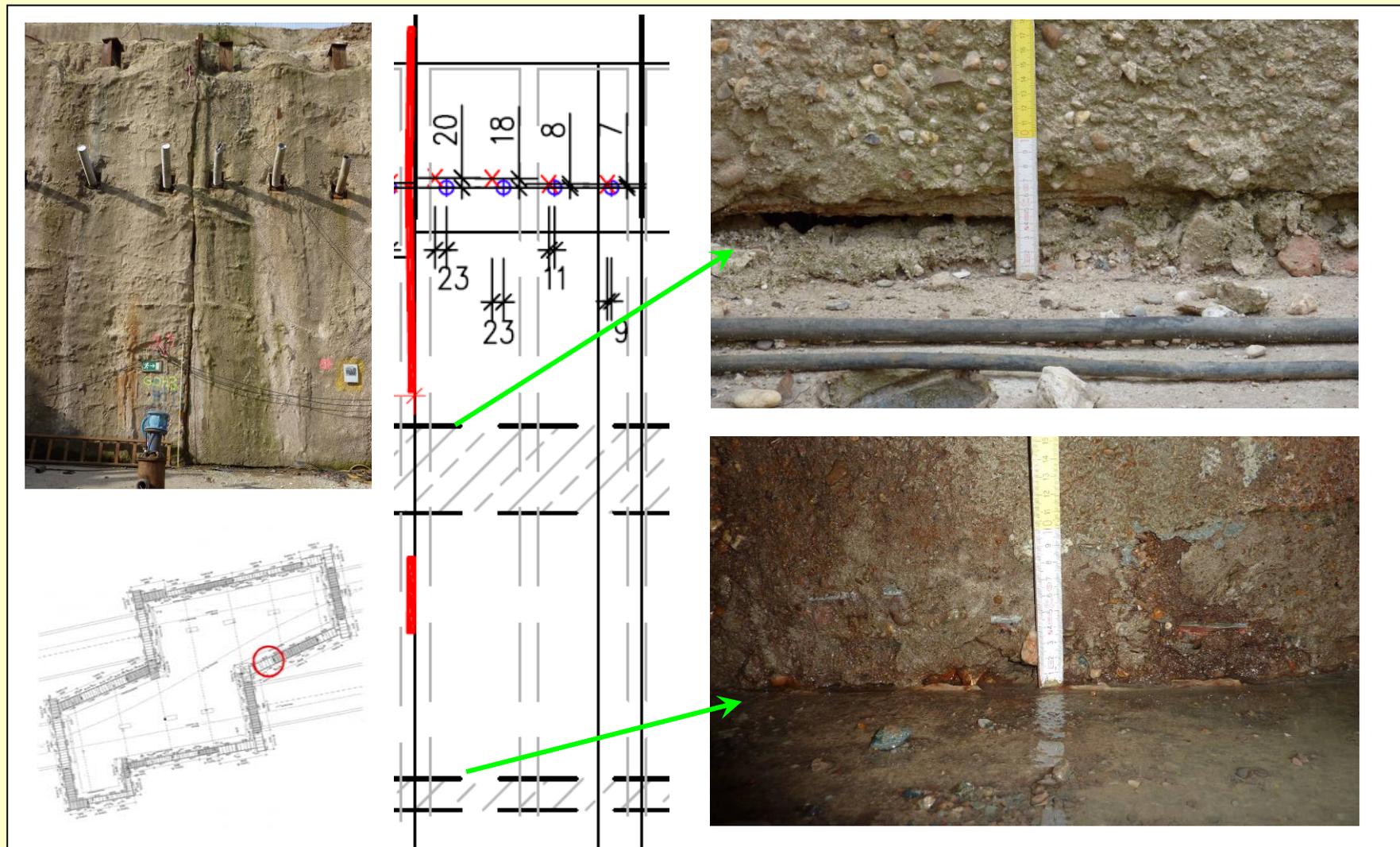
# IST - Zustand Anschluß Decke und Zwischendecke Schlitz 11.01

## Abweichungen vom Bausoll, bei Sanierung zu berücksichtigen



# IST - Zustand Anschluß Decke und Zwischendecke Schlitz 16.01

## Beispiel für Abweichung im Bauablauf angepasst



## Ergebnisse Aufnahme

F 17

- Lage Bewehrung anhand von Fugenblech und Anker
- Anschluss Decke und Zwischendecke
- Fugenzustand
- Dichtigkeit
- Betonqualität

- Bei den meisten Fugen scheint keine Reinigung erfolgt zu sein, da deutlich Überbeton auf der Seite der Sekundärlamellen festzustellen ist.



**Lamelle 19/20**



**Lamelle 9 /10**

- Aus mehreren Fugen oberhalb des Deckels sind Quartärreste herausgefallen, so dass teilweise bis zu 50 % der Fugenbreite (Schlitzwandbreite) freiliegen.

## Fuge Lamelle 10/11



- Lage Bewehrung anhand von Fugenblech und Anker
- Anschluss Decke und Zwischendecke
- Fugenzustand
- Dichtigkeit
- Betonqualität

# Dichtigkeit

F 21

- 7 von 23 Fugen Nachdichtungen festgestellt
- 3 Fugen deutlicher Wasserzutritt (z.T. noch heute)



Nachdichtung Fuge 5/6



Restwasserzutritt Fuge 16/17

09.12.2010

## Ergebnisse Aufnahme

F 22

- Lage Bewehrung anhand von Fugenblech und Anker
- Anschluss Decke und Zwischendecke
- Fugenzustand
- Dichtigkeit
- Betonqualität

# Betonqualität

**Ergebnis aus 12  
Untersuchten  
Prüfkörperserien:**

**Betonqualität C 50/60**

**Geplant und  
ausgeführt : C35/45**

<b>Bohrkern D14</b>			
Länge	erfasste Bewehrung/ Betondeckung c	Einzel feststellungen am Bohrkern bzw. Bohrkernabschnitten	Proben für Druckfestigkeits- prüfungen, Bezeichnung, Lage
cm	mm	mm	mm
Gesamt ca. 125 – 123,5  (ein Abschnitt)	keine	Dichtes Betongefüge unter Verwendung von Kies $D_{max} = 16$ mm,  überwiegend einzelne, verteilte Poren bis 3 mm Größe; eine Pore 5x10, am Abschnittsende bis 20 mm Länge vermehrt Poren	entfällt
Fotodokumentation:			
			

Bewertung nach eigenem (IWM) Punktesystem für die Einflussfaktoren

- Lage der Bewehrung
- Auffälligkeiten in der Dichtigkeit
- Auffälligkeiten bei der Schlitzherstellung

**Beurteilung der Lage der Bewehrung**

ohne Maßstab

Planstift: gud\_forbe\_1-5\_kv.ctb  
 Datei: J:\CB104.dwg



Beurteilung der Lage der Bewehrung

Beurteilung Lage	Punkte
< 70 mm	1
< 150 mm	2
> 150 mm	5

(Beispiel gemäß DIN EN 1538 2000 Abschnitt 8.2.2)

Beurteilung Lage	Σ Punkte	Schützanz	%
Unauffällig	≤ 2	18	32
geringe Auffälligkeiten	< 5	8	14
große Auffälligkeiten	< 10	22	39
erhebliche Auffälligkeiten	≥ 10	9	16
		57	100



### Beurteilung der Auffälligkeiten der Dichtigkeit

ohne Maßstab

Plotnr: iud\_fornu\_1\_9\_av.ctb

Detail: J:\ICB\04\_09



Beurteilung der Auffälligkeiten der Dichtigkeit

	Punkte
Injektion trocken	1
feucht	2
nass	3
Tropfwasser	3
laufend	5

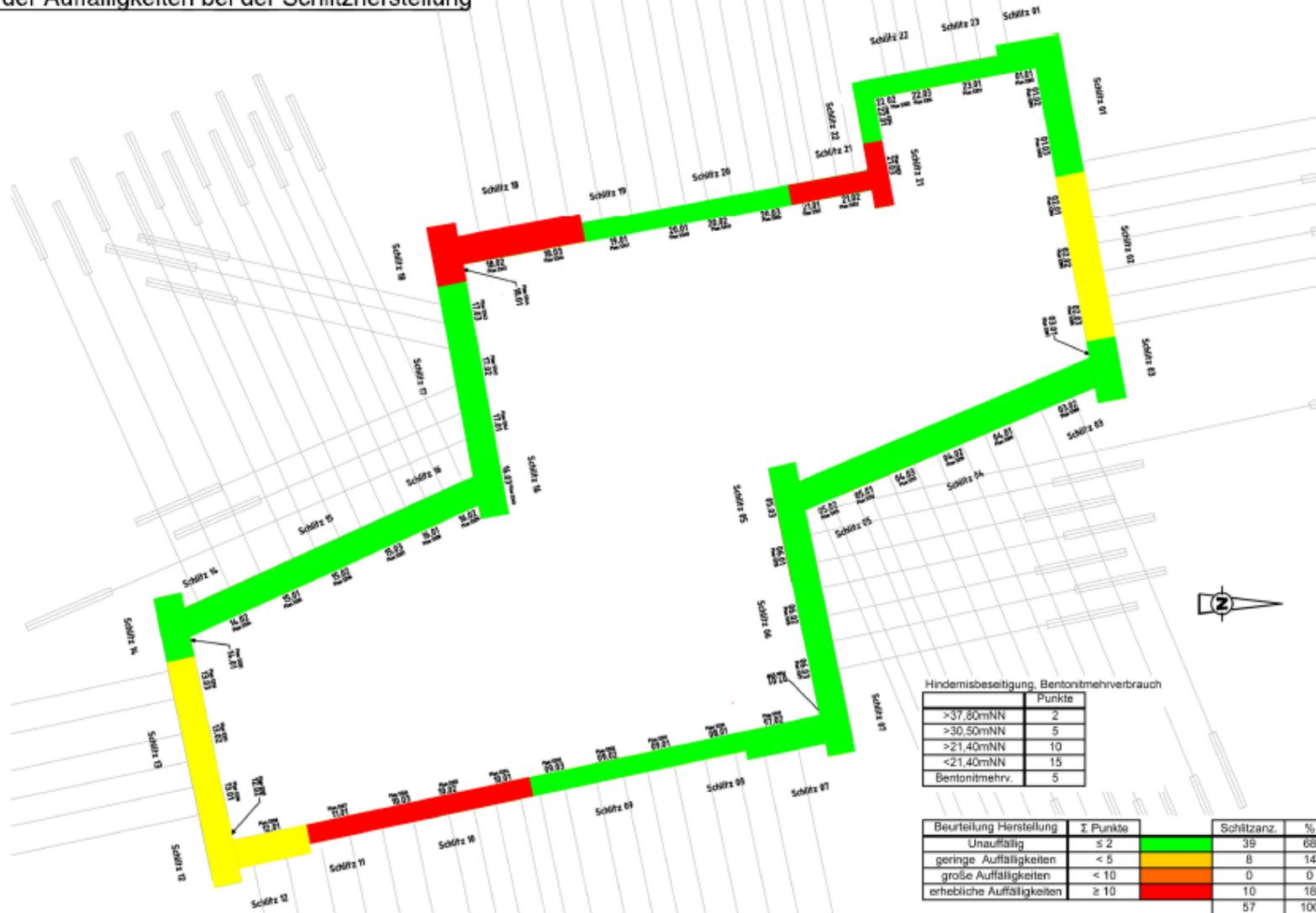
Beurteilung Dichtigkeit	Σ Punkte	Schützanz.	%
Unauffällig	≤ 2	26	46
geringe Auffälligkeiten	< 5	15	26
große Auffälligkeiten	< 10	7	12
erhebliche Auffälligkeiten	≥ 10	9	16
		57	100

**Beurteilung der Auffälligkeiten bei der Schlitzherstellung**

ohne Maßstab

Plattstil: gud\_forba\_1-9\_kv.ctb

Datei: J:\CB104\JFK



Hindernissebeseitigung, Bentonitmehrverbrauch

	Punkte
>37,80mNN	2
>30,50mNN	5
>21,40mNN	10
<21,40mNN	15
Bentonitmehr.	5

Beurteilung Herstellung	Σ Punkte	Schlitzanz.	%
Unauffällig	≤ 2	39	68
geringe Auffälligkeiten	< 5	8	14
große Auffälligkeiten	< 10	0	0
erhebliche Auffälligkeiten	≥ 10	10	18
		57	100

- Zusammenfassende Bewertung

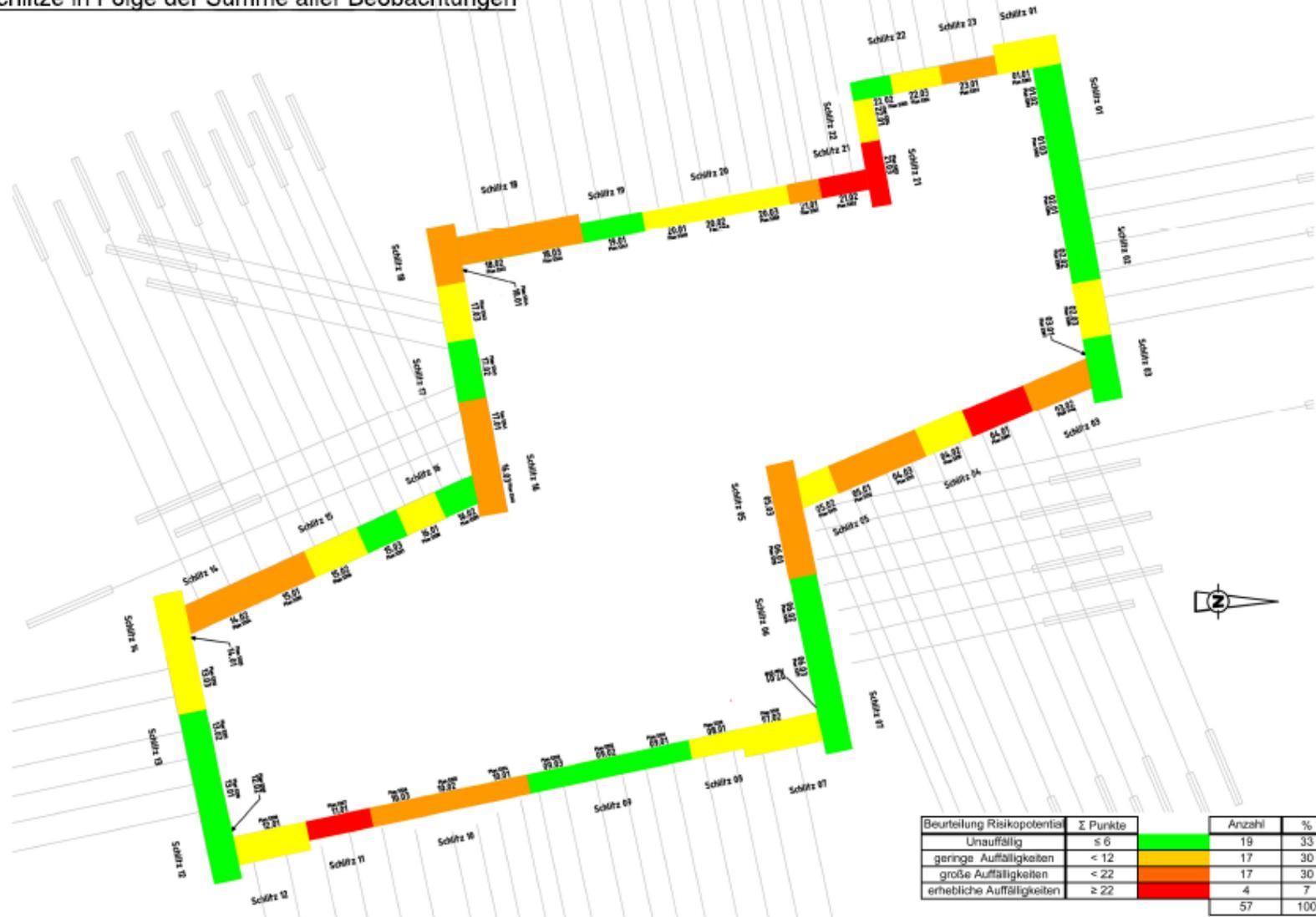


### Auffällige Schlitze in Folge der Summe aller Beobachtungen

ohne Maßstab

Plotnr: gud\_fornb\_1-5\_sv.ctb

Detail: J:\CB104\_09\



Beurteilung Risikopotential	Σ Punkte	Anzahl	%
Unauffällig	≤ 6	19	33
geringe Auffälligkeiten	< 12	17	30
große Auffälligkeiten	< 22	17	30
erhebliche Auffälligkeiten	≥ 22	4	7
		57	100

- Die detaillierte Aufnahme weist eine Vielzahl von Ausführungsmängeln insbesondere im Bereich der Schlitzwandfugen nach. Eine Nachdichtung der Fugen wird für eine Sanierung erforderlich.
- Die festgestellten Mängel sind deutlich weniger schwerwiegend als der nach dem Ablauf Schlitzwandherstellung zu vermutende Mangel Lamelle 11.
- Beurteilt rein nach den Ergebnissen der Aufnahme sind mehrere Lamellen gleich auffällig.
- Der Schlitzwandbeton weist eine sehr hohe Festigkeit auf.
- Aktuell sind keine Standsicherheitsgefahren gegeben
- Bei kommenden Baumaßnahmen, insbesondere der Sanierung, Vorsicht und Vorsichtsmaßnahmen erforderlich: In besonderem Maße erhöhte Verkehrssicherungspflicht
- Keine Gefahrenerhöhung für die Situation nach Fertigstellung GWB gegeben.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit