

BAUHERR:  
BAUOBJEKT:  
GEGENSTAND:

Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr  
Sportpark Bergholz Wil  
Bad-Wellnessbereich, Bodenplatten Feinsteinzeug



Nr. 01

# SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 01 Bad-Wellnessbereich, Bodenplatten Feinsteinzeug

---

---

## Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Ursache und Mängelbehebung  
Kostenschätzung  
Schlussbemerkungen

## Anhang:

Fotos Schadenaufnahme  
Foto Dusche mit Diamantschliff

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Frühjahr 2021 (und im Vorjahr informell) ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte die kleinformatischen Feinsteinzeugplatten im Wellness-Bereich des Sportparks Bergholz zu begutachten, die Ursache abzuklären und Lösungen zur Schadensbehebung zu finden.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Die Oberfläche der Feinsteinzeugplatten haben sich stark verändert. Sie haben gegenüber der natursteinähnlichen seidenglänzenden Anthrazitfarbe eine hellgrau matte und gewolkte Farbe angenommen. Das ursprüngliche Oberflächendesign wirkt wie abgetragen. Am meisten tritt dies in den stets nassen Bereichen der Wellnesszone auf. In den normal genutzten Zonen wie Gängen, Aufenthalt und Garderoben kann dies nicht festgestellt werden.

Anhang Fotos:

- WN01 Duschbereich
- WN02 Plattenausschnitt
- WN03 Dusche mit Rinnenanschluss
- WN04 Platten stark beschädigt
- WN05 unbeschädigte Platten
- WN06 beschädigte Platten bei Ablauf
- WN07 gleichmässig abgebaute Platten
- WN08 Duschenecke stark beschädigt

### Untersuchungen:

Aufgrund des Schadenbildes war schnell naheliegend, dass dies in Zusammenhang mit der Beanspruchung der Reinigungsmittel und dem ständigen Aussetzen durch konditioniertes Wasser liegen muss. Die Oberfläche sieht auch sehr angegriffen aus. Beim genaueren Betrachten von herausgenommenen Plättli, sieht man, dass die Oberfläche abgebaut ist und dies örtlich auf verschiedenen Tiefen. Das Plattenmaterial ist nicht homogen aufgebaut. Es besteht aus einem Feinsteinzeug-Trägermaterial und einer aufgetragenen Designschicht, welche die natursteinähnliche Erscheinung erzielt. Diese sehr dünne Designschicht im Mikromillimeter-Bereich wird durch die starke Beanspruchung abgetragen. Dort wo Dauernässe und somit auch das längere Einwirkung von Reinigungsmittel besteht, ist auch das Schadenbild intensiver. Bei einigen Stellen sieht man auch, dass der Abbau nach der abgetragenen Designoberfläche nicht aufhört.

Um diese These zu erhärten wird demnächst ein Versuch vorgenommen, indem einzelne Plättli in die verwendeten Putzmittel über eine gewisse Zeit eingelegt werden. Dies auch in einem Fall mit nur vorkonditioniertem Wasser.

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

Bei den Feinsteinzeugplättli baut sich offensichtlich durch die starke Beanspruchung die obere Designschicht ab, welche bei der Produktion in einem zweiten Arbeitsgang auf das Trägermaterial aufgebracht wird. Dadurch entsteht eine unansehnliche, wie dauerhaft verschmutzt wirkender Oberfläche. Die Beanspruchung für solche Nutzungen ist normal und kann nicht auf das Problem der Reinigung, etc. angepasst werden.

Aus meiner Sicht sind die Feinsteinzeugplättli mit einer Designoberfläche der angetroffenen Wellness-Nutzung nicht gewachsen, oder dafür nicht geeignet. Für diese Beanspruchung müsste das Material durchgehend homogen sein.

Zu bemerken gilt:

Der Untergrund und die Verlegung auf einer Abdichtung mit Epoxidfugen erscheinen intakt und sind kaum Ursache der Oberflächenveränderung.

Widerstandstest Feinsteinzeug auf Reinigungsmittel:

Um den Einfluss der Reinigungsmittel auf die Oberflächenbeschaffenheit der Plättli zu beurteilen sind die Platten innerhalb des Zeitraums vom 21.03.21 bis 31.05.21 in den entsprechenden Reinigungsflüssigkeiten gelagert worden. Das Resultat ist im Anhang 01 Widerstandstest Feinsteinzeug auf Reinigungsmittel dokumentiert. Während dieser Einwirkungsdauer zeigten sich aber kaum merkliche Veränderungen. Längere Einwirkungsdauer zusammen mit Dauernässe (entkalktes und konditioniertes Wasser) führen offensichtlich zum Abbau der Designoberfläche.

### Schadensbehebung:

Die Oberflächen müssen in den betroffenen Bereichen mit einer geeigneten Beschichtung geschützt werden. Das kann eine deckende Überbeschichtung sein oder eine gefärbte leicht transparente. Die richtige Beschichtung muss zusammen mit einer Spezialfirma gefunden und zuvor in Versuchen mit den angewandten Reinigungsmitteln und konditioniertem Wasser getestet werden.

Die Designoberfläche wird sich in den betroffenen Bereichen somit optisch verändern; es muss somit der ganze Bereich dieser Zonen bearbeitet werden.

Weitere Abklärungen:

Zwischenzeitlich hat man abgeklärt, dass eine Plattenbeschichtung der Firma sto AG mit dem Produkt StoPur BB100 oder BB125 möglich wäre. Als Untergrundvorbereitung müsste die Oberfläche bis Weissbruch diamantgeschliffen werden. Die Situation wurde zusätzlich mit der Plattenfirma Dietschweiler vor Ort besichtigt. Die Beurteilung von R. Dietschweiler deckt sich mit den unsrigen. Da man die Designschicht jedenfalls abschleifen muss, entschied man sich Ende Mai 2021, in der Runddusche des Wellnessbereichs dies vorzunehmen und zur Beobachtung zu belassen. Das Foto WG01 der abgeschliffenen Platten (6.09.21) zeigt eine praktisch homogene graue Fläche des durchgehenden Plattenmaterials. Die Behebung der beschädigten Designoberfläche wäre so möglich, obwohl die Ästhetik nicht mehr der ursprünglich gewollten Erscheinung entspricht. Es bleibt der Bauherrschaft anheim, sich zu dieser Massnahme zu entscheiden. Mit einer StoPur-Beschichtung würde die Gestaltung wesentlicher und kostspieliger verändert.

Anhang Fotos:

WG 01 Bodenplatten-Feinsteinzeug-Diamantschliff

## Kostenfolge

### Schadensbehebung Konstruktion:

Kostenschätzung Diamantschleifen und Fugenersatz im Wellnessbereich Abkühlen.  
Sanierung: Diamantschleifen ca. 3 Arbeitsstunden Diamantschleifen und Fugenersatz.  
Arbeitsstunde mit Handwerkszeug Fr. 125.-/h, Fugenersatz Fr. 20.-/m

01	Schadensaufnahme	1.500	
02	Schadensermittlung, Berichte	4.500	
03	Schadensbehebung, Sanierung (90 m2 x Fr.375.- x 1.077) Fugen, Ersatz (135 m x Fr. 20.- x 1.077)	18.200 2.900	

04	Spezialisten	1.500	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>28.600</b>
05	Planung, Bauleitung	3.800	
06	Abschluss, Abnahme Dokumentation	1.000	
07	Nebenkosten, Rechtsberatung, Diverses	2.500	
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		<b>7.300</b>
08	Reserve und Unvorhergesehenes	4.900	4.900
	<b>TOTAL Schadenfall 01 Bodenplatten Wellnessbereich</b>		<b>40.800</b>

09	Zusatzkosten Beschichtung StoPur BB100 (160 m2)	15.500	
----	---	--------	--

Exklusive Ausschreibung, Annahme Direktvergaben.

## Schlussbemerkungen

### Weiteres Vorgehen:

Mit diesem Schadensbericht wird das weitere Vorgehen zur Behebung festgelegt. Die These des Abbauprozesses hat sich mit der erwähnten Versuchsanlage nicht vollends erhärtet. Der totale Ersatz des Bodenmaterials ist nicht verhältnismässig; es müsste der ganze Aufbau mit Untergrund, Abdichtung und Zwischenschichten sowie Dichtanschlüssen an andere Bauteile ersetzt werden. Dies würde immense Kosten und Betriebsausfälle verursachen. Verhältnismässig ist der Diamantschliff mit einer allfälligen Bodenbeschichtung. Ich empfehle vorerst nur den Diamantschliff mit dem Fugenersatz in den Räumen 1.22 Abkühlen, Whirlpool und 1.31 Duschen. Bei allen übrigen Belägen, ohne Dauernässe ist der Oberschicht der Platten mehrheitlich wenig angegriffen und es empfiehlt sich keine Massnahme.

Zwischenzeitlich ist in der halbrunden Dusche als Versuch die beschädigte Oberschicht mittels Diamantschliff, wie erwähnt, entfernt und bis November 2021 beobachtet worden. Das Ergebnis ist materialtechnisch in Ordnung und könnte unter Einbusse der geplanten Ästhetik ausgeführt werden.

Sirnach, 15. März 2021 / 30. Nov. 2021 / 21. März 2022

Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

# Anhang Fotos: Schadensbericht-Diamantschliff 01 Bad-Wellnessbereich, Bodenplatten Feinsteinzeug



1 WN01 Duschbereich



2 WG01 Diamantschliff Plättli



# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 01 Bad-Wellnessbereich, Bodenplatten Feinsteinzeug

---



2 WN01 Duschbereich



1 WN02 Plattenausschnitt



4 WN 03 Dusche mit Rinnenanschluss



3 WN04 Platten stark beschädigt

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 01 Bad-Wellnessbereich, Bodenplatten Feinsteinzeug

---



6 WN05 unbeschädigte Platten



5 WN 06 beschädigte Platten bei Ablauf



7 WN07 gleichmässig abgebaute Platten



8 WN08 Duschenecke stark beschädigt

Nr. 02

## SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 02 Bad-Wellnessbereich, Kaltwasser Tauchbecken

---

---

### Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Ursache und Mängelbehebung  
Kostenschätzung  
Schlussbemerkungen

### Anhang:

Fotos

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Februar 2021 besichtigte ich zusammen mit dem technischen Dienst als Schadensexperte das Kaltwasserbecken im Wellness-Bereich des Sportparks Bergholz. Das Kaltwasserbecken ist undicht und führte im darunterliegenden Schwimmbad zu Eintritt mit Tropfwasser an der Decke und Wasserläufe über die Metallverglasung.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Seitlich des Wasserbeckens befindet sich eine Installationsnische, welche mit einem luftdurchlässigen Gitter abgedeckt ist. In dieser Installationsnische sind die Anschlüsse für Zu- und Überlauf, die lose gedämmt sind. Die Nische ist teilweise an den Wänden gedämmt. Das Becken liegt auf einer Kunststoffdämmung auf. Zwischen Betondecke und Dämmung wurde eine einlagige lose Bitumenbahn als Abdichtung angebracht. In der Nische bildet sich durch die feuchte und warme Luft vom Wellness-Bereich Kondensat. Dieses ist bei den Leitungen sehr stark. Das dauernd anfallende Kondensat gelangt unter die lose Abdichtung und kann in Ablaufnähe nach unten ins Schwimmbad tropfen. Ebenfalls besteht (bestand) der Verdacht, dass auch der Ablaufanschluss des Tauchbeckens undicht sein könnte. Im Schwimmbad tropft im Bereich des darüberliegenden Beckens Wasser durch die Täferdecke und über die Verglasung. Es sind deutliche Wasserläufe sichtbar.

Anhang Fotos:

- TB01 Leitung mit Abstellventil
- TB02 Installationsnische
- TB03 Bodendämmung unter Becken
- TB04 Abstellventil kondensierend
- TB05 Kondensat innerhalb Leitungsdämmungen
- TB06 Bitumenbahn unter Beckendämmung
- TB07 Nischenöffnung mit Servicegitter
- TB08 Übersicht Tauchbecken

Anhang Fotos ergänzt:

- TS01 Eingebaute Abdichtung (Combiflex, Armaflex)

### Untersuchungen:

Der technische Hausdienst, Herr Felix Lenz hat schon einiges unternommen, um die Ursache zu ermitteln. So wurde die Installation des Ablaufanschlusses untersucht und auf Dichtheit überprüft. Um in diesem Fall sicherzugehen, beschlossen wir das Tauchbecken über eine längere Beobachtungszeit mit Warmwasser zu füllen, um feststellen zu können, ob es Undichtheit oder Kondensat ist. Der Ab- und Überlauf waren während dieser Versuchsphase dicht. Im Schwimmbadbereich wurde teilweise die Täferdecke im Schadensbereich entfernt, zwecks Eruiierung wo Kondensat an Leitungen entsteht. Der Tropfeintritt konnte aber noch nicht eindeutig ausfindig gemacht werden (müsste untersucht werden, wenn das Becken mit Kaltwasser gefüllt ist).

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Bad-Wellnessbereich, Kaltwasser Tauchbecken

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

Innerhalb der Installationsnische, welche über das Gitter für den Service zugänglich sein muss, bildet sich starkes Kondensat an Wänden und Installationen. Dies gelangt unter die lose Abdichtung und kann vermutlich in das darunterliegende Schwimmbad tropfen. Des Weiteren muss abgeklärt werden, wie innerhalb der Schwimmbaddecke oder im Deckenhohlraum die Ablaufleitungen installiert sind. Es wäre möglich, dass eine fehlende oder ungenügende Wärmedämmung dieser Abflussleitungen zu tropfendem Kondensat führt. Dies muss noch näher untersucht werden, indem man die heruntergehängte Deckenbekleidung (Täferdecke) in diesem Bereich demontiert und so die Leitungsinstallationen (KW und Abläufe) sichtbar und zugänglich gemacht werden.

### Schadensbehebung:

Die Installationsnische muss allseitig mit einer Abdichtung (Dichtfolie, wie z.B. Combiflex) ausgekleidet werden. Der Bodenanschluss an Dämmung, Becken und bestehende Bitumenbahn muss dicht ausgeführt werden, damit der Wasserzutritt unter das Becken und zu den Leitungsdurchdringungen verhindert wird. Danach müssen alle Leitungen im Installationsraum dicht gedämmt und die Nischenwände mit XPS-Dämmplatten bekleidet werden.

Die Leitungsinstallationen unter der Decke im Schwimmbad müssen freigelegt und bezüglich Kondensatbildung, welches sehr wahrscheinlich zum Tropfwasser führt, untersucht werden. Auch der Beckenablauf im Deckenbereich muss überprüft werden.

Als erste Phase soll die Installationsnische saniert und in einer zweiten Phase die Problematik der Leitungsinstallationen untersucht werden. Bevor die zweite Phase in Angriff genommen wird, soll das Tauchbecken mit einer Kaltwasserfüllung getestet werden. Bleibt dann das Tropfwasser im Schwimmbad aus, wäre dies die alleinige Ursache.

Getroffene Massnahmen:

Zwischenzeitlich wurde die Installationswanne mit Combiflex der SIKA abgedichtet, mit dem Ergebnis, dass über die Decke kein Tropfwasser mehr nach unten ins Hallenbad gelangt (Foto TS01, Stand 6.09.2021). Damit bei den Kaltwasserleitungen kein Kondensat mehr entsteht, wurden diese mit Armaflex-Dämmung eingepackt. Es gelingt aber nicht, die Leitungen dampfdicht zu bekleiden, sodass immer noch feuchtegesättigte Luft direkt an den Kaltwasserleitungen kondensiert. Wie man auf dem Foto sieht, füllt sich die abgedichtete Wanne der Installationsnische mit Tropfwasser, welches periodisch abgesaugt werden muss, damit die Wanne nicht überläuft. Eine Besprechung vor Ort mit der Dämmfirma Ranu und dem technischen Hausdienst ergab, dass eine völlig dampfdichte Dämmung technisch nicht realisierbar ist. Erschwerend kommt hinzu, dass die Leitungen einen schwer zugänglichen Verlauf nehmen.

Um dieses Problem zu lösen, muss versucht werden in der Wanne einen Bodenablauf einzubauen mit Entwässerung in die Ablaufleitungen unterhalb der Decke im Raum Hallenbad (Phase 2; siehe weitere Vorgehen).

## Kostenfolge

### Schadensbehebung Konstruktion:

Für die Nischensanierung liegen zwischenzeitlich Offerten vor. Ich habe Herrn Felix Lenz die Variante mit Combiflex der Firma Sika vorgeschlagen. Diese wurde wie oben erwähnt in einer ersten Phase eingebaut.

### Kostenschätzung Sanierung:

01	Schadenaufnahme	1 <del>5</del> 00	
02	Schadenermittlung, Berichte	2 <del>8</del> 00	
03	Abdichtung Wanne, Leitungsdämmung	5 <del>0</del> 00	
04	BA mit Leitungsanschluss unterhalb Decke Bad	ca. 9 <del>5</del> 00	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		ca. 18 <del>8</del> 00
05	Bauleitung (Mithilfe beim Hauswart)	1 <del>0</del> 00	1 <del>0</del> 00
06	Nebenkosten, Reserve	2 <del>0</del> 00	2 <del>0</del> 00
	<b>TOTAL Schadenfall 02 Tauchbecken Wellness</b>		<b>ca. 22<del>7</del>00</b>

Der Anschluss mit einem Bodenablauf ist ein schwieriges Unterfangen und muss vorab aufgrund der HLSE-Ausführungsplänen (sobald sie zur Verfügung stehen) eruiert werden. Der Einbau des genannten Bodenablaufs (BA) ist noch ungewiss.

## Schlussbemerkungen

### Weiteres Vorgehen:

Mit diesem Schadensbericht wird das weitere Vorgehen zur Behebung festgelegt. Die Nischensanierung ist ausgeführt. Danach ist der Test mit Kaltwasserfüllung über eine Woche erfolgt. Im Schwimmbad tropft es (Stand September 2021) nicht mehr von der Decke.

Jetzt muss die zweite Phase mit dem Eruiern der Wasserableitung nach unten abgeklärt werden. Eine horizontale Ableitung der Wanne in die Bodenrinne ist technisch nicht möglich; es fehlt der Höhenunterschied mit nötigem Gefälle.

Sirnach, 15. März 2021 / 24.03.2021 / 30.11.2021 / 21.03.2022

Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 02 Bad-Wellnessbereich, Kaltwasser Tauchbecken

---



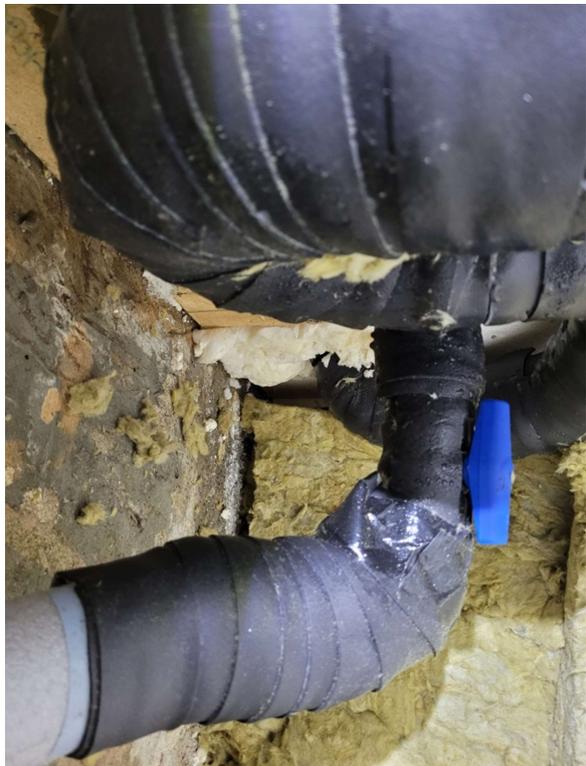
2 TB01 Leitung mit Abstellventil



1 TB02 Installationsnische



4 TB03 Bodendämmung unter Becken



3 TB04 Abstellventil kondensierend

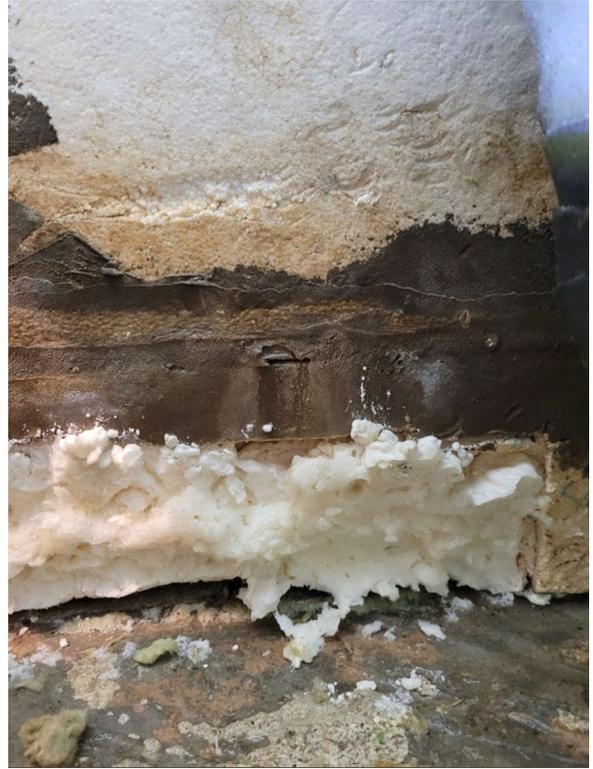
# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 02 Bad-Wellnessbereich, Kaltwasser Tauchbecken

---



6 TB05 Kondensat innerhalb Leitungsdämmung



5 TB 06 Bitumenbahn unter Beckendämmung



7 TB07 Nischenöffnung mit Servicegitter



8 TB08 Übersicht Tauchbecken

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 02 Bad-Wellnessbereich, Kaltwasser Tauchbecken

---



2 TB01 Leitung mit Abstellventil



1 TB02 Installationsnische



4 TB03 Bodendämmung unter Becken



3 TB04 Abstellventil kondensierend

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 02 Bad-Wellnessbereich, Kaltwasser Tauchbecken

---



6 TB05 Kondensat innerhalb Leitungsdämmung



5 TB 06 Bitumenbahn unter Beckendämmung



7 TB07 Nischenöffnung mit Servicegitter



8 TB08 Übersicht Tauchbecken

## Anhang Fotos: Schadensbericht, Sanierung Wanne 02 Bad-Wellnessbereich, Kaltwasser Tauchbecken



*9 TS01 Eingebaute Abdichtung (Combiflex, Armaflex)*

BAUHERR:  
BAUOBJEKT:  
GEGENSTAND:

Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr  
Sportpark Bergholz Wil  
Duschen Sportbereich, Vorwände



Nr. 03

# SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 03 Vorwände in Duschen Sportbereich

---

---

## Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Ursache und Mängelbehebung  
Kostenberechnung  
Schlussbemerkungen

## Anhang:

Fotos

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Februar 2021 und ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte die Vorwände in den Duschen des Sportparks Bergholz zu begutachten, die Ursache abzuklären und Lösungen zur Schadensbehebung zu finden.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Die Vorwände der Duschen sind durchfeuchtet und stark beschädigt durch defekte Fugen und ablösende Wandplatten. Dies vor allem im Bereich der Montage der Duschapparate (Mischer und dgl.). Es wurde die Vorwand an einer solchen Stelle aufgemacht und es zeigt sich ein massives Schadenbild. Die Vorwände sind mit Hohlraum vor eine Betonwand mit Innendämmung aus XPS-Platten vorgesetzt. Die Unterkonstruktion ist aus einfach grundierten Stahlprofilen, die stark korrodieren. Der Hohlraum befindet sich in einem durchfeuchteten Klima wie in der Dusche selbst. Auf die Unterkonstruktion sind normale Gipsplatten, 18 mm stark aufgeschraubt. Die Gipsplatten wurden grundiert und darauf die keramischen Platten verlegt. Bei den Sanitärapparate-Einbauten fehlt eine Abdichtmanschette (zumindest bei der Sondagestelle). Dies lässt aber vermuten, dass auch bei den anderen Anschlüssen keine Dichtmanschetten eingebaut wurden.

Die Platten lösen sich vom Untergrund, die Fugen lösen sich, Wasser dringt durch die Fugen und die Apparateanschlüsse ein und durchnässt die ganze Konstruktion. Durch die Korrosion der Unterkonstruktion wird der Prozess zunehmend unstabil und beschleunigt.

Anhang Fotos:

- DU01 Einbau Mischer, Vorwand
- DU02 Detail Mischer, Gipsplatte
- DU03 Brauseneinbau, Durchnässung
- DU04 Brauseneinbau von unten, Nässe
- DU05 Vorwand Korrosion, flächig nass
- DU06 korrodierte Unterkonstruktion

### Untersuchungen:

Aufgrund des Schadenbildes war schnell naheliegend, dass der ganze Aufbau der Beanspruchung einer Dusche nicht gewachsen ist. Er entspricht nicht der Regel der Baukunde. Die Unterkonstruktion muss aus nicht korrodierendem Stahl gefertigt sein und als Systemanwendung dem Stand der Technik entsprechen. Die angetroffene Unterkonstruktion entspricht diesen Ausführungsanforderungen nicht und ist kein erprobtes angewandtes System. Es ist ein Eigenbau, unüblich konstruiert und nur grundierter Stahl, der leicht in der normalen Beanspruchung korrodiert. Die Gipsplatten sind nicht feuchteimprägniert (keine grünen Platten). Auf der korrodierenden Unterkonstruktion halten sie längerfristig nicht, deformieren sich und die Platten lösen sich ab. Bevor man Untergründe im Nassbereich mit Platten belegt, muss eine flächige Abdichtung angebracht werden (Dichtbeschichtung oder Folie). Dabei müssen Raumecken und Übergänge mit Dichtbändern abgedichtet werden. Für dies kommen nur geprüfte und von den Verbänden zugelassene System infrage. Die blosse Grundierung wird der geforderten Beanspruchung nicht gerecht und entspricht nicht dem Stand der Technik – es ist ein Mangel der mit zum Schaden führte. Das Weiter ist es auch notwendig und Regel der Baukunde, dass bei sämtlichen Sanitärapparateeinbauten geprüfte und zum Dichtsystem dazugehörige Dichtmanschetten eingebaut sein müssen.

Zusätzliche Untersuchung und zweite Sondage Vorwand:

Um die These der oben erwähnten Untersuchung zu überprüfen wurde einerseits an einer gleichartigen Duschenvorwand eine weitere Sondage und eine Schadensaufnahme

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Duschen Sportbereich, Vorwände

sämtlicher Schäden vor Ort mit der Plattenfirma Dietschweiler, R. Dietschweiler vorgenommen. Am 18. Juli 2021 und am 14. Juli 2021 fand die Ortsbegehung mit R. Dietschweiler und M. Häne statt. Am 14. Juli 2021 wurden sämtliche visuell ersichtliche Schäden aufgenommen und in 2 Grundrissplänen eingetragen. Darauf abgestützt erstellte die Plattenfirma Dietschweiler eine Richtofferte für die Sanierungsarbeiten.

Gesamthaftes Schadenbild:

Die zweite Sondage bei der analogen Duschenvorwand zeigte trotz in der Branche unüblicher Konstruktion die Schäden nicht auf. Allerdings fehlten hier die Abdichtmanchetten nicht gleichermassen. Aufgrund dieser Feststellung kann man nicht der Ursprungsbeurteilung folgen, dass eine Ausführung nicht nach Regeln der Baukunde stattfand. Allerdings entspricht die Konstruktion wie oben beschrieben nicht dem Stand der Technik der Branche mit dessen Aufbau- und Verarbeitungsrichtlinien – es ist eine Eigenkonstruktion des TU.

Es zeigten sich aber viele Schäden an den Plattenarbeiten wie:

- Viele Ablösung ganzer Plattenflächen vom Untergrund mit massiven Hohlstellen
- Risse und Abplatzungen bei Gebäudedilatationen und Arbeitsfugen der Bauteile
- Plattenfläche ohne Massnahmen über Betonelementfugen geführt, Risse
- Diverse plastische Fugen beschädigt

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

Die Ursache der Schäden beruht auf einem Vorwandaufbau der nicht Stand der Technik ist und auch nicht der Regel der Baukunde entspricht.

Erweiterte Schadensermittlung:

Dies kann aufgrund der zweiten Sondage an der anderen Vorwand nicht unbedingt generell ausgesagt werden. Sicher wären bei einer branchen-übliche Konstruktion bei den undichten Apparateanschlüssen keine so grossen Schäden entstanden (u.a. Korrosion der Unterkonstruktion).

Die Schäden der vielen Hohlstellen beruht auf einer fehlerhaften Einbettung der Platten mit nicht feuchteresistentem Klebemörtel und ungenügender Untergrundvorbereitung zur Haftung auf Betonflächen. Die nicht Übernahme der Gebäudedilatationen und Bauteilfugen ist ein erheblicher Ausführungsmangel. Die Dilatationen und Fugen müssen gemäss einschlägigen Normen in der gleichen Dimension wie im Bauteil übernommen werden – dies wurde mit viel zu schmalen Kittfugen bei weitem nicht eingehalten. Die den Bewegungen der Wandelemente können wegen fehlenden und zu kleinen Fugen in den Plattenflächen nicht gleichförmig stattfinden; die Plattenflächen wölben sich und lösen sich auch in einigen Fällen unter enormen Spannungen auch deswegen vom Untergrund. Einige Einzelplatten sind gerissen; das glasierte Steingutmaterial ist den Anforderungen stark beanspruchter Duschen und Räumen mit dauerhaft sehr grosser Raumfeuchte knapp gewachsen.

### Schadensbehebung:

Es müssen nicht alle Vorwände zurückgebaut werden und neu nach Stand der Technik sowie Richtlinien der Systemhersteller neu aufgebaut werden. Es betrifft einerseits die stark beschädigte Vorwand in Dusche 0.56; in der Dusche 0.60 empfiehlt sich andererseits diese prophylaktisch zu ersetzen. Alle anderen Vorwände können belassen werden. Bei einigen Wänden müssen die Plattenflächen entfernt und neu erstellt werden mit den entsprechend nötigen Dimensionen von Dilatationen und Bauteilfugen. Die Erneuerung der plastischen Fugen ist vor allem im Übergangsbereich Boden zu Wand erforderlich und bei den Dilatationen und Bauteilfugen. Wenige fugen in den Wandflächen müssen

erneuert werden. Die Erneuerung der plastischen Fugen sind Gegenstand des Unterhalts und keine Mängel (Norm SIA 274).

## Kostenberechnung

### Schadensbehebung Konstruktion:

Grundlage der Kostenberechnung:

- Schadenaufnahme und Planeintrag vom 14. Juli 2021
- Richtofferte der Plattenfirma vom 17. Juli 2021

01	Schadensaufnahme	4'100	
02	Schadensermittlung, Berichte	6'900	
03	Staub- und Flächenschutz	10'000	
04	Entfeuchtung	15'000	
05	Schadensbehebung nach Richtofferte, Platten, Fugen	65'000	
06	Schadensbehebung Sanitäranlagen, Vorwände	21'000	
07	Spezialisten	3'000	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>125'000</b>
08	Planung, Bauleitung	16'000	
09	Abschluss, Abnahme Dokumentation	2'000	
10	Nebenkosten, Rechtsberatung, Diverses	12'000	30'000
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		
11	Reserve und Unvorhergesehenes	21'200	21'200
	<b>TOTAL 03 Plattensanierung, Vorwände Garderoben</b>		<b>176'200</b>

Exklusive allfälliger Ausschreibungen, Annahme Direktvergaben.

### Folgekosten Schäden:

Offen bleibt die Abklärung zu einer Materialgarantie (10-Jahre), da die Fugenausbildungen und teilweise die Vorwände nicht der Regel der Baukunde und dem Stand der Technik entsprechen. Dies müsste sowohl dem TU und den übrig Beteiligten bewusst gewesen sein.

Die Sanierung müsste in Etappen erfolgen. Die zu bearbeitenden Räume können während der Sanierungszeit nicht benutzt werden und müssen klimatisch konstant trocken gehalten werden.

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Duschen Sportbereich, Vorwände

## Schlussbemerkungen

### Weiteres Vorgehen:

Mit diesem Schadensbericht wird das weitere Vorgehen zur Behebung festgelegt. Abbruch der schadhaften Vorwände und Neuerstellen. Freilegen und sanieren der schadhaften Dilatationen und Bauteilfugen; Abbau der nicht haftenden Plattenflächen und deren Wiedererstellung mit korrektem Untergrundaufbau sowie Erneuerung von diversen plastischen Fugen. Allfällige Beanspruchung auf Haftung beim TU für verschwiegene Mängel und nicht sachgemässe Ausführung.

Sirnach, 15. März 2021 / 30. Nov. 2021 / 21. März 2022



Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

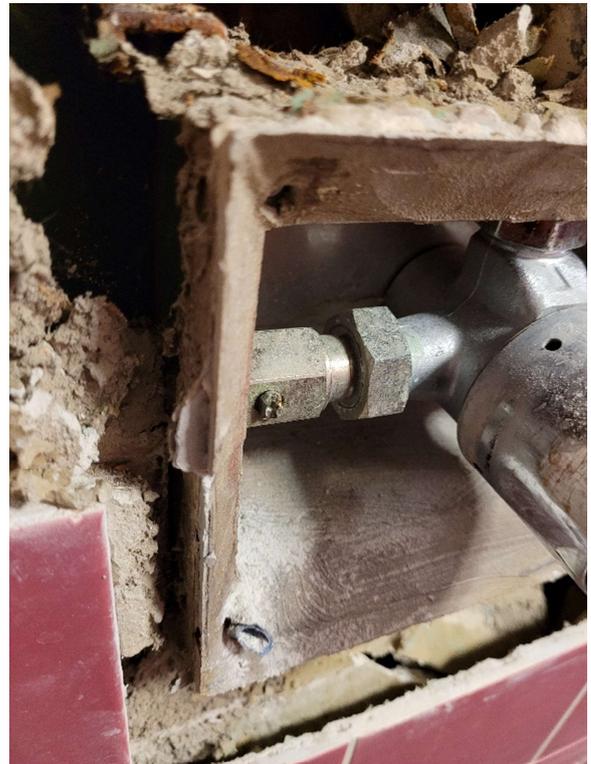
# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 03 Vorwände in Duschen Sportbereich

---



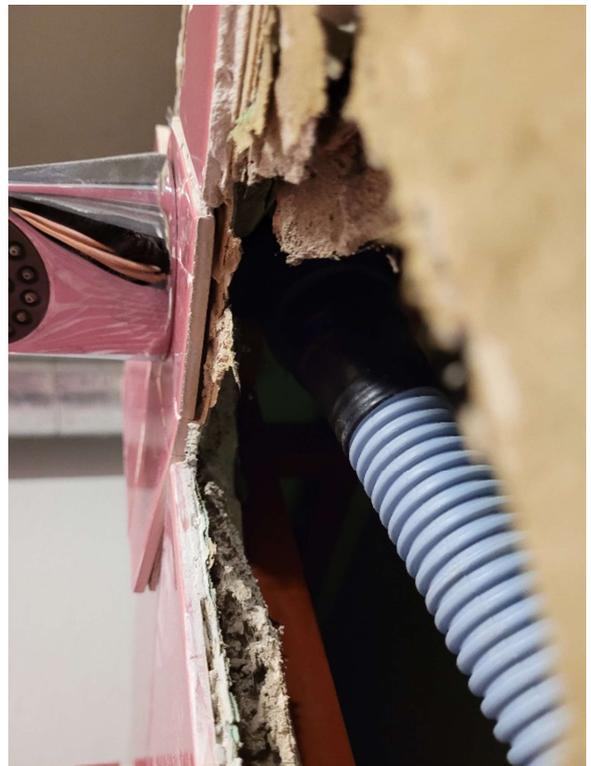
1 DU01 Einbau Mischer, Vorwand



2 DU02 Detail Mischer, Gipsplatte



4 DU03 Brauseneinbau, Durchnässung



3 DU04 Brauseneinbau von unten, Nässe

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 03 Vorwände in Duschen Sportbereich

---



6 DU05 Vorwand Korrosion, flächig nass



5 DU06 verkorrodierte Unterkonstruktion

Nr. 04

# SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 04 Fusspunkt Betonwände Eishalle

---

---

## Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Ursache und Mängelbehebung  
Kostenberechnung  
Schlussbemerkungen

## Anhang:

Fotos

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Februar 2021 und ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte die beschädigten Fusspunkte (Wandsohle) der Betonwände in der Eishalle des Sportparks Bergholz zu begutachten, die Ursache abzuklären und Lösungen zur Schadensbehebung zu finden.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Im Bereich des Wandfusses der Betonwände bröckelt der angebrachte Kosmetikmörtel aus und die Stellen sind auf eine Höhe von ca. 6-8 cm durch Pilz befallen. Es handelt sich mit grösster Wahrscheinlichkeit nebst Ausblühungen um Schimmel.

Anhang Fotos:

- BW01 Boden-Zargenübergang
- BW02 Bodenübergang Türe
- BW03 Detail mit Ausblühung, Pilzbefall

### Untersuchungen:

Aufgrund des Schadenbildes kann festgestellt werden, dass die Fusspartien der Betonwände nach Erstellen stark beschädigt waren (Kiesnester, offene Poren, Beschädigung von Betonelementen an den Kanten beim Versetzen). All diese Schäden wurden mit Kosmetikmörtel ausgestrichen. Es ist anzunehmen, dass der Reparaturmörtel (Betonkosmetikmörtel) kunststoffmodifiziert ist und ohne Haftgrund appliziert wurde. Teilweise sind auch in diesem Bereich Armierungen sichtbar die etwas korrodieren. Das kalte und feuchte Klima kann dieser Kosmetikbearbeitung nicht standhalten. Produkte mit Kunststoffinhalte sind in diesem Medium anfällig für Schimmelbildung. Organische Bestandteile sind gewissermassen Futter für die Pilzbildung.

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

Die Ursache beruht auf den einerseits häufigen Kantenschäden der Betonwände im Fussbereich, welche anscheinend nicht fachgerecht nachgearbeitet wurden.

Gerade die Wandfusspartien sind bei einer Eishalle sehr hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Die vom Unternehmer gewählte Betonkosmetik mag in einer normalen anderen Nutzung genügen, aber nicht für die vorliegende Nutzung.

### Schadensbehebung:

Die schadhafte Stellen müssen sauber entfernt und korrodierende Eisen mit Korrosionsschutz behandelt werden. Danach muss ein rein zementhaltiges (basisches) Füllmaterial eingebracht werden. Zum Schutz dieser beanspruchten Fusszone soll ein genügend hoher mechanisch beanspruchbarer Sockel dicht zum Bodenmaterial angebracht werden.

Ausführung Schadenbehebung:

Im August 26.08.2021 fand mit der Firma WALO Bertschinger, welche den Bodenbelag HALTOPEX erstellt hatte, eine Begehung statt, um einen Sanierungsvorschlag auszuarbeiten. Aufgrund dieser Empfehlung ist ein Sockel mit Hohlkehle an Wänden und Stützen anzubringen. Dazu erstellte die Firma WALO eine Offerte im Betrage von Fr. 16'200 inkl. MwSt. Berechnet wurde eine Sockelhöhe von 100 mm. Da man mit einer Sockelhöhe von 100 mm nicht alle Schadstellen abdecken kann, soll eine Sockelhöhe von mindestens 150 mm angebracht werden (in Kostenberechnung berücksichtigt). An den Stützen ist ei-

ne ideale Sockelhöhe von 250 mm eingerechnet. Als Material wird eine Kunstharzbeschichtung mit Deckbeschichtung in grau gewählt. Den Ersatz der Betonkosmetik in geeignetem Material ist durch einen Baumeister auszuführen (Abspitzen und Auftrag mit widerstandsfähigem Epoxid-Mörtel). Für die Ausführungsarbeiten ist eine minimale Raumtemperatur von 12 °C und eine maximale relative Luftfeuchte von m60% erforderlich. Die Räume müssen geschlossen sein . es darf keine Zugluft entstehen. Da die Betonbauteile während der Benutzung hohen Feuchte ausgesetzt sind, müssen diese vor den Arbeiten entsprechend ausgetrocknet sein (massgebend sind die einschlägigen Normen). Es braucht dementsprechend eine längere Abtrocknungsphase unter Raumtemperatur 12°C.

## Kostenfolge

### Schadensbehebung Konstruktion:

Kostengrundlage Offerte WALO Bertschinger, Kunstharzsockel, Pos. 02.

04 Fusspunkt Betonwände Eishalle

05 Fusspunkt Betonstützen Eishalle

01	Schadensaufnahme	1.900	
02	Schadensermittlung, Berichte	1.900	
02	Vorarbeiten Untergrund (250 m x 50.- x 1.077)	13.500	
03	Sockel in Kunstharz, Hohlkehle, h = 150 mm	24.800	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>40.700</b>
04	Planung, Bauleitung, Spezialisten	3.500	
05	Abschluss und Dokumentation	1.900	
06	Nebenkosten, Rechtsberatung, Diverses	2.800	
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		<b>6.800</b>
07	Reserve und Unvorhergesehenes	6.600	6.600
	<b>TOTAL Schadenfall 04/05</b>		<b>54.100</b>

Kosten exklusive allfälligem Submissionsverfahren.

## Schlussbemerkungen

### Weiteres Vorgehen:

Mit diesem Schadensbericht wird das weitere Vorgehen zur Behebung festgelegt. Sanierung der Fusszone Betonwände mit Anbringen eines widerstandsfähigen Sockelmaterials als Kunstharzbelag.

Sirmach, 15. März 2021 / 30. Nov. 2021 / 21. März 2022

Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 04 Fusspunkt Betonwände Eishalle

---



1 BW01 Boden-Zargenübergang



2 BW02 Bodenübergang Türe



3 BW03 Detail mit Ausblühung, Pilzbefall

BAUHERR:  
BAUOBJEKT:  
GEGENSTAND:

Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr  
Sportpark Bergholz Wil  
Fusspunkt Betonstützen Eishalle



Nr. 05

# SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 05 Fusspunkt Betonstützen Eishalle

---

---

## Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Ursache und Mängelbehebung  
Kostenberechnung im Schadensbericht 04 Fusspunkt Betonwände Eishalle  
Schlussbemerkungen

## Anhang:

Fotos

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Februar 2021 und ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte die beschädigten Fusspunkte der Betonstützen in der Eishalle des Sportparks Bergholz zu begutachten, die Ursache abzuklären und Lösungen zur Schadensbehebung zu finden.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Im Bereich des Beton-Stützenfüsse bröckelt der angebrachte Kosmetikmörtel aus und die Stellen sind auf eine Höhe von ca. 15 cm durch Pilz befallen. Es handelt sich mit grösster Wahrscheinlichkeit nebst Ausblühungen um Schimmel.

Anhang Fotos:

- BS01 Bodenanschluss Betonstütze
- BS02 Stützenecke Bodenfassung
- BS03 Detail Korrosion, grossflächige Kosmetik, Pilzbefall

### Untersuchungen:

Aufgrund des Schadenbildes kann festgestellt werden, dass die Fusspartien der Betonstützen nach Erstellen stark beschädigt waren (Kanten der grossen Betonelemente abgebrochen und beim Versetzen beschädigt). Zudem liegen die Stützelemente auf einer Mörtellage die auch Ausblühungen zeigt. All diese Schäden wurden mit Kosmetikmörtel ausgestrichen. Es ist anzunehmen, dass der Reparaturmörtel (Betonkosmetikmörtel und Auflagemörtel) kunststoffmodifiziert ist und ohne Haftgrund appliziert wurde. Teilweise sind auch in diesem Bereich Armierungen sichtbar korrodierend. Dem kalten und feuchten Klima kann diese Kosmetikbearbeitung nicht standhalten. Produkte mit Kunststoffinhalte sind in diesem Medium anfällig für Schimmelbildung. Organische Bestandteile sind gewissermassen Futter für die Pilzbildung.

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

Die Ursache beruht auf den einerseits häufigen Kantenschäden der Beton-Stützelemente im Fussbereich, welche anscheinend nicht fachgerecht nachgearbeitet wurden. Gerade die Stützenfusspartien sind bei einer Eishalle sehr hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Die vom Unternehmer gewählte Betonkosmetik und Mörtelauflagerung mag in einer normalen anderen Nutzung genügen – aber nicht für die vorliegende Nutzung.

### Schadensbehebung:

Die schadhaften Stellen müssen sauber entfernt und korrodierende Eisen mit Korrosionsschutz behandelt werden. Danach muss ein rein zementhaltiges (basisches) Füllmaterial eingebracht werden. Zum Schutz dieser beanspruchten Fusszone soll ein genügend hoher mechanisch beanspruchbarer Sockel dicht zum Bodenmaterial angebracht werden.

Ausführung Schadenbehebung:

Ist im Bericht 04 Fusspunkt Betonwände Eishalle aufgeführt und abgehandelt.

## Kostenfolge

### **Schadensbehebung Konstruktion:**

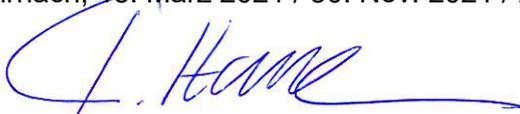
Die Kostenberechnung ist im Schadensbericht 04 Fusspunkt Betonwände Eishalle aufgeführt.

## Schlussbemerkungen

### **Weiteres Vorgehen:**

Mit diesem Schadensbericht wird das weitere Vorgehen zur Behebung festgelegt. Sanierung der Fusszone Betonstützen mit Anbringen eines widerstandsfähigen Sockelmaterials als Kunstharzbelag auf mindestens 250 mm Höhe.

Sirnach, 15. März 2021 / 30. Nov. 2021 / 21. März 2022



Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 05 Fusspunkt Betonstützen Eishalle

---



1 BS01 Bodenanschluss Betonstütze



2 BS02 Stützenecke Bodenfusspunkt



3 BS03 Detail Korrosion, grossflächige Kosmetik, Pilzbefall

Nr. 06

## SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 06 Fusspunkt Metallverglasungen Aussenfassade Eishalle

---

---

### Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Schadensermittlung, Sondage  
Ursache und Mängelbehebung  
Schätzung der Schadenfallkosten  
Schlussbemerkungen

### Anhang:

06 Anhang Fotos Aufnahme Schadenbild  
06 Anhang Fotos Schadensermittlung, Sondage

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Februar 2021 und ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte diverse Schäden im Sportpark Bergholz Wil zu begutachten. In diesem Zusammenhang sind bei meiner 2. Begehung auch Schäden am Fusspunkt der Metallverglasungen an der Aussenfassade aufgefallen. Somit schloss ich deren Abklärung der Ursache und Lösungsfindung zur Schadensbehebung mit ein.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Im Bereich der Pfosten-Riegelkonstruktion arbeitet sich an den vertikalen Pfostenanschlüssen an den Boden loses Material in Form von Krümeln an die Oberfläche. Dies vor allem auch bei den unteren Ecken von Verglasungseinbauten der Aussentüren.

Anhang Fotos:

- FG01 Pfostenriegel Anschluss Boden
- FG02 Vertikalriegel Boden Fusspunkt, latent generell
- FG03 Detail mit Materialkrümel, quellen aus den Fuge der Riegel

### Untersuchungen:

Schadenbild vor Sondage:

Aufgrund des Schadenbildes kann festgestellt werden, dass die Fusspartien der Metallverglasungen unten nicht dicht an die Bodenplatte und gegen das Erdreich angeschlossen sind. Die hervortretenden Krümel bestehen aus durch Nässe zersetzten Mörtel und Dämmstoffe (Verfäulung durch anhaltende Nässe) und andere gleichartig beschädigte Materialpartikel. Die Häufchen sind sehr nass. Es ist kam anzunehmen, dass dies Restschmutz aus der Bodenreinigung ist.

Schadenbild bei Sondage:

Am 15. Sept. 2021 erfolgte mittels Sondage an der Aussenseite eine Schadenaufnahme. Das Erdreich vor der Metallfassade wurde bis auf das Fundament ausgehoben und die verbauten Materialien und deren Einbau untersucht. Mit der Sondage wurden einerseits der Einbau von nach SIA 271/272 nicht zugelassenen Materialien festgestellt und andererseits auch regelwidrigen Einbau der Materialien.

Als Sockeldämmung unter Terrain erfolgte der Einbau einer PU-Dämmung von 60 mm; zugelassen sind nur XPS-Baustoffe unter dem Terrain. Die innere Abdichtung an die Metallkonstruktion und die Betonbodenplatte besteht aus einem plastifizierten Bitumenband, welches ebenfalls nicht geeignet ist für Abdichtungen unter Terrain (angebracht selbstklebend mit Primer). Das Abdichtungsband schliesst auf dem Metallstützwinkel an und nicht an den Fussriegel der Pfosten-Riegel-Verglasung, Offen ist ein unabgedichteter Spalt zum Fussriegel von ca. 20 mm. Hier dringt Feuchtigkeit zusammen mit von der Feuchtigkeit zersetzten PU-Krümeln ins Innere (siehe Fotos FG01-03). Aussen auf die PU-Sockeldämmung wurde eine Unterdachfolie (allenfalls Fassaenfolie) als Abdichtung aufgeklebt und horizontal auf den Fundationsriegel geklebt. Die Folie schliesst auch nicht an die Fusskonstruktion der Metallfassade an. Durch die offene Stelle gelangt auf der ganzen Länge wie bei der inneren Abdichtung Feuchtigkeit in das Innere des Gebäudes. Die auf die Dämmung geklebte Unterdachfolie ist auf der PU-Dämmung und auf dem Betonriegel abgelöst und kann keine Dichtfunktion mehr wahrnehmen. Die verwendeten Materialien sind bautechnisch nicht geeignet und nicht für die Anwendung unter Terrain zugelassen; sie sind innen und aussen nicht an die abzudichtenden Bauteile der Fassade angeschlossen. Das abgekantete Sockelblech ist mit PU-Dämmung ausgefüllt, was als Material im Terrainbereich (gemäss Norm SIA 272) nicht zulässig ist. Der Vertikalpfosten verläuft bis Unterkante des Sockelbleches, ist ausgeklinkt und unten im Erdreich an-

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Fusspunkt Metallverglasungen Fassade Eishalle

schluss offen; Nässe und Feuchtigkeit dringt ungehindert in die Pfosten- Riegelkonstruktion der Metallverglasung ein. Dasselbe Problem besteht mit der unten offenen Deckleiste der Verglasung.

Anhang Fotos:

- S01 Lose Unterdachfolie auf Beton und PU-Dämmung
- S02 Lose Unterdachfolie auf PU-Dämmung Sockel
- S03 Offene und ausgeklinkte Pfosten, Metallverglasung
- S04 Innere Abdichtung mit praktifiziertem Bitumenband
- S05 Spalt/Abstand zu Metallriegel
- S06 Blitzschutzkonstruktion unter Abdichtfolie
- S07 Über Schrauben gezogene Abdichtfolie
- S08 Wie Foto S06, lose Abdichtung (Unterdachfolie)
- S09 Sockelblech der Verglasung auf Terrain, Geröllstreifen auf Dämmung, ca. 5 cm
- S10 Sockelblech gefüllt mit PU-Dämmung
- S11 Dämmstreifen mit Geröllstreifen mit Korngrösse bis 30 mm

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

Beurteilung vor Sondage:

Die Ursache beruht höchstwahrscheinlich auf undichten Konstruktionsanschlüssen der Pfosten-Riegelverglasung, sowohl innen und wahrscheinlich auch aussen.

Beurteilung bei der Sondage:

Die Sockeldämmung unter der Metallfassade entspricht nicht einem nach SIA 271/272 anzuwendenden System und schliesst nicht abdichtend an die Metallkonstruktion. Für Dämmung und Abdichtung wurden nicht geeignete und zugelassene Baumaterialien eingesetzt, welche schadhaft und undicht sind. Die Metallkonstruktion führt mit ausgeklinkten offenen Pfostenprofilen ans Erdreich; Feuchtigkeit und Nässe gelangt hier ungehindert in die Konstruktion.

### Schadensbehebung:

Die schadhaften Stellen müssen genauer untersucht und örtlich bei 1 bis 2 Stellen sondiert werden, um die Art und Weise der abdichtenden Anschlüsse zu eruieren (Feststellung bei der Schadenerhebung vom 15.03.21).

Am 15. Sept. 2021 wurde die Sondage an einer grossen Abgrabung bis auf das Fundament aussen an der Fassade vorgenommen. Die fehler- und schadhafte Sockelkonstruktion muss auf der ganzen Länge der Metallverglasungen der Eishalle vollständig ausgegraben, abgebrochen und mit einem Systemaufbau gemäss Norm SIA 271/272 ersetzt werden.

## Kostenfolge

### Schadensbehebung Konstruktion:

- Zum jetzigen Zeitpunkt der Schadensbildaufnahme konnte noch keine Kostenangabe gemacht werden.
- Aufgrund der Sondage kann die Schadensbehebung geschätzt werden.

Für die Sanierung muss mit Kosten von ca. Fr. 600.- / m gerechnet werden.

01	Schadensaufnahme	1.500	
02	Schadensermittlung, Berichte	4.500	
03	Schadensbehebung, Sanierung (59.40 x Fr. 600.-)	35.700	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>41.700</b>
04	Planung, Bauleitung	5.800	
05	Bauphysik	1.500	
06	Abschluss, Abnahme Dokumentation	2.000	
07	Nebenkosten, Rechtsberatung, Diverses	4.000	
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		<b>13.300</b>
08	Reserve und Unvorhergesehenes	7.700	7.700
	<b>TOTAL Schadenfall 06 Fuss Metallfassade Eishalle</b>		<b>62.700</b>

### Folgekosten Schäden:

Die Mängelrechte sind verjährt. Ausser, für diese Bauteile der Fassade bestehen Systemgarantien; allerdings für die Anschlüsse an Drittbauteile eher unwahrscheinlich. Die Konstruktion weist wesentliche Mängel auf (nicht funktionstauglich) und entspricht nicht den Normen der SIA 271/272, den Anwendungsvorgaben und Verarbeitungsrichtlinien der Produktehersteller und somit nicht der Regel der Baukunde. Die Normenanwendung der SIA wird heute als Regel der Baukunde betrachtet.

### Schlussbemerkungen

#### Weiteres Vorgehen:

Dieser Schadensbericht beinhaltet die Schadensaufnahme, Schadenseruierung und deren Analyse. Für eine Sanierung ist eine Ausführungsplanung mit Erarbeitung der Detailkonzeption in Zusammenarbeit mit einem Bauphysiker erforderlich. Aufgrund dieser kann dann die genauere Kostenermittlung erfolgen.

Inwieweit Gewährleistungsansprüche gegenüber dem TU gemacht werden könnten, ist nicht Gegenstand dieses Schadensberichts.

Sirnach, 15. März 2021, ergänzt 30. Nov. 2021 / 21. März 2022

Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

# Anhang Fotos: Schadensbericht

## 06 Fusspunkt Metallverglasung Aussenfassade Eishalle

---



*1 FG01 Pfostenriegel Anschluss Boden*



*2 FG02 Vertikalriegel Bodenfassungspunkt, latent generell*



*3 FG03 Detail Materialkrümel quellen aus Fuge der Riegel*

# Anhang Fotos: Schadensbericht, Sondage 06 Fusspunkt Metallverglasung Aussenfassade Eishalle

---



1 S01 Lose Unterdachfolie auf Beton und PU-Dämmung



2 S02 Lose Unterdachfolie auf PU-Dämmung Sockel



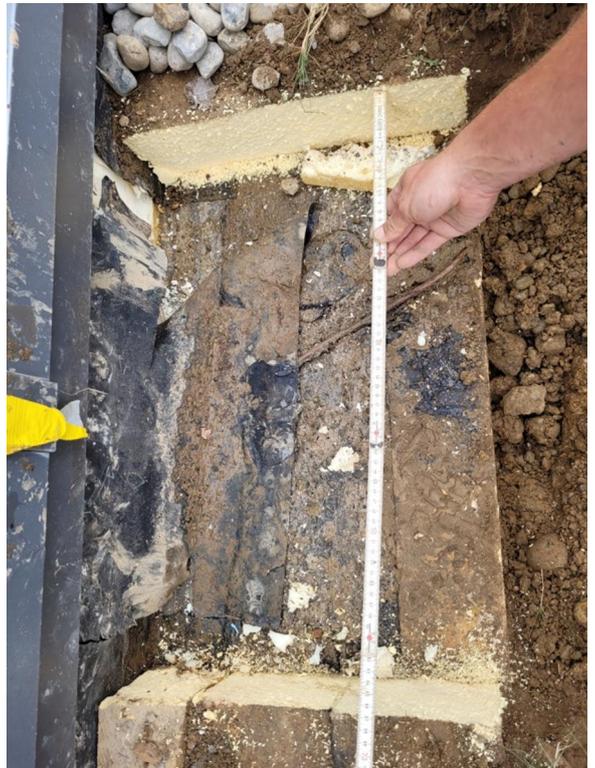
3 S03 Offene und ausgeklinkte Pfosten, Metallverglasung



4 S04 Innere Abdichtung mit plastifiziertem Bitumenband



5 S05 Spalt/Abstand zu Metallriegel



6 S06 Blitzschutzkonstruktion unter Abdichtfolie



7 S07 Über Schrauben gezogene Abdichtfolie



8 S08 Wie Foto S06, lose Abdichtfolie (Unterdachfolie)



9 S09 Sockelblech der Verglasung auf Terrain



10 S10 Sockelblech gefüllt mit PU-Dämmung



11 S11 Dämmstreifen mit Geröllstreifen, Korn bis 30 mm

Nr. 07

# SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 07 Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag



## Inhalt:

Untersuchung, Schäden und Ursache  
Zusammenfassung der Untersuchung, Mängel und Ursache  
Ursache und Mängelbeurteilung  
Kostenfolge: Sanierungen  
Schlussbemerkungen

## Anhang:

Planübersicht 1 und 2 mit Eintrag Sondagen und Fotos  
Sondierungen mit Skizzen, Fotos  
Kostenberechnungen:

- Teilsanierung
- Ergänzung Gesamtsanierung
- Gesamtsanierung in 1 Etappe
- Zusatzkosten einer Abdichtung der Unterlage

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Frühjahr 2021 (und im Vorjahr informell) ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte die Mängel auf dem Piazza-Belag des Sportparks Bergholz zu begutachten, die Ursache abzuklären und Lösungen zur Schadensbehebung zu finden.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgende optische Schadensbilder:

- Risse im Gussasphaltbelag
- Verwerfungen linear und punktuell
- Lineare gebündelte Feinrissbildungen, beidseits der Rinnen und längs / quer im Feld
- Abgelöste Aufbordungen an Betonbrüstungen, undicht mit Wassereindring
- Defekte, verbogene Abdeckbleche an aufgehende Gebäudeteilen
- Undichte Stellen bei Pfostenbefestigung Gitter zu Fussball
- Offene Übergänge bei Zugangstreppe, gerissen und undicht mit Wassereindring

Die diversen Schadstellen sind in der Planübersicht eingetragen und werden nachfolgend im Zusammenhang mit den Sondierungen beschrieben.

Anhang Fotos (Eintrag in Planübersicht Grundriss 1:200):

- Planübersicht 1:200 mit Eintrag Sondagen, Schadenaufnahme (Pl.Nr. 32.3.1)
- Planübersicht 1:200 Sanierungskonzept Piazza (Pl.Nr. 32.3.2)
- A-H: Schadenfotos vor Sondagen
- S1 bis S13 Fotos Sondagen
- S6 Sondage nicht ausgeführt (Schadenbild identisch mit S5)
- S1-S13 Detailskizzen Sondagen

## Untersuchungen Schäden und Ursache:

Bei der Begehung vom 8. Juli 2021 wurden die oben erwähnten Schadensbilder gehalten. Darauf abgestützt wurden hauptsächlich an diesen Stellen Sondierungen des Flachdachaufbaus vorgenommen und der IST-Zustand fotografisch und mit Detailskizzen dokumentiert. Um einen Überblick über die Fülle der Mängel zu erhalten wurden alle Sondierungen nummeriert und werden nachfolgend beschrieben. Im Beschrieb werden die Schäden und Mängel festgehalten und die Schadensursache ergründet und beurteilt.

### **SONDAGE Nr. 1**

#### *Situation vor der Sondage:*

Der aufgehende Wandanschluss an die Betonbrüstung zeigt sich als offener Spalt und mit vom Beton abgelöster Flüssigfolie. Dies auf der ganzen Länge der Betonbrüstung zwischen Hauptaufgangstreppe bis zur 1. Rinne der Zugangsrampe. Die Flüssigfolie liegt zwischen Gussasphalt und Betonbrüstung ca. -20 mm bis +20 mm tiefer als die Oberfläche des Gussasphalts. Der Gussasphalt wurde direkt an die Flüssigfolie geführt und ist durch eine Bitumenfuge von ca. 10 mm getrennt, welche auf der ganzen Länge abgerissen ist. Wasser dringt hier ein und gelangt an einzelnen Stellen in die darunter liegenden Räumlichkeiten.

#### *Situation bei der Sondage:*

Wegnahme des Gussasphalts mit Stärke von ca. 30 mm. Darunter liegt am Anschluss ein loser Dachpappenstreifen (Qualität V60) auf dem Betonüberzug mit Breite von ca. 20 cm und mit Abstand von ca. 3 cm zur Betonwand. Der Gussasphalt schliesst zusammen mit dem Betonüberzug direkt (ohne Trennstreifen) an die Flüssigfolie an. Der Spalt des Gussasphaltes wurde mit einer schrägen Bitumenfugenmasse nach oben abgefugt. Die-

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag

se ist zusammen mit dem Gussasphalt zur Brüstung auf der ganzen Länge abgerissen. Die Flüssigfolie ist auf der Anschlussfläche lose. Aufbruch der Betonunterlage von 8 cm Stärke zeigt ein Beton PC 450, Gesteinskörnung Sand 0-4 mm, glasfaserarmiert mit abtalschierter (geflügelter) glatter Oberfläche. Der Gussasphalt wurde direkt ohne Haftanstrich und Oberflächenaufrauung aufgebracht. Zwischen der Dachhaut und der Betonunterlage ist eine Gummischrotmatte, Dicke 10 mm verlegt. Auf diese Gummischrotmatte wurde eine Flüssigfolie mit Aufbordung an die Betonwand mit Aufbordung bis Oberkante Gussasphalt; Aufbordung lose, ohne Schleifen auf schmutzigem Untergrund aufgebracht. Darunter ist eine Flüssigfolie auf die Dachhaut angebracht, horizontal ca. 6 cm, vertikal ca. 4-5 cm, 6 cm unter Oberkante Gussasphalt. Die erst erwähnte Flüssigfolie wurde über diese auf die Gummischrotmatte angebracht. Die bituminöse Dachhaut besteht aus 2 Bahnen (GV 3,5 und EP 5, geschiefert. Die darunter auf eine Dampfsperre verlegte PUR-Dämmung, alukaschiert misst am Rand etwa 200 mm und ist als Gefälledämmung ausgeführt. Die Dachhaut ist nicht an den aufgehenden Gebäudeteilen aufgebordet und schliesst stumpf an die Betonbrüstung. Darüber befindet sich die erwähnte Flüssigfolie.

#### *Schadensursache:*

Die Aufbordung an diese aufgehenden Gebäudeteile erfolgte nicht nach Regeln der Baukunde, insbesondere SIA Norm 271/273. Der Flachdachaufbau entspricht den Anforderungen eines Warmdaches mit bituminöser Abdichtung. Die Anschlüsse an die aufgehenden Gebäudeteile (Brüstungen) erfolgten nur stumpf ohne Aufbordung. Der Anschluss mit Flüssigfolie an den stumpfen Abdichtungsanschluss und vertikal bis knapp auf Höhe des Gussasphalts und darunter entspricht nicht den Normen SIA sowie den Systemvorgaben und Verarbeitungsvorschriften der Systemlieferanten. Alle diese Anschlüsse sind schadhaft und undicht und verursachen Wassereintritte in darunter liegende Räume. Die teilweise Nachbesserung der Flüssigfolienabdichtung auf die Schutzschicht (Gummischrotmatte) ist fern einer fachkundigen Ausführung und wie sich erwies, undicht. Zudem wurden der Betonüberzug und der Gussasphalt direkt ohne Trennstreifen an die Flüssigfolien eingebracht, Dabei sind durch Hitzeeinwirkung beim Einbringen des Gussasphaltes die Flüssigfolien beschädigt worden. Der satt anschliessende Betonüberzug ohne Felddilatationen beschädigte durch jahreszeitlich bedingte thermische Dehnungen die Abdichtungen zusätzlich. Die Ausführung erfolgte nicht nach den Detailplanvorgaben des Architekten, die eine korrekte Aufbordung der bituminösen Abdichtung mit Abdeckblech vorsah und einen Stellstreifen zwischen Betonüberzug (bezeichnet mit Stellstreifen gem. Bauphysiker) und Aufbordung. Der satten Anschluss des Gussasphaltes an die Flachdach-Aufbordung ohne Trennfuge ist im Plandetail nicht korrekt konzipiert und ist Mitursache der Schäden. Dieser Anschluss versah man in der Realisierung mit einer Bitumenfuge in der Kante, welche den Eindruck erweckte, eine durchgehende Trennfuge bei den Bauteilanschlüssen zu haben. Diese Bitumenfugen sind alle abgerissen und können wie beschrieben keine abdichtende und dilatierende Bauteilanschlussfunktion erfüllen.

Auf die in den Plänen bezeichnete Betondruckverteiplate mit Stärke 8 cm und darauf eingebautem Gussasphalt wird in den zusammenfassenden Schlussbemerkungen eingegangen und detailliert in Sondage 4.

## **SONDAGE Nr. 2**

### *Situation vor der Sondage:*

Der Übergang Treppenaustritt (Hauptzugangstreppe) zu Gussasphaltbelag ist mit einem Gummiprofil abgedeckt. Es wurde bei Niederschlägen Wassereindrang in die darunter gelegenen Räumlichkeiten festgestellt. Die Kante des Gussasphaltes ist entlang der Treppenstufe teilweise abgerissen. Der Treppenelementanschluss an die Betonbrüstung ist plastisch verfugt und schliesst an die etwas über die Ecke geführte Flüssigfolie stumpf an.

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag

### *Situation bei der Sondage:*

Das Gummiprofil ist lose verlegt und wurde zwecks Einsicht entfernt. Der Spalt zwischen Treppenelement und Flachdachüberbau beträgt ca. 40 mm und ist mit Bauresten gefüllt. Der Dachaufbau ist analog wie bei Sondage Nr. 1. Die Gummischrotmatte endet mit Rückstand stumpf vor dem Spalt. Die Dachhaut wurde über die Kante geführt und verläuft unter den Treppenelementen weiter. Über der Kante und danach ist diese nicht beschiefert. Die Gummischrotmatte verläuft nicht über diese unter Treppe verlaufende Abbordung. Die Sondage erfolgte nur bis zur Dachhaut, da der Aufbau gemäss Detailplänen mit Sondage 1 identisch ist. Der Betonüberzug ist sehr hart und wurde direkt auf die Gummischrotmatte gegossen. Eine Drainage für den Wasserfluss existiert nicht. Die Entwässerung fliesst gezwängt zwischen Dachhaut, Gummischrot und Betonaufgabe. Der Gussasphalt stellt keine Abdichtung dar; dieser dient als Nutzfläche mit Abfluss des Niederschlagswassers. Unter dem Gussasphalt wurde als Randbefestigung ein Dachpappenstreifen lose, ohne Haftung auf den Betonüberzug verlegt und um die Stärke des Gussasphaltes an die Treppenstufe 30 mm aufgebordet. Der Streifen ist über die ganze Spaltlänge abgerissen.

### *Schadensursache:*

Im Bereich der Flachdachabbordung der Dachhaut wurde beim Versetzen der mächtigen Betontreppenelemente mit grösster Wahrscheinlichkeit die bituminöse Abdichtung verletzt, so dass nun Wasser in die darunterliegende Räume gelangt. Entlang der seitlichen aufgehenden Betonbrüstungen sind längs der Treppenläufe Flüssigfolien angebracht. Diese sind nur an den Brüstungsecken beim Treppenaustritt sichtbar und verlaufen nicht sichtbar unter der Treppenstufe. Die Betonbrüstung entlang der Treppe ist starr zusammenbetoniert mit der Längsbrüstung des Platzes. Der Beton ist bei diesem Zusammenbau stark gerissen mit Ausbrüchen an der Oberfläche. Dabei ist der Flüssigfolienanschluss mitbeschädigt und undicht. Die Ausführung entspricht nicht den Detailplänen des Architekten, welche hier eine Aufbordung der Dachhaut mit Spengler-Blechabdeckung vorsah. Der Spalt zwischen Treppenelement und Betonbrüstung beträgt lediglich bis 20 mm zur seitlichen Flachdachabdichtung; im Abdichtungsbereich beträgt dies höchstens 5-10 mm. Ein Versetzen dieser mächtigen Treppenelemente mit so geringen Toleranzen ist ohne Verletzung der seitlichen Abdichtung in der Praxis kaum möglich. Eine analoge Schadensursache besteht bei der Sondage 12.

## **SONDAGE Nr. 3**

### *Situation vor der Sondage:*

Der Metall-Pfostenanschluss der Gitterabschrankung zum Fussballareal ist bündig mit dem Gussasphalt. Um den Pfosten wurde eine Bitumenfuge abgeschrägt gezogen, welche aber nicht in die Tiefe des Gussasphaltes führt. Auf der Planübersicht ist mit einem Kreuz markiert, wo im Raum darunter Wasser eindringt. Auf der ganzen Länge der Abschrankung dringt über die Lüftung, Elektroboxen und Deckenrisse Wasser an mehreren Stellen nach unten in die Räume.

### *Situation bei der Sondage:*

Bei der Sondage konnte man feststellen, wie das Detail konzipiert ist. Ein Vierkantprofil, feuerverzinkt dient als Fuss (Hülsekonsole). Darüber ist der Pfosten gestülpt und an den Fuss geschraubt. Dieser endet über der Oberkante des Gussasphaltes und wurde erst nach Abschluss der Flachdacharbeiten aufgesetzt. Die daran umlaufende Bitumenfuge ist nur optischer Natur. Auf der Dachhaut ist eine Flüssigfolie umlaufen mit Aufbordung bis ca. 20 mm über dem Betonüberzug angebracht. Die Flüssigfolie wurde ohne Vlieseinbettung ausgeführt. Sie haftet nicht auf der Dachhaut und ist lose; Wasser dringt dazwischen ein und nach unten ins Gebäude. Auf der Betonoberfläche wurde zusätzlich ein Flüssigfolien-Winkel ohne Vlies angebracht. Um die Flüssigfolienanschlüsse ist ein Streifen

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag

Schaumstoffband gewickelt und oben auf Betonhöhe mit Betonklebband befestigt. Der Gussasphalt darüber schliesst direkt an die Flüssigfolie (teilweise angebrannt). Nach Abschluss des Belageinbaus wurden die Pfosten über den Fuss gestülpt und mit 2 Inbus-schrauben befestigt. Dann wurde der Spalt mit einer Bitumenfuge verstrichen. Der Flachdachaufbau unterhalb der PUR-Alu Dämmung ist identisch der der Sondierung Nr. 1.

**Schadensursache:**

Die Flachdachabdichtung schliesst nur stumpf an den Metallpfostensockel an und die darüber angebrachte Flüssigfolie enthält keine Vlieseinlage und haftet nicht auf der bituminösen Dachhaut (siehe Fotos mit Meter). Das Wasser fliesst unter dem Hohlraum der Flüssigfolie am Spalt der stumpf angeschlossenen Dachhaut in die Konstruktion (Dämmung und nicht aufgebordete Dampfsperre) in das Gebäudeinnere der Garderoben. Der Wassereintritt liess sich durch Einmass genau unter dem Pfosten der Gitterabschran-kung lokalisieren.

**SONDAGE Nr. 4**

**Situation bei der Sondage:**

Beim Gussasphalt hat sich linear, quer zur Rinne und dem Fussballgebäude auf einer Breite von ca. 25 cm ein Rissbündel gebildet.

**Situation nach der Sondage:**

Mittig sind die Risse auf Materialstärke durchgehend, grösser und gegen aussen werden sie kleiner. Darunter ist der Betonüberzug parallel und axial zum Rissbild mit einer Riss-breite bis 3 mm durchgerissen. Der Gussasphalt ist mit Stärke 30 bis 40 mm darüber schwimmend verlegt und wölbt sich im Rissbereich (wird aufgestossen).

**Schadensursache:**

Die in den Plänen als Betondruck-Verteilplatte (mit Stahlbetonschraffur gekennzeichnet und 8 cm dick vermasst) beschriftete Konstruktion kann nicht dieser Funktion entsprechen. Eine armierte Betondruckverteilerplatte müsste zusammen mit der Armierung mindestens 15 bis 20 cm stark sein. In der Nutzungsvereinbarung des Bauingenieurs wird die Piazza als befahrbar mit Fahrzeugen bis 3,5 t ausgewiesen. Bei der Ausführung erfolgte lediglich ein Einbau von einem Betonüberzug PC 450, wenig glasfaserarmiert mit Stärke von 8 cm. Diese Situation ist bei den meisten Sondagen kennzeichnend und in den Fotos deutlich sichtbar. Ein Betonüberzug mit Stärke von 8 cm entspricht einer Ausführung eines Estrichs (Unterlagsboden) in Räumen. Solche Aufbauten müssen in Fel-dern von 30 m<sup>2</sup> dilatieren. Der Bodenbelag (Gussasphalt) kann ohne Übernahme die-ser Dilatationsfugen nicht eingebracht werden. Dieser reiss an solchen Stellen. Der Betonüberzug wurde aber auf der ganzen Fläche ohne Dilatationen eingebracht; mit Aus-nahme einer Längsfuge gemäss Sondage 10. Es war somit unvermeidlich, dass sich der Betonüberzug an zahlreichen Stellen gerissen hat. Insbesondere an allen geometrischen kürzeren Flächenbegrenzungen (Flächenabmessungen). Da der Gussasphalt auf der ganzen Piazzafläche von ca. 2.900 m<sup>2</sup> ohne Fugen eingebracht ist, zeigt sich wie in der Betonunterlage dasselbe Rissbild im Nutzbelag. Rissbündel entstanden entlang von Ar-beitsetappen des Betonüberzugs, welche ohne Massnahme lediglich aneinandergesos-sen sind (siehe diverse andere Sondagestellen, insbesondere Beschrieb Sondage 11). Auf der bituminösen Flachdachabdichtung ist die Gummigranulatmatte, 8 mm verlegt und direkt darauf der Betonüberzug. Der Gussasphalt bildet bei diesem Aufbau keine wasser-abdichtende Funktion gemäss Norm SIA 271/273. Die Wasserführung erfolgt auf der Flachdachabdichtung (bei Sondage grosse Nässe angetroffen). Es fehlt aber für den Wasserabfluss der Einbau einer Drainageschicht (Drainagematte). Bei den Rissen dringt Wasser ein, welches sich nur gezwängt auf der Ebne der Flachdachabdichtung entlasten und langsam abfliessen kann. Im Winter führt dies zu Frost bei den Rissstellen und Riss-

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag

bündeln und zur Anhebung des Oberbaus, was die beschriebenen Rissbildungen zusätzlich forciert.

### **SONDAGE Nr. 5**

*Situation vor der Sondage:*

Grössere und breitere Rissbildung, mittig mit Rissbreite 10 mm. Der Riss wurde mittels Bitumenfuge repariert, ist aber wieder gerissen.

*Situation bei der Sondage:*

Es zeigt sich das gleiche Bild wie bei der Sondage 4; ausser, dass die Risse im Betonüberzug grösser sind mit Breite bis 4 mm. Sie verlaufen zur Ecke des Hallenbadgebäudes in abgesetzter Bogenform.

*Schadensursache:*

Siehe Beschrieb Sondage 4.

### **SONDAGE Nr. 7**

*Situation vor der Sondage:*

*Einzelner Riss, repariert und anschliessend beidseitige weitere Fortsetzung des Risses (Weiterbildung nach Reparatur).*

*Situation bei der Sondage:*

Rissbildung identisch zu Sondagen 4 und 5. Die Rissbildung ist die Fortbildung in der Flucht der Risse bei Sondage 5.

*Schadensursache:*

Siehe Beschrieb Sondage 4.

### **SONDAGE Nr. 8**

*Situation vor der Sondage:*

Rissbild zeigt sich analog Sondage 4, 5 und 7, jedoch stärker und bis 3 cm stark überwölbt (Fotos H).

*Situation bei der Sondage:*

Die Sondage legt eine Gebäudedilatation frei. Der Betonüberzug ist dilatiert und die Ausbildung ist mit einem darüber gelegtem CNS U-Profil 60/20 mm abgedeckt (ohne Befestigung und dgl.) Darüber wurde fugenlos der Gussasphalt eingebracht.

Die Dilatation liegt im Deckenübergangsbereich von einer Elementdecke zur Ortsbetondecke im Treppenhaus. Die Ortsbetondecke liegt auf einer Ortsbetonwand des Treppenhauses auf. Das anschliessende Betondeckenelement verläuft parallel dazu und ist auf Wand-Betonelementen aufgelagert. Die Deckenfuge (geplant oder durch Gebäudebewegung entstanden) verläuft parallel zum Wechsel des Deckensystems entlang der Ortsbetonwand des Treppenhauses.

*Schadensursache:*

Siehe grundsätzlich Beschrieb Sondage 4. Hier handelt es sich um eine lose aneinandergefügte unterschiedliche Betonkonstruktionen (Ortbeton zu Betonelementen). Es bildete sich automatisch eine bewegende Gebäudedilatation. Dieser wurde beim Einbau des gesamten Oberbaus keine Beachtung geschenkt. Die über der Dilatation eingelegt U-Schiene sollte den darüber fugenlosen Einbau des Gussasphaltes ermöglichen. Dilatationen müssen bei unterschiedlichen lose aneinandergefügten Bauten sowohl bei der Tragkonstruktion als auch beim darüber verlegten Oberbau deckungsgleich ausgebildet werden. Die starke Rissbildung und Überwölbung des Oberbaus ist die entsprechende Folge davon.

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag

### **SONDAGE Nr. 9**

#### *Situation vor der Sondage:*

Die Längsrinnen sind mit Zwischenstücken von ca. 50 cm durch Gussasphalt unterbrochen. An diesen Stellen ist der Oberbau zwischen den Rinnen und quer dazu gerissen.

#### *Situation bei der Sondage:*

Die Sondage zeigt im Betonüberzug etwa gleichförmige Risse. Die Rinne ist auf der ganzen Platzlänge von ca. 143 m ohne Dilatationen mit PC-Überzugsmaterial eingegossen. An den schwächsten Stellen zwischen den Rinnen ist die dilatationslose Konstruktion des Oberbaus gerissen.

#### *Schadensursache:*

Die nur gestossene Arbeitsfuge zwischen Rinneneingusskörper und Betonüberzug bewegt sich stark bei Temperaturschwankungen und führt zu Rissen im fugenlosen Belag. Ein fugenloser Einbau wäre nur möglich mit einer starren Verbindung des Eingusskörpers mit dem anschliessenden Betonüberzug (sogenannte Vernagelung). Bei den Rinnenzwischenstücken müsste eine Dilatation beim gesamten Oberbau eingebaut sein. Die Längenänderung des 143 m langen Rinneneingusskörpers ist enorm und führt zwangsweise zu den vorhandenen Rissen gemäss Sondage 10.2. Zudem wurde beim Einguss der Rinne Überzugsmaterial verwendet, das sich bei dauernder Nässe- und Frosteinwirkung zersetzen könnte.

### **SONDAGE Nr. 10**

#### *Situation vor der Sondage:*

In Längsrichtung des Platzes und parallel zur Rinne (zwischen Rinne und Eishalle) verläuft ein breites Rissbündel. Diese Rissbündel bestehen auch beidseitig auf der ganzen Rinnenlänge (Fotos D und E) im Abstand von ca. 25 cm zur Rinne.

#### *Situation bei der Sondage:*

An der Sondage 10.1 ist der Betonüberzug in der Längsrichtung 6 mm breit mit einer Schaumstoffstreifen-Einlage dilatiert. Der Gussasphalt ist ohne Dilatation schwimmend darüber eingebracht. Es bildeten sich in paralleler Richtung zur Dilatationsfuge Rissbündel im Gussasphaltbelag.

Die Sondage 10.2 zeigt den Einbau der Rinnen. Beim Einbau des Betonüberzuges wurde für den Rinneneinbau der Bereich ausgespart und die Rinne nachträglich einbetoniert. Die Fuge zum Betonüberzug ist ohne Verbindungsmassnahme satt gestossen. An dieser Stelle bildete sich eine Sollbruchstelle, welche sich im darüber fugenlos eingebauten Gussasphalt in Form von Rissbündeln beidseits auf der ganzen Rinnenlänge des ca. 143 m langen Platzes ausbreitet.

Quer zur Längsdilatation des Unterbaus riss der Oberbau (Betonüberzug und Gussasphalt) an der schwächsten Stelle zum Gebäude der Eishalle. Querdilatationen sind an dieser Stelle keine vorhanden. In diesem Bereich (Foto F) sind breite Rissbündel im Gussasphalt vorhanden.

#### *Schadensursache:*

Siehe grundsätzlich Beschrieb Sondage 4. Die Längsdilatation des Betonüberzuges wurde im Gussasphalt nicht übernommen. Deshalb reisst dieser in der jetzigen Form eines klar linear darüber gut sichtbaren Rissbündels. Hier fehlt die konstruktiv bedingte Dilatation in der Belagsausbildung.

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag

### **SONDAGE Nr. 11**

#### *Situation vor der Sondage:*

Es gibt diverse Stellen, wo sich im Winter der Gussasphalt schachbrettartig im Raster von ca. 5 m höckerartig punktuell aufhebt.

#### *Situation bei der Sondage:*

Der Gussasphalt wurde mit einer mittleren Stärke von 30 mm ohne Untergrundvorbereitung schwimmend und über sämtliche Dilatationen und Fugen hinweg fugenlos eingebaut. Der Betonüberzug wurde glatt, abtalschiert und teilweise mit Besenstrich eingebaut. In diesem Bereich sieht man eine rote Markierung (Spickschnur), welche die Felder für das Einbringen des Belags markieren. Die Höcker entstehen an den Kreuzungsstellen der Einbaueinheiten und Überlappungspunkten der Gummigranulatmatte. Im Sondagebereich ist der Belag vom Untergrund angehoben (Hohlstelle). In diesen Hohlstellen bildet sich Wasser, welches im Winter gefriert und zur punktuellen Anhebung (Höckerbildung) führt. Das Muster widerspiegelt in etwa die Schnittstellen der Einbaueinheiten und Verlegung der überlappten Gummigranulatmatte.

#### *Schadensursache:*

Wegen ungenügender Drainage staut sich das Wasser auf Ebene der Flachdachabdichtung bei den Kreuzungspunkten Überlappungen der Gummischrotunterlage und Kreuzungspunkten der Arbeitsetappen des Betonüberzuges. Bei Frost gefriert das Stauwasser und hebt punktuell den Oberbau an.

#### Mangel:

- Fehlende Drainage bei der Entwässerungsebene Flachdachabdichtung; oder fehlende Drainageeigenschaft der Betonunterlage.

### **SONDAGE Nr. 12**

#### *Situation vor der Sondage:*

Treppenaustrittselement mit Kittfugen an aufgehende Betonbrüstungen und einer Mittelfuge zwischen den Elementen sowie satt anschliessendem Gussasphaltbelag an die Treppenelemente. Eindringendes Wasser in die darunter gelegene Garage führte zu einer Reparatur entlang der Hälfte des Austritts; aber ohne sichtlichen Erfolg.

#### *Situation bei der Sondage:*

Die Treppenläufe sind als Betonelemente erstellt. Darunter wurde eine schräge Betonplatte betoniert, welche mit der horizontalen Flachdachdecke zusammenläuft. Bei der Flachdecke besteht der Flachdachaufbau aus Dampfsperre, PUR-Gefälledämmung mit darauf verlegter 2-lagiger bituminöser Abdichtung ausgeführt. Vor dem Treppenaustritt wurde die Flachdachabdichtung abgebordet und direkt schräg 2-lagig auf die Betondecke verlegt. Beim Übergang zur Treppenstufe verläuft in einer Breite von ca. 30 cm ein XPS-Dämmstreifen (als Umkehrdach). Als Unterlage der Treppenelemente wurde ein 75 mm starker Drainagebeton eingebracht; als Zwischenlage eine Gummischrotmatte. Der Betonüberzug und Gussasphalt schliesst satt ohne Abtrennung an das Betonelement an. Bei diesem Anschluss bildet sich ein Spalt, bei dem grosse Mengen vom Platzwasser gelangen. Der Gussasphalt wurde auf einem lose auf der XPS-Dämmung liegendem Dachpappenrandstreifen aufgebracht. Die da unterlaufenden Wassermengen gefrieren im Winter und belasten die Detailausführung. Man versuchte mittels Flüssigfolie die Dachhaut zum Treppenelement abzudichten. Die Flüssigfolie schliesst aber etwa 50 mm unterhalb des Endbelags ab und ist durch die Bewegungen grösstenteils abgerissen; so dass Wasser in die Konstruktion gelangt. Die Sondage unter den Treppenelementen ist ohne Anhebung derselben nicht möglich. Seitlich entlang der Treppe zu den Betonbrüstungen sieht man keine Aufbordung der Dachhaut mit Abdeckung eines Blechdeckstreifen.

fens (wie gemäss den Detailplänen vorgesehen) . die Anschlussfuge ist plastisch abge-  
fugt. Die Treppenelemente sind auf Metalldornen versetzt, die durch die Abdichtung ver-  
laufen und in die Betondecke eingegossen sind. Es ist mit grösster Wahrscheinlichkeit  
anzunehmen, dass bei der Montage mit äusserst wenig Spielraum die Dachabdichtungen  
verletzt wurden und so nun Wasser in das Gebäude (Garage) dringt. Der Spielraum seit-  
lich der Treppenelemente zu den aufgehenden Gebäudeteilen beträgt ca. 15 mm.

**Schadensursache:**

Siehe Beschrieb Sondage 2. Ergänzungen dazu: Bei diesem Abschluss ist eine Flüssig-  
folie vor der Abbordung auf die Dachhaut mit Anschluss an das Treppenelement (Länge  
Austritt) appliziert worden. Diese ist einerseits an den Anschlüssen zu den seitlichen Be-  
tonbrüstungen nicht hochgezogen (nicht abgedichtet, stumpfe Anschlüsse). Durch die  
konstruktiv bedingten Bewegungen der Bauteile ist dieser Anschluss gerissen, eine dila-  
tierende Ausführung fehlt. An diesem Treppenaustritt fliesst gefällebedingt viel Wasser  
gegen die Treppe; die Flüssigfolie sollte dies verhindern. Die Beschädigung der unter  
dem Oberbau liegenden Flachdachabdichtung (Abbordung unter die Treppenelemente)  
ist nicht zugänglich.

**SONDAGE Nr. 13**

**Situation vor der Sondage:**

Bei der Sondage 13.1 besteht eine Reparaturstelle, quer weglaufend zur Rinne Trep-  
penabgang zu Aussenbereich Freibad. Parallel daneben verläuft bei der Sondagestelle  
13.2 ein längeres Rissbündel.

**Situation bei der Sondage.**

Die Sondage 13.1 zeigt im Betonüberzug eine Rissbildung. Man versuchte diese mittels  
Frässschnitt (Tiefe ca. 10 mm) zu reparieren. Bei der Sondage 13.2 ist das Schadenbild  
adäquat der Sondagen 4, 5 und 7.

**Schadensursache:**

Siehe Beschrieb Sondage 4.

**Zusammenfassung der Untersuchung, Mängel und Ursache**

**Mängellaufistung Piazza Sportpark Bergholz**

1	Gussasphaltbelag	Der Gussasphalt-Belag (GAB) mit Stärke von 30 mm wur- de auf eine abtalschierte (geflügelte) PC-Überzugsfläche schwimmend aufgebracht.
		Der GAB wurde über Dilatationsfugen und unverbundenen Arbeitsfugen des PC-Überzugs aufgebracht, alle diese Stellen sind gerissen, linear oder als linear verlaufendes Rissbündel. Bei einiger dieser Stellen bildete sich zur Un- terlage eine Hohlstelle bis 3 mm. Bei Frost gefriert das unterlaufende Wasser und hebt an einigen Orten den GAB.
		Die ganze Fläche wurde ohne jegliche Dehnungsfuge ausgeführt, der Belag stösst satt an Drittbauteile ohne Trennfuge und deformiert diese.
		Der GAB führt ohne Trennstreifen direkt anstossend an die aufgehenden Abdichtungen (Flüssigfolie), diese wurde beim Einbringen versengt und abgelöst).

2	Beton-Druckverteilplatte	<p>In den Detailplänen als Betondruck-Verteilplatte bezeichnet und als armierter Beton schraffiert. Eingbracht wurde ein Überzug PC 450, schwach glasfaserarmiert. Die Stärke beträgt ca. 80 mm. Diese Ausführung entspricht nicht einer Druckverteilplatte, welche armiert und viel stärker sein müsste, um die Einstauchung auf das darunterliegende Flachdach (PUR-Dämmung und Bitumenabdichtung 2-lagig) beim Befahren verhindern zu können. Die Nutzungsvereinbarung des Bauingenieurs legt eine Befahrbarkeit mit Fahrzeugen bis 3,5 t fest. Die Betrachtung fand ohne Berücksichtigung des Oberbaus statt.</p> <p>Der Betonüberzug wurde einmal längs (Länge ca. 143 m) durch eine Dilatationsfuge getrennt mit einem ca. 5 mm dicken Kunststoffschäumstreifen. Dilatierende Quertugen innerhalb der Platzlänge konnten keine ausgemacht werden. Die Arbeitsfugen umlaufend der Rinnen sind als Ausführungsetappe satt gestossen. Die Rinne ist auf der ganzen Platzlänge der 143 m als verbundener ca. 50 cm breiter Körper ohne Dilatationen ausgeführt. Rund um die Rinnen ist der GAB folglich längs und quer gerissen (Abzeichnung des späteren Einbaus der Rinne mit Überzugsmaterial). Der Betonüberzug ist in Arbeitsetappen ohne Dilatationen satt aneinandergesetzt eingebaut. An diesen Stellen zeigt sich dazu parallel verlaufend ein Rissbündel im GAB und bei Frost und hohen Temperaturen eine Überhöhung, Welle im Belag.</p> <p>Für die Dicke des Betonüberzuges sind viel zu wenige Arbeitsfugen und nicht dilatiert angelegt worden. Die grossen Felder sind an vielen Stellen gerissen und darüber auch der fugenlos darüber laufende Gussasphalt.</p> <p>Der Betonüberzug wurde an den aufgehenden Gebäudeteilen direkt ohne Trennstreifen an die Flüssigfolie eingebracht. Es gibt wenige Einzelbauteile, welche durch ein Schaumstoffstreifen geschützt wurden. Durch die Bewegungen der jahreszeitlichen Temperaturschwankungen wurden die Flüssigfolien-Aufbordungen mechanisch beschädigt und somit undicht.</p>
3	Gummischrotmatte	<p>Auf die 2-lagige bituminöse Flachdachabdichtung wurde eine Gummischrotmatte 10 mm verlegt und darauf der Betonüberzug eingebracht. Die Entwässerung erfolgt gezwängt zwischen den Schichten. Im Winter führt dies zu gefrorenen Stellen, da das Wasser nicht drainiert ablaufen kann. Bei den Ecküberlappungen der Gummischrotmatten führt dies im Winter zu gefrorenen Stellen und der Gussasphalt mit Unterlage hebt sich zu Höckern (ca. 40/40 cm bis 3 cm hoch). Der GAB ist nicht als Abdichtung ausgeführt (reine Belagsfunktion). Eine Drainage für den Wasserabfluss in den Überbauschichten fehlt.</p> <p>Die Gummischrotmatten wurden bei den Abbordungen (Treppenübergängen) nicht abgebordet, der Schutz fehlt und Überzugsmaterial gelangte auf die Abdichtung.</p>

	Abschlüsse an auf- und abgehende Gebäudeteile	Die 2-lagige Abdichtung wurde nicht aufgebordet und stumpf an die aufgehenden Gebäudeteile geführt (Betonbrüstungen und . wände).
		Darauf wurde eine Flüssigfolie winkelförmig aufgebordet bis auf Höhe des GAB, nicht auf normgerechte Höhe darüber.
		Die Flüssigfolie haftet nicht an den aufgehenden Gebäudeteilen, vielerorts lose, auch wegen direktem Anbau des Überbaus ohne Schutzstreifenzwischenlage. In den Detailplänen wurde vermerkt: Stellstreifen gem. Bauphysiker, dieser fehlt aber. In den Plänen wurde der GAB mit Einbau direkt an die Abdichtung gezeichnet, was mitunter auch zu den Schäden führte.
	Anschlüsse an Treppenelemente	<p>Die beiden Anschlüsse der Aufgangstreppen sind problematisch. Die Flachdachabdichtung läuft von der Piazza unter die Treppenelemente und damit auch das Wasser. Die Flachdachabdichtung unter den Treppenelementen wurde mit einem Drainagebeton 75 mm und dazwischen liegender Gummischrotmatte geschützt. Seitlich an die Treppenbrüstungen ist in den Plänen ein Deckblech gezeichnet, was auf eine bituminöse Aufbordnung schliessen würde. Dies wurde aber nicht ausgeführt. Es besteht seitlich keine Aufbordnung der Dachhaut unter der Treppe zu den parallel aufgehenden Bauteilen (Betonbrüstungen). Die Treppenelemente sind plastisch bei den Elementfugen verfugt, auch zu den Betonbrüstungen. Die Fugen sind alle gerissen. Die Treppenelemente wurden mit ca. 15 bis 20 mm Fuge längs zu den Brüstungen versetzt. Berücksichtigt man eine dazwischenliegende Aufbordnung, blieb für das Versetzen der Treppenelemente maximal 5 bis 10 mm. Eine Beschädigung mit dieser minimalen Einbautoleranz ist naheliegend. Vermutlich wurde eine Flüssigfolie analog den sondierten Stellen auch auf die stumpfe angeschlossene Dachhaut winkelförmig angebracht mit Höhe etwas über dem Drainagebeton. Eine Aufbordnung mit der Dachhaut und einem Schutzblech (wie in den Detailplänen vermerkt) würde mindestens 30 mm an Platz benötigen, zusammen mit der Fuge etwa 50 mm Freiraum zur Betonbrüstung.</p> <p>Der Aufbau kann ohne Demontage der Treppenelemente nicht sondiert werden. In die darunterliegenden Materialräume dringt je nach Heftigkeit der Niederschläge Wasser.</p>
	Flüssigfolie	Die Flüssigfolien wurden teilweise ohne Vlieseinbettung ausgeführt. An diesen Stellen (Posten Gitterabschluss zu FC) ist diese auf der Dachhaut lose und Wasser dringt dazwischen in die Flachdachkonstruktion bis in das Gebäude darunter.
		Die Flüssigfolie wurde jeweils nur bis Oberkante Belag geführt. Beim Haupttreppenaufgang wurden diese bis zu 60 mm tiefer als der GAB angebracht. Um diesen Fehler zu korrigieren, ist während der Ausführung ein 2. Streifen Flüssigfolie angebracht worden, aber anstatt auf die Flachdachabdichtung lediglich auf die Gummischrotmatte.

		Die ganze Länge beim Rampenaufgang, bis Haupttreppe ist undicht.
		In den Plänen wurde die Aufbordnung mit der 2-lagigen bituminösen Abdichtung und darüber angebrachten CNS-Abdeckblechen geplant. Dies wurde nicht so ausgeführt und entspricht nicht den gängigen Normen der SIA (siehe oben), ausser bei Foto G.
		Längs den Treppenläufen ist der Flüssigfolienabschluss nicht sichtbar; nur an den Ecken der Betonbrüstungen beim Austritt. Die Brüstungen der Treppen zu den horizontalen des Platzes sind zusammenbetoniert und stark mit Abplatzungen gerissen . da sind die Abdichtungsanschlüsse undicht. Die Ausführung entspricht nicht den Verarbeitungsvorschriften und Richtlinien der Systemhersteller und der Norm SIA 271.
	Flachdachabdichtung	Auf die PUR-Dämmung Alu-kaschiert wurde lose die 2-lagige bituminöse Abdichtung verlegt GV 3,5 und EP 5, beschiefert. An den Sondagestellen wurden in der Fläche keine Mängel festgestellt.
		Die Abdichtung wurde ohne Aufbordungen entgegen den Detailplänen nur stumpf an die aufgehenden Gebäudeteile geführt. Darüber wurde die winkelförmige Flüssigfolie angebracht. Die Ausführung entspricht nicht den Normen SIA 271/273.
	Gebäudedilatationen	Grundsätzlich wurden diese nicht berücksichtigt, da über den Betondecken eine starke Gefälledämmung, PUR-Alu überbrückend verlegt wurde. Es gibt aber einen dilatierenden Übergang von den Elementdecken zur vorgespannten Decke zwischen Eishalle und Fussball. Diese Dilatation wurde lose mit einer darüber verlegten CNS-U-Profil abgedeckt (ohne Dichtfunktion) und einzementiert. Der fugenlose Überbau des GAB führte zu Rissen und einer bis zu 5 cm hohen Überwölbung und durchgerissenem Unterbau. Die Ausführung entspricht nicht den gängigen Normen SIA.
	Flachdachaufbau	Betondecke, Dampfsperre, PUR-Alu Gefälledämmung (gemessen am Rand 200 mm, in den Details 120-340 mm) und Gummischrotmatte ist ein systemkonformer Aufbau.
		Die Gebäudeanschlüsse mit stumpfem Anschluss an die aufgehenden Gebäudeteile und nur einer Aufbordnung der Flüssigfolie sind mangelhaft, wie oben aufgeführt. Teilweise sind diese undicht und Wasser gelangt in die unteren Räumlichkeiten. Die Ausführung widerspricht den Detailvorgaben und entspricht nicht der Norm SIA 271/273.
		Die Dampfsperre wurde nicht durch Sondierungen überprüft. Man kann davon ausgehen, dass diese detailkonform ausgeführt wurde. Bei einer Sanierung der Piazza wäre diese aber noch vorzunehmen.

	Anschluss an Glasfaser-sockelelemente	Bei den opaken Gebäudehüllen der über die Piazza-Ebene führenden und darauf stehenden Gebäuden wurde ein Winkelsockelelement aus Glasfaserelementen (Firma Stahlton) montiert. Da auch hier der Oberbau ohne dilatative Trennung direkt und satt an diese Sockelelemente führen, drückte die enorme Ausdehnung des grossflächigen Oberbaus gegen die Sockelelemente und deformierte diese in einer augenfälligen Schrägstellung . sie wurden im anschliessenden Fusspunkt bis zu 2 cm gegen die Aussenwände gedrückt.
	Planung	<p>Es bestehen einige Detailschnitte zu den Flachdachanschlüssen der Piazza. Detailpläne im Grundriss wurden uns keine zur Verfügung gestellt und konnten aufgrund von Nachfragen nicht erbracht werden. Der Bauingenieur erhielt gemäss Nachfrage keinen Auftrag, die sogenannte Betondruckverteilterplatte hinsichtlich Funktionstauglichkeit, Ausführung und Übereinstimmung zur Nutzungsvereinbarung zu prüfen. Die Detailkonzeption der Architekten entspricht mehrheitlich den gängigen Regeln der Baukunde ausser (teilweise fehlende Planunterlagen und nicht geplante Details . oder uns nicht zur Verfügung stehende):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Genau geplante und dimensionierte Druckverteilterplatte (Dimensionierung durch Bauingenieur);</li><li>- Fugenloser satter Anschluss des GAB an anschliessende Gebäude insbesondere der Treppenelemente (Austritt) und Sockelelemente in Glasfaserbeton;</li><li>- Obere mechanische Befestigung der bituminösen Aufbordungen;</li><li>- Teils konkrete aussagekräftige materialtechnische Beschriftungen;</li><li>- Fehlende Drainage zwischen Gummischrotmatte und Betonüberzug (oder Einbau eines drainagefähigen Oberbaumaterials);</li></ul> <p>Fehlende Planung oder uns nicht zur Verfügung stehende Planunterlagen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nicht geplante Ausführung des gesamten Oberbaus betreffend Fugen, Dilatationen, Arbeitsetappen und jahreszeitlich bedingten thermischen Ausdehnungen im Grundriss;</li><li>- Fehlende Planunterlagen betreffend Einteilung der Flachdachflächen betreffend Abschottungen und Ausbildungen bei Gebäudedilatationen oder zu erwartenden konstruktiv bedingter Bewegungen;</li><li>- Fehlende genaue Einbaudetails der Rinnen, insbesondere dessen Abläufe an die Flachdachabdichtung;</li><li>- Stirnseitiges Anschlussdetail der Treppenelemente an aufgehende Gebäudeteile (nur in Ansicht der Detaillängsschnitte mit Blechabdeckung gezeichnet).</li></ul> <p>Abweichende Ausführungen zu den Detailplänen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sämtliche Aufbordungen an aufgehende Gebäudeteile und bei Treppenläufen;</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlender Trennstreifen beim Betonüberzug (gem. sogenannter Angabe nach Bauphysiker).</li> <li>- Rinneneinbau in einem zweiten Arbeitsgang;</li> <li>- Fehlende Gummigranulatmatte zwischen Austritt Treppenelement und Abbordung Dachhaut.</li> </ul>
	Weitere	Die oben aufgeführte fehlende Planung oder fehlenden Details sind nicht zwingend als Mängel der Planung zu verstehen. Es liegt auch in der Verantwortung der Ausführenden dementsprechend sinngemäss nach Regel der Baukunde und den einschlägigen Normen sowie Verarbeitungsvorschriften der Systemhersteller zu handeln oder Nachpläne einzufordern. Inwieweit dies in der Realisierung stattfand oder Absprachen zwischen Planung und Ausführender betreffend die markanten Detailabweichungen getroffen wurden, ist nicht Sache dieses Schadensberichts.

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

Die Ursache wurde aufgrund der Sondagen und der damit verbunden festgestellten Schäden und Mängel ermittelt. Sie ist innerhalb der einzelnen Sondagen beschrieben und aus der Zusammenfassung «Untersuchung, Mängel und Ursache» zu entnehmen.

### Schadensbehebung:

Einige Konstruktionsaufbauten müssen rückgebaut und neu erstellt werden. Dabei ist einzuwenden, dass ein normativer und nach Systemhersteller vorgeschriebener Aufbau nicht generell möglich ist. Die Sanierung kann nach bestmöglicher Abstützung auf Berufserfahrung in Planung und Ausführende erfolgen. Garantieansprüche nach den einschlägigen Normen und anerkannten Systemaufbauten sind dabei vorbehalten.

#### TEILSANIERUNG Anschlüsse und Risse

Folgende Aufbauten müssen rückgebaut und neu erstellt werden:

- Alle Anschlüsse an aufgehende Gebäudeteile mit Rückbau des Oberbaus bis auf die Flachdachabdichtung in einer Breite von ca. 1.20 m, ohne Anschluss Sockelelemente aus Glasfaserbeton.
- Abbruch Gussasphalt im Rinnenbereich auf eine Breite von ca. 1.00 m, Vernagelung der Stossfuge des Betonüberzugs. Trennen des Einbaukörpers (Betonüberzug oder Zementüberzug) der Zwischenstücke bei den Rinnen und dilatieren. Wiedereinbau des GAB dilatiert.
- Ausbau sämtlicher Abschrankungspfosten und Wiedereinbau mit entsprechend korrekten Aufbordungen. Rückbau des Oberbaus auf Länge der Abschrankung mit Breite von ca. 1.50 m bis auf die Dachhaut und Neuerstellung.

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Piazza, Flachdach mit Gussasphaltbelag

- Bei Rissen Entfernung des GAB und Vernagelung derselben. Parallel dazu Einfräsen von Dilatationen in den Betonüberzug zu Bildung einer funktionierenden Sollbruchstelle und Wiedereinbau des GAB mit einer Dilatationsfuge.
- Bei allen Treppenaustritten Oberbau bis auf die Dachhaut auf einer Breite von ca. 1.20 ausbauen und mit Dachhaut neu erstellen. Neu einzubringender Betonüberzug zusammen mit dem Gussasphalt dilatiert ausbilden.
- Vorhandene Längsdilatation (ca. 143 m Platzlänge) auf 50 cm den Gussasphalt entfernen und mit Dilatation neu einbauen.

Dabei nicht sanierte Bauteile:

- Rissbündel im GAB und der darunter gestossenen Arbeitsetappen des Betonüberzuges.
- Anschluss an Gebäudesockel Hallenbad, Eishalle und Fussball (Sockelelement in Glasfaserbeton).
- Nicht abzuschätzendes Risiko neu auftretender Risse aufgrund der grossen zusammenhängenden nicht dilatierten Fläche des Betonüberzugs.

#### EMPFOHLENE SANIERUNGSMASSNAHME / GESAMTSANIERUNG

Zusätzliche Massnahmen zu den oben aufgeführten kurzfristigen.

- Rückbau des gesamten Gussasphaltes der Piazza.
- Analyse des Rissbildes des Betonüberzugs und aufgrund dessen Planung geometrisch gestalteter dilatierter Einzelflächen. Bestehende orthogonal verlaufende Risse vernageln.
- Einbringen des neuen GAB mit entsprechender Untergrundvorbehandlung, Randabdichtung, Trennlagen, Dilatations- und Abschlussfugen.
- Allfällige Abdichtung des Betonüberzugs mit PMMA-Flüssigkunststoff.

#### BEMERKUNGEN

Bei der Realisierung dieses Bauobjektes wurde ein schwimmender einschichtiger Gussasphaltbelag geplant und eingebaut. Dies widerspricht der befahrbaren Nutzungsvereinbarung. Bei befahrbaren GAB muss dieser gemäss Norm SIA 273 zweischichtig eingebaut werden und die darunter eingebaute Tragschicht (Druckverteilterplatte) muss dazu statisch dimensioniert und ausgerüstet sein. Inwieweit man mit Berechnungen und Einbauspezifikationen des GAB auf dem bestehenden Betonüberzug dies erreichen kann bedarf weiterer statischer und konstruktiver Abklärung. Ein Aufbau des Oberbaus mit entsprechend nötiger Konstruktionshöhe ist nicht möglich. Auf 8 cm Materialstärke kann keine Veränderung der Tragfähigkeit des bestehenden Betonüberzugs erreicht werden. Die aufgeführte Sanierung stellt dazu eine angemessene Lösung innerhalb des gegebenen Bestands dar. Die Berechnung dieses Bestands wird zeigen inwieweit eine Befahrbarkeit möglich ist.

Eine weitere Überlegung ist zum Ersatz des GAB in Erwägung zu ziehen, da eine Drainage zwischen Betonüberzug und Flachdachabdichtung fehlt. Ein schwimmender GAB ist nicht dicht. diese Aufgabe erfüllt die Flachdachabdichtung. Eine Verbesserung würde erzielt, wenn der GAB als dichtere Konstruktion eingebaut würde. Demzufolge wäre ein Verbundeinbau des GAB auf den Betonüberzug als Dichtungs- und Nutzbelag nötig.

## Kostenfolge, Kostenberechnungen

### Schadensbehebung Konstruktion:

Zusammenstellung Kostenschätzung Sanierungskosten:

- Teilsanierung: Anschlüsse und Risse (1. Etappe)
- Ergänzung Gesamtsanierung: Restflächen Gussasphalt (2. Etappe)
- Gesamtsanierung in 1 Etappe
- Zusatzkosten einer Abdichtung der Unterlage (Betonüberzug)

	<b>SANIERUNG 1. ETAPPE</b>		
01	Untersuchungen, Bericht, Gutachten	31000	
02	Rückbau- und Abbrucharbeiten, Demontagen	89000	
03	Untergrundvorbereitung	7000	
04	Dichtungsbeläge Flachdächer / Spengler	109000	
05	Nutzbeläge Gussasphalt (schwimmend)	50000	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>288000</b>
06	Planung Bauleitung	37000	
07	Nebenkosten	42000	
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		<b>79000</b>
08	Reserve für Unvorhergesehenes	48000	48000
	<b>TOTAL Schadenfall 07 Piazza 1. Etappe</b>		<b>416000</b>

	<b>SANIERUNG 2. ETAPPE</b>		
01	Untersuchungen, Bericht, Gutachten (in 1. Etappe)	0	
02	Rückbau- und Abbrucharbeiten, Demontagen	108000	
03	Untergrundvorbereitung	3000	
04	Dichtungsbeläge Flachdächer / Spengler	53000	
05	Nutzbeläge Gussasphalt (schwimmend)	138000	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>303000</b>
06	Planung Bauleitung	15000	
07	Nebenkosten	31000	
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		<b>46000</b>
08	Reserve für Unvorhergesehenes	47000	47000
	<b>TOTAL Schadenfall 07 Piazza 2. Etappe</b>		<b>397000</b>
	Minderkosten Sanierung in 1 Etappe		-20000
	Mehrkosten Zusatzabdichtung auf PC-Überzug		376000

### Folgekosten Schäden:

Offen bleibt die Abklärung zu einer Materialgarantie (10-Jahre). Der Dachaufbau der Piazza (ausser den in diesem Bericht aufgeführten Mängeln) ist einer Flachdachabdichtung von Hochbauten gemäss Norm SIA 271 zuzuordnen und nicht einer Abdichtung von befahrbaren Flächen im Hochbau gemäss Norm SIA 273.

## Schlussbemerkungen

Dieser Schadensbericht dokumentiert die Schäden und Mängel, beurteilt deren Schadensursache und beinhaltet den Sanierungsvorschlag mit deren Kosten. Zusammengefasst sind die aufgehenden und abgehenden Anschlussdetails an die Bauten mangelhaft und in vielen Punkten nicht nach Norm SIA 271 / 273 ausgeführt. Die angetroffene Ausführung des Flachdachoberbaus entspricht einer nicht befahrbaren Abdichtung von Hochbauten, obwohl die Tragstruktur gemäss Nutzungsvereinbarung befahrbar realisiert wurde. Inwieweit dies eine Abweichung zum bestellten Werk darstellt ist rechtlich zu prüfen. Des Weiteren wurde eine planerisch als Betondruckverteilterplatte bezeichnete Unterlage nur als Betonüberzug ausgeführt. Deren planerische vorgesehene Funktion einer Befahrbarkeit kann damit nicht erfüllt werden. Der Betonüberzug wurde grossflächig ohne notwendige Dilatationen mit gestossenen Arbeitsetappen, welche sich als Sollbruchstellen abzeichnen, eingebaut (ausser einer Längsdilatation). Der Gussasphalt wurde darüber ohne Fugen schwimmend eingebracht und weist Risse bei den Sollbruchstellen und fehlenden Dilatationen auf.

Mit der vorgeschlagenen Sanierung können diese Mängel behoben werden. Mit Ausführung der Abdichtung der Unterlage könnte das Manko der fehlenden Drainage zwischen Flachdachabdichtung und Betonüberzug entgegen gewirkt werden. Eine Befahrbarkeit des Oberbaus müsste mit der Sanierungsvariante statisch und materialtechnisch geprüft werden. Für den normgemässen Aufbau Norm SIA 273 sAbdichtungen von befahrbaren Flächen im Hochbau%fehlt die notwendige Konstruktionshöhe.

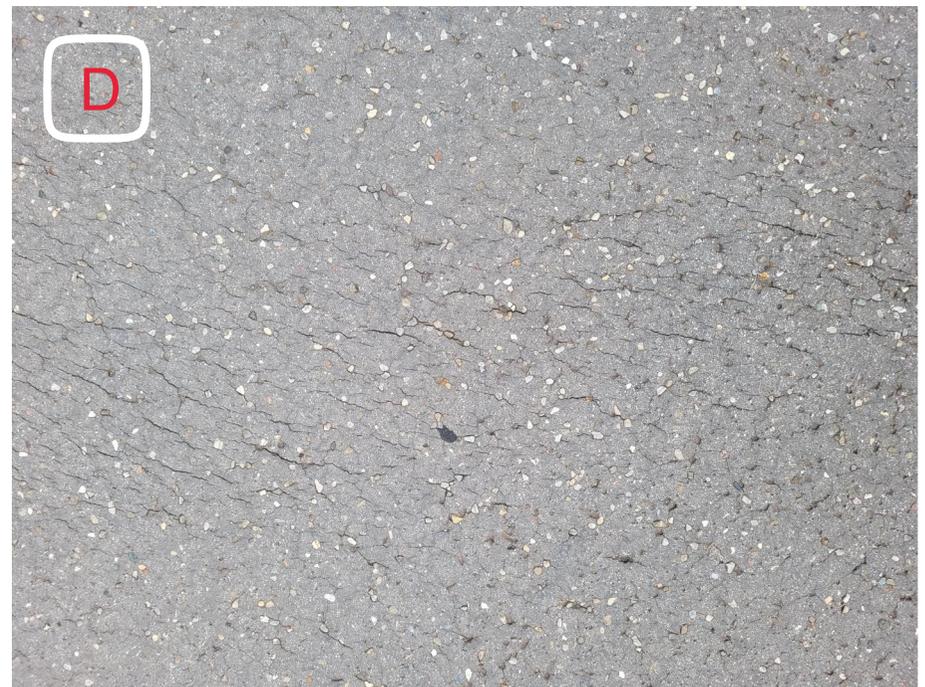
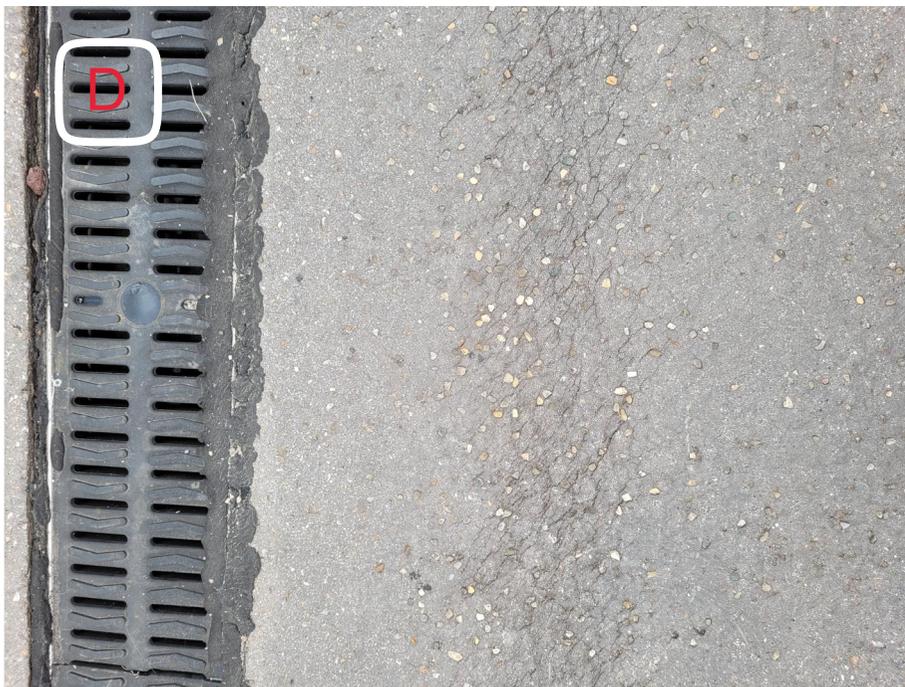
Als Vorgehen empfehlen ich eine Gesamtsanierung in 1 Etappe und die rechtliche Abklärung, inwieweit der TU bezüglich 10-jähriger Garantie Flachdach und wegen grober Verletzung gegen die Norm SIA 271 /273 belangt werden kann.

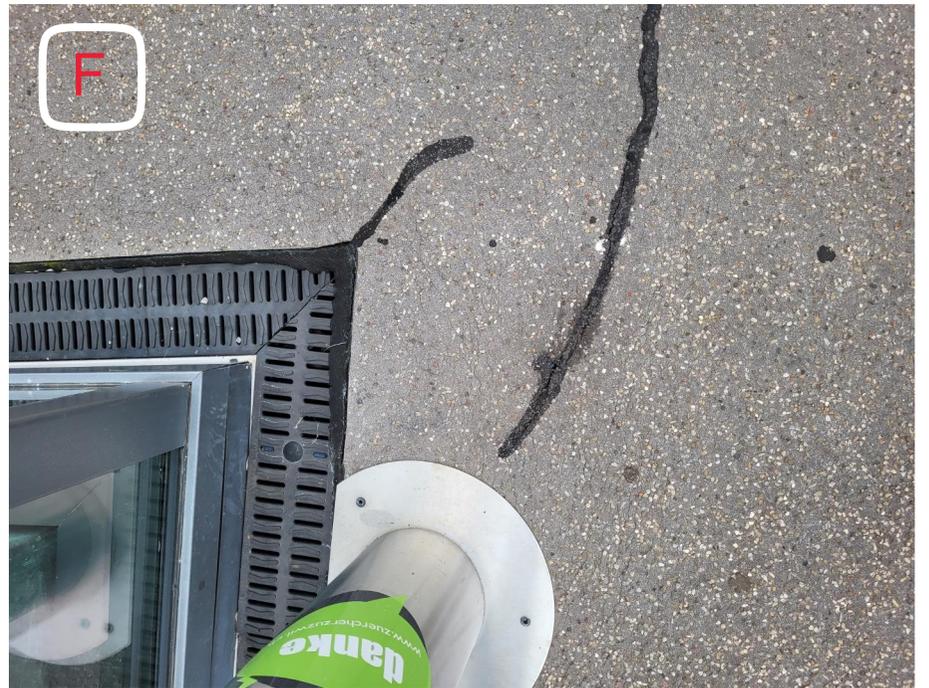
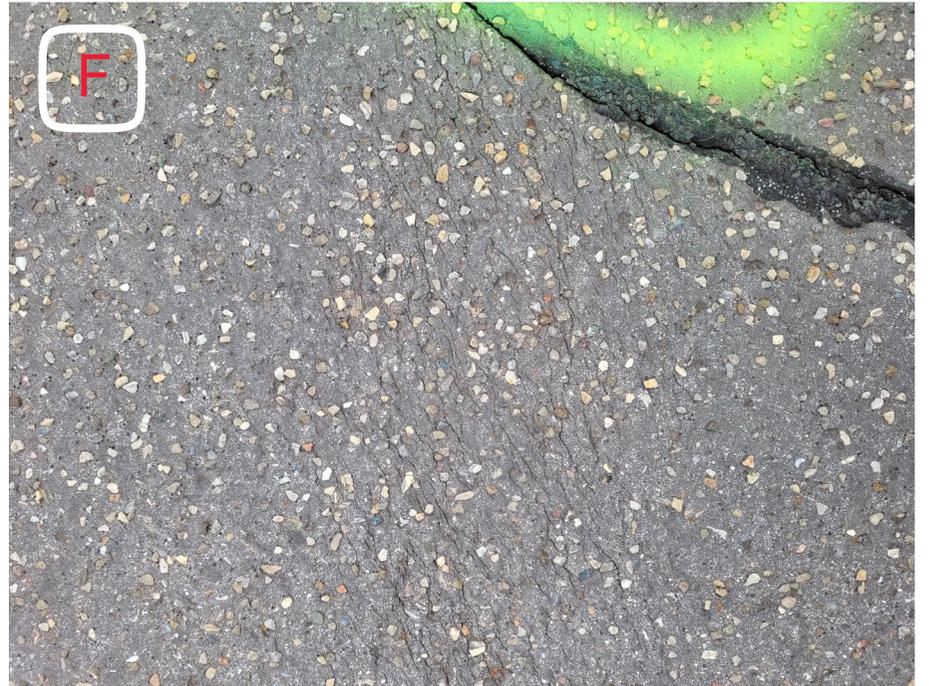
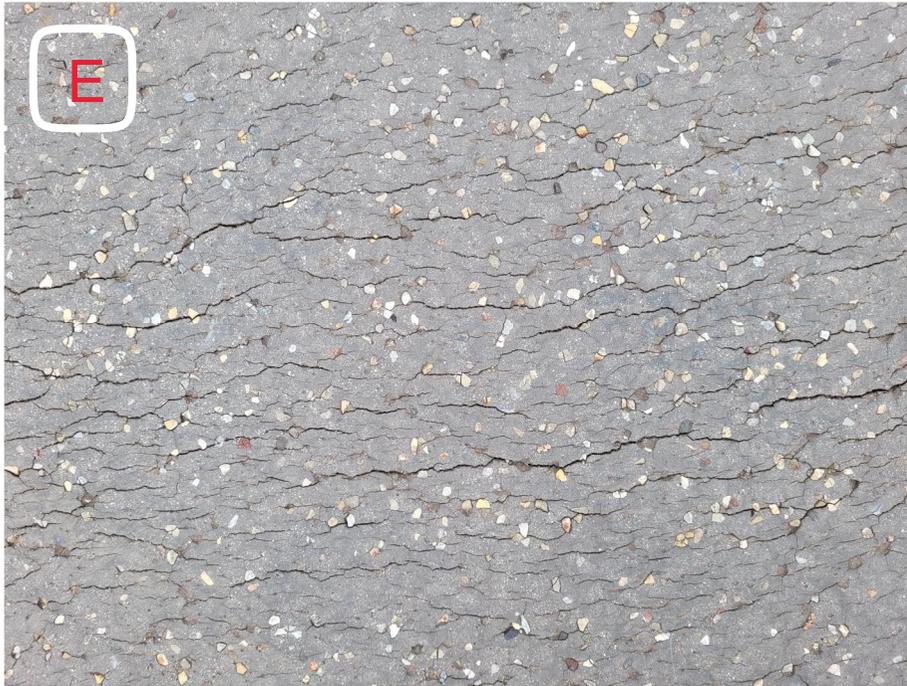
Sirnach, ~~26.~~ Oktober 2021 / 21. März 2022



Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

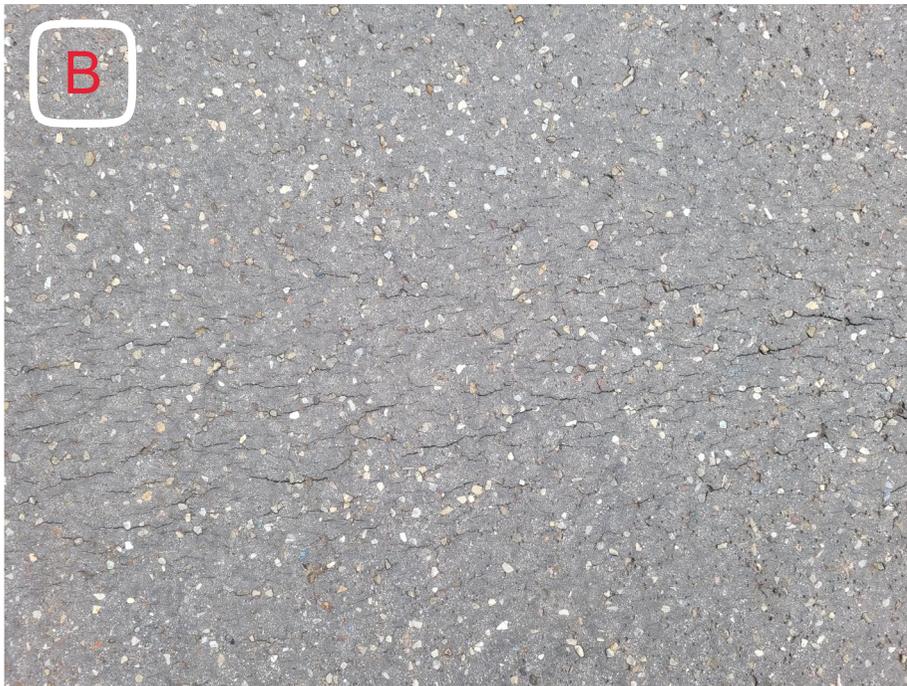
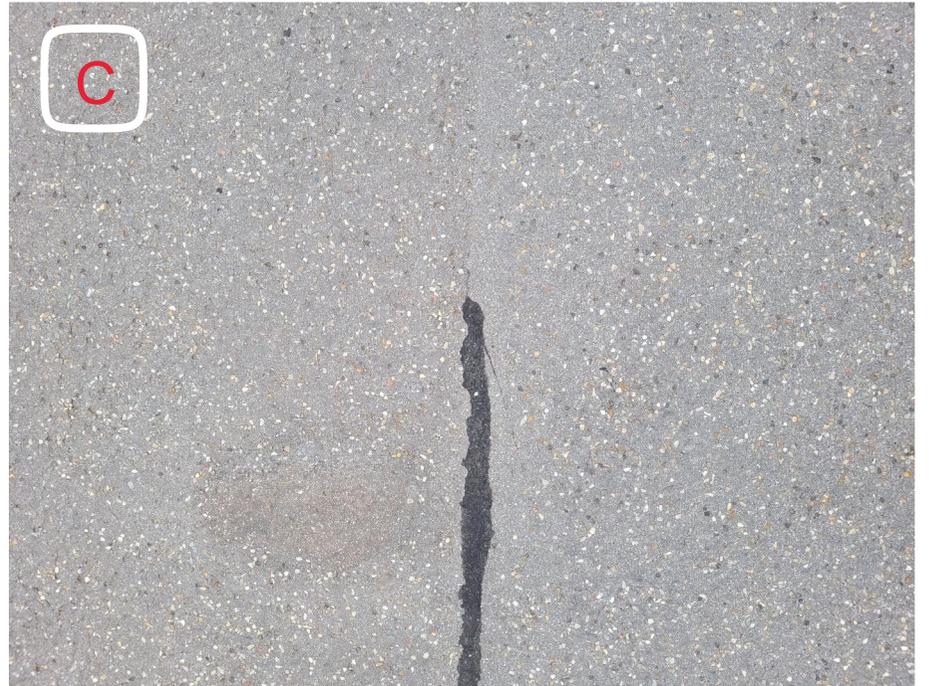
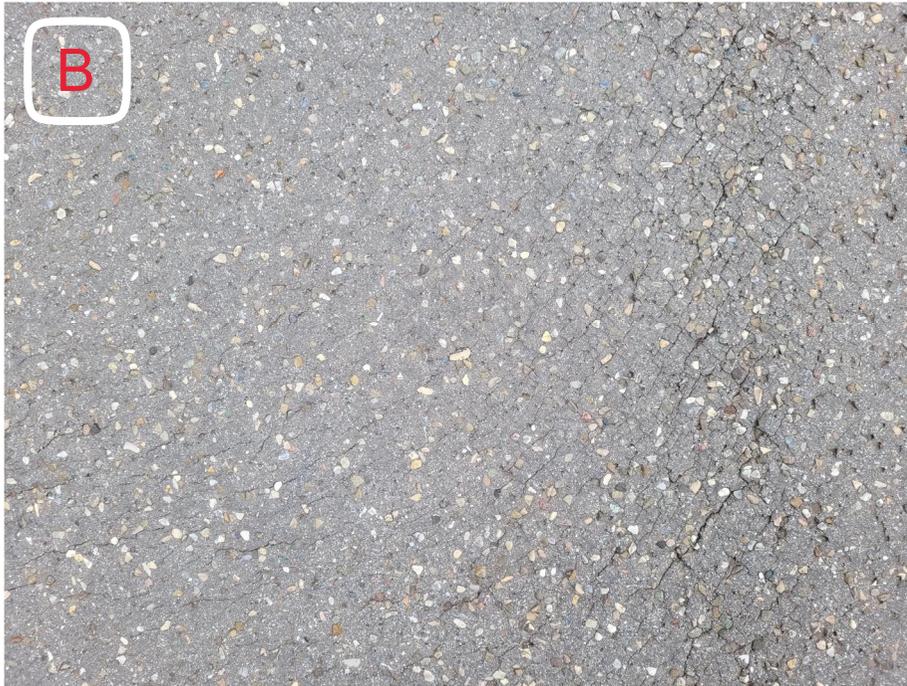
Fotos vor Sondage A-H

















BAUHERR:  
BAUOBJEKT:  
GEGENSTAND:

Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr  
Sportpark Bergholz Wil  
Lüftung Decke Hallenbad



Nr. 08

# SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 08 Lüftung Decke Hallenbad

---

---

## Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Ursache und Mängelbehebung  
Kostenberechnung  
Schlussbemerkungen

## Anhang:

Fotos

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Juli 2022 ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte die Lüftungsfunktion über die Deckenbekleidung im Hallenbad des Sportparks Bergholz zu begutachten, die Ursache abzuklären und Lösungen zur Schadensbehebung zu finden. Die Wahrnehmung der Benutzer und Hauswarte vermutet einen ungenügenden Luftwechsel.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Die Zuluft im Hallenbad erfolgt an den Wänden über Boden und die Abluft über die Decke. Der ganze Hohlraum innerhalb der abgehängten Deckenbekleidung wird als Zone für die Fortluft genutzt. Innerhalb dieses Deckenhohlraums sind die Lüftungsrohre mit Fortluftstutzen ausgestattet. Die Fortluft wird über begrenzte Deckenflächen abgesaugt. Diese Deckenbereiche sollen ohne Akustikdämmung und mit einem luftdurchlässigen Vlies bestückt sein. Es wird befürchtet, dass das nötige Abluftvolumen nicht über diese Deckenkonstruktion fortgeführt wird und so zu einem mangelnden Luftwechsel führt. Die Lüftung wird mit voller Drehzahl (Leistung) betrieben.

Anhang Fotos:

- LH01 Luftspalt Deckentäfer mit Vlies
- LH02 Vlies im Bereich der Abluftflächen
- LH03 seitliche Deckenkonstruktion mit Akustikdämmung
- LH04 Deckenhohlraum mit Abluftkanal
- LH05 Deckenhohlraum mit Abluftkanälen
- LH06 Abluftgitter in Fortluftkanal
- LH07 Abluftbereich mit Kunstfaservlies

### Untersuchungen:

Am 21. Juli 2022 wurde mit der Bauherrschaft und dem technischen Hausdienst (M. Sauer und F. Lenz) die Deckenabluftbereiche untersucht. Innerhalb des Deckenhohlraums herrscht ein enormer Windzug. Bei den Abluftflächen (Kunstfaservlies-bestückte Flächen) konnte kein Luftzug hindurch wahrgenommen werden. Der Test mit einer einfachen örtlichen Abdeckung (Blatt Papier) zeigte praktisch keinen Luftdurchsatz. Das Blatt Papier konnte sich durch den Zug der Abluft nicht an Ort halten. Dies änderte sich mit einer Einschnidung des Vlieses entscheidend. Das Abdeckblatt wurde gehalten.

Das Deckenvlies ist eindeutig praktisch nicht luftdurchlässig; es kann unmöglich die erforderliche Abluftmenge darüber weggeführt werden. Zudem ist in diesen Fortluftbereichen der Decke die Luftmenge durch die 10 mm Fugen des Deckentäfers in Holz beschränkt. Bei der Ausführung wurde für die Bauleitung durch den Lüftungsplaner die Abluftfläche in einen Handplan eingetragen. Dieser Handplan enthält aber keine Spezifikation, wieviel Luftvolumen über diese Flächen abgeführt werden müssen (100% oder 50%?). Fakt ist, die Fläche hat höchstens einen Luftdurchlass von etwa 5%. Die Rückseite der Kunstfaservliese sind nur mässig verstaubt. Deckenbereich über die keine Abluft fortgeführt werden soll, sind mit einem Kunstfaservlies ausgebildet und darüber mit Akustikdämmung aus Glaswolle belegt.

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

In der Ausführung wurde ein praktisch nicht luftdurchlässiges Kunstfaservlies montiert. Die Durchlassfähigkeit und die auf die Fläche bezogenen Luftvolumen sind nicht definiert. Die geforderten Luftmengen können über diese Deckenbekleidungskonstruktion nicht abgeführt werden. Die mässige Verstaubung der Deckenvliese ist nicht die Ursache des mangelnden Luftdurchlasses. Es wurde ein nicht geeignetes Vlies eingebaut und die erforderliche Abluftmenge nicht auf den Luftdurchlass eines geeigneten Vlieses abgestimmt.

### Schadensbehebung:

Aufgrund der Lüftungsplanung muss festgelegt werden, welche Luftvolumen pro Zeiteinheit über die Hallenbaddecke fortgeführt werden müssen. Darauf abgestützt ist ein Deckenvlies mit einem funktionierenden Luftdurchlass auf die erforderliche Abluftfläche zu dimensionieren. Mit zu berücksichtigen ist dabei auch die Abluftreduktion der vorgegebenen Luftspalten des Deckentäfers, welche gegebenenfalls vergrössert werden müssten. Zu beachten ist, dass ein geeignetes luftdurchlässiges Vlies auf dem Markt erhältlich ist und im Gebrauch nicht durch Staubpartikel der Luft verstopft. Eventuell ist der Ersatz von ganzen Deckentäfer-Paneelen durch Abluftgitterstreifen sinnvoller. Eine periodische Reinigung von Abluftgittern oder dgl. muss gewährleistet sein. Eine genaue Berechnung der Abluftflächen aufgrund der erforderlichen Abluftvolumen wird zeigen, welche Konstruktion am geeignetsten ist.

## Kostenberechnung

### Schadensbehebung Konstruktion:

Grundlage der Kostenberechnung:  
- Schadenaufnahme vom 20. Juli 2022

01	Gerüst	16 <del>0</del> 00	
02	Demontage Deckenbekleidung	6 <del>0</del> 00	
03	Anpassung Lüftungskomponenten	6 <del>0</del> 00	
04	Zusätzliche Servicedeckel	3 <del>0</del> 00	
05	Vlies und teilweise Entsorgung Dämmung	3 <del>6</del> 00	
06	Einbau Decke mit Vlies. Ersatz und Bestandsmaterial	16 <del>6</del> 00	
07	An- und Abschlüsse	7 <del>7</del> 00	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>59<del>1</del>00</b>
	Planung, Bauleitung	9 <del>1</del> 00	
	Nebenkosten, Dokumentation	900	
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		<b>10<del>0</del>00</b>
08	Reserve und Unvorhergesehenes	10 <del>2</del> 00	10 <del>2</del> 00
	<b>TOTAL Schadenfall 08 Lüftung Decke Hallenbad</b>		<b>79<del>1</del>300</b>

Exklusive allfälliger Ausschreibungen, Annahme Direktvergaben.

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Lüftung Decke Hallenbad

### **Folgekosten Schäden:**

Die unsachgemässe Dimensionierung des Abluftbereiches mit nicht luftdurchlässigem Deckenvlies führte bis anhin zu keinen ersichtlichen Folgeschäden. Die permanente Unterschreitung des Luftwechsels führt im Hallenbad zu einer überhöhten Luftfeuchtigkeit, welche mit der Zeit auch andere Bauteile schädigen könnte (Korrosion von Metallbauteilen, übermässige Durchfeuchtung der Ausbaukonstruktionen). Eine zeitnahe Sanierung ist angezeigt.

## Schlussbemerkungen

### **Weiteres Vorgehen:**

Mit diesem Schadensbericht wird das weitere Vorgehen zur Behebung festgelegt. Ersatz der Deckenabluftbereiche durch eine funktionsfähige Konstruktion mit entsprechend auf die Deckenbekleidung ausgelegten Flächen.

Sirnach, 30. Januar 2023



Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

# Anhang Fotos: Schadensbericht, Schadenbild 08 Lüftung Decke Hallenbad

---



1 LH01 Luftspalt Deckentäfer mit Vlies



2 LH02 Vlies im Übergangsbereich der Abluftflächen



3 LH03 Seitliche Deckenkonstruktion mit Akustikdämmung



4 LH04 Deckenhohlraum mit Abluftkanal



5 LH05 Deckenhohlraum mit Abluftkanälen



6 LH06 Abluftgitter im Fortluftkanal



7 LH07 Abluftbereich mit Kunstfaservlies

BAUHERR:  
BAUOBJEKT:  
GEGENSTAND:

Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr  
Sportpark Bergholz Wil  
Wellness Glaskeramik Dampfbad

ARCHITEKTUR

*flâne*

Nr. 09

# SCHADENSBERICHT Sportpark Bergholz Wil

---

Objekt: Sportpark Bergholz Wil

Schadensteil: 09 Wellness Glaskeramik Dampfbad

---

---

## Inhalt:

Schadensbild und Ausgangslage  
Ursache und Mängelbehebung  
Kostenberechnung  
Schlussbemerkungen

## Anhang:

Fotos

## Schadensbild und Ausgangslage

### Ausgangslage:

Im Juli 2022 ersuchte mich die Stadt Wil als Schadensexperte die Plattenarbeiten, Glaskeramik im Dampfbad des Sportparks Bergholz zu begutachten, die Ursache abzuklären und Lösungen zur Schadensbehebung zu finden.

Die Begutachtung vor Ort zeigte folgendes Schadensbild:

Bei den Sitzbänken und bei wenigen Stellen an den Rückwänden lösen sich Glasmosaik-Plättli ab. Einige Stellen wurden schon provisorisch für die Benutzbarkeit repariert, wobei sich weiterhin, vor allem an den Simskanten und Rändern der Plattenflächen Teile der Plattenbeläge vom Untergrund ablösen. Die plastischen Fugen sind an den inneren und äusseren Kanten grösstenteils gerissen. Die abgelösten Plattenteile stehen von der Fläche ab. Die Bodenbeläge sind gemäss Erscheinungsbild intakt (vorbehältlich Problemstellung Schadensbericht 01 «Keramikplatten Wellness»).

Anhang Fotos:

- WK01 Rückwand ob Sitzbank
- WK02 Stirne Sitzbank
- WK03 abgelöste Plattenteile

### Untersuchungen:

Am 20. Juli 2022 wurde mit der Plattenfirma Dietschweiler AG eine Sondage vorgenommen.

Wie vermutet ist der Untergrund für eine Haftung des Glasmosaiks nicht geeignet erstellt und vorbereitet. Sitz- und Rückwände wurden in einer Leichtbauweise erstellt. Dazu wurden Verkleidungen aus PU-Platten verwendet und verputzt. Vor dem Applizieren des Glasmosaiks ist der zementöse Verputz mit einem imprägnierenden Haftgrund gestrichen worden. Auf diesem Untergrund lösen sich die Platten durch Feuchtigkeitseinwirkung an den Randübergängen ab. es bilden sich Hohlstellen. Längerfristig ist anzunehmen, dass sich ganze Partien ablösen werden. Einige Kantenübergänge sind starr ausgefugt und nicht plastisch verfugt.

## Ursache und Mängelbehebung

### Ursachenanalyse:

In einem Dampfbad sind Wandbeläge einer sehr starken Feuchtigkeitsbelastung ausgesetzt. Die Wandbeläge können nicht allein die absolute Dichtheit gewähren. Erst mit dem entsprechenden Untergrundaufbau führt dies als Gesamtsystem zur Dichtheit der Konstruktion. Dazu eignet sich der angetroffene Untergrundaufbau nicht. PU-Platten als Trägerplatten eignen sich nicht, da diese nicht wasserresistent sind. Dazu werden XPS-Baustoffe verwendet oder feuchteresistente Plattenvorwände (z.B. Fermacell H2O-Platten). Der zementöse und gewebearmierte Verputz ist vorhanden. Eine Abdichtung mit einem imprägnierenden Haftanstrich genügt nicht. Der Aufbau des Untergrundes entspricht nicht dem Stand der Technik. Die vorhandenen plastischen Fugen sind mit 2-3 mm zu schmal, um Dehnungen aufnehmen zu können und starre Fugen sind an Kanten- und Flächenübergängen nicht erlaubt.

### Schadensbehebung:

Vor der Applizierung des Glasmosaiks muss der Untergrund mit einer systemrelevanten Dichtfolie beschichtet werden, wobei an sämtlichen Ecken und Kantenübergängen Dichtbänder in die Dichtfolie einzubinden sind. Danach kann, wie angetroffen das Glaskeramik mit zementösen Klebstoffen aufgezo-gen und mit Epoxidharz-Mörtel verfugt werden. Bei sämtlichen Kanten- und Flächenübergängen sind plastische Fugen mit entsprechender Breite von 4-5 mm anzubringen (keine starren Fugen). Bei den schadhaften Stellen sind die Glasmosaikflächen zu entfernen und mit dem erforderlichen Untergrundaufbau neu zu verlegen. Dabei kann erwogen werden, die PU-Platten als Träger der Wandbekleidungen bestehen zu lassen, da diese bei der Sondage keine signifikante Schädigung aufwiesen. Zwischenzeitlich wurden die Schäden und Fugen provisorisch repariert, um die Benutzung bis zur Schadensbehebung zu ermöglichen.

## Kostenberechnung

### Schadensbehebung Konstruktion:

Grundlage der Kostenberechnung:  
- Schadenaufnahme vom 20. Juli 2022

01	Plattenmaterial	4500	
02	Plattenarbeiten	6200	
03	Kleinmaterial, Abdichtungen, Fugen	2500	
	<b>TOTAL BAUKOSTEN</b>		<b>13200</b>
04	Planung, Bauleitung	2200	2200
05	Nebenkosten	300	
	<b>TOTAL PLANUNG, NEBENKOSTEN</b>		
06	Nebenkosten, Diverses	2300	2300
	<b>TOTAL 09 Glasmosaik Dampfbad</b>		<b>18000</b>

Exklusive allfälliger Ausschreibungen, Annahme Direktvergaben.

### Folgekosten Schäden:

Die Beibehaltung der Vorwandkonstruktionen mit den PU-Trägerplatten ist eine Risikoabwägung. Es kann nicht mit absoluter Sicherheit gewährleistet werden, dass dies innerhalb eines grösseren Zeitabschnitts wieder zu Schäden führt. Es ist eine Frage der Verhältnismässigkeit, da eine Neuerstellung der Unterkonstruktionen sehr hohe Kosten verursachen würde mit der Benötigung eines grossen Zeitfensters für die Sanierung (Rückbau bis auf Rohbau und Neuerstellung).

BAUHERR:	Stadt Wil, Departement Bau, Umwelt und Verkehr
BAUOBJEKT:	Sportpark Bergholz Wil
GEGENSTAND:	Wellness Glaskeramik Dampfbad

## Schlussbemerkungen

### **Weiteres Vorgehen:**

Mit diesem Schadensbericht wird das weitere Vorgehen zur Behebung festgelegt. Ersatz der schadhaften Glasmosaikflächen mit dem entsprechenden Untergrundaufbau. Die provisorische Schadensbehebung für die vorübergehende Benutzung wurde als Sofortmassnahme bereits ausgeführt.

Sirnach, 30. Januar 2023



Markus Häne  
Dipl. Architekt HTL  
Schadensexperte

# Anhang Fotos: Schadensbericht, Schadenbild 09 Glasmosaik Wellness Dampfbad

---



2 WK01 Rückwand ob Sitzbank



1 WK02 Stirne Sitzbank



3 WK03 abgelöste Plattenteile