

Michael Probsts Bautherapie

Teil 9: Sanierung einer Eissporthalle, Einführung in die Problematik

Mit etwas Fingerspitzengefühl werden Sie aus der redaktionellen Fußnote in Heft 7 zu meinem dortigen Bautherapiebericht herausgelesen oder errahnt haben, daß es nächstes Jahr in der db keine Fortsetzung dieser Serie geben wird, die in Inhalt und Umfang eine echte Pionierrolle in deutschen Architektur-fachzeitschriften spielt und die bei Ihnen eine wirklich hervorragende Resonanz findet. Aus diesen Gründen habe ich mich kurzfristig dazu entschlossen, in den noch verbleibenden Teilen 9 bis 12 insgesamt zwei Sanierungsprojekte in jeweils zwei Teilen vorzustellen. Diese Projekte werden erst Ende dieses Jahres fertiggestellt sein, was der Sache jedoch keinen Abbruch tut. Sie werden sehen, daß beide Sanierungen nicht alltäglich und vor allen Dingen aus bautechnischer Sicht hochinteressant sind, sie dürfen also wirklich gespannt sein.

An dieser Stelle und in Heft 10 können Sie sich in die baukonstruktive Problematik der Sanierungskonzeption einer Eissporthalle eindenken, heute präsentieren ich Ihnen zunächst den planerischen Werdegang, bevor Sie dann in Heft 10 mit der Sanierung konfrontiert werden. In den Heften 11 und 12 dürfen Sie sich dann mit einer Balkonsanierung auseinandersetzen, die mit konsequenten Mitteln eine völlig verkorrozierte Bausubstanz nicht nur saniert, sondern sogar fast völlig erneuert. Sie sehen also, anregender und informativer Lesestoff ist bis zum Ende dieses Jahres genug vorhanden, auch die Mischung der Themen aus den Heften 1 bis 12 ist – so glaube ich – für Sie als an der Basis stehende Sanierungspraktiker oder solche, die es werden wollen, durchaus repräsentativ.

Eisbombe

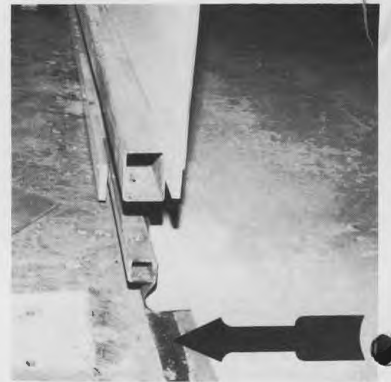
Auf Bild 1 sehen Sie es, jene Skulptur als schöpferisches Ergebnis eines Architektenwettbewerbs, mit viel Fantasie werden Sie am Fassadenbild erkennen, daß es sich hierbei um eine Eissporthalle handelt. Ganz besonders deutlich wird dies an den großflächigen Verglasungen nach allen Himmelsrichtungen hin, ohne taugliche Sonnenschutzmaßnahmen natürlich. Das gefällt ganz besonders den Schlittschuhläufern, die sich voller Wonne im Schneematsch auf der Eis-piste suhlen dürfen. Auch die Tatsache, daß die eigentliche Eislaufhalle über einem Parkdeck ruht, ist doch etwas ungewöhnlich, nicht zuletzt vom Archi-



1

tektekollegen sehr mutig. Sie werden bereits errahnen, welche aus der Bauphysik resultierenden Schwierigkeiten und Probleme aus den genannten Randbedingungen zwangsläufig erwachsen müssen, ganz zu schweigen von der Baukonstruktion. Etwa 70 m lang und etwa 50 m breit ist es, das gute Stück, auf Stahlbetonstützen ruhend, die freigespannte Holzkonstruktion des Daches ist mit Leichtmetallblechen gedeckt. An der Außenhülle der Eissporthalle gibt es eine ganze Reihe von Baumängeln und Bauschäden, die von meinem Büro saniert werden, über die ich aber wegen ihrer scheinbaren Banalität und fast schon Alltäglichkeit gar nicht berichten will. Nur der Vollständigkeit halber seien deswegen undichte Fenster-, Fassaden- und Dachanschlüsse genannt.

Doch betreten Sie mit mir das Innere der Eissporthalle über eine jener Fluchttüren, die sinnigerweise im rauen Eissporthallenmilieu aus Sperrholz(!) bestehen. Sie stoßen sodann auf sogenannte »Lümmelstufen« – teilweise dekorativ geschwungene Sitzgelegenheiten aus gummiplattenbeklebten Spanplatten. Da lümmeln sie sich also drauf herum, die Jugendlichen zu Hunderten während der Freitagsabenddisco mit ihren scharfen und nassen Schlittschuhkufen. Na, wie glauben Sie, sehen diese Lümmelstufen nach zehn Jahren aus?



2



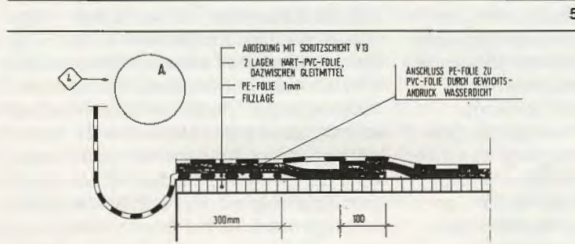
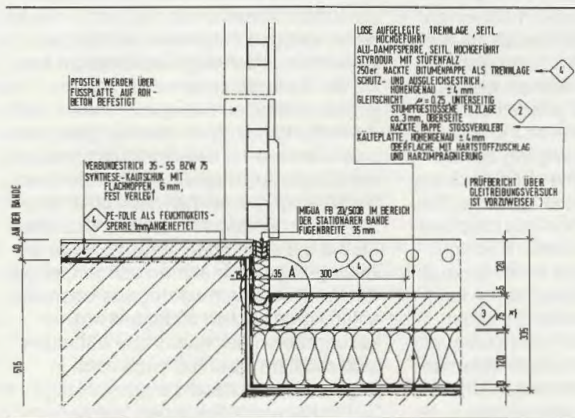
3

Doch auch hiervon will ich Ihnen gar nicht näher berichten, nur am Rande, daß neue »Lümmelstufen« als Stahlkonstruktion im Rahmen der Gesamtsanierung errichtet werden. Doch genug der langen Vorrede, jetzt geht's ans Eingemachte, an die in der Halle mittig angeordnete etwa 1800 m² große Eispiste und an den diese umschließenden etwa 800 m² großen Umgang nämlich, von welchem aus über Türen in den Pistenbanden dieselbe begangen wird. Grob überschlagen etwa 2600 m² groß ist also die Eislauhalle, der Umgang wird durch eine ebenerdig liegende Fuge von der eigentlichen Eispiste getrennt. Dies ist notwendig, weil sich ja die Kälteplatte der Eispiste beim Unterkühlen auf etwa -10° C zusammenzieht und sich natürlich auch entsprechend bei Besonnung über die großzügigen Verglasungen im Sommer ausdehnt. Damit ich mir nicht den Vorwurf des Laiendarstellers einhandele: In der größten Länge kontrahiert der Beton der Kälteplatte durch Abkühlung und expandiert durch insulierende thermische Erwärmung insgesamt um 2,7 cm, bei einer Temperaturdifferenz von -10° C bis +25° C, was einer Temperaturdifferenz von 35 Kelvin entspricht. Die Längenänderung des Betons beträgt dann $35 \times 13 \times 10^{-6} \times 60 = 0,027$ (m). Besser so? Die so gequälte Fuge befindet sich direkt unter der Pistenbandenkonstruktion, wie Sie auf Bild 2 sehen. Auf Bild 3 zeige ich Ihnen die Fuge noch einmal aus nächster Nähe und zwar von oben, im letzten Stadium war sie mit bituminierten Schaumstoffbändern mehr oder minder versuchsweise dichtend gefüllt. Und so kam, was kommen mußte: Durch die Fuge floß das Wasser, Wasser vom Umgang (liebe Kollegen, eine Eissporthalle ist ein extremer Naßraum, wie Ihnen die Wasserflecken auf Bild 4 zeigen), schmelzendes Eis von der Piste, schmelzender Rauhreif aus der Fuge. Die Folgen: Es tropfte und tropfte und tropfte von oben nach unten auf das Parkdeck, unerfreulich war dabei, daß alkalisch angereichertes Wasser den Autolack verätzte. Auf Bild 5 sehen Sie das Original-Detail über die Fugenausbildung unseres Architektenkollegen, eine Dichtung des Umgangs (linke Seite) gegen Wasser findet nicht statt, die Fuge ist nicht aus der wasserführenden Ebene herausgehoben, ganz besonders tra-



gisch ist der Versuch der Dichtungsausbildung in Form einer schlaufenförmig verlegten PVC-Folie in der Fuge selbst, auf Bild 6 können Sie Näheres erkennen. So etwas kann beim besten Willen nicht funktionieren, wenn es nicht so traurig wäre, könnte man über folgende Zeichnungsaufschrift wirklich lauthals lachen,

die da lautet: »Anschluß PE-Folie zu PVC-Folie durch Gewichtsandruck wasserdicht«. Der Kern der Sanierungsaufgabe lautete also, den Umgang, die Fuge und die Kälteplatte wasserdicht zu bekommen. Da ging dann schon ein bißchen Gehirnschmalz und viel, viel Planungszeit drauf.



Kopfnüsse

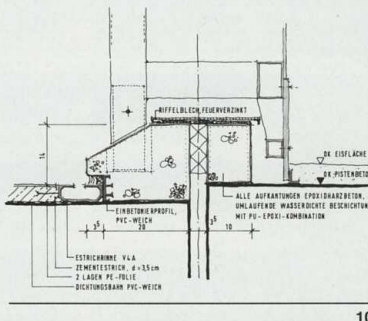
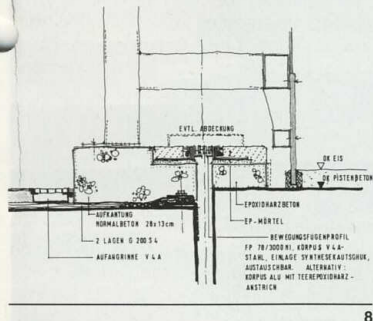
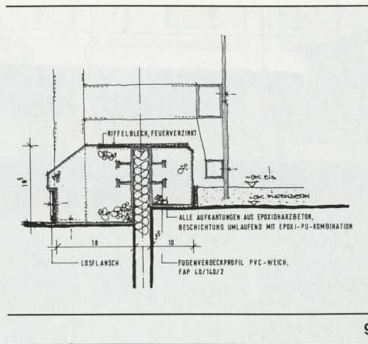
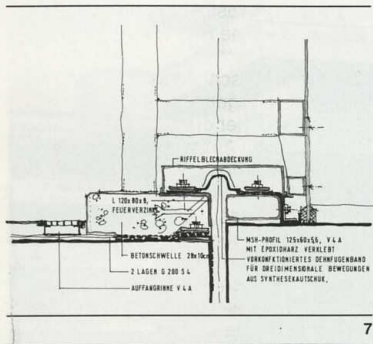
Klar war von vorneherein: Der Umgang war sanierungstechnisch wie ein Brückenbauwerk zu behandeln. Warum? Nun, die Umgangsdecke nämlich wird zumindest bereichs- und zeitweise von einer schwergewichtigen Eisbereitungsmaschine befahren, zudem wird der Bodenaufbau der Umgangsdecke naß, und zwar triefend. Naß durch Reinigungswasser, Schlittschuhwasser und dergleichen. Die zwingende Konsequenz hieß somit, Dichtschicht auf die Rohdecke, Nutz- und Verschleißschicht aufbringen, den Umgangboden kontrolliert entwässern. Da aber bekanntlich die beste Sanierung in der Fläche nur so viel taugt wie die Qualität der An- und Abschlüsse – beispielsweise der Dichtschicht an zahlreichen Türen und Tore sowie an Wände, vor denen sinnigerweise Bewegungsfugen verlaufen – waren auch hier zumindest annähernd ebene Anschlüsse erforderlich, denn, bedenken Sie bitte: Der alte, vorhandene Bodenaufbau war gerade eben mal 50 mm dick und auf diesem Höhenniveau lagen auch die Fußböden aller benachbarten Räume. Die berühmten notwendigen Höhen waren also wieder einmal nicht vorhanden, wohin zudem mit dem Gefälle? Da der gesamte etwa 800 m² große Umgang nur einen einzigen(!) Bodenablauf besaß, mußten auch hier im Nachhinein zusätzliche Abläufe und Rinnen installiert werden. Und schließlich war da ja noch die schwergewichtige Eisbereitungsmaschine, die über den Umgang auf die Eisplatte fuhr. Also mußte auch noch ein entsprechend druckfester Bodenaufbau her, der es ohnehin schon aus bauphysikalischer Sicht in sich hatte. Bedingt durch die Brückensituation der Eislaufhalle und durch die Aufwärmung durch Besonnung gibt es natürlich ständig wechselnde Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse zwischen Innen und Außen. So kann es z. B. in den Übergangsperioden (April oder Oktober), in der gerade noch Eislaufzeit ist, durchaus außen wärmer und relativ trockener sein als innen, wogegen es in der kalten Winterperiode umgekehrt sein wird. Wenn Sie sich jetzt noch vor Augen halten, daß die statisch wirksame Deckenkonstruktion des Umgangs aus einer etwa 50 cm dicken Stahlbetonhohlkörperrippendecke mit 40 cm hohen Verdrängungskörpern aus Polystyrolhartschaum besteht, so wird Ihnen klar, welche Schwierigkeiten hier entstanden.

Wo – verflucht nochmal – liegen die Taupunkttemperaturen unter dem Eindruck der nebeneinanderliegenden 50 cm hohen ungedämmten Stahlbetonrippen und den 40 cm hohen Verdrängungskörpern mit Über- und Unterbeton? Bekommt man solche Tauwassersituationen überhaupt unter praxisnahen Gesichtspunkten in den Griff? Und zu welchem Bodenbelag greift man, über den – Hand aufs Herz – messerscharfe Schlittschuhkufen mit enormen Punktbelastungen ohne Schoner gejagt werden und der gleichzeitig noch die Spikes der Reifen der Eisbereitungsmaschine aushalten muß? In dieser Zeit der Überlegungen kam bei mir so etwas wie ein Eissportallergiesyndrom auf, da wird man hin und wieder wach und greift zum Diktiergerät auf dem Nachttisch, um einen guten Gedanken nicht zu vergessen. Ach ja, da war ja noch das Problem mit der Fuge. Schon nach den ersten konzeptionellen Überlegungen war klar, daß die Fuge aus der wasserführenden Ebene herausgehoben werden mußte. Eine Art Aufkantung mußte also bei, die Frage war nur, wie und aus was? Sie mußte sowohl auf der Umgangsseite die Fuge nach oben heben, als auch auf der Eisplattenseite. Fast beiläufig war es natürlich erforderlich, daß die Aufkantung mit dem Beton der Kälteplatte einen absolut kraftschlüssigen Verbund eingehen und darüber hinaus die Arbeitsfuge wasserdicht sein mußte. Unterschiedliche Verhaltensweisen zwischen Kälteplattenbeton und Aufkantung bezüglich des Längenänderungsverhaltens, des Elastizitätsmoduls, der Biegezugfestigkeit und dergleichen waren wegen einer harmonischen Baustoffehe ebenfalls zu vermeiden, zudem mußte die nach oben geführte Fuge die Bewegungen aufnehmen können, abgedeckt mit einer Vorrichtung, die ebenfalls einseitig beweglich zu lagern war. Im Vakuumbeton der Kälteplatte befanden sich zu allem Überflus auch noch in engem Achsabstand die ammoniakgefüllten Kältemittelteilungen, ein Anbohren der Kälteplatte war somit nicht möglich. Schließlich mußte noch in der Fuge entstehender Reif schadensfrei entwässert werden können, damit Reifwasser nicht unter den Eisplattenaufbau kriechen konnte, denn sonst wäre alles für die Katz gewesen. Als dann noch die Forderung der Eismeister nach einer ebenerdigen Befahrbarkeit der Fuge für die Eisbereitungsmaschine bei einem etwa 4 m langen Teilstück auf dem Tisch lag, war ich schon arg strapaziert. Dies bedeutete

in praxi, die Belastbarkeit einer Fugenabdeckung für eine Radlast von etwa 5 kp/cm², die absolute Wasserdichtigkeit sowie eine Verschieblichkeit zur Aufnahme der Längenänderungen der Kälteplatte gegenüber dem Umgang. Gott sei Dank hat mein Auftraggeber auf die ursprüngliche Forderung verzichtet, aus Wettbewerbsgründen die ursprünglichen Eisplattensabmessungen nicht zu verändern. Denn zaubern, liebe Kollegen, das kann nun wirklich keiner von uns. Letztendlich war noch die Oberfläche der Kälteplatte wasserdicht zu bekommen, zudem sollte die Oberfläche gegenüber mechanischen Belastungen während des Sommerbetriebs der Halle (kleine Ausstellungen) resistent sein und die zahlreichen Risse geschlossen werden.

Leidensweg

Nachdem bekannt war, was auf den Planer zukommen würde, erklärte sich der Auftraggeber dazu bereit, kein Honorar zu bezahlen, sondern Schmerzensgeld. Das erleichtert dann die zweijährige Planungszeit, in welcher übrigens mehrere fix und fertige Ausführungsplanungen wieder im Papierkorb gelandet sind. Ich möchte Ihnen deshalb ganz knapp die Entstehungsgeschichte der zur Zeit realisierten Sanierungsmaßnahmen skizzieren, in Heft 10 sehen Sie dann in Wort und Bild was aus dieser Sache geworden ist. Zum Kern: Der alte Verbundzementestrich des Umgangs einschließlich seines Bodenbelags aus geklebten Synthetikgummipfannen mußte bis auf die Rohdecke raus, das war klar. Das erste Konzept sah dann vom Aufbau her folgendermaßen aus: – neuer Bodenbelag aus oberflächengehärteten Synthetikgummipfannen (gefällose Oberfläche wegen fehlender baukonstruktiver Höhen) – 4 cm dicker Zementestrich, unterteilt durch Schwundfugenprofile aus Edelstahl, ebenfalls gefällos – zwei Lagen Trennschicht aus PE-Folien – eine Lage Dichtungsbahn aus PVC-Weich, Materialdicke = 1,5 mm – glattgefräste Oberfläche der Stahlbetonrohdecke. So weit, so gut. Sie sehen als sensible Fachleute, daß dieser Bodenaufbau vorsichtig formuliert mit sehr vielen Kompromissen behaftet ist. Höhen sparen hieß schließlich das Motto und so fielen notwendige Schutzschichten der Dichtung zunächst unter den Tisch, ebenfalls



ein Gefälle der Dichtung und des Estrichs, sogar an der Dicke der Dichtung wurde gespart, deshalb die Überlegung zugunsten von PVC. Dieser ganze Aufbau starb dann kurze Zeit später, bei bestimmten klimatischen Bedingungen war nämlich mit Tauwasserausfall an der Unterseite der dampfdichten Synthesekautschukplatten zu rechnen, auch die Friergefahr dieses Tauwassers war zu bedenken. Also mußte konsequenterweise eine Dampfsperre unter den Estrich gepackt werden. Doch auch diese wurde nicht realisiert, weil nicht kalkulierbar war, was mit der Restfeuchte im Zementestrich geschehen würde, wenn diese zwischen zwei dampfdichten Schichten (Bodenbelag und Dampfsperre) regelrecht eingesperrt würde und wiederum Väterchen Frost käme. Also wieder weg mit dem Zementestrich, der wegen der Erhärungszeiten auch Probleme beim Bauablauf bereitet hätte. Da lag der Griff zum Gußasphaltestrich sehr nahe, der – wie sich dann auch später herausstellte – enorme bauphysikalische und terminliche Vorteile mit sich brachte. Auf die PVC-Weich-Dichtungsbahn hätte ich ungerne verzichtet, denn weil ich so überzeugt von ihr bin, sondern weil sich die zahlreichen und komplizierten An- und Abschlüsse hervorragen

gend mit Verbundblechen bewerkstelligen lassen. Aber – au backe – Gußasphalt ist doch beim Einbringen etwa 250° C heiß! Kein Problem, so der ausgeguckte Dichtungsbahnenhersteller, wir haben ja unsere oberseitig glasvlieskaschierte Dichtungsbahn, speziell für den Einbau unter Gußasphaltestrichen. Na super, gebt mir das doch bitte schriftlich, liebe Kollegen von der Industrie. Und jetzt begann der Eiertanz, der schließlich dazu führte, daß die PVC-Weich-Dichtungsbahn endgültig und für immer aus der Planung flog. Ich zitiere aus der Stellungnahme des Dichtungsbahnenherstellers: »... beim Aufbringen des Gußasphalts ist darauf zu achten, daß die Entlüftung unterhalb der ... Abdichtung sichergestellt ist (wie soll das bitte funktionieren?) ... Anschlüsse an aufgehende Bauteile wollen sie bitte mit Verbundblech-Profilen vorsehen ... das anschließende Verfüllen der Fugen zwischen Gußasphalt und Verbundblech-Profilen erfolgt mit Fugenvergußmasse, jedoch nicht in einem, sondern besser in 4–5 Arbeitsgängen, wobei darauf zu achten ist, daß jede eingefüllte Schicht abkühlen muß ... « Merken Sie etwas?

Warum haben unsere Kollegen von der Herstellerseite denn nicht den Mut, klipp und klar zu sagen: Wir stellen zwar ausgezeichnete Bauprodukte her, aber für diesen Anwendungsfall sollten Sie besser darauf verzichten. Man fühlt sich doch auf den Arm genommen, wenn man sinnbildlich vorgeschlagen bekommt, die heiße bituminöse Fugenvergußmasse tropfenweise mit dem Teelöffel einzufüllen, Sie sollten wissen, daß die so zu behandelnden Fugen in der Eislaufhalle etwa 1 km lang sind!

Und zum Schluß noch etwas über die Entwicklung der Aufkantung beidseits der Eispistenfuge. Die Bilder 7–10 zeigen Ihnen eine kleine Auswahl von ungefähr 20 solcher Konstruktionsentwürfe, angefangen bei pistenseitig aufgeklebten Edelstahlprofilen mit eingeflanschem Wellfugenband, vorläufig endend bei einer Aufkantung aus Kunstharzbeton. Die Edelstahlprofilösung fand ich zwar konstruktiv-ästhetisch faszinierend, jedoch waren die Probleme nicht in den Griff zu bekommen. Da wäre zunächst die Verklebung des pistenseitigen Edelstahlrechteckprofils mit dem Kälteplattenbeton zu nennen, hier hatten die Leute von der Edelstahlberatungszentrale ganz erhebliche Bedenken wegen der dauerhaften Kraftschlüssigkeit. Zudem wäre es zu nicht zu bewältigenden Toleranzproblemen in den Krümmungsbereichen der Eispiste gekommen, auch die baustellenseitige, umlaufende Verschweißung der Edelstahlprofile war kaum zu lösen. Kurzum: Ein typisches Architektendetail, das gut auf der Zeichnung aussieht, aber in der Praxis nicht funktioniert (liebe Protestschreiber: Ich bin auch Architekt). So nach und nach entwickelte sich dann dieses Detail hin zu einer beidseitigen Aufkantung aus Kunstharzbeton, so etwa wie Sie es auf Bild 10 sehen. Nur mit einer solchen Betonaufkantung waren die Toleranzprobleme in den Krümmungen durch örtliche Anpassung zu bewältigen, vor allen Dingen war ein kraftschlüssiger und wasserdichter Verbund zwischen der pistenseitigen Aufkantung und dem Kälteplattenbeton erreichbar. Sie können sich vorstellen, daß es hierzu einiger Kunstgriffe bedurfte, ich will jedoch noch nicht zu viel verraten. Wie es dann schließlich und endgültig geworden ist, das verrate ich Ihnen im nächsten Heft, wie üblich untermalt durch zahlreiche Bilder von der Bauphase und einige sehr nützliche Tips. M.P.