

Großkuppel der Hala Sazka im Rekordtempo gedeckt

15 000 m² Rheinzink Klick-Leistendeckung für neue Sportarena in Prag

Friedolin Behning und Frank Neumann*

Im Prager Stadtteil Vysocany entstand in 16-monatiger Bauzeit eine der modernsten Sportstätten ganz Europas, die Sazka-Mehrzweckhalle, errichtet aus Anlass der Eishockey-Weltmeisterschaft 2004. Sie wird Bestandteil des künftigen Vergnügungszentrums „Zelený ostrov“ (Grüne Insel) sein, welches für die Hauptstadt der Tschechischen Republik in Planung ist. Im Mittelpunkt dieses Berichts steht die gigantische Kuppel der Halle, die innerhalb von nur sechs Wochen nach allen Regeln der Metalldeckerkunst eine präzise detaillierte Klick-Leistendeckung von Rheinzink erhielt.

Das Objekt

Große Sportstätten und Versammlungsräume haben zu allen Zeiten die Menschen in ihren Bann gezogen und deren Interesse geweckt. Nicht anders ist es bei der Hala Sazka, dem derzeitigen Vorzeigestück unter Europas Sportbauwerken. Die neue Halle fasst rund 18 000 Zuschauer. Die kurze Bauzeit machte in Spitzenzeiten den Einsatz von bis zu 3 000 Arbeitskräften erforderlich. Mit einem umbauten Raum von 935 000 m³, einer bebauten Fläche von ca. 36 000 m² und einer Höhe

Bild 1.: Die riesigen Ausmaße der neuen Sazka Arena in Prag werden erst aus der Vogelperspektive deutlich. Die große Kuppel der Sporthalle schützt nun ein Rheinzinkdach im Klick-Leistensystem.

von 33 m verfügt diese Halle über wahrhaft beeindruckende Dimensionen.

Die Dachkuppel

Erst bei Betrachtung der Luftaufnahme wird deutlich, welche gigantischen Abmessungen die neue Sporthalle in Prag-Vysocany hat (Bild 1.). Gestalt und Ausdehnung des riesigen Gebäudekomplexes werden im Umfeld der angrenzenden Wohnblöcke und der Anbindung an das Schienennetz der Bahn erkennbar.

Den konstruktiven Mittelpunkt und architektonischen Hauptakzent des Neubaus bildet die gewaltige Dachkuppel

mit einem Durchmesser von 135 m bei einer Stichhöhe von 9,35 m. Sie hat die Gestalt einer flachen Kugelkalotte, deren Zenit von einer ebenfalls flachen „Laterne“ bestimmt wird, die einen Durchmesser von 18 m aufweist. Die Tragekonstruktion des Kuppeldaches besteht aus einer räumlichen Struktur von 36 radial angeordneten Stahlbindern mit Zugstäben, die im zentralen Teil auf einen mittleren, kreisförmigen „Tubus“ mit 18 m Durchmesser auftreffen. Die einzelnen Fachwerkbinder haben eine Länge von bis zu 55 m und ein Gewicht von bis zu 20 t (Bild 2.).



Bild 2.: Teilansicht der stählernen Unterkonstruktion. Im Vordergrund: konische Systemelemente aus OSB-Platten mit integrierter Wärmedämmung, auf denen die Klick-Leistendeckung verlegt wurde.

* Die Autoren sind Mitarbeiter der Rheinzink GmbH & Co. KG, Datteln.
Fotos und Zeichnungen: Rheinzink.

Planerisches und ausführungstechnisches Konzept des Klick-Leistensystems

Rang und Bedeutung dieser wichtigen Sportstätte in der Hauptstadt führten schon in der Planungsphase zu Überlegungen, die Dachkuppel mit einer zeitgemäßen Metalldachdeckung auszuführen. In gemeinsamem Bemühen um eine wirtschaftliche und funktional zufriedenstellende Lösung, die natürlich auch dem hohen architektonischen Anspruch genügen musste, fiel die Entscheidung für eine Rheinzink Klick-Leistendeckung. Die Technik des Klick-Leistensystems haben die hier genannten Autoren ausführlich in BAUMETALL 4/2005 auf den Seiten 32 bis 35 vorgestellt. Sie bietet vom Aussehen her die klassische Optik des Leistensystems, wobei jedoch die früher üblichen Holzleisten zwischen den einzelnen Scharen durch vorgefertigte, 1 mm dicke, 50 cm lange und ca. 5,5 cm hohe Halter aus verzinktem Stahlblech ersetzt werden.

Kuppelgröße und Geometrie bestimmen Dachaufteilung und Erscheinungsbild der Deckung

Um die riesige Kuppel der Halle funktionsicher, wirtschaftlich und klempner-technisch einwandfrei in Metall zu decken, war es notwendig, auf Basis der Dachgeometrie eine optimale Aufteilung für die Scharen zu ermitteln. Hier kamen die Vorteile des für die Ausführung gewählten Rheinzink Klick-Leistensystems voll zur Geltung. Insbesondere die Möglichkeit, auch überlange Scharen einzusetzen, ohne die bei diesen Dimensionen besonders wichtigen Dehnungsmöglichkeiten einzuschränken sowie auch relativ geringe Dachneigungen sicher zu beherrschen.

Die Planung für die Metalldeckung und Aufteilung folgte dem klassischen Prinzip bei Rundkuppeln und sah eine vom geometrischen Mittelpunkt ausgehende, radiale Schargliederung vor. Hierbei ergeben sich strahlenförmige Segmente, ähnlich den Längengraden bei einem Globus. Auf Grund der zu bewältigenden Größenverhältnisse und heute zur Verfügung stehender maschineller Hilfsmittel wählte man eine Kombination langer konischer Scharen, mit denen sich die Kuppel gleichmäßig und wirtschaftlich decken ließ. Die Scharbreiten betragen im unteren Bereich ca. 700 mm, im mittleren Bereich ca. 500 mm und oben, am Übergang zur „Laterne“, noch etwa 160 mm.



Bild 3.: Vorgefertigte Scharen mit Längen bis zu 32 m gelangen per Mobilkran aufs Dach.



Bild 4.: Beeindruckende Dimensionen: Neun Mann bringen eine der langen Scharen mit ihrem konischen Zuschnitt in Position. Es handelt sich dabei um eine Pass-Schar, mit der sie die aus Toleranzgründen belassenen Aussparungen zwischen den schon verlegten Scharfeldern schließen.

Die Aufteilung der Dachfläche in der Horizontalprojektion (Grundriss) ergibt zwei unterschiedlich große, kreisringförmige Kuppelflächen oder „Kränze“ und das zentrale, kreisförmige obere Feld der „Laterne“ oder Kappe. Mit Hilfe moderner Lasertechnik wurden präzise Messungen vorgenommen, um eine exakte Aufteilung für die Metallbedachung zu erreichen. Ausgangsbasis waren der untere Durchmesser von 132 m, der mittlere von 72 m und der obere von 14 m. Dadurch konnten maximale Scharlängen von 32

m (unterer Bereich) und 29 m (mittlerer Bereich) eingehalten werden (Bild 3. und 4.). In diesen Längen waren auch die fertigungs- und verlegetechnisch notwendigen Überdeckungen berücksichtigt. Eine besondere Schwierigkeit bestand darin, dass der exakte Mittelpunkt der Halle messtechnisch nicht voll genutzt werden konnte, da hier ein 800-Tonnen-Kran im Wege stand, der für Material- und Bauteiltransport auf das Hallendach unerlässlich war.

Unterkonstruktion und Dachaufbau

Auf der schon beschriebenen stähler- nen Tragekonstruktion der Halle war ei- ne vollflächige Unterkonstruktion zu er- stellen. Sie liegt auf den Obergurten der Stahl-Fachwerkbinder auf und dient ne- ben der Wärme- und Schalldämmung als Unterlage für die metallische Dach- haut. Der Dachaufbau ist nicht belüftet und gliedert sich von oben nach unten wie folgt:

- Rhenzink-Klick-Leistendeckung, 0,80 mm,

- strukturierte Trennlage,
- PVC-Dichtungslage, verschweißt,
- konische Systemelemente aus OSB-Platten oben,
- Wärmedämmung aus Mineralfaser- platten,
- untere OSB-Platten,
- Dampfsperre, überlappt verklebt und mechanisch befestigt.

Damit entsprechen Dachaufbau und Funktionsschichten den Forderungen ak- tueller technischer Regelwerke für nicht belüftete Metalldachdeckungen und bauphysikalisch den besonderen Anfor-

derungen, die an große Sport- und Ver- sammlungsstätten gestellt werden.

Umsetzung der Entwurfslösung durch Vorfertigung und perfekte Logistik

Um ein Bauwerk dieser Größenordnung fach- und termingerecht fertig zu stel- len, sind auch für die Metaldachdeckung zeitsparende, exakte Vorfertigung und perfekt abgestimmte Logistik unerläss- lich. Dazu leistete die Anwendungstech- nik von Rhenzink in Datteln und im ös- terreichischen Herzogenburg die ent- scheidende Vorarbeit. Die hier erarbei- teten Grundlagen und Details flossen in Kooperation mit dem Planer sukzessive in die Ausführungsplanung ein.

So wurden bereits im Vorfeld bei Rhein- zink in Datteln 120 1-Tonnen-Coils herge- stellt und in die österreichische Nieder- lassung nach Herzogenburg zur Weiter- bearbeitung transportiert. Dort wurden sie mit Maschinen der Firma Schleich in konische Kleincoils entsprechender Län- ge zugeschnitten, mit exakt bestimmten Längen- und Breitenmaßen. Diese Klein- coils gelangten dann per LKW in Boxen/ Paletten zur Baustelle nach Prag. Dort er- folgte die Weiterverarbeitung zu Scharen. Diese vorgefertigten Scharen wurden je nach Bedarf zwischengelagert oder di- rekt aufs Dach transportiert. Dazu dien- ten spezielle Stahlpaletten von 25 m Län- ge (Bild 3. und 4.).

Stationen der Verlegearbeiten

Die Scharen unten sind auf einer struk- turierten Trennlage verlegt (Bild 5.). Der ausgedehnte, ca. 2 m breite untere Trauf- bereich ist mit einer verschweißten PVC- Folie abgedichtet (Bild 6.). Als Anschluss an die PVC-Folie und zur Aufnahme der Scharen wurden großflächige, durch- gehende Traufstreifen mit Haften indi- rekt befestigt. Sie erhielten – ebenfalls durchgehend – aufgelötete Zusatzfalze zum Einhängen der Scharen (Bild 5.). Erst später folgte die Verlegung der Schnee- fangrohre in einer Ausführung, die SM- Systeme aus Ludwigsburg passend zum Klick-Leistensystem entwickelt hat (Bild 7.). Dabei sind jeweils mittig zwischen den Leistenkappen zusätzlich Eisstopp-Vor- richtungen eingebaut (siehe hierzu auch die Reportage in BAUMETALL 8/2005, Seite 42).

Die Ausbildung der Querfalze erforder- te besondere Aufmerksamkeit, um die Dehnung nicht zu behindern (Bild 8. und 9.). Die Eindeckung erfolgte abschnittwei- se in genau festgelegten Sektoren, wo-

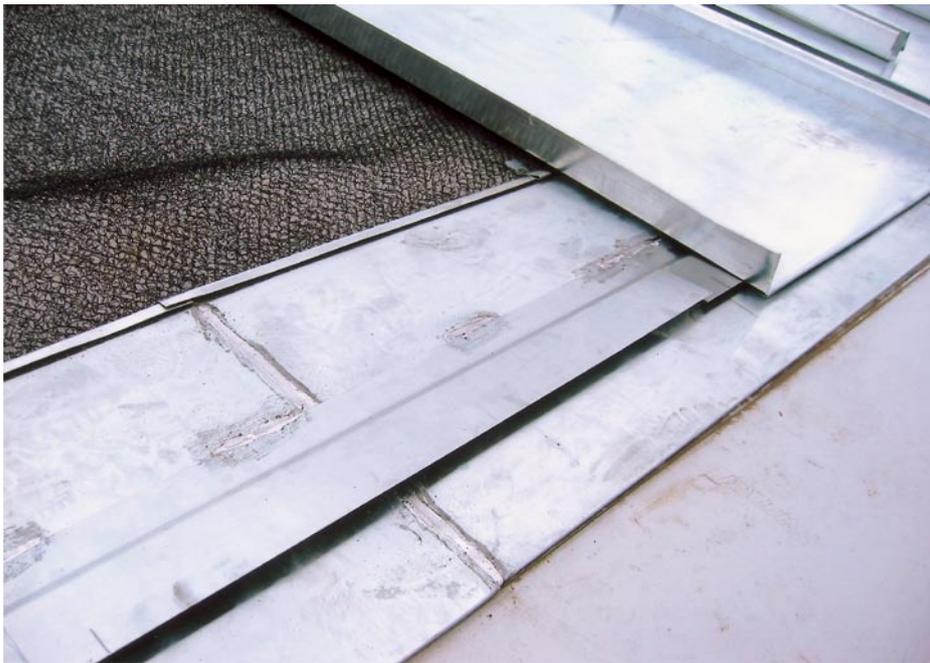


Bild 5.: Anschlussdetail mit Klick-Leistendeckung und einem breiten, indirekt befestigten Traufstreifen mit Zusatzfalz. Darunter eine lose verlegte, strukturierte Trennlage.



Bild 6.: Traufbereich mit geschweißter Kunststoffolie. Die vorgefertigten Endstücke der Leistenkappen sorgen für einen sauberen Abschluss der Klick-Leistendeckung.



Bild 7.: Traufdetail mit fertig gestellter, systemkonformer Schneefang-Vorrichtung in Rohrform und zusätzlichem Eisstop von SM-Systeme aus Ludwigsburg.



Bild 8.: Während der Verlegearbeiten im Bereich des Übergangs vom unteren zum mittleren „Kranz“. Die Größe der Dachkuppel erfordert eine Aufteilung in zwei kreisringförmige Deckbereiche, die durch Querfalze miteinander verbunden wurden.

bei jeweils nach einer exakt bestimmten Anzahl von Scharen eine Bahn „ausgespart“ wurde, die später mit einer so genannten Pass-Schar geschlossen wurde (Bild 4.). Dies war erforderlich, um Fertigungstoleranzen der überlangen Scharen auszugleichen.

Pro Sektor kamen im unteren Kreisring oder „Kranz“ jeweils 19 konische Scharen zur Verlegung, während der obere Sektor jeweils 9 konische Scharen erhielt. Am Übergang (Querfalzbereich mit aufgelötetem Haftstreifen) vom unteren zum oberen Sektor treffen je zwei verjüngte Scharenden auf das breitere Ende der anschließenden, einzelnen oberen Schar. Die hier mittig endenden Leisten des unteren Abschnittes wurden mit extra gefertigten Endstücken verschlossen (Bild 9.).

Besonders hervorzuheben ist, dass es gelang, die Achsen der Klickleisten durchgehend in die radiale Aufteilung zu integrieren, so dass von unten nach oben durchgehend die Hauptkonturen der Leistenlinien exakt erhalten bleiben.

Der obere Teil des Daches, die „Laterne“ oder flach gewölbte Kappe, ragt 300 mm über das Niveau der anschließenden Kuppelflächen hinaus. Sie hat, wie erwähnt, einen Durchmesser von 14 m. Aufgrund ihrer geringen Neigung von nur ca. 3° wurde sie in Doppelstehfalztechnik mit parallel angeordneten Scharen gedeckt. Als zusätzliche Maßnahme wurden Dichtungsbänder mit eingefalzt. Bild 10. zeigt den Übergang von der Klick-Leistendeckung zur Doppelstehfalzdeckung. Zugleich wird in der Abbildung deutlich, wie außergewöhnlich eng (ca. 160 mm) die obersten Scharenden und Leisten beieinander liegen.

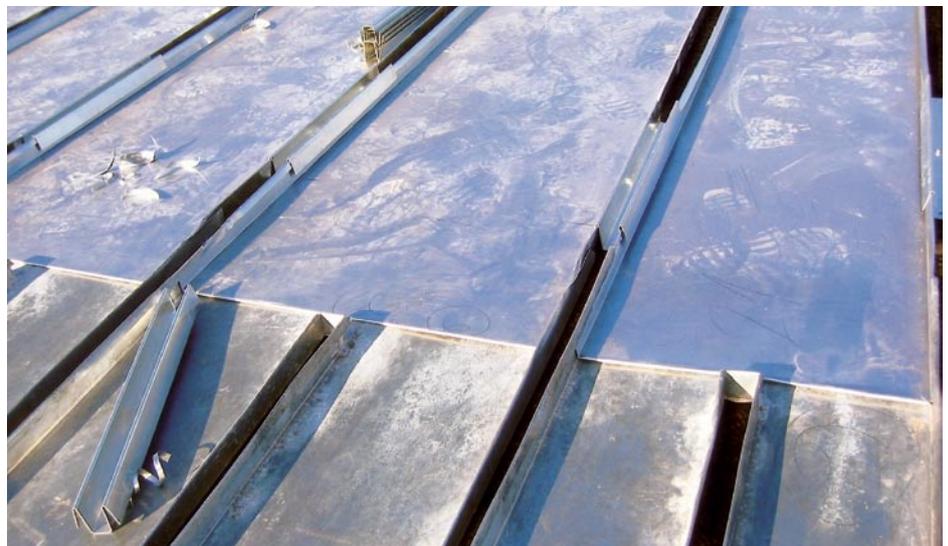
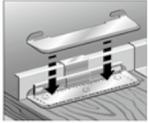


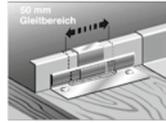
Bild 9.: Detail zu Bild 8. Hier waren besondere Maßnahmen zur sicheren Aufnahme der Längenänderungen erforderlich. Dies wurde durch eine genügend große Überdeckung der Scharen und „Luft“ im Bereich der seitlichen Aufkantungen erreicht.



Bild 10.: Oberer Kuppelbereich mit seiner um ca. 30 cm höher liegenden „Laterne“, ausgeführt in Doppelstehfalzdeckung. Die Dachneigung beträgt ca. 3°. Im Bildvordergrund ist der Hochpunkt der Klick-Leistendeckung mit Anschluss an die „Laterne“ zu erkennen. Die Scharbreite beträgt hier nur noch ca. 100 mm!



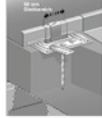
SM-Systeme
Ihr Spezialist für
Sonderhafte



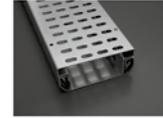
SM-Klemmfaust
Einteiliges
Schneefang-System



**SM- Balkon- und
Terrassenentwässerung**
Lieferbar in:
Aluminium oder Edelstahl



SM-SYSTEME



Wir
fertigen
alle Haften
aus Edelstahl



71634 Ludwigsburg
Telefon 0 71 41 / 23 09 - 0
Telefax 0 71 41 / 23 09 - 85

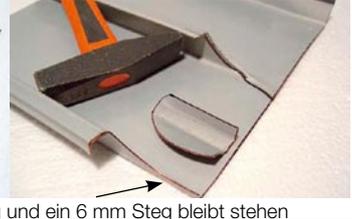
Befestigungssysteme
für Dach und Wand
Teinacher Straße 38
E-Mail: sm-systeme@t-online.de
Internet: http://www.sm-systeme.de

Spenglerwerkzeuge von
AMENT
Johann Ament
Köhlerstr. 4
91334 Hemhofen
Tel.: 09195/929680
Fax: 09195/929682
e-mail: AmentScheren@aol.com

Spezialwerkzeuge für Klempner



Für Brustblech und Traufabschluss die selbe Auslinkschere, **leicht und handlich – einfacher geht's nicht!**



Wir stellen aus:
DACH + WAND 2006 in Köln
Halle 7 • Gang G • Stand 010/014

Profiliermaschinen,
Dachfalzschliesser,
Handformer, Zangen u.v.m.....

Max Draenert Apparatebau Tel. 07153-8217-0
Gutenbergstrasse 15-17 Fax 07153-8217-66
D-73779 Deizisau www.draeco.com

Made in Germany

DRACO

**Jetzt anrufen,
mailen oder faxen**

Wir stellen aus:
DACH + WAND 2006 in Köln
Halle 7 • Gang H • Stand 008

ENGELHARDT

Werkvertretungen - Auslieferungslager - Service

WIR bieten Ihnen die RUNDUM-LÖSUNG in der Klempnertechnik!

www.rene-engelhardt.de

René Engelhardt Werkvertretungen
Tel.: (0 71 50) 39 18 25 Fax: (0 71 50) 39 18 30
Kornwestheimer Str. 39
70825 Münchingen

Bautafel

Objekt:

Mehrzweckhalle Sazka Arena,
Prag-Vysocany

Bauherr:

Sazka a.s., Prag

Entwurfsarchitekt:

ATIP a.s., Ing. arch. Martin Vokatý,
Trutnov

Bauleitung:

ATIP a.s., Ing. arch. Martin Vokatý,
Trutnov, und Helika a.s., Prag

Ausführung der

Metalldachdeckung:

Izolprag s.r.o., Prag

Bauleitung:

Petr Kares

Technische Betreuung:

Dipl.-Ing. Jiri Fiala,
Rhein-zink-Tschechien

Anwendungstechnische

Beratung, Details:

Rhein-zink



Bild 11.: Durchdringungen im Bereich der Metalldeckung, wie dieser Dachausstieg, sind in traditioneller Falztechnik ausgeführt; der traufseitige Teil ist in die Abdichtung mit Kunststoffolie einbezogen.

Zu erwähnen sind ferner verschiedene Dachdurchdringungen, die im Zuge der großen Kuppel-Eindeckung zu berücksichtigen waren. Zum einen sind dies die Öffnungen von Dachausstiegen (Bild 11.), Oberlichtern und Revisionsklappen, die handwerklich in die Klick-Leistendeckung per Falztechnik eingebunden wurden. Zum anderen waren Rohrdurchführungen im Bereich der sehr großen Namenstafel über dem Hauptzugang zu berücksichtigen. Letztere wurden traditionell mit Hilfe von „Stiefel“ und „Glocke“ ausgeführt, das heißt mit jeweils einem aufgelöteten, zylindrischen Anschluss und separatem kegelförmigen Oberteil (Bild 12.).

Das äußere Erscheinungsbild und vorbildlich gelöste handwerkliche Details der großen Kuppel wird in hohem Maße von den exakt vorgefertigten Zubehörteilen des Systems bestimmt. Neben professioneller klempnertechnisch aktueller Ausführung dieser einmaligen Metallarbeit, spielten auch die präzise Vorfertigung der Scharen und eine perfekte Logistik bis zum Einsatz auf dem Dach die entscheidende Rolle.

Zusammenfassung

Die neue Sportarena „Hala Sazka“ in Prag-Vysocany zählt zu den nicht gerade alltäglichen Bauaufgaben. Sie ist ein schönes Beispiel für die Entwicklung interessanter Bauprojekte in einem zusam-



Bild 12: Rohrdurchführungen im Metalldach-Bereich sind handwerklich mit „Stiefel“ und „Glocke“ angeschlossen. Der Anschluss ist somit dehnungstechnisch von der Leistendeckung abgekoppelt.

menwachsenden Europa. Zugleich ist sie herausragender Bestandteil des im Entstehen begriffenen Prager Vergnügungszentrums „Grüne Insel“ und hat bereits bei der Eishockey-Weltmeisterschaft 2004 ihre Bewährungsprobe bestanden. Die riesige Dachkuppel mit einer zu deckenden Fläche von rund 15 000 m² wurde in nur sechs Wochen von routinierten Fachleuten mit Rhein-zink „walzblank“ in Klick-Leistentechnik gedeckt.

Diese moderne Version einer klassischen Metalldachtechnik besticht durch hohe Funktionalität, ein ästhetisches Er-

scheinungsbild und sehr hohe Wirtschaftlichkeit. Entscheidend für den Erfolg war darüber hinaus die Nutzung der von dem Unternehmen Rhein-zink gebotenen umfassenden Vorfertigung in einem bisher kaum praktizierten Ausmaß. Dies erfolgte in Abstimmung mit den Planern und den ausführenden Handwerkern. In sensationell kurzer Ausführungszeit entstand so ein Großobjekt internationalen Zuschnitts, das mit einem besonders wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Metalldach versehen ist.