

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 131 (2005)
Heft: 10: Sprung und Welle

Artikel: Sprungschanze Einsiedeln
Autor: Nadig, Thomas / Ferrarese, Antonio
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-108545>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



1

Turm der 105-m-Schanze. Ganz oben befindet sich der Panoramaraum. Die Anlaufspur auf dem 69 m weit gespannten Betonbalken hat eine Neigung von 35° (Bilder: Lada Blazevic / Red.)

Thomas Nadig, Antonio Ferrarese

Sprungschanze Einsiedeln

Nach einer mehr als zehnjährigen und teilweise turbulenten Planungs- und Bauphase werden im kommenden Sommer die ersten Skispringer vom Schanztisch in die Ebene von Einsiedeln hinunterspringen. Die Anlage Eschbach mit Schanzen von 25 m, 45 m, 70 m und 105 m konstituiert ein eigentliches Springerzentrum. Spezielle Anlauf- und Aufsprungbeläge ermöglichen einen ganzjährigen Trainingsbetrieb.

1994 wurde in Einsiedeln eine Schanzenkommission gegründet mit dem Ziel, ein nationales Trainingszentrum für Skispringer zu planen. Für die Kommission war es ein langer Weg, bis sämtliche Hindernisse überwunden waren. Die Genossenschaft Nationale Skisprunganlage Eschbach Einsiedeln (NaSE), Bauherrin und spätere Betreiberin der Anlage, wurde 1999 gegründet. Etliche Studien und Varianten wurden ausgearbeitet, bis der Standort Eschbach für das neue Sportzentrum feststand. Um hier zu bauen, war vorgängig eine Zonenplanänderung notwendig, was auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach sich zog (siehe Kasten S. 10).

Das nun realisierte Projekt ging aus einem im Sommer 2002 durchgeführten Wettbewerb hervor. Die Genossenschaft hatte sechs Teams eingeladen, Projekte für eine Anlage mit fünf Schanzen, K-25, K-45, K-70, K-105 und K-120, zu entwickeln. Die Zahlen bezeichnen die

Sprungweite bis zum Konstruktionspunkt. Die grösste Schanze ist in der Planung und im gestalterischen Konzept miteinbezogen (Bild 4), wird aber im Moment noch nicht realisiert.

Programm und technische Vorgaben

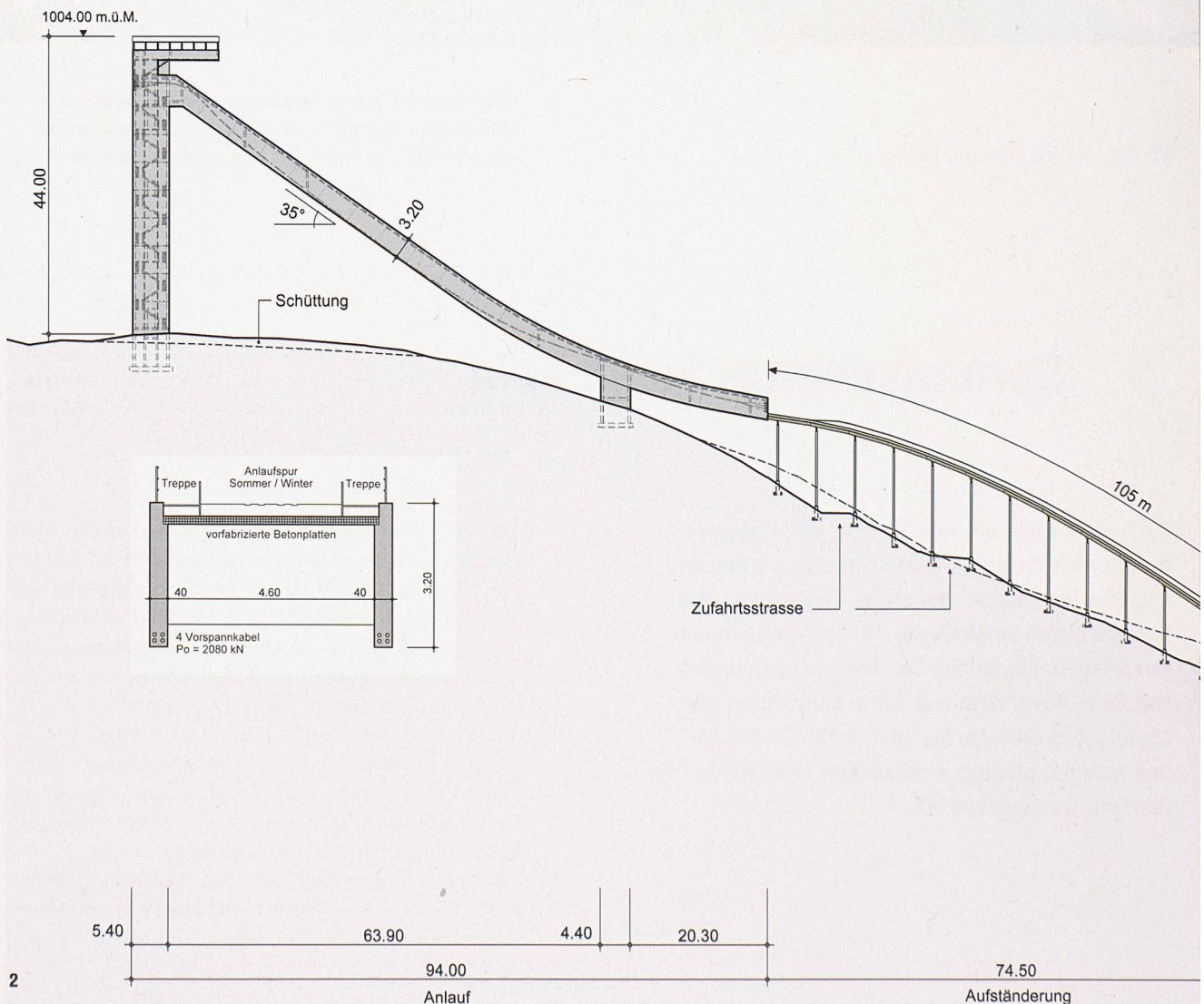
Die Anforderungen an eine solche Anlage werden vom internationalen Ski-Verband FIS vorgeschrieben. Dazu gehören die Geometrie und das Profil von Schanzenanlauf und Aufsprung oder die Platzierung und Ausführung der erforderlichen Bauten und Sicherheitseinrichtungen. Die Trainer erhielten spezielle Podeste, von denen sie einen optimalen Blick auf den Schanzentisch und damit den Absprung der Athleten haben. Der Sprungrichterturm hingegen ist so platziert, dass die ganze Flugphase überblickt werden kann. Dieser Turm enthält darüber hinaus einen VIP-Raum, einen Auswertungsraum sowie eine Dachterrasse. Unter dem Auslauf der grossen Schanze sind für die Skispringer Garderoben und Duschen untergebracht. Weiter gibt es

Sitzungsräume und Büros, Technikräume für die Beschneigungs- und Berieselungsanlage, Materialräume sowie einen kleinen Wassertank.

Die Springer fahren mit einem Sessellift zum Start hinauf. Auf die grosse Schanze führt anschliessend ein Vertikallift. Den Abschluss des Turmes bildet ein so genannter Panoramaraum, der 7m in Richtung Tal auskragt (Bild 1).

Geländebearbeitung

Um die für die Sprungschancen notwendige Geländeform zu erhalten, waren grössere Erdbewegungen notwendig, die sich teils als Abtrag (ca. 50 000 m³) der Hangstruktur und andererseits als Schüttung (ca. 46 000 m³) zeigen. Letztere mussten zum Teil mit Kalk stabilisiert werden. Das neue Gelände wurde mit einem digitalen Geländemodell modelliert. So konnte mittels GPS jede Soll-/Istlage überprüft und durch den Geometer angegeben werden. Die umfangreichen Erdverschiebungen sind grösstenteils mit Schürfraupen ausge-



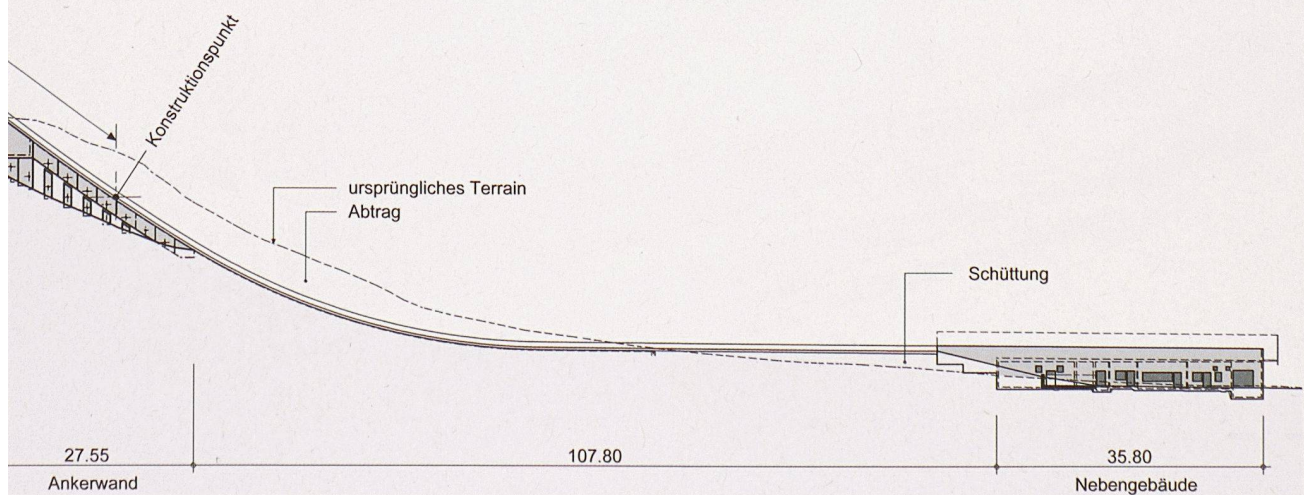


2

Schanze K-105: Längsschnitt (Mst. 1:1000) und Querschnitt durch die Anlaufbahn (Mst. 1:150; Pläne: Ingenieure)

3

Die Hanggeometrie erfordert im oberen Teil des Aufsprungs eine Aufständerung um bis zu 15 m über Terrain mittels einer Stahl-Holz-Konstruktion. Für den Sommerbetrieb sind darauf spezielle Kunststoffmatten verlegt, die Anlaufspur besteht aus Keramikmaterial



führt worden. Während der Schütтарbeiten sind im unteren, flachen Bereich Kriechbewegungen aufgetreten. Die Schütтарbeiten mussten deshalb verlangsamt werden, damit sich der zusätzliche Porenwasserdruck abbauen konnte.

Die Hügelkuppe und der steile Abhang bestehen aus Schichten der unteren Süsswassermolasse. Der Molassefels besteht aus typischer Wechsellagerung von Sandstein und Mergelpartien mit einem stark variierenden Schichteinfall. Die Verfestigung der Zwischenlagen ist mässig bis schlecht, was gefährliche Gleitschichten zur Folge hat. Überdeckt ist der Molassefels mit wenig Hangschutt. Am Hangfuss sinkt die Molasse unter den etliche Meter mächtigen Einsiedler Lehm (feinkörnige Seeablagerungen), welcher noch von Verlandungssedimenten (Torf) variabler Mächtigkeit überdeckt ist.

Durch die Schanzegeometrie entsteht zwischen den Schanzen K-70 und K-105 ein grosser Niveauunterschied. Eine freie Böschung konnte in diesem Bereich nicht ausgeführt werden, da beim Einschnitt die Gleitschichten der Molasse unterschritten worden wären, was ein Abgleiten der darüber liegenden Schichten zur Folge gehabt hätte. So muss eine bis zu 7m hohe Ankerwand mit 12 permanenten Ankern den Hang stabilisieren. Die Anker weisen eine freie Ankerlänge von 9m und einen Verankerungskörper von 8m auf.

Erschlossen wurde die Baustelle mit einer eigens erstellten Baustrasse. Im steilen Gelände war dies nur mit Steigungen bis zu 25% und Kehren, die Rückwärtsfahrten erfordern, zu bewerkstelligen. Abgedeckt wurde die Baustelle durch zwei grosse Turmdrehkrane. Deren Installation erfolgte per Schwerlasthubschrauber (Kamov Doppelrotor, maximale Tragkraft 5t), weil die Zufahrt für grosse mobile Krane nicht möglich war. Weitere mobile Krane (Selbstaufsteller) wurden für einzelne Bauphasen lokal eingesetzt.

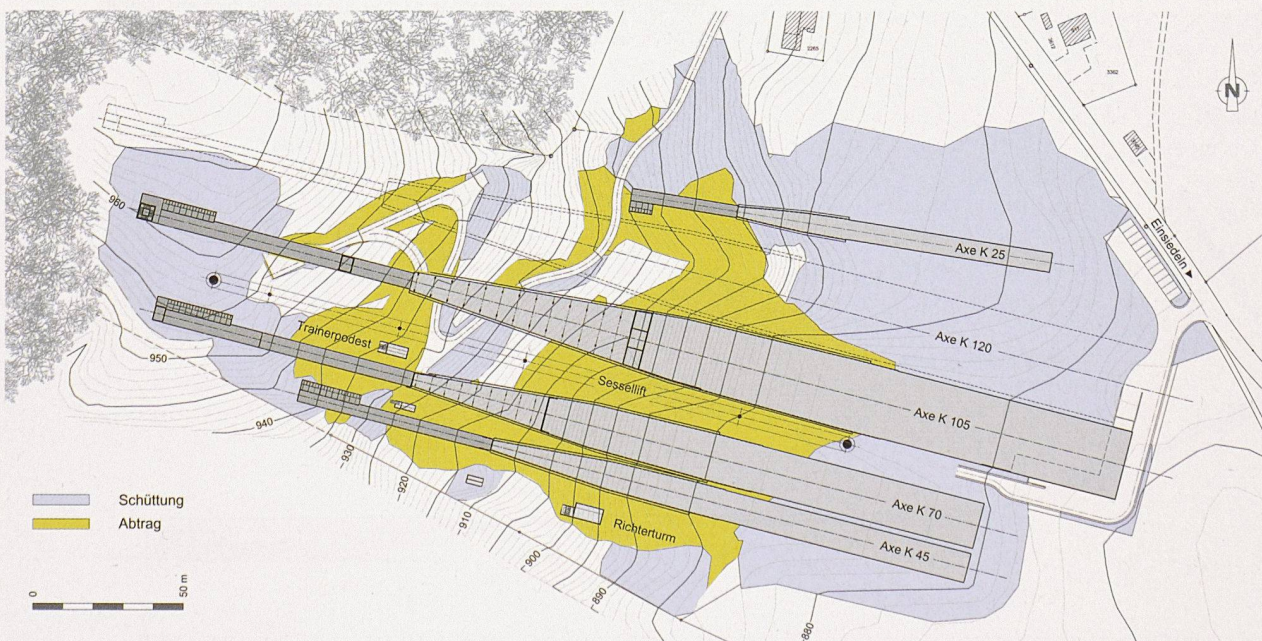
Statik

Die statischen Berechnungen sind mit einem Stabstatik-Programm unter Berücksichtigung der Vorspannung durchgeführt worden. Die Berechnung zweiter Ordnung zeigte dabei eine nur geringe Erhöhung der Schnittkräfte, was bei einem Verhältnis Turmbreite zu Turmhöhe von 1:9 bei der grossen Schanze auch zu erwarten war. Die theoretische Durchbiegung von etwa 180mm unter Eigengewicht wurde mit der Vorspannung und einer Überhöhung der Schalung ausgeglichen. Die Einwirkungen sind Eigengewicht, ständige Auflasten, 30cm gepresster Schnee für die Anlaufspur, Wind, Schnee und Nutzlasten. Die Vorspannung wurde so gewählt, dass die zulässigen Betonzugspannungen im Gebrauchszustand nicht überschritten werden. Gespannt wurde in drei Etappen, so dass zwei Wochen nach dem Betonieren der letzten Etappe 80% Vorspannkraft aufgebracht war und das Lehrgerüst abgesenkt werden konnte.

Anlauf

Die Anlaufbahn der grossen Schanze liegt auf einem vorgespannten Plattenbalken mit einer Spannweite von 69m (Bild 1). Zu dessen Erstellung war ein Lehrgerüst notwendig. Zusätzlich zu den Abstützungen am Turm und bei der unteren Auflage wurden fünf Gerüsttürme für die Lastabtragung vorgesehen, so dass die grösste Spannweite im Bauzustand 18m betrug. Wegen der grossen Neigung von 35° musste der Abtragung der horizontalen Kräfte spezielle Beachtung geschenkt werden. Auch die Bauarbeiten gestalteten sich infolge des starken Gefälles teilweise schwierig.

Die beiden 3.20m hohen und 40cm dicken Längsträger sind mit je vier Vorspannkabeln ($P_0 = 2080\text{kN}$) vor Ort betoniert worden. Die 107m langen Litzen wurden anschliessend von oben in die einbetonierten Hüllroh-





4

Situation. Die grösste Schanze, K-120 (gestrichelt), wird zu einem späteren Zeitpunkt gebaut. Mst. 1:2500

5

Gesamtansicht der Sprunganlage aus der Ebene. Links der grosse Turm für die Sprungrichter. Ganz rechts sind die unter dem Auslauf platzierten Nebenräume zu erkennen

re eingestossen. Die Längsträger wurden in 19 Etappen von jeweils 5.40m betoniert. Es wurde ein Beton B45/35 mit einem W/Z-Faktor kleiner als 0.5 verwendet. Die Längsträger sind mit Querrippen gegen Ausknicken des Druckgurtes ausgesteift. Damit bei der grossen Neigung nur kleine Oberflächen mit Konterchalung ausgeführt werden müssen, hat man die oben liegende Platte vorfabriziert. Die Plattenstösse sind verklebt und seitlich in den Längsträgern einbetoniert (Querschnitt Bild 2). Der im Grundriss quadratische Turm ragt rund 44 m aus dem Terrain und ist auf dem Molassefels fundiert. Er enthält einen Lift und eine Treppe. Diese wurden, um die Bauzeit zu verringern und die Arbeitssicherheit zu erhöhen, mit vorfabrizierten Elementen erstellt, die nach jeder Etappe eingelegt werden konnten.

Landung

Im oberen Bereich der Schanzen K-70 und K-105 liegen die Landeflächen bis zu 15 m über Terrain (Bild 3) auf einer Stahl-Holz-Konstruktion. Die Stützen aus Recht-

AM BAU BETEILIGTE

BAUHERRSCHAFT

Genossenschaft Nationale Skisprunganlage Eschbach Einsiedeln

BAUINGENIEURE

Henauer Gugler AG, Zürich (Projektverfasser)

ARCHITEKTEN

Burkhard & Lüthi, Zürich

LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

Daniel Ganz, Zürich (Wettbewerb)

ANL AG Natur und Landschaft, Aarau (Ausführung)

GESAMTLEITUNG AUSFÜHRUNG

Plüss Meyer Partner AG, Luzern

(bis August 2004 Walter Petrig und Partner AG, Einsiedeln)

SCHANZENSPEZIALIST

Beny Ochsner AG, Unteriberg

BAUUNTERNEHMUNG

ARGE Einsiedler Bauunternehmer

c/o Aufdermaur Söhne AG, Einsiedeln

PROJEKTDATEN

Gründung der Genossenschaft: 1999

Wettbewerb: 2002

Ausführung: 2003 bis 2005

Einweihung: Sommer 2005

Kosten: 12.2 Millionen Franken

eckprofilen RHS 450/250 wirken zusammen mit dem Joch als Rahmen und können so die seitliche Stabilität gewährleisten. In Längsrichtung sind Brettschichtholzträger angeordnet, worauf eine Holzschalung und die Kunststoffmatten für den Sommerbetrieb befestigt sind. Die Einwirkungen sind Eigengewicht, ständige Auflasten, 30cm gepresster Schnee für die Landefläche, Wind, Schnee und ein Pistenfahrzeug von 9t Gewicht. Die Stützen stehen auf vorfabrizierten Einzelfundamenten. Im unteren Bereich liegt die Landefläche ebenerdig auf einer Stahlfaser-Betonplatte, die mit einer Abziehwalze eingebracht worden ist.

Thomas Nadig, dipl. Bauing. FH, und Antonio Ferrarese, dipl. Bauing. ETH, sind Projektgenieure für die Skisprunganlage Eschbach bei Henauer Gugler AG Ingenieure und Planer, Zürich
t.nadig@hegu.ch, a.ferrarese@hegu.ch

6

Schon der Fusspunkt des Turmes liegt 75 m höher als der Auslauf. Das steile Terrain erschwerte die Bauarbeiten teilweise erheblich

7

Visualisierung Wettbewerbsprojekt (vgl. Kasten): rechts die noch nicht ausgeführte Schanze K-120. Auf der Schanze K-105 fehlt der Panoramaraum, beim Aufsprung ist die rautenförmige, in Holz geplante Aufständering sichtbar (Bild: Architekten)



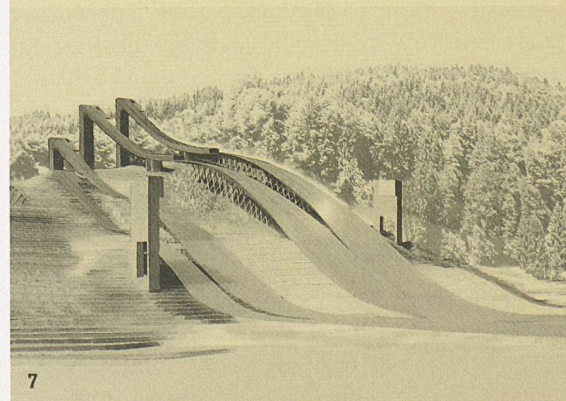
Markenzeichen?

(de) Der Bau einer derart grossen Anlage bedingte starke Eingriffe in Natur und Landschaft und war nicht unumstritten. Erst im zweiten Anlauf hiessen die Einsiedler Stimmbürger die notwendige Umzonung im Jahre 2002 gut. Ein Umweltverträglichkeitsbericht musste dann im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens Rechenschaft geben. So werden z.B. verschiedene Hecken wieder aufzuforsten sein, oder der Wasserhaushalt in der Ebene des Rotenbaches bei der Schneeschmelze auf den grossen Schanzenflächen (die auch künstlich beschneit werden können) war zu prüfen.

An die Gestaltung waren ebenfalls hohe Ansprüche zu stellen, erheben sich die Schanzentürme doch auf dem Hügel zu einem unübersehbaren und dominierenden Bauwerk. Im Wettbewerbsprojekt (Bild 7) waren diese Ansprüche durchaus eingelöst. Die Projektverfasser: «Konzeptionell können die (im Endausbau, Red.) drei hohen Schanzen als eine Serie von Grossformen betrachtet werden, die auf den gewachsenen Hügel gestellt sind. Komplementär dazu sind die bandartigen Landepisten gekrümmte Flächen, die aus der gewachsenen Landschaft herausmodelliert und aufgewölbt sind, um eine neue künstliche Landschaftsoberfläche zu bilden. Die Schanzen wurden als Grossform aus nur wenigen Elementen entworfen, dem gekrümmten Balken und seinen zwei Stützen.»

Diese Vorsätze sind in der Ausführung an wenigen, aber wichtigen Stellen leider nicht verwirklicht worden. Die beiden hohen Anlaufbauwerke sind durch ihren schlanken Schwung, zusätzlich betont durch die grosse Auskrugung des Schanzenzentes, tatsächlich von grosser Eleganz. Der im Wettbewerbsprojekt so überzeugende, durch einen simplen Knick gelöste Übergang in die rückwärtige Stütze aber wird jetzt durch den aufgesetzt wirkenden «Panoramaraum» auf der grösseren Schanze stark beeinträchtigt. Und gleichzeitig kompromittiert er natürlich das Konzept der «Serie von Grossformen». Aus Kostengründen musste schon sehr früh in der Ausführungsphase das andere prägende Element des Wettbewerbsprojektes, die rautenförmige Aufständering des Aufsprungdecks, aufgegeben werden. Geplant war, diese in Holz auszuführen und sie anschliessend in der Art eines Rankengerüsts (u. a. als Ersatz für gerodete Hecken) zu bepflanzen. Hier wurde die Chance, dieser Schanzenanlage ein ganz eigenes Gesicht und Markenzeichen zu geben, vertan. Der Bau, mit den Doppel-T-Trägern und den Rechteckstützen in verzinktem Stahl, erinnert an jene Billigkonstruktionen, die an Bergstationen von Skiliften die Bügel bändigen.

Gelungene Elemente sind die in den Hang «gepflanzten» Schiedsrichter- und Trainertürme sowie der Abschluss der Ausläufe. Die darunter liegenden Nebenräume bilden eine eingeschossige Kante, die die Anlage zusammenbindet und zur Ebene präzise abschliesst. Diese Räume sollen auch dem gleich nebenan geplanten Sportzentrum dienen können, wo u. a. eine Eishalle vorgesehen ist. Zurzeit läuft hierzu ein Ideenwettbewerb, der Entscheid wird in diesem Frühling erwartet.





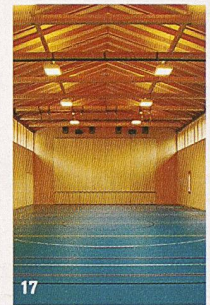
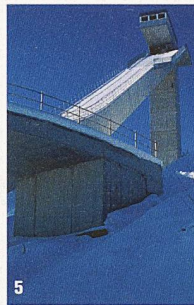
Flache Flüge

Skispringen ist, zumindest was das Training angeht, in erster Linie ein Sommersport. Die neue Schanzenanlage in Einsiedeln wurde darum entsprechend eingerichtet. Die Anlaufspur besteht aus Kunststoff, worauf ein dünner Wasserfilm erzeugt wird. In die Spur eingelegte Keramikknoppen verhindern das Ansaugen der Skis und ermöglichen so ein mit Schnee vergleichbares Gleitgefühl. Die Aufsprungfläche wiederum kann man sich als schuppenförmig übereinander gelegte Reisigbesen vorstellen, die ebenfalls aus Kunststoff bestehen. Im Winter werden darauf dicke Netze befestigt, damit der Schnee nicht abrutscht.

Für Sprungschanzen von mehr als 70 m macht der Internationale Skiverband (FIS) genaue Gestaltungsvorschriften. Die Schanzen müssen abgenommen und alle 5 Jahre wieder neu zertifiziert werden. Im Jahre 1994 hat erstmals ein Skispringer die heute übliche V-Sprung-Technik angewandt, nachdem bis dahin in paralleler Skistellung geflogen worden war. Zusammen mit der Weiterentwicklung von Skis und Anzügen hat sich dadurch die durchschnittliche Flugkurve verändert, sie ist flacher geworden. Und das, obwohl die Abprunggeschwindigkeit von früher bis zu 110 km/h auf nurmehr rund 90 km/h gefallen ist. Während die Springer sich heute während des gesamten Fluges nicht mehr als gut 3 m über dem Boden befinden, konnte diese Höhe früher das Doppelte betragen.

Anlagen wie diejenige in Einsiedeln dienen in erster Linie als nationale Leistungszentren. Die Breitenförderung des Skisprungsports hingegen steht vor dem Problem, dass die kleinen Schanzen, die es früher an vielen Hügeln in den Voralpen, im Jura und auch im Mittelland gab, mangels Schnee und Interesse immer öfter aufgegeben werden. Idealerweise müssten aber Jugendliche im Alter von 8 bis 10 Jahren die Gelegenheit haben, bereits bis zu 25 m weit zu springen. Eine originelle Lösung besteht in einer mobilen Schanze (Bild oben) aus Holz, die an verschiedenen Orten aufgestellt werden kann.

Daniel Engler, engler@tec21.ch
www.fis-ski.com



5 Sprungschanze Einsiedeln

| *Thomas Nadig, Antonio Ferrarese* | Im kommenden Sommer wird von den vier Schanzen der neuen Skisprunganlage in Einsiedeln erstmals gesprungen. Die Ingenieure schreiben von den grossen Erdbewegungen, die notwendig waren, und vom schwierigen Bauen im steilen Gelände. Redaktor Daniel Engler kommentiert die Umsetzung des Wettbewerbskonzeptes kritisch.

12 Zahnkranz und Wellenschlag

| *Hansjörg Gadiant* | Was die SBB gewissermassen als Plan B in der Hinterhand hatten, wurde zum Glücksfall für den Bahnhof Bern. Statt einer umstrittenen Gleisüberbauung entstanden sechs Perrondächer und eine Passerelle, die dem Bahnhof der Hauptstadt auf der Westseite ein neues Gesicht geben.

17 Buchen im Regenwald

| *Stefan Haas und Stefan Häne* | Holz ist eigentlich ein nachhaltiges Baumaterial. Doch Holz aus Raubbau findet dennoch den Weg in die Schweiz – das FSC-Label schafft Abhilfe.

22 Wettbewerbe

| Neue Ausschreibungen und Preise | Ein neuer Campingplatz in Ilanz | Touristische Erschliessung in Nebra (D) | Pose-Marré-Gelände in Erkrath (D) |

26 Magazin

| Post festum: Das erneuerte Barceloneser Industriegebiet am Riu Besòs nach dem «Weltkulturforum» | Leserbrief: SIA-Norm 380.1 | Forschungspreis für Schutzwaldarbeit | In Kürze |

28 Aus dem SIA

| Revision BoeB: SIA erwartet differenzierte Beschaffungsverfahren | Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz | Aus dem Normenschaften | Fundus für gutes Planen und Bauen |

32 Produkte

| Energiesparende Gas-Kondensationskessel | Schiebetor Robusta | Licht prägt moderne Architektur |

38 Veranstaltungen