

EINE SPORTLICHE LEISTUNG – IN JEDER HINSICHT

von Guido Meierhofer

Der hohe Energieverbrauch der bestehenden Traglufthalle war der Anlass dazu, eine neue, energieeffiziente Halle zu bauen, dabei möglichst viele der vorhandenen Bauelemente wieder zu verwenden und zudem endlich ein vernünftiges Betriebskonzept aufzuweisen... und damit auch den Vorstellungen einer Energiestadt zu entsprechen. Das Ergebnis ist die erste nach Minergie-P zertifizierte Sporthalle der Schweiz.

Die Auflagen waren ziemlich rigoros: Die Bauherrschaft und die Mieterin VBS (Rekrutierungszentrum der Kantone ZH, SH und TG) stellten die Bedingung, dass die Halle in einem Ferienzeitenfenster der Nichtrekrutierung, also in 5 Wochen erstellt werden müsse. Es seien möglichst viele vorhandene Bauelemente der alten Traglufthalle wieder zu verwenden, z.B. Fundament und Bodenisololation. Die Wiederverwendung müsse jedoch einen nachhaltigen ökologischen Nutzen erbringen.

Das Raumprogramm umfasste die grosse Halle von 52 x 36 m, WC-Anlagen, einen Sitzungsraum, eine Trainerkabine, ein Büro und diverse Materialräume. Die Halle sollte später mit Garderoben und Duschräumen ergänzt werden können.

Diese Auflagen erforderten neue Denkansätze für Konstruktion und Haustechnik. Das gesetzte Ziel konnte nur mit einer durchdachten Vorfabrikation erreicht werden. Dies stellte für alle

eine planerische und logistische Herausforderung dar. Es galt, die Gebäudekonstruktion durch Verwendung der bestehenden Struktur der alten Traglufthalle, die Wärmedämmung, die Vorfabrikation aller Elemente (mit Mecano-Zusammensteck-Prinzip) zu maximalisieren und den Energieverbrauch zu minimieren und graue Energie einzusparen, u. a. durch eine rationelle Planung der Arbeitsabläufe bei der Herstellung von Holzelementen.

Durchdachtes Energiekonzept

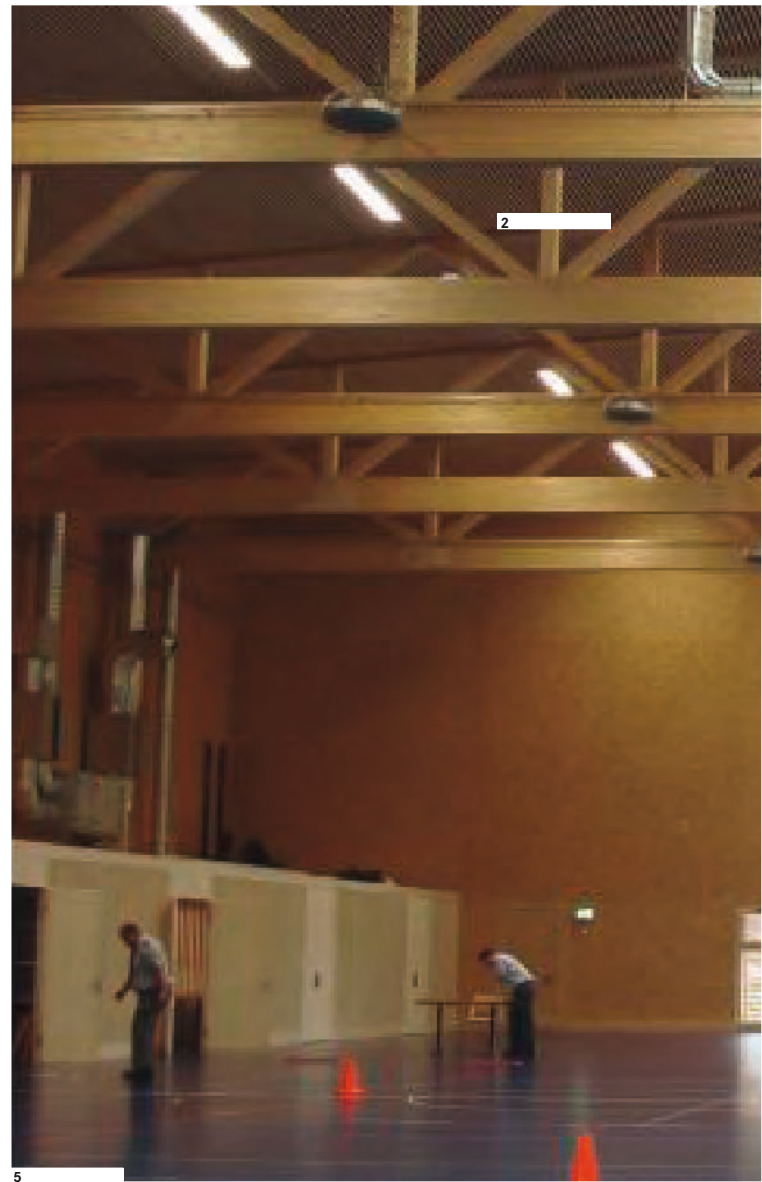
Der Boden inkl. der Dämmung von nur 10 Zentimetern musste von der bestehenden Halle übernommen werden. Die Wände wurden mit 32 Zentimeter Isofloc und das Dach mit 32 Zentimeter Isofloc plus 4 Zentimeter Schalldämmung gedämmt. Die durch die Statik notwendigen, 32 Zentimeter starken Holzträger laufen von innen nach aussen durch und bilden somit sehr viele Laufmeter Wärmebrücken. Durch das sehr gute Oberflächen-/Volumenverhältnis können die Verluste der Wärmebrücke aber mit der «normal» dicken Dämmung aufgefangen werden. Ein 140 Quadratmeter grosses Oblichtband in der Mitte beleuchtet die Halle mit Tageslicht und hat einen durchschnittlichen Fenster-U-Wert von 0.9 W/m² K (3-fach-Verglasung). Die Form und Grösse des Oblichts wurde mittels Tageslichtberechnungen und Energieverlust-/Gewinnrechnungen ermittelt. Die Fassadenfenster sind klein



- 1 Die Halle mit ihrer schlichten, klaren Architektursprache und der schönen Holzfassade duckt sich gekonnt in die Umgebung.
- 2 Die Halle steht auf dem alten Fundament und auch die bestehende Struktur der alten Tragflughalle wurde übernommen.
- 3 Betreten wird die Halle durch einen schwarz gestrichenen Windfang.

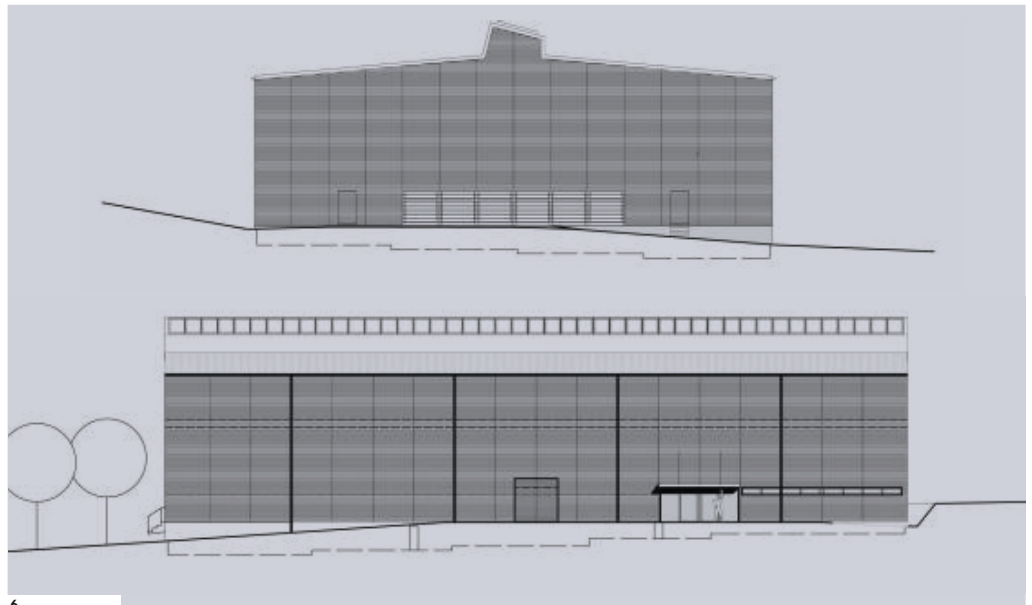


4



5

- 4 Es ging auch um die Einsparung Grauer Energie, z.B. durch rationelle Planung der Arbeitsabläufe bei der Herstellung der Holzelemente.
- 5 Die grossen Oblichter dienen zur Tageslichtnutzung, passiven Sonnenenergienutzung, Nachtauskühlung und Entrauchung.
- 6 Schnitt Querfassade / Schnitt Längsfassade.



6



gehalten. Die Beheizung der Halle übernimmt zu einem grossen Teil die passive Sonnenenergienutzung durch das grosse Oblicht und die Südfenster. Als erste aktive Energiequelle wird der Luftspalt unter dem Blechdach genutzt. Sobald die Luftschicht zwischen dem schwarz gestrichenen Blechdach und der Isolation wärmer als die Hallenluft ist, laufen die Umluftventilatoren an und bringen so die Sonnenenergie in die Halle. Erst wenn die Raumtemperatur der Halle trotz Sonnenenergie auf unter 18 °C fällt, kommen die katalytischen Gasstrahlheizungen zum Einsatz. Diese setzen die Energie im Gas zu 109 % um, da sie ohne Kamin funktionieren und somit keine Abgasverluste produzieren. Die Raumlüftung erfolgt mit Komfortlüftungsgeräten, die auch im MINERGIE-Wohnbau benutzt werden. Um das Warmwasser zu erwärmen, nimmt die installierte Klein-Wärmepumpe die Energie der Fortluft der einen Lüftung auf. Mittels der Oblichter, die sich öffnen lassen, und entsprechenden Fensterklappen in der Fassade kann die Halle im Sommer nachts mit der kühlen Luft rückgekühlt werden. Damit haben die Oblichter vier Funktionen: Tageslichtnutzung, passive Sonnenenergienutzung, Nachtauskühlung und Entrauchung im Brandfall. Beleuchtet wird durch direkt strahlende Leuchtstoffröhren. Die zwei Zonen der Hallenbeleuchtung müssen zwar aktiv eingeschaltet werden, schalten bei genügend Tageslicht aber automatisch wieder ab.

Von Mehr- und Minderkosten

Da die Statik die benötigten Wand- und Deckenstärken vorschrieb, sind baulich nur Mehrkosten durch erhöhte Dämmstärke entstanden. Die Heizung mit katalytischen Gasstrahlheizungen ist günstiger als eine konventionelle Hallenheizung und hat zudem einen höheren Wirkungsgrad. Hier sind also Minderkosten entstanden. Das Solardach hatte Mehrkosten von rund Fr. 60'000. – zur Folge. Diese Mehrkosten können durch die eingesparte Energie über die Lebensdauer amortisiert werden.

Die Lüftungsanlage mit standardisierten Wohnungslüftungsgeräten und der sichtbaren Kanalführung konnte mit minimalen Kosten installiert werden. Alles in allem hat die gesamte 3-fach-Halle drei Millionen Franken gekostet.

Das Fazit – zur Zufriedenheit aller

Die Halle ist die erste zertifizierte MINERGIE-P-Turnhalle der Schweiz – Besitzer und Benutzer sind mit der Halle gleichermassen zufrieden. Nach dem ersten Betriebsjahr konnten total Fr. 28'000.– an Heiz- und Elektrokosten gegenüber der alten Halle eingespart werden. Die Energiekosten inkl. Beleuchtung und Warmwasser sind, trotz grösserem Volumen, auf weniger als 25 Prozent gesunken. Die gerechnete und gewichtete Energiekennzahl Minergie-P betrug ohne Beleuchtung 9.2 kWh/m² a. Der Grenzwert für Sport-



7 Und das war der Vorgänger. Die alte Tragluft-halle, von der gleichwohl einiges übernommen werden konnte.

hallen beträgt $25 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ und konnte so, trotz Gasheizung, massiv unterschritten werden. Die gemessene Heizenergie im ersten Jahr liegt, gegenüber der gerechneten, nochmals rund 25 Prozent tiefer.

Der gerechnete Elektrizitätsbedarf für die Beleuchtung, die Lüftung und die Hilfsbetriebe betrug $6.3 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$. Der gemessene Verbrauch im ersten Jahr liegt ein wenig tiefer bei $5.8 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$.

Ein Nachtrag zur Optik

Auch die sinnliche/eindrückliche Seite sollte beim Neubau nicht zu kurz kommen: So wird die Sporthalle neu durch einen schwarz ausgestrichenen Windfang betreten. Die schwarze Zone soll dazu dienen, dass die eintretenden Personen das Innere verstärkt wahrnehmen, ... und beim Verlassen der Halle dann den Schritt in die Natur genießen. Die Toiletten sind hellblau gestrichen. Dies ist einerseits im Unterhalt praktisch und beruhigt/kühlt die Benutzer in ihrer sportlichen Überhitztheit.

Adressen

BAUHERRSCHAFT

Zweckverband Spital Rüti
Postfach 230, 8630 Rüti ZH

ARCHITEKT

Beat Ernst Architekten
Haltenbergstr. 25, 8630 Rüti ZH

ENERGIEPLANER

effen ingenieure gmbh
Postfach 1427, 5610 Wohlen

HOLZBAU-INGENIEUR

SJB.Kempter.Fitze AG
8733 Eschenbach

HOLZBAU UNTERNEHMER

Artho Holz.- &Elementbau AG
8735 St.Gallenkappel

PLANUNG HAUSTECHNIK

Lüftung: Wetter Heizung Lüftung AG, 8621 Wetzikon
Heizung: Inglin, 8630 Rüti
Elektro: Elektroplanug Göegli, 8645 Jona

ELEKTROPLANUNG

Göegli, Johannisbergstr. 64, 8645 Jona
Lüftungen: Nilan AG, 8902 Urdorf
Gasstrahlheizung: Radiamon, 1070 Puidoux-Gare

Daten und Fakten

ALLGEMEINE DATEN

Ort	8630 Rüti ZH
Höhe über Meer	481 m
Heizgradtage (Zürich Aug. 07 bis Juli 08)	3424 Kxd/a
Planung	2006/07 Jahr(e)
Bau/Sanierung	2007 Jahr(e)
Gebäudetyp	Sporthalle
Bruttogeschossfläche	1'850 m ²
Energiebezugsfläche	
- EBF/	6'733 m ²
- EBF ₀	1'850 m ²
M ³ SIA	22'450 m ³

GEBÄUDEHÜLLE

Gebäudehüllfläche A	4880 m ²
Gebäudehüllzahl A/EBF	0.72
Fensterfläche FF	265 m ²
Fensterfläche FF/EBF	0.05
U-Wert gesamtes Fenster	0.71 bis 1.55 W/m ² K
g-Wert Glas	44 bis 48 %

U-WERTE

Boden gegen Erdreich	0.31 W/m ² K
Wand gegen aussen	0.16 W/m ² K
Decke, resp. Dach gegen aussen	0.13 W/m ² K
Fenster, inkl. Rahmen	0.71 bis 1.55 W/m ² K
Aussentüren	0.38 W/m ² K

ENERGIE-ERZEUGUNG

Heizkessel	Katalytische Gasstrahler 8 x 9.2 kW
Wärmepumpe WP	Abluft-WP für Warmwasser
Umgebungswärmequelle der WP	Abluft Lüftung
Sonnenkollektoren (Art/Steuerung)	Blechdach-
	Luftkollektoren: 5 x 30 m ²
Kontrollierte Lüftung mit WRG	2 x 910 m ³ /h und 1 x 250 m ³ /h

WÄRMEVERTEILUNG

System (hydraulische Heizung/	1. WRG in Lüftung,
Lufterneuerung mit Luftheizung)	2. Blechkanal-Luftkollektor
Wärmerückgewinnung (ja/nein)	auf Dach,
	3. Katalytische Gasstrahlheizungen

ENERGIEBERECHNUNG

Heizwärmebedarf	30 MJ/m ² a EBF oder 8.3 kWh/m ² a EBF
Wärmebedarf für Warmwasser	2 MJ/m ² a EBF oder
	0.6 kWh/m ² a EBF
Gewichtete Energiekennzahl	33.1 MJ/m ² a EBF oder
	9.2 kWh/m ² a EBF
Grenzwert Minergie-P	90 MJ/m ² a EBF oder
	25 kWh/m ² a EBF
Ertrag Sonnenkollektoren	12'000 kWh/a

ENDENERGIEVERBRAUCH

Messperiode	Heizperiode 07/08 Jahr(e)
Erdgas	4'076 m ³ /a oder 23 MJ/m ² a oder 6.3 kWh/m ² a EBF
Elektrizität	38'657 kWh/a oder
	21 MJ/m ² a oder 5.8 kWh/m ² a EBF