

BASPO Magglingen
8. September 2016

Temporäre Sportanlagen

Am Beispiel von Traglufthallen für die Winternutzung von Freibädern

- **Voraussetzungen für den Einsatz**
- **Risiken und Chancen**

Nehmen wir das Finale vorweg: Das fertige Ergebnis einer erfolgreichen Winternutzung in einem Freibad sieht zum Beispiel – fotografiert in Chur - so aus !



Bild 1

Hauptargumente für eine Winternutzung eines Freibades

- **Wo gibt es denn schon eine 50-Meter Schwimmhalle in der Schweiz ?**
- **Es stehen weit und breit praktisch keine 50-Meter Schwimmbecken zur Verfügung ausserhalb der eigentlichen Freibad-Saison**
- **Dem Schwimmsport soll / muss man adäquate und vor allem ganzjährige geeignete Trainingsmöglichkeiten bieten**
- **Vierlerorts ist die gesamte Infrastruktur schon vorhanden, zum Beispiel :**
 - **Schwimmbecken**
 - **Badewasser-Aufbereitung**
 - **Garderoben und Duschenanlagen**
 - **Kassensysteme**
 - **Restaurant / Gastronomie**
 - **ausgebildetes Personal**
- **Diese Infrastruktur wird nur während maximal vier Monaten im Jahr benutzt**
- **Ein entleertes Schwimmbecken altert schneller und verursacht Schäden als ein gefülltes und benutztes Becken, ein gefülltes Überwinterungsbecken braucht dennoch Chemie**
- **Eine Winternutzung eines bestehenden Freibades kostet in der Erstellung einen Bruchteil davon, was ein gleich grosses Hallenbad kosten würde.**
- **Die Bauzeit ist extrem kurz – im Sommer sieht man (fast) nichts mehr davon**



Bild 2

Kurz: Wer ein solches Bad mitten im Winter benutzen kann, wird es nie mehr missen wollen !



Bild 3

Und dazu sieht eine solche Halle in der Winterlandschaft durchaus ansprechend aus !

Wenn das alles soooo einfach wäre, dann hätten wir in der Schweiz sicher schon mehrere Dutzend solcher Einrichtungen. Wie Sie dem Bild entnehmen können, sind die Aussichten aber nicht nur himmelblau !



Bild 4

Was braucht es also wirklich, um eine solche Traglufthalle über einem Freibad einrichten zu können ?

- **Welches sind die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Bau ?**
- **Welches sind die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Betrieb ?**
- **Was kostet eine solche Einrichtung bei der Investition ?**
- **Was kostet eine solche Einrichtung im Betrieb ?**
- **Wie lange ist eine Traglufthalle haltbar ?**
- **Worauf muss speziell geachtet werden ?**

Und vielleicht die zentrale Frage :

- **Wann ist es NICHT möglich, eine solche Traglufthalle zu installieren ?**
- **Gibt es so eine Art von Killer-Kriterien gegen den Bau einer Traglufthalle ?**

Auf diese Fragen versuchen wir so objektiv wie möglich Antworten zu geben

- ohne einen Tunnelblick zu bekommen



Bild 5

Die wichtigsten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Bau und Betrieb einer Traglufthalle über einem bestehenden 50-Meter langen Schwimmerbecken, das in der Regel nur dem Sommerbetrieb dient, sind:

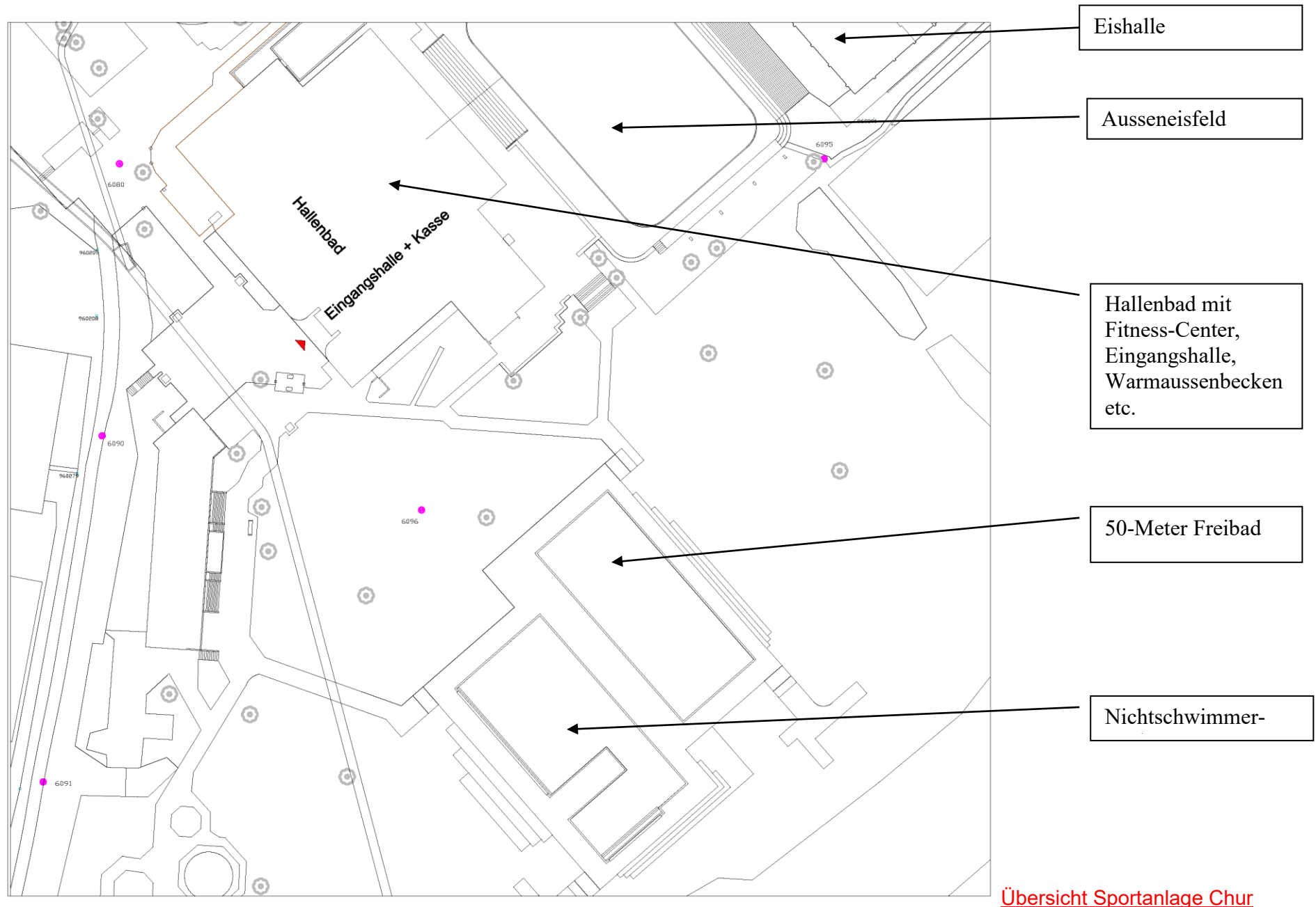
- **Eine möglichst komplette bestehende Infrastruktur, die das GANZE Jahr über möglichst uneingeschränkt zur Verfügung steht.**

Damit erfolgt eine erste wichtige Einschränkung !

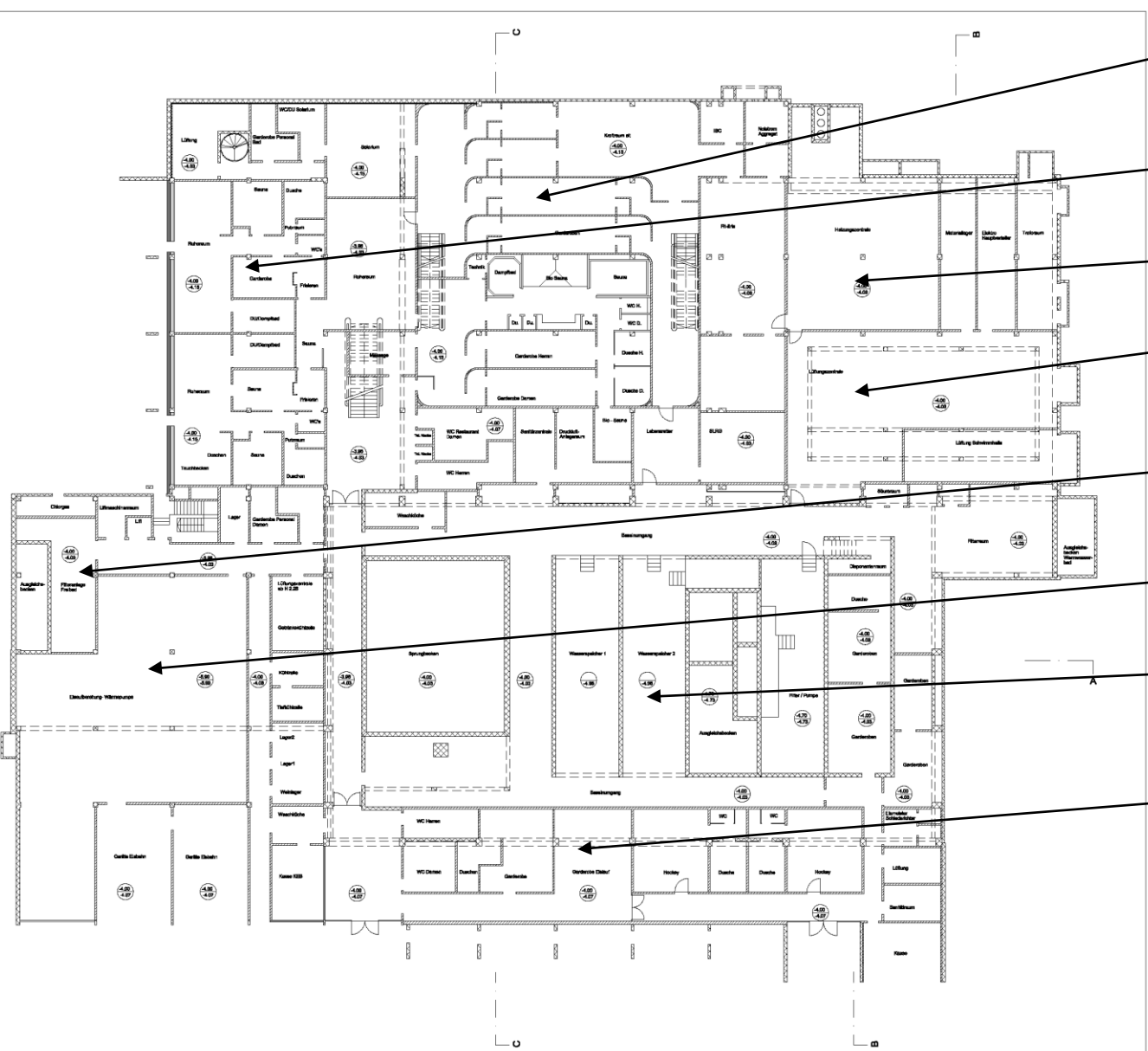
Traglufthallen sind nämlich nur dann geeignet als kostengünstige Ergänzung, wenn alles andere schon da ist.

- **z.B. in komplettes Hallenbad mit der dazugehörigen Infrastruktur**
- **Ausreichend grosse und an Anzahl genügend Garderoben**
- **Eine ausreichend grosse Wärmeerzeugungs- oder Abwärmenutzungsanlage oder zumindest die Möglichkeit, sich an eine solche anzuschliessen**
- **Keine allzu grosse Distanz von der bestehenden Infrastruktur (Garderoben / Hallenbad) zur Traglufthalle**
- **Ein Potential an möglichen Nutzer einer solchen Halle sollte gegeben sein**

Am Beispiel vom Sportzentrum Obere Au in Chur sieht das räumlich folgendermassen aus:



Übersicht Sportanlage Chur



Garderoben

Sauna

Lüftung

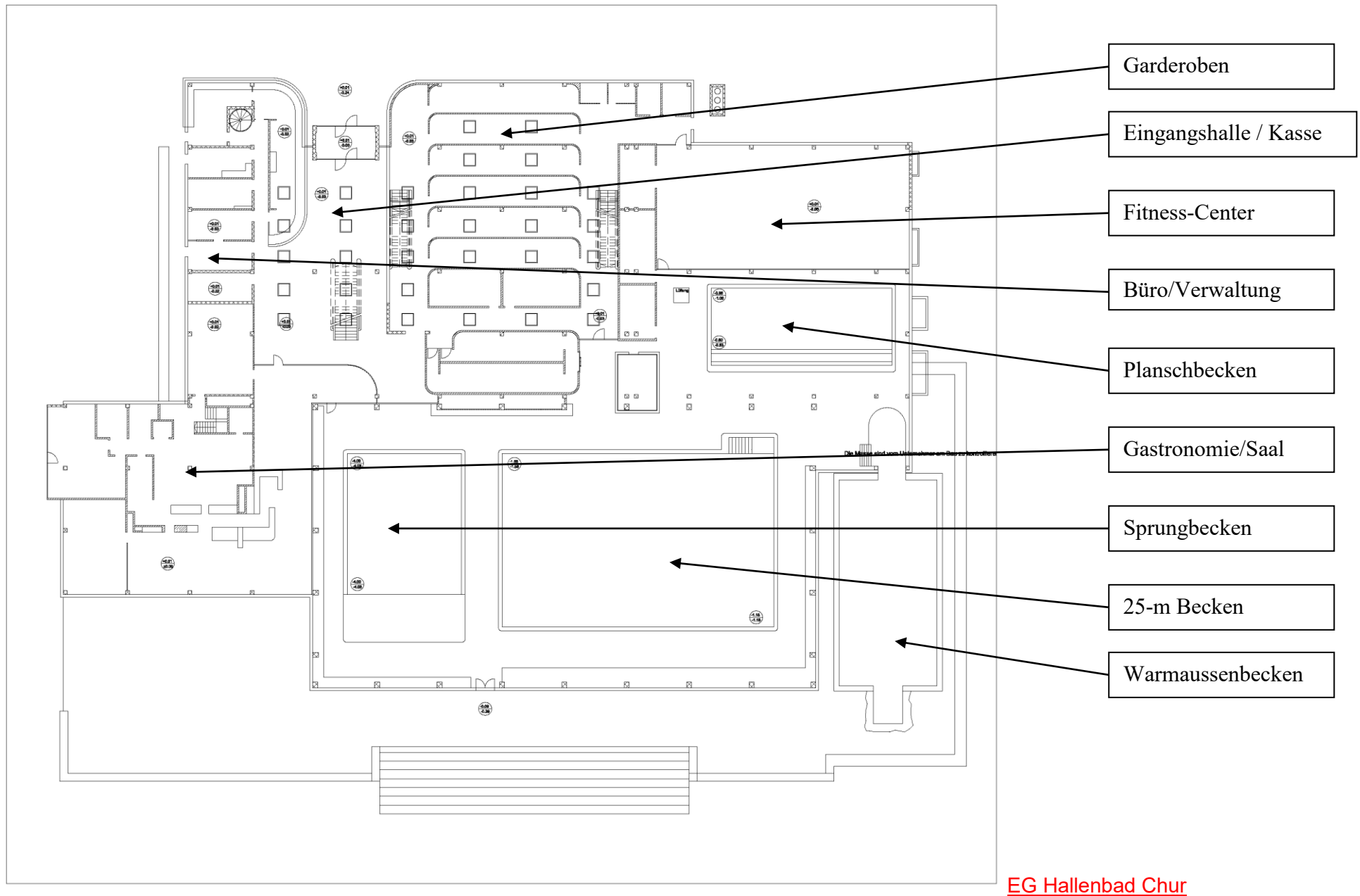
Badtechnik Halle

Badtechnik Freibad

Eistechnik + WP

Speicher

Aussen-Garderoben





Dieser Tunnel aus zweilagiger Membrane ist beheizt auf ca. 18°C



. dank Bullaugen-Fenster ausgesprochen hell (tagsüber) und freundlich



.

und inkl. Mittel-Zone mit Fluchtmöglichkeit

ganze 86 Meter lang !!!

Erste Schlussfolgerungen:

- **Wenn keine entsprechende Infrastruktur vorhanden ist, muss diese entweder zusammen mit der Traglufthalle erstellt werden – oder aber eine Traglufthalle ist für den nachmaligen Betrieb nicht realistisch.**

Muss zusätzliche Infrastruktur wie Garderoben, Toiletten oder eine Wärmeversorgungsanlage zusammen mit der Traglufthalle erstellt werden so entfallen wichtige Argumente FÜR eine solche Halle

- **Die Anbindung zu der Traglufthalle sollte nach Möglichkeit vom bestehenden Hallenbad oder von deren Garderoben aus möglich sein**
- **Der Weg von der Infrastruktur zur Traglufthalle sollte möglichst kurz sein. Auch wenn 86 m Zugangstunnel lang erscheinen – es ist selten so wie in Schaffhausen, wo der Tunnel verhältnismässig kurz ist.**

**Eine unebene Topografie macht den Bau des Zugangstunnels schwierig
→ denn auch dieser ist temporär !**

- **Die Geometrie des 50-Meter Freibeckens bestimmt die Ausmasse und/oder die Konstruktionsaufwendungen für die Traglufthalle.**

→ Grundsatz:

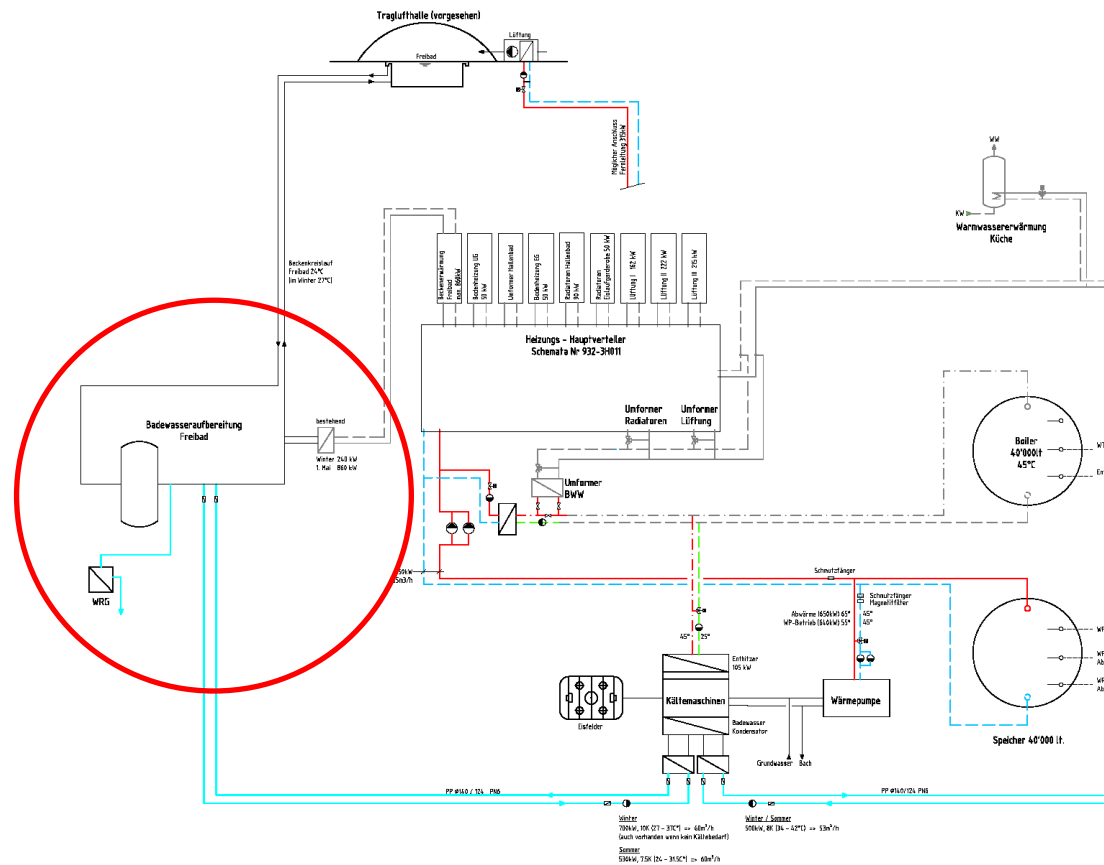
je einfacher die Geometrie des Freibeckens desto einfacher (und kostengünstiger) wird die Traglufthalle

Ein zentrales Thema – die Energie / speziell der Heizenergie

- **Wie viel Energie benötigt eine solche Anlage ?**
- **Welche Energiequellen kommen in Frage ?**
- **Wie gut sind solche Traglufthallen gegen Wärmeverlust gedämmt ?**
- **Wo geht am meisten Energie verloren ?**
- **Wie sieht das mit der Bewilligungspflicht / Bewilligungsfähigkeit aus ?**

Wärmeerzeugung / Übersichtsschema

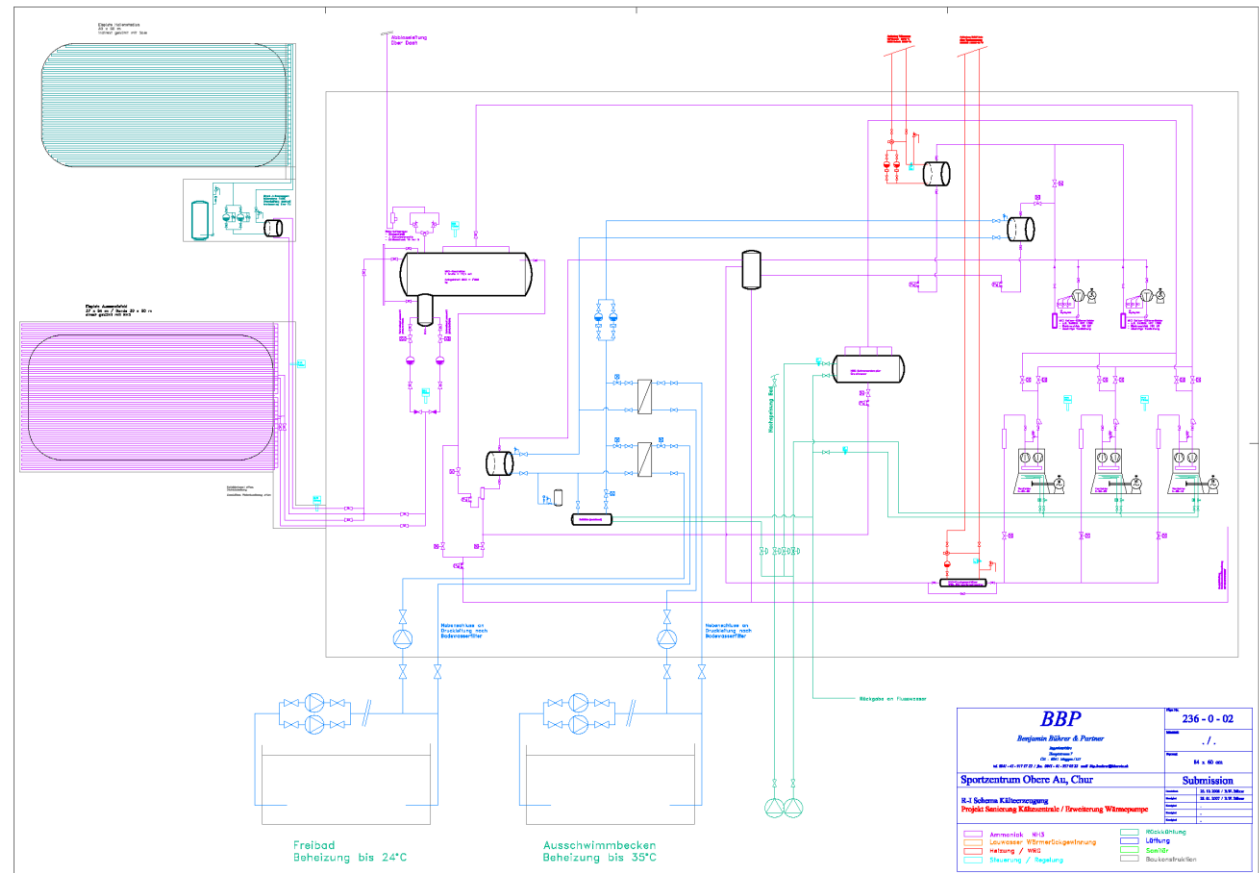
Die Badewasseraufbereitung muss mit einem leistungsfähigen Wärmetauschersystem ausgerüstet sein oder werden



Kälteerzeugung – Abwärmenutzung – Wärmepumpe

Die Wärmeversorgung stammt idealerweise von einer Abwärmenutzung (z.B. Kunsteisbahn) oder anderer nicht anderweitig verwendbarer Abwärme

Das Temperaturniveau für die Badewassererwärmung liegt bei ca 35°C, jenes für die Hallenbelüftung/Entfeuchtung bei mindestens 50°C



Allgemeine technische Kenndaten

Wasserfläche	1'050	m ²
Grundfläche Traglufthalle	1'810	m ²
Gesamtfläche Aussenhülle	2'600	m ²
u-Wert Hallenhaut	1.3	WmK

Hallenvolumen	15'500	m ³
Förderleistung Hallenlüftung	22'000	m ³ /h
Innendruck (Überdruck)	180 – 220	Pa

Wassertemperatur	26 – 28	°C
Lufttemperatur	27 – 29	°C
Luftfeuchtigkeit		
(nahe am Taupunkt, höher als in einem „normalen“ Hallenbad)	60%	r.F.

Heizleistung Hallenlüftung	270	kW
Jahres-Heizenergiebedarf	670	MWh/a
Jahres-Elektrobedarf für Licht, Lüftung etc.	72	MWh/a

Spezifischer Energiebedarf (EBF ***)	410	kWh/m ² /a
---------------------------------------	-----	-----------------------

*** EBF nicht nach SIA nachgewiesen/berechnet – gilt nur als Vergleichswert und ist etwas aus dem Zusammenhang gerissen

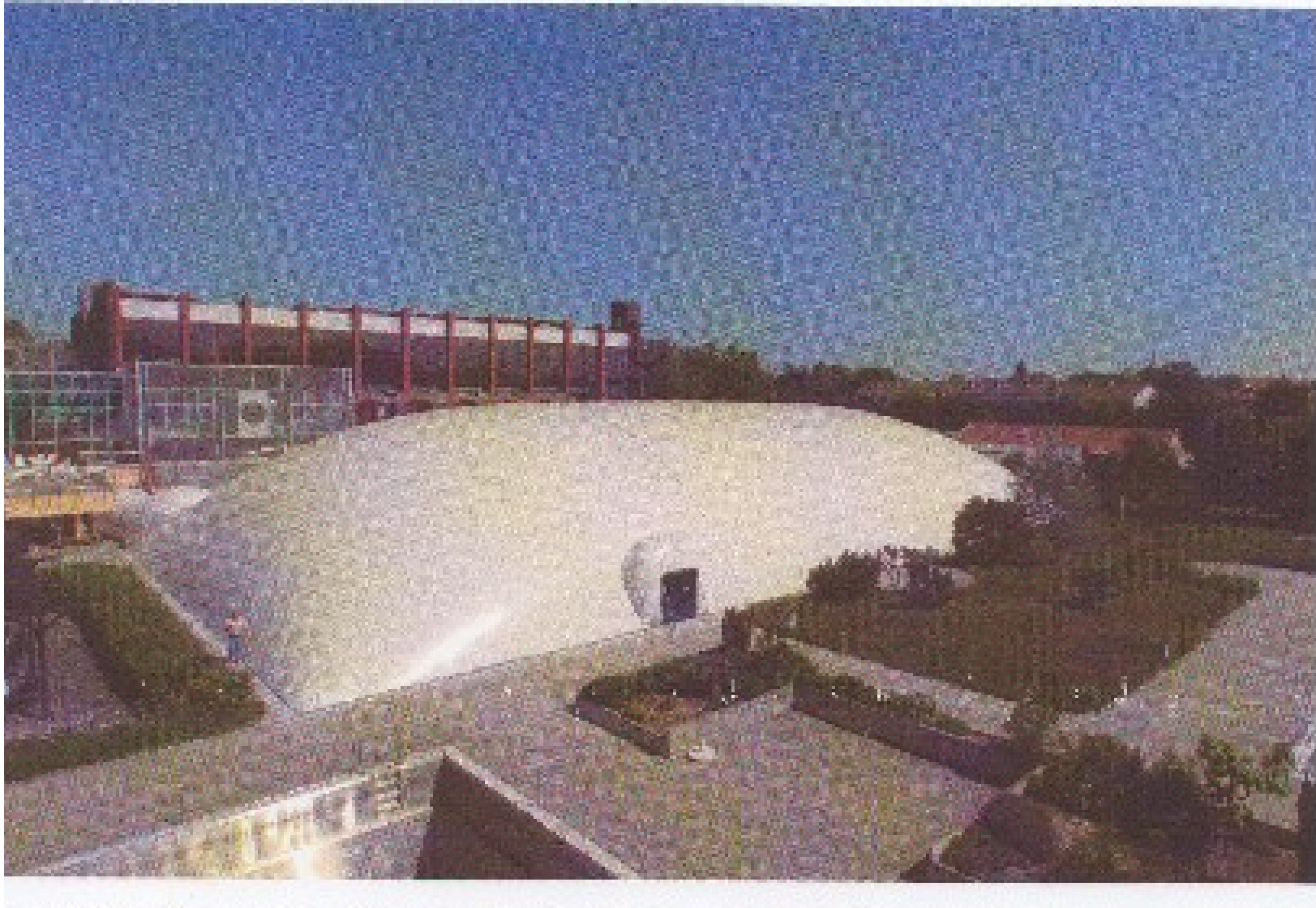
Gründe für den hohen Energieverbrauch

- **Fehlende Dämmung Boden / Beckenumgang**
- **Fehlende Dämmung Badewasserleitungen / evtl. Pumpenanlagen in offenen oder Aussenluftberührten Pumpbauwerken**
- **Hallenhaut, Vergleichbar mit der Gebäudehülle, u-wert bei 1,3 Wm²K zum Vergleich, eine Moderne Fassade weist einen u-Wert auf von ca 0,2 Wm²K und gute Fenster einen u-Wert von 0,9 Wm²K**
- **Permanenter Luftverlust ohne WRG-Möglichkeit durch Überdruck ca 4'000 m³/h**

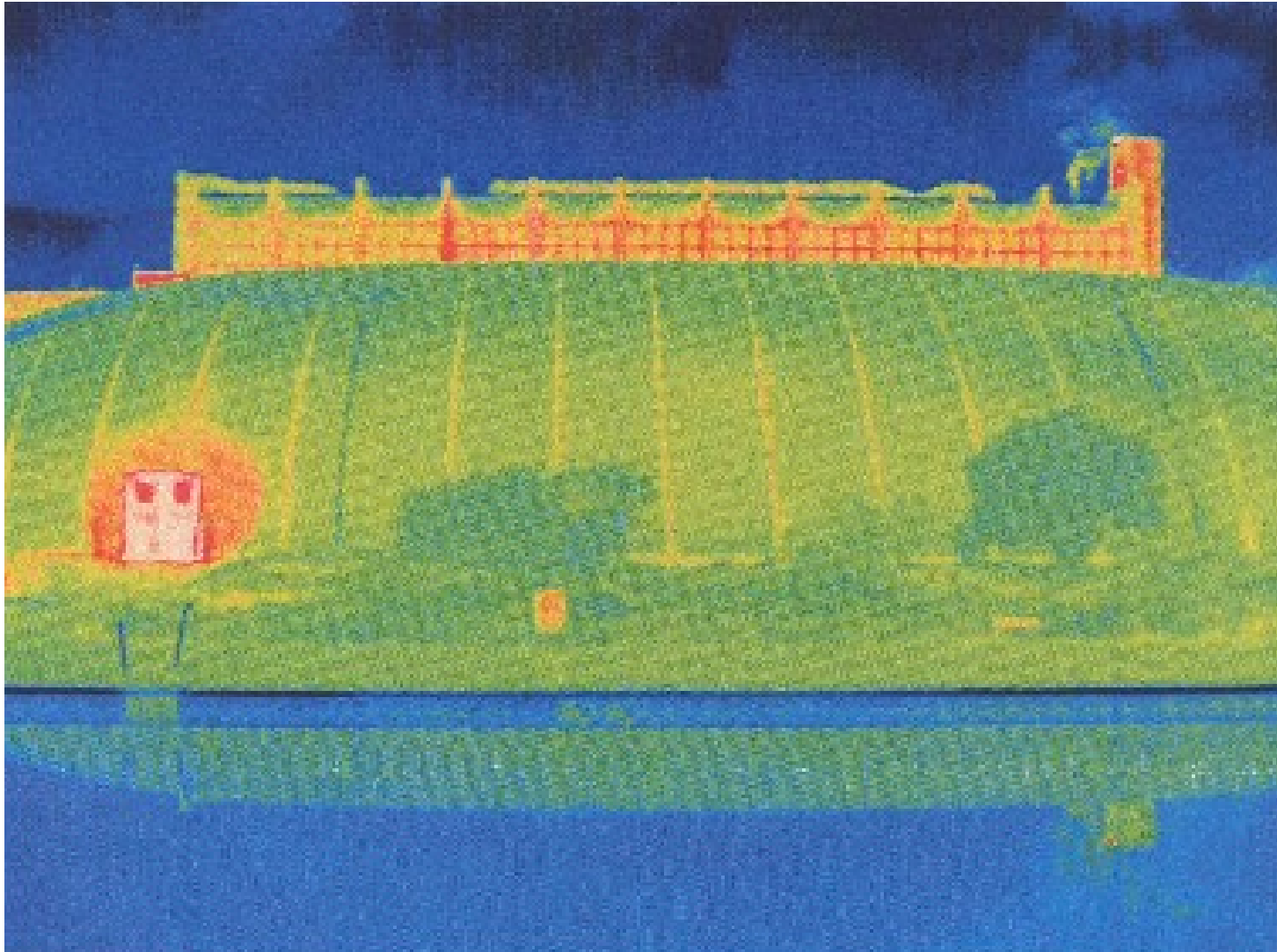
Der hohe spezifische Energieverbrauch ist generell:

- **als Folge eines beheizten Volumens an einer Anlage, die eigentlich nicht dafür vorgesehen und gebaut worden ist (Freibad)**
und
- **im Funktionsprinzip einer Traglufthalle begründet.**

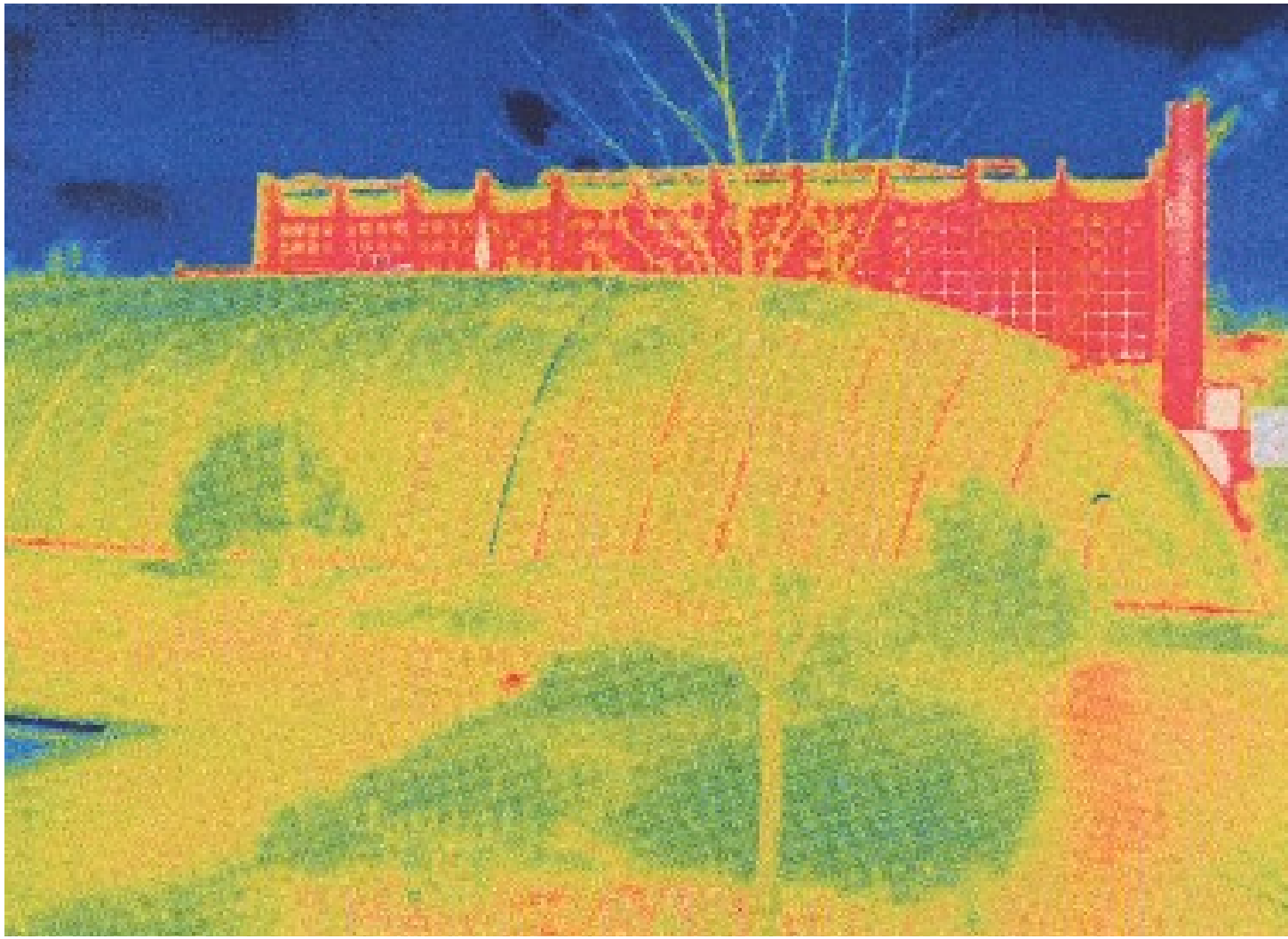
Ein Beispiel (Quelle Membranbau, Schwimmhalle Worms)



Der gleiche Bau in der Infrarot-Aufnahme (Quelle Membranbau, Schwimmhalle Worms)



Der gleiche Bau in der Infrarot-Aufnahme (Quelle Membranbau, Schwimmhalle Worms)



Feststellung

- **Diese Bilder sind keine Wertung über die Qualität unterschiedlicher Traglufthallen-Systeme (Seilhalle wie in Chur oder Membranhalle wie in Worms)**
- **Die Traglufthülle ist bei allen Systemen in der Dämmwirkung ähnlich (Membranhalle durch Luftschichten, bei der Seilhalle durch Folieneinlagen mit Luftpolster)**
- **Entscheidend ist – womit verglichen wird !**

Denn: Die Schwimmhalle im Hintergrund hat ganz einfach noch viel schlechtere Wärmedämmwerte als die Traglufthalle im Vordergrund !

Die Bewilligungsfähigkeit hinsichtlich Energie

- Eine im Winter als Schwimmhalle beheizte Traglufthalle liegt in der Bewilligungsfähigkeit ausserhalb der geltenden kantonalen und eidgenössischen Energiegesetzgebungen.
→ Die Bewilligungsfähigkeit ist somit in der Schweiz immer abhängig von einer Ausnahmebewilligung

- Diese Ausnahmebewilligung ist stark von Standort-Kanton bzw. von der zuständigen Energiefachstelle abhängig

Verlangt wird (in der Regel) mindestens die Verwendung von nicht anderweitig einsetzbarer Abwärme. Der Mindest-Anteil dieser Abwärme am Gesamtverbrauch ist wiederum abhängig von den vorhandenen Anlagen (z.B. Kunsteisbahn oder Industrieabwärme)

- Je nach Kanton wird der Einsatz von Wärmepumpen als alternative Energiequelle **NICHT** anerkannt. Dann muss – wenn nicht genügend Abwärme zur Verfügung steht – die Wärmeversorgung ausschliesslich mit regenerierbaren Energieträger wie z.B. einer Holzschnitzel-Feuerung bereitgestellt werden.
- Die Empfehlungen EN-8 der Konferenz der Kantonalen Energiefachstellen (EnFK) sind oft nicht umsetzbar,
→ z.B. Perimeterdämmung
→ Nachweis vom geforderten u-Wert von 1,1 W/m²K
- Die am Markt erhältlichen und alt bewährten Lüftungsaggregate für Traglufthallen entsprechen in aller Regel nicht den energetischen und hygienischen Anforderungen nach geltendem Energiegesetz und den SIA-Richtlinien, insbesondere nicht für Schwimmhallen
→ für die Traglufthalle Chur wurde ein eigens dafür geeignetes Gerät entwickelt

Wichtige Betriebsdaten am Beispiel der Anlage in Chur

Betrieb Traglufthalle als 50-Schwimmhalle	Oktober bis April
Vorbereitungszeit Aufbau	3 Tage / 3-4 Personen
Aufbauzeit Halle	2 Tage, davon 1 Tag mit ca 12 - 15 Personen
Aufbauzeit gesamte Anlage	5 Tage
Abbauzeit gesamte Anlage	3 – 5 Tage
Stationäre Komponenten	Lüftungsanlage + Schleusenelemente
Lagerplatz geschützt	ca 60 - 80 m ²

Spezieller Aufwand und besonderes Augenmerk:

- Kennzeichnung und Beschriftung
- Material- und Personaldispositiv
- Führungsverantwortlicher Leiter aus dem Betrieb für die gesamte Logistik und (sehr wichtig) aktuelle Dokumentation !

Vorläufige Nutzungs-Spezifikation

- Kein freier Badebetrieb
- Nutzung durch Vereine und Schulen in eigener Verantwortung, d.h. mit eigenem Personal, kein Aufsichtspersonal vom Betrieb ausser auf Anforderung/Bestellung oder zwingender Notwendigkeit

Investitionskosten

Traglufthalle	262'000.--
Zusatz-Ausrüstung (Schleusen, Montage-Membrane etc.)	92'000.--
Zugangs-Tunnel	130'000.--
Beleuchtungsmittel	31'000.--
Klimaanlage	125'000.--
Heizanschluss ab Heizzentrale	55'000.--
Baumeisterarbeiten	55'000.--
Schreiner-, Sanitär, Schlosserarbeiten	65'000.--
Elektroarbeiten	45'000.--
Badanpassungen, diverses	45'000.--
Honorare Projekt und Bauleitung	70'000.--
Total	975'000.--
MWST 7,6% (heute 8%)	75'000.--
Total Investitionskosten	1'050'000.--

Dabei ist besonders wichtig:

Ein anderes Projekt an einem anderen Standort bedeutet immer :

- **Andere Rahmenbedingungen**
- **Andere Kosten**
- **Messen Sie nie mit „ ... in Chur hat die TLH nur 1,05 Mio gekostet!“
Sie werden noch ganz andere Zahlen zu hören bekommen !**

Zusammenfassung

Eine Winternutzung von einem Freibad mittels einer beheizten Traglufthalle ist sinnvoll und machbar, wenn :

- Eine ausreichend grosse Infrastruktur vorhanden ist
- Die Räumliche Erschliessung einigermaßen zumutbare Wege ergeben
- Ausreichend Abwärme vorhanden ist
- Die kantonale Energiefachstelle und/oder die bewilligende Instanz die Sondergenehmigung zu erteilen bereit ist
- Der Bedarf für den Betrieb der Schwimmhalle vorhanden ist (z.B. Schwimmclubs)
- Der politische Wille vorhanden ist, ein solches Angebot zu realisieren

Eine Winternutzung von einem Freibad mittels einer beheizten Traglufthalle ist NICHT sinnvoll und machbar, wenn :

- Z.B. „nur“ ein Freibad mit unbeheizten Garderoben vorhanden ist
- Keine Abwärme (z.B. aus Kunsteisbahn oder Industrieprozess) vorhanden ist
- Die Bewilligungsbehörden keine Sondergenehmigung zu erteilen bereit oder in der Lage sind
Das ist in einzelnen Kantonen der Schweiz der Fall.



Hiermit erfolgt die Wortübergabe dem obigen Springer gleich an den nachfolgenden Referenten Herrn Ueli Jäger von der KSS Schaffhausen – ein Mann mit Erfahrung mit eben solchen Traglufthallen – er wird sinngemäss jetzt für Sie ins warme Wasser springen und Sie über ein weiteres spannendes Thema informieren.

Vielen Dank für Ihre geschätzte Aufmerksamkeit. Benjamin W. Bühler