

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 112 (1994)
Heft: 24

Artikel: Niedrigenergiekonzept im Verwaltungsbau: kantonales Verwahrungszentrum An der Aa, Zug
Autor: Meier, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78464>

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: 29.01.2025

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

Kriterien	F1	F2	F3	F4	F5	B3
Herstellung (Primärenergie)	+	+	0	- ¹	-	-
Rohstoffverfügbarkeit	+	+	-	-	-	+
Vermeidung umweltgefährdender Stoffe	-	+	+	+	+	+
Verarbeitung	+	+	0	-	-	- ²
Wiederverwertbarkeit	+	+	0	-	0	+
Unschädliche Vernichtbarkeit bei Verbrennung	-	0	+	+	+	+
Deponierbarkeit	- ³	0 ³	+ ³	-	+	+

+ weist gegenüber Alternativen eher Vorteile auf
 - weist gegenüber Alternativen eher Nachteile auf
 0 weist sowohl Vorteile als auch Nachteile auf

¹ F4 entspricht A1 in [2]. Aufgrund der grösseren Materialmenge muss die Herstellung bei F4 jedoch negativ beurteilt werden
² geändert, da inzwischen künstliche Mineralfasern als krebserregend diskutiert werden
³ nicht so relevant, da gesamte Konstruktion brennbar

Tabelle 2. Qualitative Gesamtbewertung. F1 PVC/EPS, F2 PO/EPS, F3 Polymerbitumen/Kork, F4 Polymerbitumen/Bitumen/Schaumglas, F5 Polymerbitumen/Steinwolle, B3 [2] PO/Steinwolle (Dampfbremsen vgl. Tabelle 1, B3 bitumiertes Aluminium)

Da sich die hier untersuchten Flachdächer oft in mehr als einer Komponente unterscheiden, wurde eine zusätzliche Bewertungskategorie eingeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt. Von den in dieser Studie untersuchten Flachdächern ergibt F2 aufgrund des Deklarationsrasters die günstigste Beurteilung. Auch die anderen Ergebnisse stimmen mit den Ergebnissen der Ökobilanz relativ gut überein. Für den Anwender kann der Deklarationsraster somit die Datengrundlage für seine Produkteentscheidung liefern.

Das Bedürfnis der Kunden nach ökologischen Bauprodukten erfordert von den Herstellern eine umfassende Produktinformation und Beratung, die auch die Offenlegung von ökologischen Daten miteinschliesst. Beide hier vorgestellten Instrumente versuchen dieser Aufgabe gerecht zu werden. Der Deklarationsraster liefert, relativ grob, Vergleichsmöglichkeiten auf der Basis von Schadstoffgehalten, Entsorgungsmöglichkeiten usw. Ökobilanzen ermöglichen aufgrund der grösseren Datentiefe eine umfassende Aussage

mit besseren Differenzierungspotentialen. Für die Interpretation bzw. Beurteilung der Daten, mit den dabei notwendigen Gewichtungen der verschiedenen Aspekte, muss der Anwender über ökologisches Wissen über die Auswirkungen und relative Bedeutung der einzelnen Problemkreise verfügen. Im Fall des Deklarationsrasters ist beim Systemvergleich für das Festlegen der Einstufungen «eher positiv» bzw. «eher negativ» ein Ermessensspielraum offen, so dass der Anwender in vielen Fällen überfordert sein kann.

Die Beurteilung von unterschiedlichen umweltrelevanten Inhaltsstoffen verschiedener Produkte durch gewichtsmässige Summation birgt die Gefahr von Fehlschlüssen in sich. Zur Interpretation und der angemessenen Gewichtung der Gegebenheiten erscheint uns das Fachwissen von ökologisch geschulten Personen notwendig.

Bei den Ökobilanzen ist ein grosser Teil der Bewertung bereits erfolgt, trotzdem sind für die Interpretation der Ökoprotokolle Erklärungen über die Voraussetzungen, Annahmen (zum Beispiel bei fehlenden detaillierten Ökodaten) notwendig.

Neben der wünschenswerten Offenlegung von ökologischen Daten durch die Hersteller ist aus den geschilderten Gründen eine gezielte ökologische Weiterbildung für Architekten und Bauingenieure zu begrüssen, damit eine gesicherte Beurteilungsbasis gegeben ist.

Adresse der Verfasser: Dr. F. Dinkel, Dr. B. Waldeck, Carbotech AG, Eulerstrasse 68, 4051 Basel.

Niedrigenergiekonzept im Verwaltungsbau

Kantonales Verwaltungszentrum An der Aa, Zug

Ein Energiekonzept, basierend auf einer einfachen Haustechnik mit Wärmegewinnung aus dem Grundwasser (Wärmepumpen) und einer hochisolierenden Gebäudehülle, führt zu einem extrem tiefen Energieverbrauch.

Das Energiekonzept

Mit Energiekonzept, als relativ jungem Fachbegriff im Bauwesen, wird das Resultat einer ganzheitlichen Planung von Gebäudehülle und Haustechnikinstallationen, des Einsatzes von Energieträ-

gern sowie des Zusammenwirkens dieser Teilbereiche definiert. Soll ein Gebäude eine besondere Langlebigkeit aufweisen, was bei einem öffentlichen Verwaltungsbau zugrunde zu legen ist, so müssen einerseits die Konstruktionen und Haustechnikinstallationen

einem zukunftsgerichteten höheren technischen Standard genügen, erneuerbare Energien sollen womöglich zum

VON PETER MEIER,
ZUG

Einsatz gelangen, und andererseits muss späteren Generationen ein Spielraum für Verbesserungen und Anpassungen offengelassen werden. Also nicht allein Flexibilität innerhalb einer Gebäudeorganisation ist anzustreben, ebenso wichtig ist diese für die Gebäudesubstanz.

Diese Leitgedanken, und vor allem diejenigen eines möglichst tiefen Energiebedarfs und des Einsatzes von erneuerbarer Energie führten zu einem beachtenswerten Konzept.

Die Gebäudehülle

Die Gebäudehülle zeichnet sich durch lückenlose, starke Dämmungen aus. Diese gehen soweit, dass heute bezüglich Wärmeverlust gewünschte (noch nicht verlangte) Zielwerte unterschritten werden. Dort, wo die dahinter liegenden Räume (Archive) heizbar sind, wurden Kellerwände selbst im Grundwasserbereich isoliert. Ausgewogen zeigt sich das Verhältnis von Fensterflächen zu nichttransparenten Fassadenteilen.

Dennoch beschränkt man speziell bei den Fenstern Neuland. Anwendung fand das sogenannte HIT-Fenster (HIT = Hochisolationsfenster), dessen Entwicklung 1978 begann, und welches vor der Produktionsreife mehrere Testjahre bestand. Die Konstruktion dieses von einer Schweizer Firma erfundenen Hochqualitätsfensters trägt nicht nur das Merkmal eines vorzüglich isolierenden Scheibenkörpers, auch die sonst zu den Schwachpunkten zählenden Rahmenteile sind dem transparenten Teil ebenbürtig. Das Isolationsvermögen des HIT-Fensters (k -Wert = $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) unterschreitet beispielsweise dasjenige einer 30 cm starken Backsteinwand.

Ein derart eingepackter Gebäudekörper weist erwartungsgemäss eine vorzügliche Wärmestabilität auf. Temperaturstürze vor allem in den Übergangszeiten erfordern nicht die sofortige Inbetriebnahme der Heizung. Teilweise kann sogar darauf verzichtet werden, denn was an Wärme durch Fenster und Wände usw. abzufließen vermag, entsteht ohnehin in den Arbeitsräumen durch Mensch, Beleuchtung, Einstrahlung (Sonne, Himmel) und Arbeitsgeräte.

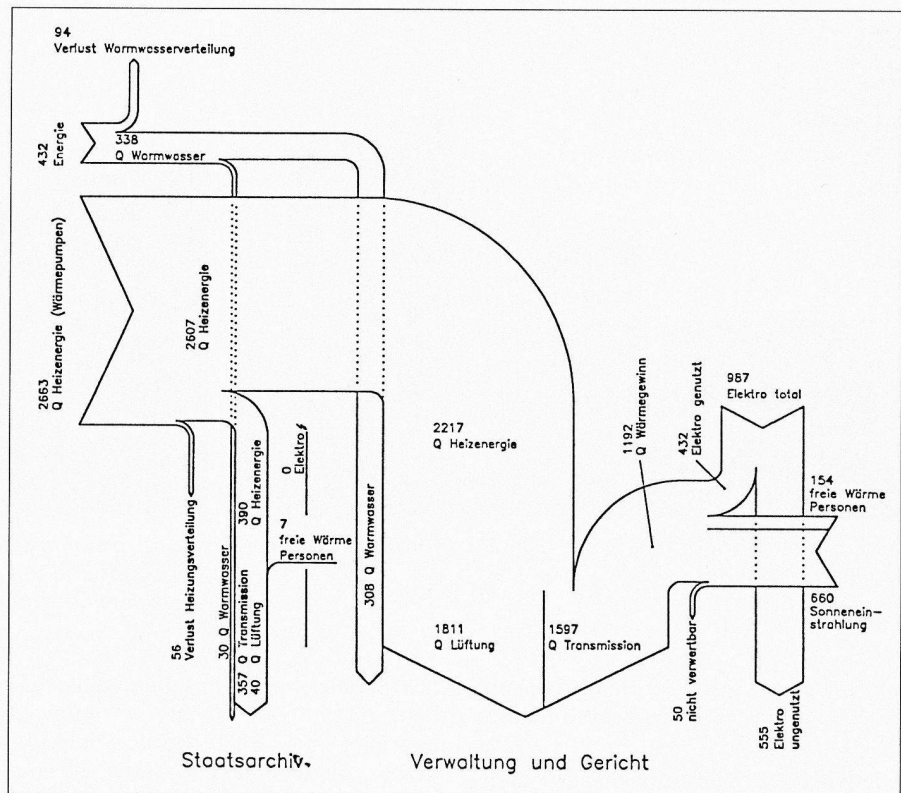


Bild 1. Energiebilanz nach SIA-Empfehlung 380/1, Zahlen in GJ/a, Energiebezugsfläche $14\,448 \text{ m}^2$

Die Wärmeerzeugung

Dass dieser Wärmehaushalt auf die Heizungsdimensionierung einen bedeutenden Einfluss ausübt, liegt auf der Hand. So konnte die Leistung des Wärmeerzeugers für die relativ grossen Baukuben bei nur 280 kW angesetzt werden. Umgelegt auf den Quadratmeter beheizter Raumfläche bedeutet dies lediglich $19,4 \text{ W/m}^2$. Vergleicht man den Leistungsaufwand für eine moderne Bürobeleuchtung, der bei rund 15 W/m^2 liegt, so wird der erwähnte Wärmehaushalt ohne Heizkörperwärme verständlich.

Die Heizenergie für das gesamte Verwaltungszentrum stammt zu zwei Dritteln bis zu drei Vierteln aus dem Boden. Mittels Grundwasser aus 100 m Tiefe wird Geowärme gefördert. Ein Drittel bis ein Viertel fällt an aus der elektrischen Energie für den Antrieb der zur Gewinnung der Bodenwärme eingesetzten Wärmepumpen. Eine intensive Grundwasserforschung, welche das Kant. Amt für Umweltschutz zusammen mit den Kant. Hochbauamt im Frühjahr 1986 in Angriff nahm, führte zur Gewissheit, dass eine sichere und dauerhafte Anzapfung des in 60–100 m Tiefe in einem zweiten, unteren «Stock-

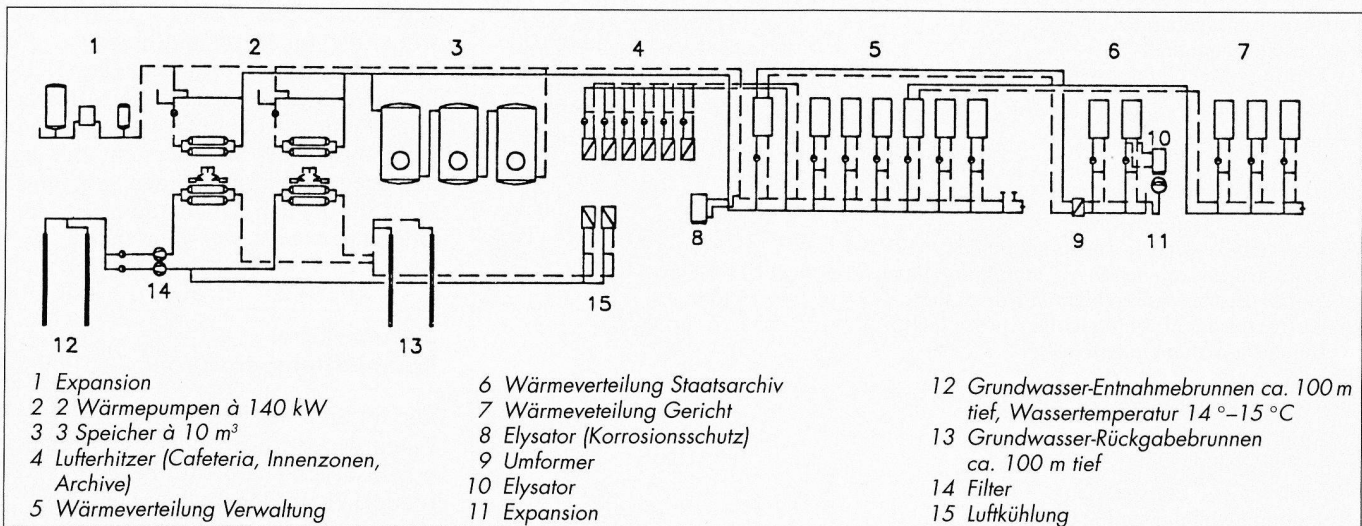


Bild 2. Prinzipschema der Heizzentrale



Bild 3. Gerichtsgebäude sowie Ost- und Nordflügel des Verwaltungsgebäudes

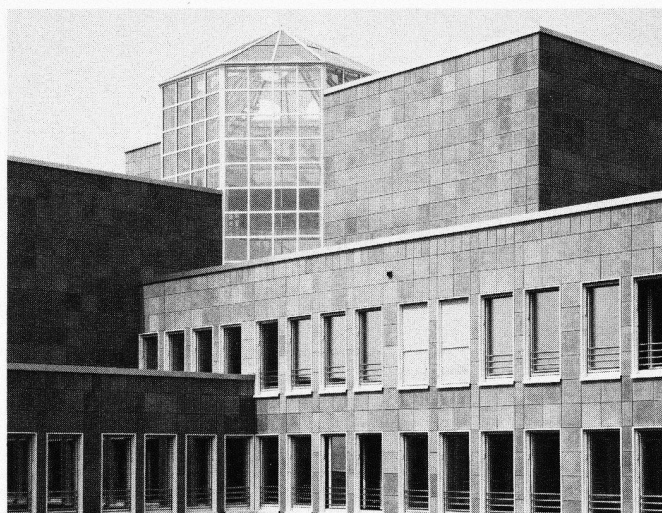


Bild 4. Detailansicht zum vierflügligen, abgestuften Verwaltungsgebäude mit Glaskuppel über der Achteck-Innenzone. Fassadenverkleidung mit Keramikplatten

werk» des sogenannten Baarerbeckens eingelagerten Grundwassers möglich ist.

Die Wassertemperatur in dieser Tiefenzone beträgt immerfort 14–15 °C, ein ideales Temperaturniveau für den Einsatz von Wärmepumpen. Dieses Grundwasser ist artesisch gespannt, d.h. wenn das Aquifer angebohrt wird, strömt das Wasser unter Druck aus dem Boden. Es ist in einer Schotterschicht eingelagert und im Aabachgebiet gegen das obere Grundwasserstockwerk durch weiche sandig-tonige See-, Delta- und Bachablagerungen abgedichtet und abgetrennt.

Schwierige Hürden waren zu überwinden hinsichtlich der sauberen, schlammfreien Förderung des Wassers, mittels Pumpen, in einem geschlossenen Kreislauf sowie bei der Aufrechterhaltung

des Schluckvermögens beim Rückgabeburgen. Der zweite Grundwassersträger im Baarerbecken erlaubt keine mengenmäßige Ausbeutung, denn die Wassernachfuhr ist zu gering und als Trinkwasser könnte dieses tief liegende Grundwasser auch nicht direkt verwendet werden.

Deshalb sind für einen Wärmepumpenbetrieb mit diesem Wasser ein Entnahme- und ein Rückgabeburgen in genügender Distanz notwendig. Das Aquifer eignet sich aber ausgezeichnet für einen Wärmepumpenbetrieb zur Förderung der in dieser Zone eingelagerten und stetig nachfließenden Wärme. Dies bewies schon der erste Betriebswinter 1990/91.

Bei der Wärmeherzeugung mit elektrisch angetriebenen Wärmepumpen sind Grundsätze hinsichtlich des sorgsam

Umgangs mit elektrischem Strom einzuhalten. Wie bereits erwähnt, soll die Wärmestabilität eines Gebäudes möglichst träge sein. Zudem gehört zur Wärmepumpenanlage eine grosszügige Warmwasserspeicherung – im Verwaltungszentrum sind es 30 m³. Bei diesen Bedingungen können die Wärmeerzeuger bei Stromverbrauchsspitzen ohne Behaglichkeitseinbussen vorübergehend abgeschaltet werden.

Bei den für das Verwaltungszentrum verfolgten Maximen im Energiekonzept lässt sich eine monovalente Wärmeaufbereitung mit Wärmepumpen d.h. ohne Zuhilfenahme von Gas oder Öl verantworten, zumal die erforderliche Erzeugerleistung, wie bereits erwähnt, im Verhältnis sehr tief liegt.

Die Lüftungsanlagen

Selbstverständlich sind alle Lüftungsanlagen mit den nötigen Wärmerückgewinnungsapparaten ausgerüstet, wobei die Innenzonenlüftung und die Cafeteriallüftung zusätzlich eine Luftkühlung mittels Grundwasser aufweisen. Damit wird dem Grundwasserträger während des Sommers ein Teil der entzogenen Wärme wieder zugeführt. Die Lüftung der Arbeitsräume ist individuell per Fenster gewährleistet.

Sommerliche Raumlufttemperaturen

Die im Sommer auftretenden Wärmelasten werden durch die Speicher Massen, insbesondere die freiliegenden Betondecken, weitgehend ausgeglichen.

Der Bedarf einer Kühlung der Raumluft in den Arbeitsräumen ist nach

Allgemeine Gebäudedaten

Flächen und Kubikmeter nach SIA-Empfehlung 416:

– Verwaltungsgebäude:	13 600,2 m ² / 41 866,3 m ³
– Gerichtsgebäude:	2 482,9 m ² / 9 618,3 m ³
– Parking (zwei Untergeschosse):	10 868,1 m ² / 26 213,6 m ³
Erstellungszeit:	Herbst 1988–Herbst 1991
Baukosten BKP 0–9:	rund 49,5 Mio Franken

Energierrelevante Gebäudedaten:

– Energiebezugsfläche brutto	13 970 m ²
– Energiebezugsfläche mit Raumhöhen-Korrekturfaktor nach SIA-Empfehlung 180/4:	14 448 m ²
– Normalgeschosshöhe (nicht in Korrektur)	3,15 m
– Korrektur der erhöhten Erdgeschosse Faktor f_h	1,22 · h_v
– Beheiztes Volumen netto (V):	37 430 m ³

Heizenergiebedarf nach SIA-Empfehlung 380/1:

Verwaltungsgebäude und Gerichtsgebäude Q_h :	180 MJ/m ² a
Angenommene Luftwechsel:	
– während Nutzungszeit	0,8/h
– ausserhalb Nutzungszeit	0,4/h

Heizung: Winter 91/92 (1. Betriebsjahr)	
Strom für Wärmepumpen	= 115 410 kWh
Energiekennzahl (WP)Eh	= 7,988 kWh/m ² a = 28,76 MJ/m ² a
Strom allgemein (übrige Verbraucher)	= 506 324 kWh
Energiekennzahl E _c	= 35,04 kWh/m ² a = 126 MJ/m ² a

Tabelle 1. Energieverbrauch (Elektrizität). Der allgemeine Strom schliesst folgende Verbraucher ein: Beleuchtung, Warmwasser (dezentral); Cafeteria mit Küche; Heliomaschine und Grossxerox, Sommerkühlung mit Grundwasser bei der Innenzonen- und der Cafeterialüftung bzw. Küchenlüftung, ausserhalb der Energiebezugsfläche: Papier-Shredder-Anlage, Licht und Ventilation des Parkings; Zentralcomputer mit Klimatisierung

Grundlagen der SIA-Empfehlung V382/3 nicht gegeben.

Die Beleuchtung

In ein modernes Energiekonzept sind auch die künstlichen Beleuchtungen

einzu beziehen. Als erstes findet man im Verwaltungszentrum durchwegs sofort startende Fluoreszenzlampen mit elektronischen Vorschaltgeräten und Stromsparlampen. Dazu wurde ein zusätzlicher wichtiger Schritt bei der Steuerung der Bürobeleuchtungen getan. In jedem Büro ist ein Lichtsensor

montiert, der die künstliche Lichtintensität dem Tageslicht anpasst und die Lampen bei Überschreitung der eingestellten Luxzahl automatisch abgeschaltet.

Adresse des Verfassers: Peter Meier, Arch. HTL, Kantonales Hochbauamt, 6300 Zug.

Concours: Maison du Football Européen UEFA à Nyon VD

L'Union des Associations Européennes de Football UEFA a organisé un concours de projet sur invitation pour son siège à Nyon. Dix architectes, six Suisses et quatre étrangers, ont été conviés à participer au concours, soit: Patrick Berger, Paris, Esteve Bonell et Josep M. Gil, Barcelone, David Chipperfield, Londres, Hans Kollhoff, Berlin, Inès Lamunière et Patrick Devanthéry, Genève, Vincent Mangeat, Nyon, Jean-Jacques Oberson, Genève, Jacques Richter et Ignacio Dahl Rocha, Lausanne, Luigi Snozzi, Locarno, Jacques Suard, Nyon.

1^{er} prix (17 000 fr.): Patrick Berger, Paris; collaborateurs: Armand Nouvet, Alexandre Ory

2^e prix (16 000 fr.): Patrick Devanthéry et Inès Lamunière, Carouge-Genève; collaborateurs: Patrick Aeby, Olivier Andreotti, Isabelle Charollais, Mylène Ducrey, Laurent Matthey, Philippe Meylan

3^e prix (15 000 fr.): Esteve Bonell et Josep M. Gil, Barcelone; collaborateurs: Serge Butikofer, Antonio Guedes, Josep Llobet, Alberto Malavia, Désirée Mas, Enric Rego; structures: Robert Brufau; technique d'immeuble: Alberto Salazar

4^e prix (8000 fr.): Vincent Mangeat, Nyon; collaborateurs: Paule Soubeyrand, Pierre Wahlen, Sibylle Barbey, Marc Bertoli, David Prudente, Igor Prusak; structure: Schindelholtz & Dénériaz, ing., Lausanne, MM. Pralong & Dory

Le jury a recommandé au maître de l'ouvrage d'inviter les auteurs des projets classés aux trois premiers rangs à poursuivre l'étude sous forme d'un mandat d'étude pour présenter une nouvelle version de leur projet.

Chaque concurrent a reçu une indemnité fixe de 6000 fr. Jury: Gerhard Aigner, Secrétaire général de l'UEFA; Jacques Locatelli, Syndic de Nyon; Daniel Schmutz, conseiller d'Etat vaudois; Markus Studer, Secrétaire général adjoint de l'UEFA; Andreas Fischer, UEFA, suppléant; les architectes Aurelio Galfetti, Lugano, Silvia Gmür, Bâle, Prof. Antonio Ortiz-Garcia, Séville; Prof. Franz Oswald, Berne, Prof. Pierre von Meiss, Lausanne, Hans Rudolf Abbühl, Berne, suppléant.

L'Union des Associations Européennes de Football a été créée en 1954 à Bâle à l'occasion du Championnat du monde en Suisse. En tant qu'organisation faitière des associations nationales européennes, sa mission consiste à examiner toutes les questions liées au football en Europe, à préserver la qualité du jeu et à promouvoir le football sans aucune discrimination de religion, de race ou de politique. Le secrétariat général de l'UEFA, établi à la Jupiterstrasse à Berne depuis vingt ans, occupe actuellement une cinquantaine d'employés. Ce chiffre est à la hausse et devrait atteindre les quatre-vingt unités en l'an 2000. Vingt places de travail supplémentaires sont prévues jusqu'en 2010. Cette croissance du personnel occasionne un besoin de place auquel le siège actuel ne peut plus subvenir. Selon le vœu de ses dirigeants, les bureaux de l'Union Européenne se doivent également d'être plus représentatifs d'une organisation sportive continentale.

Le 22 avril 1993 à Berne, le Comité exécutif a officiellement pris la décision d'un déplacement du siège de l'UEFA sur les bords du lac Léman. La parcelle «La Colline», appartenant à la Commune de Nyon, à vingt ki-

lomètres de l'aéroport de Genève, a été proposée à l'UEFA. Une promesse d'achat et de vente à été signée réciproquement le 6 juillet 1993.

Le maître d'œuvre souhaite bâtir un siège de société élégant et représentatif du football européenne. L'édifice se doit d'être en harmonie avec la qualité exceptionnelle du site de «La Colline». Cependant, tout luxe ostentatoire est à éviter avec le plus grand soin. L'intérieur du bâtiment offrira un accueil digne et une ambiance propice au travail et à la communication.

La réalisation désirée par l'UEFA comporte deux secteurs clairement distincts:

- d'une part, un secteur ouvert sur l'extérieur, susceptible d'accueillir, pour des raisons les plus diverses, un grand nombre de visiteurs.
- d'autre part, une partie administrative, réservée aux cadres et au personnel de l'UEFA et qui accueillera un nombre restreint de visiteurs en fonction de rendez-vous spécifiques.

La sécurité est un aspect à ne pas négliger pour le siège d'une organisation qui gère l'interdépendance entre le sport, l'argent et la politique au plus haut niveau. Cela implique une gestion claire des passages entre la partie publique et les secteurs protégés accessibles au personnel et à des visiteurs accompagnés seulement.

Extrait du programme des locaux

Halle de réception, salle d'attente, surface d'exposition, restaurant pour le personnel (caféteria pour 30 pers., restaurant pour 50 pers., terrasse etc., VIP lounge, auditorium pour 100 pers., salle pour 60 pers., business-center, presse; secteur administratif: bureaux 1500 m², archives 375 m², 3 salles de séances 100 m², locaux particuliers (informatique, présentation, bibliothèque etc.) 250 m²; protection civile, technique d'immeuble etc.