

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung  
**Band:** 37 (1980)  
**Heft:** 3  
  
**Artikel:** Energiesparen am Neubau  
**Autor:** Zai, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-781865>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

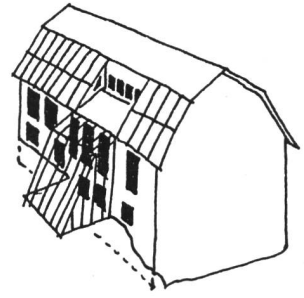
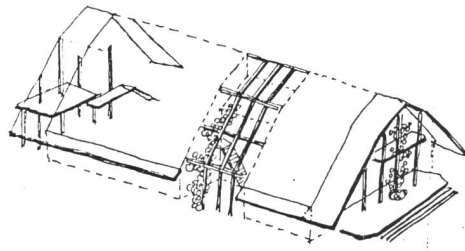
### **Terms of use**

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.02.2026

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

Wintergarten innenliegend oder als Anbau konzipiert.



## Energiesparen am Neubau

**Beispiel eines sonnenbeheizten Tennisclubhauses in Durango, Colorado, USA**

Ruedi Zai, dipl. Arch. ETH SIA, Schönenberg; A. Baumgartner, Ing. HTL, Zürich

Bauherrschaft  
Ruedi und Leith Bear, Durango  
Architekt  
Ruedi Zai, dipl. Arch. ETH SIA, im  
Aesch, 8821 Schönenberg  
Solar-System  
Narin Ringenberg, Durango

### Projekt

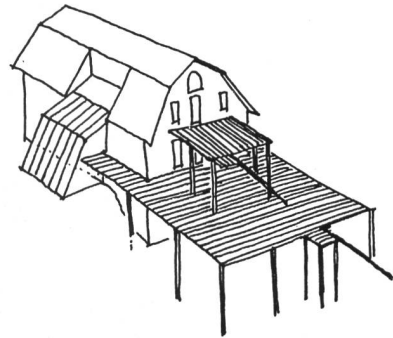
Das Tennisclubhaus mit Apartment ist das erste Gebäude eines Sport- und Erholungszentrums in den Rocky Mountains. Die Bear Ranch wird Bungalows für etwa 150 Personen, Stallungen, Tennisplätze und verschiedene Sporteinrichtungen umfassen. Ruedi Bear, ein ausgewandeter Schweizer Skilehrer, Rennfahrer und Trainer, baut zusammen mit seiner Frau Leith Bear-Lende, ehemaliges Mitglied des US-Ski-teams, das Zentrum mitten im National Forest, an bester touristischer Lage, auf. Das Konzept sieht verschiedene Gebäudegruppen an unterschiedlichen Lagen, auf offenem Feld (Tennisclub), Wald und Hanglage, vor, welche in den nächsten Jahren etappenweise verwirklicht werden.

Der Bauplatz liegt auf 2500 m ü.M., mit der geografischen Lage von 107° westlicher Länge und 37° nördlicher Breite (entspricht Ragusa auf Sizilien). Durango weist über 300 Sonnentage im Jahr auf und ist selten länger als drei Tage ohne Sonne. Die hohe Sonnenintensität, die vielen Sonnentage mit den kalten Nächten bewog uns, die Anlagen ganz auf Sonnenenergienutzung auszurichten.

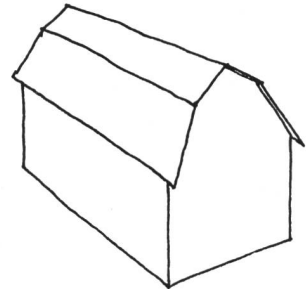
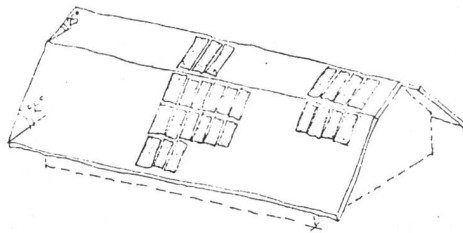
### Architektur

Für das erste Gebäude ist eine Grundform gesucht, welche für die späteren Etappen variiert werden kann: eine klare, einprägsame, do-

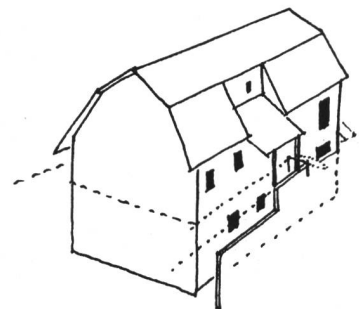
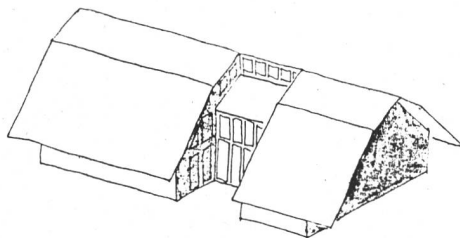
minierende Form, welche durch den Generalunternehmer, spätere Materialentscheide oder Änderungen nicht verwischt werden kann; eine Form, die sich in die Bergwelt (Westen) einfügt und bekannt erscheint (Scheunen); eine Form, die den Anforderungen der passiven und aktiven Nutzung der Sonnenenergie genügt.



Südostansicht mit allen Anbauten.



Kompakte Grundform – optimale Voraussetzung für aktive Sonnennutzung.



«Sonnenfalle» südseitig, geschlossene Fassade nordseitig.

### Passive Sonnennutzung

Der sehr kompakte Bau mit 145 m<sup>2</sup> Nutzfläche kann als wirkliches Sonnenhaus betrachtet werden. (Ein Massivbau, welcher bessere Speicherung und ausgeglicheneren Wärmehaushalt gebracht hätte, konnte in dieser Gegend aus wirtschaftlichen Gründen nicht realisiert werden.) Die Elemente, welche die Sonnenenergie nutzen, sind Teile des Gebäudes, geben dem Bau seinen Charakter, ohne daraus eine «Sonnenmaschine» zu machen. Die gedrungene Dachform «umfasst» das Gebäude und sorgt einerseits für eine Verringerung der Wärmeverluste, und andererseits ergeben sich optimale Voraussetzungen für den Einsatz von Sonnenkollektoren.

Strikte ist die Idee der geschlossenen Nordseite und der offenen Südfassade eingehalten. Auf der einen Seite wenige kleine Fenster und die mit einem Vordach geschützte Eingangspartie, auf der anderen die Elemente der aktiven Sonnennutzung und die grossen Fenster, die auch zur Wärmegewinnung während des Tages dienen können. Die Anbauten erfüllen die Funktion der natürlichen Klimatisierung, indem sie als Windbremse und Beschattungselement eingepflegt sind.

### Aktive Sonnennutzung

Das Hauptelement der aktiven Sonnennutzung stellen die 40 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren dar, die unter einem optimalen Neigungswinkel von 55° (Ganzjahresbetrieb) montiert sind. Nach den üblichen Kriterien aufgebaut, weisen sie Öl als Trägermedium auf. Kupferrohre, auf einer schwarzen Aluminium-Absorberplatte fixiert, sind durch eine doppelte Verglasung abgedeckt (Dachhaut). Die Kollektoren speisen über Wärmetauscher zwei Speicherelemente (Wasserspeicher 2270 und 230 l); Überschusswärme wird einem sogenannten Bad-Bottich (Hot Tub) zugeführt.

Eine Idee, die Sonnenenergie in grossen Reservoirs zu speichern, scheitert an verschiedenen Problempunkten. Neben der Unwirtschaftlichkeit und dem grossen Platzbedarf (60–70 m<sup>3</sup>) spielt die Trägheit eine wesentliche Rolle, kann doch ein leerer Speicher nicht innert nützlicher Frist nachgeladen werden.

Bei ungenügender Sonneneinstrahlung wird der kleine Speicher elektrisch geheizt (Einheitstarif).

Vom Speicher gelangt das Warmwasser zu den Zapfstellen (der Tennisbetrieb erfordert im Sommer grosse Duschwassermengen); über die Fussbodenheizung (im Gegensatz zu den ortsüblichen

Warmluftheizungen) werden die Räume beheizt, mit dem Vorteil der zusätzlichen Speicherung im Mörtelbett und Tonplattenbelag. Als nachteilig der Kupferrohr-Bodenheizung ist bekanntlich die Trägheit zu nennen, die bei einer energetischen Bauweise (Wärmegewinn durch die Fenster) doch beachtet werden muss.

Ein weiteres Heizelement bildet der Wintergarten. Dominant an der Südfassade angelehnt, leistet er in der Übergangszeit und im Winter einen beachtlichen Teil der benötigten Wärmemenge. Durch manuell regulierbare Rohre kann die Wärme ins Obergeschoss geleitet werden

(Kamineffekt) und dient der Beheizung der Schlafräume. Die Funktion als energetische Pufferzone kann dadurch genutzt werden, dass die Strahlung die angrenzenden Räume erwärmt. Bei zu starker Einstrahlung wird mittels innenliegender Stoffrollen die direkte Strahlung abgefangen. Ein aussenliegendes Beschattungselement ist wohl geeigneter, jedoch sind komplizierte und teure Einrichtungen notwendig.

Die restliche Heizwärme wird durch die zwei Cheminées in den Wohnräumen erbracht. Dank den Warmlufteinsätzen und der zentralen Lage wird das Haus vom «Kern» her beheizt.

### Isolationskonzept

Ein günstiges Verhältnis von Volumen zu Oberfläche – das die Voraussetzung für ein «energiearmes» Haus bedeutet – ist angestrebt und auch erreicht worden.

Das Dach hat einen  $k$ -Wert, der unter 0,2 W/m<sup>2</sup> K liegt. Zwischen den Sparren ist eine Glaswollmatte mit einer Stärke von 30 cm als optimale Wärmedämmung aufgebracht. Ein gültiger  $k$ -Wert über die ganze Konstruktion (Dach) ergibt sich nur aus einer Mischrechnung der Isolationswerte der Wärmedämmung und denjenigen der Dachsparren.

Die Wandkonstruktion mit einer in-



Nord- und Ostfassade – alle notwendigen Zugänge sind der Strasse zugewandt



Süd- und Westfassade – Sonnenkollektoren und Wintergarten.

neren und einer äusseren Holzverschalung – aussen Chaletschalung – weist eine Isolationsschicht von 12 cm auf. Es wird dadurch ein  $k$ -Wert von etwa  $0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  erreicht.

### Erste Betriebserfahrungen

Seit dem Mai 1978 wird das Gebäude sehr intensiv und vielfältig genutzt: Wohnung, Büro, Skishop, Kurslokal, Tennisclub, Sauna, Surfcenter usw.

Das «bewusste Bewohnen» dieses Hauses, das durch Elemente wie Wintergarten und Cheminée nötig wird, gibt dem Haus seinen Reiz. Für den Bewohner und Besucher zählen nicht die verlegten Rohre und Kollektoren, sondern die Atmo-

sphäre, welche das Haus ausstrahlt, eine Wärme, die nicht in Kilokalorien oder Celsius angegeben werden kann.

Betreffend der Leistungsfähigkeit kann gesagt werden, dass zum Beispiel Ende Januar dieses Jahres das Haus ohne Hilfe der Cheminées geheizt wurde. Die massive Wärmemenge, die durch den Wintergarten anfällt, kann gut abgeführt werden, wobei durch offene Verteilsysteme (Rohre) die Probleme der Schallübertragung beachtet werden müssen.

Die unkomplizierte Steuerung (weitgehend Verzicht auf Kombinationsmöglichkeiten) hat sich be-



währt und verlangt praktisch keine Wartung.

### Weitere Etappen

Die weiteren Etappen können sich auf die Erfahrungen des relativ kleinen, übersichtlichen Tennisclubhauses stützen, welches als Prototyp betrachtet werden kann, was die

Bauart, Materialwahl, Energiekonzept, Ausführung und Planung betrifft.

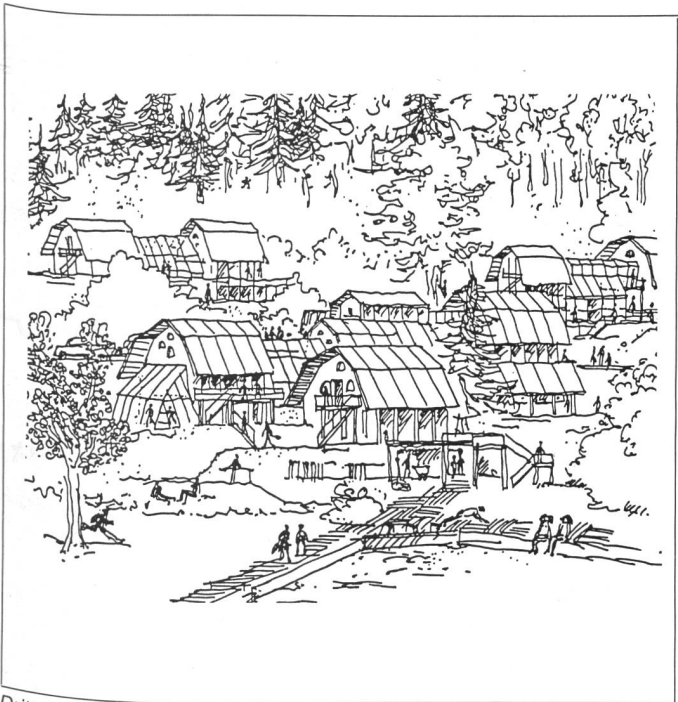
So werden 1980 beim Clubhaus 12 Bungalows (in drei Gruppen) erstellt, die die Sport- und Freizeitanlage sinnvoll ergänzen.

In den kommenden Jahren wird der Hügel erschlossen und weitere Bungalows sowie Condominiums erstellt.

Zusätzliche Gemeinschaftseinrichtungen und Sportanlagen (Hallen) werden in dieser Bauphase realisiert.



Zweite Phase: Bau von 12 Bungalows, jeweils vier in einer Gruppe.



Dritte Phase: weitere Bungalows in Hanglage.

Konstruktion		
Keller, Fundamente		Stahlbeton
Wände	Frame $2 \times 4''$	Versteifung Sperrholz, Isolation 12 cm Glaswolle
	Aussenhaut Innenhaut	Redwood: Chaletschalung sägerohe Pine-Bretter
Dach	Sparren $2' \times 10''$	Achsabstand $2'$ , Versteifung Sperrholz, Isolation 30 cm Glaswolle
	Aussenhaut	Unterdach Dachpappe, Dachhaut Redwood-Schindeln
	Innenhaut	sägerohe Pine-Bretter
Zwischendecken	«Balkenlage»	Bretter: $2 \times 10$ , $3 \times 10$ , $3 \times 12''$ , Achsabstand $2'$
	Aufbau	sägerohe Bretter, $1''$ Isolation, Unterlagsboden mit Heizrohren
	Oberflächen	Tonplatten, Teppich
Fenster		Holzrahmen mit Doppelverglasung
Heizsystem	Bodenheizung	Kupferrohre im Unterlagsboden
	Cheminée	mit Warmlufteinsatz
Energie		Nutzung der Sonnenenergie für Heizung und Warmwasseraufbereitung
	Niedertemperatur	Kollektoren $40 \text{ m}^2$ , südexponiert, $55^\circ$ Neigung, Kupferrohre an schwarzer Aluminiumplatte unter Doppelverglasung in Holzrahmen