

Energie

Photovoltaikanlage

Die erzeugte Elektrizität wird in das Netz EW eingespeisen.
 Panelenfläche: 43 m²
 Leistung 5'000 KWh



Warmwasser-Kollektoren

35 m² Sonnen-Flachkollektoren zur Warmwassergewinnung haben eine maximale Wärmeabgabe von 14.0 kW



Regenwassernutzung

Für den Wasserverbrauch von WC- und Gartenanlagen wurden 2 Sammel tanks mit total 20 m³ Fassungsvermögen eingebaut. Die Einsparung beträgt ca. 65% des gesamten Frischwasserverbrauchs.

Minergielabel

Unter der Registrationsnummer AR - 101 wurde das MINERGIE®-Label am 18. Oktober 2000 erteilt.

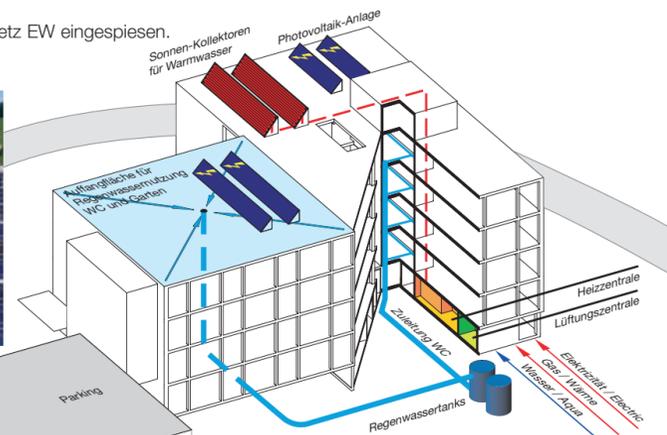
MINERGIE® beleuchtung SIA 380/4

wird freiwillig und unseres Wissens erstmals bei einem Schulhaus erfüllt.

Zusätzliche energetische Massnahmen

Alle technischen Einrichtungen und Energieflüsse werden mit einem MSRL-System bedarfsabhängig gesteuert. Pro Raum ist ein Fenster zum Öffnen vorgesehen und mit einem Kontakt aus-gerüstet. Dieser bewirkt, dass beim Öffnen des Fensters die Heizung/Lüftung im Raum abgestellt wird.

Berufsbildungszentrum Herisau Minergie-Standard durch neuste Technik



Wärme

Ressourcen schonende Wärmeaufbereitung durch lastgerecht modulierten Gaskessel mit Kondensationswärmenutzung. Warmwasseraufbereitung ab thermischer Solaranlage und, wenn notwendig, Nacherwärmung mit Heizungsanlage.
 Ressourcen schonende Wärmeverteilung mit bestehenden Heizleitungen und Heizkörpern. Einzelraumregulierung für alle Räume.

Luft

Kontrollierte Raumlüftung mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft. Einzelraumregulierungen nach CO₂-Gehalt der Raumlüftung. Stufenlos geregelte Luftvolumenströme für sparsamen Einsatz der Energien.

Thermisch wirsamer Luftwechsel für Berechnungen SIA 380/1:

- über ganzes Gebäude gesehen 0.25-fach/h
- Effektiver Luftwechsel während Nutzungszeit über ganzes Gebäude 1.25-fach/h

Energiekennzahlen Wärme:

- Grenzwert Minergie für Sanierung 70.0 kWh/m² a
- Energiekennzahl Wärme für Minergie Zertifizierung 66.2 kWh/m² a
- Freiwillige, punktuelle Verbesserung der Wärmedämmung in der Ausführungsphase, ergibt eine Verbesserung auf 64.2 kWh/m² a

Beleuchtung nach SIA 380/4

Bei der Sanierung der Beleuchtung wurde der Beleuchtungsqualität und dem Elektrizitätsverbrauch besondere Beachtung geschenkt.

Merkmale der Minergie-Beleuchtung SIA 380/4:

- Helle Raumgestaltung.
- Leuchtmittel der EU-Effizienzklasse A.
- Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten.
- Optimale Leuchtreфлекoren mit hohem Anteil an direktem Licht.
- Tageslicht abhängige Steuerung und Präsenzmelder in Räumen mit Tageslicht.
- Präsenzmelder mit Zonenbereichen in Räumen ohne Tageslicht.
- Abschaltung Standbysteuern durch Präsenzmelder.

Energiekennzahlen Beleuchtung SIA 380/4:

	Grenzwert	Zielwert	Objektwert
- Energiekennzahl Beleuchtung MJ/m ² a	37	19	24
- Energieverbrauch Beleuchtung MWh/a	50	26	30

Kantonales Hochbauamt
9102 Herisau

Kasernenstrasse 17A
Telefon 071 35 36 582
Telefax 071 35 36 566
hba@hba.ar.ch



Kanton Appenzell A. Rh.



531.01 | 2002

Berufsbildungszentrum Herisau BBZ
Gebäudetechnik und Automation

Bauherrschaft und Planungsteam

Bauherrschaft

Kanton Appenzell Ausserrhoden vertreten durch das Kantonale Hochbauamt von Appenzell A. Rh. Kasernenstrasse 17A 9102 Herisau
 Otto Hugentobler Kantonsbaumeister Projektleiter Günter Krämer

Architekt

Peter Möhrle AG Architekturbüro SIA Poststrasse 6A 9100 Herisau
 Peter Möhrle

Bauingenieur

Aerni + Schmid Ingenieurbüro für Hoch- und Tiefbau Gossauerstrasse 47 9100 Herisau
 Niklaus Schmid

Elektroingenieur

Otto Graf Elektro-Ingenieur AG St. Galler Strasse 49 9100 Herisau
 Walter Huber / Daniel Huber

HLK-Ingenieur

Enplan AG dipl. Ingenieure HTL/STV Kasernenstrasse 1 9100 Herisau
 Oliver Wetli

Gebäudeautomation

Heinz Bolli AG Industrielle Elektronik Rütihofstrasse 1 9052 Niederterfen
 Remo Bremgartner

Sanitäringenieur

Jörg Alder AG Ing. Büro für Sanitärtechnik Oberdorfstrasse 26 9100 Herisau
 Thomas Dörig

Baubeschrieb

(Konzept, Ort, Nutzung, Konstruktion, Gestalt, Etappierung)

Die Kaufmännische und Gewerbliche Berufsschule wurde 1975 in der damaligen Hochkonjunktur als reiner Zweckbau in Massivbauweise erstellt. Die Fassadenverkleidung war mit 43 mm starken, einbrennlackierten Isolations-Metall-Sandwich-Elementen ausgeführt. Installationen und Ausstattung waren in einfacher Form vorhanden. Der alte Baukörper wurde zu einem grossen Teil bis auf den Rohbau zurückgeführt. Das vorhandene statische Konzept mit Stahlbeton-Ständerkonstruktion und vorgespannten Betondecken erlaubte problemlos innere Raumveränderungen. Die Klassenzimmer sind bis auf Fachklassen wie Informatik, Polymechanik, Elektromonteur usw. multifunktional ausgestattet; hierdurch ist ein sehr dicht geführter Stundenplan möglich.

Wesentlicher Bestandteil des Bauauftrages waren eine vorbildliche energetische und nachhaltige Sanierung, der Minergie-Standard inkl. SIA 380/4 (erstmalig in der Schweiz) waren vorgegeben. Erste Massnahme war die Beibehaltung des bestehenden Bauvolumens, Reduzierung der Sanitären Zellen auf die Ebenen C und D sowie die Weiterverwendung von

möglichst vielen bestehenden Gebäudeelementen z.B. Holzböden Ebene B, Wärmeverteilung usw. Neben der Ausführung im Minergie-Standard wurden folgende ökologische und technische Massnahmen ausgeführt: Photovoltaikanlage, Warmwasser-Kollektoren, Regenwasser-Nutzung, Wärmeerzeugung mit lastgerecht modulierten Gaskesseln sowie als wesentlichem Element die Ausstattung mit einem umfassenden Gebäude-Leitsystem (MSRL).

Im Innenausbau wurde auf die Verwendung umweltverträglicher Materialien Wert gelegt: Böden Holzparkett Eiche geölt und Naturschiefer; Wände Abrieb gestrichen; Wandschränke in Eiche geölt; Decken Metall-Akustik; Fassade in Naturschiefer und Aluminium roh eloxiert sowie Glas. Die Klassenzimmer sowie Gruppenräume und Räume für die Lehrenden sind EDV-ernetzt; alle Klassenzimmer sind mit fest installierten LCD-Projektoren (Beamer) ausgestattet. Auf den Einbau der üblichen Schulwandtafeln wurde verzichtet.

Die Schulanlage dient als Zentrum für Berufsausbildung der Kantone Appenzell Ausserrhoden und Appenzell Innerrhoden und der Erwachsenenbildung.

Projektdatei Baukennwerte

Kennwerte

Anrechenbare Bruttogeschossfläche		3'655 m ²
Anrechenbare Landfläche	LF	5'315 m ²
Ausnutzungsziffer	AZ	0.65
Geschosse	6 Geschosse, Ebene A, B, C, D, E, F	
Rauminhalt (sIA 116)	RI	20'275 m ³

Kostenkennwert

	BKP 1 - 8	BKP 2
Kosten pro m ² GF	1'605.--	1'477.--
Kosten pro m ³ RI	426.--	393.--

Kosten nach BKP Grundlage Bauabrechnung

Kostenstand n. Zürcher Index: 01.04.1998 Punkte 111.5

	%	Fr.
0 Grundstück	-	---
1 Vorbereitungsarbeiten	-	---
2 Gebäude	79.5	7'960'000.--
3 Betriebseinrichtungen	-	---
4 Umgebung	5.2	526'780.--
5 Baunebenkosten	1.6	160'300.--
6-8 Reserven	13.7	1'371'790.--
9 Ausstattung	-	---
Total Kosten 0-9	100.0	10'018'870.--

Bauchronik

- 1973 - 75 erbaut als Kaufmännische und Gewerbliche Berufsschule
- 1988 Machbarkeitsstudie mit Kostenvoranschlag
- 1999 Projekt- und Kreditgenehmigung durch Regierungsrat/Kantonsrat
- 2000 Baubeginn im Mai
Der Schulbetrieb wurde während der gesamten Bauzeit weitergeführt.
- 2002 Baubezug im August

Impressum:

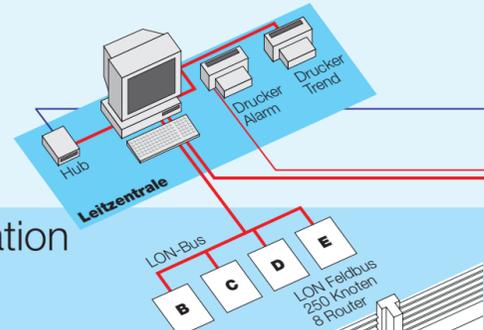
Herausgeber Kanton Appenzell A. Rh.
 Hochbauamt
 Kasernenstrasse 17A
 9102 Herisau

Redaktion Remo Bremgartner, Heinz Bolli AG
 Günter Krämer, Hochbauamt AR
 Emanuel Sturzenegger, Trogen

Gestaltung Druck Appenzeller Medienhaus, Herisau
 Auflage 1500 / 18. Dezember 2003

Leitebene

Die Leitebene führt die Automation der Aufbereitungs- und Verbrauchsteuerungen zu einer Einheit zusammen. Energiedaten werden aufbereitet und an das Energiemanagementsystem weitergeleitet. Die Leitzentrale bietet dem Systembetreiber das Werkzeug, das gesamte System, mittels einfachen und übersichtlichen Anlagebildern zu überwachen und bedienen.



LON Integrale Raumautomation

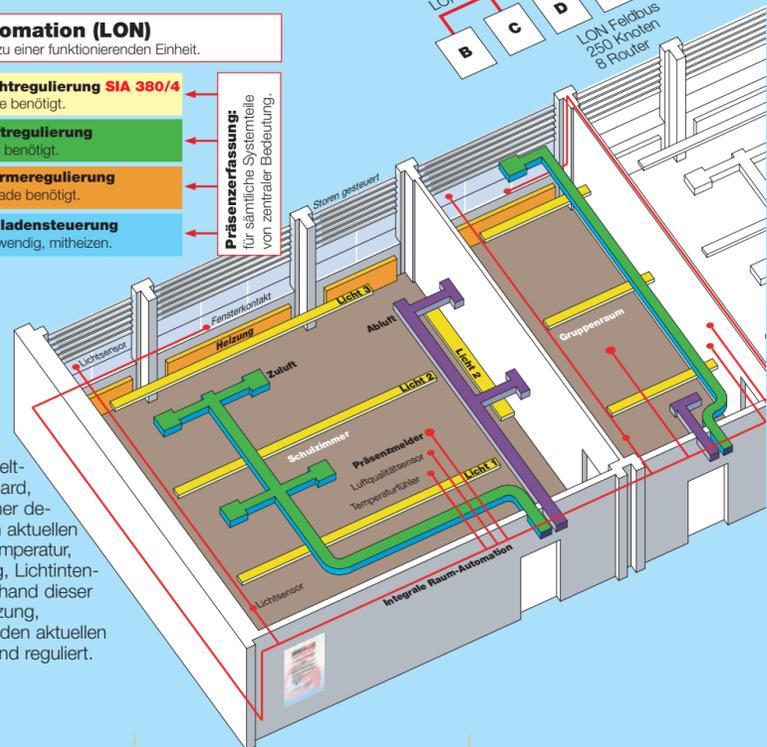
Integrale Raum-Automat (LON)

Vereinigt die einzelnen Systemteile zu einer funktionierenden Einheit.

- Bedarfsabhängige Lichtregulierung SIA 380/4**
Nur soviel Licht, wie gerade benötigt.
- Bedarfsabhängige Luftregulierung**
Nur soviel Luft, wie gerade benötigt.
- Bedarfsabhängige Wärmeregulierung**
Nur soviel Wärme, wie gerade benötigt.
- Bedarfsabhängige Rolladensteuerung**
lässt die Sonne, wenn notwendig, mitheizen.

Präsenzfassung:
für sämtliche Systemteile von zentraler Bedeutung.

Die integrale Raumautomation reguliert Wärme, Luft, Licht und Beschattung in über 40 Räumen. Als Bus-System wurde LON (Local Operating Network), ein weltweit führender BUS-Standard, eingesetzt. Pro Schulzimmer detektieren 13 Sensoren den aktuellen Raumzustand (Präsenz, Temperatur, Luftqualität, Fensteröffnung, Lichtintensität, Handbedingung). Anhand dieser Informationen werden Heizung, Lüftung, Licht und Storen den aktuellen Bedürfnissen angepasst und reguliert.



Optimierte Bedingungen im Schulzimmer
Sensoren mit unterschiedlicher Funktionalität sind zu einem gesamthaften Netzwerk zusammengefasst. Umfangreiche Software, welche die Daten pro Raum dezentral auswertet und weiterbearbeitet, steuert Aktoren verschiedener Medien wie Heizung, Lüftung, Licht oder Jalousien.

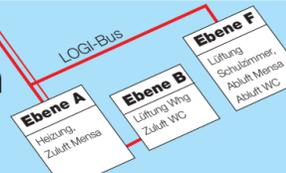
Oben: Präsenzsensoren
Unten: Temperatur-, Luftqualitätsensoren



Kunst am Bau
Die von der Künstlerin Monika Ebner aus Trogen entworfenen „Schnaufmodule“ stellen auf sinnliche Art den Bezug zur an sich unsichtbaren Raumautomation her. Jedes Schnaufmodul – im Lon-Netzwerk integriert – ist funktional einem Schulzimmer zugeordnet. Halten sich darin Personen auf, werden die Hub- und Senkbewegungen aktiviert – die Zimmerbelegung ist ablesbar.



Unterstationen



Die Wärme und Luftaufbereitungsanlagen, Türüberwachung und -freigaben, sowie das Alarmsystem werden mittels zweier Industrie-PC-basierender DDC-Systeme (Direct Digital Control), sowie eines „nicht intelligenten“ (ohne CPU) Verteilkastens reguliert und überwacht. Die Schaltschränke sind untereinander vernetzt. Sämtliche Daten sind auf jeder Station verfügbar.



Bedienungsdisplay Schaltschrank Leitzentrale

Die Anlagen arbeiten automatisch und weitgehend selbstständig. Mittels 10,5"-Monitoren, welche in den Schaltschrankfronten angebracht sind, sowie über die Visualisierung der Leitstation lassen sich sämtliche Anlagen einfach und effizient bedienen und überwachen.



Schaltschrank



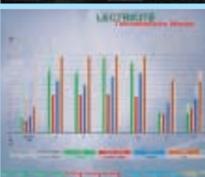
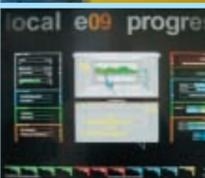
Oben Heizzentrale, unten Lüftungszentrale

Energiemanagement



Hardware:
In der Eingangshalle des Berufsschulzentrums wurde ein 21"-Touch-Screen in eine Dreiecksäule eingebaut. Ein eigens für diese Aufgabe eingerichteter PC kommuniziert Daten über Ethernet von und zur Leitstation des Gebäudeleitsystems.

Software:
Für das Gebäude wichtige Energiedaten werden täglich gespeichert und in Wochen- und Jahresdiagrammen dargestellt. Dies sind unter anderem: Wärmedaten von Heizkessel und Solaranlage, Elektrodaten wie Netzverbrauch und Fotovoltaikproduktion, Regenwassernutzung, etc. Weiter werden einige interessante Energiewerte als Momentanwerte online in Kurvenform dargestellt. Jeder Energieseite ist eine Informationsseite hinterlegt, welche umfangreiche Erklärungen zur entsprechenden Seite enthält und Zusammenhänge aufzeigt.

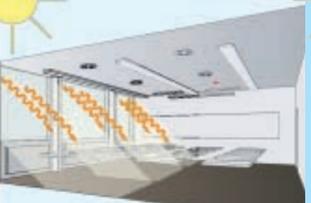


20.00–6.00 Uhr



Nacht, nicht belegt
Storen: GESCHLOSSEN
Maximale Isolationswirkung
Heizung: AUS
Der Raumtemperatursensor misst eine ausreichende Raumtemperatur. Der Raum wird auf tiefem Standby-Sollwert gehalten.
Lüftung: AUS
Die Luftqualitätssensoren analysieren die aktuelle Luftqualität. Im unbelegten Schulzimmer bleibt sie konstant gut und die Lüftung wird nicht eingeschaltet.
Licht: AUS
Ist der Raum nicht belegt, ist die Beleuchtung ausgeschaltet.

7.45 Uhr



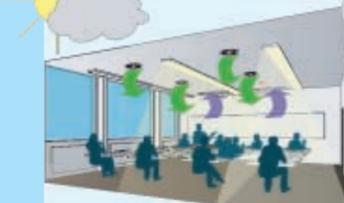
Tag, nicht belegt
Storen: OFFEN
Die Sonneneinstrahlung hilft mit den Raum aufzuheizen.
Heizung: AUS
Lüftung: AUS, KEINE VERÄNDERUNG.
Licht: AUS

9.00 Uhr



Tag, belegt
Storen: HALB GESCHLOSSEN
Der Lehrer schliesst die Storen etwas. Die Lammellenstellung reflektiert Sonnenlicht über die Decke in den Raum.
Heizung: EIN
Der Raumtemperatursensor misst eine zu tiefe Raumtemperatur. Der Raum wird auf Comfort-Sollwert gefahren.
Lüftung: EIN/AUS
Der Luftqualitätssensor überprüft die Luftqualität, ein CO2-Rückgang wird durch Lüftung verhindert.
Licht: EIN
Das Aussenlicht reicht nicht aus, um die Lichtsollwerte im ganzen Raum zu erreichen. Die inneren Leuchten fahren reguliert hoch, fensternahe Leuchten bleiben ausgeschaltet.

10.00 Uhr



Tag, belegt
Storen: OFFEN
Der Lehrer öffnet die Storen, da sie sich bei Raumpräsenz nicht automatisch verstellen.
Heizung: GESCHLOSSEN
Die bisherige Sonneneinstrahlung, sowie die Personewärme haben den Raum bereits auf Comfort-Temperatur beheizt.
Lüftung: EIN/AUS
Licht: EIN
Der Aussenlichtanteil im Raum hat sich aufgrund der aufziehenden Bevölkerung weiter reduziert. Die mittleren Leuchten werden zusätzlich reguliert hochgefahren. Die fensternahe Leuchten bleiben weiterhin ausgeschaltet.

12.00–13.00 Uhr



Tag, nicht belegt
Storen: GESCHLOSSEN
Die Storen werden geschlossen um die Raumwärme zurückzuhalten.
Heizung: AUS
Der Raum wird auf tiefem Standby-Sollwert gehalten. Das Heizkörperventil schliesst, da von der vorherigen Belegung noch genügend Restwärme vorhanden ist.
Lüftung: AUS
Sobald der Sollwert der Luftqualität erreicht ist, wird die Lüftung ausgeschaltet
Licht: AUS
Ist der Raum nicht belegt, wird die Beleuchtung ausgeschaltet.

15.00 Uhr



Tag, belegt
Storen: OFFEN
Das Aussenlicht wird genutzt.
Heizung: EIN
Der Raumtemperatursensor misst eine zu tiefe Raumtemperatur. Der Raum wird auf Comfort-Sollwert gefahren.
Lüftung: EIN/AUS
Der Luftqualitätssensor steuert die Lüftung.
Licht: EIN
Das Aussenlicht reicht für die Lichtsollwerte im Raum nicht aus. Die inneren Leuchten fahren reguliert hoch. Die fensternahe Leuchten bleiben ausgeschaltet. Im weiteren Tagesverlauf reduziert sich der Aussenlichtanteil im Raum weiter: zuerst fährt das mittlere, später das äussere Lichtband reguliert hoch.