

badenova AG & Co. KG
Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz
Tullastr 61, 79108 Freiburg
als e-mail an: anke.held@badenova.de

Abschlußbericht

Projektnummer: 465

Berichtsdatum: 02.12.2008

Projektname: **Mensa Schutterlindenbergsschule**
77933 Lahr / Schwarzwald

- a) Bisher erzielte Ergebnisse:
- b) Erreichen der gesetzten Meilensteine:
- c) Aufgetretene Probleme (z.B. mit Finanzierung, Personal, technischer Realisierung)
- d) Vorgeschlagene Lösungen zur Behebung dieser Probleme:

Projektkoordinator: Silke Kabisch Stadtbauamt, Abtl. Hochbauamt in Lahr

Projektleitung Haustechnik: Krebsler und Freyler Planungsbüro GmbH für
Technische Gebäudeausrüstung



1 Projektbeschreibung



Die Stadt Lahr errichtete im Zuge des Ausbaus der Schutterlindbergschule zur Ganztagschule ein Gebäude zur Unterbringung des Ganztages- und Mehrzweckbereichs sowie der Mensa für rund 400 Schülerinnen und Schüler.

Durch den Einsatz verschiedenster Techniken wird versucht, eine ganzheitliche Optimierung des Gebäudes zu erzielen. Gleichzeitig soll diese für die Grundschulkindern/ Gebäudenutzer sichtbar gemacht werden.

Das Mensagebäude entwickelt sich parallel zum Bestandsgebäude wodurch sich bei der Orientierung lediglich eine Abweichung von etwa 18° nach Süden ergibt. Alle Haupträume wie der Speiseraum im EG und die Klassenräume im OG sind nach Süden orientiert. Die Nebenräume befinden sich im Norden. Dem Mensaraum im

EG ist im Süden eine offene Terrasse und im Osten ein überdachter Bereich angeschlossen.

Daten

11.02.2004	Genehmigung des Bauvorhabens
28.06.2004	Zustimmung durch Gemeinderat über Abbruch der sanierungsbedürftigen Pavillons
25.04.2005	Beschluss über Baubeginn
18.04.2005	Zusage des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Fördermittel über Fördermittel aus dem Bundesinvestitions- programm „Zukunft Bildung und Betreuung“ (IZBBProgramm)
18.05.2005	Antrag auf Gewährung einer Förderung aus dem Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz der badenova AG & Co. KG
Oktober 2005	Spatenstich und Baubeginn des 1. Abschnittes Erweiterung des Pflichtbereiches
August 2006	Abbruch der Pavillons
September 2006	Inbetriebnahme der Schulräume des 1. Bauabschnittes
Oktober 2006	Baubeginn des 2. Abschnittes Neubau Mensa
Januar 2007	Beginn der Rohbauarbeiten
Januar 2008	Inbetriebnahme der Mensa

Der Um- und Erweiterungsbau der Schutterlindbergschule wurde am 12. Juni 2008 zur Besichtigung freigegeben.

2 Erzielte Ergebnisse

Technische Anlagen, innovativer Anteil

Heizung, Stirlingmotor

Die Deckung der Grundlast sollte durch einen gasbetriebenen Stirlingmotor mit 24 kW erfolgen.

27.04.2007 13:36 - Konkurs für Solo Stirling

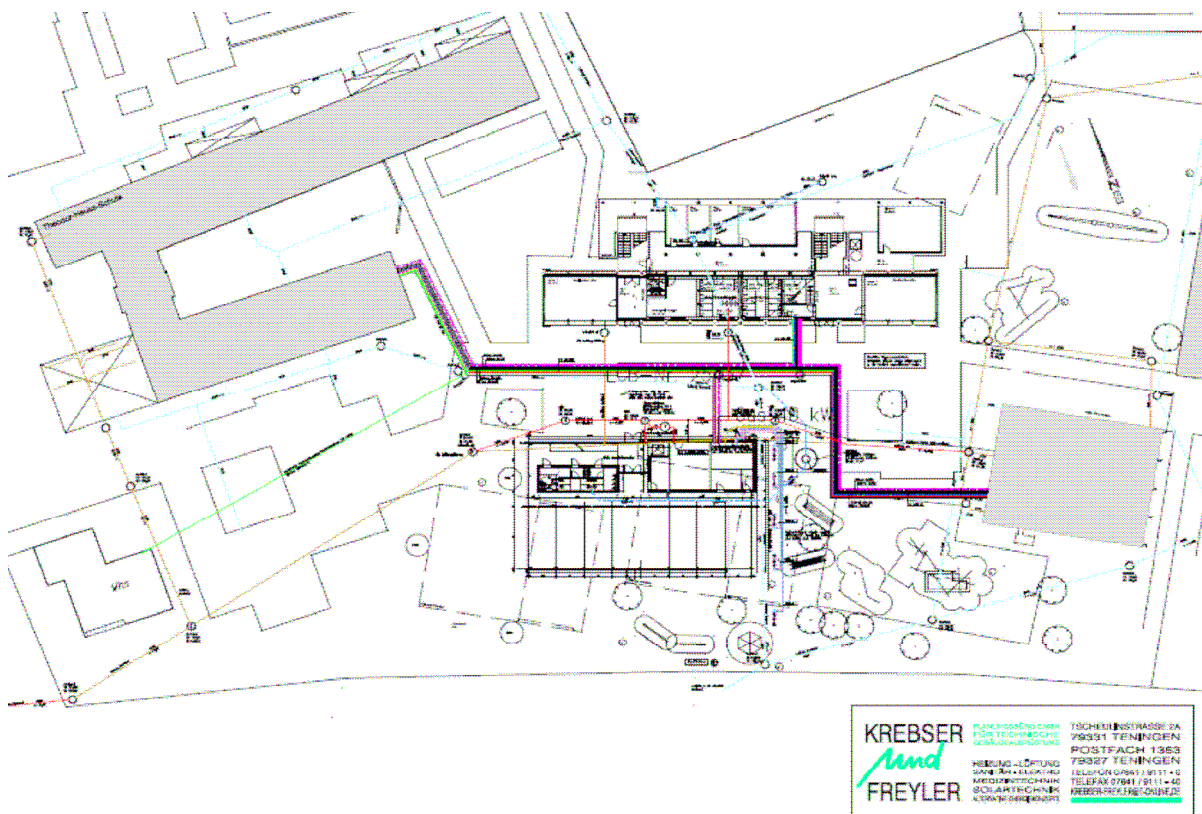
Die Solo Stirling GmbH, Sindelfingen, hat am 21. März Insolvenzantrag gestellt.

Dies bestätigte Edgar Schmieder, Geschäftsführer des Herstellers von kleinen BHKW-Anlagen mit einem eigenentwickelten Stirling-Motor, gegenüber powernews.org. Es gäbe allerdings noch Gespräche mit potentiellen Investoren, die das Unternehmen retten könnten.

Es wurden keine Investoren für das Unternehmen gefunden.

Das Projekt Stirling wurde nach Rücksprache aller Beteiligten aus dem Projekt herausgenommen.

Das Mensagebäude wurde an das bestehende Nahwärmenetz angeschlossen.



Be- und Entlüftung der Cafeteria:

Die vorgegebene Nutzung und Größe der Cafeteria und der Küche erfordert den Einsatz einer Be- und Entlüftungsanlage.

Die im Winter notwendige wärmetechnische Versorgung der Lüftungsanlage erfolgt zum einen über Erdsonden aus dem gegenüber der Außenluft warmen Erdreich und zum anderen über ein nachgeschaltetes Nachheizregister.

Das im Sommer gegenüber der Außenluft kühle Erdreich liefert über die Erdsonden kühles Wasser zur Kühlung der Zuluft.

Durch die Luftvorwärmung im Winter werden Heizkosten eingespart und durch die Kühlung im Sommer wird der Komfort verbessert.

Erdsonden

Die Erdsonden für die Lüftungsanlage der Cafeteria liefern ein höheres Temperaturniveau im Winter, als herkömmliche Erdwärmetauscher.

Die im Erdreich befindliche Wärme (Winterfall) und Kälte (Sommerfall) wird zur Erwärmung, bzw. zur Kühlung der Zuluft verwendet.

Der Wärme / Kälteentzug erfolgt über 5 Erdsonden, die ca. 100 m tief in das Erdreich eingebracht werden. Die Sonden bestehen aus PE-Rohren. Die Sole (Glykol-Wassergemisch) strömt über die Sonden zum Wärmetauscher, der sich im Lüftungsgerät befindet.

Wasserwand:

In der Cafeteria wurde eine Wasserwand installiert. Mit der Wasserwand soll anschaulich dargestellt und erlebt werden, wie das Raumklima im Bezug auf Feuchte und Temperatur beeinflusst werden kann.

Tageslichtlenkung, Fassade

In einem etwa 50 cm hohen Streifen im oberen Fassadenbereich wurde ein Lichtlenkelement eingebaut.

Das vorzeitige Öffnen der Lamellen im oberen Behangteil ermöglicht das Ausleuchten des Raumes im rückwärtigen Bereich. Zum einen soll durch den vermehrten Einsatz von Tageslicht das Wohlbefinden und die Leistung von Schülern verbessert werden zum anderen soll künstliche Beleuchtung eingespart werden und die Wärmeverluste im Winter und die Kühllasten im Sommer reduziert werden.

PV-Anlage/ Statischer Sonnenschutz:

An der Südseite der Fassade ist ein statischen Sonnenschutz in Form einer ca. 50 cm breiter PV- Anlage mit einer Neigung von ca. 40 Grad unterhalb der Lichtlenkung montiert worden.

Sonstige technische Ausstattung:

Damit bei der gesamt- energetischen Betrachtung keine Lücken offen bleiben und alle sinnvoll nutzbaren und natürlichen Energiequellen ausgeschöpft werden sind folgende weitere Anlagen Bestandteil des pädagogischen Gesamtkonzeptes.

Die WC- Anlagen werden mit Regenwasser betrieben.

Das gesamte Regenwasser des Flachdaches wird über Grundleitungen in eine Zisterne eingeleitet. Von hier aus wird das Regenwasser über eine Regenwasserzentrale für die Spülung der WC-Anlagen verwendet. Der Überlauf der Zisterne wird an die Regenwasserkanalisation angeschlossen, welche zur Schutter entwässert wird.

Die Urinale sind Trockenurinale.

Wand Urinal aus Sanitärkeramik zum Betrieb ohne Spülung

Darstellung des Reduzierungspotenzials von Klima schädigenden Stoffen/Schadstoffen

Folgende Reduzierungen und Einsparungen ergeben sich durch die Vorbeschriebenen Anlagen:

CO ² - Reduzierung durch Einsatz von Erdsonden to/a	ca. 0,7
Frischwassereinsparung durch Einsatz von Trockenurinalen m ³ /a	ca. 34
Frischwassereinsparung durch Einsatz von Regenwasser zur WC Spülung m ³ /a	ca. 60
CO ² - Reduzierung durch Einsatz von PV- Modulen an der Fassade to/a	ca. 1,1
CO ² - Reduzierung durch Einsatz von Tageslichtlenkung an der Fassade, Stromeinsparung to/a	ca. 3,0
CO ² - Reduzierung durch Einsatz von Tageslichtlenkung an der Fassade, Heizkosteneinsparung to/a	ca. 0,3

Erläuterungen zur Übertragbarkeit/Beispielwirkung, Nachhaltigkeit oder zum Multiplikatoreffekt

Durch die Sichtbarmachung der unterschiedlichen Möglichkeiten zur Energieeinsparung soll bereits Kindern im Grundschulalter dieses Thema näher gebracht werden.

Des weiteren kann das Projekt als Modell für weitere derartige Bauvorhaben dienen.

Pädagogische Ziele

Kinder können hier nicht nur durch Erklärungen der Lehrer oder lesen einer visuellen Anzeige lernen, sondern auch durch beobachten und fühlen.

Im speziellen soll eine Wasserwand in der Cafeteria installiert werden bei der z.B. Kühlung und Befeuchtung erlebt werden kann.

Die Anlagen sollen grundsätzlich nicht nur über die Visualisierung, sondern direkt vor Ort mit Informationen und Beispielen zur Natur so beschrieben werden, das auch Kinder der Grundschule den jeweiligen Nutzen verstehen.

Hierbei ist angedacht, die Lehrer und Schüler gestalterisch mitwirken zu lassen, wodurch das Ökologische Verständnis geschult und bewusst gemacht werden soll.

Technische Beispielwirkung

Durch den Einsatz und die Kombination der vorgesehen innovativen Technologien soll aufgezeigt werden dass mit bereits vorhandenen und bezahlbaren Systemen zukunftsweisende und umweltverträgliche Lösungen möglich sind.



3 Ausführungen über den Innovationscharakter

Nicht nur der Einsatz von energiesparender Technik, sondern auch die Sichtbarmachung für die Gebäudenutzer steht bei diesem Vorhaben im Vordergrund.



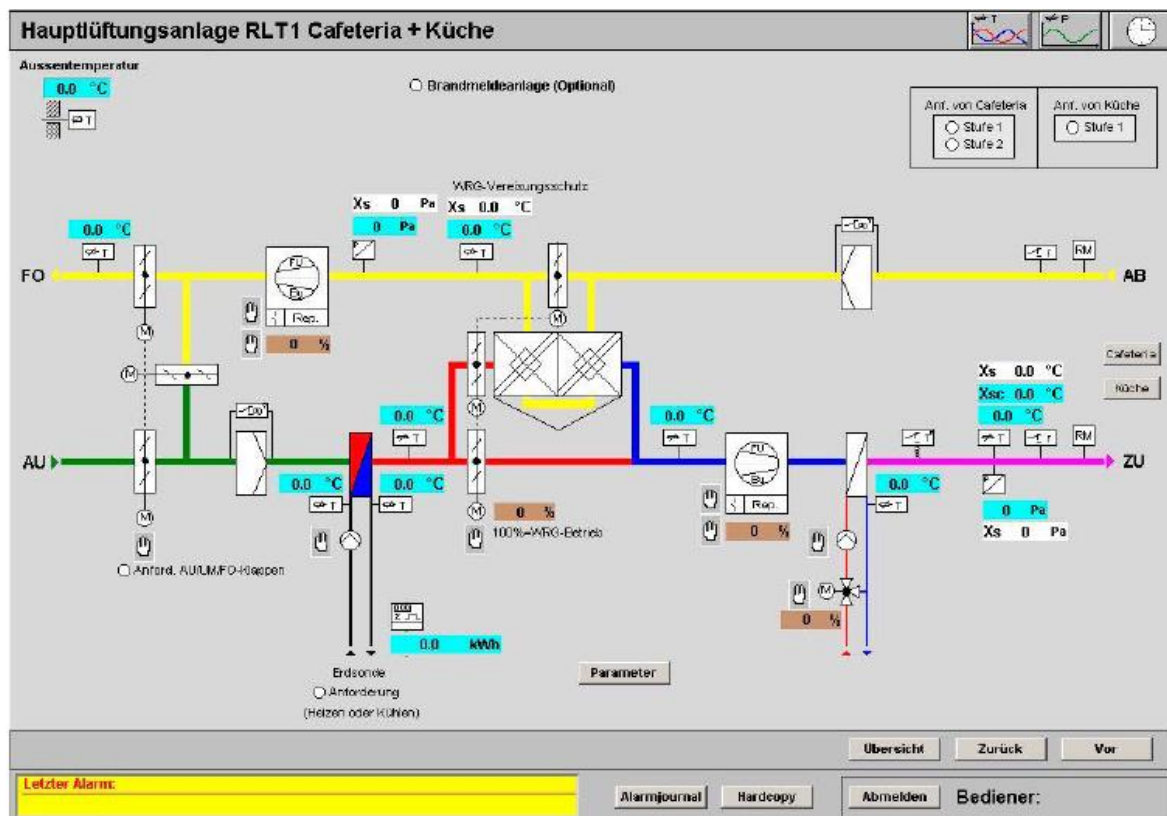


Visualisierung und Auswertung der Daten:

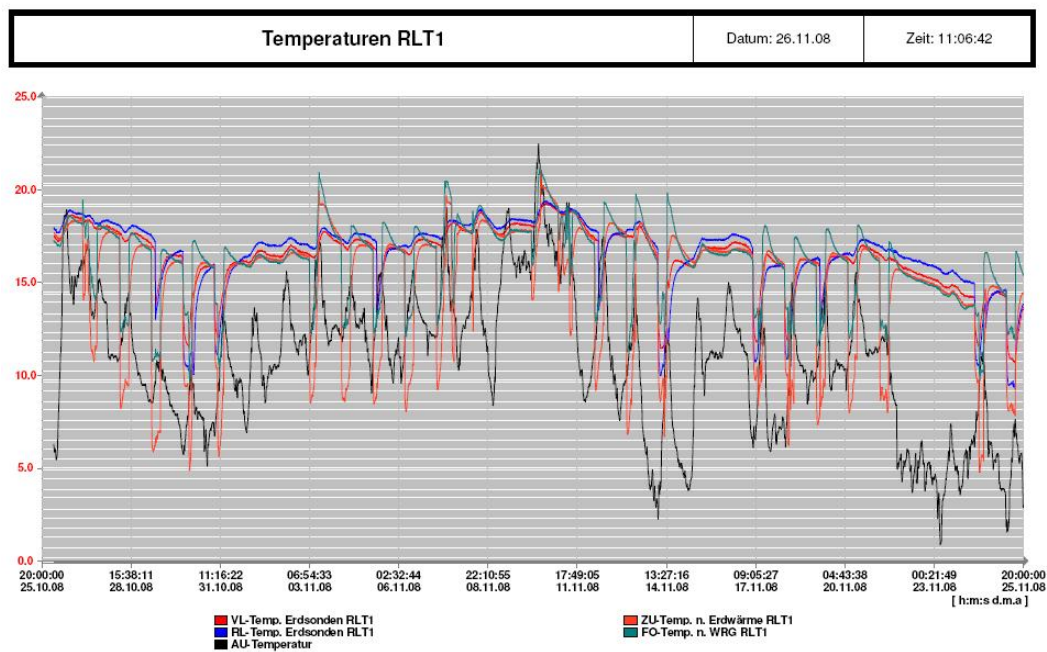
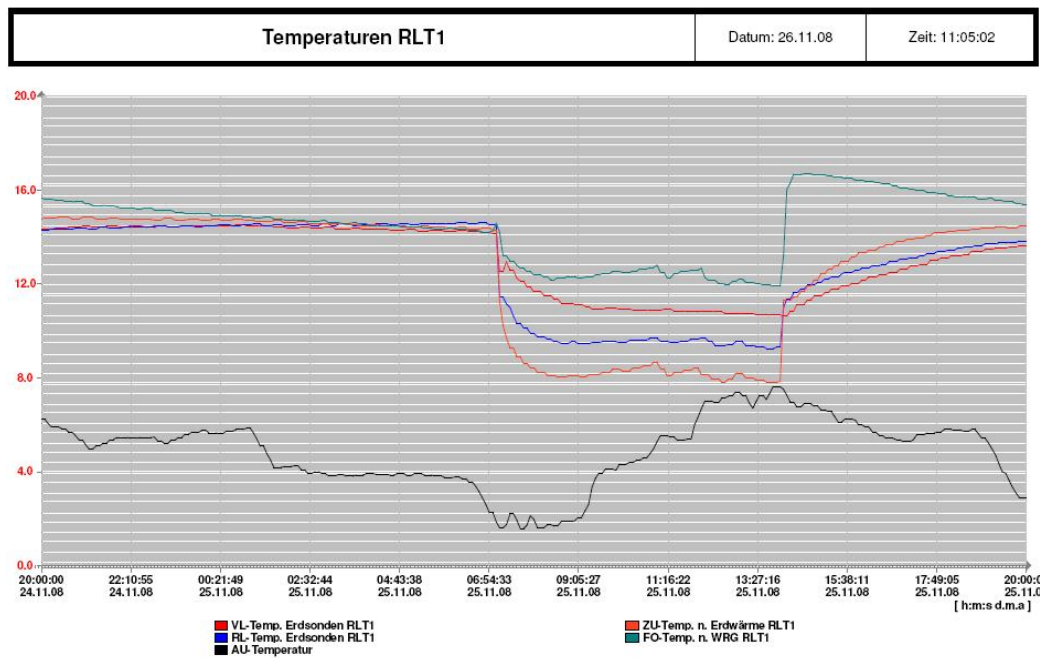
Grundlage der Gebäudeleittechnik ist aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und einfachen Bedienung ein modernes System mit autarken Unterstationen, die über integrierte oder separate, tragbare Bediengeräte verfügen.

Die Schulleitung, der Hausmeister und die Stadt Lahr, Abtl. Hochbauamt haben die Möglichkeit über den Gebäudeleitrechner alle Haustechnikdaten abzurufen, Parameter zu verändern und auszuwerten.

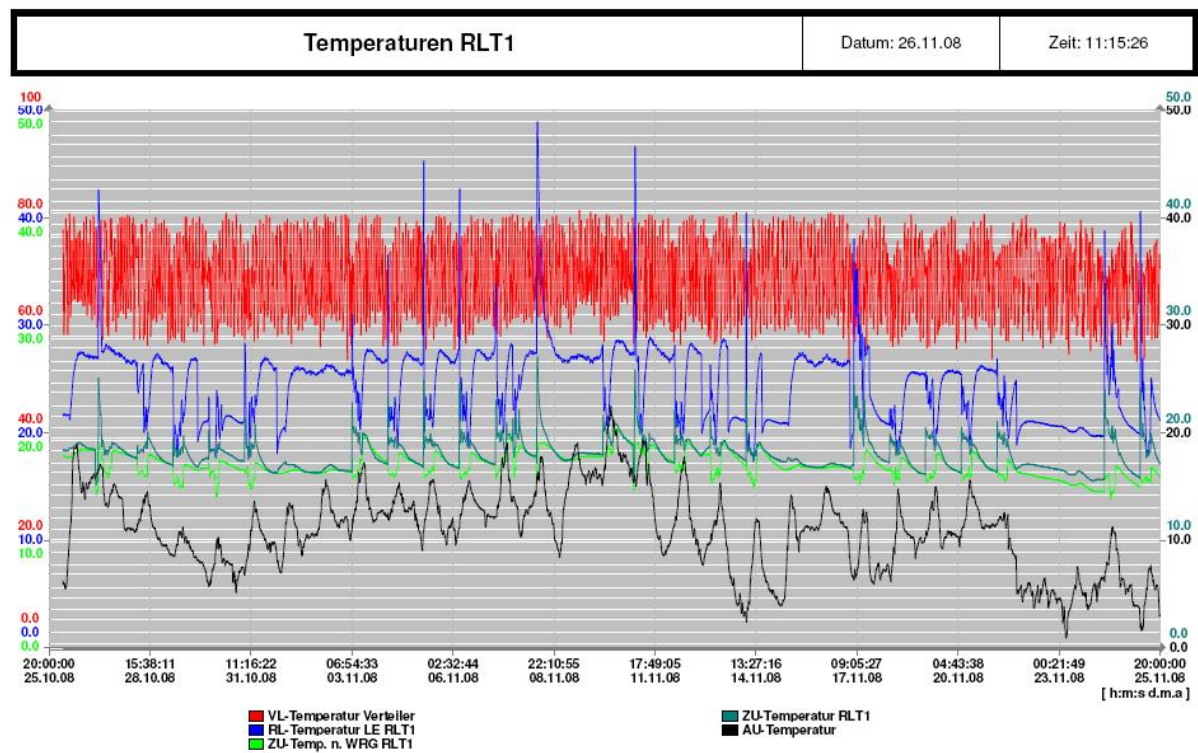
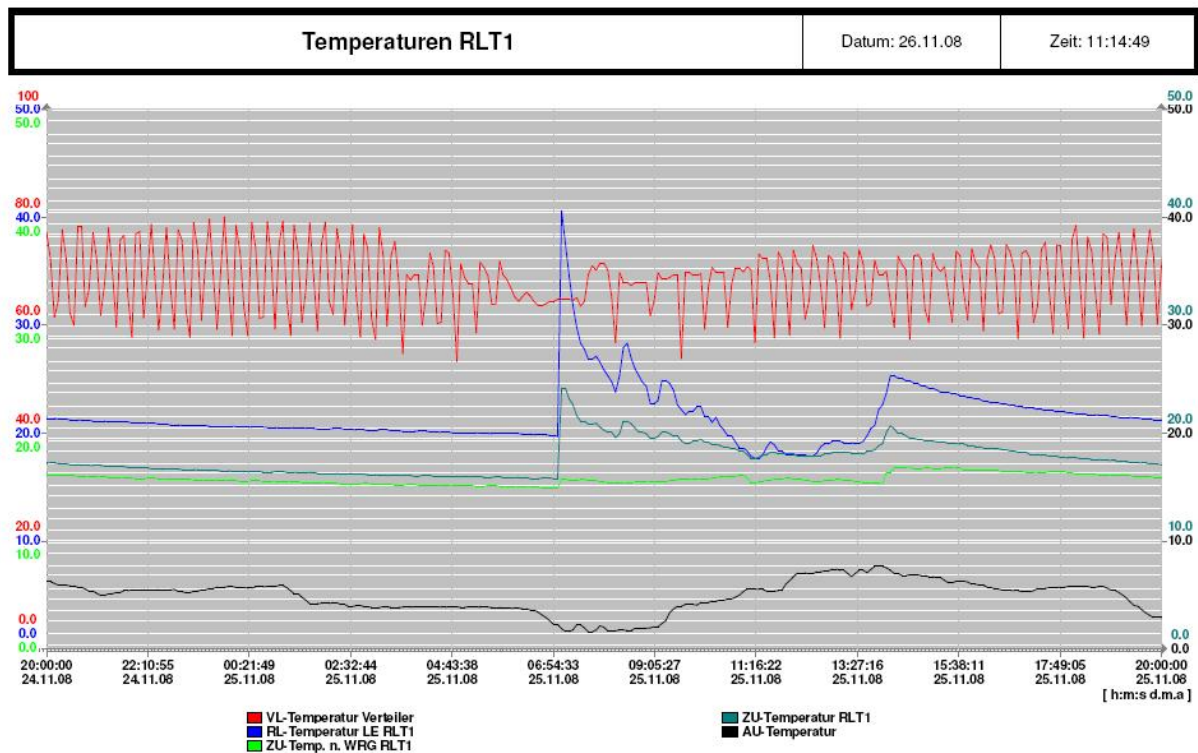
Übersichtsschema:



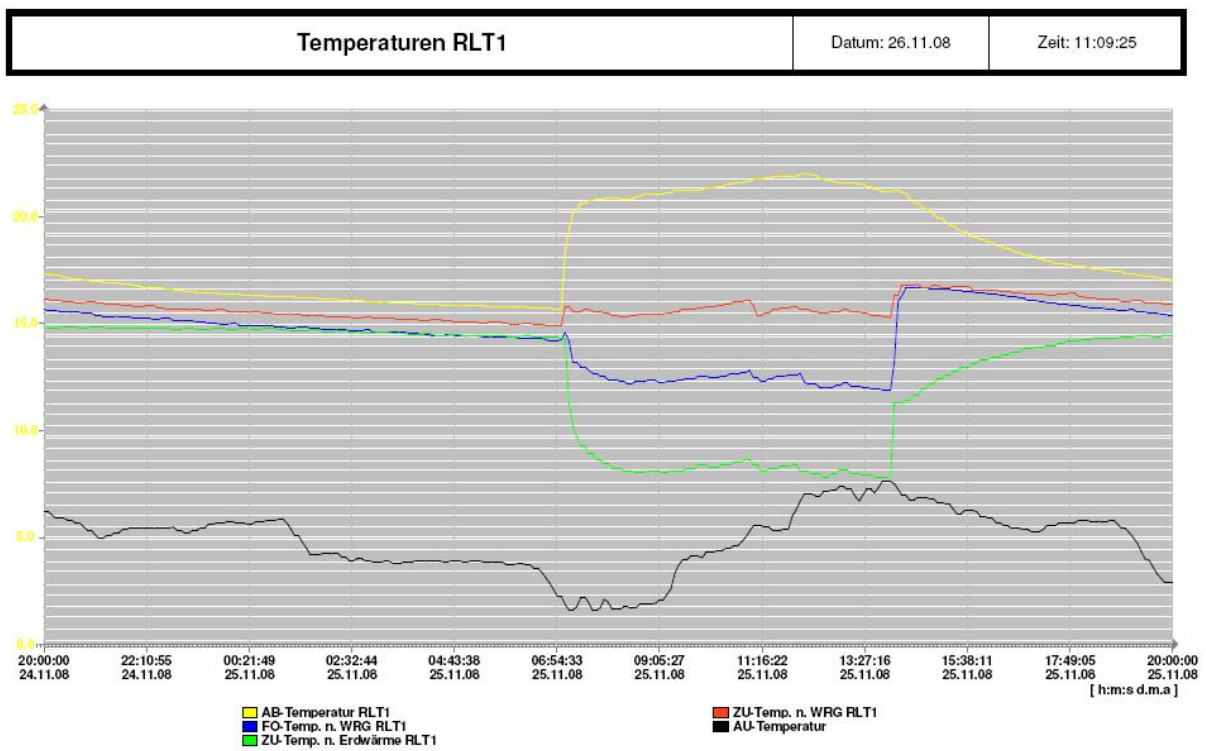
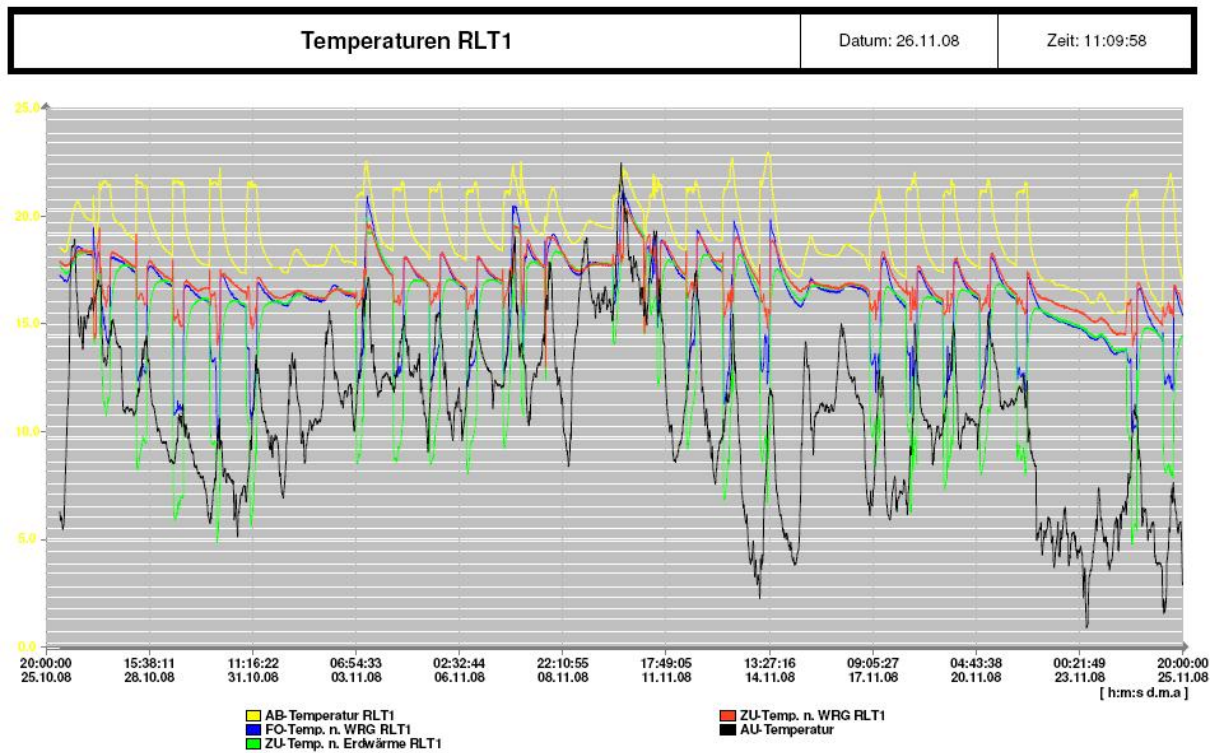
Trend Erdsonde 24 Stunden vom 26.11.2008



Trend Nacherhitzer 24 Stunden vom 26.11.2008



Trend Wärmerückgewinnung 24 Stunden vom 26.11.2008



Trockenurinale:

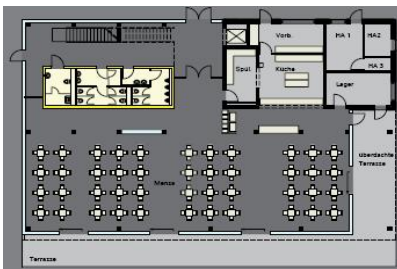


Die Funktionsweise:

Die wasserlosen Urinale verfügen über einen integrierten Siphon. Dieser enthält eine Sperrflüssigkeit. Das spezifische Gewicht dieser Flüssigkeit ist geringer als das von Urin oder Wasser. Deshalb durchfließt der Urin bei jeder Benutzung diese Flüssigkeit und wird über den Siphon ins Kanalsystem abgeführt. Die Sperrflüssigkeit wirkt wie ein flüssiger "Deckel" und hält alle aus der Kanalisation aufsteigenden Kanalgerüche zurück. Klare Vorteile in der Hygiene und bei der Reinigung.

Da bei jedem Spülgang eines Urinals mit Wasserspülung 2-6 l Wasser in die Kanalisation fließen, wird mit einem wasserlosen Urinal nicht nur kein Trinkwasser verschwendet, sondern auch die Wasser- und Abwasserkosten gespart.

Wasserwand:



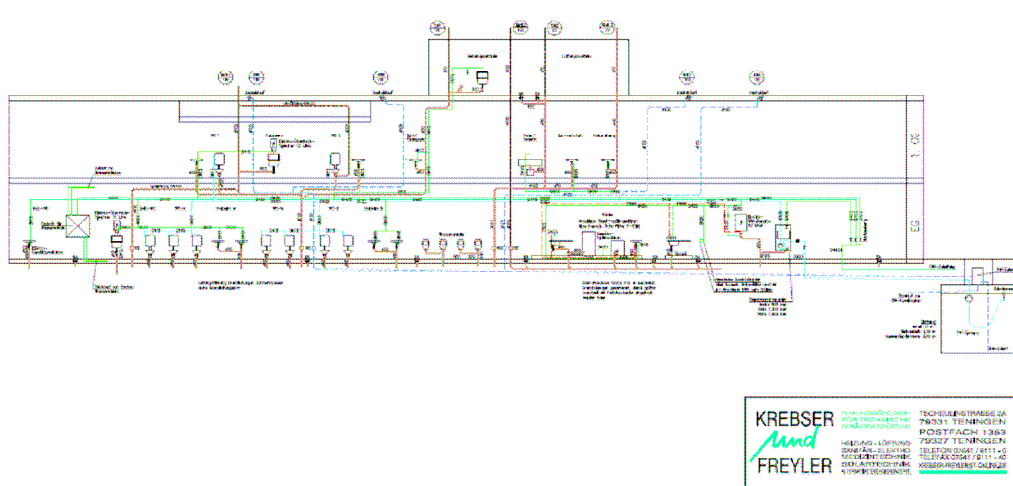
Mit der Wasserwand soll anschaulich dargestellt und erlebt werden, wie das Raumklima in Bezug auf Feuchte und Temperatur beeinflusst werden kann.



Die WC- Anlagen werden mit Regenwasser betrieben:

Das gesamte Regenwasser des Flachdaches wird über Grundleitungen in eine Zisterne eingeleitet.

Von hier aus wird das Regenwasser über eine Regenwasserzentrale für die Spülung der WC-Anlagen verwendet. Der Überlauf der Zisterne ist an die Regenwasserkanalisation angeschlossen, welche zur Schutter entwässert wird.



Inhalt 15 m³

Gesamteinbautiefe 3,58 m

Außendurchmesser 3,30 m

anschließbare Dachfläche 500 m²

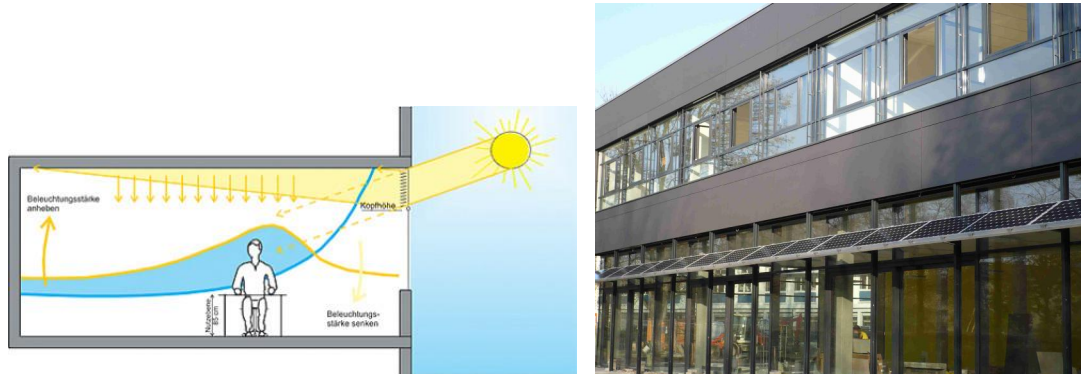
Abdeckung Befahrbarkeitsklasse A 50 kN



Tageslichtlenkung:

Prinzip der Tageslichtlenkung

Anhebung der Beleuchtungsstärke in Raumtiefe



Tageslichtlenkung:

In einem etwa 50 cm hohen Streifen im oberen Fassadenbereich wurde ein Lichtlenkelement eingebaut. Das vorzeitige Öffnen der Lamellen im oberen Behangteil ermöglicht das Ausleuchten des Raumes im rückwärtigen Bereich.

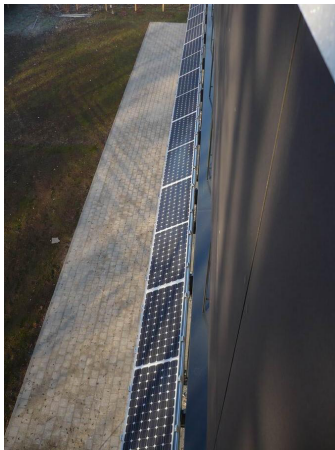
Der untere Teil des Behanges bewirkt gleichzeitig durch den Schluss der Lamellen ein blendfreies Arbeiten am Arbeitsplatz. Trotzdem muss Kontakt nach außen mittels individueller Regulierung der Lamellen durch den Nutzer möglich sein.

Außerdem entsteht eine höhere thermische Behaglichkeit in der Nähe der Verglasung.

Im Jahresverlauf werden durch die effiziente Ausnutzung des Tageslichtes ca. 30% Beleuchtungsenergie eingespart werden.

Zum einen soll durch den vermehrten Einsatz von Tageslicht das Wohlbefinden und die Leistung von Schülern verbessert werden zum anderen soll künstliche Beleuchtung eingespart werden und die Wärmeverluste im Winter und die Kühllasten im Sommer reduziert werden.

PV-Anlage/ Statischer Sonnenschutz:



An der Südseite der Fassade ist ein statischer Sonnenschutz in Form einer ca. 50 cm breiter PV- Anlage mit einer Neigung von ca. 40 Grad unterhalb der Lichtlenkung montiert worden. Die Gesamtleistung der PV- Anlage beträgt ca. 3 kWp. Die erzeugte Energie wird in das EVU-Netz eingespeist.

Mittels Software werden alle Daten wie derzeitige Einstrahlung in kWh, Summe Einstrahlung und Gesamtertrag in kWh angezeigt.

Die Daten werden mit einem Datenlogger gesammelt und auf das Schulnetz zur freien Abrufung an einem beliebigen PC der Schule angezeigt.

Die Auswirkungen auf die Umwelt und die Größenverhältnisse zum Gesamtenergieverbrauch können dargestellt und veröffentlicht werden.

Auswertung vom 27.11.2008, Schüler PC Klassenzimmer:

- Tagesertrag: 2,11kWh
- Gesamtertrag seit Inbetriebnahme: 2025,86kWh

4 Ausblick

Eine qualitative Auswertung soll bis zur Kühlperiode 2009 erfolgen. Daten in analoger Weise ausgewertet und zusammen mit der Schule veröffentlicht werden. Bei Interesse werden wir diese Daten der badenova AG zur Verfügung stellen.

Generell konnte keine Ganzheitliche Auswertung erfolgen, da der Gesamtbetrieb der Mensa mit den Klassenzimmern erst nach und nach im Schuljahr 2008 erfolgt ist. In der Zwischenzeit konnten von den ausführenden Firmen die Datentechnik und die Gebäudevisualisierung verbessert werden.

Die ursprünglich geplante Heizanlage mit Stirlingmotor soll wenn möglich in einem neuen Projekt realisiert werden. Eine gleichwertige Alternative für das Projekt steht noch nicht zur Verfügung.

Unterschrift (wenn möglich):
(Projektkoordinator)



Silke Kabisch Stadtbauamt,
Abtl. Hochbauamt in Lahr