

# Der ClimaLevel Multiboden als zentrales Übertragungssystem im Siegerkonzept der TU Wien beim Solar Decathlon 2013

Uwe Kemmer

ClimaLevel Energiesysteme GmbH, Kölner Straße 60, 50859 Köln, E-Mail: [kemmer@climalevel.com](mailto:kemmer@climalevel.com)

## Einleitung

Der Solar Decathlon 2013 ist der bedeutendste universitäre Wettbewerb für nachhaltiges Bauen. Für den alle zwei Jahre vom US Energieministerium ausgeschriebenen Wettbewerb hatten sich 200 Universitäten beworben. Es galt ein Haus zu entwickeln, welches kostengünstig, attraktiv und energieeffizient ist. Für das Finale des Wettbewerbs, der bis zum 12. Oktober 2013 in Irvine Kalifornien stattfand, konnten sich letztlich 19 Teams mit Ihren Entwürfen und Konzepten qualifizieren.

Die TU Wien stellt eines von zwei europäischen Teams, die es ins Finale geschafft hatten. Der Entwurf der Wiener wurde im Juni 2013 in Segmentbauweise erstellt und anschließend mit Containern nach Kalifornien transportiert, wo das Gebäude binnen 8 Tagen durch Studenten aufgebaut wurde.

Ein wichtiger Bestandteil des Haustechnikkonzeptes ist der ClimaLevel Multiboden, ein Bodensystem mit den Funktionen Heizen, Kühlen und Lüften.

## Das Haus:

Das Projektteam aus Österreich taufte Ihr Haus auf den Namen „L.I.S.I.“, was für „Living inspired by sustainable innovation“ steht.

LISI wurde als Hofhaus entworfen, bei dem Innen- und Außenraum verbunden werden können. Der Hauptraum ist gegen den Hof in Richtung Norden und Süden jeweils durch eine vollflächige Verglasung getrennt. Je nach Wetterlage kann diese Trennung aufgehoben werden. Zur Beschattung des Objektes gibt es rundherum große weiße Vorhänge. So konnte man einerseits die passive Nutzung der Solarstrahlung optimieren und andererseits, je nach Bedarf, variabel verschatten.

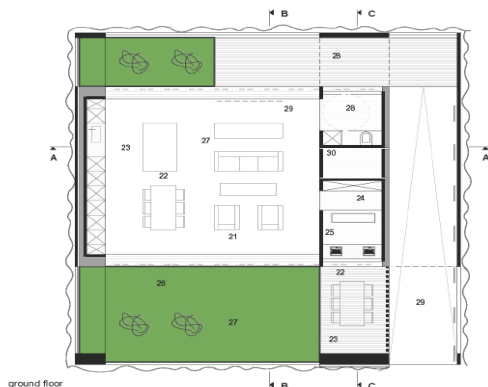


Abbildung 1: LISI, der Grundriß



Abbildung 2: LISI, das Haus

## Das Technikkonzept:

Um einen solchen zukunftsweisenden Wettbewerb erfolgreich zu bestreiten, ist die Verbindung von Architektur, Bauphysik und eingesetzter Technik ganz wichtig. So wurde unter Leitung von Prof. Dr. Klaus Krec ein Simulationstool eigens für dieses Projekt entwickelt. Das Haus ist als Plus-Energie-Haus konzipiert. Es produziert also mehr Energie, als es verbraucht. Die Stromerzeugung erfolgte über eine PV Anlage, die auf dem Dach installiert wurde. Zum Heizen und Kühlen gibt es eine reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe.

Die Auslegung der relevanten Leistungsdaten erfolgte nicht für das milde Klima Kaliforniens. LISI, so der Anspruch, muß auch im harten Winter Österreichs funktionieren.

Im Wettbewerb, so der Anspruch des Veranstalters, mußte die Innenraumtemperatur konstant zwischen 71 und 74 Grad Fahrenheit (21,7 bis 23,4°C) liegen. Die relative Luftfeuchtigkeit darf 60% nicht überschreiten.

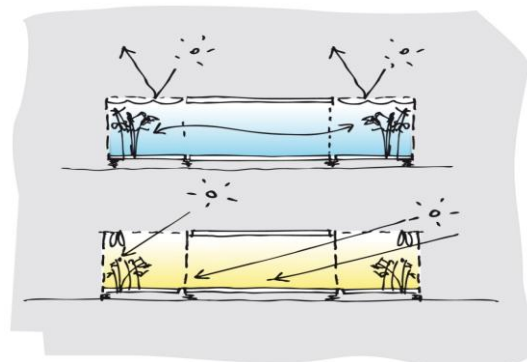


Abbildung 3: Flexible Verschattung

## ClimaLevel Multiboden zum Heizen und Kühlen

Das eingesetzte Multibodensystem ist die Verbindung einer konventionellen Fußbodenheizung mit einem luftführenden Hohlbodensystem. Teilbereiche des Bodens sind so konstruiert, daß die beheizte oder gekühlte Estrichmasse die Zuluft vor dem Einströmen in den Raum thermisch behandelt. Zum relativ trägen System der Fußbodenheizung wird eine bei Bedarf schnell reagierende Lüftung hinzugefügt. Die Estrichmasse kann, je nach Bedarf, schnell thermisch be- oder entladen werden.

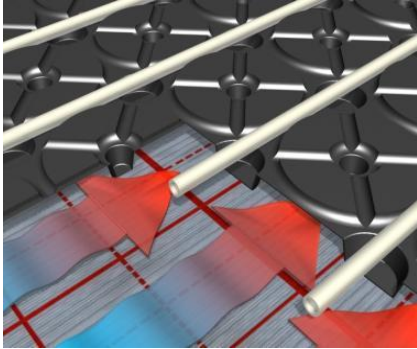


Abbildung 4: Luftführung im Boden

### ClimaLevel Multiboden im Heizfall

Angesichts der Kombination aus Flächenheizung und Einbringung temperierter Zuluft hat man die Flächenheizung rein auf den Transmissionswärmebedarf ausgelegt. Der Lüftungswärmebedarf wird über die Zuluft gedeckt, die der Estrich selbst auf seiner Unterseite temperiert.

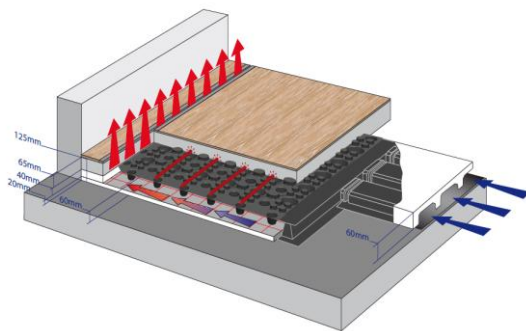


Abbildung 5: Luftführung mit Auslaß

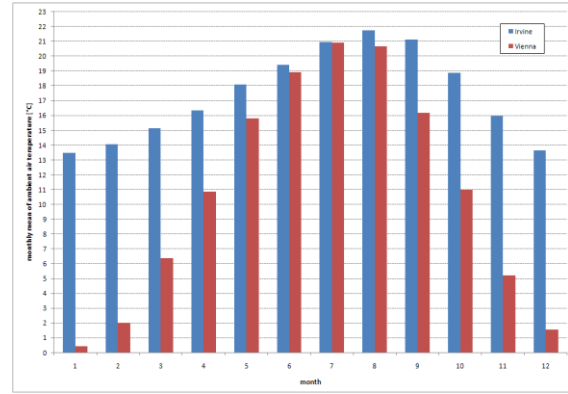


Abbildung 6: Temperaturverlauf Wien / Irvine

### ClimaLevel Multiboden im Kühlfall

Bei gekühlten Bodenkonstruktionen wirkt sich der gegenüber dem Heizfall deutlich verminderte Wärmeübergang zwischen Raum und Boden leistungsmindernd aus. Die bodennahe Luftschicht ist nicht motiviert nach oben zu steigen. Es bildet sich der sog. „Kaltluftsee“. Die in das Bodensystem integrierten Luftauslässe sorgen für eine angemessene, weil kaum spürbare, Luftströmung im Raum, die sich auch positiv auf den Wärmeübergang im Kühlfall auswirkt. Simulationsrechnungen, Messungen und Betriebserfahrungen haben für Praxis und Berechnung eine Auslegungsleistung von max. 60-80W/m<sup>2</sup> im Kühlfall ergeben.

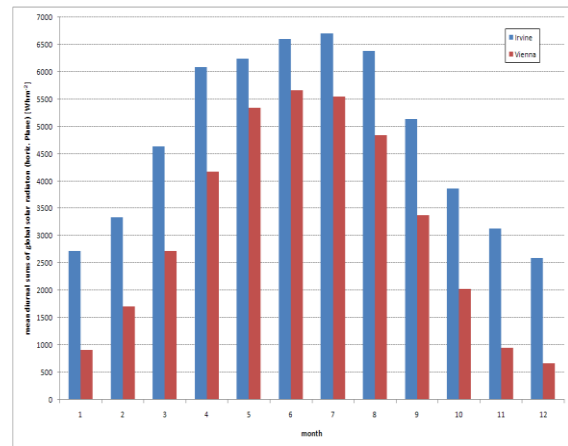


Abbildung 7: Verlauf der Sonnenstrahlung Wien / Irvine

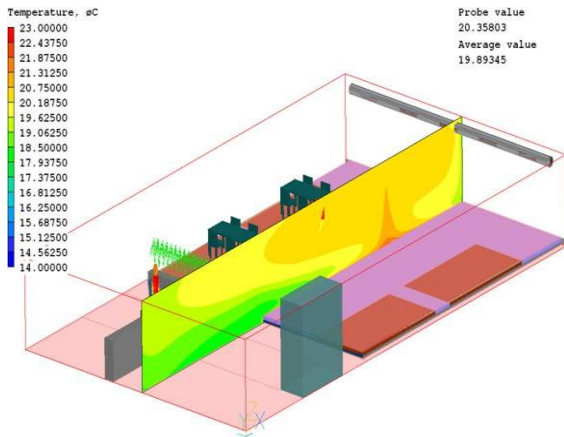


Abbildung 8: Temperaturprofil im ClimaLevel Salon-Köln, TRNSYS Simulation

Praxisserfahrungen im ClimaLevel Salon in Köln, der seit 2006 betrieben und durchgängig gemessen wird, zeigen auch die zufriedenstellenden Resultate des Systems bei rein passiver Betriebsweise. Hierbei wird nicht aktiv gekühlt. Alleine die Nutzung der Estrichmasse über Tag und deren thermische Entladung, die im Nachtbetrieb durch eine durchlaufende Anlage erfolgt, bringt schon spürbare Verbesserungen der thermischen Behaglichkeit.

#### ClimaLevel Multiboden als Lüftungssystem

Prinzipiell ist der Multiboden als finaler Zweig der Zuluftführung einer konventionellen Lüftungsanlage zu betrachten. Vorgeschaltet ist eine herkömmliche Lüftungszentrale mit Wärmerückgewinnung. Der Boden selbst übernimmt die Funktionen des Nachheizens oder Nachkühlens und bedient sich dabei der Masse des Estrichs.

Bei höheren Kühlleistungen muß in der Zentrale natürlich das Thema der Kondensatvermeidung, ggfs. durch Entfeuchtung, beachtet werden.

Vor den großen Fensterflächen werden bodenintegrierte Luftauslässe platziert. Im LISI Haus waren diese aus Edelstahl und zum Generieren eines Luftschleiers vor den Glasflächen konstruiert.



Abbildung 9: ESL Schiene als Luftauslass

## Fazit

Der ClimaLevel Multiboden befindet sich seit mittlerweile 10 Jahren im Einsatz in zahlreichen Büro- und Wohngebäuden. Die Tatsache, ein wichtiger Bestandteil des prämierten „innovativsten Solarhauses der Welt“ zu sein, dokumentieren Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit dieser spannenden Systemlösung

## Literatur

- [1] LISI, Haus des Solar Decathlon Team Austria  
URL: <http://www.solardecathlon.at>
- [2] Solar Decathlon 2013  
URL: <http://www.solardecathlon.gov>

## Curriculum Vitae

**Dipl.-Ing. / Dipl.-Wirt. Ing.  
Uwe Kemmer**



#### Ausbildung:

- 1983 Abitur am Göttenbach-Gymnasium Idar-Oberstein
- 1984-1988 Studium der Versorgungstechnik an der FH Trier.
- 1989-1991 Studium der Betriebswirtschaftslehre an der FH Köln.

#### Beruflicher Werdegang:

- 1991-1994 eht Siegmund GmbH, Bad Honnef
- 1995-2011 Geschäftsführender Gesellschafter der Kemmer GmbH, Köln
- Ab 2012 Geschäftsführender Gesellschafter der ClimaLevel Energiesysteme GmbH, Köln