



SOLARTHERMIE IN DER FASSADE

CPC Office/System Wicona

## KONZEPTION + ENTWICKLUNG

Institut für Baukonstruktion, L 2  
an der Universität Stuttgart  
Prof. Stefan Behling  
Dipl.-Ing. Jörg Hieber

### Industriepartner:

Ritter Energie- und Umwelttechnik  
GmbH & Co. KG  
Ettlingerstraße 30  
D-76307 Karlsbad

Frener & Reifer Metallbau GmbH / Srl  
Via-Ammon-Strasse 31  
I-39042 Brixen

Hydro Building Systems GmbH  
Wicon  
Söfinger Straße 70  
D-89077 Ulm/Donau

Metallbau Früh GmbH  
Am Gansacker 18  
D-79224 Umkirch

### Fördermittelgeber:

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Forschungspartner:

Fachgebiet für Technologie  
und Design von Hüllkonstruktionen (FGHK)  
an der TU München  
Prof. Dr.-Ing. Tina Wolf

Solites  
ein Forschungsinstitut der  
Steinbeis-Stiftung  
Dipl.-Ing. Dirk Mangold

Forschungs- und Testzentrum für  
Solaranlagen  
Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik  
der Universität Stuttgart  
Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Steinhagen



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



## PROJEKT

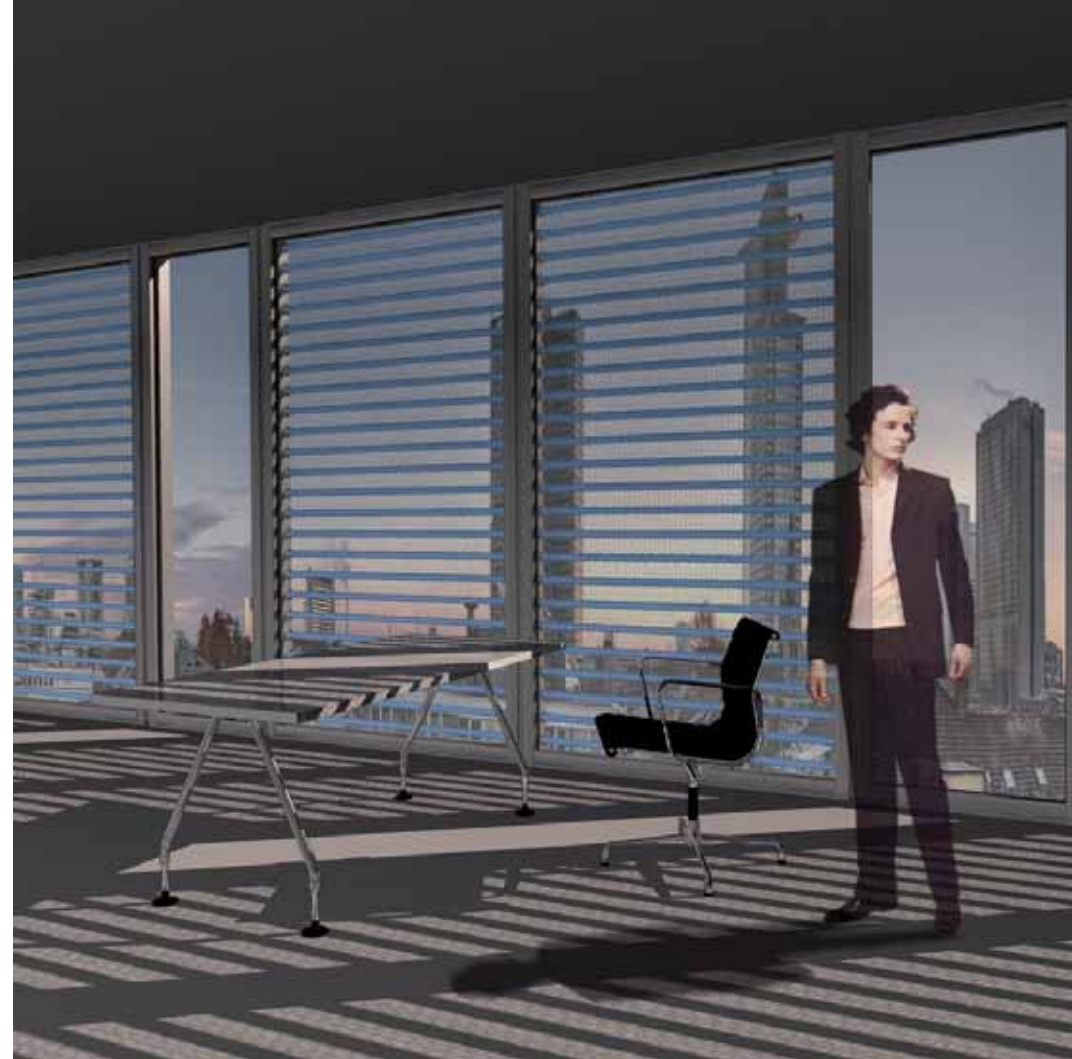
fassadenintegrierten Kollektors wurde außerdem von den weiteren Projektpartnern Frener & Reifer Metallbau und Metallbau Früh hinsichtlich praxisrelevanter Details unterstützt.

Beteiligt sind weiterhin die Forschungspartner solites, das Fachgebiet für Technologie und Design von Hüllkonstruktionen (FGHK) an der TU München und das Forschungs- und Testzentrum am Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) der Universität Stuttgart.

Der Fassadenkollektor entstand im Rahmen des vom BMU geförderten Projektes „Weiterentwicklung von solarthermischen Fassadenkollektoren mit Vakuumröhren in Bürogebäuden (FKZ 0325956A)“ unter der Leitung des Instituts für Baukonstruktion L 2 der Universität Stuttgart. Er wurde in Kooperation mit den Firmen Ritter Energie- und Umwelttechnik (Kollektor) und Hydro Building Systems GmbH (Fassade) entwickelt. Die Produktentwicklung des

Der Fassadenkollektor CPC Office/System WICONA stellt sich den zukünftigen Anforderungen an nachhaltige moderne Bürogebäude mit Glasfassaden. Die wichtigen technischen Aspekte wie visuelle Transparenz, gleichmäßige Raumausleuchtung, Wärmeschutz und Sonnenschutz werden von diesem Produkt in einzigartiger Weise kombiniert. Dabei stellt sich der CPC Vakuumröhrenkollektor

(Ritter) als ästhetisch und konstruktiv integraler Bestandteil eines Bürofassadensystems (WICONA) dar.



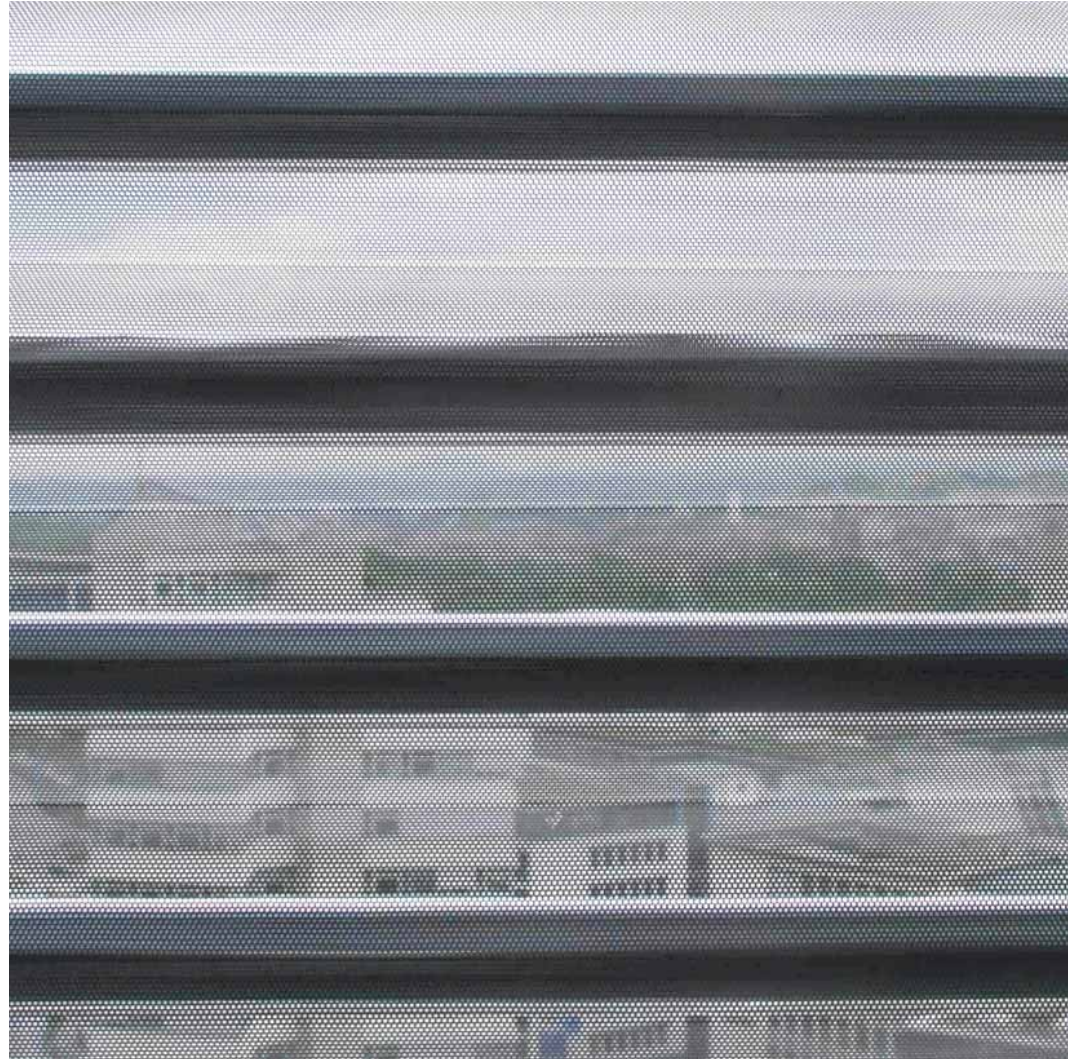
Visualisierung Innenraum

lediglich eine Verkleidung des Gebäudes dar. Designstudien von perforierten Absorbern mit wärmeverglaster Rückwand (Fensterkollektor) ermöglichen zwar eine eingeschränkte Transparenz, jedoch mit dem Nachteil erheblicher Wärmeverluste des Kollektors, welche seine Leistungsfähigkeit drastisch mindern und andererseits im angrenzenden Innenraum eine zusätzliche Wärmelast (und damit zusätzlichen Kühlbedarf) verursachen.

Technologischer Innovationsgrad im Vergleich zum aktuellen Stand der Technik/ zu Mitbewerbern

Aktuell gibt es in Fassaden integrierte Kollektoren hauptsächlich nur in Form von Flachkollektoren mit einer wärmegeprägten opaken Rückwand. Der Anspruch hierbei beschränkt sich darauf, dass die hydraulische Einbindung der Kollektoren keine technischen Probleme bereiten. Die Kollektoren stellen dabei

Der Fassadenkollektor CPC Office/System WICONA ist konstruktiv eine echte Systemintegration, welche modular auf große Fassaden adaptierbar ist und aufgrund der verwendeten Vakuumröhren eine sehr hohe Effizienz besitzt, wodurch die Kühllast der angrenzenden Räume reduziert wird.



## KREATIVITÄT

die Trinkwarmwasser- und Heizungserzeugung oder zur solaren Kühlung.

Ein geringer Anteil des Sonnenlichts dringt durch die Perforation des CPC Reflektors ins Gebäude und ermöglicht dadurch eine gleichmäßige blendarme Ausleuchtung des Raumes und die visuelle Transparenz für den Büronutzer.

Durch die geeignete Wahl der Perforation des Spiegels wird einerseits der für Bürogebäude wichtige Sonnenschutz andererseits die hohe Effizienz des Kollektors sichergestellt.

Die hoch wärmegeämmte Glasfassade sorgt für geringen Energieverbrauch während der Heizperiode. Die öffenbaren Fensterflügel der Fassade ermöglichen eine freie Fensterlüftung und eine einfache Reinigung der Glasflächen.

Technologische Kreativität und Qualität

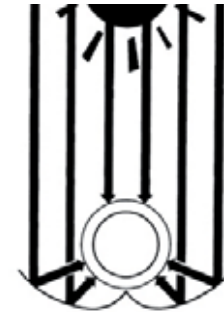
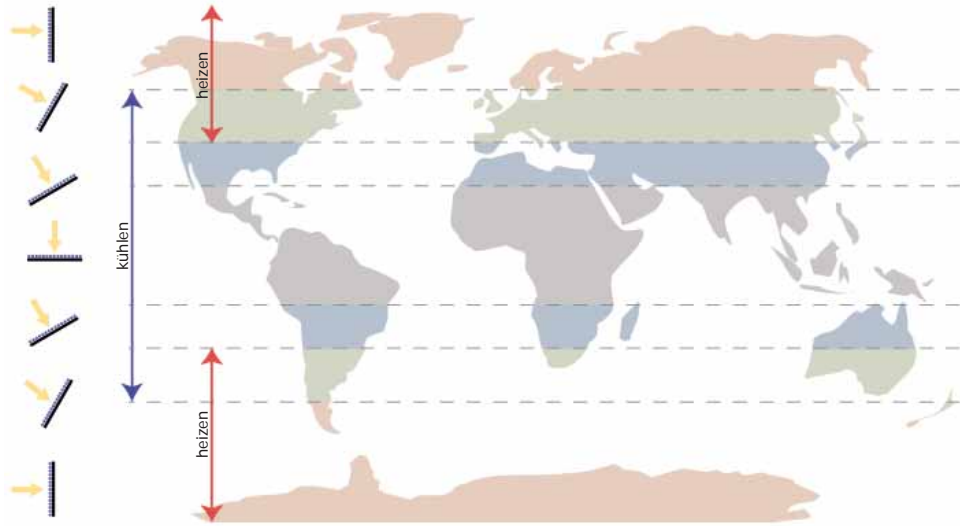
Der Kollektor sammelt das Sonnenlicht vor der Fassade und schirmt die angrenzenden Räume vor direkter Sonneneinstrahlung ab.

Aufgrund der geringen Wärmeverluste kann Solarwärme mit hoher Temperatur (60-90° C) erzeugt werden, welche dann über das in die Fassadenprofile integrierte Rohrsystem auf kurzen Wegen dem Gebäude zur Verfügung gestellt werden - für

*Detailansicht Kollektor*



Abbildung zum weltweiten Bedarf von Solarenergie zum Heizen und Kühlen, Optimale Position der Kollektoren für maximalen jährlichen Energieeintrag



direkte Einstrahlung



schräge Einstrahlung



diffuse Einstrahlung

Diagramm Kollektorposition

Funktionsweise der Spiegel

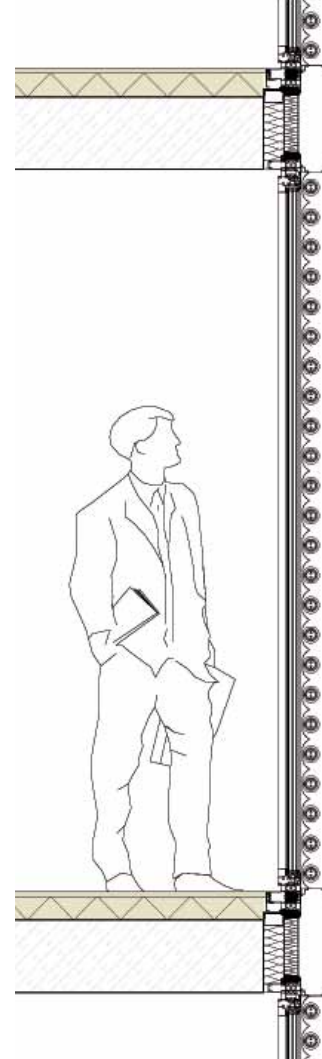
## VERGLEICH

aufgebaut und kann derart auf den unterschiedlichsten Gebäuden und zu praktisch beliebiger Größe zusammengefügt werden. Das Rohrsystem ist in den Profilen der Kollektoren integriert und von außen zugänglich. In Kombination mit dem Aqua System besteht die Möglichkeit einer direkten Anbindung ohne Wärmetauscher an das Heizsystem eines Gebäudes.

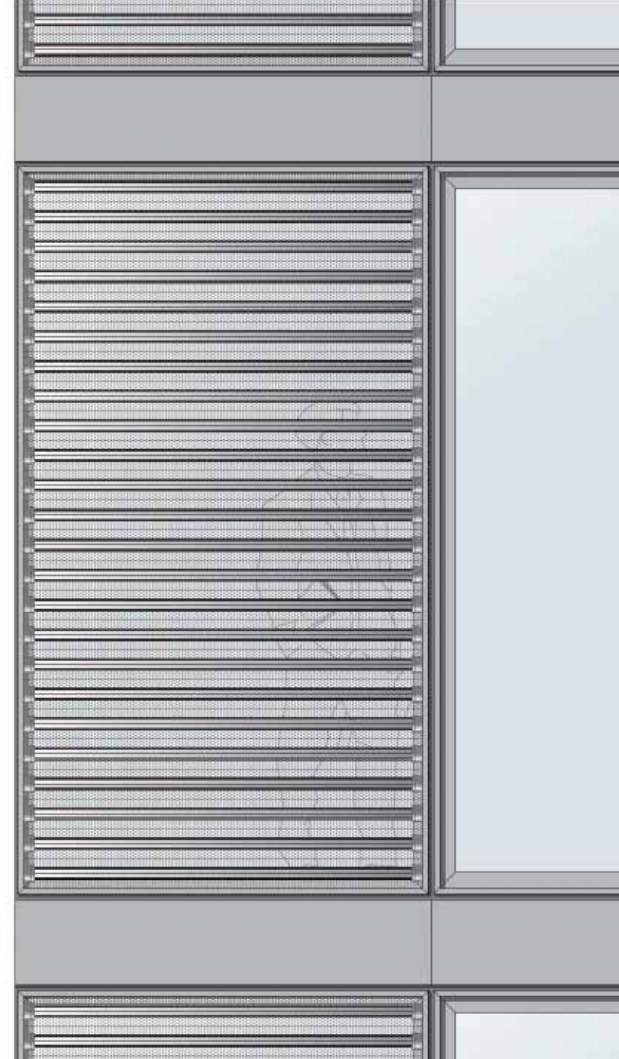
Der Fassaden integrierte Vakuumröhrenkollektor verbindet einwandfreie technische Funktion, hohe Zuverlässigkeit und Effizienz, Wartungsfreundlichkeit und flexible Fassadengestaltung mit hoher architektonischer Qualität.

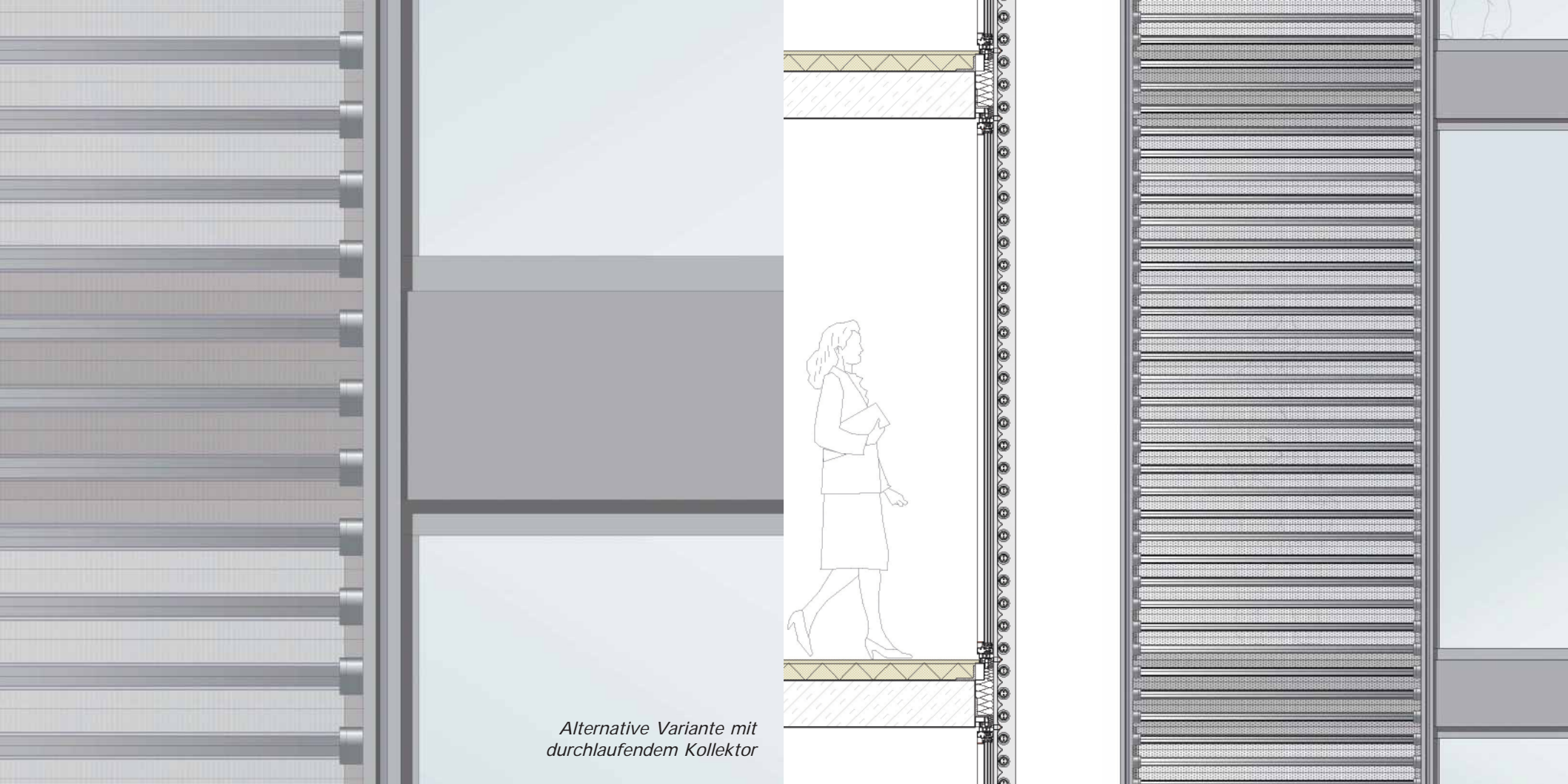
Alleinstellungsmerkmale im Vergleich zu bisherigen Lösungen

Einzigartiges Alleinstellungsmerkmal ist die Kombination von Gewinnung thermischer Solarenergie mit hoher Effizienz, Sonnenschutz bei gleichzeitiger visueller Transparenz, ohne unerwünschter Nebenwirkungen, z.B. die Erhöhung der internen Wärmelasten, wie das typischerweise bei PV Fassaden auftritt. Das System ist modular



*Vertikal Schnitt  
Fassadenansicht*





*Alternative Variante mit durchlaufendem Kollektor*



Nutzen für Industrie,  
Umwelt und Gesellschaft

kleine Dachflächen. Aufgrund des Sonnenstandes und der benötigten Wärmemengen bei Bürogebäuden bietet sich die Integration in die Fassade an, da nicht ausreichend Dachflächen zur Verfügung stehen.

In Fassaden integrierte Kollektoren können aufgrund der geringeren Einstrahlung im Sommer größer dimensioniert werden, ohne zu befürchten, dass die Solaranlage zu häufig in den Stillstand geht. Der Wunsch nach höheren solaren Deckungsgraden wird bei solchen Gebäuden also nur durch Nutzung der Fassadenflächen in multifunktionaler Ausführung wie bei dem vorgestellten Fassadenkollektor möglich sein. Im Winter bietet diese Anordnung aufgrund des flacheren Sonnenstandes und der benötigten Wärmemengen eine höhere Effizienz als auf dem Dach montiert.

Im Bürobau werden die vorhandenen (im Verhältnis geringen) Dachflächen be-

nötigt, um verschattungssensible PV-Module, weitere haustechnische Funktionen oder – aus ökologischen Erfordernissen- eine Dachbegrünung einzurichten. Im Gegensatz zur PV sind aber diese Kollektoren an den Fassaden sehr gut geeignet, da sie bzgl. der Leistung deutlich verschattungstoleranter sind und den Kühlbedarf des Gebäudes verringern statt erhöhen.

Besonderer technologischer Nutzen in der Anwendung

Der Fassadenkollektor leistet auf einer südlich orientierten Fassadenfläche im Winter bei tief stehender Sonne einen höheren Beitrag zur Heizung als ein vergleichbarer auf dem Dach montierter Kollektor.

Mehrgeschossige Bürogebäude besitzen Bautypus bedingt- bezogen auf die beheizten (Geschoss-) Flächen - große Fassadenflächen und vergleichsweise

Visualisierung



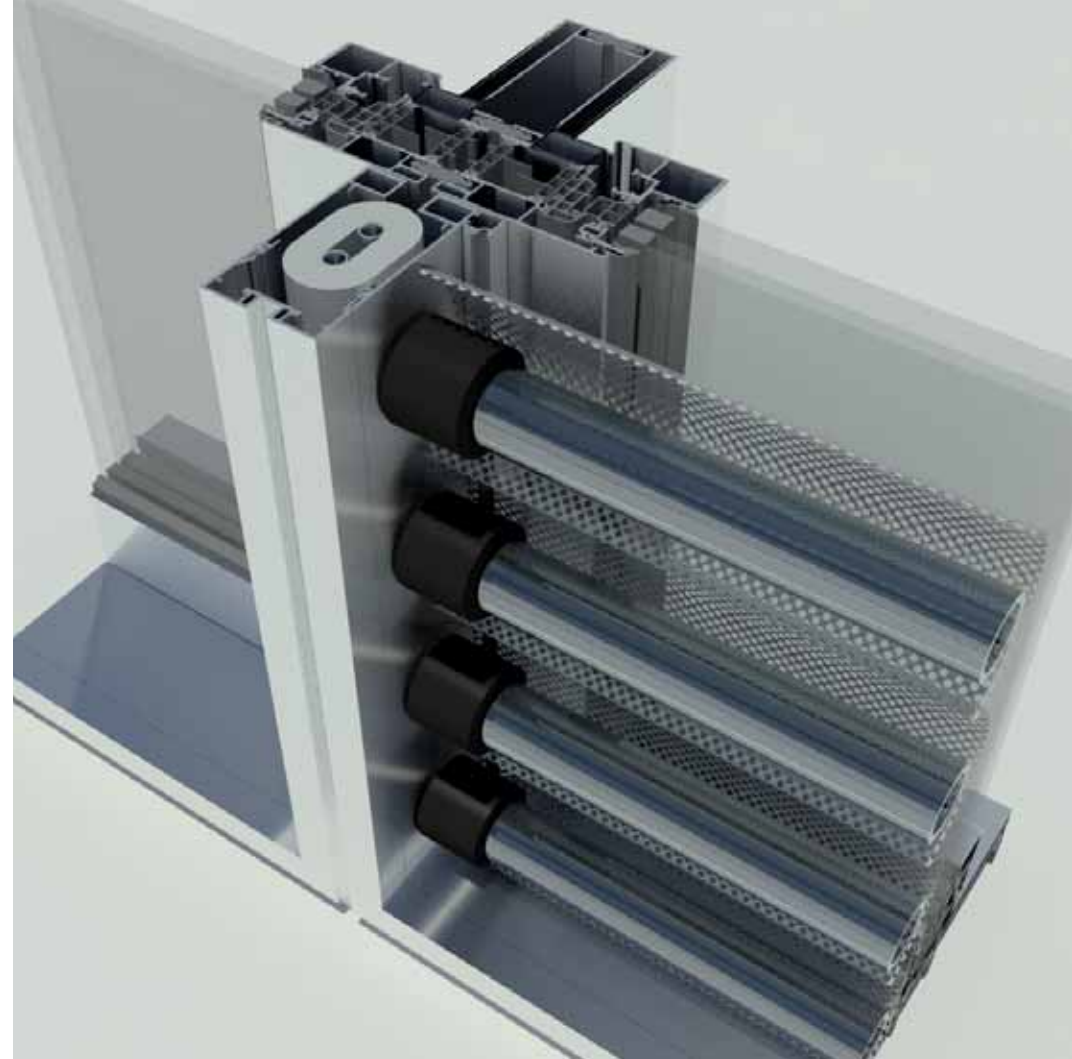


## UMWELT / GESELLSCHAFT

eine nahezu vollständige Recyclingfähigkeit gewährleistet. Die typische energetische Amortisationszeit des Kollektorteils beträgt ca. 10 Monate. Bringt man die Materialersparnis einer dadurch ersetzten, außen liegenden Verschattung in Ansatz, so reduziert sich dies noch einmal erheblich.

Umweltverträglichkeit sowie die gesellschaftsrelevanten Eigenschaften

Der Kollektor und die zugehörige Fassade bestehen überwiegend aus den Materialien Glas (Röhren, Glasscheiben) und Aluminium (Rahmenprofile, Wärmeleitprofile) und Edelstahl (Kollektorverrohrung). Die beim Kollektor verwendeten Kunststoffe sind sortenrein und nicht in Form von Verbundwerkstoffen eingesetzt. Dadurch ist



*Visualisierung Anschlussdetail*

*Basismessungen der Kollektoren am ITW  
mit unterschiedlich gelochten Spiegeln,  
sowie jeweils mit und ohne Deckscheiben*



Wirtschaftlichkeit

## WIRTSCHAFTLICHKEIT

Wirtschaftlicher Nutzen durch die Anwendung

Die Kosten für aufwendige Sonnenschutzeinrichtungen und/oder spezielle teure Sonnenschutzverglasungen entfallen. Der Kollektor reduziert die Auslegungskühllast (kleiner Maschinen) und den Verbrauch an Kühlenergie (Strom). Die solar erzeugte Wärme substituiert andere Energieträger und für Heizung und Kühlung verwendet werden.

Nachfragesituation das Marktpotenzial, erwartete Marktgröße, Stückzahlen, Marktanteile sowie das Vermarktungskonzept

Aktuell wird bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Bürogebäuden bzw. Gebäuden mit Glasfassaden verstärkt auf Aspekte der Nachhaltigkeit sowohl von Planer- wie auch von Bauherrenseite geachtet. Problematisch war in der Vergangenheit, dass keine Fassadenkollektor-System-

lösungen zur Verfügung standen und damit das Risiko für die Planer/Nutzer beim Bau und Betrieb nicht kalkulierbar war.

Bei CPC Office/System WICONA handelt es sich um ein Pionierprodukt das sicher ein hohes Marktpotenzial besitzt. Tatsächlich handelt es sich jedoch um einen komplett neuen Markt, welcher erst erschlossen werden muss. Auch die Zielgruppen, an die sich das Produkt wendet sind, neu (Architekten, Fassadenbauer etc.).

Visualisierung

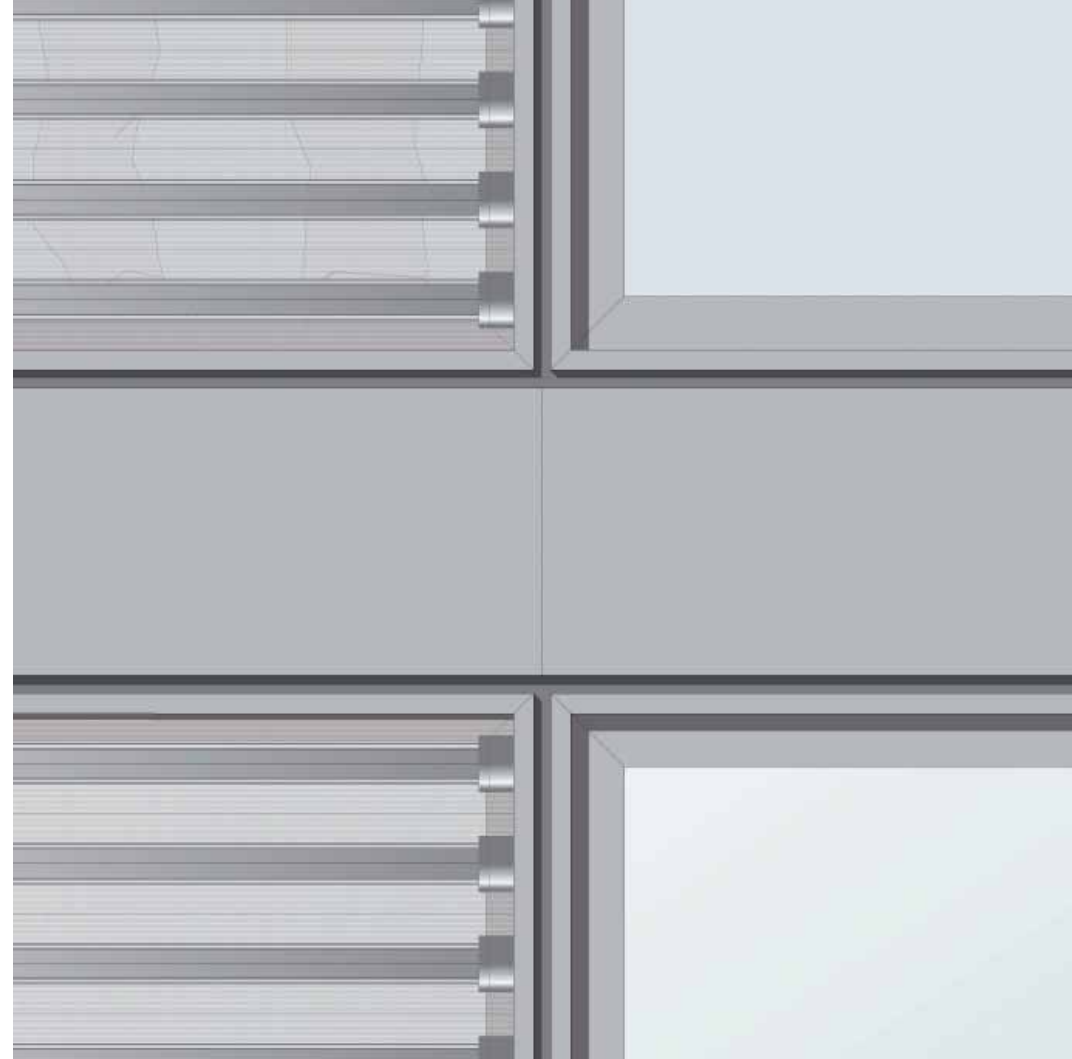


## ERFAHRUNG

(gleiche Vakuumröhre, gleiche Spiegelgeometrie) entwickelt wurden, sind bezüglich der Leistungsfähigkeit im Vergleich zum Standardkollektor vom selben Testinstitut vermessen worden. Dabei wurde festgestellt, dass die Leistungsfähigkeit aufgrund der Perforation des Spiegels zwar reduziert ist, es sich dabei aber lediglich um die auch theoretisch erwarteten ca. 10% Einbußen handelt. Ritter besitzt auf den semi-transparenten Kollektor ein Gebrauchsmuster.

Test- und Erfahrungsberichte, Patente, Zertifikate und Referenzen, welche die Innovation und Funktion belegen

Die Standard Vakuumröhren Kollektoren der Fa. Ritter mit CPC Reflektor sind seit über 15 Jahren erfolgreich im Praxiseinsatz, entsprechend den europäischen Normen getestet und mit dem Solar Keymark zertifiziert. Die Fassadenkollektoren, welche auf Basis der Standardkollektoren



*Detailansicht*



© Institut für Baukonstruktion, L 2  
an der Universität Stuttgart

Prof. Stefan Behling  
Dipl.-Ing. Jörg Hieber

Studentische Mitarbeiter  
Paul-Rouven Denz  
Johannes Hartmann  
Christopher Kieser

Keplerstraße 11  
D-70174 Stuttgart

Tel.: + 49.(0)711.685 832 53  
Fax: + 49.(0)711.685 832 52

[info@ibk2.uni-stuttgart.de](mailto:info@ibk2.uni-stuttgart.de)  
[www.uni-stuttgart.de/ibk2](http://www.uni-stuttgart.de/ibk2)

