



Interview Interview

**Weniger Technik, mehr Gebäude
Wolfgang Kessling im Interview**

Less Technology, More Building
Interview with Wolfgang Kessling

Weniger Technik, mehr Gebäude

Wolfgang Kessling im Gespräch mit Christina Gräwe und Yorck Förster über das Klimadesign von Transsolar

CG Herr Kessling, als Physiker sind Sie seit 2000 bei Transsolar, haben 2003 das Büro in München mitgegründet und leiten es seither mit Ihrem Kollegen Stefan Holst.

WK Ich bin gespannt, über was Sie mit mir, einem Nichtarchitekten sprechen werden? Anders als beim Architekten gibt es beim Klimaingenieur ja kaum ein sichtbares Werk, was besprochen werden kann.

YF Wir haben in dem Buch zwei Ebenen: die Architekturkritiken und übergeordnete Themen. Wir fanden das Klimakonzept mit den Höfen für die Grüne Erde-Welt' von terrain: integral design sehr interessant. Das führte uns zu der Frage, wie – vor dem Hintergrund des Klimawandels – eine Integration von Grünbereichen in Gebäude aussehen kann, was Ansätze für eine natürliche Klimatisierung sein können?

WK Ich glaube, das Verständnis dafür, dass die Natur als Ressource endlich ist, muss unser Denken in Zukunft noch viel stärker bestimmen. Und ich finde, dass wir den »Ökoservice« der Natur total unterschätzen. Zehn Prozent zusätzliche gut gewässerte Grünflächen in den Städten würden wahrscheinlich den Klimawandel bis ins Jahr 2080 einigermaßen nivellieren, weil durch die Verdunstung von Wasser und durch die Verschattung ein extrem positiver Beitrag im Stadtraum geleistet wird. Wenn wir so etwas wissen, dann müssen wir das doch auch nutzen, dann müssen wir dafür die Gebäude und Städte planen. Wir müssen die Natur respektieren und ihr so viel Raum geben, dass sie sinnvoll und wirksam sein kann.

Mich verwundern etwa begrünte Wände in den Gebäuden: Wenn ich mehr Fläche in einem Gewächshaus brauche, um diese grüne Wand anzuzüchten, dann habe ich unter dem Strich einen Verlust erzeugt. Das wollen viele gar nicht hören.

CG Was ist dann Ihrer Ansicht nach eine sinnvolle, ökologische Architektur?

WK Wir sehen häufig, dass die Architektur die Funktion eines Gebäudes an die Haustechnik delegiert hat. Es wird das kompensiert, was eigentlich eine gute passive, funktionale Architektur, die ja auch ästhetisch

Less Technology, More Building

Christina Gräwe and Yorck Förster spoke to Wolfgang Kessling about Transsolar's climate design

CG Herr Kessling, you have been working for Transsolar as a physicist since 2000. You co-founded the Munich office in 2003, which you've been directing with your colleague Stefan Holst since then.

WK I'm curious to hear what you want to talk to me about. After all, I'm not an architect. Unlike architects, we climate engineers don't leave much visible work to discuss.

YF Our book has two different levels: there are the architectural discussions on one hand and the meta-topics on the other. We were fascinated by the climate concept including the courtyards for Grüne Erde Welt' by terrain: integral design. In light of climate change, we wondered how green spaces can be integrated in buildings, and what natural conditioning options are available?

WK I firmly believe that, in the future, we need to be even more aware that nature is a finite resource. And I think we greatly underestimate nature's 'eco-services'. Ten per cent more well-watered green spaces in cities would probably keep climate change at roughly the present level until 2080, as the urban space would benefit greatly from water evaporation and shading. When we have information like that at our fingertips, we need to use it and design buildings and cities accordingly. We have to respect nature and let it do its job appropriately and effectively.

For example, I'm always astonished when I see green walls in buildings. If it takes more space in a greenhouse to pre-cultivate the green wall, then that's a net loss overall. Most people don't want to hear that.

CG What do you consider to be appropriate, eco-friendly architecture?

WK We often observe that architecture has delegated a building's functions to the building services, but that's just compensating for what good, passive, functional architecture can achieve intrinsically, without aesthetic compromises.

I have talked to Wong Mun Summ from WOHA about this. He once said to me: 'I take some of the building services engineers' funds from the budget. That lets me

schön sein kann, aus sich heraus erreichen sollte. Ich habe mit Wong Mun Summ von WOHA darüber gesprochen. Er meinte einmal zu mir: »Ich nehme den Haustechnikern Geld aus dem Budget. Deswegen kann ich mehr Fassaden bauen. Und wo baue ich die? Die baue ich *im* Haus. So kann ich Parks in das Gebäude ziehen, natürlich gelüftete und konditionierte Flächen schaffen.« Das ist die Zurückeroberung der Performanz durch das Design und nicht durch die Technik.

Dieses integrale Denken und Planen ist ein typischer Transsolar-Ansatz: Was kann ein Bauteil mehr leisten, als nur seine herkömmliche Funktion zu erfüllen? Man muss sich klarmachen, dass man die thermische Masse, Fassade, Fenster, Sonnenschutz, ja schon hat. Diese Elemente werden um eine Funktion angereichert. Wie kann ich also die Fassade und ihre Lüftungsfunktion mit der thermischen Masse des Hauses und den anderen Elementen zusammenbringen, sodass das Haus möglichst autonom schon möglichst viel liefert. Wenn das gelingt, brauchen wir deutlich weniger technische Systeme, als in klassischen Häusern oder Hochhäusern.

CG Sie haben in einem Aufsatz geschrieben, dass die Normvorstellung über die optimale Raumtemperatur aus den frühen Siebzigerjahren stammt.

WK Ja, sie geht auf Ole Fanger² zurück, der zum ersten Mal in einer Energiebilanz beschrieben hat, wie der Mensch in einem Raum im Energieaustausch steht. Das war im Jahrhundert der Physik natürlich eine starke Sache. Wir erzeugen pro Person ungefähr 100 Watt, die wir wieder abgeben müssen, denn sonst würden wir überhitzen. Fanger hatte damals die Raumbedingungen definiert, unter denen eine sinnvolle Energiebilanz erfüllt ist. Darauf beruhen alle Komfortnormen weltweit. Verkürzt: Wenn eine Klimaanlage diese Bedingungen erfüllt – 22 bis 26 Grad, zudem eine bestimmte Luftfeuchtigkeit für eine bestimmte Tätigkeit –, dann ist das ein komfortabler Raum. Wobei Fanger bereits damals klar war, dass Lufttemperatur nicht einfach identisch mit Komfort ist. Dazu kommen noch die Wärmestrahlung, die Luftbewegung, die Luftfeuchtigkeit sowie persönliche Faktoren wie Kleidung und Aktivitätsgrad, insgesamt acht Parameter.

Diese Regel aus den Siebzigerjahren jedenfalls war so stark, dass sie vielfach einfach kopiert wurde. Das Ganze kommt aus Dänemark – ich glaube, es kann nicht die weltweite Komfortpräferenz repräsentieren. Menschen aus Dänemark haben sich auf ihre Umwelt anders eingestellt als Menschen in den Tropen. Diese Bedingungen aber wurden zum Beispiel sowohl in Kolumbien als auch in Singapur in die Normen aufgenommen: Eine Temperatur von 23 Grad, unter 50 Prozent Luftfeuchtigkeit und keine Luftbewegung sind zum Standard geworden.

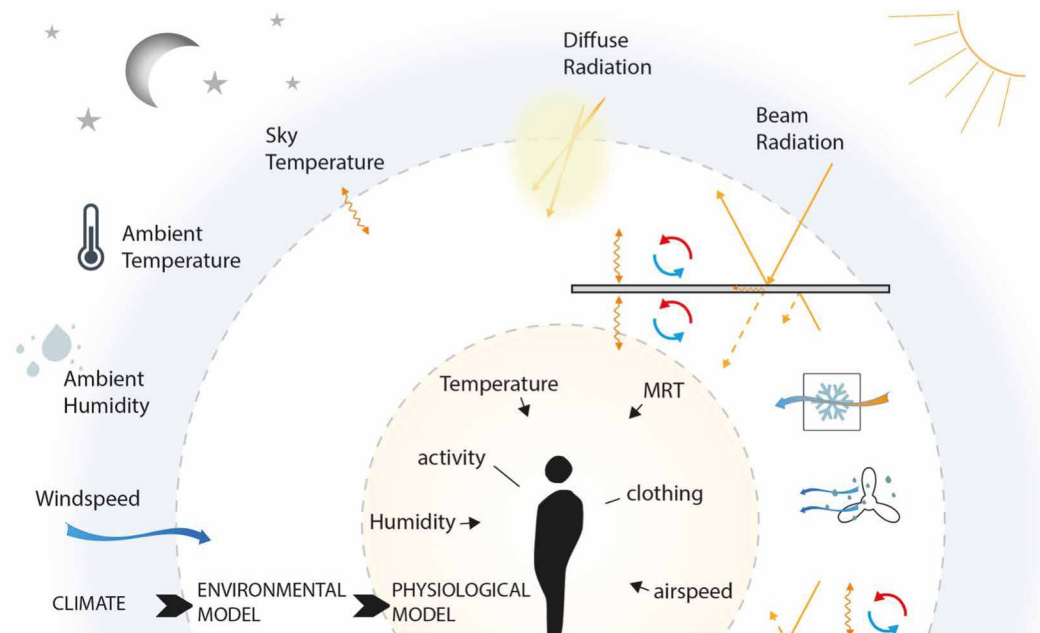
build more façades. And where do I build them? I build them *in* the house. That way I can pull parks into the building, creating naturally ventilated and conditioned spaces.' That's design, not technology, taking control of performance.

This integrative approach to concepts and design is typical for Transsolar: what more can a component achieve than just its conventional function? You have to remember that you already have the thermal mass, the façade, windows, sun protection. Now we give these elements another function. So how can I combine the façade and its ventilation function with the thermal mass and the other elements to make the building itself do as much as possible as autonomously as possible? If we succeed in that, we can significantly reduce the number of technical systems compared with conventional buildings or high-rises.

CG You once wrote in an essay that our standard for the perfect room temperature dates back to the early 1970s.

WK Yes, it can be traced back to Ole Fanger,² who was the first to describe the exchange of energy between humans and spaces in an energy balance. Of course, that was a great achievement in the century of physics. We each generate approximately 100 watts that we have to dissipate, otherwise we would overheat. At the time, Fanger defined the spatial conditions required for an appropriate energy balance, which then served as the basis for all comfort standards worldwide. In short, if an air conditioning system delivers these conditions – 22 to 26 degrees Celsius, with a specific humidity for a specific activity – then the room is considered comfortable. However, even Fanger was already aware that air temperature is not comfort. There are a total of eight parameters, further including thermal radiation, air circulation, humidity, as well as personal factors like clothing and level of activity.

However, this rule from the 1970s had such a powerful impact that many simply copied it. As the whole thing comes from Denmark, I don't think it can represent a global comfort preference. People in Denmark and people in the tropics have a completely different relationship with their environment. However, the same conditions were included in standards for both Colombia and Singapore, for example: a temperature of 23 degrees, less than 50 percent humidity, and no air movement have become the standard.



Darstellung der Parameter, die die Wahrnehmung von Raumklima und -komfort beeinflussen.
The parameters that influence one's perception of the climate and comfort level inside a space.



Mit der BRAC University in Dhaka, Bangladesch (im Bau) setzen WOHA ihre Erfahrungen zu nachhaltigem Bauen in tropischem Klima – offene Strukturen und viel Grün – fort. WOHA are broadening their experience with building in the tropics – using open structures and green areas – with the BRAC University in Dhaka, Bangladesh (under construction).

Besonders die Luftbewegung ist demnach völlig unerwünscht. Natürlich ist Luftbewegung, so wie wir sie in Deutschland als »Zug«, als kalte Luftbewegung, empfinden, unangenehm. Ist es dagegen warm, fächelt sich jeder gerne ein bisschen Luft zu oder schaltet einen Ventilator ein. Technisch heißt das *elevated air speed*, etwas, was wir sofort einsehen, wenn es warm ist.

Wenn also in eine Norm etwas übernommen wird, was sich unter anderen Umgebungsbedingungen beschränkend auswirkt und damit der verstärkte Einsatz von Klimatechnik als technische Lösung erscheint, dann hat sich etwas unreflektiert verselbstständigt.

YF Das heißt, in den Siebzigerjahren hat sich ein europäisch-amerikanischer *International Style* der Klimatisierung etabliert, aber inzwischen entwickelt sich eine gewisse Dynamik hin zu Konzepten, die versuchen, von Bedingungen und Bedürfnissen vor Ort auszugehen?

WK Ja, aber die Emanzipation von der internationalen Architektur- oder auch Baunorm ist schwer. Es ist ein mutiger Schritt, es anders zu machen, als es der Standard erwartet und etwa in Indien für das lokale Klima zu bauen und angepasste Fassaden und Typologien zu verwenden. Ich halte es dennoch für absolut richtig zu fragen, wie ich *mit* dem Klima und *für* die Menschen bauen kann.

Es gibt einen interessanten alternativen Ansatz. Das *Adaptive Comfort Model* ist eine Parallelentwicklung zur Energiebilanz von Ole Fanger. Dieses Berechnungsmodell beruht im Prinzip auf der Beobachtung von »Was finden Menschen gut?«. Eine große Zahl an Gebäuden und an Menschen wurde dafür beobachtet und befragt. Entstanden ist eine große Datenlage, die aber nicht so starr wie eine Energiebilanz ist. Sie zeigt, dass Menschen auch höhere Temperaturen akzeptabel finden, wenn es wärmer ist. Wenn draußen 32 Grad sind, kann man im Raum auch 29 Grad zulassen. Diesen Studien wurde entgegengehalten, dass sie zum Beispiel in Bangladesch durchgeführt wurden. Die Untersuchung wurde methodisch wiederholt: Entstanden ist die gleiche Kurve, allerdings wurde sie in Kalifornien ermittelt. Das war der Türöffner, um den amerikanischen ASHRAE Standard 55, der für Komfort weltweit als Vorlage dient, nach 20 Jahren zu hinterfragen und festzustellen, dass es sinnvoll ist, wärmere Temperaturen zuzulassen. Die gleichen Autoren haben die Untersuchung in Indien wiederholt und 2014 das *Indian Model for Adaptive Comfort* entwickelt. Die Kurve geht dort sogar um drei Grad weiter rauf. Was man daraus lernen kann, ist: Wenn ich die Menschen, deren thermisches Empfinden analysiert wurde, ernst nehme, dann kann ich anders entwerfen.

Air movement in particular is considered undesirable. Of course, air movement is unpleasant when it is cold – we here in Germany would call that a 'draught'. On the other hand, when the weather is hot, everyone starts to fan themselves or turns on an electric fan to get some breeze. The technical term is *elevated air speed* – something we welcome with open arms in hot weather.

If we add something that is restrictive under other ambient conditions to a standard, which makes increased use of air conditioning technology look like the best technical solution, then we're clearly making assumptions without thinking them through.

YF What you're saying is that a European-American *International Style* of air conditioning developed in the 1970s, but there is now a trend towards concepts that try to focus more on local conditions and requirements?

WK Yes, but it's hard to get away from international architecture or even construction standards. Deviating from the standards is a brave step, for example building for the local climate in India and using tailored façades and typologies. In spite of this, I believe that we should be asking how we can build *with* the climate and *for* humans.

There is an interesting alternative. The *Adaptive Comfort Model* takes a different approach to Ole Fanger's energy balance. In principle, this model is based on observing the conditions people like. To calculate the model, researchers observed and surveyed many buildings and people. The work produces a significant amount of data, which is more flexible than an energy balance. It shows that in hotter weather, people find higher temperatures acceptable. When it's 32 degrees outside, an indoor temperature of 29 degrees is acceptable. Critics of these studies argued that they were conducted in Bangladesh, for example. The study methodology was repeated in California, resulting in the same curve. After 20 years of the American ASHRAE Standard 55, which serves as a template for comfort worldwide, it was now finally open to scrutiny. Once this assumption was challenged, people found that it can make sense to allow warmer temperatures. The same authors repeated the study in India and developed the *Indian Model for Adaptive Comfort* in 2014, with the curve there extending three degrees higher. What we can learn from this is that different designs can be implemented if we take the people whose thermal sensitivity was analysed seriously.

In den Projekten, die wir in Singapur betreut haben, konnten wir genau das hinterfragen. Für die NUS School of Design & Environment (Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong) sollte ein Nullenergiehaus entstehen. Wir haben aber festgestellt, dass das mit so viel Kältetechnik gar nicht geht. Durch Kontakt mit Architekten in den Tropen habe ich immer wieder gesehen: Sie machen komfortable Räume, und sie machen sie anders. Warum setze ich also nicht meine Norm-Brille ab und sage: »Lasst uns den klassischen Pfad der Klimatisierung auf 22 Grad Raumtemperatur verlassen und den Menschen Komfort durch eine Mischung aus Luftbewegung und weniger kalter Luft anbieten.« Dazu bereiteten wir ein Experiment in einer Schule in Singapur vor, die wir dafür sieben Tage zur Verfügung hatten. Der Ansatz war: Wir schauen nicht aufs Thermometer, sondern wir fragten uns in einem Raum, den wir nach den Regeln des adaptiven Komforts vorbereitet hatten: Wie fühlt sich das an? Und nach einer Viertelstunde? Wir saßen dann zwei Stunden mit den Professoren, die es zu überzeugen galt, in dem Raum. Danach fanden sie es immer noch gut. Wissenschaftlich konnten wir uns das vorstellen, aber wir mussten es erst über das Fühlen beweisen, damit es akzeptiert wurde. Das war der Durchbruch für das Konzept in der School of Design – ein sehr komfortables Gebäude und zudem energie- und klimapositiv.

CG Das subjektive Kälte-Wärmeempfinden der Menschen ist also entscheidend ...

WK ... absolut ja, und das ist gar nicht so einfach durch Zahlen zu prüfen. Fühlen sich die Menschen wohl? Das ist in Singapur ganz anders. Um das in der School of Design zu prüfen, haben die Studenten und Angestellten Armbänder bekommen, und alle paar Minuten konnten sie ein Feedback geben, wie sie sich fühlen; gleichzeitig wurden die Raumbedingungen gemessen. Wenn sie diese Auswertung mit vielen Personen über einen längeren Zeitraum machen, bekommen sie damit gute statistische Angaben darüber, wie es funktioniert.

CG Und wie ist das umgekehrt, wenn Sie Erfahrungen etwa aus Singapur mit zurücknehmen nach Europa? Hier sind ja die Vorstellungen und Bedingungen anders.

WK Das befruchtet sich in beide Richtungen. Klimasysteme und Komfort in den Tropen sind natürlich anders als hier bei uns. Es ist eines der Grundprinzipien von Transsolar, sich mit den lokalen Bedingungen auseinanderzusetzen. Was bietet der Standort: Klima, Temperaturen, Geothermie, Wind ... auf was muss ich reagieren, und was habe ich für Möglichkeiten? Ein Haus, das in Mitteleuropa steht, muss anderes aussehen als eins in Singapur. Es gibt aber auch eine eher

In the projects we supported in Singapore, we were able to scrutinise exactly that. The original plan for NUS School of Design & Environment (Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong) was to build a net zero energy building. However, we calculated that this would be impossible with the required cooling technology. When working with architects in the tropics, I saw again and again how they make comfortable spaces with a different approach. So if we set the standard aside for a minute and say: 'Let's abandon the classic route of reducing the room temperature to 22 degrees with air conditioning, and offer people comfort with a mix of air movement and less cold air.' To do that, we prepared an experiment in a school in Singapore, which we had at our disposal for seven days. Our approach was not to look at the thermometer, but to ask ourselves the following questions in a room we had prepared based on the rules of adaptive comfort: how does it feel at first? And after fifteen minutes? Then we sat in the room for two hours with the professors we were trying to convince. They were still happy after the two hours. Scientifically, we could envision it, but we first had to let them experience it as proof before they accepted it. That was the breakthrough for the concept in the School of Design – to become a highly comfortable and energy and climate positive building.

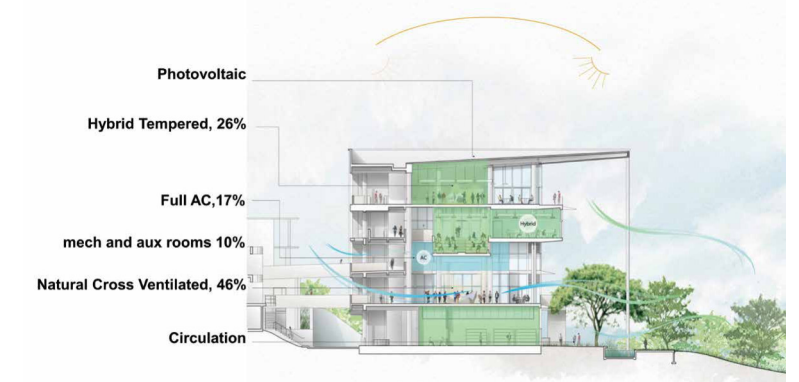
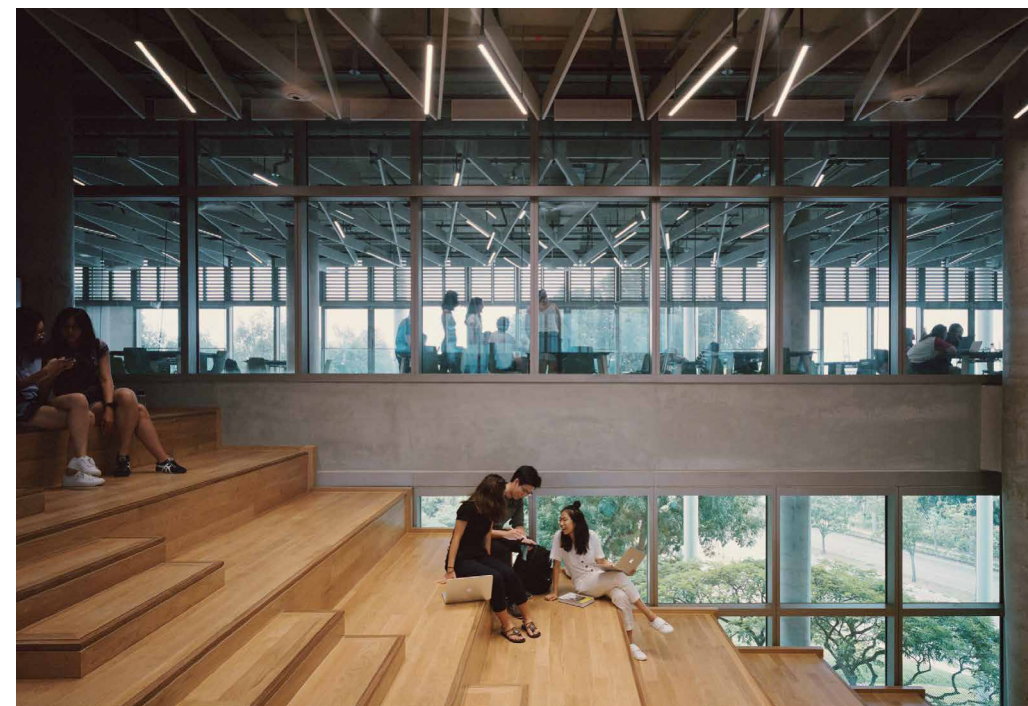
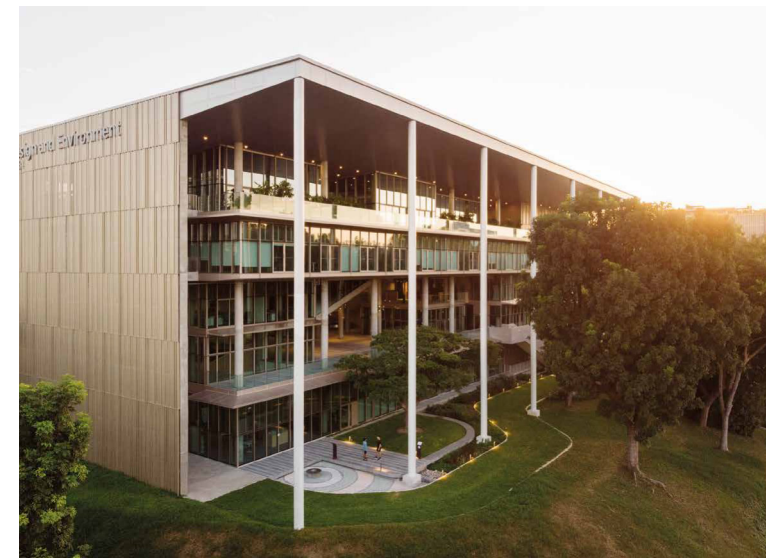
CG So people's subjective feeling of heat and cold is what really matters?

WK Absolutely, yes, and that can't be tested on a purely mathematical basis. Do the people feel comfortable? That's totally different in Singapore. To test that in the School of Design, the students and employees were given armbands that let them give feedback on how they felt every few minutes, and room conditions were measured at the same time. Repeating this evaluation with many subjects over an extended period of time yields a good statistical impression of how it works.

CG How do people react when you come back to Europe with experience from Singapore, for example? Expectations and conditions here are different.

WK That works both ways. Of course, air conditioning systems and comfort in the tropics are not the same as here. One of Transsolar's fundamental principles is to study the local conditions. What does the location offer? Climate, temperatures, geothermal energy, wind ... what do I have to consider? What opportunities do I have? Buildings in Central Europe must be different to those in Singapore. However, there is also a more traditionally European method of construction, using thermal mass. Thanks to its inertia, the mass guarantees that the indoor climate in a building will still be pleasant three hours later even if the heating or air conditioning system fails. However, people here take some convincing, too.

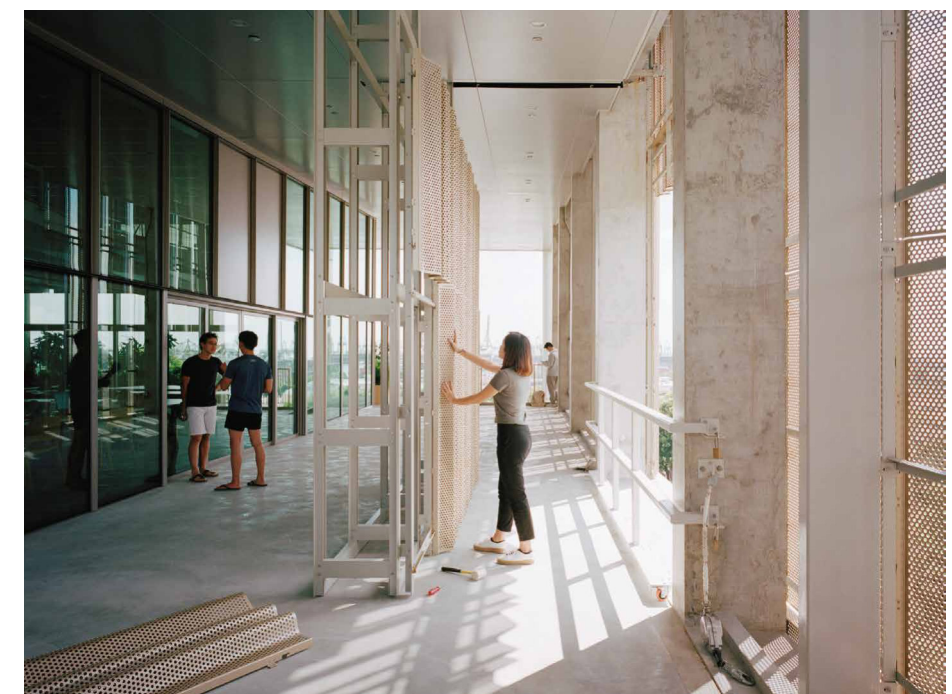
Die NUS School of Design & Environment ist ein offener Bau, durch den die Luft zirkuliert und in den das Grün der Umgebung hineinwächst. The NUS School of Design & Environment is an open building, which enables air to circulate through it and the flora of the surroundings to grow inside.



Der Schnitt zeigt die thermische Zonierung des Gebäudes. The section shows the thermal zoning of the building.

Der enge Bezug zum Außenraum ist auch im Inneren des Baus sehr ausgeprägt. The connection to the outdoor space also comes to the fore inside the building.

Eine der Schichten im Gebäude besteht aus schwenkbaren Sonnenschutzlamellen. One of the layers in the building is composed of foldable louvres.



europäische Bauweise, nämlich mit thermischer Masse zu arbeiten. Die Masse bietet in ihrer Trägheit eine hohe Sicherheit, dass das Raumklima in einem Haus, auch wenn mal die Heizung oder die Klimaanlage ausfällt, nach drei Stunden immer noch angenehm ist.

Aber auch hier ist Überzeugungsarbeit zu leisten. Wir haben gelernt, dass es ein Luxus, zugleich aber auch sehr aussagekräftig ist, Experimente zu Komfort-Konzepten mit Bauherren machen zu dürfen, gerade weil ein guter Beweis über die eigene Perception geht. Was wir nach vielen Jahren Transsolar haben, sind viele gebaute Projekte. Das gut gebaute Beispiel wirkt häufig sehr überzeugend. Wir haben bei Transsolar eine Agenda: Lass uns mit *Weniger* Gebäude bauen, die *Mehr* liefern. Das gelingt nicht immer, aber ich kann schauen, wo ich mit weniger Heiz-, mit weniger Kühlleistung, mit weniger Material bauen kann.

Der Link zwischen den Klimazonen ist manchmal indirekt. Eigentlich ist die Stärke an unserer Rolle, dass wir gar nicht planen, das tun die Architekten. Dazu kommen die weiteren Fachplaner als Experten. Aber wir können ihnen ein gemeinsames Ziel neben der Architektur zeigen, das ist unsere Aufgabe. Und die Sicherheit zu vermitteln, dass es funktioniert.

CG Das heißt: viel Erfahrung, viele Diskussionen und die Frage, was auf die jeweils individuelle Situation übertragen werden kann, oder welche Stellschrauben nachjustiert werden müssen?

WK Genau. Und da haben wir einen klaren Kompass: Mach's insgesamt mit weniger, aber mach's mit mehr Autonomie. Da ist der Stadtraum, das Haus verlangt nach Wasser, nach Energie. Es geht darum, etwas zurückzugeben mit dem Haus. Das ist der Transsolarkompass.

Ich glaube, dass Ideen immer im Zusammenspiel entstehen und zum Projekt passen müssen. Bei Alnatura³ zum Beispiel waren sie sehr offen, die Möglichkeiten alternativer Baumaterialien wie Lehm auszuprobieren. Da ist dann die Frage: Was haben die Wände für Speicherfähigkeiten etwa für Luftfeuchtigkeit – auch da muss man lernen, das Material für den maximalen Nutzen einzusetzen.

YF Und wie war dieser Prozess der Zusammenarbeit bei der Grüne Erde-Welt?

WK Es ist eigentlich eine Produktions- und Verkaufshalle mit 7.000 Quadratmetern Fläche, nur ganz wenig Fassade und einem Deckel drauf. Wir haben uns gefragt, wie wir dort eine relevante Fassadenfläche erhalten können und kamen auf die Idee mit den 13 Innenhöfen. Die Höfe haben genauso viel Fassade wie das Gebäude außenherum. Diese fünfte Fassade sorgt

We have learned that this is a luxury but at the same time convincing to make comfort experiments with clients as one's own perception is good evidence. What we have after many years with Transsolar is a lot of built projects, and a well-built example is often very persuasive. At Transsolar, our vision is to make buildings with less that offer *more*. We don't always succeed, but I can assess where we can use less heating, less cooling power, and less material.

Sometimes, the link between the air conditioning zones is indirect. The strength of our role is that we are not responsible for the design – that's the architects' job. There are also the other specialist planning engineers. Our job is to show them a common goal beyond the architecture, and to guarantee that it works.

CG That means lots of experience, lots of discussions, and knowing what can be applied to the individual situation and what needs to be adapted?

WK Exactly. We have a clear vision: do with less overall, but do it with more autonomy. We're talking about urban spaces; the building needs water and energy. It's about giving something back with the building. That's the Transsolar vision.

I think ideas are always conceived jointly, and have to fit the project. For example, Alnatura was very open to seeing what alternative building materials like rammed earth could offer. And then you can ask what is the walls' moisture retention capacity, for example? And then you have to learn to maximise the benefits of the material.

YF And how did this collaborative process work for Grüne Erde Welt?

WK It's actually a production and sales space, totalling 7,000 square metres, with a minimal façade and a 'lid' on top. We asked ourselves how we could give it a relevant façade surface and came up with the idea of the 13 internal courtyards. The courtyards together have exactly the same façade surface as the building around it. This fifth façade lets light and air into the building. If I open it on two sides, there might be a draught, and rain might enter.

There is a risk of coming too close to nature, but this also has immense potential: we are looking directly into a courtyard with 20 square metres of green space; and I can see it has rained. Even in the production facility, which is normally a closed box, the employees have a view of the green internal courtyards. In the exhibition space, beautiful, environmentally friendly furniture is displayed with these outdoor areas in the background. The café isn't even in the building, it's in an internal

Alnatura-Campus in Darmstadt von haas cook zemmrich: Hauptbestandteil der hybriden Konstruktion ist Lehm, der erheblichen Einfluss auf das Raumklima und auch die Akustik hat. Alnatura headquarters in Darmstadt by haas cook zemmrich: the main section of the hybrid construction is made from rammed earth, which has a significant influence on the indoor climate and acoustics.



Lehmwände und Lowtech-Charakter bestimmen die Bürolandschaft der 500 Mitarbeitenden. Rammed earth walls and a low-tech aesthetic define the offices, designed for 500 employees.

dafür, dass Luft und Licht in das Gebäude dringen. Wenn ich sie an zwei Seiten öffne, könnte es ziehen, es könnte auch reinregnen.

Das birgt die Gefahr, dass mir die Natur zu nahe kommt, hat aber auch ein Riesenpotenzial: Wir schauen direkt in einen Hof mit 20 Quadratmeter Grün, ich sehe, es hat geregnet. Auch in der Produktion, die normalerweise eine geschlossene Box ist, schauen die Mitarbeiter ins Grün der Innenhöfe. Vor dem Hintergrund dieser Außenbereiche werden in der Ausstellungszone wunderschöne, ökologisch hergestellte Möbel präsentiert. Das Café ist gar nicht mehr im Haus, sondern in einem Innenhof, also außen im Inneren. Und die

courtyard: outdoors, yet also indoors. And the mirrored façade at the front makes the building even more surprising. Overall, it creates an intimate relationship between outside and inside. That's actually normal and natural, but we've just forgotten that, haven't we?

Spiegelfassade vorne macht das Gebäude noch verblüffender. Insgesamt eine innige Verbindung zwischen innen und außen – eigentlich ist das doch normal, wir haben es nur viel zu oft vergessen, oder?

CG Erleben Sie auch, dass Sie mit ihren Ideen nicht durchdringen?

WK Ja, aber dann muss man eine schnelle Entscheidung treffen. Unser Ansatz muss zu einem Projekt passen, dann ist die Wirkung größer. Es muss der klare Wunsch vom Bauherrn da sein: »Ich will ökologisch bauen.«

Wir haben in den letzten Jahren vielen Anfragen von großen Bauherren, ob wir nicht – lässig ausgedrückt – ihre Agenda grüner machen könnten. Dazu gehört aber das richtige Fragen und nicht so sehr der Wunsch nach Zertifizierungen. Dann wird das Gebäude zehn Prozent besser, weil ich zehn Prozent effizientere Technik einbaue.

YF Und dann gibt es Gold statt Silber.

WK Genau. Aber das ist ja nur eine inkrementelle Verbesserung. Wenn ich wirklich 50 Prozent ressourcenschonender sein möchte, dann muss ich auch anders denken. Wenn ich nur fünf Prozent besser sein will, um von der einen Zertifikatsfarbe zur anderen zu kommen, geht das meistens mit ein wenig Geld. Aber bei einem Hochhaus mit 180 Metern den Schritt zu wagen, einen relevanten Teil bis ganz oben natürlich zu belüften, ist nochmal ein größerer Schritt.

CG Meinen Sie damit ein bestimmtes Projekt?

WK Wir sind gerade an einem höchst spannenden Hybrid-Hochhaus mit 180 Metern in Sydney (Atlassian Headquarters, SHoP Architects mit BVN) beteiligt. Bei dem Projekt werden sozusagen Tische aufeinander-gestapelt, die ein Hochhaus ergeben. Nur jedes vierte Stockwerk wird konventionell gebaut, dazwischen wird jeweils ein viergeschossiges Holzhaus gestellt. Damit will das Planungsteam insgesamt die Bilanz des Gebäudes an *Embodied Carbon*^t reduzieren, indem viel gebundenes CO₂ in das Haus integriert wird. Denn Holz bindet CO₂. Wir entnehmen also der Atmosphäre CO₂ und speichern es zunächst einmal in dem Gebäude und bringen so ein relevantes Minus in die Gleichung. Darin sehen wir einen interessanten Weg, der aber sehr kontrovers diskutiert wird. Denn was passiert nach 50 Jahren mit dem Holz? Wir haben keine Lösung dafür. Aber zunächst mal haben wir CO₂ der Atmosphäre entzogen. Vielleicht sollten wir einfach abwarten, welche Techniken zur Nutzung von Holz in 50 Jahren vorhanden sind, wie es dann als Wertstoff genutzt werden kann.

CG Have you ever failed to convince someone else of your ideas?

WK Yes, but then you have to make a decision quickly. Our approach must suit a project, then the impact is greater. The developer has to really want a sustainable building.

In recent years, we have had many enquiries from major developers, asking us to make their portfolio greener, so to speak. However, it's more about asking the right questions than wanting certifications. To make a building ten per cent better, all I have to do is install technology that is ten percent more efficient.

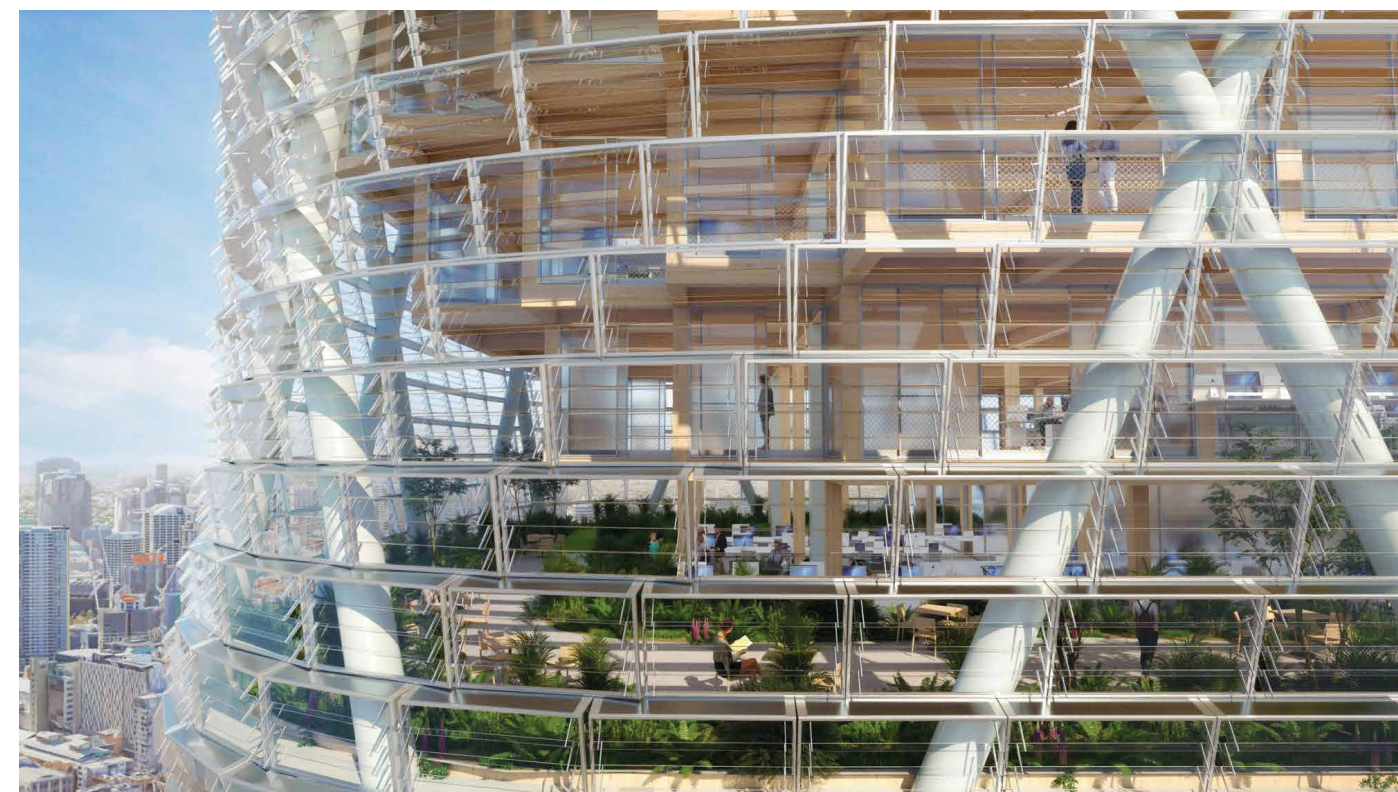
YF And then you get gold, not silver.

WK Exactly. But that's only an incremental improvement. If I really want to be 50 percent more resource-friendly, then I have to rethink my approach. If I just want to be five per cent better, to get from one certificate colour to the other, I can usually do that by investing a little money. However, being willing to naturally ventilate most of a 180-metre high-rise, to the very top, is an even bigger step.

CG Are you referring to a specific project?

WK We're currently working on a fascinating 180-metre-tall hybrid high-rise in Sydney (Atlassian Headquarters, SHoP Architects with BVN). The building is made of 'tables' stacked on top of one another to form a high-rise. Only every fourth floor is built conventionally, with one four-storey timber structure between each of those levels. The planning team chose this approach to reduce the building's embodied carbon^t balance, by integrating a lot of bound CO₂ into the building. Timber binds CO₂. So we are taking CO₂ out of the atmosphere and storing it temporarily in the building, deducting a significant amount from the equation. We consider this an interesting, though contentious, method. What happens to the wood after 50 years? We don't have an answer for that. But we've taken the CO₂ out of the atmosphere until then. Perhaps we should simply wait and see what technologies are available for using wood in 50 years, how it can be used as a resource.

We must not ignore the embodied carbon in buildings. We have to find a way to handle the existing built environment. And when we build new structures, we need to ask: how can we reduce material and resource use? And when we modify existing buildings, the question is: how much can I leave standing to dispose of as little as possible of what has already been built?



Hybrid-Hochhaus in Sydney: Eine Stahl-Glasfassade hüllt aufeinander gestapelte Holzhäuser ein. Nur jedes vierte Geschoss ist eine konventionelle Konstruktion. Die Zwischenräume sind parkartig gestaltet. Hybrid high-rise in Sydney: a steel-and-glass façade encloses wooden buildings stacked on top of one another. Only one in four levels was built using a conventional construction method. The intermediate spaces were designed like a park.

Es geht nicht, dass wir Embodied Carbon in Gebäuden ignorieren. Wir müssen uns überlegen, wie wir mit der bereits gebauten Umwelt umgehen. Wenn wir neu bauen: Wie reduzieren wir Material und Ressourcen? Und wenn wir umbauen: Wieviel darf ich stehenlassen, um möglichst wenig von dem, was schon mal gebaut wurde, zu entsorgen?

CG Ein Projekt wie die Atlassian Headquarters in Sydney setzt aber voraus, dass Sie von Anfang an eingebunden sind?

WK Generell ja, in diesem Fall ging das sogar noch weiter. Es gab für das Gebäude ein Testdesign, um herauszufinden, was an dem Standort überhaupt geht. Wir waren in dieses Testdesign eingebunden und haben die Zahlen für Embodied Carbon und Energiebedarf abgesichert. Wir durften das sogar in die Ausschreibung schreiben und in dem internationalen Wettbewerb die Architekten darüber informieren – die DNA des Gebäudes ist: Es muss natürlich lüftbar sein und 6.000 Quadratmeter, also zehn Prozent, sollen Parkfläche sein, die ebenfalls natürlich belüftet wird. Ein haustechnisches Konzept, das es an jeder Ecke gibt, funktioniert da nicht. Das hat dann dazu geführt, dass in dem Wettbewerb die Büros, die das verstanden haben, auch tatsächlich zum Zug gekommen sind.

YF Das sind die exzeptionellen Gebäude, die man beispielhaft diskutiert ...

WK ... und die hoffentlich auch kopiert werden, wenn sie sich bewähren. Die School of Design hat sich bewährt. Da hat man gesehen, dass der Ort, an dem in der renommierten National University of Singapore die erfolgreiche ältere Generation der Architekten ausgebildet wurde, die Alma Mater für das Nachdenken und Entwickeln neuer Gebäude heute ist. Das Komfortkonzept des Neubaus beruht auf dem *Hybrid System for Adaptive Comfort*. Das ist vollkommen anders als das, was dort die letzten 30 Jahre unterrichtet wurde. Das hat natürlich einen enormen Einfluss. Denn jeder Architekt, der dort in Zukunft ausgebildet wird, kann nun aufgrund seiner persönlichen Erfahrung sagen: Ich finde das cool, das funktioniert, so will ich bauen. Oder sagt, für mich ist es nichts. Aber das ist dann nicht aus dem Lehrbuch, sondern selbst erlebt.

CG Haben Sie eigentlich das Gefühl, dass die Aufgeschlossenheit für diese Haltung, für diese Denkweise, belegt mit Beispielen, wächst?

WK Ja, definitiv. Vielleicht in einer privilegierten Bauherrenschaft, der einfach klar wird, dass wir nicht wie früher weiterarbeiten können. Vor 25 Jahren wurden wir gefragt: Was macht Ihr eigentlich? Wozu braucht es denn Transsolar? Das höre ich überhaupt nicht mehr.

CG When implementing a project like the Atlassian Headquarters in Sydney, do you have to be involved from the outset?

WK In general, yes, but in this case, our involvement went even further. There was a test design for the building to find out which climate concept would work at the site. We were involved in this test design and verified the figures for embodied carbon and energy requirements. We were even allowed to include that in the competition brief and describe the building’s DNA for the architects in the international competition: it must have natural ventilation, and 6,000 square metres (ten per cent) of the building must be park space that is also naturally ventilated. Conventional building services technology concepts don’t work in a building of that kind. As a result, it was the firms who understood this who led the field.

YF These are exceptional buildings, the ones discussed as exemplary designs ...

WK ... and ones that will hopefully be copied if they prove themselves. The School of Design proved itself. It showed that the institution where the National University of Singapore had educated the successful older generation of architects has now become the alma mater for reflecting on and developing new buildings. The new building’s comfort concept is based on the hybrid system for adaptive comfort. That flies in the face of everything that has been taught there in the past 30 years. Of course, that has an immense influence. Every architect educated there in future will be able to rely on their personal experience and say: I think it’s cool, it works, that’s how I want to build. Or, they can decide it’s not for them. That’s not something they learned from a textbook, they experienced it first-hand.

CG Do you get the feeling that the world is increasingly open to this attitude, this mindset, when backed up by real-world examples?

WK Yes, definitely. Maybe among a privileged set of developers, who have simply realised that we can’t keep working like we used to. 25 years ago, people used to ask us: what do you actually do? Why do we need Transsolar? I never hear that now.

But I also think that this specific demand in society is greater now. The software company in Sydney, Atlassian, needs a strong pool of talent. These talented programmers don’t want to work in a building with suspended ceilings and air conditioning systems. They want to come to work in shorts, want to have a cool workplace, maybe just be able to go to the park after having worked deeply focused for two hours.

Aber ist es nicht auch so, dass die Gesellschaft mehr danach fragt? Das Softwareunternehmen in Sydney, Atlassian, braucht einen hohen Talent-Pool. Diese talentierten Programmierer wollen in einem Haus mit abgehängter Decke und Klimaanlage gar nicht arbeiten. Die wollen in kurzer Hose kommen, die wollen einen coolen Arbeitsplatz haben, vielleicht auch mal einfach in den Park gehen, weil sie vorher zwei Stunden hochkonzentriert an einem Problem gearbeitet haben.

Natürlich brauchen wir Bedingungen, bei denen wir uns wohlfühlen. Aber ich glaube, man kann diesen Komfortbegriff weiter fassen. Wir versuchen ebenso den Raum interessanter und komplexer zu machen. Vielleicht sind die Raumbedingungen dann so, dass es auch einmal blendet. Wenn ich den Menschen erlaube, ihren Laptop dann um 90 Grad zu drehen, dann kann er immer noch da sitzen, wo die Sonne hinfällt. Also weg von dieser übernormierten Fragestellung hin zur Ergänzung von indoor und outdoor durch ein *middoor*.

Dabei geht es auch darum, die Investorendenweise einer definierten Qualität, was Fläche zu vermietbarer Fläche macht, infrage zu stellen. Vielleicht brauche ich davon weniger und biete eine andere Qualität – wir haben das in Sydney *Co-Office-Space* getauft. Wir halbieren den Office Space jedes Mitarbeiters auf sechs Quadratmeter – das ist viel zu wenig –, aber wir bieten zugleich jedem noch einmal sechs Quadratmeter im Park an. Ähnlich wie bei der Komfortnorm von 22 Grad ist es ein Versuch, die starre Festlegung aufzubrechen. In diesem Fall geht es darum, auch andere Raumqualitäten miteinzubeziehen.

Wir sollten versuchen, das Wissen über Menschen als ein positives, aktivierendes Element in das Design von Häusern einzubringen, um die Qualität von Gebäuden für die Menschen zu verbessern. In einem gewissen Sinn wird es damit auch risikoreicher, weil es andersartige Gebäude werden. Und was als Beiprodukt abfällt: weniger Technik, weniger Energie- und Ressourcenverbrauch. Man muss darüber nachdenken – dieser Planet braucht das.

Of course we need conditions that make us feel comfortable. But I think we can broaden the definition of comfort. We also try to make the space more interesting and complex. Maybe the sun could glare from time to time in some places. But if I let people turn their laptop 90 degrees, then they can still sit in the sunlight. So we want to get away from this excessively standardised approach, and expand the duality of indoors and outdoors with a third option, ‘middoors’.

We want to challenge the investor mindset of seeing surface area as rentable area. Maybe I can offer less of that, instead delivering a different quality – we called it ‘co-office space’ in Sydney. We halved the office space per employee to six square metres – much too little – while also offering everyone another six square metres in the park. This is an attempt to disrupt rigid definitions, like the comfort standard of 22 degrees. In this case, it means considering other spatial qualities.

We should try to use what we know about people as a positive, motivating element in building design, with the ultimate goal of improving the quality of buildings for humans. In a way, this is riskier, as it produces buildings of a different kind. But the by-product is less technology and reduced energy and resource consumption. We need to think about it – it’s what the planet needs.

1 siehe: Herrmann, Eva Maria »GRÜNE ERDE Unternehmens- und Besucherzentrum, Steinfeld, Österreich« S.216
2 Fanger, Povl Ole: *Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering*, Copenhagen (Danish Technical Press), 1970
3 siehe: *Architekturführer Deutschland 2020* »Alnatura Campus, Darmstadt/haas cook zemmrich Studio2050« S.173
4 Embodied Carbon bezeichnet die CO₂ Emission in die Atmosphäre, die mit der Gewinnung, Herstellung, Transport, Installation, Unterhalt und Entsorgung von Baumaterialien und Bauteilen entsteht. Da Holz während des Wachstums CO₂ der Atmosphäre entzieht und bindet, hat es auch nach der Bearbeitung und Installation einen negativen Wert an Embodied Carbon.

1 See: Herrmann, Eva Maria ‘GRÜNE ERDE Corporate and Visitor Centre, Steinfeld, Austria’, p. 212.
2 See: Povl Ole Fanger, *Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering*, (Copenhagen: Danish Technical Press, 1970).
3 See: ‘Alnatura Campus, Darmstadt/haas cook zemmrich Studio2050’, *Architekturführer Deutschland 2020*, p. 173.
4 Embodied carbon refers to CO₂ emissions into the atmosphere as a result of the extraction, manufacturing, transport, installation, maintenance, and disposal of building materials and components. As wood takes CO₂ out of the atmosphere and binds it as it grows, it has a negative embodied carbon value even after processing and installation.