



Together, in the two double towers house there are all of the hospital's 1.457 beds. The circular galleries of the cylindrical bed towers were enclosed in a round metal façade. Before the renovation the so-called access balconies were only emergency exits, today they are added to the patient rooms.

Im Ensemble aus zwei Doppelturmpaaren sind alle 1.457 Betten des Klinikums untergebracht. Die umlaufenden Rundgalerien der zylindrischen Bettentürme wurden mit runden Metallfassaden geschlossen. Vor der Sanierung waren die sogenannten Laubengänge Fluchtwege, heute sind sie den Zimmern zugeschlagen.

## Bed towers at Münster University

### Renovation of the four cylindrical structures

The four cylindrical bed towers at the Münster University Hospital are currently undergoing extensive renovation. The 19-storey circular galleries will be enclosed in a round metal façade, and the freed-up balcony space added to the patient rooms.

Author: Dipl.-Ing. Robert Mehl

The Münster University Hospital is a child of the 1970s. Designed by Aachen-based architects Weber Brand & Partner and completed in 1983, the major structure is considered an example of the tradition of technocratic building "machines". Weber Brand & Partner were inspired by the Centre Pompidou in Paris, designed by Renzo Piano and considered to be extremely innovative. Another representative of this tradition is Aachen Hospital, now a listed building and also the work of Weber Brand & Partner.

Münster University Hospital's defining feature is its two 62-metre-high double towers, comprising two 19-storey cylinders connected by a shared central access area. Together, the two double towers house all of the hospital's 1,457 beds and top a six-storey base construction that's almost 400 metres long and 60 metres wide.

Before the current renovation works, all levels had circular access balconies, which served exclusively as emergency exits and were not accessible from the fully air-conditioned patient rooms located directly behind them. It was also not possible to open any windows, nor was there any external sun protection. For many years, all these factors have been a source of annoyance both for the staff working there and for the patients.

#### Increase in façade weight

Eventually, in 2013, an architects' competition for the renovation of the hospital was held, with Berlin-based architects Kleihues+Kleihues emerging as winners. Their design planned to do away with the emergency exit balconies and add the extra space to the patient rooms, in order to make these significantly more spacious. Although all rooms would continue to be air-



The balconies were offset vertically from each other between 82 and 287 mm, the floor plates had shifted almost 30 cm apart from each other. Haskamp and DS-Plan were asked to develop a façade substructure that allowed the minimum and maximum distances to be bridged in a force-locking manner.

Die Balkone versprangen vertikal zueinander zwischen 82 und 287 mm, die Geschossteller waren also fast 30 cm zueinander verschoben. Der Metallbauer Haskamp entwickelte mit DS-Plan eine Fassadenunterkonstruktion, die es erlaubte, die Minimal- wie die Maximalabstände kraftschlüssig zu überbrücken.

## Bettentürme der Uniklinik Münster

### Sanierung im Vier-Zylinder-Betrieb

Die vier zylindrischen Bettentürme der Münsteraner Universitätsklinik werden derzeit umfassend saniert. Dabei werden die umlaufenden Rundgalerien der 19 Geschossebenen mit einer ebenfalls runden Metallfassade geschlossen und die gewonnene Balkonfläche den Patientenzimmern zugeschlagen.

Autor: Dipl.-Ing. Robert Mehl

Das Münsteraner Universitätsklinikum ist ein Kind der 1970er-Jahre. Entworfen vom Aachener Architekturbüro Weber Brand & Partner und 1983 fertiggestellt ist der Großbau in der Tradition technokratischer Gebäudemaschinen zu sehen. Diese orientieren sich an dem damals von Renzo Piano neu geschaffenen und als ausgesprochen innovativ geltenden Pariser Centre Pompidou. Ein anderer Vertreter ist das mittlerweile denkmalgeschützte Aachener Klinikum, das ebenfalls von Weber Brand & Partner stammt.

Ikographisch für den Münsteraner Bau sind seine zwei jeweils 62 m hohen Doppeltürme, die aus zwei 19 Geschossebenen zählenden Zylindern bestehen, welche durch einen gemeinsamen Erschließungskern miteinander verbunden sind. Das Ensemble aus zwei Doppelturmpaaren birgt alle 1.457 Betten des Klinikums und bekrönt einen sechsgeschos-

sigen Sockelbau von fast 400 m Länge und gut 60 m Breite. Vor dem jetzigen Umbau besaßen alle Ebenen umlaufende Laubengänge, die ausschließlich als Fluchtwege dienten und von den unmittelbar dahinterliegenden, vollklimatisierten Patientenzimmern aus nicht zugänglich waren. Es war außerdem nicht möglich, irgendein Fenster zu öffnen; zudem gab es keinen außenliegenden Sonnenschutz. Dies sind alles Faktoren, die sowohl von dem dort tätigen Personal wie auch von den Patienten über Jahre sehr bedauert wurden.

#### Zunehmendes Fassadengewicht

2013 wurde schließlich ein Architektenwettbewerb zur Sanierung des Klinikums ausgelobt, aus dem das Berliner Büro Kleihues+Kleihues als Sieger hervorging. Dessen Entwurf sah vor, die Fluchtbalkone aufzugeben und die gewonnenen Flächen

## OBJEKT

conditioned, it would now also be possible to open new internal windows, so that the rooms could also be naturally ventilated by ventilation grilles in the external façade.

To put their ambitious façade design into practice, the architects turned to Cologne-based engineers DS-Plan-Ingenieurgesellschaft für ganzheitliche Bauberatung und Generalfachplanung, a spin-off company of Drees & Sommer SE, the well-known engineering company from Stuttgart. DS-Plan specialises in renovating large structures and offers special consulting services that lie outside the German government's fee structure for architects and engineers (HOAI). Their authorised representative Jürgen Einck sees his company as a service provider for architects and not as their competitor.

He quickly identifies the new façade weight as a key issue for all outer shell renovations and explains that it's a mistake to assume that the building is usually favourably dimensioned and that it can easily support the significantly higher loads associated with renovation work. He calculates that 30 years ago, façades weighed maybe 60–65 kg/m<sup>2</sup> but now weigh almost double, so you're talking about approximately 100–110 kg/m<sup>2</sup>. This is caused by the increasingly complex façade constructions and their insulation. For example, single glazing became double glazing – and today it's triple glazing. In fact, in this case the architects recommended not using triple glazing and to accept less insulation in favour of static equilibrium. With a glass thickness of 6 mm, you could therefore save 15 kg/m<sup>2</sup>.



The new façade has a mechanical sun screen, which sits in the façade gap in front of the internal window façade and whose electric drive is also housed in the close-cavity façade.

Die neue Fassade verfügt über einen mechanischen Sonnenschutz, der im Fassadenzwischenraum vor der inneren Fensterfront sitzt und dessen elektrischer Antrieb ebenfalls innerhalb der Close-Cavity-Façade untergebracht ist.

### Business as usual during renovation work

The architects' design included a curved outer façade right from the competition phase. However, cost pressures required a polygonal façade variant to at least be considered. Here, DS-Plan's insistence on a mock-up, an initial model façade, in spite of all the cost-cutting constraints, proved its worth. Even if not all the planned profiles could be fully implemented in this mock-up – the tool production required just for a sample façade would have been too expensive – it was at least possible to obtain an authentic and comparatively large-area impression of the façade. This convinced all involved that a curved façade design was preferable to a polygonal variant, in order to preserve the original cylindrical appearance of the tower. However, it was also established that the internal wall could be polygonal in shape; the straight wall surfaces reduced the costs of the interior fittings noticeably.

The hospital will remain operational during both the façade renovations (planned completion – 2019) and the subsequent interior renovations, which will begin on completion of the façade renovations. With its 95% bed occupancy rate, the Münster University Hospital has the highest occupancy rate of any German university hospital – even a partial closure is completely unthinkable! This is the reason behind DS-Plan's proposed two-stage renovation plan of first tackling the façade and then refurbishing the interior, which was made possible by the building's emergency exit balconies, which are not used in the day-to-day operation of the building.



The outer shell of the new metal façade consists of curved sheets in which a flat fixed glazing sits. Their baffle discs are surrounded by inconspicuous shadow gaps with louvers.

Die Außenhaut der neuen Metallfassade besteht aus gekrümmten Blechen, in denen eine plane Festverglasung sitzt. Deren Prallscheiben sind umgeben von unauffälligen Schattenfugen mit Lüftungsschlitzen.

den Patientenzimmern zuzuschlagen, um diese erheblich geräumiger zu gestalten. Obwohl alle Zimmer weiterhin maschinell belüftet werden, wird nun die Möglichkeit geschaffen, das neue innere Fenster zu öffnen, um so die Räume über davor angeordnete Lüftungsgitter in der Außenfassade auch natürlich zu belüften. Für eine praxisnahe Umsetzung ihres ambitionierten Fassadenkonzeptes wandten sich die Architekten an die Kölner DS-Plan-Ingenieurgesellschaft für ganzheitliche Bauberatung und Generalfachplanung, eine Ausgründung von Drees & Sommer SE, der bekannten Stuttgarter Ingenieurgesellschaft. DS-Plan hat sich auf die Sanierung von Großprojekten spezialisiert und bietet beratende Fachsonderleistungen an, die außerhalb der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) anzusiedeln sind. Deren Prokurist Jürgen Einck sieht sein Unternehmen bewusst als Dienstleister der Architekten.

Rasch benennt er das neue Fassadengewicht als ein Kernproblem jeder Außenhautsanierung. Es ist ein Irrglaube anzunehmen, führt er aus, dass der Bestand in der Regel gutmütig dimensioniert sei und dieser problemlos die mit einer Sanierung verbundenen, erheblich höheren Lasten aufnehmen könne. Er rechnet vor, dass vor 30 Jahren Fassaden vielleicht 60 bis 65 kg/m<sup>2</sup> gewogen haben, heute aber mit fast dem Doppelten, also mit rund 100 bis 110 kg/m<sup>2</sup> zu Buche schlagen. Ursache ist die immer komplexer werdende Fassadenkonstruktion und deren Dämmung. So wurde aus der Mono- erst eine Doppelverglasung – heute ist es eine Dreifachverglasung. Tatsächlich empfahl das Büro, auf eine Dreifachverglasung zu verzichten und eine geringere Wärmedämmung zu Gunsten der Statik in Kauf zu nehmen. Bei 6 mm Glasstärke konnte man so 15 kg/m<sup>2</sup> einsparen.

### Sanierung ohne Nutzungseinschränkung

Grundsätzlich sah der Entwurf der Architekten schon in der Wettbewerbsphase eine gewölbte Außenfassade vor. Der Kostendruck forderte jedoch zumindest das Durchspielen einer

polygonalen Fassadenvariante ein. Es bewährte sich das von DS-Plan gegen alle Einsparzwänge vertretene Beharren auf einem Mock-up, einer ersten Musterfassade. Auch wenn in dieser nicht alle vorgesehenen Profile 1:1 eingesetzt werden konnten – eine entsprechende Werkzeugherstellung nur für eine Musterfassade wäre zu teuer geworden –, so konnte man zumindest einen authentischen und verhältnismäßig großflächigen Fassadeneindruck erhalten. Dieser überzeugte alle Beteiligten, dass eine gebogene Fassadenausführung einer polygonalen Variante vorzuziehen ist, um den ursprünglichen zylindrischen Turmcharakter zu erhalten. Allerdings stellte man fest, dass die Innenwand durchaus polygonal angelegt werden kann; die geraden Wandflächen senkten die Kosten des Innenausbau merklich.

Sowohl die voraussichtlich 2019 abgeschlossene Fassadensanierung als auch die erst im Anschluss daran erfolgende Innensanierung finden im laufenden Betrieb statt. Das UKM besitzt mit seiner 95%-igen Bettenbelegung die höchste Auslastung eines deutschen Universitätsklinikums überhaupt – seine auch nur teilweise Schließung ist vollkommen undenkbar! Hier auf begründet sich das von DS-Plan vorgeschlagene zweistufige Sanierungskonzept, erst die Fassade anzugehen und dann die Innenbereiche zu modernisieren. Die umlaufenden Fluchtbalkone des Bestands – im täglichen Betrieb ungenutzt – machten dies möglich.

Die auf den Balkonen tätigen Handwerker wurden nicht als störend empfunden, da man Blickverbindungen durch die vorhandenen Vorhänge unterbinden konnte. Der zu erwartenden Lärmbelastung begegnete man durch einen weitgehenden Verzicht auf Stemm- und Schlagbohrarbeiten und setzte stattdessen einen umfassenden Einsatz von Kernbohrungen. In Voruntersuchungen wurde nachgewiesen, dass die Kernbohrung einerseits ein fast geräuschloses Penetrationsverfahren ist, das mit entsprechenden Werkzeugen bis auf eine Bohrlochgröße von nur 8 mm heruntergefahren werden kann.

## OBJEKT

Construction workers working on the balconies will not cause any disruption, as lines of sight can be blocked by the existing curtains. The expected noise pollution was countered by largely dispensing with chiselling and percussion drilling work and instead making extensive use of core drilling. Preliminary investigations showed that the core drilling is an almost noiseless penetration procedure, which can be brought down to a drill hole size of only 8 mm with the appropriate tools.

Finally, the company carrying out the façade work, Haskamp Fassadentechnik, provided proof that, with regard to fire protection, parts of the façade mounting could safely be routed through existing drill holes in the concrete elements of the building's balconies. The company disproved an initial assessment to the effect that this mounting would create a cross-storey façade bracing, which could lead to a flashover in the event of fire. In short, the façade engineer's initiative "saved us creating hundreds of thousands of drill holes!", says Jürgen Einck.

### Shifting floor plates

You have to imagine the bed towers like a stack of biscuits from your childhood, over which an empty cylindrical biscuit packet is to be placed. As you'll remember with exasperation, this isn't so easy: If some of the biscuits move, everything tilts and the biscuit tower falls over. The same applies here: A 3D measurement made before the start of the renovation work showed that the balconies were offset vertically from each other by between 82 and 287 mm, i.e. the floor plates had shifted almost 30 cm apart from each other. Haskamp and DS-Plan were asked to develop a façade substructure that allowed the minimum and maximum distances to be bridged in a force-locking manner. Jürgen Einck notes that from an engineering point of view, the detailing of the mini and maxi consoles was naturally the most exciting aspect. But because they weren't able to plan several hundred thousand individual consoles, it was especially important to develop an interim solution that was to be used for the majority of the façade connections.

### Avoiding heat build-up

The outer shell of the new metal façade consists of curved sheets in which a flat fixed glazing sits. Their baffle discs are surrounded by inconspicuous shadow gaps with louvers. In the area of the railings and the lintels, these are kept quite narrow, while between the glass panes the ventilation grilles are visible as lesenes that structure the horizontally constructed façade. While the narrow horizontal louvers serve above all to naturally cool the façade gap using air convection, to counteract excessive heat build-up in the summer, the prominent vertical openings are essential for the natural interior room ventilation, in other words when an inner window is opened.

Test measurements revealed a façade gap temperature of max. 56°C, which was considered acceptable. The new façade has a mechanical sun screen, which sits in the façade gap in front of the internal window façade and whose electric drive is also housed in the close-cavity façade. In this context, Jürgen Einck stresses that the prolonged overheating of the façade should also be avoided in terms of the design, because from approx. 80°C, the integrated motors of the blinds will sustain damage.

If fully maintained, Jürgen Einck sees a lifespan of 35 to 40 years for a modern façade as more than realistic.

Bei Wartung und Pflege einer modernen Fassade ist eine Lebensdauer von 35 bis 40 Jahren realistisch, wie Jürgen Einck versichert.



### Regular maintenance

Jürgen Einck recommends cleaning metal façades at least twice a year – and preferably more often. For a façade that functions over the long term, he also advises getting Facility Management involved at an early stage. If fully maintained, he sees a lifespan of 35 to 40 years for a modern façade as more than realistic. On the other hand, he rejects the idea promoted by glass companies that glass should be replaced after around 20 years. In addition, however, structural measures for passive façade protection have also been implemented for the bed towers at the Münster University Hospital: For example, inconspicuous weather boarding on the elements has been created, which reduce the drip flags on the matte façade sheeting; vertical steel strands (pigeon spikes) were also fitted to prevent nesting in the recesses of the façade.

### Copyright waiver

Münster University Hospital's client representative, engineer Ms Klara Schott, indicates that the renovation of the bed towers will replace the existing four-bed rooms with a two-bed layout. In addition, she personally drove the original architect Wolfgang Weber – now an elderly man – to Münster and showed him Kleihues+Kleihues' renovation plan. He approved of this plan, waived his copyright and also authorised the renovation work.

[www.haskamp.de](http://www.haskamp.de)

Da man aber nicht mehrere 100.000 Einzelkonsolen beplanen konnte, galt es, eine variable Zwischenlösung zu entwickeln, mit der das Gros der Fassadenanschlüsse zu bedienen war.

### Wärmestau vermeiden

Die Außenhaut der neuen Metallfassade besteht aus gekrümmten Blechen, in denen eine plane Festverglasung sitzt. Deren Prallscheiben sind umgeben von unauffälligen Schattenfugen mit Lüftungsschlitzen. Im Bereich der Brüstungen und der Stürze sind diese eher schmal gehalten, zwischen den Glasfeldern fallen die Lüftungsgitter als optische Lisenen ins Auge, welche die horizontal organisierte Fassade gliedern. Während die schmalen Horizontalschlitze vor allem der natürlichen Kühlung des Fassadenzwischenraums mittels Luftkonvektion dienen, um einer übermäßigen sommerlichen Aufheizung entgegenzuwirken, sind die markanten Vertikalöffnungen unerlässlich für die natürliche Innenraumbelüftung, also wenn ein Innenfenster geöffnet ist. Versuchsmessungen ergaben eine Fassadenzwischenraumtemperatur von max. 56°C, die als akzeptabel angesehen wurde. Die neue Fassade verfügt über einen mechanischen Sonnenschutz, der im Fassadenzwischenraum vor der inneren Fensterfront sitzt und dessen elektrischer Antrieb ebenfalls innerhalb der Close-Cavity-Façade untergebracht ist. In diesem Zusammenhang hebt Jürgen Einck hervor, dass eine langanhaltende Überhitzung der Fassade auch konstruktiv zu vermeiden ist, da ab ca. 80°C die integrierten Jalousiemotoren Schaden nehmen.

### Regelmäßige Pflege

Jürgen Einck empfiehlt, Metallfassaden mindestens zweimal im Jahr – und gerne auch öfter – zu reinigen. Ebenso erachtet er für eine langfristig funktionierende Fassade eine frühzeitige Einbindung des Facility-Managements als ratsam. Falls jedoch eine Wartung und Pflege vollumfänglich erfolgt, dann ist für ihn die Lebensdauer einer modernen Fassade von 35 bis 40 Jahren mehr als realistisch. Dem von Glasunternehmen propagierten Erneuern der Gläser nach rund 20 Jahren erteilt er hingegen eine Absage.

Darüber hinaus wurden aber an den Bettentürmen des Münsteraner Universitätsklinikums auch bauliche Maßnahmen für einen passiven Fassadenschutz umgesetzt: So wurden unscheinbare Wetterschenkel an den Elementen geschaffen, die Tropffahnen an den matt lackierten Fassadenblechen reduzieren; auch platzierte man zur Vogelgrünung aufrechtstehende Stahlritzen (Taubenspieße), die ein Nisten in den Fassadenrücksprüngen unterbinden.

### Verzicht auf Urheberrecht

Die Bauherrenvertreterin des UKM Dipl.-Ing. Klara Schott weist darauf hin, dass mit dem Umbau der Bettentürme die bestehenden Vierbettzimmer einer Zweibettzimmer-Aufteilung weichen werden. Ferner hat sie den noch lebenden ursprünglichen Architekten Wolfgang Weber – mittlerweile ein hochbetagter Herr – eigens nach Münster gefahren und ihm das Sanierungskonzept von Kleihues+Kleihues vorgestellt. Dieser hat das Konzept für gut befunden, ist von seinem Urheberrecht zurückgetreten und hat die Umbaumaßnahme seinerseits ebenfalls autorisiert.

[www.haskamp.de](http://www.haskamp.de)