

Schwierigkeiten und Lösungsansatz der Sanierung

Vorab: Alle konstruktiven Aufbauten wurden per hygrothermischer Simulation gem. WTA-Merkblättern 6-1 ff. für den Witterungsstandort Rostock konstruierend berechnet und optimiert – eine Berechnung mit Glaser war hier nicht aussagekräftig genau.

Von Anfang an war klar, daß nicht alle, auch nicht alle kritischen Wärmebrücken vermeidbar sein werden und trotzdem schadensfrei bleiben müssen.

Als Lösung wurde ein integraler Ansatz aus konstruktiven und haustechnischen Lösungen als wirtschaftlichster Weg angesehen, da hier „Sowiesokosten“ aus notwendigen Maßnahmen genutzt werden konnten.

Eines der Kernthemen dabei ist die Klimastabilität zur Sicherung der Berechnungsvoraussetzungen aus den hygrothermischen Simulationen WTA-Merkblatt 6-12.

Im Kurzabriß einige Schwierigkeiten und der Lösungsansatz:

Dach: Eine beidseitig mit Aluminium beschichtete Hochleistungsdämmung aus Polyurethan verhindert Feuchteinträge in den Dämmstoff und ermöglicht, bei Lastgleichheit zur Bestandskonstruktion eine deutlich bessere Wärmedämmung.

Die Betonsanierung erfolgte in Anlehnung an das entsprechende WTA-Merkblatt 5-17, „nur“ in Anlehnung, da bei einer Gesamtbetonschalendicke von lediglich 7 cm eine wortgetreue Umsetzung zum Durchstoßen der Betonschale und deren Tragfähigkeitsverlust geführt hätte. Beschichtung Innen mit einem Anstrich aus Reinsilikat als, in beide Richtungen, Diffusionsoffen. Dies setzt ein entsprechend stabiles Innenklima voraus.

Unter den Belchabdeckungen der überkragenden Betonsegel wurden ebenfalls gleiche Dämmungen, abgestuft nach Wärmebrückenkonzept, unsichtbar verbaut.

Sohle: Die bis zum Unterbeton zerstörte und mit diversen Kraft- und Schmierstoffen verunreinigten Böden mußten abgebrochen, als schwimmender Estrich neu aufgebaut werden.

Der komplett neue Fußbodenaufbau versteckt Dämmung und Fußbodenheizung und bringt zudem Speichermasse zur benötigten Klimastabilität.

Sockelmauerwerk:

Dies mußte komplett entfernt werden um die stark angegriffenen Stahlstützenfüße zu sanieren, teilweise rekonstruieren und die benötigten Abdichtungen einbauen zu können.

Der Neubau erfolgte als originalgetreuer Nachbau, Ziegel als Nachbrand anhand Muster und innen weißer Mauersteinschale. Dämmung mit Schaumglas (hoch fehlertolerant) und Abdichtungen sind verdeckt geschaffen.

Türen und Tore:

Mußten, nach den Originalbildern (bis auf eine Ausnahme – dort moderne Automatik-schiebetür da Einzelhandelsgeschäft mit barrierefreier Nutzung) komplett neu gebaut werden. Die Dämmung wurde hier durch Ausschäumen der Profile und klebende Dichtungen realisiert.

Fassade:

Wärmeschutz im Winter und sommerlicher Wärmeschutz werden hauptsächlich durch die gewählten Verglasungen erbracht. Dabei war die Verglasung nicht als „normale“ Metall-Glas-Fassade, sondern als die und durchgehende thermische Hüllfläche zu verstehen.

Die ehemaligen durchgängigen Halteschienen und Winkel wurden entfernt und auf der Innenseite der Verglasung optisch nachgebaut. Darunter versteckt sich eine neu und für dieses Objekt entwickelte Lösung aus nur noch punktuellen Haltern, aufgeschweißt mit einer Schiffbautechnik, und abgestuften und angepaßten Dichtelementen zur thermischen Trennung.

Diese punktuellen Halter, die Eckstützen, die Obersten und untersten Winkel (Anschluß an Betonschale und Sockel) stellen dabei konstruktiv unvermeidbare und die einzigen verbleibenden Wärmebrücken dar. Die hier gem. Wärmebrückensimulation gegebenenfalls zu erwartenden Kondensationen und Spannungen waren also anderweitig zu lösen.

Hier wurde die notwendige Lüftungstechnik so geplant und gebaut, daß sich vor der Innenseite der Fassade ein Luftschleier bildet, der sowohl Feuchtigkeit abführt, als auch im Sommer kühlere und im Winter wärmere Luft durch Nutzung des Coanda-Effektes direkt an der Fassadeninnenseite entlang führt, als auch für eine Durchmischung mit der Raumluft sorgt. Die Zuluft erfolgt über mehrere Weitwurfdüsen, die den Innenraum durchströmen lassen (Regale, etc. der Inneneinrichtung sind folgerichtig dann auch entsprechend aufgeständert um die Bodennahe Durchströmung der Räume zu gewährleisten).

On Top werden so die Wärmelastspitzen, die sich in den Hochpunkten der Hyparschale bilden mit abgeführt.

Die Wiederherstellung der Lüftungsflügel wurde gleichzeitig durch Ertüchtigung dieser, als RWA genutzt.

Sommerlicher Wärmeschutz:

In der Kombination aus Schattenwirkung der überstehenden Betonsegel, den verwendeten Sonderverglasungen (Sonnenschutz nur anteilig möglich um „Farbigkeit“ und „Spiegeleffekte“ auszuschließen möglich) und in ausgewählten Bereichen durch einen inneren, hinter den Riegeln angebrachten, bedarfsgeführten Sonnenschutz aus Antifire-Shadows, der ursprünglich so aus dem Gewächshausbau kommt.

Klimastabilität:

Alle Lösungen, gerade hinsichtlich der problematischen Dachschale funktionieren nur bei einem entsprechend stabilen Innenklima. Hier wirkt die bereits zuvor beschriebene Lüftung

und die Fußbodenflächenheizung zusammen, indem Temperatur und Luftfeuchte, Sensor gestützt, konstant gehalten werden, natürliche Effekte – wie aufsteigende Luft die durch die beschriebene Lüftung an den Spitzen der Schalen zielgerichtet abgelüftet wird und vorher an den Dachschaalen nur minimal entlang streichen kann. Die warme und feuchte Luft „prallt“ also nicht gegen die Schalen und kann dort auch nicht Ihre Feuchtigkeit „abladen“. Auch hier wird der Coanda-Effekt wieder derart genutzt, daß durch gerichtete Durchmischung eher ein abströmen von den Deckenschaalen und damit die Rücktrocknung dieser erzielt wird.

Dichtigkeit der Gebäudehülle und Umsetzung der Wärmebrückenminimierung:

Ist so konsequent umgesetzt, das die abschließende Luftdichtemessung einen n50-Wert von 0,21 1/h (Soll ist 1,5 1/h) ergab und die parallel dazu durchgeführte Thermographie nahezu Lehrbuchmäßige und den Simulationsberechnungen entsprechende Wärmebrückenbilder nachwies.

Haustechnik und Beheizung:

Basismodell der Überlegungen war eine Ausstattung des Objektes „nur“ in dem Bereich, der von Menschen genutzt wird, als „Raum“ entsprechender thermischer Konditionierungen. Der ungenutzte Freiraum darüber „darf“ hiervon abweichen. Allein dieser Ansatz minimiert das normativ zu beheizende Gebäudevolumen um mehr als 1/3.

In den Zeiten der Energie- und Wärmewende, bzw. geänderte Normativa war die anliegende Fernwärme nicht mehr als regenerative Quelle anzusehen und es mußte eine andere Lösung gefunden werden.

Gewählt wurde eine Erdwärmennutzung mittels Geocollect und Wärmepumpen, Grund- und Spitzenlast, kaskadierend. Pufferung über Speicher und Hallenboden.

Um einen Heizungsraum im Gebäude, bzw. eine Verbauung der Ansichten durch ein externes Gebäude zu vermeiden, wurde ein Ground Cube gewählt und sämtliche Haustechnik (mit Ausnahme der Lüftung) unter der Erde „versteckt“.

Die bereits mehrfach beschriebene Lüftung verfügt zudem über eine hoch effiziente Wärmerückgewinnung, so daß Lüftungsverluste vermieden werden und hierfür die Wärmezeugung entsprechend minimiert wurde. Über die integrierten Filter entspricht die Lüftung zudem den Anforderungen an Hygiene und Corona-Verordnungen.

Daß die Lüftung im Sommer zudem über die Nachtkühlung effektiv zum sommerlichen Wärmeschutz beiträgt, ist dann nur noch folgerichtig.

Beleuchtung:

Konsequente Umstellung auf effiziente und den Bedürfnissen moderner Arbeitsstätte Angepaßte, kombinierte direkte und indirekte Beleuchtung mit LED.