

Erläuterungsbericht

Konzept

Mit dem Neubau des Busbahnhofes und der U-Bahnhaltestelle wird in Martinsried ein Meilenstein für den öffentlichen Nachverkehr geschaffen. Der neue Busbahnhof in Martinsried ist ein Ort, der verbindet und unterschiedliche Verkehrsmittel miteinander verknüpft.

Die U-Bahn schafft den Anschluss an das Münchner Schienennetz. Die Regionalbusse verbinden Martinsried mit den umliegenden Gemeinden. Für die Fahrradfahrer entstehen zahlreiche Stellplätze, welche durch das Angebot des Bike Sharing ergänzt werden und die individuelle Mobilität unterstützen. Car Sharing Angebote überbrücken Ziele oder Zeiten ohne ÖPNV-Vernetzung.

Somit wird der neue Busbahnhof in Verbindung mit der U-Bahnhaltestelle und den weiteren Angeboten zum Mobilitäts-HUB.

Ein Ort des Umsteigens, des Wartens, der Kontemplation, der Kommunikation und der Bewegung. Ein Ort, auf den man sich freut, den man gerne besucht, weil das Warten belohnt wird:

Belohnt von einem Ort der kurzen Wege, für alle Altersgruppen und Nutzungsgeschwindigkeiten. Die Dimension des Daches ermöglicht den witterungsgeschützten Ein- und Ausstieg an allen Bushaltestellen. Sowohl der Zugang zur U-Bahnstation als auch der Zugang zur Fahrradbox auf der Plattform können bei jedem Wetter bequem erreicht werden.

Belohnt von der Aufenthaltsqualität dieses Transitraums: Umsteigen oder Warten unter einem hellen Dach. Ausruhen, nachdenken oder lesen auf den Bänken um die grünen Inseln. Mit Blick auf die umgebenden Blumenwiesen die Natur genießen. Mit Freude wahrnehmen, dass dieses elegante Dach nicht nur vor Regen schützt, sondern auch solare Energie produziert. Auf diese Weise erkennen, dass man mit der Nutzung des gesamten Angebots des ÖPNV auf vielen Ebenen einen Beitrag zum Klimaschutz leistet.

Energiegewinnung

Die Dacheindeckung besteht aus Glas-Glas-Photovoltaikmodulen als integralen Bestandteilen der Dachfläche. Die Module bilden eine wasserdichte Überdachung und stellen gleichzeitig durch die eingebetteten Photovoltaikzellen erneuerbare elektrische Energie bereit. Durch den Aufbau der Module entsprechen die Eigenschaften denen von herkömmlichen VSG-Gläsern. So werden die einlamierten Photovoltaikzellen sehr gut vor Umwelteinflüssen geschützt und haben eine Lebensdauer von 30 Jahren und mehr.

Die untere Scheibe ist satiniert: Dadurch wird der Lichteinfall gefiltert und ein starker Schattenwurf vermieden, um die gleichmäßigen Beleuchtung (Barrierefreiheit) zu gewährleisten.

Die Belegungsdichte bzw. der Transparenzgrad kann individuell durch den Abstand der Zellen zueinander angepasst werden. Mit dem geplanten Belegungsgrad wird bei einer durchschnittlichen Anlagenleistung von 110 kWp über das Jahr ca. 105 MWh elektrische Energie gewonnen werden. Dieser Energiegewinn ist ausreichend für die Ladungen von 6.2 Millionen aktuellen iPhones (17 Wh), 140.000 Ladungen eines E-Bikes (750 Wh) oder 210 Ladungen der Münchner Elektrobusse (E-busco, 18 m-Modell, 500 kWh) und äquivalent zu ca. 94.500 km Fahrleistung pro Jahr (450 km/Ladung).

Möblierung der Bahnhofsplatte

Drei große Warteinseln strukturieren den Raum. Durch die Öffnungen im Dach können hier grüne Inseln entstehen.

Die Begrünung der Wartebereiche ist integraler Bestandteil; sie unterstützt das Mikroklima bei Hitze im Sommer und bietet Windschutz bei Regen. Die Wartebänke sind direkt den Öffnungen im Dach zugeordnet, jedoch mit genügend Abstand zum Dachrand, um den Witterungsschutz zu gewährleisten. Die Sitzbereiche sind durchgehende runde Holzbänke, welche ein angenehmes Sitzgefühl ermöglichen. Die langen Bänke können durch Aufstehhilfen ergänzt werden, welche auch älteren Menschen die Nutzung erleichtert. Ergänzt werden die Sitzinseln durch Wartebänke im Süden. Somit können alle sechs Haltestellenpositionen optimal erreicht werden.

Das Fahrradhaus ist als eigenständige Box mit den Öffnungen zum Wartebereich unter das Dach geschoben. Durch diese Position wird die Haltestelle in ihrer vorgegebenen Dimension optimal ausgenutzt, das Dach kann jedoch in einer einfachen Geometrie realisiert werden.

Wie ein Filter verbindet die Box den Wartebereich mit der umliegenden Straße im Süden. Die Fahrräder sind quer zur Längsrichtung organisiert, dadurch entstehen überschaubare Einheiten, welche sicher und störungsfrei genutzt werden können. Die Fahrräder werden umhüllt von horizontalen Holzlamellen. Das Fahrradhaus bietet auch Windschutz auf der Haltestelle. Das WC ist als eigenständige Mieteinheit in das Fahrradhaus integriert.

Dachtragwerk

Die Überdachung für den neuen Busbahnhof in Martinsried ist im Grundriss ein Rechteck mit ca. 68,4 m Länge und 18,0 m Breite. Das Dachtragwerk ist als quadratischer biegesteifer Trägerrost mit einem regulären Raster von 1,80 m ausgebildet. Drei amorphe Öffnungen sind in den Trägerrost eingeschnitten und verbinden das neue Dach gestalterisch und funktional mit den Lüftungs- und Lichtöffnungen des U-Bahnhofs. Im Bereich der Durchbrüche weichen die Träger von ihrer strengen Rastergeometrie ab und legen sich in einer fließenden Geometrie um die Ausschnitte.

Das Dach besitzt ein globales Längsgefälle von 2,5 % in Ost-West Richtung. Das Quergefälle beträgt 4 %. Damit entwässert das Dach zunächst in Querrichtung zur Mitte, über das Längsgefälle ergibt sich eine natürliche Entwässerung zu den amorphen Öffnungen hin.

Das anfallende Regenwasser wird über je sechs geschlossenen Fallleitungen pro Ausschnitt nach unten geführt. Bei jedem Hochbeet werden zwei der sechs Fallleitungen in einer Sickerpackung im Erdreich geführt und sind Wasserspeicher für die Pflanzen. Hier kann auch eine Bewässerungsleitung für Trockenzeiten angeschlossen werden. Die weiteren vier Regenleitungen werden mit dem übergeordneten Entwässerungssystem verbunden.

Die zellartigen Öffnungen im Dach saugen kaminartig heiße, sich stauende Luft nach oben und sorgen für Luftzirkulation an heißen Tagen.

18 Stahlhohlprofilstützen tragen den Dachträgerrost. Die Anordnung der Stützen im Grundriss reagiert neben den amorphen Öffnungen auch auf die Möblierung sowie auf die Erschließungselemente, welche sich unter dem Dach befinden. Die Stützen sind an ihrem Fußpunkt gelenkig gelagert, wohingegen sie am Kopfpunkt biegesteif in den Trägerrost eingespannt sind. Horizontale Lasten, z. B. infolge Wind, werden so über eine Art 2-Gelenk-Rahmenstruktur abgetragen. Die Fußpunkte der Stützen sind gevoutet ausgeführt, um auch auf die Beanspruchungen (insbesondere die Biegebeanspruchung) einzugehen. Aufgrund der globalen Dachneigung besitzen die Stützen unterschiedliche Längen zwischen 4,50 m und 5,60 m.

Die Querschnittsausbildung des Trägerrostes ist gemäß den Beanspruchungen der Einzelsegmente ausgeführt. Die Breite der Rechteckhohlprofile des Trägerrostes ist konstant 80 mm, um ausreichend Auflagerfläche für die Glaseindeckung vorzuhalten. Die Querschnittshöhe ist variabel und reagiert auf die Beanspruchungen im Tragwerk.

In einem iterativen Prozess wurden die Querschnittsbeanspruchungen mit Hilfe eines Finite Element Models berechnet. Die hohen Biegebeanspruchungen im Trägerrost über den Stützen manifestiert sich in einer erhöhten Bauhöhe des Trägerprofils. Bereiche mit geringen Beanspruchungen besitzen eine geringe Querschnittshöhe. Somit ist das Dachtragwerk einerseits massenoptimiert und liefert einen signifikanten Beitrag zu einer ressourcen-sparenden und nachhaltigen Architektur. Andererseits besitzt die Struktur ein sehr dynamisches Erscheinungsbild und der Kraftfluss ist direkt vom Tragwerk ablesbar.

Aufgrund der optimierten Dachtragstruktur mit einem damit verbundenen geringen Eigengewicht und dem gewählten statischen Konzept der Stützen mit einer Gelenkausbildung am Stützenfußpunkt müssen nur verhältnismäßig geringe Lasten in den U-Bahntunnel eingeleitet werden. Sieben der 18 Stützen stehen direkt über den Tunnelwänden, die 11 anderen Stützen sind ungefähr 1,80 m im Grundriss von den Tunnelwänden entfernt. Die Tunneldecke ist für relativ große Lasten (Erdaufschüttung von 2,60 m Dicke bzw. ca. 45 kN/m², hohe Verkehrslast von mindestens 5,0 kN/m², sowie Eigengewicht der U-Bahndecke von ungefähr 25 kN/m²) bei verhältnismäßig großer Spannweite bemessen. Konsequenterweise sollte der Versatz von 1,80 m keine statischen Probleme für die finale Bemessung der Tunneldecke liefern.

Auf der Betontunneldecke wird lokal im Bereich der Stützen ein Betonsockel (Breite ungefähr 50 cm) bis knapp unter dem Fertigfußboden des Bahnsteiges vorgesehen. Die Abdichtung der Tunneldecke wird am Sockel nach oben gezogen. Am oberen Ende des Sockels wird ein Stahleinbauteil verankert. Über eine Bolzenverbindung werden die Dachstützen mit dem Einbauteil verbunden. Sämtliche Dachlasten werden von der Stütze über die Bolzenverbindung in den Sockel und weiter in die Tunneldecke/-wände eingeleitet.