

INFORMATIV, NACHHALTIG, ZUKUNFTSFÄHIG – Architektonische Idee und Städtebau

In den letzten Jahren nimmt das Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger in Bezug auf Energiethemen im Speziellen sowie das Interesse an nachhaltigen Strategien im Allgemeinen stetig zu. Dieser Entwicklung Rechnung tragend entwickelt der vorliegende Entwurf eine selbstbewusste und identitätsstiftende Adresse der *Energiedienst AG* in der Wahrnehmung des Unternehmensstandorts in Wyhlen unmittelbar am Rheinufer: Das moderne wie zeitlose Besucherzentrum präsentiert sich dank der golden anmutenden Farbgebung prägnant und weithin sichtbar, jedoch aufgrund der moderaten eingeschossigen Höhenentwicklung auf dem oberen Straßenniveau „Am Wasserkraftwerk“ ohne in Konkurrenz zu den historischen denkmalgeschützten Bestandsbauten des Kraftwerks zu treten. Der dem einladenden, offenen Besucherzentrum vorgelagerte großzügige Eingangsplatz, welcher auf der Dachfläche der darunterliegenden Werkstatt und Büroräume wie selbstverständlich entsteht, schafft einen qualitativ hochwertigen Ort des Ankommens auch für größere Gruppen, lädt zum Verweilen ein und öffnet den Blick auf das Betriebsgelände der Energiedienst AG sowie in die Landschaft entlang des Rheins – der Bezug zum Thema Wasser wird so bereits bei der Ankunft in Szene gesetzt. Eingebettet in die übergeordnete landschaftsplanerische Entwicklung auch der angrenzenden Bereiche des Ideenteils fungieren diese *Panoramaterrasse* und das *Besucherzentrum* selbst als logischer Start- wie Endpunkt des Besucher-rundganges.

Der auf dem niederen Höhenniveau des eigentlichen Betriebsgeländes liegende Energiecampus wird in ein Gesamtkonzept überführt und in Teilen funktional reorganisiert: Den Vorgaben der Auslobung folgend werden das historische Gebäude „Alte Schreinerei“, das bestehende Sozialgebäude, die in die Jahre gekommene Werkstatt und sämtliche bestehenden Garagen und Lagerflächen abgebrochen und im Anschluss durch Neubauteile in langgestreckter West-Ost-Orientierung analog der Alten Schlosserei ersetzt. Die Integration der neuen Werkszufahrt West sorgt für eine klare externe Erschließung nebst einfacher Logistik bei kurzen Wegen. Neben der stringenten linearen Anordnung der neuen Lager- und Betriebsgebäude in logischer Fortführung der Gebäudeflucht des neuen Werkstatt- und Bürogebäudes sowie der bestehenden Schlosserei (Umnutzung zu Kaltlager) erzielen die einheitlichen Dachformen sowie die gleichförmige Farbgebung den Eindruck einer zusammengehörigen Einheit. Dieser wird unterstützt durch die Außenraum- und Landschaftsplanung, welche eine klare Erschließung, kurze und eindeutige Bewegungsströme über den ganzen Energiecampus sowie qualitätsvolle Freiräume an neuralgischen Stellen anbietet.

Ziel ist eine Transformation von der aktuellen Situation des vornehmlich funktional geprägten Betriebsgeländes hin zu einem zusammenhängend gestalteten *Energiecampus*, der maximale Funktionalität für die täglichen Betriebsabläufe bei gleichzeitiger Nahbarkeit und Gestaltqualität für Besuchende und Mitarbeitende bietet. Die systematische Anordnung der Gebäudekörper stellt dabei ein starkes „Gerüst“ für etwaige Erweiterungen nebst hoher Zukunftsfähigkeit in den Themen der Nachhaltigkeit dar.

KLAR STRUKTURIERT – Außenraumgestaltung Realisierungsteil

Den städtisch anmutenden Vorplatz des Besucherzentrums bildet die *Panoramaterrasse* mit einem Bodenbelag aus großformatigen Recycling-Betonplatten im Reihenverband. Drei Pflanzinseln mit kleineren Gehölzen lockern die Struktur auf und spenden Schatten. Richtung Süden befindet sich eine geradlinige Sitzbank, von der aus sich der Panoramablick Richtung Kraftwerk und Rheinauen eröffnet und einen ersten Gesamteindruck bei den Besuchenden hinterlässt.

Der *Panoramaweg* beginnt auf dem Vorplatz, markiert durch eine Skulptur, die das Thema der Schienen aufgreift, die dem Panoramaweg folgen. Ein der Panoramaterrasse vorgelagerter Bereich ermöglicht die Ankunft der Gäste per Individualverkehr. Dieser besteht aus Polyurethan, welches ähnliche Vorteile wie eine wassergebundene Wegedecke bietet, jedoch für Rollstuhlfahrer leichter befahrbar ist. 20 Besucherparkplätze an der Straße „Am Wasserkraftwerk“ werden durch einen Pflanzstreifen aus niedrigen Bäumen mit Unterbewuchs vom Hauptgeschehen getrennt. Neben den Parkplätzen ist eine Reihe überdachter Fahrradständer für 16 Fahrräder arrangiert.

Vor der Plattform der Panoramaterrasse, aber auf Campus-Niveau (-7,60 m), befindet sich eine platzartige Aufweitung, die zum zentralen Dreh- und Angelpunkt des Geschehens auf dem Energiecampus wird. Asphalt mit eingelassenen Recycling-Betonplatten wechseln sich mit Rasenflächen ab, in denen das Reihemuster der Platten fortgeführt wird. Vier Gruppen aus naturnah angeordneten heimischen Bäumen sorgen für Schatten, daneben befindet sich eine kleine Versickerungsmulde. Von dort entwickelt sich die Hauptachse, die *Magistrale*, des internen Betriebsgeländes. Sie verläuft nach Nordosten, flankiert von den neuen Funktionsgebäuden (Kaltlager, Betriebsfahrzeuge) und setzt sich hinter der Grenze des internen Betriebsgeländes durch die Gestaltung der Grünanlagen fort; die optionale Erweiterung ist dabei bereits vorbereitet. Nördlich der Hauptachse verläuft eine „Nebenstraße“ aus LKW-befahrbaren Rasenplatten. Sie ermöglicht die Zufahrt zu den Parkplätzen für die Angestellten. Hinter diesen Parkplätzen nahe des Biotops Auenwäldchen und in Richtung Süden, zur Fischtreppe hin, laden Bänke unter schattenspendenden Bäumen zur Pause ein.

ERLEBNIS WASSERKRAFTWERK UND RHEINAUEN – Außenraumgestaltung Ideenteil

Eine potentielle zukünftige Erweiterung um drei weitere Gebäudeteile steht östlich des aktuellen Betriebsgeländes zur Verfügung. Der Abschluss zum öffentlichen Grün wird radial begrenzt, sodass durch die abgestuften Volumina ein fließender Übergang zur Landschaft hergestellt wird. Die Straßenführung wird entsprechend erweitert.

Besuchende und Teilnehmende von Kraftwerksführungen (sowie sämtliche Mitarbeitende) erreichen über die interne Treppe des Besucherzentrums das niedrigere Campusniveau, kreuzen die *Magistrale* vorbei an der Fischtreppe und gelangen schließlich zum Kraftwerk.

Zwischen dem Panoramaweg und der Straße "Am Wasserkraftwerk" befinden sich eine Haltemöglichkeit für Busse und eine Reihe PKW-Stellplätze (20 + 25 = 45 Stellplätze) unter Bäumen. *Panoramaweg* und *Besucherrundgang* beginnen am Eingangsbereich zum Besucherzentrum. Die bereits bestehenden Bahnschienen werden Ausgangspunkt des Rundwegs und dienen als Wegeführung, wobei quer zwischen den Gleisen verlegte Betonplatten diese begehbare und damit begreifbar machen. Temporär, für ca. 20 Jahre, erfolgt die Bewegungsführung des Panoramawegs im Bereich der Villa nicht über das private Gelände, sondern über den städtischen Gehweg. Durch Schautafeln am Wegesrand mit Illustrationen und Informationen über das Kraftwerk und seine Geschichte sowie über Natur und Landschaft werden die Besuchenden geführt und erleben den Naturraum rund um den Energiecampus. Auf ungefähr halber Strecke befindet sich eine Aussichtsplattform mit Sitzbänken. Von dort aus führt ein Weg in Form von Treppen und einer Rampe, begleitet mit regional typischer Bepflanzung, den Hang hinunter zur Straße am Ufer. Das Ende des eigentlichen Panoramawegs auf dem oberen Niveau wird durch einen kleinen Platz mit Bänken markiert. Der Besucherrundgang wird von dort weiter bis zur Uferzone fortgeführt. Das Ufer des Rheins ist reich mit Bäumen bestückt und wird naturnah beibehalten. Mehrere Schautafeln reihen sich auch dort am Rand der Straße auf. Eine Stahlkonstruktion mit Holzdecke bietet einen Ausblick auf den Rhein.

Das existierende Auenwäldchen bleibt bestehen. Eine Wiese und ein zweites kleines Wäldchen sorgen für einen Biotopverbund zum Ufer mit großer Artenvielfalt. Östlich des Weges breitet sich eine große Liegewiese aus. An der Kreuzung von Weg und Straße erhebt sich ein Hang zum Schutz vor Hochwasser, das *Freibord*. Es beginnt auf Bodenniveau und folgt dem Verlauf der Straße entlang des Betriebsgeländes bis zum Kraftwerk, wo es seine maximale Höhe von ca. 1,20 m erreicht. An der östlichen Spitze ist die Aufschüttung überfahrbar, sodass der Verkehr des Betriebsgeländes bei Bedarf dort geführt und somit die Zugänglichkeit optimiert werden kann.

SICHERE ARBEITSABLÄUFE UND GUTES BESUCHERERLEBNIS – Erschließung und funktionale Organisation

Das Hauptaugenmerk verfolgt den grundlegenden Ansatz, optimale Betriebsabläufe bei möglichst kurzen Wegen zu erzeugen. Gleichzeitig gilt es, für die Besuchenden ein eindrucksvolles Besuchererlebnis zu schaffen, Inhalte anschaulich zu vermitteln sowie den hohen naturräumlichen Qualitäten vor Ort gerecht zu werden. Wir sind der Überzeugung, dass insbesondere über eine robuste Struktur, eine gute funktionale Organisation und eine optimierte Erschließung die Grundlage dafür gelegt wird. Die Aufreihung der Neubauten entlang der *Magistrale* im Außenraum schafft diese Voraussetzung unmittelbar. Von dort können auf der niederen Campusebene die Werkstatt nebst angeschlossenen Büro- und Sozialräumen sowie die Kaltlager und Fahrzeugbereiche effizient erschlossen werden. Die umgebenden Bestandsbauten, an erster Stelle das Wasserkraftwerk selbst, werden sinnfölig in die Neuordnung einbezogen und durch die Neugestaltung der Außenbereiche besser aktiviert.

Die Werkstatt bildet zugleich die bauliche „Basis“ für das Besucherzentrum, welchem aufgrund seiner auskragenden Geste sowie der „Drehung“ um 90 Grad gegenüber sämtlichen weiteren Gebäuden eine exponierte Bedeutung zukommt. Über einen qualitativ hochwertig gestalteten Treppenraum und Fahrstuhl sind die beiden Geschosse der Werkstatt mit dem Besucherzentrum auf dem oberen Niveau verbunden, sodass ein rascher Wechsel sowohl für Besuchende als auch Mitarbeitende sichergestellt wird. Folgende Funktionen sind in dem Gebäudekomplex untergebracht:

- Auf EG-Niveau ($\pm 0,00$ m) befinden sich alle öffentlichen Funktionen des Besucherzentrums wie Foyer, Veranstaltungsraum und Leitwarte sowie zudienende Funktionen wie z. B. Garderobe und Sanitäreanlagen
- Auf ZG-Niveau (-3,80 m) befinden sich Büro- und Besprechungsräume, Archiv sowie Umkleiden, Duschen und Sanitäreanlagen, teils mit Einsicht in das Werkstattgeschehen von der Galerieebene aus
- Auf UG-Niveau (-7,60 m) befindet sich die Werkstatt mit zweigeschossigem Luftraum (lichte Höhe 6,00 m bis UK Träger) nebst dazugehörigen kleineren Werkstattbereichen und Lagerflächen sowie weitere Büroflächen, ein Pausenraum und die haustechnischen Anlagen

Werkstatt und Materiallager werden im UG als räumliche Einheit abgebildet, um neben einem luftigen Raumgefühl Arbeitsabläufe durch eine beiderseits nutzbare Kranbahn zu optimieren.

PRÄGNANTES FARBKONZEPT, RESSOURCENSCHONENDE UMSETZUNG – Tragwerk und Materialität

Die Architektursprache ist grundsätzlich industriell geprägt, so kommen etwa im Besucherzentrum klassische Stahl-Doppel-T-Profile zum Einsatz. Durch die konsequente Umsetzung des Farb- und Materialkonzepts mit den dominierenden Farbtönen „Gold“ und „Schwarz“ wird dennoch ein modernes und gediegenes äußeres Erscheinungsbild evoziert. Um gestaltungsseitig inhaltliche Bezüge herzustellen, werden im Innenraum zum Beispiel Metallelemente mit „Wellenbewegungen“ herangezogen, welche die Themenwelten „Wasser“ und „Energiefluss“ symbolisieren. Die Materialwahl im Innenraum des Besucherzentrums soll den Kreislaufgedanken ebenfalls transportieren und sichtbar machen, zum Beispiel durch einen Terrazzo mit rezyklierten Zuschlagsstoffen und dauerhaften Materialien. Energie- und Nachhaltigkeitsthemen werden zudem in den Gebäuden und auf dem Energiecampus spielerisch auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen an die Besuchenden vermittelt. So ist beispielsweise angedacht, Bauteile, die aus dem Abbruch der Gebäude auf dem Betriebsgelände stammen, aufzubereiten und in den Neubauten erneut einzusetzen. Sie werden kartiert, entsprechend ausgewiesen und in das Ausstellungskonzept integriert. Besucher können so nachvollziehen, welche Teile wiederverwendet wurden und woher sie stammen. An anderer Stelle etwa werden Energiedynamiken und -statistiken des Areals auf Screens sichtbar gemacht. Somit verknüpfen sich Wasserkraftwerk, Energieerzeugung, Architektur, Gebäudetechnik und Ausstellungspädagogik zu einem übergeordneten Ganzen.

Die Außenhaut der Werkstatt und der Kaltlager bestehen aus einer schwarzen Stegfalz-Metallfassade. Die dahinter befindliche Konstruktion ist aus geschraubten C-Profilen mit Steinwolle-Dämmung, um die Reversibilität zu gewährleisten.

Das architektonische als auch das strukturelle Entwurfskonzept sehen für die einzelnen Neubauteile unterschiedliche Materialien und Bauweisen vor, die an deren jeweilige Funktionsbestimmung angepasst sind. So ist das Herzstück der Baumaßnahme, das *Besucherzentrum*, als leichter und transparenter Bau geplant, der als prominenter eigenständiger Baukörper zur Flussseite hin um ca. 7,50 m über die Werkstatt auskragt. Dessen Tragwerk wird, den industriellen Charakter des Energiecampus widerspiegelnd, aus schlanken Stahlstützen und -trägern gebildet, die in drei Achsen angeordnet sind und biegesteif mit den auskragenden Hauptträgern verbunden werden. Oberflächenbündig an die Hauptträger werden die Nebenträger angeschlossen, auf denen die Dachhaut aus Stahltrapezprofilen befestigt wird.

Das Tragwerk des Besucherzentrums ist dabei kreislauffähig ausgebildet, das heißt, dass es durch geschraubte Verbindungen sowie den Verzicht auf Verbundmaterialien problemlos vollständig rückbaubar gestaltet ist und in der Zukunft an anderer Stelle wiederverwendet oder komplett recycelt werden kann.

Das Werkstattgebäude hingegen, welches das Besucherzentrum gewissermaßen trägt, ist als robuster Bau in Massivbauweise geplant. Hangseitig, Richtung Norden hin, schließt das Gebäude mit einer geschlossenen Stahlbetonwand ab. Zur südlichen Flussseite sowie an den Giebelseiten ist das Tragwerk größtenteils in Stützen aufgelöst. In Teilbereichen erhält das Werkstattgebäude eine Zwischenebene, um etwa die Bürofunktionen aufnehmen zu können. Um das Gewicht und auch den zum Einsatz kommenden Betonanteil zu reduzieren, wird sowohl die Decke über dem Werkstattgebäude als auch die Zwischendecke mit Spannbetonhohldielen ausgeführt.

Da Spannbetonhohldielen hoch tragfähig sind und weit gespannt werden können, wird im Vergleich zu einer massiven Betonkonstruktion ca. 50% weniger Material benötigt, und die Deckenhöhe kann um ca. 25% geringer ausfallen. Neben der direkten Materialersparnis wirkt sich dies auch positiv auf die Kosten für Transport, Montage und die lastabtragenden Konstruktionen bis zur Gründung aus. Durch die größeren Spannweiten kann zudem die Bauzeit maßgeblich reduziert werden. Aus ökologischer Sicht ist die Verwendung von Spannbetonhohldielen aufgrund des verringerten Ressourceneinsatzes sinnvoll und wird durch die Langlebigkeit der Konstruktion der angestrebten Nachhaltigkeit gerecht.

Die Auflagerung der Spannbetonhohldielen erfolgt auf Stahlbetonunterzügen aus Recycling-Beton. Um eine Spannweite von mehr als 20 Metern bzw. eine Auskragung von ca. 7,50 m realisieren zu können, ist eine Trägerhöhe von maximal ca. 1,20 m erforderlich. Die Gebäudeaussteifung erfolgt über die beiden Erschließungskerne sowie weiterer Wände in Verbindung mit den Decken, die als horizontale Scheiben schubsteif ausgebildet werden. Prinzipiell soll weitestgehend Recycling-Beton angewandt werden.

Für die vertikale Tragstruktur der Kaltlager sind eingespannte Stahlstützen an den Längsseiten vorgesehen. Am Stützenkopf werden die Stützen in Gebäudelängsrichtung mit Stahlpfetten gekoppelt, die gleichzeitig das Auflager des Dachtragwerkes bilden. Das Satteldach wird mit dreiecksförmigen Nagelplattenbindern konzipiert.

Dachkonstruktionen aus Nagelplattenbindern sind sehr kostengünstig und ermöglichen bei einem geringen Materialeinsatz die Ausbildung großer Spannweiten mit dem Vorteil einer sehr schnellen Montage. Der Einsatz von Nagelplattenbindern trägt durch den nachwachsenden Rohstoff Holz zur Reduzierung des CO₂-Fußabdruckes bei.

Die Gründung erfolgt in Abhängigkeit des anstehenden Baugrundes und den Empfehlungen des Baugrundgutachters. Unter den Stützen und Wänden werden vornehmlich Einzel- und Streifenfundamente vorgesehen, die durch eine

nichttragende Bodenplatte miteinander zug- und druckfest verbunden sind. Alternativ können die Lasten auch über eine elastisch gebettete Bodenplatte in den Baugrund eingeleitet werden. Sofern ein gering tragfähiger Boden anstehen sollte, würde eine Tiefgründung auf Pfählen erforderlich.

PRAGMATISCH KONZIPIERT – Brandschutz

Als Bewertungsgrundlage dient folgende Einschätzung: Die Gemeinde Grenzach-Wyhlen unterhält eine freiwillige Feuerwehr ohne hauptamtliche Kräfte. Beide Ortsteile verfügen über einen jeweils eigenen Löschzug mit Gerätehaus. Der Wyhlener Löschzug hat dabei die kürzere Entfernung zum Objekt (1,9 km bei ca. 3 Minuten Anfahrtszeit). Die Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Anzahl der Feuerwehrleute und der vorhandenen Fahrzeuge ist daher als gut zu bewerten. Trotzdem ist bei einer freiwillig organisierten Feuerwehr gegenüber einer Berufsfeuerwehr von einem gewissen Zeitverlust bis zum Eintreffen auszugehen.

Der zusammenhängende Komplex aus Werkhalle und Besucherzentrum bildet einen gemeinsamen Brandabschnitt. Die Gefahr der Brandausbreitung auf benachbarte Betriebsgebäude kann mittels ausreichender Abstände ausgeschlossen werden. Durch die Lage an der Geländekante kann das Gebäude auf zwei Ebenen ebenerdig erschlossen werden, was sowohl für die Entfluchtung als auch für den Löschangriff als sehr günstig zu bewerten ist. Die Feuerwehr kann über eine Bewegungsfläche in Nähe des Pförtnerhauses eine erste Lageerkundung vornehmen, das Besucherzentrum bei Bedarf von dort aus angreifen und ansonsten über eine Zufahrt zum Gesamtgelände die unteren Bereiche des Gebäudes sowie die restlichen Gebäude des Betriebsgeländes gut erreichen. Durch die geschlossene Wegführung der Fahrspuren kann ein Wenden nach dem Einsatz vermieden werden.

Alle Rettungswege werden baulich sichergestellt, um die Feuerwehr diesbezüglich zu entlasten.

Durch den Anschluss an die zum Panoramaweg hin angeschlossene Panoramaterrasse, kann das auf dieser Ebene angesiedelte Besucherzentrum besonders leicht über direkte Ausgänge ins Freie entfluchtet werden. Als Zweitrettungsweg besteht Anschluss an einen der beiden Treppenräume. Die im Zwischengeschoss verorteten, personellen Nutzungen werden in zwei Teilnutzungseinheiten gegliedert, so dass zumindest in dem Teil der Büronutzungen auf einen notwendigen Flur verzichtet werden kann. Grundsätzlich können hier beide Treppenräume innerhalb zulässiger Entfernungen erreicht werden. Einblicke in die Werkhalle erhalten den erforderlichen, brandschutztechnischen Raumabschluss. Die Ebene der Werkhalle gliedert sich ebenfalls in zwei brandschutztechnische Teilnutzungseinheiten, bei denen die Rettungswege über Treppenraumzugänge und direkte Ausgänge ins Freie sichergestellt werden. Von einer erforderlichen Rauchableitung der Halle ist auszugehen. Die Größe der kleineren Nutzungseinheit wird erneut so begrenzt, dass der Verzicht auf einen notwendigen Flur ermöglicht wird.

Die Lager- und Fahrzeuggebäude ermöglichen aufgrund ihrer Eingeschossigkeit einfache Rettungswege und sind aufgrund ihrer Umfahrbarkeit gut für einen unmittelbaren Löschangriff gerüstet.

Aus kompensatorischen Gründen und zur Unterstützung der Feuerwehr wird eine Brandmeldeanlage für erforderlich gehalten. Ansonsten bestehen hinsichtlich der Erreichbarkeit bauordnungsrechtlicher Schutzziele keine Bedenken.

ENERGIEEFFIZIENZ ALS SHOWCASE – Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Das gebäudetechnische System sollte insbesondere vor dem Hintergrund der Fachexpertise der *Energiedienst AG* bei Projektstart ausgiebig diskutiert und mit den Modalitäten am Standort abgeglichen werden. Gegebenenfalls sind dadurch interessante Synergieeffekte bzw. Demonstrationen der technischen Möglichkeiten vor Ort denkbar. Wie bereits erwähnt, sollen den Besuchenden als didaktischer Ansatz aktuelle Energiestatistiken u. Ä. visualisiert werden. Aktuell wird von folgendem prinzipiellen technischen Entwurfsansatz ausgegangen.

Ein energetisch hochwertiges Gebäude wird nicht „nur“ durch die technischen Anlagen bestimmt. Wo möglich, wird der Technikeinsatz auf das notwendige Minimum reduziert. Zudem gilt es, ein Gesamtpaket zwischen dem Gebäude – in Bezug auf Kompaktheit, Tageslichteinfall und bauphysikalischen Eigenschaften – sowie der Energieerzeugung und -verteilung samt Anordnung der Technikflächen im Gebäude zu erzielen. Der Gebäudeentwurf bildet hierfür durch seine Kompaktheit sowie durch sein ausgewogenes Verhältnis zwischen Glasflächenanteil und geschlossener Fassade eine gute Grundlage. Zur Energieeffizienzsteigerung – insbesondere des eigentlichen Besucherzentrums mit seinem höheren Glasanteil – wird der feststehende, im Scheibenzwischenraum des oberen Drittels liegende und dadurch windunabhängige Sonnenschutz mit einer Tageslichtlenkung ausgestattet, so dass reichlich Tageslicht in die Räume gelangt sowie der Kunstlichtbedarf maßgeblich reduziert wird.

Das neue Hauptgebäude beinhaltet drei wesentliche Nutzungszonen mit verschiedenen Anforderungen: öffentlicher Besucherbereich, Büros- und Besprechungsräume und Werkstatt. Diese Zonen haben entsprechend verschiedene Anforderungen an die technischen Anlagen.

Als thermische Hauptenergieträger werden zwei Quellen in innovativer Weise genutzt. Der eigens auf der Liegenschaft erzeugte Wasserstoff für einen Heizkessel zur Hochtemperaturerzeugung, und die Umweltenergie für eine Wärmepumpe, welche bivalent mit Einbindung des durch das Wasserkraftwerk abgegebenen Kühlwassers genutzt werden kann, zur Niedrigtemperaturerzeugung für den öffentlichen Besucherbereich und die Büros sowie Besprechungsräume. Damit wäre auch eine Kühlung (Heiz-/Kühldecken) dieser Bereiche möglich.

Der für die Wärmepumpe erforderliche Strombedarf kann aus Photovoltaikelementen gedeckt werden. Die Dächer bieten hierfür genügend Aufstellflächen an, um auch darüber hinaus zusätzlich Strom zur Eigennutzung zu erzeugen. Insofern wird voraussichtlich darauf verzichtet werden können, PV-Elemente auch auf der denkmalgeschützten Wallanlage zu installieren; die Entscheidung darüber wird selbstverständlich in Abstimmung mit dem AG getroffen. Ziel des Energiekonzeptes ist allerdings, den Kältebedarf auf ein Minimum zu reduzieren. Daher erhalten die Lüftungsanlagen, wo notwendig, eine adiabate Befeuchtung. Dieses System arbeitet nach dem Verdunstungsprinzip; es wird die Abluft mit Wasser besprüht und kühlt diese somit ab.

Die dadurch gewonnene Kälteenergie wird auf die Zuluft übertragen, sodass weitestgehend auf eine zusätzliche Kühlung der Zuluft verzichtet werden kann. Das hierfür erforderliche Wasser kann zum Teil aus zurückgehaltenem und gespeichertem Niederschlagswasser gewonnen werden. Das zurückgehaltene Niederschlagswasser kann auch für die Bewässerung der Pflanzen genutzt werden, sodass der Trinkwasserverbrauch erheblich reduziert wird. Unterstützend werden wassersparende Armaturen eingesetzt.

Zur optimalen Anpassung an den aktuellen Bedarf wird die Luftmenge in Abhängigkeit der CO₂-Konzentration geregelt. Die Zuluft wird den Bereichen kontrolliert und direkt über Lüftungskanäle zugeführt. Die Abluft kann über Überströmelemente in den Deckenhohlraum geführt und hier zentral abgesaugt werden, sodass ein zusätzliches Abluftkanalnetz entfällt, und der Deckenhohlraum der „Lüftungskanal“ ist. Der Platzbedarf wird somit wesentlich reduziert. Die Lüftungsanlagen erhalten hocheffiziente Wärmerückgewinnungsanlagen, damit so wenig wie möglich an zusätzlicher Wärmeenergie den Lüftungsanlagen zugeführt werden muss.

Ebenso wird der Kältebedarf des Gebäudes wesentlich durch den Einsatz hocheffizienter Leuchtmittel wie LEDs reduziert. Eine tageslicht- und präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung hilft zudem, Energie einzusparen.

RESSOURCENSCHONUNG, ZIRKULARITÄT UND ARTENVIELFALT – Nachhaltigkeitsaspekte

Die Wahl der Materialien wurde je nach Anforderung an das Material und dessen Einsatz ausgewählt und positioniert. Der Entwurf legt aus ökologischen Gründen Wert auf Materialreinheit. Durch ein möglichst reduziertes Tragwerkskonzept, die Umsetzung von überwiegend recyclebaren Verbindungen und der Wiederverwendung von bereits auf dem Baugrundstück vorhandenen Materialien wird der Ressourcenschonung ein wesentlicher Anteil zugeschrieben. Dies und die Verwendung des nachwachsenden Rohstoffes Holz in den Dach-Tragsystemen der Kaltlager als CO₂-Speicher haben einen äußerst positiven Einfluss auf das Treibhauspotenzial und auf die Lebenszykluskosten.

Die einzelnen Stabwerke und Brettsperrholztafeln der Holzkonstruktion sind einzig über Schraub- oder Kontaktverbindungen zusammengefügt und können ohne großen Aufwand in ihre Einzelteile zerlegt werden. Die Fassade hat ein großformatiges Raster und kann nach der Nutzungsphase rückgebaut und wiederverwendet werden. Weitere Materialien werden schadstoff- und emissionsarm gewählt. Durch eine lokale, recycelte und bewusste Wahl von Materialien und Baustoffen wird darauf geachtet, dass Transportwege optimiert werden.

Im Besuchergebäude, welches von der Außenwirkung lebt, und deswegen möglichst transparent umgesetzt wird, wird der thermische Komfort durch eine wartungsarme, feststehende Verschattung, einzelnen Öffnungselementen zur Nachtauskühlung, sowie einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung optimal erfüllt.

Eine hohe Aufenthaltsqualität wird durch einen hohen Tageslichtanteil und Verweilzonen in den Gebäuden sowie schattenspendenden Plätzen im Außenraum an mehreren Stellen erzeugt und bietet Besuchenden sowie Mitarbeitenden Erholungs- und Erlebnisbereiche. Durch unterschiedliche Bodenbeläge im Außenraum wird eine größtmögliche Reduktion von Versiegelungsflächen vorgesehen, um den natürlichen Regenwasser-Kreislauf zu unterstützen. Ebenso sind Rückstauf Flächen für Regenwasser von den Dachflächen neben den Gebäuden vorgesehen.

Im Bereich der Liegewiese werden sowohl am Hang zum Panoramaweg als auch zum Wasser hin wilde Blumenwiesen angelegt, um Biodiversität zu erzeugen. Durch die genetische Vielfalt der angepflanzten heimischen Pflanzen entsteht hier ebenso eine Vielfalt der dadurch angezogenen Kleinsttiere. Auf dem Campus werden mögliche Grünflächen ausgewählt. An den Lagergebäuden werden Nistmöglichkeiten für diverse Tierarten zur Verfügung gestellt (animal aided design). Ebenfalls sind Totholzhecken als Abschluss im Bereich der Parkflächen denkbar, um Igel, Vögeln und Insekten Unterschlupf zu bieten.

Bei den Fahrrad- und Autoparkplätzen werden Mobility-Hubs errichtet, um Fahrzeuge mit selbst erzeugtem Ökostrom zu laden. Aufgrund des hohen Anteils der Eigenenergieerzeugung kann der *Energiecampus* voraussichtlich energieautark betrieben werden und wird seinem eigenen Anspruch gerecht. Eine Zertifizierung des Campus (DGNB, BNB, WELL, etc.) kann in Aussicht gestellt werden.