

CENTRE D'ACCUEIL "BIODIVERSUM" _





INDEX_

05_	Vorwort	Carole Dieschbourg, Ministerin für Umwelt, François Bausch, Minister für nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur
06_	Interview	INNOVATION IM HAFF RÉIMECH Gespräch mit Jean Leyder, Direktor der Bautenverwaltung
10_		DAS STAUNEN ÜBER DIE NATUR UND VIELFALT ALS STRATEGIE Gespräch mit Juliana Reichert, Leiterin des Biodiversums
14_		NATUR ZUM ANFASSEN Gespräch mit Patric Lorgé, Ornithologe Biodiversum
20_	Artikel	BIODIVERSUM - Valentiny hvp architects
26_		ANFORDERUNGEN AN KONSTRUKTION UND BAUWERK SOWIE KONSTRUKTIONSBESCHRIEB - Prof. Dipl.- Ing. Julius Natterer & Dipl. Ing. Christoph Helmbach
30_		DAS RAUTENFACHWERK - Prof. Dr. Wieland Becker
34_		TRAGWERKSPLANUNG EINER SCHLANKEN, WEIT GESPANNTEN BRETTTRIPPENSCHALE AUF SETZUNGSANFÄLLIGEM BAUGRUND - Philipp Waldmann, dipl. Ing. TU
38_		TECHNIK IM EINKLANG MIT DER NATUR - Gilles Christnach & Klaus Hinterscheid
42_		AUSSTELLUNGSGRAFIK - Patrick Schaefer, Geschäftsführer





_François Bausch, Minister für nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur



_Carole Dieschbourg, Ministerin für Umwelt

VORWORT

Das Naturschutzgebiet «Haff Réimech» liegt unweit der Mosel mitten im Dreiländereck von Deutschland, Frankreich und Luxemburg. Bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts dominierte hier, in direkter Nachbarschaft zum Dorf Remerschen, die Landwirtschaft. Erst ab Mitte dieses Jahrhunderts kam es mit dem Tageabbau von Sand und Kies zur Industrialisierung in der Region. Ein weiterer bedeutender Einschnitt in die Landschaft erfolgte in den 60er Jahren aufgrund der Kanalisierung der Mosel. Zeugnisse dieser jungen Industrievergangenheit sind die mittlerweile entstandenen Weiher in der Flussebene des «Haff Réimech». Etwa dreißig künstliche Weiher bilden ein Naturschutzgebiet in dem sich ein vielfältiges aquatisches Leben entfaltet.

Dieses größte Feuchtgebiet des Landes wurde zu einem Reservat von internationaler Bedeutung aufgrund der hier vorhandenen aquatischen Fauna und Flora sowie der hohen Zahl an Wasser- und Sumpfvögeln. Das Vogelschutzgebiet beherbergt auf knapp 0,1 Prozent der Landesfläche etwa 76 Prozent aller Vogelarten Luxemburgs. Des Weiteren stellt die Region für viele international geschützte Vogelarten auf ihrem Weg in den Süden ein wichtiges Rastgebiet dar.

Diese einzigartige, ökologisch wertvolle Bedeutung des Areals führte Ende der 90er Jahre zu der Entscheidung, an dieser Stelle ein Informationszentrum zu errichten, welches seine Besucher über die Ökologie und den Naturschutz in der Region informiert und sie gleichzeitig für einen respektvollen Umgang mit der Natur sensibilisiert. Dieses Zentrum entstand inmitten eines Naherholungsgebietes mit seinen angelegten Naturentdeckungspfaden, aber auch in direkter Nähe zu den vorhandenen Schwimm- und Anglerrevieren und kann aufgrund seiner Lage den Besuchern sowohl die Theorie, als auch die Praxis des Naturschutzes hautnah vermitteln.

Der eigentliche Baubeginn des Gebäudes erfolgte im Juni 2011 nach Fertigstellung der umfangreichen Erd- und Konsolidierungsarbeiten. Die komplexen Bauarbeiten des Besucherzentrums konnten im April 2015 abgeschlossen werden. Möglich wurde die erfolgreiche Umsetzung des Projekts aufgrund der engen Zusammenarbeit innerhalb des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastruktur, da hier die Abteilung für öffentliche Arbeiten, federführend für die Realisierung des Gebäudes, und die Abteilung für Umwelt, verantwortlich für die Umsetzung des Ausstellungskonzeptes sowie der Außenanlagen, optimal Hand in Hand zusammenarbeiteten.

Durch die Wahl der organischen Form und der verwendeten nachhaltigen Materialien integriert sich das Gebäude harmonisch in das Landschaftsbild. Die gewählte Gebäudeform berücksichtigt dabei die besondere Topografie des Geländes.

Das Gebäude des „Biodiversum“ besteht primär aus einer sehr anspruchsvollen Holzkonstruktion aus zertifiziertem Holz. Die gewählten Holzschindeln im Fassadenbereich sowie sägeraue Oberflächen im Innenbereich unterstützen den ländlichen Charakter. Bei der Konstruktion kamen neuartige Holzbau- und Verbindungstechniken zum Einsatz. Lediglich die erdberührenden Bauteile im Untergeschoss sowie der Aufzugskern wurden in Stahlbeton errichtet. Durch die bewusste Auswahl der Holzarten konnte auf den Einsatz chemischer Holzschutzmittel komplett verzichtet werden.

Eine weitere wesentliche Zielsetzung des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung war es, einen ökologisch nachhaltigen Heizbetrieb für dieses Gebäude inmitten des Naturschutzgebietes „Haff Réimech“ zu gewährleisten. Eine Wasser- Wärmepumpe mit geschlossenem Kreislauf, welche ihre Energie aus dem Wasser der Baggerweiher bezieht kommt deshalb hier zum Einsatz. Zur Realisierung dieses innovativen Konzeptes mussten diverse prototypähnliche Elemente von den Planungsbeteiligten spezifisch für dieses Vorhaben entwickelt werden.

Dieses unter der Leitung der Verwaltung für öffentliche Bauten realisierte einzigartige Gebäude des „Biodiversum“ hat zwischenzeitlich diverse Architekturpreise und entsprechende Nominierungen erhalten. Im Besonderen zu erwähnen sind hierbei, der Bauhärenpreis 2016 in der Kategorie öffentliche Bauten, der Holzbaupreis Eifel 2016 und der Green energy award 2015 für die innovative Heizung. Auch im Ausland fand das Projekt entsprechende Beachtung, so wurde es für den Mies van der Rohe Award 2016 nominiert, welches die weltweit zweithöchste Auszeichnung im Bereich Architektur darstellt. Das eigentliche Konzept der Ausstellungsgestaltung selbst wurde mit dem Luxemburger Design Preis 2017 prämiert und für den German Design Award 2018 nominiert.

All denen, die zur Verwirklichung dieses wertvollen Projekts beigetragen haben, möchten wir daher hiermit unseren aufrichtigen Dank aussprechen.

2016 wurde das Biodiversum „Haff Réimech“ eröffnet. Ein Jahr später fragt Revue Technique nach, inwiefern das Biodiversum ein Symbolbau und Leuchtturm für nachhaltige Investitionen in Luxemburg ist.

Das Biodiversum verbindet ein modernes Energiekonzept mit traditionellem Holzbau zu einer spektakulären Architektur

INNOVATION IM HAFF RÉIMECH_

Anita Wünschmann, Journalistin Berlin



Jean Leyder, Direktor der Bautenverwaltung

Herr Leyder, vor einem Jahr wurde das Biodiversum „Centre d'accueil Haff Réimech“ eröffnet. Ein Festakt mit Gewitterfinale. Waren Sie seit dem schon mal wieder in Remerschen vor Ort?

J. Leyder: Am feierlichen Festakt anlässlich der Einweihung des Biodiversums im Juni 2016 konnte ich leider nicht teilnehmen. Ich habe es mir aber nicht nehmen lassen, das Zentrum nach seiner Eröffnung zu besuchen. Nicht nur seit der Einweihung, auch schon während der Bauzeit gab es im übrigen verschiedene Presse- bzw. Baustellenbesichtigungen, bei denen Mitarbeiter meiner Verwaltung das Projekt einem breiten Publikum vorstellen durften.

Was assoziieren Sie mit dem Gebäude?

J. Leyder: Energetische Innovation. Mit dem Projekt assoziiere ich eine anspruchsvolle und nachhaltige Bauweise, die in Punkto Konstruktion und Heiztechnik neue Wege beschreitet und verdeutlicht, was technisch machbar ist. Das Centre d'accueil „Haff Réimech“ ist ein innovatives Gebäude.

Welche Aufgaben und Ziele werden mit dem Informationszentrum verfolgt?

J. Leyder: Das Biodiversum ist ein Informationszentrum der staatlichen Natur- und Forstverwaltung. Neben dem Informationsauftrag zielt es vor allem darauf ab, die Besucher zu sensibilisieren und ihnen die Geschichte und den Naturschutz anhand des Ökoraumes „Haff Réimech“ näherzubringen. Neben dem Ausstellungsbereich bietet das Gebäude aber auch einen Unterrichtsraum, einen großen Multifunktionsraum für 200 Personen, Büroräumlichkeiten für die Verwaltung sowie Sanitär-, Lager- und Technikräume.

Das Biodiversum steht, oder besser liegt, auf einer künstlichen Halbinsel. Was waren die wichtigsten Etappen in der langen Planungsphase von 1998-2008? Warum wurde die Idee, das Gebäude direkt ins Wasser zu stellen, verworfen?

J. Leyder: Es gab wichtige Überarbeitungen des Projektes zwischen 2003 und 2007 als Voraussetzung für die Erteilung der Genehmigungen im Jahr 2008. Ende 2008 begannen dann die umfangreichen Erdarbeiten. Vom ursprünglichen Plan, das Gebäude komplett ins Wasser zu stellen, mussten wir aus technischen und budgetären Gründen Abstand nehmen.

Worin bestand der ursprüngliche Plan und warum wurde er geändert?

J. Leyder: Nachdem das erste Projekt, ein mit Erde und Pflanzen bedecktes Gebäude, aus diversen Gründen verworfen wurde, wurde in der weiteren Projektgeschichte für den Standort der „Baggerweiher“ ein Gebäude entwickelt, welches einem auf den Kopf gestellten Schiffsrumpf ähnelt.

Um die Kosten mit den Budgetvorgaben in Einklang zu bringen, mussten unter anderem das Volumen und das Raumprogramm reduziert werden; die Anfangsidee blieb aber.

Wieviel Erdreich musste für die künstliche Halbinsel aufgeschüttet werden und woher wurde dieses genommen?

J. Leyder: Die künstliche Halbinsel wurde nicht aufgeschüttet, sondern stammt noch aus der Zeit der Kiesgewinnung. Um die Anordnung der Gebäude auf der künstlichen Halbinsel zu gewährleisten, mussten nicht nur die Form und die Böschung der Insel angepasst werden; es waren auch umfangreiche Vorarbeiten nötig, um die Tragfähigkeit des Bodens zu verbessern.





© Brigida González

Im Mai fand die Pariser Klimakonferenz mit Ihren Zielen und Empfehlungen statt. Was sind die wichtigsten Kriterien in der Luxemburger Regierungsstrategie für nachhaltiges Bauen und inwiefern erfüllt das Biodiversum „Haff Réimech“ als Gebäude die Aspekte?

J. Leyder: Die Strategie für nachhaltiges Bauen der Bautenverwaltung beruht zum einen auf innovativen Konzepten, die folgende Elemente beinhalten: Energieeffizienz, ökologische und gesunde Materialien, Komfort für den Nutzer, eine auf das Notwendige reduzierte Technik usw. Zum anderen geht es um den Einsatz von erneuerbaren Energien. So wurde zum ersten Mal in Luxemburg eine Wasser- Wärmepumpe in stehendem Gewässer eingesetzt, welche den gesamten Wärmebedarf des Gebäudes abdeckt.

Inwiefern ist die Wärmepumpe des Biodiversums als wesentlicher Bestandteil des energetischen Konzeptes beispielhaft und zukunftssträftig?

J. Leyder: Es handelt sich hier um einen einzigartigen Prototyp einer Wasser- Wärmepumpe, die ganz speziell entwickelt wurde.

Erzählen Sie bitte!

J. Leyder: Die Vorgabe der Verwaltung bestand darin, im Naturschutzgebiet des „Haff Réimech“ einen nachhaltigen und ökologischen Heizbetrieb zu gewährleisten. Das war eine Vorgabe, die sich nicht ohne weiteres umsetzen ließ. Die Schwierigkeiten entstanden dadurch, dass das

Grundstück im Überschwemmungsgebiet liegt, was den Bau eines unterirdischen Bunkers für Pellets oder Holz hackschnitzel ausschloss. Sonnenkollektoren zur Heizung- und Warmwasserversorgung mussten genauso ausgeschlossen werden wie Photovoltaikpaneele, da die Reflexion der Sonne die Brutvögel in ihrem natürlichen Habitat gestört hätte. Sole-Wasser-Wärmepumpen sind seitens des Wasserwirtschaftsamtes in Remerschen untersagt, genauso wie eine offene Wasser-Wasser-Wärmepumpe, welche durch Ansaugen des Teichwassers das sensible Gleichgewicht des Ökoraumes „Haff Réimech“ erheblich beeinträchtigt hätte.

Daraufhin wurde die Idee geboren, eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit geschlossenem Wasserkreislauf vorzusehen. Unsere Recherchen ergaben, dass bis dato keine derartige Lösung auf dem Markt angeboten wurde. Durch die ganzjährig konstante Temperatur des Wassers am Grund des Weihers von mindestens 4°C wird ein sehr hoher Wirkungsgrad der Wärmepumpe sichergestellt. In Ermangelung brauchbarer Alternativen wurde schließlich zusammen mit dem Ministerium für Nachhaltigkeit, dem Wasserwirtschaftsamt, den Fachplanern der Gebäudetechnik und den ausführenden Firmen dieser Prototyp ausgearbeitet.

Was passiert, wenn die Pumpe ihren Dienst versagt?

J. Leyder: Bei etwaigen Wartungsarbeiten sowie bei einem eventuellen Ausfall der Wärmepumpe steht eine klassische Gasheizung als Ausweichmöglichkeit zur Verfügung.

Gab es schon Ausfälle?

J. Leyder: Ich bin überaus zufrieden, dass diese, auf fossilen Rohstoffen beruhende Notheizung selbst bei tiefsten Wintertemperaturen bis dato nicht zum Einsatz kam. Dies verdeutlicht, dass der Prototyp nicht nur innovativ und nachhaltig ist, sondern auch eine alltagstaugliche Alternative zu bestehenden Systemen darstellt.

Das von F. Valentiny und seinem Büro valentiny hvp architects konzipierte und gebaute Biodiversum sieht spektakulär aus und ruht in seiner skulptural-metaphorischen Wirkung in sich. Inwiefern gab es staatliche Vorgaben für das Design?

J. Leyder: Der Erfolg des Biodiversums liegt sicherlich in seinem schlüssigen und ästhetischen Konzept. Form, Material und Technik entsprechen der Nutzung und der Lage des Gebäudes im Naturschutzgebiet „Haff Réimech“. Staatliche Vorgaben waren neben dem Standort auch die Nutzung und das Raumprogramm des Besuchs- und Informationszentrums „Biodiversum“.

Wichtige Vorgaben neben der Nutzung betrafen den Einsatz nachhaltiger und erneuerbarer Energien sowie die Einhaltung eines engen Budgetrahmens. Form und Material des Gebäudes repräsentieren die architektonisch gelungene Umsetzung dieser Vorgaben.

Welche Holzbautechnologien kamen hier zum Einsatz? Gab es eine Zusammenarbeit von Architekturbüro, Staat und Forschungseinrichtungen bei der Entwicklung der Bau- bzw. Materialtechnologie?

J. Leyder: Neben traditionellen Holzbautechnologien wie die Nutzung von gehobeltem und sägerauh belassenem Nadelnschnittholz, Leimholzbindern und -stützen, Zedernholzfassadenschindeln, um eine hohe Dauerhaftigkeit zu gewährleisten, kamen auch innovative Holzbautechniken zum Einsatz. Darüber hinaus wurden alle Hölzer entsprechend ihres Einsatzes so gewählt, dass kein chemischer Holzschutz erforderlich ist.

Inwiefern wurde hier altes, traditionelles Bauhandwerk in eine neue zeitgemäße Handhabung überführt, bzw. was ist ganz neuer Forschungsstand bei den Tragwerken?

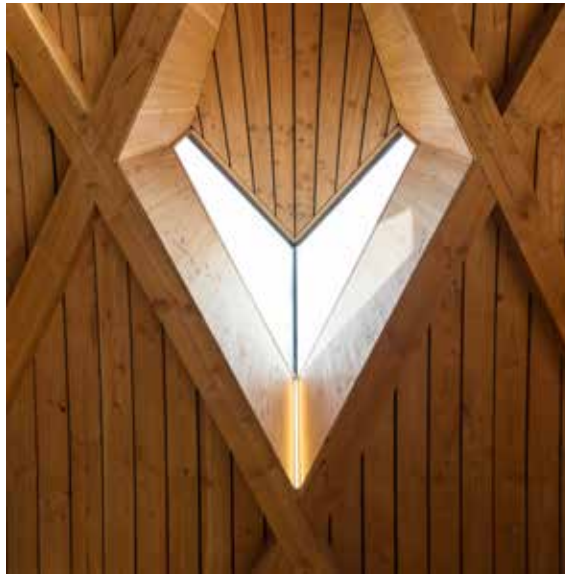
J. Leyder: Die Haupttragstruktur der Brettrippenschale wurde in traditioneller Zimmermannsarbeit erstellt. Die gesamten Bretter - einfaches, ungehobeltes Schnittholz - der Brettrippenschale wurden vor Ort zugeschnitten und mit Vollgewindeschrauben miteinander verschraubt. Auch die Deckenelemente der Brettstapeldecke bestehen aus einfachen, gehobelten Douglasienbrettern, welche mit eingelassenen Hartholzdübeln zu Deckenelementen werkseitig verbunden wurden. Eine neue, von der Hochschule Trier entwickelte Verbindungstechnik, wurde für die Anschlüsse der diagonalen Fassadenstützen im Bürotrakt eingesetzt. Diese neue Anschließstechnik mit Vergussknoten aus Polymerbeton wurde beim Deutschen Holzbaupreis 2013 mit einer lobenden Anerkennung ausgezeichnet.

Gibt es in Luxemburg bzw. in der Moselgegend eine Tradition für Holzschindeln und inwiefern ist der Nachhaltigkeitsaspekt im Holzbau gewahrt, wenn man die Grauen Energieflüsse – Abbau und Transport usw. – mitbedenkt?

J. Leyder: Soweit mir bekannt ist, gibt es in Luxemburg keine Tradition für Holzschindeln. Dennoch hat sich meine Verwaltung zur Aufgabe gemacht, möglichst CO₂-neutral und verstärkt mit wiederverwendbaren Materialien zu bauen. Dazu gehört in diesem Fall eben auch die Verwendung von Holzschindeln.

Wurden einheimische Hölzer verwendet?

J. Leyder: Es wurden keine einheimischen Hölzer verwendet. Die erste Überlegung ging in die Richtung, einheimisches Buchenholz zu verwenden. Da Buchenholz jedoch sehr stark auf Feuchte-Differenzen reagiert, ist es im unbehandelten Zustand für Baukonstruktionen nicht geeignet. Aus diesem Grund kam Douglasienholz



© Blitz Agency s.à.r.l.

für die tragende, sichtbare Struktur zum Einsatz. Das Douglasienholz sollte, wenn möglich, aus Luxemburger Forst stammen. Leider konnte die erforderliche Menge von der Natur- und Forstverwaltung nicht zur Verfügung gestellt werden, da der Douglasienbestand im Luxemburger Forst sehr gering ist.

Welche Schwerpunkte gibt es für das Nutzungskonzept? Und inwiefern sind diese im Raumangebot berücksichtigt?

J. Leyder: Neben dem Informations- und Bildungsauftrag ist das Biodiversum auch Verwaltungssitz der lokalen Natur- und Forstverwaltung. Diese Doppelnutzung spiegelt sich nicht nur im Raumprogramm sondern auch in Architektur und Konstruktion wider. Das Langhaus in seiner archaisch anmutenden Grundform eines umgestülpten Schiffsrumpfes nimmt die öffentlichen Funktionen wie Informations-, Ausstellungs- und Mehrzweckraum auf. Der Haupteingang liegt dabei an der Schmalseite des Langhauses im Erdgeschoss. Hinter dem Informations- und Kassenbereich liegt der Ausstellungsbereich im Erdgeschoss und im Obergeschoss. Der Multifunktionsraum liegt dagegen auf Garten- und Seeebene im Untergeschoss. Personaleingang, Büros, Schulungs-, Sanitär- und Technikräume sind dem Langhaus im Untergeschoss in einem eingeschossigen Flachbau in Holzriegelbauweise angegliedert.

Die Nutzung spiegelt sich hier exemplarisch in der Form des Gebäudes wieder.

Im Biodiversum wird über Lichtverschmutzung und Flugverdichtung informiert. Inwiefern lassen sich Entwicklungen die etwa auch Ihren Fachbereich betreffen, zurückschrauben oder qualitativ kontrollieren?

J. Leyder: Grundsätzlich ist unsere Verwaltung bemüht, Lichtverschmutzung weitestgehend zu vermeiden. Da sich das Biodiversum in einem Naturschutzgebiet befindet, wurde natürlich in besonderem Maße auf diese Problematik geachtet. So wurde auf eine Fassadenbeleuchtung mittels Außenstrahler verzichtet. Dies gewährleistet, dass die nachtaktive Tierwelt nachts ungestört bleibt und einen natürlichen Lebensraum vorfindet.

Zum Schluss noch eine erlebnisorientierte Frage, sind Sie schon mal nachts durch einen Wald gelaufen oder haben Sie wenigstens den Nachtgeräuschen im Biodiversum gelauscht, - wenn ja, mit welchen Empfindungen?

J. Leyder: Als Pfadfinderchef habe ich des Öfteren Nachtwanderungen und Sternenbeobachtungen organisiert. Dies war jedes Mal für alle Beteiligten ein unvergessliches Erlebnis, da im Dunkeln nicht nur der Sehsinn, sondern vor allem auch das Gehör intensiv geschärft werden und man die Natur von einer anderen Seite erlebt.

Ich danke Ihnen für das Interview.

Juliana Reichert, Forstingenieurin bei der Naturverwaltung und Leiterin des Biodiversums im Gespräch mit Revue Technique über Biodiversität und die Ziele des Naturschutzzentrums in der Schengen-Region.

DAS STAUNEN ÜBER DIE NATUR UND VIELFALT ALS STRATEGIE_

Anita Wünschmann, Journalistin Berlin



Juliana Reichert (Naturverwaltung), Leiterin des Biodiversums © Juliana Reichert

Frau Reichert, was assoziieren Sie mit dem Gebäude von Françoise Valentiny?

J. Reichert: Das Gebäude wirkt wie ein Lebewesen, das sich harmonisch in die Landschaft einfügt

Welche Ziele werden mit dem Informationszentrum verfolgt?

J. Reichert: Das Biodiversum ist die Eintrittspforte zum 330 ha umfassenden Naturschutzgebiet «Haff Réimech». Für das international sehr wichtige Schutzgebiet haben wir hier unmittelbar vor Ort eine große Verantwortung. Darüber hinaus sollen die Besucher für die Themen Nachhaltigkeit, Naturschutz und Biodiversität sensibilisiert werden mit unseren Angeboten für die ganz Kleinen und Themen für die Großen. Gleichzeitig haben wir hier einen ornithologischen Dienst, den „Service ornithologique“. Er befasst sich mit dem Monitoring der Zug- und Brutvögel im Naturschutzgebiet, das zum „Natura 2000“-Netzwerk gehört und ausserdem ein Ramsar-Gebiet ist.

Wer hat die Ausstellung entwickelt? Mit welchen Institutionen arbeiten Sie zusammen?

J. Reichert: Die Ausstellung wird vom Umweltministerium und der Naturverwaltung in Zusammenarbeit mit

natur&émwelt asbl., lokalen Akteuren, sowie der Gemeinde Schengen betreut. „natur&émwelt“ ist für den ornithologischen Teil der Ausstellung und die naturkundlichen und ornithologischen Führungen verantwortlich. Die Vogelmodelle hat der französische Bildhauer Dominique Rautureau als Unikate angefertigt. Der historische Teil der Ausstellung zur Evolution des Moseltals und Entstehung der Baggerweiher wird vom Nationalmuseum zur Verfügung gestellt.

Was ist im letzten Jahr gelungen und was lässt sich ein Jahr nach der Einweihung des Biodiversums über die Wirkung des Hauses sagen?

J. Reichert: Es gibt ein reges Interesse. Wir können den Besuchern oft neue Erkenntnisse vermitteln und sie zum Staunen bringen. Dadurch hoffen wir, ihr alltägliches Handeln zu beeinflussen. Ein schönes Projekt sind die „Wurzelschützer“, eine Gruppe aus der Maison Relais Schengen, die einmal pro Woche zu uns kommt, um im Haff Réimech praktische Arbeiten durchzuführen oder pädagogische Aktivitäten zu machen. Wir arbeiten über die Region hinausgehend mit Akteuren aus ganz Europa zusammen und wollen unser Netzwerk weiter ausbauen.

Wie bedeutsam ist Naturschutz für Luxemburg und speziell für die Moselregion?

J. Reichert: Erst gestern wurde der neue nationale Naturschutzplan für Luxemburg vorgestellt. Eine seiner Hauptbotschaften ist, dass Naturschutz eine höhere Lebensqualität in einem so dicht besiedelten Land wie Luxemburg bedeutet. Besonders wichtig ist bei dem geplanten Bevölkerungswachstum der Schutz von begrenzten Ressourcen. Ganz bedeutsam der Schutz des Trinkwassers. Speziell in der Moselregion, wo der Weinbau mit seinen großen Monokulturflächen und einem hohen Pestizideinsatz die Landschaft prägt, ist Naturschutz ein wichtiges aber natürlich schwieriges Thema.

Was ist das besonders Wertvolle an der Auenlandschaft, in die das Informationszentrum eingefügt wurde und welche Pläne zur weiteren Landschaftsentwicklung gibt es?

J. Reichert: Eine echte Auenlandschaft gibt es hier nicht mehr, da die Mosel bei Hochwasser aufgrund ihrer künstlichen Begradigung und Kanalisierung nicht mehr so weiträumig über die Ufer treten kann. Das Haff Réimech beherbergt aber noch einige Relikte der ehemaligen Flussaue und ist quasi mit den 35 Weihern ein Ersatz. Die



überlebenden Arten finden hier adäquate, vom Wasser beeinflusste Lebensräume mit Kies- und Schotterflächen, Uferföhricht, sowie Resten von Weichholz- und Hartholzauen. Es gibt Pläne im Umweltministerium, dass in den Luxemburger Waldbeständen gerade die Au- und Bruchwälder restauriert und Bäche renaturiert werden sollen.

Dieses Gebiet hier war eine Industriebrache mit Hecken- und Wildwuchs. Wie geht es weiter?

J. Reichert: 1998 wurde das Gebiet unter Naturschutz gestellt und mit den Renaturierungsarbeiten, speziell der Uferabflachung für die Schilfgürtel, begonnen. In den letzten zehn Jahren aber hat sich das Haff mit Hecken und Sträuchern verdichtet. Wir schaffen jetzt kleine Kahlfelder für mehr Sonne und generell mehr Helligkeit. So entstehen blütenreiche Mähwiesen, die wiederum für die gefährdeten Wildbienen und andere wärmeliebende Arten ein Habitat bilden.

Das Biodiversum gilt als „Leuchtturmprojekt“ für die Gemeinde Schengen. Wer kommt außer den Schulklassen hierher?

J. Reichert: Jeder, der von uns gehört hat!

Menschen verbringen etwa eineinhalb Stunden im Biodiversum. Was fasziniert die Besucher, was vermissen sie?

J. Reichert: Viele Leute bleiben sogar länger als zwei Stunden. Es ist eine schöne Atmosphäre hier und es gibt wirklich viel zu entdecken. Unsere Tier- und Vogelmodelle kommen bei den Besuchern sehr gut an.

Die Vogelstimmen faszinieren ebenfalls viele, weil sie den vertrauten Geräuschen endlich einen Vogel zuordnen können. Kritisiert wird oft, dass die Ausstellung keine englischsprachigen Begleittexte hat. Gerade arbeiten wir an einem viersprachigen Angebot. In Kürze wird es einen Audio-Guide in Englisch, Luxemburgisch, Deutsch und Französisch geben.

Welche Vorstellungen und Erfahrungen gibt es, die Räume für die Naturerkundungen mit kulturellen Events zu verbinden?

J. Reichert: Wir beteiligen uns an zahlreichen regionalen und internationalen Events, wie z. B. die «Journées internationales des musées» oder das «Wine, taste, enjoy»-Event mit offenen Weinkellern und Shuttle-Service in der ganzen Moselregion. Wir haben aber auch eine Bücherwoche und viele verschiedene Workshops bei uns organisiert.

Was ist diesbezüglich für die Zukunft geplant?

J. Reichert: Für den Herbst planen wir am internationalen Birdwatchday ein Familienfest mit Bio-Produzentenmarkt. Wir sind offen für Ideen und möchten unser Workshop-Programm zum Thema Nachhaltigkeit und Natur weiter ausbauen.

Das Biodiversum beherbergt und entfaltet Erlebnissräume zur heimischen Fauna und Flora und zeigt darüber hinaus in digitalen Formaten Aspekte der Globalisierung wie z. B. die Verdichtung des Flugverkehrs und andere messbare Phänomene. Können wir alles messen und ein realistisches Bild der wechselseitigen Abhängigkeiten vermitteln?

J. Reichert: Nein, das können wir sicherlich nicht, weil die globalen Zusammenhänge extrem komplex sind. Vieles wissen wir einfach nicht. Wenn wir zum Beispiel in unseren Führungen sagen, dass die Vielfalt für uns Menschen wichtig ist und wir sie deshalb schützen müssen, ist das erstmal sehr abstrakt. Wenn wie unlängst in Indien eine neue Froschart entdeckt wird, deren Hautsekret Grippeviren abtötet, wird Biodiversität auf einmal sehr konkret.

Flugverkehr, Vogelfluglinien - es gibt immer komplexe Zusammenhänge. Aber beispielsweise den Flugverkehr durch individuelle Entscheidungen minimieren zu wollen, klingt nach Illusion. Was können und sollen die

hier gezeigten, spannenden Visualisierungen des enorm verdichteten Luftraumes in Europa beim Betrachter bewirken?

J. Reichert: Der Betrachter stellt sich bei seiner nächsten Reise vielleicht die Frage, ob man auch mit dem Zug fahren kann, oder er überlegt sich, ob der nächste Urlaub in Auto-Reichweite liegen kann. Jede dieser bewussten Entscheidungen bewirkt etwas.

Warum ist es so bedeutsam, ein Habitat zu schützen und z.B. sich für den Erhalt des Rentiermooses im Raum um La Rochelle einzusetzen, wenn es anderswo relativ üppig wächst? Wie wichtig ist also der einzelne Standort?

J. Reichert: Es geht oft um die genetische Variante innerhalb einer Art, die dann nur noch an diesem einzelnen Standort vorkommt. Um die genetische Vielfalt dieser Art zu erhalten spielt dann oft dieser Standort eine große Rolle. Andere Arten kommen nur vermeintlich oft an einer Stelle vor. Zum Beispiel findet man den Rotmilan bei uns häufig aber europaweit ist er sehr selten.

Der Libelle mit dem schönen Namen Mosaikjungfer geht es gut, nicht zuletzt, weil viele Gartenbesitzer einen Teich haben wogegen die Smaragdlibelle selten vorkommt und sich nur an der Our an einem Standort hier in Luxemburg und einem weiteren in Deutschland heimisch fühlt. Inwiefern greift der Einzelne mit seiner Freiraumgestaltung in die Balance ein?

J. Reichert: Ich würde nicht sagen, dass der Teichbesitzer in die Balance eingreift. Ich bin kein Experte auf diesem Gebiet, aber ich würde darauf tippen, dass die Smaragdlibelle speziellere Ansprüche hat und ihre ökologische Nische eben nicht an einem Gartenteich findet.

Sie zeigen ein wunderschönes Kabinett der Nacht mit ihren Geräuschen. Von Abenddämmerung bis Morgendämmerung wird das Leben und Schlafen der heimischen Tiere dargestellt. Welche Bedeutung hat die Dunkelheit? Warum brauchen wir Städter aber soviel Licht?

J. Reichert: Soweit ich weiß, bräuchten wir Licht im Siedlungsbereich eigentlich nur aus Sicherheitsgründen. Man könnte also stark reduzieren. In vielen ländlichen Regionen gibt es bereits solche Projekte, um die Lichtverschmutzung auf ein Minimum zu reduzieren. In Frankreich habe ich so etwas beispielsweise schon gesehen.

Noch einmal zurück zum Holz! Inwiefern sind Auenlandschaften auch für die Holzproduktion bedeutsam?

J. Reichert: In den Auenlandschaften wächst die Erle. Sie ist mit der Holzmassenproduktion aus dem Blickwinkel geraten. Für den Schreiner- Kleinbetrieb ist es einfach zu teuer, eine eigene Trockenanlage zu betreiben und so kauft er sein Holz beim Großhandel. Dabei ist die Erle für den Möbelbau durchaus interessant. Sie ist ein Weichholz mit einem Stich ins Rötliche. In Luxemburg gibt es ähnliche Bestrebungen wie bei Lebensmitteln auch wieder stärker auf regionale Produkte setzen.

Und zum Schluss; es gibt eine etwas umständliche Busverbindung, um nach Remerschen zu gelangen und natürlich das Auto. Ist auch ein Radweg geplant?

J. Reichert: Ab 2018 sind wir an den internationalen Moselradweg angeschlossen, der hier von Schengen kommend weitergeführt wird.

Ich danke Ihnen für das Interview.



Das Biodiversum fungiert als Lernstätte und Erlebnisraum, als Kultur- und Begegnungszentrum, vor allem auch als ein Flaggschiff der ornithologischen Beobachtungen. Das Haff Remich ist ein Ort der Ruhe. Besucher aller sozialen Gruppen und Altersklassen können die Natur erleben und sich im Biodiversum über komplexe Zusammenhänge informieren. Patric Lorgé erklärt die verschiedenen Funktionen des Biodiversums als Lern- und Erholungsort, als Wissenszentrum und ornithologischer Beobachtungsposten. Besucher können Tiere beobachten und an vielen Stationen interaktiv auf Entdeckung gehen. Eine neue Sensibilität für die Umwelt sei das Ziel.

NATUR ZUM ANFASSEN_

Anita Wünschmann, Journalistin Berlin



Patric Lorgé, Ornithologe Biodiversum

© Lukas Huneker

Was kann ein Haus in einer konkreten Region, hier im Moseltal, was kann das Biodiversum in Remerschen leisten, worin bestehen die Ziele?

Patric Lorgé: Wir möchten die lokalen und internationalen Besucher für Nachhaltigkeit und Artenvielfalt sensibilisieren. Bei sich zu Hause, aber auch im Allgemeinen. Man muss nicht weit fahren, um eine tolle Natur zu entdecken und das Biodiversum ist die Eintrittspforte in die faszinierende Welt des Haff Réimech.

Nach einem Jahr der Nutzung stellt sich die Frage, wie funktioniert das Konzept, wie wurde das Biodiversum angenommen?

Patric Lorgé: Unser Angebot wird sehr gut angenommen, besonders von Schulklassen und Gruppen. Das Feedback ist durchweg positiv und viele ausländische naturinteressierte Besucher und die lokale Bevölkerung finden den Weg zum Naturschutzzentrum. Es kommt auch gut an, dass wir an Wochenenden und in den Schulferien geöffnet haben.

Welche konkreten Aspekte der ja sehr umfassenden Diversitäts- und Nachhaltigkeitsfragen sollten hier vor Ort vermittelt werden?

Patric Lorgé: Hier geht es vor allem um die Bedeutung von Feuchtgebieten für Mensch und Natur: Das betrifft sowohl Aspekte des Hochwasserschutzes als auch Aspekte des Freizeitwertes dieser Gebiete für den Menschen. Weiter

gehört der Schutz einer sehr hohen Artenzahl bedrohter Tier- und Pflanzenarten dazu. Besucher können hier Tiere beobachten, die in der Großregion ansonsten sehr selten geworden sind.

Das bisherige Konzept für das Haus beruht auf einer Dreiteilung; dem Naturkundekonzept, dem ornithologische Part und historischen Darstellungen zur Geschichte des Moseltals. Bestand die Absicht, alle drei Teile ausgewogen dazustellen oder gibt es Prioritäten?

Patric Lorgé: Das Konzept umfasste von Anfang die Darstellung der historischen Entwicklung des Moseltals, dessen Besiedlung und Nutzung durch den Menschen sowie die Darstellung der Lebensräume und ihrer Bewohner sowie die Vernetzung der Lebensräume verschiedener Arten über die nationalen Grenzen hinaus: Hierfür eignen sich Zugvögel exemplarisch.

Alle drei Teile bauen thematisch aufeinander auf. Prioritäten gibt es eigentlich nicht.

Moderne Museen und zeitgenössische Bildungsinstitutionen sind heute zumeist offene Orte mit hoher Erlebnisqualität, inwiefern reagiert das Konzept auf diese Bedürfnisse?

Patric Lorgé: Das Biodiversum erklärt ein etwa 300 ha „großes“ Schutzgebiet und seine Einbindung in einem Netz europäischer Feucht- und Schutzgebiete. Der Besucher erfährt dies in teils interaktiven Stationen. Über die Darstellung des Globus wird der Besucher in ein globales Denken entführt. Wo hat man sonst die Möglichkeit, die Rückseite des Mondes zu erkunden?

Unsere Besucher sollen sich kritisch mit Ressourcenverschwendung auseinandersetzen und unsere Lebensweise entsprechend hinterfragen. Wir bieten außerdem Workshops und Events an, wie eine Bücherwoche im Februar oder unser Familienfest am „Birdwatchday“ am ersten Oktoberwochenende.

Stichwort Eventisierung - welches Maß ist hier angebracht, wo es um Naturerfahrung und stilles Schauen aber auch um ein touristisches Highlight geht?

Patric Lorgé: Das Schutzgebiet Haff Réimech ist ganzjährig auf festgeschriebenen Wegen mit Beobachtungshütten frei zugänglich und erlaubt dem Besucher das Eintauchen in die Natur. Das Biodiversum hingegen soll kein stiller und monotoner Ort sein, allerdings werden dem Besucher



Benimmregeln mit auf den Weg gegeben, um „bei der Pirsch“ möglichst erfolgreich zu sein und die Natur mit allen Sinnen genießen zu können. Übrigens die Tiere gewöhnen sich an den Menschen (falls dieser auf den Wegen bleibt), was die Chance erhöht, auch scheue Tiere wie Haubentaucher, Zwergdommel oder Wildschweine zu beobachten.

Neben dem Naturschutzgebiet gibt es auch ein Naherholungsgebiet mit einem Schwimmweiher. Naturschutz, Tourismus und Naherholung existieren nebeneinander. Das verursacht zwar auch Probleme, aber im Austausch mit der Gemeinde arbeiten wir gemeinsam an Lösungen. Für dieses Konzept wurde die Gemeinde auch mit einem Preis ausgezeichnet.

Mit welchen inhaltlichen Aspekten und Darstellungsformen wird die Ausstellung verschiedener Altersklassen und insgesamt auch verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen gerecht?

Patric Lorgé: Das Biodiversum ermöglicht, verschiedenen Interessen gerecht zu werden; sei es mit der spektakulären Architektur des Gebäudes vom Büro Herrmann & Valentiny, sei es durch die geschichtliche Darstellung oder eben dank der Tierpräparate und Skulpturen, mit denen eine detailgetreue Abbildung der Tierwelt ermöglicht wird. Interaktive Stationen laden zum Anfassen ein. Für Gruppen werden zudem, je nach Altersklasse themenorientierte Aktivitäten angeboten.

Bitte geben Sie ein Beispiel für die Interaktivität im Biodiversum?

Patric Lorgé: In der Ausstellung wird der Besucher aufgefordert, z.B. mit den Zugvögeln zu reisen, Tierspuren zu entdecken oder die Rufe von Vögeln zu imitieren. Darüber hinaus sollen die Besucher Teil des Schutzgebietes werden und sich somit auch verantwortlich fühlen.

Welche digitalisierten Stationen gib es für welchen Wissenstransfer?

Patric Lorgé: Unsere interaktive Station des Globus können wir regelmäßig mit aktuellen Inhalten füttern. Jeder kann den Globus und seine Themen selber einchecken: von Migrationswegen verschiedener Tierarten bis zu Flugverkehr und Weltall. In unserer Forscherecke kann man eigene Beobachtungen in Datenbanken einspeisen.

Dürfen Kinder abgesehen von den digitalen Stationen etwas berühren und dadurch begreifen?

Patric Lorgé: Das Biodiversum ist kein klassisches Museum mit reinen Ausstellungsstücken, sondern fordert den Besucher auf, mit seinen Sinnen die Natur zu erfahren. Jedoch sind verschiedene Bereiche zum Ansehen, andere zum Erleben ausgearbeitet worden.

Inwiefern korrespondiert das Ausstellungskonzept mit der spektakulären Architektur? Gab es Herausforderungen für die Präsentation und wie wurden diese gemeistert?

Patric Lorgé: Die einzigartige Form des Gebäudes mit dem Innenaufbau und den omnipräsenten rautenförmigen Strukturen war in der Tat eine echte Herausforderung für die Umsetzung. Jede Raute ist ein Unikat. Die Präsentation der Fotografien ist gut gelungen und alles in allem schmiegt sich die Ausstellung perfekt in das Gebäude ein. Input für die Ausstellung lieferte eine ortskundige Gruppe bestehend aus dem Naturwart des Gebietes, Experten von natur&mwelt sowie des Ministerium für Nachhaltigkeit und der ANF. Die Umsetzung übernahm Human Made nach den Vorgaben des Architekten.

Inwiefern wurden Künstler in die Entwicklung der Präsentation von Bildern, Modellen und Exponaten einbezogen?

Patric Lorgé: Sämtliche Vogelskulpturen wurden vom französischen Bildhauer Dominique Rautureau geschaffen, es sind alles Einzelstücke aus Holz welche den Originalen in der Natur entsprechen. Dafür hat unser Ornithologe alle Modelle überprüft. Die Sammlung ist einzigartig und dient neben dem künstlerischen Aspekt auch der

Weiterbildung ornithologisch interessierter Besucher. Aber auch Naturfotographen haben das Biodiversum bereits zur Ausstellung ihrer Bilder genutzt und regelmäßig organisieren wir Zeichenkurse mit dem bekannten Naturzeichner Alan Jonston.

Kunst und Natur können hier einen Dialog eingehen.

Patric Lorgé: Auf jeden Fall. Das ist Bestandteil des Konzeptes. Das Biodiversum bietet Künstlern Freiraum, um ihre Werke auszustellen, so z.B. Alan Jonston, Roland Felten und Raymond Gloden oder im Dezember den international bekannten Johan de Crem und Dominique Rautureau. Die Ausstellungsfläche mit Blick ins Naturschutzgebiet ist einzigartig.

Partizipation ist ein fast inflationär gebrauchtes Stichwort nicht zuletzt auch im Museumsalltag. Gibt es für die weitere Vervollkommnungen und Aktualisierungen des Konzeptes auch Ideen, Besuchergruppen, speziell Schüler und Studenten einzubeziehen?

Patric Lorgé: Unbedingt. Wir bieten Schulklassen je nach Altersgruppe ausgefeilte Aktivitäten an. Dabei haben wir vor allem die Primärschulklassen im Blick. Studenten können gezielten Themen nachgehen, z.B. im Rahmen eines Stage oder der Erstellung einer Arbeit für ihre Studien.

Im Rahmen des Netzwerkes „Migratory Birds for People“ sollen Schulklassen aus verschiedenen europäischen und afrikanischen Ländern per Internet Kontakt miteinander aufnehmen und sich über ihre Erfahrungen und Besuche von wichtigen Feuchtgebieten austauschen. Dies wird sicherlich für alle Beteiligten eine interessante Erfahrung werden.

Inwiefern ist die Universität Luxembourg involviert?

Patric Lorgé: Bisher nicht.

Welche Perspektiven auf die Natur werden vermittelt? Geht es vor allem darum, Gefährdung sichtbar zu machen oder gibt es auch andere Ansätze?

Patric Lorgé: Auch, aber davon kann man mittlerweile überall lesen. Luxemburgs Artenreichtum ist groß, trotz unserer verhältnismäßig kleinen Fläche. Und wir tragen die Verantwortung, diese zu erhalten, denn das dient zu guter Letzt auch uns Menschen.

Kommen gestresste Besucher ins Haff Réimech, so können sie hier Ruhe finden und Teil der Natur werden. Fragt man Besucher, was sie im Gebiet hören, sagen sie oft: Nix! Die Ruhe ist dem Menschen abhandengekommen. Erst nach und nach hören sie Vögel, das Quaken der Frösche oder das Surren der Insekten. Autos? Fehlzanzeige.

Ökologischer Diskurs und romantisches Naturverständnis, inwiefern wird auch die gesellschaftliche Wahrnehmung der Natur historisiert?

Patric Lorgé: Nehmen Sie „El Nino“! Dieses alle sechs Jahre eintretende Naturphänomen beeinflusst das Klima weltweit: Dürren, Überschwemmungen und Stürme kosten tausende Menschenleben.

Der Mensch ändert das Klima und mit den damit verbundenen hausgemachten Katastrophen ändert sich „unsere“ Welt. Diese Phänomene, welche anhand des Globus dargestellt werden, sind der Ursprung vieler Diskussionen mit Besuchern und dann wird aus Romantik schnell Ernst.

Das Biodiversum beherbergt und entfaltet also vielgestaltige Erlebnisräume zur heimischen Fauna und Flora und der globalen Abhängigkeit klimatischer Entwicklungen was ist schon gut gelungen und wo gibt es noch Lücken?

Patric Lorgé: Themen wie Natura2000 und die Extensivierung der Landwirtschaft sind noch ausbaufähig. Aber diese Lücken sollen durch Wanderausstellungen ergänzt werden. Die Nachfrage nach anderen Sprachen durch Besucher außerhalb des Dreiländerecks soll durch einen Audio-Guide abgedeckt werden.



© Lukas Huneke

Das Biodiversum zeigt in digitalen Formaten Entwicklungen der Globalisierung wie z. B. die Verdichtung des Flugverkehrs und andere messbare Phänomene. Können wir alles messen und ein realistisches Bild der wechselseitigen Abhängigkeiten vermitteln?

Patric Lorgé: Man kann zumindest darauf hinweisen und den Besuchern Denksprüche mit auf den Weg geben. Wie alles im Leben gibt es 2 Seiten der Medaille: jeder sollte sich und sein Verhalten regelmäßig in Frage stellen. Nur so kann sich zB eine Gesellschaft weiterentwickeln oder der Mensch kritisch bleiben und nicht alles glauben, was im Internet steht. So lässt z.B. die Darstellung des Flugverkehrs niemanden kalt und wer hätte gedacht wie oft eine 50-Euro-Jeans die Erde umkreist, ehe sie im Verkaufsregal liegt?

Flugverkehr, Vogelfluglinien - es gibt immer komplexe Zusammenhänge. Aber beispielsweise den Flugverkehr durch individuelle Entscheidungen minimieren zu wollen, klingt nach Illusion. Was können und sollen die hier gezeigten, spannenden Visualisierungen des enorm verdichteten Luftraumes in Europa beim Betrachter bewirken?

Patric Lorgé: Der Besucher soll sich dessen bewusst werden. Klar ist es schwierig, etwas zu bewirken, jedoch sollte jedem klar werden, dass die Ausrede: „Wenn die USA das Klimaabkommen nicht unterstützen, kann ich ja auch um die Welt fliegen!“ nicht mehr zählt.

Hier im Biodiversum kann man sich mit der Bedeutung der Artenvielfalt vertraut machen. Inwiefern spielt die Beobachtung natürlicher Habitats bei den großen städtebaulichen Entwicklungen und den Wachstumszielen Luxemburgs eine Rolle?

Patric Lorgé: Als Hotspots der Biodiversität wurden europaweit Natura2000 Gebiete ausgewiesen, auch in Luxemburg. Diese werden zusehends zu Inseln der Artenvielfalt und auch Luxemburg hat sich solche Gebiete gegeben und tritt für deren Erhalt ein. Daneben wurden alle schützenswerten Lebensräume im sogenannten Biotopkataster aufgeführt. Dies ist absolut notwendig, schließlich handelt es sich dabei um „unseren Lebensraum“. Einfach ist es allerdings nicht, wenn sich ökonomische und ökologische Interessen gegenüber stehen.

Was ist für das kommende Jahr geplant, inwiefern entwickelt sich das Konzept weiter?

Patric Lorgé: Nach einem Jahr Biodiversum werden alle Träger und Mitarbeiter im Herbst ein Fazit ziehen und für die kommenden Jahre planen. Erwähnen kann man aber das Jahrestreffen von Migratory Birds for People, ein Zusammenschluss von Besucherzentren in Ramsar-Gebieten (international wichtige Feuchtgebiete welche im Rahmen der Ramsar-Konvention ausgewiesen wurden). Außerdem möchten wir uns im pädagogischen Bereich weiterentwickeln und eine bessere Öffentlichkeitsarbeit anstreben.

Wird es weitere Naturschutzinstitutionen auch im Norden Luxemburgs geben?

Patric Lorgé: In Luxemburg gibt es insgesamt 5 Naturschutzzentren. Im Norden gibt es das Waldentdeckungszentrum Burfelt der Naturverwaltung und auch die Naturparke sind aktiv in der Sensibilisation.

Ich danke Ihnen für das Interview.





Das Bauen in sensiblen Naturschutzgebieten ist mit besonderen Herausforderungen verknüpft. Im „Haff Réimech“ in Remerschen wurde mit viel Behutsamkeit und innovativen Lösungen ein nachhaltiges Wahrzeichen verwirklicht.

BIODIVERSUM_

Valentiny hvp architects



© Brigidá González



© Lukas Huneke

Das ehemalige Sand- und Kiesabbaugebiet zwischen Remerschen und Wintrange, angrenzend an die Mosel, ist eines der größten Feuchtgebiete in Luxemburg und ist heute bekannt für seine Artenvielfalt an Vögel. Ein besonderes Projekt für einen besonderen Standort sollte es werden.

Das neue Biodiversum ist eine komplexe Holzbaukonstruktion, die anfänglich teilweise im Wasser stehen sollte. Die Assoziation mit einem umgestülpten Bootsrumpf war nicht der Grundgedanke im Entwurf. Vielmehr orientierte man sich an den historischen Langhäusern der Kelten, den Ureinwohnern dieser Region.

Die Gebäudegeometrie entsteht aus zwei gegeneinander gelehnten, gekrümmten Holzschalen. Dach und Wand sind in diesem Fall eins. Hergestellt wurde dieses Rautragwerk aus einzelnen Douglasien-Holzbretter, flach übereinander gestapelt und verschraubt. Unterschiedlich lange Bretter mit einem Querschnitt von 3 x 16cm wurden zweifach gekrümmt in vier Schichten über ein Lehrgerüst gebogen.

Verarbeitet wurden hierbei 650m³ zertifiziertes Holz aus Deutschland und Frankreich. Um einen Mix aus verschiedenen Holzarten zu vermeiden wurde weitgehend die gesamte Konstruktion aus Douglasie gefertigt.

Im Naturschutzgebiet ist man mit besonderen Richtlinien und Einschränkungen konfrontiert, welche eine sorgfältige Planung erfordern. Ziel war es ein, in jeglicher Hinsicht, sehr nachhaltiges Gebäude zu schaffen. Für das Heizsystem

wurde ein eigener Prototyp entwickelt: Auf dem Grund des umliegenden Sees sind Spiralkörbe verteilt, über die eine Wärmepumpe dem Wasser Energie entzieht.

Während der Realisierung des Gebäudes wurde der maschinelle Eingriff in die Natur so gering wie möglich gehalten, die Montage- und Bauzeit auf ein Minimum reduziert. Die Baustellenzufahrt wurde nachher zu einem Geh- und Radweg zurückgebaut.

Für die Fassade waren anfänglich Schindeln aus Lärche vorgesehen aber auf Grund der Nähe zum Wasser wurde davon Abstand genommen. Die Entscheidung fiel auf die Kanadische Zeder. Diese Spaltschindeln sind ein Abfallprodukt aus Baumstümpfen und haben eine sehr lange Haltbarkeit.

Durch die naturbelassenen Zederschindeln vergraute das Gebäude relativ schnell und fügt sich harmonisch in die Landschaft ein. Im Sommer wird das Gebäude durch die umliegende Vegetation weitgehend verdeckt und im Winter passt es sich farblich perfekt an, fast schon zu unauffällig.

Das Gebäude beherbergt Ausstellungsflächen auf drei Ebenen. Untergeschoss, Erdgeschoss, Obergeschoss. Der Eingang befindet sich auf der See abgewandten Seite im Erdgeschoss. Von hier aus kann der Besucher den Rundgang durch die Ausstellung starten. Erdgeschoss und Obergeschoss zeigen hier die Hauptthemen Frühgeschichte, Ökologie und Naturschutz. Im Untergeschoss befinden sich neben den Büros und den technischen Räumen ein großer multifunktionaler





© Blitz Agency s.à.r.l.



© Blitz Agency s.à.r.l.

Raum, der vorwiegend für Wanderausstellungen genutzt wird, sowie ein Klassenraum. Denn das Biodiversum wurde in den Lehrplan der luxemburgischen Schulen aufgenommen. Der Unterricht wird ab und zu in das Informationszentrum ausgelagert.

Der konische Grundriss erstreckt sich über 60m in die Länge, die beiden Stirnseiten, Eingangsfassade und Seefassade, sind 13,5m bzw. 17m breit. Der First fällt von der Seefassade zur Eingangsfassade um 7 m. Durch den schrägen verlaufenden First entwickelt der konische Grundriss eine Bombierung nach Außen, eine weitere Erschwernis für Holzbauer.

Die ebenfalls schräg laufenden Giebfassaden sind mit eingerückten, vertikalen Scheiben komplett verglast.

Das Gebäude erhielt unter Anderem 2016 den Bauherrenpreis der Luxemburger Architektenkammer und wurde im November 2016 mit dem Holzbaupreis Eifel ausgezeichnet. Auch die Ausstellung wurde 2017 mit dem Luxemburger Designpreis bedacht. Das prägnante Rautentragwerk war für die Ausstellungsgestaltung entscheidend. Die hinterleuchteten Paneele mit ihren Informationsgrafiken

wurden rautenförmig ausgebildet und mit Abstand in die Zwischenräume gehängt. Die Ausstellung sollte kein Fremdkörper in dem Gebäude sein sondern viel mehr ein Symbiose mit dem Innenraum eingehen. Ziel der grafischen Gestaltung der Ausstellungspaneelle war, die Besucher des Biodiversums mit Hilfe von infografischen Elementen bestmöglich über die Umgebung des Haff Réimech und die Bedeutung des Naturschutzgebietes aufzuklären.

Von der historischen Entwicklung des Gebietes über das Thema Vögel hin zu der Bedeutung von Biodiversität und Naturschutz finden die Besucher der Ausstellung einen informativen Querschnitt rund um den Haff Réimech. Um die große Flut an Informationen vermitteln zu können, wurden die meisten der Textinformationen durch visuelle Darstellungen ersetzt.

Die Illustrationen basieren alle auf geometrischen Formen, die durch dynamische Zeichnungen, leichte Abstraktionen und organisch wirkende Effekte ergänzt wurden. Die Informationsgrafiken wurden in einem geradlinigen Design gehalten und gehen mit der Architektur die gewünschte Symbiose ein.







Das „Langhaus“ samt Büro-Anbau ist als Ingenieurholzkonstruktion konzipiert, errichtet auf einem Unterbau mit partiellem „Untergeschoss“ aus Stahlbeton. Die Erarbeitung des tragwerksplanerischen Konzeptes inkl. Detaillösungen für die Holzkonstruktion und die Aufstellung der zur Prüfung eingereichten statischen Berechnung erfolgte durch das Büro BCN Bois Consult Natterer SA in enger Zusammenarbeit mit der ausführenden Firma Steffen Holzbau SA.

ANFORDERUNGEN AN KONSTRUKTION UND BAUWERK SOWIE KONSTRUKTIONSBESCHRIEB_

Prof. Dipl.-Ing. Julius Natterer & Dipl.-Ing. Christoph Helmbach



© Brigidá González



Für die Planung und Umsetzung der Holzkonstruktion galt es zahlreiche Anforderungen zu erfüllen:

_Wirtschaftlichkeit

Für die Anforderungen des Bauherren an die gegebene Bauwerksform und -abmessung musste unter Berücksichtigung der schwierigen Gründungsverhältnisse eine wirtschaftliche Bauweise gefunden werden. Die Wahl einer gewichtsreduzierten Bauweise war hierfür ein bedeutender Kostenfaktor und die Umsetzung mit dem leichten Baustoff Holz lag somit auf der Hand.

_Nachhaltigkeit

Für ein Informationszentrum der staatlichen Natur- und Forstverwaltung ist Holz der ideale Baustoff.

_Raumeindruck

Die Ausstellungshalle sollte nicht an eine übliche Industriehalle erinnern, was durch die Baukörperform und die sichtbare feingliedrige Struktur des Brettstapelrippennetzes erreicht wird. Zudem erlaubt das Rippenetz eine anpassbare Anordnung der Belichtung und Ausstellungstafeln für den Innenraum.

Die Rippen des Netzes verlaufen auf den Größtkreisen der Translationsfläche der Dachhaut. Die torsionsweichen Brettlagen der Rippen lassen sich problemlos an diese Form anpassen, wodurch aufwendig hergestellte, teure und dreidimensional geformte Brettschichtholzrippen nicht erforderlich sind.

_Raumvolumen

Das Brettstapelrippennetz mit dahinterliegender Rahmenaussteifung - Reduzierung des Brettschichtholzes auf 16/27cm Querschnitt mit Raum für Dämmung und Lüftung - ergab eine minimale Konstruktionshöhe des Dachaufbaus. Durch die geringe Höhe des Dachaufbaus wurde ein maximal nutzbarer Innenraum der Halle geschaffen und das umbaute Raumvolumen wesentlich erhöht.

_Innenraumkomfort

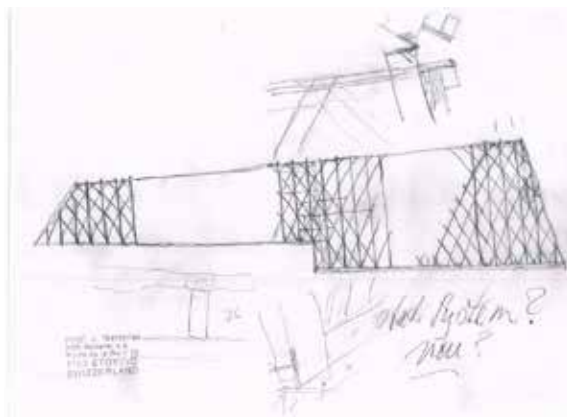
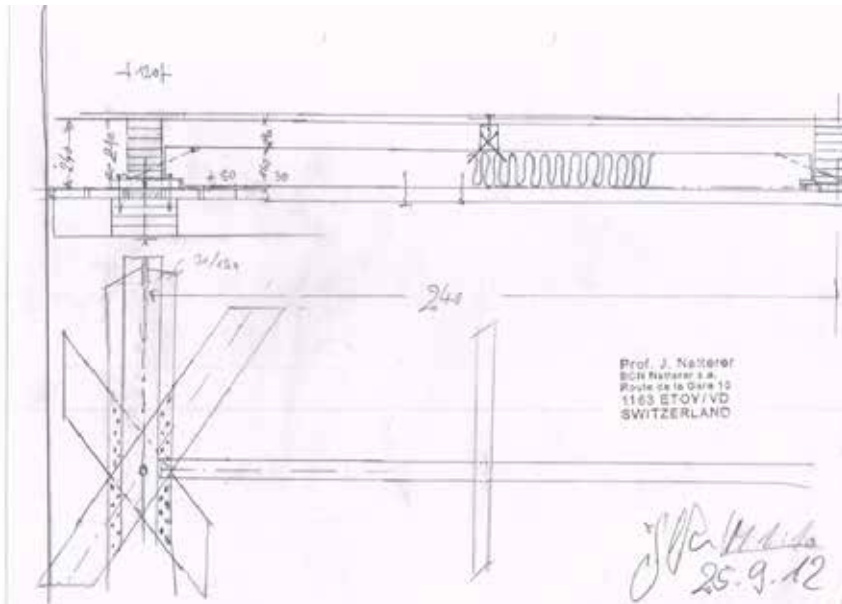
Durch die Ausführung der Wand, sowohl mit der auf Lücke verlegten Bohlenlage hinter dem Gitternetz, als auch mit der unterseitig mit plus-minus profilierten Brettstapeldecke werden die Akustik und das Widerhallverhalten in der Halle deutlich verbessert und damit die Anforderungen an den Komfort erfüllt.

Die handwerkliche Zimmermannsleistung ist für den Besucher sichtbar, im Rahmen des Raumkomforts fühlbar und für den ästhetischen Raumeindruck bedeutend.

_Umsetzung

Von wesentlicher Bedeutung zur Erfüllung oben genannter Anforderungen war die Minimierung des Materialeinsatzes sowie die Detailausbildung. Die Massivholzkonstruktion aus Brettstapelnetz, Brettstapeldecken und Leimholzrahmen ist für den Raumeindruck bestimmend. Abbildungen der verschiedenen Konstruktions- und Detailausführungen sind auch in den weiteren Beiträgen dieser Veröffentlichung





enthalten. Sichtbare Stahldetails waren ausgeschlossen, wodurch der natürliche Eindruck der Holzkonstruktion unterstrichen wird. Die ausgezeichnete Qualität des Bauwerks hinsichtlich Architektur, Ingenieurleistung und handwerklicher Ausführung durch einen hochqualifizierten regionalen mittelständischen Holzbaubetrieb wird durch die Auszeichnungen mit mehreren Preisen bestätigt und macht dieses Bauwerk einmalig.

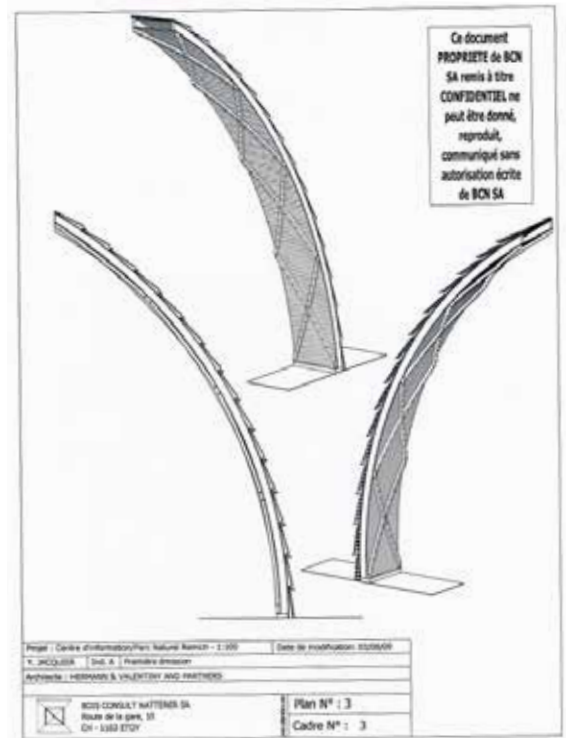
Die Konstruktion im Bescrieb:

_Bauwerk und Konstruktion

Die Konstruktion der Ausstellungshalle ist als hölzernes räumlich wirkendes Tragwerk konzipiert. Das Haupttragwerk der Ausstellungs- und Veranstaltungshalle besteht aus einem gekrümmten Zweigelenrahmen mit innenseitig montiertem Brettstapelrippennetz. Durch den Ansatz eines räumlichen Tragsystems bestehend aus Rippenetz, Dachrahmen und den Deckenscheiben mit Geschossrahmen lassen sich die Rahmenquerschnitte (Dachrahmen) - wie z.B. bei einem reinen Rahmentragwerk von ca. 1,20m Stärke erforderlich - deutlich reduzieren.

Über die Deckenscheiben werden die beiden Dachseiten für eine Lastverteilung miteinander gekoppelt und sind so zusätzlich mit den Hauptaussteifungselementen verbunden. Die Fußpunkte der im Abstand von etwa 1,75m angeordneten Zweigelenrahmen sind am Stahlbetonunterbau angeschlossen. Im First sind die gekrümmten BSH-Bögen der Dachrahmen beider Seiten biegefest miteinander verbunden. Zwischen der Rippenschale und den Rahmenbögen befindet sich eine vertikale sich am Lastabtrag beteiligende Brettchalung. Die Bretter sind mit einem Abstand untereinander verlegt, so dass die Wand als Akustikwand wirkt. Die Decken im Inneren der Halle sind in Brettstapelbauweise ausgeführt. Durch das Plus-Minus-Profil auf der Unterseite wirken sie als Akustikdecken.

Im breiteren, sich seeseitig öffnendem Teil der Halle wird durch Deckenöffnungen eine Galerie mit großzügigem Luftraum geschaffen. Die Galerie wird durch starke im



Grundriss gekrümmte Brettstapelträger gebildet. Die entstehende Torsionsbeanspruchung wird durch die biegesteif angeschlossenen Unterzüge reduziert. Die Büro- und Nebenräume sind in Skelettbauweise ausgeführt. Dabei erhielten Büro- und Seminarraum eine großzügige Fensterfront mit diagonal angeordneten Wandstreben.

_Vertikaler Lastabtrag

Der vertikale Lastabtrag der Dach- und Wandkonstruktion erfolgt über den Zweigelenrahmen in Dachebene. Die vertikalen Lasten im Inneren der Halle werden durch die über 7,20m spannenden Brettstapeldecken und die darunterliegenden Geschossrahmen aus Unterzügen und Stützen in Brettstapelholz abgetragen. Durch seitlich angelassene Bohlen besitzen die Stützen einen Kreuzquerschnitt, der die Unterzüge nicht nur in ihrer Lage fixiert, sondern eine für das räumliche Gesamtsystem notwendige Rahmenausbildung ermöglicht. Die Auflagerpunkte der Unterzüge sind durch Kapitelle auf den Stützen verstärkt. Vereinzelt sind die Decken auch direkt an der Betonkonstruktion des Unterbaus angeschlossen. Der Galerieraum wird durch ca. 11m bzw. 13m lange und im Grundriss stark gekrümmte blockverleimte Brettstapelbinder eingefasst. Die entstehende Torsionsbeanspruchung in diesen Bindern (ca. 1,0m Stichtiefe) wird durch die biegesteif angeschlossenen Querträger reduziert. So leiten die Querträger einerseits Deckenlasten in die Binder ein, aber sie sichern die Binder andererseits auch gegen Verdrehen.

_Horizontaler Lastabtrag

Die Aussteifung und der Abtrag horizontaler Lasten erfolgt durch die verschiedenen Bauteile der Halle und deren Zusammenwirken als räumliches Tragwerk. Horizontalkräfte in Gebäudequerrichtung werden zunächst über die Zweigelenrahmen der Dachebene aufgenommen. Diese sind mit den zu Scheiben ausgebildeten Brettstapeldecken verbunden. Die Decken koppeln beide Seiten des Rahmentragwerks und leiten die Kräfte weiter zu den Hauptaussteifungselementen. Diese Hauptaussteifungselemente setzen sich aus dem Fahrstuhlschacht und einer Innenwand aus Stahlbeton, durch die scheibenartigen Portalrahmen an den Hallengiebeln und durch die aus den Unterzügen und Stützen gebildeten Geschossrahmen im Inneren der Halle zusammen.

Die Aussteifung in Längsrichtung der Halle wird hauptsächlich durch die Brettstapelrippenschale im Zusammenwirken mit der Brettchalung übernommen. Die über die Deckenscheiben angeschlossenen Stahlbetonbauteile im Inneren der Halle und die Portalrahmen an den Enden der Halle unterstützen die Längsaussteifung.



DAS RAUTENFACHWERK_

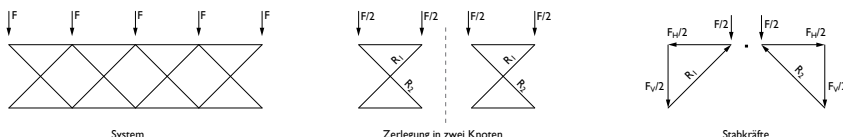
Prof. Dr. Wieland Becker, Hochschule Trier



_Bild 1: Montage eines Elementes im Werk

Einleitung

Die Glasfassade des Büroanbaus im Biodiversum stellt eine interessante Sonderform eines Rautenfachwerkes dar. Im Gegensatz zu Fachwerkträgern mit größeren Spannweiten addieren sich die Stabkräfte hier nicht zu den Auflagern auf, sondern werden an allen Schwellenanschlüssen in das Fundament abgeleitet. Die Herausforderung bei der Umsetzung eines geeigneten Tragsystems lag somit in der Übertragung mehraxial angreifender Stabkräfte (Druck-, Scher- und Biegekräfte) in einer Ebene mit gleichzeitigem Auftreten von Querpressung in den Schwellen- und Rähmanschlüssen. Die gewählte Lösung basiert auf einer Nutzung und Erweiterung der Technologie „eingeklebte Lochbleche“ [1][2] in Verbindung mit Vergusslösungen mittels Polymerbeton, wie sie an der Hochschule Trier (Holzkompetenzzentrum/HKT) seit einigen Jahren entwickelt und erforscht werden.



_Bild 2: Ideelle Zerlegung des Tragsystems in eine Reihe X-förmiger Einzelsysteme

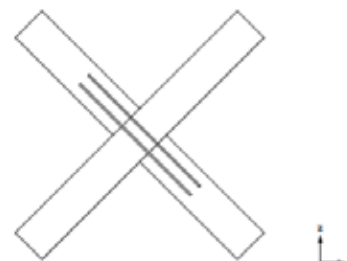
Hierbei werden eingeklebte Stahlstäbe (DIN EN 1995-1-1:2010-12 und DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12) oder zulassungsgemäß verklebte Lochbleche (DIBT BA Z-9.1-557)

in Kombination mit einer Vergussmasse aus Polymerbeton zu hochbeanspruchbaren Verbindungen kombiniert [3][4]. Der Polymerbetonverguss eingeklebter Stahlverbinder, welcher wirtschaftlich und ohne toxische Nebenwirkungen möglich ist, erlaubt die Aufnahme mehraxialer Beanspruchungen im Knoten. Die Systeme können nach 24h teilweise, nach 7 Tagen voll belastet werden. Der nachträgliche Verguss von eingeklebten Stahlformteilen in Holz- und Holzhybridkonstruktionen behindert nicht das duktile Verhalten der Verbindungen, führt aber zu einer Toleranzen ausgleichenden Versteifung und Steigerung des Trag- und Gebrauchslastniveaus. Die für das Projekt gewählte ideale statische Modellierung basiert auf der Zerlegung der Fassade in X-förmige Einzelelemente. Damit wird ein „Bock“ betrachtet, der im Wesentlichen axiale Normalkräfte abträgt und lediglich durch geringe Windkräfte auf die Fassade biegebeansprucht wird (Bild 2).

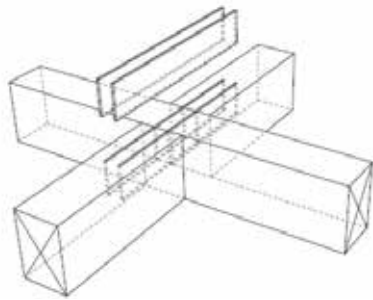
Die Fassadenelemente wurden bei der Fa. STEFFEN HOLZBAU S.A. vorgefertigt (Bild 1). Trotz des „Starren Verbundes“ geklebter Verbindungen war die erwünschte Zwängungsfreiheit und Elastizität über die gesamte Abmessung des Elementes, durch den gleitenden Anschluss nach Bild 6 auch für den Transport- und Montagezustand, gegeben.

Versuche

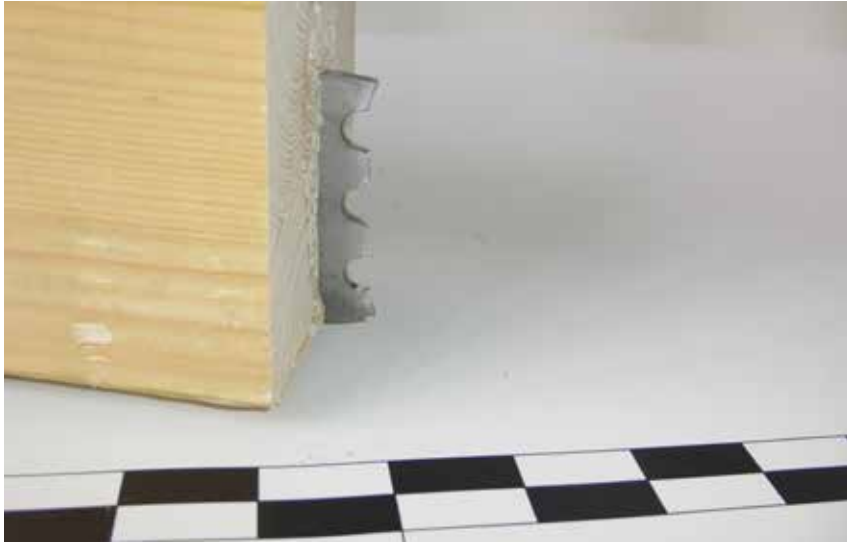
Zum Nachweis der Plausibilität der entwickelten Verbindungen wurden im Vorwege zerstörende Versuche im Versuchslabor HKT an den Originalquerschnitten mit den verwendeten Verbindern vorgenommen. Bild 3 zeigt die Geometrie der Verbindungen im Mittelknoten. In Bild 4 ist das Ergebnis eines 3-Pkt. Biegeversuchs des Mittelknotens in y-Richtung (Wind auf Fassade) dargestellt, welche das duktile Versagensverhalten der eingeklebten Lochbleche zeigt. Bild 5 zeigt das Versagen eines stehenden Mittelknotens, welches bei 167kN Belastung in z-Richtung zu einem duktilen Versagen führt.



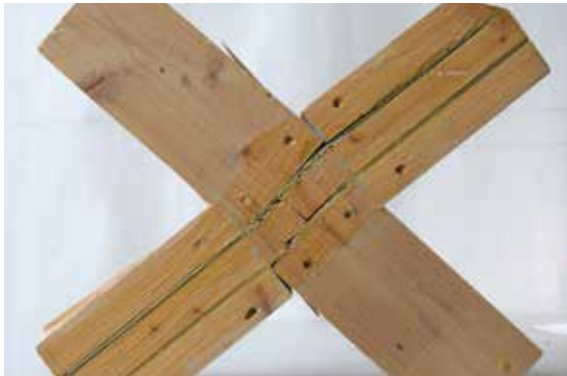




_Bild 3: Geometrie der Verbindung im Mittelknoten

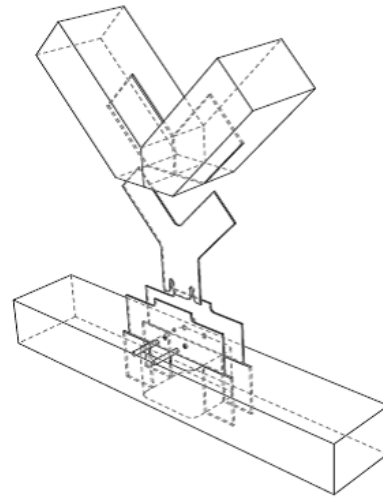


_Bild 4: Duktilen Verhalten der eingeklebten Lochbleche



_Bild 5: Zerstörender Versuch in z-Richtung

Abschließend wird in Bild 6 die mögliche Kombination eingeklebter Lochbleche und gleitender Anschlüsse wie sie beim Biodiversum zum Einsatz kamen, dargestellt. Dieser Anschluss koppelt die beiden Diagonalen mit Hilfe der eingeklebten Lochblechverbinder, lässt jedoch Bewegungsfreiheit in x,z-Richtung zu. Dabei werden in z-Richtung wirkende Querkräfte durch die liegende Schwelle vom Vergussmaterial Polymerbeton aufgenommen und verhindern somit eine Querpressung und unerwünschte Setzung der Gesamtkonstruktion.



_Bild 6: Schwelle-Kombination eingeklebtes Lochblech und Polymerbetonverguss

Ausblick

Ein Forschungsschwerpunkt [5] des HKT bildet die Entwicklung vorspannbarer, kraftübertragender Verbindungen für hochbeanspruchte Knotenpunkte des Holz- und Holzhybridbaus. Gängige spannbare Verbindungsmittel des Stahlbetonbaus in Kombination mit normgemäß eingeklebten Stahlstäben oder zulassungsgemäß verklebten Lochblechen bilden die Grundlage dieser Entwicklungen. Die Verbinder führen in Kombination mit einer Vergussmasse aus Polymerbeton zu mehraxial wirksamen Verbindungen des Ingenieurholzbaus. Für die Verfasser bestand mit Ihrem Beitrag zum Biodiversum die Möglichkeit, an einem derartigen Projekt, welches Vorzüge, Möglichkeiten und Perspektiven des Holzbaus so glücklich und gelungen zur Schau stellt, mitzuwirken (Bild 7). Es besteht auch weiterhin das Interesse, gemeinsam mit Luxemburger Planern, Ingenieuren und Holzbauunternehmen im Sinne des innovativen Holzbaus zusammenzuarbeiten.



_Bild 7: Biodiversum Bauzustand Rautenfachwerk 2013

Holzkompetenzzentrum Trier
Hochschule Trier

Gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz

Literaturverzeichnis

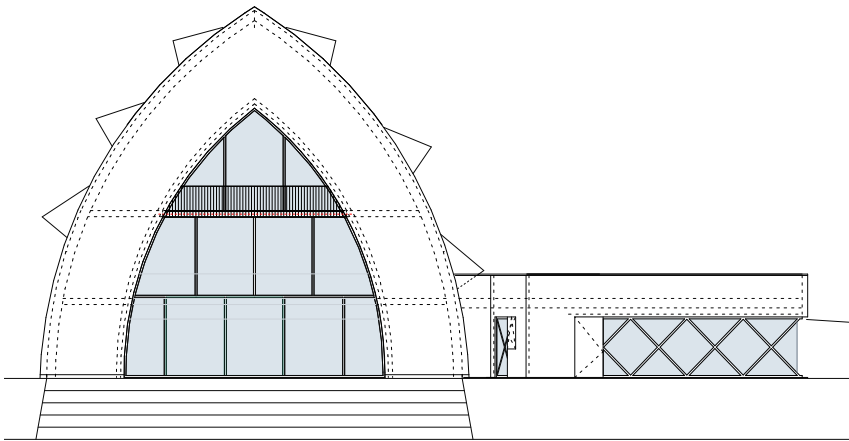
- [1] Bathon, L. et al.: Anwendungen von eingeklebten Lochblechen unter statischen sowie ermüdenden Einwirkungen: Tagungsband des 20. Internationalen Holzbau-Forums, 2014.
- [2] Hädicke, W.; Kästner, M.; Rautenstrauch, K.: Highly efficient strengthening of local load Introduction areas of engineering wood structures using polymer concrete grouting. In (A. Salenikovich Hrg.): Proceedings of the World Conference on Timber Engineering WCTE 2014, Quebec, Canada.
- [3] Becker, W.; Schober, K.-U.; Weber, J.: Vergussknotenlösungen im Ingenieurholzbau. In Bautechnik, 2016, 93; S. 371–379.
- [4] Becker, W.; Schober, K.-U.; Weber, J.: Vergusstechnologie schafft neue Möglichkeiten im Holzbau. In Bauen mit Holz, 2015.
- [5] Becker, W.; Weber, J.: Stabkonstruktion aus Holz mit einem ersten Stabtragglied und mindestens einem zweiten Stabtragglied, die in einem Knotenpunkt kraftschlüssig miteinander verbunden sind. (PCT-Anmeldung), 2014.



Für das Informationszentrum Biodiversum Haff Réimech konnte mit Hilfe einer 3D Finite-Element-Modellierung ein räumliches Schalentragswerk in Massivholzbauweise nachgewiesen werden, welches sich im wesentlichen aus einfachen Nadelholzbrettern und stabförmigen Verbindungsmitteln zusammensetzt.

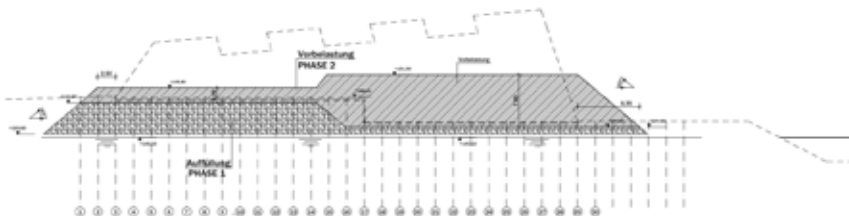
TRAGWERKSPLANUNG EINER SCHLANKEN, WEIT GESPANNTEN BRETRIPPENSCHALE AUF SETZUNGSANFÄLIGEM BAUGRUND

Philipp Waldmann, dipl. Ing. TU



Gründungssituation

Aufgrund der vorliegenden sehr schlechten Baugrundverhältnisse der vor über 30 Jahren aufgeschütteten Halbinsel, war ursprünglich geplant, das Gebäude auf Holzpfählen, oder Großbohrpfählen zu gründen. Schon in der Vorplanung stellte sich schnell heraus, dass sowohl die Variante der Holzpfähle, als auch die der Großbohrpfahlgründung den Kostenrahmen bei weitem sprengen würde. Desweiteren entsprach die Variante der Großbohrpfahlgründung nicht den Ansprüchen an ein Gebäude mit ökologischem Charakter.



_Prinzipschnitt des Teilbodenaustauschs und der Vorbelastung

Zusammen mit dem Bodengutachter konnte schließlich eine unkonventionelle, und kostengünstige Gründungsvariante ausgearbeitet werden, welche auch dem Anspruch der Nachhaltigkeit des Gebäudes Rechnung trug. Die Gründungsvariante sah vor, einen Teilbodenaustausch vorzunehmen, und diesen mittels des anfallenden Aushubmaterials statisch vorzubelasten. Hierzu wurde zunächst ein Aushub des anstehenden Bodens bis ca. 50 cm über der Seewasserlinie vorgenommen. Die angefallenen Aushubmassen

wurden zur späteren Verwendung seitlich gelagert. Auf einem Geotextil erfolgte zuerst ein Bodenaustausch mit einer Gesteinsschüttung der Körnung 100/250, welche lagenweise eingebracht und mittels einer schweren Walze statisch verdichtet wurde. Eine dynamische Verdichtung mit einer Vibrationswalze wurde, wegen der vorhandenen wassergesättigten Aufschüttung im Seewasser, untersagt. Der obere, gründungsnahe Bodenaustausch erfolgte mit einem Schüttmaterial der Körnung 0/150 und abschließend der Körnung 0/50. Dieses Material konnte unter leichter dynamischer Einwirkung lagenweise eingewalzt werden. Nach dem Einbringen und Verdichten des Bodenaustauschs bis zur späteren Gründungsebene, wurde dieser mit einem Geotextil abgedeckt, und das seitlich gelagerte Aushubmaterial als Baugrundvorbelastung aufgeschüttet. Die somit aufgebrachte Vorbelastung entsprach hierbei ungefähr der dreifachen später zu erwartenden maximalen Fundamentpressung des Gebäudes unter Vollast. Unter der Vorgabe des Bodengutachters, dass die statische Vorbelastung ca. 12 Monate aufgebracht sein muss, ermittelte er eine zu erwartende Setzung von 10cm, welches etwa 90% der rechnerischen Gesamtsetzung entsprach. Die durch das Gebäude später anzunehmende Setzung lag somit bei weniger als 1 cm und konnte für das spätere Gebäude als unkritisch angesehen werden.

Das Setzungsverhalten während der Vorbelastungsphase wurde anhand von vier, auf der Gründungssohle installierten, verrohrten Messpunkten, mittels Feinnivellement, überwacht.

Bei drei Messpunkten lag die gemessene Setzung, wie vorhergesagt, zwischen 8 und 10 cm, bei einer vierten Messstelle bei 14 cm. Es wurde aber bei allen vier Messpunkten einheitlich festgestellt, dass sich die größten Setzungen in den ersten Monaten nach dem Aufbringen der Vorbelastung einstellten und die Setzungen mittlerweile langsam am Abklingen waren.

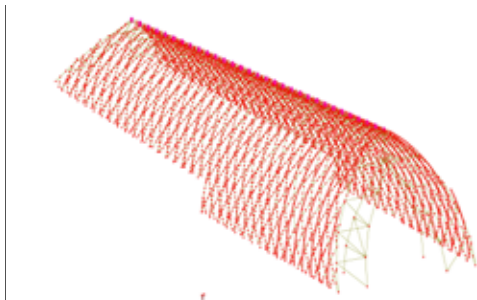
Die Erdmassen der Vorbelastung, welche vor dem Beginn der Rohbauarbeiten wieder entfernt wurden, konnten zur Sicherung und Ballastierung des Hangfußes der Halbinsel unter Wasser genutzt werden, so dass schlussendlich praktisch keine auf eine Deponie abzufahrenden Erdmassen angefallen sind. Die Gründung des Gebäudes erfolgte schließlich auf traditionellen Streifen- und Einzelfundamenten, welche zu einem Trägerrost zusammengefügt wurden.

Massivholzkonstruktion

Die Außenhülle des Gebäudes wurde als Brettrippenschale in Massivholzbauweise mit in der Dämmebene liegenden Dreigelenkbögen in Brettschichtholzbauweise entworfen. Da

es sich bei der Konstruktion einer Brettrippenschale, um eine Bauweise handelt, die unseren Informationen nach erst einmal bei einem Projekt in Ober-Ramstadt (Deutschland) Anwendung fand, musste sowohl für die Bemessung der Tragstruktur, als auch für die spätere Herstellung und Montage durch den beauftragten Holzbaubetrieb, sehr viel Neuland betreten werden.

Die Bemessung der Brettrippenschale erfolgte mittels einer 3D-Modellierung des gesamten Stabwerks in einem Finite-Element-Programm. Da sich das System aus zwei geometrisch getrennten geometrieebenen zusammensetzt, mussten sowohl die innere Schalenebene (Brettrippenschale) sowie die äußere Schalenebene (Dreigelenkbögen) getrennt voneinander eingegeben werden. Die Kopplung der Brettrippenschale mit den Dreigelenkbögen erfolgte mittels Wegfedern, die der Steifigkeit der Schraubverbindung zwischen der äußeren und inneren Struktur abbildet. Die 4-lagigen Lamellen der Brettrippenschale wurden miteinander verschraubt, und wirken somit als nachgiebig verbundener Querschnitt. Deshalb war es erforderlich, diese im FE-Modell mit einer rechnerisch ermittelten effektiven Stabsteifigkeit abzubilden. Die außen liegenden Dreigelenkbögen wurden, wegen ihrer Krümmung, in Stabsegmente entsprechend der vorgegebenen Krümmung unterteilt. Die Eingabe des Gesamtsystems war sehr arbeitsintensiv, da durch den ansteigenden First des Gebäudes und die demensprechende Schrägstellung der Dreigelenkbögen, jedes Element eine andere Geometrie hat, und somit einzeln räumlich eingegeben werden musste. Das Kopieren einer Teilstruktur war nicht möglich.



_FE-Modell des 3D-Stabwerkmodells

Die gesamte sichtbare Holzkonstruktion wurde aus architektonischen Gründen, wegen ihres warmen, leicht rötlichen Farbtons, in Douglasienholz ausgeschrieben. Dies galt sowohl für die Bretter der Brettrippenschale und der Deckenelemente, als auch für alle sichtbaren Leimholzquerschnitte der Stützen und Unterzüge.

Zu Beginn der Montage der Holzkonstruktion wurden die horizontalen Rahmensysteme aufgebaut, die als vertikales Auflager der Deckenelemente dienen. Der Einfachheit der Konstruktion entsprechend wurden die Auflagerpunkte der Unterzüge auf den Stützen durch Kapitelle vergrößert, um die zulässigen Auflagerpressungen einzuhalten. Auf eine Verstärkung der Auflagerpunkte durch Eindrehen von Vollgewindeschrauben wurde hier bewusst verzichtet. Auch die Kippsicherung der Unterzüge wurde sichtbar mit seitlich aufgeschraubten Brettern ausgeführt.



_Rahmensysteme der Deckenaullager



_Balkenaullager mittels Kapitell und seitlicher Kippsicherung

Eine Besonderheit der Stützen-Unterzugkonstruktion stellen die vier gekrümmten Hauptträger dar, welche den großen Atrium Bereich auf zwei Niveaus stützenfrei überspannen. Durch die Krümmung um die Längsachse und das seitliche Auflager eines Unterzuges, wurden die Träger stark auf Torsion beansprucht. Die Torsionsbeanspruchung war zu groß, um sie lediglich auf die beiden Endauflager des Torsions-Biegeträgers ableiten zu können. Die maximale Torsionsbeanspruchung wurde deshalb stark reduziert, indem in Feldmitte der gekrümmte Träger in den aufgelegten Unterzug eingespannt wurde. Zur Übertragung der Zug- und Druckkräfte der Einspannung wurde ein massives verschraubtes Stahlformteil entworfen. Dieses verschwindet jedoch fast völlig in der Konstruktion und dem Komplex des Fußbodenaufbaus.



_Gekrümmter Torsions-Biegeträger



_Stahlformteil zur Torsionseinspannung des aufgelegten Trägers

Für die Decken kamen Brettstapelelemente mit Brettern in zwei unterschiedlichen Breiten zum Einsatz. Die glatt gehobelten, vertikal gestellten Bretter, wurden mit Hartholzdübeln zu Deckenelementen verbunden. Die stark vorgetrockneten Hartholzdübel werden hierbei in die auf die Einbaufeuchte

getrockneten Bretter in vorgebohrte Passlöcher eingeschlagen. Durch den nachfolgend stattfindenden Feuchteausgleich zwischen den Nadelholzbrettern und Hartholzdübeln, quellen die Dübel auf, und verkeilen sich im Bohrloch mit den Brettern. Durch den Versatz der 30mm breiten Bretter um ebenfalls 30 mm, verdoppelt sich die Oberfläche der Decke, was zur Feuchteregulierung der Raumluft beiträgt. Desweiteren wirkt das Deckenelement durch die lammellenförmige Oberfläche als Akustikelement.

Da die Deckenelemente auch zur Queraussteifung eingesetzt werden, und Scheibenkräfte in die aussteifenden Bauteile weiterleiten müssen, war eine Verstärkung der Decken mittels einer OSB-Beplankung erforderlich. Die OSB-Beplankung wurde hierbei vor Ort mit einer Nagel-Press-Verleimung mit den Brettstapelelementen verbunden. Als aussteifende Bauteile wirken hierbei hauptsächlich die beiden Endfachwerke der Außenfassaden im See- und Eingangsbereich, als auch der Stahlbetonaufzugsschacht und eine Stahlbetonwandscheibe im Atrium Bereich.



_Deckenuntersicht der Brettstapeldecke mit unterschiedlich breiten Brettern



_OSB-Beplankung mittels Nagel-Press-Verleimung

Zur Montage der Brettrippenschale wurde zunächst ein Lehrgerüst hergestellt, welches die exakte Geometrie der Schale und die Kreuzungspunkte der Brettlagen vorgab und sich auf der Bodenplatte und den bereits verlegten Deckenelementen auflegte. Die verbauten Douglasienbretter mit einem Querschnitt von 16 x 3cm wurden vor Ort einzeln zurechtgeschnitten und in vier Lagen auf dem Lehrgerüst zu 12cm dicken Lammellen verschraubt. Hierbei läuft in jedem Kreuzungspunkt immer ein Brett jeder Lage durch, die kreuzende Lammelle wird jeweils beidseitig schräg angepasst. In der darauffolgenden Brettlage läuft jeweils die andere Lamelle durch und die vorher durchlaufende wird schräg angeschlossen. Der Form des Baukörpers entsprechend, mussten alle Bretter beim Verschrauben um Ihre Längsachse verdreht, und um die Querachse gebogen werden. Die Verschraubung erfolgte von außen, so dass von innen keine Verschraubungen sichtbar sind. Um eine möglichst steife Schale zu erhalten, wurden für jede Lamellenlage unterschiedlich lange Vollgewindeschrauben verwendet. Die zweite Lage wurde mit der ersten verschraubt, die dritte mit längeren Schrauben mit der zweiten und der ersten, und die vierte Lage schlussendlich mit den drei bereits verbauten. Dieser Effekt versteift die Struktur noch einmal zusätzlich.



_Montage der Brettrippenschale auf dem Lehrgerüst



_Kreuzungspunkt der zweiten Lamellenlage auf dem Lehrgerüst

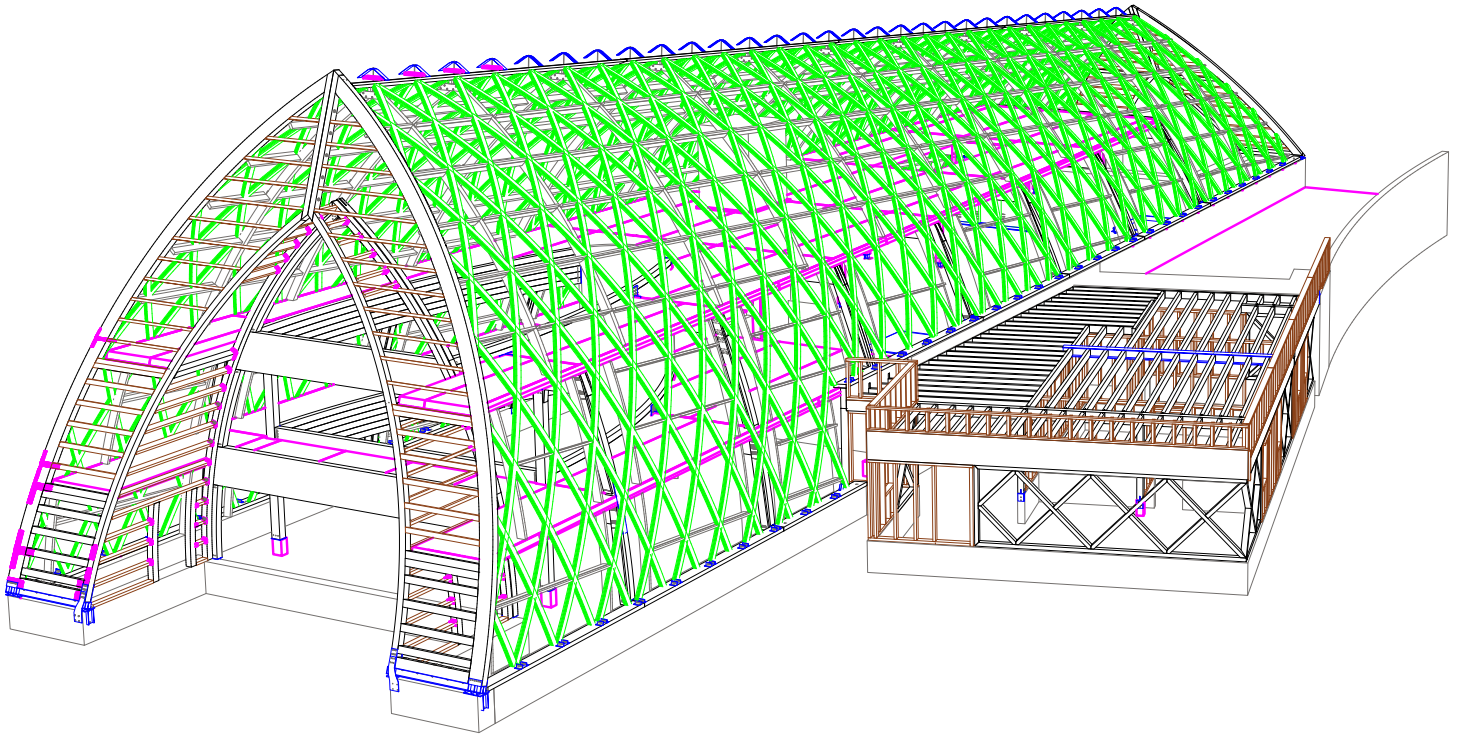


_Innenansicht der auf dem Lehrgerüst fertig montierten Brettrippenschale

Nach Beendigung der Arbeiten an der Brettrippenschale wurden von außen die in der Dämmebene liegenden Dreigelenk-Bogenbinder aufgelegt, und in den Kreuzungspunkten mit der Brettrippenschale verschraubt. Nach Abschluss dieser Arbeiten konnte von innen das Lehrgerüst abgesenkt und demontiert werden. Um die Dachfläche zu schließen, wurden von außen eine in Bogenrichtung verlaufende Bretterschalung zwischen den Bogenbindern eingebaut. Diese Elemente wurden bereits in der Werkstatt vorgefertigt, und mussten nur vor Ort mit dem Kran eingehoben und mit der vorhandenen Struktur verbunden werden.



_Montage der in de Dämmebene liegenden Dreigelenk-Bogenbinder



_Zwischen den Bogenbindern eingebaute Bretterschalung



_Zum Lastabtrag herangezogene Fassadenstruktur

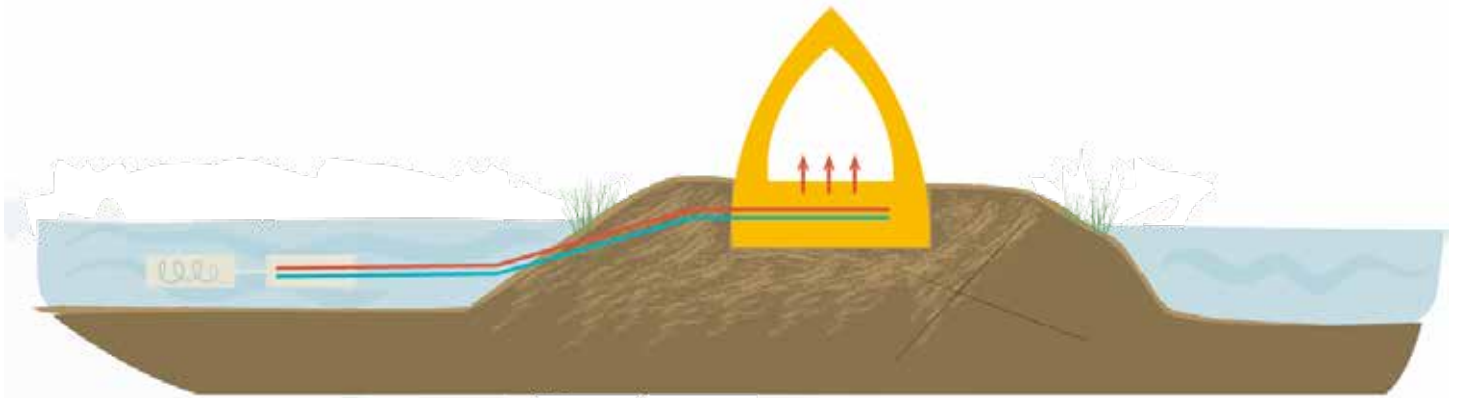
Der an das Hauptschiff anschließende, eingeschossige Bürotrakt wurde in einer traditionellen Holzständerbauweise mit in den Wänden liegenden vertikalen Ständern und einer beidseitigen OSB-Beplankung ausgeführt. Lediglich die seeseitige Glasfassade stellte hier eine Herausforderung an die Tragwerksplanung dar. Die rautenförmigen, unter 45° zur vertikalen verlaufenden Riegel der Glasfassade sollten zum vertikalen Lastabtrag genutzt werden. Da die Holzbalkendecke in diese Richtung spannen musste, war es erforderlich, dass die gesamten vertikalen Auflagerlasten aus der Decke über die schrägen, sich kreuzenden Fassadenstützen abgetragen werden mussten. Insbesondere die Anschlüsse der Schrägstützen, welche aus architektonischen Gründen nicht sichtbar ausgeführt werden sollten, waren schwierig nachzuweisen. Schlussendlich wurde vom Holzbauunternehmen eine Anslusstechnik mit Vergussknoten vorgeschlagen. Diese Verbindungstechnik wurde bei diesem Projekt erstmalig eingesetzt. Der von der Hochschule Trier entwickelte Knoten erhielt bereits beim «Deutschen Holzbaupreis 2013» eine Anerkennung in der Kategorie Komponenten.



_Kreuzungspunkt der tragenden Fassadenriegel

TECHNIK IM EINKLANG MIT DER NATUR_

Gilles Christnach, Ingenieur & Klaus Hinterscheid, Techniker



_Prinzip Energieaustrag aus dem See

© HUMAN MADE 2017



_Prinzip natürliche Querlüftung

© HUMAN MADE 2017

Im Jahr 2001 erhielt das kurz zuvor gegründete Ingenieurbüro betic SA von der Administration des Bâtiments publics den Auftrag und somit die einmalige Gelegenheit, die technische Gebäudeausstattung des Biodiversums in Remerschen zu planen. Neben der sagenhaften Architektur und komplexen Bauweise sollte ebenfalls die Technik des Gebäudes innovativ und zukunftsweisend sein. Sehr schnell stand für uns Planer fest, dass dieses Gebäude seine Energie aus dem Weiher, an dem es sich befand, entnehmen sollte. Eine Wärmepumpe mit Ansaug- und Druckrohr sowie mit einer Wärmeleistung von ca. 85kW, welche den Heizwärmebedarf des hochisolierten Gebäudes deckte, wurde im Rahmen des Vorprojektes eingeplant. Hierbei wird das Wasser des Weihers durch einen Wärmetauscher gepumpt und die Energie an den Verdampfer der Wärmepumpe abgeben. Es war an eine Lösung mit einem Zwischenkreislauf zur

Systemtrennung zwischen dem Wasser aus dem Weiher und dem Verdampfer der Wärmepumpe gedacht worden.

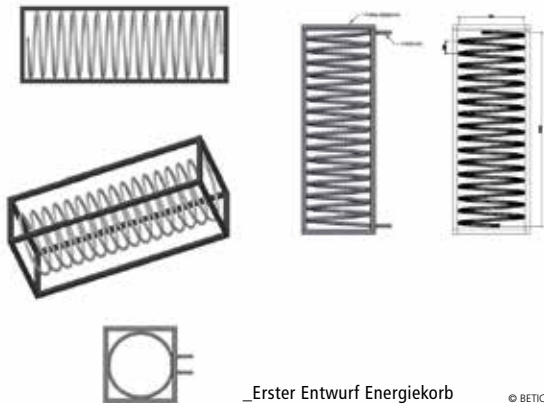
Diese Lösung wurde jedoch von verschiedenen Institutionen abgelehnt. Die Gründe hierzu waren unter anderem, dass auch bei bester Filtertechnik kleine Pflanzenkeimlinge und Kleinstlebewesen durch die benötigte Pumpe zerstört würden. Außerdem bestand das Risiko einer Verunreinigung des Wassers bei Spülarbeiten der Ansaugleitungen im Wartungsfall.

Daraufhin wurde eine ganze Reihe an Alternativen der Heizenergiebereitstellung untersucht. Hierbei wurden sowohl Invest- als auch Betreiberkosten, aber auch der Primärenergieaufwand aller Varianten miteinander verglichen.

Folgende Brennstoffe wurden dabei berücksichtigt:

- _Heizöl
- _Gas (jedoch zum damaligen Zeitpunkt noch keine Netzanschlussmöglichkeit vorhanden)
- _Holzpellets
- _Holzhackschnitzel (sowohl im Einkauf als auch mittels Eigenproduktion durch die Gemeinde)
- _Vergärung von Tresterabfällen
- _Verbrennung von Schilf
- _Photovoltaikziegel als Gebäudedach

Aufgrund der Hochwasserlage des Gebäudes fand jedoch keine der oben beschriebenen Alternativen eine große Zustimmung. Auch die Eindeckung des Daches



mit Photovoltaikziegeln, die im Jahr 2004 eine absolute Innovation dargestellt hätte, wurde nicht zurückbehalten, da die Reflexionen des Sonnenlichtes auf den vielen kleinen PV-Modulen die Tier- und vor allem Vogelwelt zu sehr beeinträchtigt hätte. Es blieb daher bei der initialen Lösung. Wärmepumpen können ihre Energie aus verschiedenen Quellen beziehen. Luft musste wegen zu geringem Wirkungsgrad, also einer zu kleinen Jahresarbeitszahl der Pumpentechnologie, ausgeschlossen werden. Geothermie war mittels Tiefenbohrungen nicht erlaubt und eine oberflächennahe Geothermie mangels Grundfläche nicht machbar. Allein die Möglichkeit von Energiekörben wäre denkbar gewesen, doch reichte die Fläche des Grundstückes auch hier nicht aus.

Daher entstand die Idee, diese Energiekörbe nicht in die Erde zu platzieren, sondern direkt in den Weiher. Solche Körbe waren am Markt nicht verfügbar, die physikalischen Eigenschaften und die technische Machbarkeit der erforderlichen Körbe mussten an den Einsatz im Wasser angepasst werden, um eine vergleichbare Funktionalität wie bei herkömmlichen Erdkörben zu gewährleisten.

Die ersten Zeichnungen solcher Körbe sahen daher horizontal gewickelte Edelstahlrohre mit gewellten Auskragungen vor, welche eine große Tauscherfläche besaßen und somit die Energie aus dem Wasser effektiv an den Energieträger des Primärkreislaufes der Wärmepumpe weitergeben sollten.

Zusammen mit den Beteiligten des Umweltamtes wurden zusätzliche Anforderungen aufgestellt:

- _Umweltverträgliches Kältemittel
- _Permanente Überwachung des Drucks im Primärkreislauf
- _Einfärbung des Kältemittels zwecks schneller Ortung bei Leckagen im Weiher
- _Rohrabstand mindestens 150mm, damit Enten beim Tauchgang nicht zwischen den Rohren eingeklemmt werden
- _100cm Mindestüberdeckung mit Wasser wegen Wassergrasschnitts
- _Max 80cm Aufbauhöhe je Korb

Ein weiteres Thema war die eventuelle Abkühlung des Weihers durch den Energieentzug während der Heizperiode. Erste Berechnungen, welche wir durchführten, ergaben eine Reduktion der Weihertemperatur von 0,55°C. Hierbei gingen wir von einer Tiefe von ca. 2,50 bis 3,00 Metern aus, welche aus den Messungen der Hochwasserpegel bekannt war.

Vorteil der Lage des Gebäudes ist jedoch eine durch den Weiher verlaufende unterirdische Quelle, welche demnach permanent Frischwasser in den Weiher bringt und somit auch den Energienachschub ermöglicht. Eine dynamische Simulation des spezialisierten Büros Efor-Ersa welche die Auswirkung dieser Quelle mit berücksichtigte, ergab schließlich einen Temperaturabfall von 0,31 bis 0,48°C. Der Wärmeentzug durch die Wasserwärmepumpe konnte somit als unbedenklich eingestuft werden. Durch diese Informationen konnte die Anzahl der benötigten Körbe sowie deren Position im Weiher festgelegt werden. Die Umsetzung und Herstellung der Körbe konnte in Zusammenarbeit mit der Firma Climalux aus Foetz vorangetrieben werden, welche über die notwendige

Fachkompetenz im Edeltstahlschweißen verfügte, um die Körbe fertigen zu können. Aus wartungstechnischen Gründen wurden die Körbe mit einer vertikalen Achse ausgeführt.



2 x 5 Körbe sind im Tichelmannprinzip an je eine Vor- und eine Rücklaufleitung angeschlossen, welche als PEHD-Leitung im Weiher versenkt wurden und über einen Schacht ins Gebäude zur Wärmepumpe geführt wurden. Taucher verlegten die Leitungen und beschwerten diese zusätzlich mit Betonschalen.

Technische Daten der Energiekörbe:

Anzahl: 10 Stück;
Durchmesser: 1.950mm;
Höhe: 800mm;

Wärmetauscherrohr:

Edelstahlwellrohr, ID = 34/ AD = 40mm;
Material Wärmetauscherrohr: 1.4401 / 316L;
Oberfläche Wärmetauscher: 10,2m²;
Durchflussgeschwindigkeit: 0,50m/s;
Volumenstrom: 1,90m³/h;

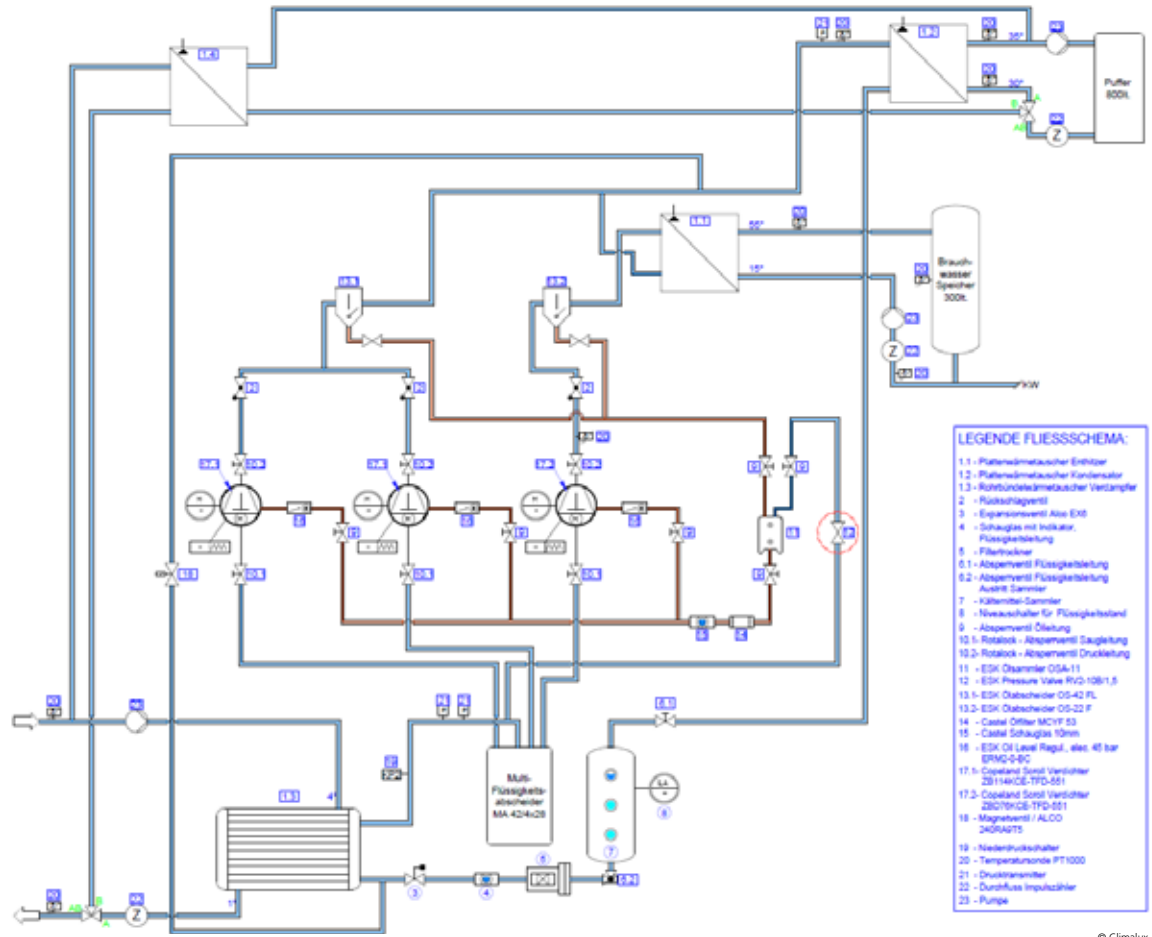
Neben der innovativen Lösung der Energiekörbe stellt die Wärmepumpe ebenfalls einen Prototypen dar.

Wir konnten, zum Zeitpunkt der Anlagenplanung bei allen auf dem Markt verfügbaren Wärmeträgern eine Beeinträchtigung des Weihers nicht zu 100% ausschließen. Der Erbauer der Anlage schlug daher vor, als Wärmeträger reines Trinkwasser zu verwenden.

Reines Wasser erreicht bei 3,98°C seine größte Dichte. Also musste dieser Wert zur Berechnung der Wärmetauscher und des Verdampfers als Aus- bzw. Eintrittstemperatur angenommen werden.

Dafür musste der Verdampfer der geplanten Wärmepumpe geändert werden. Bei der Lösung mit Frostschutzmittel im Energiekreislauf, dem Primärkreislauf, sollte ein Plattenwärmetauscher eingesetzt werden. Bedingt durch die niedrige Eintrittstemperatur von 4°C in den Verdampfer und einer Abkühlung um 3 K bei einer Verdampfungstemperatur von -4°C, fiel die Wahl auf einen Rohrbündelverdampfer. Die Austrittstemperatur des Kältemittels am Verdampfer wurde mir +1°C berechnet.

Der Rohrbündelverdampfer hat eine Wärmetauscher-Oberfläche von 9,95m² und 32 Einspritzleitungen.



Technische Daten Wärmepumpe:

Heizleistung: 75kW; stufenlos variabel von 7,5kW bis 75kW;
 Brauchwassererwärmung: max. 25kW im Sommerbetrieb, im Heizbetrieb durch reine Heißgasenthitzung, 3,6kW;
 Brauchwassereintrittstemperatur: 15°C;
 Brauchwassertemperatur: 55°C;
 Kondensationstemperatur: 37°C;
 Heizungsvorlauf: 33°C;
 Heizungsrücklauf: 28°C;
 Kältemittel: R410A;

Verdichter: 1 St. Copeland Digital-Scroll, Heißgasenthitzung
 Brauchwasserbereitung und Heizungswassererwärmung;
 2 St. Copeland Scroll Heizungswassererwärmung;

Enthitzer und Kondensator

Brauchwasser: SWEP B16DWHX50 Doppelplattenwärmetauscher;
 Kondensator Heizungswasser: SWEP B120THX50 Plattenwärmetauscher;
 Verdampfer: Rohrbündelverdampfer mit 32-fach Venturi-Verteiler;
 Steuer- und Regeleinrichtung: Siemens PX Desigo;
 Visualisierung: DRC Leitsystem;

Die Anlage wurde in den Werkstätten in Foetz aus den oben genannten Einzelteilen zusammengesetzt.

Die zweite Innovation besteht in der Brauchwassererwärmung, welche durch Enthitzungsenergie hergestellt wird. In der Tat haben Wärmepumpen eine hohe Arbeitszahl, wenn die Austrittstemperatur auf der Heizseite möglichst gering ist.

Aus diesem Grund wird das Gebäude mit einer oberflächennahen Fußbodenheizung beheizt, welche aus Kunststoffrohren besteht. Diese liegen in gefrästen Nuten in Holzplatten und sind mit einem Metallgitter überdeckt. Neben der sehr geringen Aufbauhöhe der Heizplatten erlaubt dieses System auch sehr tiefe Vorlauftemperaturen, da sich die Heizungsrohre direkt unter dem Bodenbelag befinden. So wird das Gebäude im Winter mit einer Vorlauftemperatur von 28 bis max. 33°C betrieben.

Sanitärwarmwasser muss allerdings auf ca. 60°C erhitzt werden, so dass das entsprechende Heizwasser mit einer noch höheren Temperatur bereitgestellt werden muss. Dies senkt jedoch die Energieeffizienz der Wärmepumpe erheblich. Daher hat Climlux in Eigenkonzeption einen Heißgasenthitzer zur Warmwasseraufbereitung eingesetzt.

Dieser nimmt die Energie des überhitzten Kältemitteldampfes aus dem Kältemittelverdichter auf, so dass eine höhere Warmwasser-Endtemperatur erreicht wird. Der Betriebspunkt der Wärmepumpe im Heizbetrieb mit gleichzeitiger Brauchwassererwärmung ist dabei auf dem Niveau des Heizbetriebes. Die Brauchwasserbereitung wird über eine drehzahlgeregelte Ladepumpe, welche den Brauchwasserspeicher von oben nach unten mit Brauchwasser auf Endtemperaturniveau füllt, realisiert.



_Fussbodenheizung Detail



_Fussbodenheizung 1. Stock

Der Kompressor 1 ist ein Digital-Scroll-Verdichter und hat eine variable Kälteleistung von 30 bis 100%. Dadurch kann die Wärmepumpe, sowohl in der Brauchwasserbereitung, als auch im Heizfall, die Wärmeproduktion bedarfsgerecht erzeugen. Die eigentliche Kondensation des Kältemittels erfolgt dann im nachgeschalteten Plattenwärmetauscher, welcher die Wärme an das Heizungssystem abgibt. Bei der reinen Brauchwassererwärmung im Sommerbetrieb übernimmt der eingebaute Doppelplattenwärmetauscher die Kondensation des Kältemittels.

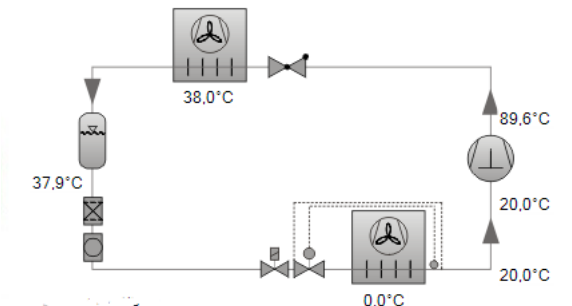
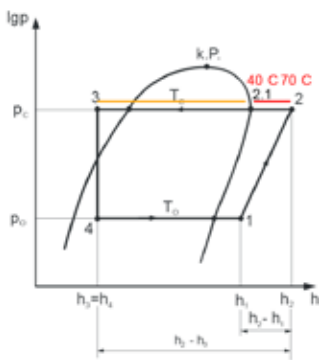
eine Warmwasseraustrittstemperatur von ca. 55°C. Der Massenstrom vom Brauchwasser durch den Wärmetauscher beträgt bei diesem Betriebspunkt 126l/h.

Die Kondensationstemperatur bei der Brauchwassererwärmung beträgt nur ca. 35°C. Die Kondensation des Kältemittels erfolgt dabei ausschließlich im Heizungswasserwärmetauscher.

Dieses Prinzip stellte 2012 noch eine absolute Neuheit auf dem Gebiet dar und bedurfte einer kompletten Eigenkonzeption. Mittlerweile bieten die meisten Wärmepumpenhersteller solche Systeme für die Warmwasserproduktion in allen Leistungsstufen an.

Zur Gebäudekühlung könnte sogar der Kreislauf der Energiekörbe umgeschaltet werden. Über einen Wärmetauscher würde dann die Energie aus der Fußbodenheizung an die Energiekörbe und anschließend an den Weiher abgeführt werden.

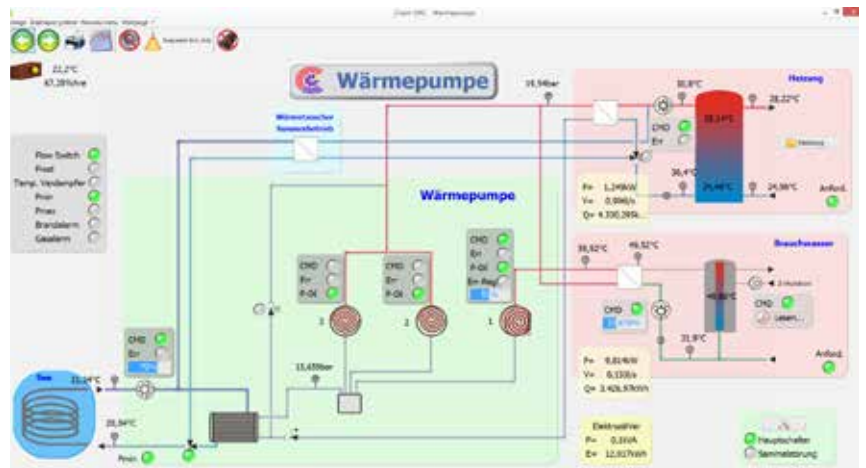
Eine Gebäudeleittechnik erlaubt, die Anlage permanent vor Ort sowie aus der Distanz zu beobachten und zu steuern. Der Touchscreen mit den Prozessbildern sowie Informationen zur Wärmepumpe und zu den Energiekörben mittels Videos und Fotos ist für Besucher des Biodiversums zugänglich und in die Ausstellung integriert.



_Prinzip Heissgasenthitzung

Funktionsprinzip Heißgasenthitzung:

Das komprimierte Kältemittel verlässt den Kältemittelverdichter als überhitzter Dampf mit einem Druck von ca. 23,5bar. Dies entspricht einer Kondensationstemperatur von 35°C. Die tatsächliche Temperatur des Kältemittels beträgt jedoch ca. 85°C. Dieser überhitzte Dampf wird im Brauchwasser-Plattenwärmetauscher abgekühlt. Die Ladepumpe im Kreislauf zwischen Brauchwasserspeicher und Wärmetauscher ist drehzahlregelt. Der Volumenstrom wird anhand der Austrittstemperatur des warmen Wassers am Wärmetauscher geregelt. Dadurch wird der Warmwasserspeicher gleichmäßig von oben nach unten erwärmt. Nach der Speicherladung wird die Ladepumpe ausgeschaltet.



_Anlagenbild Wärmeproduktion

Abschließend sei bemerkt, dass die Lüftung des Gebäudes mit großen motorisierten Lüftungskappen erfolgt, und nur teilweise auf eine ventilatorgestützte Lüftung zurückgegriffen wird. Somit konnte auf ein aufwendiges und teures Luftkanalnetz verzichtet werden.

Das Biodiversum integriert sich durch seine Architektur, die Wahl der Materialien, die Bauweise und die installierte Technik nahtlos in die Umgebung, drängt sich nicht auf, nutzt die Position und Lage, die vorhandenen Quellen der Energie, stört das natürliche Gleichgewicht der Flora und Fauna nicht und hinterlässt nach dem Rückbau keinerlei Narben in der Umwelt. Dieses Gebäude steht somit in totalem Einklang mit der Natur.

Der Kältemittelmassenstrom beträgt 319kg/h. Die Abkühlung des überhitzten Kältemitteldampfes von 85° auf 50°C ergibt eine nutzbare Leistung von ca. 3,6kW. Auf der Brauchwasserseite des Wärmetauschers ergibt dies, bei einer Eintrittstemperatur von 15°C,

Mitten im Naturschutzgebiet Haff Remich, in einem Gebäude von besonderer Architektur, das idyllisch in seine außergewöhnlich schöne, natürliche Umgebung integriert ist, kann seit 2016 eine neue Ausstellung besucht werden. Das Ausstellungskonzept für das Biodiversum entstand in Zusammenarbeit mit dem Ministère du Développement Durable et des Infrastructures, dem Architektenbüro Valentiny Hvp Architects und der Naturverwaltung.

AUSSTELLUNGSGRAFIK_

Patrick Schaefer, Geschäftsführer



© HUMAN MADE 2017

Für uns als Agentur für Kommunikation und Umweltstudien war das Ausstellungsprojekt im Biodiversum eine Herzensangelegenheit. Mit der Intention, wichtige Aufklärungsarbeit zu leisten, gestalteten wir die umfangreiche Ausstellung in einem grafischen Erscheinungsbild mit hohem Wiedererkennungswert. Das Ziel bei der Ideenfindung und Gestaltung war, die Besucher des Biodiversums mit Hilfe von infografischen Elementen bestmöglich über die Umgebung des Haff Remich und die Bedeutung des Naturschutzgebietes aufzuklären. Von der historischen Entwicklung des Gebietes über das Thema Vögel hin zu der Bedeutung von Biodiversität und Naturschutz finden die Besucher der Ausstellung einen informativen Querschnitt rund um den Haff Réimech. Um die große Flut an Informationen vermitteln zu können, wurden die meisten der Textinformationen durch visuelle Darstellungen ersetzt. Die Illustrationen basieren alle auf geometrischen Formen, die durch dynamische Zeichnungen, leichte Abstraktionen und organisch wirkende Effekte ergänzt wurden. Die Informationsgrafiken wurden in einem geradlinigen Design gehalten, das nicht mit der Architektur des Gebäudes konkurriert.

Die einzelnen Ausstellungsbestandteile wie Schriften, Farben, Illustrationen und Informationsgrafiken wurden von uns bis ins Detail konzeptioniert. Komplexe Zusammenhänge lassen sich durch eine bildliche, symbolische Darstellung sehr viel einfacher verstehen

und bleiben besser im Gedächtnis. Zeichen erschließen sich ohne lange Erklärung und überwinden ohne Mühe Sprachbarrieren. Sie vereinen außerdem unterschiedlichste Zielgruppen jeden Alters. Dies machten wir uns bei der Besucherführung durch die Ausstellung zu Nutze. Das wiederholte Anwenden bestimmter Zeichen über alle Themenbereiche bewirkt, dass sich der Betrachter an vorige Themen erinnert und er so die Zusammenhänge unterschiedlicher Faktoren besonders schnell erkennt.

Unterschiedliche, komplexe Themen können also miteinander in Verbindung gebracht werden. Hierbei ermöglicht die eingesetzte Ikonografie die schnelle Interpretation von Inhalten und kann dem Besucher nicht nur auf eine sehr ansprechende Art und Weise die Inhalte der Ausstellung vermitteln, sondern dient auch der Orientierung innerhalb der Ausstellungsräumlichkeiten, indem übergeordnete Themen symbolisch gekennzeichnet werden.

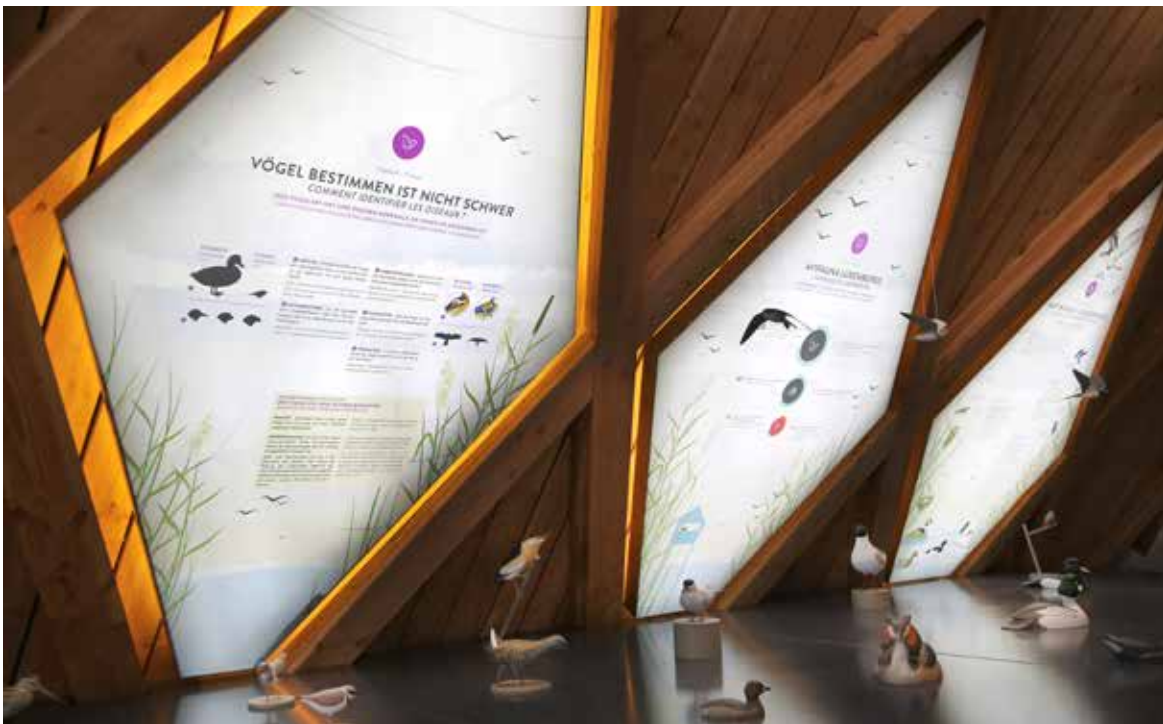
Innerhalb der Ausstellung gibt es mehrere Informationsebenen, denen zwei unterschiedliche Farbschemata zugeordnet wurden. Zum einen dient ein Farbschema dazu, den Besucher bei der örtlichen und inhaltlichen Orientierung zu unterstützen und die Ausstellung in unterschiedliche Themenbereiche aufzugliedern. Ein zweites Farbschema aus natürlichen Farbtönen gibt den Illustrationen und Grafiken eine einheitliche Wirkung, so dass die Ausstellung insgesamt ein rundes und zusammenhängendes Bild ergibt.

Die Diversität von Gestaltungselementen findet sich auch in der Schriftwahl wieder. Bei der Gestaltung der Ausstellung wurden zwei charakterstarke Schriftarten eingesetzt, die sich in ihrer Wirkung voneinander abheben. Dadurch können Hierarchien und Strukturen geschaffen werden, die unterschiedliche Assoziationen hervorrufen. Zwei verwendete Schriftarten bieten genügend Möglichkeiten für Kontraste und schaffen Spannung, ohne unruhig zu wirken.

Der prägnante, wenig überladene Stil der Illustrationen geben der Ausstellung ihren einzigartigen Charakter. Geometrische Formen bilden zunächst die Grundlage für den Illustrationsstil. Sie wirken modern und lassen ausreichend Raum für Informationen. Die Klarheit dieser Formen harmonisiert zudem mit der ausdrucksstarken Architektur des Gebäudes. Desweiteren wird Abstraktion als Mittel eingesetzt, da wir bewusst nicht die Natur



© HUMAN MADE 2017



© HUMAN MADE 2017

kopieren, sondern die dem Betrachter durch ein interessantes, neuartiges Erscheinungsbild näher bringen wollten. Er soll so Zusammenhänge erkennen können und für die Thematik sensibilisiert werden. Eine sehr naturnahe Darstellung würde sowohl mit dem Gebäude, als auch mit der Natur, die das Gebäude umgibt konkurrieren. Damit die Illustrationen nicht zu statisch wirken und eine organische Anmutung erhalten, werden sie durch eine schwungvolle, handgezeichnete Elemente ergänzt, die man mit Erde, Spuren und natürlichen Organismen assoziiert.

Eine Besonderheit in der Architektur des Gebäudes vom Architektenbüro Valentiny Hvp Architects, stellte für uns eine spezielle Herausforderung dar. Durch die unterschiedlichen Höhen der Rauten, die das Gebäudekonstrukt bilden, erforderte jede einzelne Tafel ein detailliertes Aufmaß. Daher gibt es pro Tafel ein individuell festgelegtes Sichtfeld, damit der Besucher die Information immer auf Augenhöhe findet. Im Anschluss haben wir

für das Layout der Tafeln ein Gestaltungsraster erstellt. Innerhalb dieses Rasters werden die Titel, Textfelder, Bilder und Illustrationen harmonisch zur Rautenform gesetzt.

Jede Tafel enthält einen übergeordneten Titel sowie eine knappe Einleitung zum Inhalt. Die zu vermittelnden Inhalte werden zum großen Teil visuell dargestellt. Die Grafiken können ebenso „gelesen“ werden wie Textinhalte, sind jedoch leichter verständlich und prägen sich viel besser ein.

Seit Frühjahr 2016 informiert die Ausstellung im Biodiversum nun Schüler, Naturinteressierte, Familien und Fachpublikum gleichermaßen über das besondere Naturschutzgebiet Haff Réimech und wir freuen uns, dass wir an diesem Projekt mitwirken durften.

Das Ausstellungskonzept wurde mit dem Gold Award im Bereich Space Design von Luxembourg Design Awards 2017 ausgezeichnet.





Zeitschiene

Ende 90iger:	Entscheidung zur Errichtung eines Informationszentrums im Naturpark „Haff Réimech“
1999:	Bestimmung des Architekturbüros Valentiny hvp architects zur Ausarbeitung des Projektes
2003 – 2007:	Überarbeitung des Projektes
2008:	Erteilung der Baugenehmigung
Ende 2008:	Beginn der Erdarbeiten
2009 – 2010:	Baugrundverdichtung
2010:	Ausführungsplanung und Ausschreibung der Rohbauarbeiten
Juni 2011:	Beginn der Rohbauarbeiten
Dezember 2011:	Entscheidung zu Gunsten eines nachhaltigen Heizsystems
Mai 2013:	Beginn der Holzbauarbeiten
März 2014:	Installation der Energiekörbe im Baggerweiher
2015:	Ausstellungsgestaltung
3. Juni 2016:	Einweihung des „Centre d'accueil – Biodiversum“

Kosten

Kostenrahmen Bau:	EUR 5'700'000.- inkl. MwSt
Kostenrahmen Ausstellung:	EUR 450'000.- inkl. MwSt

Technische Kenndaten

Länge Haupttrakt:	62m
Breite Haupttrakt:	13 – 18m
Konstruktionsholz zertifiziert:	650m ³
Bretter zertifiziert:	20'000 Stk
Holzdecke zertifiziert:	720m ²
Leistung der Wasserwärmepumpe:	96KW
Leistungszahl der Wärmepumpe (COP):	5,6
Gesamtlänge Wärmetauscher:	2'600m
Gesamtlänge Fussbodenheizung:	6'800m
Niederspannungsverkabelung:	4'300m
EDV – Verkabelung:	2'500m

Flächen und Volumen

Netto – Geschossfläche:	1'600m ²
Brutto – Rauminhalt:	7'100m ³
Aussenanlagen:	5'000m ²

Raumprogramm

_Empfang
_Ausstellung
_Multifunktionsraum
_Schulungsraum
_Personaleingang
_Büros
_Lager
_Sanitärräume
_Technikzentrale

Bauherrschaft

Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen (MDDI)
Verwaltung für öffentliche Bauten (ABP)

Mitwirkende Büros

Architekten:	VALENTINY hvp architects s.à r.l.
Ingenieur (Statik):	SGI Ingénierie S.A.
Ingenieur (HKLS):	betic S.A. ingénieurs-conseils
Kontrollbüro:	Secolux a.s.b.l.
Baustellensicherheit:	Secolux a.s.b.l.
Impactstudie FFH:	efor-ersa ingénieurs-conseils
Fotograf:	Brigida González Blitz Agency s.à r.l. Lukas Huneke photography

Ausstellung

Planung:	MDDI, Département de l'Environnement Marie-Paule Kremer Natur- und Forstverwaltung VALENTINY hvp architects s.à r.l.
Firmen:	Human Made Buschmann Werbung Modellbau Hauck Quomodo Rautureau Dominique Kopp Werbung

Firmen

Bodengutachten:	Eurasol S.A.
Erdarbeiten:	Sablière Hein s.à r.l.
Rohbauarbeiten:	Sopinor Constructions S.A.
Holzbauarbeiten:	Steffen Holzbau S.A.
Fassadenarbeiten:	Annen Plus S.A.
Schlosserarbeiten:	Alex Arendt S.A.
Parkettarbeiten:	Parquet Böhm
Innenschreinerei:	Werel Karl Innenausbau GmbH
Niederspannung:	Electro-Tech s.à r.l. Electricité Jim Godart s.à r.l. Genista s.à r.l.
Schwachstrom:	Genista s.à r.l.
Haustechnik HKLS:	Thermogaz s.à r.l.
Wärmepumpe:	Climalux S.A.
Aufzug:	Kone Luxembourg s.à r.l.
Zutrittskontrolle:	CEL Comptoir Electrotechnique
Telefonanlage:	Genista s.à r.l.
Reinigung:	Marc Decker s.à r.l.

HORS SERIES DE LA REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

- #001 Inauguration Forum da Vinci
- #002 40 years of DELPHI in Luxembourg
- #003 100+1 Administration des bâtiments publics
- #004 Ouvrages d'art - ponts - Administration des ponts et chaussées
- #005 Deuxième l'Ecole européenne et Centre polyvalent de l'Enfance
- #006 Concours Construction Belvédère
- #007 Ouvrages d'art routiers + fluviaux - Administration des ponts et chaussées
- #008 Château d'eau - Ville de Luxembourg
- #009 Prix d'Excellence 2012 - Fondation de Luxembourg
- #010 Prix d'Excellence 2013 - Fondation de Luxembourg
- #011 Bâtiment administratif pour l'Administration de la nature et des forêts
- #012 Prix d'Excellence 2014 - 2015 - Fondation de Luxembourg

REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

www.revue-technique.lu

éditée par

da Vinci a.s.b.l.

ASSOCIATION OF ENGINEERS | ARCHITECTS | SCIENTISTS | INDUSTRIALS

Responsable Revue Technique Sonja Reichert

tel 45 13 54 23 email s.reichert@revue-technique.lu

Graphisme Jan Heinze

Impression 5.000 exemplaires

Lorgé imprimeur s.à r.l.

Zonning Industriel, 12-6

L-8287 KEHLEN (GDL)

revue imprimée sur du papier_



ISSN: 2418-4586

HORS SERIE **REVUE TECHNIQUE** **LUXEMBOURGEOISE**

HORS SERIE DE LA REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE # 011

