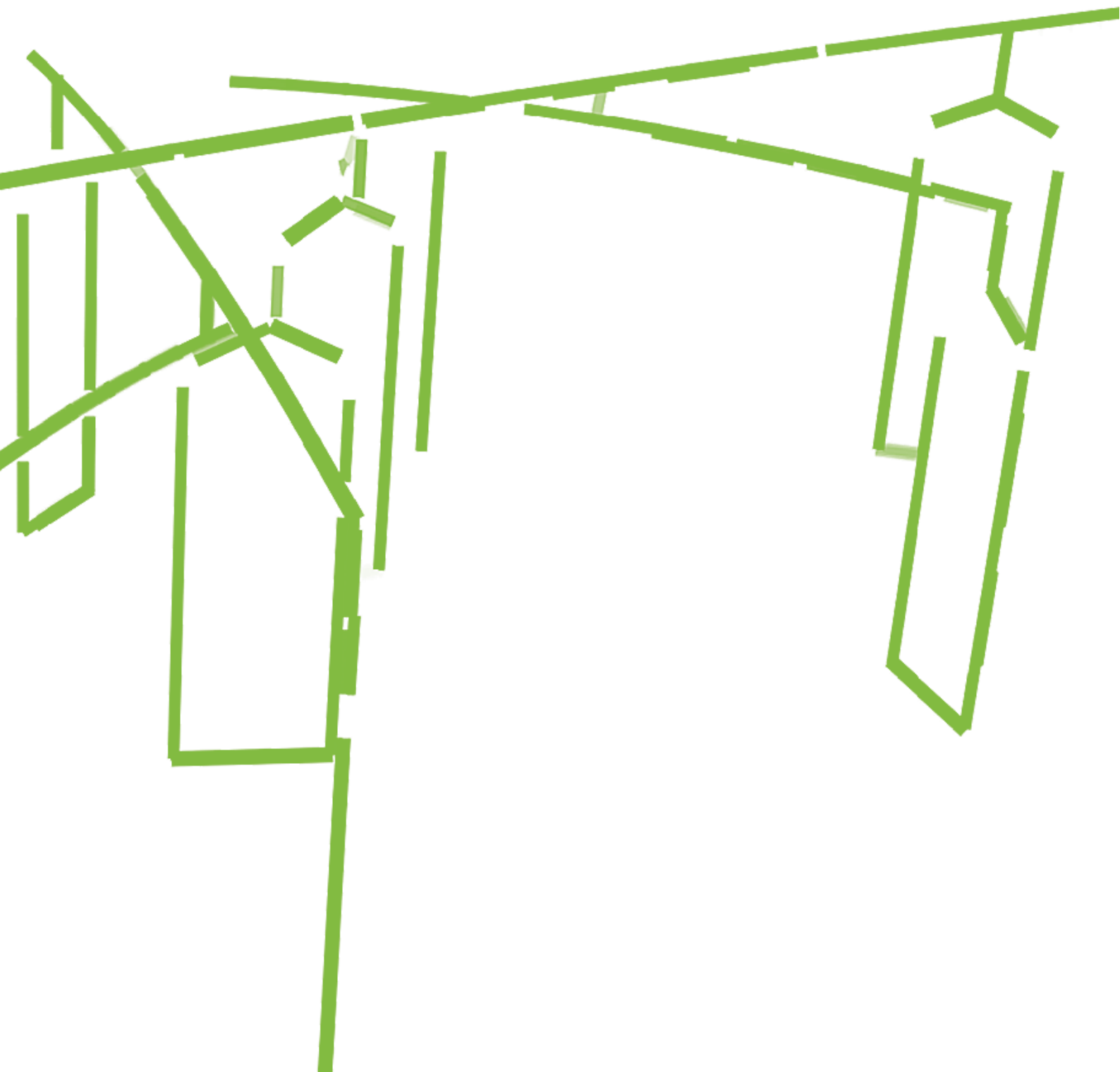
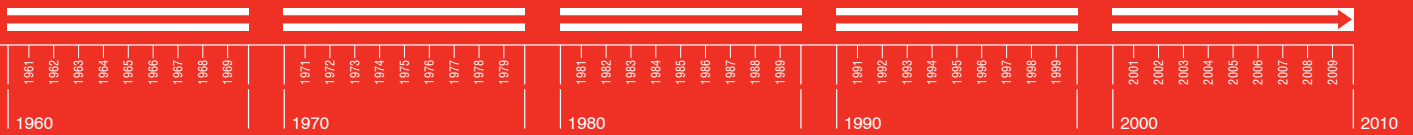




EXPO 100 + 1

Administration des bâtiments publics Luxembourg

*Cent ans
d'innovations
et de solutions
durables*





Suite au livre publié en 2010 à l'occasion de son Centenaire, l'Administration des bâtiments publics jette une nouvelle lumière sur ses 100 ans d'activités en présentant des documents remarquables, de précieux plans et photos sortis des archives, des articles de journaux ou encore des films.

Cette exposition visualisera un siècle de travail et présentera également les nouveaux défis que l'administration se doit de relever, ainsi que les objectifs futurs à atteindre. En effet, aujourd'hui, l'administration gère un patrimoine de près de 1650 bâtiments, dirige et coordonne les études et réalisations pour quelque 200 projets de construction ou de transformation en tant que maître d'ouvrage pour le compte du Ministère du Développement durable et des Infrastructures ou encore des institutions européennes.

Les bâtiments de demain devront conserver leur qualité architecturale tout en étant fonctionnels, confortables et respectueux de l'environnement et des ressources naturelles. Pour réaliser cet objectif, le concept du développement durable est devenu une partie intégrante du processus décisionnel gouvernemental dans le cadre des projets d'investissements immobiliers publics, exigeant du maître d'ouvrage des concepts novateurs.

Le Ministère du Développement durable et des Infrastructures ouvrira, à titre exceptionnel, les portes du 22e étage de la Tour Alcide de Gasperi (« Héichhaus ») au grand public qui aura ainsi l'occasion de découvrir une vue imprenable sur le plateau de Kirchberg, la ville de Luxembourg et ses environs.

Je tiens à remercier toutes et tous ceux qui, avec leur dynamisme et leur engagement, ont contribué à la réalisation de cette remarquable exposition.

J'exprime le souhait que les visiteurs puissent apprécier cet événement et découvrir de nouveaux concepts répondant aux défis de notre temps.

Claude WISELER
Ministre du Développement durable et des Infrastructures



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES INFRASTRUCTURES
Administration des bâtiments publics

textes_ administration des bâtiments publics

couverture_ Agence Rose de Claire

imprimée sur du papier_



Nachdem die Verwaltung für öffentliche Bauten im Jahr 2010 ihre Hundertjahrfeier mit der Herausgabe eines Buches begangen hat, wirft sie mit der Ausstellung von sehenswerten Dokumenten, kostbaren Plänen und Fotos aus den Archiven sowie Zeitungsartikeln und Filmen ein neues Licht auf ihre Tätigkeit von 100 Jahren.

Gezeigt werden Ergebnisse aus einem Jahrhundert Arbeit, neue Herausforderungen denen sich die Verwaltung stellt sowie noch Zukunftsziele. In der Tat, die Bautenverwaltung ist heute mit dem Unterhalt von rund 1650 Gebäuden betraut und entwickelt gleichzeitig, als stellvertretender Bauherr für das Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen sowie für die europäischen Institutionen, um die 200 Bau- oder Umbauprojekte.

Die Gebäude der Zukunft werden hohe gestalterische Qualitäten ohne Einbussen an Funktion und Komfort ausweisen müssen und gleichzeitig die Umwelt schonen und möglichst wenige natürliche Ressourcen verbrauchen. Dieses Ziel lässt sich nur erreichen weil das Konzept der nachhaltigen Entwicklung integraler Bestandteil der Investitionspolitik der Luxemburger Regierung ist. Für die Bautenverwaltung, als öffentlicher Bauherrenvertreter, bedingt dies das Entwickeln neuer, innovativer Konzepte.

Das Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen öffnet ausnahmsweise die Türen des 22ten Stocks des „Héichhaus“ (Tour Alcide de Gasperi) für das breite Publikum. Neben der Ausstellung können die Besucher auch das Panorama aus das Kirchberg Plateau, die Stadt Luxembourg und ihre Umgebung geniessen.

Ich möchte all denjenigen danken die, dank ihrer Tatkraft und ihrem Einsatz diese bemerkenswerte Ausstellung ermöglicht haben.

Ich wünsche mir, dass die neuen und innovativen Konzepte die den Herausforderungen unserer Zeit entsprechen genau so, wie die gesamte Veranstaltung, bei den Besuchern Anklang findet.

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

REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

www.revue-technique.lu

rédacteur en chef Michel Petit
responsable Sonja Reichert
graphisme Bohumil Kostohryz

t 26 11 46 42 revue@aliali.lu

revue trimestrielle éditée par

L'Association Luxembourgeoise des Ingénieurs, Architectes et Industriels
L-1330 Luxembourg 6, boulevard Grande-Duchesse Charlotte

INTEGRALE PLANUNG

CONCEPTION INTEGRANTE_

**IMPLICATION DE TOUS LES ACTEURS**

« Construire durable, ce n'est pas appliquer des recettes toutes faites. Cela suppose au contraire, pour chaque construction, d'élaborer un concept spécifique et de définir des axes d'intervention et des mesures concrètes, en associant pour cela l'ensemble des acteurs. »

(Citation <http://www.crtib.lu/Leitfaden/content/FR/111/C593/>)

VISION GLOBALE

Le fonctionnement à long terme d'un bâtiment performant suppose une conception intelligente englobant tous les aspects dès le stade de planification. Une « conception intégrante » est la clé de tout début de développement d'un projet et doit offrir un suivi continu du bâtiment jusqu'à sa démolition.

HYPOTHESES DE PLANIFICATION

Le maître d'ouvrage respectivement l'utilisateur définit les hypothèses de planification, tels que le programme de construction, les performances énergétiques à atteindre ou les spécificités liées à la fonction du bâtiment. Différents concepts ainsi que les lignes d'interventions sont alors développés par les acteurs concernés pour atteindre ces objectifs précis. Les caractéristiques du terrain de construction jouent également un rôle important. Lors de la planification chaque décision, qu'elle soit formelle, fonctionnelle ou qu'elle concerne les techniques, le matériel, la structure porteuse ou le bilan énergétique, est analysée sous tous les angles, voire remise en question et ses répercussions sont examinées sur l'ensemble du projet.

PHASE DE PLANIFICATION OPTIMISEE

Une communication optimisée entre les acteurs est primordiale pour une conception intégrante. Les différents domaines relatifs à la fonction, à l'architecture, au modèle statique, aux techniques et au concept énergétique sont étroitement liés entre eux. Les interfaces doivent être définies et traitées de façon interactive et dynamique. Une solution globale et coordonnée doit primer sur les solutions individuelles.

CONCEPT DURABLE

D'après ce principe de collaboration interdisciplinaire, le processus de planification du bâtiment est développé pour une fonction donnée sur un site spécifique. En considérant l'ensemble du cycle de vie du bâtiment, il en résulte une stratégie durable globale qui minimise les consommations d'énergie et l'impact du bâtiment sur l'environnement, tout en améliorant le confort de l'utilisateur et la rentabilité à long terme.

EINBEZIEHUNG ALLER AKTEURE

„Nachhaltiges Bauen kann nicht nach einem feststehenden Konzept erfolgen. Zur Umsetzung eines Bauvorhabens muss ein spezifisches Konzept, unter Einbeziehung aller Akteure mit Lösungsansätzen und Maßnahmen entwickelt werden.“

(Zitat aus CRTI.B <http://www.crtib.lu/Leitfaden/content/DE/111/C593/>)

UMFASSENDE SICHTWEISE

Ein dauerhaft gut funktionierendes Gebäude bedingt eine intelligente Planung, die auf einer umfassenden Sichtweise aller Planungsaspekte beruht. Die „Integrale Planung“, oder „nachhaltiges Vorausdenken“, steht am Anfang der Projektentwicklung und begleitet das Bauwerk bis zum Ende seines Lebenszyklus, dem Abriss.

DIE PLANUNGSPRÄMISSEN

Der Bauherr respektiv der Nutzer definiert die Planungsprämissen, z.B. Bauprogramm, Funktion, energetische Ziele, nutzungsbedingte Besonderheiten, spezielle Anforderungen. Gemeinsam mit dem integralen Planungsteam werden anschließend Strategien und Konzepte entwickelt um diese Ziele zu erreichen. Hierbei spielen die spezifischen Gegebenheiten des Baugrundstücks eine wichtige Rolle. Während der Planung wird jede Entscheidung, sei sie z.B. formal, funktional oder die Technik, das Material, die Tragstruktur, die Energiebilanz betreffend, von allen Seiten beleuchtet, hinterfragt und ihre Konsequenzen auf das gesamte Projekt ausgewiesen.

OPTIMIERUNG DES PLANUNGSABLAUFS

Integrale Planung beginnt mit der optimierten Kommunikation innerhalb des Planungsteams. Nutzung, Architektur, Tragwerk, Haustechnik, Energiekonzept, usw. sind durch vielschichtige Abhängigkeiten untereinander verbunden. Bei der Integralen Planung werden diese Bezüge aufgezeigt und während dem iterativen Prozess optimiert. Dies ist besonders wichtig, da die Summe aller einzelnen Optima nicht gleich das Optimum für das Gebäude ist.

ÜBERZEUGENDE, NACHHALTIGE GESAMTSTRATEGIE

In Übereinstimmung mit den gewählten Planungszielen, wird nach diesem Schema in Zusammenarbeit das optimale Gebäude für die gegebene Nutzung an einem spezifischen Ort entwickelt. Das Resultat ist eine überzeugende, nachhaltige Gesamtstrategie für den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes die den Energieverbrauch und die Umweltbelastungen minimiert bei gleichzeitiger Verbesserung von Komfort für den Nutzer und der Wirtschaftlichkeit.

_Projet de la nouvelle Bibliothèque nationale, Luxembourg-Kirchberg, architecte Bolles+Wilson GmbH & Co. KG (D), expert énergie Ernst Baseler & Partner (CH), ingénieur génie civil Schroeder & Associés SA, ingénieur sanitaire et thermique Felgen & Associés Engineering SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA, photos ABP

_Lycée Vauban, Lycée français de Luxembourg, Luxembourg-Limpertsberg, architecte Teisen-Giesler Architectes, ingénieur génie civil SGI Ingénierie SA Luxembourg, ingénieur sanitaire et thermique Palecek Rostislav, ingénieur électrique Palecek Rostislav, photos ABP

PLUS-ENERGIE

ENERGIE POSITIVE_



_Lycée technique pour professions de santé, Ettelbruck, architecte Tatiana Fabeck, expert énergie Ernst Basler & Partner (CH), ingénieur génie civil Daedalus Engineering Sàrl, ingénieur sanitaire et thermique betic SA, ingénieur électrique betic SA,

_Administration de la nature et des forêts, anc. Hôtel du Midi, Diekirch, architectes A.M. Morph4 Architecture et Atelier b - christian barsotti - architecte, conseiller architecte Beat Kämpfen (CH), expert énergie Ernst Basler & Partner (CH), ingénieur génie civil Daedalus Engineering Sàrl, ingénieur sanitaire et thermique CITEG SA, ingénieur électrique CITEG SA, certification "DGNB" E3 Consult Sàrl, acoustique Interakustik GmbH, matérielle graphique A.M. Morph4 - Atelier B

PRODUCTION D'ÉNERGIE SUPÉRIEURE À LA CONSOMMATION

Un bâtiment à énergie positive produit pendant sa durée de vie plus d'énergie qu'il n'en consomme pour son fonctionnement. Selon la méthode de calcul, soit seule cette énergie nécessaire au fonctionnement de l'immeuble est incluse dans le bilan énergétique global, soit l'énergie grise, c'est-à-dire la dépense d'énergie nécessaire à la construction et la fabrication de matériaux de construction y est ajoutée.

ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Pour atteindre l'objectif ambitieux d'un bâtiment à énergie positive, on procède dans un premier temps à l'optimisation de la forme, de l'orientation et de l'enveloppe du bâtiment en tenant compte du profil de l'utilisateur pour établir une évaluation du bilan énergétique du bâtiment. Ensuite, le concept technique et les réflexions sur les mesures compensatoires en vue de la production d'énergie seront développés.

MESURES COMPENSATOIRES

Des mesures compensatoires pour la production d'électricité sont absolument nécessaires. Selon les conditions réelles du site, on peut avoir recours à des panneaux photovoltaïques ou utiliser les forces éoliennes et hydrauliques.

INERTIE THERMIQUE

La chaleur, respectivement le froid se laissent relativement bien conserver, ce qui permet de combler les différences saisonnières de l'offre et de la demande. Le sol ou de grands réservoirs d'eau sont les moyens les plus utilisés pour le stockage saisonnier.

EVALUATION PRÉALABLE DES BESOINS ÉNERGETIQUES

Un bâtiment à énergie positive en service ne consomme que très peu d'énergie pour le chauffage et le refroidissement. Le choix des matériaux et leurs énergies grises s'avèrent donc pertinents pour le bilan énergétique global du bâtiment. Une conception intégrante permet une évaluation préalable des besoins énergétiques du bâtiment. Dans un tel bâtiment, l'utilisateur doit adapter son comportement quelque peu, mais son confort n'en est pas affecté de manière significative pour autant.

PRODUZIERT MEHR ENERGIE ALS ES VERBRAUCHT

Ein Plus-Energie-Gebäude produziert über seinen gesamten Lebenszyklus betrachtet mehr Energie, als es während des Betriebs verbraucht. Je nach Berechnungsmethode wird nur der Energiebedarf für den Betrieb des Gebäudes oder zusätzlich auch die graue Energie, d.h. der Energieaufwand, welcher für den Bau und die Herstellung der Baumaterialien benötigt wurde, in die Gesamtbilanz einbezogen.

GEBÄUDEHÜLLE

Um das ehrgeizige Ziel eines Plus-Energie-Gebäudes zu erreichen, werden zuerst die Gebäudeform, -ausrichtung und -hülle optimiert und das Nutzerprofil erstellt, um daraus die Energiebilanz des Gebäudes zu errechnen. Erst anschließend wird das technische Konzept entwickelt, sowie über ausgleichende Maßnahmen durch eigene Energieproduktion nachgedacht.

KOMPENSATORISCHE MAßNAHMEN

Kompensatorische Maßnahmen im Gebiet der Stromherstellung sind in jedem Fall notwendig. Je nach den örtlichen Gegebenheiten können hierfür Photovoltaik, Wind- oder Wasserkraft verwendet werden.

SPEICHERMASSEN

Wärme, respektiv Kälte lassen sich relativ gut zwischenspeichern, um so saisonale Unterschiede in Angebot und Nachfrage zu überbrücken. Die meistgenutzten Speichermassen für Saisonspeicher sind das Erdreich oder große Wasserspeicher.

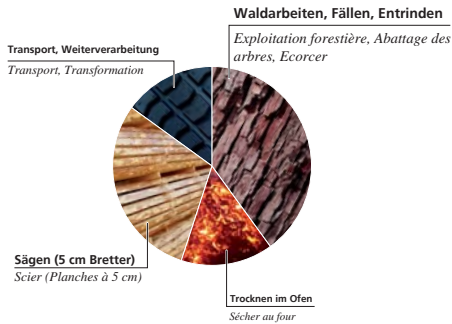
KORREKTE ABSTIMMUNG DES GEBÄUDES AUF DEN ZUVOR ERMITTELTEN ENERGIEBEDARF

Da ein Plus-Energie-Gebäude im Betrieb sehr wenig Wärme- respektiv Kälteenergie verbraucht, sind vor allem die Nutzung und die graue Energie der Baumaterialien maßgebend für die Gesamtenergiebilanz des Gebäudes. Die integrale Planung ermöglicht eine korrekte Abstimmung des Gebäudes auf den zuvor ermittelten Energiebedarf. Obwohl der Nutzer sein Verhalten in einem solchen Gebäude etwas anpassen muss, ist dies ohne nennenswerte Komforteinbußen möglich.

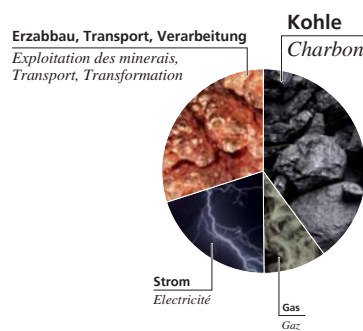
GRAUE ENERGIE

ENERGIE GRISE_

Holz/Bois



Stahl/Acier



Beton/Béton



DEFINITION

L'énergie grise d'un produit, de matériaux ou d'un élément de construction correspond à la quantité d'énergie non renouvelable nécessaire à son cycle de vie: la production, le transport, la mise en œuvre, l'utilisation, l'entretien et à la fin le recyclage ou l'élimination des déchets.

ENERGIE GRISE D'UN BATIMENT

Ainsi, l'énergie grise d'un bâtiment reprend sur l'ensemble de son cycle de vie, la somme des bilans énergétiques isolés de chaque matériau utilisé.

BILAN ENERGETIQUE

Depuis quelques années, la performance énergétique croissante des bâtiments a atteint un niveau tel qu'il y a de moins en moins de besoins d'énergie pour leur fonctionnement. Aujourd'hui, la part d'énergie grise du bilan total énergétique prend une ampleur de plus en plus importante.

PLANIFICATION

La prise en considération de l'énergie grise des matériaux dès le stade de planification permet une nouvelle appréciation du bâtiment à construire. Ainsi, de nouvelles solutions innovantes et spécifiques au projet peuvent être développées.

CALCUL COMPLEXE

Comme le calcul de l'énergie grise peut s'avérer très complexe, des grilles de calcul ont été élaborées illustrant clairement l'impact des différents éléments et produits sur l'environnement.

KUMULIERTER ENERGIEAUFWAND NICHT ERNEUERBARER ENERGIEN

Die graue Energie eines Produktes, Materials oder Bauteils bezeichnet den kumulierten Energieaufwand nicht erneuerbarer Energien die für Herstellung, Transport, Einbau, Nutzung und Wiederverwertung respektive Entsorgung aufwendet werden.

GRAUE ENERGIE EINES GEBÄUDES

Dementsprechend ergibt sich die graue Energie eines Gebäudes aus der Summe aller Energiebilanzen der einzelnen Materialien, über den kompletten Lebenszyklus des Gebäudes betrachtet.

GESAMTENERGIEBILANZ

Da die Gebäude tendenziell immer weniger Energie im Betrieb benötigen, steigt der Anteil der grauen Energie in der Gesamtenergiebilanz eines Gebäudes. Deshalb liegt heutzutage besonders in der grauen Energie noch ein großes Potential der Verbrauchsvermeidung von nicht erneuerbarer Primärenergie.

PLANUNGSPROZESS

Die Einbindung der Graue Energiebilanz eines Baustoffes in den Planungsprozess ermöglicht einen neuen, alternativen Blickwinkel auf das Projekt. So werden nun vermehrt neue, zum Teil innovative, und projektspezifische Lösungen erarbeitet.

AUFWENDIGE BERECHNUNG

Da die Berechnung der grauen Energie, unter Einbeziehung aller zur Herstellung und Transport verbrauchten Energien, sehr aufwendig ist, werden die Umweltbelastung der einzelnen Baustoffen oder Elementen übersichtlich auf speziell entwickelten Tabellen dargestellt.

_schémas Ernst Basler & Partner AG (CH)

OPTIMIERTE AUSSENHÜLLE

ENVELOPPE DU BATIMENT OPTIMISEE_



_Deuxième Ecole Européenne et Centre Polyvalent de l'Enfance, Bertrange, Bâtiment « secondaire », architecte M.A. Michel Petit Architecte - Schilling Planung GmbH, ingénieur génie civil Simon & Christiansen SA, ingénieur sanitaire et thermique Goblet Lavandier & Associés Ingénieurs-Conseils SA, ingénieur électrique Schmit Jean Engineering Sàrl, photos ABP

_Lycée technique d'Esch-sur-Alzette "Op Sommet", Esch/Alzette- Raemerich, architecte A.M. Atelier d'Architecture Beng - Lentz Clément, expert énergie Ernst Basler + Partner AG / Beat Kegel, ingénieur génie civil TECNA SA, ingénieur sanitaire et thermique Goblet Lavandier & Associés Ingénieurs-Conseils SA, ingénieur électrique Goblet Lavandier & Associés Ingénieurs-Conseils SA, photos ABP

_Dépôt des Ponts et Chaussées à Remich, architecte Architectes Planet + S.C., ingénieur génie civil TR-Engineering SA, ingénieur sanitaire et thermique Felgen & Associés Engineering SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA, photos ABP

PROTECTION POUR L'ESPACE INTERIEUR

L'enveloppe du bâtiment protège l'espace intérieur des influences extérieures, comme le froid, la chaleur, le vent, le bruit etc. Le sol, les murs et la toiture sont conçus et réalisés avec les meilleures isolations et étanchéités possibles. Les zones à risques comme les perforations et les ponts thermiques doivent être réduites à un minimum, voire complètement évitées.

CONTACT VERS L'EXTERIEUR

En même temps, l'enveloppe doit laisser une certaine perméabilité pour permettre à la lumière, l'air et le soleil d'offrir le confort nécessaire à l'utilisateur. Les fenêtres, portes et le système de ventilation représentent en effet des points faibles dans la continuité de l'enveloppe, mais s'avèrent indispensables à la fonction même d'un bâtiment.

ISOLATION THERMIQUE

S'il est important d'éviter des déperditions calorifiques en hiver, il faut, en été, veiller à ce que l'énergie thermique (rayonnement solaire) ne puisse pas pénétrer à l'intérieur du bâtiment. L'isolation de la toiture est un des éléments-clés pour enrayer la perte de chaleur. En effet, la zone du toit est la partie du bâtiment qui présente le plus de déperditions par rayonnement, surtout pendant la nuit. Une isolation thermique performante des murs extérieurs contribue à l'économie de la consommation d'énergie. La terre étant un mauvais conducteur de l'énergie calorifique, il est donc inutile de prévoir une isolation complète des éléments de construction enterrés. La masse de la terre peut même intervenir en tant que réservoir saisonnier en absorbant l'énergie calorifique tout en rafraîchissant le bâtiment en été, tandis qu'en hiver le flux s'inverse et les besoins en chauffage sont réduits. Même si les fenêtres représentent des interruptions du système d'isolation, elles offrent en hiver la possibilité d'utiliser un apport solaire. En revanche, en été, une protection solaire horizontale empêche l'impact du rayonnement solaire vers l'intérieur du bâtiment.

ETANCHEITE

Comme l'échange de chaleur se fait notamment par circulation d'air, il est important de construire de façon la plus étanche possible pour éviter un gain ou une déperdition inutile de chaleur. Le recours à une conception d'une ventilation contrôlée permet d'en assurer la juste mesure. Cette ventilation peut se faire soit mécaniquement soit manuellement par l'ouverture de vantaux.

SCHUTZ FÜR DEN INNENRAUM

Die Außenhülle des Gebäudes schützt den Innenraum gegen die äußeren Einflüsse, wie Kälte, Wärme, Wind, Lärm usw. Boden, Wand und Dach werden mit der bestmöglichen Dämmwirkung und Dichtheit geplant und ausgeführt. Schwachstellen, wie Durchdringungen und Wärmebrücken werden auf ein Minimum reduziert sofern sie nicht komplett vermieden werden können.

KONTAKT NACH AUBEN

Jede Außenhülle muss eine gewisse Durchlässigkeit aufweisen, da sich der Mensch in einem komplett geschützten Innenraum ohne Tageslicht, Luft und Sonne nicht wohlfühlen kann. Die „Schwachstellen“ wie Fenster, Türen aber auch Lüftungsmöglichkeiten usw. schaffen die für den Menschen notwendige Verbindung zwischen Innen und Außen.

DÄMMUNG

Es wird zwischen winterlichem (Wärme im Innenraum halten) und sommerlichem Hitzeschutz (Überhitzung durch eindringende Wärme vermeiden) unterschieden. Eine rundum gute Wärmedämmung führt überdies im Winter zu behaglichen Oberflächentemperaturen und vermeidet bauphysikalische Schäden. Die Dachdämmung übernimmt eine der wichtigsten Rollen beim Wärmeschutz. Im Dachbereich geht, wegen der Abstrahlung in den Himmel, überdurchschnittlich viel Wärme verloren. Die sehr gut gedämmte Fassade hilft ebenfalls Energie zu sparen. Die Anforderungen an die Bauteile im Erdreich sind geringer, da die umschließende Erde für ein gleichmäßiges Klima sorgt und bei größeren Gebäuden sogar als Pufferbereich und somit als Wärme- respektiv Kältespeicher dient. Auch wenn das Fenster eine Schwachstelle im Dämmsystem darstellt, bietet es die Möglichkeit im Winter solare Gewinne zu nutzen. Im Sommer sorgt der außen vor dem Fenster liegende Sonnenschutz dafür, dass die Strahlungswärme der Sonne das Gebäude nicht unnötig aufheizt.

DICHTHEIT

Da der Wärmeaustausch auch über die Luftzirkulation stattfindet, ist es wichtig eine möglichst dichte Hülle zu bauen um so unnötiges Abkühlen und Aufheizen zu vermeiden. Um trotzdem den notwendigen Luftwechsel sicher zu stellen, muss eine kontrollierte Lüftung im Gebäude eingeplant werden. Hierbei kann es sich um eine mechanische Lüftungsanlage oder eine natürliche Lüftungslösung handeln. Beide Lösungen ermöglichen einen energieeffizienten, hygienisch notwendigen Luftaustausch.

ANGENEHMES INNENKLIMA

BONNES CONDITIONS DE CONFORT DES OCCUPANTS_



Le bien-être de l'homme est influencé par une variété de critères. Certaines caractéristiques du bâtiment sont décisives: le confort thermique, l'éclairage, la qualité de l'air intérieur, l'acoustique et les matériaux.

CONFORT THERMIQUE

L'homme perçoit deux types de transmission de chaleur dans un bâtiment. D'un côté, il ressent la température ambiante par convection au contact de l'air et d'un autre côté, il est exposé au rayonnement des surfaces qui l'entourent, comme le sol, les murs et le plafond (ou également au soleil). La température ressentie réunit ces deux composantes. D'après ce principe, les surfaces chaudes contribuent à éviter un excès de chauffage. En hiver, l'enveloppe performante d'un bâtiment empêche le refroidissement des murs côté intérieur et évite la déperdition de chaleur vers l'extérieur, réduisant ainsi les besoins en chauffage. En été, la chaleur a tendance à s'accumuler dans le bâtiment. En plus de l'apport calorifique par rayonnement solaire, l'homme et les appareils électroniques produisent également de la chaleur. Selon les circonstances, ces charges calorifiques doivent être évacuées. Quand une simple ventilation diurne n'apporte pas le rafraîchissement attendu, les inerties thermiques présentes dans le bâtiment (p.ex. murs ou dalles en béton, argile ou bois) permettent à la chaleur stockée pendant la journée d'être évacuée la nuit par de l'air froid extérieur.

LUMIERE NATURELLE

Un apport suffisant en lumière naturelle fait partie intégrante du confort intérieur d'un bâtiment. Dans des circonstances habituelles, la lumière naturelle est considérée plus agréable que la lumière artificielle. La lumière naturelle conduit à un meilleur confort visuel que la lumière artificielle, car elle contient toutes les couleurs spectrales et est soumise aux changements des conditions météorologiques et saisonnières.

QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air est contaminée par des impuretés telles que gaz, vapeurs, odeurs, poussière, microbes et autres particules. De nombreux facteurs, notamment la pollution en CO₂, la poussière et les odeurs proviennent des utilisateurs et sont inévitables. Par conséquent, l'air usagé doit être suffisamment dilué par un apport en air frais approprié. Une sélection rigoureuse des matériaux et des produits mis en oeuvre permet de réduire la concentration des polluants à un minimum.

ACOUSTIQUE

L'acoustique joue également un rôle important dans la perception d'un espace intérieur. Le son peut, selon les besoins, être dévié, reflété ou absorbé selon les besoins. Pour toutes les mesures acoustiques, tels que des panneaux acoustiques, les fonctions thermiques des éléments de construction doivent être considérés (inertie thermique).

MATERIAUX ET COULEURS

Les matériaux et couleurs utilisés dans une pièce influencent de manière significative la perception de confort de l'occupant. Les matériaux doivent non seulement répondre à des critères de fonctionnalité et de toxicologie, mais également à des exigences optiques et haptiques. Des matériaux naturels et non traités peuvent également contribuer à la régulation de l'humidité présente dans la pièce.

Das Wohlbefinden des Menschen wird durch eine Vielzahl von Kriterien beeinflusst. Unter anderem sind verschiedene unterschiedliche Eigenschaften des Gebäudes entscheidend: Thermische Behaglichkeit, Raumluftqualität, Licht, Farben und Akustik.

THERMISCHE BEHAGLICHKEIT

Der Mensch verspürt in einem Gebäude maßgeblich zwei unterschiedliche Arten von Wärmeübertragung. Einerseits empfindet er die Raumlufttemperatur im Kontakt mit der Luft und andererseits steht er im Strahlungsaustausch mit Oberflächen wie Boden, Wand und Decke (oder auch der Sonne). Die gefühlte Raumtemperatur ist immer eine Mischung beider Temperaturen. Warme Oberflächen vermeiden somit das unnötig hohe Aufheizen der Raumluft. Eine hochwertige Außenhülle verhindert während der kalten Jahreszeit das Abkühlen der Wandinnenseite ebenso wie den Wärmeverlust nach Außen und senkt damit den Bedarf an Heizenergie. In der warmen Jahreszeit kehrt sich das Temperaturproblem um und es gilt die Räume vor Überhitzung zu schützen. Sonneneinstrahlung durch die Fenster (externe Lasten) sowie Abwärme durch die Personen und elektronischen Geräte (interne Lasten) sind möglichst effizient abzuführen. Die im Gebäude vorhandene Speichermasse (z.B. Wände oder Decken aus Beton, Lehm oder Holz) kann tagsüber überschüssige Abwärme aufnehmen und verhindert so eine Überhitzung der Räume sehr wirksam. Dies bedingt jedoch, dass diese Speichermassen in der Nacht wieder ausgekühlt werden.

TAGESLICHT

Zu einem angenehmen Innenklima gehört auch, dass genügend Tageslicht den Raum erfüllt, denn Tageslicht erweist sich unter normalen Umständen angenehmer als Kunstlicht. Tageslicht führt zu einem besseren visuellen Komfort als Kunstlicht, da es alle Spektralfarben enthält und einem witterungs- und jahreszeitbedingten Wechsel unterliegt.

RAUMLUFTQUALITÄT

Die Qualität der Luft wird durch Verunreinigungen wie Gase, Dämpfe, Geruch, Staub, Keime und sonstige Partikel belastet. Viele Einflüsse, insbesondere die CO₂-Belastung, Staub und Gerüche stammen von den Personen, welche den Raum nutzen und sind nicht vermeidbar. Deshalb muss die verbrauchte Luft durch die Zufuhr von Frischluft ausreichend verdünnt werden.

Die Schadstoffkonzentration ist durch eine gezielte Auswahl der Materialien und Produkte möglich gering zu halten.

RAUMAKUSTIK

Ein weiterer wichtiger Punkt für ein angenehmes Innenraumklima ist die Akustik. Der Schall wird je nach Bedarf gelenkt, reflektiert oder absorbiert. Sämtliche raumakustischen Massnahmen, wie zum Beispiel Akustikpaneele, sind immer auch im Zusammenhang mit den thermischen Aufgaben der Bauteile zu betrachten (Speichermasse).

MATERIALIEN UND FARBEN

Die im Innenraum verwendeten Materialien und Farben spielen eine wesentliche Rolle für das Wohlbefinden des Menschen. Die Materialien müssen neben ihrer Funktionalität und Schadstoffarmut auch optischen und haptischen Ansprüchen gerecht werden. Natürliche oder naturbelassene Materialien können außerdem eine feuchtigkeitsregulierende Wirkung haben, indem sie überschüssige Luftfeuchte aufnehmen um sie dann später wieder an den Raum abzugeben.

_Atert-Lycée, Redange, architecte ARCO Architecture Company, ingénieur génie civil SGI Ingénierie SA, ingénieurs sanitaires et thermiques A.M. BETIC SA / EKOpian SA, ingénieurs électriques A.M. BETIC SA / EKOpian SA, paysagiste Ingénieurbüro für Landschaftsplanung Mersch Carlo, photos ARCO

_Centre Osterbour, Larchette, architecte Atelier d'Architecture Metaform Sàrl, ingénieur génie civil INCA – Ingénieurs Conseils Associés Sàrl, photos Atelier d'Architecture Metaform Sàrl

_Centre de Conférences, Luxembourg-Kirchberg, 1^{ère} extension, architecte A.M. Schemel & Wirtz (L), Jourdan & Müller Projektgruppe PAS (D), ingénieurs génie civil A.M. SGI Ingénierie SA Luxembourg, Ingénieurs Conseils Associés - INCA Sàrl, ingénieur sanitaire et thermique Luxengineering Bevilacqua & Associés SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA, photos ABP

ÖKOLOGISCHE MATERIALIEN

MATÉRIAUX ÉCOLOGIQUES_



_Centre de Conférences à Luxembourg-Kirchberg, 2^e extension, architecte Architecture & Environnement SA, ingénieurs génie civil A.M. INCA Sàrl, - SGI Ingénierie SA, ingénieur sanitaire et thermique Luxengineering Bevilacqua & Associés SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA, photos ABP

_Ateliers et dépôts de l'Administration des bâtiments publics Boumicht, architecte Moreno Architecture & Associés Sàrl, ingénieur génie civil T6 - Ney & Partners Sàrl, ingénieur sanitaire et thermique Felgen & Associés Engineering SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA, photos ABP

_Aménagement du Parc de Hosingen, Centre écologique et touristique, architecte Holweck Mergen & Associés, ingénieur génie civil Bureau d'études Rausch & Associés Sàrl, ingénieur sanitaire et thermique Goblet Lavandier & Associés Ingénieurs-Conseils SA, ingénieur électrique Goblet Lavandier & Associés Ingénieurs-Conseils SA, photos ABP

BILAN ECOLOGIQUE

Le bilan écologique des matériaux prend en compte leurs propriétés ayant une influence sur l'environnement pendant toute leur durée de vie. Les matériaux écologiquement performants se caractérisent par leurs impacts négligeables sur l'environnement. La consommation d'énergie, les pollutions de l'air, du sol ou de l'eau pendant la phase de production, ainsi que la possibilité de recyclage sont des critères primordiaux, pris en compte pour l'appréciation des matériaux.

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX COMPARABLES

Pour faciliter ces estimations complexes, l'évaluation des différents matériaux peut se faire à l'aide d'instruments comme „Der ökologische Leitfaden“ (<http://www.crtib.lu/> Leitfaden) ou la matrice de matériaux établie par la DGNB allemande (<http://www.dgnb-navigator.de/>). Ainsi, l'« EPD® » (Environmental Product Declaration) regroupe une évaluation de plus de 20 000 matériaux de construction différents dans l'Union européenne quant à des critères environnementaux comparables, vérifiés et spécifiques.

BILAN GLOBAL DU BATIMENT

Cependant, l'évaluation écologique des produits de construction ne suffit pas à garantir un bâtiment performant et durable. En effet, le bilan global d'un bâtiment est également donné par ses critères de fonctionnement, ses exigences d'entretien, sa durée de vie, les bilans énergétiques de ses éléments etc. Le choix des matériaux doit être opéré en fonction des critères fonctionnels, économiques et écologiques considérés dans leur ensemble.

ÉVALUATION BIOLOGIQUE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

A noter que tous les matériaux écologiques ne sont pas forcément sans risques pour l'homme. L'évaluation biologique des matériaux de construction est un domaine très vaste dont la totalité des données n'est pas connue à l'heure actuelle. La perception subjective des risques de santé peut également jouer un rôle important dans le choix des matériaux.

Par principe, l'Administration des bâtiments publics veille à l'utilisation de matériaux de qualité nécessitant, dans le cas idéal, peu d'entretien.

ÖKOLOGISCHE GESAMTBILANZ

Bei der ökologischen Gesamtbilanz eines Materials werden sämtliche Eigenschaften beurteilt, die die Umwelt beeinflussen, und zwar über dessen gesamten Lebenszyklus. Ein ökologisch wertvolles Material zeichnet sich durch einen minimal negativen Einfluss auf die Umwelt aus. Wichtige Kriterien zur Beurteilung sind unter anderem der Energieverbrauch und die Umweltbelastungen bei der Herstellung (für Luft, Boden, Wasser) und die Wiederverwertungsmöglichkeiten.

VERGLEICHBARE UMWELTKRITERIEN

Die ökologische Bewertung der einzelnen Materialien wird durch Informationsinstrumente wie „der ökologische Leitfaden“ (<http://www.crtib.lu/Leitfaden>), oder die vom DGNB, der deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen, ausgearbeitete Materialien-Matrix (<http://www.dgnb-navigator.de>) erleichtert. Die Umwelt-Produktdeklarationen (EPD®, Environmental Product Declaration) ermöglichen eine Beurteilung der Baustoffe (über 20'000 unterschiedlichen Baustoffe in der EU) gemäß vergleichbaren, überprüften und produktspezifischen Umweltkriterien.

GLOBALBEWERTUNG DES GEBÄUDES

Allerdings reicht die ökologische Betrachtung der Baumaterialien nicht aus, um ein nachhaltiges und effizientes Gebäude zu schaffen. In die Globalbewertung des Gebäudes fließen auch die Kriterien der zu erfüllenden Funktionen, der Nutzung, des Pflegebedarfs, der Langlebigkeit, der Verarbeitung vor Ort, der Gesamtenergiebilanz der Bauelemente ein. Auch existiert kein Material das per se „ökologisch gut“ ist. Der Materialwahl geht immer ein Abwägen aller Eigenschaften (funktional, wirtschaftlich, usw.) voraus, von denen die Ökologie nur eine ist.

BAUBIOLOGISCHE BEURTEILUNG DER MATERIALIEN

Hinzu kommt, dass nicht alle ökologischen Baustoffe für den Menschen gesundheitlich unbedenklich sind. Die baubiologische Beurteilung der Materialien ist ein weitreichendes Feld, da sich heute noch nicht alle Stoffe, die sich in der Raumluft befinden oder mit denen der Nutzer direkten Kontakt hat, in ihrem Risiko für den Menschen beurteilen lassen. Auch spielt bei der gesundheitlichen Beurteilung das subjektive Empfinden des Nutzers eine große Rolle.

Grundsätzlich achtet die Bautenverwaltung darauf möglichst hochwertige Baumaterialien zu verwenden, die im Idealfall wenig Unterhalt benötigen.

SANIERUNG

RÉNOVATION_

**DES BATIMENTS DE QUALITE**

Les objectifs d'une rénovation sont identiques à ceux d'une nouvelle construction, à savoir la qualité du bâtiment et de son fonctionnement, ainsi que le respect des besoins de l'utilisateur. Les réductions de consommation d'énergie, de chauffage et d'électricité, le renoncement à l'énergie de refroidissement et la mise en œuvre d'énergies renouvelables permettent de réduire nettement l'impact du bâtiment sur l'environnement.

CALCUL DE RENTABILITE

La démarche à suivre pour l'assainissement d'un bâtiment diffère fondamentalement de celle d'une nouvelle construction. Avant de décider du bien-fondé d'une rénovation, une évaluation de comparaison du bâtiment existant à l'utilisation future du bâtiment (p. ex. surfaces, orientation des espaces) permet de clarifier la rentabilité d'une telle transformation. D'autres éléments, comme des critères de conservation du patrimoine ou des règlements urbanistiques peuvent également entrer en ligne de compte.

ETAT EXISTANT

Au début de la phase de conception, les objectifs à atteindre en matière d'énergie, de fonctionnement et d'architecture sont formulés sur base d'un état des lieux détaillé. Les solutions alors envisagées tentent d'optimiser l'équilibre entre les nouvelles nécessités et le choix motivé des données du bâtiment existant.

PLANNING

Une rénovation permet d'échelonner les travaux et les investissements sur une période de temps prolongé. Ceci n'est pas le cas pour la planification. En effet, dès le départ, le concept global à suivre est défini et doit prendre en considération l'impact de chaque mesure constructive prévue sur le bâtiment existant tout en assurant de ne pas entraver des rénovations futures.

L'ENTRETIEN PREVENTIF COMPREND DES TRANSFORMATIONS PONCTUELLES

Chaque élément de construction a une durée de vie différente et il est donc rare de devoir remplacer tous les éléments simultanément. La structure porteuse peut perdurer sans problème un demi-siècle, alors que les façades et les fenêtres seront à rénover après une vingtaine d'années. Les parties techniques doivent, selon les cas, être remplacées plus tôt. Contrairement à un assainissement approfondi dans le cadre d'une rénovation lourde, l'entretien préventif d'un bâtiment ne comprend que des réfections ponctuelles.

ASSAINISSEMENT ENERGETIQUE ET RENOVATION LOURDE

On a recours à un assainissement global, notamment pour des besoins d'adaptations de type fonctionnel, au cas où un assainissement partiel durerait trop longtemps ou bien l'exploitation du bâtiment est impossible pendant les travaux. L'utilisateur est alors provisoirement transféré dans un autre bâtiment et la rénovation peut être réalisée en une seule phase dans les meilleures conditions.

QUALITATIV HOCHWERTIGES GEBÄUDE

Die ausgewiesenen Ziele einer Sanierung sind dieselben wie die eines Neubaus, nämlich der Erhalt eines qualitativ hochwertigen, funktionalen und auf die Bedürfnisse des Nutzers zugeschnittenen Gebäudes. Durch, unter anderem, den reduzierten Verbrauch an Heizungsenergie, den Verzicht auf Kühlenergie, geringen Stromverbrauch und den Einsatz von erneuerbaren Energien wird die Umweltbelastung des Gebäudes stark reduziert.

KOSTEN-NUTZEN-RECHNUNG

Jedoch unterscheidet sich die Vorgehensweise bei der Sanierung eines Gebäudes grundsätzlich vom Neubau. Vor dem Entscheid zur Sanierung steht immer eine Kosten-Nutzen-Rechnung. Es wird überprüft ob das Gebäude in bestehender Form an die vorgesehene Nutzung angepasst ist (z.B. Größe und Ausrichtung der Räume) und ob sich eine Renovierung aus ökonomischer Sicht lohnt. Zu einem Sanierungsentscheid, und gegen die Entscheidung für Abriss und Neubau, können natürlich auch denkmalpflegerische, baurechtliche oder städtebauliche Überlegungen führen.

BESTANDSAUFNAHME

Am Anfang der Planung wird eine genaue Bestandsaufnahme vorgenommen, anhand derer die energetischen, aber auch funktionalen und formalen Ziele für die Arbeiten festgelegt werden. Weil der Bestand das Projekt als entscheidende Einflussgröße mitbestimmt, sind die Gestaltungs- und Planungsmöglichkeiten eingeschränkt. Es werden Lösungen gesucht, die ein möglichst optimales Ergebnis mit einem vertretbaren Aufwand in Einklang bringen.

ZEITRAUM

Eine Sanierung bietet die Möglichkeit Arbeiten, und damit Investitionen, über einen längeren Zeitraum hinweg zu strecken. Dies gilt allerdings nicht für die Planung. Von vornherein muss ein Gesamtkonzept entwickelt werden, das mögliche Auswirkungen einer jeden baulichen Maßnahme auf das bestehende Gebäude untersucht. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass zukünftige Sanierungsschritte nicht erschwert werden.

NORMALER UNTERHALT BEINHÄLTET PUNKTUELLE AUFBESSERUNGEN

Da die einzelnen Bauteile eine unterschiedlich lange Lebenserwartung haben, ist es äußerst selten, dass alle Bauteile gleichzeitig ersetzt werden müssen. Die Tragstruktur überdauert zum Beispiel ohne Probleme 50 Jahre und mehr, wohingegen die Fassade und die Fenster nach 20-25 Jahren einer Sanierung bedürfen. Die Technik muss unter Umständen sogar früher ersetzt werden. Im Gegensatz zur Sanierung beinhaltet der normale Unterhalt ausschließlich punktuelle Aufbesserungen.

GRUNDSANIERUNG

Eine Grundsanierung kann durchgeführt werden, wenn z.B. die Notwendigkeit von baulichen Anpassungen für die Nutzung besteht, wenn eine schrittweise Sanierung zuviel Zeit brauchen würde oder wenn eine Nutzung während der Arbeiten nicht möglich ist. Der Nutzer wird in dem Fall während den Arbeiten in einem anderen Gebäude untergebracht, so dass die Sanierung in einem Zuge unter optimalen Bedingungen stattfinden kann.

_ Centre de Conférences à Luxembourg-Kirchberg, 1ère Extension, architectes A.M. Schemel & Wirtz (L), Jourdan & Müller Projektgruppe PAS (D), développement des façades Van Santen et Associés (F), ingénieur génie civil A.M. SGI Ingénierie SA Luxembourg, Ingénieurs Conseils Associés - INCA Sàrl, ingénieur sanitaire et thermique Luxengineering Bevilacqua & Associés SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA, photos ABP

_ Athénée de Luxembourg, assainissement, architecte A.M. Architecte Marc Tanson - team 31 Sàrl, expert énergie Ernst Basler + Partner AG, ingénieur génie civil Schroeder & Associés SA, ingénieur sanitaire et thermique BLS Energieplan Ingénieurs-Conseils Sàrl, ingénieur électrique BLS Energieplan Ingénieurs-Conseils Sàrl, paysagiste Lydia Pawlowska, simulation feu naturel HHP Nord / Ost, études acoustiques SPC Acoustique Ingénierie, photos ABP

BIODIVERSITÄT

BIODIVERSITÄT_



_Aménagement du Parc "Dräi Eechelen", Luxembourg-Kirchberg, paysagiste Michel Desvigne Paysagiste sàrl, ingénieur génie civil Schroeder & Associés SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA
photos ABP

_Atert-Lycée, Redange, architecte ARCO - Architecture Company, ingénieur génie civil SGI Ingénierie SA Luxembourg, ingénieurs sanitaires et thermiques A.M. Betic SA / EKOpplan SA, ingénieurs électriques A.M. Betic SA / EKOpplan SA, paysagiste Ingenieurbüro für Landschaftsplanung Mersch Carlo,
photos ABP

UNE APPROCHE DIFFERENTE DE LA PRESERVATION DES SITES

Une nouvelle façon de concevoir la préservation des paysages permet de conserver et en même temps de faire progresser la diversité des organismes vivants. La disparition des espèces peut être freinée par le maintien et la réhabilitation d'environnements naturels pour la faune et la flore. La mise en pratique d'une culture extensive permet de leur offrir plus d'espaces à leur développement sans pour autant contrarier le caractère esthétique ni la fonctionnalité pour l'être humain.

FAUCHAGE TARDIF

Les espaces verts, les pelouses et bords de routes ne sont fauchés qu'une à deux fois par an. Ce procédé permet d'augmenter la diversité végétale (temps de pousse différenciés, floraison, maturité des plantes et production de semences des espèces herbacées) et de maintenir les espaces vitaux du monde animal. Par son apparence différenciée et irrégulière et non domestiquée, il répond à des critères esthétiques naturels tout en favorisant l'apparition de fleurs, ce qui contribue à l'embellissement de l'aspect d'ensemble.

VEGETATION DIFFERENCIEE

L'exploitation des surfaces vertes est directement liée à leur utilisation. La végétation n'est contrôlée et mise en forme qu'aux endroits jugés nécessaires pour des besoins de l'homme ou d'entretien. Ce libre déploiement de la nature a également des répercussions positives sur le microclimat. Une végétation plus haute et drue permet de stocker l'eau et de freiner par son évaporation la chaleur en plein été. En hiver, cette couche végétale sert d'isolation pour le sol et de protection du froid.

VIVRE MIEUX SANS PESTICIDES

Il est renoncé à tout emploi de pesticides. L'apparition de végétaux est tolérée entre les pavés et les revêtements des chemins publics. Le passage de piétons ou de véhicules en évite la croissance démesurée. Aux endroits gênants, la couverture végétale est raccourcie mécaniquement ou enlevée.

PARKING ECOLOGIQUE

L'attention est portée pour éviter de sceller les surfaces de stationnement et de permettre à l'eau pluviale de s'écouler à travers le revêtement. Seules les voies carrossables sont consolidées et imperméables. Les séparations entre les places de parking sont marquées par des arbustes ou des arbres qui offrent de l'ombrage. L'impact du soleil et de la pluie est réduit par les voitures en stationnement, ce qui endigue également la croissance de la végétation de façon naturelle.

UMDENKEN IN DER LANDSCHAFTSPFLEGE

Ein Umdenken in der Landschaftspflege ermöglicht die biologische Vielfalt sowohl in der ländlichen Gegend als auch in den Städten zu erhalten und zusätzlich zu fördern. Durch das Erhalten respektiv Wiederherstellen von natürlichen Habitaten für Flora und Fauna wird der Trend des Artensterbens zumindest abgebremst. Konkret werden der Natur durch eine extensive Bewirtschaftung mehr Freiräume zur Entfaltung gelassen ohne dabei den Gestaltungsanspruch sowie die Funktionalität für den Menschen einzuschränken.

SPÄTES AUSMÄHEN

Die Grünflächen, Wiesen und Wegränder, werden 1- 2-mal im Jahr gemäht. Dies fördert eine größere Pflanzenvielfalt (unterschiedliche Wachstumsperioden, Reifen der Pflanzen bis zur Samenaussschüttung, usw.) und das Erhalten von Lebensräumen für (Klein-) Tiere. Gleichzeitig entsteht ein schöneres da differenzierteres Erscheinungsbild der Grünflächen. Natürlich vorkommende Blumen können sich entfalten und lockern das Gesamtbild auf.

ABWECHSELNDER BEWUCHS

Die Nutzung bestimmt die Art der Bewirtschaftung. Die Vegetation wird nur dort in Form gebracht, wo dies für den Menschen notwendig ist. Auch hier ist der Ertrag ein schöneres, lebhafteres und wechsellvolleres Gesamtbild. Die freiere Entfaltung der Natur, und das dadurch höhere und dichtere Wachsen der Pflanzen, hat positive Nebenwirkungen auf das Mikroklima. Die Pflanzen speichern Wasser und mindern so durch Verdunstung die Hitze im Hochsommer. Im Winter bilden sie eine Dämmschicht für die Erde und mindern den Einfluss der Kälte.

BESSER LEBEN OHNE PESTIZIDEN

Es wird komplett auf Spritzmittel verzichtet. Den Pflanzen wird erlaubt sich zwischen den Pflastersteinen und auf öffentlichen Wegen anzusiedeln. Das Begehen oder Befahren der Flächen vermeidet ein zu hohes und somit störendes Wachstum der Pflanzen. Wo der Bewuchs dennoch stört, wird er mechanisch gekürzt oder entfernt.

ÖKOLOGISCHER PARKING

Die Parkflächen bleiben unversiegelt und das Regenwasser kann ungehindert versickern. Einzig die Wege, die stärker durch die fahrenden Autos beansprucht werden, sind befestigt. Die Trennung der einzelnen Parkfelder wird mit Hecken und Bäumen gestaltet, welche gleichzeitig der Verschattung des Platzes dienen. Die parkenden Autos und die damit verringerte Sonneneinstrahlung und Beregnung, beschränken auf natürliche Weise die Wuchshöhe.

ERNEUERBARE ENERGIEN

ÉNERGIES RENOUVELABLES_

**RENOUVELABLES OU REGENERANTES**

Les énergies renouvelables sont des formes d'énergies qui se régénèrent à court terme et dont la consommation ne diminue pas la ressource. Les sources d'énergies comme le rayonnement solaire, la force hydraulique, l'énergie éolienne, la géothermie ou la biomasse, utilisées pour la production d'énergies renouvelables sous forme d'électricité, de chaleur ou de carburant sont considérées comme propres.

PRODUCTION DE CHALEUR ET D'ELECTRICITE

L'enveloppe, la structure et les techniques d'un bâtiment définissent les conditions pour une utilisation efficace d'énergies renouvelables. Pour la production de chaleur, on a recours à l'installation de collecteurs solaires, à la combustion de biomasses (granulés, copeaux de bois, gaz bio etc.) ou à des installations géothermiques pour le chauffage. Le recours à des pompes à chaleur permet une utilisation efficace de la géothermie pour le chauffage de bâtiments. Ce procédé peut être inversé en été, la pompe à chaleur peut alors servir au refroidissement. On exploite par ailleurs également le refroidissement nocturne (utilisation de la différence de températures jour/nuit) ou le refroidissement par évaporation (refroidissement adiabatique, tours de refroidissement évaporatif). Les forces éoliennes et hydrauliques, ainsi que l'énergie solaire sont utilisées pour la production d'électricité. La combustion de la biomasse (en cogénérations, en centrales turbine gaz vapeur, etc.) permet également la production d'électricité, de préférence avec utilisation conjointe de la chaleur produite lors de la combustion.

STOCKAGE D'ENERGIE

Comme la majeure partie des énergies renouvelables sont tributaires des heures de la journée, des conditions météorologiques et des saisons, le stockage de l'énergie fournie devient ainsi un point crucial. La chaleur, respectivement le froid peuvent être conservés dans la terre à l'aide de sondes ou dans de grands réservoirs à eau. Le stockage de l'électricité s'avère plus difficilement réalisable.

TOUTE ENERGIE NON CONSOMMEE EST RENOUVELABLE A 100%

Avant tout choix d'une des sources d'énergies, le principe d'économie doit primer. Un bâtiment économe en énergie doit rester la priorité (principe „Negawatt not Megawatt“). Les enveloppes extérieures des bâtiments étant de plus en plus performantes, la part d'électricité prend de plus en plus d'ampleur par rapport au besoin en chauffage en baisse. Les prévisions pour les années à venir annoncent un besoin accru en électricité pour le fonctionnement des bâtiments. Ainsi la consommation d'électricité d'appareils mis en mode veille doit être réduite au minimum ou même évitée.

ERNEUERBAR ODER REGENERATIV

Als erneuerbar oder regenerativ werden Energiequellen bezeichnet, die sich entweder innerhalb kurzer Zeit selbst erneuern oder durch ihre Verwertung nicht abgebaut werden. Energieträger wie solare Strahlung, Wasserkraft, Windenergie, Erdwärme oder Biomasse (nachwachsende Rohstoffe) dienen zur Herstellung von erneuerbaren Energien in Form von Elektrizität, Wärme oder auch Kraftstoff und gelten grundsätzlich als sauber.

WÄRME- KÄLTEPRODUKTION

Die Voraussetzungen für die effiziente Nutzung erneuerbaren Energien in Gebäuden werden durch deren Außenhülle, Struktur und Technik definiert. Bei der Wärmeproduktion werden thermische Solarkollektoren (Sonne), Verbrennen von Biomassen (Pellet, Holzhackschnitzel, Biogas, Biodiesel, usw.) und geothermische Anlagen (Erdwärme) zum Heizen eingesetzt. Durch den Einsatz von Wärmepumpen wird eine Nutzung der Erdwärme zum Beheizen von Gebäuden möglich. Im Sommer kann mit den Erdsonden auch eine sanfte Raumkühlung erfolgen, wodurch sich gleichzeitig das Erdreich rascher für die Wärmenutzung regenerieren kann. Andere erneuerbare Möglichkeiten für Kühlung sind die natürliche Nachtauskühlung (natürliche Lüftung mit kühler Nachtluft) oder Verdunstungskühlung (adiabate Kühlung, Nasskühltürme).

STROMPRODUKTION

Zur Stromproduktion werden Wasser- und Windkraft sowie die Sonnenenergie (Photovoltaik) genutzt. Durch das Verbrennen von Biomassen (Blockheizkraftwerke, Gas und Dampfturbinenkraftwerke, usw.) kann ebenfalls Elektrizität produziert werden, sinnvollerweise nur bei gleichzeitiger Nutzung der Wärme aus dem Verbrennungsprozess.

ENERGIESPEICHERUNG

Da fast alle nachhaltigen Energiequellen wetter-, saison- oder tageszeitabhängig sind, wird die Energiespeicherung bei erneuerbaren Energien zu einem zentralen Thema. Wärme, respektive Kälte, lassen sich relativ gut speichern, sei es in der Erde mit Hilfe von Sonden oder in großen Wassertanks. Die Speicherung von Elektrizität ist bisher nur bedingt möglich.

JEDE NICHT VERBRAUCHTE ENERGIE IST 100% ERNEUERBAR

Vor der Überlegung, welche Energiequelle eingesetzt werden soll, steht immer das Prinzip des sparsamen Gebäudes („Negawatt not Megawatt“), das möglichst wenig Energie verbraucht. Da durch die stets verbesserten Gebäudehüllen der Heizenergiebedarf signifikant sinkt, wird der Stromanteil im Gesamtenergiebedarf eines Gebäudes immer höher, so dass der nutzungsbedingte Strombedarf in den nächsten Jahren noch steigen wird. Standby-Verbräuche müssen soweit als möglich minimiert oder bestenfalls ganz vermieden werden.

_Extension du bâtiment Konrad Adenauer, Luxembourg-Kirchberg, architecte Heinle, Wischer und Partner, Freie Architekten GbR, expert énergie Hyder Consulting IC GmbH, ingénieurs génie civil A.M. Schlaich Bergermann und Partner, TR Engineering, ingénies sanitaires et thermiques BLS Energieplan, Hyder Consulting IC GmbH, paysagiste B2 Landschaftsarchitektur, éclairage Bartenbach LichtLabor GmbH, photos ABP

_Biogas de l'Our, Hosingen, Coopérative «Biogaz de l'Our» entre Holzthum et Hosingen, fournit le biogas pour l'Atert Lycée à Redange

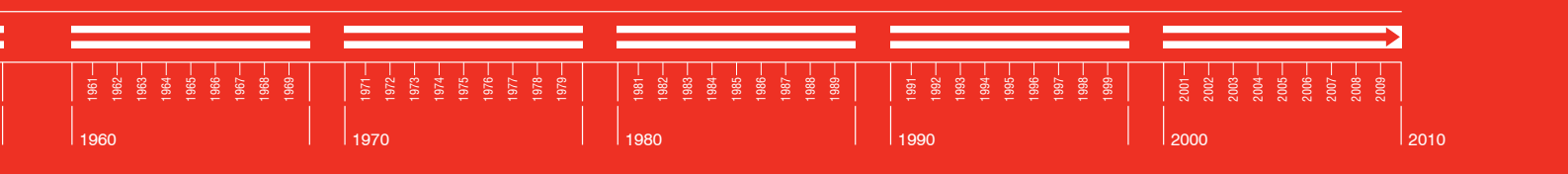
_Lycée technique de Lallange, Esch/Alzette, architectes A.M. Archibureau Pawlowski Sàrl et Jean-Claude LUTZ (†), ingénieur génie civil Milestone Consulting Engineers Sàrl, ingénieur sanitaire et thermique Felgen & Associés Engineering SA, ingénieur électrique Felgen & Associés Engineering SA, paysagiste Lidia Pawlovska, photos ABP

HORS SERIE

REVUE TECHNIQUE

LUXEMBOURGEOISE

HORS SERIE DE LA REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE # 003



Atlas audio d'anatomie du bâtiment / Audio-Atlas zur Gebäudeanatomie une promenade acoustique (visite audio MP3) à travers l'exposition / eine Hörspielführung (MP3-Audiowalk) durch die Ausstellung EXPO 100+1 Cent ans d'innovations et de solutions durables

Liquid Penguin Ensemble
voix / Sprecher Nicole Max, Katharina Bihler, Jonathan Kaell

TRACK 1 (devant l'ascenseur / vor dem Aufzug) TRACK 2 (dans l'ascenseur / im Aufzug) TRACK 3 (point rouge à l'entrée de l'exposition / roter Punkt am Eingang des Ausstellungssaales) TRACK 4 CONCEPTION INTEGREE / INTEGRALE PLANUNG TRACK 5 Ateliers de l'École d'artisans de l'État (années 1910) TRACK 6 Projet d'un Athénée dans le parc de la Fondation Pescatore (années 1930) TRACK 7 Basilique Saint-Willibrord à Echternach (années 1940) TRACK 8 ENERGIE POSITIVE / PLUS-ENERGIE TRACK 9 ENERGIE GRISE / GRAUE ENERGIE TRACK 10 Hangar pour avions au Findel (années 1950) TRACK 11 MATERIAUX ECOLOGIQUES / ÖKOLOGISCHE MATERIALIEN TRACK 12 Pavillon pour la mosaïque romaine à Diekirch (années 1920) TRACK 13 BONNES CONDITIONS DE CONFORT DES OCCUPANTS / ANGENEHMES INNENKLIMA TRACK 14 Palais grand-ducal et chambre des députés (années 1990) TRACK 15 ENVELOPPE DU BATIMENT OPTIMISEE / OPTIMIERTE AUSSENHÜLLE TRACK 16 RÉNOVATION / SANIERUNG TRACK 17 Athénée de Luxembourg (années 1960) TRACK 18 COURANT VERT ET ÉNERGIES RENOUVELABLES / GRÜNER STROM UND ERNEUERBARE ENERGIEN TRACK 19 Cour de justice des Communautés européennes (années 1970) TRACK 20 Piscine olympique (années 1980) TRACK 21 Les projets culturels de la Place de l'Europe (années 2000) TRACK 22 BIODIVERSITE / BIODIVERSITÄT

Téléchargement gratuit sous / gratis download unter www.abp.public.lu/publications/index.html