

## An die Zukunft denken – mit Aluminium bauen



Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.  
 Am Bonnehof 5 · 40474 Düsseldorf  
 Postfach 10 54 63 · 40045 Düsseldorf  
 Deutschland  
 Telefon: +49 211 - 47 96 - 0 · Fax: +49 211 - 47 96 - 410  
 information@aluinfo.de · www.aluinfo.de



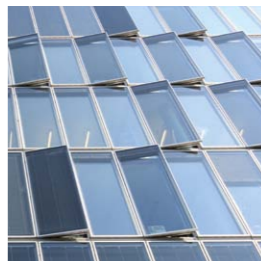
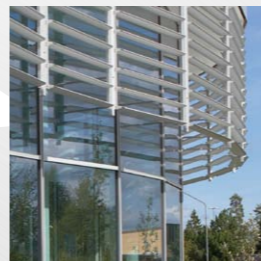
Fachverband der NE-Metallindustrie  
 Wiedner Hauptstraße 63 · 1045 Wien  
 Österreich  
 Telefon: +43 5 90 900 - 3310  
 office@nemetall.at · www.nemetall.at



Aluminium-Verband Schweiz  
 Hallenstrasse 15 · Postfach 71 · 8024 Zürich  
 Schweiz  
 Telefon: +41 44 251 29 52 · Fax: +41 44 252 72 88  
 info@alu.ch · www.alu.ch



## Inhaltsverzeichnis



Seite 5

NACHHALTIGES  
BAUEN –  
MEHR ALS EIN DACH  
ÜBER DEM KOPF

Seite 6

ALUMINIUM –  
DAS LEICHTE  
SCHWERGEWICHT  
AM BAU

Seite 8

RESSOURCEN-  
EFFIZIENZ – DEN  
LEBENSZYKLUS  
IM BLICK

Seite 10

INNOVATIV UND  
NACHHALTIG – EIN  
WERKSTOFF DER  
MODERNE

Seite 12

DEM KLIMA  
VERPFLICHTET –  
ENERGIEEINSPARUNG  
IM VISIER

Seite 14

RESSOURCEN-  
NUTZEN –  
MIT  
ALUMINIUM

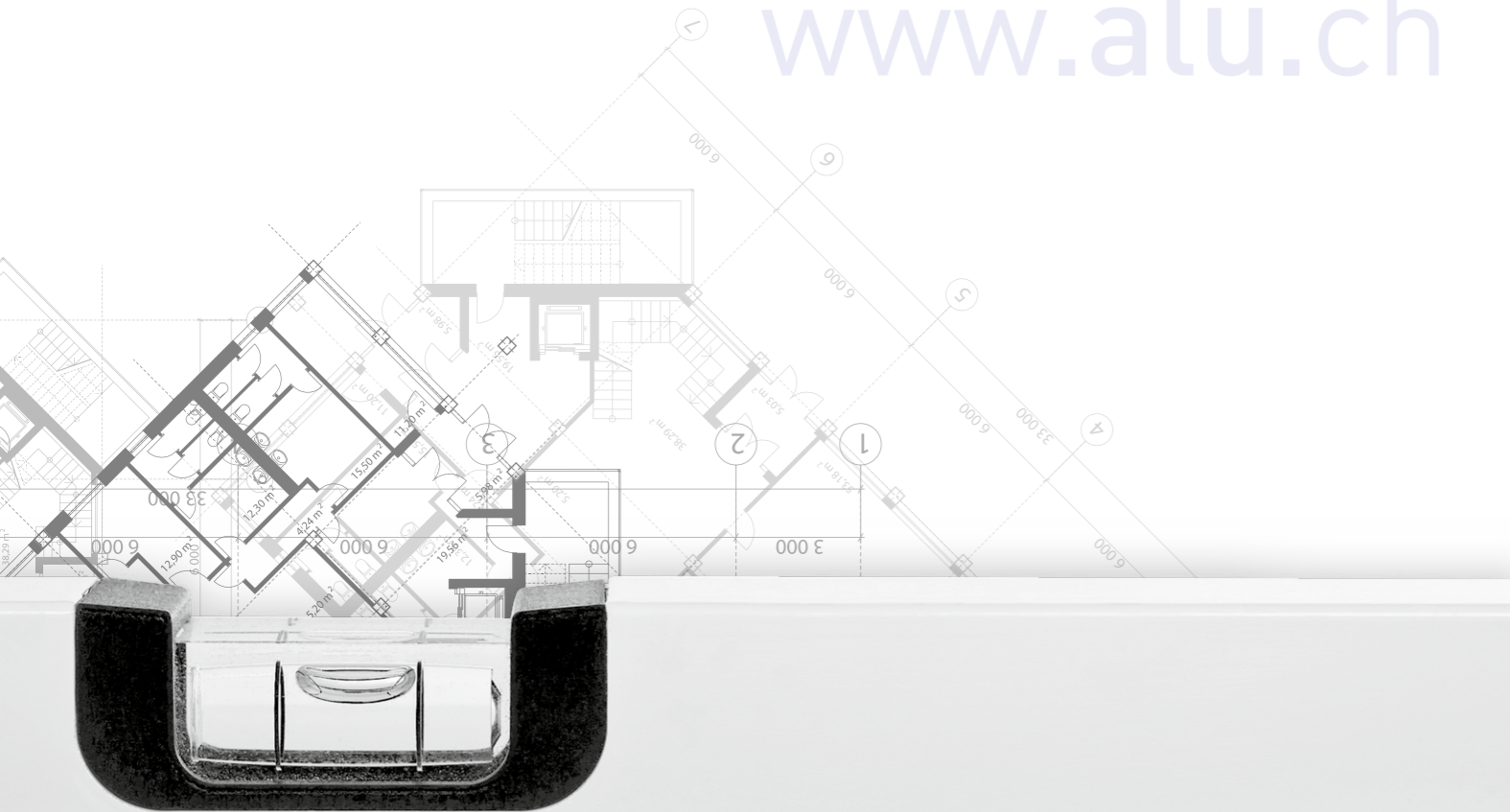
Seite 16

DIE UMWELTKENN-  
ZEICHNUNG UND  
ZERTIFIZIERUNG FÜR  
NACHHALTIGE GEBÄUDE

Seite 18

ALUMINIUM –  
BAUSTOFF DER  
GEGENWART UND  
ZUKUNFT

www.aluinfo.de  
www.nemetall.at  
www.alu.ch



## EINLEITUNG

### Nachhaltiges Bauen – mehr als ein Dach über dem Kopf

Nachhaltiges, zukunftsgerechtes Bauen ist mehr als ein Dach über dem Kopf. Letztlich geht es darum, Bauten so zu konzipieren, dass sie wirtschaftliche, ökologische, gesellschaftliche, kulturelle und städtebauliche Anforderungen der Gegenwart und mehr noch der Zukunft erfüllen. In diesem Kontext lassen sich zahlreiche Qualitätsmerkmale einer nachhaltigen Bauweise anführen: Funktionalität, Sicherheit, Gesundheit, Werterhalt, Wohnkomfort, bauliche Ästhetik und vieles mehr. Unter ökologischen Aspekten geht es um Fragen der Ressourcenschonung und Energieeffizienz, der Klimaverträglichkeit, der Wiederverwertbarkeit von Baumaterialien, der Wartungsfreundlichkeit und der Langlebigkeit. Nachhaltiges Bauen fängt damit bereits bei der Planung von Gebäuden an und hat den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks zu berücksichtigen.

Aluminium hat sich in diesem Spannungsfeld der Anforderungen vielfach als Baustoff der Moderne bewährt und sich zu einer vielgestaltigen Größe in Architektur und Bauwesen entwickelt – sei es als Monomaterial oder im Zusammenspiel mit anderen Baustoffen. Aluminium eröffnet Architekten nahezu grenzenlose Möglichkeiten des Gestaltens, bietet eine Fülle zukunftsgerechter Materialeigenschaften und wird auch unter ökologischen und klimarelevanten Fragestellungen höchsten Anforderungen gerecht.

Als dritthäufigstes Element der Erdkruste ist Aluminium in der Natur nahezu unerschöpflich verfügbar. Einmal in den Produktionskreislauf gebracht, können Aluminiumprodukte nach ihrer Nutzung unendlich oft und ohne Qualitätsverlust



Auch unter extremen Bedingungen: Aluminium bietet mehr als ein Dach über dem Kopf, hier die als autarkes Gebäude ausgezeichnete „Monte Rosa“-Hütte.

wieder eingeschmolzen und zu neuen, hochwertigen Produkten verarbeitet werden. Dieser Kreislauf funktioniert bereits heute vorbildlich. Die Recyclingrate für Bauprodukte aus Aluminium liegt bei rund 96 Prozent. ■

## Aluminium – das leichte Schwergewicht am Bau

Funktionalität eines Werkstoffs ist nicht alles, wenn es um nachhaltiges Bauen geht. Aber ohne leistungsstarke Funktionalität treten alle anderen Anforderungskriterien in den Hintergrund. Der Konstruktionswerkstoff Aluminium zeichnet sich durch zahlreiche physikalische, chemische und technische Eigenschaften aus, die ihm im Bau-sektor eine herausragende Rolle zuweisen.

Eine dieser herausgehobenen Eigenschaften ist seine Langlebigkeit. Aluminium ist dank seiner hauchdünnen und dennoch festen Oxidschicht korrosionsbeständig, wetterfest und auch gegen UV-Strahlung resistent. Dies wirkt sich gerade bei langlebigen Bauobjekten vorteilhaft aus, weil zum einen die Bauteile während der Nutzung erst spät oder gar nicht ersetzt werden müssen und weil es zum anderen den Aufwand für Wartung und Instandhaltung minimiert. Beides wirkt sich günstig auf die Umweltbilanz von Aluminium aus.

Die in der Architektur verwendeten Aluminium-legierungen zeigen selbst im maritimen Klima ein gutes Witterungsverhalten und sind meerwasserbeständig, sodass die mechanischen Eigenschaften und die Standfestigkeit auch nach langjährigem Einsatz gegeben sind. Durch Vorbehandlung der Oberfläche und Beschichtungen können diese Eigenschaften gezielt optimiert werden. Stahlkonstruktionen wie der Eiffelturm oder Wind und Wetter ausgesetzte Holzrahmen benötigen hingegen regelmäßig einen Schutzanstrich gegen Rost bzw. Verwitterung.

Aluminium zeichnet sich durch seine exzellente Leichtbaugüte aus – es ist leicht und doch von hoher Festigkeit. Dieses vorteilhafte Festigkeits-

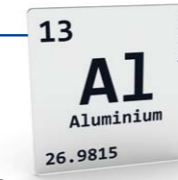


Aluminiumelemente bei Fassaden bringen funktional und optisch viele Vorteile.

Masse-Verhältnis eröffnet Architekten große gestalterische Freiräume. Rahmen von Aluminiumfenstern und Vorhangfassaden können schmaler gebaut werden. Die hohe Materialfestigkeit schafft die Voraussetzung für filigrane und trotzdem standsichere Tragkonstruktionen. Das geringe Gewicht macht leichtere Unterbauten und hohe Vorfertigungsgrade von Bauteilen wie sonst bei keinem anderen Material im Fertigungsbetrieb möglich, was sich letztlich auch in niedrigeren Gesamtkosten für das Bauvorhaben niederschlägt. Aluminiumdächer bringen mit rund 2,5 Kilogramm je Quadratmeter nur einen

Bruchteil des Gewichts eines herkömmlichen Dachs auf die Waage. Bei einer für Einfamilienhäuser üblichen Dachfläche von rund 200 Quadratmetern muss der Dachstuhl somit gut zwei Tonnen weniger an Gewicht tragen. Bei Industriebauten oder Verwaltungsgebäuden summieren sich die Einsparungen schnell auf.

Seine gute Wärmeleitfähigkeit und sein hohes Reflexionsvermögen machen Aluminium zu einem effizienten Material im Energie- und Lichtmanagement. Aluminium-Wärmetauscher kommen in energiesparenden Belüftungsanlagen



zum Einsatz, Aluminium-Absorberbleche von Sonnenkollektoren fangen das Sonnenlicht zur Wärmegewinnung ein, Aluminium-Sonnenschutzsysteme helfen, Räume zu klimatisieren. Bei Fenstern, bei denen eher isolierende Eigenschaften gefragt sind, lassen sich Wärmebrücken mittels optimierter Profilstaltung, hochisolierender Stege und weiterer Maßnahmen so minimieren, dass auch die höchsten Wärmeschutzanforderungen erfüllt werden können.

Weder brennt Aluminium noch entwickelt es giftige Gase oder Dämpfe. In der europäischen Klassifizierung zum Brandverhalten ist es in der höchsten Kategorie A1 eingeordnet, dies gilt auch für farbbeschichtetes Aluminium. Dächer und Außenwände von Industrie- und Gewerbebauten sind häufig aus Aluminium, weil es einem Brand lange widersteht.

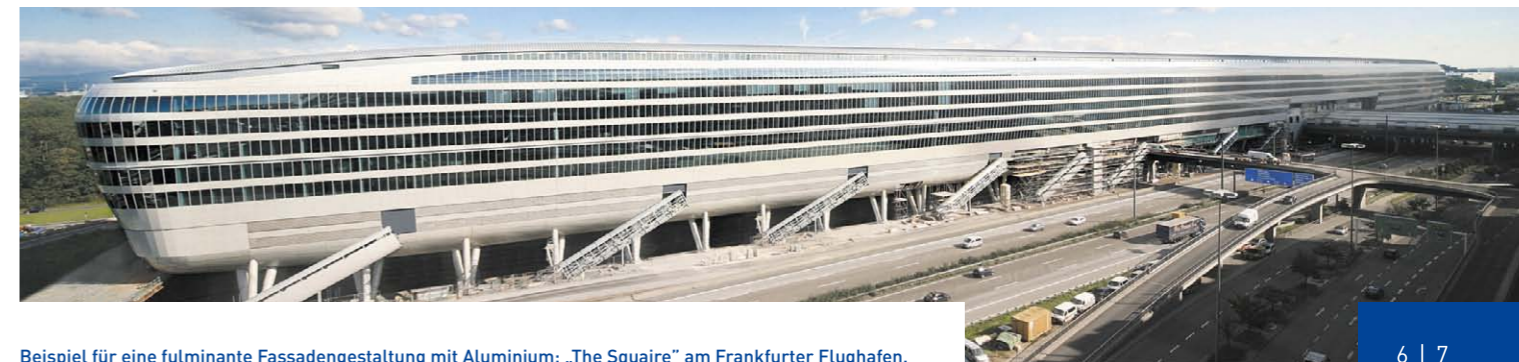
Die Entwicklung moderner Legierungen hat das Anwendungsspektrum für Bauprodukte erheblich

erweitert und maßgeschneiderte Aluminiumprodukte möglich gemacht. Eigenschaften wie Festigkeit, Zähigkeit, Korrosionsbeständigkeit oder Leitfähigkeit lassen sich gezielt steuern und auch die Ver- und Bearbeitung (Umformen, Gießen, Spanen) lässt sich positiv beeinflussen. So bietet moderne Strangpresstechnik heute eine kaum vorstellbare Vielfalt von Querschnittsgestaltungen mit integrierten Funktionalitäten.

Mit Multilegierungstechnologien, die zwei aufeinander abgestimmte Legierungen in einem Blech ermöglichen, lässt sich zum Beispiel bei erhöhter Festigkeit dennoch eine bessere Verformung erreichen. So lassen sich engste Biegeradien von Fassadenelementen realisieren, ohne dass diese reißen. Oder Fassadenbleche mit deutlich größerem Spannweitenzuwachs, die dennoch weniger Aussteifungen benötigen als unter Verwendung herkömmlicher Legierungen. Weiterhin lassen sich hochglänzende Oberflächen von Reflektorblechen erzielen, die dennoch einen festen inneren Kern aufweisen.

Veredelte Oberflächen aus Aluminium (gebürstet, poliert oder deessiniert; anodisiert, pulverbeschichtet oder lackiert) ermöglichen ein weit gefächertes Spiel mit Farben, Kontrasten und Akzenten auf Flächen und Formen – kurz gesagt: kreatives Design ohne Grenzen. Durch Anodisieren oder Beschichten werden außerdem die Strapazierfähigkeit und der Korrosionsschutz weiter verstärkt.

Die Recyclingeigenschaften von Aluminium sind unübertroffen. Das Material – ob blank oder beschichtet, ob als Blech, Profil oder Gussteil – lässt sich ohne Qualitätsverlust unendlich oft einschmelzen und in neuen, hochwertigen Produkten einsetzen. Egal, ob für Bauwerke oder andere Anwendungen. Aluminium ist zudem ein einzigartiger Energiespeicher: Beim Einschmelzen von Aluminiumschrotten werden nur fünf Prozent der zur Ersterzeugung des Metalls eingesetzten Energie benötigt. Entsprechend gering sind die Klimagasemissionen. ■



Beispiel für eine fulminante Fassadengestaltung mit Aluminium: „The Squire“ am Frankfurter Flughafen.

## Ressourceneffizienz – den Lebenszyklus im Blick

Nachhaltiges Bauen zielt auf den ressourcen-effizienten Einsatz von Baumaterialien und Bauteilen, um Umweltwirkungen so gering wie möglich zu halten, ohne dabei wirtschaftliche Belange oder den Komfort zu vernachlässigen. Schutz der natürlichen Ressourcen heißt im Lebenszyklus eines Gebäudes vor allem: flächensparendes Bauen, geringer Ressourcenbedarf bei der Errichtung und dem Betrieb von Gebäuden, lange Nutzungsdauer eines Gebäudes, Instandhaltungsfreundlichkeit, geringer Energiebedarf während der Nutzung, Einsatz erneuerbarer Energien, Wiederverwendung und Recycling der eingesetzten Stoffe.

Bei der Errichtung eines Gebäudes sind die Auswahl der Baustoffe, ihre Rohstoffgewinnung und Herstellung von großer Bedeutung. Eine ganzheitliche Betrachtung muss dennoch bereits hier das Ende der Nutzungsphase mit im Blick haben, wenn es um den Rückbau und die Rückführung der Materialien in den Stoffkreislauf geht. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Baustoffe sind entsprechend zu gewichten und bei Planungs- und Investitionsentscheidungen zu berücksichtigen.

Die dominierende Rolle im Lebenszyklus eines Gebäudes nimmt in der Regel die Nutzungsphase

ein, vor allem unter Kosten- und Umweltaspekten. Mehr als 40 Prozent des Energiebedarfs in der Europäischen Union werden für Heizung, Kühlung, Beleuchtung und Unterhalt der Gebäude aufgewendet, in denen wir leben und arbeiten. Um die aktuell geltenden weltweiten Klimaschutzziele zu erreichen, muss dieser Wert noch vor 2050 um 60 Prozent verringert werden. Auf den Lebenszyklus eines Gebäudes bezogen bedeutet dies, dass ein Großteil des Energiebedarfs auf die Nutzung und den Betrieb des Gebäudes fällt.

Vor diesem Hintergrund kommt dem effizienten Energieeinsatz für Klimatisierung und Beleuchtung eine besonders hohe Bedeutung zu. Auch der Aufwand für Reinigung und Instandhaltung spielt für den Werterhalt und die Umweltverträglichkeit eines Gebäudes eine große Rolle. Intelligentes Design, effiziente Fassadenkonstruktionen und eine gute Wärmedämmung können hier einen ebenso wichtigen Beitrag leisten wie Sonnenblenden, Fotovoltaikanlagen und thermische Solartechnik.

Am Nutzungsende eines Gebäudes geht es um den Rückbau, die Verwertung und Entsorgung der Baumaterialien. Eine intelligente Gebäudesanierung hilft ebenfalls, Ressourcen zu schonen. Beispielhaft dafür steht das Bürohaus maxCologne in Köln. Dieses ehemalige Lufthansa-Hochhaus erhält bis 2013 eine neue Gebäudehülle und Haustechnik. Der technische Standard und die energetische Konzeption folgen den Kriterien nachhaltigen Bauens. Das Gebäude wird nicht nur weniger Energie verbrauchen, sondern auch Energie aus erneuerbaren Ressourcen nutzen, indem Grundwasser gefördert wird, das



Diese Computersimulation zeigt die beispielhafte Gebäudesanierung des „maxCologne“ in Köln, die 2013 abgeschlossen werden soll.

zugluftfrei die Büroflächen über Heiz-Kühl-Decken temperiert. Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen hat dem Projekt bereits ein Vorzertifikat in Gold verliehen. Die Auszeichnung mit dem Goldzertifikat nach Abschluss der Revitalisierungsmaßnahmen wird angestrebt.\*

Ist eine Sanierung nicht möglich, kommt es darauf an, die in Gebäuden eingesetzten Ressourcen möglichst für kommende Generationen zu erhalten. Deponierung ist unter Nachhaltigkeitsaspekten zweifellos die schlechteste aller Alternativen. Eine 1:1-Wiederverwendung von

Baumaterialien ohne weitere Aufbereitung lässt sich jedoch im seltensten Fall realisieren. Letztlich kommt es auf die Recyclingfähigkeit der Baustoffe und auf das Ausmaß ihrer tatsächlichen Wiederverwertung an.

Ressourceneffizienz in der Aluminiumindustrie bedeutet, Materialflüsse und Schrottkreisläufe zu optimieren und Materialverluste entlang der Wertschöpfungskette und des Lebenszyklus von Aluminiumprodukten zu reduzieren. Die europäische Aluminiumindustrie hat in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten große

Anstrengungen unternommen, die Stoffkreisläufe in den verschiedenen Märkten und Anwendungen zu schließen. In Europa liegt die Recyclingrate für Aluminiumprodukte im Bausektor heute bei 96 Prozent. Eine wesentliche Triebkraft für diesen Erfolg ist auch der hohe Materialwert, den Aluminium besitzt. ■

\* Siehe dazu das Kapitel „Die Umweltkennzeichnung und Zertifizierung für nachhaltige Gebäude“, Seite 16.



Mit einer Nutzungsphase von mehr als 40 Jahren sind eingebaute Aluminiumbauprodukte auch auf lange Sicht eine gute „Rohstoffquelle“.

## Innovativ und nachhaltig – ein Werkstoff der Moderne



Kunst mal nicht nur im Museum: das „New Museum of Contemporary Art“ bietet mit seiner silbrig glänzenden Streckmetallfassade auch Kunst am Museum.

In Deutschland werden jährlich mehr als 500.000 Tonnen Aluminium für Bauprojekte verarbeitet, in Österreich sind es rund 45.000 Tonnen und in der Schweiz etwa 50.000 Tonnen. Das Spektrum der Anwendungen reicht von wärmegeämmten Fassaden, Türen und Fenstern über wetterfeste Dach- und Wandsysteme, stabile Brücken- und Tragekonstruktionen bis hin zur dekorativen Innen- und Wohnraumgestaltung. Aluminium hat sich dabei als nachhaltiger Baustoff bewährt, der bei Neubau- und Modernisierungsprojekten das Ziel der Energieeinsparung und Ressourcenschonung mit einem architektonisch interessanten Erscheinungsbild verbindet.

Aluminium in der Architektur ist ein weites Feld für Fassadenelemente. Eine außergewöhnliche Fassadengestaltung verleiht Gebäuden Charakter und Eigenständigkeit. Ein so moderner, repräsentativer Bau wie das New Museum of Contemporary Art in New York zieht mit einem silbrig glänzenden Netz aus Streckaluminium schon von weitem die Blicke der Besucher auf sich. Beim ressourceneffizienten Streckmetallverfahren wird Aluminium mit Öffnungen in der Oberfläche hergestellt, die durch versetzte Schnitte ohne Materialverlust unter gleichzeitig streckender Verformung entstehen. Die Maschen des aus Blechen oder Bändern gefertigten gitterartigen Materials – von feinsten Gaze bis zu hochbelastbaren Rauten – sind weder geflochten noch geschweißt. Die Gitter aus Streckmetall bieten bei geeigneter Beschichtung bessere Leistungen als gewebte und geschweißte Varianten.



Die Fassade des Logistikkentrums im schweizerischen Spreitenbach erinnert an zerknüllte Verpackungsfolie und bietet eine spannende Optik.

Beispiele für innovative Fassadenverkleidungen gibt es zahllose. Ein weiteres sind perforierte Fassadensysteme mit unterschiedlichen Lochdurchmessern der Profiltafeln. Über den gestalterischen Reiz hinaus bietet dieses System eine wirtschaftliche Sanierung von Fassaden, die optische Aufwertung unansehnlicher Gebäudehüllen oder auch praktischen Lichtschutz vor Glasfassaden.

Mit dem Strangpressverfahren lassen sich beliebige Profilquerschnitte für Zusatznutzen generieren.

Vielfach sind Fassaden in hochwertiger Eloxalqualität gefertigt. Beim Eloxieren (Anodisieren) wird die obere Metallzone umgewandelt, es bildet sich auf der Oberfläche der Bänder oder Bleche eine künstliche Oxidschicht, die die natürliche Oxidhaut verstärkt und die Fassadenbleche so noch widerstandsfähiger und damit haltbarer macht. Eloxiertes Aluminium wurde beispielsweise für die großflächige Fassadenverkleidung beim renovierten Studentenwohnheim in Dresden eingesetzt oder auch beim architektonisch ungewöhnlichen Info-Zentrum Arche Nebra bei Wangen in Sachsen-Anhalt.

Im schweizerischen Spreitenbach besteht die Fassade des Logistikkentrums aus einer gewellten Aluminiumhaut, die an zerknüllte Verpackungsfolie erinnert. Durchbrochen wird diese Verkleidung von langgezogenen Glasschlitzen. Ähnlich aufregend ist das Kulturhaus der oberösterreichischen Gemeinde Engerwitzdorf. Das Gebäude besticht durch eine titanfarbene Aluminiumhülle, deren regelmäßige Unregelmäßigkeit an Schokoladenpapier erinnert und je nach Lichteinfall unterschiedliche Farbschattierungen aufweist.

Inzwischen gibt es am Markt selbstreinigende Aluminiumfassadentafeln, die unter Sonneneinstrahlung und bei schon geringer Luftfeuchtigkeit Schmutz- und Smogpartikel unschädlich machen.

Die Titandioxid-Beschichtung wirkt wie ein Katalysator: An der Oberfläche bilden durch das UV-Licht freigesetzte Elektronen Radikale, die organische Substanzen wie Vogelkot, Moose, Abgase und Smogpartikel zersetzen. Gleichzeitig entsteht eine superhydrophile (wasserliebende) und extrem glatte Oberfläche. Schon bei geringen Regenmengen oder Tau gleiten die zersetzten Schadstoffe einfach vom Gebäude ab und hinterlassen eine saubere Fassade. Dabei wird auch die umgebende Luft gereinigt, indem Smog in der Größenordnung der Reinigungsleistung von etwa 80 Bäumen vernichtet wird.



Bringen Farbe in den Alltag: farbige Aluminiumfassadenelemente.

Auch bei der energetischen Sanierung von Fenstern und Fassaden leistet Aluminium wertvolle Dienste, wie das Beispiel des Gymnasiums Wurzten zeigt. Für die Pfosten-Riegel-Fassade wurden Aluminiumprofile und für die Fensterelemente Aluminium-Systemdämmprofile eingesetzt. Zusammen mit einem Dreifach-Isolierglas konnten die Heizkosten bei diesem Projekt mehr als halbiert werden.



## Dem Klima verpflichtet – Energieeinsparung im Visier

Aluminiumkonstruktionen können alle wichtigen Funktionen einer modernen Gebäudehülle sehr gut übernehmen und die energetische Sanierung von Fassaden in einfachster Art ermöglichen. Bei entsprechenden gesamtheitlichen und modularen Ansätzen kann ein Bestandsgebäude mittels einer zweiten Haut energetisch bis zur Passivhausqualität aufgewertet werden. In moderne Gebäudehüllen lassen sich Funktionen wie Wärmeschutz, Sonnenschutz, dezentrale Lüftung, Wärmerückgewinnung, Solarstromerzeugung und Gebäudeleittechnik integrieren. Durch die Kombination von Energieeinsparung und Energiegewinnung können moderne/modernisierte Gebäudehüllen unter Einsatz von Aluminium einen wichtigen Beitrag zum Klima-



Effektiver Sonnenschutz erhält die Transparenz und Helligkeit in den Räumen, ohne dass sich diese zu sehr aufheizen.

schutz leisten. Wärmedämmung, Sonnenschutz und dezentrale Lüftung tragen zudem zu mehr Behaglichkeit bei und steigern den Nutzwert eines Bauobjektes.

Hochtransparente, lichtdurchflutete Aluminium-Glas-Konstruktionen helfen, Beleuchtungskosten einzusparen. Sie benötigen aber im Sommer effektiven Sonnenschutz, damit das Gebäude nicht zu stark aufheizt. An Fassaden, vor Fenstern, Tageslicht-Sheddächern oder Lichtpyramiden montiert, sorgen moderne Sonnenschutzanlagen für eine optimale Beschattung. Diese Systeme bestehen aus stranggepressten Profilen, die mit festen oder beweglichen, horizontal und vertikal angeordneten Lamellen ausgestattet sind. Der Lamellenöffnungswinkel ist beliebig. Die Lamellen können über eine automatische Steuerung in Abhängigkeit vom Sonnenstand selbsttätig nachgeführt werden. Die Lamellen sind aufgrund der funktionalen Anforderungen aus Aluminium. Der Sonnenschutz liefert dabei ein enormes Energieeinsparpotenzial im Hinblick auf die Klimatisierung eines Gebäudes.

Wärmedämmende Profile gibt es schon seit langem im Markt und sie werden entsprechend den steigenden Anforderungen des Wärmeschutzes von Gebäuden ständig weiterentwickelt. So gibt es inzwischen wärmedämmende Beschichtungen von Aluminium-Strangpressprofilen, die den U-Wert einer Konstruktion um bis zu 30 Prozent reduzieren, ohne das Profil baulich zu verändern. Metallische Pigmente, die sich beim Schmelzen des Pulverlacks nahe der Oberfläche parallel anordnen, verringern die Abstrahlung von Wärme durch die Aluminiumkonstruktion und

reduzieren so den Wärmeverlust der Gebäudehülle.

Mit Fensterrahmen aus Aluminium lässt sich aufgrund der höheren Stabilität schlanker und größer bauen als beispielsweise mit Kunststoff- oder auch mit Holzfenstern. Dadurch reduziert sich entweder der in der Wand erforderliche Fensterausschnitt, was Heizleistung spart, oder die Verglasung kann größer ausgeführt werden.



Dies spart ebenfalls Heizleistung, da eine moderne Wärmeschutzverglasung einen wesentlich besseren Wärmedurchgangskoeffizienten aufweist als selbst modernste Fensterrahmen. Mehrere Systemhersteller bieten inzwischen zertifizierte Aluminiumfenster mit Wärmedämmung auf Passivhausniveau an. Der hohe Wärmedämmwert wird durch eine mit Schaumverbund-Isolierstege optimierte Dämmzone, eine extrudierte Mitteldichtung und Dämmung im Glasfalz erreicht.

Auch Aluminium-Haustüren bieten effektiven Wärmeschutz. Auf der Basis wärmegeämmter Mehrkammerprofile werden hoch isolierte Türfüllungen mit speziell umlaufenden Dichtungen kombiniert und ein hohes Maß an Behaglichkeit geschaffen. Auch bei Außentemperaturen von minus zehn Grad Celsius beträgt die Raumtemperatur selbst unmittelbar an der Tür angenehme 20 Grad.

Wärmegeämmte Aluminium-Profilkonstruktionen für Fenster und Türen gibt es auch in Brandschutzausführungen. Zum Schutz vor Einbruch gibt es Aluminium-Haustüren, die eine Sicherheitsfüllung mit verstärktem Aluminiumkern enthalten, kombiniert mit einbruchhemmender Sicherheitsverglasung, einem Türschloss mit mehrfachen Verriegelungspunkten und stabilen Türrahmen aus Aluminiumprofilen.

Die Solartechnik nimmt schon heute einen wichtigen Platz im Bauwesen ein und trägt zu einer



Mehrfachnutzen für Zuschauer und Verein: Die Haupttribüne im Fußballstadion von Arminia Bielefeld schützt vor Regen und liefert eine Menge Strom.

ressourceneffizienten Erzeugung von Strom und Wärme in Gebäuden bei – sowohl in Ein- und Mehrfamilienhäusern als auch in Gebäuden mit hohem Wärmebedarf wie Hotels, Krankenhäusern, Altenheimen oder Hallenschwimmbädern. Aluminiumprofile dienen vielfach als leichte und stabile Unterkonstruktion für Solarparks oder Rahmenprofil für Fotovoltaik-Elemente. Das Dach der neuen Haupttribüne im Fußballstadion von Arminia Bielefeld ist eine einzige Solaranlage. Das Tribürendach mit seinen 798 Solarmodulen liefert rund 80.000 Kilowattstunden Strom im Jahr. Zusammen mit der Solaranlage auf der Südtribüne wurden für die Unterkonstruktion 15 Tonnen Aluminium verbaut.

Seit einigen Jahren sind Hybridkollektoren auf dem Markt, die die solarthermische Wärmeenergiegewinnung mit der photovoltaischen Stromerzeugung in einem Kollektor kombinieren. Der Rahmen dieser Kollektoren besteht aus extrem dünnwandigen Aluminium-Hohlkammerprofilen, die leicht und dennoch hochsteif und stabil sind. Die Profile werden in optisch hochwertiger Eloxalqualität geliefert und zeichnen sich zudem durch lange Haltbarkeit aus.

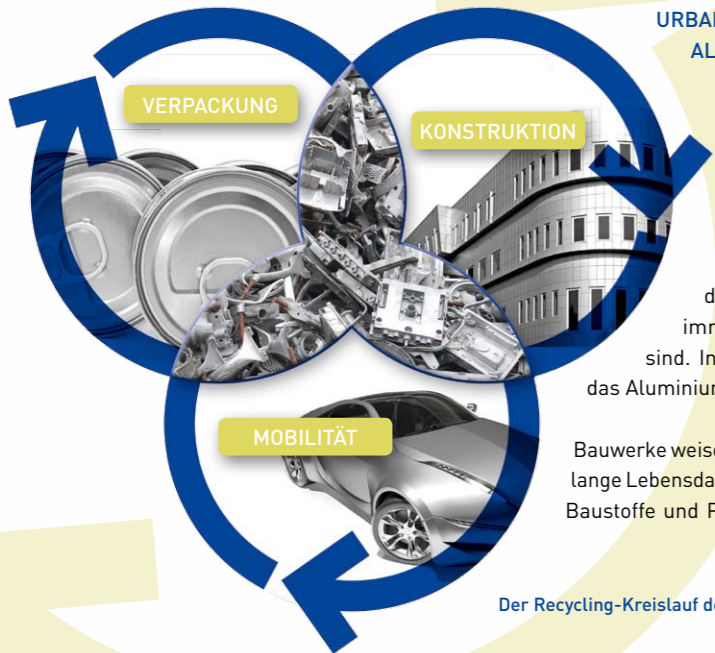
## Ressourcen nutzen – mit Aluminium

In Fragen der Nachhaltigkeit, des Klimaschutzes und anderer ökologischer „Footprints“ kann das Leichtgewicht Aluminium eine hervorragende Leistungsbilanz vorweisen. Besonders in den beiden Schlüsselkategorien „Ressourcenschonung“ und „Energieeffizienz“ zeichnen sich Aluminiumprodukte aus.

Das Recycling von Aluminiumschrotten trägt seit vielen Jahren entscheidend zur Rohstoffversorgung in Europa bei, wo der Aluminiumbedarf zu rund 40 Prozent über das Recycling von Aluminiumschrotten gedeckt wird. In Deutschland zum Beispiel wird seit 2002 mehr Aluminium durch Einschmelzen von Schrotten erzeugt als durch die Produktion von Neumetall in Elektrolyseöfen.

In Österreich und der Schweiz wurde die Produktion von Aluminium in Elektrolyseöfen in den letzten Jahren gänzlich eingestellt. Um „urbane“ Rohstoffquellen noch intensiver zu nutzen, investieren die Branchenunternehmen in den Ausbau der Recyclingkapazitäten und greifen dabei auf eine Anlagentechnik zurück, die den Benchmark in der Welt setzt.

Die Aluminiumindustrie ist sich ihrer Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung bewusst und weiß: Jede aus Schrotten gewonnene Tonne Aluminium spart circa vier Tonnen Bauxiterz, etwa neun Tonnen Kohlendioxidemissionen und bis zu 95 Prozent der zur Ersterzeugung des Metalls eingesetzten Energie.



### URBAN MINING – GEBÄUDE ALS ROHSTOFFQUELLEN

Die Aluminiumindustrie hat bereits in der Vergangenheit große Anstrengungen unternommen, um Stoffkreisläufe zu schließen. Dies zeigt sich auch darin, dass rund 75 Prozent des jemals produzierten Aluminiums noch immer im produktiven Einsatz sind. In vielen Anwendungen wurde das Aluminium bereits mehrfach recycelt.

Bauwerke weisen gewöhnlich eine besonders lange Lebensdauer auf. Die in ihnen verbauten Baustoffe und Produkte kommen meist erst

Der Recycling-Kreislauf des Aluminium-Pools.



Seit mehr als 100 Jahren dicht und nahezu wartungsfrei: San Gioacchino in Rom.

nach vielen Jahrzehnten zurück in den Wirtschafts- und Stoffkreislauf. Ein prominentes Beispiel für den mehr als ein Jahrhundert überdauernden Einsatz von Aluminium liefert die 1897 errichtete Kirche San Gioacchino in Rom. Ihre Kuppel ist mit Aluminiumblechen eingedeckt, die bis heute ohne erkennbare Materialermüdung ihren Dienst tun. Angesichts der Langlebigkeit von Bauwerken überrascht daher nicht, dass rund 200 Millionen Tonnen Aluminium heute nachhaltig in Architektur- und Bauprodukten gebunden sind. Langlebigkeit zahlt sich nach der einfachen Faustformel aus: Muss ein Bauteil ersetzt werden, muss das Nachfolgeprodukt neu produziert werden, sodass sich der Herstellungsaufwand praktisch verdoppeln würde.

Mit Blick auf das enorme angesparte Potenzial an wiederverwertbaren Baustoffen in Gebäuden kommt dem „Urban Mining“ künftig immer größere Bedeutung zu. Urban Mining zielt darauf,

die in der Infrastruktur und in Produkten verbauten bzw. bereits eingesetzten Ressourcen am Ende ihrer Nutzung in den Wirtschaftskreislauf zurückzuholen. Diese urbanen, durch den Menschen aufgebauten Rohstofflager bilden damit den Gegenpol zur klassischen Rohstofferkundung und -gewinnung von Metallen, Erden und Gesteinen. Die verstärkte Nutzung urbaner Rohstoffquellen schont die natürlichen, in der Erde schlummern den Ressourcen für künftige Generationen.

Das urbane Rohstoffpotenzial ist riesig. Allein in Gebäuden sind deutschlandweit rund zehn Milliarden Tonnen mineralische Stoffe verbaut, darüber hinaus millionenfach Eisen- und Nichteisenmetalle. An Aluminiumprodukten gehen in Deutschland, Österreich und der Schweiz derzeit jährlich rund 600.000 Tonnen in den Bausektor. Aufgrund der langen Lebensdauer von Gebäuden baut sich hier ein gigantisches Rohstoffreservoir auf, das über fünf Jahrzehnte gesehen rund 30 Millionen Tonnen Aluminium beträgt.

Diese Ressourcen nach Gebrauch wiedergewinnen, gebietet die wirtschaftliche und ökologische Vernunft. Angesichts einer Recyclingrate von 96 Prozent im Bausektor stehen verbaute Aluminiumprodukte auch nach Jahrzehnten fast vollständig und zudem ohne Qualitätsverlust wieder für neue Anwendungen zur Verfügung. Aufgrund des niedrigen Schmelzpunktes von Aluminium liegt der zum Einschmelzen der Schrotte erforderliche Energieeinsatz bei nur fünf Prozent der zur Ersterzeugung eingesetzten Energie. Damit verbunden ist ein um 95 Prozent niedrigerer Ausstoß von Klimagasen gegenüber der Ersterzeugung des Metalls. Dies spiegelt

sich in der Ökobilanz von Aluminiumbauprodukten positiv wider.

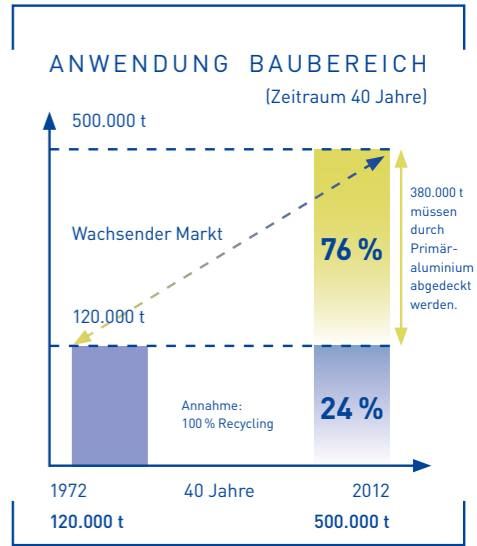
### SCHLIESSUNG VON MATERIAL- STATT PRODUKTKREISLÄUFEN NOTWENDIG

Seit einigen Jahren wird die Aluminiumindustrie verstärkt mit Forderungen aus der Politik und von Baubehörden konfrontiert, Produktkreisläufe zu schließen und den Rezyklatgehalt von Produkten zu spezifizieren. Ein hoher Anteil von Recyclingmaterial in einem Produkt wird als Beleg für eine ressourcenschonende Produktionsweise gedeutet, doch greift eine solche Sichtweise zu kurz.

Der Rezyklatanteil von Produkten (auch als „Recycled Metal Content“ bekannt) ist kein brauchbarer Gradmesser für eine ressourcenschonende Produktionsweise. Schon gar nicht in einer Branche wie der Aluminiumindustrie, in der alle erfassten Aluminiumschrotte aufgrund ihres hohen Materialwertes bereits aus wirtschaftlichen Erwägungen eingeschmolzen und zu neuen Produkten verarbeitet werden.

Denn was passiert, wenn aufgrund von Vorgaben der Einsatz von Primäraluminium an einer Stelle eingeschränkt und dort der Einsatz von Schrotten vorgegeben würde – zum Beispiel, um aus alten Fenstergriffen neue herzustellen? Der Einsatz dieses vermeintlich eingesparten Primäraluminiums würde sich lediglich auf den Produktbereich verlagern, wo die alten Fenstergriffe sonst eingesetzt worden wären.

Angesichts der langen Lebensdauer von Gebäuden und des in ihnen gebundenen Aluminiums einerseits und des stetig wachsenden Bedarfs an



Aluminiumbauprodukten andererseits ist der Schrottmarkt bei weitem nicht in der Lage, die aktuelle und künftige Nachfrage nach Aluminiumbauprodukten zu befriedigen.

Aus ökologischer Sicht kommt es daher darauf an, die Materialkreisläufe in den unterschiedlichsten Produktanwendungen weitgehend zu schließen und so sicherzustellen, dass die einmal eingesetzten Ressourcen am Ende ihres Produktlebens dauerhaft im Wirtschafts- und Stoffkreislauf verfügbar bleiben. Nur ein solcher „End-of-Life“-Ansatz dient der Ressourcenschonung von Baustoffen und unterstützt eine nachhaltige Bauwirtschaft.

Angesichts einer Recyclingrate von 96 Prozent im Bausektor kann die Aluminiumindustrie mit Stolz darauf verweisen, auf diesem Weg schon weit vorangeschritten zu sein. Dessen ungeachtet bleibt der Anspruch, auch die verbliebene Lücke im Materialkreislauf weiter zu schließen. ■



## Die Umweltkennzeichnung und Zertifizierung für nachhaltige Gebäude



Das Ziel einer nachhaltigen Bauwirtschaft verlangt transparente und möglichst objektivierte Instrumente und Kriterien, um das erstellte Leistungsprofil eines Gebäudes und seiner Bauprodukte unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit nachvollziehbar bewerten zu können. Die Umweltleistung von Gebäuden wird unter anderem durch sogenannte EPDs (EPD = Environmental Product Declaration, Umweltproduktdeklaration) von Bauprodukten ermittelt – unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks von der Erzeugung der eingesetzten Rohstoffe bis hin zum Abbruch und Recycling. EPDs treffen beispielsweise Aussagen zum Energie- und Ressourceneinsatz und darüber, in welchem Ausmaß ein Produkt zum Treibhauseffekt und zu anderen umweltrelevanten Emissionen beiträgt. EPDs bieten daher eine Informationsgrundlage für die Erstellung von Ökobilanzen von Gebäuden und werden deshalb für deren Nachhaltigkeitszertifizierung eingesetzt.

Der europäische Aluminiumverband EAA hat im Rahmen seines EPD-Programms Instrumente entwickelt, Kriterien aufgestellt und Datensätze aufbereitet, auf deren Basis dem Programm angeschlossene Hersteller von Aluminiumbauprodukten verlässliche Umweltproduktdeklarationen erstellen können – unter anderem für Aluminiumfenster und beschichtete Bleche. Das EPD-Programm berücksichtigt dabei die wichtigsten internationalen ISO-Umweltstan-

Das mit dem DGNB-Gütesiegel in Gold ausgezeichnete „LTD 1“ in Hamburg.

dards. Auch einzelne Systemanbieter bieten Software-Lösungen zur Erstellung von EPDs an, die bei der Erstellung von Zertifizierungsdaten helfen.

Verschiedene Aluminiumunternehmen arbeiten inzwischen an Klimabilanzen, um zu ermitteln, wie viel Kohlendioxid in der Prozesskette zur Herstellung ihrer Produkte einerseits freigesetzt wird und wie hoch andererseits die CO<sub>2</sub>-Einsparungen aus der Nutzung dieser Produkte in den verschiedenen Anwendungsfeldern sind. Die bisherigen Ergebnisse zeigen: Durch Aluminiumprodukte lassen sich mehr Kohlendioxidemissionen vermeiden, als bei ihrer Produktion an Kohlendioxid anfällt.

### GÜTESIEGEL FÜR NACHHALTIGE BAUWIRTSCHAFT

Generell ist anzumerken, dass EPDs ein wichtiger Baustein zur ökologischen Einordnung eines Gebäudes, einer Konstruktion oder eines Baustoffes sind, sie erfassen jedoch nicht alle Facetten einer nachhaltigen Bauwirtschaft.

Einen ganzheitlichen Ansatz zur Planung und Bewertung von nachhaltigen Gebäuden bietet das freiwillige Zertifizierungssystem der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB), das in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung erarbeitet wurde. Der Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (GDA) ist Mitglied der DGNB. Ein vergleichbares, auf dem DGNB-Gütesiegel basierendes Zertifizierungssystem gibt es auch in Österreich und in der Schweiz. Um eine umfassende Qualitätsperspektive zu

gewährleisten, werden bei diesem Ansatz die relevanten Felder des nachhaltigen Bauens abgedeckt. In die Bewertung fließen derzeit, je nach Nutzungsprofil, mehr als 50 Kriterien aus den Themenfeldern Ökologie, Ökonomie, sozio-kulturelle und funktionale Aspekte, Technik, Prozesse und Standort ein. Werden diese in herausragender Weise erfüllt, erhält das Gebäude Zertifizierungen in den Kategorien Gold, Silber oder Bronze.

Das Gütesiegel weist damit auf die positiven Effekte eines Bauwerks für Umwelt und Gesellschaft hin. Es gibt Investoren bereits im Planungsstadium die Sicherheit, dass die Leistungsziele eines Gebäudes bei der Fertigstellung erreicht werden können. Es weist die hohe Qualität eines Gebäudes messbar aus und hilft, Energiebedarf und Kosten in der Nutzungsphase zu reduzieren. Die Auszeichnung dient als Instrument in der Kommunikation von Investoren, Eigentümern und Nutzern, indem es das Engagement für mehr Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz dokumentiert. Es erhöht damit die Chancen bei Verkauf und Vermietung und garantiert in Gewerbeobjekten ein hochwertiges Arbeitsumfeld für Mitarbeiter und Kunden.

Eines der ersten Gebäude, die mit dem DGNB-Gütesiegel in Gold ausgezeichnet wurden, ist das LTD-1-Bürohaus für Mieter der Gesundheitsvorsorge in Hamburg. Das Gebäudekonzept zielte darauf, alle wirtschaftlich realisierbaren Möglichkeiten der Energieeinsparung zu nutzen und den

Betriebsaufwand weitgehend zu minimieren. Die Fassade besteht aus Aluminium-Glas-Elementen, alle verwendeten Materialien sind mit dem „Blauen Engel“ ausgezeichnet. Der Gebäudekomplex ermöglicht die direkte Sonnenbelichtung aller Büroräume. Eine hoch wärmedämmte Außenhaut, eine natürlich belüftete Doppelfassade, Niedrigenergieheizung und hoch-effiziente Gebäudetechnik sorgen für einen sehr geringen Primärenergiebedarf. Mit einem transparenten Anteil von mehr als 60 Prozent sorgt die Fassade für ein optimales Verhältnis zwischen passivem Solargewinn im Winter und einem begrenzten Wärmeeintrag im Sommer.



Auch dieses Gebäude hat das DGNB-Goldesiegel erhalten: die Unternehmenszentrale der Deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) in Köln.

Ein weiteres mit dem DGNB-Goldesiegel ausgezeichnetes Gebäude ist der Neubau der Unternehmenszentrale der Deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) in Köln. Bei einem Teil der elementierten Verbund-



Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) ist wie die DGNB bestrebt, Wege und Lösungen aufzuzeigen und zu fördern, die nachhaltiges Bauen in der Planung, Ausführung und Nutzung von Gebäuden ermöglichen. Die ÖGNI vergibt in diesem Zusammenhang (Vor-)Zertifikate, stellt Bewertungssysteme für verschiedene Gebäudetypen zur Verfügung und führt unabhängige Prüfungen der von den Auditoren eingereichten Dokumentation nachhaltiger Bauwerke durch. Als Instrument zur Planung und Bewertung von Gebäuden dient das DGNB-Gütesiegel.

Die Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (SGNi) hat das DGNB-Gütesiegel für die Schweiz adaptiert. Dazu wird das europäische DGNB-Bewertungssystem an schweizerische Gegebenheiten, Normen und Richtlinien angepasst.

fassade wurden Aluminiumprofile eingesetzt. „Das siebengeschossige Bürogebäude zeichnet sich durch die Einhaltung ökologischer und gesundheitlicher Nachhaltigkeitskriterien aus. So zeigt sich die Umsetzung höchster Energiestandards an der niedrigen Umweltbelastung durch CO<sub>2</sub>, deren Wert deutlich unter dem eines vergleichbaren Hauses liegt“, so die DGNB. ■

## Aluminium – Baustoff der Gegenwart und Zukunft

Futuristisches Aussehen und ökologische Unbedenklichkeit: Die Aluminiumdächer und -fassaden dieser schwimmenden Häuser sind die optimale Lösung für das saure Seewasser.



Moderne Architektur prägt das Bild einer Stadt auf markante Weise. Elegante Linienführung, außergewöhnliche Fassadengestaltung, dekorative Oberflächen verleihen einem Gebäude seine unverwechselbare Gestalt. Dies gilt nicht nur für prestigeträchtige Monumentalbauten. Die Wahl der eingesetzten Baustoffe entscheidet mit darüber, welche Wirkungskraft von einem Gebäude ausgeht.

Grundsätzlich gilt: Ein Gebäude muss ansprechend, wirtschaftlich vernünftig und nachhaltig sein. Der Baustoff Aluminium trägt diesem Grundsatz uneingeschränkt Rechnung. Er zeichnet sich durch

seine Ästhetik, Funktionalität und Ressourceneffizienz aus und spielt eine tragende Rolle für die Nachhaltigkeit von neuen Gebäuden und die Modernisierung von Altbauten. In diesem Kontext hervorzuheben ist die beeindruckende Langlebigkeit von Aluminiumbauprodukten.

Eine weitere Stärke von Aluminium ist seine ausgesprochene Recyclingfreundlichkeit. Das Metall kann ohne großen Energieeinsatz wieder und wieder eingeschmolzen und zu neuen, hochwertigen Produkten verarbeitet und damit weiteren Generationen nutzbringend zur Verfügung gestellt werden. In Bauprodukten trägt

Aluminium wesentlich dazu bei, die Energiebilanz eines Gebäudes zu verbessern. Beide Aspekte, Recyclingfreundlichkeit und energetische Vorteilhaftigkeit, sind zentrale Bausteine in der Lebenszyklus-Betrachtung eines Gebäudes.

Als Baustoff hat sich Aluminium seit vielen Jahrzehnten bewährt, zudem eröffnen werkstoff- und prozesstechnische Weiterentwicklungen sowie bautechnische Verbesserungen immer neue Anwendungsfelder für Produkte aus und mit Aluminium. Seine innovativen Potenziale hat dieses Metall längst nicht ausgereizt. ■



Deutschland (D), Österreich (A) und die Schweiz (CH) haben eine lange gemeinsame Tradition, wenn es um Aluminium geht. Sie repräsentieren knapp 100 Mio. Einwohner, wovon rund 95 Prozent Deutsch als Muttersprache haben. D-A-CH ist damit ein riesiger Absatzmarkt und Deutsch die größte Sprachgruppe in Europa.

Das hat uns veranlasst, enger zusammenzuarbeiten mit dem gemeinsamen Ziel, wann immer möglich Synergien zu nutzen.

Die vorliegende Broschüre „An die Zukunft denken – mit Aluminium bauen“ ist ein Resultat dieser Zusammenarbeit.

Die Initiatoren der D-A-C-H-Allianz sind:

- GDA (Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.), Deutschland
- Fachverband der NE-Metallindustrie, Wirtschaftskammer Österreich
- alu.ch (Aluminium-Verband Schweiz)

Als Kooperationspartner hat an der Baubroschüre die AMFT (Arbeitsgemeinschaft der Hersteller von Metall-Fenster/Türen/Tore/Fassaden), WKÖ, aus Österreich mitgewirkt.

### Herausgeber

GDA –  
Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.  
Am Bonnhof 5  
40474 Düsseldorf

### Gestaltung

Sektor GmbH, Düsseldorf

### Druck

Das Druckhaus, Korschenbroich

### Fotos

ARCHE.tec Deutschland GmbH, Dresden (1, 18)  
Dean Kaufman (10)  
Eduard Hueck GmbH & Co. KG, Lüdenscheid (11)  
GDA e.V. (14)  
Hochtief Projektentwicklung GmbH, Köln (9)  
Hydro Aluminium Deutschland GmbH, Bonn (8)  
Jens Willebrand, Köln (16)  
Kalzip GmbH, Koblenz (11)  
MAAS Profile GmbH & Co. KG, Ilshofen (7)  
Martinrea Honsel Germany GmbH (19)  
PREFA GmbH, Köln (6)  
Sapa, Düsseldorf (12)  
Schüco International KG, Bielefeld (13)  
Shutterstock.com (10, 14)  
Thomas Züger, Zürich (11)  
WICONA/Hydro Building Systems (5, 17)

Wir behalten uns sämtliche Rechte für dieses Dokument vor. Technische Angaben und Empfehlungen beruhen auf dem Kenntnisstand bei Drucklegung ohne Gewähr und Haftungsübernahme.

Stand: Juni 2012