

Sonderausgabe der Zeitschrift LICHT

TAGESLICHT

2/06



**Architektur
Planung
Forschung
Produkte**

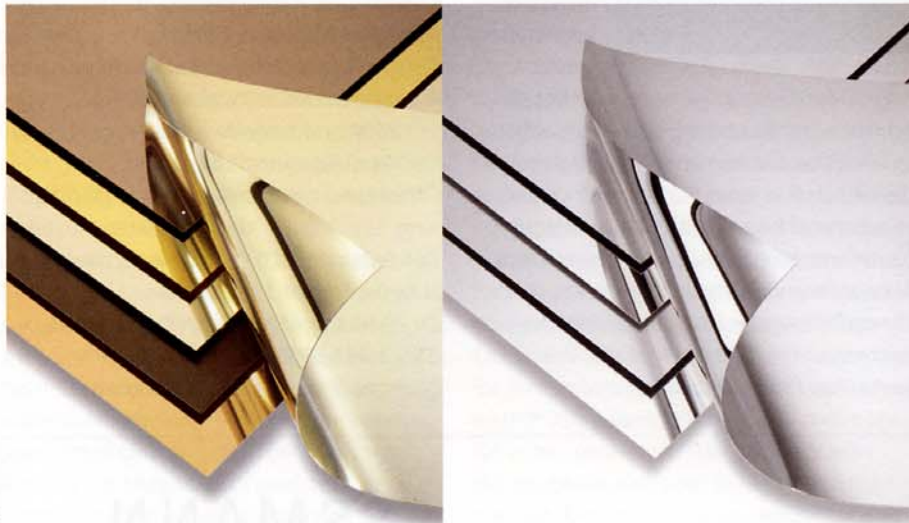
Pflaum Verlag
<http://www.LICHTnet.de>

Design und Funktion an der Raumdecke

Aluminium ist ein perfekter Werkstoff für ästhetische und funktionale Deckenlösungen

Detlef Düe

Während Aluminium sich auf Grund seiner idealen Reflexionseigenschaften als Standardmaterial in der Lichttechnik etabliert hat, wird es, trotz seiner guten Eignung, als Material für Deckenkonstruktionen noch teilweise unterschätzt. Dabei hat der Werkstoff sowohl gestalterisch als auch funktional einiges zu bieten. Und letztlich kann auch die Entscheidung für eine Decke aus Aluminium auf den guten lichtlenkenden Eigenschaften des veredelten Metalls basieren, zum Beispiel im Rahmen eines Projektes für die Tageslichtnutzung.

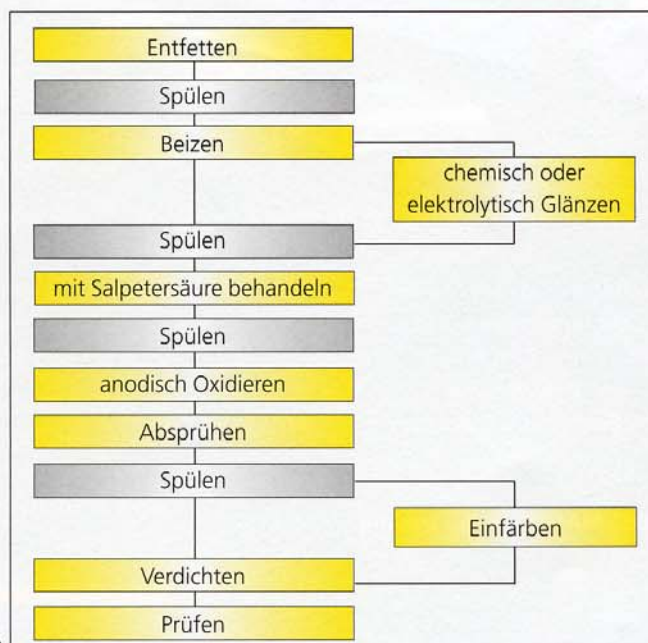


1 Seine Werkstoffeigenschaften machen Aluminium zu einer interessanten Lösung bei der Deckenkonstruktion: geringes Gewicht, gleichmäßige, harte, aber elastische und UV-stabile Oberfläche, viele verschiedene Oberflächenqualitäten, ein breites Farbspektrum, hohe Alterungsbeständigkeit und, ganz wichtig, seine guten lichtlenkenden Eigenschaften.

1 The materials properties of aluminium make it an extremely interesting solution in ceiling structures: i.e., low weight, favourable surface characteristics (hard, but elastic and resistance to ultra-violet light), the great range of surface-finish qualities possible, a broad spectrum of available colours, great resistance to aging, and – very important in our context – its excellent properties for redirection of light.

2 Verfahrensablauf beim Eloxieren

2 The process sequence for anodizing of aluminium.



Text: Detlef Düe, ALANOD Aluminium Veredlung GmbH & Co. KG,

Fotos: ALANOD Aluminium Veredlung GmbH & Co. KG, Ennepetal; Durlum-Leuchten GmbH, Schopfheim; Bartenbach Lichtlabor, Aldrans (A)

Der vielseitige Werkstoff

Steht der Architekt oder Innenarchitekt vor der Wahl zwischen einer Stahlblech- bzw. Aluminiumdecke und einer Mineralfaserdecke, so kann die hohe Stabilität und Beständigkeit Auslöser für die Entscheidung zugunsten einer Metalldecke sein. Entsprechend gedämmt haben Deckenlösungen aus Metall auch kein Problem, den höchsten Anforderungen an Schallabsorption und Nachhallzeit zu genügen.

Der Unterschied zwischen einer Aluminium- und einer Stahlblechdecke besteht im deutlich geringeren Gewicht der Aluminiumdecke und in der wesentlich variableren Gestaltungsmöglichkeit der Oberfläche. Lackierte Oberflächen weisen eingeschränkte Reflexionseigenschaften auf und unterliegen Alterungserscheinungen. Eloxierete Aluminiumoberflächen hingegen haben eine deutlich höhere Alterungsbeständigkeit und optimale Reflexionseigenschaften. Eloxierete Oberflächen stehen in vielen unterschiedlichen Qualitäten zur Verfügung. Durch das Einbetten von Farbpigmenten in die Oberfläche beim Eloxieren eröffnet sich auch ein breites Farbspektrum. Der kontinuierliche Prozess des Eloxierens schafft eine gleichmäßige, harte, aber elastische und UV-stabile Oberfläche, die weder abblättern noch Blasen bilden kann.

So gibt das deutsche Unternehmen ALANOD, das sich innerhalb von 30 Jahren zu einem führenden Unternehmen der Aluminiumveredelung entwickelt hat, auf die von ihm veredelten Aluminiumqualitäten 25 Jahre Garantie – ein Beweis für das Vertrauen in die Langlebigkeit der eigenen Produkte.

Die Veredlung ist entscheidend

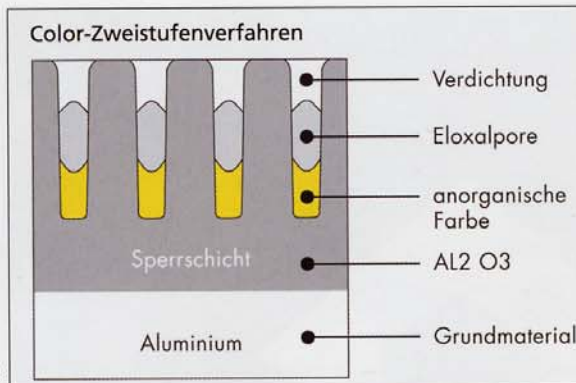
Fällt die Entscheidung nun aus dem einen oder anderen Grund für die Vorteile einer Aluminiumdecke, so sollte man wissen, auf welche Faktoren geachtet werden muss, wenn die angestrebte Qualität wirklich realisiert werden soll.

Rohaluminium, auch wenn es in der Bemusterung scheinbar keinen gravierenden Unterschied gibt, sollte im sichtbaren Deckenbau genauso wenig verwendet werden, wie in der Lichttechnik. Die sich auf dem Rohaluminium natürlich bildende Oxid-

schicht beeinträchtigt nicht nur das Erscheinungsbild, sie bildet sich auch nur in einer äußerst dünnen (50 nm; Langzeit 1000 nm) und mechanisch sowie chemisch leicht zu beschädigenden Form aus.

Eloxierte bzw. anodisch oxidierte Aluminiumoberflächen mit einer ca. 2500 nm starken und äußerst harten Oxidschicht, garantieren mechanische, chemische und UV-Stabilität.

Die Beständigkeit der Farben im Rahmen der anodischen Oxidation wird erreicht, indem die Farbpartikel vor der Verdichtung in den Eloxporen eingelagert werden. Nach der Verdichtung sind sie dann in den hermetisch geschlossenen Poren vor äußeren Einflüssen optimal geschützt (Bild 3).



3 Seine Farbigkeit erlangt Aluminium, indem während der anodischen Oxidation oder Eloxiierung Farbpartikel in die Poren der Oberfläche eingelagert werden.

3 Industrial processes can impart a wide spectrum of colours to aluminium by deposition of pigment particles into the pores of the aluminium surface during anodic oxidation or anodizing.

Große Gestaltungsfreiheit, hohe Funktionalität

Aluminium wird in den verschiedensten Ausführungen gefertigt. So steht heute eine breite Palette von Oberflächen in Hochglanz und Matt zur Verfügung, die je nach optischen und akustischen Anforderungen auch perforiert oder als Streckmetall verarbeitet werden. Im Interesse hoher Qualität sollte eine Decke möglichst immer aus dem Vormaterial einer Charge gefertigt werden.

Die spezifischen Gestaltungsmöglichkeiten und Funktionen einer Aluminiumdecke sehen äußerst vielfältig aus.

So kann eine moderne Einbauleuchte, deren Reflektor aus Gründen der Energieeffizienz aus hochreflektierendem Aluminium sein sollte, sich harmonisch in die Unteransicht einer Aluminiumdecke einfügen (Bild 4).

Oder die Aluminiumdecke übernimmt selbst lichtlenkende Funktion. Beispiel hierfür ist eine auf dem Flughafen Frankfurt realisierte Lösung. Die speziell für dieses Projekt entwickelten Lichtlenk-Elemente an der Decke fungieren als Reflektoren für die Werfer-Systeme. Im Zusammenspiel realisieren beide Komponenten die Allgemeinbeleuchtung in den Transiträumen. Die Aluminiumdecke verleiht dem Raum eine sachliche und hochwertige Anmutung (Lichtplanung: Bartenbach Lichtlabor; Ausführung: Durlum-Leuchten GmbH).

3

4



4 Gestalterisch bietet eine Aluminiumdecke viele Optionen. Im Zusammenspiel mit den Aluminiumreflektoren von Einbauleuchten entstehen beispielsweise besonders homogene Deckenbilder.

4 Aluminium ceilings offer a great number of options from the design standpoint. In combination with the aluminium reflectors of recessed luminaires, for example, aluminium ceilings can produce especially homogenous ceiling impressions.

5 In den Transiträumen des Flughafens Frankfurt übernimmt die Aluminiumdecke die Funktion eines Lichtlenk-Elements für die unterhalb der Decke montierten Strahler.

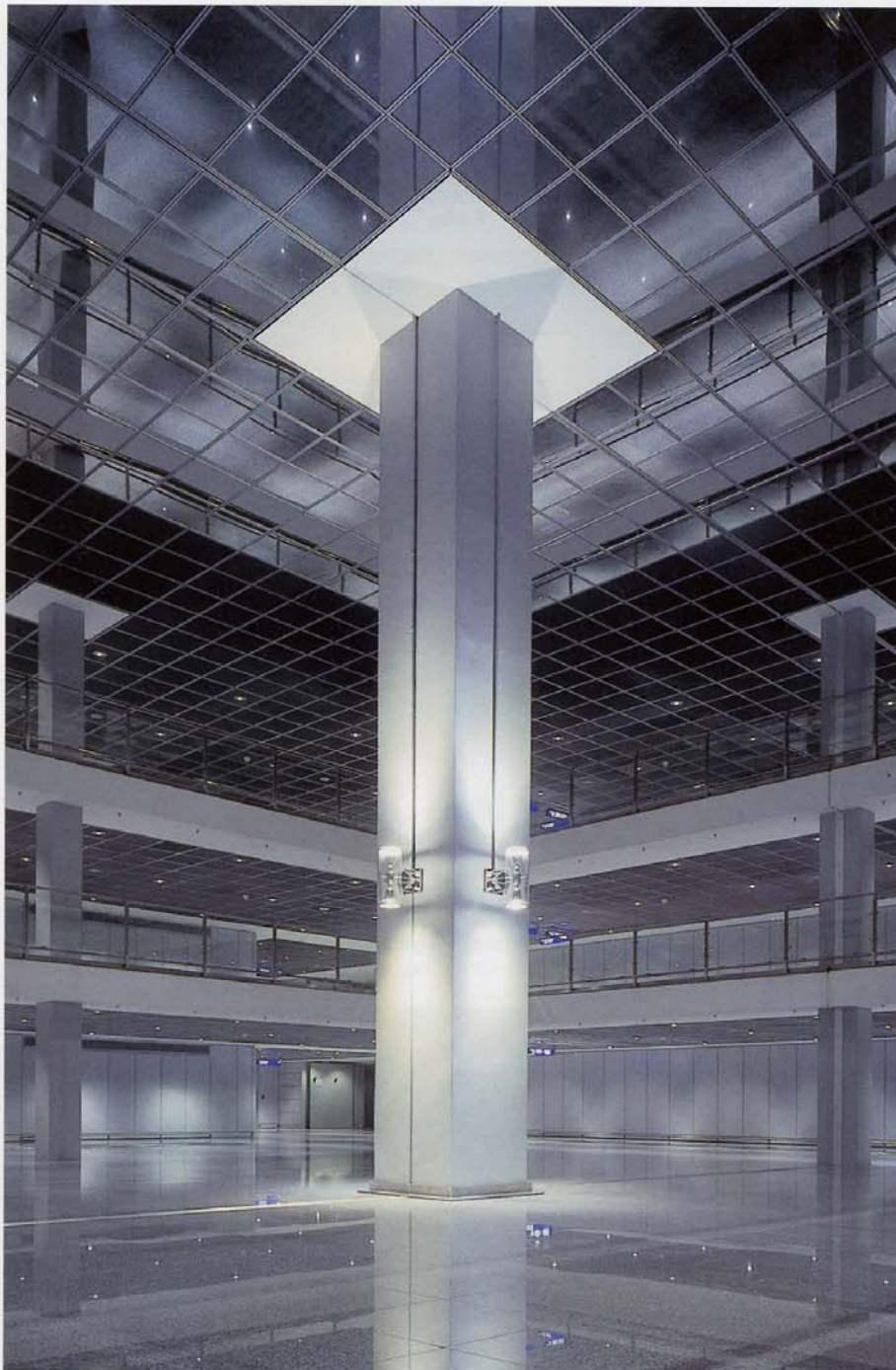
5 In the transit zone of Frankfurt Airport, the aluminium ceiling performs the function of a light redirection element for the spotlights mounted beneath the ceiling.



5

Design und Funktion an der Raumdecke

Aluminium ist ein beliebter Werkstoff für hellglänzende und funktionale Deckenlösungen



6

6 Neben ihrer beeindruckenden gestalterischen Wirkung übernimmt diese dunkle Aluminiumdecke am Flughafen Frankfurt auch lichtlenkende Aufgaben.

6 In addition to providing impressive interior-design impressions, this dark aluminium ceiling at Frankfurt Airport also performs light-redirection functions.

7 Goldfarbene Deckenpaneele aus Aluminium passen besonders gut in repräsentative Räume. Der warme Goldton verleiht den Interieurs eine besondere Atmosphäre. (Foto: Nagelstutz und Eichler GmbH & Co. KG, Oer-Erkenschrick)

7 Gold-tinted ceiling panels made of aluminium especially effectively match the ambience of prestigious rooms. These warm shades of gold assure a special atmosphere in restaurants, hotels, and foyers.

Aber auch spektakuläre Kombinationen sind möglich, wie ein anderes Beispiel vom Flughafen Frankfurt zeigt. Hier entschied man sich für eine Hochglanzoberfläche in edler dunkler Ausführung (Lichtplanung: Bartenbach Lichtlabor; Ausführung: Durlum-Leuchten GmbH). Doch auch diese Aluminiumdecke ist in der Lage, mit geringsten Verlusten das Licht zu reflektieren (Bild 6).

Je nach Raumzweck und angestrebter Wirkung kann auch eine Decke in hochglänzendem Gold (Bild 7) für eine spezielle Atmosphäre sorgen.

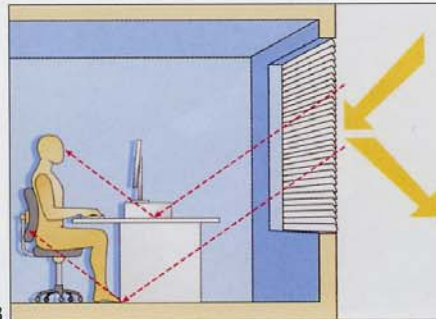
Aluminium-Decke in der Tageslichtlenkung

Die bereits erwähnte Möglichkeit, die Decke auch als lichtlenkende Komponente zu verwenden, findet gerade in Zeiten steigender Energiepreise mehr und mehr Beachtung. Effiziente Tageslichtsysteme sind eine Lösung, um den Energiebedarf für die künstliche Beleuchtung in Innenräumen zu senken. Ein wirkungsvolles Tageslichtsystem entsteht aus der Kombination von innen- oder außenliegenden lichtlenkenden Lamellen und einer lichtlenkenden Decke im fensternahen Bereich. Diese lichtlenkende Decke reflektiert das durch die Lamellen eingelenkte Licht in die Raumtiefe. Die Deckenlösung kann sowohl aus ausgeformten Reflektoreinheiten bestehen, wie



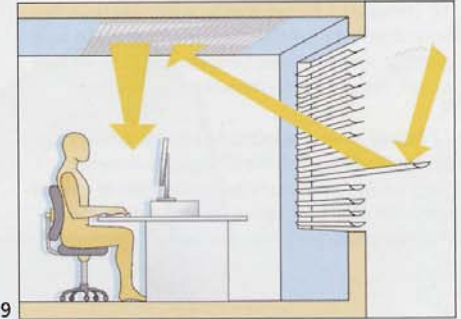
sie aus der Leuchtenindustrie bekannt sind, oder aber auch aus speziell strukturierten Aluminiumflächen. ALANOD bietet so eine speziell für die Lichtlenkung entwickelte Oberfläche unter dem Namen »Skybright« an. Durch die Verwendung dieser Aluminiumbleche bleibt das ebene Deckenbild erhalten (Bild 8 + 9).

Ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie intelligente Tageslichtnutzung und Kunstlichtkomponenten in der Deckenkonstruktion integriert werden können, ist der Neubau des Terminals 3 des Changi Airports in Singapur. Das ebenfalls in der Planungs-Ausführungs-Kombination Bartenbach-Durlum entstehende Projekt soll noch 2006 fertiggestellt werden und ist in seiner Größe und Komplexität sicher einen eigenen Bericht wert. Bild 11 zeigt eine Simulation des Terminals. Deutlich zu erkennen sind die lichtlenkenden Deckenelemente. Jedes einzelne von ihnen misst 3 x 5 m. 919 dieser so genannten »Skylights«, deren lichtlenkenden Teile aus den ALANOD-Aluminiumqualitäten »MIRO®5« und »MIRO®7« gefertigt wurden, sind für die Einkopplung, Verteilung und Entblendung des Tageslichtes wie auch des Kunstlichtes verantwortlich, wobei der Minimierung des Wärmeeintrages besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden musste.



8 Herkömmlicher Blendschutz: Blendschutz im Sinne einer Verdunklung verhindert vollständig den Eintrag natürlichen Lichts. In der Folge muss Kunstlicht zugeschaltet werden. Blendschutz mit konventionellen Lamellen ohne intelligente Lichtlenkung reflektiert einen Teil des einfallendes Lichts nach außen. Dabei kann Blendung allerdings nicht vollständig ausgeschlossen werden. In der Raumtiefe ist das Tageslichtangebot stark eingeschränkt.

8 Conventional glare protection: in the context of a darkening function, glare protection is capable of completely blocking the entry of natural daylight. Under such conditions, it becomes necessary to supplement with artificial illumination. Glare protection with conventional louvers, but without intelligent light redirection, reflects part of incident sunlight toward the outside. This means, however, that it is not possible to completely eliminate glare – and that the level of natural daylight delivered deep inside the rooms is severely restricted.



9 Ein System aus lichtlenkenden Lamellen und Tageslichtreflektoren an der Raumdecke schafft Blendfreiheit und versorgt auch die Raumtiefe mit natürlichem Licht: Die Lamellen reflektieren das direkte Sonnenlicht nach außen, das diffuse Himmelslicht hingegen lenken sie an die Reflektorelemente an der Decke. Je nach Auslegung der Deckenelemente kann das Licht auf den Arbeitsbereich oder in die Raumtiefe umgelenkt werden.

9 A system with light-redirection louvers and daylight reflectors on the room ceiling provides complete freedom from glare and provides natural daylight deep into the rooms. Whereas the louvers reflect the direct sunlight toward the outside, they at the same time direct the diffuse skylight (as distinguished from the direct radiation from the sun) to the reflector elements on the ceiling. The light can be redirected to work areas, or into the depth of the room, according to the design of the ceiling elements.



10 »ALANOD Skybright« im fensternahen Bereich.

10 »Alanod Skybright« near the windows.



11 Beim Großprojekt Changi Airport in Singapur sorgen 919 lichtlenkende Deckenelemente aus Aluminium für die effiziente und blendfreie Verteilung des natürlichen und des künstlichen Lichts.

11 For the large-scale project at Changi Airport in Singapore, 919 light-redirection aluminium ceiling elements assure efficient and non-glare distribution of natural and artificial light.

12 Detailansicht der elektronisch gesteuerten Sonnenschutz- und Umlenkelemente. Sie sorgen für angenehmes Umgebungslicht im Terminal, ohne die Wärmebilanz zu belasten.

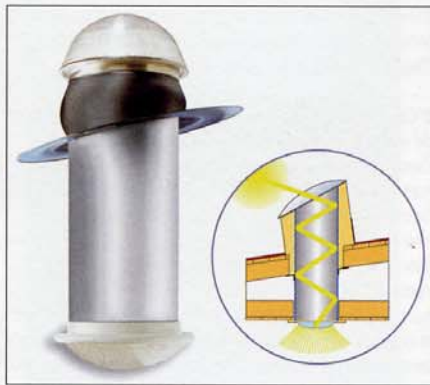
12 Detail view of electronically controlled sun-protection and light-redirection elements. They provide pleasant ambient light in the terminal of Changi Airport, without disturbing the heat balance of the building.



12

13 Prinzip Lightpipe: Durch einen kuppelförmigen Kollektor auf dem Dach fällt Tageslicht in eine Röhre, die mit hochreflektierendem Material ausgekleidet ist. Eine nahezu totale Reflexion sorgt für den Lichttransport durch die Röhre. Über eine Streulinse an der Decke des Innenraums wird das Licht ausgekoppelt.

13 The lightpipe principle: through a dome-shaped collector on the roof, daylight enters a pipe that is clad with highly reflective material. Total reflection transports the light through the lightpipe. The light is released for use through a dispersing lens on the ceiling of a room.



13

14 Einfluss der Materialqualität auf den Wirkungsgrad: Mit hocheffizienten Beschichtungen ausgestattetes Material zeigt seine Überlegenheit. Bei bereits 15 Reflexionen, die in einem Lightpipe-System schnell erreicht werden, liegt der Wirkungsgrad von »MIRO-SILVER®« (Lichtgesamtreflexion 98%) noch bei über 70%. Ein Standard-Eloxal (Lichtgesamtreflexion 87%) bringt es nur auf circa 12%. »Miro« ist mit langzeitstabilen PVD-Beschichtungen ausgestattet.

14 Influence of material quality on efficiency: material equipped with highly efficient surface finish and coatings demonstrates its superiority. After only 15 reflections (quickly achieved in a lightpipe system), the efficiency of »Miro-Silver« is still greater than 70% (total light reflection = 98%). Standard Eloxal coating (with total light reflection of 87%) achieves only about 12%. »Miro-Silver« has been provided with PVD coatings that feature long-term stability.



14

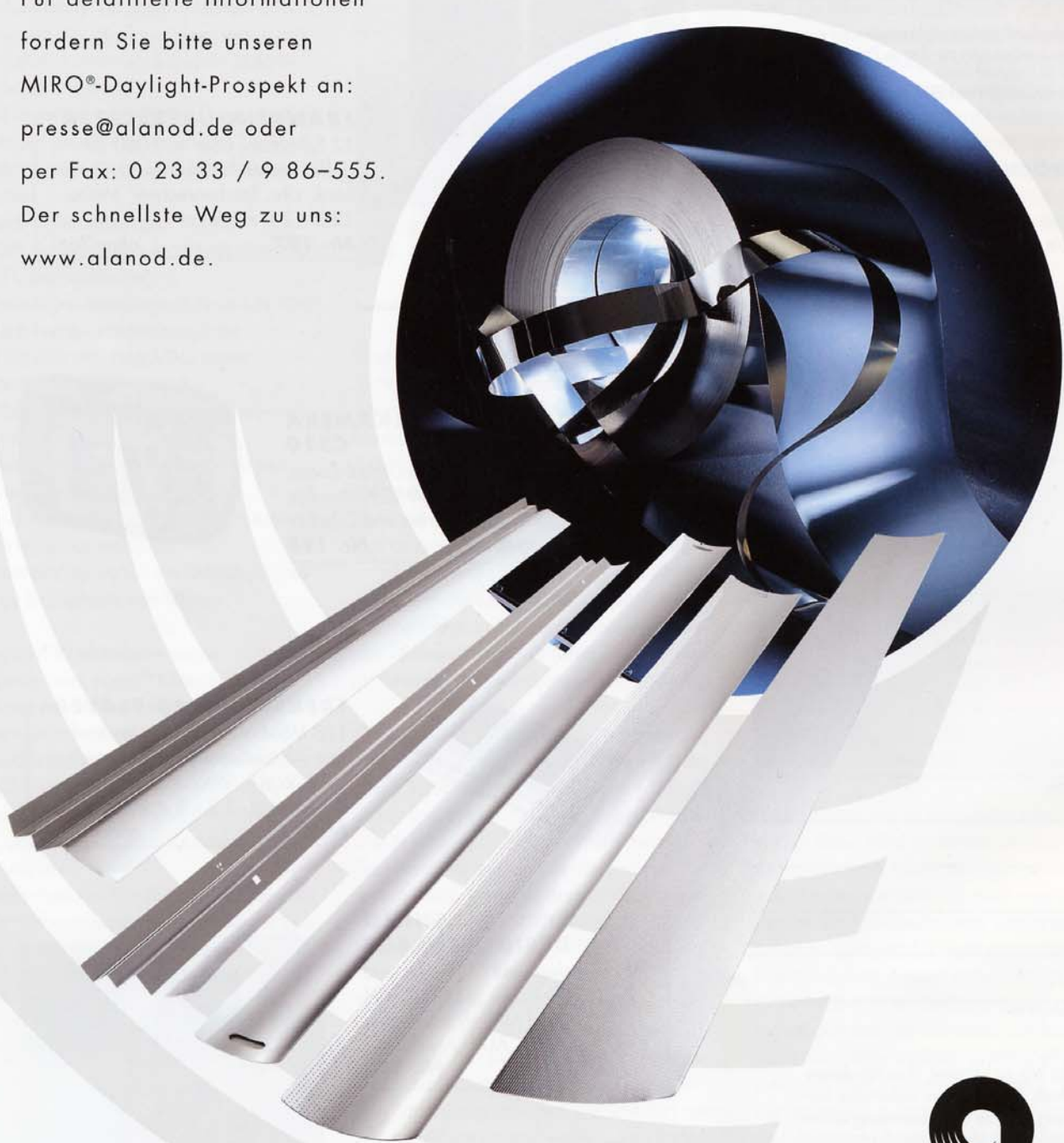
Lightpipes, die interessante Ergänzung Um die Möglichkeiten von Aluminium im Deckenbereich auch etwas weitläufiger zu betrachten, sollten abschließend die so genannten Lightpipes Erwähnung finden. Sie sind es, die in sonnengewohnten Ländern schon recht verbreitet, Tageslicht in oder besser gesagt durch die Decke bringen. Besonders geeignet sind sie für Flachdächer, in denen der Abstand vom Licht einkoppelnden Element auf dem Dach bis zur lichtauskoppelnden Abdeckung in der Decke des Innenraums nicht zu groß wird. Um, egal für welche Länge, bei den in solchen Systemen auftretenden Mehrfachreflexionen einen maximalen Wirkungsgrad zu erzielen, setzen hier mehr und mehr Anbieter das ebenfalls von der ALANOD entwickelte Aluminium »MIRO-SILVER®« ein – eine Aluminiumqualität, die mir ihrer Lichtgesamtreflexion von 98% einen optimalen Werkstoff für solche Anwendungen darstellt.

Design and function for room ceilings: aluminium is an ideal material for aesthetic and functional ceiling solutions

Owing to its excellent reflective properties, aluminium has of course become widely established as a standard material in lighting engineering. At the same time, it is also very well suited as material for ceiling structures – but architects and interior designers have until now been slow to fully appreciate and apply aluminium for these purposes. To be sure, aluminium has a good deal to offer from the standpoints of design and function. And, not least, a decision to employ this material for a ceiling can wisely be based on the good light-redirection properties of appropriately finished aluminium: for example, within the context of projects for exploitation of daylight inside buildings. Aluminium is produced to a great number and variety of different specifications. Nowadays, for example, an extensive selection of aluminium finish options is available: from matte to mirror-finish surfaces, to include a broad colour spectrum. Aluminium can also be processed and applied in perforated form, or as expanded metal mesh. There is indeed a great diversity and a great versatility to the specific design possibilities and the functions of an aluminium ceiling. This article describes various applications of aluminium for interior design and for implementing daylight technology.

MIRO®-DAYLIGHT FÜR TAGESLICHTSYSTEME DAS ALUMINIUMBAND DER PROFIS

Für detaillierte Informationen
fordern Sie bitte unseren
MIRO®-Daylight-Prospekt an:
presse@alanod.de oder
per Fax: 0 23 33 / 9 86-555.
Der schnellste Weg zu uns:
www.alanod.de.



ALANOD Aluminium-Veredlung GmbH & Co. KG • Egerstr. 12 • 58256 Ennepetal • Germany
Telefon: +49 23 33 9 86-500 • Fax: +49 23 33 9 86-555 • alanod@alanod.de • www.alanod.de
ALANOD Ltd. • Chippenham Drive • Kingston • Milton Keynes MK10 0AN • United Kingdom
Phone: +44 1908 282044 • Fax: +44 1908 282032-033 • alanod@alanod.co.uk • www.alanod.co.uk