

Firmenportrait

Franz Mayer'sche Hofkunstanstalt
Die 1847 gegründete Franz Mayer'sche Hofkunstanstalt ist eine der traditionell großen und bis heute bedeutenden Werkstätten für Glasmalerei und Mosaik. Das Familienunternehmen hat seinen Hauptsitz mitten in München und betreibt, abgesehen von kurzen Unterbrechungen seit 1888 eine Niederlassung in New York. Als kunsthandwerklicher Großbetrieb war es früher eine Besonderheit, da es nach Zusammenschluß mit dem Schwesterunternehmen 'Zettler' etwa fünfhundert Handwerker beschäftigte und damit das größte unter etwa einem Dutzend überregional bedeutender Glaswerkstätten in Deutschland war. Bereits im 19. Jahrhundert wurde die 'Münchener Glasmalerei' weltweit zu einem Begriff. Aufbauend auf der Arbeit der 'Königlichen Glasmalereianstalt' König Ludwigs I. und zusammen mit englischen Glasmalern haben Mayer und Zettler den 'Münchener Stil' entwickelt: Man versteht darunter in idealisierendem Naturalismus gezeichnete kirchliche Glasmalerei, die weich im Ausdruck, transparent und stark durchleuchtet ist (vgl. 134/35 ARCH⁺, S. 118). Mit der handwerklichen Basis einer traditionellen kunstgewerblichen Anstalt versteht sich das Unternehmen heute als

Künstler-Werkstatt und ist Treffpunkt von Architekten und Designern mit dem Schwerpunktthema Glas. Die Hofkunstanstalt arbeitet heute in der Restaurierung und an Neubauprojekten im In- und Ausland, insbesondere in den USA und dem nahen Osten.

Der 1922/23 von Theodor Fischer erbaute Firmensitz wurde speziell für das Unternehmen konzipiert und entworfen. Ein großer, hallenartiger Zentralbereich ist zugleich Ausstellungsraum und dient zum Auslegen großer Mosaik- und Glaswerke. Sie können dort aus verschiedenen Perspektiven betrachtet und kontrolliert werden. Die große mehrgeschossige Verglasung ist ähnlich einer Montagebühne mit Laufsteigen in verschiedenen Höhen konstruiert und dient als Ausstellungsfläche für Aufbau und Wirkungskontrolle von großen zusammenhängenden Fenstern bei natürlichem Tageslicht.

Material

Die Hofkunstanstalt unterhält eines der weltgrößten Materiallager in Glas und Mosaik: es werden sowohl handgefertigtes Glas, etwa mundgeblasenes 'Echtantik-' oder 'Überfangglas', als auch industriell hergestelltes Floatglas verarbeitet.

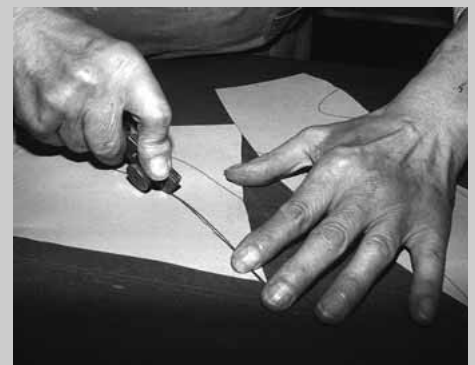
- 'Echtantikglas' wird durch Glasblasen, Aufschneiden und Glätten handwerklich hergestellt. Es ist nicht sekurierbar (vorspannbar) und kann nur begrenzt veredelt werden.
- 'Überfanggläser' zeichnen sich durch Weichheit der Übergänge und die durch Aufbringen zusätzlicher dünner Glasschichten auf das Grundglas erreichte Farbtintensität aus. Fünftausend Tafeln mundgeblasene Gläser in tausend Farben und Arten bilden den Grundstock für die Glasmalerei.
- 'Dickgläser' sind handgegossene Gläser in einer Stärke ab 20 mm, die speziell in den fünfziger Jahren sehr beliebt waren.
- 'Glasemal' sind Glasschmelzfärbungen, die seit dem Mittelalter verwendet werden und bei etwa 630 Grad eingebrannt werden. Nach der künstlerischen Bearbeitung (durch Farbauftrag, Ätzen) wer-

den die Industrieglaser zu ESG, VSG, Isolierglas oder zu gebogenen Gläsern weiterverarbeitet. Dies erfolgt in der Regel außer Haus in enger Zusammenarbeit mit Industrieglasfirmen mit ausreichend großen Sekurierungsöfen.

Für Glasmosaik werden handgemengte und -gegossene Mosaiksteine italienischer Glashütten in über 20.000 Farbtönen eingesetzt. Etwa 3.500 Farbnuancen, Gold- und Silbertöne sowie fast alle in natürlichem Gestein vorhandenen Mosaikfarben liegen im wohl weltgrößten Mosaiklager eines Verarbeiters in der Mayer'schen Hofkunstanstalt. Die Glas-Smalten des klassisch-byzantinischen Mosaiks, handgeschlagene Glaswürfel, die lichteht, wasser- und frostbeständig sind, haben gebrochene, lichtreflektierende Oberflächen. Da sie nie exakt die gleiche Färbung haben, ergeben sich die typischen pointillistischen Farbviбраtionen. Materialien für die Steinmosaik sind alle geeigneten Natursteine sowie Marmor. Die Werkstatt verfügt über etwa 100 Tonnen Steinmaterial.



Ganz oben: rückwärtiger Ateliertrakt; darunter: Dickgläser; oben Mitte: Montagebühne zur Beurteilung großer Glasfenster; rechts daneben: Lager der Mosaiksmalten: kleine, handgeschlagene Glaswürfel mit unregelmäßig gebrochener Oberfläche 10 x 10 oder 10 x 15 mm

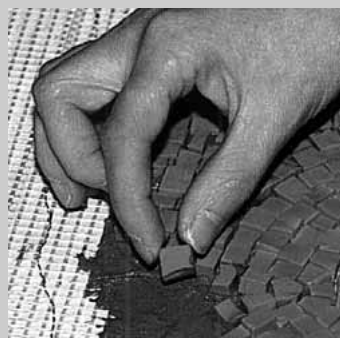


Oben: Mosaizist bei der Arbeit - Hacken der Steinwürfel mit dem Mosaikhammer; darunter: Glaschnitt

Arbeitsweise

Neben den traditionellen Techniken zur Bearbeitung von Mosaiken und Glas stellt die enge Zusammenarbeit mit Künstlern, Architekten und Designern für den modernen Einsatz von Glas den Schwerpunkt der Arbeit dar. In erster Linie verstehen sich die Mitarbeiter als 'verlängerter Arm' der Künstler, deren gestalterischen Vorstellungen sie durch technisches Knowhow möglichst zu entsprechen versuchen. Das Anfertigen von Mustern, Vorschlägen zu Farbigkeit, Herstellungstechnik, Materialbeschaffenheit und Oberfläche gehört zur Bearbeitung jedes Auftrages. Bei einigen Projekten wird nach Skizzen und Beschreibungen durch einen Annäherungsprozeß über maßstabsgerechten Aufriß und wiederholte Korrekturbesprechung sowie gemeinsames Arbeiten in den Werkstätten zur endgültigen Farbauswahl und Form gefunden, während andere rein handwerklich nach fertig gearbeiteten gestalterischen Vorlagen der Künstler ausgeführt werden. Das Vorgehen bestimmt den Aufwand für Vorentwurfs- und Bemusterungsphase bis zur endgültigen Konzeptabstimmung vor der Produktion. Während der Projektrealisierung bietet die Hofkunstanstalt den Entwurfern Unterkunft in eigens dafür vorgesehenen Künstlerateliers. So können sie den gesamten Entstehungsprozeß überwachen und die erforderlichen Entscheidungen treffen und direkt überprüfen. In der Hauptsache werden folgende Verfahren einzeln und in Kombinationen angewandt:

- Sandstrahlen
- Glasdruck
- Ätztechniken
- Spritztechniken



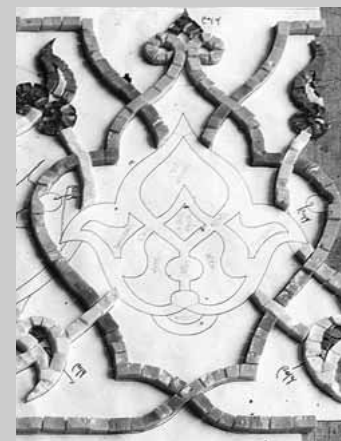
Die verschiedenen verarbeiteten Materialien bedingen sehr unterschiedliche Arbeitsplätze. Die Arbeiten umfassen vom künstlerischen Malen, Radieren, Ätzen auf Glas bis hin zu großflächigen, schweren Glastafeln und deren Handhabung am Brennofen verschiedenste Bereiche. Die Arbeit erfolgt in enger Koordination mit externen Firmen, da bestimmte Arbeiten wie das Vorspannen oder Laminieren großer Glastafeln nicht in den eigenen Räumen erfolgen kann. Hier wird auf alle Möglichkeiten der Glasindustrie zurückgegriffen. Verschiedene Öfen im Haus werden nahezu täglich betrieben und daher in der Regel zwischenzeitlich nicht abgekühlt. In Zusammenarbeit mit der TU München fertigt die Mayer'sche Hofkunstanstalt Prüfzeugnisse für neue Techniken oder Projekte an, die jenseits der zugelassenen Formate liegen.

Mosaik

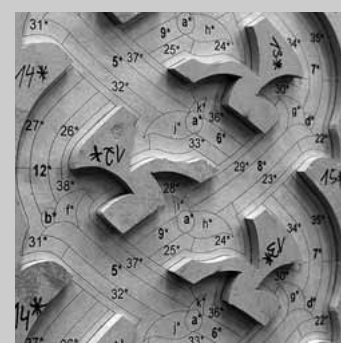
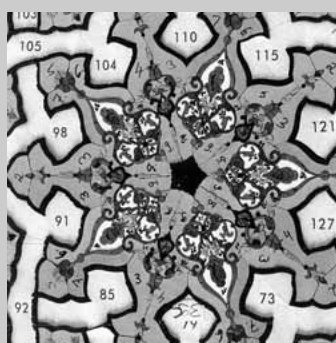
Beim Mosaizieren unterscheidet man grundsätzlich zwei Arten: das Negative und das Positive. Beim traditionellen positiven Mosaik werden einer Vorlage entsprechend die vorbereiteten Steine und Gläser vor Ort ins Mörtelbett gedrückt. Man erhält die typische rauhe Oberfläche. Beim negativen Mosaik, einer in Zusammenarbeit mit Prof. Knappe an der TU München entwickelten Technik, wird die Sichtseite des Mosaikes seitenverkehrt auf eine Papiervorlage aufgeklebt und vor Ort in Abschnitten in das Mörtelbett eingelegt. Die Verarbeitungszeit vor Ort ist wesentlich kürzer, der Hauptteil der Arbeit kann in der Werkstatt erfolgen. Der Arbeitsablauf umfaßt das Erstellen der Aufrisse auf Papier, Anfertigen exakter Werkstattzeichnungen, Festlegen von Setzbewegungen und -duktus, Aufteilen in Abschnitte, Übertragen der Zeichnung auf das Netz (positiv), bzw. seitenverkehrt auf Papier (negativ), Materialauswahl und Vorbereitung wie Hacken der Steinwürfel mit dem Mosaikhammer, Teilen der Glaskuchen oder Polieren der Platten sowie das Verlegen. Die Fer-

tigstellung erfolgt durch Schlämmen und Glätten des gesetzten Mosaikes. Der Anteil der Restaurierungen beträgt etwa 10-15 %. Ursache für die Zerstörung von Mosaiken ist in der Regel der durch Wassereinwirkung gelockerte Untermörtel. Mit verschiedenen Methoden wie der aufwendigen kompletten Abnahme des Mosaikes und Neumontage oder einer Verfestigung des Untermörtels durch Verfüllungen oder Injektionen lassen sich Schäden beheben.

Neben den Glasmosaiken werden auch Steinmosaiken hergestellt. Diese haben eine lange Tradition, die bis auf die ersten Kieselmosaiken im 5. Jahrhundert in Griechenland zurückführt. Eine Hochblüte erlebte diese Technik bei den römischen Bodenmosaiken und später den Steinintarsienböden der Renaissance. Häufig wird die natürliche Farbigkeit des Natursteins, der mit rauher, gebrochener oder polierter Oberfläche verlegt wird, durch Gold- oder Silbermosaikmaterialien gesteigert.



Oben: Aussuchen und Prüfen von Farbe und Intensität im Gegenlicht. Links: Naturalistisches Malen, Bürsten und Radieren einer Heiligenfigur im Mayer'schen Stil; unten: einzeln und per Hand wird jedes einzelne Mosaiksteinchen verarbeitet, hier in traditionell positiver Setzart. Rechts: Für Steinmosaiken werden mit Laserschnitt komplizierte ausbruchgefährdete Formen hergestellt (Wasserstrahlschneiden).



Auf hand- und rechner-generierten Vorlagen wird das Mosaik in der Werkstatt zunächst probeverlegt.

Glasmalerei, Bleiglas, Glasschnitt
Die neuere Entwicklung der Glasmalerei in Deutschland in den 50er und 60er Jahren wurde durch Architekten wie Rudolf Schwarz und Künstler wie Georg Meistermann oder Karl Knappe gefördert. Seitdem wird sie unter der Bezeichnung 'architectural glass' wieder vermehrt eingesetzt. Bei Bleiverglasung und Glasmalerei werden originalgroße Aufrisse erstellt, projiziert und auf Karton gezeichnet. Da die Glaskuchen in ihrer Größe limitiert sind, werden sie entsprechend zusammengesetzt: ein Bleiriß wird erstellt und die ausgesuchten farbigen Gläser entsprechend den Schablonen geschnitten. Das Aussuchen und Sortieren der Gläser für ihren späteren Bestimmungsort hat maßgeblichen Einfluß auf die Bewegung und den Ausdruck im Gesamtbild. Die einzelnen Glasstücke werden zusammengebleit und vor Ort zu den Endformaten zusammengesetzt.

Die Glasmaler benutzen Glasschmelzfarben als deckende Kontur, halbrtransparente Überzugs- oder transparente Emailfarben für die Flächen. Die Farbpigmente sind meist Metalloxide. Die Farben werden zwischen 550 und 640 Grad dauerhaft in das Glas eingebrannt und sind vollständig lichtecht. Je nach Farbe des Glases sind unterschiedliche Brennzeiten erforderlich: Farben im Rot/Gelb-Bereich haben wegen des hohen Goldanteiles in der Regel lange Brennzeiten. Floatglasmalerei – ein Teilbereich der Glasmalerei – kam etwa bei Frei und Bettina Ottos Kunstzelt in Riyadh oder Lothar Baumgartens Glasdecke für das Carnegie Museum of Art in Pittsburgh zur Anwendung.

Glaskonservierung

Ab 1952 praktizierte das Unternehmen als erste Werkstätte in Deutschland das Prinzip der 'iso-

thermischen Verglasung', das inzwischen zum allgemeinen Standard bei der Glaskonservierung gehört. Insbesondere auf Nordseiten von Bauwerken, wo das auf den Bleistegen stehende Wasser, häufig angereichert mit Umweltgiften, lange nicht abtrocknet, entstehen Schäden an den Gläsern und damit Veränderungen der Glasfarben durch Korrosion. Beim Verfahren 'isothermische Verglasung' wird die beschädigte Originalverglasung, in der Regel Bleiverglasung, herausgenommen und durch eine Schutzverglasung aus Floatglas (je nach Anwendungsfall Isolierglas, ESG, VSG) ersetzt. Das restaurierte Original wird dann von der Rauminnenseite, in Messingrahmen gefaßt und mit Deckleisten versehen, die ein schnelles Entfernen zum Reinigen ermöglichen, dagegengesetzt. Ein Abstand von etwa 35 mm zwischen Schutz- und Originalverglasung gewährleistet eine ausreichende Hinterlüftung bei auftretender Feuchtigkeit. Nur in seltenen Fällen, wenn das Innenraumklima für die historische Verglasung nicht geeignet ist, wird dieses Verfahren auch beidseitig angewandt, das Original also in den Zwischenraum einer 'Isolierglasscheibe' gepackt. Die Mayer'sche Hofkunstanstalt konservierte ab 1976 einen großen Teil der mittelalterlichen Fenster des Regensburger Domes.



Oben: Paula Modersohn-Becker Mosaik; daneben: historisches Kirchenfenster im Regensburger Dom; darunter: Text DNA, Installation mit Fotoarbeiten auf teilverspiegeltem Floatglas und Neonlicht, Andreas Horlitz, 55 x 0,2 m

Herz-Jesu-Kirche

Ein Beispiel für einen lange währenden Annäherungsprozeß bietet das Projekt Herz-Jesu-Kirche in München-Neuhausen. Die Architekten Allmann, Sattler, Wappner, erste Preisträger des Wettbewerbs, fanden den Künstler für die lichtdurchlässig blau gefärbten, gestaltprägenden Glas tafeln an der Eingangsfront, Alexander Beleschenko aus England, durch Vermittlung der Hofkunstanstalt. Für das Projekt wurden viele Muster angefertigt, bei denen in Varianten jeweils unterschiedliche Seiten des Isolierglases (jeweils innen oder außen) bedruckt wurden. Letztlich wird in der Kirche die von der Hofkunstanstalt entwickelte und patentierte Technik des 'erhabenen Siebdrucks' zur Anwendung kommen. Im Gegensatz zum Glasschmelz-Verfahren, bei dem farbige Partikel in das Glas eindringen und unter Erzeugung einer planen Oberfläche mit diesem verschmelzen, wird die aufgebraachte Schmelze beim 'erhabenen Siebdruck' optisch und haptisch nachvollziehbar auf die Oberfläche gebracht. Ein besonderer Effekt entsteht dabei aus dem Zusammenspiel zwischen Auflicht und Durchlicht, also gespiegelten, reflektierten und durchscheinenden Anteilen.

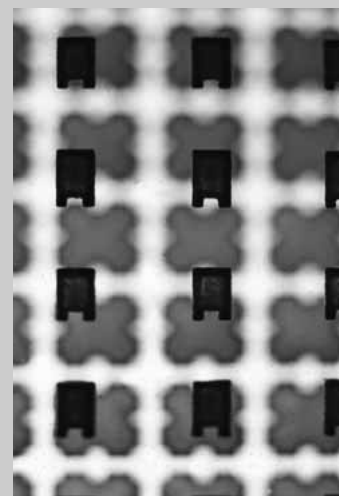
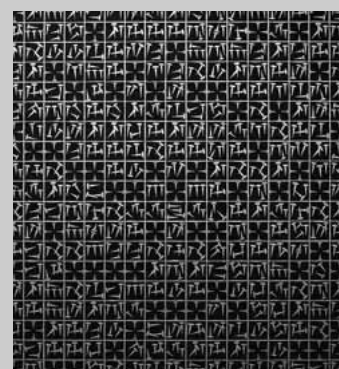
Der Einfluß der gemeinsamen Arbeit und der gestaltprägenden Eingriffe in verschiedenen Entwicklungsstufen wird von den Werkstattmustern eindrucksvoll dokumentiert: Aus der anfänglich rein grafischen Vorlage zur Darstellung der Matthäuspassion in



Oben: gegenständliche Darstellung der Matthäuspassion mit bildhaften Symbolzeichen. Rechts unten: Zwischenergebnis aus abstrakten Mustern zur Darstellung des biblischen Textes; darüber: 'Axtschriftzeichen', gefilterter Font als Ergebnis der Bemusterungsreihen

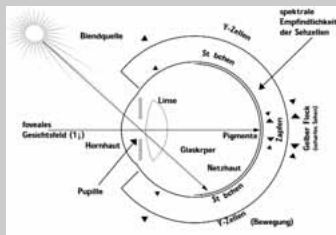
babylonischer Sprache wurde durch wiederholte Überarbeitung und Korrektur zwischenzeitlich eine bildhafte und gegenständliche Symbolik und schließlich eine regelmäßige, kleinteilige, musterhafte Darstellung des biblischen Textes: Verschiedene Nagelsymbole für die Buchstaben des Alphabetes, die biblischen Texte wurden gefiltert und daraus ein Font entwickelt. Die Darstellung wird auf Seite 2 und 4 der Isolierglasscheiben aufgebracht, da die kupferhaltigen Glaspartikel auf der Außenseite problematisch wären. Die ursprüngliche Ornamentik ist hierbei bildhaften Symbolen gewichen, die nicht auf den ersten Blick dechiffriert werden können.

Hannelore Huber



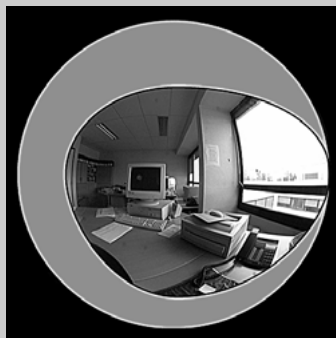
Tageslichtsysteme für Bildschirmarbeit

Die geltenden strengen Vorschriften zur Kontrastvermeidung erfordern adaptive Tageslichtsysteme und Sonnenschutz (vgl. 116 ARCH⁺ S. 88-90), deren Wirkung auch unter wechselnden jahres- und tageszeitlichen Bedingungen rechnerisch nachweisbar innerhalb der geforderten Grenzwerte bleibt. Für die natürliche Belichtung von Rechnerarbeitsplätzen erhält insbesondere der Blendschutz gesteigerte Bedeutung.



Blendeffekte

Blendung ist ein subjektives Phänomen. Sie hängt maßgeblich von der Lage des menschlichen Auges zur Lichtquelle ab. Zu ihrer Beurteilung ist es erforderlich, die Wirkung von Helligkeitskontrasten im Sehfeld des Betrachters zu kennen. Bei Bildschirmarbeitsplätzen ist der Monitor das Zentrum des Sehfeldes, und dessen Umrisse werden durch Nase, Brauen und Wange des Nutzers gebildet. Die Wahrnehmungsstärke von Helligkeit ist über das Sehfeld nicht konstant: Sie wird durch die Funktionsweise des Auges bestimmt



Oben: Fisheye-Darstellung Rechnerarbeitsplatz Sichtfeldbegrenzung durch Nase, Brauen und Wange. Unten: Überlagerung beider Augen.

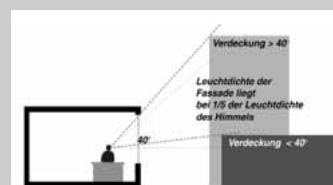
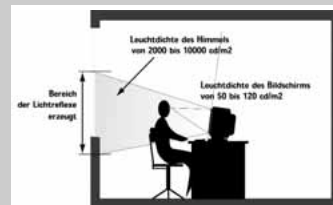
und nimmt mit wachsender Auslenkung gegenüber der Sehachse ab. Die über die Netzhaut verteilten Rezeptoren benötigen ein gleichbleibendes Beleuchtungsstärkeniveau, das durch die Pupille geregelt wird. Der Durchmesser der Pupillenöffnung wird fortwährend auf die wahrgenommene Beleuchtungsstärke abgestimmt, und zwar genau auf die Leuchtstärke im zentralen Bereich des Sehfeldes.

Befindet sich nun eine 'parasitische' Lichtquelle im Sehfeld, so wird ihr Licht von einigen Photorezeptoren auf der Netzhaut wahrgenommen, dies führt zu einer reflexhaften Verengung der Pupille, die dann ihrerseits die Lichtmenge in Blickrichtung vermindert. Um die Irritation zu verringern, kneift der Betrachter die Augen zusammen oder schaut weg. Bei andauernden Blendreizen kann das dauernde Öffnen und Schließen des Pupillendurchmessers zu Augenreizung und -ermüdung führen.



Die Pupillengröße ändert sich entsprechend der Beleuchtungsstärke im Zentrum des Sehfeldes, einem sehr begrenzten Bereich, der vollständig innerhalb des Sehkegels von 1° Abweichung zur Sehachse liegt. Bei der Arbeit vor dem Bildschirm nimmt dieser ein Segment von etwa 15° ein. Die meisten ergonomischen Standards begrenzen die zulässigen Luminanzwerte für Bereiche innerhalb des mittleren Sehfeldes (30° Sehkegel) auf höchstens das Dreifache und mindestens ein

Drittel der Sehaufgabe. Bei einer mittleren Bildschirm-Luminanz von 50 cd/qm sollten die Luminanzwerte dann innerhalb des 30°-Sehkegels zwischen 16 und 150 cd/qm liegen. Dieselben Standards begrenzen die Luminanzwerte innerhalb eines 90°-Sehkegels auf ein Zehntel bis zum Zehnfachen der Sehaufgabe. Dies entspräche einem Bereich von 5 bis 500 cd/qm. Bei tageslichtabgewandtem Arbeiten treten anstelle direkter Blendung störende Reflexionen auf der Schirmoberfläche auf.



Gegenüberliegende Gebäude

Zur Einschätzung von Blendrisiken infolge gegebener Außenumgebung sind gegenüberliegende Gebäude von größter Bedeutung. Je mehr das Grundstück durch gegenüberliegende Fassaden verstellt ist, um so mehr sinkt die durch den Nutzer wahrgenommene Leuchtdichte. Die Helligkeit von Fassaden, die nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, liegt bei etwa einem Fünftel derer des Himmels. Liegt ein Arbeitsplatz so, daß eine gegenüberliegende Fassade den Himmel zu mehr als 40° verdeckt, so gilt der Himmel nicht länger als Blendungsquelle.

Fassadenorientierung

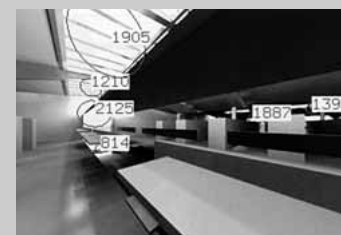
Bei Glasfassaden wird die Wahl des für jede Fassade bestgeeigneten Blendschutzes durch den Sonnenlauf auf der Fassade bestimmt. Im Norden Europas ist die Sonne im Süden stets niedrig über dem Horizont. Daher sollte auf Südseiten ein Blendschutz mit einem sehr niedrigen Transmissionsgrad eingesetzt werden. Andererseits sollten nordorientierte Fassaden die verfügbare Himmelsluminanz optimieren und daher auf der Nordseite Blendschutz mit hoher Lichtdurchlässigkeit eingesetzt werden. Dagegen führen stark reflektierende Gegenüber mit Glas- oder Spiegelfassaden zu erhöhten Sonnenschutzanforderungen, da die Reflexionen die Einstrahlung bei gleichen Gebäudeabständen doppelt so tief in Zwischenräume hereinführen.

Baufokus

Adeline 3.0

Fraunhofer Institut für Bauphysik
Seit Einführung der europäischen Richtlinie für Arbeitsplätze 1990 wurde 'Adeline' (Advanced Day- and Electric Lighting Integrated New Environment) als herstellernabhängiges Planungswerkzeug zur Beleuchtungssimulation entwickelt. In beliebig komplexen Gebäuden lassen sich die Standardplanungsgrößen wie etwa Beleuchtungsstärken, Leuchtdichten und Tageslichtquotienten ermitteln. Hierauf beruhend können die visuellen Behaglichkeitsverhältnisse (Blendung, Kontraste, visueller Komfort) sowie Energieverbräuche durch tageslichtabhängige Beleuchtungssysteme und interne Wärmelasten aufgrund der Beleuchtung ermittelt werden. Ein und dasselbe Modell kann bei der Software sowohl für Tages- als auch Kunstlichtplanung genutzt werden.

Der Lichtplanungsprozess mit Adeline gliedert sich in aufeinanderfolgende Phasen: das Mikro-CAD-Modul 'Scribe Modeller', die Materialphotometrie-Einheit 'Plink', die den eingesetzten Oberflächeneigenschaften wie Transparenz, Glanz, Reflexion zuordnet und Klimasituationen wie bedeckten Himmel oder direktes Sonnenlicht simuliert, den vereinfachten Berechnungsansatz 'Superlite' zur Darstellung von Leuchtdichteniveaus, 'Superlink' zur Abschätzung der energetischen Wechselwirkungen zwischen Tageslicht, Kunstlicht und dynamischer 'Gebäudeperformance', sowie 'Radiance' zur realistischen 3D-Simulation. 'Illuminance Analysis' erlaubt die zwei- oder dreidimensionale Analyse anhand von Isolux- bzw. Isotageslichtfaktorkurven. Mit dem Programm können darüberhinaus auf Augensensibilität abgestimmte nichtlineare Leuchtdichteverteilungen dargestellt werden und Blendquellen in der dreidimensionalen Darstellung identifiziert werden. 'Adeline' erlaubt Analysen des Sehkomforts nach CIE Blend-Index und der Guth Sehkomfort Wahrscheinlichkeit (VSCP).



Screen Plus Hexcel Fabrics

Seit 1997 arbeitet Hexcel mit einem zehnköpfigen Team an der Produktentwicklung neuartiger textiler Sonnenschutzelemente aus 'Screenglas'-Gewebe. Bei 'Screen Plus' mit zwei unterschiedlichen Webdichten in einer Gewebbahn wird längs zur Webrichtung in das Basisgewebe mit einem Transmissionsgrad von 22 % durch dichtere Bindung der Schußfäden ein breites Band mit engerer Maschenweite und nur 6 % Lichtdurchlässigkeit eingewebt. Im Gebäude werden die Bahnen horizontal eingesetzt und schirmen blendendes Tageslicht in Augenhöhe sowie auf Bildschirmen weitgehend ab, während gleichzeitig durch den helleren Streifen an der Decke der Raum weiterhin gut beleuchtet wird. Da jedoch Büromitarbeiter den für ermüdungsfreies Arbeiten unabdingbaren Sonnenschutz lediglich bei nahezu unverminderter Außenraumwahrnehmung akzeptieren, kommt Ausführungsqualität und Formstabilität von Sonnenschutzelementen besondere Bedeutung zu. Insbesondere die lückenlose Abdeckung ohne starke Hell/Dunkel-Kontraste an Elementstößen und eine gleichmäßig flächige Struktur ermöglichen realistische Ausblicke nach draußen. 'Screen Plus' zeichnet sich in dieser Hinsicht

durch nahtlose Übergänge und denkbar einfache Konfektionierung aus: entgegen der intuitiv naheliegenden Annahme, daß ein im Gebäude ausrollbar eingesetztes Gewebe auch längs hergestellt würde, wird 'Screen Plus' quer zur späteren Wickelrichtung gewebt. Damit stehen je nach angebotener Höhe von 1,90 oder 2,50 m verschnittfrei Abschnitte beliebiger Länge für alle gängigen Bürodeckenhöhen und -grundrisse zur Verfügung. Bei durchwegs grauen Kettfäden wird das Gewebe in den Farbkombinationen Grau/Weiß/Kohle für die Schußfäden und damit drei unterschiedlichen Helligkeitsstufen und Webmustern angeboten. Das Gewebe wird als feuerhemmend eingestuft und erreicht in Deutschland Brandschutzklasse B1. Durch die typische Widerstandsfähigkeit von Glasfasergeweben kann der Sonnenschutz mit allen üblichen Reinigungsmitteln sowie Hochdruckreinigern gereinigt werden.

Screen Zwei Hexcel Fabrics

Für größtmögliche Einschränkung unerwünschter Blendeffekte soll 'Screen Zwei' mit seiner weißen Außenseite ein Maximum an Sonnenstrahlen reflektieren und zugleich durch seine graue Innenseite den Lichtdurchlaß deutlich verringern. Drei Öffnungsdichten

werden angeboten: 3%, 5% und 10%. Durch eine spezielle Webtechnik, bei der alternierend mit jedem Schuß nur eine geringe Anzahl Kettfäden eingewebt werden, bleibt das weiße Garn auf 88 % der der Sonne zugewandten Außenseite sichtbar, während entsprechend auf 88 % der Innenseite grau zu sehen ist.

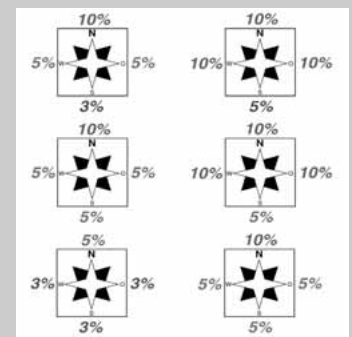
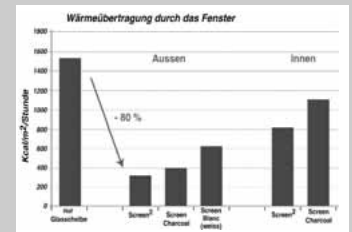
Sonnenstrahlen können entweder reflektiert, durchgelassen oder absorbiert werden. Zur Erfassung thermischer Effekte ist die gemeinsame Betrachtung und Berechnung von Verglasung und Sonnenschutz erforderlich. Dabei werden zwei Fälle unterschieden: Der Sonnenschutz kann innerhalb oder außerhalb der Verglasung angebracht werden.

Bei Innenmontage kommt zur transmittierten die absorbierte Wärme noch hinzu. Nur durch höchste Außenreflexionsgrade kann bei dieser Anordnung der Verschattungskoeffizient verringert werden. Der neue Sonnenschutz übertrifft in dieser Hinsicht konventionelle Gewebe und bewirkt im Gegensatz zu beidseitig weißen Elementen darüber hinaus auch eine deutliche Dämpfung der Raumhelligkeit.

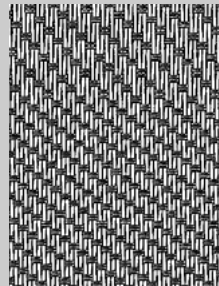
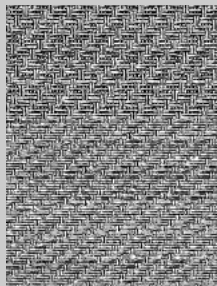
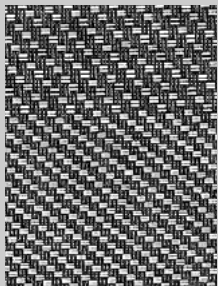
Bei außenmontiertem Sonnenschutz können niedrige Verschattungskoeffizienten am besten durch niedrige Transmissionsfaktoren erreicht werden. Demnach sollte nur eine minimale Anzahl von Sonnenstrahlen zur Glasebene dringen. Andererseits vermindert die starke Reflexion auch die

Aufheizung des Stoffes und damit die Aufheizung der Luftschicht zwischen dem Gewebe und dem Glas. In Kombination mit dem hohen Reflexionsgrad führt die niedrige Durchlässigkeit so zu einem außergewöhnlich niedrigen Abschattungsgrad von 0,09, also einer Verminderung der Einstrahlung von 90 %.

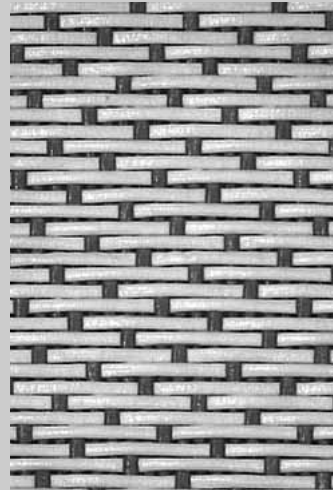
Unter geneigter Einstrahlung haben Sonnenschutzgewebe eine erheblich geringeren Transmissionsgrad als bei horizontaler Strahlung: Der Transmissionsgrad sinkt beispielsweise unter Achsabweichung von 60° von 6 auf nur noch 1,2 %. So können bei gegenüberliegenden Hindernissen in der Regel erheblich offenere Gewebe eingesetzt werden, da hier die größten direkten Einstrahlungen bereits durch das Gegenüber abgeschirmt werden.



Links: 'Screen Zwei' wird durch eine besondere Webtechnik mit unterschiedlichen Anteilen der Farben Weiß und 'Kohle' auf Vorder- und Rückseite hergestellt und erhält dadurch unterschiedliche Durchlaßkoeffizienten; darunter: Karte der Einsatzbereiche nach geographischer Breite; rechts oben: Wärmeübertragung durch Fenster; darunter: Gewebevorschläge je nach Zone und lokalem Gegenüber



Oben: Drei Gewebevarianten von 'Screen Plus' mit horizontaler Teilung zwischen lockerem (oben) und dichterem Gewebe, je nach gewünschtem Ergebnis werden die Farben Weiß und 'Kohle' jeweils für Kette bzw. Schußfäden eingesetzt. Links: Konventionelles Sonnenschutzgewebe führt zu gleichmäßiger Abdunklung aller Flächen bei schwachem Blendschutz. Darunter: 'Screen Plus' reduziert Blendung und erhält einen Großteil des natürlichen Lichtes



Lichtlenkjalousien Warema

Während konventionelle Rollos oder Jalousien zwar effektiv das Blendproblem lösen, beeinträchtigen sie jedoch häufig den Tageslichteinfall in die Raumtiefe so stark, daß oft ganztägig Kunstlicht eingeschaltet werden muß. Dies läßt den Energieverbrauch steigen und das Wohlbefinden der Mitarbeiter sinken. Durch die speziell geformten, verspiegelten Alu-Lamellen wird das einfallende Licht an die Decke umgelenkt und von dort gleichmäßig und blendfrei im Raum verteilt. Bei den speziellen bildschirmarbeitsplatzoptimierten Lamellen ist der Lamellenbehang in zwei Bereiche unterteilt. Der Lichtlenkbereich lenkt das Licht an die Decke, während der untere Behangteil komplett geschlossen werden kann, um auch die hohen Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze zu erfüllen.

Bei den Standardausführungen besteht zwischen den beiden Behangbereichen eine Abhängigkeit. Wird der obere Behangteil für Lichtlenkung geöffnet, so schließt sich automatisch der untere Teil für Blendschutz. Beim 'Doppelbehang' lassen sich hingegen die beiden Behangbereiche unabhängig voneinander einstellen und damit unterschiedlichsten Beleuchtungs- und Arbeitssituationen anpassen. Eine halbseitige Perforierung der 80 mm breiten Aluminiumlamellen erlaubt zugleich ungebrochenen Kontakt

zum Außenraum, Blendschutz sowie Verhinderung einer Überhitzung des Innenraumes. Der hintere, raumseitige Lamellentail ist perforiert. Vom Arbeitsplatz aus kann das Auge die einzelnen Öffnungen nicht mehr auflösen, und das Segment erscheint transparent. Mit der geschlossenen, fensternahen Seite lassen sich die direkten Sonnenstrahlen zurückreflektieren und Blendung sowie direkter Wärmeeintrag vermeiden.

Während innenliegende Blendschutzmaßnahmen das absorbierte Licht in Form langwelliger Wärmestrahlung an das Rauminnere abgeben, reflektieren hochverspiegelte Lamellensysteme zurück, ohne daß eine Umwandlung in Wärmestrahlung stattfindet. Im Gegensatz zu feststehenden Elementen oder einer Wärmeschutzverglasung läßt sich dieser Hitzeschutz durch unterschiedliche Winkelstufenlos einstellen. So kann der Nutzer je nach Tages- oder Jahreszeit entscheiden, ob er den solaren Energieeintrag nutzen oder begrenzen will.

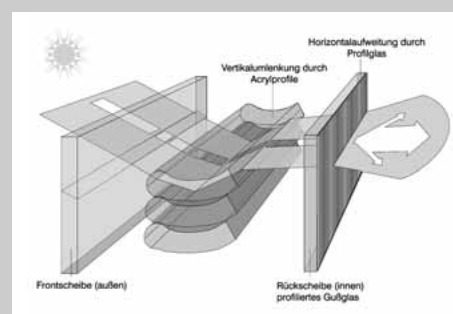


Oben und rechts: Lichtlenkung; darunter: Blendschutz im unteren Behang; darunter: Außenraumbezug durch Perforierung

Lichtlenkglas Lumitop Vegla

Das in Zusammenarbeit mit dem Institut für Licht- und Bautechnik der Fachhochschule Köln entwickelte Produkt ergänzt Blendschutzmaßnahmen. Um dem wandernden Sonnenstand gerecht zu werden, fängt das Lichtlenkglas das Sonnenlicht aus weiten Winkelbereichen auf und verteilt es gleichmäßig und blendfrei über den Raum. Wegen seiner hohen Effizienz hat 'Lumitop' einen geringen Flächenbedarf. Die verbliebene Fensterfläche kann konventionell verschattet werden, um Raumüberhitzungen zu vermeiden. Dabei bleibt die Ausleuchtung mit hochwertigem Tageslicht gewährleistet.

Für großflächige Lichtverteilung wird das Sonnenlicht beim Durchlaufen des Glases zweimal umgelenkt. Die erste Umlenkung wird durch speziell geformte Acrylprofile erreicht, die sich übereinander gestapelt im Scheibenzwischenraum zwischen einer Front- und einer Rückscheibe befinden. Die Profile fangen das Sonnenlicht aus einem großen Bereich von Höhenwinkeln auf und lenken es in flachem Winkel an die Raumdecke um. Von dort verteilt es sich weiter diffus und blendfrei über den Raum. Durch sinusförmige Profilierung der Rückscheibe wird eine zusätzliche horizontale Umlenkung bewirkt. Auf diese Art werden die Strahlen für einen großen Azimutwinkelbereich selbst bei schrägem Auftreffen auf die Fassade immer in die Raumtiefe gelenkt und Schlagschatten über Reflexionen von der Decke ausgeleuchtet.



Oben: 'Lumitop' im Oberlichtband einer Büroumgebung führt zu guter Ausleuchtung mit Tageslicht bei Blendschutz durch Lamellen; links: Wirkungsschema

Hersteller

Franz Mayer'sche
Hofkunstanstalt und
Glasmalerei GmbH
Seidlstr. 25
D-80335 München
fon 089-595484
fax 089-593446
www.mayersche-
hofkunst.de

Hexcel Fabrics
3, av. Condorcet
F-69608 Villeurbanne
Cedex, B.P. 1208
fon +33-472-444000
fax +33-472-444040
www.hexcel-fabrics.fr

Vegla GmbH
Viktoriaallee 3-5
D-52070 Aachen
fon 0241-516-0
fax 0241-516-2224
www.vegla.de

Warema Renkhoff GmbH
Vorderbergstr. 30
D-97828 Marktheidenfeld
fon 09391-200
fax 09391-20669
www.warema.de

Fraunhofer-Institut für
Bauphysik
Nobelstr. 12
D-70569 Stuttgart
fon 0711-970-00
fax 0711-970-3339
www.ibp.fhg.de