

# Vor- und Nachteile von Glas- und Foliensystemen

Stefan Lehnert

*Bei einigen Fragestellungen zeitgemäßer Atriumgestaltungen können Foliensysteme Vorteile gegenüber anderen Lösungen haben. Meist sind diese auf Basis hochwertiger Fluorkunststoffe erstellt. Hier werden gezielt diese Vorteile erläutert.*

In den letzten 15 Jahren hat das Bauen mit transparenten Fassaden und Dächern in der modernen Architektur zunehmend Verbreitung gefunden. Glasfassaden und Glasdächer sind fast schon zu einem Synonym für moderne zeitgenössische Architektur geworden. Verstärkt wird der Trend zum transparenten Bauen durch die teilweise stark ausgeprägten energetischen Vorteile. Die Möglichkeiten der Nutzung solarer Energiegewinne beim Einsatz von transparenten Hüllmaterialien

haben vielfach die Begriffe »intelligente Architektur« und »transparente Architektur« gleichgesetzt.

Parallel mit dem zunehmenden Einsatz von Glas als transparentes Baumaterial für Dächer und Fassaden, hat sich ein kleiner Nischenmarkt für den Einsatz von transparenten Foliensystemen auf Basis hochwertiger Fluorkunststoffe (beispielsweise ETFE = Etylen Tetra Fluorethylen) entwickelt. Vor mehr als 20 Jahren wurden ETFE-Foliensysteme fast ausschließlich als preiswerte Möglichkeit für die Eindeckung von transparent gewünschten Dächern für Immobilien mit sehr kurzen Abschreibungszeiten, in der Freizeitindustrie und bei einigen Schaugewächshäusern eingesetzt. Heute erkennen auch konservativ agierende Investoren und Architekten die Vorteile von Foliensystemen und

nutzen deren Eigenschaften, um wirtschaftliche und gleichermaßen attraktive Architekturlösungen zu realisieren.

Folien sind kein Allheilmittel für Architekturfragestellungen, sondern bilden nur eine zusätzliche Möglichkeit, um bestimmte Formensprachen der Planer umzusetzen und um technische Problemstellungen auch innerhalb sehr enger wirtschaftlicher Budgets zu bewältigen. Als Entscheidungshilfe für Planer und Investoren kann ein Systemvergleich dienen, der die wesentlichen Eigenschaften von Glas- und Foliensystemen gegenüberstellt. Dabei wird offensichtlich, dass Foliensysteme bei bestimmten Fragestellungen einige Vorteile mit sich bringen, bei anderen Problemstellungen Glas jedoch deutlich das bessere Lösungsspektrum anbietet.



*Oval am Baseler Platz in Frankfurt, Tragwerk mit Seilunterspannung*

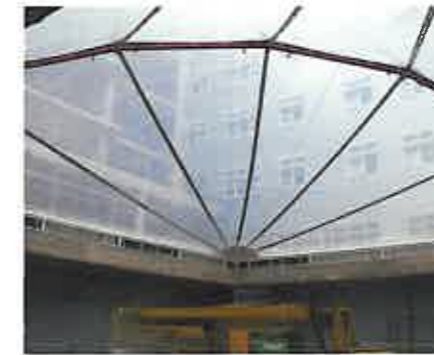
Vor- und Nachteile von Glas- und Foliensystemen



Folientrennwand



Durchsicht durch 3-lagige Folie



Filigranes Seiltragwerk »Coventry Hospital« in England

Bildnachweis: Foiltec Verarbeitung von Folien und Textilien GmbH, Bremen

Lebensdauer

Die Lebensdauern von Produkten sind nicht als eine konkrete Zahl anzugeben, da die Angaben von der jeweiligen Produktqualität und den Pflege- und Instandhaltungsaufwendungen abhängen.

Über die Lebensdauer von Glas gibt es umfangreiche Erfahrungen wobei natürlich nicht nur das Glas selbst, sondern sämtliche Systemelemente wie Halteprofile und Dichtungen, die Verbindungsqualität der Scheibenverbindungen und ähnliches mehr in die Betrachtung einbezogen werden müssen. Auch wenn Glasscheiben selbst über sehr hohe Lebensdauern verfügen, wird doch für die Gesamtsysteme in der Regel eine Lebensdauer zwischen 30 und 60 Jahren angegeben.

In Bezug auf Foliensysteme gibt es durch die Neuartigkeit des Produktes noch keine umfangreichen statistisch auswertbaren Zahlen. Vielmehr ist man auf die wenigen »alten« Foliensysteme sowie auf Ergebnisse von künstlichen und natürlichen Bewitterungstest angewiesen. Fluorkunststofffolien werden seit über 40 Jahren sowohl künstlich bewittert als auch natürlichen Bewitterungsbelastungen in Florida und in hochbelasteten Industriegebieten Deutschlands ausgesetzt. Labor und Praxis zeigen dabei gleichermaßen, dass ETFE-Folien keiner erkennbaren oder messbaren Alterung unterliegen. Die Lebensdauer von Foliensystemen unterliegt also ebenso wie die von Glassystemen einer Begrenzung, die durch zusätzlich verwendete Materialien – wie zum Beispiel Dichtungen – bestimmt wird. Die ältesten Foliendächer sind zum heutigen Zeitpunkt 22 Jahre alt. Alterungen sind nicht zu erkennen. Tests an den Foliensystemen der ersten Projekte zeigen im Labor auch nach über 20 Jahren Außeneinsatz keine altersbedingten Veränderungen. Genau wie bei Glassystemen hängt die Lebensdauer ganz wesentlich von der Ausführungsqualität und weniger von den ETFE-Folien selbst ab.

Streulichtanteil/Transparenz

Glas ist im wahrsten Sinne des Wortes glasklar. Auf Grund des extrem niedrigen Streulichtanteiles erscheinen Konturen durch Glas hindurch absolut scharf und unverfälscht. Folien, insbesondere Mehrlagensysteme, weisen einen größeren Streulichtanteil auf. Konturen sind weniger scharf. Bei der direkten Durchsicht durch Folien sind diese als Hüllfläche in der Regel deutlicher zu erkennen als einzelne Glasscheiben. Auch wenn neuere Entwicklungen der folienproduzierenden Industrie deutliche Verbesserungen erzielt haben, ist gläserne Klarheit mit Folien heute nicht zu erreichen. Die Transparenz für das Sonnenlicht hingegen ist bei ETFE-Folien größer als bei Glas. Insbesondere im Ultraviolettbereich sind ETFE-Folien deutlich transparenter als Standard-Glasprodukte. Diese Eigenschaft hat dazu geführt, dass die ersten und die vielleicht auch bekanntesten Projekte mit ETFE-Folienhüllen Schaugewächshäuser sind, wie zum Beispiel das EDEN Projekt in Cornwall.



Kapuzinercaaree in Aachen

Gestaltbarkeit/Formbarkeit

Einer der wesentlichen Unterschiede zwischen Glas- und Foliensystemen besteht in deren Formbarkeit und Gestaltungsvielfalt. Glas wird in der Regel als viereckig planebene Fläche eingesetzt. Auch wenn andere Lösungen technisch möglich sind, werden diese wegen des damit verbundenen wirtschaftlichen Aufwandes eher selten ausgeführt. Foliensysteme dagegen können auf planen Flächen, auf ein-dimensional gekrümmten Flächen und auch auf verdrehten Flächen eingesetzt werden. Die außerordentliche gute Verformbarkeit und Rückstellfähigkeit (auf Grund der sehr großen elastischen Dehnung) erlaubt darüber hinaus sehr filigrane Tragwerksansätze. Nicht die Verformung des Hüllmaterials, sondern die Spannungsgrenzen der Tragwerksbestandteile selbst sind der beschränkende Faktor für die Auslegung eines Tragwerks. In der Extremwertbetrachtung sind deshalb einachsige gespannte Seiltragwerke in Verbindung mit Foliensystemen ein vielversprechender Weg zur Materialminimierung. Ein sich stark bewegendes Seiltragwerk kann mit Folien eingedeckt werden, ohne dass diese unter extremen Lastfällen beschädigt werden. Die Ausnutzung der Materialwerte von Foliensystemen erfordert allerdings ein großes Maß an Wissen über die speziellen Eigenschaften von Folien unter verschiedensten Lastfällen. Dieses Wissen ist heute noch nicht in allen Planungsbüros Stand der Technik.

Brandeigenschaften

Glas ist ein nicht brennbarer Baustoff und damit in der Regel für jede Art der Anwendung unkritisch. Zur Eigenschaftsverbesserung werden teilweise Nachbehandlungen durchgeführt, um das Eigenschaftsbild für den Brandfall noch zu verbessern. ETFE-Folien sind nach DIN 4102 in die Brandklasse B1, schwer entflammbar, nicht brennend abtropfend, eingestuft. Formal können diese Folien auf Grund der allgemeinen Bauvorschriften deshalb teilweise nur beschränkt eingesetzt werden. Immer öfter werden jedoch neben der formalen Beurteilung inhaltliche Abschätzungen des Gefahren- und Schadensszenarios von Brandgutachtern durchgeführt. Das gefahrlose Verschwinden der Folien oberhalb von ca. 200 °C, die extrem geringe Rauchgasentwicklung, die nur sehr geringe Masse der Dachhaut von etwa 800 g/m<sup>2</sup>, keine Gefahren durch herunterstürzende Bauteile, all dieses sind Aspekte, die bei inhaltlicher Analyse des Gefahrenpotentials von ETFE-Foliensystemen durch Gutachter und Behörden als vorteilhaft eingestuft werden. Teilweise wird Foliensystemen sogar der Vorzug gegenüber Glaslösungen gegeben.

Pflege- und Reinigungsaufwand

Wartungsintervalle für Systeme, die Verschmutzung unterliegen, sind immer auch abhängig von subjektiven Beurteilungsmaßstäben der Betreiber eines Gebäudes. Für Glas werden in der Regel zwischen einem und zwei Reinigungsvorgängen pro Jahr angegeben. Für die Reinigungs- und für Servicevorgänge werden dazu auch in der Regel mechanische Zugangs- und Sicherungssysteme vorgeschrieben, die zum Teil erhebliche Investitionen voraussetzen und selber auch Service benötigen. ETFE-Fluorkunststoffe verfügen über geringe Oberflächenspannungen, die ein Haften von Schmutz an der Oberfläche der Folien fast unmöglich macht. Auch intensivste Verschmutzungen werden vom Regen schon nach kürzester Zeit abgewaschen, ohne dass mechanische Maßnahmen erforderlich wären. Fluorkunststoffdächer werden grundsätzlich nicht von außen gereinigt. Zyklen für Innenreinigungen sind selbstverständlich abhängig von den Verschmutzungsintensitäten, so dass ein pauschaler Zeitraum nicht genannt werden kann. Wenn überhaupt, dann sind Reinigungsabstände von etwa 5 Jahren bekannt. Wegen der statischen Eigenschaften der ETFE-Folien (Durchtrittsicher) und der extrem niedrigen Wartungsaufwendungen sind auch normalerweise keine Zugangssysteme notwendig.

Kosten

Die Kosten eines Produktes lassen sich nur an konkreten Fallbeispielen diskutieren, so dass pauschale Aussagen wenig informativ sind. Die Besonderheiten von ETFE-Systemen mit ihren Konsequenzen für:

- die Gestaltungsmöglichkeiten einer Hüllgeometrie ...
- Vereinfachungsmöglichkeiten der Statik und Ausführung von Tragwerken ...
- Vereinfachungsmöglichkeiten, die sich teilweise aus den Brandeigenschaften von ETFE-Folien ergeben ...
- für die deutliche Verlängerung von Servicezyklen und damit Reduzierung der Servicekosten ...

ermöglichen Planern und Investoren ein Überdenken von überholten Vorstellungen zum Thema »transparentes Bauen«.

Die neuesten Projekte mit den aktuellsten Weiterentwicklungen für variable Schattierungen und variable U-Werte, die sich problemlos und ohne zusätzliche Kosten mit sehr niedrigem technischen Aufwand verändern lassen, zeigen den Weg auf für eine wahrhaft intelligente Architektur, und sie deuten die Möglichkeiten an, die mit Foliensystemen realisiert werden können, wenn erfahrene Planungsbüros mit spezialisierten Unternehmen zusammenarbeiten.

Dr. Stefan Lehnert ist Fachplaner für Foliensysteme und Folientragwerke in Bremen

Schwimmbad »Bahia« in Bocholt nach zwölf Jahren ohne Reinigung

