

Wie funktioniert ein Lichtkamin?



Foto: Velux

Natürliches Tageslicht ist wichtig für unser Wohlbefinden und kann durch Kunstlicht nicht adäquat ersetzt werden: In diesem Beitrag erfahren Sie, wie Sie mit Licht-Leitsystemen Tageslicht auch in innen liegende Räume leiten können und was beim Einbau wichtig ist.

Wann lohnen sich Tageslicht-Leitsysteme?

Früher wurde natürlicher Belichtung noch nicht die Bedeutung zugemessen wie heute. Tiefe, dunkle oder sogar komplett innen liegende Räume sind darum vor allem in älteren Stadthäusern keine Seltenheit. Richtig wohl fühlen wir uns aber nur in Räumen mit ausreichend Tageslicht. Außerdem fallen in Räumen mit Fenstern weniger Stromkosten für die Beleuchtung oder elektrisch gesteuerte Lüftungssysteme an. Sind Räume im Innern des Gebäudes angeordnet, wie es bei Bädern, Küchenzeilen, Fluren, Treppenhäusern, Abstellräumen, Ankleidezimmern aber auch in Essbereichen und Arbeitszimmern der Fall sein kann, bieten sogenannte Lichtleit-Systeme eine gute Möglichkeit, Tageslicht direkt von außen ins Hausinnere zu holen. Mit sogenannten Vollspektrum-Tageslicht-Lampen können Innenräume heute zwar hell und sogar tageslichtähnlich ausgeleuchtet werden, doch was

Wohnqualität und Wohlbefinden betrifft, geht nichts über natürliches Licht.

Wer die Wahl hat, sollte den Einbau von Fenstern darum immer bevorzugen. Sind Fenster nicht möglich oder nicht erwünscht, bringen klassische Oberlichter oder Lichtkuppeln im Dach am einfachsten Licht ins Dunkel. Ist auch das nicht möglich, kann der Einbau eines speziellen Tageslicht-Leitsystems Abhilfe schaffen: Damit wird das Tageslicht auf dem Dach eingefangen und über Lichtröhren genau an die Stelle geleitet, wo es gebraucht wird – selbst über mehrere Meter und um Windungen herum befördern diese Röhren das Tageslicht ins Innere des Hauses.

Ideal sind dennoch kurze und möglichst gerade Wege. Darum sind die Systeme für Dachaus- oder aufbauten und in Ein- und Zweifamilienhäusern besonders geeignet.

Wie funktioniert ein Lichtkamin?

Hersteller und Kosten

Das Unternehmen Solatube International Inc., das in den 1980er Jahren in Australien startete, gilt als die Mutter der Tageslichtröhren. Im Jahr 1986 wurde das erste Patent vom Erfinder beantragt. In Deutschland wird das Original heute durch die Firma Interferenz Daylight GmbH vertrieben. Es gibt aber eine ganze Reihe weiterer Hersteller, die Lichtleitsysteme anbieten. Ob Tageslicht-Spot, Sonnentunnel, Rohrdachfenster, Lichtröhre oder Lichtkamin: Wie auch immer sie ihre Produkte nennen, ihr Funktionsprinzip ist doch grundsätzlich ähnlich.

Anbieter in Deutschland sind:

- Interferenz Daylight GmbH: www.interferenz.de
- Velux Deutschland GmbH, Produktname „Tageslicht-Spot“, www.velux.de
- TALIS Tageslichtsysteme GmbH: www.lichtkamin.de
- FAKRO Dachfenster GmbH: www.fakro.de
- Green Lighting GmbH: www.green-lighting.de

Bereits ab rund 500 Euro werden die günstigsten Systeme angeboten. Der Hersteller Velux vertreibt sein System unter der Bezeichnung Tageslicht-Spot. Der Einbau schlägt in etwa mit den üblichen Kosten für einen Dachfenstereinbau zu Buche. Aktive Lichteinlenkelemente bieten Prismenkuppeln der Interferenz mit der Marke Solatube und Linsen der Firma Talis mit der Marke Lichtkamin. Die Materialpreise beginnen hier bei ca. 800 Euro, der Einbau ist aufgrund spezieller Dachanschlüsse meist etwas günstiger.

Wie genau funktionieren Tageslicht-Leitsysteme

„Tageslichtleitsysteme sammeln das Tageslicht auf dem Dach oder der Fassade ein und leiten es durch hochverspiegelte Röhren auch über mehrere Stockwerke und mehrere Knickungen hinweg zu einem Diffuser, der das Licht gleichmäßig im Raum verteilt“, erläutert Alexander Kohlen, kaufmännischer Leiter des Herstellers Interferenz.

Lichtleitsysteme bestehen aus drei Elementen:

1. Lichtsammler

Der Lichtsammler ist normalerweise eine auf dem Dach installierte, robuste Acrylglaskuppel. Ihre halbrunde Form stellt den größtmöglichen Tageslichteinfall sicher und lässt Regenwasser schnell ablaufen. Der Anbieter Velux setzt statt der Acrylglaskuppel eine Scheibe aus Sicherheitsglas ein, die außen mit einer selbstreinigenden Beschichtung



Bild: Talis

Die Lichtleitrohre sind innen mit einer hochreflektierenden Beschichtung versehen, die das Licht vom Dach bis in den zu beleuchtenden Raum spiegelt.

versehen ist. Diese flache Scheibe lässt sich besonders harmonisch in Steildachflächen integrieren. Ideal eignen sich für die Lichtaufnahme Flachdächer oder in Richtung Süden geneigte Dächer. Einige Anbieter setzen auf Optiken, Linsen oder Prismen, um das Licht auch von ungünstiger orientierten Dachflächen, sogar von Norddächern, effektiv einzuleiten. Für Flachdach oder Steildach, Dachziegel, Holzschindeln oder Wellplatten gibt es unterschiedlichste Dachanschlüsse und Varianten zur Rohrdurchführung in Außenwände. „Beim Einbau durch die Wand sind die Lichteinträge im Jahresmittel jedoch auf etwa ein Drittel begrenzt“, so Alexander Kohlen.

Wie funktioniert ein Lichtkamin?

2. Lichtleiter (lichtleitende Röhre, Hohllichtleiter, optische Röhre)

Die Lichtleitröhren sind innen mit einer hochreflektierenden Beschichtung versehen, die das Licht vom Dach bis in den zu beleuchtenden Raum spiegelt. Durchmesser und Länge haben Einfluss auf die mögliche Lichtausbeute des Systems. Dabei gilt: Je länger die Röhre, desto geringer die Lichtausbeute.

- Röhren bis 1 Meter Länge liefert ausreichend helles Licht zum Arbeiten, Lesen und Wohnen.
- Röhren zwischen ein und zwei 2 Metern Länge erlauben ein Lesen und Arbeiten nur direkt unter der Streulinse.
- Zwischen zwei und vier Meter lange Licht-Röhren sind dann sinnvoll, wenn Räume ansonsten komplett ohne Tageslicht auskommen müssten. So ist mit Tageslicht-Leitsystemen zumindest eine Grundhelligkeit gegeben. Alternativ zu den starren Röhren haben einige Anbieter zusätzlich flexible Lichtlenkschläuche im Programm. Vorteil dieser Systeme ist die hohe Einbauflexibilität. Nachteil ist der wesentlich geringere Reflexionsgrad, weswegen sie vom deutschen Markt mehr und mehr verschwinden. Die Einbaulängen der Lichtschläuche reichen von 60 Zentimeter bis maximal zwei Meter.



Bild: Velux

Im Wesentlichen bestehen Lichtleitsysteme aus drei Elementen: Lichtsammler, Lichtleiter und Lichtverteiler

3. Lichtverteiler (Streulinse/Diffuser)

Die Streulinse verteilt mit Prismen das Licht im Raum. Neben der Lichtverteilung schließt sie die Lichtleitröhre raumseitig luftdicht ab. Nach oben ist der ebenfalls luftdichte Abschluss durch den Lichtsammler gewährleistet. So kann das System praktisch nicht verschmutzen und eine dauerhaft hohe Lichtqualität ist sichergestellt. Am unteren Ende der Röhre wird das Licht mithilfe einer Streulinse im Raum verteilt. Streulinsen bestehen aus Acrylglas. Sie bewirken prinzipiell eine blendfreie und gleichmäßige Tageslichtausleuchtung des Raumes. Je nach Linsenart werden unterschiedliche Lichteffekte erreicht. Die mit Prismen ausgestattete, leicht gewölbte Streuscheibe sorgt zum Beispiel für eine breite Lichtverteilung. Große Linsen verhindern Schatten im Raum, flache Lichtverteiler erzielen eine punktuelle Beleuchtung. In Wohnräumen ist die Streulinse üblicherweise flächenbündig mit der Decke. Lediglich der Abdeckring bleibt dann noch sichtbar. Auch frei hängende Varianten sind verfügbar. Auch frei hängende Varianten sind verfügbar.

Mit welchem Lichtertrag ist zu rechnen?

In Privathäusern versorgen Tageslicht-Leitsysteme Raum-

In Dielen und Treppenhäusern ist eine natürliche Belichtung über Fenster oft nicht möglich – es sei denn, man baut einen oder sogar mehrere Tageslicht-Leitsysteme ein.



Foto: Velux

Wie funktioniert ein Lichtkamin?

größen zwischen fünf bis zwölf Quadratmeter je nach Durchmesser der Lichtöffnung. Bei größeren Räumen sollten mehrere Systeme gleichmäßig im Raum verteilt werden.

Der Lichteintrag durch einen Tageslichtkamin hängt von mehreren Faktoren ab:

- Wie bei einer Fensteröffnung wechselt die Beleuchtungsstärke abhängig von Wolken und Sonnenstand und wird daher als sehr natürlich wahrgenommen. Der tatsächliche Lichteintrag hängt also maßgeblich von der verfügbaren Außenbeleuchtungsstärke und der Öffnungsfläche ab
- Dachausrichtung, mögliche Verschattungen durch Bäume oder umliegende Gebäude und die jeweiligen Rohrlängen machen pauschale Aussagen zur Lichtausbeute schwierig
- Die einzelnen Hersteller stellen auf Ihren Internetseiten Konfiguratoren zur Lichtberechnung bereit

Die Wirkungsgrade der Streulinse/ Diffuser werden von den Herstellern jeweils angegeben. Je nach Rohrführung (gerade oder mit Bögen) sind jedoch noch viele weitere Faktoren zu berücksichtigen, die Einfluss auf den tatsächlichen Lichteintrag haben. „Erwartet werden dürfen je nach Systemgröße Lichtströme von 1.500 – 3.800 Lumen (Einheit des Lichtstroms) in Deutschland an einen üblichen Frühjahrs- oder Herbsttag, das entspricht ca. zwei bis fünf 60 Watt Glühbirnen“, so die Aussage von Alexander Kohlen.

Wer baut Lichtkamine ein?

Je kürzer das Lichtleitsystem, desto einfacher und schneller der Einbau. Laut Anbieter soll dieser nicht komplizierter sein, als ein einfacher Fenstertausch. Auch nachträgliche Installationen sind in wenigen Stunden ohne statische Veränderungen im Dach möglich. Für Einbauten in Privathäusern sind in der Regel auch recht geringe Rohrdurchmesser zwischen 25 und 40 Zentimeter ausreichend.

Grundsätzlich ist der Einbau von Lichtleitsystemen bei allen Dachneigungen und Eindeckmaterialien möglich. Dafür wird das Dach an geeigneter Stelle geöffnet, Dachdeckung, Unterspannbahn, Dämmung und die innen liegende Dampfsperre werden durchbrochen und mit den Elementen des jeweiligen Lichtsystems wieder dicht verschlossen.

Die Montage eines Tageslicht-Leitsystems sollte immer von einem Fachbetrieb (Dachdecker, Zimmerleute, Fensterbau-Betrieb) übernommen werden. In den meisten Regionen können die Hersteller entsprechend erfahrene Betriebe benennen. Die Montage erfordert zunächst einmal eine fachgerechte Öffnung und Abdichtung der Dacheindeckung.



Deutlicher Vorher-Nachher-Effekt: Dieser Flur wirkt dank Tageslicht-Spots viel einladender.

Aufgrund der geringen Rohrdurchmesser beträgt die Durchdringungsfläche in der Dämmung 0,05 bis 0,1m². Die bauphysikalischen Auswirkungen auf die gesamte Gebäudehülle sind daher zu vernachlässigen. Alle Komponenten des Systems müssen anschließend dennoch thermisch voneinander getrennt werden, damit Kältebrücken an der Gebäudehülle verlässlich vermieden werden.

Anschließend werden die Rohre und alle Komponenten mit dampfdichten Klebebändern luftdicht verschlossen. Damit können weder Schmutz noch Insekten in die Systeme eindringen, zum anderen bildet sich in den Rohren eine stehende Luftsäule als Isolator. Die tatsächliche Luftdichtigkeit hängt von der handwerklichen Qualität der Montage ab. Bildet sich im Inneren der Röhre Kondenswasser, werden die Komponenten des Systems „blind“ und die Tageslichtausbeute dementsprechend mager.

Zubehör für Beleuchtung und Belüftung

Der Aufwand für Pflege und Wartung geht bei korrekt installierten Tageslicht-Leitsystemen praktisch gegen null. Kuppel und Rohr benötigen eventuell nach Jahren einmal eine Reinigung. Damit die maximale Leuchtkraft lange erhalten bleibt, ist die Außenscheibe des Lichtsammlers mit einem selbstreinigenden Effekt ausgestattet.

Wird der innen liegende Raum zum Beispiel als Badezimmer genutzt, bei dem durch Duschen oder Baden die Luftfeuchtigkeit im Raum häufig stark ansteigt, ist ein regelmäßiger Luftwechsel wichtig. Einige Tageslicht-Spots, wie zum

Wie funktioniert ein Lichtkamin?

Beispiel von Velux, können mithilfe eines Lüftungsadapters verbrauchte und feuchte Luft nach außen leiten. Wer plant, den Lüfter ins jeweilige System mit einzubauen, sollte sich die Funktionsweise genau erklären lassen. Gelangt dabei nämlich die mit Staub und anderen Partikeln verunreinigte Raumluft in den Lichtkamin, besteht die Gefahr einer vorzeitigen Verschmutzung. Licht-Leitsysteme können außerdem mit einem energieeffizienten LED-Beleuchtungszusatz ergänzt werden, sodass sie bei Einbruch der Nacht wie Lampen funktionieren.

Vor- und Nachteile von Tageslicht-Leitsystemen

- Dachflächenfenster, Lichtbänder oder Lichtkuppeln eignen sich für Räume direkt unter dem Dach, Tageslichtleitsysteme hingegen leiten Licht auch in weiter entfernte Etagen
- Anders als Kunstlicht wird das durch ein Licht-Leitsystem

einfallende Tageslicht als sehr natürlich wahrgenommen

- Der Wärmeeintrag ist bei Lichtleitsystemen wesentlich geringer als bei Dachflächenfenstern
- Lichtkamine haben im Vergleich zu Dachflächenfenstern keine direkte Sichtverbindung nach außen
- Der Aufwand der Montage von Tageslicht-Leitsystemen lohnt sich nur für Räume, die häufiger genutzt werden, wie z.B. in Badezimmern. Ansonsten kann künstliches Licht praktikabler und kostengünstiger sein
- Stromeinsparung: Der typische Stromverbrauch in deutschen Badezimmern für die Beleuchtung dürfte in aller Regel unter 100 kWh im Jahr liegen, also bei großzügigen 30 Euro pro Jahr. Einige der typischen Nutzungsstunden entfallen insbesondere im Winter auf Zeiten vor und nach Sonnenaufgang. Eine Amortisation von Fenstern oder Lichtrohren scheidet daher aus



Fotos: Interferenz



Für den Einbau von Tageslichtleitsystemen gibt es hinsichtlich der Dachdeckung sowie dem Grad der Dachneigung keine Einschränkung. Alles ist möglich.

Hier geht's zur Themenübersicht von Wohnen & Leben: www.wul-infos.de

