



## FENSTERLÄDEN RICHTIG EINSETZEN DU BON USAGE DES VOLETS

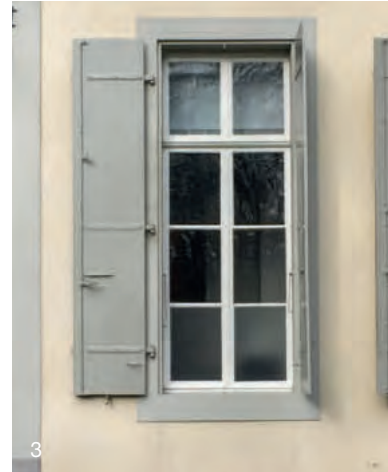
Text, Fotos und Schnitte: ALEKSIS DIND

d— Eine Fensteröffnung umfasst drei Ebenen: das Fenster, die Fensterläden an der Aussenseite sowie manchmal innere Vorrichtungen wie Faltläden, Jalousien oder Vorhänge. Sie alle tragen zum Wärme- und Sichtkomfort bei. In diesem Artikel betrachten wir die thermische Bedeutung von Fensterläden und stützen uns dabei auf eine Studie, die derzeit im Château de Dorigny im Kanton Waadt durchgeführt wird: einem Landhaus aus dem 18. Jh., das als Objekt von regionaler Bedeutung im Denkmalverzeichnis eingetragen ist (Stufe 2) und seit den 1970er-Jahren der Universität Lausanne gehört. Der heutige Campus ist auf dem Gelände des ehemaligen Landgutes Dorigny entstanden. Das Gebäude weist eine bemerkenswerte Reihe von Eichenfenstern aus den Jahren 1780 bis 1870 auf. Alle verfügen noch über ihre originale Einfachverglasung; Spuren von allfälligen äusseren Vorfenstern sind keine erhalten. Die bemalten Holzfensterläden sind ebenfalls noch vorhanden, werden derzeit aber kaum genutzt. Im Rahmen der allgemeinen Überlegungen zur Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes wurde auch evaluiert, wie sich die Fensterläden auf den Wärmekomfort im Winter und Sommer auswirken.

f— *La fermeture d'une baie comprend trois plans: la fenêtre proprement dite, doublée de volets à l'extérieur et parfois de protections intérieures tels que volets pliants, stores ou rideaux. Tous trois contribuent à la gestion du confort thermique et visuel. Dans cet article, nous aborderons les volets – ou plus exactement les contrevents – sous l'angle thermique, en nous basant sur une étude en cours au château de Dorigny dans le canton de Vaud. Il s'agit d'une maison de campagne du XVIII<sup>e</sup> siècle, inscrite comme objet d'importance régionale à l'inventaire des monuments (note 2) et appartenant depuis les années 1970 à l'Université de Lausanne. Le campus actuel s'est développé sur l'ancien domaine de Dorigny. Le bâtiment présente un ensemble remarquable de fenêtres en chêne datant des années 1780 à 1870. Toutes ont préservé leur simple vitrage d'origine, mais il n'y a plus trace d'éventuelles contre-fenêtres extérieures. Les volets en bois peint sont quant à eux conservés, mais actuellement peu utilisés. Dans le cadre de réflexions globales visant à améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment, leur rôle a été évalué sous l'angle du confort thermique hivernal et estival.*

1— *Blick auf die Nordfassade des Château de Dorigny im Jahr 1913. Foto: Frédéric Mayor, coll. Musée historique de Lausanne (MHL).*

1— *Vue de la façade nord du château de Dorigny en 1913.*



2— Eichenfenster im Treppenhaus aus dem Jahr 1870.  
3-5— Fensterläden an der Hauptfassade.

2— Fenêtres en chêne dans la cage d'escalier de 1870.  
3-5— Volets en façade principale.

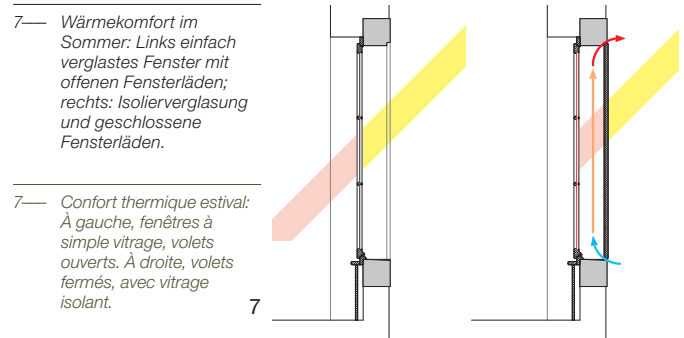
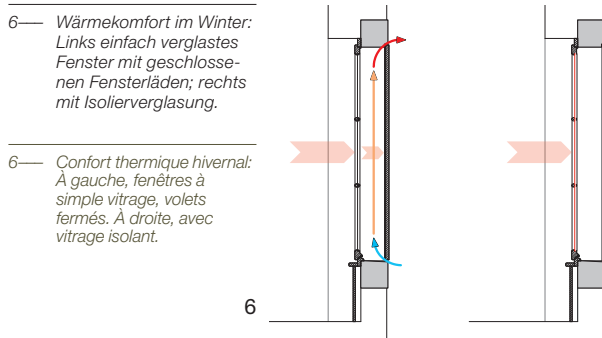


**Im Winter** sind die Verluste aufgrund der einfach verglasten Fenster beträchtlich. Sie weisen einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von etwa 5,0 auf, während der heutige Standard bei 1,0 liegt (je höher der U-Wert, desto höher die Verluste). Bei geschlossenen Fensterläden ergibt eine Modellrechnung einen U-Wert von 2,0. Der Wärmeverlust würde somit um 60 % verringert. Theoretisch bestätigt dieses Ergebnis also, dass es sinnvoll wäre, die Fensterläden zu schliessen, um die Wärmebilanz des Gebäudes zu verbessern. Diese Zahlen sind aber aus mehreren Gründen mit Vorsicht zu geniessen:

- Die Berechnung nimmt keine Rücksicht auf Verluste, die durch den Luftaustausch entstehen. Im Gegensatz zu Fenstern, haben Fensterläden keine Falze und schon gar keine dichten Fugen. Konvektive Luftbewegungen («Zugluft») können deshalb die an sich isolierende Wirkung von stillstehender Luft zwischen Fenster und Fensterläden massiv beeinträchtigen. Dies gilt umso mehr bei Fensterläden mit Lamellen.
- Die Methode eignet sich nur während der Nacht und ist zudem äusserst restriktiv: Die Fensterläden am Abend systematisch zu schliessen, und das während der gesamten kalten Jahreszeit, ist in der Praxis unrealistisch. Die aktuellen Vorschriften erlauben es denn auch aus gutem Grund nicht, diese Option in der Wärmebilanz zu berücksichtigen.

**En hiver**, les déperditions dues aux fenêtres à simple vitrage sont conséquentes, avec un coefficient de transmission thermique d'environ 5.0, alors que les standards actuels tournent autour de 1.0 (il s'agit de la valeur U; plus celle-ci est élevée, plus les pertes le sont). En fermant les volets, une modélisation donne une valeur U de l'ordre de 2.0, correspondant à une diminution de 60 % des déperditions thermiques par les baies. Ce résultat confirmerait donc en théorie l'intérêt d'utiliser les volets pour améliorer la performance thermique du bâtiment. Toutefois, ces chiffres sont à considérer avec prudence, car remis en cause par les facteurs suivants:

- Le calcul ne tient pas compte des pertes dues au renouvellement d'air. Or contrairement aux fenêtres, les volets ne sont pas pourvus de battues et encore moins de joints étanches. Ainsi, les mouvements convectifs («courants d'air») vont très largement diminuer l'effet isolant, obtenu par l'air réputé immobile entre fenêtres et volets. Ceci est d'autant plus vrai en présence de volets ajourés (persiennes).
- Le système n'est pas adapté à un fonctionnement diurne, mais uniquement nocturne. Qui plus est, il est extrêmement contraignant: fermer systématiquement les volets en fin de journée, et ce tout au long de la saison froide, est peu réaliste en pratique. Enfin, la réglementation actuelle ne permet pas de tenir compte d'une telle possibilité dans le bilan thermique – et pour cause.



**Im Sommer** hingegen ermöglichen Fensterläden eine sehr effektive Beschattung und schützen ohne technische Hilfsmittel (Klimaanlage) vor einer Überhitzung durch die Sonne. Um einige Grössenordnungen zu nennen: Die Sonneneinstrahlung, die an einem klaren Tag auf den Boden einfällt, beträgt in unseren Breitengraden etwa  $1000 \text{ W/m}^2$ ; das ist vergleichbar mit der Leistung eines kleinen Heizkörpers. In Lausanne beläuft sich die daraus resultierende Gesamtwärmeenergie im Jahresdurchschnitt auf etwa  $1200 \text{ kWh/m}^2$ , was der Energiemenge von 120 Litern Heizöl entspricht. Im Winter sind diese solaren Gewinne durchaus willkommen, im Sommer aber können sie rasch zu einer erheblichen Überhitzung führen. Mit Blick auf die immer öfter auftretenden extremen Hitzeperioden ist dies ein grosses Problem, das sich aber mit Fensterläden einfach entschärfen lässt. Sie müssen nicht einmal vollständig geschlossen werden – es reicht, die einfallende Strahlung zu blockieren. Oft lässt sich der Schliesswinkel dank eines Systems aus Haken und Jalousierechen individuell einstellen.

Im Schloss Dorigny entschied sich die Bauherrschaft, die historischen Schreinerarbeiten vollständig zu erhalten und sich auf die folgenden Grundsätze zu konzentrieren:

- **Im Winter schützen die Fenster vor Wärmeverlust.** Ihre Leistung wird durch einen Austausch der alten Gläser und die Erneuerung der Fugen verbessert. Der Einbau von Vorfenstern wird ausgeschlossen, da diese den Ausdruck der Fassaden verändern würden und historisch nicht belegt ist, ob es je Winterfenster gegeben hat.
- **Im Sommer schützen die Fensterläden vor der Wärme.** Die ursprünglichen Beschläge (Griffe mit Schnäpper, Espagnoletten und Jalousierechen) werden wieder angebracht, so dass die Fensterläden ihre eigentliche Funktion zurückerhalten. Die aktuellen Beschläge zum Arretieren der Fensterläden, die neuer, aber weniger handlich sind, werden abmontiert.

Dank einer detaillierten Analyse eines historischen Gebäudes können oft Low-Tech-Lösungen vorgeschlagen werden, die es ermöglichen, Energie zu sparen und zugleich die materielle und architektonische Authentizität zu berücksichtigen. Diese Anliegen, die für DAH-Mitglieder besonders wichtig sind, gehören zu einem neuen gesellschaftlichen Paradigma, bei dem der Klimawandel und der sorgfältige Umgang mit Ressourcen im Fokus stehen.

**Aleksis Dind** ist Architekt, Experte und Praktiker in den Bereichen Baukultur und Umwelt. Ausbildung in Konservierung und Restaurierung im UNESCO-Kloster Münstair, Graubünden. Forscher und Dozent für nachhaltiges Bauen an der ETH Lausanne. Mitglied von DAH und der Fachkommission des Schweizer Heimatschutzes Waadt. [www.kalk-architecture.ch](http://www.kalk-architecture.ch)

**En été**, les volets offrent en revanche un ombrage et une protection très efficace contre la surchauffe due à l'ensoleillement, et ce sans moyens techniques auxiliaires (climatisation). Pour donner quelques ordres de grandeur, le rayonnement solaire qui atteint le sol par temps clair est d'environ  $1000 \text{ W/m}^2$  sous nos latitudes; cela correspond à la puissance d'un petit radiateur. À Lausanne, l'énergie thermique globale qui en résulte est de l'ordre de  $1200 \text{ kWh/m}^2$  en moyenne annuelle, soit l'équivalent de la combustion de 120 litres de mazout. En hiver, ces gains solaires sont tout à fait appréciables mais en été, ils peuvent rapidement mener à des surchauffes importantes. Avec la multiplication des périodes de fortes chaleurs, c'est un enjeu prépondérant, et les volets anciens sont parfaitement adaptés pour y répondre. Il n'est même pas besoin de les fermer complètement, il suffit de bloquer le rayonnement incident. Souvent, un système de crochets et râteliers permet un réglage fin de l'angle de fermeture.

Au château de Dorigny, le maître d'ouvrage a donc décidé de conserver l'intégralité des menuiseries historiques, en optant pour le parti de rénovation suivant:

- **La protection thermique hivernale est dévolue aux fenêtres;** elles sont rendues plus performantes par le remplacement des verres et la réfection des joints. La pose de contrefenêtres extérieures est a priori écartée, en ce qu'elle modifierait l'expression des façades, et que la présence de fenêtres d'hiver n'est pas historiquement attestée.
- **Les volets assument la protection thermique estivale;** ils sont restaurés dans leur fonctionnement d'origine par la remise en état des ferrements d'origine (poignées avec loqueteau, espagnolettes et crochets à râteliers). Les butoirs de fixation actuels, plus récents et peu maniables, sont supprimés.

L'analyse détaillée d'un bâtiment historique permet bien souvent de proposer des solutions low tech conciliant efficacité énergétique et respect de l'authenticité matérielle et architecturale. Ces thématiques particulièrement importantes pour les membres de Domus s'inscrivent naturellement dans le nouveau paradigme sociétal lié au changement climatique et à la préservation des ressources.

**Aleksis Dind** est architecte, expert et praticien dans les domaines du patrimoine bâti et de l'environnement. Formation à la conservation-restauration au couvent UNESCO de Münstair, Grisons. Chercheur et enseignant en construction durable à l'EPFL, Lausanne. Membre de DAH et de la Commission technique de Patrimoine suisse Vaud. [www.kalk-architecture.ch](http://www.kalk-architecture.ch)