

# **Untersuchungen zu den Auswirkungen der neuen Musterbauordnung (MBO) hinsichtlich der Versorgung von Innenräumen mit Tageslicht**

Dipl.-Ing. Wolfgang Cornelius VDI

FVLR e.V.

Ernst-Hilker-Str. 2, 32758 Detmold

Tel.: (+49-5231) 30959-12, Fax: (+49-5231) 30959-29

E-Mail: [wolfgang.cornelius@fvlr.de](mailto:wolfgang.cornelius@fvlr.de)

Internet: <http://www.fvlr.de>

## **1. Einleitung**

Das Bewusstsein über die Bedeutung des Tageslichtes und seiner Wirkungen hat in der letzten Zeit erheblich zugenommen. Dabei hat sich die Erkenntnis herauskristallisiert, dass das Licht, und hier insbesondere das Tageslicht, nicht nur zur Erfüllung von Sehaufgaben gebraucht wird, sondern darüber hinaus für den menschlichen Organismus ein notwendiges Muss ist und einen wesentlichen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden hat. Zudem weiß man seit einiger Zeit, dass die Beleuchtungsplanung nach Beleuchtungsstärken, die der Erfüllung einer Sehaufgabe zugeordnet werden, nicht ausreicht. So wird z. B. von den Berufsgenossenschaften darüber nachgedacht, im Winter eine Mindestbelichtung zu fordern, die in vielerlei Hinsicht gesundheitsfördernd ist.

Beleuchtungsstärken (E) und damit auch Belichtungen (E·t) durch Tageslicht im Innenraum hängen von geographischer Lage des Ortes, Ausrichtung und Beschaffenheit der Tageslichtöffnungen, Jahreszeit, Tageszeit und Himmelszustand ab, aber auch sehr stark von der vorhandenen oder zulässigen Verbauung. Während z. B. für die Berechnung der Himmelszustände einschlägige Normen vorhanden sind, regeln in den Bundesländern individuelle Landesbauordnungen und andere Richtlinien für Öffnungen in Wandflächen die notwendige Größe der Fenster und das zulässige

Maß der Bebauung und die einzuhaltenden Abstände zur Nachbarbebauung über die zu berücksichtigenden Abstandsflächen. Die Musterbauordnung (MBO) Stand November 2002 regelt die Abstandsflächen für Wohn-, Gewerbe- und Industriegebäude neu. Sie ist gegenüber der Vorgängerin stark vereinfacht; lichttechnische Vorgaben, etwa zulässige Gebäudeabstände, sind zugunsten reiner Sicherheitsgesichtspunkte stark reduziert worden. Diese Musterbauordnung soll bei der Novellierung aller bundesdeutschen Landesbauordnungen als Vorbild dienen. Da nach den Leitsätzen der deutschen Rechtsprechung der Bauherr gegenüber dem Architekten einen berechtigten Anspruch auf eine optimale Ausnutzung seines Grundstückes insbesondere nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten hat, sind diese Änderungen von einschneidender Bedeutung.

## **2. Aufgabenstellung**

Der FVLR e.V. hat im Herbst 2003 das Lichtlabor des Fachbereichs Architektur und Innenarchitektur der FH Lippe und Höxter beauftragt, anhand von lichttechnischen Untersuchungen an Modellen und Berechnungen aus dem Bereich des Gewerbe- und Industriebaues die sich in Innenräumen ergebenden Änderungen, die durch die neue MBO vorgegeben werden, herauszuarbeiten, darzustellen und zu visualisieren. Es soll weiterhin Auskunft darüber gegeben werden, ob die derzeit geforderten Werte für Beleuchtungsstärken im Innenraum und im zweiten Schritt die geforderte Dauer der Mindestbesonnung selbst unter Ausnutzung der jetzt zulässigen geringen Abstandsflächen eingehalten werden können. Dabei sind hinsichtlich der zu berücksichtigenden Einflussfaktoren Normwerte und/oder realistische, durchschnittliche Werte zu Grunde zu legen, wie sie bei Vorplanungen üblich sind. Bei der Wahl z. B. der Fenstergrößen sind die i. d. R. vorwiegend aus ökonomischen Gesichtspunkten gewählten Mindestwerte nach Bauordnung (LBO), Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV/ASR) anzusetzen. Über die Ergebnisse dieser Untersuchung wird hier berichtet.

## **3. Durchführung**

Während die alte MBO die Tiefe der Abstandsflächen in Gewerbegebieten auf  $0,25 H$  festlegte und noch im Jahre 2000 die Bauordnung von NRW (BauO NRW) dies ein-

schränkend nur für solche Gebäude gelten ließ, die überwiegend der Produktion oder Lagerung dienen, soll nach der MBO aus dem Jahre 2002 ohne weitere Reglementierung die Abstandsfläche eines Gebäudes im Industriegebiet nur noch  $0,2 H$ , jedoch mind. 3,00 m betragen dürfen. Die sich daraus ergebende zulässige ungünstigste Situation, d. h. ein 15,00 m hohes Gebäude mit einer ebenso hohen Verbauung in 6,00 m Entfernung, wurde für die Messungen im Lichtlabor mit einem Modell im Maßstab  $1:33 \frac{1}{3}$  bei Variation der Abstandsflächen ( $0,2 H$ ,  $0,25 H$ ,  $0,3 H$ ,  $0,5 H$ ) nachgestellt. Das Modell soll ein Bürogebäude mit Fensteröffnungen auf der einen Seite, sowie einer Verbauung auf der gegenüberliegenden Seite darstellen. Platzbedingt ergaben sich Naturabmessungen der beiden Gebäude von 15,00 m Höhe und 31,70 m Breite. Das zu untersuchende Gebäude ist in 7 Gebäudezeilen mit 4 verschiedenen Fenstertypen (a – d, Öffnungsflächenanteile zwischen  $\frac{1}{6,6}$  bis  $\frac{1}{5,2}$ ), die jeweils dem Mindestöffnungsmaß nach DIN 5034-1 entsprechen, aufgeteilt. Zusätzlich wurde ein Raum im 3. OG mit einer Oberlichtöffnung im hinteren Raumbereich untersucht.

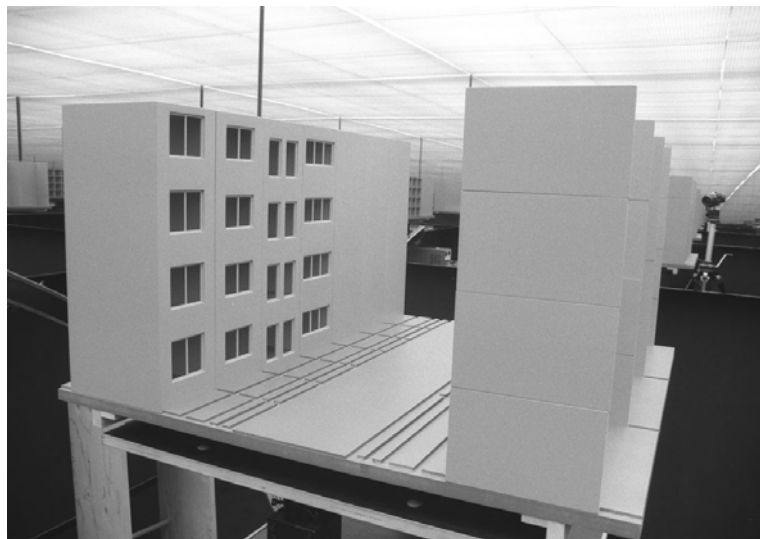
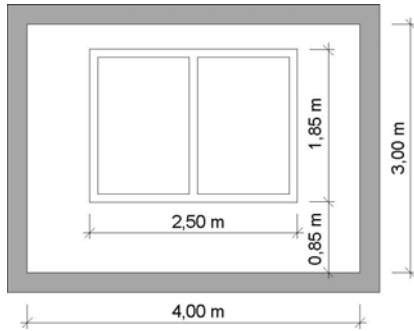


Bild 1: Darstellung des Modellaufbaus im Kunsthimmel

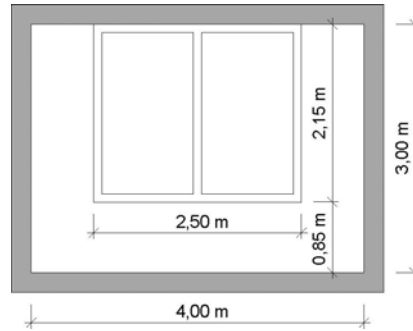
Die Öffnungen sind nicht verglast, die Reduktion aufgrund des Transmissionsgrades der Verglasung, der Verschmutzung und des ungerichteten Lichtdurchganges kann dann rechnerisch berücksichtigt werden. Jede Gebäudezeile besteht aus 4 übereinanderliegenden Räumen mit identischen Fenster- und Raumabmessungen ( $B \times T \times H$ : 4,00 m x 6,00 m x 3,00 m). Der Anstrich der Raumflächen richtete sich nach DIN

5034-4 ( $\rho_B = 0,2$ ;  $\rho_W = 0,5$ ;  $\rho_D = 0,7$ ). Der Reflexionsgrad der Außenwände der Verbauung wurde zu 0,4, der der Grundplatte zu 0,2 gewählt. Auf weitere Angaben zum künstlichen Spiegelhimmel und zur Messtechnik wird hier verzichtet.

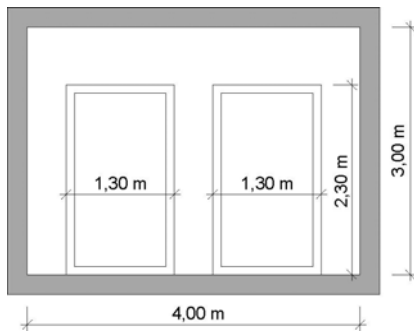
Fenstervariante a):



Fenstervariante b):



Fenstervariante c):



Fenstervariante d):

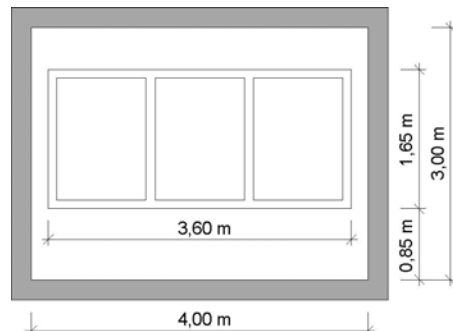


Bild 2: Darstellung der untersuchten Fenstervarianten

## 4. Ergebnisse

Es kann die allgemeine Aussage getroffen werden, dass bei diesem gewählten Aufbau die Position der Gebäudezeile innerhalb des Gebäudes nur sehr geringen Einfluss auf die Beleuchtungsstärke im Innenraum hat. Lediglich bei den Außenpositionen ist festzustellen, dass die Beleuchtungsstärkewerte leicht höher sind. Am stärksten macht sich der Unterschied im EG und im 1. OG bemerkbar. Dies trifft auch auf die anderen untersuchten Gebäudeabstände ( $0,5 H$ ) zu.

Bei einer Abstandsfläche von  $0,2 H$  betragen die Werte in Fensternähe im 1. OG nur noch ca. 30 % der Werte des 3. OG; im EG sind es lediglich 20 %.

Bei einer Abstandsfläche von  $0,5 H$  hingegen betragen die Werte in Fensternähe im 1. OG ca. 80 bis 90 % der Werte des 3. OG; im EG sind es immerhin noch ca. 65 %.

Vergleicht man die Ergebnisse miteinander, die sich aus 0,2 H und 0,5 H ergeben, so ist festzustellen, dass in erster Linie die Werte des EG und des 1.OG bezogen auf die Abstandsflächen stark voneinander abweichen. So beträgt der Wert bei 0,2 H im EG in Fensternähe nur ca. 25 %, in der Raummitte ca. 50 % und in der Tiefe ca. 70 % der entsprechenden Werte bei 0,5 H.

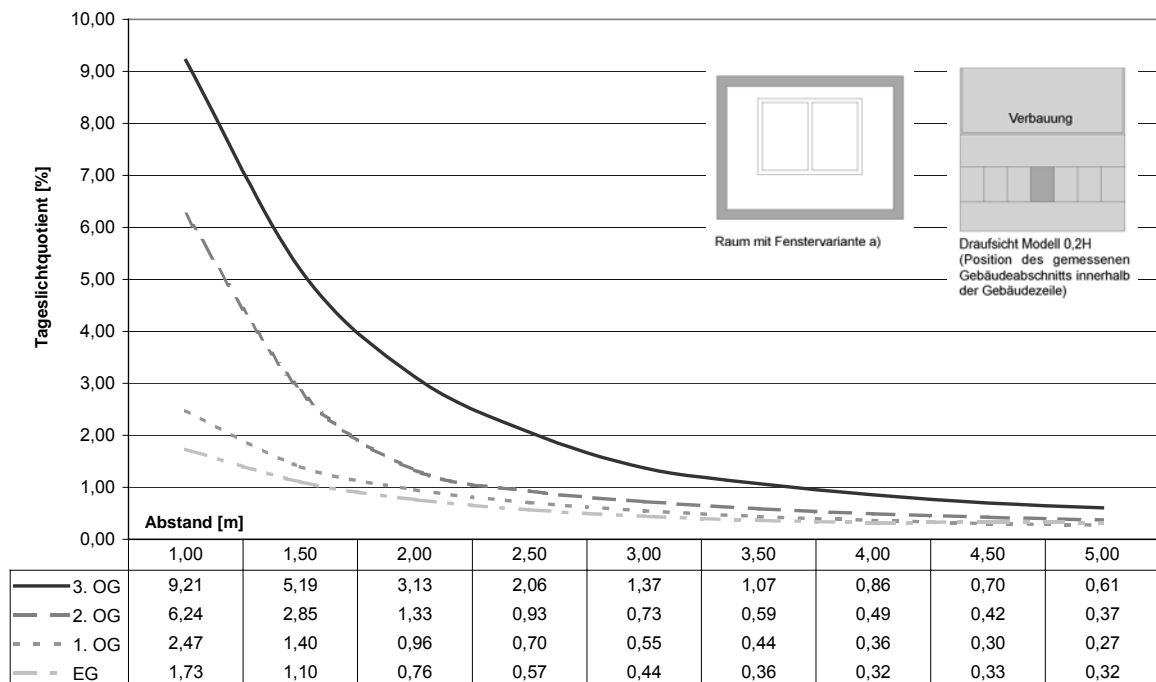


Diagramm 1: Tageslichtquotient in %, Raum mit Fenstervariante a (Abstandsfläche: 0,2 H, Verbauung: 15 m)

Der Wert bei 0,2 H im 1.OG in Fensternähe beträgt ca. 30 %, in der Raummitte ca. 50 % und in der Tiefe ca. 55 % der gemessenen Werte bei 0,5 H.

Im 3.OG lassen sich bezüglich der Versorgung mit Tageslicht in Abhängigkeit unterschiedlicher Abstandsflächen hingegen keine gravierenden Unterschiede feststellen.

Außerdem ist festzuhalten, dass die Werte, die bei 0,2 H im EG, 1.OG und 2.OG in Raummitte gemessen wurden, bei 0,5 H in einer Raumtiefe von 5,0 m anzutreffen sind.

Interessant ist aus den Ergebnissen die Erkenntnis, dass erst eine erhebliche Vergrößerung der Abstandsfläche (auf 0,5 H) zu einer spürbaren Verbesserung der Beleuchtungsverhältnisse im EG sowie im 1. OG bei der gewählten Konstellation führt.

Heißt das doch, dass selbst die alte Regelung der MBO (0,25 H) im vorgestellten Extremfall unbefriedigend war, und die neue Regelung erst recht unzureichend ist.

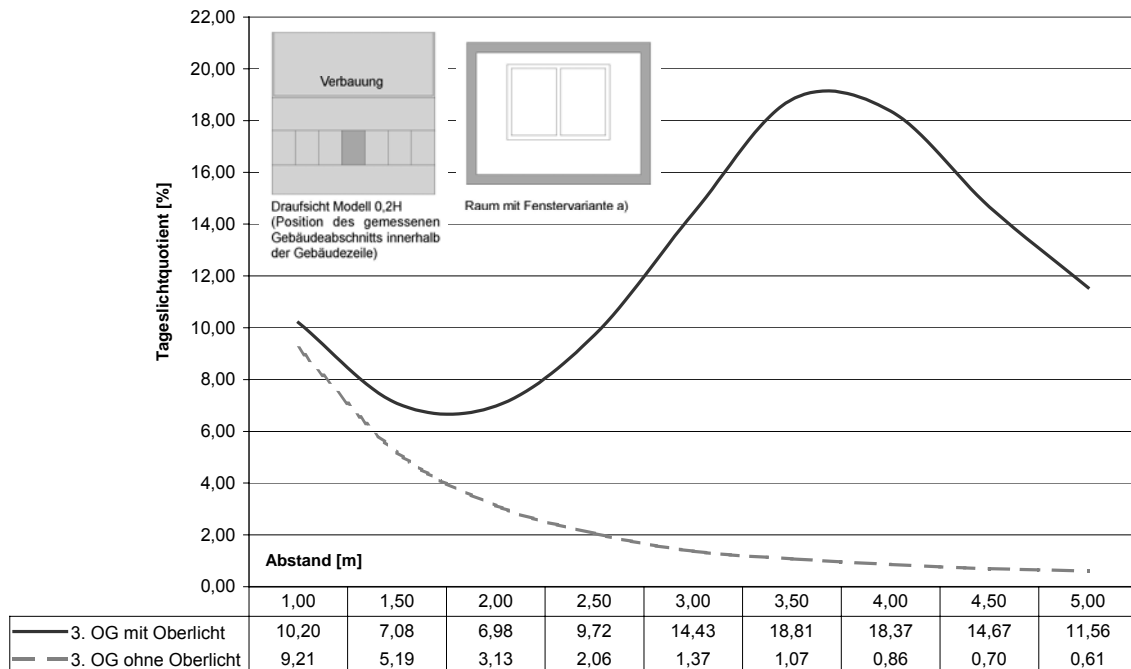


Diagramm 2: Tageslichtquotient in %, Raum mit Fenstervariante a und Oberlicht (Abstandsfläche: 0,2 H, Verbauung: 15 m)

Bei einem Verbauungsabstand von 0,2H (Gebäudeabstand 6,00 m) mit Oberlicht im 3. OG wird der empfohlene Mittelwert des Tageslichtquotienten ( $D_m > 4,0\%$ ) in der gesamten Raumtiefe des 3. OG erreicht.

Abschließend aus dieser Untersuchung kann die dringende Empfehlung an den Verordnungsgeber nur lauten, die MBO in diesem Punkt zu überdenken und eine solche Regelung zu finden, die sowohl die Einhaltung der bautechnischen Lösungen ermöglicht (Umsetzbarkeit, Ausnutzung des Grundstücksgröße), als auch ergonomisch und arbeitsmedizinisch vertretbar ist (Wohlbefinden am Arbeitsplatz), denn Tageslicht muss die Chance haben, nutzbringend in Räume gelangen zu können.

The German Model Building Code (MBO) version 2002 reduces the acceptable size of the distance between buildings in commercial and industrial areas from  $0,25 H$  to  $0,2 H$ . In autumn 2003, the FVLR e.V. engaged the Light Laboratory of the University of Applied Science Lippe/Höxter to analyse the consequential photometric impacts on a scale model of a multi-storey building with realistic default values, varying window designs and a single rooflight configuration.

As a result of  $0,2 H$ , the values of the daylight factor,  $D$ , next to the window on the first floor amount to only 30 % of the values on the third floor. The ground floor measures merely 20%.

However, increasing the distance to  $0,5 H$  leads to values of the daylight factor,  $D$ , next to the window on the first floor of about 80 to 90 % of the values on the third floor. The ground floor then measures 60 to 70 %. Only the rooflight configuration shows a sufficient distribution over the whole depth of space.

The advice expressed is to reconsider the present regulations of the Model Building Code (MBO) and to increase the distance between buildings in industrial areas to  $0,5 H$  as a minimum.