

Weniger Tageslicht mit Musterbauordnung

Die aktuelle Musterbauordnung bringt Nachteile für die Tageslichtversorgung von Innenräumen

Wolfgang Cornelius

Die aktuelle Musterbauordnung (MBO) erlaubt geringere Abstandsflächen zwischen Wohn-, Gewerbe- und Industriegebäuden als bisher. Eine Modellstudie zeigt auf, wie sich diese Regelung auf die Tageslichtversorgung von Innenräumen auswirken kann.

Eine durchdachte, zweckerfüllende Tageslichtbeleuchtung schafft gute Sehbedingungen, ermöglicht ermüdungsfreies Arbeiten und ist unabdingbar für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Nutzer. Die dafür erforderlichen Beleuchtungsstärken (E) und damit auch Belichtungen (E-t) durch Tageslicht im Innenraum hängen einerseits von natürlichen Gegebenheiten, wie geographischer Lage des Ortes, Jahreszeit, Tageszeit und Himmelszustand ab; andererseits werden sie aber auch sehr stark von der Ausrichtung und Beschaffenheit der Tageslichtöffnungen sowie der vorhandenen Verbauung beeinflusst.

Die notwendige Größe der Fenster, das zulässige Maß der Bebauung und die einzuhaltenen Abstände zur Nachbarbebauung sind in den einzelnen Bundesländern durch jeweilige Landesbauordnungen (LBO) und andere Richtlinien für Öffnungen in Wandflächen vorgegeben.

Autor: Dipl.-Ing. Wolfgang Cornelius VDI, Referent für Tageslichttechnik beim FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V., www.fvlr.de

Aktuelle MBO erlaubt geringere Abstandsflächen

Für eine gesundheitsbewusste und nutzerfreundliche Architektur ist es daher ein Rückschritt, wenn die derzeit gültige MBO geringere Abstandsflächen als bisher zwischen Wohn-, Gewerbe- und Industriegebäuden zulässt. Denn bei der anstehenden Novellierung der einzelnen LBO werden sich die damit befassten Gremien an der aktuellen MBO orientieren.

In MBO §6 Abstandsflächen, Abstände heißt es:

»(4) Die Tiefe der Abstandsfläche bemisst sich nach der Wandhöhe; sie wird senkrecht zur Wand gemessen. Wandhöhe ist das Maß von der Geländeoberfläche bis zum Schnittpunkt der Wand mit der Dachhaut oder bis zum oberen Abschluss der Wand. Die Höhe von Dächern mit einer Neigung von weniger als 70° wird zu einem Drittel der Wandhöhe hinzugerechnet. Andernfalls wird die Höhe des Daches voll zugerechnet. [...] Das sich ergebende Maß ist H.«

»(5) Die Tiefe der Abstandsfläche beträgt 0,4 H, mindestens 3 m. In Gewerbe- und Industriegebieten genügt eine Tiefe von 0,2 H, mindestens 3 m. Vor den Außenwänden von Wohngebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2 mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen genügt als Tiefe der Abstandsfläche 3 m.«

Somit reduziert die MBO die Abstandsfläche zwischen zwei Gebäuden in Gewerbe- und Industriegebieten von vormals 0,25 H auf 0,2 H, jedoch mindestens 3 m.

Laut der zurzeit gültigen Fassung der Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen (BauONW) muss beispielsweise die Gebäudeabstandsfläche vor Außenwänden von Gebäuden in Gewerbe- und Industriegebieten, die überwiegend der Produktion oder Lagerung dienen, 0,25 H (mindestens 3 m), in Kern-, Gewerbe- und Industriegebieten sonst sogar 0,5 H (mindestens 3 m) betragen.

Da nach den Leitsätzen der deutschen Rechtsprechung der Bauherr gegenüber dem Architekten einen berechtigten Anspruch auf eine optimale Ausnutzung seines Grund-

stückes – insbesondere nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten – hat, sind diese Änderungen von einschneidender Bedeutung für die Tageslichtversorgung von Innenräumen.

Eine Studie untersucht die Konsequenzen

Das Lichtlabor des Fachbereichs Architektur und Innenarchitektur der Fachhochschule Lippe und Höxter führte deshalb im Auftrag des FVLR – Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. eine Studie durch, um die Auswirkungen der Vorgaben der aktuellen MBO zu untersuchen. Anhand von lichttechnischen Untersuchungen an Modellen und Berechnungen aus dem Bereich des Gewerbe- und Industriebaus wurden die sich in Innenräumen ergebenden Änderungen in der Beleuchtungssituation herausgearbeitet, dargestellt und visualisiert.

Die Studie gibt zudem Auskunft darüber, ob die derzeit geforderten Normempfehlungen für Beleuchtungsstärken im Innenraum und für die Dauer der Mindestbesonnung unter Ausnutzung der jetzt zulässigen Abstandsflächen eingehalten werden können.

Lichtmessungen im Modellgebäude

Die Simulation der Tageslichtverhältnisse und die Messungen wurden im Lichtlabor an einem Modell im Maßstab 1:33 durchgeführt. Das Modell besteht aus einem Bürogebäude von 15 m Höhe und 31,5 m Seitenlänge mit Fensteröffnungen auf einer Seite und einer gleich großen gegenüber liegenden Verbauung.

Das zu untersuchende Bürogebäude ist in senkrechte Abschnitte unterteilt. Jeder Abschnitt wurde mit einem anderen Fenstertyp ausgestattet. Es gibt vier unterschiedliche Fenstertypen a – d mit Öffnungsflächenanteilen zwischen 1: 6,6 bis 1: 5,2. Sie entsprechen jeweils dem Mindestöffnungsmaß nach DIN 5034-1.

Jeder Gebäudeabschnitt besteht aus vier übereinander liegenden Räumen mit identischen Fenster- und Raumabmessungen (B x T x H: 4,00 m x 6,00 m x 3,00 m). Der Raum im obersten Geschoss wurde in allen Abschnitten mit einer Oberlichtöffnung im hinteren Raumbereich ausgestattet. Der Anstrich der Raumbegrenzungsflächen richtete sich nach DIN 5034-4 ($\rho_B = 0,2$;

Die Studie der Fachhochschule Lippe und Höxter kann für 50 € beim FVLR unter www.fvlr.de bestellt werden.



$\rho_w = 0,5$; $\rho_D = 0,7$). Der Reflexionsgrad der Außenwände der Verbauung wurde zu 0,4, der der Grundplatte zu 0,2 gewählt.

Die Öffnungen sind nicht verglast; die Minderung aufgrund des Transmissionsgrades der Verglasung, der Verschmutzung und des ungerichteten Lichtdurchganges wurde rechnerisch berücksichtigt.

Das Modell wurde auf einem Hubtisch platziert. Ein am Meridianbogen geführter Parabolreflektor als künstliche Sonne ermöglichte das automatisierte Abfahren aller Sonnenbahnen mit parallel gerichtetem Licht.

Die konstante mittlere horizontale Außenbeleuchtungsstärke E_a betrug 1350 lx. Fotozellen, die in den Modellinnerräumen angebracht und mittels Lochraster in einer simulierten Höhe von 0,85 m über dem Fußboden fixiert wurden, maßen die horizontale Beleuchtungsstärke E_p im Rauminnen.

In verschiedenen Messreihen variierte die Abstandsfläche zwischen den Gebäuden mit 0,2 H (6 m), 0,25 H (7,50 m) und 0,5 H (15 m). Aus den fotometrischen Messungen konnte dann für jeden Raum entsprechend der Abstandsfläche ermittelt werden, wie hoch der Tageslichtquotient D_m ist und ob die Normwerte erreicht werden.

Normempfehlungen für Beleuchtungsstärken und Besonnungsdauer können nicht umgesetzt werden

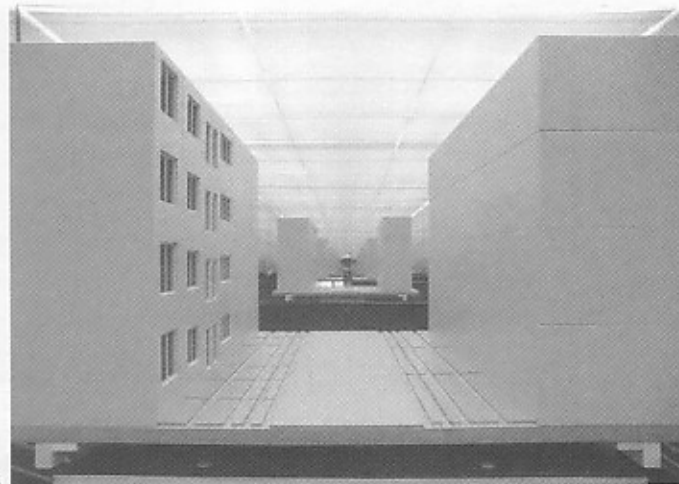
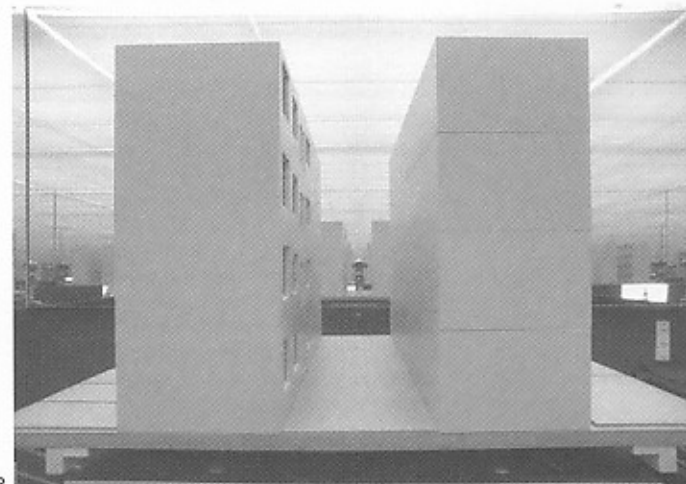
Tageslichtquotient

Die DIN 5034-1 empfiehlt, dass der Tageslichtquotient D_m in Wohnräumen im Mittel wenigstens 0,9% und im ungünstigsten Fall wenigstens 0,75% betragen sollte.

Die Studie ergibt, dass der Mindestwert bei Abstandsflächen von 0,2 H und 0,25 H bei

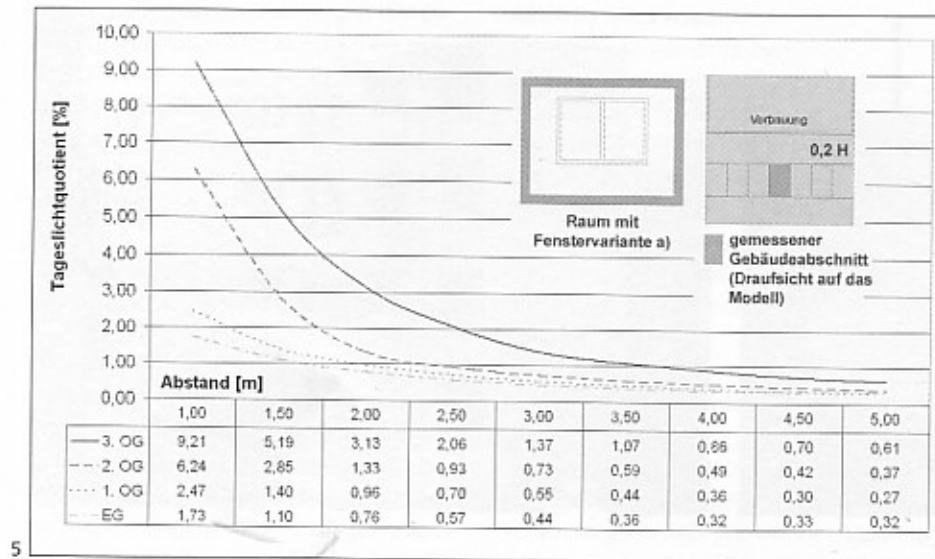
1 + 2 Vorderansicht und Rückansicht des Modellgebäudes im Kunsthimmel. Das Gebäude ist in Abschnitte mit vier verschiedenen Fenstertypen aufgeteilt. Jeder Abschnitt besteht aus vier übereinander liegenden Räumen mit identischen Fenster- und Raumabmessungen.

3 + 4 Mit Fotozellen in den Innenräumen wurde die horizontale Beleuchtungsstärke in Nutzhöhe in verschiedenen Raumtiefen für die verschiedenen Abstandsflächen und Fenstergeometrien gemessen und der Tageslichtquotient ermittelt.



5.3.1.1 Tageslicht mit Fenster-Verbauung

5.3.1.1.1 Tageslicht mit Fenster-Verbauung

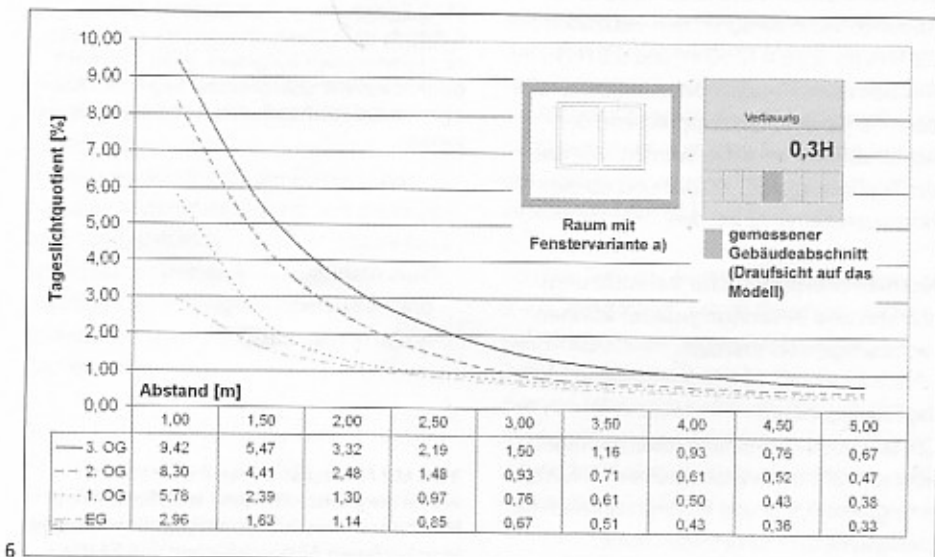


5

den Fenstervarianten a) und d) im 2. und 3. Obergeschoss in einer Raumtiefe von 3,00 m bis 5,00 m unterschritten wird. Im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss ist dies bereits in einer Raumtiefe von 2,00 m bis 3,00 m der Fall.

Bei einem Gebäudeabstand von 0,5 H hingegen wird der Mindestwert im 2. und 3. Obergeschoss erst in einer Raumtiefe von 4,50 m bis 5,00 m unterschritten, im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss bei 3,50 m bis 4,50 m.

Hingegen ergaben die Messungen im Raum mit Oberlicht, dass sogar bei einem Verbaungsabstand von 0,2 H der empfohlene Mittelwert für den Tageslichtquotienten ($D_m > 4,0\%$) in der gesamten Raumtiefe des 3. Obergeschosses erreicht wird (Bild 7).

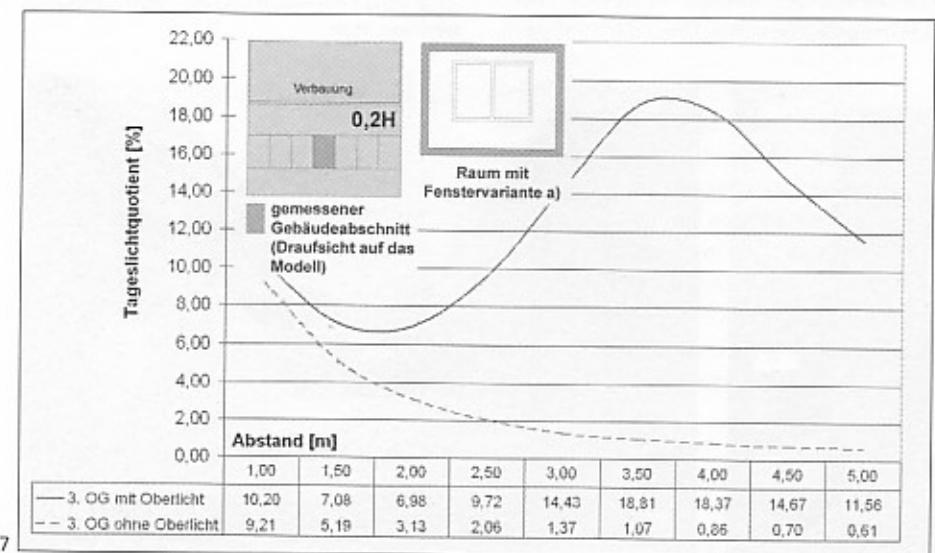


6

Mittlere Beleuchtungsstärke

Des Weiteren wird nach EN 12464-1 für einen Büroarbeitsplatz eine mittlere Beleuchtungsstärke in Nutzhöhe von 500 lx vorgeschrieben. Nach DIN 5034-1 gilt die durch das Tageslicht allein gegebene Beleuchtung in Arbeitsräumen mit Fenstern so lange als ausreichend, wie die Beleuchtungsstärke am ungünstigsten Arbeitsplatz mindestens das 0,6-fache dieses Wertes erreicht – mithin 300 lx. Die Untersuchung belegt, dass die gemessenen Werte für alle Abstandssituationen nicht den Empfehlungen der DIN 5034 bzw. EN 12464-1 entsprechen.

Aus den Messreihen ist ersichtlich, dass die Beleuchtungsstärken durch die Reduzierung der Abstandsgrenzen gemäß MBO 2002 im

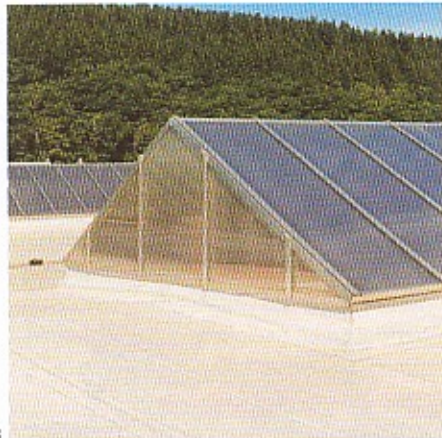


7

5 Tageslichtquotient in Prozent bei einem Raum mit Fenstervariante a, einer Abstandsfläche von 0,2 H zu einer 15 m hohen Verbaung (vier Geschosse).

6 Tageslichtquotient in Prozent bei einem Raum mit Fenstervariante a, einer Abstandsfläche von 0,5 H und einer 15 m hohen Verbaung.

7 Tageslichtquotient in Prozent bei einem Raum mit Fenstervariante a, einer Abstandsfläche von 0,2 H, einer 15 m hohen Verbaung und der Variable Oberlicht.



8

Mittel um 20% verringert werden:

- im 3. Obergeschoss um bis zu 10%,
- im 2. Obergeschoss um bis zu 20% und
- im 1. Obergeschoss um bis zu 35% bei einer Abstandsreduzierung von 0,25 H auf 0,2 H (Bild 5).

Lediglich die Werte für 0,5 H, die mit den Fenstervarianten a) und d) im 2. und 3. Obergeschoss gemessen wurden, nähern sich den Anforderungen.

Vergleich der einzelnen Geschosse untereinander

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 Erdgeschosses und des 1. Obergeschosses stark voneinander abweichen.

So beträgt der Wert bei 0,2 H:

- im Erdgeschoss in Fensternähe circa 25%,
- in der Raummitte circa 50% und
- in der Tiefe circa 70% der entsprechenden Werte bei 0,5 H.

Der Wert bei 0,2 H im 1. Obergeschoss beträgt

- in Fensternähe circa 30%,
- in der Raummitte circa 50% und
- in der Tiefe circa 55% der gemessenen Werte bei 0,5 H.

Es zeigt sich somit, dass bei der gewählten Konstellation erst eine erhebliche Vergrößerung der Abstandsfläche (auf 0,5 H) zu einer spürbaren Verbesserung der Beleuchtungsverhältnisse im Erdgeschoss sowie im 1. Obergeschoss führt.

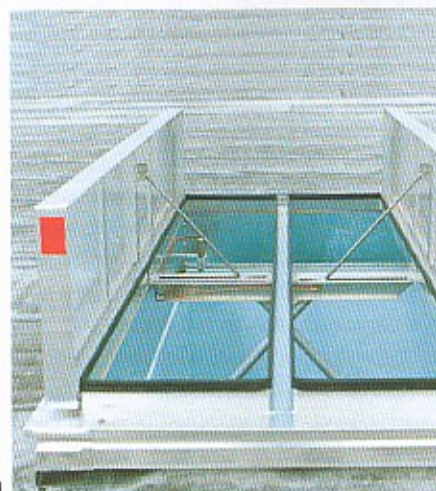


9

Verbesserungen sind möglich

Die Messergebnisse aus der Studie belegen eindeutig, dass eine Reduzierung des Gebäudeabstands von 0,25 H auf 0,2 H in der gewählten Anordnung unweigerlich eine Verschlechterung der Versorgung von Innenräumen mit Tageslicht zur Folge hat. Die MBO 2002 sollte daher in diesem Punkt überdacht und eine Regelung gefunden werden, die sowohl die Einhaltung der bautechnischen Lösungen ermöglicht als auch ergonomisch und arbeitsmedizinisch vertretbar ist.

Überall dort, wo es technisch machbar ist, sollten Oberlichter eingesetzt werden, da sich durch ihren Einbau die Versorgung von Räumen mit Tageslicht erheblich verbessert. Zudem sollten die Abmessungen der Fenster mindestens den Empfehlungen der noch gültigen ASR 7/1 (Rohbaufensterhöhe mindestens 1,25 m; Oberkante Fensterbrüstung 0,85 m bis 1,25 m über dem Fußboden) ent-



11

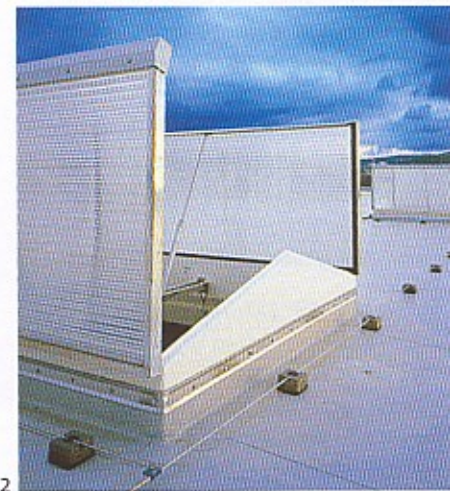


10

8 – 10 Lichtkuppeln sorgen für zusätzlichen Eintrag von natürlichem Licht und können so die Sehbedingungen in Büro-, Lager- und Produktionsgebäuden verbessern.

sprechen, da hoch liegende Fensterstürze das Tageslicht auch in die Tiefe des Raumes lassen. Empfehlenswert sind zudem breite Glasflächen mit möglichst großzügiger Raumbreitennutzung; die Glasflächenanteile sind mit mindestens $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{5}$ der Raumgrundfläche anzusetzen.

11 + 12 Tageslichtöffnungen im Dach: Eine hohe Tageslichtversorgung verbessert das Wohlbefinden der Personen in Büro-, Verkaufs- und Produktionsgebäuden. Motivation und Leistung hängen deutlich davon ab, wie viel natürliches Tageslicht in das Büro dringt.



12