

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 26 (1972)

**Heft:** 12: Terrassen- und Atriumwohnhäuser = Immeubles d'habitation en terrasse et avec atrium = Terrace and atrium houses

**Artikel:** Terrassenbauweisen

**Autor:** Bensemman, Karl-Heinz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-334508>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Terrassenbauweisen

**Bestimmung**  
hangspezifischer Wohnwertfaktoren und ihre Bedeutung für die Planung von terrassierten Wohnbebauungen

**Vorbemerkung**  
In Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte sind die nach traditionellen Vorstellungen für bauliche Nutzung geeigneten Flächen nahezu erschöpft.

Die unter anderem aus den Bereichen Wohnungswesen, Industrie und Gewerbe, Erholung und Sport unvermindert anhaltende Nachfrage nach geeigneten Flächen kann im wesentlichen durch folgende Maßnahmen gedeckt werden: Erweiterung der besiedelten Flächen; Nutzungsintensivierung, die auch durch Sanierung erfolgen kann; Aktivierung von bisher für bauliche Nutzung ungeeigneter Flächen, zu denen unter anderem steile Hanggrundstücke gehören. Hier geht es um die Nutzung bislang für den Wohnungsbau unrentabler Hanggrundstücke. Die Ergebnisse dieser Untersuchung haben aber auch weitgehende Gültigkeit für Terrassenhäuser in der Ebene.

Steile Hänge galten bisher wegen des sehr hohen Aufwandes an Erschließung und Konstruktion für konventionelle Bauweisen als ungeeignet. Solche Grundstücke sind daher zur Zeit noch zu relativ niedrigen Preisen zu erwerben. Um diese Flächenreserve für den Wohnungsbau zu aktivieren, hat man in der jüngeren Vergangenheit geeignete Bauweisen entwickelt, durch die unter anderem der Erschließungs- und Gründungsaufwand auf ein den konventionellen Bauweisen entsprechendes Maß reduziert werden kann. Eine derartige Bauform ist das Terrassenhaus, das aus mehreren selbständigen, abgeschlossenen Wohneinheiten besteht, die so zusammengesetzt sind, daß jeweils das Dach der einen als Terrasse der nächsthöherliegenden Wohneinheit genutzt wird.

Hierbei werden, im Gegensatz zur Wohnung im konventionellen Geschosbau, der einzelnen Wohneinheit unmittelbar privat nutzbare Freiflächen zugeordnet, so daß eine dem freistehenden Einfamilienhaus angenäherte Wohnqualität erzielt werden kann.

Gleichzeitig wird beim Terrassenhaus durch die enge konstruktive und funktionale Verklammerung der Wohneinheiten eine dem Zeilengeschosbau vergleichbare bauliche Verdichtung erreicht, so daß haustechnischer Komfort günstig eingesetzt werden kann.

Das Terrassenhaus verbindet deshalb die Vorteile des freistehenden Einfamilienhauses im Hinblick auf dessen Qualität der Freiflächen mit den Vorteilen des Zeilengeschosbaus in bezug auf die erzielbare bauliche Verdichtung und den haustechnischen Komfort.

Hinzu kommen einige hangspezifische Faktoren, die den Wohnwert von Terrassenhäusern zusätzlich erhöhen: freier Ausblick in die Landschaft von jeder Wohneinheit

aus; ausschließlicher Vorbehalt des internen Erschließungssystems für den Fußgänger. Wohnbebauungen dieser Art fanden in den letzten Jahren zunehmende Verbreitung. In der Schweiz werden derartige Bauweisen bereits seit den fünfziger Jahren erfolgreich angewendet. Dort trat – infolge der vorhandenen Topographie – der Zwang zur intensiveren Nutzung des Bodens schon früher auf.

Die im Rahmen dieser Untersuchung getroffenen Hypothesen bezüglich des Wohnwerts solcher Terrassenhäuser stützen sich deshalb im wesentlichen auf die in der Schweiz gemachten Erfahrungen beziehungsweise auf den dort zur Zeit vorhandenen Wohnungsstandard.

**Gegenstand der Untersuchung**

Im folgenden wird die Bedeutung von ausgewählten Wohnwertfaktoren für die Planung von terrassierten Wohnbebauungen untersucht, und zwar im Hinblick auf die Erreichung von größtmöglichen Bebauungsdichten.

Diese den Wohnwert bestimmenden Faktoren betreffen die einzelne Wohneinheit, das aus mehreren Wohneinheiten zusammengesetzte Gebäude beziehungsweise die Gebäudegruppe die Wohnlage. Da über den Wohnwert zur Zeit erst wenige durch empirische Forschung gesicherte Erkenntnisse existieren – dies ist unter anderem eine Aufgabe für Soziologen und Mediziner –, werden hier Hypothesen über Wohnwertfaktoren auf der Grundlage der allgemeinen Diskussion und des «gesunden Menschenverstandes» aufgestellt.

Zur Ermittlung von Grenzwerten für die maximalen Bebauungsdichten werden untere Toleranzgrenzen beziehungsweise Mindestnormen für die Wohnwertfaktoren festgelegt. Darüber hinaus werden die gegenseitigen Abhängigkeiten der Faktoren untersucht. Als spezielle Entwurfsparameter, denen im Hinblick auf den Wohnwert von Terrassenbebauungen besondere Bedeutung zukommt, werden Forderungen nach Aussicht, Sichtschutz und nutzbarer Terrassentiefe betrachtet.

Für diese speziellen Parameter werden unter Berücksichtigung der Hangneigung untere normative Grenzwerte begründet.

Die hier untersuchten Faktoren wurden auf Grund der allgemeinen Diskussion und durch Literaturanalyse als wohnwertbestimmend festgestellt. Sie sind meßbar und objektivierbar und können im Hinblick auf Terrassenbebauungen relevant sein.

**Gültigkeit der Aussagen**

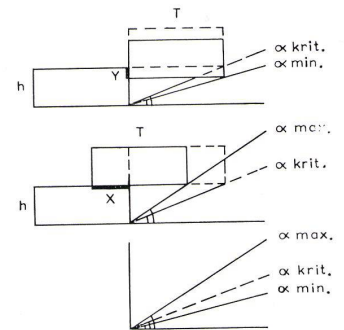
Von vorneherein zu berücksichtigen ist hierbei, daß die resultierenden Aussagen nur gültig sind, soweit die getroffenen Annahmen über die Wohnwertpräferenzen richtig sind. Das gilt sowohl für die Auswahl der Faktoren als auch für die Festlegung der Grenzwerte der Erfüllung einzelner Faktoren. Sofern nur die Grenzwerte anders festgelegt werden, erlauben die dargestellten Verfahren die Ermittlung der dann beim Entwurf zu beachtenden Werte.

Die Untersuchung wird beschränkt auf Terrassenhäuser, bestehend aus eingeschossigen Wohneinheiten mit durchlaufendem flachem Dach, die baulich aneinanderstoßen beziehungsweise sich überlappen.

Bestimmung unterer Toleranzgrenzen von Wohnwertfaktoren und ihre Bedeutung für die Planung von terrassierten Wohnbebauungen. Dabei ist das zulässige Maß der vertikalen Verschiebung beziehungsweise der horizontalen Überlappung zu ermitteln. Aus beiden Werten kann dann der minimal beziehungsweise maximal zulässige Stapelungswinkel für Wohneinheiten errechnet und der Anwendungsbereich in Grad Hangneigung bestimmt werden.

Die Kenntnis der zulässigen Unter- und Obergrenzen der Hangneigungswinkel ist insofern von Bedeutung, als hierdurch Aussagen über denjenigen Hangneigungsbereich getroffen werden können, in dem für eine konzentrierte Wohnbebauung die hangspezifischen siedlungstechnischen Vorteile gelten.

In Bild 1 ist in allgemeiner Form das zulässige Maß der vertikalen Verschiebung von  $y_{\max}$  (= minimaler Stapelungswinkel) bis  $y = 0$  und das zulässige Maß der horizontalen Überlappung von  $x = 0$  bis  $x_{\max}$  (= maximaler Stapelungswinkel) dargestellt.



Typenspezifische Stapelungswinkel/  
Hangneigungswinkel.

Je ein Grenzwert für  $y$  und  $x$  kann direkt aus der Abbildung entnommen werden:  $y = h$ ,  $x = T$ .

$y = h$  beschreibt die Verhältnisse bei eingeschossigen Reihenhäusern in der Ebene,  $x = T$  die des Geschosbaus.

Für die Ermittlung eines  $y_{\max}$  sind folgende Forderungen zu berücksichtigen:

1. Freier Ausblick.
2. Schutz vor Einblick.
3. Zugang zur Terrasse.

Zu 1: Freier Ausblick gilt dann als gegeben, wenn die horizontal anzunehmende Sehachse einer innerhalb der Wohnung sitzenden Person unbehindert in die freie Landschaft verläuft und der obere Teil des Sehwinkels frei bleibt. Die Augenhöhe einer sitzenden Person wird im Durchschnitt mit 100 cm angenommen. Dieser Wert gilt gleichermaßen als obere Grenze für den notwendigen Sichtschutz, gemessen von Oberkante Fußboden Innenraum.  $HS_{\max} = 100$  cm.

Zu 2: Der Sichtschutz besteht aus einem konstruktiven und einem pflanzlichen Teil. Er hat die Aufgabe, den notwendigen Unfall- und Lärm-schutz zu gewährleisten und darüber hinaus die nutzbare Terrassenfläche vor Einblick von der nächsthöheren Terrasse aus zu schützen beziehungsweise den Einblick auf die nächsttieferliegende Terrasse zu verhindern. Seine Mindesthöhe ergibt sich aus der für eine Bepflanzung notwendigen Humusaufgabe

einschließlich der Pflanzenhöhe. Die erforderliche Humusschicht beträgt für flachwachsende Gehölze 30 bis 40 cm. Einschließlich der Höhe der Pflanzen kann eine Gesamthöhe von 50 cm angenommen werden.  $HS_{min} = 50$  cm.

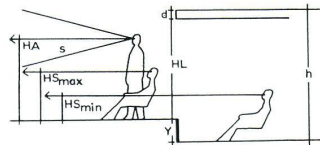
Zu 3: Der Zugang zur Terrasse soll ohne Behinderung möglich sein. Zwischen Oberkante Terrassenfußboden und Unterkante Decke der zugehörigen Wohneinheit ist als lichte Durchgangshöhe das kleinste Maß der nach DIN 18100 einzusetzen.  $HL_{min} = 200$  cm. Dieses Maß ist nur dann zu berücksichtigen, wenn die Geschoßhöhe  $h = 275$  cm ist. Bei großen Geschoßhöhen ist daher  $HL_{min}$  für den Entwurf ohne Belang.

Bei einer Geschoßhöhe  $h = 275$  cm aber ist die lichte Durchgangshöhe für die Bestimmung des zulässigen Maßes der vertikalen Verschiebung der Baukörper allein entscheidend:  $y_{max} = h - (HL_{min} + d)$  (1)  
 $y_{max} = 50$  cm

Zur Bestimmung des minimal zulässigen Stapelungswinkels ist  $y_{max}$  alleine nicht ausreichend, sondern muß in Verbindung mit der Tiefe T der Wohneinheiten gesehen werden:

$$\tan \alpha_{min} = \frac{h - (HL + d)}{T} \quad (2)$$

Bild 2 zeigt die Zusammenhänge zwischen der Stellung der Baukörper, den möglichen Ausblickpositionen und den zulässigen Sichtschutzhöhen.



Abhängigkeit der Sichtschutzhöhen von der Ausblickposition.

Das maximal zulässige Maß der horizontalen Überlappung  $x_{max}$  beziehungsweise der maximal zulässige Stapelungswinkel  $\alpha$  wird aus der zulässigen Terrassenmindesttiefe ermittelt. Diese setzt sich zusammen aus: 1. der minimalen Sichtschutztiefe und 2. der nutzbaren Terrassenmindesttiefe.

Zu 1: Die Terrasse soll, im Gegensatz zum Balkon, ein zusätzliches Raumangebot bereitstellen, das über die einfache Erweiterung der Wohnbereiche von innen nach außen hinausgeht. Hier wird deshalb davon ausgegangen, daß die Terrasse mindestens für eine senkrecht zur Außenwand aufgestellte Liege und für einen freien Durchgang Platz bieten soll.

Setzt man für eine Liege 180 cm und für die Durchgangsbreite 60 cm ein, so erhält man eine nutzbare Terrassenmindesttiefe von 240 cm.  $TN_{min} = 240$  cm.

Zu 2: Das Flächenangebot der Terrasse ist erfahrungsgemäß aber nur dann nutzbar, wenn die hierfür notwendige Intimität beziehungsweise Privatheit gewährleistet wird. Die Privatheit soll dann ausreichend sein, wenn eine aufrechtstehende Person durchschnittlicher Größe jeden Standort auf der Terrasse einnehmen kann, ohne von der nächsthöheren Terrasse aus gesehen zu werden.

Dies kann durch eine entsprechende Dimensionierung des Sichtschutzes erreicht werden. Die Tiefe des Sichtschutzes ist unmittelbar abhängig von dessen Höhe; je höher der Sichtschutz angenommen wird, desto geringer kann seine Tiefe bemessen werden, bis im Extremfall eine dünne, bis in Augenhöhe reichende Wand am Rand der Terrasse die gleiche Funktion erfüllt wie ein flaches, aber tiefes Pflanzenbeet.

Die gegenseitige Abhängigkeit von Tiefe und Höhe des Sichtschutzes läßt sich in einem Diagramm darstellen. Daraus kann zu dem Wert  $HS_{max}$  die zugehörige Mindesttiefe abgelesen werden. Sie beträgt 80 cm.  $TS_{min} = 80$  cm.

Damit ist die kleinste zulässige Terrassentiefe bestimmt:  $t = TN_{min} + TS_{min} = 320$  cm.

Das maximal zulässige Maß der horizontalen Überlappung beträgt dann:

$$x_{max} = T - (TN_{min} + TS_{min}) \text{ oder } T - x_{max} = TN_{min} + TS_{min} \quad (3)$$

Aus der Gleichung geht hervor, daß die kleinste Terrassentiefe für alle Bautypen gleich ist. Der maximal zulässige Stapelungswinkel ist dann ebenfalls für alle Bautypen gleich:

$$\tan \alpha_{max} = \frac{h}{TN_{min} + TS_{min}} \quad (4)$$

Es ist für die Beurteilung von Terrassenhausprojekten vorteilhaft, auf Grund einer vorgegebenen Hangneigung Aussagen über das Maß der vertikalen Verschiebung beziehungsweise der horizontalen Überlappung und der Größe der nutzbaren Terrassenfläche zu machen. Hierfür muß die Gebäudetiefe vorgegeben werden und die Bedingung, die nutzbare Terrassentiefe zu maximieren.

Vorgegeben werden drei Bautypen von 10, 13 und 16 m Tiefe. Bild 3 zeigt die zur Bemessung der nutzbaren Terrassentiefe erforderlichen geometrischen Beziehungen am Beispiel des 16-m-Typs, für  $x = 0$  bis  $x_{max}$  (nicht maßstäblich).

Trägt man die aus Bild 3 entnehmbaren Werte für TS, TN und x (beziehungsweise y) in ein Koordinatensystem ein, wobei die Hangneigung  $\beta$  auf der Ordinate abgetragen wird, so erhält man die in Diagramm 1 (1) dargestellten Kennlinien für den 16-m-Typ. Zum Vergleich sind die entsprechenden Kennlinien für den 13- und den 10-m-Typ in Diagramm 1 (2) und (3) gesondert dargestellt.

Die fallenden Äste der TN- und TS-Linien können bis zu den jeweiligen kritischen Winkeln (Knickpunkten) zu Deckung gebracht werden. Das bedeutet, daß bei Angleichung der Gebäude an ein vorgegebenes Hangprofil Sichtschutz- und Terrassentiefe lediglich von der Hangneigung abhängig sind und unabhängig von der Tiefe der einzelnen Wohneinheit bestimmt werden können, sofern deren Tiefe größer oder gleich der Summe aus TS und TN ist.  $T \geq TS + TN$ .

Aus dem Verlauf der Kennlinien ist ersichtlich, daß die nutzbare Terrassentiefe TN von  $y_{max}$  ab mit wachsender Hangneigung zunimmt und bei  $y = 0/x = 0$  ihren größten Wert hat. Danach nimmt sie bei Vergrößerung der Hangneigung kontinuierlich ab, bis sie bei  $\alpha_{max}$  ihren zulässigen kleinsten Wert erreicht.

Demgegenüber nimmt die Sichtschutztiefe TS im gesamten Winkelbereich von  $\alpha_{min}$  bis  $\alpha_{max}$  ab.

Bis  $\alpha_{krit}$  gilt für TN und TS:  $T = TS + TN$ .

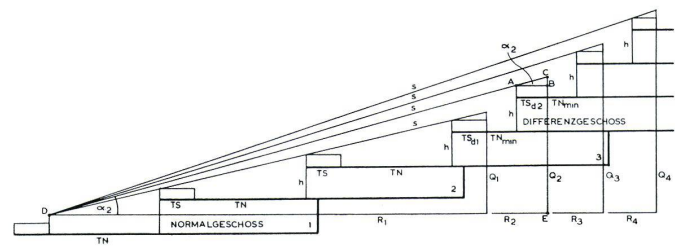
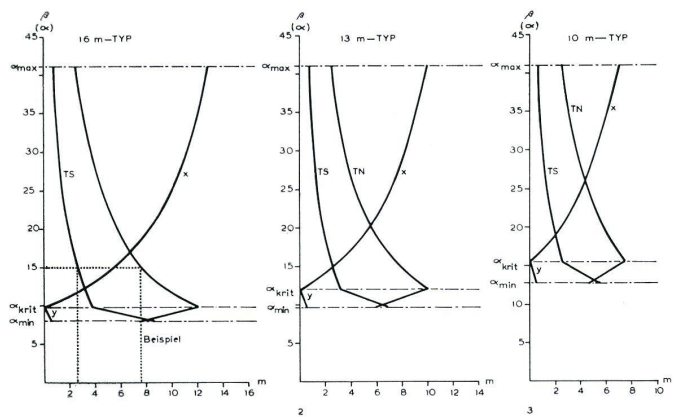
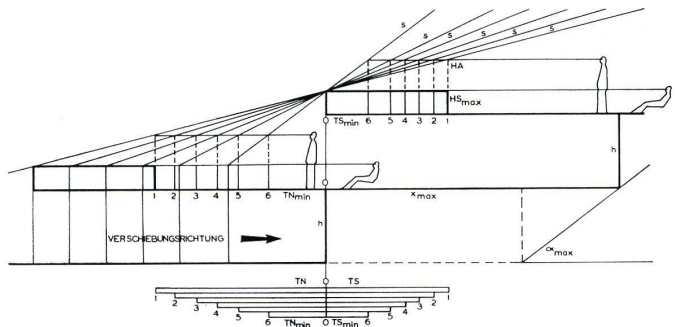
Aus Diagramm 1 und (7) wird erkennbar, daß bei einer vertikalen Verschiebung der Baukörper günstige Voraussetzungen für den Einblick von Terrasse zu Terrasse geschaffen werden. Die Sicherung der Privatheit ist daher nur durch einen tieferen Sichtschutz unter Verminderung der nutzbaren Terrassentiefe zu erzielen.

Bisher wurde stillschweigend vorausgesetzt, daß die Hangneigung, einmal vorgegeben, unveränderlich bleibt. Es sind jedoch Fälle denkbar, besonders bei Terrassenbebauungen, die aus einer größeren Anzahl von hintereinandergeschalteten

Wohneinheiten bestehen, wo Geländeunebenheiten nicht mehr von Terrassenhauszeilen mit konstantem Stapelungswinkel konstruktiv aufgenommen beziehungsweise ausgeglichen werden können: zum Beispiel am hohlen Hang.

Im Hohlen-Hang-Bereich sind daher die Wohneinheiten so zu stapeln, daß auf möglichst kurzer horizontaler Distanz große Höhenunterschiede im Gelände überbrückt werden können. Dies geschieht durch Einschalten von Differenzgeschossen.

Sie unterscheiden sich von Normalgeschossen durch ihre auf den zulässigen unteren Grenzwert reduzierte nutzbare Terrassentiefe und die von Geschoß zu Geschoß abnehmende Sichtschutztiefe. Bei der Bemessung der Sichtschutztiefen



```

DASTH15 KURS JFLINFK B:153 DRZ DAKSTADT FR 440 22.09.72
ENRHO PROTOKOLL
000010 C BERECHNUNG DER SICHTSCHUTZTIEFEN NACH BENSEHANN
000020 C RECHNUNG DER SICHTSCHUTZTIEFEN NACH BENSEHANN
000030 C 10 FÜR MAT(10,10)
000040 C MAT(10,10)
000050 C 60 FÜR MAT(10,10)
000060 C MAT(10,10)
000070 C 20 FÜR MAT(10,10)
000080 C MAT(10,10)
000090 C MAT(10,10)
000100 C MAT(10,10)
000110 C MAT(10,10)
000120 C MAT(10,10)
000130 C MAT(10,10)
000140 C MAT(10,10)
000150 C MAT(10,10)
000160 C MAT(10,10)
000170 C MAT(10,10)
000180 C MAT(10,10)
000190 C MAT(10,10)
000200 C MAT(10,10)
000210 C MAT(10,10)
000220 C MAT(10,10)
000230 C MAT(10,10)
000240 C MAT(10,10)
000250 C MAT(10,10)
000260 C MAT(10,10)
000270 C MAT(10,10)
000280 C MAT(10,10)
000290 C MAT(10,10)
000300 C MAT(10,10)
000310 C MAT(10,10)
000320 C MAT(10,10)
000330 C MAT(10,10)
000340 C MAT(10,10)
000350 C MAT(10,10)
000360 C MAT(10,10)
000370 C MAT(10,10)
000380 C MAT(10,10)
000390 C MAT(10,10)
000400 C MAT(10,10)
000410 C MAT(10,10)
000420 C MAT(10,10)
000430 C MAT(10,10)
000440 C MAT(10,10)
000450 C MAT(10,10)
000460 C MAT(10,10)
000470 C MAT(10,10)
000480 C MAT(10,10)
000490 C MAT(10,10)
000500 C MAT(10,10)
000510 C MAT(10,10)
000520 C MAT(10,10)
000530 C MAT(10,10)
000540 C MAT(10,10)
000550 C MAT(10,10)
000560 C MAT(10,10)
000570 C MAT(10,10)
000580 C MAT(10,10)
000590 C MAT(10,10)
000600 C MAT(10,10)
000610 C MAT(10,10)
000620 C MAT(10,10)
000630 C MAT(10,10)
000640 C MAT(10,10)
000650 C MAT(10,10)
000660 C MAT(10,10)
000670 C MAT(10,10)
000680 C MAT(10,10)
000690 C MAT(10,10)
000700 C MAT(10,10)
000710 C MAT(10,10)
000720 C MAT(10,10)
000730 C MAT(10,10)
000740 C MAT(10,10)
000750 C MAT(10,10)
000760 C MAT(10,10)
000770 C MAT(10,10)
000780 C MAT(10,10)
000790 C MAT(10,10)
000800 C MAT(10,10)
000810 C MAT(10,10)
000820 C MAT(10,10)
000830 C MAT(10,10)
000840 C MAT(10,10)
000850 C MAT(10,10)
000860 C MAT(10,10)
000870 C MAT(10,10)
000880 C MAT(10,10)
000890 C MAT(10,10)
000900 C MAT(10,10)
000910 C MAT(10,10)
000920 C MAT(10,10)
000930 C MAT(10,10)
000940 C MAT(10,10)
000950 C MAT(10,10)
000960 C MAT(10,10)
000970 C MAT(10,10)
000980 C MAT(10,10)
000990 C MAT(10,10)
001000 C MAT(10,10)
001010 C MAT(10,10)
001020 C MAT(10,10)
001030 C MAT(10,10)
001040 C MAT(10,10)
001050 C MAT(10,10)
001060 C MAT(10,10)
001070 C MAT(10,10)
001080 C MAT(10,10)
001090 C MAT(10,10)
001100 C MAT(10,10)
001110 C MAT(10,10)
001120 C MAT(10,10)
001130 C MAT(10,10)
001140 C MAT(10,10)
001150 C MAT(10,10)
001160 C MAT(10,10)
001170 C MAT(10,10)
001180 C MAT(10,10)
001190 C MAT(10,10)
001200 C MAT(10,10)
001210 C MAT(10,10)
001220 C MAT(10,10)
001230 C MAT(10,10)
001240 C MAT(10,10)
001250 C MAT(10,10)
001260 C MAT(10,10)
001270 C MAT(10,10)
001280 C MAT(10,10)
001290 C MAT(10,10)
001300 C MAT(10,10)
001310 C MAT(10,10)
001320 C MAT(10,10)
001330 C MAT(10,10)
001340 C MAT(10,10)
001350 C MAT(10,10)
001360 C MAT(10,10)
001370 C MAT(10,10)
001380 C MAT(10,10)
001390 C MAT(10,10)
001400 C MAT(10,10)
001410 C MAT(10,10)
001420 C MAT(10,10)
001430 C MAT(10,10)
001440 C MAT(10,10)
001450 C MAT(10,10)
001460 C MAT(10,10)
001470 C MAT(10,10)
001480 C MAT(10,10)
001490 C MAT(10,10)
001500 C MAT(10,10)
001510 C MAT(10,10)
001520 C MAT(10,10)
001530 C MAT(10,10)
001540 C MAT(10,10)
001550 C MAT(10,10)
001560 C MAT(10,10)
001570 C MAT(10,10)
001580 C MAT(10,10)
001590 C MAT(10,10)
001600 C MAT(10,10)
001610 C MAT(10,10)
001620 C MAT(10,10)
001630 C MAT(10,10)
001640 C MAT(10,10)
001650 C MAT(10,10)
001660 C MAT(10,10)
001670 C MAT(10,10)
001680 C MAT(10,10)
001690 C MAT(10,10)
001700 C MAT(10,10)
001710 C MAT(10,10)
001720 C MAT(10,10)
001730 C MAT(10,10)
001740 C MAT(10,10)
001750 C MAT(10,10)
001760 C MAT(10,10)
001770 C MAT(10,10)
001780 C MAT(10,10)
001790 C MAT(10,10)
001800 C MAT(10,10)
001810 C MAT(10,10)
001820 C MAT(10,10)
001830 C MAT(10,10)
001840 C MAT(10,10)
001850 C MAT(10,10)
001860 C MAT(10,10)
001870 C MAT(10,10)
001880 C MAT(10,10)
001890 C MAT(10,10)
001900 C MAT(10,10)
001910 C MAT(10,10)
001920 C MAT(10,10)
001930 C MAT(10,10)
001940 C MAT(10,10)
001950 C MAT(10,10)
001960 C MAT(10,10)
001970 C MAT(10,10)
001980 C MAT(10,10)
001990 C MAT(10,10)
002000 C MAT(10,10)
002010 C MAT(10,10)
002020 C MAT(10,10)
002030 C MAT(10,10)
002040 C MAT(10,10)
002050 C MAT(10,10)
002060 C MAT(10,10)
002070 C MAT(10,10)
002080 C MAT(10,10)
002090 C MAT(10,10)
002100 C MAT(10,10)
002110 C MAT(10,10)
002120 C MAT(10,10)
002130 C MAT(10,10)
002140 C MAT(10,10)
002150 C MAT(10,10)
002160 C MAT(10,10)
002170 C MAT(10,10)
002180 C MAT(10,10)
002190 C MAT(10,10)
002200 C MAT(10,10)
002210 C MAT(10,10)
002220 C MAT(10,10)
002230 C MAT(10,10)
002240 C MAT(10,10)
002250 C MAT(10,10)
002260 C MAT(10,10)
002270 C MAT(10,10)
002280 C MAT(10,10)
002290 C MAT(10,10)
002300 C MAT(10,10)
002310 C MAT(10,10)
002320 C MAT(10,10)
002330 C MAT(10,10)
002340 C MAT(10,10)
002350 C MAT(10,10)
002360 C MAT(10,10)
002370 C MAT(10,10)
002380 C MAT(10,10)
002390 C MAT(10,10)
002400 C MAT(10,10)
002410 C MAT(10,10)
002420 C MAT(10,10)
002430 C MAT(10,10)
002440 C MAT(10,10)
002450 C MAT(10,10)
002460 C MAT(10,10)
002470 C MAT(10,10)
002480 C MAT(10,10)
002490 C MAT(10,10)
002500 C MAT(10,10)
002510 C MAT(10,10)
002520 C MAT(10,10)
002530 C MAT(10,10)
002540 C MAT(10,10)
002550 C MAT(10,10)
002560 C MAT(10,10)
002570 C MAT(10,10)
002580 C MAT(10,10)
002590 C MAT(10,10)
002600 C MAT(10,10)
002610 C MAT(10,10)
002620 C MAT(10,10)
002630 C MAT(10,10)
002640 C MAT(10,10)
002650 C MAT(10,10)
002660 C MAT(10,10)
002670 C MAT(10,10)
002680 C MAT(10,10)
002690 C MAT(10,10)
002700 C MAT(10,10)
002710 C MAT(10,10)
002720 C MAT(10,10)
002730 C MAT(10,10)
002740 C MAT(10,10)
002750 C MAT(10,10)
002760 C MAT(10,10)
002770 C MAT(10,10)
002780 C MAT(10,10)
002790 C MAT(10,10)
002800 C MAT(10,10)
002810 C MAT(10,10)
002820 C MAT(10,10)
002830 C MAT(10,10)
002840 C MAT(10,10)
002850 C MAT(10,10)
002860 C MAT(10,10)
002870 C MAT(10,10)
002880 C MAT(10,10)
002890 C MAT(10,10)
002900 C MAT(10,10)
002910 C MAT(10,10)
002920 C MAT(10,10)
002930 C MAT(10,10)
002940 C MAT(10,10)
002950 C MAT(10,10)
002960 C MAT(10,10)
002970 C MAT(10,10)
002980 C MAT(10,10)
002990 C MAT(10,10)
003000 C MAT(10,10)
003010 C MAT(10,10)
003020 C MAT(10,10)
003030 C MAT(10,10)
003040 C MAT(10,10)
003050 C MAT(10,10)
003060 C MAT(10,10)
003070 C MAT(10,10)
003080 C MAT(10,10)
003090 C MAT(10,10)
003100 C MAT(10,10)
003110 C MAT(10,10)
003120 C MAT(10,10)
003130 C MAT(10,10)
003140 C MAT(10,10)
003150 C MAT(10,10)
003160 C MAT(10,10)
003170 C MAT(10,10)
003180 C MAT(10,10)
003190 C MAT(10,10)
003200 C MAT(10,10)
003210 C MAT(10,10)
003220 C MAT(10,10)
003230 C MAT(10,10)
003240 C MAT(10,10)
003250 C MAT(10,10)
003260 C MAT(10,10)
003270 C MAT(10,10)
003280 C MAT(10,10)
003290 C MAT(10,10)
003300 C MAT(10,10)
003310 C MAT(10,10)
003320 C MAT(10,10)
003330 C MAT(10,10)
003340 C MAT(10,10)
003350 C MAT(10,10)
003360 C MAT(10,10)
003370 C MAT(10,10)
003380 C MAT(10,10)
003390 C MAT(10,10)
003400 C MAT(10,10)
003410 C MAT(10,10)
003420 C MAT(10,10)
003430 C MAT(10,10)
003440 C MAT(10,10)
003450 C MAT(10,10)
003460 C MAT(10,10)
003470 C MAT(10,10)
003480 C MAT(10,10)
003490 C MAT(10,10)
003500 C MAT(10,10)
003510 C MAT(10,10)
003520 C MAT(10,10)
003530 C MAT(10,10)
003540 C MAT(10,10)
003550 C MAT(10,10)
003560 C MAT(10,10)
003570 C MAT(10,10)
003580 C MAT(10,10)
003590 C MAT(10,10)
003600 C MAT(10,10)
003610 C MAT(10,10)
003620 C MAT(10,10)
003630 C MAT(10,10)
003640 C MAT(10,10)
003650 C MAT(10,10)
003660 C MAT(10,10)
003670 C MAT(10,10)
003680 C MAT(10,10)
003690 C MAT(10,10)
003700 C MAT(10,10)
003710 C MAT(10,10)
003720 C MAT(10,10)
003730 C MAT(10,10)
003740 C MAT(10,10)
003750 C MAT(10,10)
003760 C MAT(10,10)
003770 C MAT(10,10)
003780 C MAT(10,10)
003790 C MAT(10,10)
003800 C MAT(10,10)
003810 C MAT(10,10)
003820 C MAT(10,10)
003830 C MAT(10,10)
003840 C MAT(10,10)
003850 C MAT(10,10)
003860 C MAT(10,10)
003870 C MAT(10,10)
003880 C MAT(10,10)
003890 C MAT(10,10)
003900 C MAT(10,10)
003910 C MAT(10,10)
003920 C MAT(10,10)
003930 C MAT(10,10)
003940 C MAT(10,10)
003950 C MAT(10,10)
003960 C MAT(10,10)
003970 C MAT(10,10)
003980 C MAT(10,10)
003990 C MAT(10,10)
004000 C MAT(10,10)
004010 C MAT(10,10)
004020 C MAT(10,10)
004030 C MAT(10,10)
004040 C MAT(10,10)
004050 C MAT(10,10)
004060 C MAT(10,10)
004070 C MAT(10,10)
004080 C MAT(10,10)
004090 C MAT(10,10)
004100 C MAT(10,10)
004110 C MAT(10,10)
004120 C MAT(10,10)
004130 C MAT(10,10)
004140 C MAT(10,10)
004150 C MAT(10,10)
004160 C MAT(10,10)
004170 C MAT(10,10)
004180 C MAT(10,10)
004190 C MAT(10,10)
004200 C MAT(10,10)
004210 C MAT(10,10)
004220 C MAT(10,10)
004230 C MAT(10,10)
004240 C MAT(10,10)
004250 C MAT(10,10)
004260 C MAT(10,10)
004270 C MAT(10,10)
004280 C MAT(10,10)
004290 C MAT(10,10)
004300 C MAT(10,10)
004310 C MAT(10,10)
004320 C MAT(10,10)
004330 C MAT(10,10)
004340 C MAT(10,10)
004350 C MAT(10,10)
004360 C MAT(10,10)
004370 C MAT(10,10)
004380 C MAT(10,10)
004390 C MAT(10,10)
004400 C MAT(10,10)
004410 C MAT(10,10)
004420 C MAT(10,10)
004430 C MAT(10,10)
004440 C MAT(10,10)
004450 C MAT(10,10)
004460 C MAT(10,10)
004470 C MAT(10,10)
004480 C MAT(10,10)
004490 C MAT(10,10)
004500 C MAT(10,10)
004510 C MAT(10,10)
004520 C MAT(10,10)
004530 C MAT(10,10)
004540 C MAT(10,10)
004550 C MAT(10,10)
004560 C MAT(10,10)
004570 C MAT(10,10)
004580 C MAT(10,10)
004590 C MAT(10,10)
004600 C MAT(10,10)
004610 C MAT(10,10)
004620 C MAT(10,10)
004630 C MAT(10,10)
004640 C MAT(10,10)
004650 C MAT(10,10)
004660 C MAT(10,10)
004670 C MAT(10,10)
004680 C MAT(10,10)
004690 C MAT(10,10)
004700 C MAT(10,10)
004710 C MAT(10,10)
004720 C MAT(10,10)
004730 C MAT(10,10)
004740 C MAT(10,10)
004750 C MAT(10,10)
004760 C MAT(10,10)
004770 C MAT(10,10)
004780 C MAT(10,10)
004790 C MAT(10,10)
004800 C MAT(10,10)
004810 C MAT(10,10)
004820 C MAT(10,10)
004830 C MAT(10,10)
004840 C MAT(10,10)
004850 C MAT(10,10)
004860 C MAT(10,10)
004870 C MAT(10,10)
004880 C MAT(10,10)
004890 C MAT(10,10)
004900 C MAT(10,10)
004910 C MAT(10,10)
004920 C MAT(10,10)
004930 C MAT(10,10)
004940 C MAT(10,10)
004950 C MAT(10,10)
004960 C MAT(10,10)
004970 C MAT(10,10)
004980 C MAT(10,10)
004990 C MAT(10,10)
005000 C MAT(10,10)
005010 C MAT(10,10)
005020 C MAT(10,10)
005030 C MAT(10,10)
005040 C MAT(10,10)
005050 C MAT(10,10)
005060 C MAT(10,10)
005070 C MAT(10,10)
005080 C MAT(10,10)
005090 C MAT(10,10)
005100 C MAT(10,10)
005110 C MAT(10,10)
005120 C MAT(10,10)
005130 C MAT(10,10)
005140 C MAT(10,10)
005150 C MAT(10,10)
005160 C MAT(10,10)
005170 C MAT(10,10)
005180 C MAT(10,10)
005190 C MAT(10,10)
005200 C MAT(10,10)
005210 C MAT(10,10)
005220 C MAT(10,10)
005230 C MAT(10,10)
005240 C MAT(10,10)
005250 C MAT(10,10)
005260 C MAT(10,10)
005270 C MAT(10,10)
005280 C MAT(10,10)
005290 C MAT(10,10)
005300 C MAT(10,10)
005310 C MAT(10,10)
005320 C MAT(10,10)
005330 C MAT(10,10)
005340 C MAT(10,10)
005350 C MAT(10,10)
005360 C MAT(10,10)
005370 C MAT(10,10)
005380 C MAT(10,10)
005390 C MAT(10,10)
005400 C MAT(10,10)
005410 C MAT(10,10)
005420 C MAT(10,10)
005430 C MAT(10,10)
005440 C MAT(10,10)
005450 C MAT(10,10)
005460 C MAT(10,10)
005470 C MAT(10,10)
00548
```

von Differenzgeschossen ist auf die Terrasse der untersten Wohneinheit einer Terrassenhausbebauung Bezug zu nehmen. Dadurch wird erreicht, daß der Wohnwert der gesamten Terrassenhausanlage im Hinblick auf die Forderungen nach freiem Ausblick, Sichtschutz und nutzbarer Terrassentiefe nicht unter die normativen Grenzwerte absinkt. Aus Bild 4 ist zu entnehmen, daß mit steigender Hangneigung die Sichtschutztiefen der Differenzgeschosse abnehmen. Jedes in der Natur vorkommende Hangprofil kann so durch Einschalten einer bestimmten Anzahl Differenzgeschosse mit einer Terrassenbebauung «nachvollzogen» werden, und zwar unter voller Einhaltung der obengenannten Forderungen.

Bildung 4 zeigt eine Hangüberbauung, die zum einen aus Wohneinheiten mit konstantem Stapelungswinkel besteht und zum anderen aus Differenzgeschossen. Dabei sind bestimmte Gesetzmäßigkeiten zu beachten, die wie folgt mathematisch formuliert werden können:

Im Dreieck ABC gilt

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{HA = HS_{\max}}{TS_{d_2}} \quad (5)$$

in Dreieck CDE gilt

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{Q_2}{R_2} \quad (6)$$

Durch Gleichsetzung und Umformung von (5) und (6) erhält man für die Sichtschutztiefen eines beliebigen Differenzgeschosses:

$$TS_{d-\gamma} = \frac{k \cdot n \cdot (TS + TN) + TS_{(d-\gamma)} + TS_{(d-\gamma_2)} + \dots + TS_2 + (d-1) TN_{\min}}{(n + d - 1) \cdot h - k} \quad (7)$$

für  $d - \gamma \geq 2$   $\gamma: 1, 2, 3, 4, 5, \dots$   
Aus Abbildung 4 und (7) geht hervor, daß die Sichtschutztiefe eines Differenzgeschosses abhängig ist von:

- n der Anzahl der vorgeschalteten Normalgeschosse,
- h der Geschoßhöhe,
- d der Anzahl der vorgeschalteten Differenzgeschosse,
- HS<sub>max</sub> der maximal zulässigen Sichtschutztiefe,
- TN<sub>min</sub> der nutzbaren Terrassenmindesttiefe,
- TN der nutzbaren Terrassentiefe der Normalgeschosse,
- TS der Sichtschutztiefe der Normalgeschosse.

h, HS<sub>max</sub> und TN<sub>min</sub> werden als konstant angenommen. Wie aus (7) und Tabelle 1 zu entnehmen ist, wird die Sichtschutztiefe eines Differenzgeschosses im wesentlichen von TS und TN bestimmt. Demgegenüber spielen die übrigen Einflußfaktoren eine untergeordnete Rolle. In diesem Zusammenhang ist die Frage zu untersuchen, in welcher Weise sich die Anzahl der vorgeschalteten Normalgeschosse auf die Sichtschutztiefe der Differenzgeschosse auswirkt. Die Aufgabe wurde in FORTRAN programmiert und im DRZ Darmstadt auf einer TR440 durchgerechnet. Siehe Bild 5.

n wurde als Laufvariable von 1 bis 10 eingeführt. Der Rechengang wurde nach Erreichen von jeweils 50 Gesamtgeschossen gestoppt. Aus Tabelle 1 wird deutlich, daß der Einfluß von n auf TS<sub>d</sub> nur gering ist. Die Werte TS<sub>d</sub> der zweiten Spalte der Tabelle 1 beziehen sich einheitlich auf das 40. Differenzgeschöß!

Tabelle 1

Abhängigkeit der Sichtschutztiefen der Differenzgeschosse von n und d

TS	n	TS	n
0,88 m	1	1,15 m	6
0,95 m	2	1,19 m	7
1,00 m	3	1,22 m	8
1,06 m	4	1,26 m	9
1,10 m	5	1,30 m	10

Wie das Rechenbeispiel zeigt, ist es durch Anwendung der EDV möglich, auf Grund von Profilschnitten eines Hangbaugebietes (dargestellt durch TS und TN) die künftige Bebauung des Geländes durch optimale Baukörperbegrenzungen zu fixieren. Optimal sowohl im Sinne der Anpassung der Baukörper an die Topographie als auch im Hinblick auf die Erfüllung der hangspezifischen Wohnwertfaktoren. Solcherart festgelegte Baukörperbegrenzungen wären beispielsweise als Baugrenzen (Baulinien) in Verbindung mit der Geschoßflächenzahl oder der Gebäudehöhe geeignet, als Festsetzungen im Bebauungsplan die Gestaltung der künftigen Bausubstanz in der oben genannten Art und Weise mitzubestimmen.

#### Zusammenfassung

1. Unter einem Terrassenhaus im Sinne dieser Untersuchung versteht man die in Falllinie eines Hanges verlaufende Gebäudezeile, die aus mehreren Wohneinheiten (Geschossen) besteht, die so zusammengefügt sind, daß jeweils das Dach der einen als Terrasse der nächsthöherliegenden Wohneinheit genutzt wird. Die Zeilen können zu größeren Siedlungseinheiten gekoppelt werden.

2. Die Wohneinheiten sind dabei so anzuordnen, daß von jeder Wohneinheit aus freier talseitiger Ausblick möglich ist, die zur Wohnung gehörende Terrasse eine bestimmte Mindesttiefe nicht unterschreitet, der Einblick von Terrasse zu Terrasse verhindert wird.

3. Freier Ausblick ist dann gegeben, wenn der obere Teil des Schenkels der talseits orientierten horizontalen Sehachse einer in der Wohnung sitzenden Person frei bleibt.

4. Die zulässige Mindesttiefe t einer Terrasse setzt sich zusammen aus der Sichtschutzmindesttiefe TS<sub>min</sub> = 80 cm und der nutzbaren Terrassenmindesttiefe TN<sub>min</sub> = 240 cm. Die Terrassenmindesttiefe beträgt: t = 320 cm.

5. Sichtschutz ist dann vorhanden, wenn der von einer aufrecht stehenden Person umschriebene Raum über der nutzbaren Terrassenfläche vor Einblick von der nächsthöherbeziehungsweise nächsttieferliegenden Terrasse aus geschützt ist. Die Sichtschutzbeziehungen gelten nur in Fallrichtung der Terrassenbebauung. Der darüber hinaus erforderliche seitliche Sichtschutz ist kein hangspezifisches Problem, sondern wie im flachen Lande zu gestalten und zu dimensionieren. Der Sichtschutz darf nicht höher sein

als 1 m (gemessen von Oberkante Fußboden Innenraum der zur betreffenden Terrasse gehörigen Wohnung). Maximale Sichtschutzhöhe HS<sub>max</sub> = 100 cm.

6. Die Wohneinheiten können aneinanderstoßen (gegenseinander vertikal verschoben sein) oder sich überdecken (horizontal überlappen). Das maximal zulässige Maß der vertikalen Verschiebung beträgt y<sub>max</sub> = 50 cm.

«Verschiebungsspielraum»:  $0 \leq y \leq 50$  cm. Das maximal zulässige Maß der horizontalen Überlappung ist abhängig von der Tiefe T der Wohneinheit und beträgt x<sub>max</sub>

$T - t_{\min}$ .  
«Überlappungsspielraum»:  $0 \leq x \leq T - t_{\min}$ .

7. Der maximal zulässige Stapelungswinkel (Verhältnis von Geschoßhöhe zu Terrassenmindesttiefe) ist für alle Wohnungstypen gleich:  $\alpha_{\max} = 40^\circ$  (abgerundet).

Der minimal zulässige Stapelungswinkel ist von der Tiefe der Wohneinheit abhängig und daher für jeden Wohnungstyp verschieden. Der mit einem 16 m tiefen Wohnungstyp erreichbare kleinste Stapelungswinkel von  $8^\circ$  kann als unterer Grenzwinkel betrachtet werden.  $\alpha_{\min} = 8^\circ$ .

Hanggelände unter  $8^\circ$  Neigung kann aus bebauungs- und erschließungstechnischen Gründen wie ebenes Gelände betrachtet werden.

8. Die ermittelten Gesetzmäßigkeiten ermöglichen eine topographiegerechte und wohnwerterhaltende Planung von Terrassenhäusern. Im Bebauungsplan können auf Grund der Gesetzmäßigkeiten Baukörperbegrenzungen (Baugrenzen, Baulinien), exakt den gestellten Anforderungen an den Wohnwert lagemäßig fixiert und begründet werden.

## Buchbesprechungen

Fred Fischer

### Der animale Weg

Deutsch. Herausgegeben vom Richard-J.-Neutra-Institut. Artemis-Verlag, Zürich. Etwa 112 Seiten mit 92 Zeichnungen und 5 Photos, Format 18,2 × 24 cm. Pappband Fr. 24.50.

Der Autor dieses Buches ist Mediziner. Bereits in seiner früheren Arbeit, «Der Wohnraum», die 1965 ebenfalls in dieser Neutra-Schriftenreihe erschien, wendete Fischer neue psychoanalytische Methoden an, um die diffizilen Beweggründe menschlichen Verhaltens zu erforschen und aufzuzeigen. Fand die erste Arbeit durch die elementare Analyse des Raumes als Wohngebiet über unsere Landes- und Sprachgrenzen hinaus Beachtung, so kam der Anlaß zu der vorliegenden Untersuchung aus der Neuen Welt, die sich besonders für die Deutungsversuche Fred Fischers interessiert. Die American Association for the Advancement of Science lud den Autor 1968 zu einem internationalen Symposium «The Use of Space by Animals and Men» nach Dallas, USA, ein, wo der Verfasser über die «Zehn Phasen des animalen Einzelweges» referierte. Daraus entstand der vorliegende Beitrag zur Wegpsychologie und zum Verhalten des Menschen unterwegs, der in konsequenter Fortführung der

Gedankengänge an seine Raumstudien anschließt.

So steht der Wohnraum in Fred Fischers Betrachtungsweise in Abhängigkeit vom Weggeschehen: Er steht am Anfang des Weges (Ausgangsraum), und er steht am Ende des Weges (Eingangsraum). Das Beleuchten der unbewußten Vorgänge jenseits des Wohnraumes, zum Beispiel auf dem Hin- und Rückweg, eröffnet faszinierende Erkenntnisse, die eine neue Sicht und ein neues Verständnis für das eigene Verhalten und die Reaktionen des Mitmenschen überhaupt ermöglichen.

Herbert Albrecht

### Das programmierte Chaos

Städteplanung in der Sackgasse Carl-Schünemann-Verlag, Bremen. 252 Seiten mit Dokumententeil, Sachworterläuterungen und Register. Broschiert DM 22.-.

Herbert Albrecht, Bremen, setzt sich als Architekt und Kritiker des künstlerischen und baulichen Geschehens mit der gegenwärtigen Lage in Architektur und Stadtplanung auseinander.

Faber Birren

### Schöpferische Farbe

Verlag Werk, Winterthur. 128 Seiten mit 22 Farbtafeln und etwa 60 ein- und mehrfarbigen Illustrationen. Format 21 × 26,5 cm. Leinen Fr. 39.-. Dieses Werk vermittelt grundlegende Erkenntnisse für alle, die mit Farbe zu tun haben: Künstler, Graphiker, Entwerfer. Es eignet sich zufolge seiner anschaulichen Darstellung für Lehrer und Schüler an höheren Schulen und Kunstgewerbeschulen. Aber auch denjenigen, die Farbwirkungen beurteilen müssen, bietet es objektive Maßstäbe und Erkenntnisse auf einem Gebiet, mit dem wir, bewußt oder unbewußt, täglich konfrontiert werden.

Die Ausführungen sind einfach und klar formuliert, so daß sie auch für Laien verständlich sind. Übermäßige Betonung wissenschaftlicher Probleme wurde vermieden, da es dem Autor darum geht, durch sein Werk die Experimentierfreude im Umgang mit der Farbe anzuregen.

Aus dem Inhalt: Erster Teil: Bemerkungen zum Vorgehen, Farbbenenungen, Farbkreise, Farbskalen, Farbskalen gleicher Sättigung, Ordnung von Farben, Farbmischungen, Elemente der Harmonie, Farbhelligkeit und Abstufungen, Harmonien ähnlicher Farben, Harmonien komplementärer Farben, ausgewogene Harmonien, Harmonien mit Farbdominanten. Zweiter Teil: Neue Horizonte – Perzeptionismus, das Gesetz der Flächenproportion, Der Glanzeffekt, Das Schillern, Das Leuchten, Farbige Licht, Chromatischer Dunst, Leuchteffekte in Dunst, Durchsichtigkeit, Materialstruktur, Festigkeit, Lichter und Schatten, Dreidimensionale Farbe, Vorbereitete Farbpaletten, Die Faber-Birren-Paletten.

### Olympische Bauten München 1972, Bauabschluß Sommer 1972

3. Sonderband der Vierteljahresschrift Architekturwettbewerbe, herausgegeben von der Olympia-Baugesellschaft München. Texte in deutscher, englischer und französischer Sprache.