Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 81 (1963)

Heft: 23

Artikel: Eine Untersuchung über die Leistungsfähigkeit versetzter Strassenkreuzungen

Autor: Koroneos, Nik.-Joh.G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-66813

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

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

Durch das Laufrad entsteht zunächst eine Druckabsenkung; dagegen ergibt die hohe Relativgeschwindigkeit am Laufradeintritt eine erheblich grössere Drucksteigerung im Laufrad selbst. Die damit zusammenhängenden zusätzlichen Verluste werden klein, wenn man sich auf mässigen Gegendrall im Verhältnis zur Geschwindigkeit des Laufrades beschränkt. Eine zu grosse Konzentration des Gegendralls auf das Gebiet der Nabennähe kann zu einer Unstabilität der Strömung hinter dem Leitrad führen.

In der auf Bild 3 gezeigten Anordnung des Laufrades mit nachgeschaltetem Leitrad soll erreicht werden, die Drallenergie des abgehenden Luftstrahls zurückzugewinnen. Wenn auch eine quantitative Erfassung des Vorganges wegen der eingangs getroffenen Idealisierung nicht möglich ist, lässt eine Gegenüberstellung zu der Anordnung nach Bild 2 folgende Schlussfolgerung zu:

Die Druckminderung ist aus den Geschwindigkeitsdreiecken insofern ersichtlich, als eine Verkleinerung der relativen Anströmgeschwindigkeit w_∞ eintritt und diese wegen ihrer linearen Abhängigkeit die Zirkulation um den Flügel herabmindert. Diese Anordnung ist ausserdem bei den Schwankungen der Lage des Betriebspunktes und damit verbundenen Stossverlusten empfindlich. Sie wird bei Ventilatoren mit kleinem Nabenverhältnis häufig gewählt. Aus den erwähnten Gründen ist ein Unterschied der letzten beiden Anordnungen in bezug auf die zu erwartenden Drücke gemäss den Gleichungen (3) und (4) nicht ersichtlich.

Wird ein höherer Druck verlangt, so ist es möglich, mehrere Laufräder hintereinander zu schalten. Dabei ist grundsätzlich eine Anordnung nach Bild 2 oder 3 möglich. Die Drücke der einzelnen Räder bzw. Stufen addieren sich, und man kann durch Vermehrung der Stufenzahl beliebig hohe Drücke erzielen. Für den Fall einer Hintereinanderschaltung von $(n+1)$ Stufen gemäss der Kombination, wie sie in Bild 3 gezeigt wird, ergibt sich die Gesamtdrucksteigerung zu

$$(5) \qquad \Delta p_{ges} = \frac{n+1}{2} \cdot \rho \cdot c_u \cdot \left(u - \frac{c_u}{n+1}\right)$$

In Bild 4 wird eine zweistufige Anordnung der Axialgitter gezeigt. Sie stellt die Kombination der Anordnungen nach den Bildern 3 und 1 dar. Wie aus der Gl. (6) ersichtlich ist, enthält das zweite Glied einen dem Betrag nach halben Drallverlust der Anordnung gemäss Bild 1. Man darf in diesem Fall von einem Drallrest sprechen, welcher jedoch wegen seiner quadratischen Einflussnahme auf den Wirkungsgrad dieser Kombination nicht von grosser Bedeutung ist.

In Bild 5 wird eine Kombination des Laufrades zwischen zwei Leiträdern gezeigt. Auch hier ist wegen der Idealisierung der Vorgänge die effektiv mögliche Drucksteigerung nicht ersichtlich. Der Druckbetrag ist gemäss Gl. (7) gleich jenem der Anordnungen nach den Bildern 2 und 3. In Wirklichkeit stellt die konstruktive Gestaltung sowohl der vor- als auch der nachgeschalteten Leiträder für die Unterbringung der erforderlichen Schaufelflächen in den meisten Fällen geometrische Schwierigkeiten.

Eine wirksame Massnahme zur weiteren Steigerung des Druckes bei Axialgittern stellt die in Bild 6 gezeigte Anordnung zweier im entgegengesetzten Drehsinn rotierender Axialgitter dar. Sie gewährt bei axialem Eintritt in die Gitter einen drallfreien Abgang des Luftstrahls. Hier wird der Nachdrall des ersten Gitters als Vordrall im zweiten Gitter ausgenutzt. Diese Gitterkombination gestattet besonders günstige, verlustarme Regelung der Luftleistung dadurch, dass nur das erste Rad mit veränderlicher Drehzahl angetrieben wird, während die Drehzahl des zweiten Rades konstant bleibt. Sie erlaubt, bei relativ kleinen Durchtrittsmengen grosse Drücke zu erreichen. Die Aufteilung der Antriebsleistung auf zwei Einheiten erleichtert deren Unterbringung in der Nabe und gestattet ein breiteres Ausfahren der Gitter. Der Wirkungsgrad dieser Bauweise erhöht sich durch den Fortfall der im Leitrad mit Energieverlusten verbundenen Umlenkung. Die Kombination erweist sich als vorteilhaft für Anwendungsfälle, wo gute Wirkungsgrade, grosse Regelbereiche und geringe Geräuschbildung vereint sein müssen. Sie ermöglicht, gemäss Gl. (8), bei der gleichen Geometrie und gleicher Drehzahl eine doppelte Drucksteigerung. Bei Anwendung dieser Kombination für mehrstufige Anordnung, bei denen der Drehsinn von Stufe zu Stufe wechselt, werden keine stationären Gitter dazwischengeschaltet, wodurch an Baulänge gespart werden kann.

Adresse des Verfassers: Dr. *C. S. Vasiljevic,* beratender Ingenieur, Member ASHRAE, Hausserstr. 114, 74 Tübingen (Deutschland).

Eine Untersuchung über die Leistungsfähigkeit versetzter Strassenkreuzungen

Von Professor Dr.-Ing. **Nik.-Joh. G. Koroneos,** Universität Thessaloniki

DK 656.1.051

Der Strassenknotenpunkt in der Form eines Kreuzes ist zwar am einfachsten, aber nicht bei jedem beliebt. Bestimmte Planer vermeiden beim Entwurf neuer Wohnquartiere das Strassenkreuz und wollen nur T-Kreuzungen oder Gabelungen anordnen. Sie behaupten, dass die durchgehende Nebenstrasse zum Schnellfahren einladet. Der Hauptverkehrsstrom wäre damit gefährdet, weil die Sammelstrasse nicht als solche erkannt wird. Die T-Kreuzung würde nach Ansicht ihrer Befürworter grössere Sicherheit und grössere Leistungsfähigkeit aufweisen, da die Fahrer des einbiegenden Stromes auf die Hauptstrasse aufmerksam gemacht werden. Im weiteren begründen sie diese Behauptung damit, dass das Strassenkreuz viel mehr Schnitt-, Gefahren- oder Konfliktpunkte aufweist. Die Kreuzung, wobei die Linksabbieger nicht aneinander vorbeigeführt werden können (siehe Bild 1) weist 28 Konfliktpunkte auf, 20 davon sind Kreuzungs- und 8 Vereinigungspunkte. Falls die Linksabbieger aneinander vorbeigeführt werden können, hat die Kreuzung, wie Bild 2 zeigt, 24 Konfliktpunkte (16 Kreuzungspunkte und 8 Vereinigungen). Die T-Kreuzung scheint viel besser abzuschneiden mit nur 6 Konfliktpunkten (3 Kreuzungspunkte und 3 Vereinigungen). Allerdings darf man nicht übersehen, dass für den Anschluss des Gebietes an der andern Seite der Strasse eine zweite T-Kreuzung nötig ist, so dass eine versetzte Kreuzung entsteht. Die Zahl der Konfliktpunkte steigt damit auf 12 (Bilder 3a und 3b).

Obwohl man zugeben muss, dass das Herabsetzen der Anzahl Konfliktpunkte grosse Bedeutung haben kann, da eine Konzentration der Gefahrenstellen für die Sicherheit erwünscht ist, darf man den Wert einer solchen Beurteilungsmethode nicht überschätzen. So wäre es unzulässig, aus der Zahl der Konfliktpunkte abzuleiten, dass der Versatz die doppelte Sicherheit oder gar die doppelte Leistungsfähigkeit aufweist. Die Zahl der Konfliktpunkte einer Kreuzung kann für die Sicherheit nicht massgebend sein, denn bei einer Fahrt über die Kreuzung werden nicht alle Konfliktpunkte überfahren. Deshalb ist es besser, die Gefährdung durch die Zahl der überfahrenen Punkte anzugeben. Die Tabellen 1, 2 und 3 enthalten diese Zahlen für jede Beziehung. Der Unterschied ist nun schon nicht mehr so gross. Die Zahl der Fahrten bleibt aber bei diesen Aufstellungen noch unberücksichtigt. Auch das kann nicht richtig sein, denn ein Schnittpunkt eines wichtigen Stromes mit einer praktisch nicht gefahrenen Beziehung kann kaum Konfliktpunkt genannt werden. Stärker belastete Punkte sollten stärker ins Gewicht fallen.

Einen weiteren Fehler macht man durch das «gleichzeitige» Berücksichtigen aller Konfliktpunkte. In den Bildern 1 und 2 können z. B. die Punkte 2, 8 und 10 nicht gleichzeitig als Konfliktpunkte gewertet werden. Ein Wagen fährt von B entweder nach A, D oder C, so dass entweder 2, 8 oder 10 überfahren werden. Es ist deshalb unmöglich, dass man bei

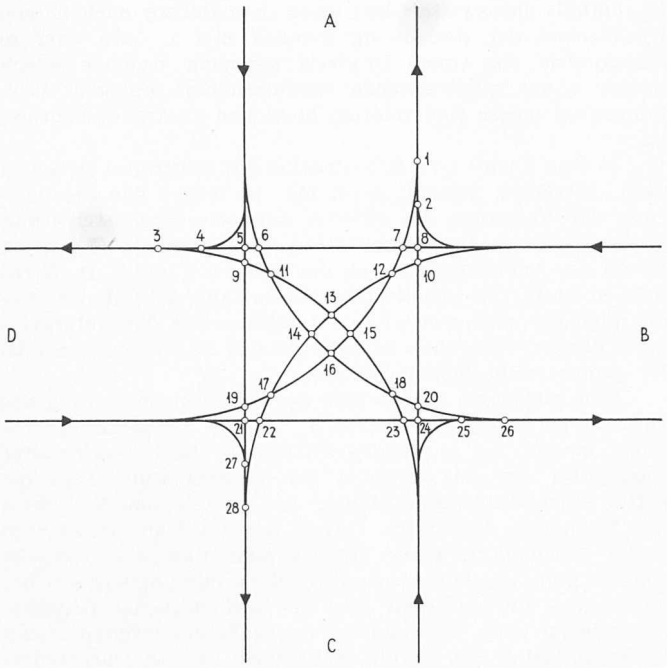


Bild 1. Konfliktpunkte einer Kreuzung, bei der die Linksabbieger nicht aneinander vorbeigeführt werden können

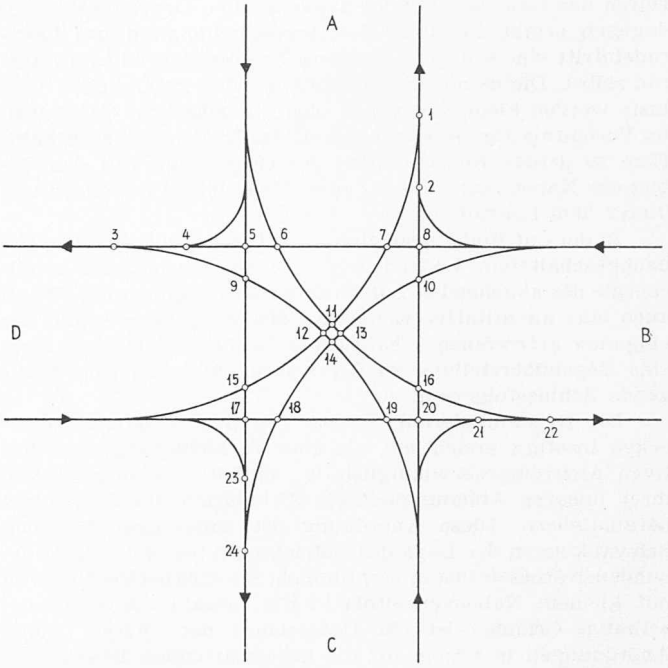


Bild 2. Konfliktpunkte einer Kreuzung, wobei die Linksabbieger aneinander vorbeifahren

Tabelle 1. Anzahl der überfahrenen Konfliktpunkte für jede Beziehung der Kreuzung nach Bild 1

von ➤ nach	A	B	C	D
A	—	2	6	7
B	7	—	2	6
C	6	7	—	2
D	2	6	7	—

Insgesamt 60

Tabelle 2. Anzahl der überfahrenen Konfliktpunkte für jede Beziehung der Kreuzung nach Bild 2

von ➤ nach	A	B	C	D
A	—	2	6	5
B	5	—	2	6
C	6	5	—	2
D	2	6	5	—

Insgesamt 52

Tabelle 3. Anzahl der überfahrenen Konfliktpunkte für jede Beziehung der Kreuzung nach Bild 3

von ➤ nach	A	B	C	D
A	—	2	4	3
B	6	—	1	4
C	4	3	—	2
D	1	4	6	—

Insgesamt 40

der Fahrt von C nach A in sämtlichen Punkten gefährdet wird. Im übrigen spielt hier auch die Gestaltung der Kreuzung und die Zahl der Fahrspuren eine Rolle.

Das Wertigkeitsverfahren vermittelt einen viel besseren Einblick. Bei ihm werden an jedem Konfliktpunkt die Belastungszahlen miteinander multipliziert. Die Summe sämtlicher Produkte liefert einen Vergleichswert, aber kein Mass, für die Leistungsfähigkeit. Da zwei wichtige Ströme ein grosses Produkt bilden und zwei kleinere nur einen kleinen Beitrag zur Gesamtsumme liefern, deutet eine kleinere Wertigkeitszahl auf eine grössere Leistungsfähigkeit hin. Bei Annahme einer Belastung nach Tabelle 4 lassen sich für die Kreuzungen nach den Bildern 1, 2, 3a und 3b die Wertigkeiten berechnen (siehe Tabelle 5). Es ergeben sich folgende Wertigkeitszahlen

Kreuzung mit sich kreuzenden Linksabbiegern	1725
Kreuzung, wobei Linksabbieger aneinander vorbeifahren	1655
Rechtsversatz	1744
Linksversatz	1784

Die Kreuzung ist bei diesem Vergleich überlegen, am schlechtesten ist der Linksversatz. Dies ist merkwürdig, da der Linksversatz bei Betrachtung der Abbieger- und Verflechtungsvorgänge günstiger erscheint als der Rechtsversatz. Alle Fahrzeuge, die den Versatz fahren, biegen einmal links und einmal rechts ab. Beim Linksversatz geschieht das Linksabbiegen von der Nebenstrasse aus, beim Rechtsversatz aber findet das Linksabbiegen vom Hauptstrom aus statt, was selbstverständlich ungünstiger ist.

Obwohl die Geometrie des Knotenpunktes bis jetzt noch nicht in Betracht gezogen wurde, stellt sich heraus, dass es mit den beschriebenen Verfahren nicht möglich ist, die beste Variante für einen Knotenpunkt zahlenmässig zu bestimmen.

Beim Wertigkeitsverfahren spielt vor allem die Belastung eine Rolle; ob nun die Kreuzung schief oder gerade, ob die Verflechtungsstrecken lang oder kurz sind, ob es ein oder mehrere Spuren gibt oder geben muss, alle diese Umstände werden durch eine Berechnung mit dem Wertigkeitsverfahren nicht berücksichtigt. Die Leistung eines Knotens ist aber weitgehend dadurch bestimmt. Sämtliche Faktoren, die die Leistungsfähigkeit beeinflussen, werden nur berücksichtigt beim Zeit-Weg-Verfahren.

Obwohl das Zeit-Weg-Verfahren als bekannt vorausgesetzt werden darf, geben wir hier eine Zusammenfassung der Berechnungsgrundlagen. Die Methode findet Verwendung für signalgesteuerte Knotenpunkte. Der Grundriss des Knotens wird genau aufgezeichnet, darunter das Zeit-Weg Diagramm. Im Kreuzungsbereich wird eine Geschwindigkeit von 5 m/s = 18 km/h angenommen. Sie kann zwischen den Kreuzungen auf 36 km/h = 10 m/s, bei grossen Abständen zwischen den Kreuzungen oder bei Einholmanövern sogar auf 54 km/h = 15 m/s ansteigen. Der zeitliche Abstand zweier Wagen beträgt 2 Sek. Beim Phasenwechsel sollte die Räumungszeit am Kreuzungspunkt der Ströme mit 4 Sek. bemessen werden. Für die Berechnung der Leistungsfähigkeit ist der Phasenablauf von grosser Bedeutung. Die Phaseneinteilung hängt auch wieder mit der Geometrie zusammen. Wenn für die Linksabbieger eine eigene Spur zur Verfügung steht, kann der Phasenablauf anders aussehen, als wenn sämtliche Fahrzeuge aus einer Strasse miteinander fahren müssen.

In der Praxis kommt oft eine Zweiphasenschaltung vor. Die Fahrzeuge aus zwei gegenüberliegenden Strassen bekommen dabei gleichzeitig «grün». Die Linksabbieger müssen an der Kreuzung warten, bis der Verkehr der Gegenrichtung vorbei ist oder bis sich eine Lücke zeigt. Diese Schaltung ist nur möglich, wenn der Anteil Linksabbieger klein ist.

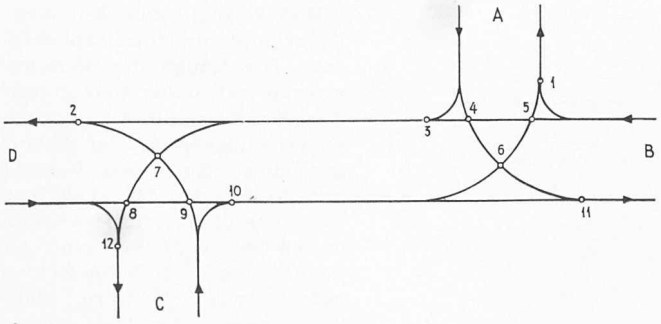


Bild 3a. Rechtsversatz

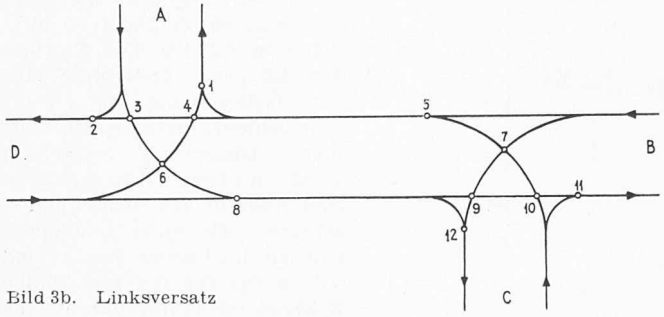


Bild 3b. Linksversatz

Es würde zu weit führen, neben den verschiedenen Varianten für den Versatz auch noch verschiedene Spuranordnungen und Phasenverteilungen zu untersuchen. Eine einheitliche Lösung lässt sich sowieso nicht geben. Zweck dieser Untersuchung ist, den Einfluss der Länge der Verflechtungsstrecke auf die Leistungsfähigkeit des Knotens festzustellen. Die Berechnungen wurden gemacht für zwei Belastungsfälle, die in den Tabellen 6 und 7 enthalten sind. Um Zeichenaufwand zu sparen, sind nur Zeit-Weg-Diagramme für den Belastungsfall I aufgezeichnet. Die Zeiten für den Fall II werden weiter hinten analytisch berechnet. Im Falle I haben sämtliche Strassen die gleiche Belastung, die Abbiegerverhältnisse sind ebenfalls gleich. Im andern Fall weisen die Nebenstrassen A und C nur die halbe Belastung auf. Um die Leistung der versetzten Kreuzung mit dem Strassenkreuz vergleichen zu können, sind für die Kreuzung drei Zeit-Weg Diagramme aufgezeichnet. Bild 4 zeigt den Fall, bei dem in jeder Phase der Verkehr nur von einer Strasse «grün» bekommt. Die Phasen wickeln sich ab in einer Reihenfolge im Uhrzeigersinn, also B C D A. Für einen Phasenablauf im umgekehrten Sinn (B A D C) ist der Ablauf in Bild 5 gezeichnet. Um die Darstellungen etwas übersichtlicher zu machen, ist darauf verzichtet, die Diagramme für den ganzen Zyklus zu zeichnen. Da alle Phasen bei der Belastung I gleich sind, dauert eine Phase ein Viertel der ganzen Umlaufzeit.

Tabelle 5. Berechnung der Wertigkeitszahlen für die verschiedenen Knotenpunktsformen

Konfliktpunkte	Kreuzung nach Bild 1	Kreuzung nach Bild 2	Rechtsversatz Bild 3a	Linksversatz Bild 3b
1	45	45	81	45
2	54	54	135	175
3	135	135	325	250
4	140	140	100	75
5	120	120	225	319
6	80	80	36	30
7	60	60	55	55
8	120	120	209	270
9	30	30	95	100
10	30	30	266	220
11	20	12	96	160
12	15	15	121	85
13	25	20		
14	20	25		
15	15	18		
16	12	24		
17	15	96		
18	20	80		
19	18	80		
20	24	96		
21	96	128		
22	80	96		
23	80	66		
24	96	85		
25	128			
26	96			
27	66			
28	85			
Σ	1725	1655	1744	1784

Tabelle 4. Angenommene Belastung für die Berechnung der Wertigkeitszahlen

von ➛ nach	A	B	C	D	Σ
A	—	9	6	3	18
B	4	—	8	16	28
C	6	5	—	11	22
D	7	20	5	—	32
Σ	17	34	19	30	100

Tabelle 6. Belastungsfall I

von ➛ nach	A	B	C	D
A	—	5	20	5
B	5	—	5	20
C	20	5	—	5
D	5	20	5	—

Tabelle 7. Belastungsfall II

von ➛ nach	A	B	C	D
A	—	5	10	5
B	3	—	3	20
C	10	5	—	5
D	3	20	3	—

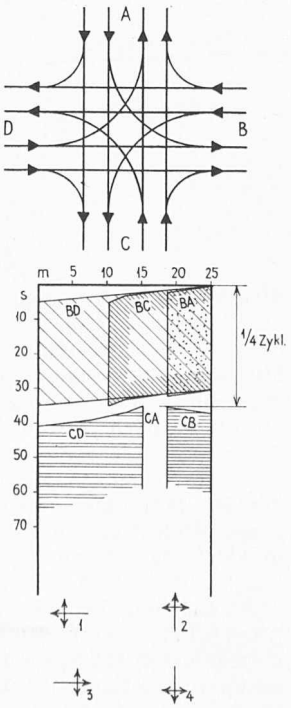


Bild 4. Reihenfolge B C D A

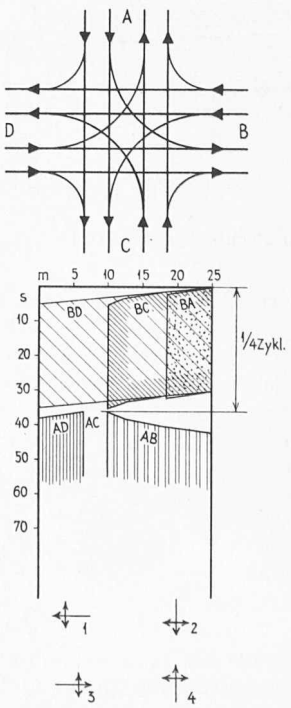


Bild 5. Reihenfolge B A D C

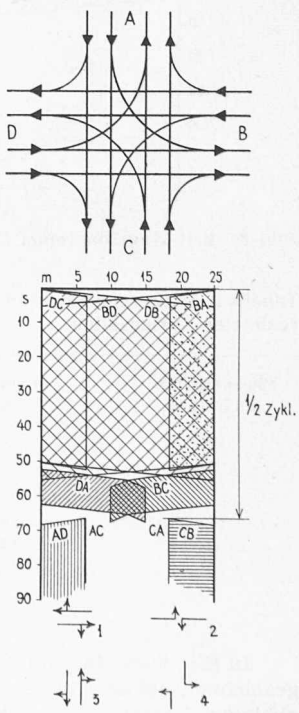


Bild 6. Eine Spur bleibt für Linksabbieger reserviert

Bilder 4, 5 und 6. Zeit-Weg-Diagramme für den Phasenablauf in verschiedenen Reihenfolgen.

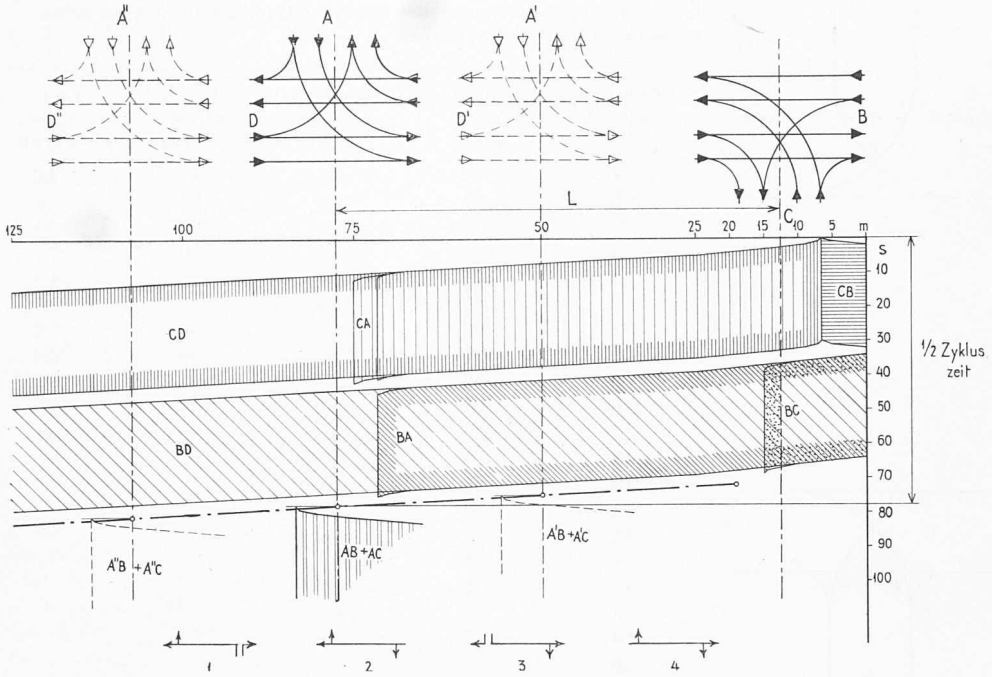


Bild 7. Zeit-Weg-Diagramm für den Linksversatz A B C D

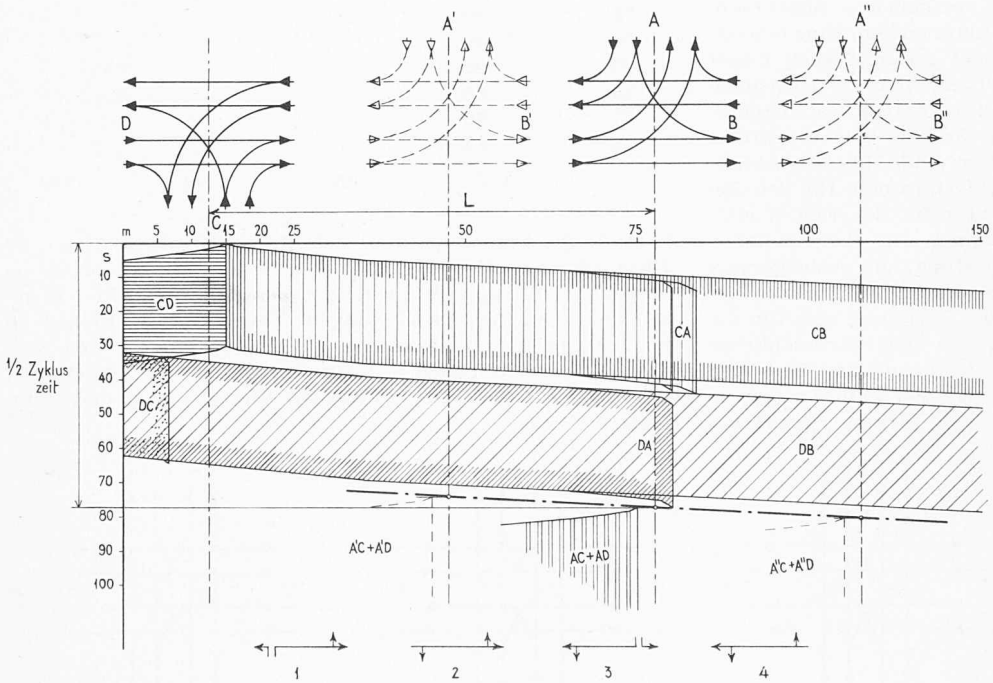


Bild 8. Zeit-Weg-Diagramm für den Rechtsversatz A B C D

Tabelle 8. Uebersicht der an Hand von Zeit-Weg-Diagrammen berechneten Zykluszeiten

Phasenablauf nach Bild	Belastungsfall I Sekunden	Belastungsfall II Sekunden
4	140	112
5	144	116
6	132	108
7	$143 + L/5$	$115 + L/5$
8	$143 + L/5$	$115 + L/5$
9	$103 + L/15$	$89 + L/15$

In Bild 6 ist ein halber Zyklus für den Phasenablauf aufgezeichnet, bei dem in jeder Strasse eine Spur für die Linksabbieger reserviert ist. Nun können die durchgehenden Ströme B D und D B, und später die Linksabbiegerströme B C und D A gleichzeitig verkehren.

Bild 7 zeigt das Zeit-Weg-Diagramm für einen Linksversatz. Die Länge der Versatzstrecke hat einen massgebenden Einfluss auf die Zyklusdauer. Zunächst ist der Ablauf gezeichnet für einen Versatz von 65 Metern. Da auch hier die dritte und vierte Phase den ersten beiden ähnlich sind, ist auch hier nur der halbe Zyklus aufgetragen. Es wäre nicht zweckmässig, für eine andere Länge des Versatzes wieder ein neues Diagramm zu zeichnen, weil sie einander zu ähnlich sein würden. Der Einfluss der Längenveränderung wird zur Verbesserung der Uebersichtlichkeit im gleichen Zeit-Weg - Diagramm festgelegt. Zwei weitere T-Kreuzungen sind deshalb gestrichelt eingezeichnet. Ebenfalls gestrichelt wurden die Phasen von A′ und A″ aufgetragen. Die halbe Zyklusdauer wurde nun auf die Herzlinie projiziert. Die Verbindungsglinie dieser Projektionspunkte gibt eine Funktion für die Zyklusdauer in Abhängigkeit von der Versatzlänge. Für den Belastungsfall I wird die Zykluszeit $143 + L/5$, wobei L die Versatzlänge in m ist. Im Kreuzungsbereich hat diese Funktion keine Gültigkeit mehr, weil da mit anderer Geschwindigkeit gefahren wird. L darf deshalb nicht kleiner als 7,5 m sein. Wenn der Abstand so klein wird, kann auch kaum mehr von Versatz gesprochen werden. In Abb. 8 ist eine ähnliche Funktion für den Rechtsversatz entwickelt, die zum gleichen Ergebnis führt.

Wenn die T-Kreuzungen sehr weit auseinander rücken, wird es möglich sein, dass die Linksabbiegerströme A B und C D, die sich zweimal schneiden, sich unterwegs kreuzen. Dieser Fall ist in Bild 9 dargestellt. Aus Platzgründen wurden nicht beide Kreuzungen aufgezeichnet, sondern nur die halbe Strecke. Die Mitte wurde mit der Linie MM angegeben. Der Mindestabstand zwischen beiden Kreuzungen beträgt nach dieser Darstellung 325 m. Die Zykluslänge ist auf der Mittellinie abgetragen. Um festzustellen, wie gross der Einfluss einer Verlängerung der Versatzstrecke ist, wurde die Mittellinie nach M′M′ bzw. M″M″ verschoben. Die Zyklusdauer lässt sich für diese Verschiebungen einfach aufzeichnen (gestrichelte Linien). Die Zykluszeiten sind ebenfalls auf die Mittellinien projiziert. Durch die Verbindungslinie dieser Projektionspunkte wird die Funktion der Zyklusdauer in Abhängigkeit von der Entfernung bestimmt. Diese Funktion ist $103 + L/15$ Sekunden. Es ist bemerkenswert, dass die beste Leistung bei grosser Versatzlänge auftritt (z. B. beträgt bei einer Entfernung der beiden Kreuzungen von 330 m die Zykluszeit 125 Sekunden). Das lässt sich folgendermassen erklären: Die Länge der Versatzstrecke ist so gross, dass der Knotenpunkt praktisch auseinanderfällt. Der Versatz wird zu zwei unabhängigen T-Kreuzungen, die eine kleinere Belastung aufweisen und durch eine «grüne Welle» verbunden

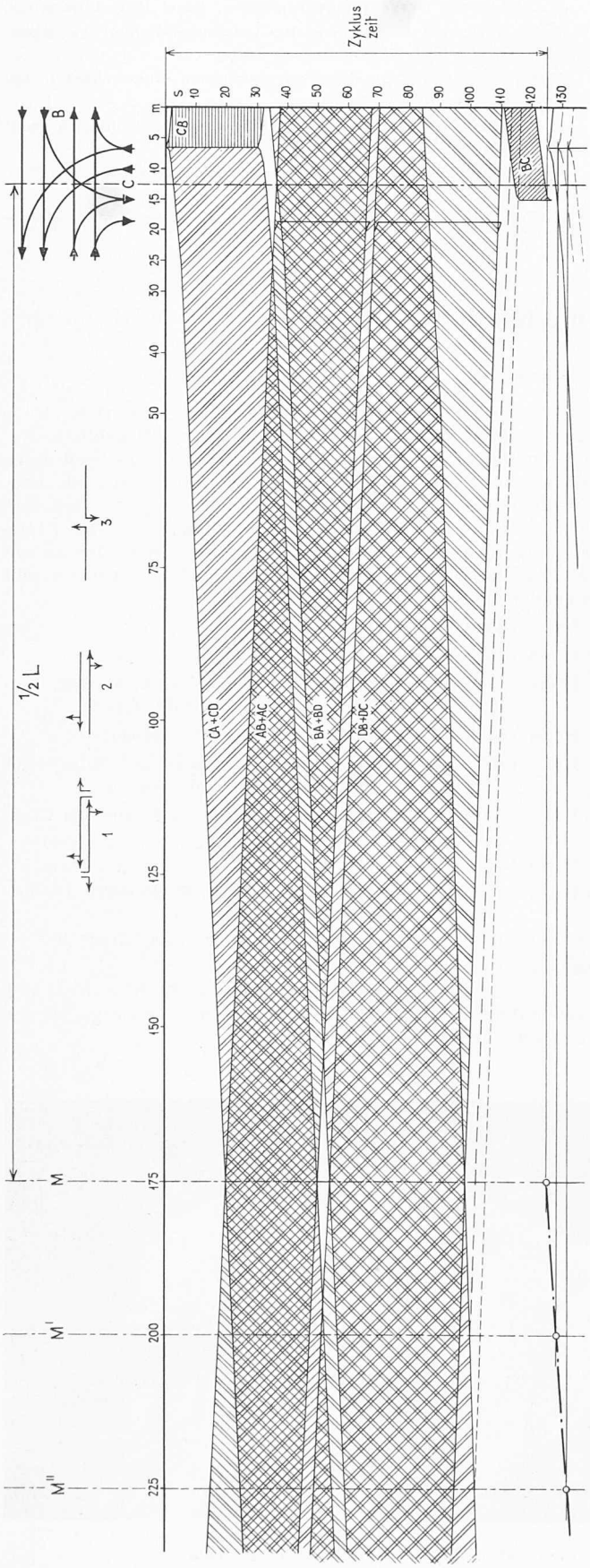


Bild 9. Zeit-Weg-Diagramm für den Linksversatz mit grosser Versatzlänge

sind. Da der kleinste Versatz 325 m lang ist, beträgt die Entfernung zwischen zwei T-Kreuzungen an der gleichen Strassenseite mindestens 650 m. Ein solcher Abstand macht aber eine gute Bedienung eines Quartiers unmöglich.

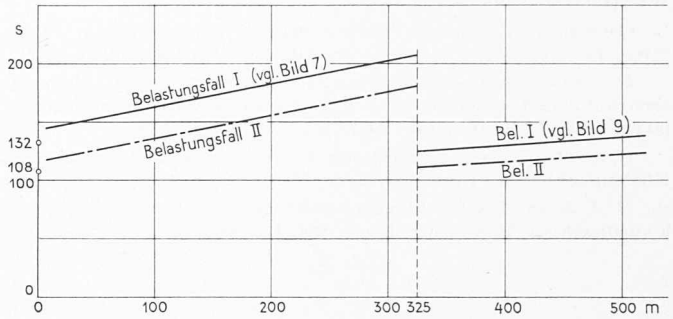


Bild 10. Die Zykluszeit in Abhängigkeit von der Versatzlänge

Bei der Konstruktion des Zeit-Weg-Diagrammes von Bild 9 wurde angenommen, dass die Geschwindigkeit des letzten Wagens grösser ist als die des ersten, so dass die Fahrzeuge gebündelt werden und in Zweierkolonne auf die nächste Kreuzung zufahren. In Wirklichkeit wird dies selten der Fall sein. Zwischen den Kreuzungen wird die Streuung eher grösser. Es ist deshalb wünschenswert, dass bei versetzten Kreuzungen, auch bei kleineren Versatzlängen, jede T-Kreuzung einzeln signalisiert wird, so dass auch zwischen den Kreuzungen Signale angeordnet werden. Für den Normalablauf stören die zusätzlichen Signale nicht; sobald es aber Wagen gibt, die mit einer falschen Geschwindigkeit fahren, haben sie einen grossen Wert. — Die Ergebnisse der Zeit-Weg-Untersuchungen sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

Die Zyklen für den Belastungsfall II wurden folgendermassen berechnet: Die Phase für den Verkehr von B (Bild 4) muss im Fall I 30 Wagen auf 2 Spuren verarbeiten. Jede Spur nimmt 15 Wagen auf. Jede Phase benötigt deshalb 30 s Grünzeit. Im Fall II haben die Phasen von A und C nur 16 Fahrzeuge zu verarbeiten, das sind 8 je Spur. Dazu sind nur 16 s Grünzeit nötig. Insgesamt sind die Phasen bei der Belastung II um 28 s kürzer.

Beim Diagramm von Bild 6 ist der Gewinn bei Belastung II etwas kleiner. Statt 20 Gradausfahrer und 5 Linksabbieger sind nur 10 + 3 Fahrzeuge zu verarbeiten. Dies bringt einen Gewinn von 24 s. Die Linksabbiegerphasen A B und C D können nicht verkürzt werden, da es im allgemeinen nicht empfehlenswert ist, Phasen von weniger als 10 s anzuordnen.

Für den Ablauf, den Bild 9 darstellt, beträgt der Zeitgewinn bei Belastung II nur 14 s. Die zwei Phasen, die kürzer werden, kommen hierbei nicht nacheinander, sondern miteinander, so dass die 14 s nur einmal eingespart werden.

In Bild 10 sind die Zyklenzeiten in Abhängigkeit von der Versatzlänge dargestellt. Die Untersuchungen haben sich bewusst beschränkt auf wenige Varianten. Die untersuchten Kreuzungen sind sehr einfach gestaltet. Besondere Aufstellspuren für Linksabbieger wurden keine angeordnet. Die Belastung ist immer symmetrisch. Die gefundenen Zykluszeiten sind so gross, dass sie für die Praxis keine Bedeutung haben. Beim vorliegenden Bericht handelte es sich nur darum, Vergleichswerte zu ermitteln. Eine Variante, die bei dieser Belastung eine längere Zykluszeit aufweist, wird auch bei einer weniger starken Belastung ungünstiger sein. Natürlich können andere Fahrspuranordnungen und andere Belastungsannahmen zu Ergebnissen führen, die von den hier gewonnenen geringfügig abweichen.

Der Zweck dieser Untersuchungen, die Einflüsse der Versatzlänge auf die Leistung des Knotens festzustellen, ist hiermit erfüllt. Dass solche Einflüsse nur mit Zeit-Weg-Untersuchungen zu erfassen sind, dürfte nach obigen Ausführungen klar sein.

Beim Vergleich zwischen Strassenkreuz und versetzter Kreuzung ist der Versatz im Nachteil. Im allgemeinen ist es also empfehlenswert, sich für das Strassenkreuz zu entscheiden.

Literaturverzeichnis siehe S. 432.

Literaturverzeichnis

Greenshields, Shapiro, Ericksen: Traffic Performance at Urban Street Intersections. Foundation for Highway Traffic Control 1947.

H. Grabe: Strassenverkehrsknoten, ein Beitrag zur Leistungsermittlung und -Beurteilung von ungeregelten Strassenverkehrsanlagen. Diss. T. H. Hannover 1952.

H. Grabe: Leistungsermittlung von nicht lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten des Strassenverkehrs. Bielefeld 1954, Kirschbaum.

H. J. Rapp: Die Leistungsfähigkeit von ungesteuerten Verkehrsknotenpunkten. Diss. ETH, Basel 1954, Birkhäuser.

K. Leibbrand: Verkehrsingenieurwesen. Basel 1957, Birkhäuser.

J. W. Korte und *R. Lapierre:* Die Leistungsfähigkeit von Kreisverkehrsplätzen. 1959, Westdeutscher Verlag.

M. C. Rotach: Verkehrsablauf an gesteuerten Strassenknoten. Bericht an die VSS-Fachkommission.

J. W. Korte: Grundlagen der Strassenverkehrsplanung in Stadt und Land. Wiesbaden 1960, Bauverlag GmbH.

H. B. Reichow: Die autogerechte Stadt. Ravensburg 1959, Otto Maier-Verlag.

E. Egli u. a.: Die neue Stadt. Bauen + Wohnen, GmbH, Zürich.

Ideenwettbewerb für die Überbauung «En Champ Mogins» in Nyon

DK 711.58

Programm

Die Gesti S. A., Genf, hat Ende 1962 einen schweizerischen Ideenwettbewerb ausgeschrieben, an welchem sich auch Studierende der drei Architektenschulen (ETH, EPUL, EAUG) beteiligen konnten (SBZ 1962, H. 51, S. 866). Gegenstand dieses Wettbewerbes war die Ueberbauung eines privaten Geländes im Sinne eines neuzeitlichen Wohnzentrums. Der Ausnützungskoeffizient für die 25 000 m² messende Fläche durfte nicht über 90 % betragen. Hinsichtlich der vier gewünschten Wohnungskategorien stipulierte das summarisch gehaltene Programm (wie dies für einen Ideenwettbewerb seine Richtigkeit hat) eine anteilmässige Verteilung von:

Zweizimmer-Wohnungen (Studios)	zu 5 bis 10 %
Dreizimmer-Wohnungen	zu 20 bis 30 %
Vierzimmer-Wohnungen	zu 40 bis 50 %
Wohnungen von fünf und mehr Zimmern	zu 15 bis 20 %

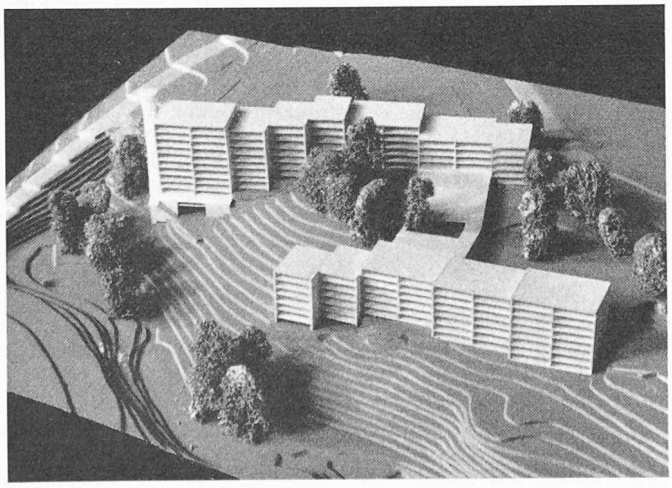
Die Zimmer sollten eine Bruttofläche von 20 bis 22 m² (ohne Balkone und Loggien) aufweisen; Küchen zählten als Raumeinheit. Für Geschäfte war eine Fläche von 300 bis 400 m² vorzusehen. Für das Stationieren der Autos liess das Programm die Wahl zwischen Parkplätzen im Freien und der Unterbringung in Sammelgaragen, wobei auf verkehrssichere Ausfahrten besonderer Nachdruck gelegt wurde. Im weiteren war ein Kindergarten samt Umschwung zu projektieren mit einer Gesamtfläche, die sich aus minimal 7 m² pro Wohnung von drei und mehr Räumen errechnen liess.

Ergebnis

Eine erste Ueberprüfung (die das Preisgericht Ende März 1963 vornahm) ergab, dass infolge von Unvollständigkeit, mangelnder Distanzhaltung, Höhenüberschreitungen und weiterer Verstösse gegen das Programm oder die baugesetzlichen Bestimmungen insgesamt 39 Projekte (mit teilweise guten architektonischen Qualitäten) von der Preiserteilung ausgeschlossen werden mussten. Unter den in engerer Wahl verbliebenen Entwürfen traf das Preisgericht folgenden Entscheid:

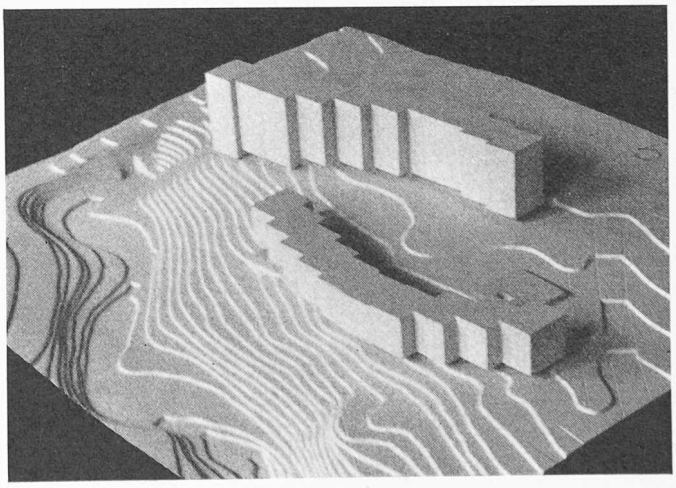
1. Preis	(9000 Fr.)	Marc Lasserre, Genf
2. Preis	(8500 Fr.)	Paul Marti, Genf
3. Preis	(7500 Fr.)	Baud-Bovy, J. Iten, N. Iten, M. Rey, V. Tordjman, D. C. Vitelli, Genf
4. Preis	(6000 Fr.)	C. und A. Raccoursier, Lausanne
5. Preis	(4500 Fr.)	Rychner und Bachmann und Mitarbeiter E. Suter und T. Masek, Aarau
6. Preis	(2300 Fr.)	R. Saugy, F. Cardinaux, J. Auclair, Crassier
7. Preis	(2200 Fr.)	J. Desoche, Genf
Ankauf	(2000 Fr.)	J. Boever, A. George, R. Guidetti, J. P. Lavizzari, Lausanne
Ankauf	(1500 Fr.)	F. Maurice und J. P. Dom, Genf
Ankauf	(1500 Fr.)	D. Ercsi, Uitikon a. A.

Dem *Bericht des Preisgerichtes* sind die hier unter den Modellbildern (Ansicht aus Südosten) wiedergegebenen Feststellungen zu entnehmen.



1. Preis, Marc Lasserre, Architekt EAUG, Genf

Die Gesamtdisposition der Bauten fügt sich harmonisch in das Gelände. Der wertvolle Baumbestand bleibt weitgehend erhalten. Die Wohnungen sind an sich gut, jedoch mit wenig Variabilität disponiert. Sehr zweckmässige Parking-Lösung. Das Ladenzentrum ist gut situiert. Weniger überzeugt die Lage des Kindergartens. Die reine Wohnfläche ist verhältnismässig knapp.



2. Preis, Paul Marti, Architekt ETH, Genf

Harmonische Gesamtdisposition unter Schonung der Bäume. Die Wohnungen variieren wenig, sind aber gut gegliedert und durchstudiert. Die Parkiergelegenheit ist ingeniös gelöst, doch kommt dies lediglich dem bergwärts gelegenen Wohnblock zugute. Den gemeinschaftlichen Bauten mangelt der funktionelle Zusammenhang. Die summarische Darstellung bringt die dem Projekt innewohnenden Qualitäten nicht vollends zur Geltung.