

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 71 (1953)
Heft: 17

Artikel: Verkehrstechnische Projektgrundlagen für Park-Garagen
Autor: Jenni, Marcel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-60541>

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: 15.10.2024

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

σ_{bW} , b_1 , b_2 und φ wie bei Querschnitt I. Für die Bestimmung der Kerbwirkungszahl sind massgebend: $\rho/d = 4/70 = 0,057$; $D_m/d_1 = 85/70 = 1,2$. Alsdann erhält man für $D/d = 2$ nach Bild 11 $\beta_{kb} = 1,8$. Die Umrechnungszahl ist nach Bild 12 $c = 0,44$ und damit die Kerbwirkungszahl bei $D_m/d_1 = 1,2$.

$$\beta_{kb}^* = 1 + c(\beta_{kb} - 1) = 1 + 0,44 \cdot (1,8 - 1) = 1,35$$

Damit ist die Oberspannung im Gefahrezustand

$$\sigma_{OG} = \frac{0,72 \cdot 0,88 \cdot 3000}{1,2 \cdot 1,35} = 1170 \text{ kg/cm}^2$$

4. Sicherheit

Die vorhandene Sicherheit ist:

$$v_b = \frac{\sigma_{OG}}{\sigma_0} = \frac{1170}{436} = 2,7$$

Die erforderliche Sicherheit ergibt sich bei $h_b = 50\%$ nach Bild 9 zu $v_{erf} = 1,5$ bis $2,0$.

In Tabelle 2 sind die Berechnungswerte für die prozentuale Häufigkeit des grössten Drehmomentes $h_b = 100 - 75 - 50$ und 25% zusammengestellt. Bei kleinerer, prozentualer Häufigkeit können die Wellendurchmesser verringert werden, wobei sich eine gewisse Ersparnis an Werkstoffaufwand ergibt. Beträgt dieser Aufwand bei $h_b = 100$ 100% , so ist er bei $h_b = 75\%$ noch unverändert, sinkt aber bei $h_b = 50$ auf 83% und bei $h_b = 25\%$ auf 67% .

Verkehrstechnische Projektgrundlagen für Park-Garagen

Von MARCEL JENNI, Dipl. Ing., Zürich

DK 725.381:656.13

Der Verfasser, jetzt beim Tiefbauamt der Stadt Zürich tätig, hat mit einem Stipendium der Int. Road Federation ein Studienjahr beim Bureau of Highway Traffic, Yale University, New Haven USA (s. SBZ 1949, S. 666 *), zugebracht. Red.

Bisher waren Park-Garagen bei uns eine grosse Seltenheit. Die ständig anwachsende Parkraumnot in unseren Städten lässt aber keinen Zweifel darüber offen, dass in den nächsten Jahren an solche Projekte herangegangen werden muss.

Dieser Aufsatz behandelt weder die architektonische noch die konstruktive Gestaltung solcher Gebäude, sondern lediglich die verkehrsbetrieblich bedingte Anordnung der Ein- und Ausfahrten, der Rampensysteme und der einzelnen Parkplätze. Wahrscheinlich das ausführlichste Material über diese Probleme wurde von E. R. Ricker in seinem Buche «The Traffic Design of Parking Garages» [1] 1) zusammengestellt. Die vorliegenden Ausführungen sind weitgehend eine Zusammenfassung der genannten Schrift.

Für den Betrieb einer Garage ist nicht nur das Fassungsvermögen von ausschlaggebender Bedeutung, sondern vielleicht noch viel mehr die Zeit, die man benötigt, um einen Wagen zu versorgen oder wiederum zu holen. Eine saubere funktionelle Gestaltung der Einzelheiten vermag einen grossen Beitrag an die Zeiteinsparung zu bieten.

Es gilt, zwei Typen von Garagen auseinanderzuhalten. In der ersten wird der Wagen vom Besitzer selbst parkiert; beim zweiten Typ wird der Wagen bei der Einfahrt vom Garagepersonal übernommen, und dort auch wieder abgeliefert.

Die betrieblichen Anforderungen gliedern die verkehrstechnischen Probleme in drei Gruppen: 1. Der Stauraum unmittelbar bei der Einfahrt, wo die Wagen dem Garagepersonal übergeben und wieder abgeholt werden; 2. Die einzelnen Parkflächen; 3. Die Zufahrten zu den einzelnen Parkplätzen.

I. Parkierungscharakteristika

Die folgenden Faktoren sind von ausschlaggebender Bedeutung:

1) Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturzusammenstellung am Schluss.

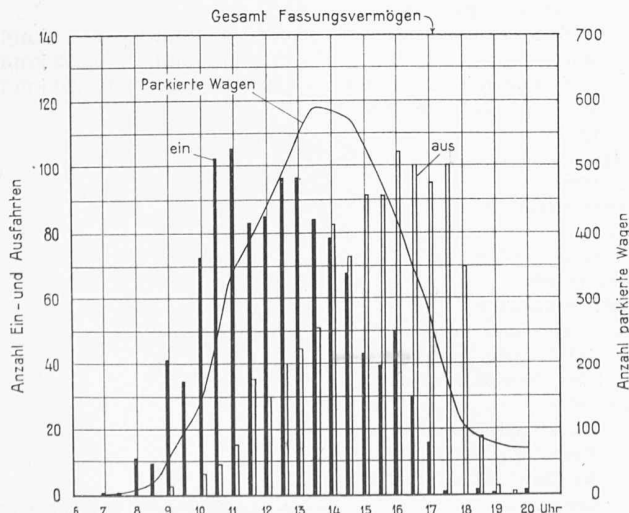


Bild 1. Täglicher Ablauf des Fahrzeugandranges und die entsprechende Anhäufung von Fahrzeugen in einer Garage

deutung: 1. Park-Raum-Bedarf; 2. Park-Dauer des einzelnen Wagens. Je nach Standort der Garage werden diese beiden Charakteristika ganz verschiedenartig sein. Steht die Garage in einem Einkaufszentrum, wo die Wagen für $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde abgestellt werden, muss sie betrieblich ganz anders organisiert sein, als wenn sie den Angestellten eines Geschäftsviertels dienen soll. Eine genaue Erhebung der Parkgewohnheiten ist für den Betrieb einer Garage ausserordentlich wichtig. Dass solche betrieblich-funktionellen Überlegungen auch ihre baulichen Konsequenzen haben, scheint klar. Darauf soll noch zurückgekommen werden.

Die Bilder 1 und 2 zeigen graphisch die Auswertung einer solchen Erhebung der Parkgewohnheiten für eine gewisse Garage. Uns interessiert vor allem der tägliche Ablauf des Fahrzeugandranges. Ohne eine genaue Regel angeben zu können, fand Ricker, dass im allgemeinen der stärkste Stundenandrang einer Garage zwischen 25% und 45% ihres Fassungsvermögens beträgt.

II. Bewegung der Fahrzeuge innerhalb der Garage

Die Zeit, die es braucht, um einen Wagen auf den entsprechenden Abstellplatz zu fahren, gibt ein direktes Mass für die Leistungsfähigkeit eines Garagetriebes. Die Geschwindigkeit der einzelnen Handlungen ändert stark von Garage zu Garage. Sie ist vor allem auch sehr stark verschieden für Garagepersonal und Wageneigentümer. Einige typische Mittelwerte sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

Die totale Zeit, um einen Wagen zu versorgen, ergibt zusammen mit den Parkierungscharakteristika die Grundlagen für die nachfolgenden Projektierungs- und Dimensionierungsbetrachtungen.

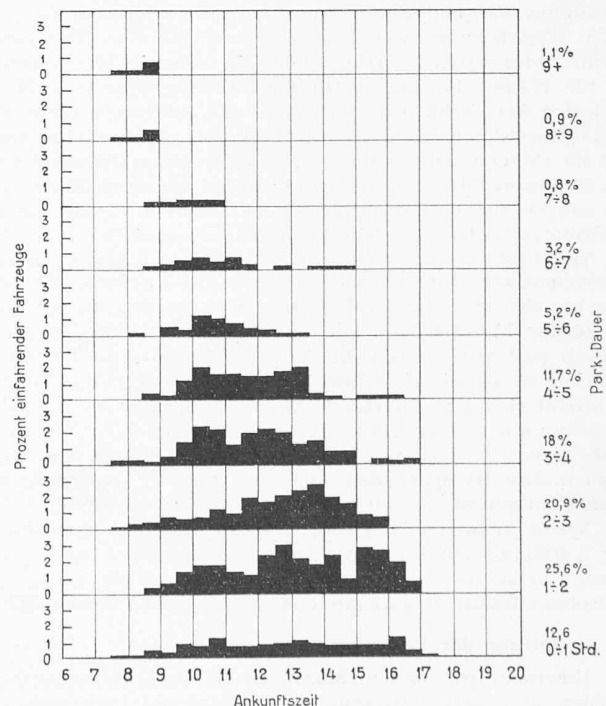


Bild 2. Parkdauer der in Bild 1 dargestellten Fahrzeuge, gruppiert nach Ankunftszeit

III. Gestaltung des Hauptgeschosses

Das Hauptgeschoss (meistens Erdgeschoss) dient hauptsächlich der Annahme und der Ablieferung der Wagen. In den meisten Fällen wird der durch diese Funktionen nicht benötigte Raum sehr gut für Ladenlokale, Kioske, Restaurants usw. zu vermieten sein. Die Erfahrung zeigt allerdings, dass nur eine Anlage rentieren kann, die betrieblich ohne Stockungen arbeiten kann; das heisst der funktionell benötigte Raum muss unbedingt zur Verfügung gestellt werden.

Ein- und Ausfahrt

Der Verkehrsfluss in den angrenzenden Strassen beeinflusst den Betrieb einer Garage sehr stark, und umgekehrt. Die zusätzlichen Abbiegemanöver sollen nicht in unmittelbarer Nähe einer Kreuzung ausgeführt werden müssen. Ein Verkehrssignal in nächster Nähe der Ausfahrt einer Garage vermag dieselbe während Spitzenstunden ganz zu verriegeln (Fahrende oder in Kolonne gestoppte Wagen). Eine Anordnung der Ein- und Ausfahrt, wo nur Rechtsabbiege-Manöver von den Hauptverkehrsströmen oder in dieselben gemacht werden müssen, verdient den Vorzug. Bei Einbahnstrassen ist das vielfach möglich. Einfahrten wirken bedeutend attraktiver, wenn sie mehrspurig angelegt werden. Schmale Einfahrten wirken als Loch in der Mauer. Die Sichtdistanzen, besonders für die Ausfahrt, müssen kontrolliert werden.

Der Stauraum

Der Stauraum absorbiert jeden momentanen Ueberandrang an Fahrzeugen. Für Garagen, wo die Wagen vom Personal parkiert werden, darf der Stauraum wohl als die wichtigste Anlage der Garage bezeichnet werden. Einmal gebaut, ist es kaum mehr möglich, am Stauraum etwas zu ändern. Der Fahrzeugandrang, die Anzahl von Garage-Personal, die benötigte Parkierungszeit und das Ausmass des Stauraums sind eng miteinander verbunden. Die *Abstellziffer* sei definiert als die maximal mögliche Anzahl Parkierungsmanöver pro Stunde.

$$\text{Abstellziffer} = \frac{\text{Anzahl Fahrpersonal} \times 60}{\text{Zeit für das Parkieren eines Wagens (min)}}$$

Die *Andrangziffer* bezeichnet die Anzahl einlassbegehrender Fahrzeuge in der Spitzenstunde. Nun ist bekanntlich der Fahrzeugandrang während einer Stunde nicht konstant. Versuche zeigten, dass hier das Poissonsche Gesetz der Wahrscheinlichkeitsrechnung angewendet werden darf. Daraus abgeleitet ist das in Bild 3 dargestellte Dimensionierungsgraphikon für den Stauraum.

Beispiel: Eine Garage habe ein Fassungsvermögen von 340 Fahrzeugen. Davon werden 35 % oder 120 Fahrzeuge im Maximum während der Spitzenstunde erwartet. Die Zeit, um einen Wagen zu parkieren, betrage vier Minuten. Für sieben Mann Fahrpersonal beträgt dann die *Abstellziffer* $7 \times 60 : 4 = 105$. Bei der erwähnten *Andrangziffer* von 120 ergibt sich das Verhältnis *Abstellziffer* zu *Andrangziffer* zu 0,9. Das erforderliche Fassungsvermögen wird aus dem Graphikon mit 39 Fahrzeugen abgelesen. Für acht Mann Personal wird ein Stauraum für 27 Fahrzeuge benötigt, für neun Mann noch ein solcher für 15 Fahrzeuge. Es gilt hier, mit Hilfe von betriebswirtschaftlichen Ueberlegungen vorzugehen.

Durchbildung des Stauraumes. Mehrere Fahrspuren sind wünschenswert. Eine um die andere wird aufgefüllt, und auch eine um die andere geleert. Spezielle Beachtung ist den aussteigenden Fahrern zu schenken. Kleine Inseln zwischen den Spuren sind anzustreben. In diesem Falle ist eine Spurbreite von 2,50 m angezeigt. Wenn keine Inseln eingebaut werden, empfiehlt sich eine Spurbreite von 3,50 m. Für die Ausfahrt wird nur ein kleiner Stauraum für das Einsteigen der Fahrgäste benötigt. Dagegen sollen sich zwei Wagen überholen können. Die Rampenenden sollen so gelegen sein, dass aus allen Fahrspuren eine direkte Fahrt ermöglicht wird.

Vieles könnte noch gesagt werden bezüglich Anordnung der Aufzüge, der Treppen, des Kasse-Schalters usw. Jede Garage bringt neue und eigene Probleme, die vor allem vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus gelöst werden müssen.

IV. Gestaltung der Parkgeschosse

Einerseits gilt es, ein Maximum an Parkplätzen herauszuholen, andererseits wird eine Ueberladung der Parkfläche die Bewegungen derart einschränken, dass die Wirtschaftlichkeit einer Garage in Frage gestellt wird.

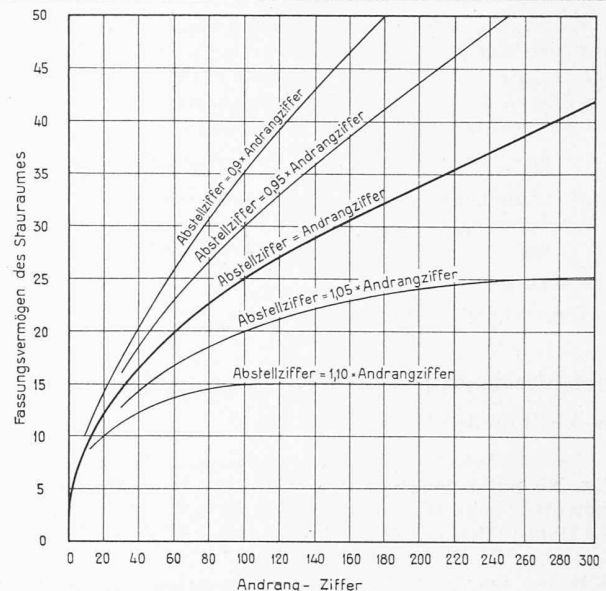


Bild 3. Dimensionierungs-Graphikon für den Stauraum

Die hier angegebenen Dimensionierungsgrundlagen beruhen auf einer Studie über Fahrzeugausmasse, die 1947 angestellt wurde. Seither haben sich die Wagendimensionen, gesamthaft betrachtet, nur wenig verändert. Der in Bild 4 dargestellte Wagen wird in Breite und Länge allerdings noch von einigen Modellen übertroffen; es scheint aber nicht angezeigt, für das absolute Maximum zu projektieren. Beim Garagebau in Europa scheint es dem Verfasser sogar angezeigt, für Grosswagen und Kleinwagen besondere Abstellflächen zu schaffen; dies wenigstens für Garagen, wo die Wagen vom Personal parkiert werden. Die nachfolgenden Ableitungen haben nur für amerikanische Wagen Gültigkeit.

In Tabelle 2 sind die minimalen Parkplatzdimensionen dargestellt. Wie aus Bild 5 ersichtlich ist, werden für das Vorwärts- und Rückwärts-Einfahren verschiedene Abmessungen benötigt. Ein kleinster seitlicher Spielraum von 15 cm wurde für diese Minimaldimensionen zu Grunde gelegt. Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, wird für das 90°-

Tabelle 1: Behandlungszeiten in der Garage

	Parkierung durch	
	Garagepersonal	Eigentümer
Ausgabe der Parkgebührenzettel, pro Wagen	30 s	30 s
Einsteigen und Abfahren	8 s	19 s
Anhalten und Aussteigen	6 s	
Standort des Wagens notieren	20 s	
Wagen suchen	20 s	
Abgabe des Wagens an Eigentümer	10 s	
Fahrgeschwindigkeiten:		
auf Rampen aufwärts	18 km/h	8...18 km/h
auf Rampen abwärts	18 km/h	6...12 km/h
auf flachen Fahrstreifen	20...25 km/h	10...20 km/h
Marsch vom und zum Abstellplatz	1,3 m/s	
Marsch auf Treppen pro Stockwerk	12 s	
Personenaufzüge:		
Beschleunigung	1 m/s ²	
Geschwindigkeit	1 m/s	
Türe öffnen	2,5 s	
Türe schliessen	2,5 s	
Einsteigen pro Person	1,0 s	
Aussteigen pro Person	1,5 s	
Endloser Ein-Mann-Aufzug	0,5 m/s	
Parkieren:		
Rückwärts in einen gut dimensionierten Platz	15 s	30 s
Ausfahrt aus dem Platz vorwärts		keine zusätzlichen Zeitverluste
Beim Vorwärtsparkieren liegen die Werte ungefähr umgekehrt.		

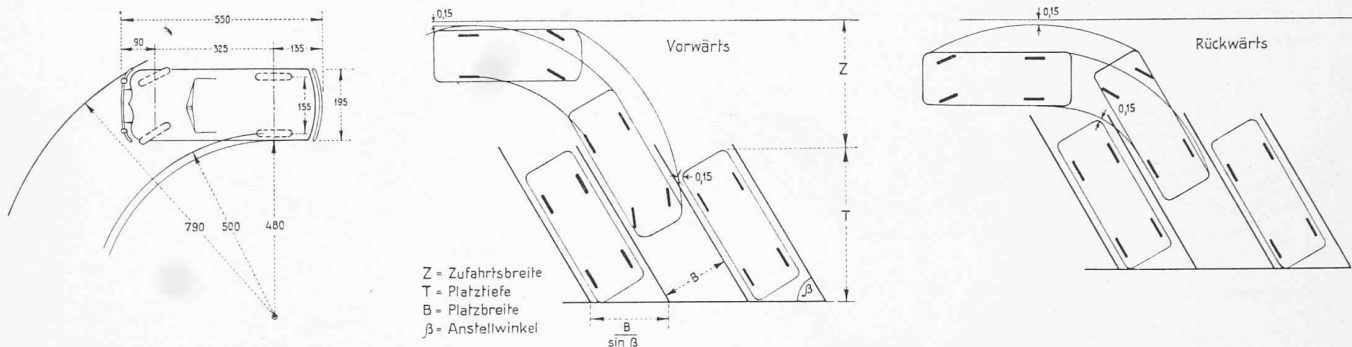


Bild 4. Fahrzeugausmasse (Grundlage für die Berechnung von minimalen Parkplatz- Dimensionen)

Bilder 5a und 5b. Vorwärts- und Rückwärts-Parkieren

Rückwärtsparkieren die kleinste Fläche benötigt. Ausserdem lassen sich beim Aufstellen der Wagen mit 30°, 45° und 60° sogenannte tote Winkel an den Enden der Wagenreihen nicht verhüten. Vom Standpunkt der Bequemlichkeit aus betrachtet, würde das 45°-Vorwärtsparkieren den Vorzug verdienen, wenigstens dort, wo der Besitzer selbst parkiert. Vom Garagepersonal darf ohne weiteres vorausgesetzt werden, dass 90°-Rückwärtsparkieren mit grosser Fertigkeit ausgeführt wird.

Nun ist es natürlich klar, dass nur ein sehr vorsichtiges und äusserst präzises Fahren diesen theoretischen Minimaldimensionen gerecht werden könnte. Eine Erhebung über die Zeit, die es braucht, einen Wagen zu parkieren (bei verschiedenen Parkplatzausmassen), zeigt denn auch deutlich, dass vermehrte Bewegungsfreiheit beträchtliche Zeitreduktionen ermöglicht. Die in Tabelle 3 angeführten Dimensionen seien daher zur Anwendung empfohlen.

Tabelle 2: Minimale Parkplatz-Dimensionen

Einfahr-Richtung	Platz-Breite B	Dimension	Anstell-Winkel β			
			30°	45°	60°	90°
Vorwärts	2,29	Z	2,38	2,84	5,20	10,14
		T	4,42	5,23	5,74	5,50
		$\frac{B}{\sin \beta}$	4,57	3,23	2,64	2,29
	2,44	Z	2,28	2,56	4,84	9,80
		T	4,42	5,23	5,74	5,50
		$\frac{B}{\sin \beta}$	4,88	3,46	2,82	2,44
	2,59	Z	2,24	2,41	4,44	9,16
		T	4,42	5,23	5,74	5,50
		$\frac{B}{\sin \beta}$	5,19	3,66	3,00	2,59
Rückwärts	2,29	Z	3,38	3,73	4,42	6,37
		T	4,42	5,23	5,74	5,50
		$\frac{B}{\sin \beta}$	4,57	3,23	2,64	2,29
	2,44	Z	3,28	3,55	4,06	5,99
		T	4,42	5,23	5,74	5,50
		$\frac{B}{\sin \beta}$	4,88	3,46	2,82	2,44
	2,59	Z	3,25	3,38	3,86	5,59
		T	4,42	5,23	5,74	5,50
		$\frac{B}{\sin \beta}$	5,19	3,66	3,00	2,59

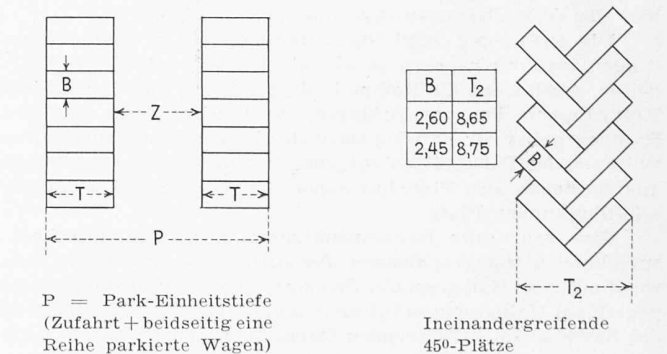
Fläche = Parkplatz + 1/2 Zufahrtsbreite (m²)

Für die baulich-konstruktive Gestaltung haben diese Parkplatzdimensionen gewisse Konsequenzen. Ist es nämlich möglich, die Säulenabstände so zu wählen, dass zwischen den einzelnen Säulenreihen genau zwei Reihen parkierter Wagen und die benötigte Zufahrt Platz finden, so wird damit ein Maximum an Platzausnutzung erreicht. Dieses Mass ist in der Tabelle als Parkeinheitstiefe P aufgeführt. In den meisten Fällen ist der Grundriss des Gebäudes zum vornherein gegeben. Maximale Platzausnutzung wird dann oftmals auch andere als nur 90°-Plätze erfordern. Bei der Anlage der Plätze ist ferner darauf zu achten, dass für die Zufahrt der Wagen ein allzuhäufiges, zeitraubendes Abbiegen vermieden werden kann. Wenn das Garagegebäude auf alle Zeiten nur als Parkierungsgelegenheit Verwendung finden soll, genügt eine lichte Höhe von 2,35 bis 2,50 m.

V. Gestaltung der Rampen

Rampen oder Aufzüge? Der grosse Vorteil einer Rampe gegenüber einem Aufzug liegt in der Leistungsfähigkeit. Auf Rampen ist ein mittlerer Zeitabstand von 6 s zwischen den einzelnen Fahrzeugen leicht einzuhalten. Ein Aufzug benötigt aber im günstigsten Fall zum mindesten 60 s für den Transport eines Wagens. Der Aufzug wird also nur für sehr hohe Parkgebäude in Frage kommen, wo für die oberen Stockwerke

Tabelle 3: Empfohlene Parkplatz-Dimensionen



P = Park-Einheitstiefe (Zufahrt + beidseitig eine Reihe geparkte Wagen)

Ineinandergreifende 45°-Plätze

1. Wagen wird durch Besitzer parkiert

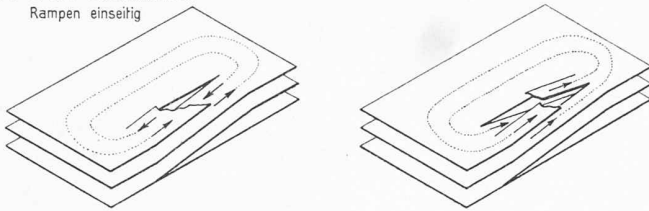
β	Einfahr-Richtung	Z	T	$\frac{B}{\sin \beta}$	P	
B = 2,60	90°	rückwärts	6,70	5,50	2,60	17,70
	60°	rückwärts	5,60	5,75	3,00	17,10
	45°	vorwärts	3,90	5,25	3,70	14,40

2. Wagen wird durch Garagepersonal parkiert

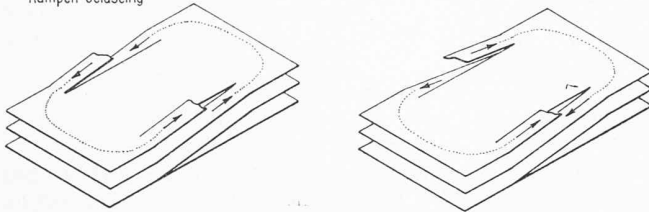
β	Einfahr-Richtung	Z	T	$\frac{B}{\sin \beta}$	P	
B = 2,45	90°	rückwärts	6,70	5,50	2,45	17,70
	60°	rückwärts	5,30	5,75	2,85	16,80
	45°	vorwärts	3,90	5,25	3,50	14,40

A. GANZ-GESCHOSSIG

Rampen einseitig



Rampen beidseitig



B. HALB-GESCHOSSIG

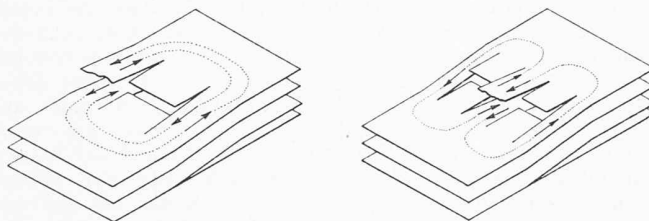


Bild 6. Gerade Rampen

die Fahrzeit auf den Rampen allzu lang würde. Dieser Aufsatz soll sich auf die Behandlung der Rampensysteme beschränken. Wir unterscheiden zwei Haupttypen von Rampensystemen: Gerade Rampen und Kreis-Rampen.

1. Gerade Rampen

Eine geradlinige Rampe führt von Stockwerk zu Stockwerk. Die Zufahrten zu den einzelnen Parkplätzen bilden einen Teil des Rampensystems. In diese Parkplätze ein- und ausfahrende Fahrzeuge hindern die Fahrt der auf der Rampe durchfahrenden Wagen. Wie aus Bild 6 ersichtlich ist, sind hier die verschiedensten Anordnungen möglich.

Die Erfahrung zeigt, dass Rampen, die in beiden Richtungen befahren werden sollen, nicht sehr wirtschaftlich arbeiten. Auch wenn die Rampe breit genug ist, um ein sauberes Kreuzungsmanöver auszuführen, wird sehr wenig auf den Rampen gekreuzt; es wird dazu der horizontale Fahrstreifen zwischen den Parkplätzen vorgezogen. Von diesem Standpunkt aus verdienen also Einbahnrampen den Vorzug; sie benötigen allerdings mehr Platz.

Eine sehr gute Raumaussnutzung (besonders unter entsprechenden topographischen Verhältnissen) brachte die Anwendung des Halbgeschoss-Prinzips, wo abwechslungsweise von einem Halbgeschoss ins andere gefahren wird. Die meisten der heute schon existierenden Garagen in den USA sind nach diesem, von F. E. d'Humy patentierten System ausgebaut.

2. Kreis-Rampen

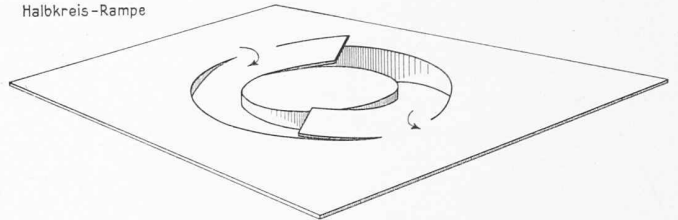
Spiralförmig winden sich die Rampen von Geschoss zu Geschoss. Der grosse Vorteil liegt hier darin, dass die Rampen einen Gebäudeteil für sich bilden; die Fahrt auf den Rampen ausser nicht durch die manövrierenden Fahrzeuge gehindert wird.

Auch hier gibt es wiederum verschiedene Typen. Wie aus Bild 7 ersichtlich, ist bei der Halbkreisrampe eine totale Trennung zwischen Auffahrt und Abfahrt erreicht worden. Ein- und Ausfahrt auf einem Stockwerk sind auf entgegengesetzten Seiten, daher Anordnung der Rampen meistens in der Mitte des Gebäudes. Bei der Vollkreis-Parallel-Rampe wird die Auf- und Abfahrt durch eine schmale Mittelinsel getrennt. Bei der Vollkreis-gekreuzten Rampe gehen alle Bewegungen im Gegenuhrzeigersinn. Bei den Ausfahrten auf die Stockwerke entstehen leichte Sichtschwierigkeiten.

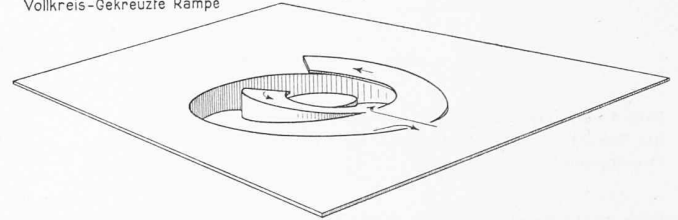
3. Rampennormen

Gefälle (gemessen in der Axe der Fahrspur): im Maxi-

Halbkreis-Rampe



Vollkreis-Gekreuzte Rampe



Vollkreis-Parallel-Rampe

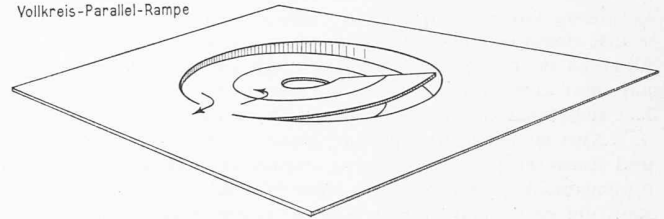


Bild 7. Kreisrampen

imum 12 bis 15 %. Regelrechte Ausrundungen wie im Strassenbau können nicht angefordert werden. Eine sehr einfache Methode, die sich vor allem auch bei der Bauausführung bewährt hat, sieht je einen Gefällsbruch vor. Eine kurze Zwischengerade von min. 3,60 m Länge mit dem halben Gefälle wird zwischen Rampe und horizontalem Boden eingeschoben. Die so entstehenden Gefällsbrüche werden von Auge ausgerundet.

Breite: Gerade Rampen 2,70 bis 3,00 m plus beidseitig ein Randstein von 0,30 m. Wird auf den Rampen in beiden Richtungen gefahren, so soll zwischen die beiden Fahrspuren eine Mittelinsel von minimal 0,30 m Breite eingeschoben werden. Der Anschlag der Randsteine soll im Maximum 0,15 m betragen.

Radien und Kurvenverbreiterung:

Radius innere Spur, innerer Rand	5,50 m
Spurbreite innere Spur	3,65 m
Mitteltrennung	0,45 m
Spurbreite äussere Spur	3,20 m
Radius äussere Spur, Aussenrand	12,80 m

Quergefälle: Hier gilt die folgende Beziehung:

$$\mu_2 + \frac{p}{100} = \frac{V^2}{127r}$$

r = Radius (m)
 V = Geschwindigkeit (km/h)
 μ_2 = Gleitreibungskoeffizient
 p = Quergefälle (%)

Der normale Fahrer wird auf solchen Rampen seine Geschwindigkeit so einrichten, dass μ_2 -Werte von 0,3 bis 0,4 erreicht werden, während für Garagepersonal mit μ_2 -Werten von 0,5 gerechnet werden darf. Meistens werden Quergefälle von maximal 10 % verwendet, 15 % dürfte das praktische Maximum sein.

Noch vieles bleibt offen zur Technik der Betriebsführung, und ohne Zweifel hat auch die architektonische Gestaltung einen ausserordentlichen Einfluss auf den Erfolg einer Garage. Nur eine intensive Zusammenarbeit zwischen Architekt, Bauingenieur und Verkehrsingenieur bringt Aussichten auf ein in allen Teilen befriedigendes Bauwerk.

Literaturzusammenstellung:

- [1] E. R. Ricker, The Traffic Design of Parking Garages, 1948, The Eno Foundation for Highway Traffic Control, Saugatuck, Conn., USA.
- [2] Parking, Bulletin Nr. 15, Highway Research Board, 1948, Washington, D. C.
- [3] Parking, Bulletin Nr. 19, Highway Research Board, 1949, Washington, D. C.
- [4] Parking Manual, American Automobile Association, Traffic Engineering and Safety Department, 1948, Washington, D. C.
- [5] Sill O., Die Parkraumnot, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1951.