

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101 (1983)
Heft: 22

Artikel: Der Gemüse- und Früchte-Engrosmarkt Zürich
Autor: Kast, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-75153>

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: 30.01.2026

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

niveaus (Inflation oder Deflation) gleicht sie Differenzen zwischen Gesamtangebot und Gesamtnachfrage aus. Wird der Wettbewerb auf einzelnen Märkten eingeschränkt oder aufgehoben, dann macht er sich auf anderen Märkten um so stärker bemerkbar. Es kommt dann zu Verzerrungen bei den relativen Preisen, d. h. bei den Preisrelationen der Güter untereinander.

Da die Arbeitslosigkeit insgesamt *komplexe Ursachen* hat, wird man Erfolge nur erwarten können, wenn dieser Komplexität Rechnung getragen wird. Und dazu bedarf es aller vier genannten *Kausaltherapien in gemässigter und wohldosiert gemischter Form*. Wie beim Marketing gilt auch hier das Prinzip des «*policy mix*». Wer grundsätzlich eine freiheitliche marktwirtschaftliche Ordnung bejaht, wird daher der Verbesserung der ordnungspolitischen Rahmenbedingungen Priorität zuerkennen. Innerhalb dieser Rahmenbedingungen werden dann angebots-, nachfrage-, geldmengen- und wettbewerbspolitische Ansätze ihren Platz

haben, und zwar nicht in ihrer extremen, sondern in einer gemässigten, jeweils problemadäquaten Form.

Für eine kleine, stark weltmarktverflochtene Volkswirtschaft wie die Schweiz ist es dabei selbstverständlich, dass sie auf Dauer nur prosperieren kann, wenn auch ihre Haupthandelspartner eine vernünftige Politik betreiben. So wie im nationalen Rahmen die Kooperation aller Beteiligten notwendig ist, muss auch *auf internationaler Ebene* eine *möglichst koordinierte Konjunkturpolitik* betrieben werden, wenn die Massenarbeitslosigkeit verschwinden soll.

Optimismus à tout prix wäre angesichts des dargestellten Trendbruches Vogel-Strauss-Politik. Pessimismus wäre nicht weniger falsch. Was not tut, ist *Realismus*. Im Vergleich zu manchen anderen Industrieländern, deren Wirtschaft immer mehr «Staatskrücken» benötigt, hat sich die Schweizer Wirtschaft bisher ohne nennenswerte Hilfe (oder vielleicht gerade deswegen?) erstaun-

lich rasch und erfolgreich an die Strukturwandelungen auf nationaler und internationaler Ebene angepasst. Sie hat damit die Voraussetzungen geschaffen, um in den weltwirtschaftlichen Turbulenzen der achtziger Jahre zu bestehen. Wie gut eine Firma, eine Branche, eine Volkswirtschaft sein kann, zeigt sich eben erst, wenn sie gefordert wird im Wettbewerb auf den Absatzmärkten. Wem klar ist, dass neue Techniken auch neue Märkte und neue Chancen bedeuten, kann den Problemen der Zukunft zuversichtlich entgegensehen.

Literatur

- Knescharek, F. (1980): «Der Schweizer Unternehmer in einer Welt im Umbruch». Bern und Stuttgart, Verlag Paul Haupt
 Knescharek, F. (1980): «Der Trendbruch der siebziger Jahre und seine wirtschaftlichen Konsequenzen». Diessenhofen, Verlag Rüegger

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. E. Tuchfeldt, Professor für Nationalökonomie an der Universität Bern; Privatadresse: Kranichweg 32, 3074 Muri.

Der Gemüse- und Früchte-Engrosmarkt Zürich

Vorgeschichte

Ausgangslage

Die Stadt Zürich ist ein Umschlags- und Marktplatz von überregionaler Bedeutung für den Handel mit Früchten und Gemüsen. Ein Einzugsgebiet mit ungefähr zwei Millionen Einwohnern der Ost- und Zentralschweiz, aber auch des benachbarten Auslandes, wird durch den Zürcher Engrosmarkt erfasst. Das Projekt einer gedeckten Markthalle liess lange auf sich warten. Verzögernd wirkte jahrzehntelang die Unklarheit über den Standort sowie die Schwierigkeit, die Beteiligten zu organisieren und die Finanzierung zu bewerkstelligen.

Der Handel wickelte sich seit langem unter schlechten Bedingungen ab. Die SBB duldeten auf dem Areal des alten Eilgutbahnhofes den Verkauf von Früchten und Gemüsen direkt ab Bahnwaggon. Im Zürcher Stadtkreis 5 wurde bei den verstreuten Verkaufsmagazinen der Importeure sowie auf dem Markt der regionalen Gemüseproduzenten an der Ausstellungsstrasse gehandelt. Der Markt spielte sich zu einem grossen Teil unter freiem Himmel ab; es fehlte die erwünschte Übersichtlichkeit.

30 Jahre Leidengeschichte

Seit 100 Jahren wurden in Zürich Markthallenprojekte diskutiert, die jedoch alle unverwirklicht blieben. Auch die Gründung einer Genossenschaft Zürcher Engros-Markthalle im Jahr 1937, welche 1950 in die Aktiengesellschaft ZEMAG umgewandelt wurde, brachte keine konkreten Fortschritte. Es wurde zwar an verschiedenen Standorten weitergeplant, aber die Realisierung scheiterte immer wieder. 1944 erstattete Prof. Dr. Manuel Saitzow dem Stadtrat von Zürich ein 200seitiges Gutachten über die «Zweckmässigkeit einer Grossmarkthalle für Obst und Gemüse in Zürich». Das Bedürfnis wurde eindeutig bejaht und dem Stadtrat empfohlen, die bestehenden Bestrebungen initiativ zu unterstützen.

1971 veröffentlichte Julian Kamber, der damalige Geschäftsführer der ZEMAG, sein Buch «Unrühmliches Kapitel einer Grossstadt» mit dem Untertitel «30 Jahre Leidengeschichte um eine Engros-Markthalle in Zürich». Wir lesen von mindestens zehn in den Jahren 1937 bis 1960 auf verschiedenen

Arealen entstandenen Projekten und den Schwierigkeiten, einen Bauträger mit Entscheidungsbefugnissen zu finden.

Standort

Unter dem Zwang der innerstädtischen Verkehrssanierung und dem dringenden Ausbau des Hauptbahnhofes erteilte im April 1971 die Behördendelegation für Regionalverkehr der Regionalplanung Zürich (RZU) den Auftrag, Standortvorschläge für eine Engrosmarkthalle auszuarbeiten und die funktionellen Zusammenhänge des Marktgescchehens sichtbar zu machen (Bild 2).

Von acht untersuchten Standorten war das Gebiet Herdern die beste Lösung. Die verkehrsmässige Erschliessung ist sehr vorteilhaft, die strassenseitigen Voraussetzungen sind beinahe ideal. Das Areal liegt am Übergang vom National- zum Stadtstrassennetz und nahe der Europabrücke. Damit ist ein reibungsloser An- und Abtransport ohne Belastung der Zürcher City gewährleistet. Aber auch bahnseitig ist die Lage zwischen dem Hauptbahnhof Zürich und dem Verschiebebahnhof Spreitenbach sehr günstig. Die für den Markt bestimmten Waren können auf kürzesten Wegen von den Hauptströmen abgezweigt werden.

Im Vergleich mit ausländischen Märkten ist das Grundstück mit 66 000 m² eher knapp bemessen. Der Bericht der

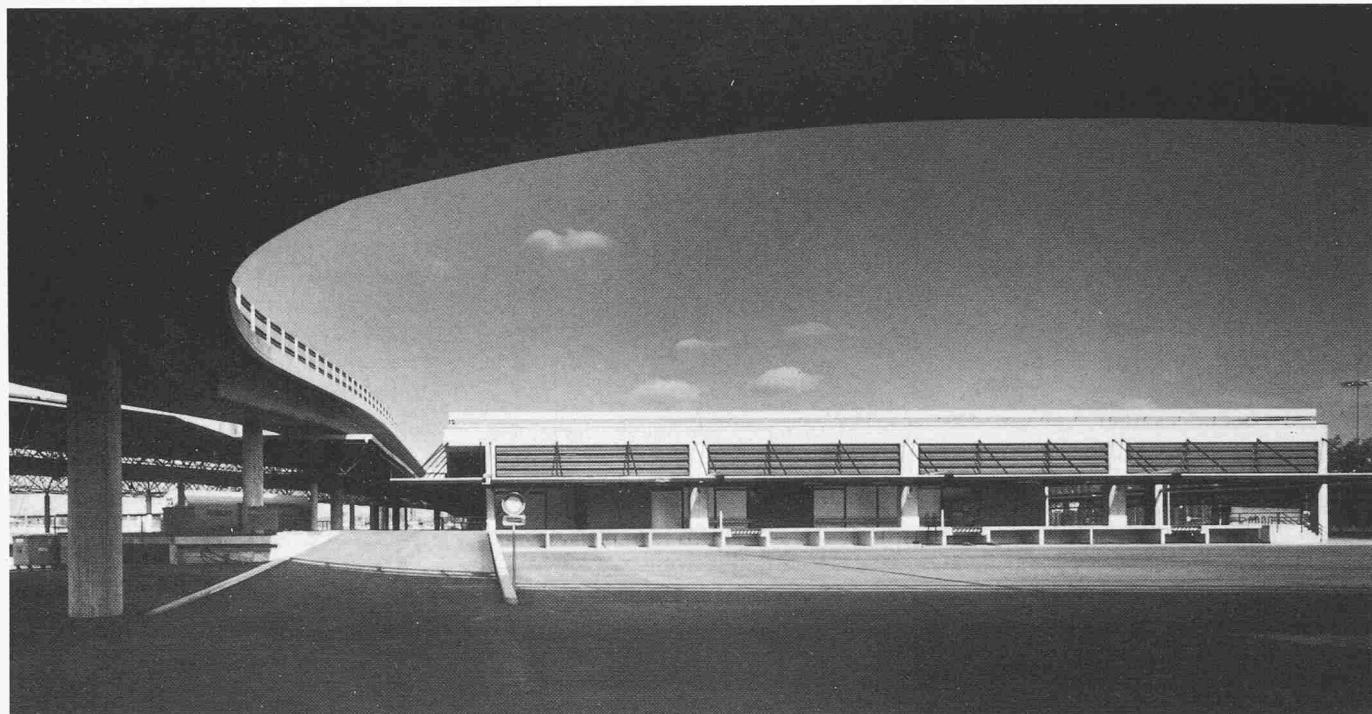


Bild 1. Importeuremarkt von Osten mit Auffahrtsrampe zur Dachnutzung

RZU zeigt aber, dass dieser Nachteil durch die erwähnten Vorteile sowie bauliche und organisatorische Massnahmen mehr als aufgewogen werden kann.

Zusatznutzung

Vom Hauptbahnhof Zürich bis Altstetten schieben sich die Bahnanlagen der SBB auf 4 km Länge und bis zu 400 m Breite als trennender Keil in den Stadtkörper von Zürich. Seit längerer Zeit bemühten sich die Stadtbehörden von Zürich bei den SBB um die Zusicherung, Teile dieser Bahnanlagen überbauen zu dürfen. Man sah die verlockende Möglichkeit, langfristig aktiv in die städtebauliche Entwicklung Zürichs einzutreten. 1972 erklärte die Generaldirektion der SBB ihr Einverständ-

nis, auf einem Areal in der Herdern, südlich begrenzt durch die Stammlinie Zürich-Baden und im Norden durch das Areal des Engrosmarktes, Überbauungsstudien einzuleiten. Dieses Areal ist im Rahmenprojekt 1954 als Abstellfeld für Zugskompositionen des Personenbahnhofs vorgesehen und wird etwa 30 parallel verlaufende Gleise von 400 m bis 600 m Länge aufnehmen. Aus der Sicht der Stadtverwaltung schien es naheliegend, die Idee der Überbauung des SBB-Gleisfeldes mit einer Zusatznutzung über dem angrenzenden Areal des Engrosmarktes zu koppeln (Bild 3).

Mit Unterstützung der Behördendlegation erteilten im Sommer 1973 die Stadt Zürich und die Zürich-Transport einer Arbeitsgruppe unter der Federführung des Architektur- und Pla-

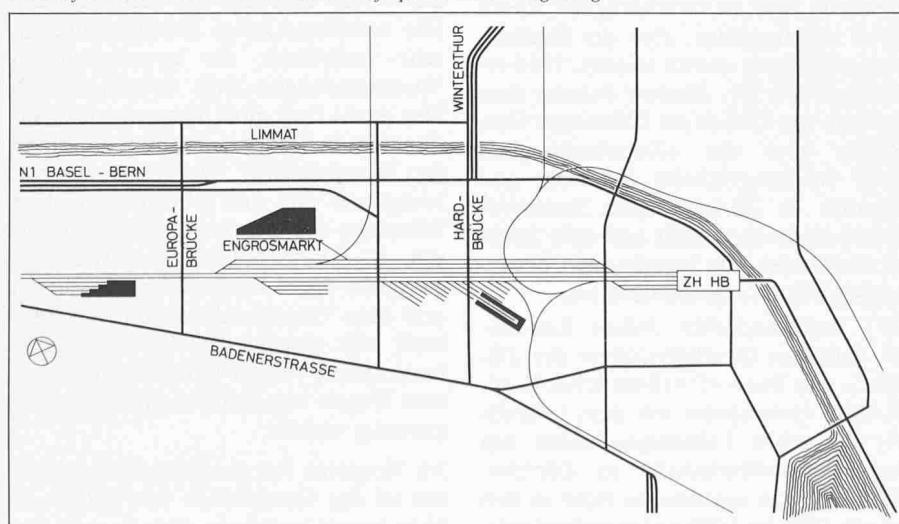
nungsbüros Marti + Kast + Partner den Auftrag, ein «Vorprojekt für einen regionalen Gemüse/Früchte-Engrosmarkt mit betriebsfremder Zusatznutzung» zu erstellen. Ein Jahr später wurde der Bericht abgeliefert. Ein erster Teil behandelte das Gesamtentwicklungsconcept mit den städtebaulichen, rechtlichen, ökologischen, verkehrs-mässigen und konstruktiven Problemen. Im zweiten Teil wurde die Vorprojektstudie für den Engrosmarkt dargestellt, und Fragen der Kosten/Finanzierung und Trägerschaft wurden konkretisiert.

Volksabstimmung

Gestützt auf die Empfehlungen des obengenannten Berichtes beschloss 1975 die Behördendlegation, die Studien zur Realisierung des Gemüse/Früchte-Engrosmarktes weiterzuführen. Sie erteilte dem damaligen Leiter der Arbeitsgruppe Güterverkehr, Jakob Bernath, den Auftrag, weitere Abklärungen zu treffen sowie die Finanzierung, die Trägerschaft und die Grundlagen für eine Baueingabe vorzubereiten. Am 5. Dezember 1976 stimmte die Zürcher Bevölkerung der Beteiligung an der zu gründenden Aktiengesellschaft zu.

Schon vier Tage nach der Volksabstimmung fand die konstituierende Sitzung des Bauherrn, der Engrosmarkt-Immobilien AG (EMIG) statt. Es folgten die Aufträge an den Projektleiter, Architekten, Bauingenieur, Betriebsplaner und Koordinator der technischen Anlagen. Im April 1977 wurde das Bauge- such eingereicht, im Juli lag die Bewilligung vor.

Bild 2. Das Marktareal gewährleistet am Übergang vom National- zum Stadtstrassennetz einen reibungslosen An- und Abtransport ohne Belastung der Innenstadt. Auch bahnseitig ist die Lage zwischen dem Hauptbahnhof Zürich und dem Verschiebebahnhof Spreitenbach sehr günstig



Grundlagen

Warenumsatz

Das Sortiment der gehandelten Früchte und Gemüse ist saisonal verschieden. Bei der Planung des Marktes wurde mit folgendem Jahresumsatz gerechnet:

Bahnzufuhr	60 000 t
Strassenzufuhr	40 000 t
Luftfracht	5 000 t
Produzenten	15 000 t
Total	<u>120 000 t</u>

Innerhalb des ersten Betriebsjahres hat sich der Umsatz bereits deutlich ausgeweitet.

Man rechnet mit einem durchschnittlichen Tagesumsatz von 500 t, an Spitzentagen kann er aber bis auf 1000 t steigen. Dabei ist zu bedenken, dass sich der Handel zum grössten Teil auf die beiden frühen Morgenstunden von 5 bis 7 Uhr konzentriert. Dies zeigt, dass die Betriebsabläufe genau studiert werden mussten und die angebotenen Verkehrsflächen und Betriebsmittel das Marktgeschehen entscheidend beeinflussen.

Als Verkäufer treten am Markt Importeure und Produzenten auf. Die Importeure beziehen ihre Ware aus verschiedenen Produktionsgebieten in Europa und Übersee. Die Produzenten bringen ihre Früchte und Gemüse aus eigenen inländischen Kulturen, vor allem aus Zürich und den angrenzenden Kantonen, direkt auf den Markt. – Als Käufer erscheinen täglich ungefähr 500 Detailgeschäfte, Grossisten, Marktfahrer und gewerbliche Betriebe. Unter den Detailgeschäften sind praktisch alle bedeutenden Früchte-Spezialgeschäfte der Stadt und der weiteren Umgebung als regelmässige Marktbesucher zu finden. Für die Grossisten ist der Engrosmarkt der ideale Einkaufsort. Indirekt profitieren davon viele kleine Detaillisten in ländlichen Gebieten. Bei den Marktfahrern sind oft Kleinproduzenten zu finden, welche durch sinnvolle Zusatzkäufe ihr Angebot ergänzen.

Städtebau

Wie unter Abschnitt «Zusatznutzung» dargelegt wurde, besteht langfristig ein Konzept zur Überdeckung des Marktareals und der angrenzend geplanten Bahnanlagen mit einer grossflächigen Platte. Es wurde entschieden, dass die Bauten des Marktes in diese Idee einzubeziehen seien. Dies erforderte vertiefte Studien über den Flächenraster und das Konstruktionssystem einer kontinuierlich fortzusetzenden Platte. Die entwurfsmässig ermittelten Werte wurden mit Fahrversuchen überprüft. Ein

Rastermaß von 15,4 m × 15,4 m erwies sich als optimal. Es eignet sich für ein Bündel von drei Gleisen, erlaubt aber im Strassenbereich auch alle Fahrbewegungen der Lastwagen. Der Importeuremarkt ist als erster Hochbau auf diesem Raster aufgebaut. Die Deckenoberkante liegt 7,4 m über der Erdgeschossebene bzw. 8,5 m über der Gleisoberkante. Die Stützen und Fundamente können eine sechsgeschossige Zusatznutzung aufnehmen. Die Dachplatte kann entweder mit Lastwagen befahren oder begrünt werden. Diese Randbedingung schloss von Anfang an alle Hallensysteme mit einer aufgelockerten Dachform und Oberlichtern aus.

Bereits während des Baues der Importeuremarkthalle zeigte die Frischdienst Zürich, ein Verteilbetrieb vorwiegend von Milchprodukten, Interesse an der Benützung der Dachplatte. Sie erhielt das Baurecht zur Errichtung eines Provisoriums auf einem Teil der Dachplatte und konnte das Bauvorhaben in kurzer Zeit realisieren. Rechtzeitig wurde auch die zur Erschliessung benötigte Auffahrtsrampe erstellt.

Projektorganisation

Beim Zürcher Engrosmarkt handelt es sich sowohl von der Struktur der Bauherren- und Mieterschaft als auch von der Vielseitigkeit des Bauvorhabens und seiner Bearbeitung her gesehen um eine komplexe Aufgabe. Die Arbeits- und Verantwortungsbereiche der beteiligten Planer, Architekten, Ingenieure und Körperschaften wurden in einem Pflichtenheft definiert und abgegrenzt. Die Projektorganisation gliederte sich wie folgt:

- Bauherrschaft: EMIG Engrosmarkt-Immobiliengesellschaft AG. Als Vorbild diente die FIG Flughafen-Immobilien-Gesellschaft. Der Verwaltungsrat fasste alle Beschlüsse über Finanzierung, Vorgehen, Vergebungen usw. Er setzte sich zusammen aus Vertretern aller Aktionärsgruppen, auf seiten der Öffentlichkeit vor allem ihrer politischen Spitzen.
- Baukommission: Sie prüfte die Vorschläge des Projektleiters und Architekten in fachlicher Hinsicht und

Bild 3. Die Bauten des Engrosmarktes waren so zu projektieren, dass auf einer zweiten Ebene über dem Marktareal und dem angrenzend geplanten Gleisfeld der SBB eine Zusatznutzung möglich ist

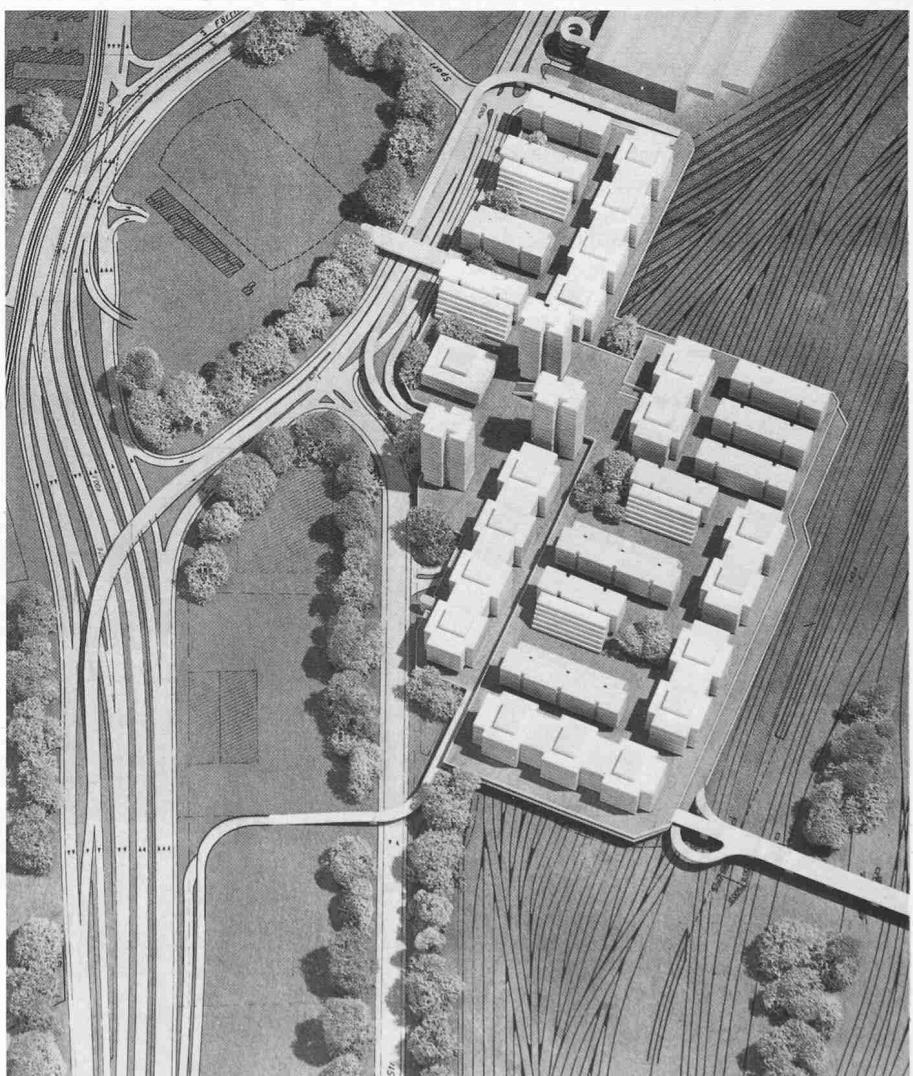




Bild 5. Der Situationsplan zeigt links die Ein- und Ausfahrt mit dem Empfangsgebäude und Stauraum, längs der Pfingstweidstrasse den langgestreckten Produzentenmarkt und zentral den Importeremarkt mit dem Gleisfächer der SBB

stellte Antrag an den Verwaltungsrat. In ihr war die öffentliche Hand durch ihre Chefbeamten und die zukünftigen Mieter durch eine dreiköpfige Delegation vertreten.

- Projektleiter: Er bildete das Bindeglied zwischen dem Bauherrn, den zukünftigen Mieter und den verschiedenen Sparten der Projektierung. Er war verantwortlich für die Kosten- und Terminplanung und hat-

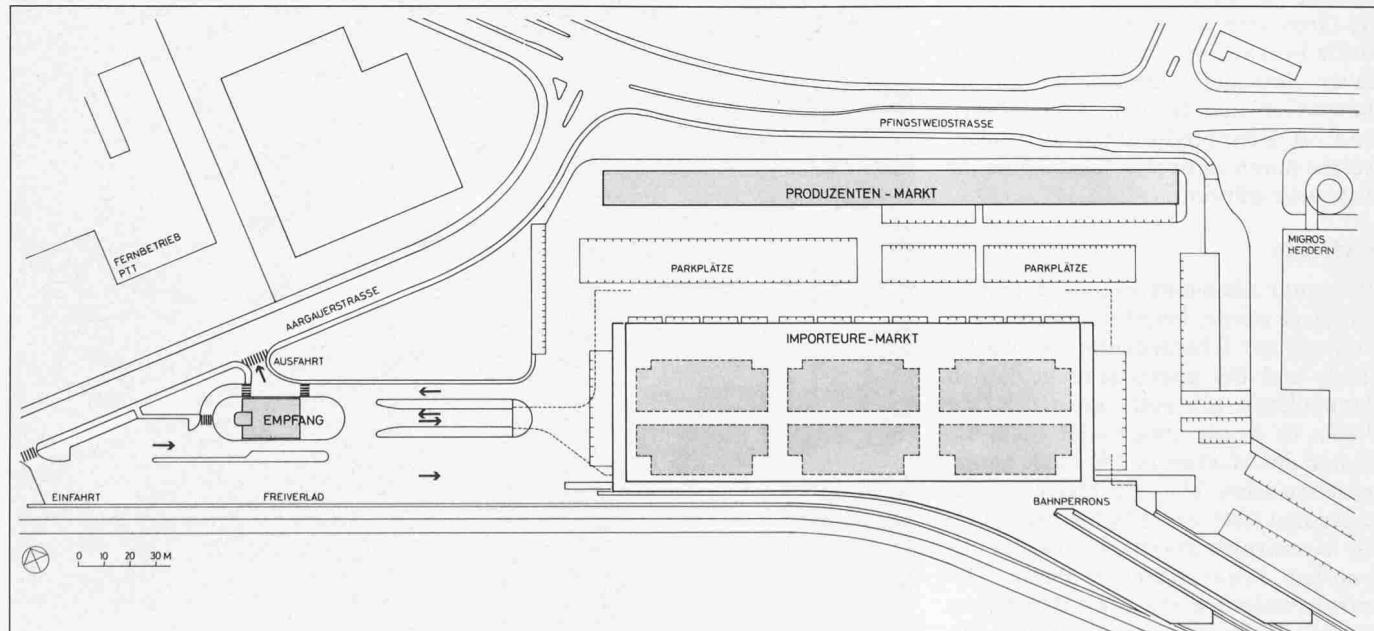
te die verschiedenen Arbeitsbereiche wie Grundwasserabsenkung, Strassen- und Gleisbau, Hochbau und Vermessung zu koordinieren.

- Architekten: Sie waren verantwortlich für die Projektierung und Ausführung aller auf dem Areal errichteten Hochbauten und arbeitete eng zusammen mit dem Projektleiter, dem Bauingenieur sowie dem Energie- und Betriebsplaner.

- Bauingenieure: Entsprechend dem Umfang der Stahlbetonarbeiten hatten sie eine besondere Stellung. Sie waren direkt verantwortlich für die Hauptkonstruktion und besorgten sowohl die Projektierung wie auch die Bauleitung für das Tragsystem.

- Energie- und Betriebsplaner: Er koordinierte zusammen mit dem Architekten die Projekte und Arbeiten der weiteren Spezialgebiete wie Hei-

Bild 4. Gesamtansicht aus Westen vom Turm des Fernbetriebszentrums der PTT. Links das Dach des Produzentenmarktes, in der Mitte die Importeremarkthalle mit dem Betrieb der «Frischdienst-Zürich» als vorläufige Zusatznutzung



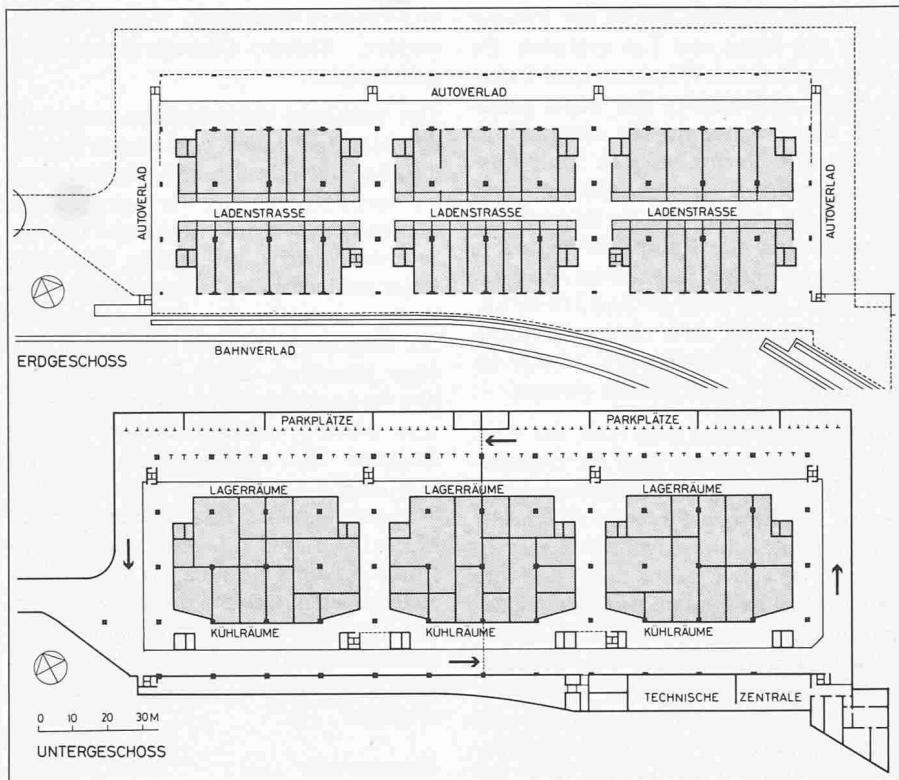


Bild 6. Im Erdgeschoss des Importeuremarkts verläuft zentral die Ladenstrasse, an welcher die Ware präsentiert und gehandelt wird. An der dreiseitig angeordneten Rampe kann mit Lastwagen zu- und ausgeliefert werden, an der Südseite erfolgen die Zufahrten mit der Bahn. Zum Untergeschoss haben die Käufer keinen Zutritt. Es enthält Kühl- und Lagerräume der Mieter und bietet weitere Umschlagsrampen an

- zung, Sanitär, Lüftung, Kälte, elektrische Anlagen und Brandschutz.
- Betriebsgesellschaft: Sie ist verantwortlich für den Betrieb und Unterhalt der gesamten Anlage. In ihr vertreten sind namentlich die Mieter, d. h. Benutzer des Marktgebäudes.

Das Projekt des Engrosmarktes

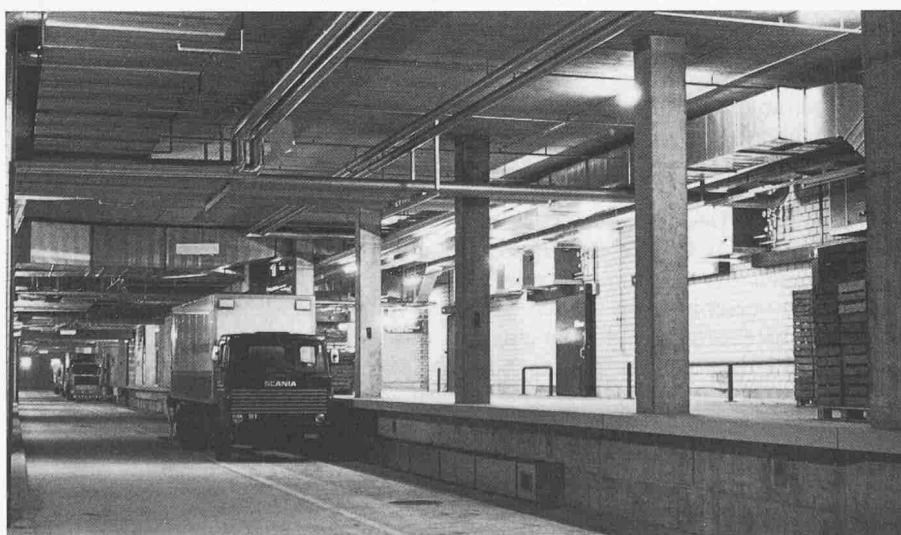
Arealnutzung

Zu Beginn der Planung konnten verschiedene ausländische Märkte besichtigt oder anhand von Plänen studiert

werden. Grundsätzlich kommen in der Situierung der Bauten zwei verschiedene Prinzipien zur Anwendung:

- Pavillonsystem mit aufgereihten Hallen (Paris-Rungis, Wien, Stockholm, Mannheim). Diese Anordnung erfordert grosse Areale. Sie ist in gleicher Art problemlos erweiterungsfähig. Die Käufer legen innerhalb des Areals mit ihren Fahrzeugen relativ grosse Wege von Anbieter zu Anbieter zurück
- Markthallen (Mailand, Hamburg, London). Der Käufer findet die Ware in konzentrierter Anordnung und

Bild 7. Verladerampe für Anlieferungen im Untergeschoss des Importeuremarkts

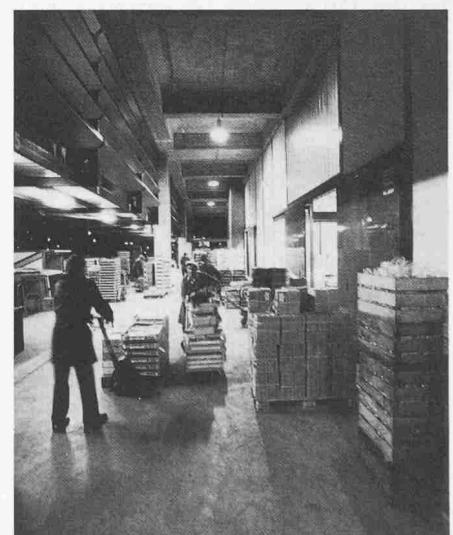


verschafft sich schnell einen Überblick über die Angebote.

Es zeigte sich bald, dass in Zürich infolge des knappen Areals nur eine konzentrierte Lösung in Frage kam. Außerdem war zu berücksichtigen, dass die Ein- und Ausfahrt für Motorfahrzeuge nur im Ostteil des Areals an der Aargauerstrasse zugelassen wurde und die Bahnerschliessung von Süden erfolgt. Strasse und Bahn teilen sich gegenwärtig etwa hälftig in die angelieferten Warenmengen. Obschon in den letzten Jahren ein Trend zu vermehrten Strassentransporten festzustellen ist, rechnet man in Zukunft eher wieder mit einem grösseren Anteil der Bahn. Da die tatsächliche Entwicklung von vielen unvorhergesehenen Faktoren abhängig ist, mussten sowohl im Strassen- wie auch im Bahnbereich genügend Ausbaureserven eingeplant werden. Die Arealnutzung ist wie folgt charakterisiert (Bild 4, 5):

- Im Westteil des Areals Einfahrt mit Stauraum: Portierkabine; Empfangsgebäude mit Verwaltung, Bankfiliale, Restaurant und Büros der Importeure; Ausfahrt neben Empfangsgebäude.
- Im Süden angelehnt an die Bahnanlagen die Importeure-Markthalle: Sie ist das Kernstück des Marktes. In ihr werden gegenwärtig jährlich 120 000 t aus entfernten Produktionsgebieten angelieferte Früchte und Gemüse umgesetzt.
- Die Produzenten wünschten eine grosszügig bemessene, überdeckte Fläche. Sie wurde an der nördlichen Grenze längs der Pfingstweidstrasse angeordnet. Hier werden jährlich 20 000 t Gemüse und Früchte aus nahen Produktionsgebieten verkauft.
- Das Areal zwischen dem Importeure- und Produzentenmarkt wird für

Bild 8. Über die Autoverladerampe im Erdgeschoss werden die Waren dem Käufer übergeben



Parkplätze genutzt. Sie sind für den Markt lebenswichtig. Wo möglich wird mit einer zeitverschobenen Mehrfachnutzung gerechnet. In den frühen Morgenstunden ist das ganze Areal den Käufern reserviert, in den übrigen Zeiten kann angeliefert werden.

Der Importeure-Markt

Konzept

Der Importeure-Markt ist der Hauptumschlagsplatz für frische Gemüse und Früchte. 48 Händler teilen sich in 5700 m² Verkaufsfläche im Erdgeschoss und 5000 m² Lager- und Kühlräume im Untergeschoss.

Für die bahnseitige Anlieferung der Ware stehen im Süden der Markthalle vier Gleise an zwei 13 m breiten Perrons zur Verfügung. Hier können gleichzeitig 49 Eisenbahnwagen abgestellt werden, davon 35 an überdachten Plätzen. Nach Bedarf kann später ein weiterer Perron mit zusätzlichen Gleisen erstellt und die Überdachung verlängert werden. Im Westen des Areals ist an einem 200 m langen Freiverladegleis der direkte Umschlag von der Bahn auf Lastwagen möglich. Lastwagen können entweder im Erd- oder im Untergeschoss anliefern. In beiden Geschossen ist die Arbeitsebene um Rampehöhe gegenüber den Straßen und Plätzen erhöht. Damit ist ein niveaufreier Verlad von den Ladeflächen zu den Verkaufs- und Lagerräumen möglich. Normalerweise kommt die Ware direkt in die erdgeschossigen Verkaufsräume, grössere Vorräte kurzfristig auch in die Lager- und Kühlräume im Untergeschoss (Bild 6).

Der Importeure-Markt enthält drei 51×46 m grosse Marktblöcke, zwischen welchen auf 10 m breiten Querachsen die Verbindung zwischen Nord- und Südrampe gewährleistet ist. Für den Käufer ist der wichtigste Teil des Marktes die 150 m lange Ladenstrasse, welche in der Mitte der drei Marktblöcke in Längsrichtung Ost-West verläuft. An ihr liegen beidseitig die Verkaufsräume, die mit Falttoren auf ihrer ganzen Breite gegen die Ladenstrasse geöffnet werden. Vor den Verkaufsräumen ist ein 2,5 m breiter Streifen für die Präsentation der Früchte und Gemüse reserviert, in der Mitte bleibt ein 5 m breiter Weg, auf welchem der Käufer den Markt abschreitet. Ist der Handel abgeschlossen, wird ihm die Ware zum Fahrzeug gebracht, welches er an einem der 74 Anlegeplätze an der Ost-, Süd- oder Westrampe abgestellt hat.

Die Verkaufsräume der Importeure sind 6,2 m hoch, was für die Stapelung der Ware auf drei Palettenhöhen aus-

reicht. Als optimale Breite der Räume wurde ein Mass von 5 m ermittelt. Es erlaubt an beiden Wänden einen Palettenstapel und lässt in der Mitte genügend Manövrierraum für einen Hubstapler. Die Normalboxe ist inkl. Ausstellungszone 21 m tief und hat eine Fläche von 105 m². Da im Bereich der Vertikalkerne die Raumtiefe reduziert ist, können Verkaufsboxen im Ausmass von 40 m², 65 m², 105 m² und 210 m² angeboten werden. Mit dieser Streuung konnten die Wünsche der Mieter in idealer Weise berücksichtigt werden.

Das Untergeschoss wird von der Einfahrtszone im Westen über die zweispurige Ein- und Ausfahrtsrampe erreicht. Es ist im Einbahnverkehr befahrbar und dient ausschliesslich den Lieferanten und Mietern. Auch hier sind die 4,8 m hohen Räume in drei Blöcken zusammengefasst und durch zwei Querachsen getrennt. Längs der Südrampe, an welcher vor allem angeliefert wird, sind die gekühlten Räume angeordnet, längs der Nordrampe normale Lagerräume. Hier werden, z. T. firmenintern, Lieferungen zusammenge stellt und an eigene Camions übergeben. Die Lager- und Kühlräume umfassen je nach Firma Flächen von 45 bis zu 425 m² (Bild 7).

Angelehnt an das Marktgebäude liegt im Südosten unter Terrain ein Nebengebäude mit technischen Zentralen, den Luftschrutzräumen und einer Werkstatt. Längs der ganzen Gebäudesüdseite wurde auf halber Geschosshöhe ein 8 m tiefer Zwischenboden mit 1000 m² Bürofläche eingebaut. Sie wurde in Abschnitten von 23 m² bis 117 m² an Importeure vermietet, die hier in guter Verbindung zum Verkaufsbetrieb auch die administrativen Arbeiten erledigen können. Kleine Aufenthaltsräumen stellen den optischen Kontakt mit den Quergängen des Erdgeschosses her.

Betrieb

Es wurde davon ausgegangen, dass ein Grossteil der Importe auf Paletten angeliefert wird. Ausserdem ist eine Vereinheitlichung der den Markt besuchenden Fahrzeuge feststellbar, indem vorwiegend Lastwagen erscheinen und der Anteil der Liefer- und Personenwagen abnimmt. Deshalb sind Verladerampen nicht nur für die Lieferanten, sondern auch für die Kunden zweckmässig. An verschiedenen Stellen sind Anpassrampen und Hebebühnen eingebaut. Dank vorbereiteten Bodenschlitzen und flexiblen Rampenvorbauten ist es jederzeit möglich, die Ausstattungen zu ergänzen (Bild 8). Für den internen Warentransport können geeignete Geräte eingesetzt werden, wie z. B. Elektro-Deichsel-Palettenhubwagen, Quer-

sitz-Palettenhubwagen, Vierrad-Gabelstapler, Elektro-Quersitz-Schubmastgabelstapler.

Der vertikale Verkehrsfluss innerhalb des Marktgebäudes wird durch Warenaufzüge gewährleistet. Es stehen total 12 Vertikalkerne zur Verfügung. Zehn dienen dem Warenverkehr und können je einen 4- bzw. 6-t-Aufzug oder eine Palettenförderanlage aufnehmen. Vorläufig wurde für den Allgemeinbedarf nur etwa die Hälfte der möglichen Aufzüge installiert. Zwei Kerne sind für den Personenverkehr reserviert. Grös sere Mieter besitzen eigene interne Aufzüge. Ein- und ausfliessende Warenmengen können mit verschiedenen Waagesystemen erfasst werden. In der Markthalle und in den Mieterzellen sind elektronische Waagen mit Digitalanzeige installiert. Sie dienen vor allem der Messung von Kleinmengen. Dank speziellem Bodenaufbau ist der Einbau von zusätzlichen Waagen jederzeit möglich.

Haustechnik

Bei der Planung des Energiekonzeptes wurden die verschiedensten Untersuchungen über alternative Energieträger sowie Rückgewinnungs- und Mehrfachnutzungssysteme angestellt. Zu beachten waren insbesondere die optimale Energienutzung, Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit. Kernstück dieser Planung ist ein Wärmekollektivsystem.

Bei der Kühlung der verschiedenen Lager- und Verkaufsräume fällt Wärme an. Diese wird in ein einfaches Leitungsnetz eingespeist und an jenen Stellen, wo Wärme gebraucht wird, wieder entzogen. Zeitlich unterschiedlicher Bedarf wird kurzfristig über die Speicherfähigkeit des Systems ausgeglichen. Langfristig wird der Energieausgleich durch Wärmeabgabe an die Außenluft im Sommer und durch Bezug von Fernwärme vom städtischen Fernheizwerk im Winter ausgeglichen (Bild 9).

Die Auslegung der Heizanlagen gewährleistet in allen Innenräumen eine Mindesttemperatur von +5 °C. Es ist jedem Benutzer freigestellt, auf seine Kosten in den Verkaufs- und Lagerräumen zusätzliche Geräte für Heizung und Kühlung zu installieren, wobei der Anschluss an das Wärme/Kälte-Kollektivsystem vorgeschrieben wird. Verkaufs- und Lagerräume weisen standardgemäss Kaltwasseranschlüsse mit Ausguss, Telefonanschluss und einen Elektrokasten auf. Warmwasserinstallation, interne WC-Anlagen, Einbauwaagen, Befeuchtungsgeräte usw. werden auf Verlangen der Mieter und auf ihre Kosten installiert (Bild 10).



Bild 12. Im Produzentenmarkt bieten regionale Produzenten je nach Saison stark schwankende Angebote an frischen Früchten und Gemüsen an

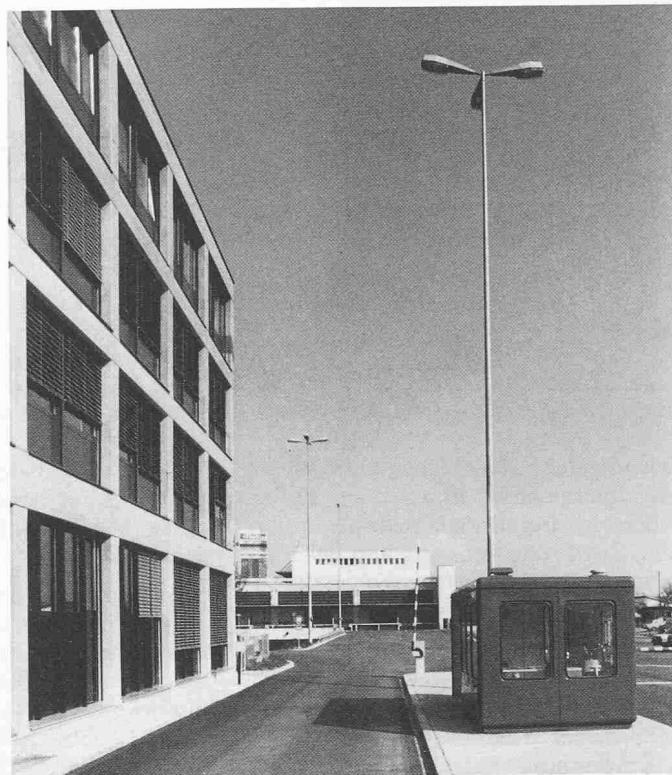


Bild 13. In der Ein- und Ausfahrtszone wurden im Empfangsgebäude die Verwaltung der Zürcher Engros-Markthalle AG, ein Restaurant, eine Bankfiliale und Büros der Importeure zusammengefasst

leuchten anschliessen können. So ist es möglich, die ausgestellte Ware mit individuellen Akzenten zu beleben.

Der Produzentenmarkt

Ausser den Import- und Handelsfirmen, welche in der Importeure-Markthalle eingemietet sind, erscheinen etwa dreissig Produzenten aus der näheren Umgebung Zürichs regelmässig am Markt. Sie wünschten, der eingespielten Tradition folgend, einen eigenen, von den Importeuren getrennten Bereich und erhielten an der Nordgrenze längs der Pfingstweidstrasse eine grosszügig überdeckte Fläche von 225×16 m. Das Dach besteht aus einem leichten Raumfachwerk im System MERO, welches von vorfabrizierten Eisenbetonstützen im Raster von $7,7 \text{ m} \times 10,3 \text{ m}$ getragen wird. Die Abdeckung wurde in profiliertem Stahlblech ausgeführt. Als lichte Höhe wurden 4,2 m verlangt, damit beladene Lastwagen quer anlegen oder durchfahren können. Die meisten Produzenten haben fest gemietete Standplätze. Für Kleinproduzenten werden Tagesstandplätze abgegeben (Bild 12).

Das Empfangsgebäude

Ursprünglich bestand die Absicht, ein Restaurant und Büros der Verwaltung auf Zwischenböden über den Quergängen des Importeure-Marktes anzurichten. Weitgehende baupolizeiliche Auflagen in bezug auf Oblichter liessen von dieser Idee absehen. Erst in einem spä-

ten Zeitpunkt beschloss die ZEMAG, in der Einfahrtszone des Marktareals ein Empfangsgebäude auf eigene Rechnung zu erstellen. In der ersten Baueingabe vom Februar 1979 waren nur ein Erdgeschoss mit einem Restaurant sowie ein Obergeschoss mit einer Bankfiliale und den Büros der Marktverwaltung vorgesehen. Noch während dem Bau entschloss man sich für zwei weitere Geschosse mit zusätzlichen Büros für Importeure und Agenturen. Trotz diesen Ungewissheiten und Überraschungen konnten nach nur elf Monaten Bauzeit die ersten Mieter Anfang August 1980 einziehen (Bild 13).

Erschliessung durch Strasse und Bahn

Strassen und Plätze

Etwa die Hälfte des Warenantransports und der gesamte Abtransport erfolgt heute über die Strasse. Diesem Bedürfnis entsprechend sind Parkplätze für 270 Lastwagen und 200 Personenwagen im Freien erstellt worden. Dazu kommen noch Standplätze für 70 Last- und 70 Personenwagen im Untergeschoss des Marktgebäudes. Grosszügig dimensionierte Fahrbahnen gestatten ein flüssiges Manövrieren der vielen Fahrzeuge. Die gesamten Belagsflächen messen rund $27\,000 \text{ m}^2$, was einer knapp 4 km langen Zweispurstrasse gleichkommt.

Gleisanlage

Für die Bahnlieferung wurde eine Gleisanlage von rund 1,5 km Länge,

aufgeteilt in vier Gleise längs Perronkanten, und ein sog. Freiverladegleis erstellt. Bei späterem Bedarf kann die Gleisanlage erweitert werden, ohne den täglichen Betrieb zu stören. Die Gleisanlagen bieten Platz für etwa 50 Bahnwagen an Rampen und etwa 16 Bahnwagen im Freiverlad. Im Endausbau werden die Rampenplätze noch um 40 Bahnwagen erhöht. Der Einbau von Vorrichtungen zum stirnseitigen Entlad von Transcontainern im Prellbockbereich ist vorgesehen. Eine Bahnwage wurde durch die SBB in der östlich anschliessenden Übergabegruppe erstellt. Das mit den SBB formulierte Rangierkonzept nimmt auf die Bedürfnisse des Marktes bezüglich Wagenankunft und Wageneinreihung optimal Rücksicht. Der Rangierdienst wird vorläufig durch die Bundesbahnen selbst besorgt.

Rampenbrücke für die Dachnutzung

Bereits im Laufe der Bauarbeiten des Engrosmarktes fand sich ein ernsthafter Interessent für eine Zusatznutzung auf dem Dach des Marktgebäudes. Damit musste auch der Zugang zur Dachplatte studiert werden. Es war rasch klar, dass eine blosse Bedienung mit Aufzügen nicht in Frage kam. Um auch eine eventuelle Überdeckung des im benachbarten SBB-Areal vorgesehenen Gleisfeldes erschliessen zu können, wurde eine eigentliche Rampenbrücke so projektiert, dass in einer ersten Etappe ausschliesslich die Dachplatte des

Marktgebäudes erreicht werden kann, dass später aber eine Fortsetzung der Brücke sowohl in Richtung SBB-Areal wie auch zur stadtwärts anschliessenden Verteilzentrale der Migros leicht möglich sein wird. Auch der Anbau einer Brücke über die Pfingstweidstrasse Richtung N1 stadtauswärts wäre möglich.

In der sehr kurzen Zeit von 20 Monaten wurde diese Brücke geplant, projektiert und gebaut und, was ebenso entscheidend war, auch der Bauherr dazu gefunden und die Finanzierung sichergestellt. Beim Baurechtsnehmer handelt es sich um die Firma fz Frischdienst Zürich AG, vormals AG Vereinigte Zürcher Molkereien VZM.

Probleme und Lösungen des projektierenden Bauingenieurs

Rohbau des Hauptgebäudes

Neben der Grösse des Bauvorhabens sind es beim Engrosmarkt vor allem ungewöhnliche Lastannahmen, welche den statisch-konstruktiven Entwurf in besonderer Weise beeinflusst haben: So sollen über dem Dach der Engrosmarkthalle zu einem späteren Zeitpunkt Hochbauten errichtet werden können (Bild 14).

Umfang des Bauvorhabens

Gebäude zweistöckig, Höhe 14 m
Grundflächen:

Untergeschoss

$$F = 210 \text{ m} \times 74 \text{ m} = 15\,500 \text{ m}^2$$

Erdgeschoss

$$F = 185 \text{ m} \times 65 \text{ m} = 12\,000 \text{ m}^2$$

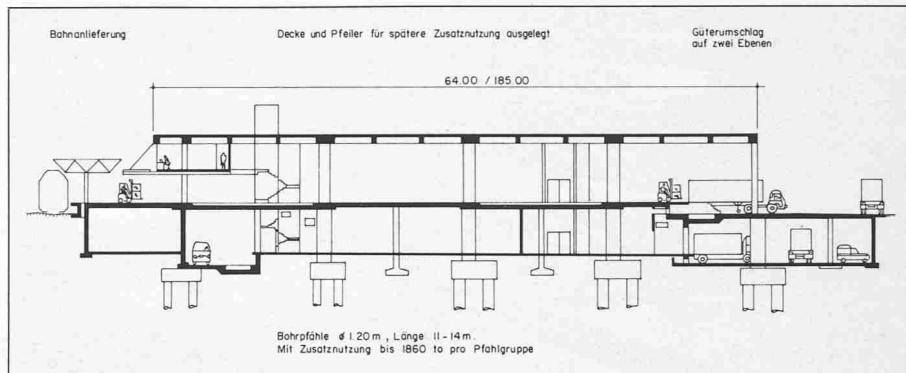


Bild 15. Querschnitt durch den Importeuremarkt

Materialmengen, Längen:

Bohrpfähle	
D 90 cm und D 120 cm	2 400 m'
Beton	28 000 m ³
Schalungen	60 000 m ²
Armierungsstahl	2 750 t
Vorspannstahl	210 t

Grundlagen und Randbedingungen

Baugrund

Von oben nach unten stehen im Bereich des Engrosmarktes folgende Schichten an:

- zuoberst eine 5-8 m starke Schüttung aus Zivilisationsschutt (Deponiematerial verschiedenster Zusammensetzung)
- Seebodenlehm, 0-2 m stark
- Sihlschotter, d.h. minimal 4 m Kies-sand mit eher geringer Lagerungs-dichte (ME-Wert etwa 500 kg/cm²)
- feinkörnige Sande variabler Mächtigkeit
- die darunterliegende Moräne und der Molassefelshorizont wurden nicht erbohrt.

Der das Grundwasser gefährdende Zivilisationsschutt und der Seebodenlehm sind vorgängig in einem Grobbaushub entfernt worden.

Grundwasserstand: Unter normalen Verhältnissen liegt der Grundwasserspiegel zwischen 395 m ü.M. und 397 m ü.M. Der höchste Grundwasserspiegel wurde in den Jahren 1953/54 mit 398,5 m gemessen, d.h. 2,4 m über den tiefsten Bodenkoten des Untergeschosses.

Stützenraster

Der Betrieb des Engrosmarktes verlangt im Bereich der Verkaufsflächen einen grosszügigen Stützenabstand.

Deshalb ist im Erdgeschoss ein quadratisches Stützenraster mit $L_x = L_y = 15,4 \text{ m}$ festgelegt worden. Im Untergeschoss sind kleinere Stützenabstände zulässig: $L_x' = L_y' = 7,7 \text{ m}$ (Bild 15).

Annahmen für die Nutzlasten

Auf dem Dach (= Erdgeschossdecke):

Bild 14. Blick auf die Baustelle vom Parkdeck der Migros Herdern im Osten des Marktareals. Importeuremarkt mit der Dachebene für die spätere Zusatznutzung



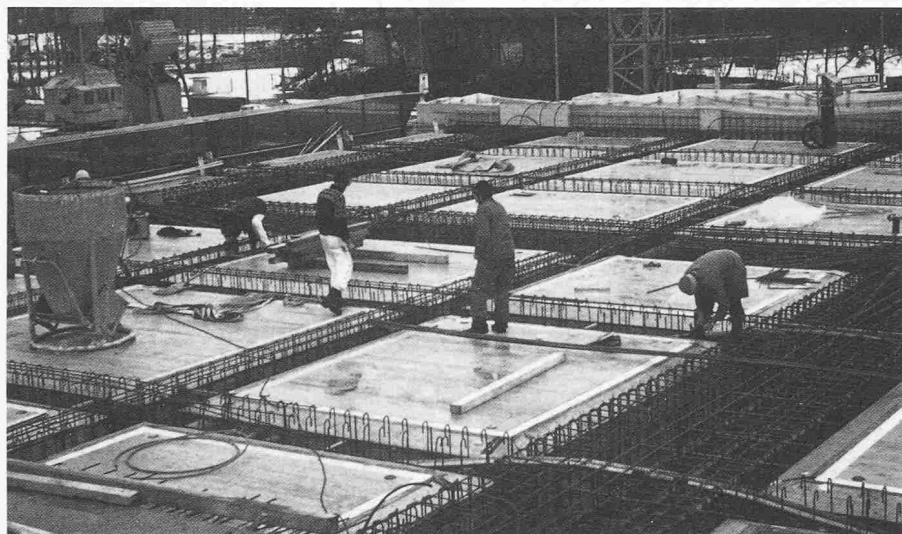


Bild 16. Die Kassettendecke des Importeurmarktes während dem Bauvorgang

Erdüberdeckung $p = 8,5 \text{ kN/m}^2$
bzw. Lastwagenverkehr

auf die Hochbauten wirkenden Windkräfte (Bild 16).

Auf der Untergeschoßdecke:

im tieferen, befahrbaren Teil $p = 7,5 \text{ kN/m}^2$
bzw. Lastwagenverkehr

im inneren, höheren Teil $p = 12,5 \text{ kN/m}^2$
bzw. $2,57 \text{ m}$ breite

Streifen mit $p = 21 \text{ kN/m}^2$
und $p = 0$

Auf der Bodenplatte im Untergeschoß:

Lagerflächen $p = 15 \text{ kN/m}^2$
bzw. $2,57 \text{ m}$ breite

Streifen mit $p = 25 \text{ kN/m}^2$
und $p = 0$

befahrbare Flächen $p = 7,5 \text{ kN/m}^2$
bzw. Lastwagenverkehr

Besondere Auflagen. Lasten einer zukünftigen Überbauung über dem Dach der Engrosmarkthalle:

Über dem Dach des Hauptgebäudes, d.h. ab etwa 11 m über der heutigen Terrainoberfläche, sollen in einem späteren, heute noch nicht feststehenden Zeitpunkt Hochbauten (Wohnhäuser und Bürogebäude) errichtet werden können. Es wird vorausgesetzt, dass die Lasten dieser örtlich noch nicht festgelegten Gebäude direkt auf die Hauptstützen der Engrosmarkthalle (Stützenraster $15,4 \text{ m} \times 15,4 \text{ m}$) abgegeben werden. Diese Stützen sind für folgende zusätzlichen Vertikalkräfte bemessen worden:

Innere Stützen max. $F_z = 11000 \text{ kN}$
Randstützen max. $F_z = 5800 \text{ kN}$
Eckstützen max. $F_z = 3000 \text{ kN}$

Dazu kommen die entsprechenden horizontalen Erdbebenkräfte sowie die

Stützen: Während die Nebenstützen nur durch die Untergeschoßdecke belastet werden, müssen die Hauptstützen zusätzlich die gesamte Last der weitgespannten Erdgeschoßdecke sowie später auch die Lasten von Hochbauten aufnehmen (total bis 19000 kN , davon 11000 kN von zukünftigen Hochbauten). Den grossen Lasten entsprechen die ungewöhnlichen Abmessungen der Hauptstützen:

z.B. Innenstützen

$1,3 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$ im Erdgeschoß
 $1,6 \text{ m} \times 1,6 \text{ m}$ im Untergeschoß

Bodenplatte: Der Boden des Untergeschoßes gliedert sich in die tiefer gelegenen Fahrstrassen für Lastwagenverkehr (Zulieferung) im Grundwasserbereich und der höheren Bodenplatte im zentralen Bereich mit Lagerflächen. Die $30-45 \text{ cm}$ starke tiefere Bodenplatte bildet zusammen mit den Aussenwänden und den als Rampen gestalteten Differenzwänden zur höheren Bodenplatte eine wasserdichte Wanne. Die höhere Bodenplatte ist 15 cm stark.

Fundation: Die Nebenstützen und die tragenden Aussen- und Innenwände sind im Sihlschotter auf Rechteck- bzw. Streifenfundamente gegründet. Die bedeutend höher belasteten Hauptpfähle unterstützen sich auf Bohrpfähle ab.

Statisch-konstruktive Hauptprobleme

Fundation der Hauptstützen, Grundwasserabdichtung

Mit Rücksicht auf die Tragkonstruktion des Gebäudes dürfen die Setzungen der Hauptstützenfundamente infolge Zusatzlasten (max. 11000 kN) höchstens 5 mm betragen. Grössere Setzungsdifferenzen zwischen benachbarten Hauptstützen mit bzw. ohne Zusatzlast würden zu unzulässigen Zwangsbeanspruchungen in Decken und Stützen führen (Gefahr klaffender Risse). Vor Baubeginn sind Belastungsversuche durchgeführt worden, welche gezeigt haben, dass diese Setzungsbedingungen nur mit einer Pfahlfundation erfüllt werden können.

Anderseits verlangen die möglichen hohen Grundwasserstände eine doppelte Wanne mit dazwischenliegender elastischer Isolation – eine Konstruktion, die aus wirtschaftlichen und konstruktiven Gründen mit einer Pfahlfundation nur schwer in Einklang zu bringen ist. Aufgrund von Kostenvergleichen und von genauerem Studium der Grundwasser-Verhältnisse ist folgende einfache Lösung vorgeschlagen und ausgeführt worden: Die seltenen hohen Grundwasserstände werden mittels einer Grundwasserentlastung ausgeschaltet. Die noch im Grundwasserbereich verbleibenden tieferen Bereiche des Unter-

geschosses erhalten eine starre Wasserdichtung (sog. «wasserdichter Beton»). Die Hauptpfeiler werden auf Bohrpfähle gegründet.

Grundwasserentlastung: Ein Drainagesystem verhindert das Ansteigen des Grundwasserspiegels über + 397,40 m ü.M. Da höhere Grundwasserstände relativ selten sind (zwischen 1960 und 1977 ist das Grundwasser nie bis auf + 397,40 m angestiegen), handelt es sich bei dieser Entlastung im Grunde nur um das Brechen extrem hoher Grundwasserstände. Das Leitungsnetz ist so aufgebaut, dass jeder Strang periodisch gespült werden kann. Für den maximal abzuleitenden Wasseranfall (bei + 398,50 m etwa 20 m³/Min.) sind zwei Pumpen sowie eine Reservepumpe installiert. Eine Notstromgruppe sichert die Stromversorgung. Als zusätzliche Sicherung ist unter der höheren Bodenplatte eine 25 cm starke Filterschicht aus wasserdurchlässigem Brechschotter 16 mm eingebaut worden. In den tieferen Strassenbereiche abschliessenden Rampenwänden sind Luken angeordnet. Sollte einmal das normale Drainagesystem überlastet werden, so strömt das angestiegene Grundwasser zusätzlich durch diese Filterschicht und die Luken in den Strassenbereich, von wo es mit mobilen Pumpen entfernt werden kann.

Wanne aus «Wasserdichtem Beton» im Grundwasserbereich: Die Zulieferstrassen im Untergeschoss verbleiben im Bereich des Grundwassers, wobei der Grundwasserpegel bis etwa 1,3 m über OK Bodenplatte ansteigen kann. Für die dem Wasserdruk ausgesetzten Konstruktionen (Platten, Wände, Differenzträger) ist ein möglichst wasserdichter Beton angestrebt worden, wobei

dieses Ziel durch folgende Massnahmen erreicht werden sollte:

- Betonzusammensetzung: Beton BS, PC 300 kg/m³ mit 1,5 kg/m³ Betondichtungsmittel, Wasserzementfaktor w/z ≤ 0,5
- Statisch-konstruktive Bemessung: Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045, Art. 17.62, bzw. nach H. Falkner für Schwind- und Temperaturspannungen, d.h. Herabsetzung der Stahlspannungen, kleinere Stabdurchmesser und -abstände
- Bauausführung: Bau in kleineren Betonieretappen mit Schwindfugen. Dichtung der Betonierfugen mit Außenfugenbändern, beim Übergang Bodenplatte/Wand Aufbringen eines Spezialmörtels auf Aussenseite (Hohlkehle). Nachbehandlung des Betons, d.h. Schutz des jungen Betons vor dem Austrocknen.

Gründung der Hauptstützen: Die für Zusatzlasten von Hochbauten bemessenen Hauptstützen sind auf Bohrpfählen fundiert, wobei die Lasten der normalen Hauptpfeiler (max. N = 1900 t) von drei Pfählen D = 1,20 m aufgenommen werden. Bei der Festlegung der Pfahlängen ist weniger auf die Bruchtragfähigkeit als auf die strengeren Setzungsbedingungen abgestellt worden. Schon während des Baus eingeleitete Kontrollmessungen bestätigen generell die rechnerische Abschätzung der Setzungen. Diese wurden nach der Methode von Cambefort (SBZ 1970, S. 275) ermittelt, unter vorsichtiger Interpretation der geologischen Unterlagen.

Ausbildung der Erdgeschossdecke

Schon die Vorstudien zeigten, dass die weitgespannte, stark belastete Erdge-

schossdecke über einer Grundfläche von 12 000 m² hinsichtlich Entwurf und Ausführung (Bauzeit) einen kritischen Bauteil darstellt. Das Tragsystem sollte kostengünstig sein und einen raschen Baufortschritt ermöglichen. Die naheliegende Frage, ob hier nicht gute Voraussetzungen für eine Fertigteilkonstruktion vorhanden sind, musste wegen der allzu knappen Bauhöhe verneint werden. Da die Höhendifferenz zwischen dem Strassenniveau und der später auch als Boden für eine Überbauung dienenden Erdgeschossdecke so klein wie möglich gehalten werden sollte, wurde die Bauhöhe für die Tragkonstruktion der Decke auf 1,0 m beschränkt.

Von den möglichen Ortsbetonkonstruktionen sind drei Varianten miteinander verglichen worden (Bild 18).

Architektonische Nachteile (u.a. problematischer Anschluss der Raumbrennwände an die Decke bei einem Modul von 15,4 m/3) liessen die an und für sich kostengünstigste Variante 3 schon im ersten Vergleich ausscheiden. Kurz vor der Submission wurden die verbliebenen Varianten 1 und 2 bezüglich der Kosten genauer überprüft, worauf dann nur Variante 2 ausgeschrieben worden ist.

Auch hier hat sich gezeigt, dass mit der «Teilweisen Vorspannung» die Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten der Deckenkonstruktion auf wirtschaftliche Weise verbessert werden können.

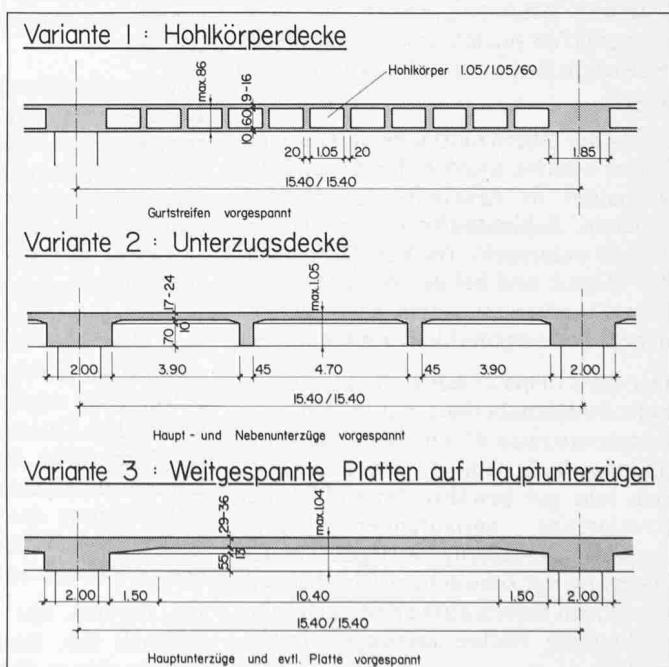
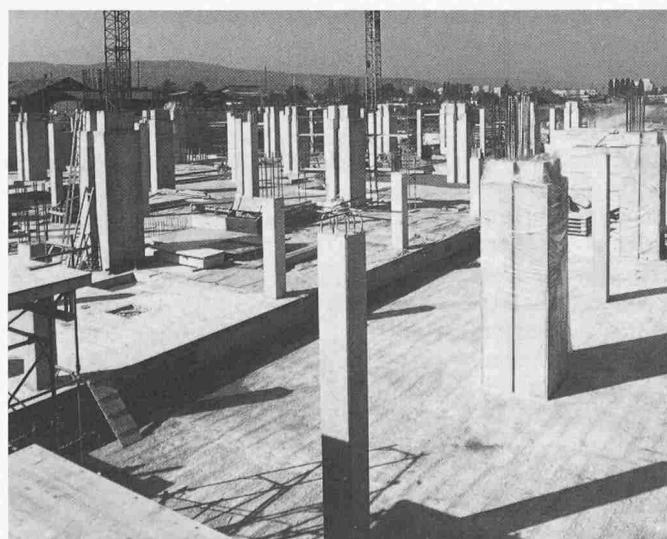
Strassen, Plätze und Gleisanlagen

Untergrund

Die geologischen Untersuchungen und die Aufschlüsse beim Bohren der Filter-

Bild 17. Der Stützenwald im Untergeschoss mit dem Rastermaß von 7,7×7,7 m vor dem Einbringen der Decke

Bild 18. Untersuchte Varianten der Hauptdecke über dem Erdgeschoss des Importeuremarktes. Ausgeführt wurde Variante 2



brunnen und Piezometer zeigten, dass der Schichtaufbau nicht nur im Bereich der Baugrube, sondern auf dem ganzen Areal gleichmässig schlecht ist. Insbesondere der 3–4 m mächtige, vor etwa 50 Jahren deponierte Zivilisationsschutt wird zu differentiellen Setzungen führen. Um wenigstens die darüberliegende 1–2 m starke, sehr gut verdichtete Kehricht-Schlackenschicht zum Mittragen heranziehen zu können, wurde bei der Festlegung der Belags- und Gleiskoten darauf geachtet, dass sie im wesentlichen erhalten bleibt.

In einer Deponie aus schüttfähigem Aushubmaterial, die vor allem als Vorbelastung im Bereich der setzungsempfindlichen Rampenngleise notwendig war, konnten an einem von zwei Setzungspegneln bei 4 m Schütt Höhe innerhalb von vier Monaten etwa 20 cm Setzung festgestellt werden!

Ähnlich tiefe Setzungsmulden waren vor Baubeginn an alten Wegen und abzubrechenden Holzbauten zu erkennen. Es stellte sich deshalb die Frage, ob mit einer Zementstabilisierung als lastverteilende Schicht die differentiellen Setzungen minimalisiert werden könnten, da unmöglich das ganze um die Baugrube liegende Areal von 45 000 m² vorbelastet werden konnte. Eine in der Transportpiste eingebaute, praktisch vom ganzen Aushubverkehr belastete Versuchsstrecke von 50 m Länge ergab ein sehr gutes Verhalten der Zementstabilisierung. Die differentiellen Setzungen betrugen auf eine Distanz von etwa 10 m maximal 5 mm, die sehr geringen Deflektionen bestätigten die erwartete hervorragende Tragfähigkeit, wobei kein Unterschied zwischen der je hälftig eingebauten einschichtigen (25 cm) bzw. zweischichtigen (2×20 cm) Stabilisierung festgestellt wurde. Die Belastung der Versuchsstrecke betrug 40 000 Normachslasten zu 8,2 t während 80 Tagen.

Bevor die Oberbaudimensionierung erfolgen konnte, wurden die Art und das Verhalten in Arealnähe im Bereich gleichen Schichtaufbaus des Untergrunds untersucht. Im Vorplatzbereich der Migros und bei der Aargauer- und Pfingstweidstrasse waren keine eigentlichen Setzungsmulden auszumachen.

Der etwa 10 bis 15 Jahre alte konventionelle Strassenoberbau, mit im Falle der Aargauerstrasse 65 cm Wandkies-Fundationsschicht und 15 cm Belag, hat sich sehr gut bewährt. Im südlich der Arealgrenze verlaufenden, wegen Arealbeanspruchung verlegten neuen Sportweg mit schwachem Oberbau waren jedoch bereits kurze Zeit nach Inbetriebnahme leichte Setzungen festzustellen.

Strassenbau

Das Resultat der beschriebenen Untersuchungen, der weiteren Ausbaupläne (Zusatznutzung) und finanzieller Berechnungen war die Wahl eines konventionellen Oberbaus. Verkehrstechnische Überlegungen ergaben, dass entsprechend der an- und abzutransportierenden Gemüse- und Früchte-Menge, der Belegung der Parkplätze (total 310 LW, 185 PW) und den durchschnittlichen Achslasten der Fahrzeuge eine Belagsstärke von etwa 12 cm erforderlich ist. Um die grössere statische Beanspruchung durch parkierte Fahrzeuge zu berücksichtigen, wurde der Belag auf 15 cm Dicke festgelegt. Somit wurden 50 cm Fundationsschicht aus Wandkies, 11 cm Heissmischtragschicht B32 und 4 cm Verschleisssschicht TA 16 eingebaut. Allfällige differentielle Setzungen im Verlaufe der Jahre werden bewusst in Kauf genommen und müssten allenfalls durch Belagsaufschichtungen oder den Einbau eines feinen Teppichbelages ausgeglichen werden. Die Quergefälle wurden jedoch mit min. 3% relativ gross gewählt, so dass leichte Setzungsmulden den Wasserabfluss noch nicht behindern. Eine Oberbaudimensionierung auf Frost war beim vorhandenen Untergrund und dem maximalen Grundwasserspiegel nicht notwendig.

Gleisbau

Aus hygienischen Gründen ist im Bereich des Gemüse- und Früchteumschlages ein gut zu reinigender Gleisoberbau erforderlich. Als kostengünstigste Lösung wurde ein einbetonierte Gleis aus aufgearbeitetem Schienenmaterial mit einer zwischen den Schienen liegenden Entwässerungsrinne ermittelt und ausgeschrieben. Ausserhalb des Warenumschlagbereichs ist ein geschottertes Stahlschwellengleis erstellt worden.

Die Oberbaudimensionierung hatte die Randbedingungen zu berücksichtigen, dass zwischen Gleis und Rampenkante keine differentiellen Setzungen und nur sehr geringe absolute Setzungen eintreten. Im Bereich der Rampenngleise wurde deshalb eine Vorbelastungsschüttung eingebracht, deren Schüttkote etwa 2 m höher als die Perronkote war. Dank den Resultaten der Zementstabilisierungs-Versuchsstrecke konnte entschieden werden, dass unter dem 40 cm starken Gleisbeton eine einschichtige 30 cm dicke, bis unter die Rampenkantenfundamente reichende Zementstabilisierung das beste Verhalten verspricht und die harten Randbedingungen voraussichtlich einhält.

Im Bereich des auf ausdrücklichen Wunsch der Bauherrschaft ebenfalls einbetonierten Freiverladgleises wurde

der gleiche Oberbau gewählt, aber auf eine Vorbelastung verzichtet. Setzungen können hier eher in Kauf genommen werden, wobei vor allem das Langzeitverhalten im Vergleich zu den Rampegleisen interessieren wird.

Die geschotterten Stahlschwellen-Zufahrtgleise wurden unter der Annahme eines minimalen CBR-Wertes von 5% auf einer mindestens 40 cm starken Schutzschicht aus Wandkies verlegt. In Bereichen feinkörnigen Untergrunds mit schlechter Tragfähigkeit wurde das Planum vor dem Kieseinbau mit einer Glasvliesmatte abgedeckt. Allfällige Setzungen lassen sich durch Nachschottern, Richten und Krampen sehr einfach und kostengünstig ausgleichen.

Rampenbrücke

Die vom Strassenniveau (+401,0 m) aus auf das Niveau der Dachplatte (+410,9 m) führende Fahrbahn ist zweispurig und 7 m breit. Der Höhenunterschied von 9,9 m wird in zwei Stufen überwunden; vom horizontalen, verbreiterten zentralen Teil zweigen später separate Fahrspuren zum Verteilzentrum Herdern der Migros bzw. zur Pfingstweidstrasse/N1 ab.

Im normalen Bereich mit 7 m breiter Fahrbahn ist der Brückenüberbau als längs vorgespannter, einzelliger Hohlkastenträger auf Einzelstützen ausgebildet. Im zentralen Bereich mit Abzweigungen und beim Anschluss an die Dachplatte ist der Überbau mehrzellig und stützt sich auf Gruppen von Pfeilern ab. Bei einer normalen Spannweite von 23,1 m misst die Konstruktionshöhe 1,23 m. Die runden Pfeiler von 0,88 m bis 1,60 m Durchmesser sind auf zwei bis drei Bohrpfählen D = 1,20 m im Sihlschotter fundiert (darüber Zivilisationsschutt) bzw. übertragen die Brückenlasten auf das dem Hauptgebäude vorgelagerte, unter der Terrainoberfläche befindliche Nebengebäude. Eine Stützmauer von 44 m Länge schliesst an das Widerlager an.

Die Brückenabschnitte mit einzelligem Hohlkastenquerschnitt auf Einzelstützen erfahren durch exzentrisch angreifende Verkehrslasten und durch Windkräfte beträchtliche Torsionsbeanspruchungen. Aus diesem Grund ist die Kastenbreite mit 4,50 m (bei einer Brückenbreite von 8,0 m) relativ gross gewählt worden. Der zentrale Bereich mit T-förmigem Grundriss und zwei gekrümmten Brückeneändern wurde als Hohlkasten mit Trägern in zwei Hauptrichtungen (teils vorgespannt, teils schlaff armiert) mit dem EDV-Programm STATIK berechnet (Bilder 20, 21).

Der in drei Bauetappen erstellte Überbau weist bei den provisorischen Brück-

kenenden auf der West- und Nordseite Konsolen für Anschlüsse mit Gerberträgern auf. Gegen das Migros-Vertezentrum auf der Ostseite ist eine monolithische Verbindung vorgesehen (späterer Anschluss mittels Kupplungsankern).

Hinweise des bauleitenden Ingenieurs zur Bauausführung

Rohbau Hauptgebäude

Der rohe Aushub wurde bis auf Kote 396,0 ausgeführt, d.h. rund 0,50 m über dem definitiven Pfahlkopf. Nach dem problemlosen Erstellen der rund 200 Bohrpfähle (\varnothing 1200 und 900) durch die Firma Hch. Hatt-Haller begann im März 1978 der Hauptunternehmer seine Arbeiten. Aufgrund einer öffentlichen Submission wurden der Arbeitsgemeinschaft Engrosmarkt, bestehend aus vier Unternehmern, die Rohbauarbeiten übertragen. Bedingt durch die Unterteilung des Gebäudes in drei Blöcke ergab sich folgerichtig auch ein Arbeitsvorgehen horizontal von Osten nach Westen und erst zurückgestaffelt von unten nach oben.

Um sowohl die vom Projektverfasser geforderten ME-Werte unter den höheren Bodenplatten, wie auch die nötige Durchlässigkeit der obersten Bodenschicht zur Grundwasserentlastung zu erreichen, wurden zusammen mit dem Unternehmer verschiedene Versuche angestellt. Am geeignetesten erwies sich Brechschatz 16 mm für die obersten 25 cm.

Die Qualität des Beton wurde vorgängig durch Vorversuche mit der Baustellenmischanlage untersucht. Während der Betonierungsarbeiten wurden laufend Frischbetonkontrollen durchgeführt, ergänzt durch Kontrollen der Würfeldruckfestigkeiten an Probeprismen und an Bohrkernen.

Bild 20. Die Auffahrtsrampe zur Dachplatte mit Blick nach Osten



Bild 19. Der Importeuremarkt von Nordwesten. Die Verladerampen sind wettergeschützt überdeckt

Auch wurde dem Problem der Betonnachbehandlung sowohl der Bodenplatten und Decken wie auch der Pfeiler und Wände alle Aufmerksamkeit geschenkt. Es darf dem Unternehmer attestiert werden, dass er sofort erkannte, dass dieser Bau viel eher nach den Anforderungen und mit der Technik eines Brückenbaus als denjenigen normalen Hochbaues zu verwirklichen war.

Der kritische Weg bei den Rohbauarbeiten verlief über die zwölf Etappen der kreuzweise vorgespannten Kassettendecke über dem Erdgeschoss. Sie wurde innerhalb von zwölf Monaten erstellt, wobei je Etappe rund 53 t Armierungsstahl, etwa 1040 m Vorspannkabel verlegt und 500 m³ Beton eingebracht wurden. Die Betonierungsarbeiten einer Etappe dauerten zwei Tage, unterbrochen durch eine zehn- bis zwölfstündige Arbeitspause (Bild 22).

Die sehr kurze Vorbereitungszeit gestattete es dem Unternehmer leider nicht, für die Schalung dieser Kassettendecke ein optimal ausgereiftes Schalsystem mit dem Projektverfasser zusammen zu entwickeln. Die fast zwangsläufig gewählte Lösung mit

Schaltischen aus Holz auf Stahlrohrgerüsten mit aufgesetzter Kassettenschalung in Holz gab bei der häufigen Wiederverwendung einige Probleme für den Unternehmer, sowohl programmlicher wie finanzieller Art.

Da die schwere Kassettendecke zum Betonieren auf die vergleichsweise schwächere Untergeschossdecke abgestützt wurde, musste letztere, zu diesem Zeitpunkt bereits ausgeschalt, mit schweren provisorischen Spriessen und grosser Lastverteilung auf die Bodenplatte abgestützt werden. Namentlich in der Endphase des Rohbaues, also bei der 11. und 12. Etappe, ergaben sich durch diese Spriesse schwerwiegende Behinderungen des Innenausbau.

Strassen, Plätze, Gleisanlagen

Eines der beim Bau der Strassen und Plätze zu verfolgenden Ziele war, möglichst wenig Material ab- oder zuführen zu müssen. Vom Projekt her war grob gesehen ein Massenausgleich vorhanden, aber gewisse Böden waren sehr feuchtigkeitsempfindlich und das Wetter eben nicht programmierbar, soweit wie Zeit zum Warten vorhanden

Bild 21. Die Auffahrtsrampe zur Dachplatte mit Blick zum Marktgebäude



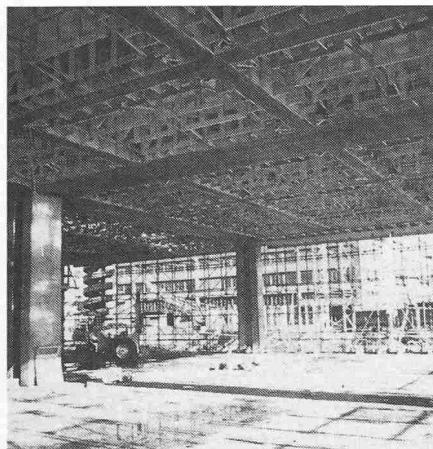


Bild 22. Die Schalung der Kassettendecke über dem Erdgeschoss der Importeuremarkthalle wurde etappenweise vorgeschoben

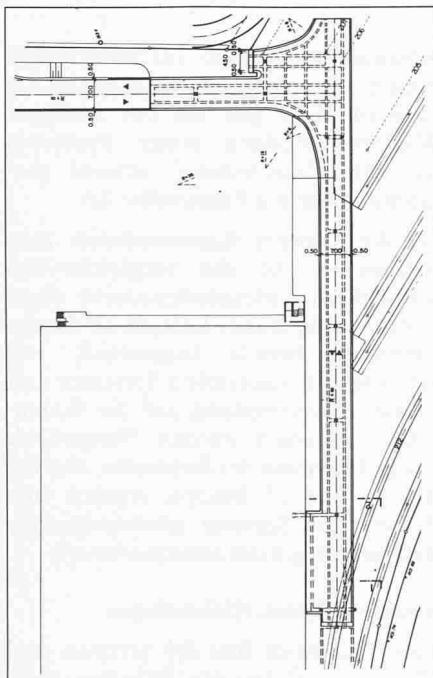


Bild 23. Der Situationsplan der Rampenbrücke zeigt den ausgeführten Teil und die verschiedenen freien Enden mit Verlängerungsmöglichkeiten

war. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, die mit dem Unternehmer ange stellt wurden, ergaben einen gangbaren Weg, indem selbst zu nasses Graben aushubmaterial durch Kalkstabilisierung wieder verwendbar gemacht wurde. Vom ganzen Areal mussten denn auch nur rund 10% des Aushubes in Deponie abgeführt werden (dazu noch Zivilisationsschutt nach einer Sonderdeponie). Rund 6000 m³ Material wurde kalkstabilisiert.

Das grosse Quergefälle von 3% gab beim maschinellen Belagseinbau, wenn man die verschiedenen, baubedingten Einbauetappen dazu rechnet, oft un schöne Anpassungen von Hand, hauptsächlich zwar bei der Tragschicht. Mit der Verschleisssschicht konnten dann diese Stellen elegant ausgebessert werden. Mit Setzungen des Belages längs des Gebäudes, wo ja auch erst sehr spät

aufgefüllt werden konnte, ist zwar zu rechnen. Doch sind allenfalls nötige Aufschifungen jeder Schleppplatten Konstruktion wirtschaftlich weit überlegen.

Rampenbrücke

Ein Charakteristikum dieser Brücke ist ihre Form sowohl im Grundriss wie auch im Aufriss. Durch die drei vorge sehenen Erweiterungsmöglichkeiten und den dadurch bedingten provisorischen Abschlüssen erscheint sie un fertig. Probleme ergaben sich beim Fundieren des Lehrgerüsts (teilweise auf Holzrammpfählen, teilweise auf Kellerdecken und Perrons), beim Einfädeln der sich kreuzenden Vorspann kabel im Zentralbereich und namentlich auch beim Bauprogramm, das irgend wie mit dem Bau des Marktgebäudes, der Gleisanlagen und den Strassenbauten kombiniert werden musste, von dem man aber bei Baubeginn des Marktes noch gar nichts ahnte. Etwas erleichtert wurden die Koordinationsprobleme allerdings dadurch, dass die Submission der Arbeiten den am Marktgebäude beschäftigten Hauptunternehmer im ersten Rang auswies, der die Brücke in der Folge dann auch erstellte.

Vor allem wurde auf einen frostausalz resistenten Konsolbeton grossen Wert gelegt; dazu wurde der Konsolbereich noch zum gleichen Zweck durch eine Imprägnierung geschützt. Die Isolierung der Fahrbahn geschah mit kunststoffmodifizierten Bitumendichtungsbahnen.

Kosten und Finanzierung

Baukosten

Die Baukosten setzen sich wie folgt zusammen:

Vorbereitungsarbeiten und Baunebenkosten:	Fr. 2,5 Mio
Erdarbeiten und Grundwasserabsenkung:	Fr. 3,6 Mio
Vorinvestition für Zusatznutzung:	Fr. 4,0 Mio
Gebäude, exkl. spezielle Mieterausrüstung:	Fr. 33,4 Mio
Umgebung, Strassen, Gleise:	Fr. 4,8 Mio
Total:	Fr. 48,3 Mio

Die 4,0 Mio Fr. Vorinvestitionen für die Zusatznutzung wurden aufgewendet, um Fundamente und Pfeiler für eine spätere sechsgeschossige Zusatznutzung sowie die Decke als befahrbare Platte vorzubereiten. Die reinen Gebäudekosten ohne Vorinvestition und privat bestellte Zusatzausrüstung einzelner Mieter ergeben einen Kubikmeterpreis von Fr. 104.85.

Die Baukosten wurden wie folgt finanziert:

Aktienkapital:	Fr. 6,3 Mio
à-fonds-perdu-Beitrag der öffentlichen Hand:	Fr. 13,0 Mio
Fremdkapital:	Fr. 25,0 Mio
Vorinvestition der Stadt	Fr. 4,0 Mio
Total:	Fr. 48,3 Mio

5. Dez.	1976	Volksabstimmung
9. Dez.	1976	Gründung der EMIG
1. April	1977	Baueingabe
22. Juli	1977	Baubewilligung
März	1978	Rohbaubeginn
Dez.	1979	Rohbauvollendung
30. Juni	1980	Bauvollendung, Bezug
1. Juli	1980	Markteröffnung

Bild 24. Übersicht über die wichtigsten Termine

Die Beteiligten

Bauherrschaft

EMIG Engrosmarkt-Immobiliengesellschaft AG, Beethovenstr. 11, 8002 Zürich, Präsident des Verwaltungsrates: Stadtrat *Edwin Frech* †; Geschäftsführer: Dr. *Walter Natsch*

Baukommission

Präsident: *Jakob Bernath*

Betriebsgesellschaft

ZEMAG Zürcher Engrosmarkthalle AG, Aargauerstr. 1, 8048 Zürich, Präsident: *Josef Suter*

Projektleiter

Eduard Rohner, Grünhaldenstr. 6, 8050 Zürich

Architekten

Marti + Kast + Partner Architekten und Planer; Hans Kast, dipl. Arch. ETH/BSA/SIA, Hans Abegg, Architekt HTL, Sophienstr. 2, 8032 Zürich

Bauingenieure

Hauptgebäude und Rampenbrücke: Ingenieurbüro *F. Preisig*, *Hans Rudolf Stierli*, dipl. Bauing. ETH (Projektierung), *Hans Koller*, dipl. Bauing. ETH (Bauleitung), Grünhaldenstr. 6, 8050 Zürich

Nebengebäude: *Hünnerwadel* und *Häberli* AG, *René Keller*, Bauing. HTL/SIA (Projektierung), *Ernst Engler*, Bauing. HTL (Bauleitung), Seefeldstr. 152, 8008 Zürich

Strassen und Gleisanlage: Ingenieurbüro *F. Preisig*; *Rudolf Burger*, dipl. Bauing. ETH (Projektierung), *Hans Koller*, dipl. Bauing. ETH (Bauleitung)

Stahlkonstruktionen im Hauptgebäude: Ingenieurbüro *F. Preisig*, *Karl Geistlich*, dipl. Bauing. ETH (Projektierung)

Energie und Betriebsplaner

Migros-Genossenschaftsbund, Abteilung Technik, *Wolfgang Brokatzky*, Betriebsing. HTL, *Alfred Brunner*, Maschinening. HTL, Limmatstr. 152, 8005 Zürich

Betriebsberatung

Dr. *V. Spadaro*, Aargauerstr. 1, 8048 Zürich

Adressen der Verfasser: *Hans Kast*, dipl. Arch. ETH/BSA/SIA, in Firma *Mart + Kast + Partner*, Architekten und Planer, Sophienstr. 2, 8032 Zürich; *Rudolf Burger*, dipl. Bauing. ETH, *Hans-Rudolf Stierli*, dipl. Bauing. ETH, in Firma *F. Preisig* dipl. Bauing. ETH/ASIC, Grünhaldenstr. 6, 8050 Zürich.