

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89 (1971)
Heft: 51

Artikel: Die Autoabstellanlage der AMAG in Birrfeld
Autor: Lanz, W. / Serdaly, D.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85075>

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: 02.04.2025

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

vor Beginn der Nebelzone bei Sichtbehinderung die Autofahrer auf die Gefahrenstelle aufmerksam. Auf den vor innen beleuchteten Wechselverkehrszeichen – insgesamt sind acht davon in beiden Richtungen paarweise aufgestellt – erscheint dann das Verkehrszeichen «Allgemeine Gefahrenstelle» mit dem Schriftzusatz «Nebel». Gleichzeitig schalten sich ausserdem gelbe Blinksignale ein (Bild). Die Wechselverkehrszeichen sind für insgesamt zehn verschiedene Anzeigen ausgelegt. Gesteuert werden sie von vier Sichtweite-Messanlagen, die an kritischen Nebelquellenpunkten am Rande der Autobahn stehen. Dabei misst man die Intensität eines Lichtstrahls, den die Messstation aussendet und ein Reflektor zurückwirft. Die Lichtschwächung, hervorgerufen durch Nebel oder andere Sichtbehinderungen (wie zum Beispiel Rauch, starker Schneefall oder Regen), ist ein Mass für die Sichtweite. Sobald diese an einer der vier Messstellen den eingestellten Mindestwert unterschreitet,

wird die Nebelwarnanlage automatisch in Betrieb gesetzt – allerdings nicht sofort, sondern nach einer wählbaren Zeitverzögerung von bis zu 2 min, damit nicht schon durch kurzzeitige Sichtbehinderungen wie zum Beispiel vorbeiziehende Vogelschwärme oder Rauchwolken die Anlage eingeschaltet wird. Die Mindest-Sichtweite ist zurzeit auf 150 m eingestellt. Damit bei einem Schwanken der Sichtweite um den jeweils eingestellten Wert sich die Anlage nicht ständig ein- und ausschaltet, ist die Ausschalt-Sichtweite auf einen höheren Wert – zurzeit 250 m – festgelegt. Die Sichtweiten-Messgeräte enthalten noch je einen Schreiber, der die ständig gemessene Sichtweite sowie die Einschaltzeitpunkte registriert und somit ein genaues Protokoll liefert. Ausserdem werden der jeweilige Betriebszustand und allfällige Störungsmeldungen der gesamten Nebelwarnanlage über ein Streckenkabel zur Autobahnmeisterei München-Nord weitergeleitet.

Die Autoabstellanlage der AMAG in Birrfeld

DK 725.381

Von **W. Lanz**, Arch.-Tech. HTL, Zürich, und **D. Serdaly**, dipl. Bauing. ETH, SIA, Bern

1. Die Bauaufgabe

1.1. Problemstellung

Die Lager- und Verteilanlage der AMAG, Automobil- und Motoren AG Schinznach, in Birrfeld (AG), ist eines der grössten Automobilzentren der Schweiz. Die importierten Fahrzeuge gelangen per Bahn ins Birrfeld und werden dort abgestellt. Die Bereitstellung der Fahrzeuge erfolgt kurz vor deren Auslieferung. Die Auslieferung verläuft entsprechend den für diesen Geschäftszweig typischen saisonbedingten Schwankungen, während die Anlieferung regelmässig erfolgt. Diese Umstände erfordern eine grosse Abstellfläche, welche, dem stetig steigenden Umsatz entsprechend, in der letzten Zeit immer knapper wurde. Die Bauherrschaft entschloss sich daher, die bestehende Abstellfläche zu vergrössern. Es zeigten sich zwei Möglichkeiten: entweder zusätzliches Land zu kaufen und dieses mit Kanalisation und Belag zu versehen oder die zur Verfügung stehende Fläche durch bauliche Massnahmen zu vergrössern.

Mit dieser Aufgabe gelangte die AMAG an die Generalunternehmung «Mobag». Um einerseits die Wirtschaftlichkeit der beiden Lösungen, andererseits Konstruktionsvarianten untereinander vergleichen zu können, lud die «Mobag» im März 1970 drei Ingenieure zu einem beschränkten Wettbewerb ein. Als Grundlage diente eine allgemeine Studie, welche eine eingeschossige Anlage mit der vorgeschriebenen Lagerfläche umfasste.

1.2. Aufgabenstellung an die Projektteilnehmer

Die an die Projektteilnehmer gestellte Aufgabe kann wie folgt zusammengefasst werden:

Auf dem Areal der AMAG in Birrfeld ist eine mit Personenwagen befahrbare Deckenkonstruktion von rd. 40 000 m² Fläche zu projektieren. Die Funktion dieser Konstruktion besteht in erster Linie darin, die zur Verfügung stehende Lagerfläche für Personenwagen zu vergrössern. Die so entstehende Halle wird weder abgeschlossen noch isoliert oder beheizt. Die Decke soll jedoch wasserdicht sein, um eine allfällige Beschädigung durch Tropfwasser der darunter abgestellten Fahrzeuge zu vermeiden. Eine Ausführung kommt nur in Frage, sofern die Parkebene im Vergleich zu einem weiteren Landerwerb finanziell verantwortet werden kann.

1.3. Eingereichte Projekte

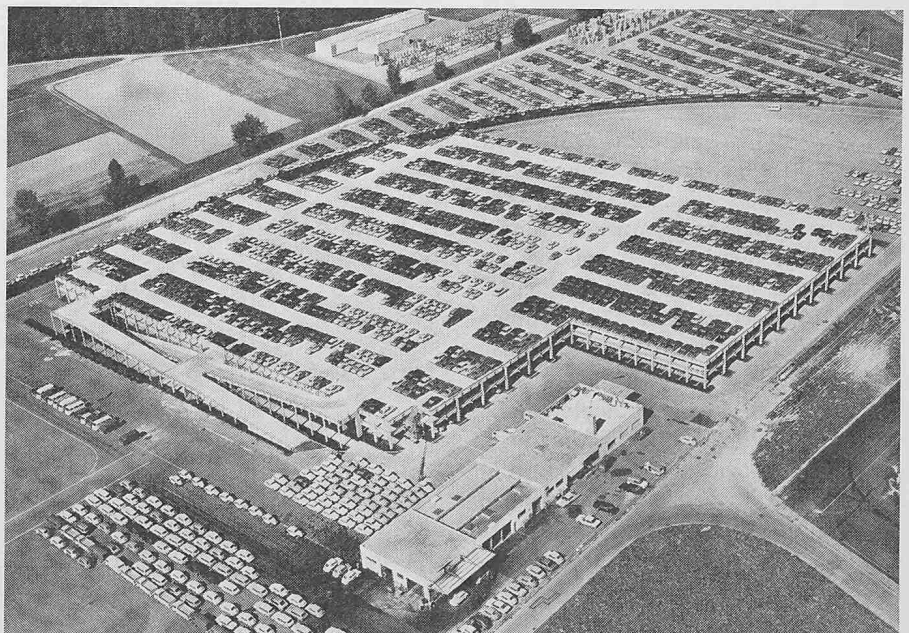
Die eingeladenen Ingenieure reichten gesamthaft neun Varianten zur Prüfung ein, die allgemein in drei Kategorien eingestuft werden können:

- 3 Projekte in Betonfertigteilkonstruktionen
- 5 Projekte in Kombination Ortbeeton/Vorfabrikation
- 1 Projekt in Stahlkonstruktion.

Für die Beurteilung der Projekte wurde ein Kriterienkatalog mit acht Punktwertungskategorien aufgestellt. Daraus ergab sich folgende Rangordnung:

1. Rang: Betonfertigteilkonstruktionen

Bild 1. Luftaufnahme der fertigen Anlage aus Südwesten



2. Rang: Kombination Ortbeton/Vorfabrikation

3. Rang: Stahlkonstruktion.

Durch diese Punktwertung gelangten zwei Projekte in die engere Wahl.

Als Vorteile der Werkvorfabrikation wurden bewertet:

- kürzere Bauzeit
- keine Betriebsstörung während Montageunterbruch
- geringere Dilatationsbewegungen
- gute Betonqualität durch Fabrikbeton
- regelmässige Oberfläche
- Schwindprozess des Betons vor Montage
- einfache horizontale Erweiterungsmöglichkeiten
- Setzungsunempfindlichkeit.

Nach eingehenden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen der Mobag zeigte sich, dass eine zweigeschossige Anlage der vorgesehenen eingeschossigen Anlage überlegen sein müsste. Aus diesem Grunde wurden die im Vordergrund stehenden Projekte überarbeitet. Die Optimierung führte schliesslich zum zweigeschossigen Projekt Betonfertigteilkonstruktion des Ingenieurbüros Emch & Berger, Bern.

1.4. Bearbeitung der Aufgabe

Die hauptsächlichsten Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Aufgabe bereiteten einerseits die grossen Temperaturschwankungen, denen die Decke ausgesetzt wird, andererseits die Gewährleistung der Wasserdichtheit unter diesen Bedingungen. Die gegen Witterungseinflüsse nicht geschützte Konstruktion kann sich im Winter auf rund -25°C abkühlen, im Sommer, unter intensiver Sonnenbestrahlung, auf 50 bis 60°C erwärmen. Somit ist mit saisonbedingten Temperaturschwankungen von $\pm 40^{\circ}\text{C}$ zu rechnen, während tägliche Temperaturunterschiede bis 40°C betragen können. Die entsprechend grossen Temperaturbewegungen können nur durch Anordnen von Bewegungsfugen einerseits und durch bewegliche Lagerung der Decke innerhalb der Dilatationsfelder andererseits gemeistert werden.

Ein allfälliger wasserdichter Belag muss auch den extremen Bedingungen gewachsen sein, d. h. Dehnungen in allen Temperaturbereichen aufnehmen können, unter Erhaltung der Wasserdichtheit. Es zeigte sich, dass solche hochwertigen Beläge (Asphaltmastix bzw. Gussasphalt) recht teuer zu stehen



Bild 2. Kippen einer Deckenplatte am Transportfahrzeugstell (Gewicht der Platte rund 12 t)

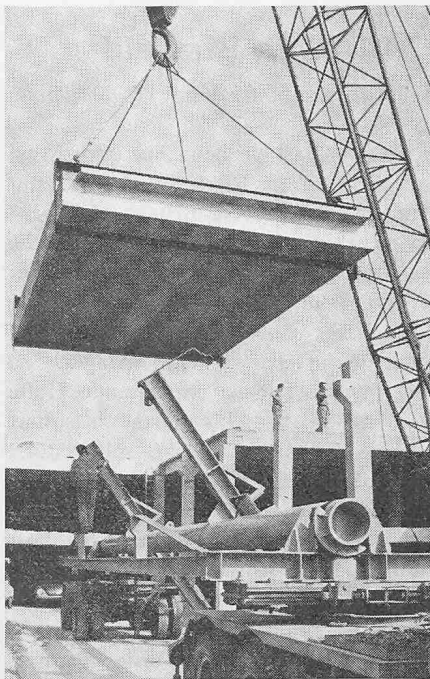


Bild 3. Abheben einer Deckenplatte vom Transportfahrzeugstell. Die Hebevorrichtung erübrigte die Montagehülsen

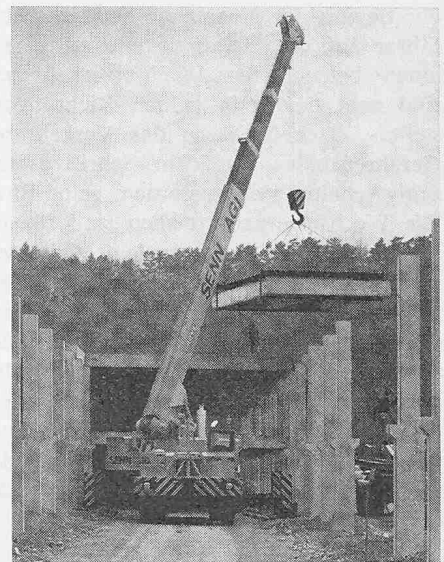


Bild 4. Einschwenken einer Deckenplatte

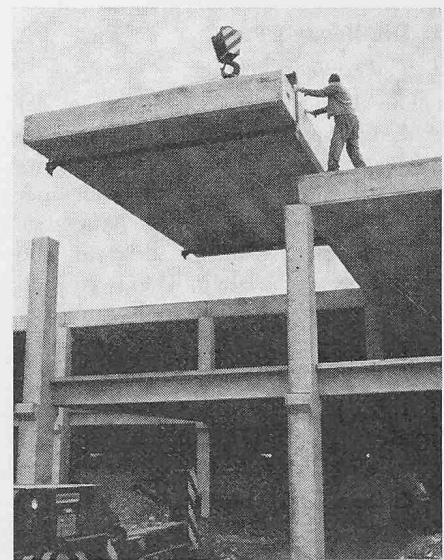


Bild 5. Versetzen einer Platte der oberen Ebene. Maximale Tagesleistung rund 900 m^2 Deckenfläche

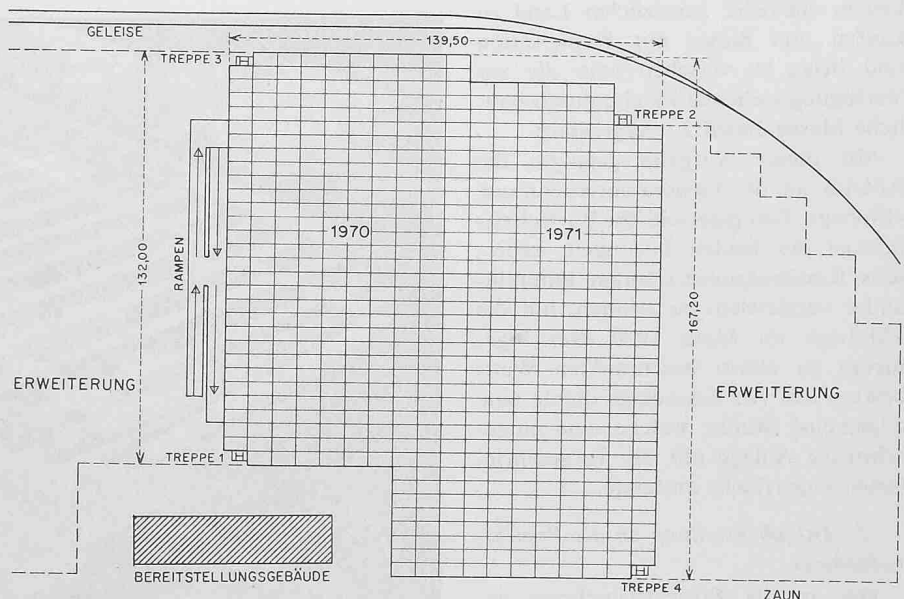


Bild 6. Lageplan 1:2500

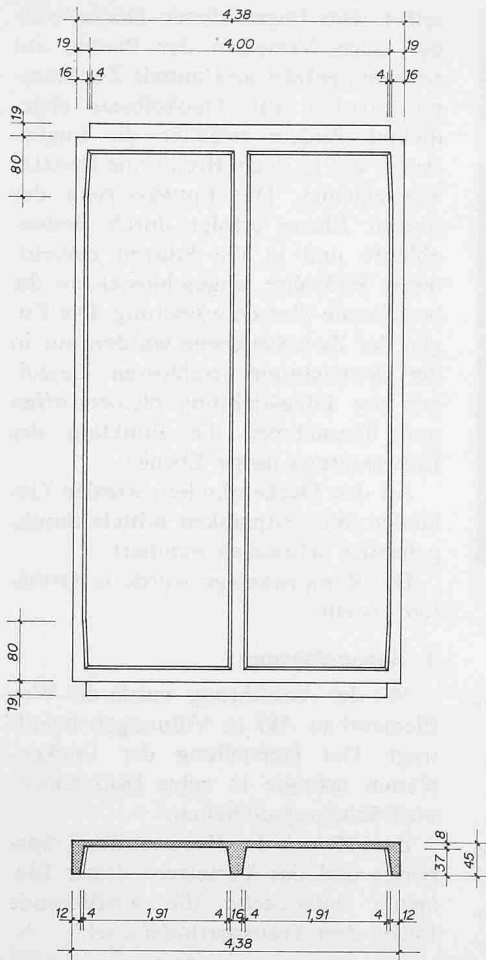


Bild 7. Deckenplatte der ersten Ebene, Massstab 1:100

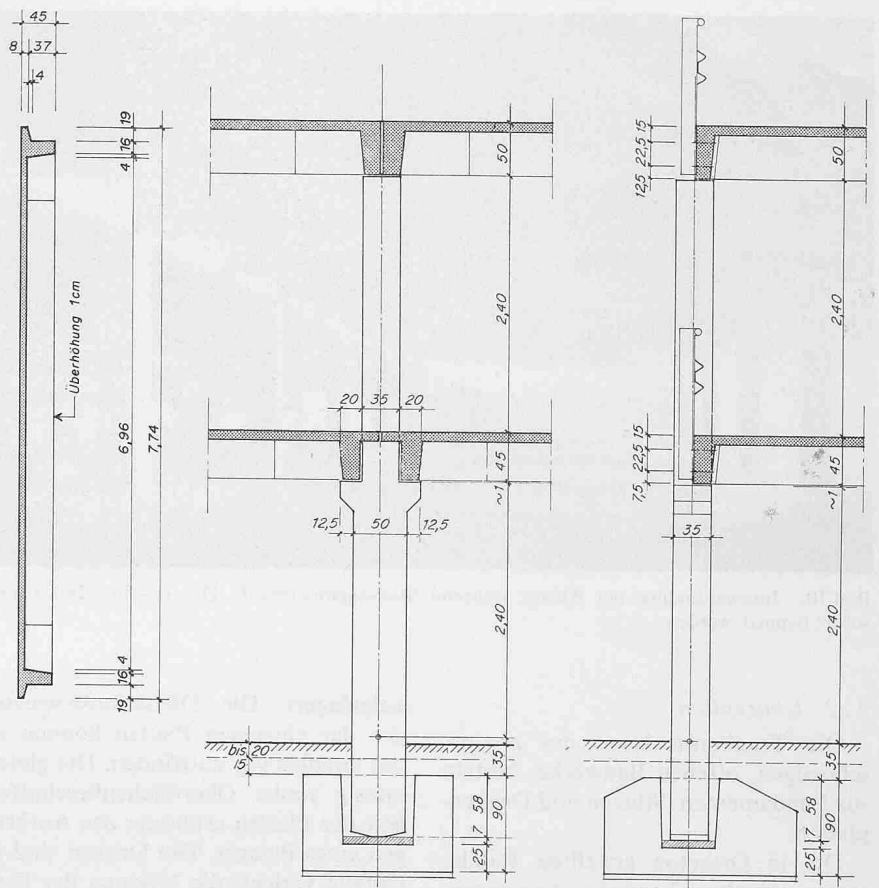


Bild 8. Schnitte, Massstab rund 1:70

kommen und deren Anwendung aller Wahrscheinlichkeit nach den wirtschaftlichen Rahmen sprengen würde. Aus diesem Grunde wurden Lösungen gesucht, welche den Verzicht auf einen wasserdichten Belag erlauben. Dieser Entschluss führte zum Fallenlassen einer Anzahl untersuchter Varianten, welche an und für sich konstruktiv und preislich interessant erschienen, jedoch einen wasserdichten Belag erforderten.

2. Beschreibung des Bauwerkes

2.1. Abmessungen

Bei diesem Bauwerk dürfte es sich um eine der grössten Autoabstellanlagen in der Schweiz handeln. Die Abmessungen des Bauwerkes sind:

Achsmasse (Stützenraster):

4,40 / 7,75 m

Grösste Länge (Achsmass):

18 × 7,75 m = 139,50 m

Grösste Breite (Achsmass):

38 × 4,40 m = 167,20 m

Minimale lichte Durchfahrtshöhe:

2,40 m

Anzahl Stockwerke: 2

Konstruktionshöhen:

1. Decke: 45 cm

2. Decke: 50 cm

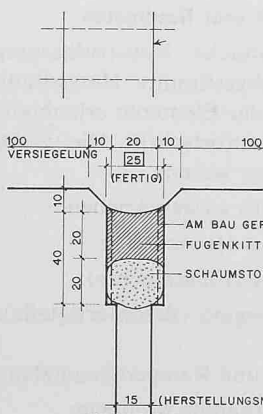
Anzahl Stützenpunkte: 660

Anzahl Plattenelemente: 1202

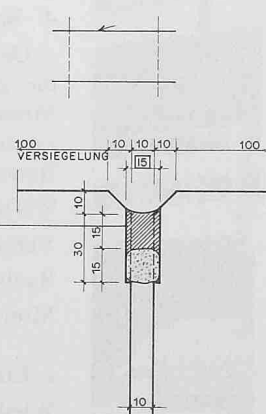
Deckenfläche: 41 000 m²

Anzahl Autoabstellplätze: rund 2200.

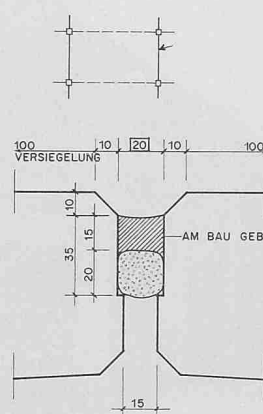
OBERE EBENE, QUERFUGEN



OBERE EBENE, LÄNGSFUGEN



ZWISCHENEBENE, QUERFUGEN



OBERE EBENE, BODENABLAUFE

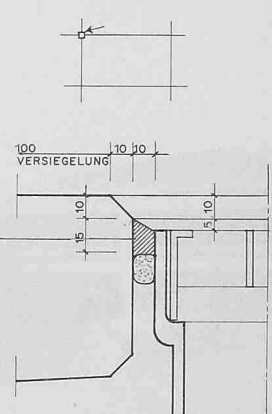


Bild 9. Einzelheiten der Fugenausbildung, Massstab rund 1:30

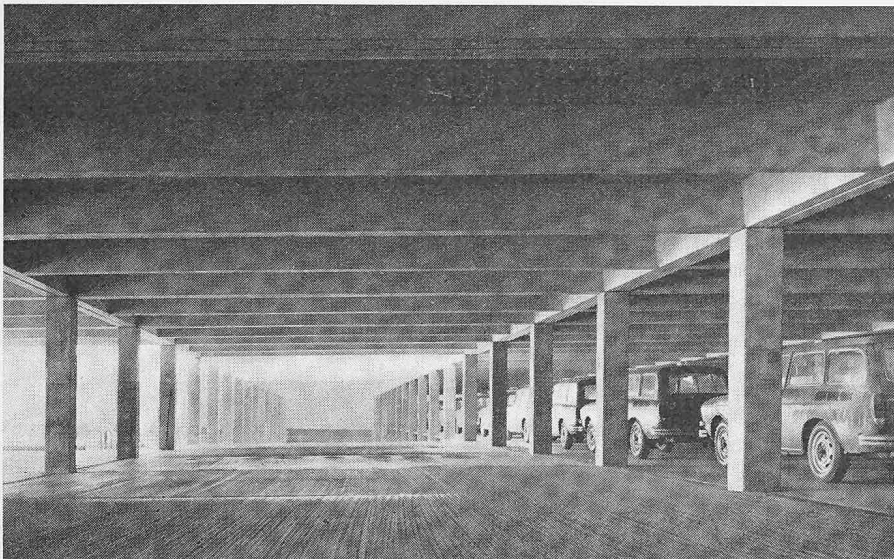


Bild 10. Innenaufnahme der Anlage während Montageunterbruch. Der erstellte Teil konnte sofort benutzt werden

2.2. Konzeption

Die Tragkonstruktion des zweigeschossigen, offenen Bauwerkes besteht aus Fundamenten, Stützen und Deckenplatten.

Die in Ortbeton erstellten Fundamente erhielten konische Aussparungen (Köcher), in welchen die zweigeschossigen Betonfertigteilstützen versetzt wurden. Durch Ausgiessen der Hohlräume wurden die Stützen in den Fundamenten eingespannt und sorgen für die Aussteifung des Bauwerkes. Die Decken werden durch Betonfertigteilerippenplatten (4,40 / 7,75 m) gebildet, welche auf Neoprene-Deformationslager gestellt wurden, die an den Stützenkonsolen bzw. an den Stützenköpfen angebracht sind. Die einzelnen Deckenelemente sind, voneinander unabhängig, auf je vier Neopreneplatten

aufgelagert. Die Dilatationsbewegungen der einzelnen Platten können somit unabhängig stattfinden. Die gleichmässig raue Oberflächenbeschaffenheit der Platten erübrigte das Aufbringen eines Belages. Die Decken sind im Gefälle verlegt; die Neigung der Konstruktion wurde weitgehend dem Verlauf des Geländes angepasst, um variable Stützenlängen zu vermeiden. Die Anpassung erfolgte durch Zuweisung bestimmter Höhenkoten an die Fundamente bzw. an die Stützenfussspunkte; jeder der 660 Stützenpunkte erhielt eine andere Höhenkote. Die Optimierung der Geometrie der Anlage erfolgte mittels elektronischer Berechnung; zu diesem Zwecke wurde ein Fortran-Programm aufgestellt.

Die Wasserdichtung der oberen Decke übernehmen die Betonplatten

selbst. Die Fugen dieser Decke wurden nach Versetzen der Platten auf Sollmass gefräst und mittels Zweikomponentenkitt auf Thiokolbasis abgedichtet. Zudem erhielten die Fugenränder auf je 10 cm Breite eine Epoxid-Versiegelung. Die Entwässerung der oberen Ebene erfolgt durch Bodenabläufe und in die Stützen einbetonierte Fallrohre, angeschlossen an die bestehende Platzentwässerung. Die Fugen der Zwischenebene wurden nur in der Querrichtung geschlossen, diejenigen der Längsrichtung bleiben offen und übernehmen die Funktion der Entwässerung dieser Ebene.

An den Deckenrändern wurden Geländer mit Leitplanken mittels durchgehender Schrauben montiert.

Die Rampenanlage wurde in Ortbeton erstellt.

3. Bauausführung

Mit der Ausführung wurde die Wey Elementbau AG in Villmergen beauftragt. Die Herstellung der Deckenplatten erfolgte in zehn Holz/Kunststoff-Schalungseinheiten.

Zum Zweck der Hebung, des Transportes und des Versetzens dieser Elemente entwickelte die ausführende Firma drei Transporthilfsmittel:

- a) eine zangenartige Hebeeinrichtung, welche das Herausnehmen der Elemente aus der Schalung erlaubt, ohne Zuhilfenahme von Montageeinlagen.
- b) eine Kipp/Transporteinrichtung, welche den Schrägtransport der Elemente in Tieflage erlaubt.
- c) einen Versetzrahmen, welcher Montageeinlagen in den Elementen erübrigt.

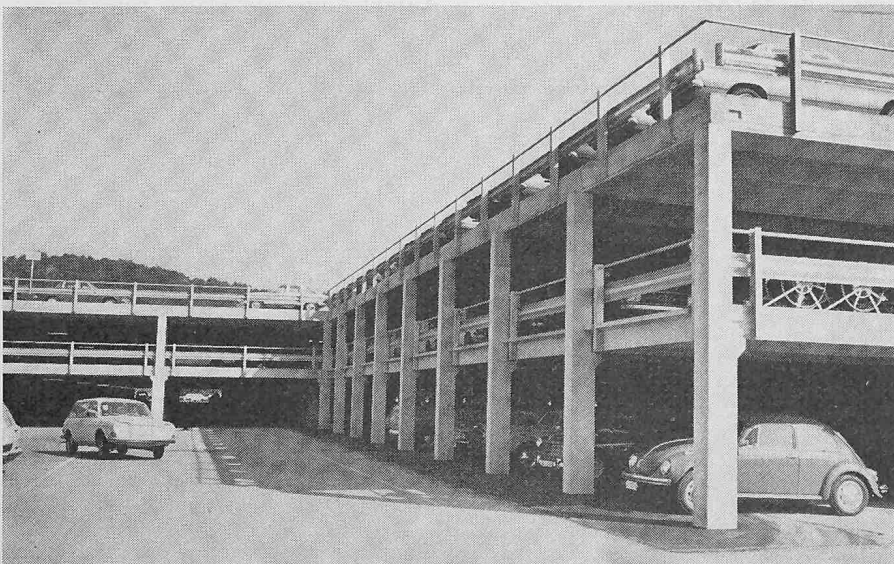
Im ganzen Bauwerk wurden vier Hauptschalungstypen für die Stützen sowie drei solche für die Deckenplatten verwendet. Die gesamte Montagezeit dauerte etwa vier Monate, wobei im Tag bis 27 Platten (920 m²) versetzt wurden.

4. Bauzeit und Baukosten

Das einfache Konstruktionssystem, die gut abgestimmte Herstellung und Montage der Elemente erlaubten einen raschen Baufortschritt. Die wichtigsten Bautermine waren:

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Wettbewerb ausgeschrieben: | 3. 70 |
| Vergebung der Arbeiten: | 7. 70 |
| Baubeginn (Fundamente): | 8. 70 |
| Montagebeginn (Betonfertigteile): | 10. 70 |
| 1. Etappe und Rampen benützbar: | 1. 71 |
| Wiederaufnahme Montage: | 3. 71 |
| Übergabe des Bauwerkes: | 6. 71 |

Bild 11. Teilansicht der fertigen Anlage



Die rationelle Konzeption und Bauweise erlaubten es, die Erstellungskosten sehr niedrig zu halten. Die Kostenabrechnung ergab folgende Preise: Weniger als Fr. 100/m² Deckenfläche bzw. Fr. 2000 pro Parkplatz, inbegriffen Foundationen, Tragkonstruktion mit fertiger Oberfläche, Fugendichtungen, Entwässerung, Rampenanlage, Treppenanlagen, Geländer und Leitplan-

ken, Beleuchtung, feuerpolizeiliche Einrichtungen, Honorare und Nebenkosten.

5. Zusammenfassung

Auf dem Areal der AMAG in Birrfeld (AG) entstand eine der grössten Autoabstellanlagen der Schweiz. Bei einer gesamten Deckenfläche von 41 000 m² bietet die Anlage rund 2200 Personenwagen Platz. Das Bauwerk

weist in bezug auf Konzeption und Baumethode verschiedene Neuerungen auf, die es erlaubten, die Anlage in kürzester Zeit und sehr wirtschaftlich zu erstellen.

Adressen der Verfasser: *Werner Lanz*, Arch.-Techn. HTL, «Mobag», 8032 Zürich, Hofackerstrasse 32, und *Denis Serdaly*, dipl. Ing. ETH, SIA, Ingenieurbüro Emch & Berger, 3001 Bern, Gartenstrasse 1.

Kostenanalyse von Autoeinstellhallen

DK 725.381:657.47

Von **D. Serdaly**, dipl. Bauing., Bern

1. Problemstellung

Autoeinstellhallen werden mehr und mehr Bestandteile unserer Stadtstruktur. Es werden kaum mehr Wohnüberbauungen, Geschäftszentren oder Verwaltungsgebäude ohne Bereitstellung einer entsprechenden Anzahl Autoabstellplätze erstellt. Bei Überbauungsprojekten wird dies öfters in Form von gesetzlichen Auflagen als Forderung gestellt. Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Investitionen darf nicht unterschätzt werden. Wenn zum Beispiel bei einer Wohnüberbauung ein Autoabstellplatz pro Wohnung vorgesehen ist, so beträgt die bauliche Investition für die Einstellhalle etwa ein Fünftel derjenigen für die Wohnungen. Bei der Beurteilung eines Wettbewerbes für eine grosse Wohnüberbauung konnte man feststellen, dass die Kostenunterschiede der vorgeschlagenen Lösungen für die Wohngebäude weniger als die Unterschiede des Kostenanteiles der Autoeinstellhalle betragen. Autoabstellanlagen müssen daher ebenso sorgfältig geplant werden wie das Hauptobjekt selber, um optimale Lösungen zu erzielen. Die Analyse der Kostenstruktur von Autoabstellanlagen wird dabei unerlässlich.

2. Ziel der Analyse

Der Aussagewert einer Optimierung hängt davon ab, ob man alle massgeblich beeinflussenden Faktoren berücksichtigt. Die Erfahrung zeigt, dass bei der Projektierung von Autoeinstellhallen häufig sehr viel Zeit und Energie zum Studium eines weniger wichtigen Parameters ver-

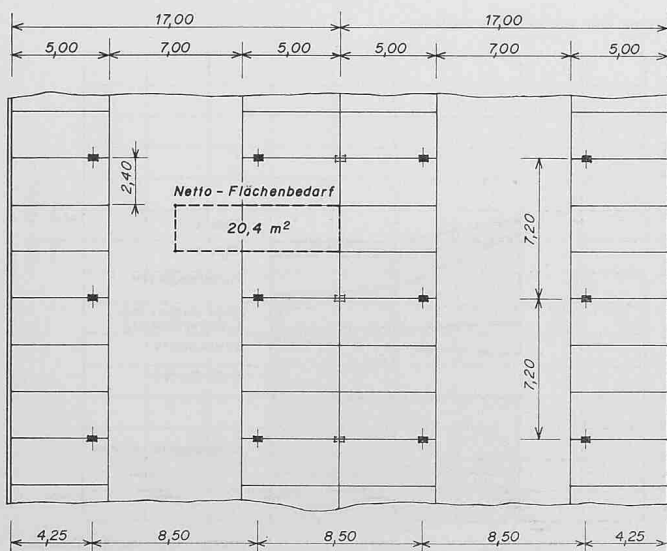


Bild 1. Typischer Grundriss (Ausschnitt) einer unterirdischen Autoabstellanlage

wendet wird, während die Optimierung anderer Faktoren, welche die Kosten wesentlich stärker beeinflussen, vernachlässigt wird. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, das Gewicht der einzelnen kostenbeeinflussenden Parameter zu ermitteln und diese einander gegenüberzustellen.

3. Analyse der kostenbeeinflussenden Faktoren

Die Analyse stützt sich einerseits auf die Auswertung von ausgeführten Objekten, andererseits auf umfangreiche Variantenstudien, die zu Optimierungszwecken durchgeführt wurden. Die dabei ermittelten Kosten stellen naturgemäss Werte dar, die nur relativ zu anderen Werten Aussagekraft besitzen. Als Bezugswert wurde der Kostenanteil pro Parkplatz einer zweistöckigen unterirdischen Autoeinstellhalle vom Typ privater Nutzung, Grundriss gemäss Bild 1, angenommen, da dieser Typ am häufigsten vorkommt und dementsprechend viele Auswertungszahlen vor-

Tabelle 1. Kostenstruktur von unterirdischen Autoeinstellhallen (Typ private Nutzung). Ermittlung des Bezugswertes für die Kostenanalyse

| Kostenanteile | Werte aus Auswertungen Fr./PP | | Eingesetzt als Bezugswert Fr./PP | | |
|--|-------------------------------|------|----------------------------------|------|-------------|
| | von | bis | | | |
| 1. Vorbereitungsarbeiten Allgemein / Abbrüche Anpassungen / Verlegungen Spezielle Foundationen | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Erdarbeiten Aushub, Auffüllung Baugrubensich. / Wasserhaltung | 500 | 2000 | 1500 | 2000 | |
| 3. Rohbau Baustelleneinrichtung Kanalisationen Fundamente Bodenplatte Aussen- und Tragwände Decken + Stützen Abschlussorgane Dachhaut + Isolierung Grundwasserisolierung Uebrige Rampen | 0 | 2 | 200 | 4600 | 7750 |
| 4. Ausbau Bodenbeläge Maler, Baureinigung etc Einbauten, Trennwände | 0 | 500 | 500 | 500 | |
| 5. Installationen Elektrisch Heizung + Lüftung Sanitär Aufzüge Signalanlagen Feuerschutzanlagen | 100 | 300 | 200 | 650 | |
| 6. Umgebung Erdüberdeckung + Begrünung Zufahrten Baubjekte Uebrige | 100 | 2 | 200 | 250 | 1250 |
| 7. Honorare, Spesen, Verschiedenes | 10% | 15% | | 1000 | |
| Total | | | | | 9000 |