

Armierungsanschlüsse mit Koppелеlement: Verbindung von Betonelementen einer Baugrubenwand

Autor(en): **Golombek, Ewald Jakob**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **102 (1984)**

Heft 6

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75405>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Armierungsanschlüsse mit Koppелеlement

Verbindung von Betonelementen einer Baugrubenwand

Von Ewald Jakob Golombek, Basel

Bei Unterfangungen oder bei ganzen Baugruben stellt sich das Problem, die einzelnen Betonierabschnitte zu einer ganzen Wand zu verbinden. Am Beispiel einer rückverankerten Elementwand wird ein neues System für den Armierungsanschluss vorgestellt und seine Vorteile für die Ausführung aufgezeigt.

Baugrubensicherung

Beim Neubau der Banque de Paris et des Pays-Bas (Suisse) S.A., Filiale Basel, wurde eine Baugrube für vier Untergeschosse erstellt. Die Baustelle liegt an der Ecke St. Jakobsstrasse/Gartenstrasse in einer dicht bebauten Zone der Stadt. Bestehende Leitungen in den Strassen sowie Nachbarliegenschaften

machten die Abteufung einer geböschten Baugrube unmöglich. Für die Baugrubensicherung wurden rückverankerte Elementwände gewählt. Sie sollen zugleich als definitive Aussenwände verwendet werden (Bild 1).

Bei dieser Methode wird im Bauzustand der Erddruck durch Erdanker übernommen. Nach dem Bau der Untergeschosse werden sie entspannt und ausgebaut. Die Decken übernehmen

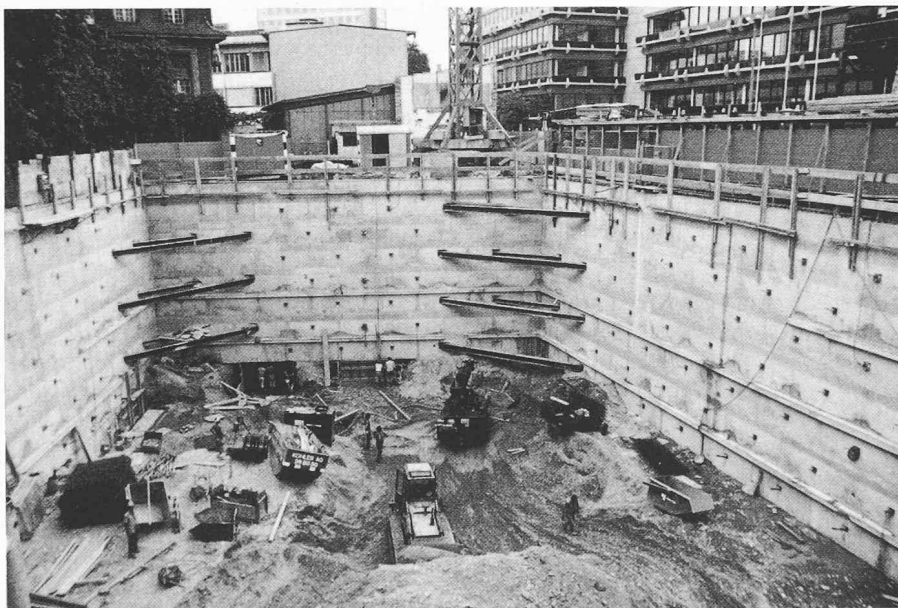
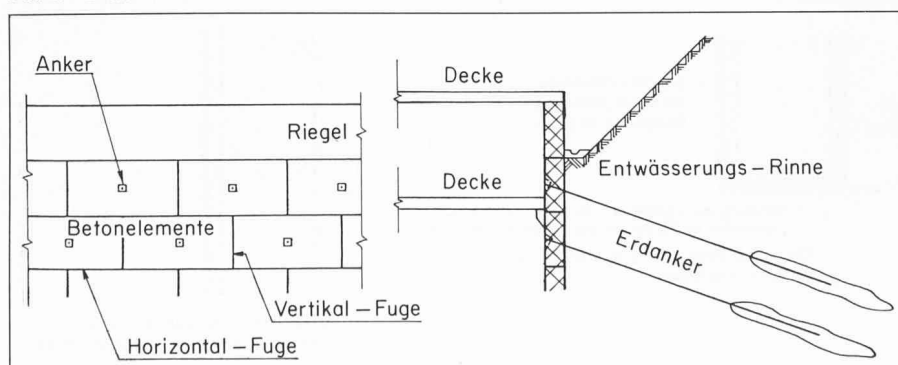


Bild 1. Baugrube für den Neubau der Banque de Paris et des Pays-Bas (Suisse) S.A., Basel. Ansicht Richtung Neubau der SBV. Deutlich erkennbar das feinmaschige Netz der horizontalen und vertikalen Arbeitsfugen sowie die Ankerplatten und Ecksprisse.

Bild 2. Ansicht und Schnitt einer rückverankerten Elementwand



dann die Rolle der Anker und stützen die Aussenwände ab.

Von grossem Nutzen bei dieser Bauart ist, dass kurz nach Beginn der Aushubphase bereits die Elementwände erstellt werden können. Geringere Umweltbelastungen durch Lärm (kein Bohren oder Rammen) sowie Zeit- und Kostenersparnisse sprechen ebenfalls für Elementwände. Die Ersparnisse sind besonders deutlich, wenn diese Wände als definitive Aussenwände genutzt werden.

Bauvorgang bei Elementwänden

Elementwände werden abschnittsweise von oben nach unten in Ortsbeton erstellt. Die oberste Reihe wurde in diesem Beispiel in Form eines Riegels ausgebildet. Bewährt hatte sich eine Entwässerungsrinne hinter dem Riegel, die das Hinterspülen der Elementwand bei starkem Regen verhindert (Bild 2).

Im Schutze des Riegels konnte mit dem Aushub für die etwa 5 m² grossen Betonelemente begonnen werden. Hier achtete man darauf, dass der Abstand zwischen den Aushubgruben für gleichzeitig erstellte Elemente genügend gross war.

Mit besonderer Sorgfalt und Vorsicht ist unter dem Giebel des Nachbargebäudes vorgegangen worden, um die Setzungen so klein wie möglich zu halten. Das Erdreich wurde mit einem Bindemittel behandelt. Bei nicht standfesten Böden hat man geeignete Bodenverfestigungen vorgenommen, zum Beispiel Zement-Injektionen im Falle von Kies-Rollschichten. Nach diesen Arbeiten konnte mit dem Schalen, Armieren und Betonieren begonnen werden. Die ausgeführten Betonelemente wurden verankert.

Der Rhythmus «Ausheben, Sichern, Schalen, Armieren, Betonieren und Verankern» blieb dann für die Elemente der darunterliegenden Reihen gleich.

Armierungsanschluss der Betonelemente

Qualität, Sicherheit und Ausführungszeit der Elementwand hängen im wesentlichen von den Verbindungen zwischen den Betonelementen ab. Der Anteil dieser Verbindungen (horizontale und vertikale Arbeitsfugen) ist, bezogen auf die Wandfläche, sehr gross. Auf

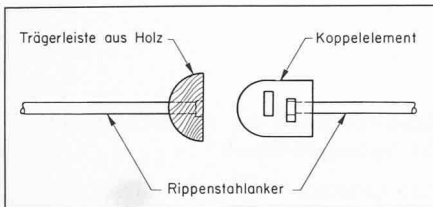


Bild 3. Jordahl-Armierungsanschluss. Verankerungslänge nach SIA-Norm, mit oder ohne Haken



Bild 4. Freigelegte Ankerköpfe und bereits gekoppelte Armierung

einen m^2 Wandfläche entfällt etwa ein m^2 Fuge.

Aus diesem Grund ist eine optimale Ausbildung dieser Fugen von entscheidender Bedeutung. Für diese Verbindungen wählte man zum erstenmal in einer rückverankerten Elementwand in Basel den *Jordahl-Armierungsanschluss* (Bild 3). Er besteht aus zwei Rippenstahlankern, einem Koppellement und einer Holzträgerleiste. Die Firma *Ankaba* aus Dietlikon lieferte die An-

kerstäbe gerade oder mit Haken in den gewünschten – den SIA-Normen entsprechenden – Verankerungslängen.

Der Einbau dieses Armierungsanschlusses ist sehr einfach und schnell. Die verlegefertige Trägerleiste mit fest fixierten Ankern wird auf der Schalung angenagelt (bzw. bei Stahlschalung an die Armierung gebunden).

Nach dem Armieren, Betonieren und Ausschalen sind die Leisten oberflächenbündig sichtbar. Die Sollbruchstellen der Trägerleisten stellen ein problemloses Entfernen sicher. In den jetzt vorhandenen Schlitzen liegen die Ankerköpfe frei (Bild 4). Die Koppellemente mit den bereits eingerasteten Gegenankern werden durch einfache Drehung um 90° mit den Ankerköpfen schlupfarm verbunden.

Nach dem Betonieren des anzuschliessenden Betonelementes ist eine statisch einwandfreie Verbindung mit einer konstruktiv wünschenswerten Verzahnung hergestellt.

Vergleich mit bisherigen Armierungsstössen

Der Vergleich wird detailliert für die folgenden Fugen dargestellt: Horizontalfuge; Vertikalfuge; Verbindung von Fundament/Bodenplatte; Anschluss für Decken, Wände usw.

Horizontalfuge

Bei der Verbindung mit dem *Schlaufenstoss* (Bild 5a) muss unter dem zu erstellenden Element ein Graben ausgehoben werden. Die Armierung mit den Schlaufen wird verlegt. Anschliessend wird der Graben mit Kies bzw. Sand aufgefüllt, der verdichtet werden muss. Das Verdichten zwischen den Schlaufen ist schwierig und lässt nicht selten viele Wünsche offen. Die Setzungen

der Elementwand sind dann grösser. Der Kies bzw. Sand muss vor dem Betonieren des Elementes abgedeckt werden. Diese Massnahme ist notwendig, um den Verlust von Zementmilch zu vermeiden.

Beim Bau des darunterliegenden Elementes muss diese Abdeckung entfernt werden. Dies ist sehr zeitraubend und bedarf einer ständigen Kontrolle. Bei nicht sorgfältigem Beseitigen der gesamten Schicht besteht die Gefahr, dass die Fuge undicht bleibt. Das Entfernen z.B. von Dachpappe oder Plastikfolie wird mit Hilfe eines Pressluft-Hammers ausgeführt. Bei nicht standfesten Böden (Kies-Rollschichten) können sich die Erschütterungen in unmittelbarer Nähe nachteilig auswirken.

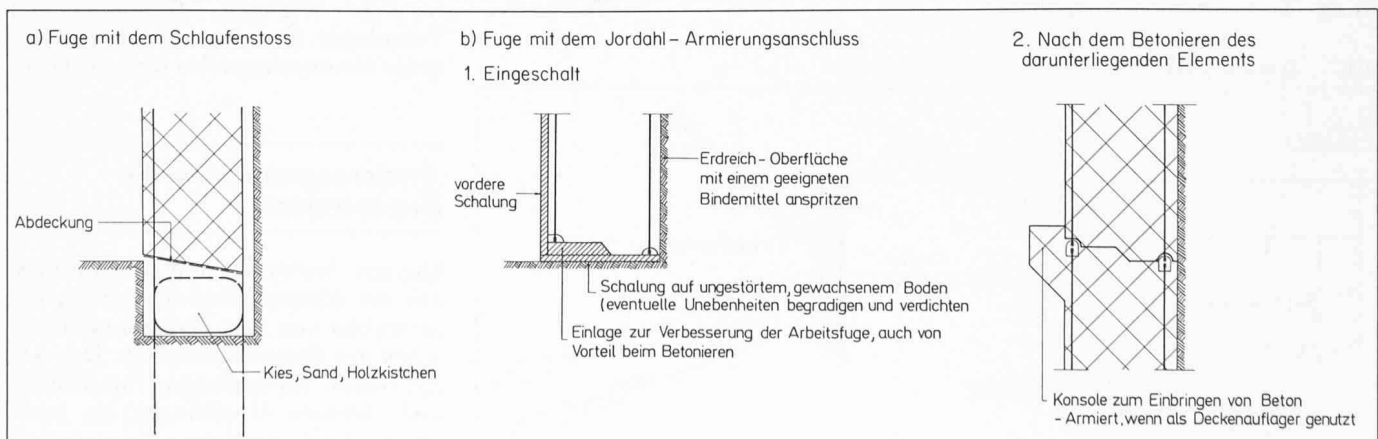
Eine Abschalung zwischen den Schlaufen mit Holzkistchen ist ebenfalls sehr aufwendig.

Im Falle der Verbindung mit dem *gekoppelten Armierungsanschluss* werden die Holzträgerleisten auf die Schalung aufgenagelt, die direkt auf dem gewachsenen Boden liegt (Bild 5b, c). Das schwierige Verdichten entfällt und somit auch die grössere Gefahr von Setzungen. Auch das zeitraubende Entfernen der Trennschicht tritt bei diesem Anschluss nicht auf.

Vertikalfuge

Bild 6 zeigt deutlich, dass bei gleichen Elementgrössen im Falle einer Verbindung mit gekoppeltem Armierungsanschluss am wenigsten Aushub benötigt wird. Bei Unterfangungen und vor allem bei nicht standfesten Böden ist dies ein grosser Vorteil. Ist der maximale Aushub durch die Standsicherheit des Bodens gegeben, so erreicht man mit dem gekoppelten Armierungsanschluss das grösste Wandelement. Dadurch kann die Ausführungszeit der ganzen Elementwand erheblich reduziert werden.

Bild 5. Horizontalfuge. Vertikalschnitte der verschiedenen Arbeitsetappen



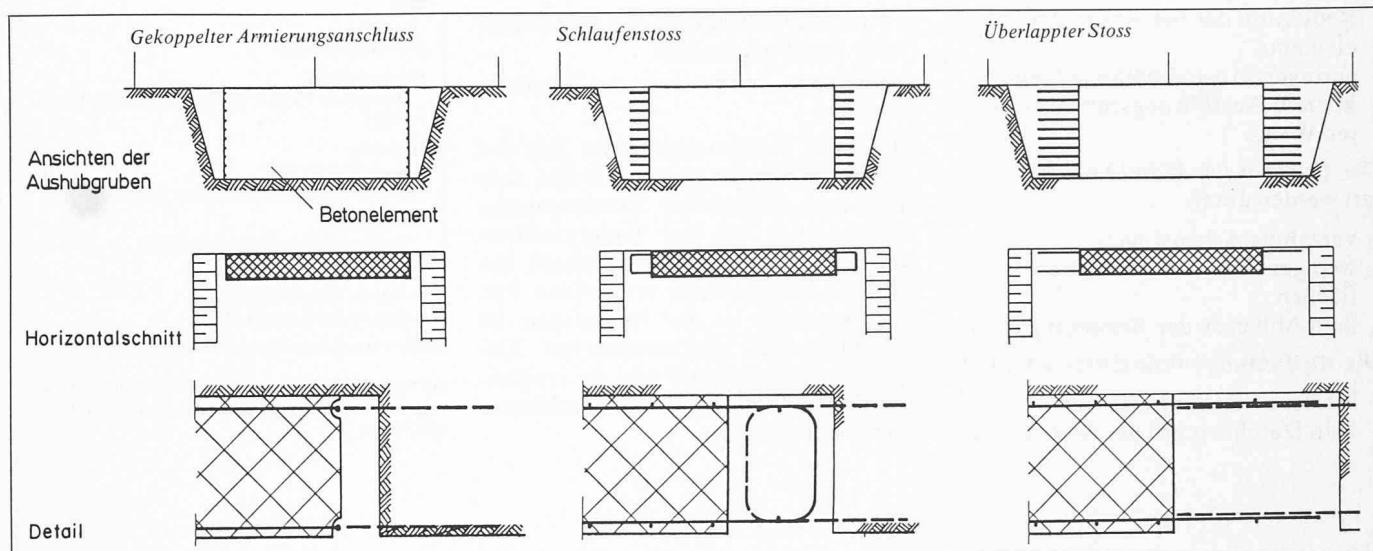


Bild 6. Vertikalfuge. Vergleich der Aushubetappen bei verschiedenen Armierungsstößen

Verbindung von Fundament/Bodenplatte

Bei dieser Fuge ist es von besonderem Vorteil, dass das Reinigen der Fugenoberfläche sowie des Fugenbandes dadurch erleichtert wird, dass keine Eisen heraus schauen (Bild 7). Ebenfalls vorteilhaft wirkt sich hier die quasi gratis erreichte Verzahnung der Arbeitsfuge aus.

Anschluss für Decken, Wände, Treppen usw.

Bei der Verwendung des gekoppelten Armierungsanschlusses besteht keine Behinderung durch vorstehende Eisen, und die fertig erstellte Elementwand wird nicht verschmutzt durch Rost (Bild 8). Dieser Anschluss kann auch bei gekrümmten Wänden verwendet werden (Beispiel: Rampenanschlüsse). Bei kleinen Radien wird die Holzträgerleiste angesägt.

Im allgemeinen kann man feststellen, dass durch die Verbindung mit dem gekoppelten Armierungsanschluss eine saubere Abschalung ohne Eisendurchdringung möglich ist. Dies wäre mit dem Schlaufen- bzw. überlappten Armierungsanschluss nicht möglich.

Am Beispiel dieser Baugrube konnte auch das Ausarmieren der Elemente mit vorfabrizierten Netzen rationeller ausgeführt werden. Im Vergleich zum herkömmlichen Schlaufenstoss wurden wesentliche Zeitersparnisse festgestellt.

Sonstige Anwendungen

Die Vorteile des Armierungsanschlusses mit Koppелеlement führten dazu, dass er auch bei den Arbeitsfugen der übrigen Konstruktionsteile angewendet

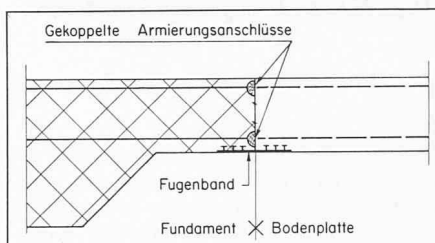


Bild 7. Verbindung Fundament/Bodenplatte

wurde. Dazu noch zwei Beispiele: Bild 9 zeigt eine Schwindfuge, wie sie in Decken nötig sein kann. Die offene Schwindfuge kann ohne Behinderung von Anschlussseisen gereinigt werden. Kurz vor dem Schliessen der Schwindfuge wird der Armierungsanschluss verlegt und dann zubetoniert.

Auch bei Aussparungen wie Kran- oder Montageöffnungen sind gekoppelte Armierungsanschlüsse von Vorteil (Bild 10). Behinderungen durch vorstehende Armierungseisen bestehen nicht, und die Grösse der Aussparungen kann auf das absolute Minimum reduziert werden. Zudem wird die Anschlussfläche in der Arbeitsfuge ohne zusätzlichen Aufwand verbessert, da die entfernten Trägerleisten eine Verzahnung zur Folge haben.

Schlussbemerkungen

Die Ausführung der rückverankerten Elementwände in vorliegendem Beispiel dauerten vom 17. Mai bis 6. September 1983. Zusammenfassend kann man festhalten, dass sich der Armierungsanschluss mit Koppелеlementen als Verbindung in den vielen Arbeitsfugen bewährt hat. Die Sicherheit der Baugrube konnte erhöht werden durch

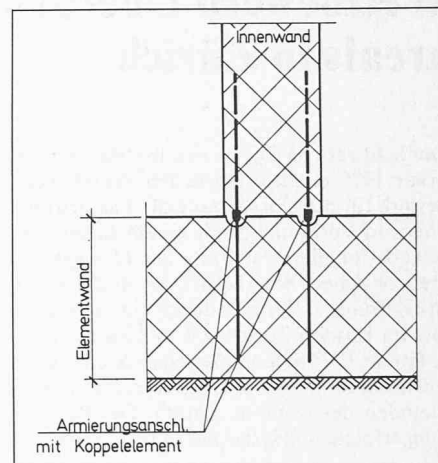


Bild 8. Beispiel eines Wandanschlusses (Horizontalschnitt)

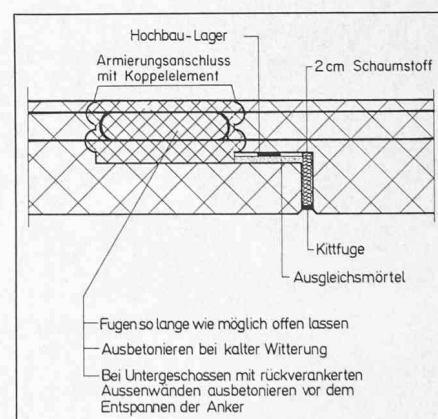
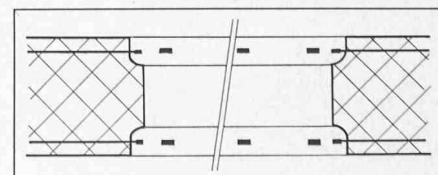


Bild 9. Schwindfugen in Decken

Bild 10. Armierungsstoss bei Aussparungen (Schnitt nach dem Ausschalen)



- Reduktion der Setzungen der Wandelemente
- geringere Aushubbreite je Element
- kürzere Ausführungszeit der gesamten Wand.

Die *Qualität der Wand* konnte verbessert werden durch

- verzahnte Arbeitsfugen
- weniger Rost auf sichtbaren Wandflächen
- kein Abbiegen der Armierungseisen.

Die *Ausführung* wurde einfacher durch

- kleinere Verletzungsgefahr
- kein Durchdringen der Abschalung

- einfacheres Reinigen und Behandeln der Anschlussflächen
- rascheres Ausarmieren der Wandelemente.

Die guten Erfahrungen beim Bau der Paribas in Basel hatten zur Folge, dass man den gekoppelten Armierungsanschluss auch bei der Baugrubenumschliessung für das Bürogebäude des Schweiz. Bankvereins vorgesehen hat. Die Baugrube an der Hochstrasse ist ebenfalls mit rückverankerten Elementwänden gesichert und die erwähnten Vorteile des Armierungsanschlusses haben sich bestätigt.

Am Bau Beteiligte

Bauherrschaft

Banque de Paris et de Pays-Bas (Suisse) S.A., Basel

Architekt

Suter + Suter AG,
Generalplaner-Architekten, Basel

Bauingenieur

Emch + Berger Basel AG, Basel

Baumeister

Huber, Straub & Cie AG,
Bauunternehmung, Basel

Adresse des Verfassers: E.J. Golombek, dipl. Bauing., c/o Emch + Berger Basel AG, Urs Graf-Str. 8, 4052 Basel.

Wettbewerb Überbauung des Papierwerdareals in Zürich

Der Stadtrat von Zürich veranstaltete im Februar 1979 einen öffentlichen Projektwettbewerb für die Überbauung des Papierwerdareals in Verbindung mit einem Ideenwettbewerb für die Gestaltung des Limmatraumes zwischen Bahnhofbrücke und Rudolf Brun-Brücke. Teilnahmeberechtigt waren alle im Kanton Zürich seit mindestens dem 1. Januar 1978 niedergelassenen Architekten sowie Architekten mit Bürgerrecht in Gemeinden des Kantons Zürich. Die Beurteilung erfolgte im Herbst des selben Jahres.

Das Preisgericht beantragte dem Stadtrat, die Verfasser sämtlicher prämiierter und angekaufter Projekte zu einem beschränkten Projektwettbewerb mit definitivem Raumprogramm einzuladen.

Zweiter Wettbewerb

In dieser zweiten Stufe wurden die folgenden Architekten vom Preisgericht ausgezeichnet:

1. Preis (12 000 Fr.): **Max P. Kollbrunner**, Brissago, **Bruno Gerosa**, Zürich

2. Preis (9000 Fr.): Rudolf und Esther Guyer, Zürich

3. Preis (4000 Fr.): Atelier WW, W. Wäschle, U. Wüst, R. Wüst, Zürich

Das Preisgericht empfahl dem Stadtrat, die Verfasser des erstprämierten Projektes mit der Überarbeitung ihres Entwurfes zu beauftragen und den Entscheid über eine Auftragserteilung von der nochmaligen Beurteilung durch das Preisgericht abhängig zu machen. Preisrichter waren Stadtrat Hugo Fahrner, Vorstand des Bauamtes II, Stadtpräsident Dr. Thomas Wagner, Stadtrat Willy Küng, Vorstand des Finanzamtes, A. Waserfallen, Stadtbaumeister, F. Wernli, Liegenschaftsverwalter der Stadt Zürich, die Architekten Prof. B. Huber, N. Kuhn, L. Moser, P. Schatt, Kantonsbaumeister, alle Zürich, und M. Thoenen, Zumikon. Ersatzpreisrichter war A. Pini, Bern.

Die Ausschreibung des ersten Wettbewerbs wurde in Heft 4/1979 auf Seite 60, das Ergebnis in Heft 46/1978 auf Seite 947 mit Bildern veröffentlicht. Das Ergebnis des zweiten Wettbewerbes wurde in Heft 45 auf Seite 1079 bekanntgegeben.

*

Ergebnis des 1. Wettbewerbes:

1. Preis (17 000 Fr.): Rudolf und Esther Guyer, Zürich

2. Preis (16 000 Fr.): Atelier WW und Partner, Walter Wäschle und Urs Wüst, Partner: Peter Ess, Zürich

3. Preis (15 000 Fr.): Miklos M. Hajnos, Zürich; Mitarbeiter: Beatrice Dannegger, Gianni Birindelli

4. Preis (14 000 Fr.): Max P. Kollbrunner, Brissago; Bruno Gerosa, Zürich

5. Preis (11 000 Fr.): Peter Stutz, Markus Bolt, Iva Dolenc, Winterthur; beratender Ingenieur: Eduard Witta, Zürich

6. Preis (10 000 Fr.): Claude Lichtenstein, Zürich, Vito Bertin, Zürich

7. Preis (9000 Fr.): Prof. Dr. Justus Dahinden, Zürich; Mitarbeiter: D. Lins, E. Oencü

1. Ankauf (6600 Fr.): Werner Egli, in Firma Obrist und Partner, H. Bauder, R. Obrist, H. Rohr, Baden

2. Ankauf (6600 Fr.): Werner Haker, Zürich; Mitarbeiter: Mark M. Jarzombek

3. Ankauf (6600 Fr.): K. Bernath und C. Frei, Thomas Boga, Zürich

Luftaufnahme des Ballonpiloten Spelterini aus dem Jahre 1909. Limmatraum Bahnhofbrücke-Rudolf Brun-Brücke

