

Die Oberflächenrisse bei Betonstrassen und ihre Bekämpfung

Autor(en): **Emperger, Fritz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **97/98 (1931)**

Heft 12

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44667>

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.

INHALT: Die Oberflächenrisse bei Betonstrassen und ihre Bekämpfung. — Neuere Bauten von Architekt O. Honegger, Zürich (mit Tafeln 5 bis 8). — Internationaler Wettbewerb für die Dreirosenbrücke über den Rhein in Basel. — Graphische Bestimmung der Druckstäbe im Eisenbau. — Selbstansaugende, ventillose Zentrifugalpumpe der Maschinenfabrik an der Sihl in Zürich. — Mitteilungen: Die Verbreitung

der Kremation in den Kulturländern. Die Erzeugung von Elektrostahl in Hochfrequenzöfen. Fettschmierbüchse für starken Druck. Eidgenössische Technische Hochschule. Vom Fachwerk System FAFA. Der Lahaywa-Tunnel. — Nekrologe: H. E. Mezger. — Literatur. — Schweizerischer Verband für die Materialprüfungen der Technik. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 97

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 12

Die Oberflächenrisse bei Betonstrassen und ihre Bekämpfung.

Von Dr. FRITZ EMPERGER, Wien.

Der Fachmann sieht in Haarrissen bei Betonbauten etwas Unbedenkliches, das nur bei Bauten aus Eisenbeton im Freien schädlich werden kann, sonst aber nur als Schönheitsfehler zu werten ist. Es erklärt dies bis zu gewissem Grade das geringe Interesse, das man im Kreise der Betonfachleute den Rissen in Betonstrassen entgegenbringt. Der Laie jedoch, der den Riss erst bemerkt, wenn er darauf besonders aufmerksam gemacht wird, beurteilt die Güte der Betonstrasse nach ihrer Rissfreiheit, und da nun die Entscheidung über ihre Anwendung in erster Linie in Händen von Nichtfachleuten des Betonbaues liegt, kommt diesem Schönheitsfehler eine entscheidende Bedeutung für die Entwicklung der Betonstrassen zu.

Alle Risse, sowohl die schon erwähnten Haarrisse, als auch die grösseren, haben ihre Ursache in der heute allgemein üblichen Bauweise der Betonstrasse, bei der die Platte unbeweglich an die Unterlage befestigt wird. So ist sie gezwungen, alle Bewegungen des Untergrundes mitzumachen, und nicht in der Lage, jene Längenänderungen auszuführen, deren sie zur Erhaltung der Spannungslosigkeit bedarf.

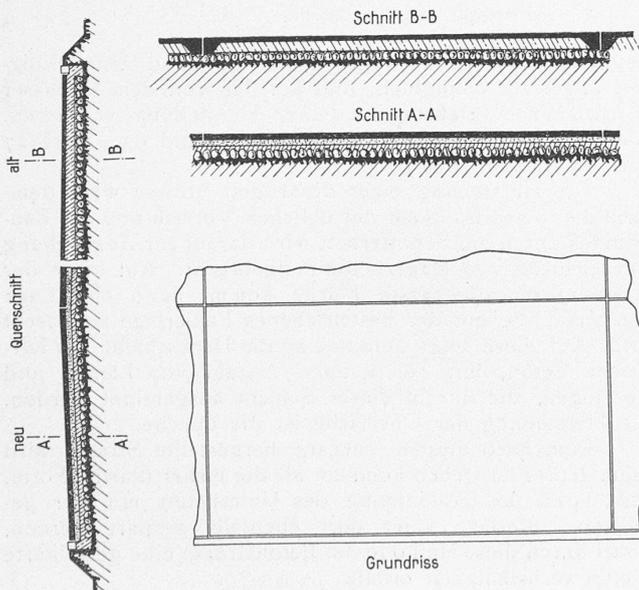
Die Betonstrasse besteht aus vier wesentlich verschiedenen Baustofflagen: 1. dem Baugrund, 2. einer Lage von gewalzttem Schotter, 3. dem Unterbeton und 4. der Deckschicht. Alle diese vier Lagen bilden ein einheitliches Ganzes, nachdem an ihren Berührungsflächen keine Vorkehrungen angeordnet werden, um sie von einander zu trennen. Insbesondere die beiden Betonschichten werden entweder unmittelbar aufeinander hergestellt oder doch so ausgeführt, dass die Berührungsflächen sich innig verbinden. Bei einer kürzlichen Studienreise durch europäische Länder hatte ich Gelegenheit, die Ausführung verschiedener Betonstrassen zu studieren, und meistens Vorkehrungen gefunden, die die Befestigung der Deckschicht auf den Unterbeton an den beiden Enden der Platte im Bereich der Fuge noch entsprechend verstärkt. In der beistehenden

Abbildung findet sich eine derartige Anordnung in dem mit B-B bezeichneten Längsschnitt vor. Nun besteht aber gerade zwischen diesen beiden Schichten nicht nur ein grosser materialtechnischer Unterschied, der in dem Schwinden zum Ausdruck kommt, sondern auch eine ganz verschiedenartige Beeinflussung durch Temperatur und Witterung (Feuchtigkeit), derart, dass die Formänderung dieser beiden Lagen grosse Verschiedenheit aufweist. Bringt man den Grad der Schwindung am einfachsten in Temperaturunterschieden zum Ausdruck, so entspricht dem Gesamtunterschied dieser beiden Schichten etwa ein Unterschied von 30°. Dabei wollen wir von den Einflüssen des Untergrundes selbst, die sich insbesondere bei tonigem, den Feuchtigkeitseinflüssen zugänglichem Material geltend machen, vollständig absehen, und nur den Unterschied zwischen den mit 2 und 3 bezeichneten Baustofflagen einerseits, und der Deckschicht andererseits ins Auge fassen. Wir halten dann diesen Unterschied durch eine Temperaturdifferenz von 30° C für hinreichend gekennzeichnet.

Die Rechnung zeigt, dass eine derartig verschiedene Volumenänderung zu bedeutenden Scherspannungen an der Berührungsfläche führen muss, und dies umso mehr, weil eine gleichmässige Verbindung nicht besteht und die Kräfte sich daher an beliebigen Stellen häufen werden. Selbst wenn wir von dieser Unregelmässigkeit absehen, gelangen wir doch zu Scherspannungen von über 70 kg/cm², jedenfalls weit mehr, als der Beton zu ertragen im Stande ist. Wir müssen also annehmen, dass die Deckschicht über kurz oder lang abgesichert wird und dass dies der Anfang zur Fortpflanzung von Rissen an die Oberfläche bedeutet, die dann durch die statischen und sonstigen Setzungen bewirkt werden. Diese Risserscheinungen werden natürlich durch Vorkehrungen wie in Schnitt B-B dargestellt, noch begünstigt.

Ich bin der Ansicht, dass ein Strassenkörper aus Beton nur dann den statischen und sonstigen normalen Beanspruchungen gewachsen ist, wenn er von zusätzlichen Spannungen befreit werden kann. Daraus ergibt sich als erste und wichtigste Voraussetzung für eine risslose Betonstrasse, dass der Zusammenhang zwischen Unterbeton und Deckschicht beseitigt werden muss. Wenn die Deckschicht entsprechend unterteilt auf einer trennenden Zwischenlage aufruhrt, dann sind selbst grosse Bewegungen und Risse im Untergrund so wenig gefährlich, dass die in solchen Fällen angewendeten Armaturen der Deckschicht überflüssig erscheinen. Es handelt sich dann nur um die Frage, ob durch diese Unterteilung auch jene Risse unterbleiben, die aus den Materialspannungen sich ableiten, und wie diese unterteilende Zwischenlage zweckmässig und ohne grosse Kosten ausgestaltet werden kann.

Diese Erkenntnis ist nun an und für sich nicht neu, wohl aber hat man sich bisher nur mit wenig brauchbaren Mitteln beholfen. So hat man z. B. bei der in dem Buche von Probst und Brandt „Probleme des Betonstrassenbaues“ (Berlin 1928, im Zementverlag, auf Seite 168) besprochenen Versuchstrasse versucht, die Deckschicht vom Unterbeton zu trennen. Die Trennung der beiden Betonsorten wird dort durch eine 5 mm starke Lehmschicht vorgenommen, und bewirkt, dass damit „eine gewissermassen mögliche reibungsfreie Gleitschicht“ erreicht werden soll. Nun ist aber das Verhalten von Lehm je nach seinem Feuchtigkeitsgrad ein grundverschiedenes: nass wird er so flüssig, dass er in die Poren des Unterbeton eindringt, wogegen er sich bei völliger Trockenheit unter Rissbildung zusammenzieht. Es fehlen in der Beschreibung Angaben darüber, welche Vorkehrungen in Betracht gezogen



Bisherige (B-B) und verbesserte Ausführung (A-A) von Betonstrassen.

wurden, um das Eindringen der Zementmilch der Deckschicht in den Lehm, ferner eine Verschiebung bei der Rammarbeit der nur 5 mm starken Schicht zu verhindern. Es scheint aber klar, dass eine derartige Ausführung nur in einem Laboratorium und nicht an der Baustelle einwandfrei durchgeführt werden kann, ferner, dass selbst bei einer einwandfreien Durchführung eine reibungsschwache Gleitschicht nicht gewährleistet ist.

Wir finden dort neben dieser Normalform B noch (auf Seite 171) einen Querschnitt A dargestellt, bei dem die Trennung durch eine 4 cm dicke Sandschicht herbeigeführt werden soll. Auch hier finden sich keine Angaben vor, wie die Trennung zwischen der auf den Sand aufgebrauchten Deckschicht erreicht wurde. Es wird nur hervorgehoben, dass diese Sandunterlage geschlemmt und gewalzt worden ist, dass sie also jeder Beweglichkeit entbehrt. Es ist klar, dass der Beton auf dieser Unterlage ebenfalls keine Beweglichkeit besitzt.

Der gestellten Aufgabe wird nun in der beigelegten Abbildung in der Weise entsprochen, dass zwischen der Deckschicht und dem Unterbeton eine Sandschicht von etwa 2 cm angeordnet ist. Diese Sandschicht ist nur abzuglätten und gegen das Eindringen der Zementmilch aus der Deckschicht durch eine Papierlage zu schützen. Dadurch, dass der Sand *nicht* gewalzt wird, ergibt sich ein Zustand, der einer Lagerung auf Rollen vergleichbar ist, und sich bei Längenänderungen der Platte in einer grösseren oder geringeren Zusammendrückung der Sandschicht in horizontaler Richtung hin äussert, d. h. in einer Lockerung, bezw. Zusammenpressung der Körner. Wenn der Fugenabstand 6 bis 12 m beträgt, würde sich bei einer maximalen Längenänderung von 0,3‰ eine Verschiebung der Enden der Platte von 1 bis 2 mm erwarten lassen; es müssen sich dann die Fugen dementsprechend erweitern oder zusammendrücken. Diese Bewegungen wird die Sandschicht ohne weiteres auszuführen in der Lage sein, umso mehr, als sie sich nur langsam vollziehen. Sobald in der Deckschicht Schwinderscheinungen und sonstige Längenänderungen unabhängig vom Unterbeton auftreten können, werden alle Anfangsspannungen vermieden, und wir sind in der Lage, den Fugenabstand und die sonstigen Abmessungen nach den statischen Aufgaben der Strassendecke zu wählen, wie sie in den vorbildlich durchgeführten Messungen nach den Mitteilungen von R. Maillart in der „Schweizer Zeitschrift für Strassenwesen“ von der Eidgenössischen Material-Prüfungsanstalt ausgeführt worden sind.

Für die Wirksamkeit dieser Anordnungen ist es von grösster Wichtigkeit, die Sandschicht in einem losen Zustand zu erhalten, damit sie diesen horizontalen Bewegungen der Deckschicht folgen kann. Wir müssen also verhindern, dass die Zementmilch aus der Deckschicht in den Sand eindringt und ihn versteinert. Der verlässlichste Weg ist die Anbringung einer Lage von Packpapier. Bei der Deckschicht ist es wichtig, ihre Qualität durch Stampfen sicherzustellen. Diese Stampfarbeit wird die Beweglichkeit der Sandschicht nicht bedrohen, wohl aber besteht die Gefahr, dass sie dabei verschoben oder das Papier zerrissen wird. Um dies zu vermeiden und auch aus wirtschaftlichen Gründen würde es sich empfehlen, die ganze Deckschicht aus luftfreiem Beton herzustellen, der einer Stampfung nicht bedarf. Das Stampfen des Beton dient ja nur dazu, aus dem Beton jene kleinen und fein verteilten Poren zu entfernen, die durch den üblichen Mischvorgang in den Beton hinein verarbeitet wurden. Selbst die sorgfältigste Stampfung kann diesem dem Beton schädlichen Luftzusatz nicht ganz beseitigen. Es sei deshalb die Verwendung des porenlosen

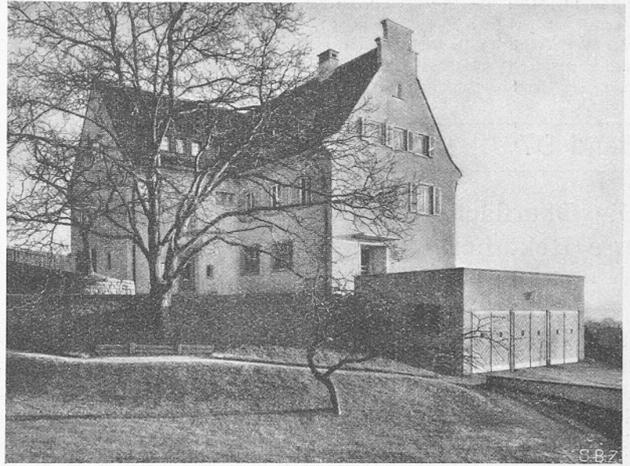


Abb. 5, Haus Werner Bär in Zürich, aus Norden gesehen.

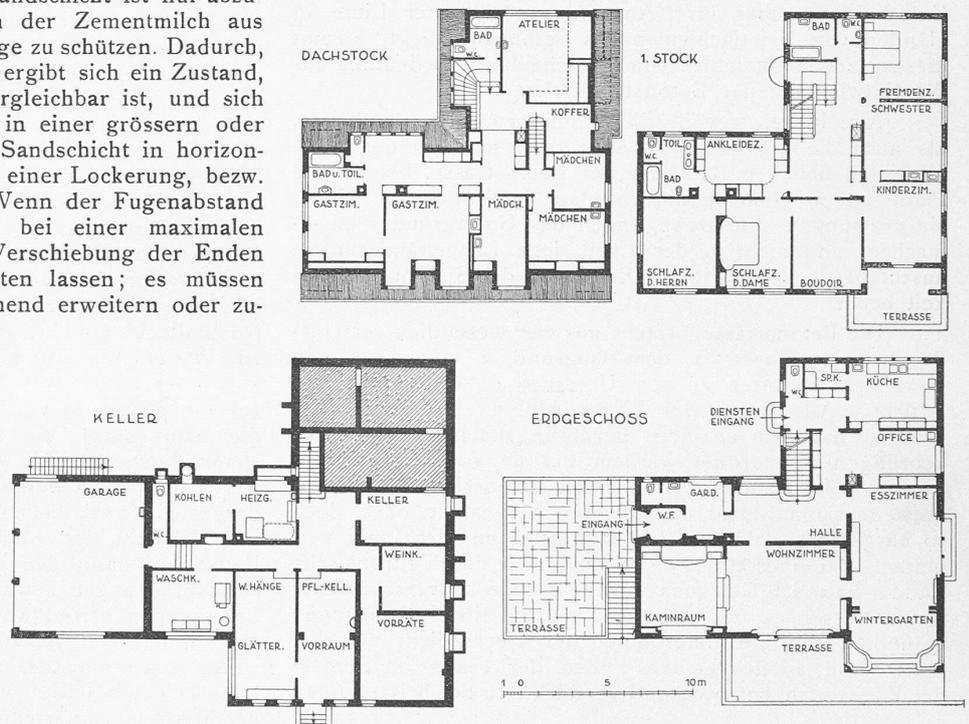
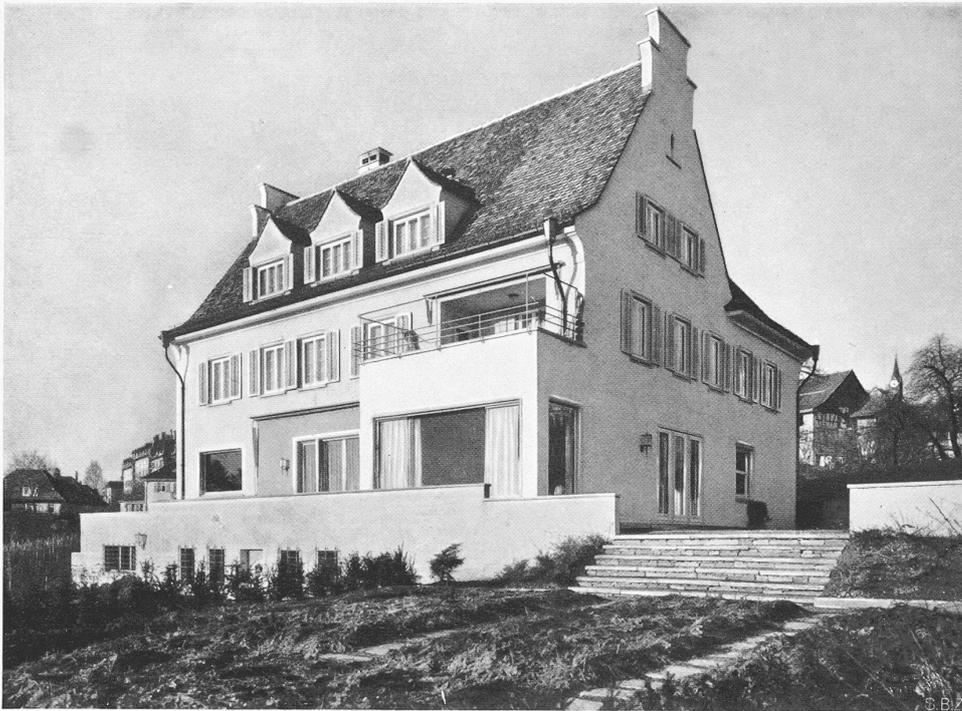


Abb. 1 bis 4, Wohnhaus Werner Bär. — Arch. Otto Honegger, Zürich. — Grundrisse 1 : 400.

Beton im Strassenbau wegen seiner Güte und seiner Billigkeit allgemein empfohlen, und auf das von dem Verfasser beschriebene Verfahren zu seiner Herstellung verwiesen. (Vergl. „Schweizerische Bauzeitung“, Band 95, Seite 27 vom 11. Januar 1930.)

Die Herstellung einer derartigen Strasse wäre demnach die folgende: Nach der üblichen Vorrichtung des Baugrundes durch ein Schotterbett wird darauf zur Abgleichung eine Schicht von Magerbeton aufgebracht. Auf diese der Strassenform angepasste Fläche kommt dann eine Lage von Sand, die mit der beschriebenen Papierlage zugedeckt wird. Auf diese folgt unmittelbar die Deckschicht aus luftfreiem Beton, mit der nötigen Anzahl von Längs- und Quertugen, die nur in dieser Schicht ausgebildet werden. Die Herstellung der Oberfläche ist die übliche.

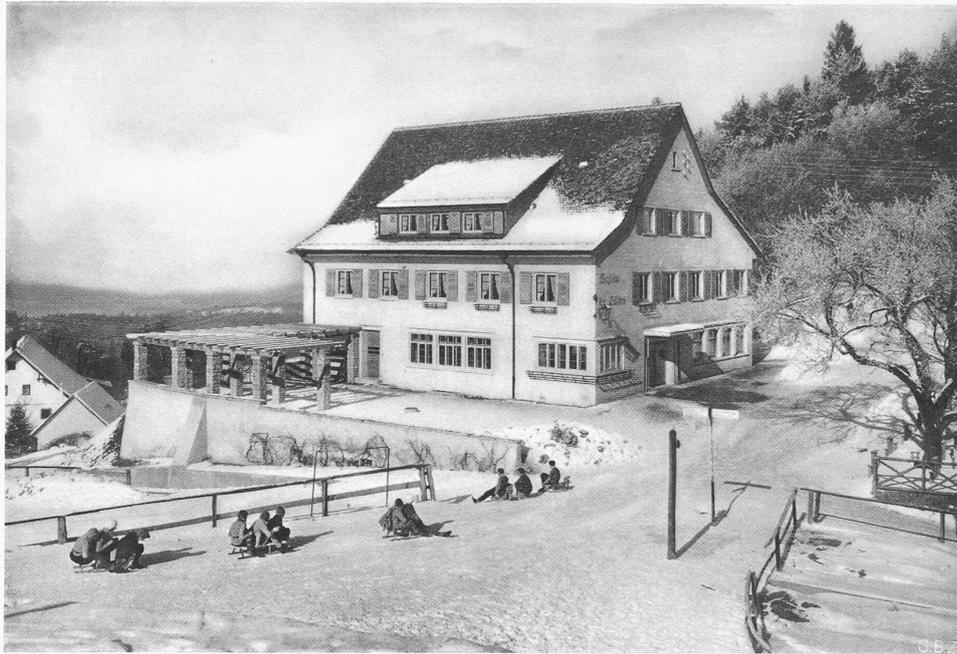
Eine nach diesem Vorgang hergestellte Strasse wird kaum teurer zu stehen kommen als die bisher übliche Form, und durch die Vereinigung des Unterbeton mit der gewalzten Unterlage kann dort ebenfalls gespart werden, wobei durch diese Methode die Betonstrasse eine gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit erhält.



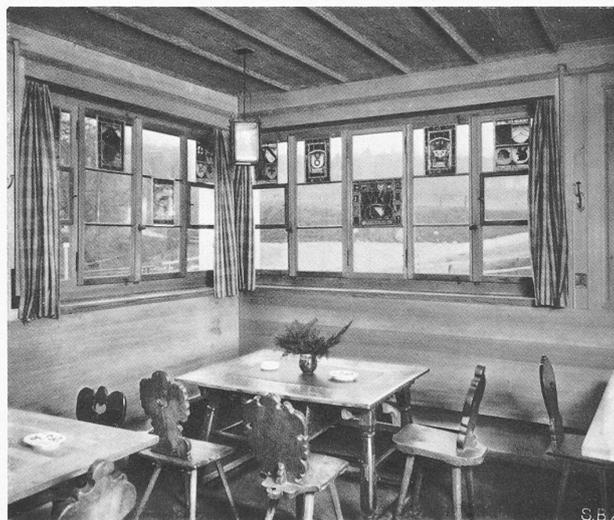
WOHNHAUS W. BÄR AN DER SPIEGELHOFSTRASSE IN ZÜRICH
OTTO HONEGGER, DIPL. ARCH. S. A. D. G., ZÜRICH



OBEN AUS SÜDEN GESEHEN
UNTEN ZUGANG VON DER STRASSE HER, AUS WESTEN



BERGHAUS BALDERN, AUF DER ALBISKETTE BEI ZÜRICH
OTTO HONEGGER, DIPL. ARCH. S. A. D. G., ZÜRICH



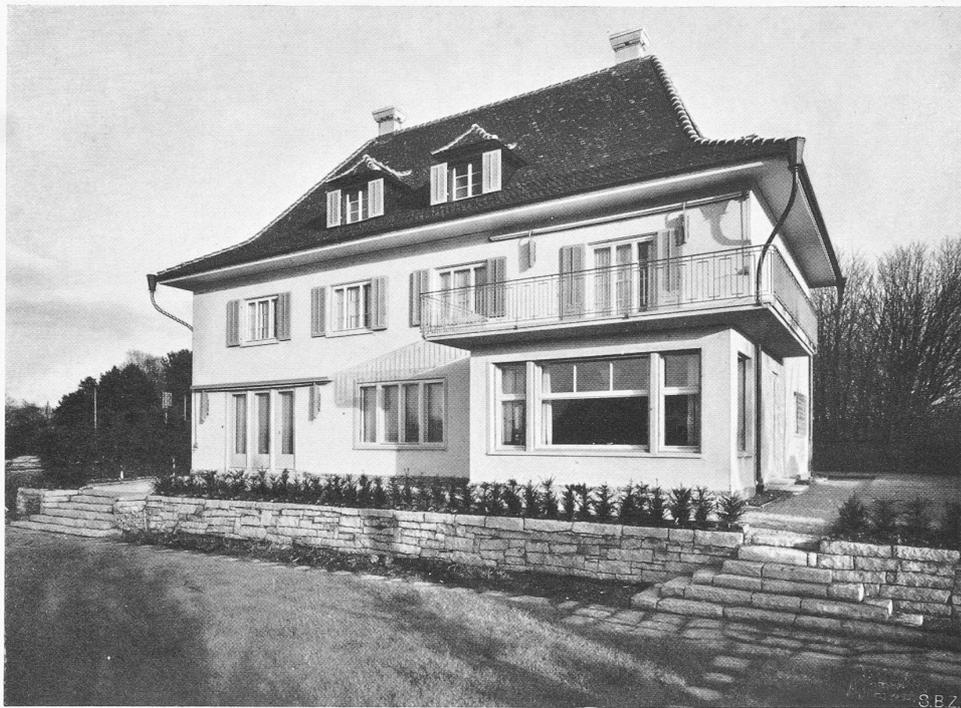
DAS JÄGERSTÜBLI IN DER SÜDOSTECKE



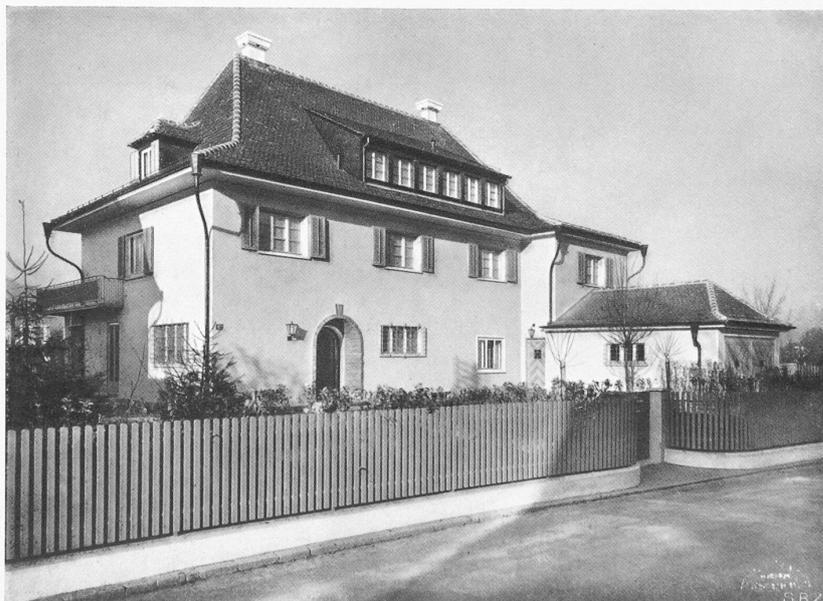
BERGHAUS BALDERN, AUF DER ALBISKETTE BEI ZÜRICH
OTTO HONEGGER, DIPL. ARCH. S. A. D. G., ZÜRICH



OBEN AUS SÜDWEST, UNTEN AUS NORDWEST



HAUS W. WEGMANN-RUCH, BELLARIASTRASSE, ZÜRICH
OTTO HONEGGER, DIPL. ARCH. S. A. D. G., ZÜRICH



OBEN AUS SÜDEN, UNTEN AUS OSTEN GESEHEN