

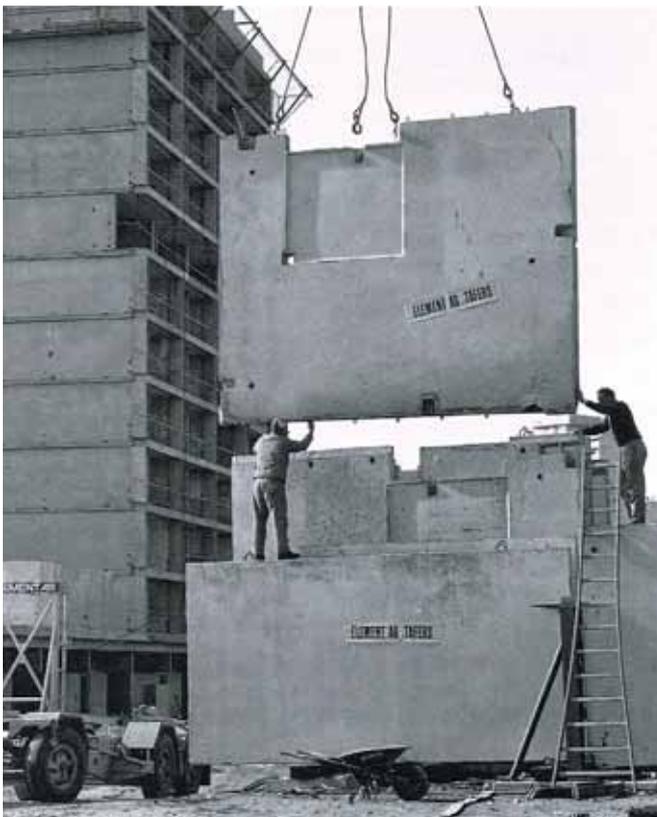
MAS Denkmalpflege und Umnutzung
Berner Fachhochschule BFH

PD Dr. Phil. Dieter Schnell

Der Grosstafelbau im Raum Bern

Diplomarbeit Matthias Lüthi

Eingereicht: 15. September 2014



Titelbild:

Elementmontage Überbauung Schwabgut, Bern

Quelle: Staatsarchiv des Kantons Bern, Fotonachlass Hans Tschirren

Inhalt

1	Vorwort und Abgrenzung	4
1.1	Begriffsdefinition	4
1.2	Abgrenzung	4
2	Zusammenfassung	5
3	Baurationalisierung	6
3.1	Kontext	6
3.2	Der Wohnungsbau in Bern	7
3.4	Der Grosstafelbau im Raum Bern	10
3.5	Systeme der Baurationalisierung	12
4	Das Bausystem Grosstafelbau	16
4.1	Typen der Grosstafelsysteme	16
4.2	Tragsysteme	17
4.3	Fassadenelemente	17
4.4	Innenausbau	18
4.5	Herstellung der Elemente	18
4.6	Montageverfahren	19
5	Weshalb hat sich die schwere Vorfabrikation nicht etabliert?	20
6	Erhaltung von Grosstafelbauten	22
6.1	Erdbebensicherheit	23
7	Inventarisierung der Grosstafelbauten im Raum Bern	25
7.1	Analyse der Strukturen	26
7.2	In Grosstafelbauweise erstellte Objekte	27
7.3	Fazit der Analyse	46
8	Quellennachweis	47
9	Anhang – Datenblätter der Strukturanalyse	52

1

Vorwort und Abgrenzung

Der Grosstafelbau war in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zur Schaffung von billigem Wohnraum weit verbreitet. Heute gerät diese Konstruktionsform zunehmend in Vergessenheit. Die Eigentümer der Gebäude sind jedoch vermehrt mit grosszyklischen Sanierungen und Umbauten konfrontiert. Den beauftragten Architekten und Ingenieuren fehlen entsprechend oft die Fachkenntnisse dieser Konstruktionsart. Der Zugriff auf die Bestandespläne bleibt ihnen verwehrt, obschon die traditionellen Architektur- und Ingenieurbüros umfangreiche Planarchive führen.

Durch das Inventarisieren dieser Gebäudetypen und das Publizieren der entsprechenden Projektverfasser soll die vorliegende Arbeit Architekten und Ingenieuren bereits in frühen Projektphasen ermöglichen, die entsprechenden Grundlagen beschaffen zu können. Diese bilden die Basis für die wesentlichen Entscheidungen in allen Projektierungsphasen.

Mit dieser Diplomarbeit soll ein Beitrag zum Erhalt und zur Weiterentwicklung der bestehenden Grosstafelbauten geleistet werden. Sämtliche zusammengetragene Daten über die untersuchten Gebäude sind in den Datenblättern im Anhang aufgeführt und sollen allfälligen weiteren Forschungsarbeiten dienen.



Kohleweg Bern Liebfeld: Schaffung von billigem Wohnraum

1.1

Begriffsdefinition

Unter „Grosstafelbau“ versteht man die Konstruktionsweise eines Gebäudes aus raumgrossen und statisch tragenden Betonplatten, welche in der Fabrik vorfabriziert und mit Spezialkranen montiert werden. Wände und Decken haben eine tragende Funktion und stellen somit eine Form des Massivbaus dar. Weitere Bezeichnungen dafür sind „Plattenbau“ und „Schwere Vorfabrikation“ [04].

1.2

Abgrenzung

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich primär auf die Elementbauweise Grosstafelbau in der Stadt Bern und in angrenzenden Gemeinden. Dabei sind auch Gebäude in anderen Elementbauweisen und traditionellen Bauweisen erfasst worden.



Überbauung Bethlehemacker Bern: Fügung von Wand- und Deckenplatten

2

Zusammenfassung

In den Boomjahren der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam es zum Massenwohnungsbau. Von der Baurationalisierung erhoffte man sich eine Linderung der Wohnungsnot. Diese Hoffnungen erfüllten sich jedoch nicht oder nur bedingt.

Die schwere Vorfabrikation für den Massenwohnungsbau konnte sich nicht durchsetzen. Es wurden weit weniger Wohneinheiten mit fabrikgefertigten Teilen erstellt als Baukapazität vorhanden gewesen wäre. Billige Arbeitskräfte aus dem Süden unterstützten die klassische Bauweise; Rationalisierungen der klassischen Ortbeton-Bauweise setzten zum Durchbruch an und sind noch heute in der Schweiz die dominierende Konstruktionsart.

Für die vorliegende Arbeit sind 33 Überbauungen mit 288 Gebäuden und 70 Einzelobjekte in Bern und Umgebung systematisch auf ihre Konstruktionsweise untersucht worden.

Die These, dass mehr Grosstafelbauten existieren als angenommen, konnte nicht bestätigt werden; es waren sogar weniger, da es sich bei vielen Gebäuden um Misch- oder Hybridobjekte handelt.

Der Begriff „Grosstafelbauweise“ wird in der Literatur und Inventaren oft nicht präzise eingesetzt. Für den Raum Bern können zudem die Objekte, auf die dieser Begriff zutrifft, einer relativ kurzen Zeitspanne und einer kleinen Gruppe aus Architekten, Bauherren und Produzenten zugeordnet werden.



Grosstafelbau um 1970: Montage von Wandelementen
Quelle: Firmenarchiv Göhner AG



Kappelenring Wohlen: Äusserlich ein Grosstafelbau.
Die Tragstruktur ist jedoch in konventioneller Massivbauweise erstellt worden, lediglich die Fassaden weisen die Konstruktionsweise des Grosstafelbaus mit Sandwichelementen und Balkenelementen auf

3

Baurationalisierung

3.1

Kontext

Zwischen 1930 und 1970 wurden viele Städte erheblich erweitert. Es wurden neue Strassen gebaut und in den Vorstädten Tausende neue Wohnungen errichtet, während sich die Innenstädte zu Geschäfts- und Einkaufszentren wandelten [03; Seite 11]. Fasziniert von der Fließbandproduktion in den Autofabriken von Henry Ford, begann man in den frühen 1920er-Jahren die industrielle Fertigungsweise auch auf Häuser, Siedlungen und ganze Städte anzuwenden.

Die Vorfabrikation einzelner Teile sollte dabei helfen, „die oft prekären Wohn- und Lebensverhältnisse in den Städten zu überwinden“ [03; Seite 21]. Man wünschte sich eine Transformation des Bausektors nach Kriterien der industriellen Fertigung; dabei ging man von einem Kostensenkungspotential von bis zu 20 % aus. Um der Entwicklung neue Impulse zu verleihen, beschloss der BSA 1959, ein „Studienbüro für Normierung des Bauens“ einzurichten. Dies führte wenig später zur gemeinsam mit dem SIA gegründeten „Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung“ [03].

Da die Vorfabrikation sich nur bei grossen Bauprojekten rechnete, bildete sich zu dieser Zeit eine Koalition aus Architekten, Planern, Interessevertretern der Wirtschaft, Bundesbeamten und Bauunternehmen. Eisinger erwägt, dass damit wohl „wichtige Vorbereitungen für eine Delegation der planerischen Kompetenz auf Bundesebene getroffen wurden, welche dann 1969 mit dem Raumplanungsartikel in die Bundesverfassung aufgenommen wurde“ [03; Seite 189].

Ziel war es, ein übergeordnetes, allumfassendes System zu entwickeln, das sich auf sämtliche Bautypen anwenden lässt.

Die industrielle Fertigung erstreckte sich von allem Anfang an nicht nur auf den Rohbau, sondern sie beinhaltete auch den Innenausbau. Es wurden sogenannte „Sanitärblöcke“ entwickelt, bestehend aus Küche, Bad und WC, die als Einheit auf der Baustelle versetzt und angeschlossen wurden. Auch Türen, Fenster und Böden wurden industriell gefertigt [03].

Weil diese Systeme von Industriebetrieben entwickelt, produziert und vertrieben wurden, die unterdessen grösstenteils ihre Produktion eingestellt haben, existiert für viele dieser Bauten und Bauteile kein Archivmaterial mehr [03; Seite 189]. Entsprechend dürftig ist die Quellenlage.

Die Hochhausdebatte

In der Schweiz wurden Hochhäuser zunächst zögerlicher gebaut als in anderen Ländern. Das Hochhaus wurde jedoch als neues Element nach und nach in die bestehenden Stadtbilder eingefügt und fand „in der zweiten Hälfte der 1950er Jahre seinen unverrückbaren Platz als ‚Wahrzeichen unserer Zeit‘“ [03; Seite 199 ff].

1957 sind in der Stadt Bern die beiden Hochhausgruppen „Altwyler“ und „Neuhaus“ erstellt worden. Die Hochhäuser im Tscharnergut waren zu diesem Zeitpunkt bereits geplant [10].

Architekturkrise

Die Bilder der Sprengung der Grosssiedlung Pruitt-Igoe, St. Louis (USA), gingen 1972 um die Welt [74]. Mitte der 1970er Jahren kam der Massenwohnungsbau fast vollständig zum Erliegen [20]. Stellvertretend steht die Publikation „Was tun mit dem gebauten Kram“ von Rudolf Schilling für die Lösungssuche, für die damals diskutierte Frage, wie die gebaute Schweiz rückgebaut bzw. „wieder gutgemacht“ werden kann [18].



Elementmontage um 1970: Vorfabrikation als Mittel der Baurationalisierung
Quelle: Firmenarchiv Göhner AG

3.2

Der Wohnungsbau in Bern

Mitte der 1950-er Jahre bot die Lage auf dem Wohnungsmarkt seit längerem Anlass zur Beunruhigung. Nimmt man eine Leerwohnungsquote von 1.5 % bis 2.0 % als Indikator für einen funktionierenden Wohnungsmarkt, so war ein solcher nur in der Stadt Genf gegeben [03]. In den übrigen Schweizer Städten und in der Stadt Bern sank die Leerwohnungsquote kontinuierlich und deutlich unter die 1 %-Marke.

Auch die allgemeine Preisentwicklung beunruhigte: Die in den 1940-er Jahren in Kraft getretenen Regulierungen in der Mietpreisbildung unterteilten den Wohnungsmarkt in preisgünstige Altwohnungen und in wesentlich teurere Neubauwohnungen. Diese Tendenz wurde durch eine stetige Baukostensteigerung verstärkt [03].

Diese Situation führte zum Bundesbeschluss über Massnahmen zur Förderung des sozialen Wohnungsbaus vom Januar 1958. Kurz nach diesem Beschluss wurde die zwanzigköpfige Eidgenössische Wohnbaukommission gegründet. Deren Mitglieder waren vor allem Architekten sowie Vertreter wirtschaftlicher Verbände und Bundesbeamte [03]. In diesem Gremium sollten die Bemühungen um die Lösung des Wohnungsproblems, die Rationalisierung des Baugewerbes sowie die Orientierung der Siedlungsentwicklung koordiniert werden.



Flugaufnahme der Grossüberbauungen der Stadt Bern: Vordergrund Gäbelbach, hinten links Tscharnergut, Hinten rechts Schwabgut
Quelle: unbekannt

Ab Herbst 1964 wurde die Förderung des Wohnungsbaus mit der Forderung nach einem vermehrten Gebrauch der industriellen Vorfabrikation verknüpft. Der Berner Ingenieur Fritz Berger war ab 1965 bundesrätlicher Delegierter für den Wohnungsbau. Er war ein genereller Befürworter der weitgehenden Mechanisierung und Rationalisierung der Bauprozesse durch Standardisierung, Normung und industrielle Fertigung von Einzelteilen und der Wohnungen [03]. Ab Anfang der siebziger Jahre war der Architekt Hans Reinhard, welcher mit Fritz Berger eng zusammenarbeitete, ebenfalls in der Wohnbaukommission tätig.

Grossüberbauung	Stadtteil	Baujahre	Anzahl Wohnungen ¹
Bethlehemacker 2	VI Bümpliz-Oberbottigen	1967–1974	862
Fellergut	VI Bümpliz-Oberbottigen	1969–1974	727
Gäbelbach	VI Bümpliz-Oberbottigen	1965–1968	864
Holenacker	VI Bümpliz-Oberbottigen	1979–1986	688
Kleefeld Ost	VI Bümpliz-Oberbottigen	1969–1971	624
Kleefeld West	VI Bümpliz-Oberbottigen	1971–1973	593
Schwabgut	VI Bümpliz-Oberbottigen	1965–1971	1 047
Tscharnergut	VI Bümpliz-Oberbottigen	1958–1967	1 182
Wittigkofen	IV Kirchenfeld-Schosshalde	1973–1983 und 1991 ²	1 158
Grossüberbauungen total			7 745

¹ ohne Kollektivhaushalte

² Die Gebäude an der Jupiterstrasse 47/47a/49/49a/51/51a wurden erst 1991 gebaut.

Die Grossüberbauungen der Stadt Bern: Sie entsprechen 10% des Gesamtwohnungsbestandes, darin leben rund 12% der Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Bern

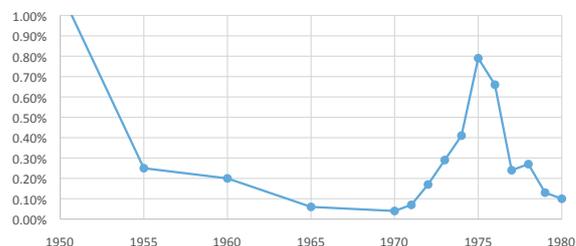
Quelle: Grossüberbauungen in der Stadt Bern und ihre Bewohnerinnen und Bewohner, Stadt Bern, Juni 2011 [26].

Gemäss einer unveröffentlichten Studie von Hans Reinhard war eine Kostensenkung mit Hilfe der Vorproduktion nur bei einer Mindestgrösse von ca. 200 Wohneinheiten möglich, die Anlaufzeit für die Erstellung von 200 Wohnungen sei gleich gross wie für 1000 oder 2000 Wohnungen [10]. Diesem Umstand ist mit dem Zusammenlegen einzelner Überbauungen und dem Bilden von Bauherren-Pools Rechnung getragen worden.

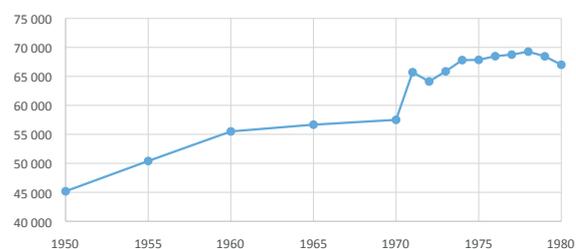
Die geforderte Baurationalisierung verlangte somit nach Grossüberbauungen. In den sechziger Jahren förderten die Hochkonjunktur, die neuen siedlungspolitischen Richtlinien der Stadt Bern und diejenigen der Eidgenössischen Wohnbaukommission die Errichtung von Grossüberbauungen im Westen von Bern [10].

Heutige Studien zeigen, dass mit den Grossüberbauungen der Stadt Bern total 7'745 Wohnungen realisiert wurden; dies entspricht rund 10 % des Gesamtwohnungsbestandes. Die darin lebenden 15'120 Personen entsprechen rund 12 % der Einwohner und Einwohnerinnen der Stadt Bern [26].

Trotz aller Anstrengungen im Wohnungsbau, gelang es in den 1960-er Jahren nicht, die Wohnungsnot in der Stadt Bern zu lindern. 1970 sank die Leerwohnungsrate auf eine Rekordtiefe von 0.04 %, obschon der Wohnungsbestand in den letzten 15 Jahren um 14 % (7'100 Wohnungen) gesteigert werden konnte (siehe Grafiken). Die Ursachen dieses Umstandes liegen wohl in der Umwandlung des Stadtzentrums in ein Dienstleistungs- und Einkaufszentrum, in der Zunahme der Bevölkerung sowie im erhöhten Bedarf an Wohnfläche. Ab 1970 und mit dem Eintreten der Rezession Mitte der 1970-er Jahren konnte die Wohnungsnot kurzfristig gelindert werden.



Leerwohnungsbestand als Indikator der Wohnungsnot: Der Leerwohnungsstand in der Stadt Bern konnte erst 1974 mit dem einsetzen der Wirtschaftskrise wesentlich verbessert werden
Datenquelle: Statistikdienste der Stadt Bern



Wohnungsbestand: Trotz grosser Bautätigkeit konnte der Wohnungsbestand der Stadt Bern bis 1970 nur minimal erhöht werden
Datenquelle: Statistikdienste der Stadt Bern

3.3

Der Grosstafelbau in der Schweiz

Während den Kriegsjahren herrschte Materialknappheit und infolge dessen sind verschiedene Montagebausysteme in Holz entwickelt worden. Angesichts der sich zuspitzenden Wohnungsnot in den Städten stellte sich die Frage nach dem Einsatz von billigen und schnellen Trockenbauweisen. So entwickelten die Durisol-Werke in den 1940-er Jahren ein System für den zweigeschossigen Wohnungsbau [60; Seite 30]. Parallel dazu exportierte die Firma Ernst Göhner ab 1944 das Holzbausystem „Schindler-Göhner-System“ (SGS) nach Frankreich, Belgien und England [04; Seite 29].

Nachdem die unmittelbare Materialknappheit überwunden war, rückte die Baurationalisierung in den Vordergrund. Der Fortschritt der Hebemittel und damit die erhöhten technischen Anforderungen an die Mehrgeschossigkeit des Wohnungsbaus ermöglichten erste Ansätze zur schweren Vorfabrikation. Ab Mitte der 1940-er Jahre sind Betonelemente, vorwiegende Kunststeintreppen, auf dem Schweizer Markt erhältlich.



Überbauung Prattelerstrasse Muttenz 1965-66: Der Fortschritt der Hebemittel ermöglichte die schwere Vorfabrikation
Quelle: unbekannt

Mit dem Wohnbau Malagnou-Parc in Genf¹ ist 1950/51 ist eine der ersten Voll-Betonvorfabrikationen in der Schweiz realisiert worden. Ab Mitte der 1950-er Jahre ist im sozialistischen Osten von Europa die Vorfertigung zur Staatsdoktrin erklärt worden. Aber auch im Westen entstanden mit Hilfe staatli-

¹ Architekt M. J. Saugey, Vorfabrikation Granito S.A.

cher Wohnbauförderung eine Vielzahl von Plattenbausiedlungen.

In der Schweiz, deren wirtschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Rahmen einen europäischen Sonderfall darstellt, beginnen die Entwicklungen der Grosstafelbauweise erst gegen Ende der 1950-er Jahre. Unter dem Einfluss Frankreichs entstehen im Waadtland die ersten Fabriken für die Fertigung grossformatiger Wand- und Deckenplatten [60; Seite 37]. Eine der ersten in Grosstafelbauweise erstellten Überbauungen in der Schweiz ist in Villars-sur-Glâne² in den Jahren 1959/60 realisiert worden [60; Seite 36].

Eine technische Weiterentwicklung des Grosstafelbaus sind die 1958 bis 1961 erstellten, 20-geschossigen Hochhäuser der Überbauung Tscharnergut in Bern³. Erstmals sind vorgefertigte und tragende Aussenwandelemente für Hochhäuser eingesetzt worden [10]. In den nachfolgenden Jahren entwickelten verschiedene Firmen und Architekten ihre eigenen Grosstafelsysteme.

Die Grosstafelbauweise erhielt mit dem zunehmenden Einsatz von Tunnelschalungen, bei welchen der gesamte Rohbau kontinuierlich in Ortbeton erstellt wird, einen starken Konkurrenten. Bei der Grosssiedlung Cité du Lignon⁴ (1963 und 1971) wurde nebst einer Leichtbaufassade (System Cutin-Wall) aus ökonomischen Gründen die Tunnelschalung eingesetzt [60]. Zudem sorgte die Einwanderungspolitik für massenhaft billige Arbeitskräfte und favorisierte damit die traditionellen Baumethoden. Mit der Erdölkrise im Herbst 1973 und der darauffolgenden Rezession kam das abrupte Ende des Grosstafelbaus.

Die Entwicklung des Grosstafelbaus in der Schweiz unterscheidet sich stark von jener im Ausland. Während in den sozialistischen Ländern der Grosstafelbau planwirtschaftlich vorordnet war, wurde er in Westeuropa als staatlich geförderter Sozialwohnungsbau eingesetzt. In der liberalen Schweiz bestand keine staatliche Lenkung der Bauweise und die erstellten Objekte mussten demzufolge höheren Qualitätsansprüchen genügen.

² Architekten Alin Décoppet, Leopold Veuve und Frederic Aubry, Vorfabrikation Igéco S.A.

³ Architektengemeinschaft Tscharnergut: Reinhard, Lienhard, Strasser, Indermühle, Kormann Helfer sowie Emch + Berger, Bern; Vorfabrikation Element AG Tafers.

⁴ Georges Addor, Jacques Bolliger, Dominique Juillard, Louis Payot; Grosswohnungsbau mit 2'700 Wohnungen.

3.4

Der Grosstafelbau im Raum Bern

Die Transportdistanzen beschränkten den Aktionsradius eines Elementwerkes; eine Faustregel besagt, dass die Entfernung einer Baustelle von der Produktionsstätte maximal 50 Kilometer betragen durfte. Aus diesen Umständen beschränkte sich der Anbietermarkt im Raum Bern auf die beiden Grosswerke Element AG Tafers und die IGECO in Lyssach.

Die Element AG Tafers geht auf die Gründung der Kollektivgesellschaft Bernasconi + Robbiani in Bern-Bethlehem im Jahr 1947 zurück, welche zu Beginn vorwiegend Kunststieptreppen entwickelte [401]. 1956 ist die Element AG im freiburgischen Tafers durch Eugen Bernasconi mit Beteiligung von Eduard Helfer und Fritz Berger (Emch + Berger) gegründet worden [301]. Zur Element-Gruppe Tafers gehörten die im Jahre 1962 nach Aarberg umgezogene E. Bernasconi AG und die Element AG im aargauischen Veltheim [401].

Die Firma IGECO S.A. (Industrie générale pour la construction) entstand 1956 im waadtländischen Etoy, wo sie in der Lizenz des dänischen Unternehmers Larsen & Nielsen für den Westschweizer Markt produzierte [04; Seite 36]. Durch die Beteiligungen von Ernst Göhner AG und Losinger AG entstanden Produktionsstätten im bernischen Lyssach und im zürcherischen Volketswil.

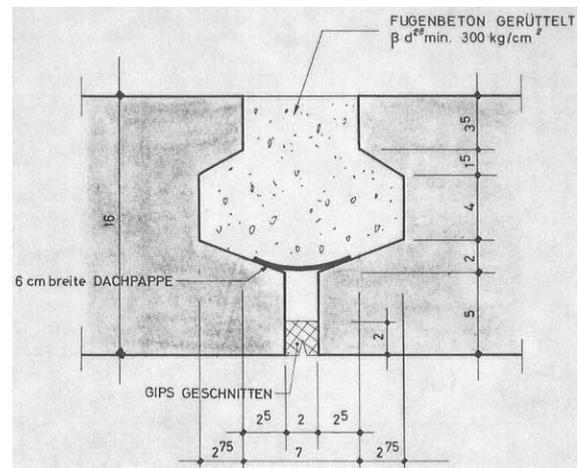
Am Anfang der Entwicklung der Grosstafelbauweise im Raume Bern stehen die fünf Hochhäuser der Überbauung Tscharnergut. Für diese 20-geschossigen Hochbauten haben anfang der 1960-er Jahre die Architekten Hans + Gret Reinhardt, das Ingenieurbüro Emch + Berger sowie die Element AG Tafers tragende Aussenwand-Sandwich-Elemente entwickelt [60; Seite 38]. Dieselben projektbeteiligten, zusammen mit weiteren Architekten, haben in den darauffolgenden, parallel erstellten Grossiedlungen Schwabgut, Gäbelbach und Bethlehemacker ein einheitliches Grosstafelbausystem entwickelt. Mittels einer Musterwohneinheit wurden die Masse, die Konstruktion, der Montageprozess und der Ausbau überprüft und für alle drei Überbauungen als allgemein gültige Vorlage übernommen [60; Seite 38]. Dabei ist der Produktkatalog mit dem offenen Grosstafel-Bausystem der Element AG entwickelt worden. Innerhalb von 10 Jahren gelang es der Element AG, sämtliche in Grosstafelbauweise erstellten Grossüberbauungen in Bern West zu realisieren.

Die IGECO AG versuchte ebenfalls, in den Berner Markt vorzudringen. Mit dem Kettenhaus an der Giacomettstrasse und der Überbauung Schliern Nord blieb aber

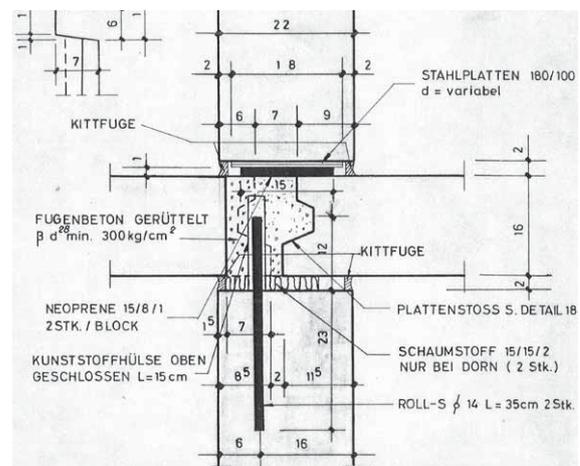
das Auftragsvolumen relativ klein.

Mit der ortbetonbauweise und dem Einsatz der Tunnelschalung bei der Grossüberbauung Kleefeld Ost und West ist auch in Bern anfangs der 1970-er Jahren das Ende der Grosstafelbauweise eingeläutet worden. Mit der Fertigstellung der Überbauungen Kleefeld Ost und Fellergut sind im Raume Bern 1974 die letzten Grosstafelbauten bezogen worden. Mitte der 1970-er Jahre schliessen die IGECO Werke ihre Türen [07].

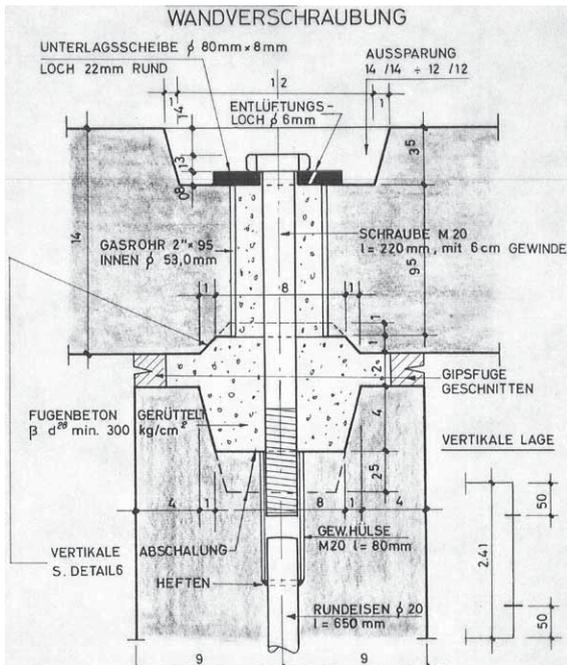
Nach dem abrupten Ende der Grosstafelbauweise wurden ausschliesslich Bauten in Mischbauweise oder Ortbetonbauweise erstellt. Der Einsatz von Sandwich-Elementen als tragende Fassadenbauteile und vorgehängte, nicht tragende Betonelement-Fassaden sind als Massnahme der Baurationalisierung beibehalten worden.



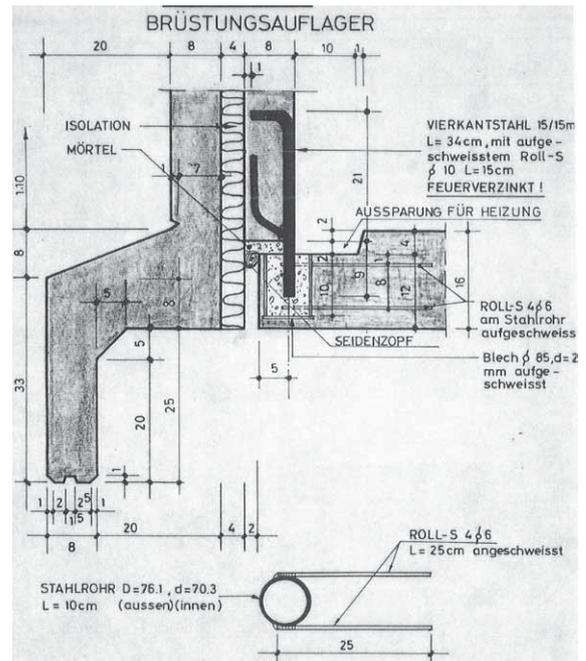
Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger:
Plattenstoss von Deckenplatten, Detail 18
Quelle: Archiv Emch Berger AG



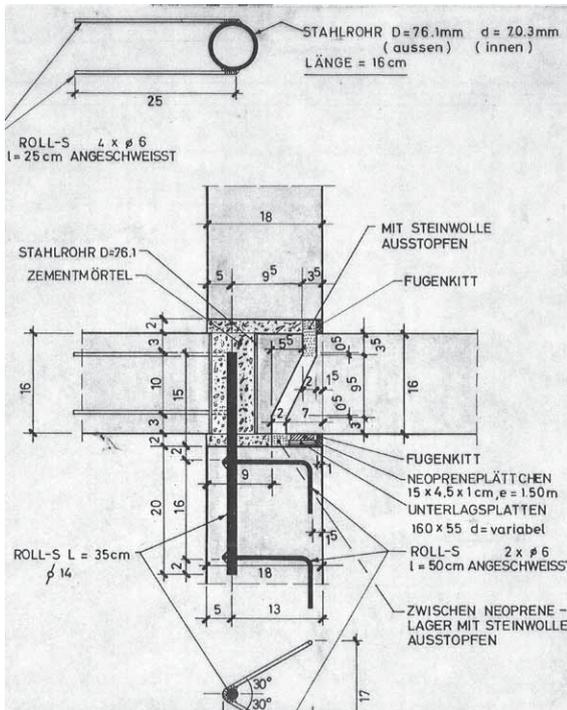
Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger:
Auflager Sanitärblock, Detail 31
Quelle: Archiv Emch Berger AG



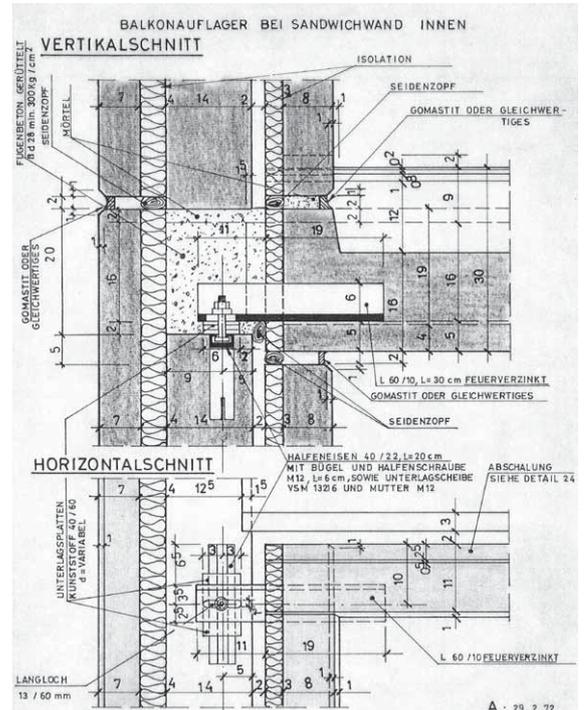
Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger:
Wandverschraubung, Detail 2
Quelle: Archiv Emch Berger AG



Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger:
Brüstungsaufleger, Detail 12
Quelle: Archiv Emch Berger AG



Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger:
Deckendilatation, Detail 7
Quelle: Archiv Emch Berger AG



Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger:
Balkonaufleger bei Sandwichwand innen, Detail 25
Quelle: Archiv Emch Berger AG

3.5

Systeme der Baurationalisierung

In den 1960-er Jahren sind eine Vielzahl von Systemen zur Baurationalisierung auf den Markt gebracht worden und führten damit zu einer verästelten Entwicklung [03; Seite 189]. Die unterschiedlichen Systeme lassen sich in folgende Konstruktionsprinzipien einteilen:

Ortbetonbauweise mit Vorfertigung der Schalungen: Es kommen raumgrosse Flächenschalungen und Raumschalungen (Tunnelschalungen) zum Einsatz. Bei letzteren werden Wände und Decken in einem Arbeitsgang betoniert. Oftmals werden vorgefertigte Sandwich-Betonelemente als Raumabschluss eingesetzt. Das System der Tunnelschalungen, auch Allbetonverfahren genannt, ist in den 1960-er Jahren bei Grossüberbauungen häufig eingesetzt worden [64].

Systemanbieter und Lizenzgeber: Larson & Nielsen, Jespersen, Ohlsen & Skane, Allbeton.

Grossplattenbauweise: Raumgrosse Wand- und Deckenelemente. Infolge der hohen Gewichte sind spezielle Hebemittel zur Montage notwendig. Mehrheitlich in Grossüberbauungen mit hohen Wiederholungsfaktoren angewandt.

Systemanbieter: Preton, Peikert, Igeco, Tracoba, Barets, Estiot-Hochtief, Camus

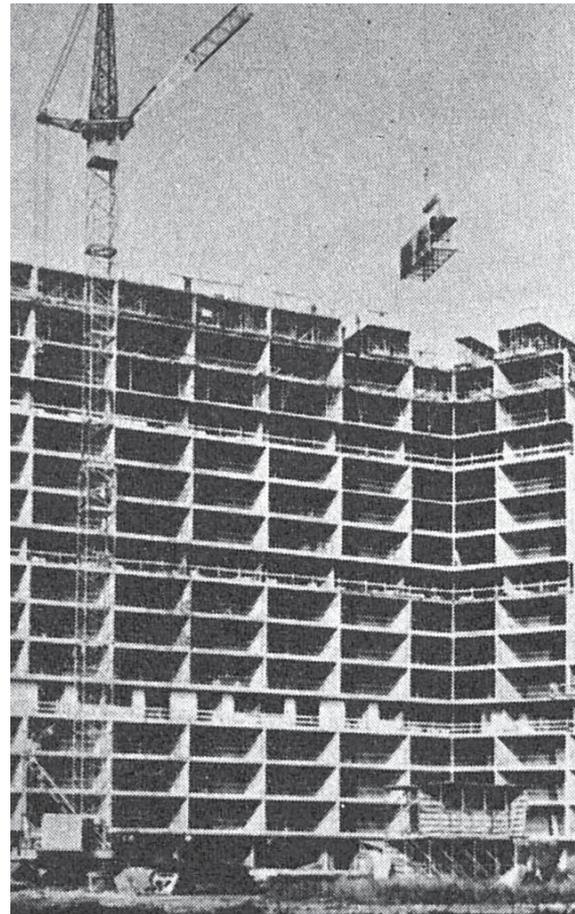
Kleinplattenbauweise: Meist geschosshohe, in ihrer Breite auf kleinere Abmessungen begrenzte Platten. Die Reduktion der Gewichte erlaubt somit eine Montage mit kleineren Baumaschinen [64].

Systemanbieter: Jankoswiss

Skelettbauweise: Die tragende und raumbildende Funktion ist aufgetrennt. Damit wird eine hohe Flexibilität erreicht; nicht tragende Wände können jederzeit ausgewechselt werden.

Systemanbieter: Peikert

Raumzellenbauweise: Die Herstellung ganzer wohnfertiger Räume in der Fabrik erlaubt den höchsten Grad an Vorfertigung [64].



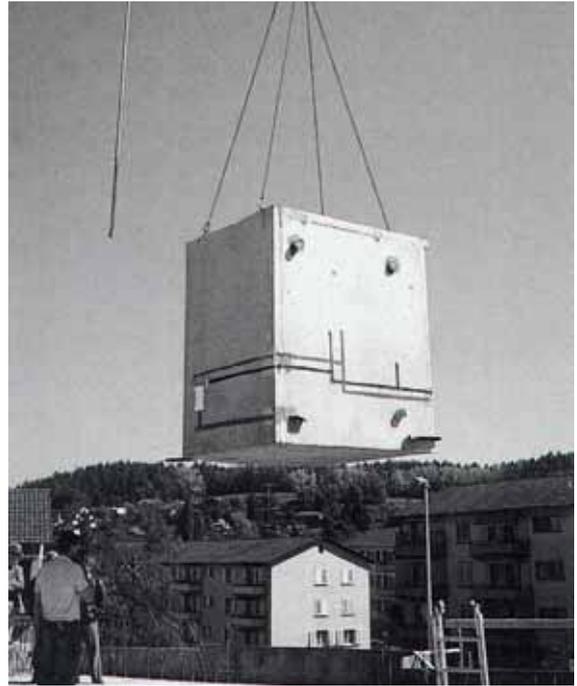
Konstruktionsprinzip - Ortbetonbauweise mit Vorfertigung der Schalungen: Rationalisierte Ortbetonbauweise mit Tunnelschalungen (Raumschalungen)
Quelle: unbekannt



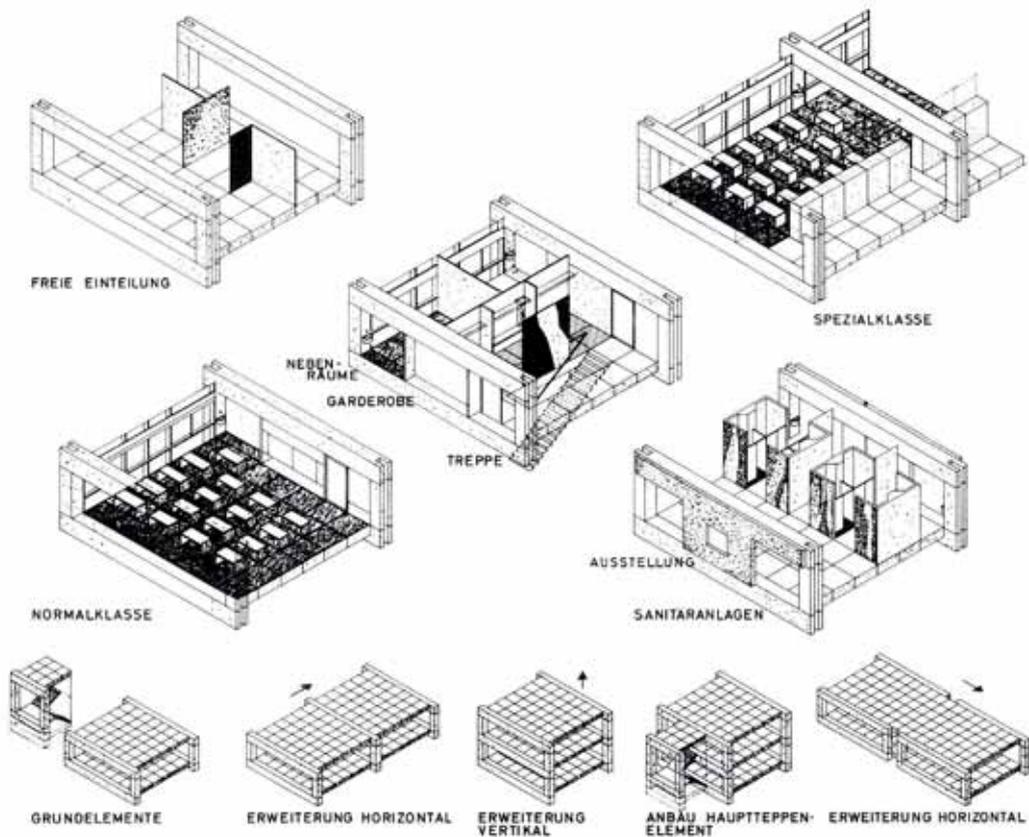
Konstruktionsprinzip - Grosstafelbauweise: Raumgrosse Wand- und Deckenplatten
Quelle: TFB Wildegg



Konstruktionsprinzip - Kleinplattenbauweise: Kleinformatige Wand- und Deckenelemente ermöglichen grossen Wiederholungsfaktor mit hoher Flexibilität
Quelle: unbekannt



Konstruktionsprinzip - Raumzellenbauweise: Herstellung wohnfertiger Räume in der Fabrik
Quelle: unbekannt



Konstruktionsprinzip - Skelettbauweise: Tragende und raumbildende Funktion ist aufgetrennt
Quelle: Systemkatalog Peikert

Systemanbieter: Variel

In der Schweiz sind einige Systeme durch Architekten und Unternehmer entwickelt und auf dem Markt angeboten worden. Ausländische Systeme gelangten über Lizenzunternehmen auf den Schweizer Markt. Die nachfolgende Aufzählung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Jankoswiss

Ein vom Architekten Stefan von Jankovich aus Zürich entwickeltes System in Kleinplattenbauweise. Das Baukastensystem bietet normierte Elemente an, welche weitgehend untereinander kombinierbar sind.

Göhner

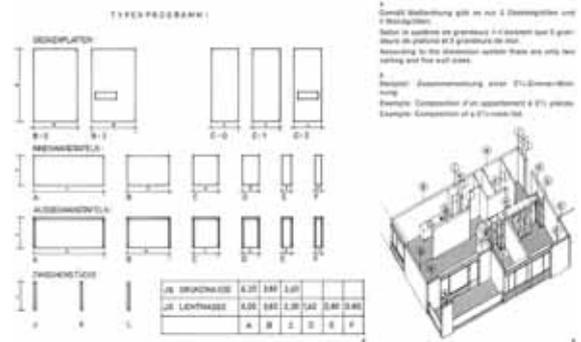
Aus dem Leichtbausystem SGS (Schindler Göhner System) entwickelt die Firma Ernst Göhner AG 1966 das schwere Vorfabrikationssystem G2 (Göhner 2) und 1969 das G3 (Göhner 3). Beide sind geschlossene Grosstafelsysteme und basieren auf dem französischen System Camus [04]. Die Entwicklung des offenen Bausystems G4 (Göhner 4) wurde nie zur Marktreife gebracht [04].

Peikert Betonbausystem

Die Peikert Bau AG und Architekten aus Zug hatte zwei verschiedene Systeme auf dem Markt:

Das Schulbausystem Peikert ist ein Normsystem für den Schulhausbau. Das Skelettsystem aus vorgefertigten Betonelementen ist zusammengesetzt aus Stützen, Unterzügen, Deckenplatten, Aussenhaut, Sanitärzellen und Einrichtungselementen [14].

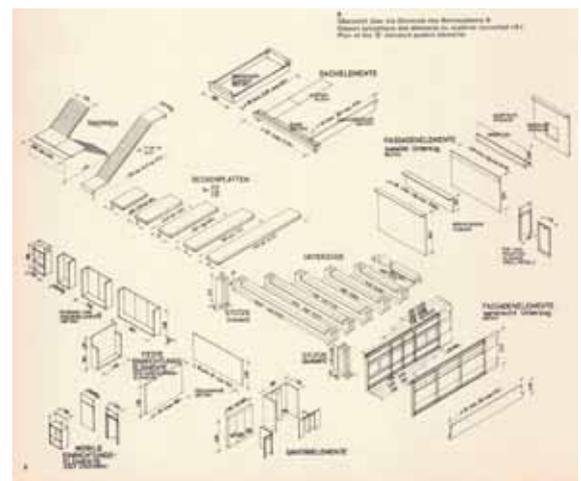
Der Architekt Rainer Peikert aus Zug entwickelte das geschlossene Wohnbausystem WS-62 in Grosstafelbauweise, das er schlüsselfertig auf dem Markt anbietet [60; Seite 44].



Schweizer Bausysteme - Jankoswiss: Entwickelt durch den Architekten Stefan von Jankovich
Quelle: Allgemeine Massordnung im Bauwesen, Stefan von Jankovich



Schweizer Bausysteme - Leichtbausystem SGS (Schindler Göhner): Daraus entwickelte die Ernst Göhner AG das geschlossene Grosstafelsystem G2 und G3
Quelle: unbekannt



Schweizer Bausysteme - Schulhausbausystem Peikert: Die Schulanlage Rüti in Ostermündigen ist mit diesem System erstellt worden
Quelle: Vorfabriziertes Schulbausystem Peikert; R. Peikert, Zug

System Variel (Elcon)

Das System der Raumzellenbauweise hat der Architekt und Unternehmer Fritz Stucky zusammen mit Rudolf Meuli entwickelt und 1958 unter dem Namen Variel patentieren lassen.

Mit seinem Variel-System schuf der Fritz Stucky normierte, industriell gefertigte Raumzellen, die er erfolgreich verbreitete und deren Möglichkeiten er selbst in den von ihm entworfenen Gebäuden auslotete [04; Seite 39].

System Preton

Dieses System mit Wandelementen aus Backstein ist eine Spezialität der Grosstafelbauweise mit grosser Anpassungsfähigkeit und kann vor Ort mit herkömmlichem Mauerwerk ergänzt werden. Die speziellen Preton-Steine erlauben eine durchgehende vertikale Bewehrung. Auch Sandwich-Elemente mit Sichtmauerwerk können vorgefertigt werden. Die Decken können als Deckenplatten wie Elemente eingesetzt oder in Ortbeton erstellt werden [71].

Herkunft: Frankreich; Lizenznehmer Schweiz: Ziegeleigruppe Keller & Cie. AG, Zürich [63]

System Baret

Dieses System ist der Skelettbauweise zuzuordnen. Das Tragwerk bildet ein Faltwerk aus Rahmen, Deckenplatten, Stützen und Wandscheiben. Die Deckenelemente sind Rippen- oder Plattendecken mit Hohlräumen.

Herkunft: Frankreich [63].

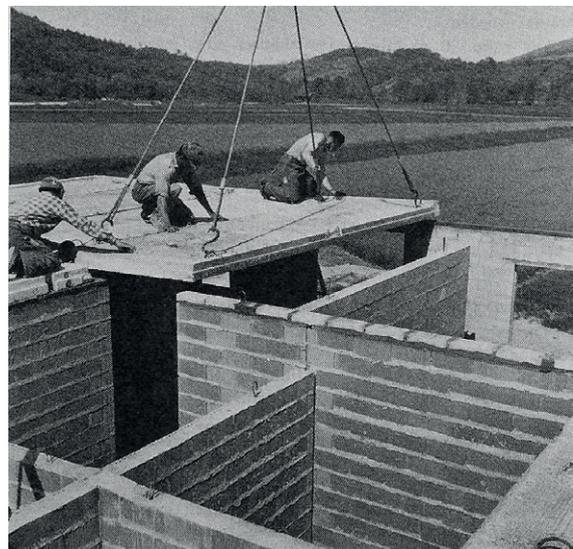
System Balency

Dieses System ist der Skelettbauweise zuzuordnen. Die Stützen, Träger und Wände werden vorgefertigt, die Decken sind in Ortbeton hergestellt.

Herkunft: Frankreich, Lizenznehmer Schweiz: A. Freudmann, Constructions Balency S.A. Entreprises générales, Genf [63].



Schweizer Bausysteme - Variel (Raumzellenbauweise): Das System basiert auf Raumelementen, welche in der Fabrik mit dem ganzen Innenausbau (von der Badewanne bis zum Farbanstrich) hergestellt werden
Quelle: unbekannt



Schweizer Bausysteme - Preton: Montage von Stahlton-Deckentafeln auf Pretonwände
Quelle: unbekannt

4

Das Bausystem Grosstafelbau

Das Tragsystem der Grosstafelbauweise basiert auf raumbegrenzenden Wänden und Deckenplatten, der umbaute Raum wird erst auf der Baustelle gebildet. Das erfordert die Entwicklung einer angepassten Wohnungstypologie. Die Grundlagenforschung dazu liefern Strukturanalysen, welche zeigen, wie die formerzeugenden Eigenschaften des Plattenbaus durch das Zerlegen und Fügen ausgenutzt werden können [22].

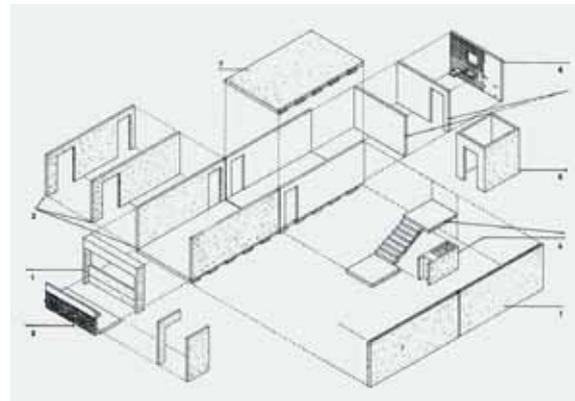
Der Grosstafelbau ist vorwiegend im Wohnungsbau eingesetzt worden, weil die maximalen Deckenspannweiten auf ungefähr sechs Meter begrenzt und als vertikale lastabtragende Bauteile vorwiegend Wände als Decken-Linienlager erforderlich waren. Diese statisch einschränkenden Eigenschaften verhindern den Einsatz des Grosstafelbaus für Büro- und Schulgebäude.

4.1

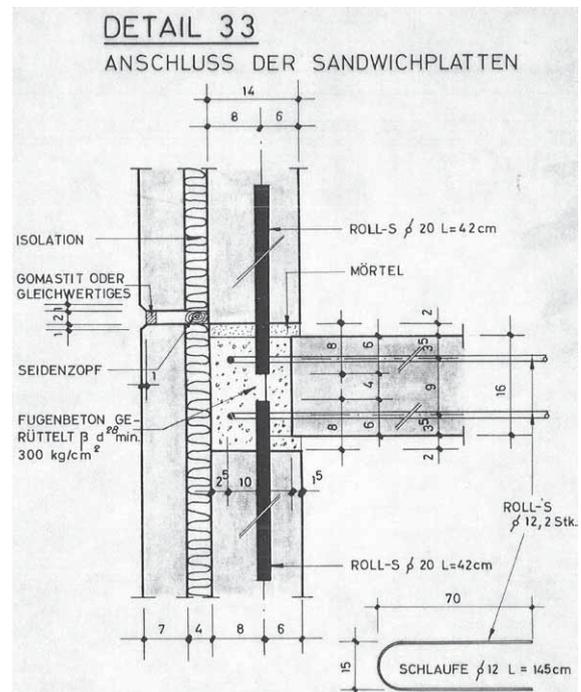
Typen der Grosstafelsysteme

Das **geschlossene System** gleicht einem Baukasten, bei welchem die Bauteile nur des einen Systems kombiniert werden können. Die Elemente weisen einen möglichst hohen Innenausbaugrad auf [50]. Diese Haltung manifestierte die Ernst Göhner AG mit ihren 1962 veröffentlichten Elementbaukatalog [04; Seite 46].

Im **offenen System**, auch Katalogsystem genannt, werden systemungebundene Bauteile zu einem Ganzen zusammengefügt. Es werden Trag- und Montagesysteme sowie standardisierte Anschlüsse und Verbindungen definiert. Der Vorteil liegt bei der grösseren Freiheit in der Gestaltung. Ein Grossteil des Innenausbaus erfolgt vor Ort [50]. Diese Haltung wurde insbesondere durch die Element AG mit ihrem Produktkatalog vertreten.



Typen der Grosstafelsysteme - das geschlossene System: Das System gleicht einem Baukasten
Quelle: unbekannt



Typen der Grosstafelsysteme - das offene System: Bei diesem System werden die Anschlüsse und Leitdetails standardisiert
Quelle: Archiv Emch Berger AG

4.2

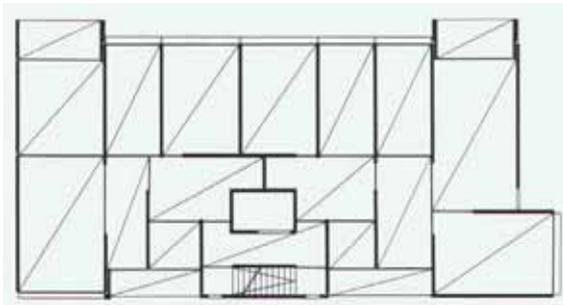
Tragsysteme

Die Tragsysteme lassen sich unterteilen in:

Querschotten mit nichttragenden Längsfassaden

Tragende Längs- und Querwände mit nichttragenden Längsfassaden

Allseitig tragende Längs- und Querwände sowie tragende Fassadenwände



Tragsystem des Grosstafelbaus - Schema des Schottenbaus:

Die tragenden Wände sind primär in Querrichtung des Gebäudes angeordnet. Die Längsfassaden sind nicht tragend ausgebildet und erlauben grossflächige Fenster

Quelle: Katalog Element AG

Der Schottenbau mit nichttragenden Längsfassaden ist für die Grosstafelbauweise die am besten geeignete Strukturform. Damit können die einachsigen gespannten, nur in eine Richtung tragenden Deckenplatten in ihrer Orientierung nahezu einheitlich angeordnet werden. Die statisch anspruchsvollen auskragenden Plattenecken können so minimiert werden.

Die angreifenden Horizontalkräfte aus Wind und Erdbeben müssen geschossweise über die Deckenplatten auf die Wandscheiben verteilt und in den Baugrund abgeleitet werden. Die Scheibenwirkung der Decken wird erreicht, indem die einzelnen Deckenelemente mit umlaufenden Ringankern verbunden werden. Wegen den Einwirkungen aus Erdbeben und Wind müssen bei höheren Gebäuden die Wandelemente mittels Zugangskern verbunden werden. Die vertikalen Wandfugen sind zur Übertragung der Schubkräfte zu verzahnen [50].

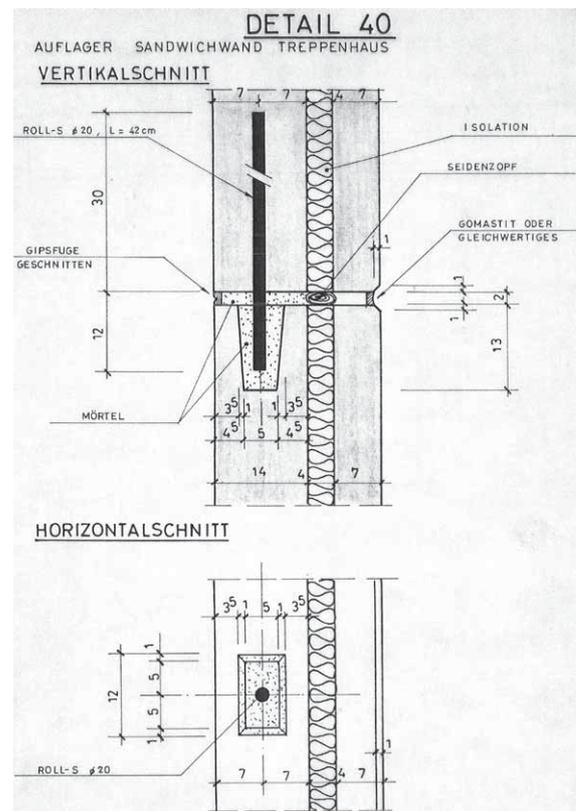
Je nach Konstruktionsweise und Anforderungen an die Fugen können die Verbindungen verschraubt, verschweisst oder Anschlusseisen eingelegt werden. Sämtliche Fugen werden mit Feinbeton vergossen.

Für die Liftschächte können geschlossene Lift-Raumelemente in den Rohbau eingesetzt werden.

4.3

Fassadenelemente

Die tragenden Fassadenelemente werden vorwiegend als Sandwichkonstruktionen ausgeführt. Die Sandwichplatte weist eine innere Tragwand, eine Schicht Wärmedämmung (Polystyrol-Hartschaumplatte) und eine rückverankerte Wetterschale aus. Die Verankerungssysteme der Wetterschalen variieren zwischen den verschiedenen Herstellern und müssen die unterschiedlichen Wärmeausdehnungen infolge grosser Temperaturdifferenzen schadlos ausgleichen können.



Fassadenelemente - Die Sandwichplatte: Die äussere, nicht tragende Wetterschale ist mit einem Verankerungssystem an die innenliegende, tragende Schale vorgehängt.

Quelle: Archiv Emch Berger AG

4.4

Innenausbau

Für den Innenausbau bieten die schalungsglatten Betonelemente tapezier-, streich- und belagsfertige Oberflächen. Damit können die Tapeten direkt auf die Betonelemente aufgezogen werden – mit dem Nachteil, dass keine Nägel in die Wände eingeschlagen werden können. Die Untersicht der Deckenplatten wird gestrichen. Der Bodenaufbau kann minimal mit dem Aufziehen eines Spannteppichs oder mit dem Einbringen eines schwimmenden Parkettbodens ausgeführt werden. Die Sanitärblöcke werden im Werk vorkonditioniert oder als ganze Raumelemente in den Rohbau eingesetzt.



Innenausbau: Beim Grosstafelbau können die fertigen Oberflächen im Werk aufgebracht werden
Quelle: unbekannt

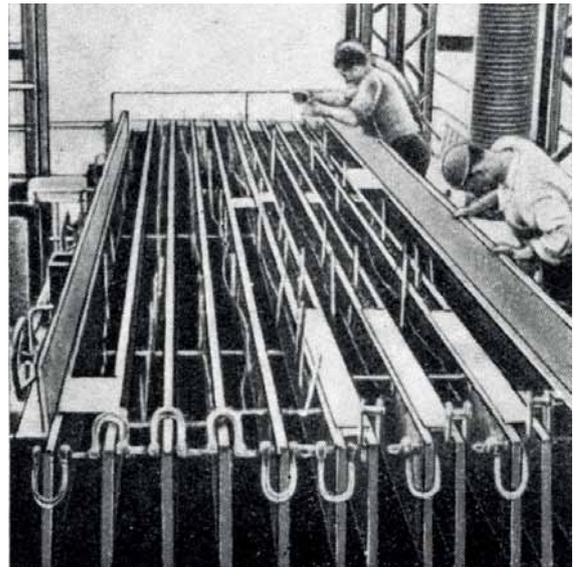
4.5

Herstellung der Elemente

Die Elemente werden üblicherweise in einer stationären Fabrik hergestellt und müssen auf Strasse oder Schiene transportiert werden. Dies schränkt die Abmessungen und maximalen Gewichte der Elemente stark ein. Diese Nachteile können mit der Errichtung einer Feldfabrik eliminiert werden. Die damit verbundenen Investitionskosten sind indes immens und nur in seltenen Fällen ökonomisch vertretbar [301].

Im Herstellungsverfahren wird die horizontale und vertikale Fabrikation angewandt. Die horizontale Fabrikation ist für kleine Serien und Sandwichelemente geeignet. Ihr Nachteil liegt darin, dass die Elemente gekippt werden und die Oberfläche einseitig bearbeitet werden muss.

Die vertikale Fabrikation wird mittels Batterie-Schalungen bewerkstelligt. Der Vorteil ist das schnelle Einbringen des Betons über mehrere Elemente und die allseitig schalungsglatten Betonoberflächen.



Herstellung der Elemente - vertikale Fabrikation: Mit einer Batterieschalung können mehrere Elemente gleichzeitig betoniert werden
Quelle: unbekannt



Herstellung der Elemente - horizontale Fabrikation: Auf Rütteltischen werden die Sandwichelemente hergestellt
Quelle: Firmenarchiv Göhner AG

4.6

Montageverfahren

Die Fundationen, Untergeschosse und Sockelgeschosse werden in Ortbeton erstellt. Damit können vorherrschende unterschiedliche Gegebenheiten aus dem Terrain oder Verkehrsbeziehungen innerhalb der Überbauung aufgenommen werden. Die Montage der Elemente erfolgt direkt ab Lastenzug oder Zwischenlager. Als Hebemittel eignen sich Krane mit einer Tragkraft von fünf Tonnen und einer Ausladung von 40 Metern. Den Kranstandort gilt es beim städtebaulichen Entwurf der Siedlungen stets zu berücksichtigen [04].

Die Montageleistung pro Tag beträgt je nach Grundriss und Wohnungsgröße 1.2 bis 1.5 Wohnungen pro Equipe und Kran [50].



Montageverfahren: Lieferung von Wandelementen auf Tieflader
Quelle: unbekannt



Montageverfahren: Zwischenlager
Quelle: Firmenarchiv Göhner AG



Montageverfahren: Montage von Deckenplatten ab Zwischenlager
Quelle: unbekannt

5

Weshalb hat sich die schwere Vorfabrikation nicht etabliert?

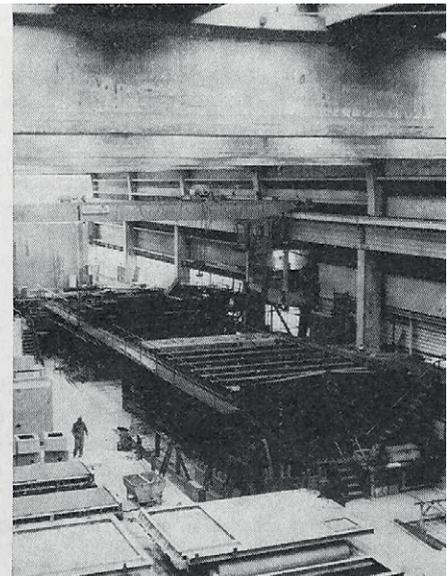
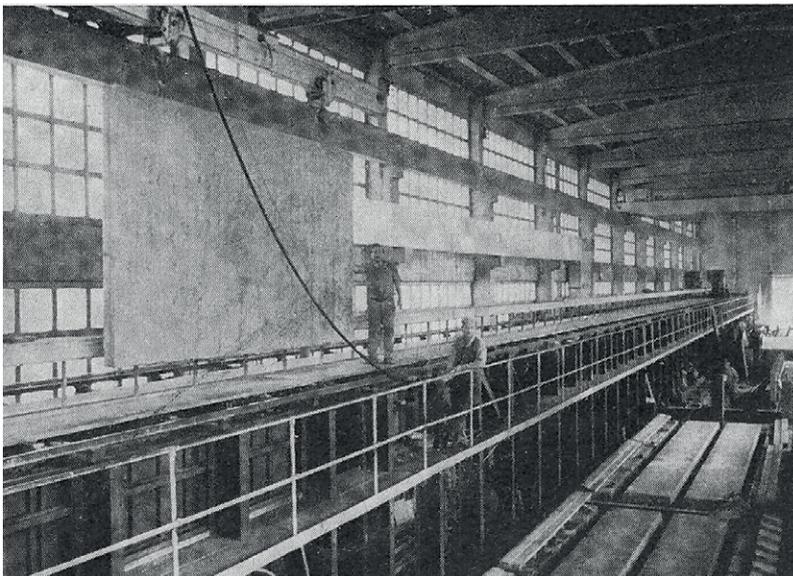
Trotz hoffnungsvoller Erwartungen und bundesrätlicher Förderung ist die schwere Vorfabrikation nie über ein Randdasein hinausgekommen. Nachfolgend werden mögliche Gründe dafür aufgelistet:

Mangelnde Auslastung der Fabrikationswerke: Nur durch eine hohe Auslastung der Werke kommen die Kostenvorteile der industriellen Bauweise gegenüber der traditionellen Bauweise zum Tragen. In den 1960-er Jahren gab es in der Schweiz gut zehn Firmen in diesem Bereich. Sie waren in der Lage, pro Jahr etwas 10'000 bis 12'000 Wohneinheiten zu erstellen. Das entsprach 15 bis 20 % der gesamten Wohnbaukapazität der Schweiz. Da sie aber bei weitem nicht ausgelastet waren, rentierten sich die hohen Investitionen in diese Fabrikationsanlagen nicht. (Fritz Berger rechnete z.B. „für eine gut mechanisierte Hochbauunternehmung mit einem Kapitalbedarf pro Arbeitsplatz von CHF 10'000 bis CHF 12'000, während in einem Vorfabrikationsbetrieb gut das Vier- bis Fünffache aufzuwenden war“ [52; Seite 15]).

Unterschiedliche kantonale und kommunale Bauvorschriften: Diese verunmöglichten es, dass eine für die Massenproduktion notwendige Normierung und Standardisierung etabliert werden konnte [03; Seite 236].

Beschränkte Transportdistanz der vorgefertigten Bauteile: Je nach System war nur gerade eine Distanz von 50 bis 120 Kilometern zur Produktionshalle betriebswirtschaftlich vertretbar. Zusätzlich verringerten die je nach Strassenkategorie zulässigen Höchstgewichte die Distanz weiter [04].

Starke Konkurrenz zu traditioneller Produktionsweise: Gerne wird der Wohnungsbaus mit vorgefertigten Teilen mit der Automobilindustrie verglichen. Die Analogie ist jedoch nur eine oberflächliche, denn die Ausgangssituationen waren unterschiedlich: Die Automobilindustrie hatte in ihren Anfängen keine Konkurrenz durch ein effektives, traditionell gefertigtes Substitut zum Automobil. Dadurch war es möglich, bei nur langsam wachsender Produktion die Automobilpreise den hohen Investitionsaufwendungen entsprechend zu gestalten. Die Massenfertigung erlaubte dann schrittweise Preissenkungen und eine kontinuierliche Erschliessung neuer Nachfragesegmente. Die Vorfabrikation von Häusern befand sich jedoch von allem Anfang an in starker Konkurrenz zu einem traditionellen Gewerbe mit hohem Know-how und eingespieltem Beziehungsnetz. Der traditionelle Hochbau

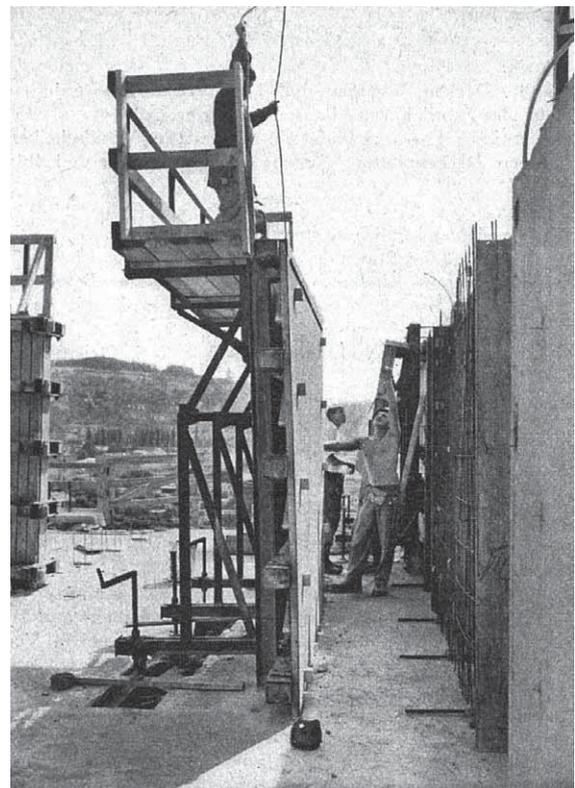


Mangelnde Auslastung der Fabrikationswerke: Herstellung von Grosstafeln in Produktionshallen mit grossen Investitionskosten
Quelle Bild links: Element AG; Bild rechts: Igeco AG

konnte Auftragsschwankungen durch Variation der Beschäftigung abfedern und die bestehenden Produktionsweisen schrittweise mechanisieren und rationalisieren. Die Fremdarbeiterpolitik jener Jahre verbesserte die Chancen zur Beibehaltung arbeitsintensiver traditioneller Produktionsweisen zusätzlich [03]. Das rationalisierte Bausystem kam aufgrund seiner Effizienz politisch in Verruf, da seine Gegner Arbeitsplätze gefährdet sahen.

Mangelnde Flexibilität der Bauelemente: Mit der schweren Vorfabrikation musste die Logik der traditionellen Gebäudestruktur in ihre Teile elementiert und wieder zusammengefügt werden. Beim Betonbau jedoch kann der Beton an Ort und Stelle in jede beliebige Form gegossen werden. Die Lastabtragung geschieht isotrop, das heisst richtungsunabhängig, und es entstehen homogene, räumliche Strukturen. Diese Eigenschaften kommen bei der Konstruktion von Decken stark zum Tragen: Im Elementbau wirken die Deckenplatten als einfache Balken, welche empfindliche Verformungen aufweisen. Seitliche Auskragungen oder freie Ecken müssen mittels aufwändigen statischen Massnahmen abgetragen werden. Im Gegensatz dazu wirkt eine Massivplatte in Ortbeton isotrop und kann als durchlaufender Balken erstellt werden. Somit lassen sich Auskragungen ohne spezielle Massnahmen realisieren.

Das ist vermutlich der Hauptfaktor, weshalb die leichte Vorfabrikation im Holzbau weiter entwickelt wurde und sich heute etabliert hat: Der Werkstoff Holz besteht in seiner Grundeinheit aus Einzelteilen, die gefügt werden müssen.



Starke Konkurrenz zu traditioneller Produktionsweise: Die Entwicklung von raumgrossen Flächenschalungen und Tunnelschalungen rationalisierten den Ortbetonbau
Quelle: unbekannt

6

Erhaltung von Grosstafelbauten

In den Boomjahren sind im Zeitraum von 1961 bis 1980 rund 30 % des heutigen schweizerischen Gebäudebestandes erstellt worden [07]. Nie vorher und nie danach wurde so viel gebaut wie in diesen Jahren. So steht heute eine sehr grosse Menge erster grosszyklischer Erneuerungen dieser Gebäude an. Die Menge verstellt den Blick auf die Qualität der Bauten, zudem ist die allgemeine Wertschätzung ihnen gegenüber gering [07]. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass in den nächsten Jahren an rentablen Lagen einige dieser Gebäude ersetzt werden.

Keines der Gebäude in der Grosstafelbauweise entspricht dem heutigen Energiegesetz, deshalb müssen alle bei einer Erneuerung energetisch saniert werden. Dies wird oftmals mit einer Aussendämmung realisiert, wobei die Gebäude ihre architektonischen Qualitäten verlieren. Die meisten Grosssiedlungen sind im Besitz von verschiedenen Eigentümern und die einzelnen Gebäude werden individuell saniert. Dadurch wird die ursprüngliche Einheit der produzierten Grossserien aufgebrochen.

Seitens der Tragsicherheit gilt es, die Gebäude sorgfältig zu beurteilen. Die heute in den Normen geforderte Erdbebensicherheit bildet dabei ein zentrales Thema, das im nachfolgenden Kapitel ausführlicher behandelt wird. Es gilt aber auch, den Zustand und bei zusätzlichen Aussendämmung die Belastbarkeit der Sandwichelemente zu überprüfen.

Weiter muss beurteilt werden, ob ein örtlicher Bruchzustand keine Kettenreaktion (Kartenhaus-effekt) auslösen kann. 1968 führte der Teileinsturz eines 22-geschossigen Hochhauses in London diese Thematik den Ingenieuren vor Augen [50]. Man darf davon ausgehen, dass Gebäude, die nach diesem Datum erstellt wurden, diesem Umstand Rechnung tragen.



Erhaltung von Grosstafelbauten: Die ursprüngliche Einheit der Überbauung ist infolge unterschiedlichen Sanierungen aufgebrochen worden
Objekt Nr. 3098.2 - Überbauung Schliern Nord



Erhaltung von Grosstafelbauten: Das Zusammenspiel von Stockwerkeigentum und einer laxen Bewilligungspraxis führte zu individuellen Anpassungen der Fassaden
Objekt Nr. 3063.2 - Überbauung Kappelisacker, Ittigen



Erhaltung von Grosstafelbauten: Durch den Ersatzneubau der Balkonschicht lassen sich Zimmer und Balkon vergrössern, so dass die Wohnungen den heutigen Bedürfnissen entsprechen
Objekt Nr. 3047.0.03a - Ländli, Bremgarten

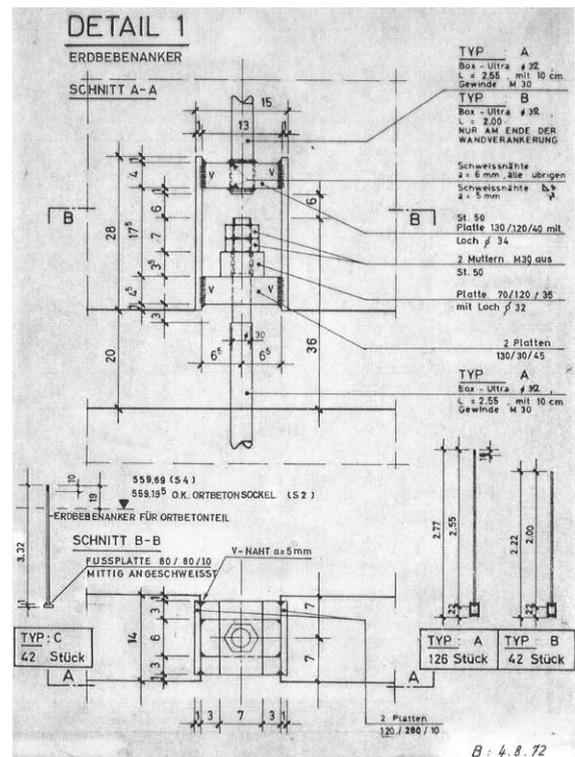
Für die Entwicklung von Sanierungsprojekten und statischen Beurteilungen sind die vorhandenen Plangrundlagen von grosser Bedeutung. Stehen die Elementpläne zur Verfügung, können wesentlich verfeinerte Aussagen über Stabilität des Gebäudes und projektierte Verstärkungs- und Umbaumaassnahmen gemacht werden. Die Ingenieurarbeiten der meisten Grosstafelbauten im Raume Bern sind von Emch + Berger AG Bern geleistet worden. Es soll an dieser Stelle auf das umfassende Planarchiv der heute noch tätigen Ingenieurfirma in Bern verwiesen werden.

6.1 Erdbebensicherheit

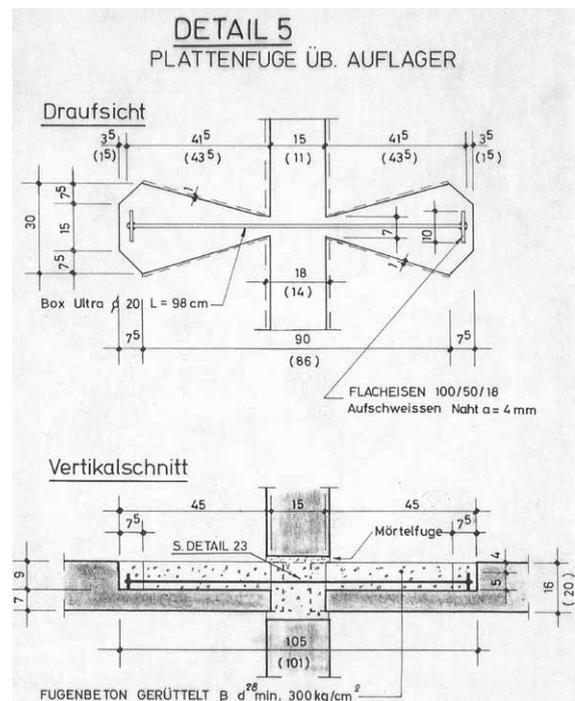
Mit den aktuellen Tragwerksnormen SIA 261 bis 267 sind im Jahre 2003 wesentlich erhöhte Anforderungen bezüglich dem Erdbebenschutz von Gebäuden in Kraft getreten. Die Bauherrschaft ist verpflichtet, spätestens bei einer grosszyklischen Sanierung das Gebäude bezüglich Erdbebensicherheit überprüfen zu lassen.

Das SIA-Merkblatt 2018 (ab 2015 durch die Norm SIA 269/8 „Erhaltung von Tragwerken – Erdbeben“ abgelöst) definiert, wie bestehende Bauten gemäss den Grundsätzen der neuen Tragwerksnormen hinsichtlich ihrer Erdbebensicherheit überprüft und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Voraussetzungen gegenüber Neubauten beurteilt werden können. Weiter liefert es Hinweise für die Entscheidung, ob ein Gebäude bezüglich Erdbebenwirkung ertüchtigt werden soll, oder ob der vorhandene Zustand weiterhin akzeptiert werden kann. Auf Grund von Kosten-Risiko-Überlegungen ist es nicht angezeigt, alle bestehenden Bauten auf das Sicherheitsniveau der neuen Normen zu ertüchtigen.

Bei bestehenden Bauten wird, im Gegensatz zu Neubauten, die Einhaltung des in den Tragwerksnormen vorgegebenen Sicherheitsniveaus bezüglich Erdbebeneinwirkung nicht zwingend gefordert, sondern die Verhältnismässigkeit und die Zumutbarkeit der Massnahmenkosten dürfen beim Entscheid über eine Erdbebenertüchtigung berücksichtigt werden.



Erdbebensicherheit: Zusätzliche Zugverankerungen als Erdbebensicherung in Wänden (Überbauung Füllergut)
Quelle: Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger Archiv Emch Berger AG.



Erdbebensicherheit: Ringanker verbinden die einzelnen Deckenplatten zu horizontalen Scheiben (Überbauung Füllergut)
Quelle: Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger Archiv Emch Berger AG.

In Bezug auf Grosstafelbauten können folgende allgemeine Aussagen bezüglich der Erdbebensicherheit gemacht werden:

In der Entwicklung der immer höher werdenden Gebäude sind die **Anforderungen an die Erdbebensicherheit erkannt und in Schweizer Fachkreisen publiziert** worden. Mit der Inkraftsetzung der neuen Tragwerksnorm SIA 160 im Jahre 1970 sind die Einwirkungen von Erdbeben auf Gebäude zum ersten Mal in den Schweizer Tragwerksnormen definiert worden.

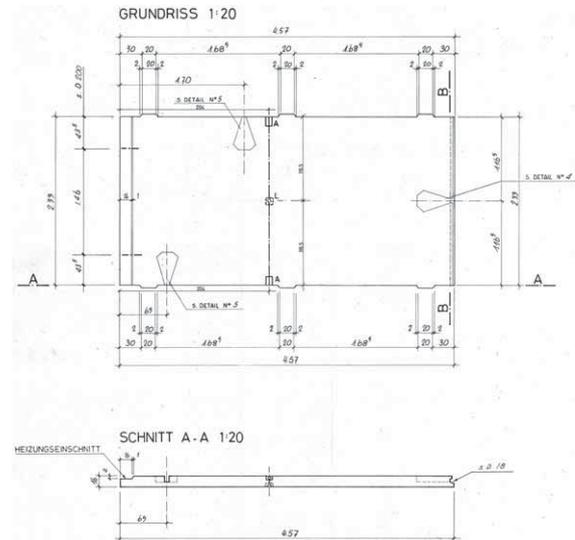
Einsichten in statische Berechnungen und Konstruktionsdetails haben gezeigt, dass dieser Umstand, zumindest von der Emch + Berger AG, umgesetzt worden ist.

Sämtliche Gebäude sind **infolge der Windbelastungen horizontal ausgesteift** worden. Ab einer Gebäudehöhe von 8 bis 10 Geschossen können die anfallenden Horizontalkräfte der Windbelastung massgebend für die Bemessung der Horizontalstabilisation sein. Da die Grosstafelbauten oftmals eine grosse Gebäudehöhe aufweisen, darf davon ausgegangen werden, dass eine minimale Erdbebensicherheit gegeben ist. Wie gross diese Sicherheit in Bezug auf die heute gültigen Normen ist, kann nur mittels einer vertieften Analyse bestimmt werden.

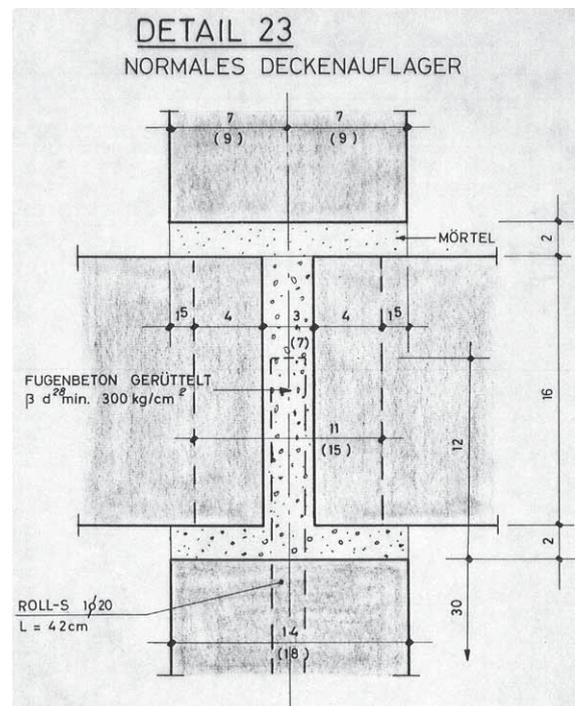
Das Tragsystem von Grosstafelbauten ist grösstenteils eine Schottenstruktur, angeordnet in Querrichtung der scheibenartigen Gebäude. Dies führt dazu, dass die Gebäude **in Längs- und Querrichtung stark unterschiedliche Steifigkeiten** aufweisen. Dieser Umstand führt zu einem ungünstigen Verhalten des Gebäudes im Falle eines Erbebens.

Das Sockelgeschoss ist oftmals nach Le Corbusier als Pilotis (offene Pfeilerkonstruktion) ausgebildet. Dadurch entsteht **ein in horizontaler Richtung weiches Erdgeschoss (Soft storey)**. Die Stützen sind dann oft nicht in der Lage, die Relativverschiebungen zwischen dem sich hin und her bewegenden Boden und dem oberen Teil des Gebäudes schadlos mitzumachen. Diesem Umstand gilt es in der Beurteilung der Erdbebensicherheit besondere Beachtung zu schenken.

Weiter muss überprüft werden, ob bei den einzelnen Deckenplatten im Falle einer Verkippung der Wände infolge eines Erbebens die Auflagersituation nicht versagen kann. Dies hängt von der **Konstruktionsweise der Deckenaufleger** ab.



Erdbebensicherheit: Verbreiterte Deckenaufleger (Nocken) und Nische in Deckenplatte zum eingiessen der Ringverankerungen (Überbauung Füllergut)
Quelle: Elementplan von Element AG / Emch+Berger
Archiv Emch Berger AG.



Erdbebensicherheit: Normales Deckenaufleger mit verbreiterten Auflagerflächen und Verdornung (Überbauung Füllergut)
Quelle: Produktkatalog von Element AG / Emch+Berger
Archiv Emch Berger AG.

7

Inventarisierung der Grosstafelbauten im Raum Bern

Mittels einer systematischen Analyse sollte die These bestätigt werden, dass während den Boomjahren im Raum Bern wesentlich mehr Grosstafelbauten erstellt wurden als allgemein angenommen wird.



Systematische Analyse im Raum Bern: 33 Überbauungen mit 288 Gebäuden und 70 Einzelobjekten sind auf deren Konstruktionsweise untersucht worden
Quelle: Bundesamt für Landestopografie swisstopo, geo.admin.ch

7.1

Analyse der Strukturen

Zur Inventarisierung der Grosstafelbauten in Bern ist eine systematische Analyse der Bauweise durchgeführt worden. In einer ersten Phase sind durch die Konsultation gedruckter Quellen und Begehungen vor Ort jene Gebäude und Überbauungen festgelegt worden, die in der Grosstafelbauweise erstellt worden sein könnten. So wurden die 33 Überbauungen mit 245 Gebäuden und 70 Einzelobjekte bestimmt, welche in der Strukturanalyse im Anhang aufgeführt sind.

In der zweiten Phase sind anhand von Planarchiven der verschiedenen Gemeinden und Begehungen vor Ort die Konstruktionsweisen und die Eckdaten der Total 358 Gebäude bestimmt worden. Die Gebäude liessen sich in folgende Kategorien einteilen:

Kategorie 1	Rot	Grosstafelbauweise	37 Gebäude	12 %
Kategorie 2	Orange	Elementbauweise	5 Gebäude	2 %
Kategorie 3	Pink	Mischbauweise mit tragenden Sandwichelementen	60 Gebäude	19 %
Kategorie 4	Blau	Mischbauweise mit Fassadenelementen	202 Gebäude	64 %
Kategorie 5	Grün	Betonbau mit Einsatz von Tunnelschalungen	11 Gebäude	3 %
		Total	315 Gebäude	100 %

Die detaillierten Datenblätter der Analyse sind im Anhang aufgeführt.

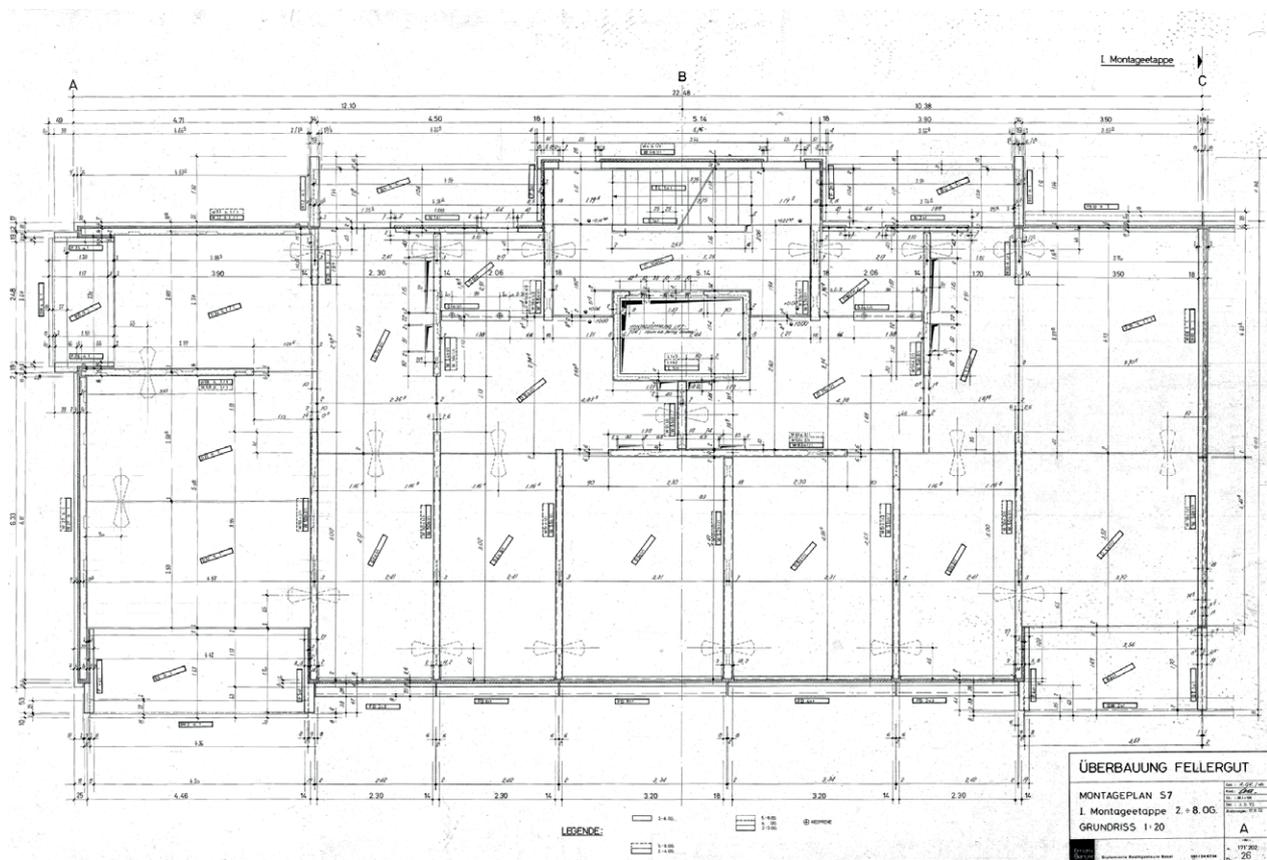


Analyse der Strukturen: Äusserlich geben viele Bauten der Boomjahren das Bild eines Grosstafelbaus ab. Im Innern sind sie oft in herkömmlicher Bauweise erstellt worden
Objekt Nr. 3015.1 - Überbauung Wittigkofen Bern mit Sandwichelementen und Balkenelementen

7.2

In Grosstafelbauweise erstelle Objekte

Mithilfe der systematischen Analyse der Gebäude konnten die Grosstafelbauten eruiert werden. Die nachfolgenden Beschriebe dienen als Ergänzung zu den im Anhang aufgeführten Datenblätter der einzelnen Objekte.

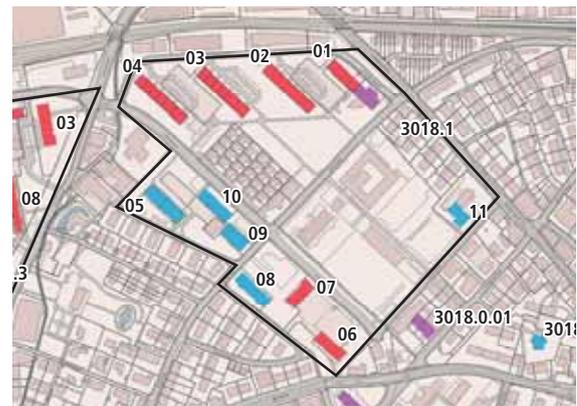


Grosstafelbauweise: Montageplan der ersten Montageetappe eines Scheibenhauses der Überbauung Fellergut (Objekt Nr. 3018.3.06)
Quelle: Archiv Emch Berger Bern

Überbauung Schwabgut 1. und 2. Etappe in Bümpliz Überbauung Nr. 3018.1

Nach einem Projektwettbewerb für Überbauungsstudien 1957, ist das prämierte Projekt von Werner Küenzi, Bern, zu einem Überbauungsplan ausgearbeitet worden. Die Überbauung gruppiert sich um die zentral gelegene Schulanlage und weist verschiedene Bauhöhen auf: Hochhäuser, Scheibenhäuser, Mehrfamilienhäuser und eine Teppichsiedlung. Die Überbauung ist in zwei Etappen zwischen 1965 und 1970 realisiert worden.

Die Grosstafelbauweise ist lediglich bei den vier Scheibenhäusern und den beiden Hochhäusern angewandt worden. Die übrigen Bauten sind in Mischbauweise, teilweise mit Betonelementen in Fassaden, erstellt worden.



Ausschnitt Katasterplan 1:10'000



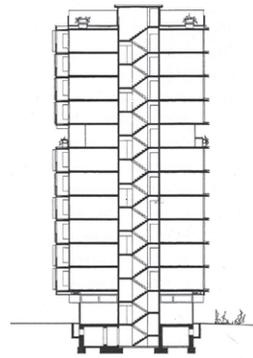
Flugaufnahme Schwabgut: Vier Scheibenhäuser und zwei Hochhäuser in Grosstafelbauweise, im Vordergrund die Überbauung Fellergut im Bau
Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern

Überbauung Schwabgut 1. und 2. Etappe in Bümpliz 1 Scheibenhause mit Betagtenheim

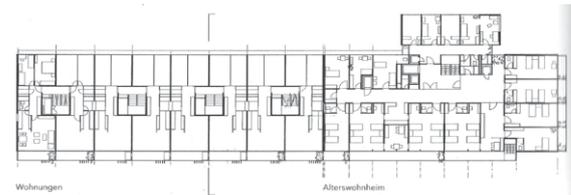
Objekt Nr. 3018.1.01

Das Scheibenhause ist ein Hybrid mit Grosstafelbau und Mauerwerksbau. Der Kopfbau beherbergt ein Betagtenheim und ist in konventioneller Bauweise erstellt worden. Beim anschliessenden Scheibenbau haben Hans + Gret Reinhard zum ersten Mal den Grosstafelbau als Baurationalisierung eingesetzt [10]. Die Tragstruktur des Scheibenbaus ist ein Schottenbau mit einem einheitlichen Achsraster (Deckenspannweite) von 5.75 Metern; die Längsfassaden sind nicht tragend. Dieselben Typenwohnungen wurden ebenfalls in den Siedlungen Gäbelbach, Bethlehacker II und Fellergut realisiert. Die Fundamente, das Untergeschoss und das Eingangsgeschoss sind in Ort betonbau ausgeführt.

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern



Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern



Im Raum Bern einmaliger Hybridbau: Der ein Betagtenheim beherbergende Kopfbau ist in konventioneller Massivbauweise erstellt, der nördliche Gebäudeflügel in Grosstafelbauweise (Objekt 3018.1.01)

Überbauung Schwabgut 1. und 2. Etappe in Bümpliz 3 Scheibenhäuser, baugleich

Objekt Nr. 3018.1.02-04

Die baugleichen Scheibenhäuser sind in reiner Grosstafelbauweise erstellt worden. Die Tragstruktur des Scheibenbaus ist ein Schottenbau mit einem einheitlichen Achsraster (Deckenspannweite) von 5.75 Metern, die Längsfassaden sind nicht tragend. Dieselben Typenwohnungen wurden ebenfalls in den Siedlungen Gäbelbach, Bethlehemacker II und Fellergut realisiert.

Die Fundamente, das Untergeschoss und das Eingangsgeschoss sind in Ortbetonbau ausgeführt.

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Quelle: Martin Glaus, Bern



Quelle: Walter Studer, Bern



Südwestfassade (Objekt Nr. 3018.1.02)

Überbauung Schwabgut 1. und 2. Etappe in Bümpliz 1 Hochhaus

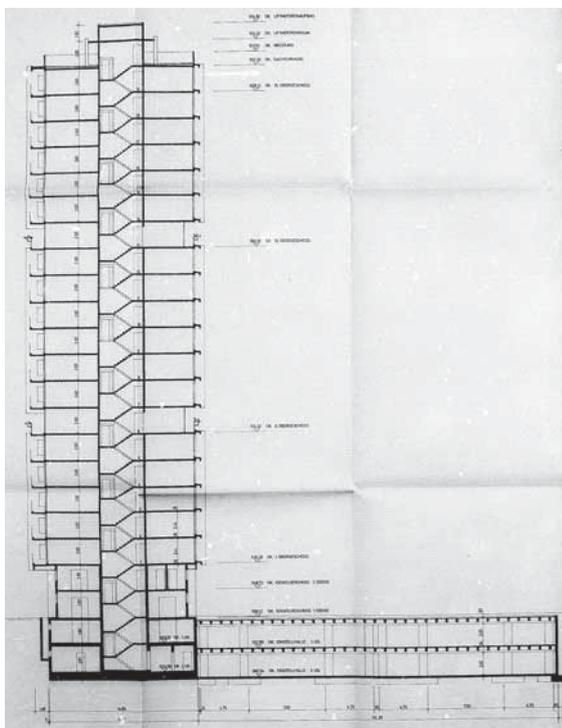
Objekt Nr. 3018.1.06

Das Hochhaus in Grosstafelbauweise ist ein Schottenbau, an der östlichen Stirnseite um 90 Grad abgedreht, die Längsfassaden sind nicht tragend. Der Achsraster beträgt 5.75 Meter, die Längsfassaden und die östliche Stirnfassade sind nicht tragend. Dieselben Typenwohnungen wurden ebenfalls in den Siedlungen Gäbelbach, Bethlehemacker II und Fellergut realisiert.

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



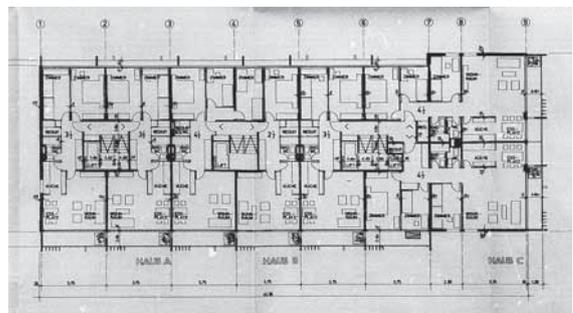
Südwest Fassade



Quelle: Planarchiv der Stadt Bern



Südost Fassade



Quelle: Planarchiv der Stadt Bern

Überbauung Schwabgut 1. und 2. Etappe in Bümpliz 1 Hochhaus

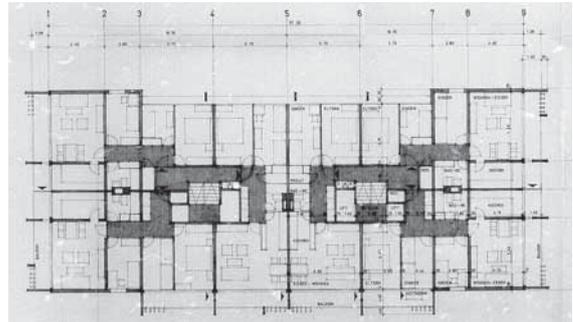
Objekt Nr. 3018.1.07

Das Hochhaus in Grosstafelbauweise weist tragende Längs- und Querwände auf, sämtliche Fassadenwände sind nicht tragend. Der Achsraster beträgt 5.75 Meter und ist an den beiden Stirnseite um 90 Grad abgedreht.

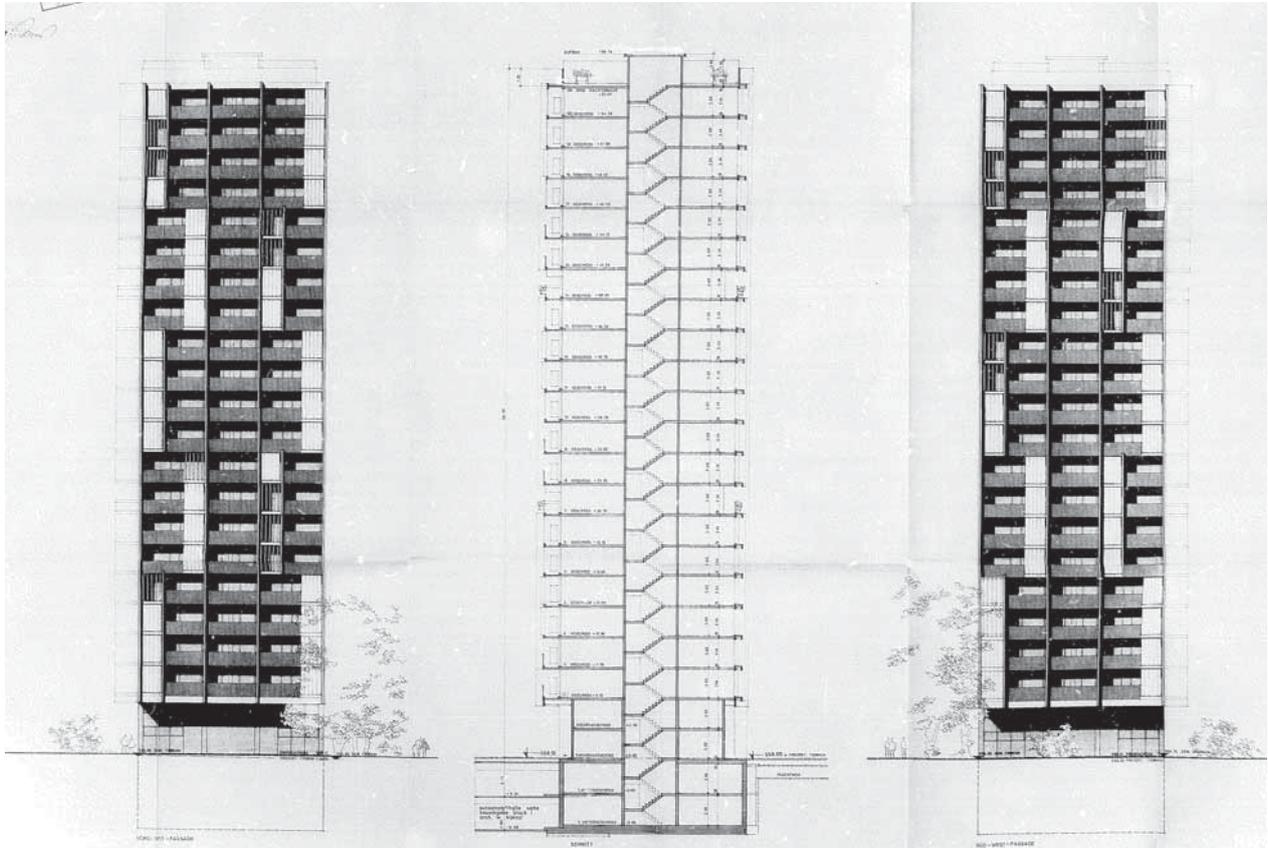
Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Nordwest Fassade



Grundriss Normalgeschoss
Quelle: Planarchiv der Stadt Bern

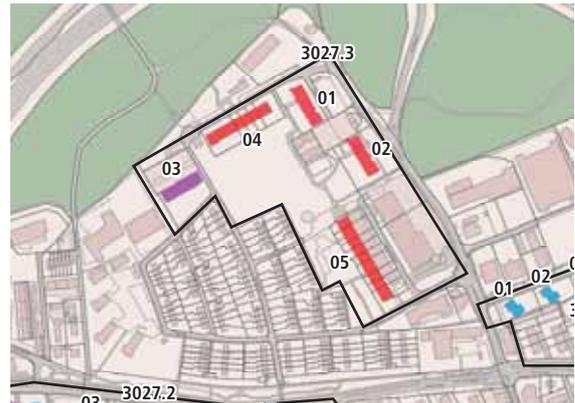


Nordost Fassade / Schnitt / Südwest Fassade
Quelle: Planarchiv der Stadt Bern

Überbauung Bethlehemacker II in Bern-Bümpliz Überbauung Nr. 3027.3

Von der Siedlung aus den Jahren 1944 bis 1947 sind 44 Reiheneinfamilienhäuser für die neue Überbauung Bethlehemacker II abgebrochen worden [10]. Die Siedlung ist in den Jahre 1968 bis 1974 erstellt worden.

Die beiden Hochhäuser und Scheibenhäuser sind in Grosstafelbauweise erstellt worden. Das später durch Willy Althaus hinzugefügte Hochhaus ist in Ortbetonbau mit Sandwich-Betonelementen ausgeführt worden.



Ausschnitt Katasterplan 1:10'000



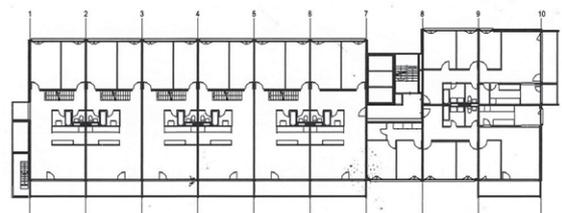
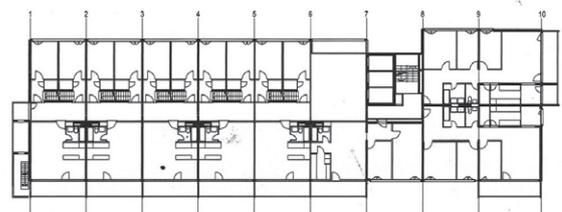
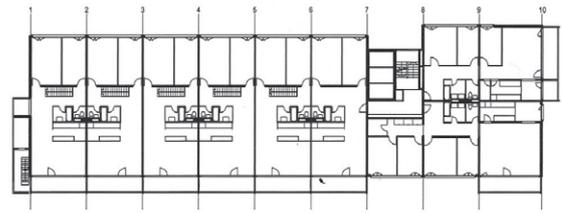
Flugaufnahme Bethlehemacker
Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern

Überbauung Bethlehemacker II in Bern-Bümpliz 2 Hochhäuser, baugleich

Objekt Nr. 3027.3.01-02

Die beiden Hochhäuser sind in Grosstafelbauweise erstellt worden. Die Tragstruktur des Scheibenhauses ist ein Schottenbau mit einem einheitlichen Achsraster (Deckenspannweite) von 6.00 Metern, die Längsfassaden sind nicht tragend. Der Wohnungstypus entspricht dem Geiste der „Unités d’habitation“ von Le Corbusier [10].

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Grundrisse Oberes Wohngeschoss / Erschliessungsgeschoss mit „rue intérieure“ / unteres Wohngeschoss
Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern



Das Objekt 3027.3.01 kurz vor Fertigstellen der Gesamtanierung (Stand 18. Juni 2014)

Überbauung Bethlehemacker II in Bern-Bümpliz 2 Scheibenhäuser

Objekt Nr. 3027.3.04-05

Die beiden Scheibenhäuser mit unterschiedlichen Längen sind in reiner Grosstafelbauweise erstellt worden. Die Tragstruktur des Scheibenbaus ist ein Schottenbau mit einem einheitlichen Achsraster (Deckenspannweite) von 5.75 Metern, die Längsfassaden sind nicht tragend. Dieselben Typenwohnungen wurden ebenfalls in den Siedlungen Gäbelbach, Bethlehemacker II und Fellergut realisiert.

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Nordost Fassade (Objekt Nr. 3027.3.05)



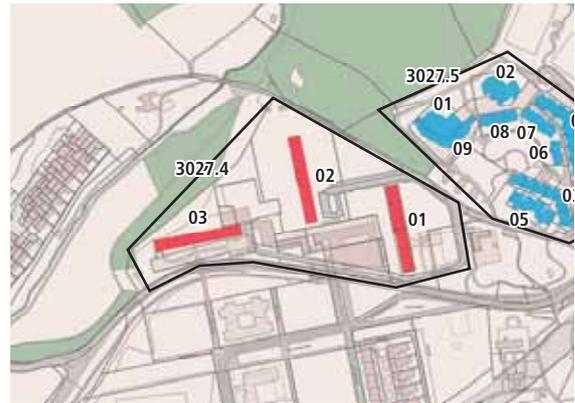
Durchgang Ebene Erschliessungsgeschoss (Objekt Nr. 3027.3.05)



Süd Fassade (Objekt Nr. 3027.3.04)

Überbauung Gäbelbach in Bern-Bümpliz Überbauung Nr. 3027.4

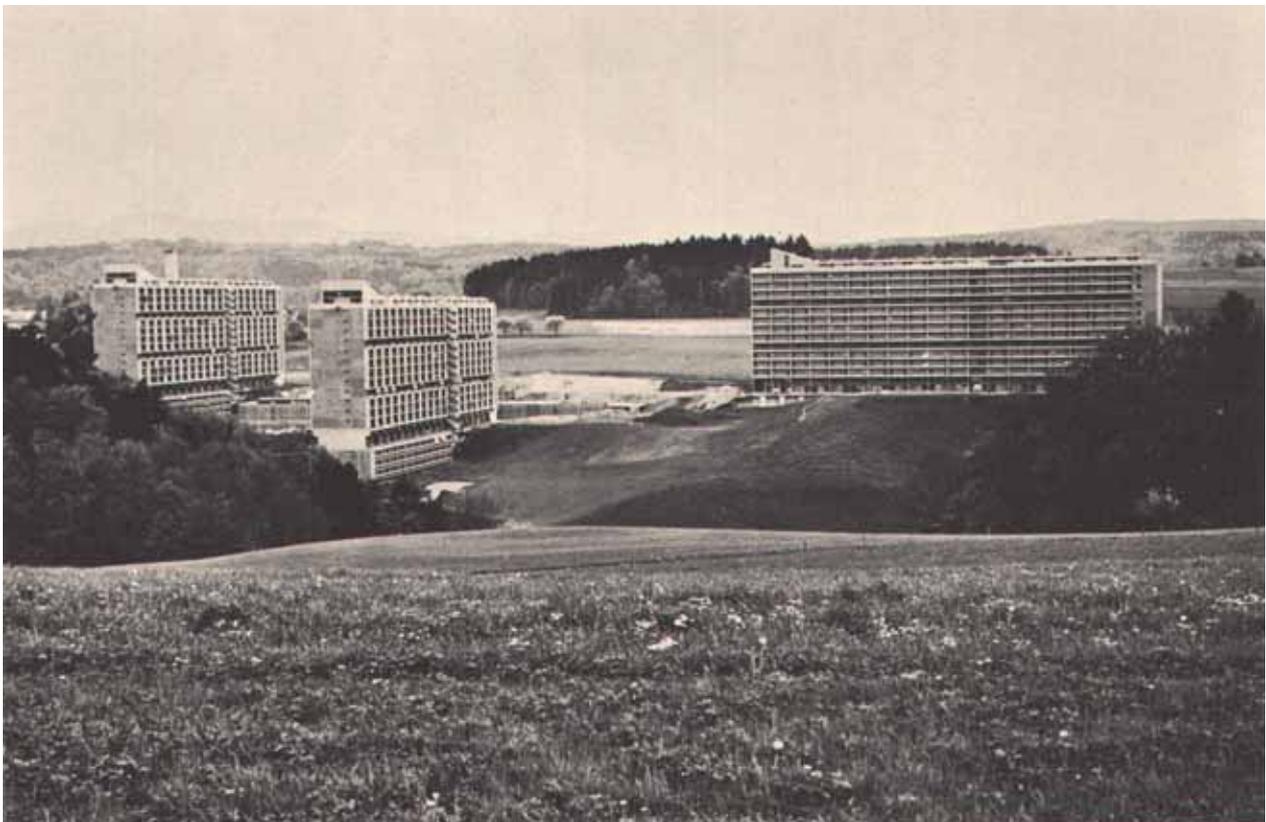
Das 159'000 m² grosse Gelände ist von mehr oder weniger steil ansteigenden Flanken durchzogen. Mit der Wahl der dichten Bauweise konnte ein Drittel des Grundstückes von der Überbauung freigehalten werden. Mit den drei Gebäuden sind total 866 Wohnungen erstellt worden [80]. Die Überbauung ist kontinuierlich zwischen 1965 und 67 realisiert worden.



Ausschnitt Katasterplan 1:10'000



Quelle: Hans B. Burgdorfer, Bern



Quelle: Martin Glaus, Bern

Überbauung Gäbelbach in Bern-Bümpliz 3 Scheibenhäuser

Objekt Nr. 3027.4. 01-03

Die Tragstruktur der Scheibenhäuser ist ein Schottenbau mit einem einheitlichen Achsraster (Deckenspannweite) von 5.75 Metern. Die Tragelemente einer Wohnung bestehen aus fünf Deckenplatte, vier Wandelementen, einem Sanitärelement, einem Balkenelement und Brandschutzelementen [10]. Die Längsfassaden sind nicht tragend. Infolge der starken Geländeneigung weisen die beiden Ost-West-orientierten Scheibenhäuser (3027.4.01 und .02) unterhalb des Eingangsniveaus einen dreigeschossigen Sockel mit Duplex-Wohnungen auf [10].

Dem Erschliessungssystem der Wohnungen liegt eine Studie von Hans und Gret Reinhard in Zusammenarbeit mit Eduard Helfer zugrunde, als Vergleichsobjekte dienten Arbeiten von Le Corbusier, Alvar Aalto und Jaenecke + Samuelson [10]. Dieselben Typenwohnungen wurden ebenfalls in den Siedlungen Schwabgut, Bethlehemacker II und Fellergut realisiert [10].

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



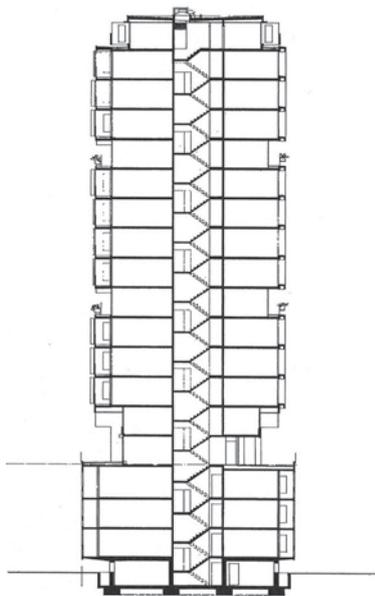
West Fassade (Objekt Nr. 3027.4.02)



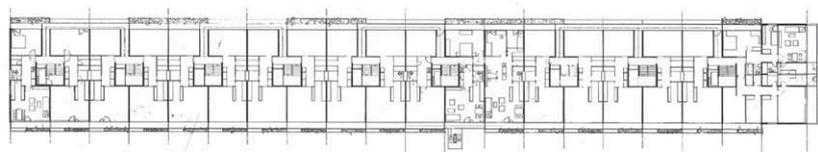
Süd Fassade (Objekt Nr. 3027.4.03)



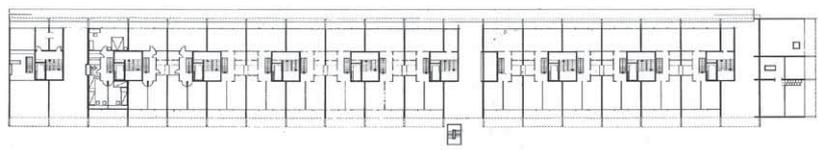
West Fassade (Objekt Nr. 3027.4.01)



Schnitt
Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern



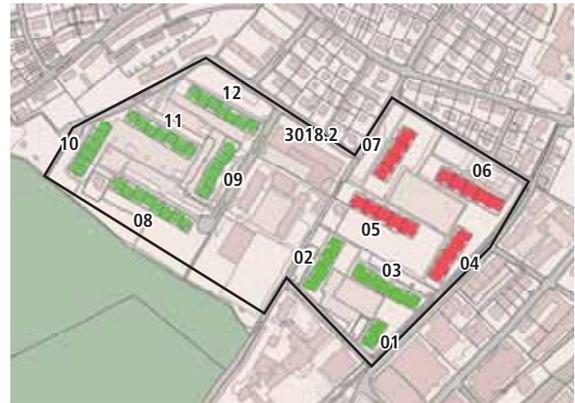
Grundriss 4. und 9. Obergeschoss / 1. bis 12.OG
Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern



Überbauung Kleefeld in Bern-Bümpliz Überbauung Nr. 3018.2

Die Grossüberbauungen Kleefeld Ost und West sind zusammen geplant worden [26]. In den beiden Etappen Ost und West sind von 1970 bis 1973 total 12 Kettenhäuser mit 3 bis 17 Geschossen erstellt worden. Das mittlere Baufeld ist mit einer Schulanlage, einem Einkaufszentrum und einer Freizeitanlage bebaut worden.

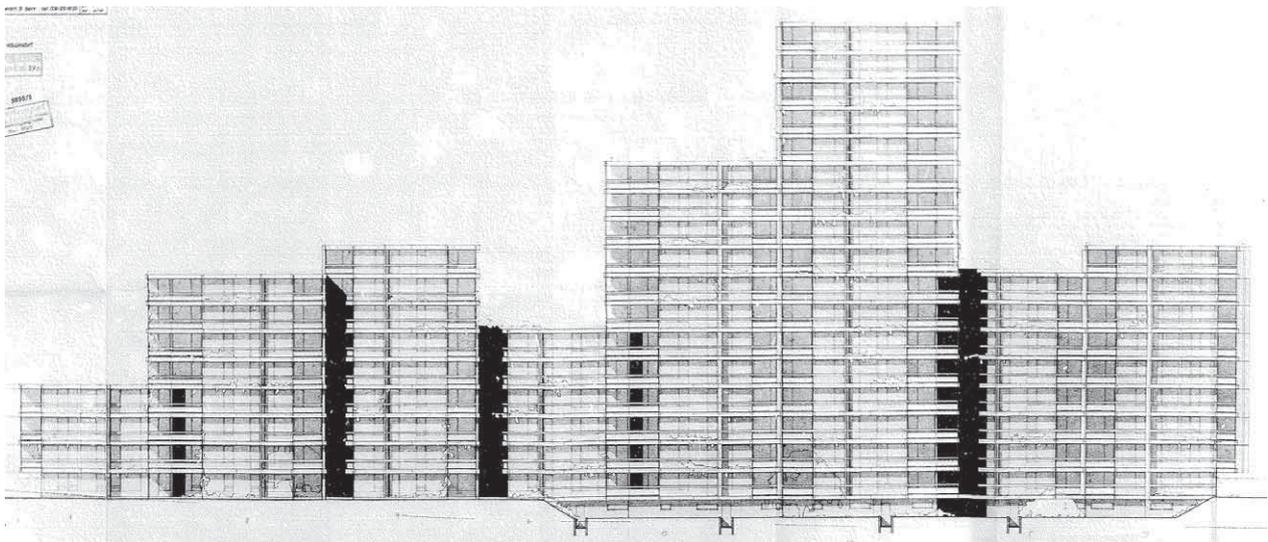
Alle Kettenhäuser haben die Struktur der Grosstafelbaus. Beim gesamten Baufeld West (3018.2.08 bis 12) und bei drei Gebäuden des Baufelds Ost (3018.2.01 bis 03) ist die Tragstruktur in Ortbeton, mit dem Einsatz von Tunnelschalungen erstellt worden. Lediglich vier mächtige Kettenhäuser im Baufeld West sind als reine Grosstafelbauten erstellt worden.



Ausschnitt Katasterplan 1:10'000



Kleefeld West (Objekte Nr. 3018.2.08-12)



Südwest Fassade (Objekt 3018.2.08)
Quelle: Planarchiv der Stadt Bern

Überbauung Kleefeld in Bern-Bümpliz 4 Kettenhäuser

Objekt Nr. 3018.2.04-07

Die Kettenhäuser mit unterschiedlichen Längen und Höhen sind ein Schottenbau, die Längsfassaden sind nicht tragend. Die einzelnen Segmente sind in Querrichtung gegenseitig verschoben, der Achsraster variiert zwischen 3.91 und 4.07 Meter.

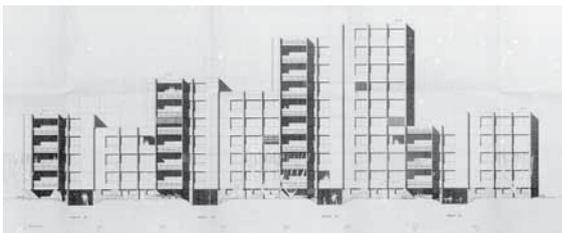
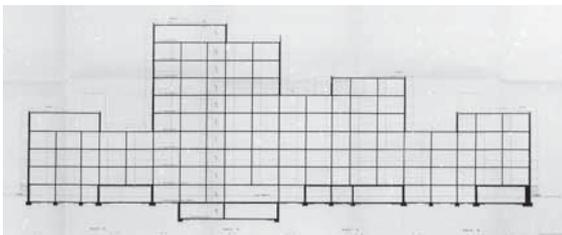
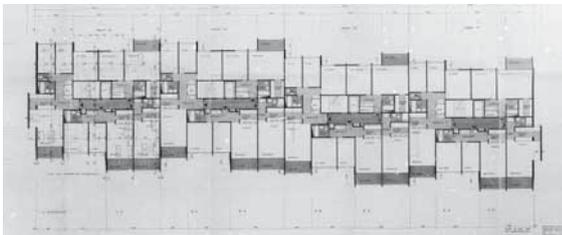
Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Nordost Fassade (Objekt Nr. 3018.2.05)



Südwest Fassade (Objekt Nr. 3018.2.06)



Quelle: Planarchiv der Stadt Bern



Südost Fassade (Objekt Nr. 3018.2.07)

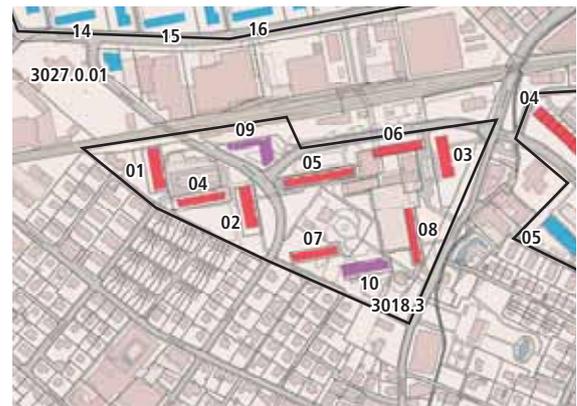


Nordwest Fassade (Objekt Nr. 3018.2.04)

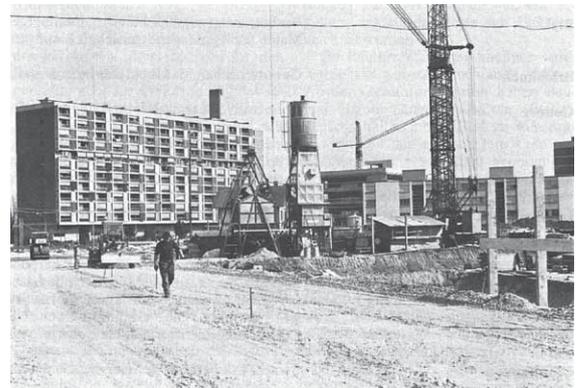
Überbauung Fellergut in Bern-Bümpliz Überbauung Nr. 3018.3

Die in den Jahren 1971 bis 75 gebaute Siedlung Fellergut ist die letzte Siedlung in Bern, die in Grosstafelbauweise erstellt worden ist. Die Überbauung weist unterschiedliche Bauhöhen auf: Drei Turmhochhäuser, sechs Scheibenhäuser, ein Studentenwohnheim, ein Alterswohnheim und ein Ladenzentrum. Die Gebäude sind auf dem dreieckigen Grundstück in einem orthogonalem Raster angeordnet, von den Scheibenbauten eingebettet liegt 45 Grad abgedreht der historische Fellerstock.

Das Studentenwohnheim (3018.3.09) und das Alterswohnheim (3018.3.10) sind in traditioneller Bauweise erstellt worden.



Auszchnitt Katasterplan 1:10'000



Montage eines Scheibenhochhauses (Objekt Nr. 3018.3.03)
Quelle unbekannt



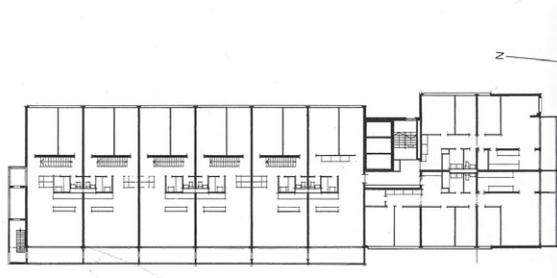
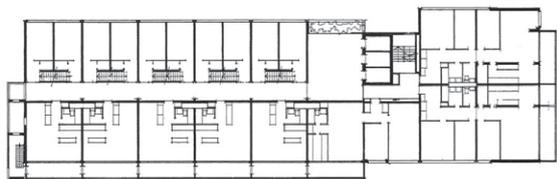
Titelblatt der Verkaufsbroschüre von der Eisenbahner Baugenossenschaft EBG für das Scheibenhäuser 3018.3.06
Quelle: Archiv EBG

Überbauung Fellergut in Bern-Bümpliz 3 Scheibenhochhäuser

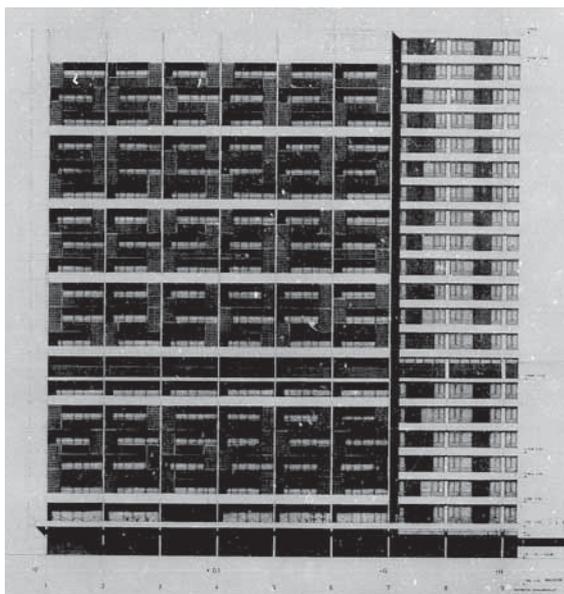
Objekt Nr. 3018.3.01-03

Die baugleichen Hochhäuser in Grosstafelbauweise sind ein Schottenbau, die Längsfassaden und Südfassaden sind nicht tragend. Der Achsraster beträgt 6.00 Meter. Die Wohnungstypen sind von der Siedlung Bethlehemacker II übernommen und im Sinne von Eigentumswohnungen etwas grosszügiger weiterentwickelt worden [10].

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Grundriss Obergeschosse mit „rue intérieure“ / Oberes Wohngeschoss
Quelle: Archiv Reinhard Partner Bern



Quelle: Planarchiv der Stadt Bern



Süd Fassade (Objekt Nr. 3018.3.01)



Ost Fassade (Objekt Nr. 3018.3.01)



Nord und West Fassade (Objekt Nr. 3018.3.03)



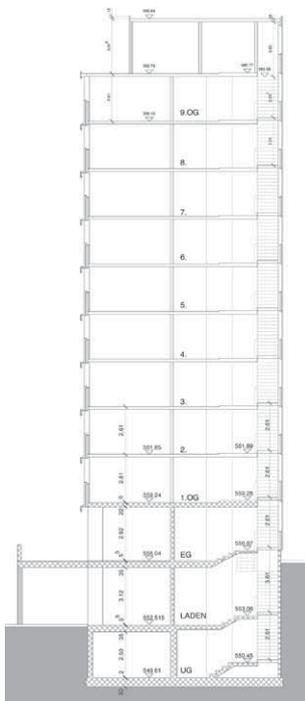
West Fassade (Objekt Nr. 3018.3.01)

Überbauung Fellergut in Bern-Bümpliz 5 Scheibenhäuser, baugleich mit unterschiedlichen Längen

Objekt Nr. 3018.3.04-08

Die baugleichen Scheibenhäuser mit unterschiedlichen Längen sind ein Schottenbau, die Längsfassaden sind nicht tragend. Die Wohnungstypen mit einem variierenden Achsraster von 2.16 Meter bis 3.66 Meter und eingezogenen Balkonen sind für diese Überbauung entwickelt worden.

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Gebäudeschnitt: 1. bis 9. OG und Dachaufbauten in Grosstafelbauweise, Sockelgeschosse in Ortbeton (Objekt 3018.3.06)
Quelle: Archiv EBG



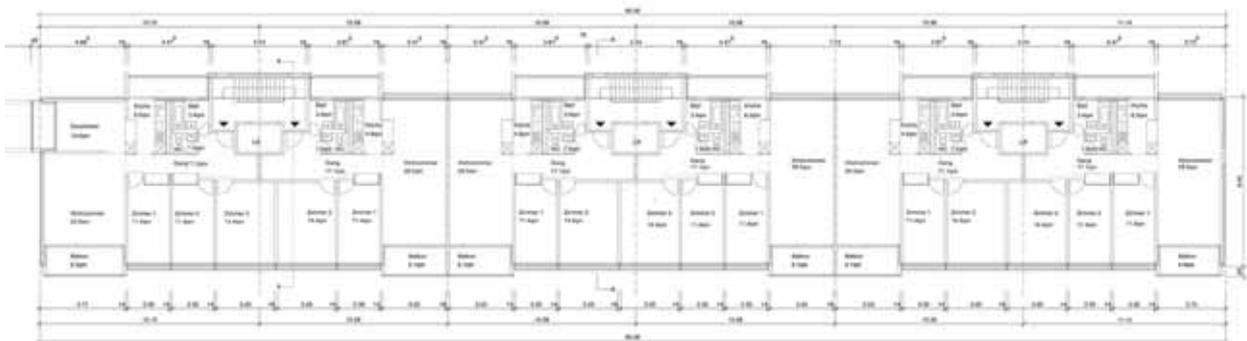
Süd Fassade während Gesamtanierung (Objekt Nr. 3018.3.06)



West Fassade (Objekt Nr. 3018.3.08)



Süd Fassade (Objekt Nr. 3018.3.05)



Grundriss 1. bis 9. Obergeschoss (Objekt 3018.3.06)
Quelle: Archiv EBG

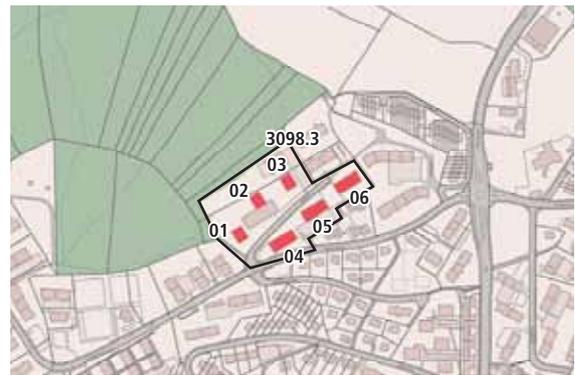
Überbauung Spühli in Schliern b. Köniz
 Überbauung Nr. 3098.3

3 Hochhäuser, baugleich
 Objekt Nr. 3098.3.01-03

3 Mehrfamilienhäuser, baugleich
 Objekt Nr. 3098.3.04-06

Die von Eduard Helfer in den Jahren 1970 bis 1971 erstellten Gebäude wirken monolithisch und weisen nicht die typischen Strukturen von Grosstafelbauten auf. Die Überbauung besteht aus drei baugleichen, gedungenen Hochhäusern und drei baugleichen Mehrfamilienhäusern und wirkt sehr homogen.

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



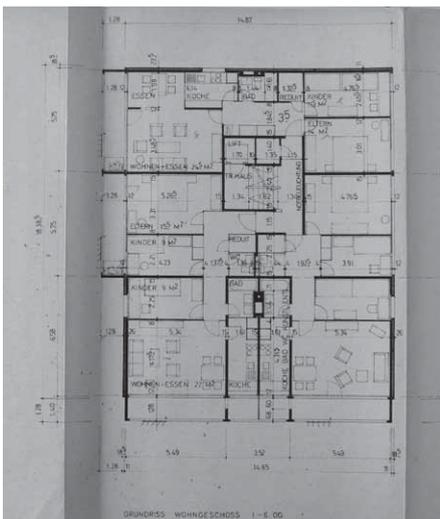
Ausschnitt Katasterplan 1:10'000



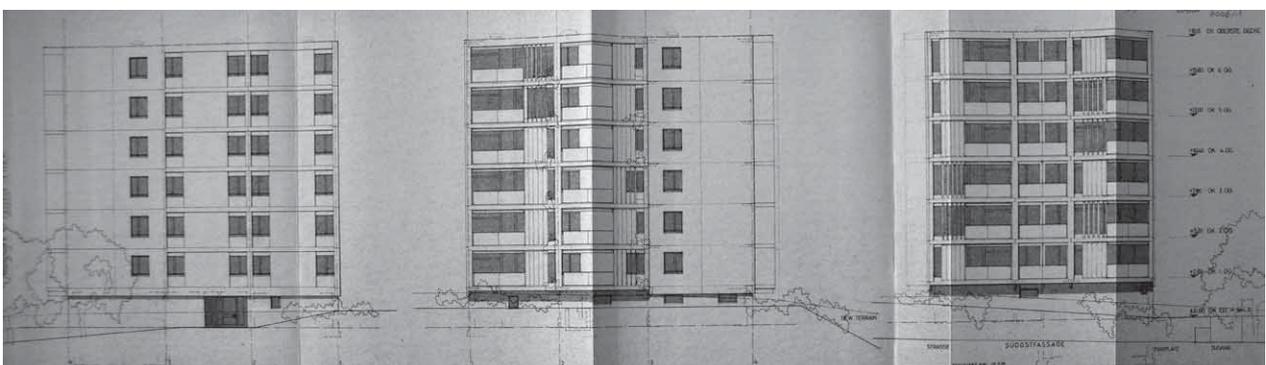
Süd Fassade (Objekt Nr. 3098.3.05)



Nord und West Fassaden (Objekt Nr. 3098.3.01)



Grundriss Wohngeschoss 1. bis 6.OG (Objekte 3098.3.01-03)
 Quelle: Archiv der Gemeinde Köniz



Fassaden: Nordostfassade / Südwestfassade / Südostfassade (Objekte 3098.3.01-03)
 Quelle: Archiv der Gemeinde Köniz

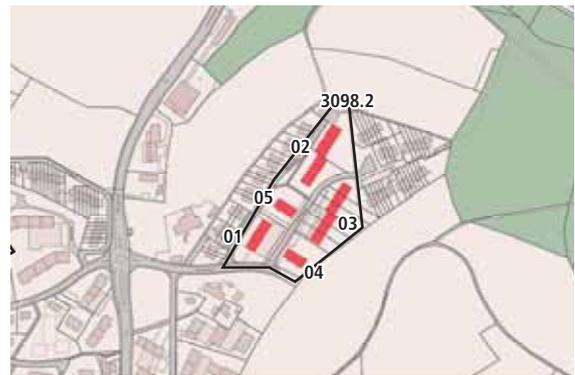
Überbauung Schliern Nord in Schliern b. Köniz
Überbauung Nr. 3098.2

3 Mehrfamilienhäuser, baugleich
Objekt Nr. 3098.2.01-03

2 Hochhäuser, baugleich
Objekt Nr. 3098.2.04-05

Die in Grosstafelbauweise erstellte Siedlung besteht aus drei baugleichen Mehrfamilienhäusern und zwei baugleichen Hochhäusern. Sie ist 1971 bis 1972 erstellt worden. Auffallend sind die unterschiedlichen Fassadensanierungen, die teilweise die ursprüngliche Fassadenstruktur verunklären.

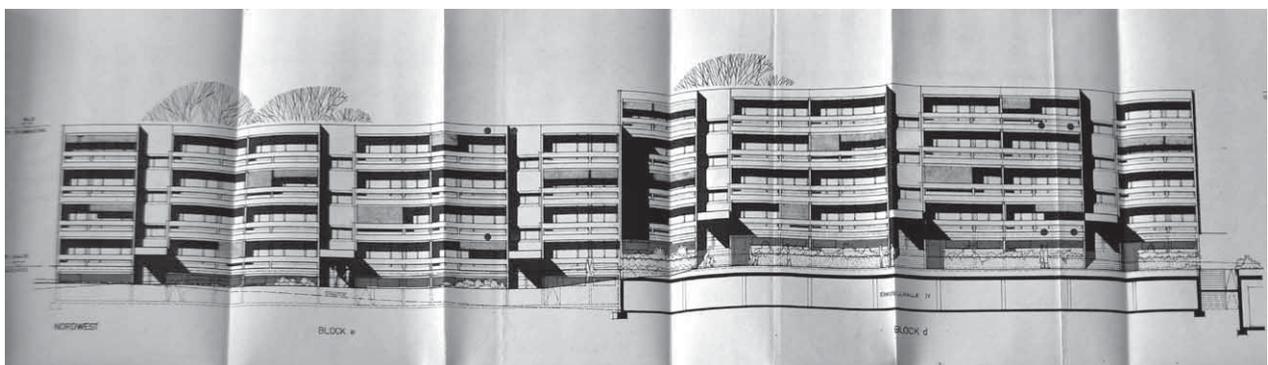
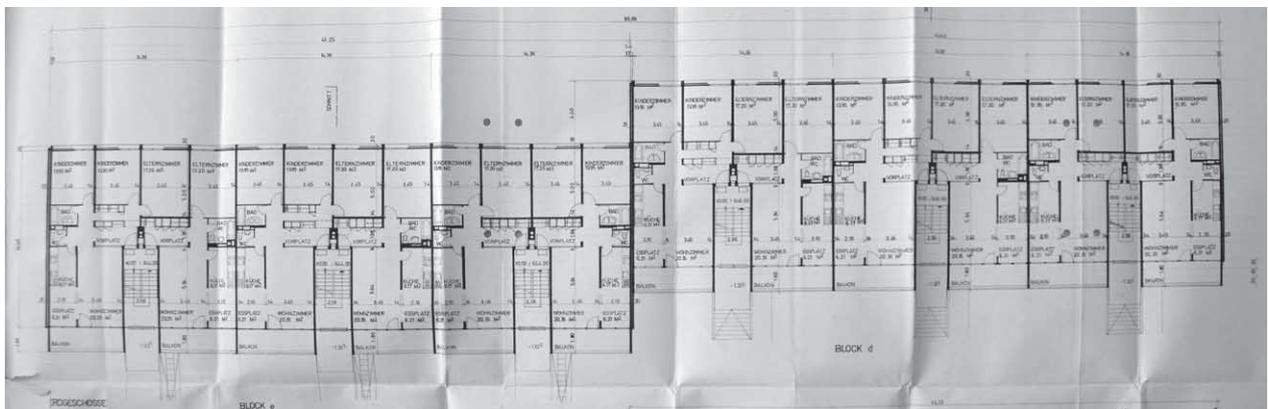
Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang



Ausschnitt Katasterplan 1:10'000



Nordwest Fassade (Objekt Nr. 3098.2.01)



Grundriss / Nordwest Fassade (Objekt Nr. 3098.2.02 und 03)
Quelle: Archiv der Gemeinde Köniz

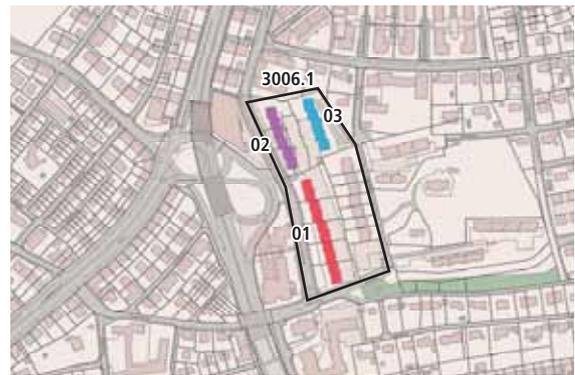
Überbauung Freudenbergplatz in Bern
 Überbauung Nr. 3006.1.01

1 Kettenhaus
 Objekt Nr. 3006.1.01

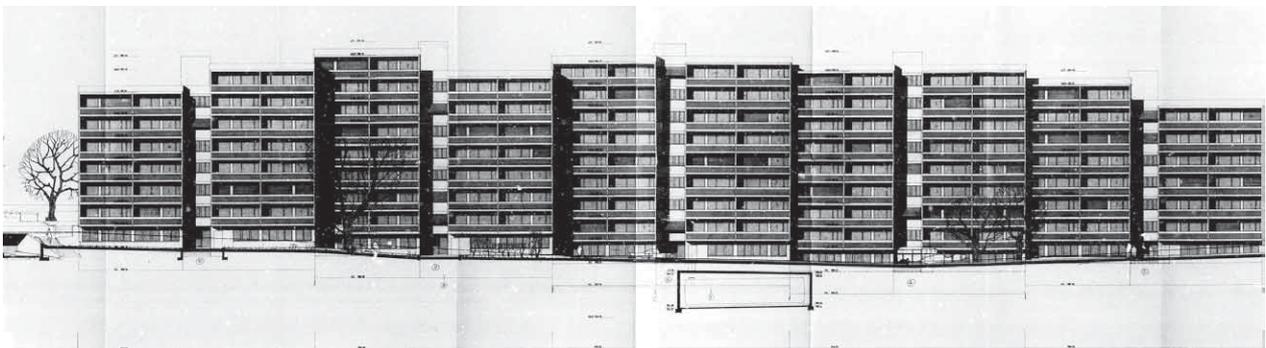
Nach dem Überbauungsplan Freudenbergplatz von 1964 ist von unterschiedlichen Bauherrschaften und Architekten das Baufeld während den Jahren 1966 bis 67 bebaut worden.

Das Kettenhaus ist als Solitär in der Grosstafelbauweise erstellt worden.

Weitere Angaben zum Objekt siehe Datenblätter der Strukturanalyse im Anhang

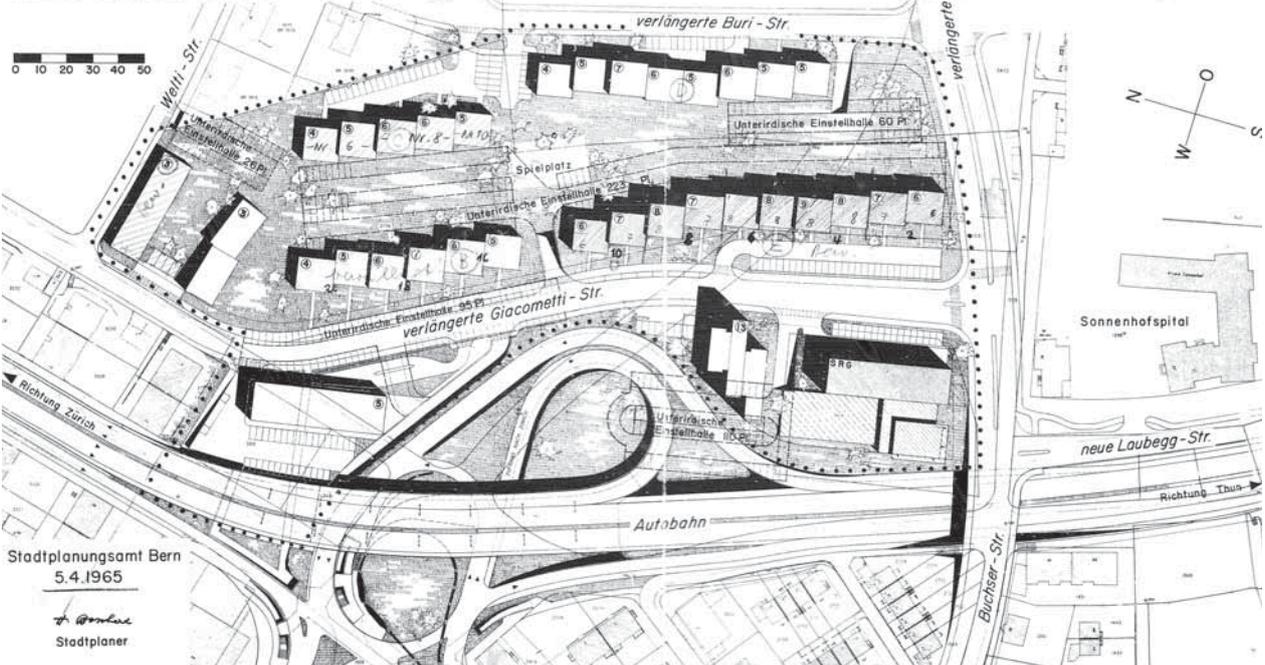


Ausschnitt Katasterplan 1:10'000



Bebauungsplan Freudenbergplatz

Ersetzt Plan No. 4039 vom 25.8.1964



West Fassade / Bebauungsplan Freudenbergplatz von 1965
 Quelle: Planarchiv der Stadt Bern

7.3

Fazit der Analyse

Während der gesamten Periode der industriellen Fertigung sind fortwährend Bauten in Mischbauweise (Beton/Mauerwerk) oder in Ortbetonbauweise erstellt worden. Oftmals sind Sandwich-Betonelemente als tragende Fassadenbauteile eingesetzt oder die Balkonschichten in Elementbauweise erstellt worden. Infolge dessen ähneln viele Bauten äusserlich den Grosstafelbauten. Dieser Umstand erschwerte die Inventarisierung wesentlich.

Die Analyse widerlegte jedoch die zu Beginn der Arbeit aufgestellte These: Es gibt sogar weniger Grosstafelbauten als angenommen. Teilweise wird in der Literatur und in Inventaren der Begriff „Grosstafelbauweise“ nicht präzise angewandt und liefert so falsche Informationen. Als Beispiel dienen die beiden Grosssiedlungen Schwabgut und Bethlehemacker, die generell als Grosstafelbauten aufgeführt werden; ein erheblicher Anteil an Gebäuden ist jedoch in traditioneller Mischbauweise erstellt worden. Ein weiteres Beispiel liefert die oft als Grosstafelbau aufgeführte Siedlung Kleefeld, bei der lediglich 3 von 12 Bauten in Grosstafelbauweise erstellt sind, die restlichen sind in Ortbeton mittels Einsatz von Tunnelschalungen erstellt worden.

Auffällig ist der kleine Personenkreis der Projektbeteiligten, die sich im Grosstafelbau engagiert haben. Mit Ausnahme der Überbauung Schliern Nord und dem Solitär an der Giacomettistrasse in Bern sind die Projekte im Kreise um die Architekten Ernst + Gret Reinhard und Eduard Helfer, dem Bauingenieur Fritz Berger der Firma Emch + Berger und dem Unternehmen Element AG Tafers realisiert worden. Diese Konstellation von Architekten, Ingenieuren und Elementwerk realisierten die gesamten Grosstafelbauten in Bern West. Der Markt war abgeschottet und es gab keinen Austausch mit anderen Verfahren.

Damit mit Grosstafelbauten Kostensenkungen erzielt werden konnten, waren Grossüberbauungen notwendig. Dies erforderte die Erschliessung entsprechender Entwicklungsgebiete. Vermutlich konnte in Bern die lose Gruppe der Architekten, Ingenieure und Unternehmer nicht mit derselben Beharrlichkeit der Baugrunderschliessung nachgehen wie der Generalunternehmer Ernst Göhner AG im Raume Zürich.



Kein Grosstafelbau: Konventionelle Massivbauweise; Fassaden mit Sandwichelementen und Balkonelementen (Objekt Nr. 3072.4.04)



Kein Grosstafelbau: Mischbauweise (Backstein und Beton), lediglich Balkonschicht in Elementbau (Objekt Nr. 3098.1.12)



Kein Grosstafelbau: Wird in Literatur als typische Siedlung in Grosstafelbauweise aufgeführt (Objekte Nr. 3018.2.09 - 12)



Grosstafelbau (Fellergut Bern Bümplitz): Letzte Grossüberbauung in Bern in Grosstafelbauweise (Objekte Nr. 3018.3.06 und 03)

Quellennachweis

[1-49] Gedruckte Quelle – Literatur

- [01] Bachmann, Hubert u.a.: *Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau*, 2. Auflage, Ernst & Sohn, Berlin 2010
- [02] Blatter, Andreas Hrg.: *Wylerhüsli, Legendäres Berner Arbeiterquartier im Wylerfeld*, 2011
- [03] Eisinger, Angelus: *Städte bauen, Städtebau und Stadtentwicklung in der Schweiz 1940-1970*, Verlag gta, 2004
- [04] Furter, Fabian und Schoeck-Ritschard, Patrick: *Göhner Wohnen, Hier+Jetzt*, Baden 2013
- [05] Frutig, Hugo und Reinhard, Hans u.a.: *Eduard Helfer Fotos*, 1983
- [06] Hannemann, Christine: *Die Platte, Industrialisierter Wohnungsbau in der DDR*, Verlag Vieweg, 1996
- [07] Hassler, Uta: *Bauten der Boomjahre, Paradoxien der Erhaltung*, IDB ETH Zürich, 2009
- [08] Hassler, Uta u.a.: *Häuser aus Beton, vom Stampfbeton zum Grosstafelbau*, Ernst Wasmuth Verlag und Universität Dortmund, 2004
- [09] Hassler, Uta: *Was der Architekt vom Stahlbeton wissen sollte, ein Leitfaden für Denkmalpflerger und Architekten*, gta Verlag, 2010
- [10] Ineichen, Hannes: *Hans und Gret Reinhard Bauten und Projekte 1942-1986; Reinhard-partner Architekten und Planer AG ab 1986*, Niggli, Sulgen 2013
- [11] Knaack, Ulrich; Chung-Klatte Sharon; Hasselbach, Reinhard: *Systembau; Prinzipien der Konstruktion*, Birkhäuser, Basel 2012
- [12] Niederhauser, Veronika Red.: *60 Jahre Rykart Architekten*, Rykart Architekten AG, Gümli-Gen 2010
- [13] Ronner, Heinz: *Schweizer Bausysteme 1*, Hrg. Heinz Ronner & Ralph Baenziger, 1969
- [14] Ronner, Heinz u.a.: *Bausysteme*, Architekturabteilung ETH Zürich, 1973
- [15] Rüdisühli, W.: *Der neuzeitliche Wohnungsbau; 20 Projekte und ausgeführte Bauten*, Baublatt AG, Rüslikon 1946
- [16] Rüdisühli, W. Red.: *Hochhäuser*, Schweizer Baublatt, Rüslikon 1956
- [17] Schiller, Günter: *Wohnhochhäuser in Plattenbauweise; Forschungsergebnisse Entwurf, Konstruktion, Bauphysik, Technologie*, Bauakademie der DDR, Berlin 1974
- [18] Schilling, Rudolf: *Rückbau und Wiedergutmachung, Was tun mit dem gebauten Kram?*, Verlag Birkhäuser, 1987
- [19] Schnell, Dieter u. a.: *Stadtführer Bern, Wohn- und Siedlungsbau in Bümpliz*, Hrg. Berner Heimatschutz, 2006
- [20] Schnell, Dieter: *Die Architekturkrise der 1970er-Jahre*, Hier+Jetzt, Baden 2013
- [21] Siegrist, A. Red.: *Das Hochhaus in der Schweiz, II. Ausgabe*, 1965
- [22] Stalder, Remo: *Strukturanalyse des Plattenbaus*, Schweizer Baublatt Nr. 61/1966
- [23] Jenatsch, Gian-Marco u. a.: *Werk à Serie, Fritz Stucky Architekt und Unternehmer*, Verlag gta, 2006
- [24] Strübin Rindisbacher, Johanna: *Willi Althaus, Architekt*, Hrg. Jürg Althaus, 2006
- [25] Widmer, Sigmund: *Ernst Göhner 1900-1971, Bauen in Norm*, Verein für wirtschaftshistorische Studien, Meilen 2000

- [26] [s.n.]: *Grossüberbauungen in der Stadt Bern und ihre Bewohnerinnen und Bewohner, Entwicklungen seit 1990 und aktueller Stand*, Stadt Bern, Abteilung Stadtentwicklung, Bern 2011
- [27] [s.n.]: *Ist unser Gebäude genügend erdbebensicher?*, Hrg. Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen, 2013
- [28] [s.n.]: *Erdbebensicherheit von Gebäuden – Rechts- und Haftungsfragen*. Hrg. Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen, Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik SGEB, Institut für Schweizerisches und Internationales Baurecht, Universität Freiburg, 2010

[50-99] Gedruckte Quellen – Periodika

- [50] Baeggli, Walter: *Industrialisierung im Wohnungsbau durch Grosstafelbauweise*, Schweizerische Bauzeitung 92(1974) Heft 10
- [51] Berger, Fritz: *Aussichten für die Bauindustrialisierung in der Schweiz*, Schweizerische Bauzeitung, 85(1967), Heft 44
- [52] Berger, Fritz und Reinhard, Hans u.a.: *Rationalisierung im Wohnungsbau, Ergebnisse einer Studientagung*, Schriftenreihe der Stiftung „Im Grüene“, Band 34, Haupt Bern, 1967
- [53] Berger, Fritz: *Das Wohnungswesen in der Schweiz*, Wirtschaftsbulletin der Zürcher Kantonalbank, 1973
- [54] Bovet, Jacques: *Die Grosstafelbauweise im Genfer Wohnungsbau*, Schweizerische Bauzeitung, 81(1963), Heft 20
- [55] Fünfschilling, Leonhard und Paverelli, Diego: *Industrialisierung des Bauens – aber wie?*, Das Werk, 55(1968), Heft 8
- [56] Giulia, Marino: *Le Lignon – Monument der späten Moderne*, sia, Tec21, 2013, Heft 24
- [57] Helfer, Eduard: *Die Überbauung Worblaufen*, Schweizerische Bauzeitung 84 (1966) Heft 35
- [58] Huber, Benedikt: *Zu den beiden Hochhausgruppen in Bern*, Das Werk, 45 (1958), Heft 1
- [59] Kindler, P.: *Voraussetzungen für die Industrialisierung des vorgefertigten Wohnungsbaues*, Schweizerische Bauzeitung, 92 (1974) Heft 10
- [60] Knopp, Susanna und Wassmer, Markus: *Der Reiz des Rationellen*, Werk, Bauen + Wohnen, Band 82/1995
- [61] Meyer-Bohe, Walter: *Geschichte der Vorfertigung*, Bauen + Wohnen, 28 (1974), Heft 2
- [62] Oswald, Franz: *Zum Siedlungsbau in Bern von ca. 960 bis ca. 1980*, Heimat heute, Berner Heimatschutz, 2013

- [63] Reinhard, Paul: *Vorfabriziertes Bauen*, Das Wohnen, 39 (1964), Heft 2
- [64] Reinhard, Paul: *Vorfabrikation und industrielle Bauweisen im schweizerischen Wohnungsbau*, Das Wohnen, 42 (1967), Heft 2
- [65] Roth, Alfred: *Rationelles Bauen: mit einigen Hinweisen auf die schweizerischen Verhältnisse*, Das Werk, 35 (1948), Heft 7
- [66] Schubiger, Richard: *Rationalisierung im Wohnungsbau: Gedanken zur Studienreise des SVV im Herbst 1965*, Schweizerische Bauzeitung, 84 (1966), Heft 14
- [67] Senn, Otto H.: *Das Quartier Wittigkofen in Bern*, Das Werk, 63 (1976), Heft 12
- [68] Szerdahelyi, D.: *Die Hochhäuser der Überbauung Worblaufen aus tragenden Backstein-Mauertafeln*, Schweizerische Bauzeitung 84 (1966), Heft 35
- [69] Tihamer, Koncz: *Vorfabrizierte Wohnhochhäuser: Entwurfsprinzipien*, Schweizer Ingenieur und Architekt, 110 (1992), Heft 30—31
- [70] Triebel, Wolfgang: *Wirtschaftlich Bauen durch Industrialisierung*, Schweizerische Bauzeitung, 92 (1974), Heft 10
- [71] Zenobi, G: *Vorfabrizierte Wandelemente aus Backstein nach dem Verfahren Preton*, Schweizerische Bauzeitung, 84 (1966), Heft 35
- [72] [s.n.]: *SIA-Tage 1985, 150 Jahre Sektion Bern*, Schweizer Ingenieur und Architekt, 103 (1985), Heft 21
- [73] [s.n.]: *Die neue Wohnung*, Periodikum element 16/1968, Hrg. VSZS Verband Schweizerischer Ziegel- und Steinfabrikanten, Zürich
- [74] [s.n.]: *Im grossen Massstab*, Heimatschutz Patrimoine: Hrg. Schweizer Heimatschutz, 2/2013
- [75] [s.n.]: *Überbauungen Gäbelbach, Schwabgut und Bethlehemacker*, Schweizerische Bauzeitung, 85 (1967), Heft 44
- [76] [s.n.]: *Tempogeladene Wohnüberbauungen Schwabgut und Gäbelbach*, Schweizer Baublatt, 58 (1966)
- [77] [s.n.]: *Bern – Tagungsort 1972: Ein Stadtgebilde eigener Art*, Das Wohnen, 47 (1972) Heft 4
- [78] [s.n.]: *Alterssiedlung*, Bauen + Wohnen, 24 (1970), Heft 5
- [79] [s.n.]: *Verwaltungsgebäude Papiermühlestrasse in Bern*, Das Werk, 50 (1963), Heft 11
- [80] [s.n.]: *Hochhäuser Gäbelbach in Bern*, Das Werk, 55 (1968), Heft 8
- [81] [s.n.]: *Hochhäuser der Überbauung Tscharnergut in Bern*, Bauen + Wohnen, 19 (1965), Heft 2
- [82] [s.n.]: *Hochhäuser im Neuhaus in Bern*, Das Werk, 45 (1958), Heft 1
- [83] [s.n.]: *Überbauung Schwabgut in Bern*, Das Werk, 54 (1967), Heft 8
- [84] [s.n.]: *Inserat der Peikert Bau AG*, Bauen + Wohnen, 22 (1968), Heft 10

[101-199] Ungedruckte Quellen – Archive

- [101] Planarchiv der Stadt Bern, Bauinspektorat, 3001 Bern
- [102] Planarchiv der Gemeinde Köniz, Bauinspektorat, 3098 Köniz
- [103] Planarchiv der Gemeinde Ostermundigen, Departement Hochbau, 3072 Ostermundigen
- [104] Planarchiv der Gemeinde Wohlen, Departement Bau und Planung, 3033 Wohlen
- [105] Planarchiv der Gemeinde Zollikofen, Departement Bau und Umwelt, 3052 Zollikofen
- [106] Planarchiv der Gemeinde Münchenbuchsee, Bauverwaltung, 3053 Münchenbuchsee

- [110] Planarchiv der Emch + Berger AG, Bern
- [111] Planarchiv smt ag, Bern (ehemals Steiner + Grimm Bern)
- [112] Planarchiv Weber+Brönnimann AG Bern

- [120] Archiv Denkmalpflege Kanton Bern
- [121] Archiv Denkmalpflege Stadt Bern

[201-299] Inventare

- [201] Bauinventar des Kantons Bern
- [202] Bauinventar der Stadt Bern
- [203] ISOS Bern, 1. Fassung 08.2001/hjr
- [204] ISOS Bümpliz-Bethlehem, 2. Fassung 01.2002
- [205] ISOS Worbletal, 2. Fassung 09.1999/zwe

[301-399] Gesprächspartner

- [301] Kläy, Heinz, 3053 Münchenbuchsee: ehemaliges Kadermitglied der Element AG, Tafers
Gespräch geführt am 5. Juni 2014

[400-499] Internetquellen

- [401] <http://www.element.ch> Homepage der Element AG Stand Mai 2014
- [402] <http://www.hw-ing.ch> Homegape Hartenbach Wenger AG Bern Stand Mai 2014

Personen und Institutionen

- BSA Bund Schweizer Architekten
- SIA Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

Abbildungsnachweis

Sämtliche Fotos und Bilder ohne Quellenangabe stammen vom Autor.

Lektorat

Christian de Simoni
Dr. phil., Texter, Autor
Erlenweg 38, 3005 Bern

Autor

Matthias Lüthi (geb 1972) hat nach der Lehre aus Bauzeichner an der Ingenieurschule Burgdorf im Jahre 1996 das Studium als Bauingenieur HTL abgeschlossen. Er arbeitete bei den Berner Ingenieurbüros Machand + Partner AG (Ingenta) und smt AG. Durch den Planerauftrag für eine anstehende Gesamtsanierung eines Scheibenhauses der Überbauung Fellergut ist er mit der Thematik der Grosstafelbauweise zum ersten Mal konfrontiert worden. Die im Detail hochentwickelt Bauweise beeindruckte ihn und leitete ihn zum Thema dieser Diplomarbeit. Matthias Lüthi leitet zur Zeit die Abteilung Konstruktiver Ingenieurbau und ist Geschäftsleitungsmitglied der Weber+Brönnimann AG in Bern.

„Ich, Matthias Lüthi, erkläre, dass in der vorliegenden Abschlussarbeit die von mir benutzten Hilfsmittel und die mir persönlich zuteil gewordene Hilfe ordnungsgemäss angegeben sind.“



Bern, 15. September 2014.