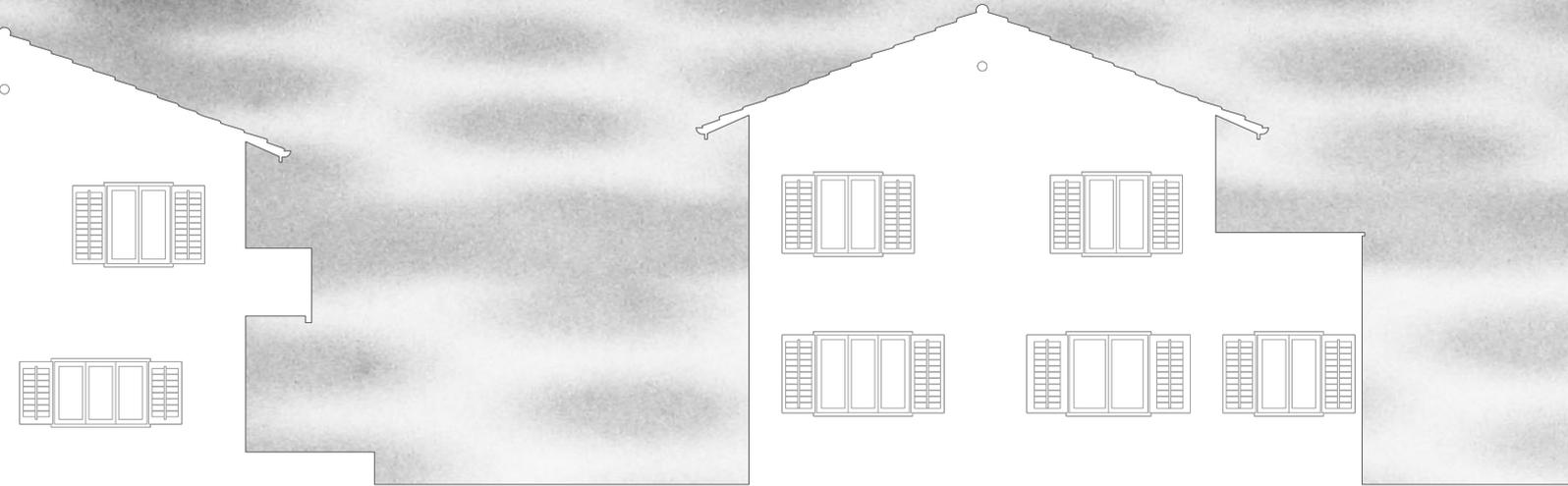


Das Einfamilienhausquartier der postfossilen Zeit

Interventionen für ein offenes, suffizientes Wohnen mit solarer, innovativer Architektur





Architektur, Gestaltung
und Bauingenieurwesen

Institut Konstruktives Entwerfen

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW
Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen
Masterstudiengang Architektur
Institut Konstruktives Entwerfen IKE

Thesisarbeit zur Erlangung des Master of Arts ZFH in Architektur
Eingereicht am Zentrum Konstruktives Entwerfen von: Severin Andermatt

Dozenten Vorbereitung	Ingrid Burgdorf, Andreas Sonderegger
Dozenten Thesis	Ingrid Burgdorf, Astrid Stauer, Andreas Sonderegger
Koreferenten	Franz Romero, Marco Graber
Fachexperte	Renato Nüesch
Umschlag	Hintergrund: Modellaufnahme, Abstraktion von transparenten Photovoltaik Modulen mit monokristallinen Silizium-Zellen Vordergrund: Fassadenansicht Severin Andermatt

© Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Departement Architektur,
Gestaltung und Bauingenieurwesen und bei dem Autor Severin Andermatt

Winterthur, Juli 2021

INHALT

- 3 **Vorwort der Dozenten**

- 4 **Ausgangslage**
 - Einleitung
 - Die Schwelle zur postfossilen Zeit
 - Fossile Energieträger in der Architektur
 - Der Traum des Einfamilienhauses

- 8 **Architektonische Fragestellung**
 - Steigende Bedürfnisse an das Einfamilienhaus

- 9 **Untersuchungsschwerpunkte**

- 10 **Gebäudetypologie**
 - Die fünfziger Jahre als suffizientes Vorbild
- 14 **Lokale Energieproduktion**
 - Das Einfamilienhausquartier wird zum lokalen Kraftwerk
 - Architektur der postfossilen Zeit und der Klimawandel
 - Sanieren mit Dämmung oder Ersetzen der bestehenden Substanz?
 - Wärme und Strom
 - Strom-Autarkie?

- 18 **Untersuchungsgebiet**
 - Gemeinde Wettingen
 - Entwicklung zwischen 1900 und 1960
 - Projektstandort
 - Topografie
 - Quartier „Unteri und Oberi Chilezelg“
 - Wandel der Bedürfnisse an ein Einfamilienhausquartier
 - Heutiger und zukünftiger Energiebedarf des Untersuchungsgebietes

- Lösungsansätze**
- 26 **Wärmeerzeugungspotenzial**
 - Erdwärmesondenpumpen und Wärmeverbund
- 27 **Stromerzeugungspotenzial**
 - Photovoltaik als lokales Kraftwerk
- 28 **Elementkatalog mit architektonischen Ansätzen**
 - Der Unterstand – Basis für „fast“ alles
 - Das Gartenhaus – Sommer- und Gewächshaus
 - Der Pavillon – Arbeits- und Genussraum
 - Die Arkade – quaterverbindendes Objekt
- 36 **Energiespeicherung**
 - Erdsondenwärmepumpe
 - Wärmeverbund – Umweltfreundliche Wärme aus dem Quartier
 - Die Salzwasser-Batterie vor Ort
 - Elektrolyse
 - Hubkraftwerk mit Sandkisten im Quartier

- 40 **Entwurfsbeispiel**
 - Entschleunigter Strassenraum
 - Leben, Wohnen und Arbeiten –
 - wird über verschiedenste Alters- und Lebensformen möglich

- 48 **Reflexion**

- 50 **Quellennachweis**

- 51 **Danksagung**

- 52 **Anhang**
 - Berechnungen Exkurs
 - Entwicklung Wettingen

VORWORT DER DOZENTEN

Einfamilienhausquartiere sind in Bezug auf ressourcenschonende Bauen eine grundlegende Herausforderung. Die nachhaltige Nutzung des Bodens ist aufgrund der geringen Dichte und der spezifischen Eigentumsstruktur kaum zu optimieren. Mit dem Flächenverbrauch pro Person und der vergleichsweise geringen Kompaktheit pro Wohneinheit ist auch der Energieverbrauch überdurchschnittlich hoch. Gemäss einer Studie der EPFL Lausanne konsumieren die Einfamilienhäuser in stadtnahen Gebieten derzeit 6.5 mal mehr Energie, als es in der 2000-Watt Gesellschaft erlaubt wäre.

Vor dem Hintergrund dieser Fragestellung widmet sich Severin Andermatt am Beispiel von Wettingen einer typischen Siedlung von Einfamilienhäusern der 50er und 60er Jahre. Um unabhängig von der Sanierung einzelner Häuser zu bleiben, sucht die Masterthesis nach übergeordneten Strategien, die Nachhaltigkeit der Siedlung insgesamt zu verbessern. Mit dem Ziel, zusätzliche Dachflächen für die Gewinnung von Solarenergie zu erhalten, wird ein Konzept von Infrastrukturbauten vorgeschlagen: Der Verkehrsbereich der Strasse wird verschmälert zugunsten einer strassenbegleitenden Überdachung des öffentlichen Grundes, welche Schatten spendet, vor Regen schützt oder als Unterstand für Autos oder Fahrräder genutzt werden kann. Als zweite Massnahme werden als Nutzungserweiterung der einzelnen Häuser kleine individuelle Bauten angedacht, welche vorgefertigt und nach einem Katalogsystem produziert werden. So sind je nach Bedürfnis unterschiedliche Ausbaustände – vom offenen Unterstand oder der Gartenlaube bis hin zum geheizten Bastelraum – möglich. In der Bilanz zeigt sich, dass mit den vorgeschlagenen Massnahmen die Photovoltaik auf den Dachflächen mehr als verdoppelt werden kann. Ein Exkurs zum Thema der Energiespeicherung rundet die Masterthesis ab.

Mit den entwickelten Strategien zur Gewinnung von solarer Energie macht die Arbeit einen beachtenswerten Vorschlag zur Fragestellung der Nachhaltigkeit von Einfamilienhausquartieren, wenngleich die gestalterische Dimension noch tiefer hätte bearbeitet werden können. Insgesamt leistet Severin Andermatt mit seiner Masterthesis einen sehr sorgfältigen und engagierten Beitrag zu der gewählten Fragestellung des nachhaltigen Bauens.

AUSGANGSLAGE

Einleitung

Ein unternutztes, überaltertes, sanierungsbedürftiges, aber typologisch interessantes Einfamilienhausquartier in die postfossile Zeit zu überführen, scheint ein hoffnungsloses Unterfangen. Dazu den Charme der suffizienten Einfamilienhäuser der fünfziger Jahre zu erhalten und so einen Versuch zu starten, den steigenden Platzbedürfnissen sowie den thermischen und energietechnischen Bedürfnissen gerecht zu werden, scheint ein Ding der Unmöglichkeit. Bleibt also nur eine Neuüberbauung?

Diese Frage stellt sich kaum für die Besitzerinnen und Besitzer. Sie lieben ihre Häuschen, ihre vier Wände mit dem typischen Charme und der grünen Umgebung. Sie sind aber durch den Generationenwechsel und die Verjüngung durch junge, urban denkende Menschen und Familien offener für gemeinsame Projekte.

In dieser Untersuchung wird aufgezeigt, dass es möglich ist, den individuellen Ansprüchen der Quartierbewohnerinnen und -bewohnern mit ihren finanziellen Machbarkeiten und räumlichen Wünschen gerecht zu werden und ihnen die Möglichkeit zu geben, ihre Häuser ökologisch und suffizient über einen unbestimmten Zeitraum weiterzuentwickeln. Ziel soll nicht allein eine charakter- und typologieverändernde Sanierung sein, sondern es sollen andere Wege zu einem energieneutralen Wohnen führen.

Nebst der Nutzung der guten bestehenden Flächeneffizienz dieser Einfamilienhäuser kommt der Energiegewinnung die grösste Aufmerksamkeit zu. Die Energie wird für das eigene Haus individuell mit neuen zeitgemässen Infrastrukturelementen hergestellt und mit den Nachbargebäuden vernetzt. Diese Infrastrukturelemente sind in einem Elementkatalog zusammengefasst. Sie bieten vom einfachen Unterstand als Basis, über ein Gartenhaus als Sommer- und Gewächshaus, bis hin zum Pavillon als Arbeits- und Genussraum, unterschiedlichste Möglichkeiten an. Diese Elemente sind wandelbar und verdichten das Quartier einheitlich.

Als öffentlicher Raum leistet die Strasse ihren Beitrag dazu. In Form einer energieerzeugenden Arkade als quaterverbindendes Element und einer bewusst geplanten Strassenversmälnerung wird dem Langsamverkehr und den Menschen im Quartier Rechnung getragen.

Für diese gemeinsame Projekte braucht es die Unterstützung der öffentlichen Hand, der Gemeinde und der gemeinsame Wille und die Freude an Veränderungen im Quartier. Der Nutzen für die Gesellschaft, für die Umwelt und für den Beitrag zum Klimaschutz sind so eine Bereicherung auch für die Architektur.

