

UMWELT UND PLANUNG



Univ.-Prof. Arch. DI Dr.
Martin Treberspurg, BOKU Wien
Initiator der Serie „Umwelt und
Planung“

„KOLLEKTIVE INTELLIGENZ“ – EINE STUDIE ZUR ERÖRTERUNG DES POTENZIALS RÄUMLICH-/ ENERGETISCHER OPTIMIERUNG IM STÄDTEBAU

Während die Prinzipien biologischer Morphogenese Architekten und Designern bereits seit Längerem als reichhaltige Inspirationsquelle dienen, werden sie auf städtebaulichem Maßstab bis heute eher selten produktiv als Analogie genutzt. Dies ist insofern verwunderlich, als dass praktisch jedes städtebauliche Projekt das sorgfältige Abwägen einer Vielzahl planerischer Größen erforderlich macht, ohne dass es dabei eine einzelne, „richtige“ Lösung geben kann – eine Aufgabe, bei der rechnerbasierte Selbstbildungsprozesse durchaus gute Ergebnisse erzielen können.

Die vorliegende Studie beschäftigt sich daher mit der Frage der Übertragbarkeit und dem potenziellen Nutzen solcher Prozesse in städtebaulichen¹ Strukturen. Hypothese der Untersuchung ist, dass sich eine sowohl hinsichtlich ökologischer Leistungsfähigkeit als auch architektonischer Qualität optimierte Verteilung von Wohneinheiten erreichen lässt, die für die individuelle Wohnqualität ebenso wie für die gesamte Siedlung messbare Vorzüge bringt. Die Untersuchung zielt darauf ab, zu einem in der Praxis anwendbaren, das heißt ökonomisch sinnvollen und technisch realisierbaren Ansatz zu gelangen.

Prototyp

Als konkretes Versuchsgebiet für die hier dargestellte prototypische Untersuchung dient eine Brachfläche von ca. zehn Hektar Größe im Süden Wiens. Da das Gebiet von einer eher kleinteiligen Bebauungsstruktur umgeben ist, gehen wir zunächst vom städtebaulichen Modell der „Gartensiedlung“ aus, dessen Vorzüge als verdichteter Hybrid von Gartenstadt und Kleingartensiedlung momentan wieder häufig diskutiert werden². Es sei angemerkt, dass die Auswahl der Bebauungsform keine zwingende Voraussetzung für die vorgeschlagene Entwurfsmethode ist, sondern lediglich aufgrund der Struktur des urbanen Umfelds gewählt wurde. Prinzipiell lassen sich die erarbeiteten Erkenntnisse durchaus auch auf andere Bebauungsformen und urbane Dichtegrade anwenden.

Die Aufteilung der Gesamtkubatur einer zunächst frei bestimmbaren Bebauungsdichte erfolgt durch ein Computermodell, das eine optimierte Verteilung der einzelnen Gebäude im Hinblick auf eine Vielzahl verschiedener Faktoren möglich macht. Während die Beschaffenheit dieser Parameter im Grunde genommen frei wählbar ist, wurden für dieses Projekt die Folgenden als relevant festgelegt: Sonneneintrag und Belichtung, Ausblick und Einsehbarkeit, Entfernung von lokalen Störquellen (Straßenlärm etc.) und minimale Erschließungsflächen innerhalb der Siedlung³. Es sind dabei vor allem zwei Aspekte dieser Herangehensweise, die zu deutlichen stadtstrukturellen Unterschieden im Vergleich zu traditionell geplanten Gartensiedlungen führen:

Zum einen erfolgt die Optimierung der Baumasseverteilung praktisch gleichzeitig nach architektonischen wie auch städtebaulichen Gesichtspunkten, das heißt die normalerweise sequenzielle Bearbeitung von zunächst urbanen und später dann architektonischen Aufgaben wird zugunsten einer ganzheitlichen Entwurfsmethode verworfen. Zum anderen stellen wir die Erschließung und Durchwegung der Parzelle – einen Planungsparameter, der im Allgemeinen einen überproportional

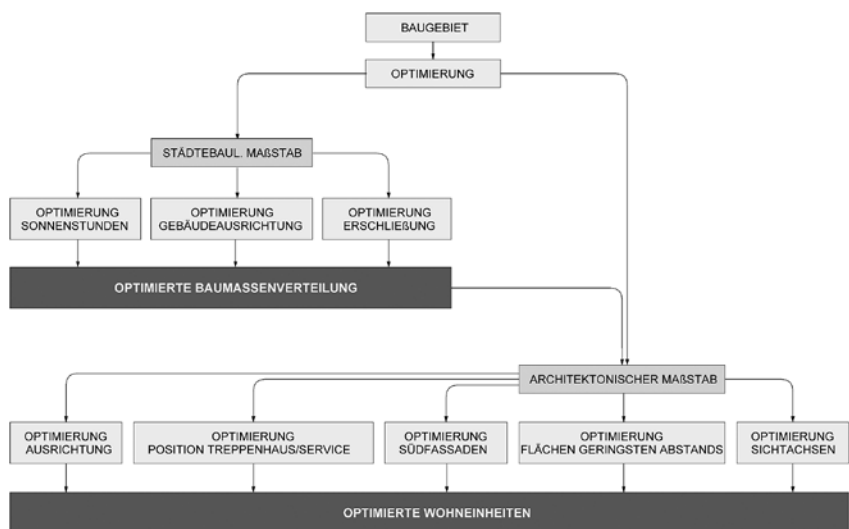


Abb. 1: Ablauf des Optimierungsalgorithmus.

¹ Im Rahmen der Studie wurden Parzellen bis 10 ha Größe untersucht.

² Beispielsweise: Gartensiedlung Wien-Aspern, 2009.

³ Die Gewichtung der einzelnen Parameter kann bzw. muss a priori festgesetzt werden.

großen Einfluss auf die Verteilung der Wohneinheiten hat – zunächst hinten an. So wird vermieden, dass es zu Situationen kommt, in denen städtebaulich sinnvolle Maßnahmen architektonische Qualitäten mindern, wie beispielsweise unerwünschte Sichtbeziehungen oder unzureichende Belichtung einzelner Wohnungen. Die dem Verteilungsmuster stets zugrunde liegende Fragestellung ist dabei sehr einfach: Wie kann man Wohneinheiten so auf einer Fläche verteilen, dass gleichzeitig der individuelle wie auch der kollektive Nutzen maximiert wird? Im übertragenen Sinn bedeutet das in gewisser Weise die gleichzeitige Diskussion architektonischer Kriterien (wie garantiere ich minimale Einsicht in einen Schlafbereich etc.) und städtebaulicher Parameter (wie erreicht die gesamte Siedlung die bestmögliche Besonnung etc.).

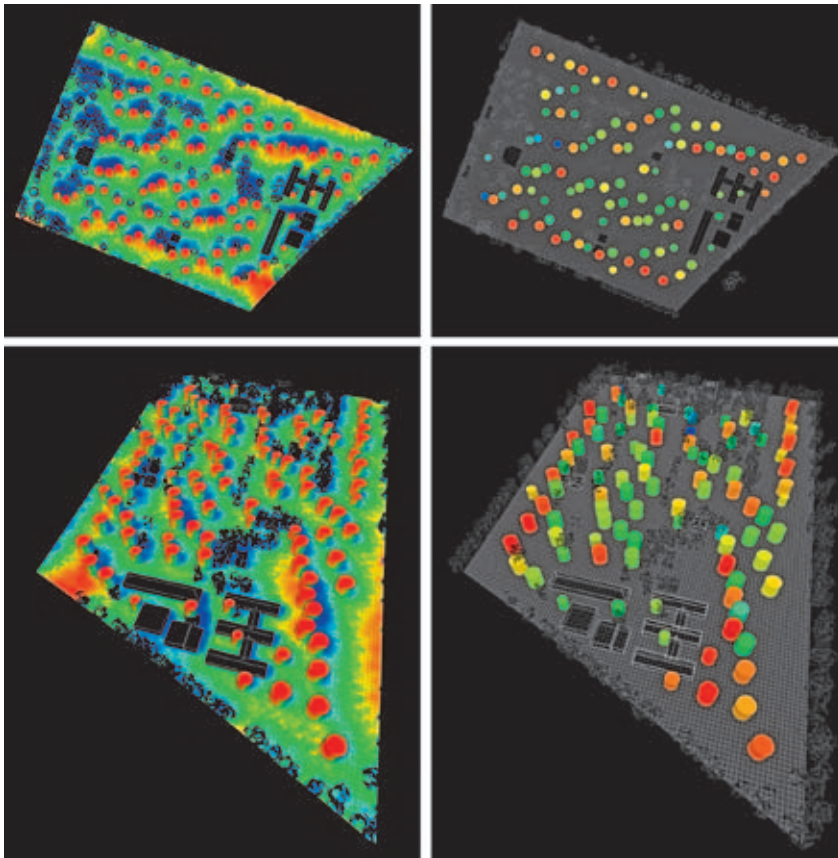


Abb. 2: Verteilung der einzelnen Einheiten auf dem Projektgebiet (Das Verhältnis von minimaler zu maximaler, über das Jahr gemittelter Besonnung liegt bei 1:1,124).

Einen möglichen Lösungsansatz für solche nicht eindeutig lösbaren Probleme liefert die Simulation naturverwandter Selbstbildungsprozesse, die in diesem Projekt für die Berechnung herangezogen werden. Interessant ist dieser Ansatz auch insofern, als dass jenseits der faktisch messbaren Leistungsfähigkeit einer Agglomeration auch deren ästhetische Charakteristika in einer städtebaulichen Analogie überzeugen: Selbst großflächige natürliche Formationen erscheinen selten monoton oder repetitiv – eine unerwünschte Eigenschaft, die sich bei größeren Wohnsiedlungen häufig nicht ohne weiteres vermeiden lässt.

Das Resultat der Berechnung ist eine lose, scheinbar willkürliche Verteilung der einzelnen Wohneinheiten auf dem Baugebiet. Einheiten werden folgerichtig dort platziert, wo das architektonische Potenzial in Form von Belichtung, Aussicht, Privatheit und Ruhe am größten ist.

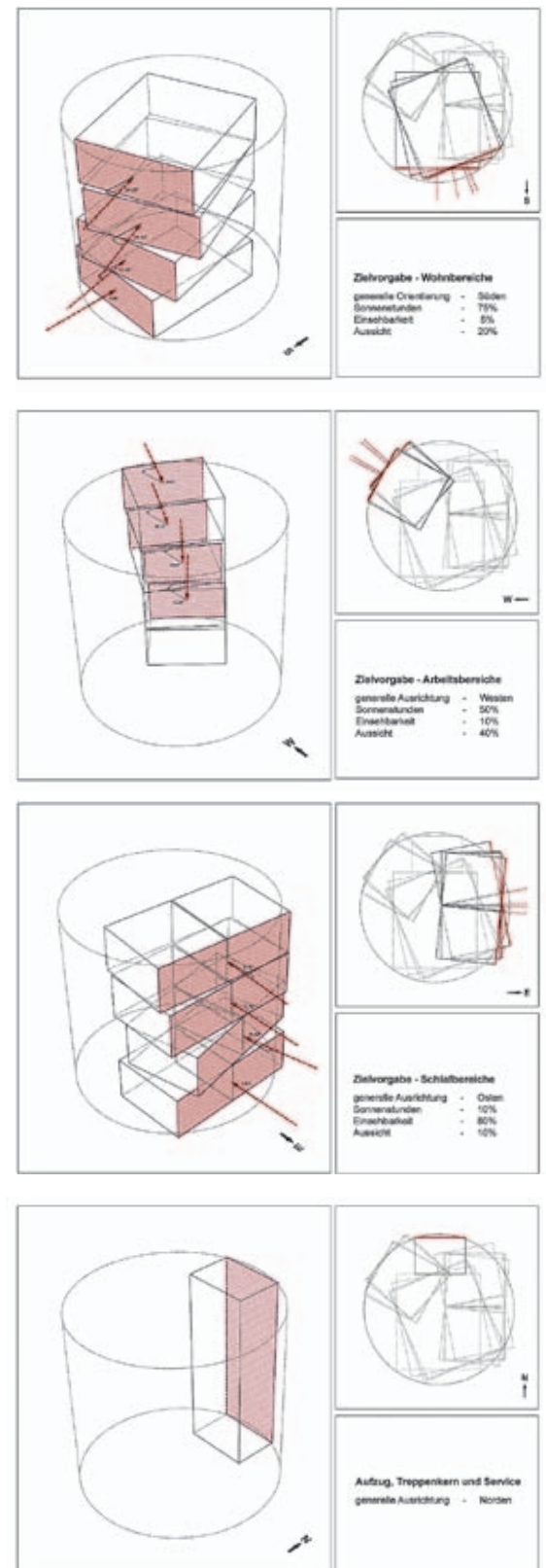
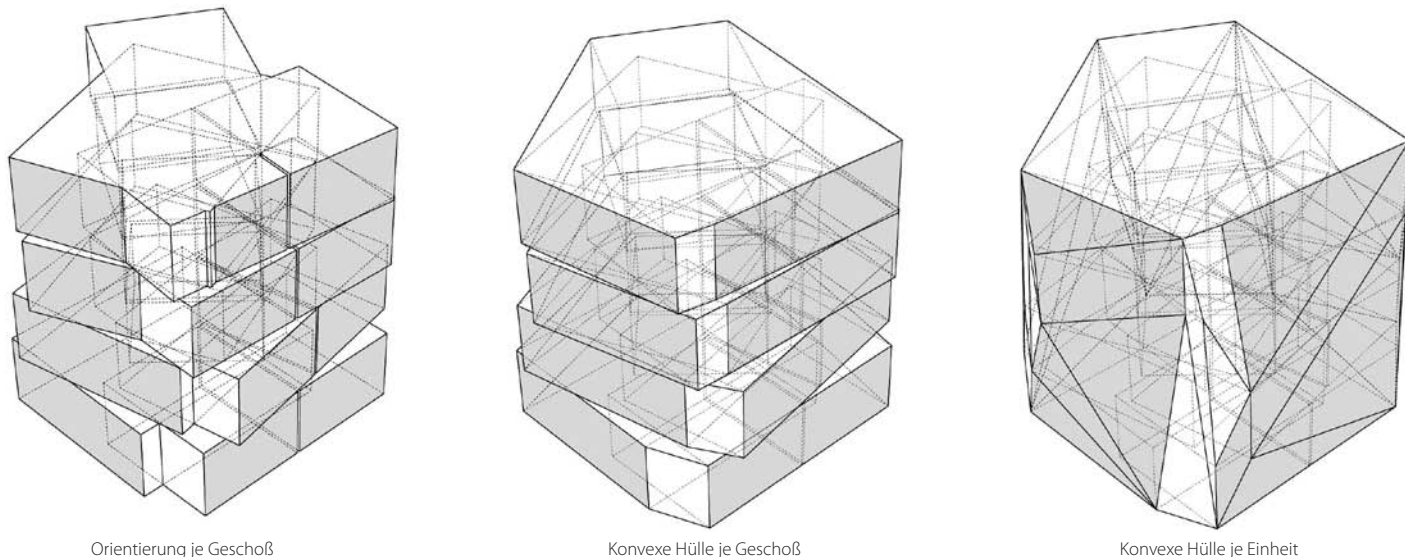


Abb. 3: Prinzipielle Optimierung der einzelnen Wohnbereiche je Geschöß.

Abb. 4: Geometrie der Hüllfläche.



Da in die Berechnung lokale Parameter wie Bestandsgebäude oder Vegetation gleichermaßen eingehen wie die neue Kubatur, ergeben sich Reaktionen auf den bestehenden Stadtraum auf natürliche Art und Weise. Zusammenfassend lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt folgende Vorteile feststellen:

1. Belichtung

Für jede gewählte Bebauungsdichte lässt sich präzise diejenige Anordnung finden, welche die bestmögliche Besonnung⁴ der einzelnen Wohneinheiten garantiert. Dies ist nicht nur bezüglich der unmittelbar erfahrbaren Wohnqualität ein entscheidender Faktor, erweitert das hier vorgestellte Modell städtebaulicher Baumasseverteilung doch faktisch den Gedanken nachhaltigen Bauens auf den Stadtraum. Es ermöglicht die bestmögliche solare Ausbeute für jede Bebauungsdichte zu finden – in gewisser Weise das städtebauliche Äquivalent eines Passivhauses.

2. Wohnqualität

Gleichzeitig wird bei der Berechnung der Baumasseverteilung die Orientierung der einzelnen Funktionen innerhalb jeder Wohnungen berücksichtigt. Die Ausrichtung erfolgt dabei so, dass von jeder Wohnung der bestmögliche Ausblick bei geringstmöglicher Einsehbarkeit erreicht wird⁵. Für die Wohnqualität ist dies ein erheblicher Zugewinn, der gerade in Gebieten verdichteter Wohnstrukturen selten zu realisieren ist.

⁴ Gemeint hier als Überbegriff für Sonnenstunden, solare Energieausbeute und ‚daylight factor‘.

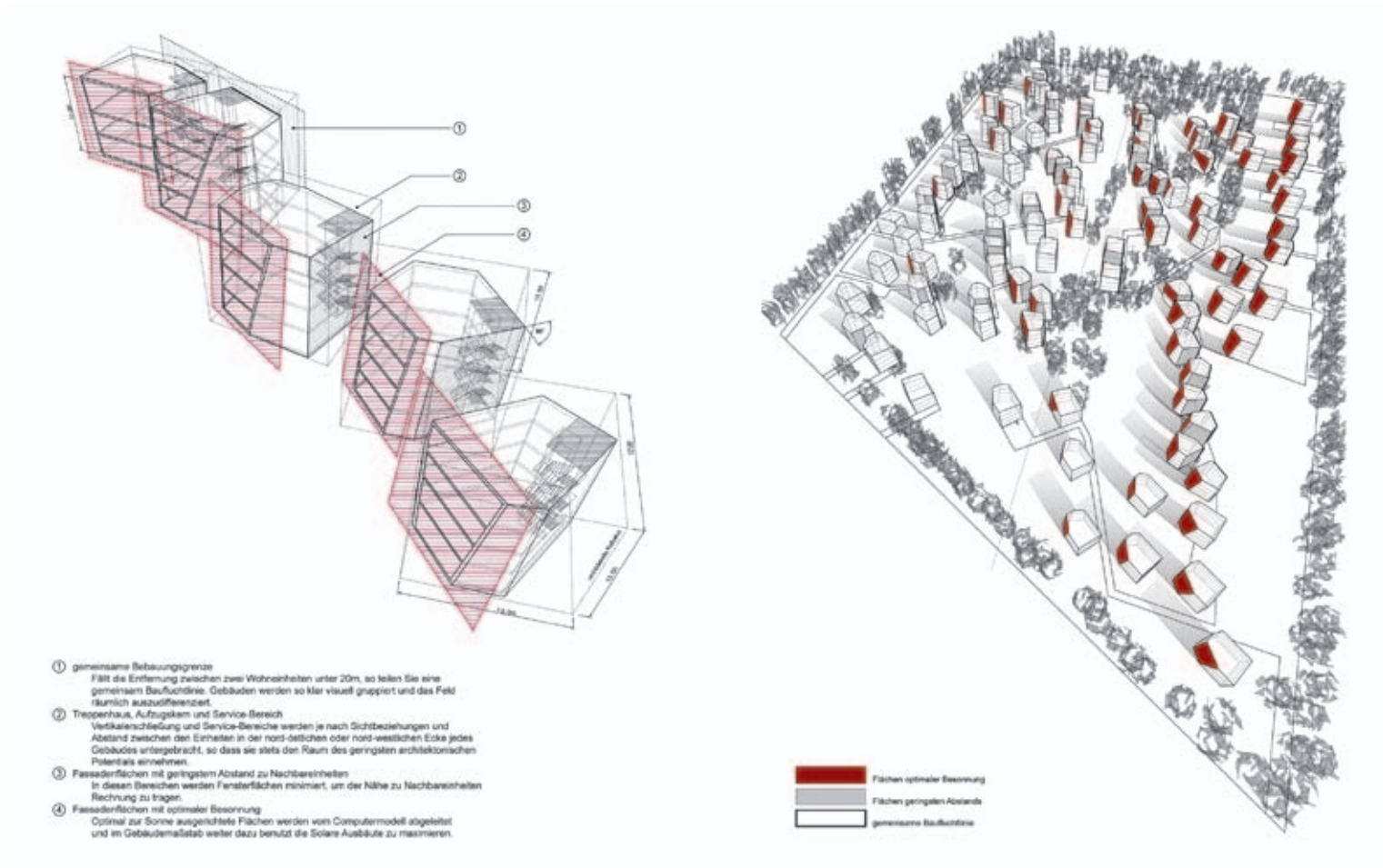
⁵ ‚Bestmögliche Aussicht‘ entspricht im Rechenmodell dem größtmöglichen, nicht von Gebäuden verstellten Sichtraum vom Fenster aus gemessen; ‚geringstmögliche Einsehbarkeit‘ beschreibt die derart bevorzugte Ausrichtung der Wohnung, der den Blick in fremde Einheiten unmöglich macht.

3. Umsetzbarkeit

Bezüglich einer potenziellen Umsetzbarkeit erweist sich das vorgeschlagene Modell ebenfalls als durchaus robust, basiert die Verteilung der Baumasse doch auf der Berechnung von Hüllflächen, deren Leistungsfähigkeit unabhängig von einer speziellen Bauweise oder Stilrichtung zwangsläufig realisiert wird, sobald innerhalb des berechneten Volumens ein Gebäude errichtet wird. So lassen sich größere Siedlungen effizient mit verschiedenen Bauherren, Architekten oder Bauträgern realisieren, ohne die technische Leistungsfähigkeit der Anordnung zu gefährden.

Allerdings zeigt der Prototyp auch Schwächen der vorgeschlagenen Methode auf, die es im Weiteren zu beheben gilt. Im Besonderen ist diesbezüglich die Umsetzung der siedlungsinternen Erschließung zu nennen, die momentan nicht zufriedenstellend gelöst ist. Zwar ermöglicht die von der Verteilungslogik der Bebauung entkoppelte Planung der Erschließung eine Vielzahl verschiedener Verbindungen (z.B. minimale Wegeanzahl, minimale Umwege o.ä.), doch leidet die Nutzbarkeit bisher stark wegen der Vielzahl an Verzweigungen und teils unintuitiven Wegeführung.

Abb. 5: Endgültige Verteilung und Orientierung der Wohneinheiten auf dem Projektgebiet.



Ausblick

Wie zu erkennen ist, liefert die Studie hinsichtlich ökologischer und architektonischer Qualitäten einen durchaus vielversprechenden städtebaulichen Ansatz, dessen Umsetzung auf Grundstücken von weniger als zehn Hektar Größe tatsächlich einen qualitativen Vorteil verspricht. Die Weiterentwicklung scheint daher in verschiedenen Richtungen sinnvoll und könnte zukünftig in Forschungskooperationen erfolgen: So lassen sich beispielsweise die der optimierten Baumasseverteilung zugrunde liegenden Faktoren erweitern (gleichzeitige Berücksichtigung von Wegesystemen etc.), die Methode könnte auf andere Bebauungsformen und -dichten erweitert werden usw.

Autoren:

moh architects (mehlan jens, opperer christoph, hugo jörg)