

TEC21



Solarenergie nutzen! Aber wie genau?

Die Sonnenfrage: Wärme oder Strom?

Die Städtebaufolgefrage:

Die Energie passiv oder aktiv nutzen?

Wettbewerb

Neubau Campus
Berner Fachhochschule BFH

Neubau

Eine Rose für den Emir

sia

Planungssicherheit für die
Elektromobilität



STÄDTEBAU

Die Natur aktiv oder passiv nutzen?

Das Gebäude funktioniert nicht für sich allein. Wie es das Standortklima als natürliche Ressource zu nutzen weiss, wird durch das Bebauungsmuster mitbestimmt. Ein Forschungsprojekt hat nun untersucht, ob die Sonne ein relevanter Faktor für Arealentwicklungen ist.

Text: Cornelia Froidevaux-Wettstein

Die «begehbare Wolke» war eine Artepilg der Landesausstellung Expo.02 in Yverdon-les-Bains (Architektur: HolzerKobler). Die Stadt untersucht für die eigene Weiterentwicklung nun die Annäherung an das natürliche Element Sonne.

Yverdon kann und will mit Wasser punkten: 58 v. Chr. entdeckten die Römer die schwefelhaltige Thermalquelle, die bis heute viele Gäste an den Fuss des Waadtlandes Jura lockt. Seit 1981 nennt sich die Stadt offiziell Yverdon-les-Bains, um den Badetourismus besser zu vermarkten. 2002 wurde die Nähe zum Wasser noch unmittelbarer zelebriert. Besucher der Landesausstellung Expo.02 tauchten hier auf einer Artepilg in eine Wasserdampf Wolke ein.

«Le Nuage», ein begehbare Stahlgerüst im Neuenburgersee, ist längst wieder abgebaut. Nun aber wird die definitive Annäherung von Yverdon-les-Bains

zum Seeufer gesucht. Ohne den offenen, einladenden Charakter zu opfern, soll das bisher gewerblich überbaute Hinterland, nördlich des Bahnhofs, zu einem durchmischten und ökologischen Neustadtgürtel umgestaltet werden (vgl. «Neustadt am See», S. 34). Und wo sonst der Bezug zur Natur und ihren Elementen primäre Argumente für das Standortmarketing und den Wohnkomfort sind, gilt es hier die lokalen Ressourcen auch für eine nachhaltige Entwicklung zu nutzen. Mehr noch als das Wasser fällt dazu vor allem die Sonne in Betracht. Das Areal «Gare-Lac» soll ein Ecoquartier werden und die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft erfüllen; die Solarenergie hat dazu einen wesentlichen Beitrag zu leisten.¹

Die mittelfristig zu realisierende Siedlungserweiterung umfasst eine Fläche von 25 ha und soll eine Ausnutzungsziffer von 1.7 erreichen. Vor vier Jahren wurde ein zweistufiger Studienauftrag durchgeführt. Die räumliche Entwicklungsstrategie und die übergeordneten Ziele für bauliche Verdichtung, Freiraumqualität und öffentliche Infrastruktur sind seit 2015 in einem lokalen Richtplan offiziellisiert.² Das Konzept zur Umsetzung ist durchmischte und soll Platz für insgesamt 3800 Bewohner und 1200 Arbeitsplätze bieten. Der Bauentwurf umfasst 14 Gebäude zum Wohnen und Arbeiten, deren Morphologie mehrheitlich einem offenen Blockrandtypus entspricht. Zusätzlich zu den übergeordneten Vorgaben für die bauliche Verdichtung, die Freiraumqualität und die öffentliche Infrastruktur werden auch spezifische Energieziele formuliert: 4% der Dachfläche sind für Sonnenkollektoren reserviert, für die solare Vollversorgung des Warmwasserbedarfs. Vorgesehen ist auch eine eigene Solarstromproduktion, womit 10 bis 15% des künftigen Strombedarfs in den

Neubauwohnungen vor Ort erzeugt werden sollen. Eine wichtige Rolle werden auch passive Solargewinne spielen, dank natürlicher Belichtung und externem Wärmeinput. Die Gebäude selbst sind in Passivhausqualität beziehungsweise gemäss dem Gebäudestandard Minergie-P zu realisieren.

Analyse des Überbaumusters

Die Planung einer aktiven und passiven Nutzung von Solarenergie beschränkt sich oft nur auf einzelne Gebäude. Wäre die Maximierung der Energieausbeute aber nicht auch ein Thema für den Städtebau, bei der Quartierplanung ebenso wie bei der Umnutzung von Industriearealen? Um diese Hypothese zu verifizieren, mangelt es bislang an Gelegenheiten. Im vergangenen Jahr konnten nun drei Fallstudien in der Schweiz abgeschlossen werden; der Standort «Gare-Lac» ist eine davon. Dabei wurde untersucht, wie die Solarenergie auf der Massstabsebene Areal oder Quartier früh-

YVERDON-LES-BAINS

Neustadt am See

Die Landesausstellung Expo.02 ist längst Geschichte. Die Impulse für die wirtschaftliche und räumliche Entwicklung setzen sich in den beteiligten Regionen rund um die Dreiseenlandschaft bis heute fort. Auch die Bäderstadt Yverdon-les-Bains hat damals ihre Nähe zum Neuenburgersee wiederentdeckt; der vielfältig genutzte Raum zwischen Bahnhof und Ufer ist mit 1 km² eines der grössten Stadtentwicklungsgebiete der Schweiz. Anstelle von Industriearealen und einer Militärkaserne soll ein Siedlungsraum mit Neustadtcharakter das attraktive Bindeglied zwischen der historischen Altstadt im Süden und der weiterhin öffentlich zugänglichen Uferzone im Norden bilden.

Der Kern der Arealentwicklung «Gare-Lac» findet auf einem lang gezogenen Gürtel statt, der sich dem Bahntrasse entlangzieht und eine 25 ha grosse Fläche umfasst. Gemäss den Behördenvorgaben soll ein sozial durchmischtes Ökoquartier mit Wohnsiedlungen für knapp 4000 Einwohner und Bürogebäuden für über 1000 Personen entstehen. Ebenso geplant ist der Aufbau von öffentlicher und technischer Infrastruktur. Die mit Sportstätten und einem Campingplatz besetzte Uferzone soll in einen öffentlichen Park (Parc des Rives) mit Seeanstoss umgewandelt werden. Bereits im Bau ist ein neues Schulhaus als städtisches Initialprojekt für die Quartierentwicklung. Ebenso wurde ein Wettbewerb für die Aufwertung des Place d'Armes, südlich des Bahnhofs durchgeführt. Er soll der einst das zentrale Scharnier zwischen Altstadt und Neustadt am See bilden können. • (pk)



Planungsträger: Yverdon-les-Bains; Kanton Waadt
Entwicklungsplan: Bauart Architekten und Planer, Bern/Neuchâtel/Zürich, in Zusammenarbeit mit Transitec,

PPLUS, raderschallpartner, Vogt & Partner, ADR, Jaquier Pointet, CSD, Studio KO (Studienauftrag 2007, Ausarbeitung 2007–2015).

zeitig berücksichtigt werden kann. Im Rahmen eines internationalen Projekts³ haben Forscher aus dem Tessin und Lausanne zwei Entwicklungsstandorte und ein Stadtquartier im Wandel (vgl. «Solarenergie: im Quartier integriert?», S. 36) untersucht. Neben den bioklimatischen Standortfaktoren wie Schutz vor Wind und Kälte galt es, die Optimierung der natürlichen Beleuchtung zu überprüfen. Orientierung, Lage und Geometrie der Baukörper standen deshalb im Fokus der Spezialanalysen.

Auch in Yverdon ging es jedoch nicht darum, das bestehende Entwicklungs- und Baukonzept grundsätzlich infrage zu stellen. Vielmehr konzentrierten sich die Forscher darauf, die solare Bandbreite der gewählten Überbaumungsmusters ausloten zu können. So fanden theoretische Entwurfsstudien zu den Baukörpern statt, mit veränderter Ausrichtung oder Ausdehnung respektive mit unterschiedlichen Bauhöhen und Geometrien. Die Performance bezüglich aktiver und passiver Sonnenenergienutzung und die geltenden Verdichtungsziele blieben immer im Blick. Insgesamt hat man fast 800 Designvariationen studiert. Unangetastet blieben die kompakte Form als Garant für eine hohe Energieeffizienz sowie die Tageslichtautonomie als Mass für eine optimale Nutzung des natürlichen Sonnenlichts.

Ein Befund daraus war: Das bestehende Überbaumungsmuster liess sich solar nur wenig optimieren. Zutage trat dabei der Zielkonflikt zwischen baulicher Verdichtung und Energieeffizienz: Die Tageslichtausbeute lässt sich nicht beliebig maximieren, wenn Vorgaben zur Kompaktheit einzuhalten sind. Die Tiefe der Baukörper beeinflusst den Energiebedarf für die künstliche Beleuchtung unmittelbar. Das Variantenstudium konnte dennoch ein optimales Bebauungskonzept küren, das hohe solare Energiegewinne verspricht: ein Blockrand mit geringer Tiefe (11 m), wenige Fassadenrücksprünge sowie eine maximale Geschoszahl. Die Fallstudie empfiehlt, diese geometrischen Parameter für die Überbauung in den Richtplan «Gare-Lac» der Stadt Yverdon zu integrieren.

Im Abschlussbericht des internationalen Forschungsprojekts wird das Beispiel aus Yverdon gelobt, weil sehr viele energetische Aspekte im Städtebau berücksichtigt sind. Man hofft nun aber, dass in den folgenden Planungsschritten davon nicht abgewichen werde. Einen konkreten Zeitplan für das weitere Vorgehen gibt es noch nicht.

Frühe Integration von Vorteil

Weniger konkret und stärker akademisch ausgeprägt ist die Fallstudie zur Agglomerationsplanung im Norden von Lausanne. Auch hier wurde ein grossräumiges Entwicklungsprojekt analysiert, das zu einem Siedlungsraum mit Wohnungen und Arbeitsplätzen für bis zu 13000 Personen führen soll. Basis bildet eine Planungsstudie für Teile des Vororts Romanel-sur-Lausanne, an der auch die Stadt Lausanne beteiligt ist und die bis 2030 realisiert werden soll. Das Agglomerationsprojekt Lausanne Nord ist aus planungsrechtlichen

Gründen aktuell aber sistiert. Die Fallstudie erfolgte aus einer Zusammenarbeit zwischen der EPFL und einem Planungsbüro.

Das Vorgehen unterscheidet sich von der Analyse in Yverdon, vor allem was den Planungsstand betrifft. Die Entwicklung dieses Standorts in Lausanne Nord ist weniger weit fortgeschritten, und die energetischen Vorgaben sind erst qualitativer Art. Grundsätzlich streben die Planungsträger an, die natürliche Beleuchtung zu fördern, die Sonnenenergie passiv zu nutzen und Systeme zur aktiven Energieproduktion zu berücksichtigen. Auch hier galt es zu erforschen, welche Gebäudeformen und urbanen Morphologien eine solare Energienutzung bevorzugen können. Basis der Simulationen mit acht unterschiedlichen Gebäudeentwürfen bildeten abermals der Heizwärmebedarf und die Tageslichtautonomie. Es zeigte sich, dass die morphologische Vielfalt, die Dichte der baulichen Ausnutzung sowie die Kompaktheit der Baukörper diejenigen städtebaulichen Kriterien mit dem grössten Einfluss auf die solare Performance und die Energieeffizienz sind.

Auch bisherige Erkenntnisse zum Gebäudelay-out konnte diese Fallstudie im Detail bestätigen: Grenzen die Baukörper unmittelbar aneinander an, erhöht sich ihr Heizwärmebedarf. Im Vergleich zu frei stehenden Varianten verschlechtert sich ihre passive Solarausbeute. Und auch dass vielgeschossige Gebäude mehr Sonnenenergie ernten können, ist allgemein nachvollziehbar. Trotzdem sind standortbezogene Simulationen und Analysen oft hilfreich. Sie übersetzen akademische Überlegungen zur solaren Energienutzung in eine für Planer verständliche Sprache.

Welche generellen Schlüsse sind darüber hinaus aus den beiden Fallstudien zu ziehen? Für die beteiligten Forscher ist klar: Die Erfolgchancen steigen, je früher ein Solarenergiekonzept in den Entwicklungsprozess integriert werden kann. Ebenso zwingend scheint zudem ein aktives und kontinuierliches Aushandeln der Einflussfaktoren über alle Phasen hinweg, von der Konzeption bis zur Realisierung. Demgegenüber zeigt sich im praktischen Alltag, dass die Solarenergie oft nachträglich aufgesetzt wird. Häufig kommt es vor, dass dies den Projektrahmen sprengt und davon ganz abgesehen werden muss. Die Autoren der Fallstudien vermuten dahinter mangelndes Wissen und mangelnden Erfahrungsaustausch. Ausserdem ist die Technologie zur Solarenergienutzung, beispielsweise die gebäudeintegrierte Photovoltaik, noch jung und wenig verbreitet. Typisch ist daher, dass Standards und Normen für die Planungspraxis fehlen.

Die Fallstudien verdeutlichen jedoch, dass der solare Städtebau nicht nur ein Anwendungsproblem besitzt, sondern auch mit neuen Planungs- und Simulationen Werkzeugen zu unterstützen ist. Analysen und Simulationen zur Ermittlung des aktiven und passiven Solarpotenzials sollen standortbezogene Hinweise für die Disposition von Gebäuden vermitteln. Dabei sind eine Vielfalt und ein Zusammenspiel von Faktoren wie die Kompaktheit der Baukörper, die Dichte des Bebauungskonzepts oder die Besonnung und Beschattung

Solarenergie: im Quartier integriert?

Wie lässt sich die Nutzung von Solarenergie in die Entwicklung neuer und bestehender Stadträume integrieren? Diese Forschungsfrage hat die Internationale Energieagentur IEA mit dem Projekt «Solar Energy in Urban Planning» aufgeworfen.³ Architekten, Städtebauer und Solarfachleute aus West-, Zentral- und Nordeuropa nahmen dies zum Anlass für insgesamt 34 Fallstudien. Anhand dieser Fallstudien war praxisnah zu überprüfen, wie kompatibel der Stand der Entwicklungspraxis und aktuelle Entscheidungsstrategien zur Realisierung CO₂-armer Siedlungsräume sind. Etwa ein Drittel der Fallstudien nutzt Solarthermie, die anderen setzen auf Photovoltaikanlagen.

In der Schweiz sind mehrere Fallstudien interdisziplinär bearbeitet worden: Yverdon und Lausanne Nord repräsentieren urbane Standorte im Entwicklungsstadium. Lugano war ein Untersuchungsobjekt, weil es dort bestehende Quartiere zu verdichten gilt. Alle Forschungsteams haben untersucht, wie städteplanerische Prozesse mit einem Ausbau der Sonnenenergienutzung verknüpft werden könnten.

Die theoretischen Erkenntnisse für Lugano etwa sind: Um die Nachverdichtung im Aussenquartier Paradiso solar zu verbessern, gilt es, das Zusammenspiel zwischen Gebäudebestand, der auch denkmalgeschützte Objekte umfasst, und Neubau zu betrachten. Neben der ästhetischen Wirkung auf das Quartierbild ist auch die gegenseitige Beeinflussung in der Solar- und Tageslichtnutzung ein wesentliches Qualitätskriterium, beispielsweise durch Beschattung. Eine Machbarkeitsanalyse, die auf die städtebaulichen Gegebenheiten Rücksicht nimmt, schätzt zudem das Ertragspotenzial ab; demnach lässt sich etwa ein Drittel des lokalen Energiekonsums mit eigenerzeugter Solarenergie decken. Empfohlen wird allerdings, die nachbarschaftlichen Wechselwirkungen verbindlich zu re-



Solarhaus «Delta Zero» im Quartier Lugano-Paradiso.

geln: In den Bauvorschriften sei das Recht auf Tageslicht- und Sonnennutzung für Neu- und Altbauten zu verankern. Die beteiligten Forscher halten dies für unerlässlich, falls die Photovoltaiknutzung im Siedlungsraum ausgebaut werden soll. Andernfalls sei zu befürchten, dass sowohl das Ertragspotenzial als auch die städtebauliche Qualität verschlechtert würden.⁴ • (pk)

in Betracht zu ziehen. Da sich diese teilweise gegenseitig in die Quere kommen, kann eine intuitive Einschätzung eine detaillierte Simulation kaum ersetzen.

Derzeit liegt der Fokus fast immer auf dem Einzelgebäude, dessen solare Eigenschaften minutiös simuliert werden kann. Zur Integration von Solarkonzepten auf Quartiersebene findet hingegen kaum Forschung statt. Und in der Folge werden erst wenige Projekte realisiert, die als Referenz für einen Städtebau zur Verfügung stehen, der die Sonne geschickt zu nutzen weiss. Mit Beispielen wie Yverdon kann sich dies ändern. •

Cornelia Froidevaux-Wettstein, dipl. Ing. ETH;
corneliawettstein@gmx.net
Mitarbeit: Paul Knüsel, Redaktor Umwelt/Energie

Anmerkungen

- 1 Emmanuel Rey, Willi Frei, «Générer de nouvelles polarités urbaines». Les Cahiers de l'ASPAN, 2017, n° 2, pp. 10–15.
- 2 Plan directeur localisé Gare-Lac, Service de l'urbanisme et des bâtiments URBAT Yverdon-les-Bains 2015.
- 3 SHC Task 51, Solar Energy in Urban Planning; Internationale Energieagentur 2018.
- 4 Verge Project Lugano-Paradiso; IEA SHC Task 51: Solar energy in urban planning, collection of case studies 2018.