

# Strategien und Programme für Solarstrom auf lokaler Ebene



ID01 Breganzona



ID02 Corteglia



ID04 Medeglia



ID05 Cugnasco



ID7 Sigirino



ID08 Riazzino



ID09 Morbio Superiore



ID10 Arosio



ID11 Morbio Superiore



ID13 Coglio



ID14 Cimalmotto



ID15 Avegno



ID16 Verscio



ID17 Locarno-Monti



ID18 Ponte Capriasca



ID19 Besazio



ID20 Taverno



ID22 Genestrerio



ID23 Rancate



ID24 S. Pietro



ID25 S. Pietro



ID26 Minusio



ID28 Vaglio



ID31 Bellinzona



ID32 Davesco



ID33 Manno



ID34 Beride



ID37 Contra



ID38 Tegna



ID39 Camignolo



ID40 Monte Carasso



ID41 Canobbio



ID42 Stabio



ID45 Cureglia



ID47 Balerna



ID51 Lugano



ID52 Bioggio



ID57 Gordola



ID61a Lugano



ID61b Massagno



ID61c Bellinzona



ID61d Mendrisio

### Ausgangslage

Von der punktuellen, einzelprojektbezogenen Unterstützung zu einer veritablen Strategie ist es ein bedeutsamer Schritt. Im Bereich der Photovoltaik haben erste Gemeinden und Regionen nachhaltige Strategien zur Förderung des Solarstroms aufgebaut oder sind daran, eine solche Strategie zu entwickeln.

### Fragestellungen

- Wie werden Strategien für die Entfaltung der Photovoltaik auf lokaler Ebene entwickelt?
- Welches sind die Bausteine für erfolgreiche Strategien auf kommunaler und regionaler Ebene?
- Welche Instrumente und Massnahmen bieten sich besonders im kommunalen Kontext an?
- Wie kann Photovoltaik in die allgemeine kommunale Planung und Tätigkeit eingebettet werden?

### Zielvorstellung

In den letzten Jahren haben sich durch Erfahrungen wesentliche Bausteine für eine effiziente und angepasste Strategie auf lokaler Ebene herauskristallisiert. Die Strategien sind umso erfolgreicher, je genauer sie auf die Möglichkeiten der Photovoltaik eingehen und je besser sich die Bausteine in die allgemeine kommunale Planung und Tätigkeit einfügen.

### Inhalt und Aufbau

Photovoltaik steht in starker Wechselbeziehung zur Raum- und Energieplanung. Photovoltaik kann erstens als Bauelement gut in die Siedlungsstrukturen der Dörfer und Städte integriert werden. Zweitens kann die Photovoltaik praktisch überall wertvollen Strom produzieren. Die lokale Ebene ist für die konkrete Umsetzung der Raum- und Energieplanung wichtig. Und dies trifft erst recht für die Photovoltaik zu.

Schweizer Gemeinden haben schon verschiedentlich mit Energie und energie-bezogenen Programmen Erfahrungen gesammelt und ausgetauscht. Ein Beispiel sind „Energjestädte“, die in den Bereichen Bau und Planung, Energieversorgung, Wasser und Abwasser, Verkehr und Öffentlichkeitsarbeit eine vorbildliche Energiepolitik betreiben. Inzwischen sind weit über 100 Schweizer Gemeinden und Regionen vom Bundesamt für Energie auf Grund ihrer vorbildlichen Energiepolitik mit dem Label «Energjestadt» ausgezeichnet worden. Solarenergie stellt bei einem grossen Teil der Energjestädte ein bedeutsames Tätigkeitsgebiet dar.

Nebst der zunehmenden Energieeffizienz bekommt die Deckung des verbleibenden Energiebedarfs eine noch wichtigere Rolle in der Energieplanung.

Hier ergibt sich für die Photovoltaik ein besonders interessantes Feld: Bei einem drastisch reduzierten Wärmebedarf und einer zunehmend auf Elektrizität bauenden Infrastruktur kommt der zuverlässigen und nachhaltigen Stromversorgung eine zentrale Aufgabe zu. Genau hier nimmt die Photovoltaik eine bemerkenswerte Position ein. Rund 30 Quadratmeter Solarzellen produzieren übers Jahr gerechnet den Strombedarf eines Einfamilienhaushalts. Ein Minergiehaus kann mit Photovoltaik gar zu einem Plusenergiehaus werden, d.h. es produziert mehr Energie als es selber verbraucht. Es lohnt sich also, Photovoltaik in die lokale Energieplanung einzubinden und sie mit angemessenen Strategien zu unterstützen. Eine lokal stark verankerte Energieversorgung bedeutet nicht zuletzt auch für das lokale Gewerbe bedeutsame Wertschöpfungsmöglichkeiten.

Im ersten Kapitel werden die grundsätzlichen Bausteine einer Strategie aufgezeigt (Kapitel I und II). Im zweiten Teil werden fünf Bereiche vorgestellt, in denen Gemeinden verschiedene Massnahmen und Handlungsmöglichkeiten wahrnehmen können (Kapitel III bis VII).

- I. Handlungsspielräume erkennen
- II. Ziele und Zielgruppen festlegen
- III. Lokale Ressourcen erfassen
- IV. Siedlungsentwicklung effizient und nachhaltig gestalten
- V. Architektur und Entwurfsprozess günstig und respektvoll beeinflussen
- VI. Angepasste Rahmenbedingungen für Markt und Investitionen mittragen
- VII. Solarinitiativen unterstützen

Die Gemeinde nimmt eine zentrale Rolle ein und hat zunehmend komplexere Aufgaben wahrzunehmen. Es ist keine leichte Verantwortung, den vielfältigen Ansprüchen gerecht zu werden und den verschiedenen Anliegen die angemessene Aufmerksamkeit zu widmen. Die Photovoltaik braucht eine gewisse Aufmerksamkeit, da sie in zahlreiche Bereiche der Gemeinde hineinspielt und deshalb nicht für sich alleine betrachtet werden kann.

- Information und Kommunikation, Beratung und Motivation: Die Photovoltaik arbeitet schon tausendfach erfolgreich in den unterschiedlichsten Anwendungen und Gebieten. Dennoch ist der Informationsstand vielfach ungenügend angesichts der zahlreichen Einsatzmöglichkeiten und des häufig notwendigen Einbezugs verschiedener Akteure. Die Behörden und ihr nahestehende Organisationen und Institutionen können hier mit entsprechender Information und Kommunikation einen ausserordentlich wichtigen Beitrag leisten. Das Spektrum an Handlungsmöglichkeiten ist sehr weit und reicht vom Bericht im Gemeindemitteilungsblatt über (eigene) Solarstrombezüge und –anlagen via allgemeine Veranstaltungen zu Nachhaltigkeit bis hin zur kompetenten Energieberatung durch lokale Energieversorgungsunternehmen und / oder regionale Energieberatungsstellen. Voraussetzung hierfür ist wiederum, dass die Gemeinde erst einmal selber Bescheid weiss, wo welche Informationen konkret und effizient abrufbar und vermittelbar sind.
- Grundlagen der kommunalen Planung: Einen Schritt über die reine Informationsvermittlung hinaus ist das Erarbeiten von Grundlagen für eine nachhaltige und effiziente Energie- und Raumplanung auf lokaler Ebene. Grundlagen hierfür sind die Erfassung des Potenzials der heimischen (Energie) Ressourcen im Allgemeinen und die Erfassung des Solarstrompotenzials im Gebäudepark im Speziellen. Die Energie- und Raumplanung können über Massnahmen ebenfalls zu höherer Lebensqualität in der Gemeinde beitragen. Mögliche Massnahmen reichen von einem einfachen Kriterienkatalog zur baubewilligungsfreien Installation von Solaranlagen bis hin zu einer hochqualitativen solaren Siedlungsentwicklung. Der Kriterienkatalog kann den administrativen Aufwand bei Bauvorhaben reduzieren; die solare Siedlungsentwicklung erhöht die Nachhaltigkeit und Lebensqualität.
- Investition: Für die Gemeinde und ihre Akteure ergeben sich wirkungsvolle Möglichkeiten, um direkt oder indirekt in die Nachhaltigkeit mit Photovoltaik zu investieren und damit auch lokale Wertschöpfung zu generieren. Verschiedene grundlegende Ansätze bieten sich an. Die Gemeinde kann selber Solarstrom beziehen, den Bau von Solaranlagen unterstützen oder gar selber eine Installation auf einem eigenen kommunalen Gebäude durchführen.



Abbildung 1: **Photovoltaik / Solarstrom ist ein Baustein der Energiestadt Riehen (BS)**. Mit der Broschüre „Bausteine nachhaltiger Lebensqualität“ vermittelt die Gemeinde auf anschauliche Weise wertvolle Informationen über die Aktivitäten der Gemeinde und anderer Akteure sowie über die Möglichkeiten für Gewerbe und Bevölkerung. Quelle: Gemeinde Riehen (BS)

## Energiestadt und Photovoltaik in Riehen (BS)

Riehen hat zusammen mit Lausanne als erste Gemeinde den europäischen Energy Award Gold erhalten. Die Gemeinde Riehen engagiert sich für moderne und wegweisende Energienutzungs- und Versorgungskonzepte. Auf dem Gebiet der Solarenergie kann die Gemeinde einiges vorweisen. Mehrere Anlagen sowohl zur Produktion von Solarstrom (Photovoltaik) als auch solche zur Nutzung der Sonnenenergie zur Wassererwärmung (thermische Kollektoranlagen) leisten ihren Anteil an der Produktion erneuerbarer Energie. Ein weiterer Aspekt: Leichtelektromobile (LEM) werden gefördert. Sie können Solarstrom tanken. Dieses Engagement findet sich auch in den Legislaturzielen des Gemeinderates Riehens: „Die Sonnenenergie stellt die wichtigste Energiequelle der Zukunft dar. Sie ist eine der wenigen Energieformen, die nachhaltig genutzt werden kann, da keine Ressourcen abgebaut werden müssen. Der Gemeinderat ist gewillt, auf diesem Gebiete weitere Projekte zu realisieren...“ Die Gemeinde betrachtet die kontinuierliche Anwendung der Solartechnologie als notwendig, um einen Beitrag zur Entwicklung der Solarsysteme zu leisten. Auf Gemeindegebiet befinden sich denn auch einige gemeindeeigene sowie private Anlagen. Quelle: <http://www.riehen.ch>

## II. Ziele und Zielgruppen festlegen

Klare Ziele zu setzen hilft, ein massgeschneidertes Programm mit angepassten und effizienten Massnahmen aufzubauen. Es können hierbei drei grundsätzliche Zielvorstellungen und entsprechend ausgerichtete Schwerpunkte ausgemacht werden.

Wenn es beispielsweise darum geht...

1. ...den Anteil der erneuerbaren Energien in einem lokalen Versorgungssystem und damit die Umwelt- und Lebensqualität zu erhöhen, dann sind Partnerschaften mit der Energie- und Finanzwirtschaft Kernelemente des Programms.
2. ...zur technologischen Entwicklung beizutragen, die auch vor allem dem lokalen Gewerbe mehr Fachkenntnisse und Spitzentechnologie bringen soll, dann sind kleinere, sehr innovative Projekte der Schlüssel zum Erfolg;
3. ...das öffentliche Interesse und Bewusstsein zu stärken sowie breite Unterstützung zu gewinnen, dann ist eine starke Kommunikationskomponente von grösster Bedeutung.

Die Strategie kann auf eines dieser Ziele fokussiert sein oder auf eine harmonische Kombination verschiedener Ziele setzen.

Obwohl prinzipiell alle von Photovoltaikprojekten profitieren können, so ist es doch ratsam, die Anstrengungen auf klare Zielgruppen zu fokussieren. Auch hier können drei grundsätzliche Ausrichtungen betrachtet werden.

Wenn es beispielsweise um die...

1. ... Maximierung der Anzahl der Anlagen und ihrer Gesamtleistung geht, dann sollten vor allem Bauherren und ArchitektInnen die Zielgruppe sein. Der Schwerpunkt sollte auf ein einfaches Verfahren und auf Standardsysteme gelegt werden. Es gibt aber auch gute Erfahrungen mit Kampagnen für BürgerInnen in Form von Selbstbau-Paketen (à la „Do-It-Yourself“) oder Kits (wie das Beispiel „Epsilon“), wo vor allem eine grosse Anzahl von (kleineren) Anlagen respektive eine weitere Streuung beabsichtigt werden.
2. ... Maximierung des lokalen Know-hows und der Spezialisierung geht, dann sollten innovative, lokale Unternehmen und Institutionen die Zielgruppe sein. Der Schwerpunkt sollte hier auf progressive Projekte mit starker Publizität – auch über die Gemeindegrenzen hinweg – gelegt werden.
3. ... Maximierung des öffentlichen Interesses und Bewusstseins geht, wird im Allgemeinen die Bevölkerung das Zielpublikum sein. Projekte und Anlagen, die öffentlichkeitswirksam an gut sichtbarer Stelle errichtet werden. Im Mittelpunkt stehen beispielsweise fassaden-integrierte Anlagen, gut zugängliche oder einsehbare (eventuell semi-transparente) dach-integrierte Anlagen, solar versorgte Strassenbeleuchtung, öffentliche Gebäude mit Schautafeln und anderes mehr.

## "Consommer mieux et moins" - Megawatt Ziele und „VITALE“ Produktpalette in Genf

Der Kanton Genf gibt sich in seiner Verfassung den Auftrag, mit Energie sparsam und umweltschonend umzugehen und erneuerbare Energieformen prioritär zu fördern. Verschiedene umwelt- und energierelevante Ziele sind auf dieser Grundlage formuliert worden. Diese können mit „consommer mieux et moins“ zusammengefasst werden. Im Bereich des Solarstroms hat sich der Kanton Genf zum Ziel gesetzt (Stand Ende 2004), bis zum Jahr 2006 die photovoltaische Leistung von 1,5 MW auf 5 MW zu erhöhen (12 W pro EinwohnerIn). Bis zum Jahr 2015 werden gemäss Richtplan 12 MW angestrebt. Darüber hinaus bestehen im Energieplan längerfristige Zielsetzungen.

Die Industriellen Betriebe Genf (SIG) haben 2002 ihre Stromproduktpalette umgestellt. Tarife und Produkte sind ausdifferenziert worden: Neuer „Standardstrom“ wurde SIG Vitale Bleu – und dies zu einem um 1 Rappen pro kWh reduzierten Tarif im Vergleich zum vorhergehenden Einheitsstrom. Die Produktpalette wurde 2004 erweitert:

- Offre Découverte besteht zu 80% aus SIG Vitale Bleu und 20% SIG Vitale Vert. Der Aufpreis beträgt 1 Rappen pro kWh.
- Offre Engagement besteht zu 50% aus SIG Vitale Jaune und 50% SIG Vitale Vert. Der Aufpreis beträgt 3,5 Rappen pro kWh.

Von der Umstellung des Produktesortiments profitieren insbesondere einheimische, erneuerbare Energieträger. Die SIG haben sich zum Ziel gesetzt, bis 2006 die Solarstromproduktion auf 5'000'000 kWh pro Jahr zu steigern und im Rahmen von SIG Vitale verstärkt zu vermarkten.

## Werden Sie Solarstrom Produzent im Kanton Genf!

Die Industriellen Betriebe Genf (SIG) unterstützen kleinere Photovoltaikanlagen bis zu einer Leistung von 10 kW. Die SIG verpflichten sich, den produzierten Solarstrom jährlich während zwanzig Jahren zum höchstmöglichen Kaufpreis (gegenwärtig 85 Rappen pro kWh) zu vergüten. Der Produzent ist dazu eingeladen, seinen eigenen Stromverbrauch mit dem Ökostromprodukt SIG Vitale Vert (gegenwärtig Aufpreis von 5 Rappen pro kWh) zu decken.

Info: <http://www.sig-ge.ch>



Abbildung 2: *Instrumente und Massnahmen zur Förderung der Photovoltaik im Kanton Genf.*

### Aktion „100 blaue Dächer“ in Delft (Niederlande)

Ziel des Aktionsprogramms ist es, Akzeptanz und Bewusstsein in der Bevölkerung für die Photovoltaik zu schaffen. Durch die Realisierung verschiedenster Anlagen wird die breite Palette gebäudeintegrierter Photovoltaik aufgezeigt: Photovoltaikfassaden, Photovoltaikdächer, Standardbauten, architektonisch innovative Systeme, verschiedenfarbige Photovoltaiksysteme sowie sichtbare und versteckte Systeme.

Primäre Zielgruppe ist hier die Stadtbevölkerung von Delft. Die Photovoltaikanlagen werden auf öffentlichen und privaten Gebäuden an unterschiedlichen Orten installiert: Schulgebäude, Wohnblöcke, Altenheime, historische Gebäude, etc. Die Stadt Delft nimmt hier die Rolle der Koordinatorin wahr. Die Finanzierung des Projekts erfolgt durch die EigentümerInnen der Photovoltaiksysteme, das regionale Energieversorgungsunternehmen, die Landesregierung sowie die Stadt Delft.

Info: <http://www.delftenergy.nl>



Abbildungen 3 und 4: „100 blaue Dächer“ in Delft (NL). Ziel ist es, der Gemeindebevölkerung die Vielfalt der gebäude-integrierten Photovoltaik zu zeigen. Quelle: Delfts Energie Agentschap, Niederlande

## „Strasse der Solarenergie“ und nachhaltige Energieinfrastruktur in Gleisdorf (Österreich)

Die steirische Stadtgemeinde Gleisdorf (Österreich) mit ihren 5300 Einwohnern setzt sich zusammen mit dem lokalen Energieversorger Stadtwerke Gleisdorf für eine effizientere und gleichzeitig nachhaltige Energieinfrastruktur ein. Im Rahmen des „Energie und Umwelt“ Programms werden mit verschiedenen (privaten) Institutionen Solarprojekte durchgeführt.

Das Ziel ist es, die Vielseitigkeit und Nützlichkeit der Photovoltaik zu demonstrieren. Im Rahmen der „Strasse der Solarenergie“ mit insgesamt 80 Solarprojekten werden die Möglichkeiten der Photovoltaik quer durch die Stadt auf einer Länge von 3,5 Kilometern der interessierten Öffentlichkeit gezeigt. Die Anlagen sind von den lokalen Energieversorgern im Auftrag der Gemeinde Gleisdorf mit Unterstützung des Landes Steiermark errichtet worden.

Info: <http://www.feistritzwerke.at>



Abbildungen 5 bis 9: **Solarstrasse in Gleisdorf (A)**. Die Anwendungsmöglichkeiten sind bewusst auffällig in der Gemeinde platziert: a) Solarsäule; b) solar versorgte Servicestelle für Fahrräder (Apparate zur Wartung) und Elektrofahrzeuge (solare Tankstelle); c) Energiepark mit verschiedenen Anwendungen in Form einer Dauer-ausstellung; d) Solarbaum als artistisches Element; e) Sonnenuhr. Quelle: W. Schiefer, Feistritzwerke, Gleisdorf, Österreich; Stadt Gleisdorf für Abbildung 8

### Solar-Aktion für Immobilieneigentümer – Sammelbestellung in einem förderlichen Umfeld

Ein Konsortium aus vier Mitgliedern aus den Bereichen Ingenieurie, Installation und Marketing bietet Kits schlüsselfertiger Photovoltaikanlagen an. Ein Merkmal dieser Solar-Aktion ist das buyer group Prinzip: durch Sammelbestellung und standardisierte Anlagen (mit rund 2 kW Leistung) können Photovoltaikinstallationen günstiger an die KäuferInnen vermittelt werden. Die Aktion richtete sich in erster Linie auf das Versorgungsgebiet des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich ewz. In einer ersten Runde im Jahr 2004 sind gut 20 Bestellungen (davon rund 90% aus der Stadt Zürich) eingegangen. Ein Grossteil der BestellerInnen wünschte gar eine grössere Anlage (häufig mit einer Leistung von 3 kW) für sein Dach. Nebst dem persönlichen Engagement zur Nachhaltigkeit und dem günstigen Einkaufspreis macht das Umfeld des ewz die Investition besonders attraktiv. Einerseits gibt es aus dem Stromsparfonds CHF 5'000 pro kW (für die erste Serie in 2004, CHF 3'000 pro kW in 2005). Andererseits kann der reine Investitionsbetrag über vier Jahre verteilt von den Steuern abgezogen / abgeschrieben werden. Info: <http://www.solarstrom.ch>



Abbildung 10: **Photovoltaikanlage auf dem Laufstall in Zürich.** Die grösste Anlage dieser Solaraktion erzielt mit 120 Solarmodulen eine Leistung von 19,8 kW. Quelle : BE Netz, Luzern



Abbildungen 11 und 12: **Photovoltaikanlage auf Einfamilienhäusern in Zürich.** Mit 3,3 kW hat die Installation auf dem Schrägdach eine typische Anlagengrösse der „Solaraktion“. Die Anlage auf dem Flachdach weist eine Leistung von 5,76 kW aus. Quelle : BE Netz, Luzern



### Sol-300 Programm – Standard Photovoltaikanlagen für bestehende Wohngebäude

Das dänische Sol-300 Programm umfasst die Installation von Standard Photovoltaikanlagen für bestehende Wohnhäuser, um damit die kommerzielle Entwicklung der Solarsysteme zu fördern. Die Hauptziele und -aktivitäten sind Kostensenkung, Technologieentwicklung, Qualitätssicherung und vor allem die Einbindung der wesentlichen Akteure, insbesondere die lokalen Energieversorger, Behörden, Hauseigentümer und das Installationsgewerbe. Der Fokus ist auf a) Standard Anlagen und b) bestehende Wohngebäude c) in ausgesuchten Regionen (Schwerpunktregion für ein stärkeres Netzwerk). Insgesamt 300 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 750 kW sind bis 2002 installiert worden. Gegenwärtig läuft das Nachfolgeprogramm mit 1000 Installationen – SOL-1000. Info: <http://www.sol300.dk>



Abbildungen 13 und 14: Sol-300 Programm – Standard Photovoltaikanlagen für bestehende Wohngebäude. Quelle: Energimidt Dänemark

### Stad van der Zon – Stadt der Sonne auf niederländisch

Die „Stad van der Zon“ (Stadt der Sonne) in Heerhugowaard (NL) ist Programm für eine grosse Neuüberbauung mit 1410 Häusern, die nach den Grundsätzen von „Nullenergie – Nullemission“ gebaut werden. Die Photovoltaik ist von Beginn an in der Planung mit berücksichtigt worden und bildet einen Eckstein der Stromversorgung. Insgesamt werden hier 2,45 MW Solarleistung in die neue Siedlung integriert. Quelle: C. Bakker, Niederlande Info: <http://www.heerhugowaard.nl>.



Abbildungen 15 und 16: Nullemissionshäuser in der Sonnenstadt Heerhugowaard (NL). Die Photovoltaik bildet ein Eckstein der Energieversorgung bei der Neuüberbauung (hier Bilder kurz vor Abschluss der Arbeiten) von 1410 Wohnungen. Quelle: C. Bakker, Niederlande

## EPSILON – Solarstromanlagen im kompakten Format für alle

EPSILON ist entwickelt worden, um die breite Bevölkerung aktiv an der Solarstromproduktion zu beteiligen. Die Anlage (Solarkit) besteht aus zwei Panels mit je 53 Watt Leistung und einem Wechselrichter. Die Unterkonstruktion und den Zusammenbau stellten die Services industriels de Lausanne (SIL) sicher. Der neuartige Wechselrichter (wandelt den Gleichstrom der Solarmodule in Wechselstrom um) ist so gross wie zwei Jasskartensets und funktioniert, sobald er an eine Steckdose angeschlossen ist. Damit werden gleich zwei Ziele erreicht: grösstmögliche Betriebssicherheit und einfachste Handhabung - auch für Laien. Verschiedene Regionen in der Romandie (z.B. Lausanne, Neuenburg, Freiburg) oder auch der Kanton Aargau haben diese Aktion durchgeführt. Mehrere hundert Kompaktanlagen konnten von der Bevölkerung besonders günstig erworben werden dank Rabatten von Händler und öffentlichen Beiträgen.

Info: <http://www.lausanne.ch/sil>; <http://www.fr.ch/ste>; <http://www.ne.ch>



Abbildungen 17 bis 20: **Solarkits**. EPSILON Kits im Versorgungsgebiet der Services Industriels de Lausanne (SIL) und Freiburgischen Elektrizitätswerke (FEW), namentlich aufgestellt über den Storen in Jouxrens (VD), auf Garagendach in Belfaux, angehängt an Fassade in Düdingen und aufgehängt am Balkongeländer in Freiburg i.Ue.  
Quelle: Services Industriels de Lausanne / M. Gutschner, Freiburg i.Ue.

Die moderne Gesellschaft hat die Landschaft stark urbanisiert. Wohnen, Arbeit sowie Mobilität und Freizeit haben einen hohen Bedarf an Energie und Flächen. Die Photovoltaik bietet die Chance, die überbauten Flächen multifunktional zu nutzen. Die klassischen Stätten des Energieverbrauchs können inskünftig durch Erzeugung von Solarstrom einen wichtigen Teil zur Energieversorgung beitragen.

Die Ansichten über das Potenzial der Photovoltaik im Gebäudepark gehen weit auseinander. Die Extreme reichen von „vernachlässigbar“ bis „Vollversorgung“. Die Wahrheit dürfte irgendwo dazwischen liegen, aber eine Zahl allein sagt noch nicht, wo und wie das Potenzial erschlossen werden kann. Je konkreter der Gebäudepark und je spezifischer das Potenzial sind, desto deutlicher und bedeutsamer wird die Rolle der Gemeinde bei der Nutzung der heimischen Ressourcen wie z.B. des Solarstrompotenzials.

Unter Berücksichtigung von Technologie, Gebäudearchitektur, Sonneneinstrahlung und Schutzwürdigkeit der Bauten (Denkmalpflege, Ortsbildschutz) können geeignete Flächen für die

Solarstromproduktion ausgeschieden werden. Allein auf geeigneten Dachflächen kann ein beachtlicher solarer Anteil an der Stromversorgung geleistet werden: In einer durchschnittlichen Schweizer Gemeinde könnten Photovoltaikanlagen Solarstrom im Umfang von 15 % bis 25 % des derzeitigen Elektrizitätsendverbrauchs erzeugen. Die Gemeinde kann hier beispielsweise ein Inventar der geeigneten gemeindeeigenen Gebäude erstellen – Gebäude, welche dann Privaten zur Nutzung übergeben werden können. Oder die Gemeinde lässt eine weiterführende Potenzialabschätzung zur Entwicklung einer lokalen Strategie ausführen. Die Erfassung der lokalen (solaren) Ressourcen und Potenziale ist ein wichtiger Baustein für die nachhaltige Entwicklung in der Raum- und Energieplanung.

Das Thema „Solarstrompotenzial“ zeigt konkrete Fallstudien, wie das Potenzial in der Gemeinde / Region bestimmt und anschaulich erfasst werden kann. Tabelle 1 mit den Zahlen zum Kanton Freiburg steht für ein Beispiel, wo die Photovoltaik das bedeutsamste Zusatzpotenzial für die einheimische Stromproduktion aufweist.

Tabelle 1: **Einheimische Energieträger zur Stromproduktion im Kanton Freiburg.** Quelle: Sachplan Energie / Amt für Verkehr und Energie Kanton Freiburg 2002

Energieträger	Heutige einheimische Produktion in GWh/a	Zusatzpotenzial einh. Produktion in GWh/a	Gesamtpotenzial einh. Produktion in GWh/a	In % des Verbrauchs
Wasserkraft	627,00	59,0	686,0	41,0
<b>Photovoltaik</b>	<b>0,02</b>	<b>560,0</b>	<b>560,0</b>	<b>33,5</b>
Windkraft	0,00	16,0	16,0	1,0
Abfälle	9,00	70,0	79,0	4,7
Abwasserreinigungsanlagen	3,30	3,3	0,2	
Total Elektrizität	639,32	705,0	1'344,3	80,4

### Unterschiede des Solarstrompotenzials zwischen ländlichen und städtischen Gebieten

Ländliche Gebiete zeichnen sich durch eine eher geringe Bevölkerungsdichte und tiefe Energienutzungsintensität aus. Dies bedingt, dass die photovoltaische Energieproduktion in ländlichen Gebieten im Vergleich zu städtischen Gebieten üblicherweise einen deutlich grösseren Beitrag zur Strombedarfsdeckung (50% für den Kanton Freiburg, 16% für die Stadt Zürich) leisten kann. Ein Vergleich zwischen der Stadt Zürich und des eher ländlichen Kantons Freiburg illustriert dies.

Die Energieintensität in der Stadt Zürich fällt rund 250 % höher aus. Während die Stadt Zürich einen Absatz an elektrischer Energie von rund 243 kWh pro Quadratmeter Gebäudegrundfläche aufweist, beträgt dieser für den Kanton Freiburg 99 kWh pro Quadratmeter Gebäudegrundfläche. Gleichfalls lassen sich pro StadtzürcherIn durchschnittlich rund 30 m<sup>2</sup> Gebäudegrundfläche berechnen. Der Kanton Freiburg weist pro EinwohnerIn rund 82 m<sup>2</sup> Gebäudegrundfläche aus. Weitere verhältnismässig wichtige Faktoren sind die solararchitektonische Eignung der Gebäudeflächen und die jährliche Sonneneinstrahlungsenergie. Info: <http://www.fr.ch/ste>; <http://www.ewz.ch>

## Gesucht und gefunden: sonnige Dächer in und um Lausanne

Lausanne ruft Hauseigentümer dazu auf, das Dach ihres Hauses für die Dauer von 20 Jahren zur Verfügung stellen, um dort Photovoltaikanlagen durch Contractoren installieren und betreiben zu lassen. Der Solarstrom wird ins Netz der Services Industriels de Lausanne (SIL) eingespeist. Die Services Industriels de Lausanne gehören seit einem Jahrzehnt zu den aktivsten Akteuren in Sachen Solarstrom und seiner Vermarktung. Einige Anlagenbeispiele illustrieren die vielfältigen Solarinstallationen in und um Lausanne. Info: <http://www.lausanne.ch/sil>



Abbildungen 21 bis 24: **Auswahl an Solaranlagen in und um Lausanne.** Hotelfachschule in Le Chalet-à-Gobet (VD) mit einer 38 kW Solaranlage. In der Mitte: Nestlé Forschungszentrum in Vers-chez-les-Blancs / Lausanne (VD) mit einer 22 kW Solaranlage sowie das Verwaltungsgebäude der Kantonalen Gebäudeversicherung (ECA) der Waadt in Lausanne (VD) mit einer 23 kW Solaranlage. Studierendenheim Rhodanie mit fassaden-integrierten Photovoltaikanlagen in farblich auffälliger und gefälliger Komposition. Quelle: Services Industriels de Lausanne

Solare Grundsätze in der Raumplanung und Siedlungsentwicklung ermöglichen nicht nur eine optimierte Gestaltung der gebauten Umwelt, sondern tragen ebenso zu hoher Lebensqualität, Nachhaltigkeit und Effizienz bei. Die Raumplanung und ihre Umsetzung auf lokaler Ebene spielt hierbei eine Schlüsselrolle, da sie heute die Entwicklung und Ausgestaltung für einen langen Zeithorizont festlegt.

Für einzelne Gebäude wie auch grössere Überbauungen stehen aus solarenergetischer Sicht folgende Prinzipien im Vordergrund:

- Kompaktheit der Baukörper(struktur): Optimierung der Aussenfläche / Volumen - Verhältnisse
- Orientierung der (Haupt) Fassaden mit Wohn- und Arbeitsräumen: Optimierung der passiven und aktiven Nutzung der Solarenergie
- Gestaltung des Daches: Optimierung der Ausformung der Dachausenfläche sowie Optimierung der passiven und aktiven Nutzung der Solarenergie
- Verschattung durch Gebäude, Vegetation und Topographie: Optimierung der Abstand / Höhen - Verhältnisse sowie Optimierung der Verschattungsverhältnisse

Raumplanerische und bauliche Vorschriften können die solaren und energieeffizienten Grundsätzen direkt oder indirekt (z.B. Ausnutzungsziffer, Bautenhöhe, -tiefe und -abstände) aufgreifen.

Die Anwendung und erst recht die Änderung von gesetzlichen Vorschriften und Regelungen kann durch unterschiedliche Faktoren wie private und geschäftliche Interessen oder Mangel an Befugnissen oder Kompetenzkonflikten zwischen verschiedenen Behörden erschwert werden. Besonders progressive Massnahmen können auf Widerstand stossen, da verschiedene Interessensgruppen und -kreise Nachteile befürchten. Fortschritte in Richtung energieeffizienterer und nachhaltigerer Gebäude können beispielsweise durchaus über den Weg freiwilliger Massnahmen und Vereinbarungen erreicht werden. Während in der Schweiz der Minergie-Standard noch vor wenigen Jahren eher eine Ausnahmeerscheinung war und individuellen Realisierungen „überlassen“ wurde, wird Minergie mancherorts zum Standard. Weitere Möglichkeiten sind beispielsweise „solare Verordnungen“ oder solare Vereinbarungen für Bauten und Überbauungen auf kommunalem Bauland.

#### Bestimmungen zu Solaranlagen aus dem Vollzugsordner Energie des Kantons Zürich

Solaranlagen können in Zürich bewilligungsfrei erstellt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die Anlage muss auf einem Dach realisiert werden;
- das betreffende Gebäude muss in einer Bauzone, ausgenommen Kernzone, stehen und darf nicht im Geltungsbereich einer anderen Schutzanordnung oder eines Ortsbild- oder Denkmalschutzinventars liegen;
- die Fläche der Solaranlage darf 35 m<sup>2</sup> nicht überschreiten und muss zusammenhängend sein (keine Aufteilung in Teilflächen);
- die Anlage darf die übrige Dachfläche um höchstens 10 cm überragen.

Info: <http://www.energie.zh.ch>

## Minergie und Solarenergie – zum Beispiel in Neuenburg

Die Stadt Neuenburg hat im Bereich nachhaltiger Energienutzung eine Pionierleistung vollbracht und ist als erste Stadt in der Romandie mit dem Energiestadt Label ausgezeichnet worden. Sie hat unter anderem in der revidierten Bauordnung für das Quartier Pré des Noyers den Minergiestandard für neue Gebäude festgelegt. Ein Beispiel hierfür ist die Schule „Acacias“ in Neuenburg.

Minergie und Sonnenenergie gehen Hand in Hand. Dank Minergie-Massnahmen (Wärmedämmung und -rückgewinnung) wird der Energiebedarf eines Gebäudes stark reduziert. Die Sonnenenergie kann bei Minergie-Gebäuden eine besonders wichtige Rolle spielen: Fenster ermöglichen die passive Sonnenenergienutzung, Sonnenkollektoren nutzen aktiv die Sonnenenergie für Heizung und Warmwasser. Die Photovoltaik ergänzt den nachhaltigen Energiehaushalt durch die Produktion von (Solar)Strom. Info: <http://www.neuchatelville.ch>



Abbildung 25: **Minergie und Solarstrom gehen Hand in Hand.** Die Turnhalle der Schule Acacias in Neuenburg ist im Minergiestandard erstellt. Auf dem Dach der Turnhalle steht eine multifunktionale Photovoltaikanlage von 69 m<sup>2</sup> Modulfläche. Die Anlage produziert jährlich rund 8500 kWh und funktioniert zudem als Sonnenschutz. Quelle: Service de l'urbanisme de la ville de Neuchâtel



Abbildungen 26 und 27: **Optimierungsbeispiel für solar- und energieeffiziente Planung.** Die topographische Situation ist durch einen ca. 6% nach Osten abfallenden Hang und eine südlich und östlich angrenzende 3-8 geschossige Bebauung gekennzeichnet. Die ursprüngliche Planung (links) sieht 2 1/2 geschossige Reihenhäuser mit 8,5m Tiefe bei einem Gebäudeabstand von rund 12-13 m mit darunter liegender Tiefgarage vor. Dieser Planungsansatz führt zu einer sehr starken gegenseitigen Verschattung der Gebäude, welche auch die Besonnungsqualität in den Wintermonaten erheblich beeinträchtigt. Infolge des ungünstigen Querschnitts weisen die Gebäude zudem einen weit überdurchschnittlichen Wärmeverlust auf. Der Optimierungsansatz (rechts) beinhaltet die Vergrößerung der Gebäudeabstände bei gleichzeitiger Erhöhung der zulässigen Gebäudetiefe auf 12 m, wodurch die Anzahl der Zeilen von 4 auf 3 reduziert wird, sowie eine Optimierung der Höhenentwicklung der Gebäude. Im Ergebnis kann hierdurch, unter Beibehaltung der Wohnfläche, a) der solare Verlust um über 50 % vermindert, b) der Heizwärmebedarf um über 40 % vermindert (bei unveränderten U-Werten und Luftwechselraten) und c) die Besonnungsdauer der Erdgeschosse im Winter bis zu verachtfacht werden. Aus photovoltaischer Perspektive ergeben sich mehr nutzbare Flächen und ein höherer Solarstromertrag, obschon das vorliegende Beispiel hinsichtlich des Wärmebedarfs (und Lichtqualität) und nicht explizit für die Solarstromgewinnung optimiert worden ist. Quelle: Solarfibel / Goretzki. 2002 Solarbüro für energieeffiziente Stadtplanung Dr.-Ing. Peter Goretzki, Stuttgart, [www.gosol.de](http://www.gosol.de); aus: Solarfibel-städtebauliche Maßnahmen, Hrsg. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg.

Beispiele und Erfahrungen zeigen, dass mit der Photovoltaik eine attraktive und nachhaltige Architektur möglich ist. Bei all der Vielfalt an Integrationslösungen kristallisieren sich einige Schlüsselemente heraus, die - im Entwurfsprozess mit Photovoltaik richtig umgesetzt – zu angepassten Lösungen bei Neu- und Renovationsbauten führen. Die Gemeinde kann hier nicht nur im Rahmen ihrer baurechtlichen Verantwortlichkeiten und Aufgaben eine positive Rolle spielen.

Jedes Gebäude, ob Um- oder Neubau, muss technischen und gestalterischen Anliegen gleichermaßen genügen. Es empfiehlt sich, bereits zu Planungsbeginn Energiefachleute und gestalterisch geschulte Fachleute beizuziehen. Dank zeitlicher Abstimmung und zufrieden stellender Ästhetik können damit Schwierigkeiten und Verzögerungen vermieden werden.

Mögliche Schwierigkeiten können verschiedene Ursachen haben.

- a) Einerseits bringen die Beteiligten (Ingenieure, Architekten, Bauherren, Baukonsortiumsleiter, Behörden, etc.) bei komplexeren Projekten verschiedene Vorstellungen mit ein. Bezüglich Art der Installation und Integration sollen deshalb die technischen, ästhetischen und prozessualen Erfordernisse möglichst frühzeitig gemeinsam geklärt werden.
- b) Andererseits wird die Ästhetik wegen verschiedener Ansichten und Interpretationen in Einzelfällen zu einer juristischen Angelegenheit.

Für (juristische) Auseinandersetzungen gibt es hauptsächlich zwei Gründe.

- a) Vorschriften verlangen in der Regel ein „zufrieden stellendes Erscheinungsbild“ respektive einen „zufrieden stellenden Gesamteindruck“ für Solaranlagen auf üblichen Bauten. Für geschützte Bauten gelten entsprechend höhere Qualitätsansprüche. Schwierigkeiten entstehen, wenn die Behörden oder Nachbarn zu strenge Anforderungen stellen.
- b) Der Bauherr ist in der Regel davon überzeugt, dass er durch die Installation einer Solaranlage etwas Gutes tut. Dies ist prinzipiell richtig, aber Schwierigkeiten folgen, wenn die guten Absichten nicht mit einer ästhetisch überzeugenden Installation umgesetzt werden.

Beide Anliegen - die gestalterische Sorgfalt und Respekt vor bestehender Bausubstanz einerseits und die Nutzung der Sonnenenergie und umweltfreundliche Energiegewinnung andererseits - sind für einen gelungenen Entwurfsprozess ausreichend zu berücksichtigen.

Die Gemeinde kann mit Offenheit und Kompetenz individuelle Projekte mit Photovoltaik günstig und respektvoll beeinflussen. Einfache und angemessene Gestaltungsgrundsätze und Richtlinien können den Prozess für die Beteiligten erleichtern und zur hohen Qualität der Lösung(sfindung) beitragen.



Abbildung 28: **Typenhaus im Minergiestandard mit Photovoltaik und thermischer Solaranlage in Malix (GR).** Quelle: ARTHAUS Raum und Linie, Rhäzüns



Abbildung 29: **Neubau Bürogebäude in Manno (TI).** Der Neubau des Bürogebäudes Suglio umfasste von Beginn an verschiedene Photovoltaiksysteme (Flachdach, Dachbrüstung und Fassade) im Gesamtenergiekonzept. Quelle: Enecolo, Mönchaltorf



Abbildungen 30 bis 32: **Renovation und innovatives Design beim niederländischen Energieforschungszentrum.** Bei Renovationsarbeiten und beim Anbau sind insgesamt 102,9 kW Solarkraft integriert worden. Die Bilder zeigen eine Innen- und Aussensicht des geschwungenen, semi-transparenten Photovoltaikdaches sowie eine Sicht (von oben) auf die Module der Photovoltaikfassade. Quelle: ECN, Niederlande / BEAR Architecten, Niederlande





Abbildung 33: **Renovation der Mehrfamilienhäuser mit Photovoltaik in Zürich.** Die Baugenossenschaft hat bei den Renovationsarbeiten der Mehrfamilienhäuser mehrere Photovoltaikanlagen in die Schrägdächer integriert. Quelle: Enecolo, Mönchaltorf



Abbildung 34: **Leichte und robuste Last fürs Perrondach im Hauptbahnhof Zürich.** Bedingt durch die leichte Bauweise des Perrondaches sind dessen statische Reserven äusserst gering. Die gesamte Solarstromanlage durfte lediglich  $9 \text{ kg/m}^2$  Zusatzlast auf das Dach aufbringen. Weiter musste die Wasserdichtigkeit des mit  $7^\circ$  Grad geneigten Blechdaches gewährleistet werden. Trotzdem ist die mechanische Festigkeit und Stabilität bezüglich Wind- und Schneelast gesichert, und die gesamte Anlage hat ihre mechanische Feuerprobe in den Weihnachtsstürmen 1999 mit Erfolg absolviert. Quelle: energiebüro Zürich

## Empfehlungen des Schweizer Heimatschutzes zu Bauten mit Photovoltaik

Der Schweizer Heimatschutz hat für verschiedene Bauten und Situationen einige Empfehlungen formuliert, namentlich für:

- I. Neubauten
- II. Bestehende Bauten
- III. Schützenswerte Bauten, Ortsbilder oder Landschaften

### I. Allgemeine Empfehlungen für Neubauten

- 1) Bereits im Entwurfsprozess sind Solaranlagen unbedingt als wichtiges Element der Architektur mit einzubeziehen. Orientierung, genaue Funktion, Dimension und Gestaltung der Solaranlage üben einen grossen Einfluss auf das Erscheinungsbild des Neubaus aus.
- 2) Solaranlagen sind als eigenständiges Gestaltungselement zu behandeln und nicht als beliebiges Zubehörteil.
- 3) Die Gestaltung eines Daches (mit oder ohne Solaranlage) ist Teil der Entwurfsarbeit, genauso wie eine Fassade, und mit gleicher Sorgfalt auszuführen.
- 4) Neben der Energiegewinnung können Solaranlagen gleichzeitig andere Funktionen übernehmen (zum Beispiel als Vordach, Sonnenschutz oder Gebäudehaut) und somit selbstverständlicher Teil des Gebäudes werden.

### II. Allgemeine Empfehlungen für bestehende Bauten

- 1) Besonders bei Fassaden- und Dachrenovationen können mit der nötigen gestalterischen Sorgfalt überzeugende Lösungen gefunden werden. Auch hier gilt, die Installation von Solarzellen gesamthaft zu planen und die Solarzellen als Gestaltungselement zu verstehen.
- 2) Der ästhetische Anspruch trifft auch auf das Einrichten steckerfertiger Kompaktsysteme zu. Solche Installationen sind ebenfalls von Gestaltungsfachleuten zu planen und realisieren. Das nachträgliche Montieren einer Solaranlage sollte nur dann ins Auge gefasst werden, wenn Fachleute vorgängig alternative Möglichkeiten geprüft haben.
- 3) Für Solaranlagen geeignet sind Baukörper und Bauteile, die sich bereits vom Kerngebäude absetzen, wie: Sonnenblenden, Treppenhäuser, Aufzüge, Brüstungen, Attiken, Garagen etc.

### III. Allgemeine Empfehlungen für schützenswerte Bauten, Ortsbilder oder Landschaften

- 1) Baudenkmäler stellen bauphysikalisch und ästhetisch ein intaktes Gefüge dar. Letzteres gilt auch für Ortsbilder und Landschaften. Bereits ein kleiner Eingriff kann stark beeinträchtigen.
- 2) Als erstes gilt es deshalb abzuklären, ob nicht auch andere Arten der Gewinnung von erneuerbarer Energie (zum Beispiel Holz) in Frage kommen, die auf die Ästhetik des Objektes und der Umgebung geringeren Einfluss nehmen als Solaranlagen.
- 3) Weiter ist der Einkauf von Solarenergie bei einer Solarstrombörse zu prüfen.
- 4) Solaranlagen an schützenswerten Objekten müssen die Ausnahme bleiben. Oft ist ein Verzicht die beste Lösung, vor allem bei Bauten vor 1920. Jüngere Gebäude bieten in der Regel mehr Spielraum für nachträgliche Eingriffe.
- 5) Solaranlagen können nur unter Einhaltung untenstehender Kriterien vertretbar sein.
  - a) Ausgewiesene Fachleute für Gestaltung wurden beigezogen.
  - b) Es wurde Entwurfsarbeit auf höchstem Niveau geleistet.
  - c) Die Installation auf einem weniger wertvollen Nebengebäude wurde seriös geprüft.
  - d) Die Solarzellen entwerten das schützenswerte Objekt in keiner Art.
  - e) Der Umgebungsschutz des Objektes bleibt gewahrt.

Info: <http://www.heimatschutz.ch>



Abbildung 35: **Gemeinsam zur Photovoltaikanlage in der Dorfkerzone Wettingens (AG).** Dach und Solaranlage bilden eine flächendeckende Einheit beim renovierten Gebäude der SKK in Wettingen (AG). Auf Grund des Standorts in der Dorfkerzone sind bei der Planung die wichtigen Akteure mit den Behörden zusammengekommen und haben Lösungen unter Einhaltung des Ortsbildschutzes erarbeitet und umgesetzt. Quelle: Hans-Dietmar Koepfel, SKK Landschaftsarchitekten AG, Wettingen



Abbildung 36: **Solarstromanlage und Heimatschutz in Bern.** Das Lokomotivdepot in Bern erhält natürliches Tageslicht durch die semi-transparenten Oberlichter und viel Lob vom Schweizer Heimatschutz für die gelungene Integration der Solartechnologie in den schützenswerten Bau. Quelle: NET, St. Ursen



*Abbildung 37: Respekt vor der Schöpfung und Architektur in Laufen (BL).  
Evangelisch-reformierte Kirche in Laufen (BL) mit der solargekrönten Photo-  
voltaikanlage (6 kW). Zur besseren ästhetischen Integration sind die Solarmodule  
mit einer anthrazit-farbigen Rückfolie versehen und zum seitlichen Abschluss  
sind dreieckige Blindmodule verwendet worden. Quelle: Holinger Solar, Buben-  
dorf*

## VI. Angepasste Rahmenbedingungen für Markt und Investitionen mittragen

Die Photovoltaik generiert wertvollen, aber auch relativ teuren Solarstrom. Das erschwert momentan die weite Verbreitung und teilweise die Finanzierung der Photovoltaik trotz des grossen technischen Potenzials. Dennoch bietet die Photovoltaik auch heute schon kompetitive Anwendungen und interessante Märkte – für die Gemeinde und für die Steigerung der lokalen Wertschöpfung.

Der Markt erneuerbarer Energieträger und speziell der Photovoltaik hat sich in den letzten Jahren mit globalen Wachstumsraten von 30 bis 40 % dynamisch entwickelt. Vier Hauptfaktoren haben die Entwicklung positiv beeinflusst:

- Nachfrage nach ökologischen Produkten von Seiten der KundInnen und KonsumentInnen - sowohl Photovoltaiksysteme als auch Solarstrom
- Anstrengungen in Politik und Wirtschaft für eine nachhaltigere Gestaltung des Energiesektors und zur Förderung innovativer Energietechnologien
- Interesse an nachhaltigem Investment im Finanzsektor
- Auswahl an vielfältigen Systemen

Strategien in finanzieller Hinsicht können entweder unabhängig oder zusammen mit (halb) privaten Unternehmen wie Energieversorgern, Bauindustrie oder Finanzinstituten entwickelt werden. Durch die Schaffung von öffentlich-privaten Partnerschaften kann – auch über den Multiplikatoreffekt – eine grössere Anzahl von Photovoltaikprojekten realisiert werden.

Für die Gemeinde können grob drei Möglichkeiten der Unterstützung unterschieden werden. Die Gemeinde...:

- ... bezieht zertifizierten Solarstrom,
- ... unterstützt den Bau von Solaranlagen
- ... oder installiert eine Solaranlage auf einem eigenen kommunalen Gebäude.

Das Thema „Finanzierung und Vermarktung“ zeigt detaillierter die Palette an Möglichkeiten zur Förderung der Photovoltaik am Markt. Hierbei wird auch klar, dass die Gemeinde unterschiedliche Instrumente und Mechanismen nutzen kann. Dies in zweierlei Hinsicht: Dritte unterstützen sowie selber Förderung nutzen.



Abbildungen 38 und 39: **Solarstromanlagen in Basel**. Mustermesse und St. Jakobspark. Beide Photovoltaikanlagen sind im Rahmen der Förderpolitik erstellt worden und liefern Strom an die Solarstrombörse der Industriellen Werke Basel (IWB). Quellen: M. Walthard, Schweizer Mustermesse Basel / energiebüro Zürich

### Sonnenenergie und Förderpolitik in Basel-Stadt

Die öffentliche Unterstützung der Photovoltaik im Kanton Basel-Stadt ist in einer breit abgestützten Förderpolitik zu Gunsten von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien eingebettet. Einerseits wird ein Stromsparfonds über eine (staatsquotenneutrale) Lenkungsabgabe alimentiert, andererseits wird über die Stromrechnung eine Förderabgabe erhoben. Die Förderschwerpunkte bilden Gebäudehülle, Haustechnik und Sonnenenergie bilden drei Förderschwerpunkte.

Das Förderprogramm für die Photovoltaik umfasst einerseits Investitions-Förderbeiträge (bis maximal 50% der Investitionskosten), andererseits betreiben die Industriellen Werke Basel (IWB) eine Solarstrombörse. Ziel der kontinuierlichen Förderung der Photovoltaik ist, dieser Technologie zum Durchbruch zu verhelfen.

Über die Solarstrombörse verpflichten sich die IWB gegenüber den Produzenten zu einer kostendeckenden Abnahme der erzeugten Elektrizität während 20 Jahren. Seit 1999 werden Anlagen bis zum Jahreszubaukontingent von 300 kW unterstützt. Dieses Kontingent soll aber nicht innert kürzester Zeit von wenigen Grossanlagen beansprucht werden, damit die Kontinuität der Förderung gewahrt bleibt. Deshalb haben nur Anlagen bis zu einer Leistung von 50 kW das automatische Anrecht auf eine kostendeckende Vergütung. Grössere Anlagen werden jährlich ausgeschrieben, und der günstigste Anbieter erhält den Zuschlag. Die Solarstrombörse weist per Ende 2004 mehr als 4000 KundInnen und 50 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1,6 MW aus. Basel-Stadt nimmt bei der pro Kopf installierten Photovoltaikleistung die Spitzenstellung unter den Kantonen ein.

Im Januar 2005 hat der Regierungsrat beschlossen, die Solarstrombörse bis Ende 2007 auf 2,7 MW auszubauen.

Auf der Basis von maximal anrechenbaren Investitionskosten und eines für die Vergütungsberechnung massgebenden Kapitalzinssatzes von 3,25% werden folgende maximalen Vergütungsansätze für das erste Betriebsjahr festgelegt:

- Anlagen bis 5 kW Leistung: Investition max. CHF 12'000 / kW, Vergütung max. CHF 0,78 / kWh (inkl. MwSt)
- Anlagen 5 bis 20 kW Leistung: Investition max. CHF 10'500 / kW, Vergütung max. CHF 0,72 / kWh\*
- Anlagen 20 bis 50 kW Leistung: Investition max. CHF 10'000 / kW, Vergütung max. CHF 0,69 / kWh\*

\* exkl. MwSt für Anlagen von MwSt pflichtigen Lieferanten.

Info: <http://www.aue-bs.ch>, <http://www.bonusbasel.ch>



Abbildung 40: **Photovoltaikanlagen des Tessiner Förderprogramms.** Das Tessiner Photovoltaik Förderprogramm hat – entsprechend den gesetzten Zielen - zur Installation zahlreicher Anlagen mit einer guten regionalen Streuung und starkem Einbezug der relevanten Akteure geführt. Quelle: Laboratorio Energia Ecologia Economia (LEEE)

### Photovoltaik Programm des Kantons Tessin

Der Kanton Tessin hat von 2002 bis 2004 ein erstes Photovoltaik Programm durchgeführt. Unterstützt wurden 46 Anlagen mit Netzanschluss, Leistung zwischen 1 und 20 kW, Baubewilligung und mit Zugang zu Messungen. Der Zuschuss betrug max. CHF 9'000.- pro kW resp. max. CHF 36'000.- pro Gesuch stellende Person. Das Programm erzielte eine relativ gute Streuung (nach Distrikten und Versorgungsgebieten) und erlaubte erstmals die Realisierung zahlreicher Anlagen mittlerer Grösse innerhalb einer kurzen Zeit. Dabei bot sich für eine grosse Zahl von Akteuren (Elektrizitätswerke, Installateure, Architekten, etc.) die Gelegenheit, mit der neuen Technologie in Berührung zu kommen. Info: <http://www.ti.ch>; <http://www.lee.e.supsi.ch>

### Förderprogramm für (erneuerbare) Energie in Hünenberg (ZG)

Hünenberg unterstützt mit Beiträgen die Nutzung von erneuerbaren Energie und die rationelle und umweltschonene Energie – und Wassernutzung auf dem Gemeindegebiet. Gefördert werden insbesondere:

- Sonnenkollektoren mit CHF 500 pro m<sup>2</sup>
- Photovoltaik mit CHF 1'000 pro kW
- Anlagen wie Wärmepumpen mit einem Beitrag berechnet auf der Grundlage der eingesparten Energiemenge
- Minergie-Bauten mit CHF 10 pro m<sup>2</sup>

Für das Förderprogramm stehen aus den Konzessionserträgen für die Stromversorgung jährlich rund CHF 100'000 zur Verfügung.

Die Gemeinde Hünenberg hat dank verschiedenen Massnahmen in den Bereichen Mobilität, Sanierung gemeindeeigener Gebäude, Energiebuchhaltung und nicht zu letzt durch die Förderung der erneuerbaren Energien das Label „Energistadt“ im September 2004 erhalten. Die Gemeinde stieg auf Anhieb auf Rang 9 von 117 Energistädten ein. Besondere Aufmerksamkeit in der Medienmitteilung hat das Engagement der Elektro-Genossenschaft Hünenberg (EGH) gefunden: Die EGH hat zwei mittelgrosse Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 60 kW realisiert und gibt den Ökostrom den EGH-BezügerInnen ohne Mehrkosten ab. EGH versorgt rund 60% des Gemeindegebiets mit Strom.

Info: <http://www.huenenberg.ch>; <http://www.zug.ch>; <http://www.energienetz-zug.ch>; <http://www.egh.ch>



Abbildungen 41 und 42: **Photovoltaikanlagen in Hünenberg (ZG).** Ein Sportzentrum und ein Scheunendach beherbergen je eine Anlage. Quelle: U. Bühler, Cham

Häufig treten auf kommunaler und regionaler Ebene Solarinitiativen auf, die wichtige Teile von Strategien und Konzepten zur Förderung von Photovoltaik und anderer nachhaltiger Energietechnologien aufnehmen. Solarinitiativen sind meist ein Zusammenschluss mehrerer Personen, Gruppen, Firmen oder Organisationen mit dem Zweck über geeignete Massnahmen und Aktionen, die Nutzung der Solarenergie zu unterstützen und zu verstärken.

Die öffentliche Hand kann über ihre Behörden in den Bereichen Energie, Umwelt, Bau oder Wirtschaftsförderung diese Solarinitiativen auf vielfältige Weise unterstützen oder mittragen, von der Sensibilisierung bis hin zur Aktivierung, von der Information bis hin zur Investition.

Die Gemeinde kann entscheidend dazu beitragen, dass Solarinitiativen die notwendige breite Abstützung und Verankerung im Gewerbe und in der Bevölkerung erreichen. Erfolgreiche Solarinitiativen sind in der Regel erfolgreiche Akteuren-Netzwerke.

Die Akteure von Solarinitiativen können aus ganz verschiedenen Bereichen mit unterschiedlichen Motiven kommen:

- Einzelne Personen: häufig aus idealistischen Motiven mit hohem Engagement für die Solarenergie
- Solarverbände und –vereine: Engagement als Kernaufgabe
- Agenda21 Gruppen: Nachhaltige kommunale Entwicklung mit Solarenergie
- Umweltgruppen und –vereine: Solarenergie zur Erreichung ökologischer Ziele
- Kirchen: Solarenergie im Sinne des Respekts gegenüber der Schöpfung
- Schulen: beispielhafte und anschauliche Solarprojekte mit grosser Breitenwirkung
- Wissenschaftliche Einrichtung: Mitbeteiligung auf Grund der vorhandenen Kompetenzen
- Energieagenturen: Teil ihrer Aktivitäten
- Stiftungen: gemeinnützige Aktivitäten
- Gewerbeunternehmen: Marktunterstützung mit vermehrten Geschäftsaktivitäten für Handwerk, Handel und Industrie
- Weitere Unternehmen: übertragene oder freiwillige Aufgaben (z.B. lokales Stromversorgungsunternehmen)

### Gemeindezentrum mit Solarkraft in Rehetobel (AR)

Ein Gönner der „Appenzeller Energie - Vereinigung zur Förderung umweltfreundlicher Energien“ hatte den Wunsch, in seiner Wohngemeinde Rehetobel etwas Bleibendes für die Umwelt zu schaffen. Nach der Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten und nach dem Einverständnis der Gemeinde beauftragte er die Vereinigung, auf dem Dach des Gemeindezentrums eine Solaranlage zur Erzeugung elektrischer Energie zu installieren. Nach der Inbetriebnahme ging die Anlage in den Besitz der Gemeinde über. Die Vereinigung übernimmt die Wartung der Anlage für 10 Jahre. Dafür ist die Vereinigung berechtigt, den erzeugten Strom im Rahmen ihres Ökostrom-Angebots zu verkaufen.

Info: <http://www.appenzeller-energie.ch>



Abbildung 43: Dank Gönner Solaranlage auf dem Dach der Gemeindezentrum Rehetobels (AR). Rehetobels Gemeindezentrum zeigt auf dem Süddach 78 m<sup>2</sup> Solarzellen mit einer Leistung von 10,4 kW und einer durchschnittlichen Jahresproduktion von rund 10'000 kWh. Quelle: Appenzeller Energie - Vereinigung zur Förderung umweltfreundlicher Energien





### Diese Matura-Arbeit liefert Energie

Solaranlage auf dem Dach des Semi-Turntrakts geht Ende August ans Netz

**KREUZLINGEN** - Am 21. August geht in Kreuzlingen eine weitere Solaranlage in Betrieb. Sie befindet sich auf dem Dach des Pädagogischen Maturazentrums und ist das Ergebnis der Matura-Arbeit von Nadin Bill. Die Anlage wird rund 1000 Kilowattstunden Energie liefern.

Die genaue Ausrichtung ist im Projekt der Solaranlage festgelegt. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden.



Sie trugen die Glasfenster auf dem Dach des Seminars (v.l.) Ursula Wenz, Nadin Bill und Nina Kappeler. Teil der Arbeit bei den Montagearbeiten.

#### Eine Fachhochschule

Die Fachhochschule in Kreuzlingen ist eine der führenden Hochschulen in der Region. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden.

#### Lebenskraft mit viel Sonnenlicht

Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden.

#### Beitrag zum Wohlstand

Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden.

#### Stufen der Montage

Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden. Die Anlage wird sich an einem sonnigen Standort befinden.



Abbildungen 44 bis 46: **Diplom mit Solarkraft in Kreuzlingen (TG)**. Die Diplomarbeit von Nadin Bill brachte eine Photovoltaikanlage aufs Dach der Turnhalle des Seminars. Verschiedene private und öffentliche Sponsoren haben die Idee finanziell mitgetragen und somit die Anlage Realität werden lassen. In den Abbildungen die Installationsarbeiten durch SeminaristInnen, eine Berichterstattung in der lokalen Pressen sowie die schulinterne Ankündigung. Quelle: N. Bill, Kreuzlingen

## Beteiligung der BürgerInnen in Zwischenwasser (A) als Credo und Erfolgsrezept

Die Gemeinde Zwischenwasser (mit 3000 EinwohnerInnen) engagiert sich für Energieeffizienz und erneuerbare Energien, insbesondere für Solarthermie, Biomasse, Photovoltaik und Wärmepumpen. Im Jahre 1998 wurde die Interessengemeinschaft Erneuerbare Energien (IEE) als Projektgruppe mit beratender Funktion für die Gemeindevertretung eingerichtet. Mit 1800 m<sup>2</sup> thermosolarer Kollektorenfläche und 1550 m<sup>2</sup> photoelektrischer Modulfläche gehört Zwischenwasser zu den „sonnigsten“ Gemeinden Europas. Einen Ursprung hat die Erfolgsgeschichte auch in der Schweiz: in den 1990er Jahren führten zwei LeserInnenreisen der Vorarlberger Nachrichten in die Schweiz, wo die Teilnehmenden mit Solarpionieren zusammenkamen. Was hier unternommen worden ist zur Umsetzung der Photovoltaik (z.B. Zürcher Solarstrombörse oder der Solarfranken), überzeugte die Teilnehmenden. Engagierte BürgerInnen, die später die Interessengemeinschaft Erneuerbare Energien bildeten, initiierten verschiedene Aktivitäten mit. Beispiele:

- „Photovoltaikanlage der BürgerInnen“. BürgerInnen konnten mit 1000 Schillingen (CHF 120) einen „Sonnenschein“ erwerben und damit SolaraktionärInnen der Anlage werden. Diese Aktion verfolgte vor allem den Zweck der Bewusstseinsbildung: Aktionäre, die einen freiwilligen Beitrag zur Solarstromgewinnung leisten, überlegen sich, den eigenen Stromverbrauch zu reduzieren. Die sauberste Kilowattstunde ist die nicht verbrauchte.
- Kontakt und Informationsaustausch mit den EntscheidungsträgerInnen. Ein wichtiges Ziel der IEE ist der Einsatz neuer Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger in einem sinnvollen Neben- und Miteinander. So vermochte die IEE die Parlamentarier zu überzeugen, dass diese Bemühungen eine regionale Aufgabe sind – zum Wohle der Region. Das vorarlbergische Landesparlament votierte so einstimmig für eine Einspeisevergütung von 10 Schillingen pro solare kWh (September 2001). Diese Fördermassnahme wurde übrigens ein knappes Jahr später österreichweit eingeführt, allerdings mit einer Deckelung von 15 MW.
- Solarenergieberatung: Anfangs 2005 wurde in drei Regionen Vorarlbergs eine gratis Beratung vor Ort hinsichtlich einer möglichen Installation einer Solaranlage angeboten. Über 600 Interessierte nutzten das Angebot – und manche erfuhren vom Experten gleich auch noch, wie in der Haus- und Heiztechnik einfach Energie und Geld zu sparen sind.

Die Gemeinde Zwischenwasser unterstützt die Nutzung der einheimischen Energieträger. Sie informiert ihre Bevölkerung über die Möglichkeiten, stellt für BürgerInnen-Photovoltaikanlagen Dachflächen gemeindeeigener Gebäude (Jugendhaus, Schulhaus, etc.) zur Verfügung, verwaltet die Buchhaltung der Solaraktien-Anlagen, bringt die Anliegen in Angelegenheiten der Gemeindeverbände ein (z.B. solarthermische Nutzung beim Freibad). Das trägt zum Vertrauen in die erneuerbaren Energietechnologien bei, so dass hier bei Neu- und Umbauten die Nutzung der Biomasse und Solarenergie zum Standard geworden ist. Dieses Engagement zeigt sich beispielsweise auch an so kleinen Details wie ein direkter Link zu den Sonnenseiten auf der Gemeinde Homepage. Info: <http://www.zwischenwasser.at>



Abbildungen 47 und 48: **Photovoltaikanlage der BürgerInnen in Zwischenwasser (A)**. Auf dem Flachdach des Bildungshauses Batschuns (links oben) steht seit 1998 eine 5 kW Anlage, die 322 BürgerInnen (Solar-AktionärInnen) gehört. Das Bildungshaus wird jährlich von rund 15'000 Menschen besucht, die somit indirekt ebenfalls mit Solarenergie in Berührung kommen. Rechts im Hintergrund findet sich auf dem Dach der Volksschule eine Photovoltaikanlage, an der sich 17 BürgerInnen mit je 1 kW beteiligen. Die Beteiligungsanlage ist besonders für BürgerInnen interessant, die nicht die Möglichkeit haben, „zu Hause“ eine Photovoltaikanlage zu erstellen. Die Gemeinde hat hier das Schuldach zur Verfügung gestellt. Beide Abbildungen aus dem Ortsteil Batschuns zeigen, dass die Nutzung der Solarenergie in der Gemeinde Zwischenwasser zum Standard geworden ist. Quelle: IEE Zwischenwasser, Österreich; M. Gutschner, Freiburg i.Ue.



Abbildung 49: **Lernen mit Solarkraft.** Swisscom Lehrlinge halfen im Rahmen der Solaraktion und des JugendSolarProjekts mit, die 8,5 kW Photovoltaikanlage in Zürich zu installieren. JugendSolarProjekt hat sich zum Ziel gesetzt, jährlich mindestens zwanzig Solaranlagen zu installieren. Für Swisscom ist Solarstrom Teil des Umweltsponsorings. Quelle : BE Netz, Luzern

## Impressum

---

Herausgeber: Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern, <http://www.admin.ch/bfe>

Realisation und Layout: NET Nowak Energie & Technologie, CH-1717 St. Ursen, <http://www.netenergy.ch>

Veröffentlichung April 2006