

**Vorschlag für ein Gemeinschafts-Projekt zum Wettbewerb
<Energieeffiziente Stadt> des Bundesministeriums für Bildung und Forschung 2008**

**Energie-effiziente Solar-Stadt <Green City Freiburg>:
<Stadt(teile) der 1000 Blockheizkraftwerke> in energieeffizienten
Altbauten mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien.
Ziel 100 Prozent erneuerbar.**

1. Einleitung:

Vor allem die Freiburger Stadtteile Wiehre und Herdern, teils u.a. auch die Oberau, weisen aus der Gründerzeit bis zum 1. Weltkrieg eine große Anzahl von meist dreistöckigen Altbauten auf, oft mit ausgebautem Dachgeschoß. Die Anzahl solcher Gebäude kann z.B. in der Wiehre anhand der jeweils maximalen Straßen-Nr. auf rund 1000 geschätzt werden. Durch Hinzunahme von ähnlichen Bauten in Herdern und teils z.B. in der Oberbau steigt die Anzahl nochmals deutlich. In einzelnen Bauten sind bereits kleine Blockheizkraftwerke (BHKW) in Betrieb, dies teils mit oder Wärmesanierung der Außenhaut und anderen Maßnahmen der Energiesanierung, dies teils sogar unter Bedingungen des Denkmalschutzes.

Der Kern des Vorschlags:

Bei möglichst allen dieser Gebäude wird binnen etwa 5 Jahren die Beheizung auf Mikro- oder Klein-BHKW umgestellt. Gleichzeitig oder zeitnah werden Elektroheizungen und die weit verbreiteten elektrischen Warmwasserbereitungen weitgehendst ersetzt, und bei geeigneten Gebäuden PV- und Solarthermieanlagen errichtet. Beginnend mit dem Gesamtvorhaben, aber zeitlich gestreckter auf etwa 20 Jahre, wird auch die Außenhaut der Gebäude der Stadtviertel energetisch saniert. Die Maßnahmen beinhalten auch kurzfristig (binnen 2-5 Jahren) erhebliche Stromeinsparungen im Heizungs- und Warmwasserbereich. Ein zunehmender Teil der eingesetzten End- oder Nutzenergie entstammt erneuerbaren Energiequellen.

2. Das Maßnahmenpaket im Einzelnen:

Die BHKW können erstellt werden überwiegend in den Großenklassen

1* als **objektbezogene BHKW** von i.a. 5 bis ca. 20 kWel (mit Wärmeleistungen von ca. 10 bis 40 kWth) in Einzelgebäude, oft in vorhandenen Heizungskellern und ggf. mit Verbindung direkt in benachbarte Gebäude.

2* ab je **50 bis ca 500 kWel per (Mikro-)Nahwärmenetz**, das Straßenblöcken zugeordnet wird, wobei die BHKW in Mikro- oder Klein-Energiezentren jeweils hofseitig pro Straßen-

geviert untergebracht werden (dies vermeidet auch Schallschutzaufwand in den Einzelgebäuden) .

3* Die Teil-Maßnahme Umstellung auf BHKW ist **wesentlich schneller** möglich als die energetische Sanierung der Gebäudeaußenhaut der Gesamtheit der betrachteten Gebäude. Zu letzterer Maßnahme, die aber auch, wenn auch zeitlich gestreckter über einen Zeitraum von etwa 20 Jahren durchgeführt werden sollte, siehe weiter unten.

4* Welche Größenwahl bei den BHKW jeweils getroffen wird, hängt u.a. auch von den Grundstückseigentums- und anderen Verhältnissen sowie energierechtlichen Gesichtspunkten ab. Günstig ist, dass **Erdgasversorgung der Stadtteile** i.w. vorhanden ist und die BHKW-Maßnahme Interessen des **Gasversorgers** nicht entgegensteht. Ihm bieten sich z.B. per Wärmelieferung, Contracting usw. wichtige sicherere Erweiterungen seiner neuen Geschäftsfelder (Samstags-Forum: 10. März 2007 und 1. März und 7. Juni 2008).

5* Insgesamt erscheint allein schon für die Wiehre eine **BHKW-Leistung** von überschlägig in der Summe ca. 10 MWel erreichbar, mit einer **Stromproduktion** von ca. 50 Mio. kWh jährlich. Das sind rund 5 Prozent des aktuellen Freiburger Gesamtstromverbrauchs. Die Mithereinnahme der anderen genannten Stadtteile Herdern und Oberau dürfte diese Beträge um etwa die Hälfte erhöhen.

6* Wichtig ist, dass die eingesetzten BHKWs eine **hohe Stromausbeute** besitzen. Dies ist für ihre ökologische und Energie-Effizienz erforderlich (Samstags-Forum 25.11.2006, Vortrag Dr. Pehnt, ifeu). Nicht alle Mikro-BHKW-Technologien erfüllen derzeit diese Forderung, vor allem aller kleinste mit elektrischen Nennleistungen der Klasse 1-2 kWel nicht. Ab etwa 5 kWel sind mit marktgängigen Anlagen günstige Stromausbeuten mit großem Energiespar- und Klimaschutzeffekt erreichbar.

7* Es ist neuerdings möglich (Samstags-Forum: Vortrag Ch. Meyer, March 8.3.2008), dass **BHKW-Nutzergemeinschaften** von Hauseigentümern und, soweit sie sich beteiligen, mit jeweils deren Mietern, BHKW betreiben, dies auch zur hochgradigen Eigennutzung des erzeugten Strom. Das letztere erbringt gegenüber Einspeisung nach KWK-Gesetz erhebliche betriebswirtschaftliche Vorteile für die Gemeinschaft. Die Formalitäten können in Standardfällen überraschend einfach und mieterseitig flexibel geregelt werden.

8* Als **Spitzenlast- und Reservekessel** können vorhandene oder modernisierte Kessel in den Gebäuden oder bei den Mikro- bzw. Kleinzentralen dienen. Bei neuen Kesseln kommen sinnvollerweise Holzpelletanlagen in Frage, was die strategische Unabhängigkeit erhöht.

9* In möglichst allen Gebäuden werden als Stromsparende bzw. weitere Energie-Effizienz-Maßnahme die **Elektroheizungen**, die öfters vor allem in DGs vorkommen (Samstags-Forum 15.12.2007 und 15.3. 2008) und lt. mündlicher Mitteilung der badenova AG vom 15.3.2008 mehrere hundert Studierende zu extrem hohen Stromrechnungen samt Beschwerden treiben, durch Erweiterung der Zentralheizung **ersetzt**, desgl. etwa noch vorhandene Öl-Einzelöfen.

10* In möglichst allen Gebäuden werden als weitere Stromsparende bzw. weitere Energie-Effizienz-Maßnahme die vielfach vorhandenen und meist sehr verlustreichen **elektrischen Warmwasserbereitungen ersetzt** durch zentrale Warmwassersysteme. Mit Anreizen und ggf. gemeinsame bzw. koordiniert günstigere Beschaffung sollten die Wasch- und Geschirrspülmaschinen auf weitgehenden Warmwasserbetrieb umgestellt werden.

11* Möglichst viele Gebäude, die unbeschattete Flächen aufweisen, werden mit gebäudeangepaßten **PV-(Solarstrom-)Anlagen** ausgerüstet (z.B. per Bürgergemeinschaftprojekte oder

durch Eigentümer oder Mieter). Hierdurch wird die Stromerzeugung in Zeiten geringeren BHKW-Betriebs erhöht. Hierbei könnten als Zusatz-Modell-Teilprojekt ggf. auch farblich angepasste Solarmodule zum Einsatz kommen.

12 * **Solarwärmeanlagen** können bei geeigneten Gebäuden im Sommer anstelle von Erdgas und etwa der Pellets die Wärmeseite der Versorgung weitgehend decken.

13* Die u.U. sinnvolle **sommerliche Kühlung** insbesondere der Dachgeschosse (um diese bei Hitzeperioden bewohnbarer zu machen kann - dies kann auch trotz Wärmedämmungsanierung der Dächer notwendig werden), Büros und anderer Arbeitstätten kann dabei auf neuartige kleine solarthermisch betriebene Kühlanlagen oder auf Teilnutzung von PV-Strom der Dächer basieren, alternativ auch durch Nutzung eines Teils der BHKW-Abwärme für Absorptionskälteanlagen oder nachrangig eines Teils des BHKW-Stroms, soweit diese Anlagen zu solchen Zeiten laufen. Es steht auch frei, bedeutet aber erheblichen Aufwand, solare sommerliche Kühlung nicht nur für die Dachgeschosse, sondern (bei Verschärfung des Klimawandels) für ganze Gebäude oder ganze Straßenblocks zu errichten. Vorrangig sollten aber passive Systeme (etwa: Beschattung, Nachtlüftung, Verdunstungskühle durch Befeuchtung besonnener Dächer usw., vereinzelt auch passiv-aktive Systeme (ohne Wärmepumpe) wie beim Hotel Victoria (Samstags-Forum 4.5.2007) angewendet werden. Bestehende oder bisher eingesetzte elektrische Klimatisierungsanlagen sollten i.a. entfernt werden.

14* Zur **Sanierung der Gebäudeaußenhaut**: Der an sich richtige Einwand, vor oder parallel zur Änderung der Heizungsanlage bzw. BHKW-Einsatz den Wärmebedarf des Gebäudes durch Sanierung der Außenhaut verringern, kann hier wie folgt entkräftet werden. Denn:
 - Solche Sanierungen der Gebäudeaußenhaut sollen zeitlich gestreckter natürlich durchgeführt werden und vor allem dann stattfinden, wenn die Außenhaut gemäß Lebensdauer sowieso erneuert werden sollte. Durch Förderung können Anreize bestehen, dies in Grenzen zeitlich vorzuziehen
 - Die BHKW-Systeme sollten erstens **nicht überdimensioniert** werden.: Findet dann zweitens die Wärmedämmungsanierung später, nach etlichen Jahren statt, haben sich die BHKW schon amortisiert und kämen dann mit geringeren jährlichen Laufzeiten aus oder könnten durch kleinere ersetzt werden

15* Werden nur **Fenster** energetisch modernisiert, soll dezentral, ggf. einzelraumweise (siehe Solarsiedlung Freiburg) **kontrollierte Lüftung** mit Wärmerückgewinnung, zum Einsatz kommen.

16* Auch bei **denkmalgeschützten Gebäuden**, allerdings bei zu fördernden Mehrkosten, kann eine Sanierung der Gebäudeaußenhaut erreicht werden, siehe ökologisch sehr streng optimierte Beispiele in der Scheffelstr. (Samstags-Forum 10.3. und 15.12.2007).

17* Bei der bauseitigen Sanierung der Gebäude soll darauf geachtet werden, dass **die Wohnflächen erhöht** werden und dass **mehr Personen** als bisher in den Gebäuden wohnen können. Hierdurch sinkt der Bedarf an Neubaugebieten und deren nachteiliger Flächenbedarf.

18* Weitere große **Stromeinsparungen** können baulich erreicht werden bei den Heizungs-Umwälz- und bei Warmwasser-Zirkulationspumpen und bei den Allgemeinbeleuchtungen, natürlich bei zusätzlicher entsprechender Ausweitung der Maßnahmen auf den eigentlichen Wohnbereich auch dort.

19* Sollte es gelingen, einen zunehmenden Anteil des Erdgases durch **Biomethan** zu ersetzen aus der Region (vorrangig aus Abfällen) und später evtl. aus anderen Region längs der Erdgastransportleitungen (auch z.B. in Osteuropa, siehe Studie „Europäische Biogaseinspeise-

strategie“, i.A des Fachverbands Biogas e.V., der Bundestagsfraktion Bündnis90/Die Grünen sowie der Stadtwerke Aachen (Stawag) federführend erstellt vom Institut für Energetik und Umwelt (IE) aus Leipzig, 2007), kann das vorgeschlagene Maßnahmenpaket langfristig, d.h. ggf. bald nach 2020, das Ziel **100-Prozent erneuerbar** erreichen. Wo in Freiburg kein Erdgas liegt oder vorgesehen ist, können (nicht zu kleine, s.o., und soweit schon auch bei der Stromausbeute ausgereift) Holzpellet-BHKW zum Einsatz kommen.

20* Das Maßnahmenpaket kann von Bürgerseite bzw. von Vereinen in die **STEPS**, d.h. in die anstehenden **Stadtteilentwicklungspläne Freiburgs** teils als Maßnahmenpaket und teils als Vision 2020 eingeführt werden und dadurch die bürgerschaftliche, soziale und gemeinderätliche Absicherung erhalten. Ggf. müssen aus Zeitgründen der weiteren Stufen des BMBF-Wettbewerbs bestimmte Beschlüsse gemeinderätlich vorgezogen werden.

Es wäre sehr passend die **STEPS für Wiehre** und andere genannte Stadtteile in die Zeit Ende 2008 bis 2009 zu legen. Es wäre zu prüfen, ob z.B. auch der STEP für andere Stadtteile ähnliche Möglichkeiten ergibt.

21* Ergänzend sei notiert, dass sich für die Freiburger **Stadtrand-Stadtteile** die Aussicht als **Bioenergie-Stadtteile** ergibt, im Freiburger Westen in Zusammenarbeit vor allem mit der Landwirtschaft, im Freiburger Osten vor allem mit der Forstwirtschaft, auch der kürzeren Wege wegen. Auch hier ist der Einsatz von BHKW und Nahwärme, verbunden mit Energiesanierungen die System-Grundlage. Dies ist zu verbinden mit Nachhaltigkeit auf der Biomasse-Seite. Der neue Leitfaden <Wege zum Bioenergieort: Leitfaden für eine eigenständige Wärme- und Stromversorgung> von Professor Hans Ruppert et al., Universität Göttingen, 2008, bietet dazu ausgezeichnete Grundlagen, s.a. ECOtriviva-Nachrichten 1+2/2008 S. 11ff.. Der Aspekt energieeffiziente Bioenergie-Stadt(rand-)teile ergibt **ein zweites Gesamtpaket**, mit dem die Stadt an dem genannten oder bei anderen Wettbewerben teilnehmen könnte oder um Förderungen, z.B. ggf. bei INTERREG oder IEE nachsucht.

22* Zur Kostenseite bzw. **Wirtschaftlichkeit** sei angemerkt, dass die Mehrzahl der Maßnahmen sich aufgrund der Energiepreise einzelwirtschaftlich tragen dürfte, dies deutlich innerhalb der Lebensdauer der jeweiligen Einzelmaßnahmen, vorbehaltlich genauerer Prüfung voraussichtlich auch das Gesamtpaket. Die Maßnahmen könnten und sollten „warmmietenneutral“ oder positiver durchgeführt werden. Die gesamtwirtschaftliche Rechnung für die Stadt als Gemeinwesen dürfte insbesondere aufgrund der für die Umsetzung nötigen Gewerbetätigkeit und des verminderten Kapitalabflusses für Energie noch deutlich positiver ausfallen.

Fazit:

Mit dem vorgeschlagenen Paket, sei es für den Stadtteil Freiburg-Wiehre oder auch zusätzlich bei anderen genannten oder weiteren Stadtteilen werden erreicht:

- 1. primärenergieseitig Heizenergieeinsparungen von 20 bis 40 Prozent durch die Teilmaßnahme BHKW**
- 2. weitere erhebliche Heizenergieeinsparungen durch energetische Gebäudesanierung**
- 3. erhebliche Stromeinsparungen im Heizungs- und Warmwasserbereich sowie ggf. bei anderen Sektoren.**
- 4. große Beiträge zu den Freiburger Klimaschutz- und Stromsparzielen sowie zum Atomenergie-Ausstiegsziel.**

- 5. ein zunehmender Anteil (langfristig 100 Prozent) erneuerbarer Energien bei Heizung, Strom in den betrachteten Stadtteilen, eventuell auch bei Kühlung.**
- 6. ein zunehmender Grad an bürgerlicher, kommunaler oder auch regionaler Energieunabhängigkeit**
- 7. Kostensenkungen bei Heizkosten- und Stromrechnungen der BürgerInnen, zumindest relativ zum Status ohne Maßnahmen. Der Wohn- und Heizkomfort steigt.**
- 8. Mitwirkungsmöglichkeiten der Bürgerschaft, der Mieter- und Hausbesitzervereine**
- 9. große Beschäftigungs- und Umsatzmöglichkeiten für Handwerk und Planer sowie für den örtlichen Energieversorger. Ansiedlung von produzierendem Gewerbe (z.B. Mikro-BHKW wäre zu prüfen. Förderung der Wirtschaft in Freiburg und Region Freiburg.**
- 10. große, auch übertragbare Schritte zur energieökologisch nachhaltigen Stadt: energieeffiziente solare <Green City>.**