



Energiebericht 2004

zum badenova *regiostrom*



Fraunhofer Institut
Solare Energiesysteme

badenova *regiostrom*

regiostrom ist ein Stromprodukt von badenova, das die Nutzung der regenerativen Energien zur Stromerzeugung fördert.

regiostrom-Kunden zahlen einen um 1,51 Cts./kWh höheren Preis. Diese Mittel verwendet badenova ausschließlich zur Förderung der Stromerzeugung aus 100% erneuerbaren Energien (Wasserkraft, Solarstrom, Blockheizkraftwerke mit Biomasse). Die dadurch entstehenden Anlagen befinden sich im Marktgebiet von badenova.

Seit 1999 begleitet das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE den *regiostrom* von badenova.

Der vorliegende Bericht informiert über den Ausbaustand und die Stromproduktion der Anlagen im Jahr 2004.

Neuigkeiten 2004

regiostrom ist immer mehr auch in der Region erfolgreich. Die meisten Neukunden und neuen Anlagen befinden sich im Marktgebiet von badenova außerhalb von Freiburg.

Im Bereich Photovoltaik kam es auch 2004 wieder zu einem kräftigen Ausbauwachstum: Die gesamt installierte Leistung wurde gegenüber dem Vorjahr um 60% gesteigert. Heute ist die *regiostrom* Photovoltaikleistung mit über 4.000 kWp nahezu doppelt so hoch wie die der Wasserkraft- und Biomasseanlagen.

Dabei entstanden einige interessante Neuanlagen mit innovativen Ansätzen.

Beispielsweise wird mit der Photovoltaikanlage auf dem Solar Info Center erstmals eine *regiostrom*-Solaranlage im Detail vermessen. Die Messergebnisse werden an einer Anzeigentafel im Gebäude und online im Internet dargestellt.

www.badenova.solar-monitoring.de

Erwähnenswert ist auch die Photovoltaik-Anlage auf dem Rathausdach der Stadt Freiburg. Hier ist es gelungen, eine architektonisch ansprechende Lösung für die Installation von Solarmodulen auf einem historischen Gebäude zu realisieren.

Optimierungspotenziale werden mit dem «Freiburger Performance Check» untersucht, der durch den badenova Innovationsfonds gefördert wird. Hier werden *regiostrom* Photovoltaikanlagen auf die Ursachen für Mindererträge und technische Verbesserungsmöglichkeiten analysiert. Die Ergebnisse werden dem Handwerk zugänglich gemacht.

Im Bereich Wasserkraft kam es durch die Reaktivierung des historischen Wasserkraftwerks Linach zu einem beachtlichen Leistungszuwachs von 460 kW. Darüber hinaus ging wieder ein Wasserrad im Freiburger Gewerbekanal, das inzwischen dritte eines privaten Betreibers, in Betrieb.

Kurz und bündig

Biogas	Gas aus der Vergärung von Biomasse, z.B. Gülle oder braune Tonne
Biomasse	Der energetische Inhalt von pflanzlichen und tierischen Stoffen wie Holz oder Gülle
$kW_p = kW_{peak}$	Spitzenleistung einer Photovoltaikanlage (in Kilowatt)
Photovoltaik	Technik der Stromerzeugung aus Sonnenlicht
Wasserkraft	Nutzung der potentiellen Energie von Wasser zur Stromerzeugung



Marktgebiet für *regiostrom*

Wasserkraft und Biomasse

Die Realisierung des Wasserkraftwerks Linach in Vöhrenbach wurde durch die Gesellschaft für dezentrale Energieanlagen (Gedea) in Zusammenarbeit mit der Stadt Vöhrenbach durchgeführt. Das notwendige Kapital wurde von 118 Kommanditisten aufgebracht. Bemerkenswert bei diesem außergewöhnlichen Projekt ist das hohe Alter der Turbinen von über 60 Jahren, die nach der Reaktivierung wieder in Betrieb genommen wurden.

Eine weiteres Wasserrad mit 30 kW ging Anfang 2004 im Freiburger Gewerbekanal in Betrieb. Das überschlängliche Wasserrad wurde durch den Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz von badenova gefördert. Mit einer neuen Bauart, die hier als Prototyp läuft, kann ein bisher nicht nutzbares Potenzial erschlossen werden. Die Anlage zeichnet sich durch einen geringen Durchmesser aus und kann dadurch auch bei geringen Fallhöhen zwischen 1,5 und 3 Metern zum Einsatz kommen.

Die Stromlieferung aus Wasserkraft konnte um mehr als 50% gegenüber dem Vorjahr gesteigert werden. Dies ist jedoch nicht nur bedingt durch den

beschriebenen Zubau. Das Jahr 2004 war auch ein sehr gutes «Wasserjahr».

Aufgrund anhaltender technischer Probleme mit dem Dampfmotor konnte im Holzheizkraftwerk Vauban nur eine sehr geringe Strommenge erzeugt werden. badenova arbeitet gemeinsam mit dem Anlagenhersteller an einer Optimierung.

Obwohl es bei der Biomasse im Jahr 2004 keinen Zubau von Anlagen gab, erhöhte sich der Anteil der Stromlieferung gegenüber dem Vorjahr um 12%. Dies ist vor allem auf eine höhere Energieproduktion der Firma Bio Maier zurückzuführen.

Tabelle: Kleinwasserkraftanlagen, die durch *regiostrom* gefördert wurden:

Nr.	Betreiber	Standort	Nennleistung [kW]	Stromlieferung [kWh]	Ertrag* [kWh/kW]
1	Gertrud u. K. Himmelsbach	FR, Gerberau	17	26.434	1555
2	Michael Wagner	FR, Rotlaubstraße	22	123.203	5600
3	Ökostromerzeugung FR	FR, Tennenbacherstraße	22	89.600	4073
4	Ökostromerzeugung FR	FR, Rabenkopfstraße	69	326.605	4733
5	Ökostromerzeugung FR	FR, Schwarzwaldstraße	260	565.520	2175
6	Ökostromerzeugung FR	Oberried	75	217.201	2896
7	Manfred Schweizer	Oberried	55	313.390	5698
8	Volker Bucher	Oberried	50	143.331	2867
9	Alfons Maier-Jautz	Oberried	9	15.406	1712
10	Waldgenossenschaft	Oberried	50	268.646	5373
11	Edith Kraus	Oberried	620	2.806.428	4526
12	Edith Kraus	Oberried	52	212.698	4090
13	Eugen Rösch	Oberried	20	93.059	4653
14	Erwin Ehret	Hofsgrund	72	357.052	4959
15	Guido Amlinger	Kirchzarten	670	1.845.872	2755
16	Adolf Braun	Kirchzarten	82	204.780	2497
17	Robert Ketterer	St. Peter	20	73.290	3665
18	Franz Schuler	St. Peter	38	74.759	1967
19	Michael Wagner	FR, Karlsruher Straße	28	136.834	4887
20	Matthias Rees	Hofsgrund	30	119.345	3978
21	Wasserkraftwerk Linach KG	Vöhrenbach	460	892.960	1941
22	Michael Wagner	FR, Kartäuserstraße	30	129.521	4317
Summe Wasserkraft			2.751	9.035.934	

Tabelle: Biomasse-Anlagen, die durch *regiostrom* gefördert wurden:

1	Bio Meier	FR, Tullastraße	1.190	6.525.134	5483
2	August Riesterer	Oberried	22	82.885	3768
3	Alfons Winterhalter	Oberried	50	243.251	4865
4	FKW**	Vauban	345	12.218	35
5	Stadt Breisach	Breisach	100	534.535	5345
6	Andreas Sauter	Au	55	343.319	6242
7	Summe Biomasse		1.762	7.741.342	

* Die Zahl in der Spalte «Ertrag» entspricht den Stunden, die die Anlage im Jahresverlauf mit ihrer Nennleistung lief.

** Freiburger Kraft und Wärme GmbH



Die historische Linachtalsperre im Schwarzwald



Turbinen des Wasserkraftwerks Linach



Neues Wasserrad am Gewerbekanal in Freiburg

Solkraftwerke

Der Ausbau der Photovoltaik-Anlagen hat 2004 nochmals deutlich um 60% gegenüber dem Vorjahr zugelegt.

Zunehmend entstehen Anlagen im gesamten Marktgebiet von badenova: Etwa 80% der 2004 installierten *regiostrom*-Solaranlagen befinden sich außerhalb von Freiburg.

Im letzten Jahr erhielten insgesamt 91 Anlagenbetreiber einen Zuschuss über *regiostrom*.

Aus der großen Zahl von Anlagen werden nachfolgend einige beispielhafte Referenzprojekte vorgestellt.

Auf dem Dach des Solar Info Center ist seit Januar 2005 eine 50 kWp Anlage in Betrieb. Die Anlagendaten werden an einer Anzeigentafel im Gebäude und online im Internet dargestellt: www.badenova.solar-monitoring.de



Das Dach des Solar Info Center in Freiburg

Solaranlagen in landwirtschaftlichen Betrieben

Im letzten Jahr haben drei Landwirte in der Region auf den großen Dächern ihrer Höfe Solarstromanlagen mit größerer Leistung realisiert.

Der Obst- und Spargelhof der Familie Scherb in Opfingen Wippertskirch hat die gesamte Dachfläche der Scheune mit Solarmodulen belegt (Leistung: 45 kWp).

Auch der Hof Korntal in Bad Krozingen-Biengen hat 2004 auf dem exakt nach Süden ausgerichteten Dach eine Solarstromanlage mit 45 kW installiert. Die noch freie Fläche nutzte die Familie Spahr im Frühjahr 2005 für eine Erweiterung der Anlage auf rund 65 kWp.

Die Gebrüder Dietsche vom Holihof in Hartheim investierten in eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 60 kWp.

Solaranlagen bei Industrieunternehmen

Die Firma Ketterer Maschinenbau GmbH in Emmendingen hat mit einer Modulfläche von 1.500 qm (Leistung 175 kWp) eines der größten Solarkraftwerke der Region (s. Foto Titelseite). Es liefert mehr Strom als das Unternehmen für die Produktion benötigt.

Bürgerbeteiligungsanlagen

Auf dem Dach der Festhalle Wyhl (95 kWp) und der Grundschule in Weisweil (50 kWp) entstanden zwei große Beteiligungsanlagen.

Initiator war der Förderverein für Zukunftsenergien, SolarRegio Kaiserstuhl e.V. aus Wyhl.



Obst- und Spargelhof Scherb in Wippertskirch



Gerhard Spahr vor seiner *regiostrom* geförderten Anlage



Solares Rathaus Freiburg



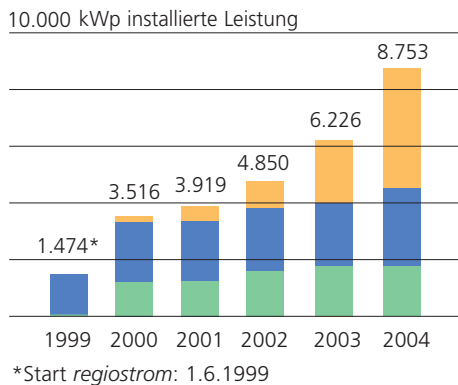
Beteiligungsanlage auf der Festhalle in Wyhl

Entwicklung von Leistung und Ertrag

In den letzten 5 Jahren wurden mit Mitteln aus dem *regiostrom* zahlreiche Kraftwerke im Bereich erneuerbarer Energien gefördert.

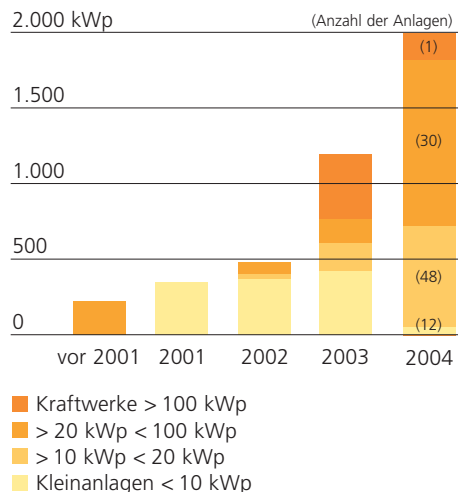
Inzwischen ist auf diese Weise ein beeindruckender Kraftwerkspark mit einer Gesamtleistung in 2004 von 8.753 kW entstanden (Grafik 1). Das sind 40% mehr als im Vorjahr.

Grafik 1: Entwicklung der installierten Leistung der durch *regiostrom* geförderten Anlagen



■ Solarstrom
■ Wasserkraft
■ Biomasse

Grafik 2: Jährlicher Zubau der PV-Leistung
Der Trend zu größeren Anlagen hält weiter an.

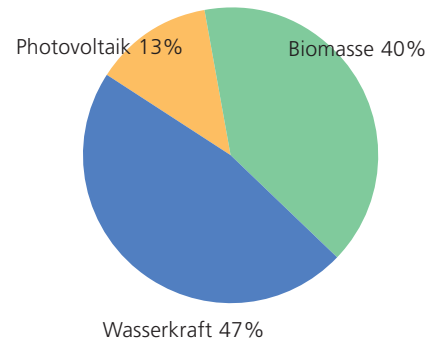


Bei Photovoltaik hält der Trend zu größeren Anlagen weiter an. Im Leistungsbereich von 10 bis 20 kWp wurden 48 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 672 kWp installiert, im Leistungsbereich zwischen 20 und 100 kWp 30 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1.079 kWp (Grafik 2).

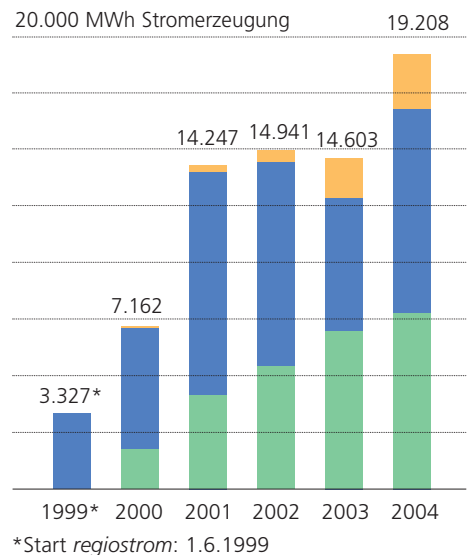
Innerhalb der von *regiostrom* geförderten Anlagen verzeichnet die Photovoltaik die größte Wachstumsrate bei der Stromerzeugung (Grafik 4).

Etwa 13% des *regiostrom* stammt inzwischen aus Solarstromanlagen.

Grafik 3: Anteile der Strommengen aus *regiostrom*-Anlagen (2004)



Grafik 4: Entwicklung der Stromerzeugung aus *regiostrom*-Anlagen



Fazit und Ausblick

Das *regiostrom*-Konzept war auch 2004 sehr erfolgreich. Sowohl die installierte Leistung wie auch der Energieertrag sind deutlich gestiegen – mit Nutzen für Umwelt und Klima: *regiostrom* ersparte der Umwelt im Jahr 2004 den Ausstoß von etwa 12.000 Tonnen CO₂.

Seit 2004 wird Strom aus neuen Photovoltaik-Anlagen deutlich höher vergütet als früher. Dies führte zu einer enormen Wachstumsdynamik.

Vor allem Investoren aus Gewerbe und Landwirtschaft mit geeigneten größeren Dachflächen investieren in die Solarenergie. Auch Bürgerbeteiligungsanlagen sind eine beliebte Variante zur Finanzierung von Großanlagen.

Nicht zuletzt aufgrund der großen Solarstrom-Ausbaudynamik im *regiostrom* konnte die Stadt Freiburg 2004 die Tabellenführung in der Solarbundesliga einnehmen.

Im Jahr 2005 hat sich die Einspeisevergütung nach EEG um 5% reduziert (siehe Tabelle). Auch die *regiostrom*-Konditionen werden sich ändern: badenova fördert die Photovoltaik dann mit 300 Euro/kWp (bis 3 kWp) und mit 150 Euro/kWp für Beteiligungsanlagen.

Der Solarstromzubau wird auch in Zukunft weiter steigen jedoch nicht in dem Maße wie bisher, nicht zuletzt aufgrund der anhaltenden Knappheit von Solarsilizium am Markt.

Auch die Wasserkraft ist weiter auf dem Vormarsch. Fast 50% des *regiostrom* im Jahr 2004 stammt bereits aus Wasserkraftanlagen. Für das Jahr 2005 sind zwei weitere Kleinanlagen mit 20 und 40 kW geplant.

Im Bereich der Biomasse waren bis Redaktionsschluss keine weiteren Projektplanungen bekannt.

Kontaktadresse und Ansprechpartner

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Klaus Kiefer
Heidenhofstr. 2
D-79110 Freiburg
Tel. +49 (0) 7 61 / 45 88 - 52 18
Fax +49 (0) 7 61 / 45 88 - 92 17
kiefer@ise.fraunhofer.de
www.ise.fraunhofer.de

© 2005 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg

Freiburg, Mai 2005

Aktuelle Daten zum *regiostrom* finden Sie im Internet auf www.badenova.de

Einspeisevergütungen nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) für neue Anlagen, die 2005 in Betrieb gehen (Cent/kWh)

	bis 150 kW	bis 500 kW	bis 5 MW	> 5MW
Wasserkraft		9,67	6,65	Sonderregel
Deponie- und Klärgas		7,55	6,55	6,55
Biomasse	11,33	9,75	8,77	8,27
Photovoltaik		bis 30 kW	bis 100 kW	> 100 kW
auf Dächern, Lärmschutzwänden*		54,53	51,87	51,30
als Solarfassaden		59,53	56,87	56,30
Freiflächen (bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen)		43,42	43,42	43,42

* Die Vergütung für Gebäudeanlagen über 30 kWp errechnet sich als Mischwert proportional der Anlagenteile. Beispiel 50 kWp-Anlage:
Vergütungshöhe pro kWh = (30 x 54,53 ct. + 20 x 51,87 ct.) / 50 = 53,47 ct.

Die Vergütung wird 20 Jahre in Höhe der Anfangsvergütung bezahlt.

Bilder Titelseite (von links):

Gerhard Spahr vor seiner inzwischen 65 kWp großen Photovoltaikanlage.

Betreiberin Hilke Wagner am neuen Wasserrad am Freiburger Gewerbekanal.

Das Firmendach von Maschinenbau Ketterer ist komplett mit Solarstrommodulen belegt.

Fotografie:
Andreas Weindel, triolog
Josef Nürnberg (Titel rechts)
Wilfried Heizmann (Turbinen S. 3)