



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

INFRAS AG August 2007

Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (HFM 2007)

Schlussbericht

Von der EnDK anlässlich der Generalversammlung vom 31. August 2007 verabschiedet.



Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Bundesamt für Energie

Begleitgruppe:

Christian Freudiger, Service cantonal de l'énergie, Genève
Rudolf Humm, Fachstelle Energie, Aargau
Thomas Jud, Bundesamt für Energie
Hansruedi Kunz, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Zürich
Guido Scheiber, Amt für Energie, Uri

Auftragnehmer:

INFRAS
Gerechtigkeitsgasse 20
CH-8027 Zürich
Telefon: +41-44-205 95 95
Fax: +41-44-205 95 99
e-mail: zuerich@infrass.ch
www.infrass.ch

Autoren:

Stefan Kessler
Christian Schneider
Rolf Iten

Bundesamt für Energie

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Vertrieb: Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern, www.bfe.admin.ch / 08.07 / 200

INHALT

1.	AUSGANGSLAGE UND RAHMENBEDINGUNGEN	5
2.	WAS IST NEU GEGENÜBER DEM HFM 2003	7
3.	DIE SIEBEN WICHTIGSTEN PUNKTE DES HARMONISIERTEN FÖRDERMODELLS	9
4.	BERÜCKSICHTIGUNG DER LANGFRISTIGEN BEDEUTUNG VON FÖRDERMASSNAHMEN	11
5.	DAS HARMONISIERTE FÖRDERMODELL IM DETAIL	13
5.1.	ZIELSETZUNG	13
5.2.	HAUPTMERKMALE DER AUSGESTALTUNG	13
5.3.	KANTONALE DIFFERENZIERUNG DER BEITRAGSSÄTZE	17
5.4.	GRUNDSTRUKTUR	19
6.	ALLGEMEINE BEITRAGSBEDINGUNGEN (EMPFEHLUNGEN)	21
7.	MASSNAHMEN IM BEREICH NEUBAU	23
7.1.	ÜBERSICHT	23
7.2.	NEUBAUTEN NACH MINERGIE-STANDARD	24
7.3.	NEUBAUTEN MIT ERHÖHTEN SYSTEMANFORDERUNGEN	26
8.	MASSNAHMEN IM BEREICH BESTEHENDER BAUTEN	29
8.1.	ÜBERSICHT	29
8.2.	SANIERUNGEN NACH MINERGIE-STANDARD	30
8.3.	SANIERUNGEN MIT ERHÖHTEN SYSTEMANFORDERUNGEN	32
8.4.	SANIERUNGEN VON EINZELBAUTEILEN DER GEBÄUDEHÜLLE	34
9.	HAUSTECHNIK-KOMPONENTEN UND ANLAGEN	36
9.1.	ÜBERSICHT	36
9.2.	HOLZENERGIE	38
9.3.	WÄRMENETZE ZUR NUTZUNG VON ABWÄRME	48
9.4.	SONNENKOLLEKTOREN	50
9.5.	PHOTOVOLTAIKANLAGEN	52
9.6.	ELEKTROMOTOR-WÄRMEPUMPEN	53
9.7.	KONTROLLIERTE WOHNUNGSLÜFTUNG	55
10.	HINWEISE FÜR DIE OPTIMALE AUSGESTALTUNG VON FÖRDERPROGRAMMEN	56
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	58
	LITERATUR	59
	ANHANG	61
	ANHANG 1: GESAMTÜBERSICHT DER FÖRDERBEITRÄGE	62
	ANHANG 2: ENERGIEWIRKUNG PRO FÖRDERFRANKEN GEMÄSS WIRKUNGSANALYSE	64
	ANHANG 3: DOKUMENTATION DER ANNAHMEN ZU DEN BERECHNUNGEN	68
	ANHANG 4: VERGLEICH DER BEITRÄGE FÜR GEBÄUDEHÜLLE ÜBER VERSCHIEDENE FÖRDERPFADE	79
	ANHANG 5: PROJEKTSPEZIFISCHE WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG	80

1. AUSGANGSLAGE UND RAHMENBEDINGUNGEN

Gemäss Art. 15 Abs. 2 des Eidgenössischen Energiegesetzes (EnG) vom 26. Juni 1998 erhalten Kantone mit eigenen Förderprogrammen Globalbeiträge zur Förderung von Massnahmen zur sparsamen und rationellen Energienutzung sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme.

Die Strategie der Kantone im Rahmen des Programms EnergieSchweiz sieht vor, dass die Kantone ein harmonisiertes Fördermodell entwickeln und anwenden. Im Jahr 2003 wurde eine erste Version des harmonisierten Fördermodells der Kantone (HFM) erarbeitet. Das HFM skizziert die Struktur für das Fördermodell und beschreibt dessen Elemente. Dabei wird den Kantonen weiterhin ein Spielraum für die Berücksichtigung ihrer Finanzkraft und individueller Schwerpunkte belassen. Das HFM wird seither von einer wachsenden Anzahl Kantone erfolgreich umgesetzt.

Seit 2003 haben sich Änderungen bei den Rahmenbedingungen ergeben und die technische Entwicklung ist fortgeschritten. Bereits bei der Erarbeitung der ersten Version war vorgesehen, dass das Fördermodell periodisch aktualisiert wird. Die erste Aktualisierungsrunde wurde im Jahr 2006 angegangen. Diese berücksichtigt insbesondere:

- › Entwicklung der Energiepreise
- › Abstimmung mit dem Gebädeförderprogramm der Stiftung Klimarappen
- › Neuerungen bei den relevanten Normen (SIA 380/1)
- › Technische Fortschritte und Preisentwicklung bei den Technologien
- › Detailliertes Kostenmodell für Massnahmen im Gebäudebereich
- › Abstimmung der energetischen Wirkungen der Massnahmen mit der Wirkungsanalyse des Bundes (vgl. Anhang 2 zu Prozessbeschreibung für Globalbeitragsmodell BFE).

Die Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK) hat sich folgende übergeordneten Ziele gesetzt, nach denen sich das HFM richten soll:

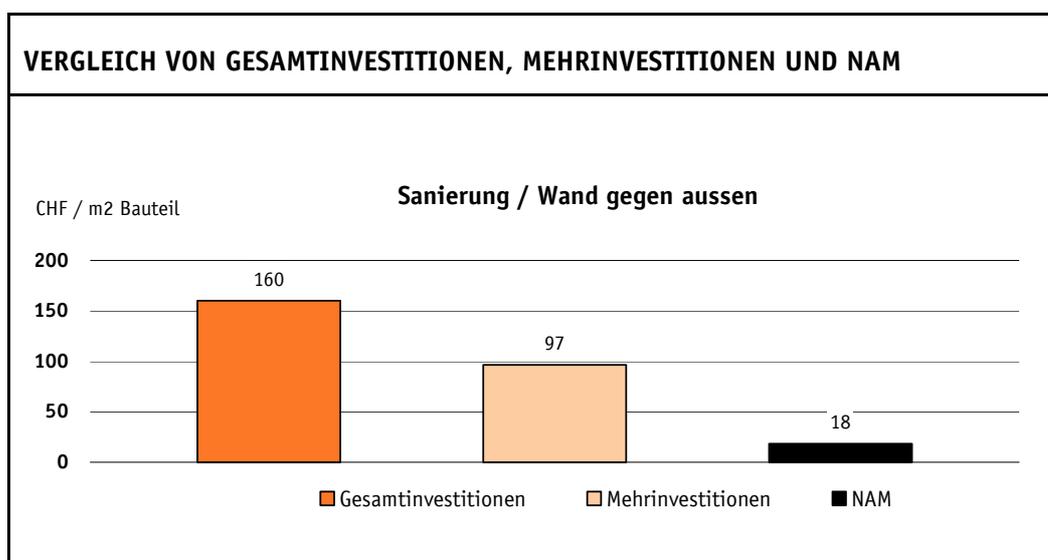
1. Senkung des Energiebedarfs im Gebäudebereich;
2. Höchstmögliche Deckung des verbleibenden Energiebedarfs im Gebäudebereich mittels Abwärme und erneuerbaren Energien.

Das vorliegende Dokument stellt die aktualisierte Version des harmonisierten Fördermodells der Kantone dar (HFM 2007).

2. WAS IST NEU GEGENÜBER DEM HFM 2003

Die Grundstruktur des HFM 2003 hat sich bewährt und wurde deshalb für das HFM 2007 übernommen. Bei den Kostengrössen, den Fördersätzen und den technischen Anforderungen bei den einzelnen Massnahmen ergaben sich hingegen praktisch durchgehend Änderungen. Die Detailmodelle wurden bei einigen Massnahmen stark überarbeitet (z.B. Berücksichtigung von Filtertechnologien und grössenabhängige Beitragsstufung bei den automatischen Holzfeuerungen, Fokussierung auf Sanierungen bei Wärmepumpen, detaillierte Modellierung bei MINERGIE-Bauten, etc.).

Die wesentlichste Neuerung des HFM 2007 liegt jedoch im geänderten Bemessungsmodell für die Festlegung der Mindestfördersätze. Im HFM 2003 wurde der Mindestförderbeitrag pro Technologie über ein Einzelkriterium in Form von 10% der **nicht amortisierbaren Mehrkosten (NAM)** festgelegt. Bei den Arbeiten zum HFM 2007 wurde berücksichtigt, dass die Anwendung von Effizienzmassnahmen oder die Nutzung von erneuerbaren Energien massgeblich durch die **Mehrinvestitionen** erschwert wird. So wirkt beispielsweise die Finanzierung der Mehrinvestitionen oder die aktuell ungenügende Überwälzbarkeit der Investitionen im Sanierungsfall bei Mietverhältnissen als Investitionshemmnis, ähnlich wie eine mangelnde Wirtschaftlichkeit. Die nachfolgende Figur 1 illustriert die Situation am Beispiel der Sanierung einer Aussenwand.



Figur 1: Illustration der Verhältnisse von Gesamt- und Mehrinvestitionen sowie der NAM am Beispiel der Sanierung einer Aussenwand

Deshalb gilt neu als ergänzendes Kriterium, dass der Mindestfördersatz neben 10% NAM auch mindestens 10% der Mehrinvestitionen abdecken muss. Mit der zusätzlichen Berück-

sichtigung der Mehrinvestitionen konnte auch eine bessere Abstimmung des harmonisierten Fördermodells mit der Strategie der Kantone erreicht werden: Diese sieht vor, dass in erster Priorität Effizienzmassnahmen umzusetzen sind und die erneuerbaren Energien ergänzend zur Deckung des Restbedarfs eingesetzt werden sollten. Dank dem Einbezug von nicht amortisierbaren Mehrkosten **und** Mehrinvestitionen liegen die bei minimalen Fördersätzen erzielbaren Wirkungsfaktoren für Effizienzmassnahmen und für Massnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien neu in einer vergleichbaren Grössenordnung (vgl. Anhang 2). Damit besteht für die Kantone ein verstärkter Anreiz Effizienzmassnahmen in ihren Förderprogrammen zu berücksichtigen.

3. DIE SIEBEN WICHTIGSTEN PUNKTE DES HARMONISIERTEN FÖRDERMODELLS

Punkt 1: Das HFM ist Empfehlung

Das HFM stellt eine Empfehlung an die Kantone dar und basiert auf den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE). Es ist kein Musterförderprogramm, sondern stellt die für eine Harmonisierung geeigneten Elemente dar. Die Anwendung des HFM hat keinen Einfluss auf die Globalbeitragsberechtigung der Kantone.

Punkt 2: Vier Kriterien für Förder- und Globalbeitragsberechtigung

Die im HFM beschriebenen Minimalfördersätze sind massgebend, damit eine Fördermassnahme im Rahmen des Globalbeitragsmodells und der Wirkungsanalyse kantonaler Förderprogramme als direkte Massnahme angerechnet werden kann. Die Minimalfördersätze bauen auf den vier Kriterien auf, welche der Bund für direkte Massnahmen festgelegt hat:

1. Massnahmen sind nur förderberechtigt, wenn sie nicht amortisierbare Mehrkosten aufweisen ($NAM > 0$).
2. Der minimale Beitragssatz muss mindestens 10% der NAM einer Massnahme abdecken.
3. Der minimale Beitragssatz muss zudem mindestens 10% der anfallenden Mehrinvestition abdecken.
4. Der Anteil des Bundes am Förderbeitrag ist auf maximal 40% der NAM beschränkt.

Punkt 3: Nur direkte Massnahmen werden einbezogen

Das HFM behandelt nur die direkte Förderung von Massnahmen über Finanzhilfen. Es ist unbestritten, dass direkte Fördermassnahmen nur dann die volle Wirkung entfalten, wenn sie durch indirekte Massnahmen ergänzt werden. Da bei den indirekten Massnahmen höchstens ein untergeordneter Harmonisierungsbedarf und eingeschränkte Harmonisierungsmöglichkeiten bestehen, werden diese im HFM nicht behandelt.

Punkt 4: Keine Empfehlung für die Höhe der Förderbeiträge

Das HFM zeigt für alle Fördermassnahmen lediglich diese Mindestgrenze für die Anerkennung als direkte Massnahme. Auf eine Empfehlung für die zweckmässige Beitragshöhe wurde verzichtet, da die kantonsspezifischen Unterschiede zu gross sind und sich die optimale Beitragshöhe mit der Veränderung der Baukultur ständig ändert.

Punkt 5: Es beschreibt den Fördermechanismus

Das HFM beschreibt den Fördermechanismus mit dem Ziel, dass in verschiedenen Kantonen bei der direkten Förderung mit den gleichen Grundsätzen gearbeitet wird. Dies erleichtert den kantonsübergreifend tätigen Investoren und Fachleuten die Gesuchsstellung und reduziert bei den kantonalen Energiefachstellen die Rückfragen.

Punkt 6: Keine Bewertung der Massnahmen

Im HFM sind alle Fördermassnahmen behandelt, welche gemäss der Massnahmenliste direkte Massnahmen (Anhang 2 zu Prozessbeschreibung für Globalbeitragsmodell BFE) vorgesehen sind. Aus nahe liegenden Gründen wurde auf die Harmonisierung von Spezialmassnahmen verzichtet. Ob eine der im HFM behandelten Massnahmen gefördert werden soll, ist ausschliesslich aus kantonsspezifischer Sicht zu entscheiden. Zu berücksichtigen ist, dass mit der Einführung einer kostendeckenden Vergütung für Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (Stromversorgungsgesetz) die kantonale Förderung für Anlagen, welche eine entsprechende Vergütung erhalten, nicht mehr sinnvoll ist.

Punkt 7: Grenzen des HFM

Das HFM deckt in etwa 90% der Fördergesuche ab. Die verbleibenden 10% Spezialfälle müssen auch speziell behandelt werden. Dies gilt beispielsweise für Grossprojekte, da im HFM zur Vereinfachung die NAM und Mehrinvestitionen in vielen Fällen direkt proportional zur Gebäude- resp. Anlagengrösse angenommen oder nur für einen beschränkten Bereich grössenabhängig erfasst wurden. Grossprojekte weisen oft Kostenstrukturen auf, welche im Rahmen einer Standardförderung nicht korrekt abgebildet werden können. Spezialfälle sind auch Fördertatbestände, die nicht im HFM behandelt werden.

4. BERÜCKSICHTIGUNG DER LANGFRISTIGEN BEDEUTUNG VON FÖRDERMASSNAHMEN

Das HFM stützt eng auf das Modell des Bundes zur Bemessung von Globalbeiträgen an die kantonalen Förderprogramme ab. Das Globalbeitragsmodell bezieht sich ausschliesslich auf das Instrument der kantonalen Förderung. Die kantonale Förderung ist eines von mehreren Instrumenten zur Erreichung der energiepolitischen Ziele, neben Vorschriften, Information und Beratung, Forschung, P+D-Anlagen, kostendeckende Vergütung, CO₂-Abgabe etc. Die kantonale Förderung soll dort einsetzen, wo die anderen Instrumente nicht greifen oder weniger effizient sind.

Die zentrale Grundlage für die Bemessung der Globalbeiträge bildet die Wirkungsanalyse, welche den Anforderungen des schweizerischen Energiegesetzes Rechnung trägt. Diese schreibt vor, dass sich die Höhe der Globalbeiträge „...nach Massgabe des kantonalen Kredits und der Wirksamkeit des kantonalen Förderprogramms...“ richtet (Art. 15 EnG, Absatz 3). Ferner gibt das Energiegesetz vor, dass die Kantone mit den Globalbeiträgen umsetzungsorientierte Massnahmen direkt und/oder indirekt fördern (EnG Art. 13 und 15). Im Rahmen der Aufgabenteilung zwischen Kantonen und Bund fällt den Kantonen die Aufgabe zu, die Förderung marktfähiger Technologien und Produkte abzudecken, währenddem Forschung und Entwicklung Aufgabe des Bundes ist (EnG Art. 12).

Es ist damit das vorrangige Ziel des HFM ein Fördersystem zu schaffen, das auf die wirtschaftlichsten, heute im Markt verfügbaren Technologien fokussiert, welche den Marktdurchbruch gerade noch nicht geschafft haben und bei denen die verbleibenden finanziellen oder anderweitigen Hemmnisse mit der Förderung beseitigt werden können. Aus ökonomischer Sicht ist dieser Ansatz sehr effizient und mit geringen Risiken für Fehlallokationen von Fördermitteln verbunden. Damit wird auch ein optimaler Beitrag an die Ziele von EnergieSchweiz und des CO₂-Gesetzes sicher gestellt.

Über die Vorgabe einer erweiterten Positivliste für direkte Fördermassnahmen, welche auch heute noch relativ unwirtschaftliche Massnahmen wie z.B. Photovoltaikanlagen einschliesst, bietet das Modell den Kantonen aber auch Raum für eine stärkere Berücksichtigung des erwarteten zukünftigen Stellenwerts einer bestimmten Technologie. Wegen der Unsicherheit und Komplexität von längerfristigen Prognosen der Markt- oder Kostenentwicklung bestimmter Technologien besteht allerdings eine zunehmende Gefahr von „stranded investments“ und damit verbundenen Fehlallokationen von Fördermitteln, je weiter

eine Technologie vom Markt weg ist¹. Eine stärkere Berücksichtigung der längerfristigen energiepolitischen Aspekte im Globalbeitragsmodell – zum Beispiel über Gewichtungsfaktoren für die mögliche zukünftige Bedeutung der Technologien im Rahmen der Wirkungsanalyse – würde das Modell zunehmend für subjektive Einflüsse öffnen und damit Intransparenz schaffen, weshalb darauf verzichtet wurde.

1 Als Beispiel könnten hier die Brennstoffzellen aufgeführt werden, wo es aus heutiger Sicht schwierig abzuschätzen ist, ob und wann die Technologie den Marktdurchbruch schaffen wird und welche Mittel („Learning investments“) dazu notwendig wären. Allenfalls werden sich andere Konzepte mit ähnlichen Eigenschaften zur dezentralen Stromproduktion wie Mikroturbinen oder Stirlingmaschinen schneller entwickeln und im Markt verbreiten. Ferner ist auch die mögliche Rolle der (beschränkten) kantonalen Fördermittel im Verhältnis zur Gesamtsumme der notwendigen „Learning Investments“ für eine Zukunftstechnologie zu berücksichtigen.

5. DAS HARMONISIERTE FÖRDERMODELL IM DETAIL

5.1. ZIELSETZUNG

Das harmonisierte Fördermodell (HFM) soll

- › Eine möglichst weitgehende Harmonisierung ermöglichen,
- › den Kantonen als Grundlage für die Entwicklung der Förderprogramme dienen,
- › einfach kommunizierbar sein,
- › einfach im Vollzug sein,
- › sich an den bestehenden gesetzlichen Vorgaben, den aktuellen Standards und dem bisherigen HFM 2003 orientieren,
- › Die Prioritätensetzung der MuKE² und der Strategie der Kantone unterstützen,
- › mit der Wirkungsanalyse des BFE für kantonale Förderprogramme kompatibel sein,
- › sich gemäss den Vorgaben aus dem EnG bezüglich der Beitragsbemessung grundsätzlich an den nicht amortisierbaren Mehrkosten (NAM) und Mehrinvestitionen der betrachteten Systeme und Komponenten orientieren. Die Förderbeiträge sollen dabei gemäss der Vorgabe der Wirkungsanalyse für direkte Massnahmen 10% der NAM und 10% der Mehrinvestitionen nicht unterschreiten.

5.2. HAUPTMERKMALE DER AUSGESTALTUNG

Das HFM berücksichtigt die im Abschnitt 5.1 aufgeführten Anforderungen, indem

- › die nachfolgend gemachten Empfehlungen sich an den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE²) orientieren,
- › Systemansätze gegenüber Einzelmassnahmen bevorzugt werden,
- › bei Neubauten über Zutrittskriterien sichergestellt wird, dass Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme nur unterstützt werden, wenn eine gute Gebäudehülle vorgesehen ist,
- › nur Massnahmen aufgenommen werden, welche über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen,
- › nur die in der Massnahmenliste Direkte Massnahmen gemäss Globalbeitragsmodell BFE vorgesehenen Anlagen und Massnahmen berücksichtigt werden,
- › Förderbeiträge auf einfache und intuitiv erfassbare Einheiten (z.B. pro m² oder kW) bezogen werden,

2 Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, Ausgabe 2000, zurzeit in Überarbeitung.

- › individuelle und projektspezifische Nachweise (z.B. Ertragssimulationen) nur dort gefordert werden, wo notwendig und sinnvoll, um z.B. überdimensionierte oder falsch konzipierte Anlagen zu vermeiden,
- › das HFM für kleine, einfache Anlagen Pauschalbeiträge vorsieht,
- › Mitnahmeeffekte innerhalb des HFM nicht speziell berücksichtigt werden müssen, indem die minimalen Beitragsätze sich an den Anforderungen des Bundes im Rahmen des Globalbeitragsmodells für die direkte Förderung orientieren.³
- › bei Massnahmen zur Sanierung der Gebäudehülle der Referenzfall mit dem Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen abgestimmt ist. Bei Neubauten werden als Referenz die minimalen gesetzlichen Anforderungen verwendet⁴.

Das HFM zielt darauf ab, nur Vorhaben zu unterstützen, die „energetisch sinnvoll“ konzipiert sind: Überdimensionierte Anlagen oder nach dem heutigen Stand der Technik nur beschränkt förderungswürdige Komponenten sollen nur unter Einhaltung klarer Zusatzkriterien (z.B. max. Leistung pro m² Energiebezugsfläche) gefördert werden. Projekte, welche diese Zusatzkriterien überschreiten, sollen gleichwohl Zugang zur Förderung haben, aber nur bis zum gesetzten Limit eine Förderung erhalten⁵.

Das HFM schränkt im Sinne der Harmonisierung die Ausprägung wesentlicher Elemente ein. Die folgenden Aspekte sollen **für alle Kantone einheitlich** sein:

- › Zutrittsbedingungen für die Förderung (technische Qualität, z.B. Grenze für U-Werte),
- › Grundmechanik der Beitragsbemessung pro Fördermassnahme (Bezugsgrösse für Förderbeitrag, Bereich für Pauschalbeiträge, nur leistungsabhängiger Beitrag oder Unterscheidung von Grund- und Leistungsbeitrag),
- › Die minimalen Fördersätze, die sich an 10% der NAM und 10% der Mehrinvestitionen für typische Projektausführungen orientieren,
- › Nebenbedingungen (z.B. maximal geförderte Leistung pro m² EBF zur Vermeidung von überdimensionierten Anlagen, Qualitätslabels und Prüfcertifikate),
- › Beilagen zum Beitragsgesuch.

3 Das HFM geht davon aus, dass die Diskussion von Mitnahmeeffekten im Rahmen des Globalbeitragsmodells des Bundes erfolgt, mit periodischer Anpassung der „Massnahmenliste Direkte Massnahmen“ und Nachführung der NAM entsprechend technischem Fortschritt und Marktentwicklung. Die entsprechenden Anpassungen müssten vom HFM periodisch nachvollzogen werden.

4 Bei der Gebäudesanierung wird von einem Modell für den Referenzfall ausgegangen, das einen Anteil Pinselsanierung und einem Anteil bereits energetisch verbesserten Bauten ausgeht. Die Energiewirkungen und die Mehrkosten werden gegenüber diesem Referenzfall ermittelt. Bei Neubauten beziehen sich Energiewirkung und Kosten auf die Differenz zwischen der verbesserten Ausführungsqualität (z.B. MINERGIE) und einer Ausführung wo die gesetzlichen Anforderungen gerade erfüllt werden (z.B. gem. Anforderungen SIA 380/1).

5 Z.B. ist vorgesehen, dass automatische Holzfeuerungen in neueren Bauten nur bis 50W installierte Kesselleistung pro m² EBF gefördert werden. Ein Gebäude mit 2'000 m² EBF erhält damit für max. 100kW Kesselleistung einen Beitrag. Die Leistungsanteile oberhalb 100kW werden nicht angerechnet bei der Berechnung der Beiträge.

Die Abbildung 1 illustriert die wichtigsten Harmonisierungsaspekte. Das HFM lässt den einzelnen Kantonen andererseits den gewünschten *Differenzierungsspielraum*, um die individuelle Finanzsituation und regionale Förderprioritäten zu berücksichtigen:

- › Der Entscheid, welche Elemente aus dem „Baukasten“ des HFM in das kantonale Förderprogramm übernommen werden, liegt bei den Kantonen;
- › Die Kantone können die minimalen Beitragssätze pro Massnahme über kantonale Erhöhungsfaktoren ihrer individuellen Situation anpassen (siehe auch Abschnitt 5.3 für weitergehende Erläuterungen).
- › Es ist den Kantonen freigestellt, technische oder finanzielle Unter- und/oder Obergrenzen für die Projektgrösse festzusetzen. So kann ein finanzstarker Kanton, der eher grosse Gesuche anstrebt, z.B. die Förderung von Sonnenkollektoranlagen erst für Anlagen ab 20 m² Kollektorfläche zulassen. Ein finanzschwacher Kanton kann umgekehrt vorgeben, dass Anlagen nur bis max. 20 m² gefördert werden, damit die Fördermittel durch Grossprojekte nicht vorzeitig ausgeschöpft werden.⁶
- › Der optimale Zeitpunkt für die Umsetzung des HFM muss durch die Kantone in Abstimmung mit der Laufzeit für bestehende Förderprogramme und allenfalls Planungs- und Budgetperioden individuell festgelegt werden. Eine frühe Umsetzung ist im Rahmen der Möglichkeiten anzustreben.

Die Abbildung 2 zeigt schematisch die kantonalen Differenzierungsmöglichkeiten.

⁶ Bei einer Begrenzung der Projektgrösse gegen oben wird es in der Regel sinnvoll sein, grössere Projekte nicht einfach auszuschliessen, sondern den Beitrag auf der Obergrenze „einzufrieren“ (z.B. Beitrag für max. 1'000m² EBF, auch wenn das Gebäude physisch 2'000m² EBF aufweist). Dabei muss gewährleistet werden, dass der Beitrag die Untergrenze von 10% NAM und 10% Mehrinvestitionen nicht verletzt wird (Grenze indirekte/direkte Förderung gemäss Wirkungsanalyse kantonaler Förderprogramme). Da die angegebenen minimalen Fördersätze auf NAM für eher kleinere Projekte (EFH, einfaches MFH) beruhen, besteht bei grösseren Projekten in der Regel noch eine „Sicherheitsmarge“, da die spezifischen NAM eher tiefer liegen. Für sehr grosse Projekte können die Beiträge auch auf Basis eines individuellen Nachweises der NAM bestimmt werden. Zu beachten ist hier immer, dass für die Wirkungsanalyse der kantonalen Förderprogramme nur die effektiv mit Förderbeiträgen unterstützten Projektteile (z.B. kW, m² EBF) angerechnet werden können. Damit soll verhindert werden, dass mit sehr tiefen Fördersätzen ein maximaler Wirkungsfaktor erreicht werden kann.

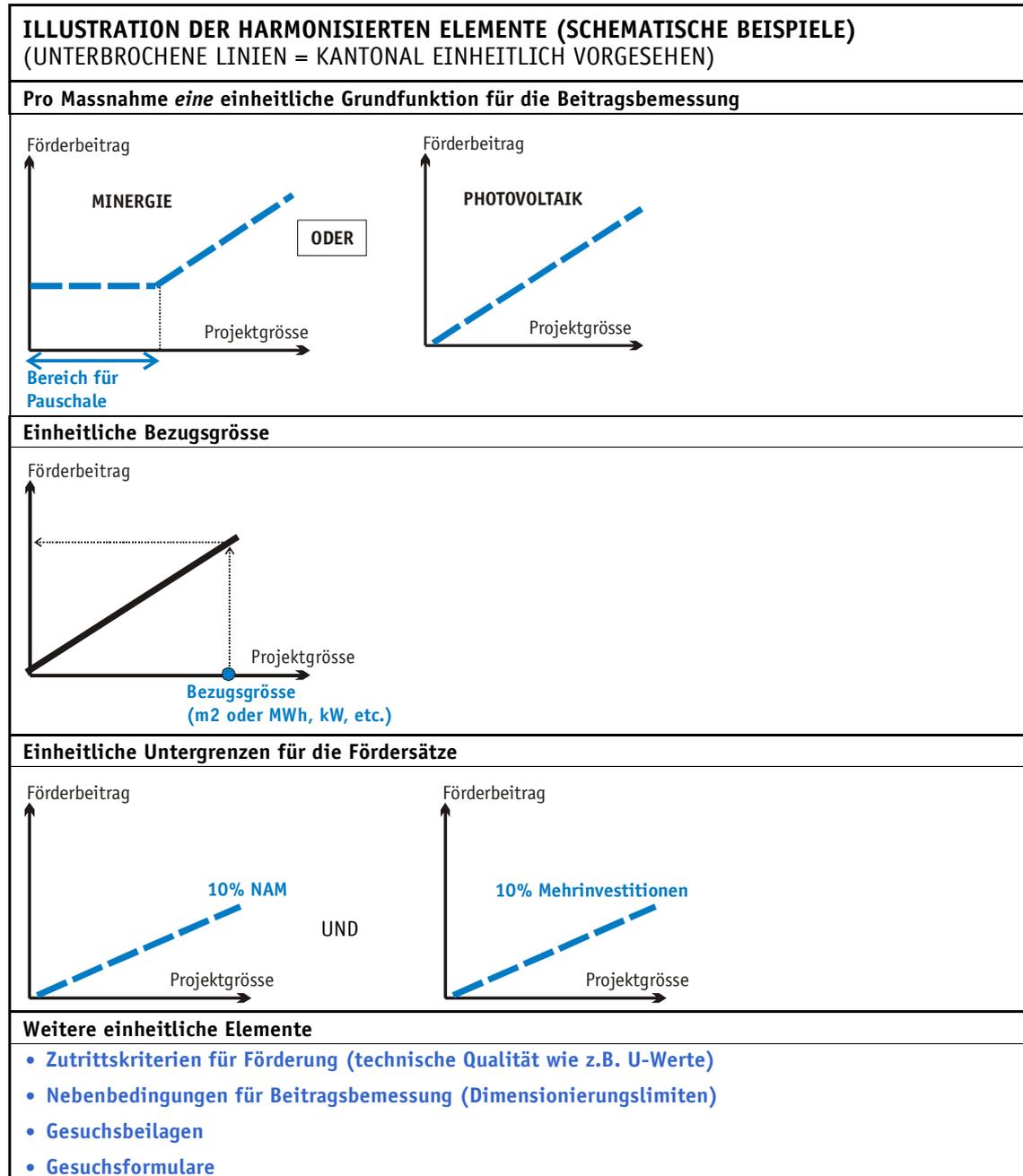


Abbildung 1: Darstellung der kantonal harmonisierten Elemente

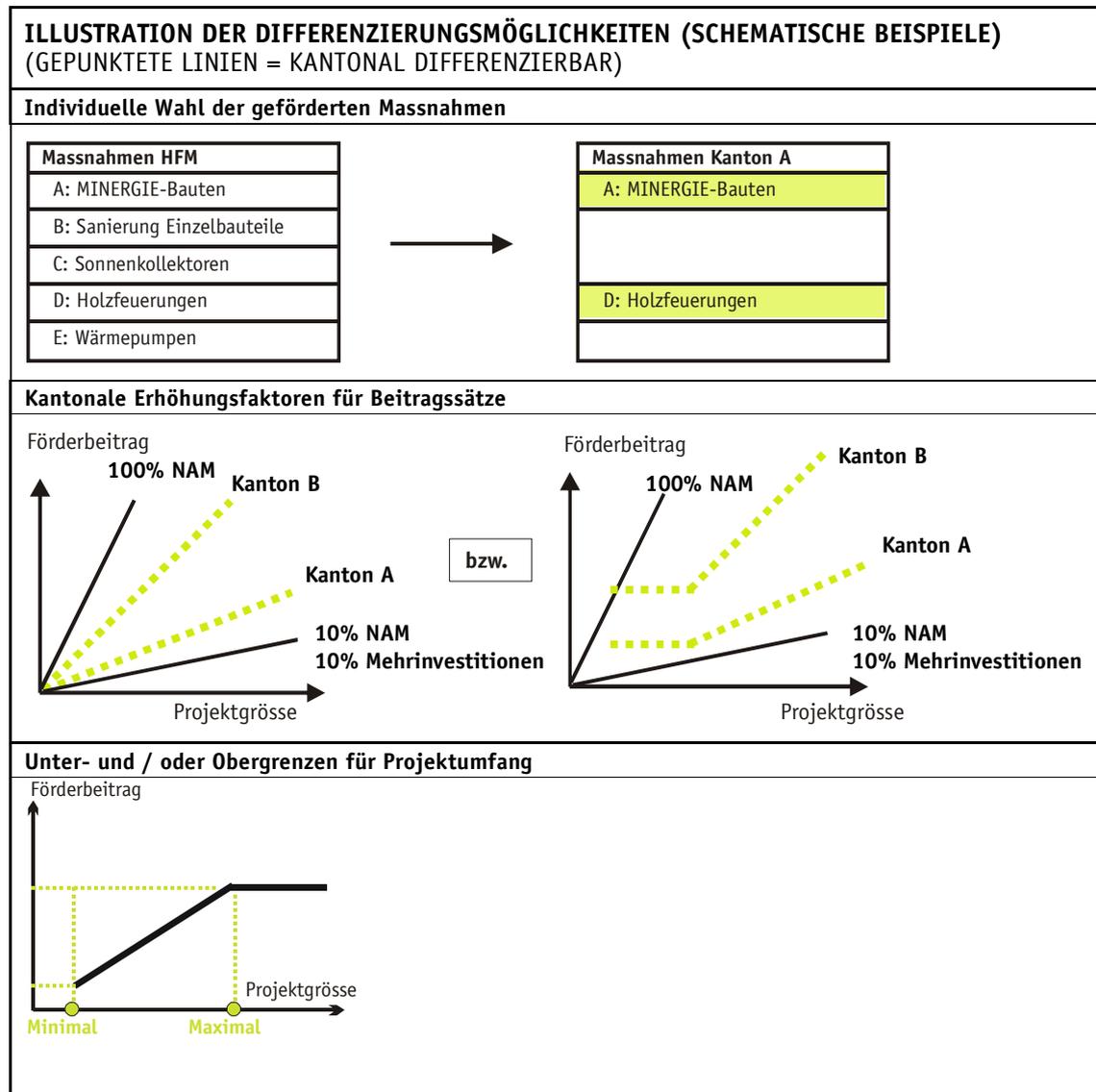


Abbildung 2: Darstellung der kantonal individualisierten Elemente

5.3. KANTONALE DIFFERENZIERUNG DER BEITRAGSSÄTZE

Aus Sicht der Wirksamkeit von Förderprogrammen sollte der Förderbeitrag für eine Massnahme möglichst tief angesetzt werden, aber mindestens so hoch, dass noch eine Nachfragestimulierung erreicht wird. Diese Anreizschwelle kann von Kanton zu Kanton sehr unterschiedlich sein, je nachdem, wie in der Vergangenheit gefördert wurde, wie das lokale Gewerbe strukturiert ist, ob es eine regional typische Bauweise gibt etc. Bezüglich der Höhe der Förderbeiträge ist zudem auch die Finanzkraft der Kantone zu berücksichtigen. Kantone mit grosszügigeren Budgetmitteln können es sich allenfalls leisten, über höhere Fördersätze stärkere Anreizwirkungen und damit punktuelle Förderschwerpunkte anzustreben. Für fi-

nanzschwache Kantone könnte derselbe Fördersatz jedoch zu einer vorzeitigen Ausschöpfung der verfügbaren Mittel durch einige wenige Einzelprojekte führen, und es könnte in diesem Fall keine Breitenwirkung erzielt werden. Eine Harmonisierung der Fördersätze aller Kantone wäre aus Sicht eines effizienten und einfach kommunizierbaren Förderprogramms sehr wünschenswert. Die Durchsetzung von einheitlichen Fördersätzen wird aber aufgrund der heterogenen Rahmenbedingungen der einzelnen Kantone – zumindest mittelfristig – als unrealistisch erachtet.

Das HFM sieht deshalb vor, dass jeder Kanton die Möglichkeit hat, die Höhe der Fördersätze im Rahmen der Bandbreite von 10% NAM resp. 10% Mehrinvestitionen bis 100% NAM (d.h. bis zur Wirtschaftlichkeit) über „kantonale Erhöhungsfaktoren“ individuell anzupassen. Die kantonalen Erhöhungsfaktoren werden dabei auf die im HFM vorgesehenen minimalen Beitragssätze angewendet, welche sich aus den Vorgaben der Wirkungsanalyse kantonalen Förderprogramme ergeben. Wichtig ist dabei, dass *alle* Förderkomponenten pro Massnahmenkategorie – d.h. Pauschalen, Grund- und Leistungsbeiträge – mit dem *gleichen* Faktor verändert werden, da sich andernfalls Sprünge in der Beitragshöhe ergeben⁷. Sprünge in der Beitragsfunktion würden einer unerwünschten Ausrichtung der Projekte durch die Gestuchsteller bezüglich Optimierung des Förderbeitrags Vorschub leisten.

Bei der Festlegung von kantonalen Erhöhungsfaktoren für Massnahmen im Bereich von Einzelkomponenten (Haustechnik-Anlagen, Sanierung von Bauteilen der Gebäudehülle) ist unbedingt zu berücksichtigen, dass auch die Sätze für Systemmassnahmen (z.B. MINERGIE oder Systemanforderungen) entsprechend angepasst werden müssen⁸. Falls dies nicht erfolgt, erhält ein Objekt über den Komponentenpfad höhere absolute Förderbeiträge als über den Systempfad, was zu vermeiden ist.

- 7 Beispiel: Gemäss Abschnitt 9.2.2 beträgt der Mindestfördersatz für automatische Holzfeuerungen bis 70 kW für Anlagen bis 20 kW Pauschal 2'200 Fr. Für grössere Anlagen ist ein Grundbeitrag von 500 Fr. und ein Leistungsbeitrag von 85 Fr./kW Nennleistung vorgesehen. Wird z.B. ein kantonaler Erhöhungsfaktor von 2.0 angewendet, dann muss die Pauschale auf 4'400 Fr. und der Beitrag für grössere Anlagen auf 1'000 Fr. + 170 Fr./kW angehoben werden.
- 8 Unter Bezug von Modellannahmen wurden die minimalen Fördersätze bei der Entwicklung des HFM so abgestimmt, dass ein typisches Objekt bei Vollsanierung über den Pfad „Einzelkomponenten“ einen tieferen Gesamtbeitrag erhält, als wenn das gleiche Objekt über den Pfad „Systemanforderungen“ oder „MINERGIE“ eingereicht wird. Damit wird sichergestellt, dass die Anreizstruktur bezüglich der energietechnischen Anforderungen und der resultierenden Einsparwirkungen stimmt.

5.4. GRUNDSTRUKTUR

Die Grundstruktur des harmonisierten Fördermodells ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Grundsätzlich wird unterschieden, ob ein Projekt im Rahmen eines Gebäude-neubaus oder im Rahmen einer Gebäudesanierung resp. Nachrüstung realisiert wird⁹.

Im Bereich von Neubauten werden haustechnische Anwendungen und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien *nur dann* gefördert, wenn gleichzeitig Mindestanforderungen an die Gebäudehülle erfüllt sind, welche über das gesetzliche Minimum hinausgehen. Dies ist unabhängig davon, ob der entsprechende Kanton einen Förderbeitrag für die Gebäudehülle kennt oder nicht. Die Grundlage zu diesem Vorgehensvorschlag bildet die Prioritätensetzung von EnergieSchweiz und der Kantone, welche die rationelle Energieverwendung in den Vordergrund stellt und erneuerbare Energien und Abwärme für die Deckung des Restbedarfs vorsieht. Dies entspricht auch einem effizienten Einsatz der Fördermittel. Der Nachweis für die Qualität der Gebäudehülle ist für den Gesuchsteller einfach, da aus dem Bauprojekt alle notwendigen Angaben vorliegen. Als Grenze zur Förderung von Einzel-Komponenten wurde eine Unterschreitung von 30% bezgl. dem Grenzwert $Q_{h,li}$ festgelegt. Dies entspricht der Standardlösung zur Erreichung der Anforderungen gemäss Modul 2 MuKE n ausschliesslich über Massnahmen bei der Wärmedämmung (Stand 2006). Diese Grenze begründet sich im Willen nach einer Harmonisierung und der Vermeidung einer Benachteiligung bei der Wirkungsanalyse kantonaler Förderprogramme von Kantonen, welche das Modul 2 (Erweiterte Anforderungen an Neubauten) in ihren kantonalen Energiereglementen verankert haben.

Bei Sanierungsvorhaben ist auch ein *direkter Zugang* zur Förderung von Anlagen für die Nutzung erneuerbarer Energien vorgesehen. Die Bedingung, dass nur im Falle einer sanierten Gebäudehülle Förderbeiträge gesprochen werden, würde hier in vielen Fällen prohibitiv wirken, da die Sanierung der Gebäudehülle für den Gesuchsteller in der Regel einen wesentlich höheren finanziellen Aufwand bedeuten würde, als z.B. „nur“ der Bau einer Sonnenkollektoranlage oder der Anschluss an ein Holz-Wärmenetz. Abbildung 3 zeigt eine Übersicht der Struktur des harmonisierten Fördermodells.

⁹ Als „Bestehende Bauten“ gelten im Rahmen des HFM alle Gebäude, für die bereits eine Bauabnahme erfolgte. Neubauten sind neu erstellte Gebäudevolumen, für die erstmalig um eine Baubewilligung ersucht wird. Die kantonalen Gesetze kennen z.T. von diesem Verständnis abweichende Definitionen, was im HFM aber nicht berücksichtigt werden soll. Jeder Kanton muss – gestützt auf kantonales Recht - selbst eine Regelung einführen, wie die Nachrüstung von Neubauten im Rahmen der Förderung gehandhabt wird (Wartefrist).

	NEUBAUTEN			BESTEHENDE BAUTEN, ANLAGEN			
	MINERGIE	Systemanforderungen nach SIA 380/1		MINERGIE	Systemanforderungen nach SIA 380/1	Einzelkomponenten	
Zutrittskriterium		Gebäudehülle 30% besser als Grenzwert SIA 380/1:2007 ($Q_{h,li}$ 70% $Q_{h,li}$ Neubau)					
Anforderung für Förderung	MINERGIE / MINERGIE-P Standard	Gebäudehülle 40% besser als Grenzwert SIA 380/1:2007 ($Q_{h,li}$ 60% $Q_{h,li}$ Neubau)	Anforderungen an Hautechnik- komponenten / Anlagen (z.B. Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz)	MINERGIE / MINERGIE-P Standard	Gebäudehülle erfüllt Systemanforderungen für Neubauten gem. SIA 380/1:2007 ($Q_{h,li}$ $Q_{h,li}$ Neubau)	erhöhte Einzel- anforderungen an Bauteile	Anforderungen an Hautechnik- komponenten / Anlagen (z.B. Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz)
Bereich Gebäudehülle	Förderung MINERGIE- und MINERGIE-P Bauten (Gebäudehülle und Haustechnik)	Förderung Gebäudehülle Pauschale oder Fr./m2 EBF → 7.3		Förderung MINERGIE- und MINERGIE-P Bauten (Gebäudehülle und Haustechnik)	Förderung Gebäudehülle Pauschale oder Fr./m2 EBF → 8.3	Förderung Bauteile Fr./m2 Element- fläche → 8.4	
Bereich Haustechnik	Pauschale oder Fr./m2 EBF → 7.2	Förderung Hautechnikkomponenten / Anlagen Pauschal oder Grössenabhängig → 9.2 bis 9.7		Pauschale oder Fr./m2 EBF → 8.2	Förderung Hautechnikkomponenten / Anlagen Pauschal oder Grössenabhängig → 9.2 bis 9.7		

Hinweis:

- › Autonome Anlagen (z.B. Grosse Holzfeuerungszentralen, Gebäudeexterne Wärmepumpen oder Photovoltaikanlagen) werden sinngemäss wie Hautechnikkomponenten/Anlagen behandelt.
- › Als „Bestehende Bauten“ gelten im Rahmen des HFM alle Gebäude, für die bereits eine Bauabnahme erfolgte. Neubauten sind neu erstellte Gebäudevolumen, für die erstmalig eine Baubewilligung ersucht wird. Die Wartefrist (Karenzfrist) für die Förderung von Nachrüstungsmassnahmen nach Baufertigstellung ist kantonal zu regeln.

Abbildung 3: Struktur des harmonisierten Fördermodells

Anhang 1 enthält eine Gesamtübersicht der in Kapitel 7 bis 9 dargestellten Fördersätze für die verschiedenen Kategorien.

6. ALLGEMEINE BEITRAGSBEDINGUNGEN (EMPFEHLUNGEN)

Eine Harmonisierung bezüglich der Beitragsbedingungen ist zwar aus Sicht eines effektiven Fördermodells anzustreben, kann aber wegen der unterschiedlichen Regelungen in den Kantonen kaum vollständig umgesetzt werden. Zumindest einige der allgemeinen Bedingungen für die Gewährung eines Förderbeitrags werden sich typischerweise aus den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen eines Kantons ergeben (z.B. Staatsbeitragsgesetz).

Im Folgenden finden sich Empfehlungen für die Formulierung von wichtigen Punkten der Beitragsbedingungen.

Formulierung und Einreichung von Gesuchen

- › Gesuche für die Gewährung von Förderbeiträgen müssen vor Baubeginn eingereicht werden. Vorhaben, die bereits im Bau oder schon fertig gestellt sind, werden nicht mehr unterstützt.
- › Gesuche werden erst dann behandelt, wenn die vollständigen Gesuchsunterlagen vorliegen.

Beitragsberechtigung, Bemessung und Rückforderung von Beiträgen

- › Bei Vorhaben an Bauten mit überdurchschnittlich hohem Energieverbrauch (Wärme oder Elektrizität) können die Beiträge angemessen reduziert werden.
- › Der minimale Förderbeitrag beträgt CHF 1'000 (*oder andere kantonale festgesetzte Limiten*).
- › Förderbeiträge werden maximal bis zur Erreichung der Wirtschaftlichkeit gewährt.
- › Aufwendungen für Unterhalt und Reparaturen sind nicht beitragsberechtigt.
- › Ausgeschlossen von Förderbeiträgen sind Anlagen für Bau und Betrieb von Luxusgütern.
- › Der Kanton behält sich das Recht vor, die Angaben im Gesuch zu überprüfen oder zusätzliche Unterlagen einzufordern.
- › Das vorgelegte Budget muss durch die zuständigen Gremien genehmigt werden.
- › Sollte der Förderbeitrag aufgrund falscher Angaben gewährt worden sein, kann der Kanton den Beitrag zurückfordern (inkl. Verrechnung eines angemessenen Zinses seit der Auszahlung des Beitrags).
- › Es besteht kein Rechtsanspruch auf Förderbeiträge.

Gesetzliche Rahmenbedingungen

- › Im Übrigen gelten die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen.

7. MASSNAHMEN IM BEREICH NEUBAU

7.1. ÜBERSICHT

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz	Kategorie Wirkungsanalyse ¹⁰
7.2	Neubauten nach MINERGIE- und MINERGIE-P Standard MINERGIE Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	2'750 Fr. Pauschal 11 Fr./m ² EBF	U4
	MINERGIE Nicht-Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	1'750 Fr. Pauschal 7 Fr./m ² EBF	U5
	MINERGIE-P (Wohnbauten und Nicht-Wohnbauten) › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	5'000 Fr. Pauschal 20 Fr./m ² EBF	U3
7.3	Neubauten mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2007 erhöhten Systemanforderungen Systemanforderungen Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	1'250 Fr. Pauschal 5 Fr./m ² EBF	U8
	Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	1'000 Fr. Pauschal 4 Fr./m ² EBF	U9

Tabelle 1: Übersicht Massnahmen und Beitragssätze im Bereich Neubau

¹⁰ Kategorie gemäss Prozessbeschreibung Globalbeiträge, Anhang 2 (Massnahmenliste direkte Massnahmen).

7.2. NEUBAUTEN NACH MINERGIE-STANDARD

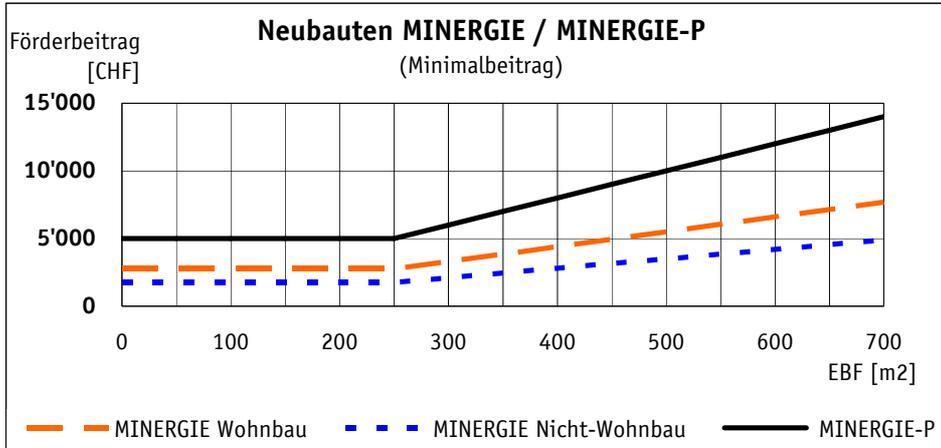
Fördergegenstand	Neubauten auf der Basis der Standards MINERGIE und MINERGIE-P
Anforderungen	MINERGIE- bzw. MINERGIE-P-Standard für entsprechende Gebäudekategorie
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Energiebezugsfläche (EBF) in m ²
Minimale Beitragssätze	<ul style="list-style-type: none"> › MINERGIE Wohnbauten (U4): <ul style="list-style-type: none"> Bis 250 m² EBF 2'750 Fr. Pauschal Ab 250 m² EBF 11 Fr./m² EBF › MINERGIE Nicht-Wohnbauten (U5): <ul style="list-style-type: none"> Bis 250 m² EBF 1'750 Fr. Pauschal Ab 250 m² EBF 7 Fr./m² EBF › MINERGIE-P Wohnbauten und Nicht- Wohnbauten (U3): <ul style="list-style-type: none"> Bis 250 m² EBF 5'000 Fr. Pauschal Ab 250 m² EBF 20 Fr./m² EBF
Beiträge für Komponenten der Haustechnik	Separate Beiträge an Haustechnikanlagen gemäss Abschnitt „Haustechnikkomponenten / Anlagen“ werden nur gewährt, falls der Gesuchsteller nachweisen kann, dass die Massnahme nicht zur Erreichung der Grenzwerte erforderlich ist.
Beilagen zu Gesuch	MINERGIE-Nachweis

Bemerkungen:

Der gewählte Fördersatz für den Pfad MINERGIE liegt leicht höher als beim Pfad „Systemanforderungen mit erhöhten Anforderungen“. Wird berücksichtigt, dass es beim Systemansatz möglich ist, zusätzliche Förderbeiträge für Haustechnik-Komponenten zu erhalten, so können für gleichwertige Bauten über den Systempfad mit erhöhten Anforderungen zum Teil leicht höhere Beiträge als über den Pfad MINERGIE resultieren. Der Fördersatz für MINERGIE wurde trotzdem nicht entsprechend „künstlich“ erhöht, da die Mehrinvestitionen auf Basis der verwendeten Modellrechnungen ein solches Vorgehen nicht stützen würden. Der Unterschied zwischen den Pfaden wird aber als unkritisch erachtet, da sich in der Regel ein Kanton *entweder* für den Pfad MINERGIE *oder* den Pfad Systemanforderungen entschliesst, nicht aber beides gleichzeitig implementiert.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze

- › Als Referenz für die Ermittlung der Mehrinvestitionen und NAM von MINERGIE-Bauten dienen durchschnittliche EFH- / MFH-Neubauten, die den Grenzwert SIA 380/1 erfüllen (Verhältnis A/EBF: EFH = 1.7 resp. MFH/DL = 1.3). Zur Bestimmung der Werte und zur Validierung wurden umfangreiche Modellrechnungen durchgeführt (Details siehe Anhang 3, Abschnitt B).
- › Die Beitragssätze sind gerundete Werte bezogen auf 10% der Mehrinvestitionen für typische, kleine bis mittelgrosse Bauten.
- › Die Mehrinvestitionen für MINERGIE Nicht-Wohnbauten liegen tiefer als für MINERGIE Wohnbauten. Die Fördersatz werden deshalb differenziert.
- › Die NAM für MINERGIE-P Gebäude werden auf das rund 2-fache für Standard MINERGIE Wohnbauten geschätzt.

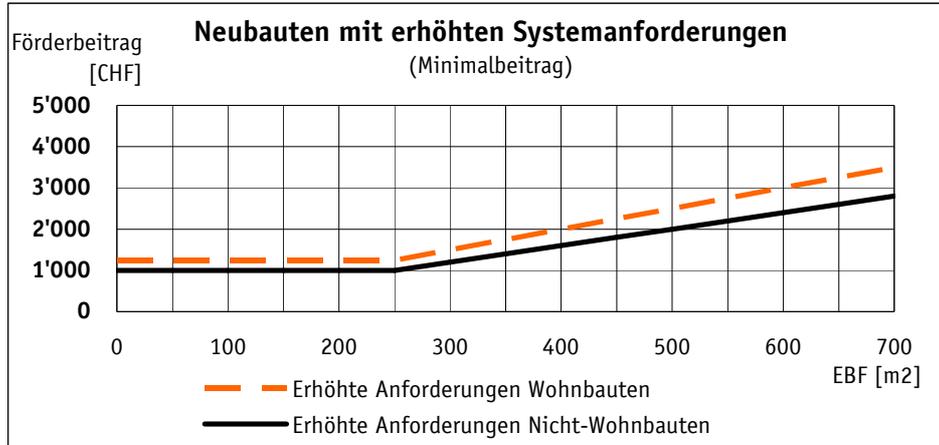


7.3. NEUBAUTEN MIT ERHÖHTEN SYSTEMANFORDERUNGEN

Fördergegenstand	Neubauten mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1: 2007 erhöhten Systemanforderungen
Anforderungen (nur für Förderung Gebäudehülle)³⁾	Unterschreitung des Grenzwertes gemäss SIA 380/1:2007 für den Heizwärmebedarf um 40% ($Q_h \leq 0.60 * Q_{h,li} \text{ Neubau}$)^{1), 2)}
Beitragsbemessung	
Bezugsgrössen	EBF in m ²
Minimale Beitragssätze für Gebäudehülle	<ul style="list-style-type: none"> › Systemanforderungen Wohnbauten (U8): bis 250 m² EBF: 1'250 Fr. Pauschal ab 250 m² EBF: 5 Fr./m² EBF › Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten (U9): bis 250 m² EBF: 1'000 Fr. Pauschal ab 250 m² EBF: 4 Fr./m² EBF
Beitragssätze für Komponenten der Haustechnik	Falls Zutrittskriterium erfüllt, Beiträge gemäss Abschnitt „Komponenten der Haustechnik“.
Beilagen zu Gesuch	Nachweis des Heizwärmebedarfs nach SIA 380/1:2007

- 1) Entspricht dem Zielwert für Neubauten gemäss SIA 380/1:2007
- 2) Werte bei Standardnutzung, d.h. **ohne** Berücksichtigung von Lüftungsanlagen
- 3) Ab dem Zutrittskriterium (Hülle um mindestens 30% besser ausgeführt als der Grenzwert SIA 380/1:2007, d.h. $Q_h \cdot 0.7 * Q_{h,li}$) sind Haustechnik-Komponenten separat förderberechtigt (siehe Kapitel 9). Die Grenze von 30% Unterschreitung bezgl. $Q_{h,li}$ (ehemals Hg) entspricht der Standardlösung zur Erreichung der Anforderungen gemäss Modul 2 MuKEn ausschliesslich über Massnahmen bei der Wärmedämmung.

- Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze
- › Als Referenz für die Ermittlung der Mehrinvestitionen und NAM von Neubauten mit erhöhten Anforderungen dienen durchschnittliche EFH- und MFH-Neubauten, welche den Grenzwert nach SIA 380/1 erfüllen (mit $Q_h=60 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$, Nutzungsgrad Heizsystem: 0.85 und Verhältnis A/EBF: EFH = 1.7 resp. MFH/DL = 1.3). Zur Bestimmung der Werte und für die Validierung wurden umfangreiche Modellrechnungen durchgeführt (Details siehe Anhang 3, Abschnitt B).
 - › Die Beitragssätze sind gerundete Werte bezogen auf 10% der Mehrinvestitionen für typische Wohnbauten (Details zu Mehrinvestitionen und NAM siehe Anhang 3, Abschnitt B).
 - › Die Mehrinvestitionen für MINERGIE Nicht-Wohnbauten liegen tiefer als für MINERGIE Wohnbauten. Die Fördersätze werden deshalb differenziert.



8. MASSNAHMEN IM BEREICH BESTEHENDER BAUTEN

8.1. ÜBERSICHT

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz	Kategorie Wirkungsanalyse															
8.2	Sanierungen nach MINERGIE Standard und MINERGIE-P MINERGIE Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	6'750 Fr. Pauschal 27 Fr./m ² EBF	U1															
	MINERGIE Nicht-Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF		U2															
	MINERGIE-P (Wohnbauten und Nicht-Wohnbauten) › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	7'500 Fr. Pauschal 30 Fr./m ² EBF	U3															
8.3	Sanierungen mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2007 erhöhten Systemanforderungen Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF	5'250 Fr. Pauschal 21 Fr./m ² EBF	U10															
	Nicht-Wohnbauten › Bis 250 m ² EBF › Ab 250 m ² EBF		U11															
8.4	Sanierungen von Einzelbauteilen der Gebäudehülle <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"><i>Einzelbauteil</i></td> <td style="padding-left: 5px;"><i>Grenze U-Wert</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">› Fenster</td> <td style="padding-left: 5px;">0.9 (U_{Glas!})</td> <td>18 Fr./m²</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">› Wände gegen aussen, Dach</td> <td style="padding-left: 5px;">0.21</td> <td>10 Fr./m²</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">› Boden gegen aussen</td> <td style="padding-left: 5px;">0.21</td> <td>10 Fr./m²</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">› Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt</td> <td style="padding-left: 5px;">0.28</td> <td>6 Fr./m²</td> </tr> </table>	<i>Einzelbauteil</i>	<i>Grenze U-Wert</i>		› Fenster	0.9 (U _{Glas!})	18 Fr./m ²	› Wände gegen aussen, Dach	0.21	10 Fr./m ²	› Boden gegen aussen	0.21	10 Fr./m ²	› Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	0.28	6 Fr./m ²		U6, U7
<i>Einzelbauteil</i>	<i>Grenze U-Wert</i>																	
› Fenster	0.9 (U _{Glas!})	18 Fr./m ²																
› Wände gegen aussen, Dach	0.21	10 Fr./m ²																
› Boden gegen aussen	0.21	10 Fr./m ²																
› Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	0.28	6 Fr./m ²																

Tabelle 2: Übersicht Massnahmen und Beitragssätze im Bereich bestehende Bauten

8.2. SANIERUNGEN NACH MINERGIE-STANDARD

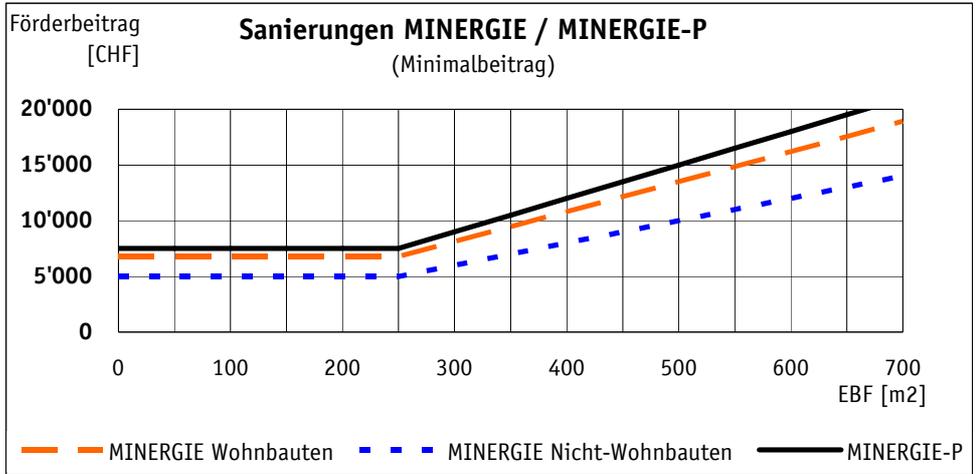
Fördergegenstand	Sanierungen nach MINERGIE-Standard und MINERGIE-P
Anforderungen	MINERGIE Standard für entsprechende Gebäudekategorie
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	EBF in m ²
Minimale Beitragssätze	<ul style="list-style-type: none"> › MINERGIE Wohnbauten (U1): <ul style="list-style-type: none"> Bis 250 m² EBF 6'750 Fr. Pauschal Ab 250 m² EBF 27 Fr./m² EBF › MINERGIE Nicht-Wohnbauten (U2): <ul style="list-style-type: none"> Bis 250 m² EBF 5'000 Fr. Pauschal Ab 250 m² EBF 20 Fr./m² EBF › MINERGIE-P Wohnbauten und Nicht-Wohnbauten (U3): <ul style="list-style-type: none"> Bis 250 m² EBF 7'500 Fr. Pauschal Ab 250 m² EBF 30 Fr./m² EBF
Beiträge für Komponenten der Haustechnik	Separate Beiträge an Haustechnikanlagen gemäss Abschnitt „Haustechnik-komponenten / Anlagen“ werden nur gewährt, falls der Gesuchsteller nachweisen kann, dass die Massnahme nicht zur Erreichung der Grenzwerte erforderlich ist.
Beilagen zu Gesuch	MINERGIE-Nachweis

Bemerkungen:

- › Für MINERGIE-P-Sanierungen wird keine eigene Kategorie geschaffen, da hier im Moment kein Schwerpunkt der kantonalen Aktivitäten gesehen wird. Die Kosten für MINERGIE-P-Sanierungen wurden nicht im Detail ermittelt. Zur Berücksichtigung der höheren Investitionskosten gegenüber MINERGIE-Sanierungen wurde der Fördersatz leicht angehoben.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

- › Die Fördersätze beziehen sich auf 10% der Mehrinvestitionen für typische, kleinere und mittelgrosse Gebäude. Die Werte wurden anhand von einfachen Gebäudemodellen ermittelt (vgl. Anhang 3 und Anhang 4).
- › Beim Referenzfall wird in Abstimmung mit dem Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen von einem Modell ausgegangen, das einen Anteil Pinselsanierung und einen Anteil bereits energetisch verbesserte Bauten berücksichtigt. Die Energiewirkungen und die Mehrkosten werden gegenüber diesem Referenzfall ermittelt.
- › Die Mehrinvestitionen bei Nicht-Wohnbauten liegen leicht tiefer als bei Wohnbauten. Die Fördersätze werden deshalb differenziert festgelegt.



8.3. SANIERUNGEN MIT ERHÖHTEN SYSTEMANFORDERUNGEN

Fördergegenstand	Sanierungen mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2007 erhöhten Systemanforderungen
Anforderungen	Erfüllen des Grenzwertes SIA 380/1:2007 für den Heizwärmebedarf bei Neubauten ($Q_h \leq Q_{h,li} \text{ Neubau}$)¹⁾
Beitragsbemessung	
Bezugsgrössen	EBF in m ²
Minimale Beitragssätze für Gebäudehülle	<ul style="list-style-type: none"> › Systemanforderungen Wohnbauten (U10): <li style="padding-left: 20px;">bis 250 m² EBF: 5'250 Fr. Pauschal <li style="padding-left: 20px;">ab 250 m² EBF: 21 Fr./m² EBF <li style="padding-left: 0;">› Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten (U11): <li style="padding-left: 20px;">bis 250 m² EBF: 3'750 Fr. Pauschal <li style="padding-left: 20px;">ab 250 m² EBF: 15 Fr./m² EBF
Beitragssätze für Komponenten der Haustechnik	siehe Kapitel 9
Beilagen zu Gesuch	Nachweis des Heizwärmebedarfs nach SIA 380/1:2007

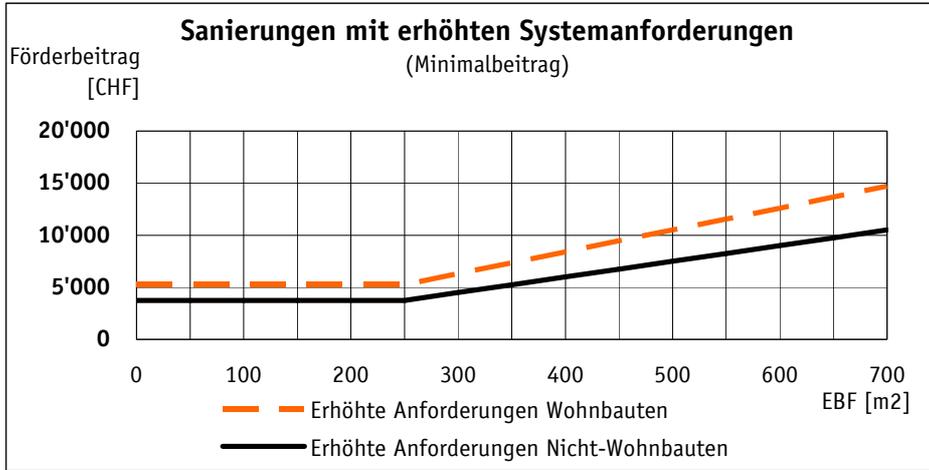
1) Werte bei Standardnutzung, d.h. **ohne** Berücksichtigung von Lüftungsanlagen

Bemerkungen:

- › Falls die Hülle die oben genannten Anforderungen erfüllt, dann sind Komponenten der Haustechnik separat förderberechtigt gemäss dem Förderpfad für Einzelkomponenten (siehe Kapitel 9).

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

- › Die Fördersätze beziehen sich auf 10% der Mehrinvestitionen für typische, kleinere und mittelgrosse Gebäude. Die Werte wurden anhand von einfachen Gebäudemodellen ermittelt (vgl. Anhang 3 und Anhang 4).
- › Beim Referenzfall wird in Abstimmung mit dem Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen von einem Modell ausgegangen, das einen Anteil Pinselsanierung und einen Anteil bereits energetisch verbesserte Bauten berücksichtigt. Die Energiewirkungen und die Mehrkosten werden gegenüber diesem Referenzfall ermittelt.
- › Die Mehrinvestitionen bei Nicht-Wohnbauten liegen leicht tiefer als bei Wohnbauten. Die Fördersätze werden deshalb differenziert festgelegt.



8.4. SANIERUNGEN VON EINZELBAUTEILEN DER GEBÄUDEHÜLLE

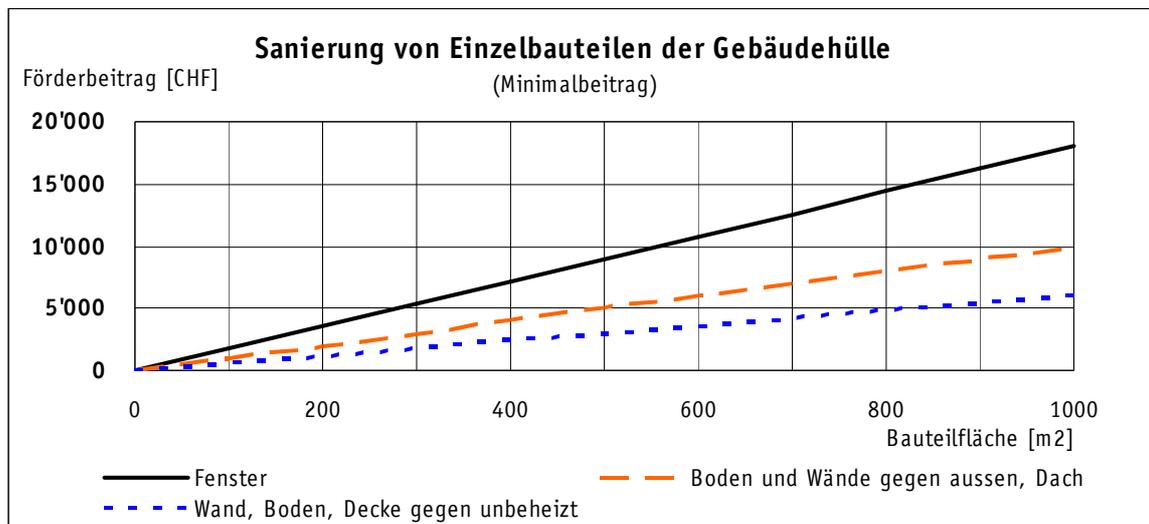
Fördergegenstand	Sanierung von Einzelbauteilen der Gebäudehülle zur Verbesserung der Wärmedämmung		
Anforderungen	Spezifische Einzelanforderungen (U-Werte) an die Bauteile gemäss unten stehender Tabelle.		
Beitragsbemessung			
Bezugsgrösse	Veränderte Bauteilflächen in m ² (U6, U7)		
Spezifische Anforderungen und Beitragssätze	<i>Einzelbauteil</i>	<i>Grenze für U-Wert</i>	<i>Beitragssatz</i>
	› Fenster	U _{Glas} • 0.90	18 Fr./m ²
	› Wände gegen aussen, Dach	0.21	10 Fr./m ²
	› Boden gegen aussen	0.21	10 Fr./m ²
	› Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	0.28	6 Fr./m ²
Beilagen zu Gesuch	Zusammenstellung der Flächen , Dokumentation der eingesetzten Lösungen und Produkte (inkl. U-Werte)		

Bemerkungen:

- › Aus bauphysikalischen Gründen (Bauschäden) wird dringend empfohlen, dass die Förderung von Fenstern an die gleichzeitige Sanierung der Aussenwände gekoppelt wird.
- › Beim Referenzfall wird in Abstimmung mit dem Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen von einem Modell ausgegangen, das einen Anteil Pinselsanierung und einen Anteil bereits energetisch verbesserte Bauteile berücksichtigt. Die Energiewirkungen und die Mehrkosten werden gegenüber diesem Referenzfall ermittelt.
- › Die Wahl des kantonalen Erhöhungsfaktors muss koordiniert mit den Systemmassnahmen (MINERGIE, SIA380/1:2007) erfolgen (siehe auch Anhang 3 und Anhang 4 mit einem Vergleich der Förderbeiträge für zwei Modellgebäude).

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

Modellrechnungen über typische Kosten und Energieeinsparungen pro Bauteil (Details siehe Anhang 3).



9. HAUSTECHNIK-KOMPONENTEN UND ANLAGEN

9.1. ÜBERSICHT

Bei Neubauten werden Haustechnik-Komponenten nur gefördert, wenn die Gebäudehülle die entsprechenden Anforderungen erfüllt (vgl. Abbildung 3, Seite 20).

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz	Kategorie Wirkungsanalyse
9.2	Holzenergie		
9.2.1	Stückholzfeuerungen und Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter: <ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen › Reiner Kesslersatz › Grossanlagen 	2'000 Fr. Pauschal 40% von Neuanlagen Fallweise Beurteilung	H1
9.2.2	Automatische Holzfeuerungen bis 70 kW Kessel-Nennleistung (Pellet 20 kW): <ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen bis 20 kW › Neuanlagen ab 20 kW › Reiner Kesslersatz 	2'200 Fr. Pauschal 500 Fr. + 85 Fr./kW 40% von Neuanlagen	H2
9.2.3	Automatische Holzfeuerungen ab 70 kW (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 nicht einhalten): <ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen: Erste 200 MWh/a: Ab 201. MWh/a, je weitere MWh/a: Ab 401. MWh/a, je weitere MWh/a: Ab 1'001. MWh/a, je weitere MWh/a: Anlagen ab 1'200 MWh/a: › Reiner Kesslersatz 	75 Fr./MWh*a 55 Fr./MWh*a 45 Fr./MWh*a 5 Fr./MWh*a Fallweise Beurteilung 40% von Neuanlagen	H3a
9.2.4	Automatische Holzfeuerungen ab 70 kW (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 einhalten): <ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen: Erste 200 MWh/a: Ab 201. MWh/a, je weitere MWh/a: Ab 401. MWh/a, je weitere MWh/a: Ab 1'001. MWh/a, je weitere MWh/a: Anlagen ab 2'000 MWh/a: › Reiner Kesslersatz 	150 Fr./MWh*a 70 Fr./MWh*a 55 Fr./MWh*a 5 Fr./MWh*a Fallweise Beurteilung 40% von Neuanlagen	H3b
9.2.5	Holz-Wärmenetze (Neubau und Anschluss an bestehendes Netz):	20 Fr./MWh*a	H4
9.3	Wärmenetze zur Nutzung von Abwärme (Neubau, Anschluss an best. Netz)	20 Fr./MWh*a	W1,W2
9.4	Sonnenkollektoren Pro Anlage oder <ul style="list-style-type: none"> › Röhrenkollektoren › Flachkollektoren verglast › Flachkollektoren unverglast, selektiv 	1'200 Fr. Pauschal 600 Fr. + 150 Fr./m ² 400 Fr. + 80 Fr./m ² 400 Fr. + 60 Fr./m ²	S1 – S3

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz	Kategorie Wirkungsanalyse
9.5	Photovoltaikanlagen Netzverbundanlagen	900 Fr./kW _p	P1
9.6	Elektromotor-Wärmepumpen		WP1
9.6.1	Luft/Wasser Wärmepumpen (nur als Ersatz für bestehende Elektroheizung): ‣ Pro Anlage:	1'000 Fr. Pauschal	
9.6.2	Sole/Wasser und Wasser/Wasser Wärmepumpen (nur Sanierung): ‣ Pro Anlage: <i>oder</i> ‣ ab 20 kW _{th} : ‣ Grosse und autonome Anlagen ab 100 kW _{th} (auch Neubau)	2'400 Fr. Pauschal 1'400 Fr.+ 50Fr./kW _{th} Fallweise Beurteilung	
9.7	Kontrollierte Wohnungslüftung Pro Wohneinheit	900 Fr. Pauschal	U12

Tabelle 3: Übersicht Haustechnik-Komponenten und Anlagen

9.2. HOLZENERGIE

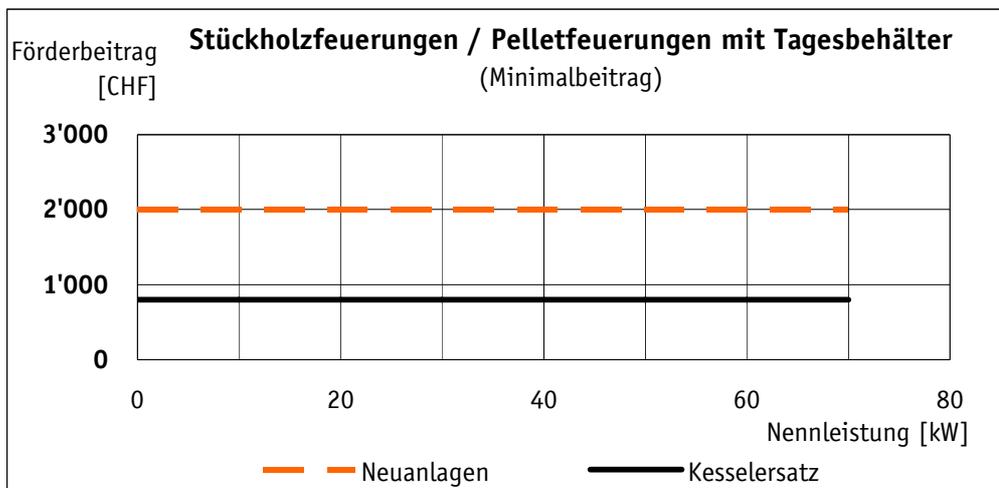
9.2.1. STÜCKHOLZFEUERUNGEN UND PELLETFEUERUNGEN MIT TAGESBEHÄLTER

Fördergegenstand	Stückholzfeuerungen und Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter (H1)
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Anlage muss als Hauptheizung eingesetzt werden, › Anlage mit Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz, › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz, › Bei Neubauten: Anforderungen an Gebäudehülle müssen erfüllt sein.
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Anlage
Minimale Beitragssätze	Alle Typen von Stückholzfeuerungen: <ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen ¹⁾: 2'000 Fr. Pauschal › Reiner Kesslersatz (Holz → Holz): 40% des Beitrags an Neuanlagen › Grossanlagen ab 70 kW: Fallweise Beurteilung durch den Kanton
Dimensionierungsgrundlagen	Merkblatt BFE: Dimensionierung von Holzcentralheizungen oder Fachgerechte Nutzenergie-Berechnung.
Beilagen zu Gesuch	Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz.

- 1) Als Neuanlagen gelten auch Anlagen in bestehenden Bauten, die bereits bestehende Heizsysteme auf Basis von fossilen Energieträgern oder Elektrizität ersetzen.

Vorgehen für die Ermittlung der Beitragssätze:

- › Die Kosten für Stückholzfeuerungen und Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter sind nicht sehr stark leistungsabhängig, weshalb im Sinne der Vereinfachung der gesamte Leistungsbereich über eine einzige Pauschale abgedeckt wird.
- › Bei der Pauschale für eine Neuanlage wird davon ausgegangen, dass die Mehrkosten für Kessel, Lager, Speicher und Wassererwärmung gegenüber einer konventionellen Öl-Kompaktwärmezentrale rund 15-20'000 Fr. betragen. Die Pauschale orientiert sich an 10% dieser Mehrkosten.
- › Bei einem Ersatz „Holzkessel durch Holzcentral“ bestehen Lager und Speicher bereits und deshalb resultieren tiefere Kosten.



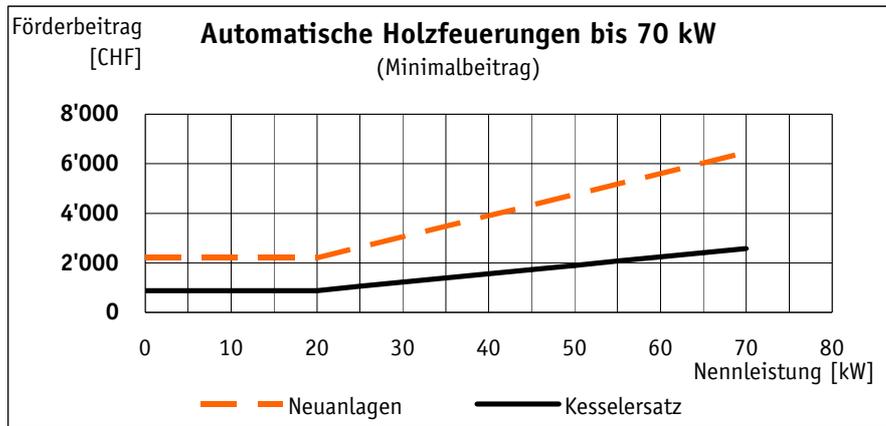
9.2.2. AUTOMATISCHE HOLZFEUERUNGEN BIS 70 KW

Fördergegenstand	Automatische Holzfeuerungen mit Nennleistung bis 70 kW¹⁾ (Pellet- und Schnitzelfeuerungen) (H2)
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Anlage mit Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz › Anlage muss als Hauptheizung eingesetzt werden › Bei Neubauten: Anforderungen an Gebäudehülle müssen erfüllt sein
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Kessel-Nennleistung in kW
Minimale Beitragssätze	<ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen²⁾ bis 20 kW: 2'200 Fr. Pauschal › Neuanlagen²⁾ ab 20 kW: 500 Fr. + 85 Fr./kW › Reiner Kessellersatz (Holz → Holz²⁾): 40% des Beitrags an Neuanlagen › Anlagen mit mehr als 2'500 Vollbetriebsstunden pro Jahr: Reduktion auf 50% des Beitrags
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	<p>Für die Bemessung des Förderbeitrags gelten die folgende Begrenzungen für die maximal installierte Kesselleistung pro m² EBF:³⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bauten mit Baujahr nach 1980: 50W pro m² EBF › Bauten mit Baujahr vor 1980: 70W pro m² EBF
Beilagen zu Gesuch	Leistungsgarantie (zur Offerte) von Holzenergie Schweiz

- 1) Die Grenze des Leistungsbereichs leitet sich aus der LRV ab, wo für Anlagen über 70kW erhöhte Anforderungen gelten.
- 2) Als Neuanlagen gelten auch Anlagen bei bestehenden Bauten, die bereits bestehende Heizsysteme auf Basis von fossilen Energieträgern oder Elektrizität ersetzen, sowie automatische Anlagen die eine bestehende Stückholzfeuerung ersetzen.
- 3) Lesebeispiel: Wird für ein älteres Gebäude (Baujahr vor 1980) mit 400 m² EBF eine Feuerung mit 35 kW Kessel-Nennleistung vorgesehen, so wird der Förderbeitrag auf $400 \text{ m}^2 \times 70\text{W/m}^2 = 28\text{kW}$ limitiert, was dem Heizleistungsbedarf bei einer durchschnittlich isolierten Gebäudehülle entspricht. Schlechte Gebäudehüllen sollen nicht durch die Förderung grosser Haustechnikanlagen „belohnt“ werden.

Vorgehen für die Ermittlung der Beitragssätze:

- › Die minimalen Beitragssätze für Neuanlagen orientieren sich an 10% der NAM für typische Systeme (Quelle: Ambio 2001, eigene Erhebungen INFRAS, Details siehe Anhang 3).
- › Bei der Pauschale für den Kessellersatz wird davon ausgegangen, dass nur rund 40% der gesamten NAM einer Neuanlage durch Investitionen für Kessel, Speicher und Wassererwärmung anfallen. Die Pauschale orientiert sich an 10% der Untergrenze dieser Mehrkosten.

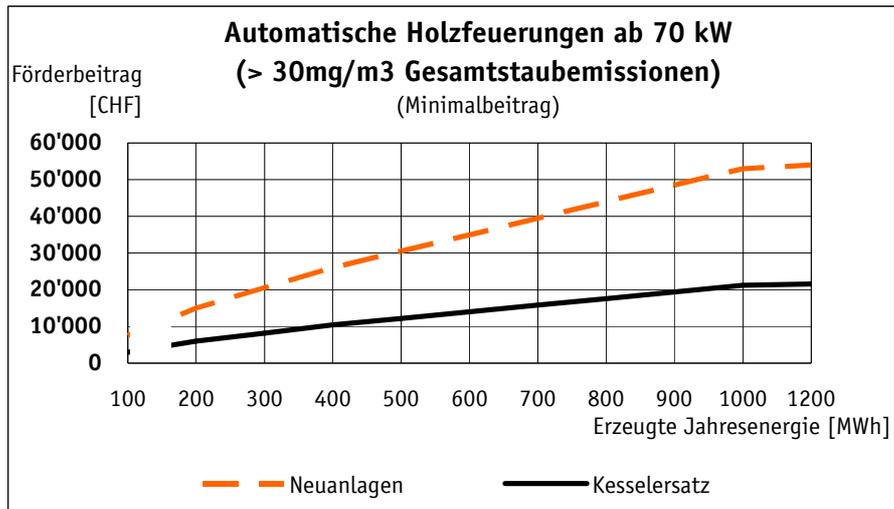


9.2.3. AUTOMATISCHE HOLZFEUERUNGEN AB 70 kW (WELCHE LRV-GRENZWERTE FÜR DAS JAHR 2012 NICHT EINHALTEN)

Fördergegenstand	Automatische Holzfeuerungen mit Nennleistung ab 70 kW (H3a) (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 nicht einhalten)
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Qualitätsmanagement Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz › Bei Neubauten: Anforderungen an Gebäudehülle müssen erfüllt sein › Die Wärmeproduktion aus Anlagen mit Stromproduktion ist nicht förderberechtigt
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	jährlich <i>erzeugte</i> Energie in MWh gemäss Auslegungsdaten und Regeljahr
Minimaler Beitragssatz	<ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen ¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> Erste 200 MWh/a: 75 Fr./MWh*a Ab 201. MWh/a, je weitere MWh/a: 55 Fr./MWh*a Ab 401. MWh/a, je weitere MWh/a: 45 Fr./MWh*a Ab 1'001. MWh/a, je weitere MWh/a: 5 Fr./MWh*a › Anlagen ab 1'200 MWh/a: Individuelle Beurteilung › Reiner Kessellersatz (Holz → Holz ¹⁾): 40% des Beitrags an Neuanlagen › Prozessfeuerungen und Anlagen mit mehr als 2'500 Vollbetriebsstunden werden individuell beurteilt, da in der Regel keine NAM entstehen.
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	<p>Für die Bemessung des Förderbeitrags gelten die folgende Begrenzungen für die maximal installierte Kesselleistung pro m² EBF (nur für Gebäudeheizungen):</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bauten mit Baujahr nach 1980: 50W pro m² EBF › Bauten mit Baujahr vor 1980: 70W pro m² EBF
Dimensionierungsgrundlagen	Fachgerechte Planung mittels QM Holzheizwerke
Beilagen zu Gesuch	Kostenübersicht, Unterschriebener Q-Plan gemäss QM Holzheizwerke

1) Als Neuanlagen gelten auch Anlagen in bestehenden Bauten, die bereits bestehende Heizsysteme auf Basis von fossilen Energieträgern oder Elektrizität ersetzen, sowie automatische Anlagen die eine bestehende Stückholzfeuerung ersetzen.

- Bemerkungen:**
- › Relevant sind die verschärften LRV-Grenzwerte für Gesamtstaubemissionen (nach Anlagekategorie), welche ab 2012 gelten.
 - › Es ist eine periodische Anpassung der Förderbeiträge an die effektive Entwicklung der Preise für Filtertechniken geplant.
- Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:**
- › Die minimalen Beitragssätze für Neuanlagen beziehen sich auf 10% der NAM für typische Systeme OHNE Partikelfilter (Quelle: EBP 2006, Wirtschaftlichkeit von Biomasse-Energieanlagen, Details siehe Anhang 3).
 - › Bei der Pauschale für den Kessellersatz wird davon ausgegangen, dass nur rund 40% der gesamten NAM einer Neuanlage durch Investitionen für Kessel, Speicher und Wassererwärmung anfallen. Die Pauschale orientiert sich an 10% der Untergrenze dieser Mehrkosten.

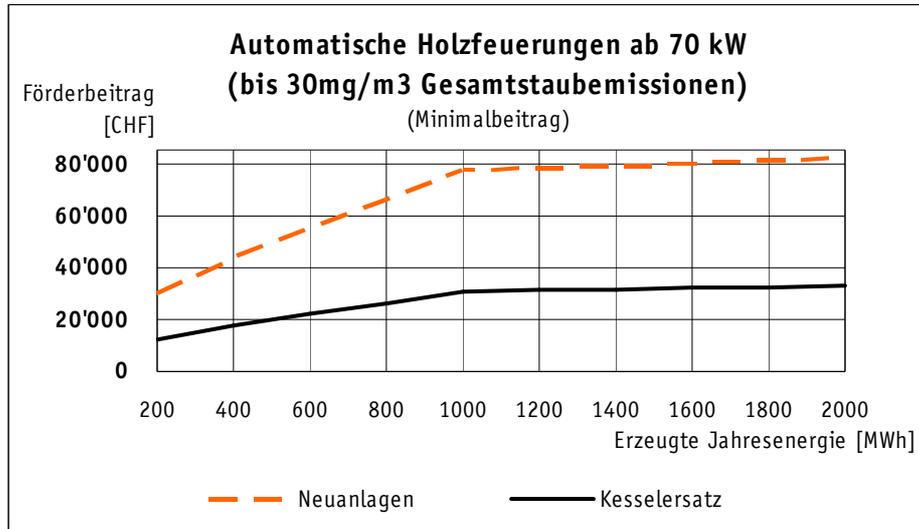


9.2.4. AUTOMATISCHE HOLZFEUERUNGEN AB 70 KW (WELCHE LRV-GRENZWERTE FÜR DAS JAHR 2012 EINHALTEN)

Fördergegenstand	Automatische Holzfeuerungen mit Nennleistung ab 70 kW (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 einhalten) (H3b)
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Qualitätsmanagement Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz › Bei Neubauten: Anforderungen an Gebäudehülle müssen erfüllt sein › Die Wärmeproduktion aus Anlagen mit Stromproduktion ist nicht förderberechtigt
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	jährlich <i>erzeugte</i> Energie in MWh gemäss Auslegungsdaten und Regeljahr
Minimaler Beitragssatz	<ul style="list-style-type: none"> › Neuanlagen ¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> Erste 200 MWh/a: 150 Fr./MWh*a Ab 201. MWh/a, je weitere MWh/a: 70 Fr./MWh*a Ab 401. MWh/a, je weitere MWh/a: 55 Fr./MWh*a Ab 1'001. MWh/a, je weitere MWh/a: 5 Fr./MWh*a Anlagen ab 2'000 MWh/a. Individuelle Förderung › Reiner Kesslersatz (Holz → Holz ¹⁾): 40% des Beitrags an Neuanlagen › Prozessfeuerungen und Anlagen mit mehr als 2'500 Vollbetriebsstunden werden individuell beurteilt, da in der Regel keine NAM entstehen.
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	<p>Für die Bemessung des Förderbeitrags gelten die folgende Begrenzungen für die maximal installierte Kesselleistung pro m² EBF (nur für Gebäudeheizungen):</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bauten mit Baujahr nach 1980: 50W pro m² EBF › Bauten mit Baujahr vor 1980: 70W pro m² EBF
Dimensionierungsgrundlagen	Fachgerechte Planung mittels QM Holzheizwerke
Beilagen zu Gesuch	Kostenübersicht, Unterschriebener Q-Plan gemäss QM Holzheizwerke

- 1) Als Neuanlagen gelten auch Anlagen in bestehenden Bauten, die bereits bestehende Heizsysteme auf Basis von fossilen Energieträgern oder Elektrizität ersetzen, sowie automatische Anlagen die eine bestehende Stückholzfeuerung ersetzen.

- Bemerkungen:**
- › Relevant sind die verschärften LRV-Grenzwerte für Gesamtstaubemissionen (nach Anlagekategorie), welche ab 2012 gelten.
 - › Der Kostenrechnung basiert auf Filterkosten entsprechen dem Kostenstand 2006. Da allgemein erwartet wird, dass sich die Kosten der Filter rasch nach unten entwickeln, ist eine vorzeitige Anpassung der Förderbeiträge an die effektive Preisentwicklung für Partikelfilter geplant.
- Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:**
- › Die minimalen Beitragssätze für Neuanlagen beziehen sich auf 10% der NAM für typische Systeme MIT Partikelfilter (Quelle: EBP 2006, Wirtschaftlichkeit von Biomasse-Energieanlagen, Details siehe Anhang 3).
 - › Beim Kesslersatz wird davon ausgegangen, dass nur rund 40% der gesamten NAM einer Neuanlage durch Investitionen für Lager, Kessel, Speicher und Wassererwärmung anfallen. Die Pauschale orientiert sich an 10% der Untergrenze dieser Mehrkosten.



9.2.5. HOLZ-WÄRMENETZE

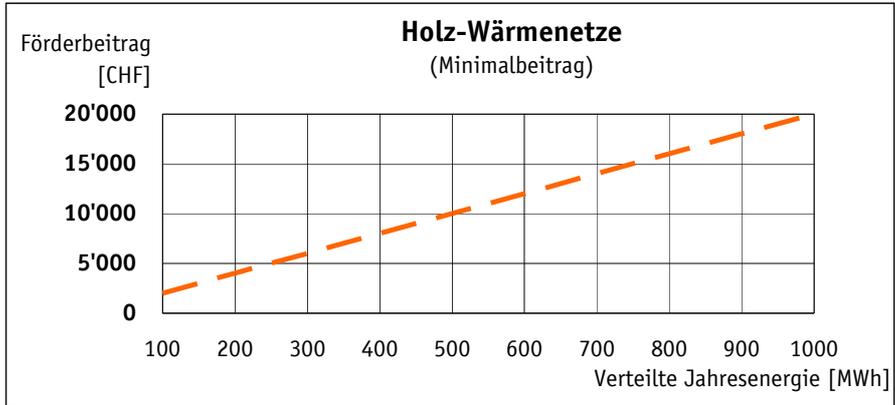
Fördergegenstand	Holz-Wärmenetze (Neubau und Anschluss an bestehende Netze) (H4)
Anforderungen	Qualitätsmanagement Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Wärmeverteilung in MWh gemäss Auslegungsdaten für das Regeljahr
Minimaler Beitragssatz	20 Fr./MWh*a (für Holz-Wärmenetze zusätzlich zu 9.2.3 bzw. 9.2.4)
Dimensionierungsgrundlagen	Fachgerechte Planung mittels QM Holzheizwerke
Beilagen zu Gesuch	Kostenübersicht, unterschriebener Q-Plan gemäss QM Holzheizwerke

Bemerkungen:

- › In der Regel sind die Förderbeiträge wegen der Anreizstrukturen an den Betreiber des Wärmenetzes und nicht an die Endkunden zu erstatten. Nur dann ist gewährleistet, dass mit attraktiven Konditionen für zusätzliche Anschlüsse und falls nötig Erhöhung der Feuerungsleistung ein maximaler Ausbau des Netzes angestrebt wird.
- › Der hier vorgesehene Fördersatz gilt nur für die Energie, welche über das Wärmenetz verteilt wird. Die Wärmeerzeugung wird separat gemäss 9.2.3 und 9.2.4 gefördert.
- › Zur Vermeidung von Überdimensionierung sollte sich der ausbezahlte Förderbeitrag auf die tatsächlich abgesetzte Jahresenergie gemäss Auslegungspunkt im ersten vollen Betriebsjahr nach der Realisierung beziehen. Die Beitragsverfügung kann einen gestuften Ausbau der Kapazitäten vorsehen, wobei die Förderbeiträge etappiert und entsprechend dem tatsächlichen Realisierungsstand ausbezahlt werden sollten.
- › Die Regelungen zur Beitragsbemessung und Wirkungserfassung bei Holz-Wärmenetzen (Vermeidung von Doppelzählungen) gemäss Prozessbeschreibung des Bundes für die Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 15 EnG sind von den Kantonen zu beachten.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

- › Der minimale Beitragssatz bezieht sich auf 10% der NAM.
- › Die NAM basieren auf der Auswertung von Projektbeispielen und Planungswerten für Holz-Wärmenetze (Quelle: Richtwerte gemäss QM Holzheizwerke)



9.3. WÄRMENETZE ZUR NUTZUNG VON ABWÄRME

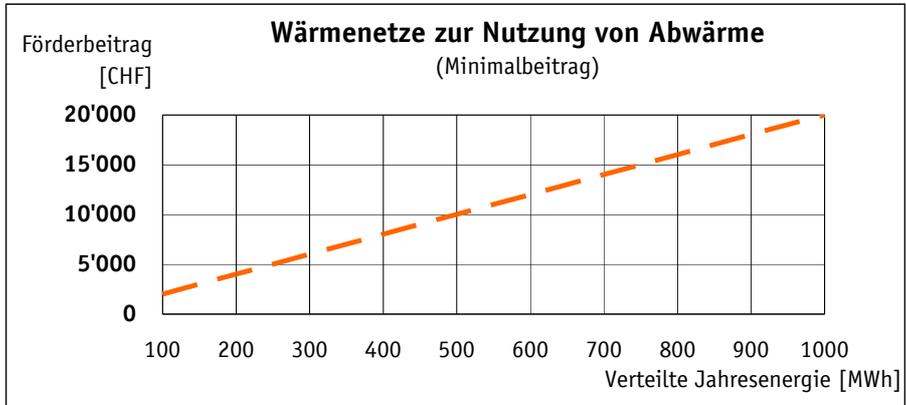
Fördergegenstand	Wärmenetze zur Nutzung von Abwärme (Neubau und Anschluss an bestehende Netze) (W1,W2)
Anforderungen	Abwärme als Energiequelle
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Wärmeverteilung in MWh gemäss Auslegungsdaten für das Regeljahr
Minimaler Beitragssatz	20 Fr./MWh*a
Dimensionierungsgrundlagen	Fachgerechte Planung
Beilagen zu Gesuch	Kostenübersicht

Bemerkungen:

- › In der Regel sind die Förderbeiträge wegen der Anreizstrukturen an den Betreiber des Wärmenetzes und nicht an die Endkunden zu erstatten. Nur dann ist gewährleistet, dass mit attraktiven Konditionen für zusätzliche Anschlüsse ein maximaler Ausbau des Netzes angestrebt wird.
- › Zur Vermeidung von Überdimensionierung sollte sich der ausbezahlte Förderbeitrag auf die tatsächlich abgesetzte Jahresenergie gemäss Auslegungspunkt im ersten vollen Betriebsjahr nach der Realisierung beziehen. Die Beitragsverfügung kann einen gestuften Ausbau der Kapazitäten vorsehen, wobei die Förderbeiträge etappiert und entsprechend dem tatsächlichen Realisierungsstand ausbezahlt werden sollten.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

- › Der minimale Beitragssatz lehnt sich am Beitragssatz für Holz-Wärmenetze an.



9.4. SONNENKOLLEKTOREN

Fördergegenstand	Sonnenkollektoranlagen (S1 – S3)
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Kollektoren mit Prüfung EN 12975-1/-2, vom BFE empfohlen wird das Label Solar Keymark ¹⁾ › Mindestens 3 m² Absorberfläche › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz › Bei Neubauten: Anforderungen an Gebäudehülle müssen erfüllt sein
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	m ² Absorberfläche ²⁾
Minimaler Beitragssatz	<ul style="list-style-type: none"> › Pro Anlage mindestens 1'200 Fr. Pauschal ³⁾ oder <ul style="list-style-type: none"> › Röhrenkollektoren (S1): 600 Fr. + 150 Fr./m² › Flachkollektoren verglast (S2): 400 Fr. + 80 Fr./m² › Flachkollektoren unverglast, selektiv (S3): 400 Fr. + 60 Fr./m²
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Anlagen zur reinen Brauchwarmwasseraufbereitung in Wohnbauten werden bis max. 7 m ² Absorberfläche pro Wohneinheit gefördert ⁴⁾ .
Dimensionierungsgrundlagen	Für Anlagen ab 30 m ² Absorberfläche und für Anlagen zur Heizungsunterstützung muss eine Nutzenergieberechnung mit Polysun ⁵⁾ oder gleichwertiger Methode erfolgen.
Beilagen zu Gesuch	Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz. Zusätzlich ab 30 m ² Absorberfläche und für Anlagen mit Heizungsunterstützung: Nachweis der Nutzenergieberechnung

- 1) Sonnenkollektoren haben die Leistungs- und Qualitätsprüfung nach der Europäischen Norm EN 12'975 bestanden. Das BFE empfiehlt zudem, das Label Solar Keymark zu fordern (<http://www.estif.org/solarkeymark/index.php>)
- 2) Bei zylindrischen Absorbern in Röhrenkollektoren ist die Aperturfläche (= aktiver Sonnenstrahlungsquerschnitt der Kollektoren) einzusetzen.
- 3) Der Pauschalbereich deckt die gebräuchlichen Anlagengrössen für Warmwasseraufbereitung EFH bei den verschiedenen Technologien ab. Im Sinne eines einfachen Modells wird darauf verzichtet, die minimale Anlagengrösse und den Pauschalbereich nach Kollektortechnologie zu differenzieren.
- 4) Flächen über 7 m² pro Wohneinheit sind bei Anlagen zur reinen Brauchwarmwasseraufbereitung zulässig, werden aber nicht finanziell unterstützt.
- 5) Dimensionierungs-Software SPF Rapperswil.

Bemerkungen: Nicht selektive, unverglaste Kollektoren werden nicht gefördert. Diese werden in der Regel nur für Luxusanwendungen wie z.B. Schwimmbadheizung eingesetzt.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

- › Die min. Beitragssätze sind abgeleitet von 10% der Mehrinvestitionen für eine typische Anlage zur Brauchwarmwassererwärmung mit jeweils 8 m² Kollektorfläche (Details s. Anhang 3) und Erfahrungswerten für Kostendegression bei grösseren Anlagen.
- › Der flächenspezifische Beitragssatz nach Kollektortechnologie wurde auf Basis von typischen Kosten und jährlichen Flächenerträge abgeleitet.

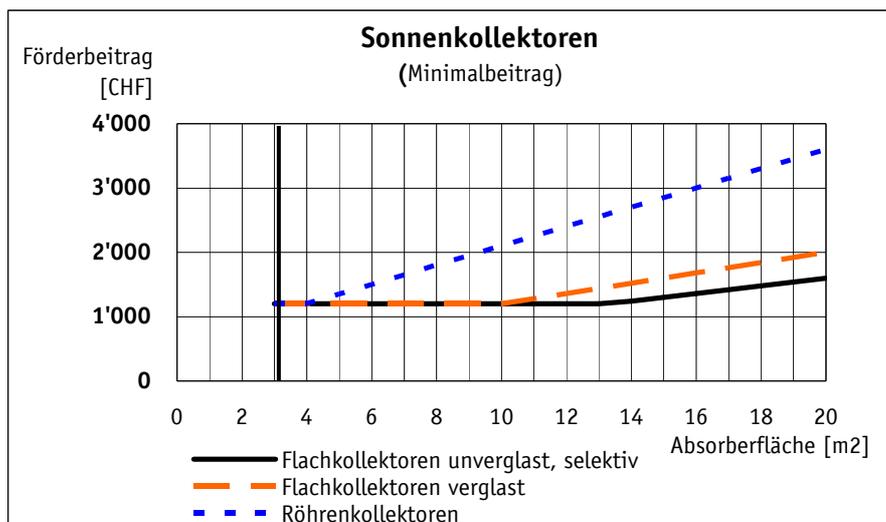
Brauchwarmwasser:

- Vakuum-Röhrenkollektoren = 600 kWh /m² *a
- Flachkollektoren verglast = 520 kWh /m² *a
- Flachkollektoren unverglast, selektiv = 350 kWh /m² *a

Brauchwarmwasser und Heizungsunterstützung:

- Vakuum-Röhrenkollektoren = 360 kWh /m² *a
- Flachkollektoren verglast = 270 kWh /m² *a

Quellen: SOLAR 2004 (bei Anlagen zur reinen Brauchwarmwasseraufbereitung mit Flachkollektoren verglast: Mittelwert EFH/MFH), Angaben BFE für Röhrenkollektoren, Schätzung BFE für unverglaste, selektive Kollektoren)



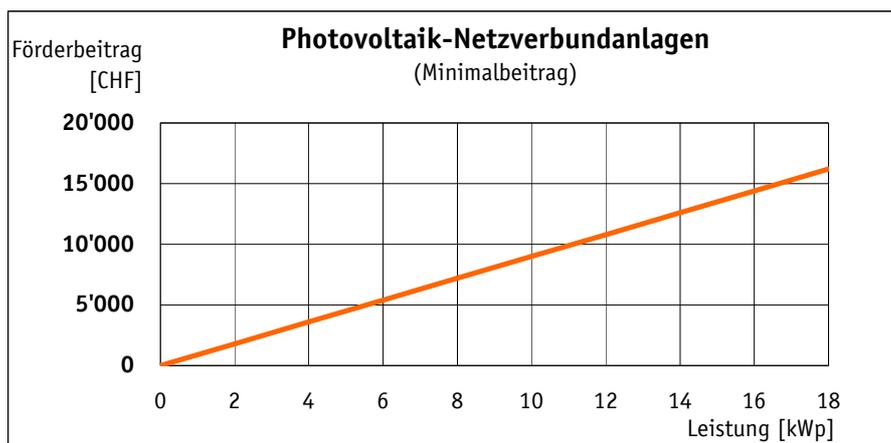
9.5. PHOTOVOLTAIKANLAGEN

Fördergegenstand	Photovoltaik-Netzverbundanlagen (P1)
Anforderungen	> Module geprüft nach IEC 61215 oder vergleichbarer Norm
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Installierte elektrische Gleichstrom-Leistung in kWp ¹⁾
Minimaler Beitragssatz	900 Fr./kWp
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Keine
Dimensionierungsgrundlagen	Keine
Beilagen zu Gesuch	Nachweis zur Prüfnorm der Module

1) kWp = Kilowatt Peak = Spitzenleistung der Module bei Standardbedingungen gemäss Datenblättern.

Bemerkungen: Inselanlagen werden als Spezialanlagen angesehen und im HFM nicht behandelt.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze: Die minimalen Beitragssätze sind gerundete Werte bezogen auf 10% der spezifischen Mehrinvestitionen für eine typische netzgekoppelte Anlage mit 10 kWp Leistung (Details siehe Anhang 3).



9.6. ELEKTROMOTOR-WÄRMEPUMPEN

9.6.1. LUFT/WASSER WÄRMEPUMPEN

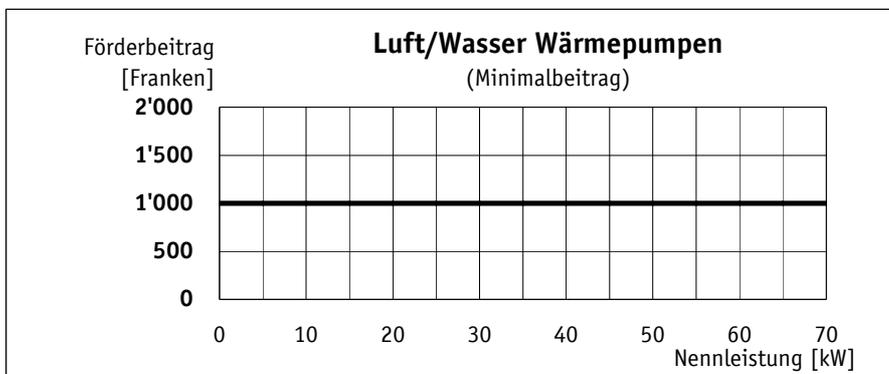
Fördergegenstand	Luft/Wasser Wärmepumpen als Ersatz für Elektrodirektheizungen (WP1)
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Internationales Wärmepumpen-Gütesiegel › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz › Neuanlage als Ersatz für eine bestehende Elektrodirektheizung › Ersatz einer bestehenden Wärmepumpe ist nicht förderberechtigt
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Pauschale
Minimaler Beitragssatz	› 1'000 Fr. pro Anlage Pauschal
Dimensionierungsgrundlagen	Fachgerechte Nutzenergie-Berechnung
Beilagen zu Gesuch	Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz, Nachweis internationales Wärmepumpen-Gütesiegel sowie Deklaration, dass Anlage als Ersatz für bestehende Elektroheizung eingesetzt wird.

Bemerkungen:

- › Der Einbau von Luft/Wasser Wärmepumpen anstelle des Ersatzes von bestehenden Öl- oder Gasfeuerungen ergibt nur geringe NAM. Ein Beitrag von 10% NAM wird in der Regel unter die Bagatellgrenze für den Förderbeitrag fallen. Deshalb wird nur der Anwendungsfall „Ersatz von Elektroheizungen“ vorgesehen.
- › Da es nur einen Pauschalbereich gibt, ist eine Nebenbedingung für die max. geförderte Leistung nicht erforderlich.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

Der Beitragssatz orientiert sich an der Untergrenze von 10% der Mehrinvestitionen für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe in einem Einfamilienhaus im Vergleich zu einer konventionellen Heizungssanierung. Die Mehrkosten werden auf rund 10'000 Fr. geschätzt.

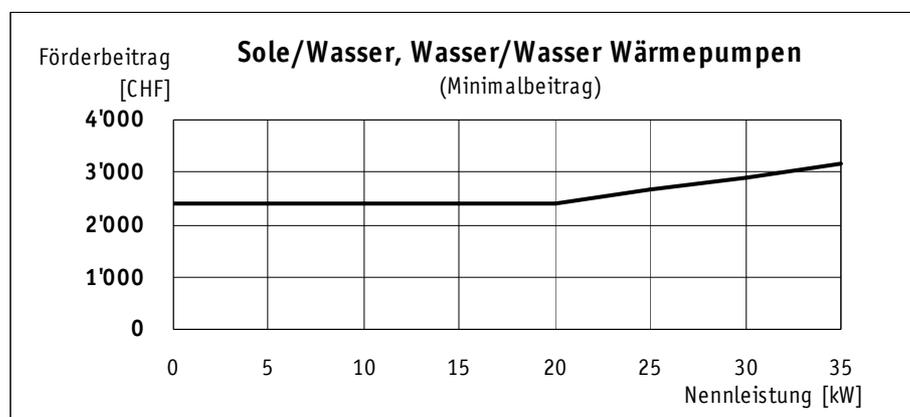


9.6.2. SOLE/WASSER UND WASSER/WASSER WÄRMEPUMPEN

Fördergegenstand	Sole/Wasser und Wasser/Wasser Wärmepumpen (WP1)
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Internationales Wärmepumpen-Gütesiegel › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz › Für Erdwärmesonden Gütesiegel für Erdwärmesonden-Bohrfirmen › Neuanlage als Ersatz für eine bestehende Öl-, Gas- oder Elektroheizung › Der Ersatz von bestehenden Wärmepumpen ist nicht förderberechtigt
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Thermische Nennleistung in kW
Minimaler Beitragssatz	<ul style="list-style-type: none"> › Pauschale bis 20 kW_{th}: 2'400 Fr. pro Anlage › Ab 20 kW_{th} 1'400 Fr. + 50 pro kW_{th} › Grossanlagen ab 100kW_{th} (auch in Neubauten) und autonome Anlagen: Fallweise Beurteilung durch den Kanton
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	<p>Für die Bemessung des Förderbeitrags gelten die folgende Begrenzungen für die maximal installierte Heizleistung pro m² EBF (nur für Gebäudeheizungen):</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bauten mit Baujahr nach 1980: 50W pro m² EBF › Bauten mit Baujahr vor 1980: 70W pro m² EBF
Dimensionierungsgrundlagen	Fachgerechte Nutzenergie-Berechnung
Beilagen zu Gesuch	Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz, Nachweis internationales Wärmepumpen-Gütesiegel.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

Die minimalen Beitragssätze sind gerundete Werte bezogen auf 10% der spezifischen Mehrinvestitionen für eine Sanierungsanwendung mit einer Leistung von 18 kW_{th} (Details siehe Anhang 3). Die Kostenkennwerte basieren auf einer günstigen Ausgangssituation bei Ersatz einer bestehenden Öl-Zentralheizung. Nebenkosten zur Erzielung von Zusatznutzen (z.B. Rückbau des Tankraums) werden nicht berücksichtigt.



9.7. KONTROLLIERTE WOHNUNGSLÜFTUNG

Fördergegenstand	Kontrollierte Wohnungslüftung
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> › Nur Geräte mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung › Sinnvoller Luftwechsel (z.B. 0.3 bis 0.6) › Rückwärmzahl von mindestens 80% › Spezifische Förderleistung $\leq 0.42 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ › Bei Neubauten: Anforderungen an Gebäudehülle müssen erfüllt sein
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Anzahl Wohneinheiten
Minimaler Beitragssatz	900 Fr. pro Wohneinheit, Pauschal
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Keine
Dimensionierungsgrundlagen	Keine
Beilagen zu Gesuch	Energierrelevante Produktdaten

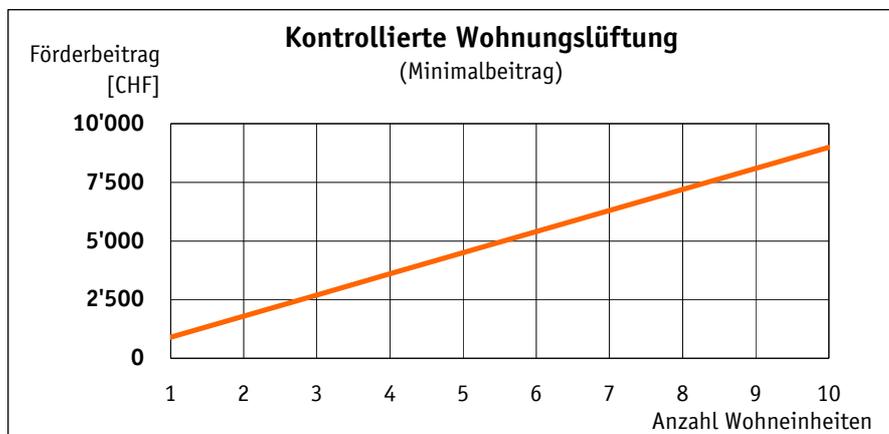
Bemerkungen:

Quellen für die Minimalanforderungen:

- › Rückwärmzahl: Wegleitung Nachweisformular MINERGIE (Version 9), Kapitel 5, Punkt L8.
- › Spezifische Förderleistung: BFE Merkblatt „Luftförderung mit kleinem Energiebedarf“

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

Der Pauschalbeitrag leitet sich ab aus geschätzten Mehrinvestitionen von 8'000 bis 10'000 Fr. pro Wohneinheit.



10. HINWEISE FÜR DIE OPTIMALE AUSGESTALTUNG VON FÖRDERPROGRAMMEN

Das Harmonisierte Fördermodell liefert den Kantonen wichtige Grundlagen für die Ausgestaltung ihres eigenen Förderprogramms. Die Elemente des HFM wurden aus einer generellen Perspektive, ohne Berücksichtigung der spezifischen Situation einzelner Kantone, entwickelt. Deshalb bleibt es Aufgabe jedes Kantons, die für seine Situation passende Detailausgestaltung vornehmen. Im Folgenden finden sich ausgewählte Hinweise auf wichtige Aspekte, die bei der Ausgestaltung zu berücksichtigen sind. Diese stehen in gegenseitiger Abhängigkeit und können nicht isoliert betrachtet werden. Beispiel: Bei der Auswahl der Massnahmen sind auch die Höhe der Fördersatzes und der potentielle Markt im Kanton zu berücksichtigen, damit die Anreizwirkung nicht durch vorzeitige Ausschöpfung des Förderbudgets zusammenbricht.

Ausgewogene Aufteilung der Anstrengungen auf direkte und indirekte Fördermassnahmen

Die Erfahrungen mit dem Vollzug von Programmen mit direkter Förderung haben gezeigt, dass die direkte Förderung nur dann optimale Wirkung entfalten kann, wenn sie mit indirekten Fördermassnahmen unterstützt wird. Dem ist bei der Budget- und Massnahmenplanung Rechnung zu tragen.

Auswahl der Fördermassnahmen

In der Regel wird ein Kanton eine Reduktion der Fördermassnahmen gegenüber dem HFM vornehmen müssen. Die Beantwortung der folgenden Fragen erachten wir als relevant für die Auswahl von Fördermassnahmen:

- › Bei welchen Massnahmen/Technologien liegen die generellen und kantonsspezifischen Potenziale (Know-how, Wertschöpfung, verfügbare Ressourcen Erneuerbare Energien, Innovation)?
- › Wie kann die Strategie der Kantone, zuerst Energieeffizienz anzustreben und den Restbedarf über erneuerbare Energien zu decken, optimal umgesetzt werden?
- › Werden mit dem Förderprogramm klar sichtbare Schwerpunkte gesetzt (keine Verzettelung) und werden diese wirksam kommuniziert und begleitet?
- › Ist sicher gestellt, dass keine Massnahmen gefördert werden, die gesetzlich vorgeschrieben sind?
- › Können mit der Förderung Breitenwirkung erzielt oder gezielte Impulse gesetzt werden?

- › Reicht das kantonale Budget aus, um alle ausgewählten Massnahmen zu unterstützen und die Gefahr einer Stop-and-Go Entwicklung zu minimieren?
- › Für eine optimale Wirksamkeit muss die direkte Förderung mit indirekten Massnahmen ergänzt werden. Stehen genügend personelle und finanzielle Ressourcen zur Verfügung, um die ausgewählten Massnahmen zu unterstützen?
- › Welche Massnahmen begünstigen einen hohen Wirkungsfaktor bei der Bemessung der Globalbeiträge durch den Bund (Siehe auch Anhang 2 mit einer Zusammenstellung der Energiewirkungen pro Förderfranken nach Massnahmen)?
- › Ist die Auswahl regional abzustimmen (Synergien, Zusammenarbeit mit anderen Kantonen)?
- › Ist die Massnahmenauswahl abgestimmt auf die Aktivitäten von Energie Schweiz.

Festlegung der Höhe der Fördersätze

- › Die im HFM vorgeschlagenen minimalen Fördersätze stellen eine Untergrenze aus Sicht der Wirkungsanalyse dar. In vielen Kantonen werden damit kaum Auslösewirkungen erzielt werden können. Müssen einzelne oder alle Fördersätze über einen kantonalen Erhöhungsfaktor angehoben werden?
- › Sind die Fördersätze so tief wie möglich festgesetzt (hohe Energiewirkung erzielen) und so hoch wie nötig gewählt (Auslösewirkung)?
- › Weitere wichtige Hinweise zur Festlegung der Fördersätze finden sich in Kapitel 5.3., Seite 17.

Wahl von Unter- und Obergrenzen für geförderte Projekte

- › Liegen die Potenziale im Kanton eher bei Klein- oder Grossprojekten?
- › Können Grossprojekte angesichts der resultierenden Mittelkonzentration auch unterstützt werden (Gefahr von Stop-and-Go, evtl. keine Breitenwirkung)?
- › Können knappe Ressourcen für die Bearbeitung der Vollzugsaufgaben durch Fokussierung auf grössere Projekte umgangen werden?
- › Gibt es aus Sicht des Kantons bedeutende Unterschiede bei der Effizienz des Mitteleinsatzes zwischen grossen und kleinen Projekten?

Unter Berücksichtigung der oben gestellten und weiteren problemspezifischen Fragen muss der Kanton die Elemente seines Fördermodells aus der Gesamtschau der kantonalen Gegebenheiten festlegen.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A/EBF	Gebäudehüllziffer
BFE	Bundesamt für Energie
DL	Dienstleistungsgebäude
EBF	Energiebezugsfläche
EFH	Einfamilienhaus
EnDK	Konferenz Kantonalen Energiedirektoren
EnFK	Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
EnG	Eidgenössisches Energiegesetz
HFM	Harmonisiertes Fördermodell
kW	Kilowatt
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunden
kWp	Kilowatt Peak
kW _{th}	Kilowatt thermisch
MFH	Mehrfamilienhaus
MuKE _n	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
NAM	Nicht amortisierbare Mehrkosten
Q _h	Heizwärmebedarf pro Jahr
Q _{h,li}	Grenzwert für Heizwärmebedarf pro Jahr
QM	Qualitätsmanagement
U _{Glas}	Wärmedurchgangskoeffizient Glas
W	Watt

LITERATUR

- Ambio 2001:** Kostenvergleich Holzfeuerung-Oelfeuerung, im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt Wald und Landschaft, Zürich.
- BFE 1999:** Strategie für die erneuerbaren Energien 2000–2010, Anhang 4: Materialien, 1999
- BFE 2005:** Technologie-Monitoring Weitere Bereiche - Vertiefungen, Bundesamt für Energie, Bern, 2005
- BFE 2006:** Definition der Referenzwerte für Gebäudesanierungen, Bundesamt für Energie, Bern, 16. Mai 2006
- BFE 2007:** Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 15 EnG; Prozessbeschreibung, Bundesamt für Energie, Bern.
- CEPE 2002:** Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen in Wohngebäuden, Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Zürich.
- CEPE 2006:** Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude – eine quantitative Erhebung, M. Jakob, E. Jochem, Zürich, 2006
- EBP/Verenum 2006:** Wirtschaftlichkeit von Biomasse-Energieanlagen, Beilage Teil Holz zum Schlussbericht, Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen, Ernst Basler & Partner und Verenum, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Zürich, 6.8.2006
- Econcept 2004:** Zukunft der Nah- und Fernwärme in der Schweiz, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Zürich
- Econcept/CEPE 2006a:** Grundlagen zu einem Förderprogramm "Energetischer Gebäudeerneuerung", econcept und CEPE im Auftrag der Stiftung Klimarappen, Zürich, 9. Mai 2006.
- Econcept/CEPE 2006b:** Direkte und indirekte Zusatznutzen bei energieeffizienten Wohnbauten, CEPE/econcept, 2006
- econcept/INFRAS 1999:** Förderstrategien für den Einsatz einer Energieabgabe; Arbeitsbericht, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Zürich.
- EnFK 2000:** Förderprogramm FAG im Gebäudebereich; Schlussbericht, econcept / INFRAS, im Auftrag der Konferenz kantonaler Energiefachstellen und des Bundesamtes für Energie, Zürich.
- EnFK 2003:** Harmonisiertes Fördermodell der Kantone – Schlussbericht, INFRAS im Auftrag der Konferenz kantonaler Energiefachstellen und des Bundesamtes für Energie, Zürich, August 2003.

INFRAS 1998: Förderstrategie Solarenergie, im Auftrag des Bundesamt für Energie, Zürich.

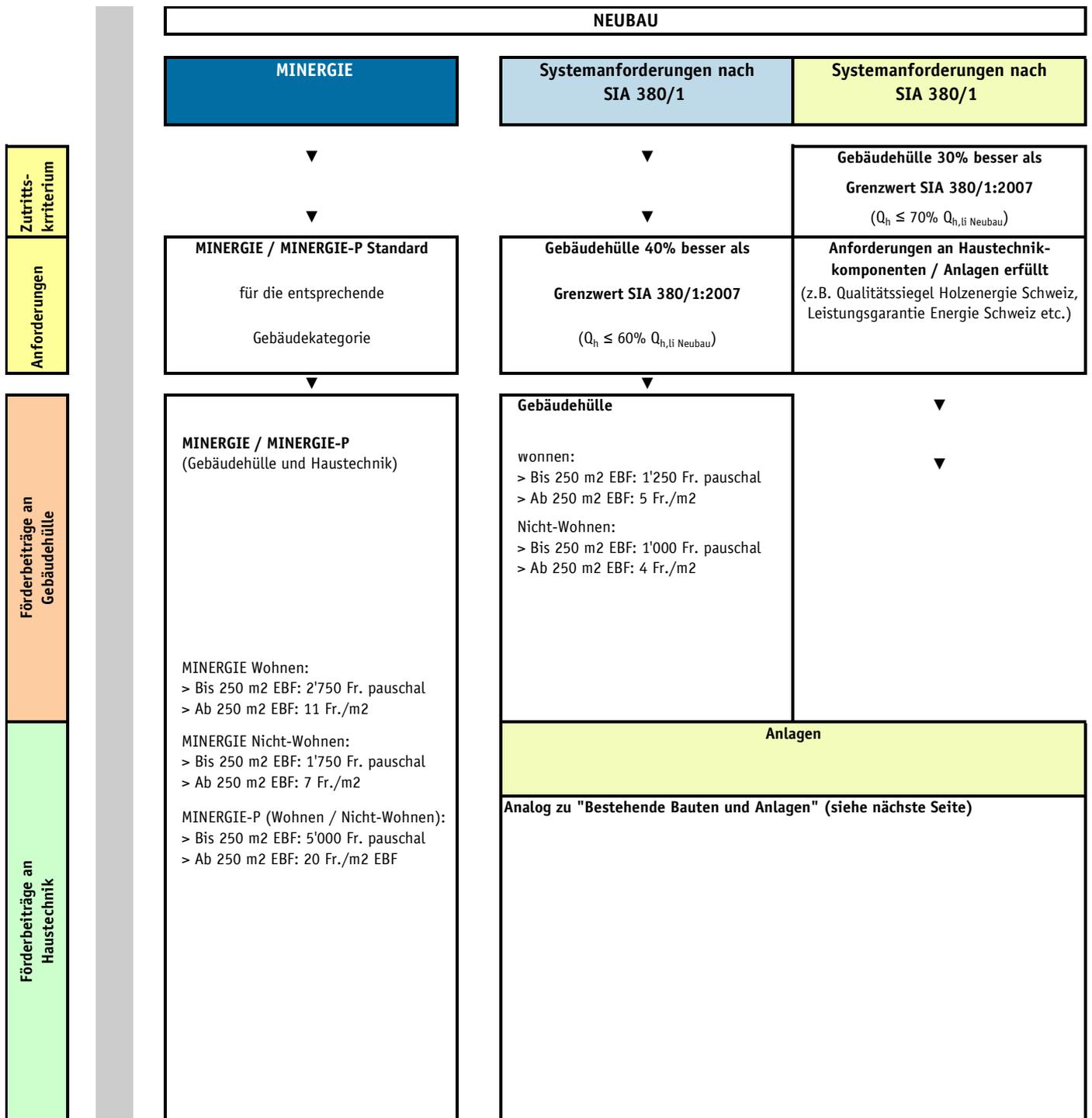
QM Holzheizwerke 2004: Planungshandbuch, erarbeitet von der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke, 2004

SOLAR 2004: Markterhebung Sonnenergie 2004, Teilstatistik der Schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien, Schweizerischer Fachverband für Sonnenergie, im Auftrag des Bundesamt für Energie, Bern

ANHANG

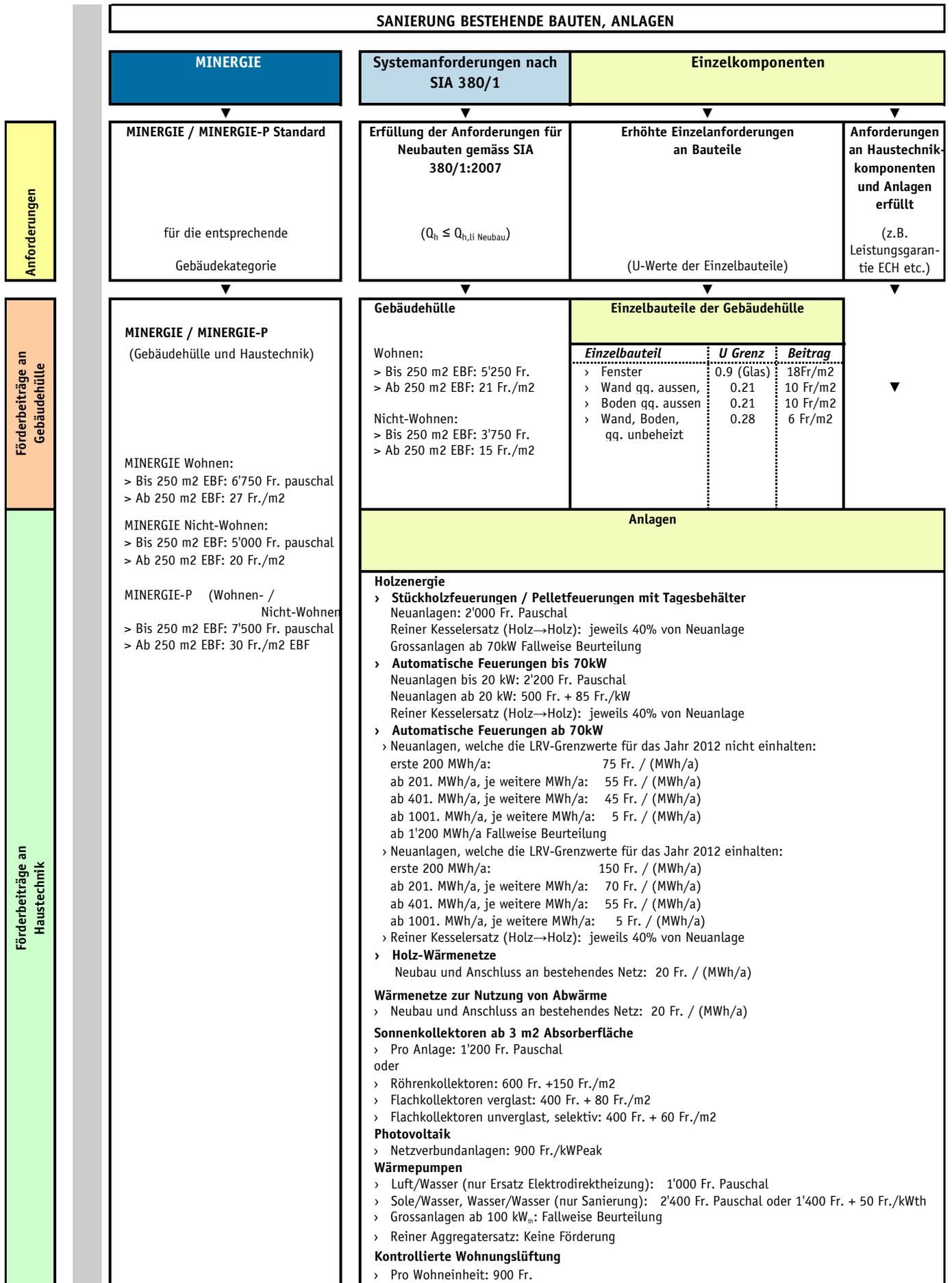
ANHANG 1: GESAMTÜBERSICHT DER FÖRDERBEITRÄGE

A) NEUBAU



Figur 2: Darstellung der Förderpfade und Minimalfördersätze bei Neubauten

B) BESTEHENDE BAUTEN UND ANLAGEN



Figur 3: Darstellung der Förderpfade und Minimalfördersätze bei bestehenden Bauten und Anlagen

ANHANG 2: ENERGIEWIRKUNG PRO FÖRDERFRANKEN GEMÄSS WIRKUNGSANALYSE

Die nachfolgenden Angaben gelten nur für den Fall, dass die Minimalsätze basierend auf 10% NAM bzw. 10% Mehrinvestitionen angewendet werden. Bei höheren Fördersätzen reduziert sich die Energiewirkung entsprechend.

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz [Fr.]	Jährliche Energiewirkung gem. Wirkungsanalyse [kWh / Bezugsgrösse]	Lebensdauer gem. WA [Jahre]	Energiewirkung über Lebensdauer pro Förderfranken bei Minimalsatz [kWh/Fr.]	Bemerkungen
7.2	Neubauten nach MINERGIE Standard					
	MINERGIE Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	2'750 Fr. Pauschal	75	40	220	Bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	11 Fr./m2 EBF	75	40	270	
	MINERGIE Nichtwohn-Bauten					
	› Bis 250 m2 EBF	1'750 Fr. Pauschal	45	30	150	Bei 200 m2 EBF
› Ab 250 m2 EBF	7 Fr./m2 EBF	45	30	190		
Passivenergie-Bauten (MINERGIE P)						
› Bis 250 m2 EBF	5'000 Fr. Pauschal	85	40	140	Bei 200 m2 EBF	
› Ab 250 m2 EBF	20 Fr./m2 EBF	85	40	170		
7.3	Neubauten mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2007 erhöhten Systemanforderungen					
	Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	1'250 Fr. Pauschal	28	40	180	Bei 40% Unterschreitung Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau und bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	5 Fr./m2 EBF	28	40	230	
	Nichtwohn-Bauten					
	› Bis 250 m2 EBF	1'000 Fr. Pauschal	26	30	160	Bei 40% Unterschreitung Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau und bei 200 m2 EBF
› Ab 250 m2 EBF	4 Fr./m2 EBF	26	30	190		

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz [Fr.]	Jährliche Energiewirkung gem. Wirkungsanalyse [kWh / Bezugsgrösse]	Lebensdauer gem. WA [Jahre]	Energiewirkung über Lebensdauer pro Förderfranken bei Minimalsatz [kWh/Fr.]	Bemerkungen
8.2	Sanierungen nach MINERGIE Standard					
	MINERGIE Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	6'750 Fr. Pauschal	140	40	170	Bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	27 Fr./m2 EBF	140	40	210	
	MINERGIE Nichtwohn-Bauten					
	› Bis 250 m2 EBF	5'000 Fr. Pauschal	100	30	120	Bei 200 m2 EBF
› Ab 250 m2 EBF	20 Fr./m2 EBF	100	30	150		
Passivenergie-Bauten (MINERGIE P)						
› Bis 250 m2 EBF	7'500 Fr. Pauschal	150	40	160	Bei 200 m2 EBF	
› Ab 250 m2 EBF	30 Fr./m2 EBF	150	40	200		
8.3	Sanierungen mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2007 erhöhten Systemanforderungen					
	Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	5'250 Fr. Pauschal	82	40	130	Bei Grenzwert $Q_{h,li \text{ Neubau}} (\varnothing 75 \text{ kWh/m}^2)$ und 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	21 Fr./m2 EBF	82	40	160	
	Nichtwohn-Bauten					
	› Bis 250 m2 EBF	3'750 Fr. Pauschal	71	30	110	Bei Grenzwert $Q_{h,li \text{ Neubau}} (\varnothing 55 \text{ kWh/m}^2)$ und 200 m2 EBF
› Ab 250 m2 EBF	15 Fr./m2 EBF	71	30	140		
8.4	Sanierungen von Einzelbauteilen der Gebäudehülle					
	› Fenster	18 Fr./ m2	110	30	180	Bei Zutrittskriterium $U_{\text{Glas}}=0.9$
	› Wände gegen aussen	10 Fr./ m2	53	40	210	Bei Zutrittskriterium $U=0.21$
	› Dach gegen aussen	10 Fr./ m2	53	40	210	Bei Zutrittskriterium $U=0.21$
	› Boden gegen aussen	10 Fr./ m2	59	40	230	Bei Zutrittskriterium $U=0.21$
	› Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	6 Fr./ m2	30	40	200	Bei Zutrittskriterium $U=0.28$

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz [Fr.]	Jährliche Energiewirkung gem. Wirkungsanalyse [kWh / Bezugsgrösse]	Lebensdauer gem. WA [Jahre]	Energiewirkung über Lebensdauer pro Förderfranken bei Minimalsatz [kWh/Fr.]	Bemerkungen
9.2	Holzenergie					
9.2.1	Stückholzfeuerungen: › Neuanlagen › Reiner Kesslersatz	2'000 Fr. Pauschal 40% v. Neuanlage	29'750 pro Anl. 29'750 pro Anl.	15 15	220 550	Bei Leistung 35 kW, 850 Volllaststunden Bei Leistung 35 kW, 850 Volllaststunden
9.2.2	Automatische Holzfeuerungen bis 70 kW Kessel-Nennleistung: › Neuanlagen bis 20 kW › Neuanlagen ab 20 kW › Reiner Kesslersatz	2'200 Fr. Pauschal 500 Fr. + 85 Fr./kW 40% v. Neuanlage	30'000 pro Anl. 100'000 pro Anl. 100'000 pro Anl.	15 15 15	200 320 800	Bei Leistung 15 kW, 2000 Volllaststunden Bei Leistung 50 kW, 2000 Volllaststunden Bei Leistung 50 kW, 2000 Volllaststunden
9.2.3	Automatische Holzfeuerungen ab 70 kW (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 nicht einhalten) › erste 200 MWh/a: › ab 201. MWh/a, je weitere MWh/a › ab 401. MWh/a, je weitere MWh/a › ab 1'001 MWh/a, je weitere MWh/a › ab 1'200 MWh/a › Reiner Kesslersatz	75 Fr./MWh*a 55 Fr./MWh*a 45 Fr./MWh*a 4 Fr./MWh*a Fallweise Beurteilung 40% v. Neuanlage	1'000 1'000 1'000 1'000 1'000 1'000	20 *) 20 20 20 20 15	270 310 380 450 k.A. k.A.	Für Anlage 100 kW bei 2'000 Volllaststunden (200 MWh/a) Für Anlage 200 kW bei 2'000 Volllaststunden (400 MWh/a) Für Anlage 500 kW bei 2'000 Volllaststunden (1'000 MWh/a) Für Anlage 600 kW bei 2'000 Volllaststunden (1'200 MWh/a) 1.875-facher Wirkungsfaktor im Vergleich zu Neuanlage
9.2.4	Automat. Holzfeuerungen ab 70 kW (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 einhalten) › erste 200 MWh/a › ab 201. MWh/a, je weitere MWh/a › ab 401. MWh/a, je weitere MWh/a › ab 1001. MWh/a, je weitere MWh/a › ab 2'001 MWh/a Fallweise Beurteilung › Reiner Kesslersatz	150 Fr./MWh*a 70 Fr./MWh*a 55 Fr./MWh*a 5 Fr./MWh*a Fallweise Beurteilung 40% v. Neuanlage	1'000 1'000 1'000 1'000 1'000 1'000	20 *) 20 20 20 20 15	130 180 260 490 k.A. k.A.	Für Anlage 100 kW bei 2'000 Volllaststunden (200 MWh/a) Für Anlage 200 kW bei 2'000 Volllaststunden (400 MWh/a) Für Anlage 500 kW bei 2'000 Volllaststunden (1'000 MWh/a) Für Anlage 1000 kW bei 2'000 Volllaststunden (2'000 MWh/a) 1.875-facher Wirkungsfaktor im Vergleich zu Neuanlage
9.2.5	Holz-Wärmenetze	20 Fr./MWh*a	1'000	20	1000	Bei Doppelzählung mit Feuerung oder gleichzeitigem Beitrag an Feuerung liegt Wirkungsfaktor tiefer.
9.3	Wärmenetze zur Nutzung von Abwärme	20 Fr./MWh*a	1'000	20	1000	

*) 20 Jahre für Gesamtanlage, basierend auf 15 Jahre für Technik mit Wertanteil 65%, 30 Jahre für Gebäudeteile mit Wertanteil 35% (EBP/Verenum 2006, S. 8-10)

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz [Fr.]	Jährliche Energiewirkung gem. Wirkungsanalyse [kWh / Bezugsgrösse]	Lebensdauer gem. WA [Jahre]	Energiewirkung über Lebensdauer pro Förderfranken bei Minimalsatz [kWh/Fr.]	Bemerkungen
9.4	Sonnenkollektoren					
	Pro Anlage	1'200 Fr. Pauschal				
	oder					
	> Röhrenkollektoren, Brauchwarmwasser	600 Fr. + 150 Fr./m ²	600	20	57	Bei 10m ² , reine Warmwasseraufbereitung (2 Wohneinheiten)
	> Röhrenkollektoren, Brauch-WW und Heizungsunterstützung	600 Fr. + 150 Fr./m ²	360	20	36	Bei 12m ²
> Flachkollektoren verglast, Brauchwarmwasser	400 Fr. + 80 Fr./m ²	520	20	87	Bei 10m ² , reine Warmwasseraufbereitung (2 Wohneinheiten)	
> Flachkollektoren verglast, Brauch-WW und Heizungsunterst.	400 Fr. + 80 Fr./m ²	270	20	51	Bei 15m ²	
> Flachkollektoren unverglast, selektiv	400 Fr. + 60 Fr./m ²	350	20	70	Bei 10m ²	
9.5	Photovoltaikanlagen					
	Netzgekoppelte Anlagen	900 Fr./kWp	830	30	28	
9.6	Elektromotor-Wärmepumpen					
9.6.1	Luft/Wasser Wärmepumpen (nur Ersatz Elektroheizung)	1'000 Fr. Pauschal	1'200	15	360	Bei Leistung 20kWth, Ersatz Elektro-Heizung
9.6.2	Sole/Wasser und Wasser/Wasser Wärmepumpen (Sanierung)					
	> Pro Anlage	2'400 Fr. Pauschal	1'375	15	210	Bei Leistung 25 kW
	> oder	1'400 Fr. + 50 Fr./kWth	1'375	15	260	Bei Leistung 50 kW
	Grossanlagen ab 100 kWth	Fallweise Beurteilung				
9.7	Kontrollierte Wohnungslüftung					
	Pro Wohneinheit	900 Fr. Pauschal	1'900 pro Anl.	15	790	

ANHANG 3: DOKUMENTATION DER ANNAHMEN ZU DEN BERECHNUNGEN

Die im Hauptbericht dargestellten Fördersätze basieren auf technologiespezifisch ermittelten Nicht-Amortisierbaren Mehrkosten (NAM) und Mehrinvestitionen gegenüber den konventionellen Referenz-Technologien. Dazu wurden jeweils die aktuellsten, im Jahre 2006 verfügbaren Daten berücksichtigt. Für die Ermittlung der NAM und Mehrinvestitionen wurde nicht das gesamte Spektrum an Anlagengrössen analysiert, sondern es wurde auf typische Projektausführungen abgestützt (z.B. Solarkollektoranlage mit 8 m² Kollektorfläche, Warmwasser-Erwärmung für 2-Familienhaus). Die Methodik zur Ermittlung der NAM und Mehrinvestitionen knüpft eng an das HFM, Ausgabe 2003 (EnFK 2003) an, wobei die Kostendaten aufdatiert und dem heutigen technischen Stand angepasst wurden. Insbesondere für Massnahmen beim umbauten Raum wurde die Methodik modifiziert und verfeinert. Anhang 3 dokumentiert die für die Berechnung der NAM und Mehrinvestitionen verwendeten Annahmen.

Übersicht Methodik für Kostenrechnung:

Die Kostenrechnung bezieht sich auf die dynamische Methode gemäss SIA 480:2004. Die Ermittlung der NAM und Mehrinvestitionen erfolgte ausser bei den unten aufgeführten Ausnahmen über die folgenden Schritte:

1. Festlegung von typischen Projektparametern (z.B. typische Anlagengrösse)
2. Ermittlung der Mehrinvestitionen für die Erstellung des Projektes im Vergleich zur Referenztechnologie
3. Wo relevant: Quantifizierung der Mehrkosten durch Unterhalt
4. Ermittlung der resultierenden jährlichen, spezifischen Einsparungen an konventioneller Energie (gemäss Wirkungsanalyse) auf Basis heutiger Energiepreise
5. Berechnung des Barwerts der zukünftig anfallenden „Nutzen“ durch Energieeinsparung über die gesamte Lebensdauer der Massnahme (gemäss Wirkungsanalyse)
6. Ermittlung der NAM als Netto-Differenz zwischen Mehrinvestitionen und dem Barwert für die jährlichen Mehrkosten für Unterhalt und Einsparung von konventioneller Energie.

Bei MINERGIE-Bauten und Bauten mit erhöhten Systemanforderungen wurde ein Modellansatz gewählt, welcher sich auf Mehrinvestitionen und NAM von Einzelbauteilen (u.a. CEPE 2002) und ein einfaches Gebäudemodell für kleine und mittelgrosse Wohngebäude (siehe Anhang 4) abstützt. Für MINERGIE Bauten wurden zudem die Mehrkosten für Haustechnikanlagen (Lüftung, Erneuerbare Energien) einbezogen.

Für die NAM und Mehrinvestitionen von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wurde ein Zwischenschritt mit einer Annuitätsbetrachtung eingefügt, da damit für Holzfeuerungen umfangreiche Daten aus EBP/Verenum 2006 und z.T. Ambio 2001 verwendet werden konnten. Für die Ermittlung der NAM und Mehrinvestitionen von Holzfeuerungen wurden deshalb keine eigenen Erhebungen angestellt, sondern es wurde direkt auf vorhandene Quellen abgestützt.

Annahmen für die Diskontierung:

Für die Berechnung der Barwerte und die Ermittlung von Annuitäten wird ein Vergleichszinssatz von real 3% verwendet. Die Annahmen für die Lebensdauer der Massnahmen wurden gemäss Anhang 2 zur Prozessbeschreibung der Globalbeiträge an die Kantone (BFE 2007) übernommen.

Annahmen zu Energiepreisen und Gesteungskosten der konventionellen Referenztechnologien:

Die Preise der fossilen Energieträger wurden gemäss den aktualisierten Vorgaben des BFE für EWG-Studien und die Perspektivarbeiten gewählt. Diese gehen für Erdöl von einem Preisniveau von 50 USD pro Barrel aus, was die mittelfristige Preiserwartung spiegeln soll. Das entspricht einem Preis von 64 Fr./100l Heizöl extraleicht (inkl. MWSt). Die CO₂-Abgabe ist dabei nicht berücksichtigt, da der Abgabesatz zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch nicht festgelegt war. Für Heizöl und Erdgas wird vom gleichen Preis pro kWh ausgegangen. Wo wegen fehlenden Detailinformationen notwendig, wurden die NAM direkt auf Annahmen für die Kosten der Nutzenergie im Referenzfall abgestützt. In der Tabelle 4 sind die Energiepreisannahmen im Detail aufgeführt.

Preisannahmen Stufe Endenergie (inkl. MWSt):		Bemerkungen / Quellen:
Energiepreis fossil (Heizöl extraleicht/Erdgas) ohne CO ₂ -Abgabe	6.4 Rp/kWh	50 USD / Barrel entsprechend 64 Fr./100l. Quelle: Energiepreisannahmen BFE
Holzchnitzel (Grossfeuerungen)	5.0 Rp/kWh	Referenzpreis gemäss EBP/Verenum (2006), Stellungnahme HolzenergieSchweiz zur Entwicklung der Energieholzpreise vom 15.1.05
Pellets	6.5 Rp./kWh	www.holz-pellet.com (8t Bezugsmenge), Stellungnahme HolzenergieSchweiz zur Entwicklung der Energieholzpreise vom 15.1.05
Energieholz für Stückholzfeuerung	3.5 Rp./kWh	Stellungnahme HolzenergieSchweiz zur Entwicklung der Energieholzpreise vom 15.1.05. Annahme, dass nur Verarbeitungskosten anfallen.
Elektrizität Bezug	16.3 Rp./kWh	Elektrizitätsstatistik 2004, S. 46. Der Antriebsstrom für Wärmepumpen dürfte in vielen Fällen tiefer liegen. Trotzdem verwenden wir in dieser Studie den erwähnten Preis auch für Wärmepumpen, da regional sehr grosse Preisunterschiede bestehen.

Wert der substituierten fossilen Nutzenergie (Referenzfall bivalente Systeme):		
Fossil erzeugte Raumwärme; Nur Energiekosten	0.075 Fr./kWh	50 USD / Barrel entsprechend 64 Fr./100l (Quelle: Energiepreisannahmen BFE). Nutzungsgrad 0.85 gem. SIA 380/1:2001 für EFH/MFH.

Wert der substituierten fossilen Nutzenergie (Referenzfall monovalente Systeme):		
Raumwärme; Vollkosten Kleinfuehrung < 70kW	0.155 Fr./kWh	Schätzung INFRAS
Raumwärme; Vollkosten Grossfeuerung > 70kW	0.135 Fr./kWh	Schätzung INFRAS

Zusammenfassung weitere wichtige Parameter für Kostenrechnung:		Bemerkungen:
Berechnungsmethodik:	Dynamisch	In Anlehnung an SIA 480:2004
Realzinssatz:	3%	
Nutzungsdauer:	Technologiespezifisch	Gemäss Anhang 2 Prozessbeschreibung BFE (BFE 2007). Objektspezifische Werte in Anlehnung an SIA 480:2004, ergänzt mit weiteren einschlägigen Quellen und Erfahrungswerten.
Annahme für Klimawerte:	3700 Heizgradtage	

Tabelle 4: Energiepreisannahmen und weitere Annahmen für die Ermittlung der technologiespezifischen NAM

Die Detailannahmen für die einzelnen Bereiche finden sich in den nachfolgenden Abschnitten A) bis C). Eine Zusammenstellung der NAM und Mehrinvestitionen ist in Abschnitt D) zu finden.

A: Einzelbauteile

Das Modell für die Ermittlung der NAM und Mehrkosten der Einzelbauteile basiert im Wesentlichen auf den folgenden massnahmenspezifischen Annahmen:

- › Spezifische Mehrinvestitionen pro Einzelmassnahme,
- › Energiewirkungen, welche sich aus der Differenz der U-Werte vor der Sanierung und der Mindestanforderung (U_{Grenz}) an das jeweilige Einzelbauteil ergeben (Referenz gemäss BFE 2006),
- › Bewertung der Energieeinsparungen gemäss den am Anfang dieses Anhangs aufgeführten Kosten der Vergleichstechnologien.

Im Detail wurde zur Berechnung der energetischen Wirkungen folgende Methodik angewendet:

- › Die energetische Wirkung der einzelnen Massnahmen berechnet sich grundsätzlich aus der Reduktion der Transmissions-Wärmeverluste über das entsprechende Bauteil. Neben dem Nutzungsgrad der Heizanlage wird auch die nach der Dämmung geringere Ausnutzung der freien Wärme berücksichtigt.

$$1) W_T (kWh / m^2 a) = \Delta U * HGT * \frac{24h / d}{1000} * \frac{\text{Korrekturfaktor}_{SIA}}{\text{Nutzungsgrad}_{\text{Heizanlage}} * \text{Korrektur}_{\text{freieW\ddot{a}rme}}}$$

- › Für die Fenster wird ein Rahmenanteil von 30% angenommen. Im Weiteren wird unterstellt, dass bei einem Fensterersatz der U-Wert des Rahmens um 0.2 W/m²K verbessert wird. Die Formel zur Berechnung für die Reduktion der Wärmetransmission lautet:

$$2) W_{T-Fenster} (kWh / m^2 a) = [(1 - RA) * \Delta U_{\text{Glas}} + (RA * \Delta U_{\text{Rahmen}})] * HGT * \frac{24h / d}{1000} * \frac{\text{Korrekturfaktor}_{\text{Sol arg ewinne}}}{\text{Nutzungsgrad}_{\text{Heizanlage}} * \text{Korrektur}_{\text{freieW\ddot{a}rme}}}$$

- › Das Klima wird mit 3700 Heizgradtagen (HGT) eingesetzt und der delta U-Wert ergibt sich aus der Differenz des U-Werts für das geförderte Bauteil und dem U-Wert aus der Referenz für das entsprechende Bauteil.
- › Für Neubauten wird bei den Fenstern zur Abschätzung der Reduktion der Transmissions-Wärmeverluste auf den U-Wert des gesamten Fensters abgestützt. Dadurch vereinfacht sich Formel 2): Die Verbesserung des Rahmenanteils wird hinfällig.

Verwendete Quellen für Investitionskosten der Bauteile:

- › CEPE 2002, Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen in Wohngebäuden.
- › Econcept /CEPE 2006a: Grundlagen zu einem Förderprogramm "Energetischer Gebäudeerneuerung", Econcept und CEPE im Auftrag der Stiftung Klimarappen, Zürich, 9. Mai 2006.
- › Econcept /CEPE 2006b: Direkte und indirekte Zusatznutzen bei energieeffizienten Wohnbauten, CEPE/ Econcept, 2006

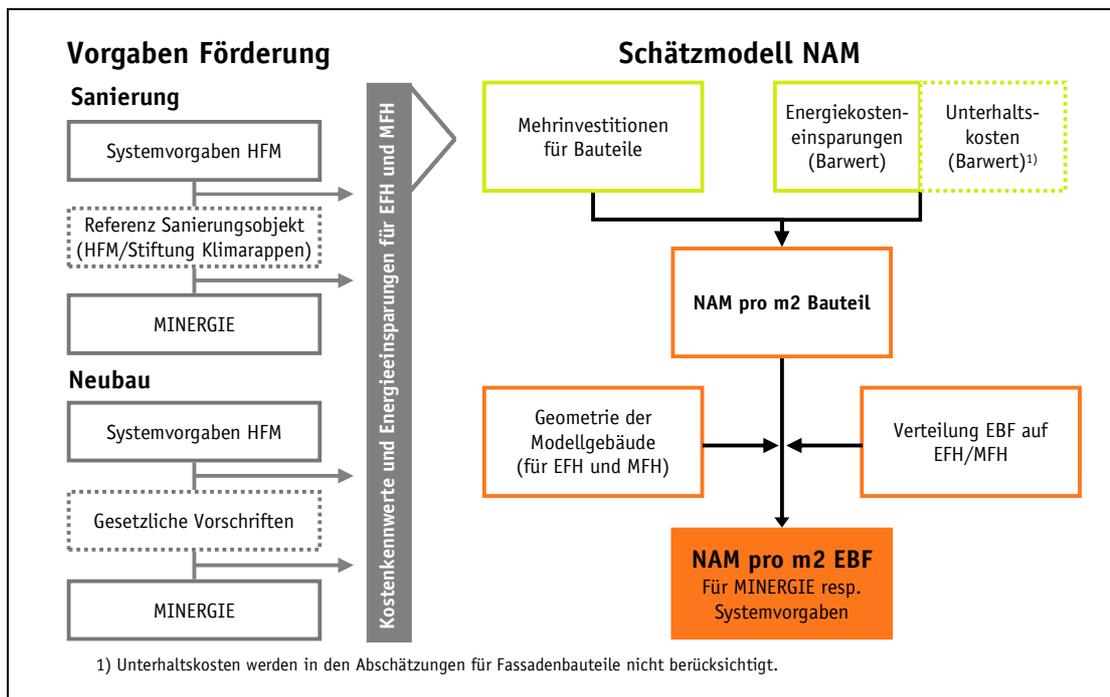
Sanierung																			
Bauteile																			
	Referenz U_{IST}	Kostenkennwerte				Barwert Kosten			Barwert Ertrag				NAM Bauteil						
		Anteil Gesetz	Instand- setzung	Erneue- rung Gesetz	Referenz	HFM			reduzierte Lüftungs- verluste Fr./m ² *a	Wärme E-Preis tief Fr./m ² *a	Nutzungs- dauer a	Diskon- tierungs- faktor	Barwert über Lebens- dauer	NAM Bauteil					
						U_{Grenz}	Kosten- kenn- werte	Mehr- investi- tionen						Wirkung	CHF/m ² Bauteil				
Fenster (Glas; U-Glas=0.9 W/(m ² *K))	2.25	50%	207	460	334	0.90	510	177	75	396	7.04	30	0.65	138	38				
Wände gegen aussen	0.81	30%	35	130	64	0.21	160	97	-	190	3.38	40	0.58	78	18				
Dach gegen aussen	0.81	30%	70	160	97	0.21	200	103	-	190	3.38	40	0.58	78	25				
Boden gegen aussen	0.87	20%	35	130	54	0.21	160	106	-	211	3.75	40	0.58	87	19				
Wand gegen unbeheizt	0.72	20%	0	70	14	0.28	82	68	-	113	2.00	40	0.58	46	22				
Boden gegen unbeheizt	0.72	20%	0	70	14	0.28	82	68	-	113	2.00	40	0.58	46	22				
Decke gegen unbeheizt	0.64	40%	0	70	28	0.28	82	54	-	92	1.64	40	0.58	38	16				

Tabelle 5: Dokumentation der Annahmen, Mehrinvestitionen und NAM für Massnahmen an Einzelbauteilen der Gebäudehülle

B: MINERGIE und Bauten mit erhöhten Systemanforderungen

Für die Ermittlung der Mehrinvestitionen und NAM für MINERGIE-Bauten und Bauten mit erhöhten Anforderungen an die Gebäudehülle wurde das folgende Vorgehen gewählt:

- › Die „Definition Referenzwerte für Gebäudesanierungen“ (BFE 2006) enthalten die verwendeten Annahmen zur Beschreibung des Referenzfalls, d.h. eines typischen Sanierungsobjekts. Die technischen Anforderungen an die Förderung (Zutrittskriterien) wurden im Rahmen der Ausarbeitung des HFM festgelegt. Zusätzlich werden als Bestandteil der Referenzannahmen die gesetzlichen Standards für Sanierungen und Neubauten (SIA 380/1: 2007) verwendet. Auf Basis dieser drei Vorgaben definieren sich die zu erwartenden energetischen Wirkungen (pro m² Bauteil) und die durchschnittlichen Kostenkennwerte, differenziert nach den erforderlichen Qualitäten der Bauteile (z.B. für Pfad „erhöhte Anforderungen an Gebäudehülle“ oder MINERGIE).
 - › Im Schätzmodell werden in einem ersten Schritt NAM und Mehrinvestitionen pro m² Bauteil über die Lebensdauer bestimmt. Die NAM errechnen sich als Nettobarwert aus den Mehrkosten für die Investitionen der energetischen Massnahmen (gemäss Kostenkennwerten der Massnahmen) und den kapitalisierten eingesparten Energiekosten über die Lebensdauer. Die Kapitalisierung basiert auf dem Diskontierungsfaktor bei einem Realzins von 3% pro Jahr und der bauteilespezifischen Lebensdauer. Der Endenergiepreis für fossile Brennstoffe wird zur Berechnung der eingesparten Energiekosten mit 6.4 Rp./kWh eingesetzt.
- Für die Abschätzung der NAM und Mehrinvestitionen pro m² EBF sind Annahmen zu Modellgebäuden für ein typisches EFH resp. MFH. Zudem wird die statistische Flächenaufteilung des heutigen Gebäudebestands auf EFH und MFH berücksichtigt. Figur 4 zeigt das Vorgehen zur Ermittlung der NAM und der Mehrinvestitionen für die HFM-Förderpfade „Erhöhte Systemanforderungen“ und „MINERGIE-Bauten“. Wegen der einfacheren Handhabung im Fördermodell, wird bei den erfassten Förderpfaden nicht nach EFH und MFH, sondern nur zwischen Wohnen und Nicht-Wohnen differenziert.



Figur 4: Vorgehen bei der Abschätzung der NAM, die Berechnung ist analog für Mehrinvestitionen

Annahmen zur Gebäudegeometrie und U-Werte

Da sich die Gebäudegeometrie (Verhältnis A/EBF etc.) bei Einfamilien- (EFH) und Mehrfamilienhaus (MFH) stark unterscheiden, wird zwischen den beiden Gebäudetypen differenziert. Tabelle 6 zeigt die unterstellten Annahmen für die durchschnittlichen Geometrien der Modellgebäude in der Schweiz. Das zweigeschossige EFH verfügt über eine Energiebezugsfläche (EBF) von 200 m² und besitzt ein Steildach. Im Gegensatz dazu hat das MFH ein Flachdach, vier Stockwerke und 1'000 m² EBF. Die Gebäudegeometrien für EFH und MFH werden für den Neubau- und den Sanierungsfall gleichermassen verwendet.

GEOMETRIE DER MODELLGEBÄUDE		
Bauteile	EFH [m ²]	MFH [m ²]
Dach	130	250
Wand gegen aussen	210	690
Fenster	30	150
Boden gegen aussen	100	250
EBF	200	1'000
A/EBF	2.35	1.34
Fensteranteil	15%	15%

Tabelle 6

Für die Abschätzung der Mehrinvestitionen und NAM bei Gebäudesanierungen sind neben den Annahmen zur Geometrie der Modellgebäude auch Annahmen zum energietechnischen Ausgangszustand der zu sanierenden

Gebäude im Bestand notwendig. Der Ausgangszustand wird mittels der U-Werte der Fassadenbauteile definiert. Basierend auf BFE (2006) ist das Referenzobjekt hypothetisch bereits zu einem gewissen Prozentsatz nach gesetzlichen Anforderungen saniert worden. Z.B. bestehen 50% der Fensterfläche aus nicht wärmege- dämmten Fenstern und die andere Hälfte liegt in einem nach gesetzlichen Vorschriften sanierten Zustand vor. Daraus ergeben sich die U-Werte für den Referenzzustand, der mit den Anforderungen aus MINERGIE- Standard und den Systemvorgaben gemäss HFM verglichen wird. Bei der Fenstersanierung wird zudem eine Verringerung der Lüftungsverluste berücksichtigt. Bei den Neubauten werden die Mehrinvestitionen und die NAM über den Vergleich der Ausführungsqualität entsprechend der Systemanforderung HFM und der gesetz- lichen Anforderungen für Neubauten ermittelt. Bei Anwendung des MINERGIE-Standards werden auch die energetischen Einsparungen aus der Wärmerückgewinnung berücksichtigt (75 MJ/m² EBF).

U-WERTE ZUR ABSCHÄTZUNG DER ENERGETISCHEN WIRKUNGEN				
U-Werte in [W/(m²*K)]	Referenzzustand vor Massnahme	Gesetzliche An- forderungen (SIA 380/1:2007)	Systemanforde- rungen HFM	MINERGIE- Bauten
Fenster / nur Glas	2.1 / 2.25	1.50 / --	1.30 / 0.90	1.00 / 0.70
Wand gegen aussen	0.81	0.25	0.21	0.20
Dach gegen aussen	0.81	0.25	0.21	0.20
Boden gegen aussen	0.87	0.25	0.21	0.20
Komfortlüftung	Nein	Nein	Nein	Ja

Tabelle 7

Sanierung				
	Gesamtinvestitionen	Mehrinvestitionen	NAM	
Bauteile				
Fenster (Glas; U-Glas=0.9 W/(m ² *K))	510	177	38	CHF/m ² Elementfläche
Wände gegen aussen	160	97	18	CHF/m ² Elementfläche
Dach	200	103	25	CHF/m ² Elementfläche
Boden gegen aussen	160	106	19	CHF/m ² Elementfläche
Wand gegen unbeheizt	82	68	22	CHF/m ² Elementfläche
Boden gegen unbeheizt	82	68	22	CHF/m ² Elementfläche
Decke gegen unbeheizt	82	54	16	CHF/m ² Elementfläche
Systemanforderung (HFM)	387	209	43	CHF/m ² EBF
MINERGIE	450	271	101	CHF/m ² EBF

Neubau				
	Gesamtinvestitionen	Mehrinvestitionen	NAM	
Bauteile				
Fenster	453	19	-3	CHF/m ² Elementfläche
Wände gegen aussen	125	26	20	CHF/m ² Elementfläche
Dach	150	31	26	CHF/m ² Elementfläche
Boden gegen aussen	125	26	20	CHF/m ² Elementfläche
Systemanforderung (HFM)	308	52	39	CHF/m ² EBF
MINERGIE	369	106	86	CHF/m ² EBF

Hinweis: Die Angaben für Investitionen / Mehrinvestitionen beziehen sich nur auf die berücksichtigten energierelevanten Elemente (Systemanforderung = Gebäudehülle / MINERGIE = Hülle + Lüftung+ Erneuerbare Energie)

Tabelle 8: Übersicht über NAM, Mehrinvestitionen und Investitionen bei Einzelbauteilen

C: Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Fördergegenstand	Funktionsgrösse	Vollastdauer [h/a] bzw. Jahresertrag	Lebensdauer [a]	spezifischer Energieertrag über Lebensdauer [kWh]	spezifische Investitionskosten [Fr.]	spezifische Mehrinvestitionen [Fr.]	Annuität der Mehrinvestitionen [Fr./a]	Unterhalt [% der Mehrinvest.]	Total Mehrkosten [Fr./a]	Wert der Energiesubstitution [Fr./a]	Differenzkosten [Fr./kWh]	Diff.kosten pro MWh [Fr./MWh]	Diskontfaktor	Barwert NAM pro Funkt. grösse [Fr./Einheit]	Funktionsgrösse	Bemerkungen, Quellen
Automat. Holzfeuerungen bis 70kW (Pellet 20 kW)	kW _{th}	2000	15	30'000	1'500	900	75	1.5%	89	-2	0.045	45.4	0.80	1085 kWth		1)
Automat. Holzfeuerung 100kW (LRV/ GW 2012 nicht erfüllt), ohne	MWh/a	2000	20	20'000	1'150	650	Für die automatischen Holzfeuerungen wird das detaillierte Kostenmodell gemäss EBP/Verenum 2006 übernommen. Die Investitionskosten sind deshalb direkt aus Verenum 2006, S. 13 entnommen. Ebenso die Differenzkosten, welche direkt den an INFRAS gelieferten Resultattabellen von Verenum entnommen sind. Die Rahmenbedingungen wurden durch Verenum auf die Annahmen des HFM angepasst, d.h.: - Kalkulationszinssatz 3%, - Nutzungsdauer Technik 15a, - - Nutzungsdauer Gebäude 30a, - 2000 Vollbetriebsstunden.				0.052	51.7	0.74	769 MWh/a	2)	
Automat. Holzfeuerung 200kW (LRV/ GW 2012 nicht erfüllt), ohne	MWh/a	2000	20	20'000	950	585					0.045	45.2	0.74	672 MWh/a	2)	
Automat. Holzfeuerung 500kW (LRV/ GW 2012 nicht erfüllt), ohne	MWh/a	2000	20	20'000	750	500					0.037	37.5	0.74	557 MWh/a	2)	
Automat. Holzfeuerung 1000kW (LRV/ GW 2012 nicht erfüllt), ohne	MWh/a	2000	20	20'000	500	300					0.018	17.7	0.74	264 MWh/a	2)	
Automat. Holzfeuerung 100kW (LRV/ GW 2012 erfüllt), ohne Wärmenetz	MWh/a	2000	20	20'000	1'575	1'075					0.106	106.4	0.74	1583 MWh/a	2)	
Automat. Holzfeuerung 200kW (LRV/ GW 2012 erfüllt), ohne Wärmenetz	MWh/a	2000	20	20'000	1'200	835					0.077	77.4	0.74	1151 MWh/a	2)	
Automat. Holzfeuerung 500kW (LRV/ GW 2012 erfüllt), ohne Wärmenetz	MWh/a	2000	20	20'000	875	625					0.054	53.6	0.74	797 MWh/a	2)	
Automat. Holzfeuerung 1000kW (LRV/ GW 2012 erfüllt), ohne Wärmenetz	MWh/a	2000	20	20'000	575	375					0.027	27.4	0.74	407 MWh/a	2)	
Stückholzfeuerung (Hauptheizung, Neuanlage, 35kW)	Stk	850	15	446'250	30'000	20'000	1'675	1.5%	1975	863	0.037	37.4	0.80	13282 Stk	3)	
Neubau / Anschluss an Wärmenetze Holz	MWh/a		20	20'000	Für Neubau/Anschluss an Fernwärmenetz wurde kein detailliertes Kostenmodell erarbeitet, sondern direkt auf Angaben in QM Holzheizwerke 2004 und Econcept 2003				0.013	13.2	0.74	196 MWh/a	4)			
Röhrenkollektoren (8m2)	m ²	600 kWh/m2 a	20	12000	2'225	2225	150	1.0%	172	45.18	0.21	211.0	0.74	1884 m2	5)	
Flachkollektoren verglast (8m2)	m ²	520 kWh/m2 a	20	10400	1'350	1350	91	1.0%	104	39.15	0.13	125.2	0.74	968 m2	6)	
Flachkollektoren unverglast, selektiv (8 m2)	m ²	350 kWh/m2 a	20	7000	1'100	1100	74	1.0%	85	26.35	0.17	167.4	0.74	872 m2	7)	
Photovoltaik Netzverbund (10 kWp)	kW _p	815 kWh/kWp	30	24'450	9'000	9'000	459	1.0%	549	132.85	0.51	510.8	0.65	8160 kWp	9)	
Wärmepumpen Sole/Wasser Sanierung (18kWth)	Stk	2000	15	540'000	31'000	23'000	1'927	1.0%	2157	877	0.04	35.5	0.80	15278 Stk	10)	
Kontrollierte Wohnungslüftung	Wohneinheit		20	83'333	9'000	9'000	605	1.4%	735	267	0.11	112.4	0.74	6967 Wohneinheit	11)	

Tabelle 9: Dokumentation der Annahmen und NAM und Mehrinvestitionen für Massnahmen im Bereich Haustechnikkomponenten und Anlagen. Erläuterungen zu den verwendeten Quellen für die Kostenkenngrössen (Angaben in letzter Spalte), siehe Tabelle 10

Haustechnikkomponenten und Anlagen: Bemerkungen und Quellen für Kostenkennwerte	
1)	Ambio 2001: Kostenvergleich Holz-Oelfeuerung, Schätzungen INFRAS
2)	EBP/Verenum 2006 im Rahmen EWG-Studie "Wirtschaftlichkeit von heutigen Biomasse-Energieanlagen"
3)	Ambio 2001: Kostenvergleich Holz-Oelfeuerung, Schätzungen INFRAS
4)	QM Holzheizwerke 2004 (S. 110), Econcept 2003: Zukunft der Nah- und Fernwärme in der Schweiz, eigene Schätzungen INFRAS
5)	SOFAS Markterhebung 2001/ Angaben BFE, U. Wolfer
6)	SOFAS Markterhebung 2001 / Mittelwert für WW in MFH/EFH, Annahmen, dass eher grössere Anlagen gefordert werden sollen, inbes. in MFH (deshalb Durchschnitt 8m2)
7)	Angaben BFE, U. Wolfer
9)	SOLAR 2005, Auswertung Förderprogramm BS, IEA-PVPS 2005, Unterhalt gemäss Branchenauskünften (Novaenergie, Energiebüro)
10)	Schätzung Infras. Für Mehrinvestitionen wird mit Kesslersatz bei Ölfueuerung verglichen (8'000Fr.). Heizverteilung bestehend. JAZ = 3.2. Mehrkosten basieren auf günstiger Ausgangssituation. Durch Zusatznutzen bedingte Nebenkosten (z.B. Rückbau Öltank) werden nicht berücksichtigt.
11)	Schätzung Infras / AWEL.

Tabelle 10: Quellenangaben für Kostenkennwerte für Haustechnikkomponenten und Anlagen (vgl. letzte Spalte Tabelle 9)

D: Zusammenstellung der resultierenden NAM und Mehrinvestitionen

Massnahme	Massgebliche Grösse für Minimalsatz: spezifische NAM (weiss) bzw. Mehrinvestition (grau)	Einheit
Neubauten MINERGIE Wohnbauten	106	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten MINERGIE Nicht-Wohnbauten	72	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten mit erhöhten Systemanforderungen Wohnen	52	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten mit erhöhten Systemanforderungen Nicht-Wohnen	35	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen MINERGIE Wohnbauten	271	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen MINERGIE Nicht-Wohnbauten	196	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen mit erhöhten Systemanforderungen Wohnen	209	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen mit erhöhten Systemanforderungen Nicht-Wohnen	145	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle		
› Fenster	177	Fr./m ² Elementfläche
› Wände gegen aussen	97	Fr./m ² Elementfläche
› Dach	103	Fr./m ² Elementfläche
› Boden gegen aussen	106	Fr./m ² Elementfläche
› Wand gegen unbeheizt	68	Fr./m ² Elementfläche
› Boden gegen unbeheizt	68	Fr./m ² Elementfläche
› Decke gegen unbeheizt	54	Fr./m ² Elementfläche
Stückholzfeuerungen / Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter	20'000	Fr./Anlage
Automat. Holzfeuerungen bis 70kW	1'085	Fr./kW Kessel-Nennleistung
Automat. Holzfeuerungen ab 70kW (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 nicht einhalten)	264 - 769	Fr./MWh erzeugte Jahresenergie
Automat. Holzfeuerungen ab 70kW (welche LRV-Grenzwerte für das Jahr 2012 einhalten)	407 - 1'583	Fr./MWh erzeugte Jahresenergie
Wärmenetze zur Nutzung von erneuerb. Energien und Abwärme	200	Fr./MWh verteilte Jahresenergie
Röhrenkollektoren	2'225	Fr./m ² Absorberfläche
Flachkollektoren verglast	1'350	Fr./m ² Absorberfläche
Flachkollektoren unverglast, selektiv	1'100	Fr./m ² Absorberfläche
Photovoltaik	9'000	Fr./kWp Nennleistung
Wärmepumpen Luft/Wasser	10'000	Fr./Anlage
Wärmepumpen Sole/Wasser, Wasser/Wasser	23'000	Fr./Anlage
Kontrollierte Wohnungslüftung	9'000	Fr./Wohneinheit

Tabelle 11: Zusammenstellung der jeweils bestimmenden Werte für die Herleitung der minimalen Fördersätze bei den untersuchten Massnahmen. Weisse Werte bezeichnen die Massnahmen wo die NAM der massgebliche Wert für den Minimalsatz ist, grüne Werte bezeichnen Mehrinvestitionen als massgeblichen Wert. Der obere Wert bei den automatischen Holzfeuerungen bezieht sich auf typische Werte für die kleinste (70kW), der untere Werte auf die grösste (600kW bzw. 1MW) über die Standardförderung erfasste Anlagengrösse.

ANHANG 4: VERGLEICH DER BEITRÄGE FÜR GEBÄUDEHÜLLE ÜBER VERSCHIEDENE FÖRDERPFADE

Nachfolgend findet sich ein Vergleich der Beiträge, die für ein kleineres Doppel-Einfamilienhaus (200 m² EBF) und ein typisches Mehrfamilienhaus resp. Dienstleistungsgebäude (1'000 m² EBF) über die Förderpfade „MINERGIE“, „Erhöhte Systemanforderungen“ und „Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle“, beim Minimalfördersatz resultieren. Dabei ist zu beachten, dass bei den Pfaden Einzelanforderungen und Erhöhte Systemanforderungen nur die Kosten der Gebäudehülle berücksichtigt sind (d.h. für Haustechnik werden eventuell zusätzliche Beiträge erstattet), währenddem bei MINERGIE auch die Haustechnik abgegolten ist.

	Gebäudegeometrie gemäss HFM 2007		Einheit	Förderbeitrag [CHF/m ²]	Förderbeiträge gemäss HFM 2007 [CHF]	
	EFH	MFH / DL			EFH	MFH / DL
Sanierung						
Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle						
Fenster (Glas; U-Glas=0.9 W/m ² /K)	30	150	m ² Bauteil	18.0	540	2'700
Wände gegen aussen	210	690	m ² Bauteil	10.0	2'100	6'900
Dach	130	250	m ² Bauteil	10.0	1'300	2'500
Boden gegen aussen	100	250	m ² Bauteil	10.0	1'000	2'500
<i>Total für Gebäude</i>					<i>4'940</i>	<i>14'600</i>
Systemanforderungen						
Erhöhte Systemanforderungen Wohnbauten (MFH u. EFH)	200	1'000	m ² EBF	21.0	5'250	21'000
Erhöhte Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten		1'000	m ² EBF	15.0		15'000
MINERGIE Wohnbauten (MFH u. EFH)	200	1'000	m ² EBF	27.0	6'750	27'000
MINERGIE Nicht-Wohnbauten		1'000	m ² EBF	20.0		20'000

Tabelle 12: Berechnungsdetails für Förderbeiträge an die Modellgebäude

Resultierende Förderbeiträge für Modellgebäude HFM 2007			
	Wohnen		Nicht-Wohnen [CHF]
	EFH [CHF]	MFH [CHF]	
Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle	4'940	14'600	14'600
Erhöhte Systemanforderungen (Pauschalbeitrag für EFH)	5'250	21'000	15'000
MINERGIE (Pauschalbeitrag für EFH)	6'750	27'000	20'000

Tabelle 13: Vergleich der über die verschiedenen Förderpfade resultierenden Förderbeiträge für die Modellgebäude

ANHANG 5: PROJEKTSPEZIFISCHE WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG

Das HFM sieht vor, dass für grössere Projekte ein individueller Nachweis der NAM und der Mehrinvestitionen erfolgen kann. Für die Ermittlung der NAM soll grundsätzlich eine dynamische Rechenmethode angewandt werden. Details dazu finden sich in der Norm SIA 480: 2004 zur Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau.

Im Folgenden findet sich eine Zusammenstellung von Standard-Eingabewerten, welche für die Kostenrechnung im Zusammenhang mit der kantonalen Förderung empfohlen werden. Es handelt sich dabei um Richtwerte, welche im Einzelfall projektspezifisch abweichen können. Grundsätzlich sind die Eingaben auf die individuelle Projektsituation bzw. auf die Vorgaben der kantonalen Energiefachstelle abzustimmen. Abweichungen von den Standardwerten sollten begründet werden. Der Realzinssatz ist für Berechnungen im Zusammenhang mit dem Globalbeitragsmodell des BFE möglichst zu übernehmen, da hier nicht die individuelle Renditeerwartung des Investors im Vordergrund steht (dann könnte u.U. ein deutlich höherer Zinssatz vorausgesetzt werden). Beim Energiepreis ist darauf zu achten, dass nicht auf die jeweils aktuelle Preissituation zum Zeitpunkt der Beurteilung des Fördergesuchs abgestützt wird, sondern von den längerfristigen Preiserwartungen ausgegangen wird. Die Richtwerte für Energiepreise gemäss Annahmen im HFM 2007 (vgl. Tabelle 4) sollten als Ausgangspunkt dienen, wobei die individuelle Projektsituation oder regionale Unterschiede Abweichungen rechtfertigen können (z.B. falls als Energiequelle Abfallholz zur Verfügung steht).

Richtwerte für Eingaben zur Wirtschaftlichkeitsberechnung im Rahmen des HFM:

Realzinssatz:	3%										
Nutzungsdauer:	Gemäss Anhang 2, Seite 64 ff.										
Energiepreise (vgl. Anhang 3, Tabelle 4):	<table> <tr> <td>Heizöl Extraleicht / Erdgas</td> <td>6.4 Rp./kWh</td> </tr> <tr> <td>Holzschnitzel (Feuerungen bis 1 MW)</td> <td>5.0 Rp./kWh</td> </tr> <tr> <td>Pellets (Anlagen bis 70 kW)</td> <td>6.5 Rp./kWh</td> </tr> <tr> <td>Stückholz</td> <td>3.5 Rp./kWh</td> </tr> <tr> <td>Elektrizität Bezug</td> <td>16.3 Rp./kWh</td> </tr> </table>	Heizöl Extraleicht / Erdgas	6.4 Rp./kWh	Holzschnitzel (Feuerungen bis 1 MW)	5.0 Rp./kWh	Pellets (Anlagen bis 70 kW)	6.5 Rp./kWh	Stückholz	3.5 Rp./kWh	Elektrizität Bezug	16.3 Rp./kWh
Heizöl Extraleicht / Erdgas	6.4 Rp./kWh										
Holzschnitzel (Feuerungen bis 1 MW)	5.0 Rp./kWh										
Pellets (Anlagen bis 70 kW)	6.5 Rp./kWh										
Stückholz	3.5 Rp./kWh										
Elektrizität Bezug	16.3 Rp./kWh										
Jährliche Unterhaltskosten für Haustechnikkomponenten:	1%...1.5% der Investitionskosten (vgl. auch Tabelle 9, Seite 76)										

