



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE



EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

INFRAS AG August 2009

Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (HFM 2009)

Schlussbericht

Von der EnDK anlässlich der Generalversammlung vom 21. August 2009 verabschiedet

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Bundesamt für Energie

Begleitgruppe:

Sven Frauenfelder, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Zürich
Christian Freudiger, Service cantonal de l'énergie, Genève
Felix Jehle, Fachstelle Energie, Basel-Landschaft
Thomas Jud, Bundesamt für Energie
Guido Scheiber, Amt für Energie, Uri

Auftragnehmer:

INFRAS
Binzstrasse 23
CH-8045 Zürich
Telefon: +41 44 205 95 95
Fax: +41 44 205 95 99
E-mail: zuerich@infrass.ch
www.infrass.ch

Autoren:

Stefan Kessler
Fabia Moret

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 / 08.09 / 200

INHALT

1.	AUSGANGSLAGE UND RAHMENBEDINGUNGEN	5
2.	WAS IST NEU GEGENÜBER DEM HFM 2007	7
3.	DIE SIEBEN WICHTIGSTEN PUNKTE DES HARMONISIERTEN FÖRDERMODELLS	9
4.	BERÜCKSICHTIGUNG DER LANGFRISTIGEN BEDEUTUNG VON FÖRDER- MASSNAHMEN	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
8.5.	BONUSSTUFEN NATIONALES GEBÄUDESANIERUNGSPROGRAMM DER KANTONE (nGSPK)	36
9.	HAUSTECHNIK-KOMPONENTEN UND ANLAGEN	38
9.1.	ÜBERSICHT	38
9.2.	HOLZENERGIE	40
9.3.	WÄRMENETZE ZUR NUTZUNG VON ABWÄRME	48
9.4.	SONNENKOLLEKTOREN	50
9.5.	PHOTOVOLTAIKANLAGEN	52
9.6.	ELEKTROMOTOR-WÄRMEPUMPEN	54
9.7.	KONTROLLIERTE WOHNUNGSLÜFTUNG	57
10.	HINWEISE FÜR DIE OPTIMALE AUSGESTALTUNG VON FÖRDERPROGRAMMEN	58

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	60
LITERATUR	61
ANHANG	63
ANHANG 1: GESAMTÜBERSICHT DER FÖRDERBEITRÄGE	64
ANHANG 2: ENERGIEWIRKUNG PRO FÖRDERFRANKEN GEMÄSS WIRKUNGSANALYSE	66
ANHANG 3: DOKUMENTATION DER ANNAHMEN ZU DEN BERECHNUNGEN	70
ANHANG 4: VERGLEICH DER BEITRÄGE FÜR GEBÄUDEHÜLLE ÜBER VERSCHIEDENE FÖRDERPFADE	81
ANHANG 5: PROJEKTSPEZIFISCHE WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG	82

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. Voraussichtlich ab dem 1. Januar 2010 werden zudem auch im Rahmen des CO₂-Gesetzes vom 8. Oktober 1999 globale Finanzhilfen gemäss Art. 10 Abs. 1^{bis} Bst. b gemäss Art. 15 EnG zur Förderung der erneuerbaren Energien, der Abwärmenutzung und der Gebäudetechnik an die Kantone gewährt (CO₂-Teilzweckbindung).

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 (EnFK 2003), das im Jahr 2007 ein erstes Mal aktualisiert wurde (EnFK 2007). 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 2007 haben sich Änderungen bei den relevanten Normen und Rahmenbedingungen ergeben, und die technische Entwicklung ist fortgeschritten. Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) ist gestartet und die Kantone unterstützen eine breite Umsetzung des GEAK als Sensibilisierungsinstrument. Bereits bei der Erarbeitung der ersten Version war vorgesehen, dass das HFM periodisch aktualisiert wird. Deshalb wurden im Laufe des Jahres 2008 die Arbeiten gestartet, um eine zweite Aktualisierung des Fördermodells vorzunehmen. Diese erfolgte in einem Prozess mit intensiver Beteiligung der Arbeitsgruppe Erfolgskontrolle der Konferenz Kantonalen Energiefachstellen (EnFK) und des Bundesamtes für Energie.

Die Konferenz Kantonaler 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 erneuerbarer Energien.

Das vorliegende Dokument stellt die dritte aktualisierte Version des harmonisierten Fördermodells der Kantone (HFM 2009) dar.

2. WAS IST NEU GEGENÜBER DEM HFM 2007

Die Grundstruktur des HFM 2007 hat sich bewährt und wurde deshalb für das HFM 2009 übernommen. Die **Liste der Fördergegenstände** wurde überprüft und **in wenigen Punkten angepasst**. Neu werden automatische Holzfeuerungen ab 70 kW Leistung nur noch gefördert, wenn die Gesamtstaubemissionen maximal 20 mg/m³ betragen. Weiter wird bei MINERGIE-P-Bauten neu zwischen Wohn- und Nicht-Wohn-Bauten differenziert. Bei den Wärmepumpen wird eine zusätzliche Beitragsstufe bei gleichzeitigem Anschluss der Warmwasseraufbereitung an das Heizsystem vorgesehen. Neu werden die **Bonusstufen des** ab 1.1.2010 geplanten **nationalen Gebäudesanierungsprogramms** der Kantone (nGSPK) im HFM abgebildet.

Die grössten Änderungen betreffen die technischen Anforderungen (Zutrittskriterien) **und die Annahmen zu den Kostengrössen**. Hier erfolgte eine Abstimmung auf die strengereren Anforderungen durch die **SIA Norm 380/1:2009**, die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich Ausgabe 2008 (**MuKEN 2008**) und die **neuen MINERGIE-Anforderungen**. Bei den grossen automatischen Holzfeuerungen wurde das Berechnungsmodell für den Förderbeitrag vereinfacht. Das HFM 2009 wurde gezielt darauf abgestimmt, dass es als Grundlage für das geplante **nationale Gebäudesanierungsprogramm** dienen kann. Damit wird die Grundlage geschaffen, dass die kantonalen Förderprogramme optimal mit dem nationalen Gebäudesanierungsprogramm koordiniert sind und effizient darauf aufbauen können.

Die Anpassung bei den Annahmen zu den Kostengrössen hat auch direkten Einfluss auf den Mindestfördersatz pro Massnahme, der für eine Anrechnung als direkte Massnahme im Globalbeitragsmodell erforderlich ist. Das **Bemessungsmodell für die Festlegung der Mindestfördersätze** wurde gegenüber dem HFM 2007 **konzeptionell nicht verändert**.

Weiterhin gilt im HFM 09, dass der Mindestförderbeitrag pro Technologie neben **10% der nicht amortisierbaren Mehrkosten** (NAM) auch mindestens **10% der Mehrinvestitionen** abdecken muss. Dadurch wird berücksichtigt, dass die Anwendung von Effizienzmassnahmen oder die Nutzung von erneuerbaren Energien nicht nur von der Wirtschaftlichkeit abhängt, sondern massgeblich durch die erforderlichen Mehrinvestitionen erschwert wird. So wirkt die Finanzierung der Mehrinvestitionen als Investitionshemmnis, ähnlich wie eine mangelnde Wirtschaftlichkeit. Die nachfolgende Abbildung 1 illustriert die Situation am Beispiel der Sanierung einer Aussenwand.

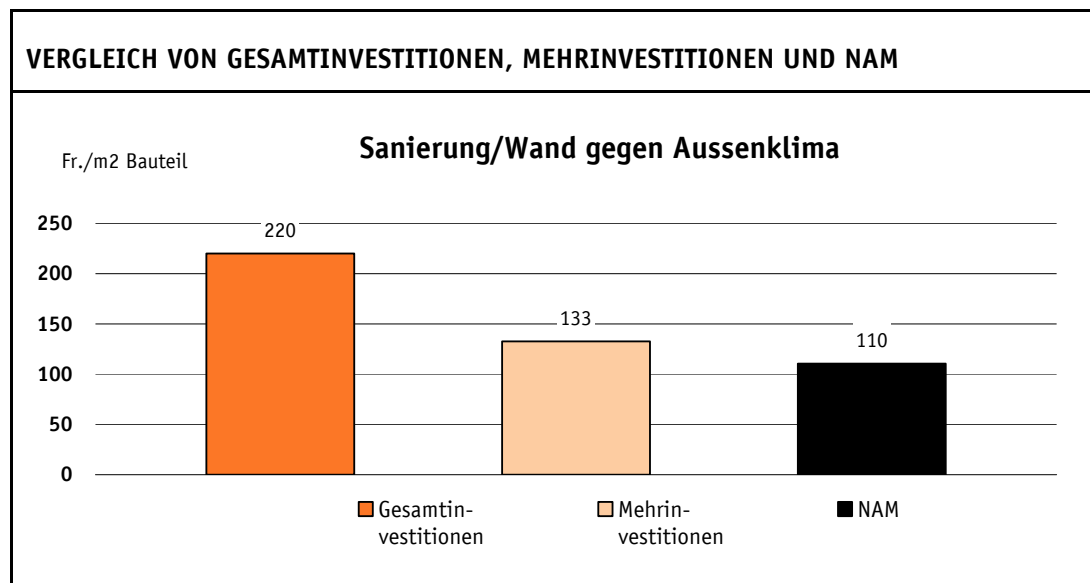


Abbildung 1 Illustration der Verhältnisse von Gesamt- und Mehrinvestitionen sowie der NAM am Beispiel der Sanierung einer Aussenwand.

Mit der zusätzlichen Berücksichtigung der Mehrinvestitionen konnte eine bessere Abstimmung des harmonisierten Fördermodells mit der Gebäudestrategie der Konferenz der kantonalen Energiedirektoren¹ 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 in einer ähnlichen Grössenordnung (vgl. Anhang 2). Damit besteht für die Kantone ein verstärkter Anreiz, Effizienzmassnahmen in ihren Förderprogrammen zu berücksichtigen.

¹ Energiepolitische Strategie der Kantone, Teilstrategie "Gebäude" für die zweite Hälfte von EnergieSchweiz (2006 - 2011)

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 ist keine Grundvoraussetzung für den Erhalt von Globalbeiträgen.

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 deren 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. Damit deckt es das Massengeschäft ab, bei dem einheitlich gefördert werden kann. Aus nahe liegenden Gründen wurde auf die Harmonisierung von Spezialmassnahmen² verzichtet. Neben den im HFM aufgeführten Massnahmen gibt es eine Vielzahl von Massnahmen, deren Förderung sinnvoll ist, die aber den Anforderungen des HFM nicht genügen. Diese können von den Kantonen als Spezialmassnahmen oder indirekte Massnahmen³ gefördert werden. Dazu gehören z.B. Betriebs- und Prozessoptimierung bei Unternehmen, Beleuchtungsersatz, Anwendung von Planungsinstrumenten wie z.B. SIA 380/4, Abwärmenutzung ohne Wärmenetz oder die Förderung effizienter Geräte und Fahrzeuge.

Ob eine der im HFM behandelten Massnahmen gefördert werden soll, ist ausschliesslich aus kantonsspezifischer Sicht zu entscheiden. Zu berücksichtigen ist, dass mit der Einführung der kostendeckenden Vergütung (KEV) für Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (Stromversorgungsgesetz) die kantonale Förderung für solche Anlagen, die eine entsprechende Vergütung erhalten, nicht mehr zulässig ist (keine Doppelförderung). Anlagen, welche nicht im System der KEV sind, können durch die Kantone weiterhin gefördert werden.

Punkt 7: Grenzen des HFM

Das HFM deckt in etwa 90% der Fördergesuche ab. Die verbleibenden 10% der Gesuche müssen 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.

- 2 Spezialmassnahmen sind Massnahmen, welche die Kriterien für Förder- und Globalbeitragsberechtigung gemäss Punkt 3 erfüllen und damit Fördertatbestände sind. Sie sind aber kein Massengeschäft oder zentrale Parameter für Kostenrechnung oder Energiewirkung können nicht im Sinne von repräsentativen Werten festgelegt werden.
- 3 Globalbeitragsberechtigte indirekte Massnahmen haben Energiewirkung, erfüllen aber die Kriterien von Punkt 2 nicht.

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 ist⁴. 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.

⁴ 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 2007 orientieren,
- › die Prioritätensetzung der MuKE⁵ 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 Ausgabe 2008 (MuKE 2008) 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,

5 Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, Ausgabe 2008.

- › 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 Beitragssätze sich an den Anforderungen des Bundes im Rahmen des Globalbeitragsmodells für die direkte Förderung orientieren⁶,
- › bei Massnahmen zur Sanierung der Gebäudehülle ein Referenzfall definiert wird. Bei Neubauten werden als Referenz die minimalen gesetzlichen Anforderungen verwendet⁷.

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 erhalten⁸.

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 Prüfzertifikate),
- › Beilagen zum Beitragsgesuch.

6 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.

7 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).

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

Die Abbildung 2 illustriert die wichtigsten Harmonisierungsaspekte. Das HFM lässt den einzelnen Kantonen andererseits den gewünschten **Differenzierungsspielraum**, um die individuelle Finanzsituation und regionale Förderprioritäten zu berücksichtigen:

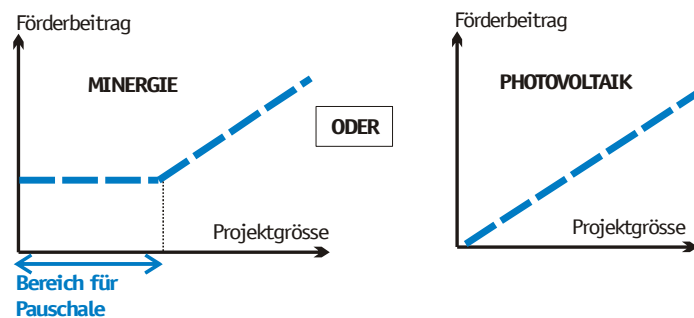
- › Der Entscheid, welche Elemente aus dem „Baukasten“ des HFM in das kantonale Förderprogramm übernommen werden, liegt bei den Kantonen,
- › Die Kantone können die minimalen Beitragssätze pro Massnahme über kantonale Erhöhungsfaktoren ihrer individuellen Situation anpassen (siehe auch Abschnitt 5.3 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 werden⁹,
- › 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.

Abbildung 3 zeigt schematisch die kantonalen Differenzierungsmöglichkeiten.

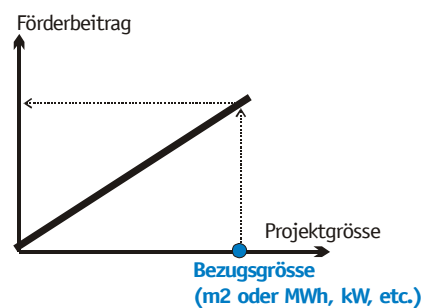
⁹ Bei einer Begrenzung der Projektgrösse gegen oben wird es in der Regel sinnvoll sein, grössere Projekte nicht einfach auszuschliessen, sondern den Beitrag auf der Obergrenze „einzufrieren“ (z.B. Beitrag für max. 1'000 m² EBF, auch wenn das Gebäude physisch 2'000 m² EBF aufweist). Dabei muss gewährleistet werden, dass der Beitrag die Untergrenze von 10% NAM und 10% Mehrinvestitionen nicht verletzt wird (Grenze indirekte/direkte Förderung gemäss Wirkungsanalyse kantonomer 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.

ILLUSTRATION DER HARMONISIERTEN ELEMENTE (SCHEMATISCHE BEISPIELE) (UNTERBROCHENE LINIEN = KANTONAL EINHEITLICH VORGESEHEN)

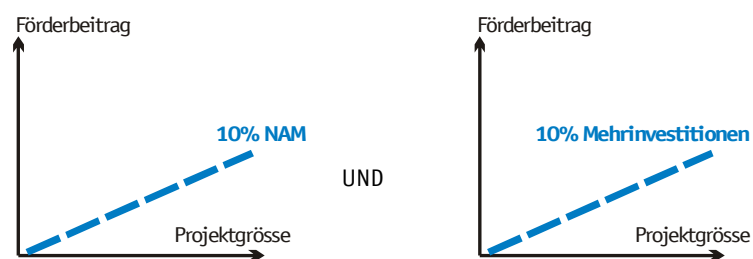
Pro Massnahme eine einheitliche Grundfunktion für die Beitragsbemessung



Einheitliche Bezugsgrösse



Einheitliche Untergrenzen für die Fördersätze



Weitere einheitliche Elemente

- Zutrittskriterien für Förderung (technische Qualität wie z.B. U-Werte)
- Nebenbedingungen für Beitragsbemessung (Dimensionierungslimiten)
- Gesuchsbeilagen
- Gesuchsformulare

Abbildung 2 Darstellung der kantonal harmonisierten Elemente.

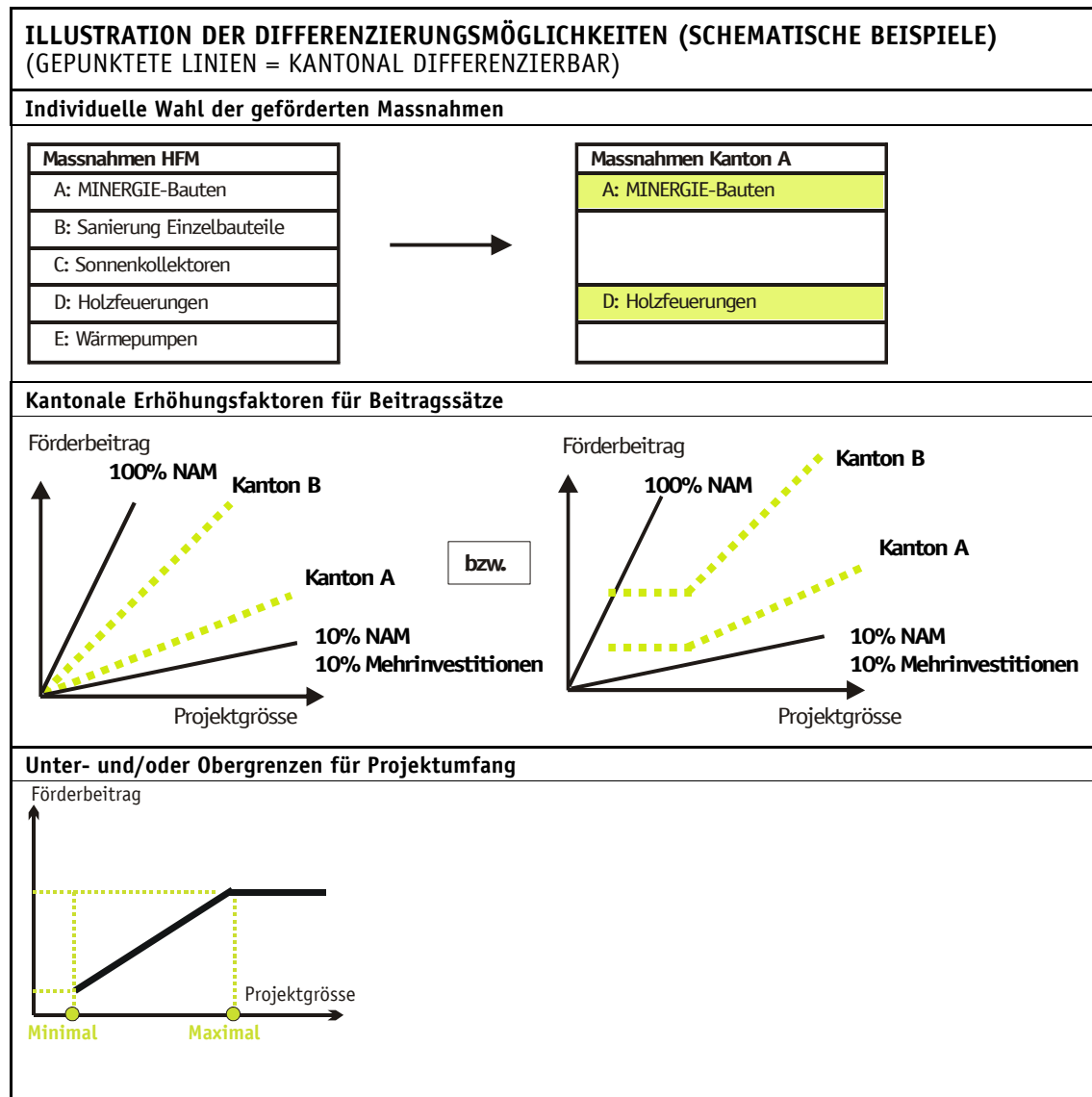


Abbildung 3 Darstellung der kantonal individualisierten Elemente.

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 kantonomer 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 ergeben¹⁰. Sprünge in der Beitragsfunktion würden einer unerwünschten Ausrichtung der Projekte durch die Gesuchsteller 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 müssen¹¹. Falls dies nicht erfolgt, erhält ein Objekt über den Komponentenpfad höhere absolute Förderbeiträge als über den Systempfad, was zu vermeiden ist.

10 Beispiel: Gemäss Abschnitt 9.2.2 beträgt der Mindestfördersatz für automatische Holzfeuerungen bis 70 kW für Anlagen bis 25 kW Pauschal 3'500 Fr. Für grössere Anlagen ist ein Grundbeitrag von 1'000 Fr. und ein Leistungsbeitrag von 100 Fr./kW Nennleistung vorgesehen. Wird z.B. ein kantonomer Erhöhungsfaktor von 2.0 angewendet, dann muss die Pauschale auf 7'000 Fr. und der Beitrag für grössere Anlagen auf 2'000 Fr. + 200 Fr./kW angehoben werden.

11 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“ keinen höheren 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.

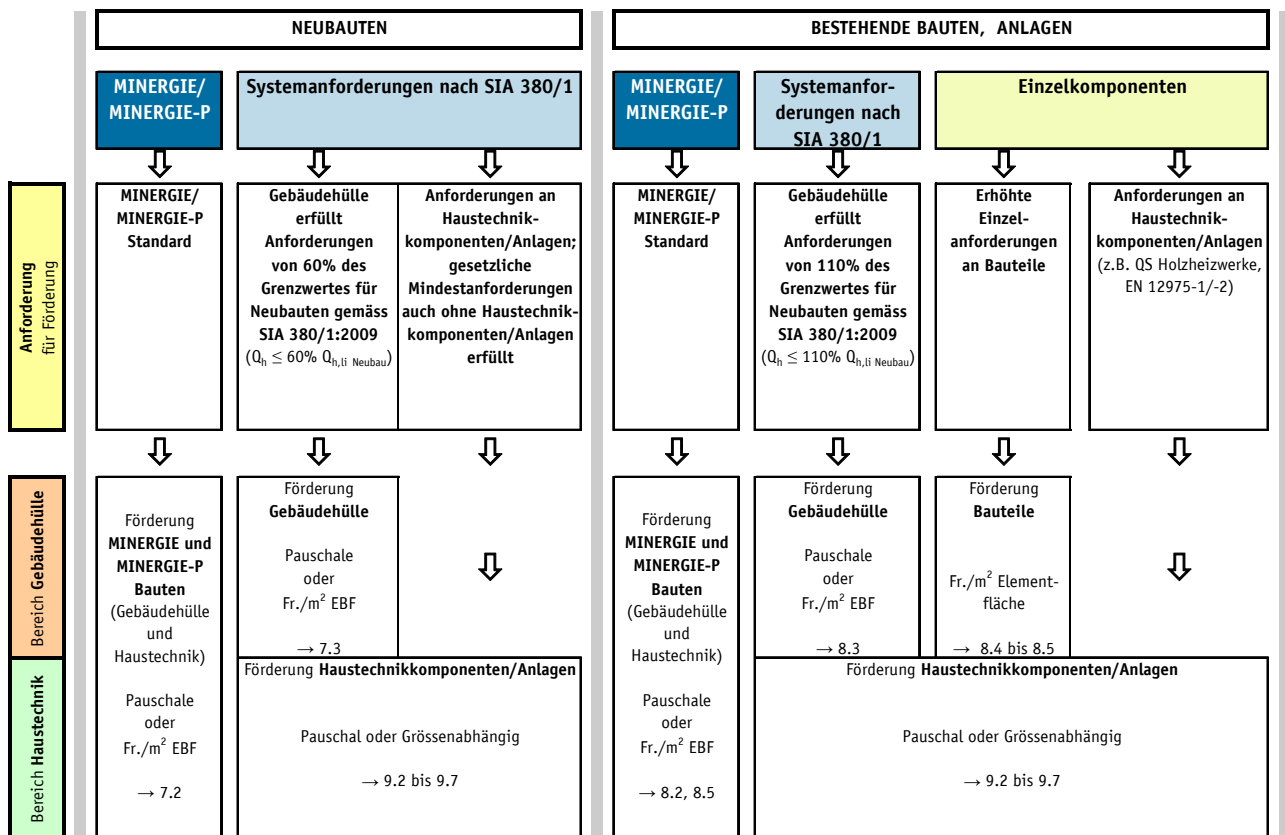
5.4. GRUNDSTRUKTUR

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 wird¹².

Im Bereich von Neubauten werden haustechnische Anwendungen und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien *nur dann* gefördert, wenn die gesetzlichen Mindestanforderungen (inklusive Standardlösungen MuKEN 2008) auch ohne die Haustechnikkomponente bzw. Anlage eingehalten sind.

Bei Sanierungsvorhaben ist 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 4 zeigt eine Übersicht der Struktur des harmonisierten Fördermodells.

¹² 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).

**Hinweis:**

- › Autonome Anlagen (z.B. Grosse Holzfeuerungsanlagen, Gebäudeexterne Wärmepumpen oder Photovoltaikanlagen) werden sinngemäss wie Haustechnikkomponenten/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 4 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 unverbindliche 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 unterstützt.
- › Gesuche werden erst 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 1'000 Fr. (*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.
- › Sollte der Förderbeitrag aufgrund falscher Angaben gewährt worden sein, kann der Kanton den Beitrag zurückfordern (inkl. Verrechnung eines angemessenen Zinses).
- › Es besteht kein Rechtsanspruch auf Förderbeiträge.
- › Es gelten die Regelungen des Kantons zur Auskunftspflicht.
- › Vermieter verpflichten sich zur Weitergabe der durch Förderbeiträge erzielten Reduktion der Liegenschaftskosten infolge Ermässigung der Investitionskosten an die Mieterschaft.

Gesetzliche Rahmenbedingungen

- › Im Übrigen gelten die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen.

7. MASSNAHMEN IM BEREICH NEUBAU

7.1. ÜBERSICHT

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz	Kategorie Wirkungsanaly- se ¹³
7.2	Neubauten nach MINERGIE- und MINERGIE-P Standard		
	MINERGIE Wohnbauten		U4
	› Bis 250 m ² EBF	3'750 Fr. Pauschal	
	› Ab 250 m ² EBF	15 Fr./m ² EBF	
	MINERGIE Nicht-Wohnbauten		U5
	› Bis 250 m ² EBF	2'500 Fr. Pauschal	
	› Ab 250 m ² EBF	10 Fr./m ² EBF	
	MINERGIE-P Wohnbauten		U3
	› Bis 250 m ² EBF	6'250 Fr. Pauschal	
	› Ab 250 m ² EBF	25 Fr./m ² EBF	
	MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten		U17
	› Bis 250 m ² EBF	5'000 Fr. Pauschal	
7.3	› Ab 250 m ² EBF	20 Fr./m ² EBF	
	Neubauten mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2009 erhöhten Systemanforderungen		
	Systemanforderungen Wohnbauten		U8
	› Bis 250 m ² EBF	3'750 Fr. Pauschal	
	› Ab 250 m ² EBF	15 Fr./m ² EBF	
	Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten		U9
	› Bis 250 m ² EBF	2'500 Fr. Pauschal	
	› Ab 250 m ² EBF	10 Fr./m ² EBF	

Tabelle 1 Übersicht Massnahmen und Beitragssätze im Bereich Neubau.

¹³ 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	› MINERGIE Wohnbauten (U4): - Bis 250 m² EBF 3'750 Fr. Pauschal - Ab 250 m² EBF 15 Fr./m² EBF › MINERGIE Nicht-Wohnbauten (U5): - Bis 250 m² EBF 2'500 Fr. Pauschal - Ab 250 m² EBF 10 Fr./m² EBF › MINERGIE-P Wohnbauten (U3): - Bis 250 m² EBF 6'250 Fr. Pauschal - Ab 250 m² EBF 25 Fr./m² EBF › MINERGIE-P Nicht- Wohnbauten (U17): - 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 MINERGIE-Grenzwerte erforderlich ist.
Beilagen zu Gesuch	MINERGIE-Nachweis

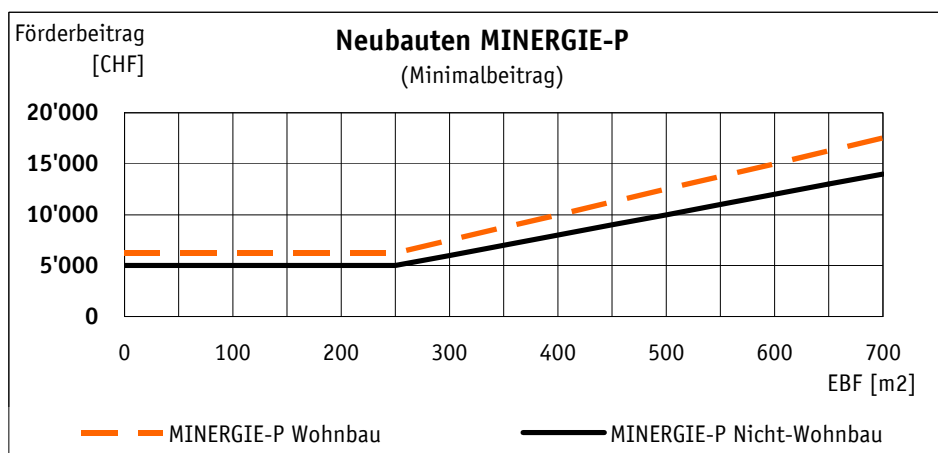
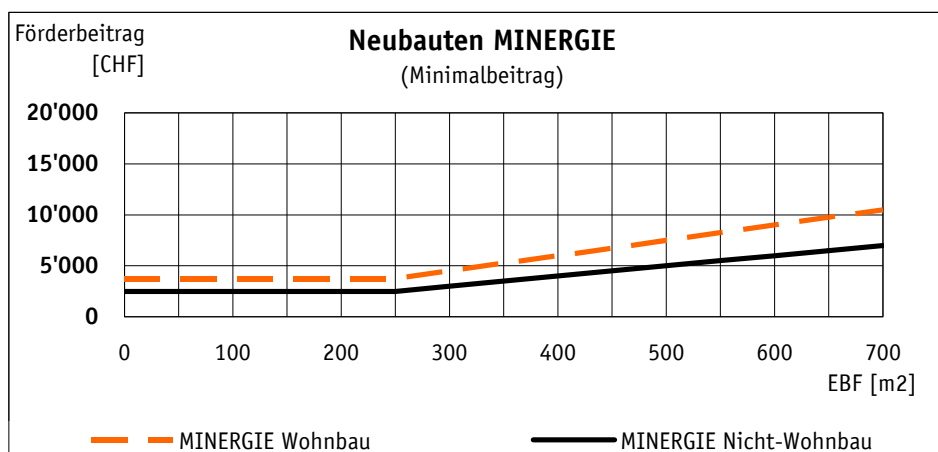
Bemerkungen:

Der minimale Fördersatz für den Pfad MINERGIE liegt gleich hoch wie beim Pfad „Systemanforderungen mit erhöhten Anforderungen“. Dies berücksichtigt, dass die Anforderungen an die Gebäudehülle bei letzterem (60% $Q_{h,li}$ = Zielwert SIA 380/1:2009) strenger sind als die Primäranforderungen MINERGIE. Hingegen erfordert die Einhaltung der MINERGIE-Anforderungen bei Orientierung der Gebäudehülle an den Primäranforderungen zusätzliche Haustechnikmassnahmen und den Einsatz von erneuerbaren Energien. Damit resultieren für beide Pfade in der Regel ähnliche Mehrinvestitionen.

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 380/1:2009 und die Anforderungen gemäss Basismodul MuKEN 2008 erfüllen (Verhältnis A_{th}/A_E : EFH = 1.7 resp. MFH/DL = 1.3). Zur Bestimmung der Werte und zur Validierung wurden umfangreiche Modellrechnungen durchgeführt (Details siehe Anhang 2 der Prozessbeschreibung für die Globalbeiträge (BFE 2009) sowie Anhang 3 zum vorliegenden Bericht, Abschnitt B).
- › Die Beitragssätze sind gerundete Werte bezogen auf 10% der Mehrinvestitionen für typische, kleine bis mittelgrosse Bauten.
- › Die Mehrinvestitionen für MINERGIE und MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten liegen tiefer als für Wohnbauten. Die Fördersätze werden deshalb differenziert.
- › Die Mehrinvestitionen für MINERGIE-P Neubauten konnten nicht im Detail ermittelt werden und basieren deshalb auf sehr groben Annahmen (jeweils rund 100 Fr./m² höher als bei MINERGIE-Bauten).



7.3. NEUBAUTEN MIT ERHÖHTEN SYSTEMANFORDERUNGEN

Fördergegenstand	Neubauten mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1: 2009 erhöhten Systemanforderungen
Anforderungen (nur für Förderung Gebäudehülle) ³⁾	Einhaltung von 60% des Grenzwertes für den Heizwärmebedarf von Neubauten gemäss SIA 380/1:2009 ($Q_h \leq 0.60 * Q_{h,li \text{ Neubau}}$) ^{1), 2)}
Beitragsbemessung	
Bezugsgrössen	EBF in m ²
Minimale Beitragssätze für Gebäudehülle	› Systemanforderungen Wohnbauten (U8): - bis 250 m² EBF: 3'750 Fr. Pauschal - ab 250 m² EBF: 15 Fr./m² EBF › Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten (U9): - bis 250 m² EBF: 2'500 Fr. Pauschal - ab 250 m² EBF: 10 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 380/1:2009

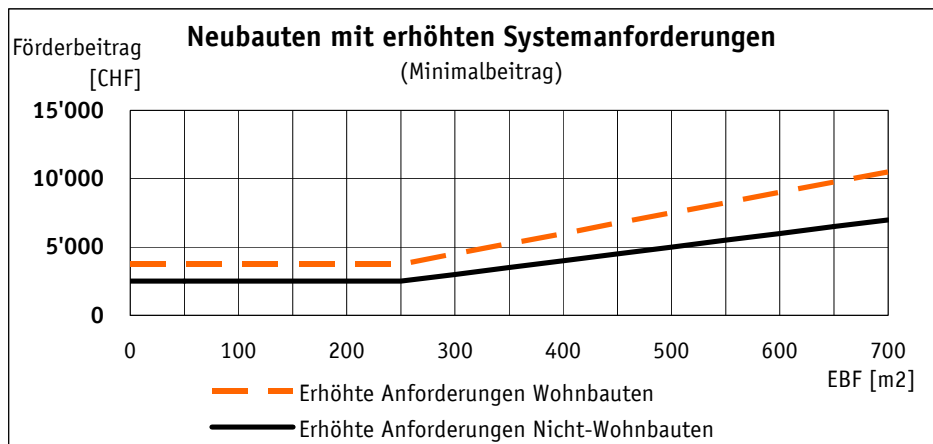
1) Entspricht dem Zielwert für Neubauten gemäss SIA 380/1:2009.

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

3) Haustechnik-Komponenten sind separat förderberechtigt (siehe Kapitel 9), wenn die gesetzlichen Mindestanforderungen (inkl. Standardlösungen MuKEN 08) auch ohne die Anlage erfüllt werden.

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 380/1:2009 und MuKEN 08 erfüllen. Zur Bestimmung der Werte und für die Validierung wurden umfangreiche Modellrechnungen durchgeführt (Details siehe Anhang 2 der Prozessbeschreibung für die Globalbeiträge (BFE 2009) sowie Anhang 3 zum vorliegenden Bericht, 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 Nicht-Wohnbauten liegen tiefer als für 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	10'000 Fr. Pauschal 40 Fr./m ² EBF	U1								
	MINERGIE Nicht-Wohnbauten ‣ Bis 250 m ² EBF ‣ Ab 250 m ² EBF	7'500 Fr. Pauschal 30 Fr./m ² EBF	U2								
	MINERGIE-P Wohnbauten ‣ Bis 250 m ² EBF ‣ Ab 250 m ² EBF	12'500 Fr. Pauschal 50 Fr./m ² EBF	U15								
	MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten ‣ Bis 250 m ² EBF ‣ Ab 250 m ² EBF	10'000 Fr. Pauschal 40 Fr./m ² EBF	U16								
8.3	Sanierungen mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2009 erhöhten Systemanforderungen Wohnbauten ‣ Bis 250 m ² EBF ‣ Ab 250 m ² EBF	8'750 Fr. Pauschal 35 Fr./m ² EBF	U10								
	Nicht-Wohnbauten ‣ Bis 250 m ² EBF ‣ Ab 250 m ² EBF	6'250 Fr. Pauschal 25 Fr./m ² EBF	U11								
8.4	Sanierungen von Einzelbauteilen der Gebäudehülle <table><tr><td><i>Einzelbauteil</i></td><td><i>Grenze U-Wert</i></td></tr><tr><td>‣ Fenster</td><td>0.7 (U_{Glas!}) nach EN 673</td></tr><tr><td>‣ Wand und Boden gegen aussen, Dach</td><td>0.20</td></tr><tr><td>‣ Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt</td><td>0.25 oder MINERGIE-Modul für entsprechendes Bauteil</td></tr></table>	<i>Einzelbauteil</i>	<i>Grenze U-Wert</i>	‣ Fenster	0.7 (U _{Glas!}) nach EN 673	‣ Wand und Boden gegen aussen, Dach	0.20	‣ Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	0.25 oder MINERGIE-Modul für entsprechendes Bauteil	30 Fr./m ² 15 Fr./m ² 10 Fr./m ²	U6, U7
<i>Einzelbauteil</i>	<i>Grenze U-Wert</i>										
‣ Fenster	0.7 (U _{Glas!}) nach EN 673										
‣ Wand und Boden gegen aussen, Dach	0.20										
‣ Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	0.25 oder MINERGIE-Modul für entsprechendes Bauteil										
8.5	Bonusstufen nationales Gebäudesanierungsprogramm der Kantone (nGSPK) MINERGIE-Standard ‣ Wohnbauten ‣ Nicht-Wohnbauten	15 Fr./m ² EBF 10 Fr./m ² EBF	U18 U19								
	MINERGIE-P-Standard ‣ Wohnbauten ‣ Nicht-Wohnbauten	30 Fr./m ² EBF 25 Fr./m ² EBF	U20 U21								
	Einhaltung erhöhter Anforderungen an die Einzelbauteile <i>Einzelbauteil</i>		U22								
	‣ Wand und Boden gegen aussen, Dach	0.15 oder MINERGIE-Modul	5 Fr./m ²								
	‣ Zielwerte für Neubauten gemäss SIA 380/1:2009										
- Wand und Boden g. a.	0.11	10 Fr./m ²									
- Dach	0.09	12 Fr./m ²									

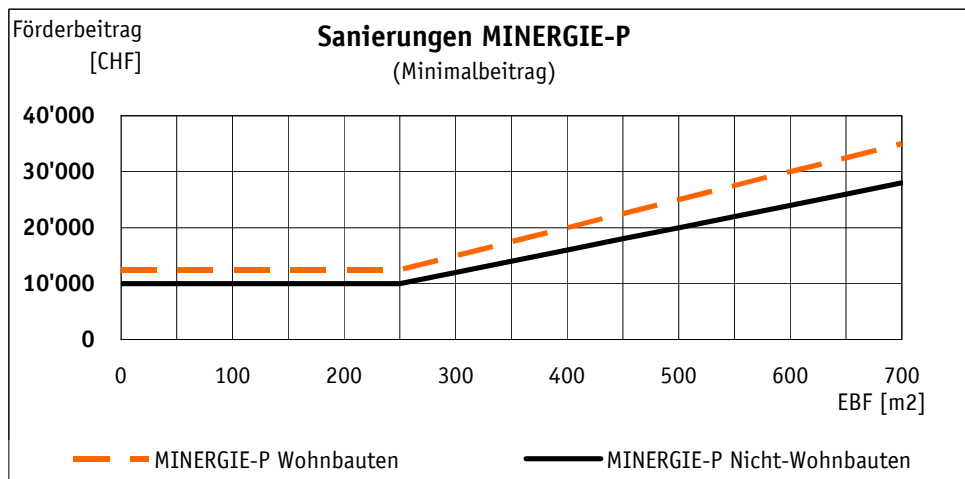
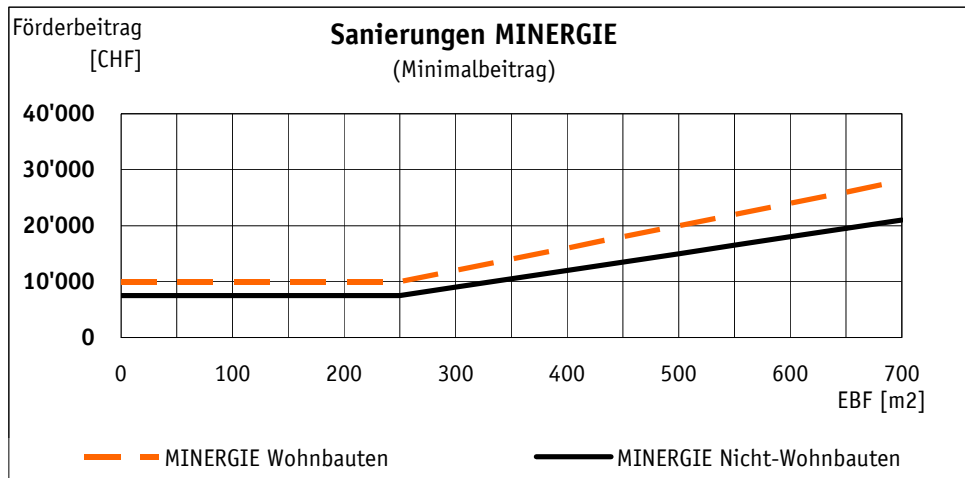
Tabelle 2 Übersicht Massnahmen und Beitragssätze im Bereich bestehende Bauten.

8.2. SANIERUNGEN NACH MINERGIE-STANDARD

Fördergegenstand	Sanierungen nach MINERGIE-Standard und MINERGIE-P
Anforderungen	MINERGIE bzw. MINERGIE-P Standard für entsprechende Gebäude-kategorie
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	EBF in m ²
Minimale Beitragssätze	› MINERGIE Wohnbauten (U1): - Bis 250 m² EBF 10'000 Fr. Pauschal - Ab 250 m² EBF 40 Fr./m² EBF › MINERGIE Nicht-Wohnbauten (U2): - Bis 250 m² EBF 7'500 Fr. Pauschal - Ab 250 m² EBF 30 Fr./m² EBF › MINERGIE-P Wohnbauten (U15): - Bis 250 m² EBF 12'500 Fr. Pauschal - Ab 250 m² EBF 50 Fr./m² EBF › MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten (U16): - Bis 250 m² EBF 10'000 Fr. Pauschal - Ab 250 m² EBF 40 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 MINERGIE-Grenzwerte erforderlich ist.
Beilagen zu Gesuch	MINERGIE-Nachweis

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 vom Modell ausgegangen, das bereits im HFM 2007 zur Anwendung kam. Dieses berücksichtigt einen Anteil Pinselsanierung und einen Anteil bereits energetisch gemäss gesetzlichen Vorgaben verbesserte Bauteile. 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.
- › Die Mehrinvestitionen für MINERGIE-P Sanierungen konnten nicht im Detail ermittelt werden und basieren deshalb auf sehr groben Annahmen (jeweils rund 200 Fr./m² höher als bei MINERGIE-Bauten).



8.3. SANIERUNGEN MIT ERHÖHTEN SYSTEMANFORDERUNGEN

Fördergegenstand	Sanierungen mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2009 erhöhten Systemanforderungen
Anforderungen	Einhaltung von 110% des Grenzwertes für den Heizwärmebedarf von Neubauten gemäss SIA 380/1:2009 ($Q_h \leq 110\% Q_{h,li} \text{ Neubau}$)¹⁾
Beitragsbemessung	
Bezugsgrössen	EBF in m ²
Minimale Beitragssätze für Gebäudehülle	› Systemanforderungen Wohnbauten (U10): - bis 250 m² EBF: 8'750 Fr. Pauschal - ab 250 m² EBF: 35 Fr./m² EBF › Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten (U11): - bis 250 m² EBF: 6'250 Fr. Pauschal - ab 250 m² EBF: 25 Fr./m² EBF
Beitragssätze für Komponenten der Haustechnik	siehe Kapitel 8.5
Beilagen zu Gesuch	Nachweis des Heizwärmebedarfs nach SIA 380/1:2009

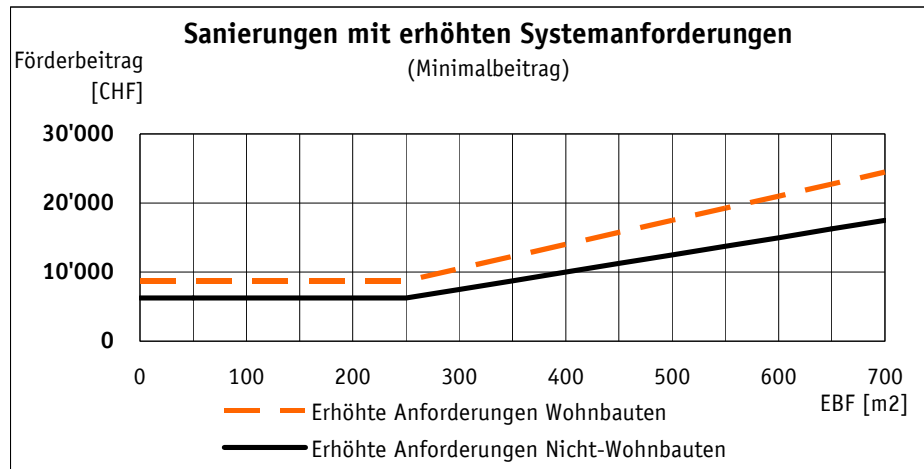
1) Werte bei Standardnutzung, d.h. **ohne** Berücksichtigung von Lüftungsanlagen.

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 vom Modell ausgegangen, das bereits im HFM 2007 zur Anwendung kam. Dieses berücksichtigt einen Anteil Pinselsanierung und einen Anteil bereits energetisch gemäss gesetzlichen Vorgaben verbesserte Bauteile. 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

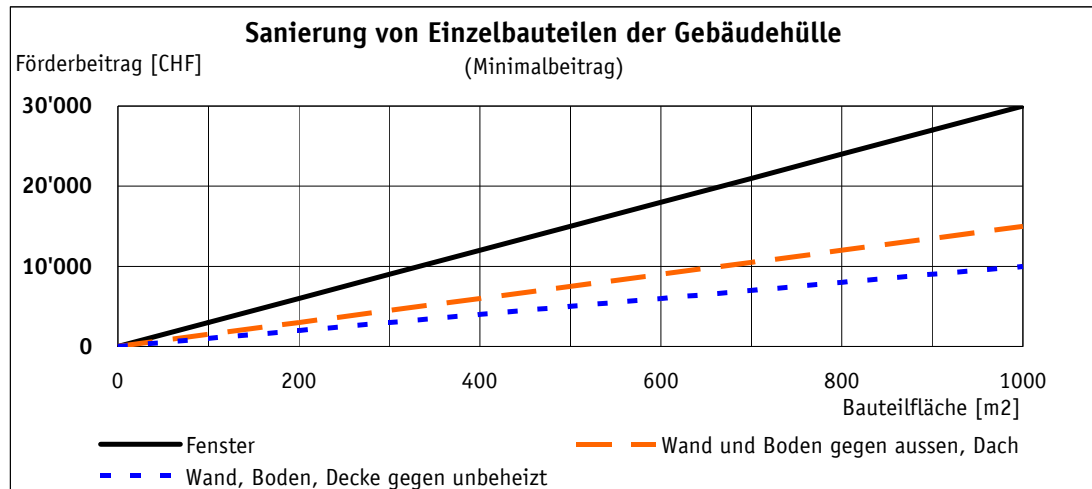
Fördergegenstand	Sanierung von Einzelbauteilen der Gebäudehülle zur Verbesserung der Wärmedämmung		
Anforderungen	› Spezifische Einzelanforderungen (U-Werte) an die Bauteile gemäss unten stehender Tabelle oder Nachweis MINERGIE-Modul › Fenster mit Glasabstandshalter aus Kunststoff oder Edelstahl		
Beitragsbemessung			
Bezugsgrösse	Veränderte Bauteilflächen in m ² (U6, U7)		
Spezifische Anforderungen und Beitragssätze	<i>Einzelbauteil</i> › Fenster (mit Glasabstandshalter aus Kunststoff oder Edelstahl) › Wand und Boden gegen aus- sen, Dach › Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	<i>Grenze für U-Wert</i> $U_{\text{Glas}} \leq 0.7$ (nach EN 673) 0.20 0.25 oder jeweils MINERGIE-Nachweis für entsprechendes Bauteil	<i>Beitragssatz</i> 30 Fr./m ² 15 Fr./m ² 10 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, gleichzeitig mit dem Fensterersatz die Aussenwände zu sanieren. Bei etappierten Sanierungen wird empfohlen, die Fenster so einzubauen, dass bei nachträglicher Fassadensanierung eine Dämmung der Leibung von mindestens 2 cm möglich ist, falls nicht bereits eine gleichwertige Dämmung vorhanden ist.
- › Beim Referenzfall wird vom Modell ausgegangen, das bereits im HFM 2007 zur Anwendung kam. Dieses berücksichtigt einen Anteil Pinselsanierung und einen Anteil bereits energetisch gemäss gesetzlichen Vorgaben verbesserte Bauteile. Die Energiewirkungen und die Mehrkosten werden gegenüber diesem Referenzfall ermittelt.
- › Die Wahl des kantonalen Erhöhungsfaktors muss koordiniert mit den Systemmassnahmen (MINERGIE, SIA 380/1:2009) 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).



8.5. BONUSSTUFEN NATIONALES GEBÄUDESANIERUNGSPROGRAMM DER KANTONE (nGSPK)

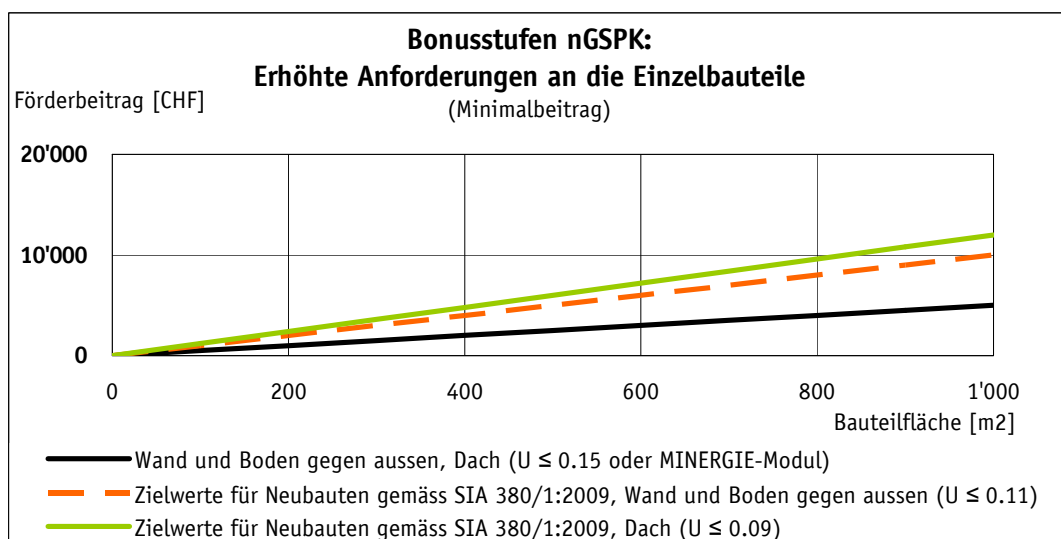
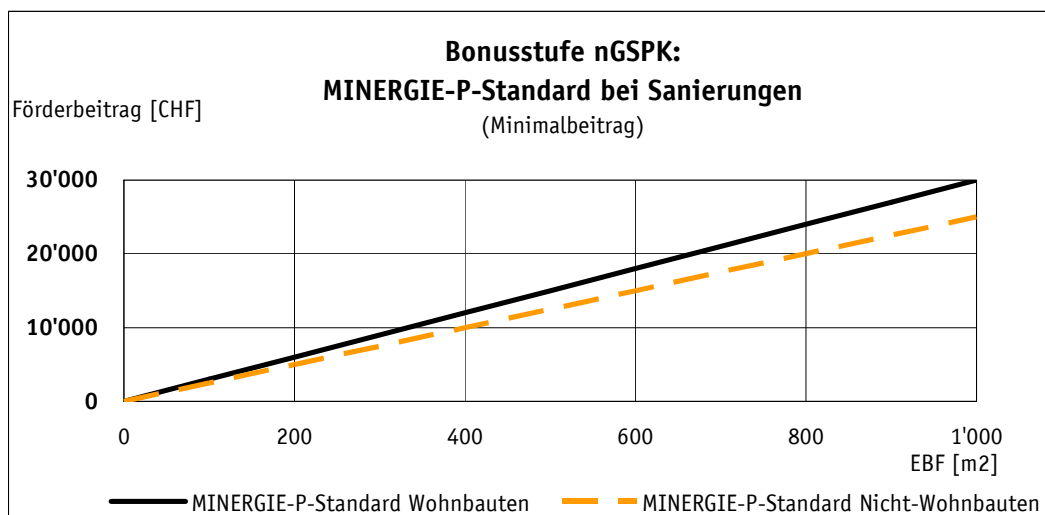
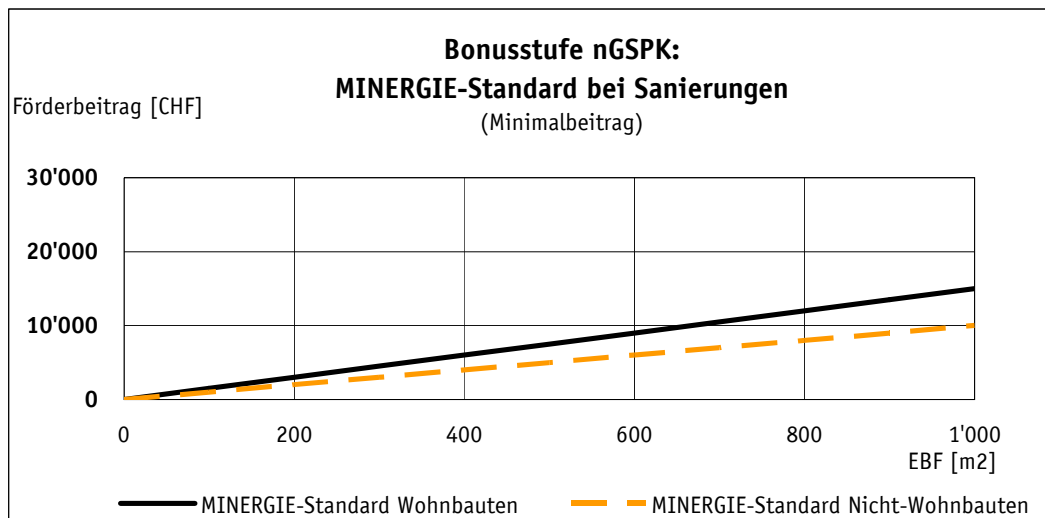
Fördergegenstand	Bonusstufen nGSPK für Sanierungen nach MINERGIE und MINERGIE-P Standard, Sanierungen von Einzelbauteilen der Gebäudehülle mit erhöhten Anforderungen		
Anforderungen	› MINERGIE bzw. MINERGIE-P-Nachweis › Erhöhte Einzelanforderungen (U-Werte) an die Bauteile gemäss unten stehender Tabelle oder Nachweis MINERGIE-Modul		
Beitragsbemessung			
Bezugsgrösse	EBF in m ² und veränderte m ² Bauteilflächen		
Spezifische Anforderungen und Beitragssätze	MINERGIE-Standard (U18, U19): › Wohnbauten 15 Fr./m ² EBF › Nicht-Wohnbauten 10 Fr./m ² EBF MINERGIE-P-Standard (U20, U21): › Wohnbauten 30 Fr./m ² EBF › Nicht-Wohnbauten 25 Fr./m ² EBF Einhaltung von erhöhten Anforderungen an die Einzelbauteile (U22):		
	<i>Einzelbauteil</i>	<i>Grenze für U-Wert</i>	<i>Beitragssatz</i>
	› Wand und Boden gegen aussen, Dach	0.15 (oder MINERGIE-Modul)	5 Fr./m ²
	› Zielwerte für Neubauten gemäss SIA 380/1:2009		
	- Wand, Boden gegen aussen	0.11	10 Fr./m ²
	- Dach	0.09	12 Fr./m ²
Beilagen zu Gesuch	MINERGIE-Nachweis, MINERGIE-P-Nachweis und Zusammenstellung der Einzelbauteilflächen, Dokumentation der eingesetzten Lösungen und Produkte (inkl. U-Werte)		

Bemerkungen:

- › Die Aufnahme einer zusätzlichen Bonusstufe in Verbindung mit dem Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) befindet sich noch in der Abklärung.
- › Die Förderung berücksichtigt die Mehrinvestitionen für Gebäudehülle und Haustechnik im Vergleich zu einem Gebäude, das bei **allen** Elementen der Gebäudehülle den Qualitäten gemäss Zutrittskriterien nGSPK entspricht (Referenzgebäude auf Stand nGSPK). Es werden die Modellgebäude gemäss HFM 09 verwendet (vgl. Tabelle 6).
- › Bei der Energiewirkung wird die Differenz bei der Energiekennzahl Wärme ($E_{p,h}$) und der Anteil der erneuerbaren Energien (ohne Energieträgergewichtung) im Vergleich zum Referenzgebäude auf Stand nGSPK berücksichtigt.

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

- › Modellrechnungen über typische Kosten und Energieeinsparungen pro Bauteil.



9. HAUSTECHNIK-KOMPONENTEN UND ANLAGEN

9.1. ÜBERSICHT

Bei Neubauten werden Haustechnik-Komponenten nur gefördert, wenn die gesetzlichen Mindestanforderungen auch ohne die Haustechnik-Komponente eingehalten werden (vgl.

Abbildung 4, Seite 20).

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz	Kategorie Wirkungsanalyse
9.2	Holzenergie		
9.2.1	Stückholzfeuerungen und Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter: ‣ Neuanlagen ‣ Reiner Kesslersatz ‣ Grossanlagen	2'000 Fr. Pauschal 40% von Neuanlagen Fallweise Beurteilung	H1
9.2.2	Automatische Holzfeuerungen bis 70 kW Kessel-Nennleistung: ‣ Neuanlagen bis 25 kW ‣ Neuanlagen ab 25 kW ‣ Reiner Kesslersatz	3'500 Fr. Pauschal 1'000 Fr. + 100 Fr./kW 40% von Neuanlagen	H2
9.2.3	Automatische Holzfeuerungen ab 70 kW mit Gesamtstaubemissionen von max. 20 mg/m ³ : ‣ Neuanlagen: bis 1'000 MWh/a ab 1'000 MWh/a bis 2'000 MWh/a Anlagen ab 2'000 MWh/a: ‣ Reiner Kesslersatz	10'000 Fr. + 55 Fr./MWh*a 55'000 Fr. + 10 Fr./MWh*a Fallweise Beurteilung 40% von Neuanlagen	H3
9.2.4	Holz-Wärmenetze (Neubau und An- schluss an bestehendes Netz):	20 Fr./MWh*a	H4
9.3	Wärmenetze zur Nutzung von Abwär- me (Neubau, Anschluss an best. Netz)	20 Fr./MWh*a	W1,W2
9.4	Sonnenkollektoren <i>Pro Anlage respektive</i> ‣ Röhrenkollektoren ab 5 m ² ‣ Flachkollektoren verglast ab 7 m ² ‣ Flachkollektoren unverglast, selektiv ab 12 m ²	1'200 Fr. Mindestbeitrag 500 Fr. + 140 Fr./m ² 500 Fr. + 100 Fr./m ² 500 Fr. + 60 Fr./m ²	S1 – S3

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz	Kategorie Wirkungsanalyse
9.5	Photovoltaikanlagen Netzverbundanlagen	850 Fr./kW _p	P1
9.6	Elektromotor-Wärmepumpen		WP1
9.6.1	Luft/Wasser Wärmepumpen (nur als Ersatz für bestehende Elektroheizung): › Pro Anlage: › Bei gleichzeitiger Anbindung der Warmwassererzeugung an das Heizsystem	1'000 Fr. Pauschal 600 Fr. Pauschal	
9.6.2	Sole/Wasser und Wasser/Wasser Wärmepumpen: › Pro Anlage bis 20 kW _{th} (nur Sanierung): › Bei gleichzeitiger Anbindung der Warmwassererzeugung an das Heizsystem <i>respektive</i> › ab 20 kW _{th} (nur Sanierung): › Bei gleichzeitiger Anbindung der Warmwassererzeugung an das Heizsystem › Grossanlagen ab 100 kW _{th} (auch in Neubauten) und autonome Anlagen	2'400 Fr. Minimalbeitrag 600 Fr. Pauschal 1'400 Fr.+ 50 Fr./kW _{th} 600 Fr. Pauschal Fallweise Beurteilung	
9.7	Kontrollierte Wohnungslüftung Pro Wohneinheit	900 Fr. Pauschal	U12

Tabelle 3 Übersicht Haustechnik-Komponenten und Anlagen.

9.2. HOLZENERGIE

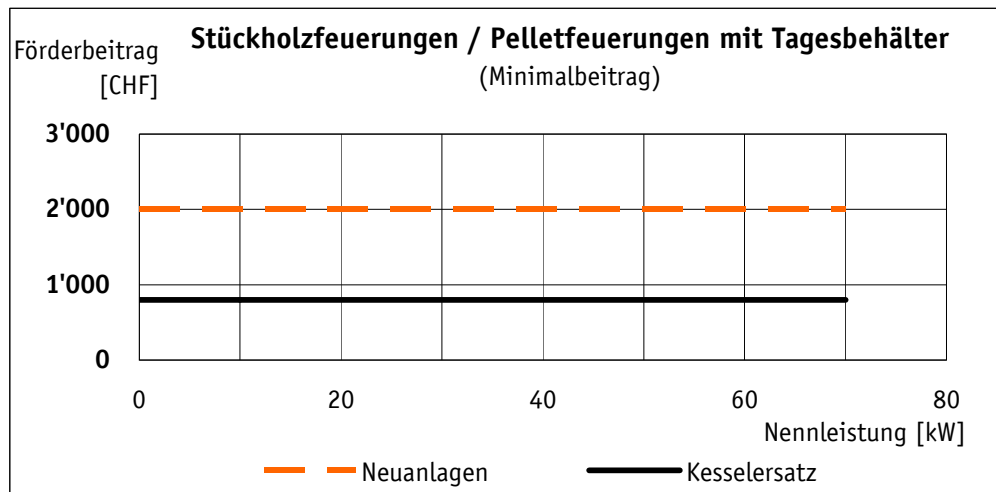
9.2.1. STÜCKHOLZFEUERUNGEN UND PELLETFEUERUNGEN MIT TAGES-BEHÄLTER

Fördergegenstand	Stückholzfeuerungen und Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter (H1)
Anforderungen	› Anlage muss als Hauptheizung eingesetzt werden › Anlage mit Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz oder gleichwertig › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz › Bei Neubauten: Die gesetzlichen Anforderungen müssen auch ohne die Anlage erfüllt sein
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Anlage
Minimale Beitragssätze	Alle Typen von Stückholzfeuerungen und Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter: › 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 Holzzentralheizungen 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 bei einer Stückholzfeuerung mit Verteilsystem gegenüber einer konventionellen Öl-Kompaktwärmezentrale rund 15-20'000 Fr. betragen. Die Pauschale orientiert sich an 10% dieser Mehrkosten.
- › Bei einem Ersatz „Holzkessel durch Holzkessel“ bestehen Lager und Speicher bereits und deshalb resultieren tiefere Kosten.

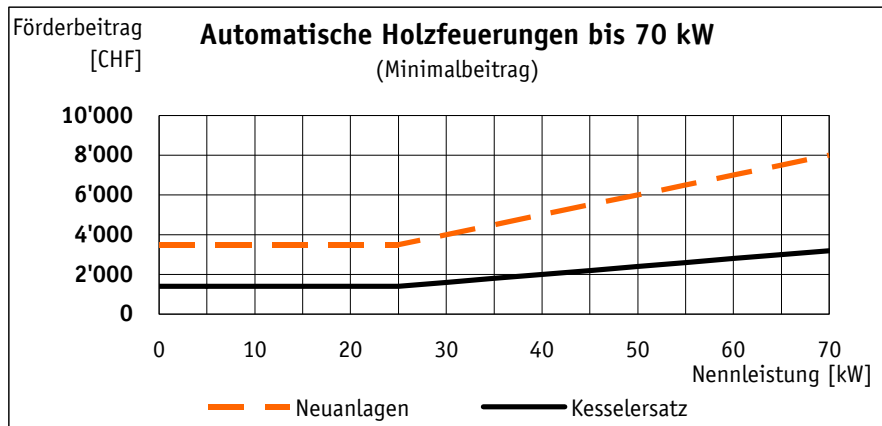


9.2.2. AUTOMATISCHE HOLZFEUERUNGEN BIS 70 KW

Fördergegenstand	Automatische Holzfeuerungen mit Nennleistung bis 70 kW ¹⁾ (Pellet- und Schnitzelfeuerungen) (H2)	
Anforderungen	› Anlage mit Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz oder gleichwertig › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz › Anlage muss als Hauptheizung eingesetzt werden › Bei Neubauten: Die gesetzlichen Anforderungen müssen auch ohne die Anlage erfüllt sein	
Beitragsbemessung		
Bezugsgrösse	Kessel-Nennleistung in kW	
Minimale Beitragssätze	› Neuanlagen ²⁾ bis 25 kW: 3'500 Fr. Pauschal › Neuanlagen ²⁾ ab 25 kW: 1'000 Fr. + 100 Fr./kW › Reiner Kessellersatz (Holz → Holz ²⁾): 40% des Beitrags an Neuanlagen › Anlagen mit mehr als 2'500 Vollbetriebsstunden pro Jahr: Reduktion auf 50% des Beitrags	
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Für die Bemessung des Förderbeitrags gelten die folgenden Begrenzungen für die maximal installierte Kesselleistung pro m ² EBF: ³⁾ › Bauten mit Baujahr nach 1980: 50 W pro m ² EBF › Bauten mit Baujahr vor 1980: 70 W pro m ² 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 $400 \text{ m}^2 \cdot 70 \text{ W/m}^2 = 28 \text{ kW}$ 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

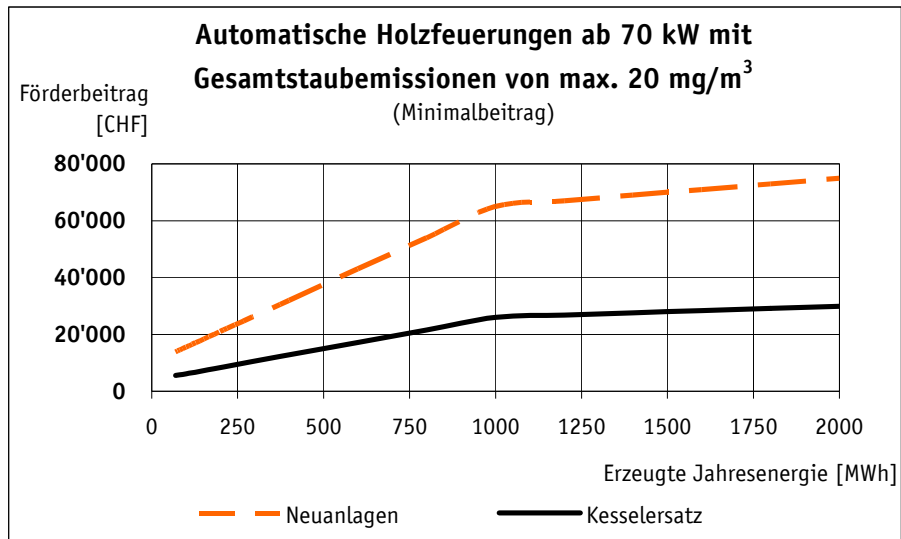
Fördergegenstand	Automatische Holzfeuerungen mit Nennleistung ab 70 kW und mit Gesamtstaubemissionen von max. 20 mg/m³ (H3)
Anforderungen	› Qualitätsmanagement Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz › Bei Neubauten: Die gesetzlichen Anforderungen müssen auch ohne die Anlage erfüllt sein › Die Wärmeproduktion aus Anlagen mit Stromproduktion ist nicht förderberechtigt › Anlagen mit Gesamtstaubemissionen von max. 20 mg/m³
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	jährlich <i>erzeugte</i> Energie in MWh gemäss Auslegungsdaten und Regeljahr
Minimaler Beitragssatz	› Neuanlagen¹⁾: - bis 1'000 MWh/a: 10'000 Fr. Pauschal + 55 Fr./MWh*a - ab 1'000 bis 2'000 MWh/a: 55'000 Fr. Pauschal + 10 Fr./MWh*a › Anlagen ab 2'000 MWh/a: Individuelle Beurteilung › Reiner Kessellersatz (Holz → Holz¹⁾): 40% des Beitrags an Neuanlagen › Prozessfeuerungen und Anlagen mit mehr als 2'500 Vollbetriebsstunden werden individuell beurteilt.
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Für die Bemessung des Förderbeitrags gelten die folgende Begrenzungen für die maximal installierte Kesselleistung pro m² EBF (nur für Gebäudeheizungen): › Bauten mit Baujahr nach 1980: 50 W pro m² EBF › Bauten mit Baujahr vor 1980: 70 W 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:

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

- › Es ist eine periodische Anpassung der Förderbeiträge an die effektive Entwicklung der Preise für Filtertechniken geplant.
- › Die minimalen Beitragssätze für Neuanlagen beziehen sich auf 10% der NAM für typische Systeme mit Partikelfilter (Quelle: EBP/Verenum 2006, Annahmen 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.



9.2.4. HOLZ-WÄRMENETZE

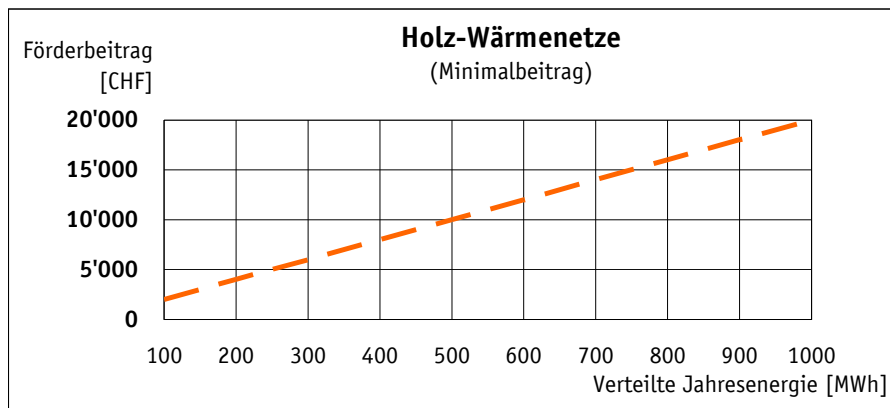
Fördergegenstand	Holz-Wärmenetze (Neubau und Anschluss an bestehende Netze) (H4)
Anforderungen	Qualitätsmanagement Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Wärmeverteilung in MWh gemäss Auslegungsdaten für das Regeljahr
Minimaler Beitragssatz	20 Fr./MWh*a (für Holz-Wärmenetze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

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 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 Doppelzahlungen) 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

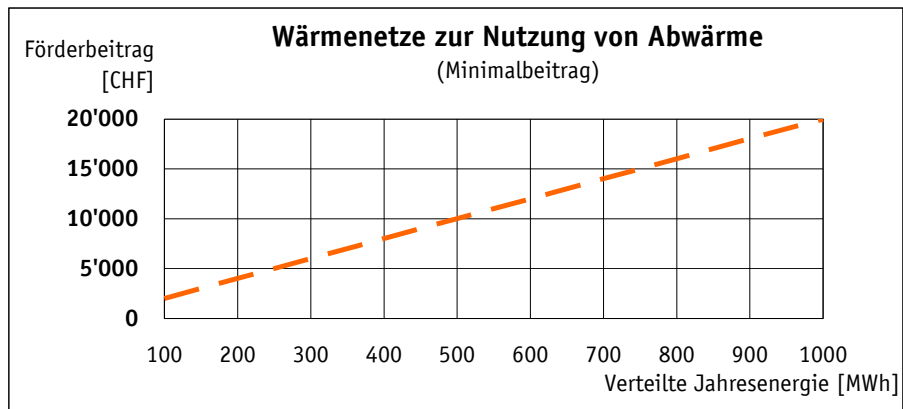
Fördergegenstand	Wärmenetze zur Nutzung von Abwärme (Neubau und Anschluss an bestehende Netze) (W1, W2)
Anforderungen	Abwärme als Energiequelle
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Wärmeverteilung in MWh gemäss Auslegungsdaten für das Regeljahr
Minimaler Beitragssatz	20 Fr./MWh*a
Dimensionierungsgrundlagen	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	› 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: Die gesetzlichen Anforderungen müssen auch ohne die Anlage erfüllt sein
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	m ² Absorberfläche ²⁾
Minimaler Beitragssatz	› Pro Anlage 1'200 Fr. Mindestbeitrag ³⁾ und › Röhrenkollektoren ab 5 m² (S1): 500 Fr. + 140 Fr./m² › Flachkollektoren verglast ab 7 m² (S2): 500 Fr. + 100 Fr./m² › Flachkollektoren unverglast, selektiv ab 12 m² (S3): 500 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 soll 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 Mindestbeitrag deckt die gebräuchlichen Anlagengrössen für Warmwasseraufbereitung EFH bei den verschiedenen Technologien ab. Im Sinne eines einfachen Modells wird darauf verzichtet, die minimale Anlagengrösse nach Kollektortechnologie zu differenzieren.
- 4) Flächen über 7 m² pro Wohneinheit sind bei Anlagen zur reinen Brauchwarmwasseraufbereitung zulässig. Zusätzliche m² werden 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 Kolleorttechnologie wurde auf Basis von typischen Kosten und jährlichen Flächenerträge abgeleitet.

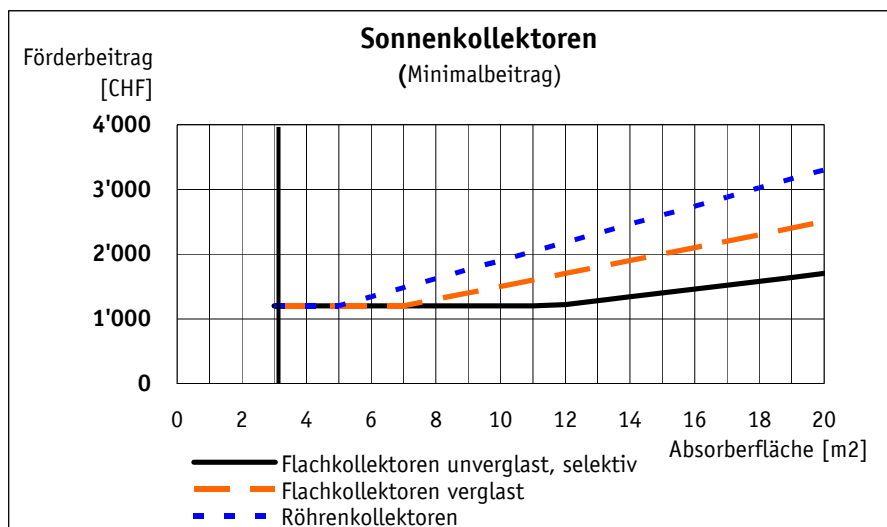
Brauchwarmwasser:

- Vakuum-Röhrenkollektoren = 550 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: BFE/Swissolar 2007 (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 › Darf nicht bereits im Rahmen der Kostendeckenden Vergütung gefördert werden (keine Doppelförderung)
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Installierte elektrische Gleichstrom-Leistung in kWp ¹⁾
Minimaler Beitragssatz	850 Fr./kWp
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Keine
Dimensionierungsgrundlagen	Keine
Beilagen zu Gesuch	Nachweis zur Prüfnorm der Module

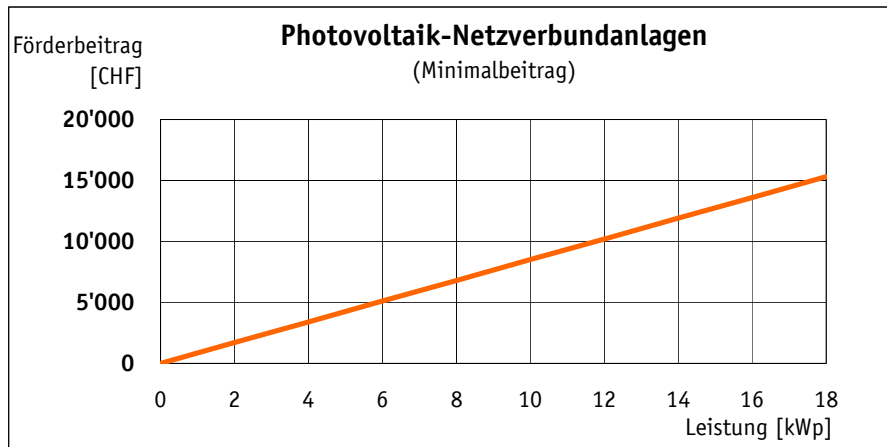
1) kWp = Kilowatt Peak = Spitzenleistung der Module bei Standardbedingungen gemäss Datenblättern.

Bemerkungen:

- › Inselanlagen werden als Spezialanlagen angesehen und im HFM nicht behandelt.
- › Anlagen die eine kostendeckende Vergütung (KEV) erhalten, sind von der kantonalen Förderung ausgeschlossen (keine Doppelförderung).
- › Anlagen mit Energieabgabe an eine Solarstrombörse oder mit direkter Vermarktung als Ökostrom sollen durch die Kantone nur gefördert werden, falls der durch die Förderung erworbene finanzielle Vorteil an die Endkunden weiter gegeben wird, oder die Herkunftsnachweise für den produzierten Strom an den Kanton abgegeben werden. Swissgrid führt das Schweizerische Herkunftsnachweissystem. Zur Verhinderung von Mehrfachförderung und Doppelvermarktung wird empfohlen, die kantonal geförderten Anlagen ins Schweizerische Herkunftsnachweissystem aufnehmen zu lassen. Die Kantone haben so die Möglichkeit, mit swissgrid den Verwendungszweck der im Rahmen der kantonalen Förderung generierten Herkunftsnachweise individuell festzulegen und erhalten individuellen Zugang zum Schweizerischen Herkunftsnachweissystem.

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

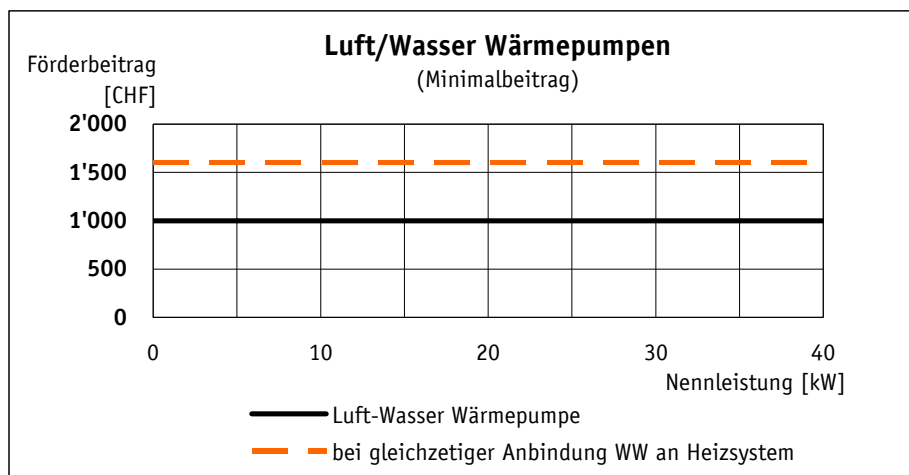
Fördergegenstand	Luft/Wasser Wärmepumpen als Ersatz für Elektrodirektheizungen (WP1)
Anforderungen	› Internationales Wärmepumpen-Gütesiegel › Leistungsgarantie (zur Offerte) von Energie Schweiz › Neuanlage als Ersatz für eine bestehende Elektrodirektheizung › Der Ersatz einer bestehenden Wärmepumpe ist nicht förderberechtigt
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Pauschale
Minimaler Beitragssatz	› 1'000 Fr. pro Anlage Pauschal › Zusätzlich 600 Fr. bei gleichzeitiger Anbindung der Warmwassererzeugung an das Heizsystem
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 Mehrinvestitionen werden auf rund 10'000 Fr. geschätzt.
- › Der Beitragssatz für die Anbindung des Warmwassers orientiert sich an der Untergrenze von 10% der Mehrinvestitionen bei einem EFH. Die Mehrinvestitionen werden auf rund 6'000 Fr. geschätzt.

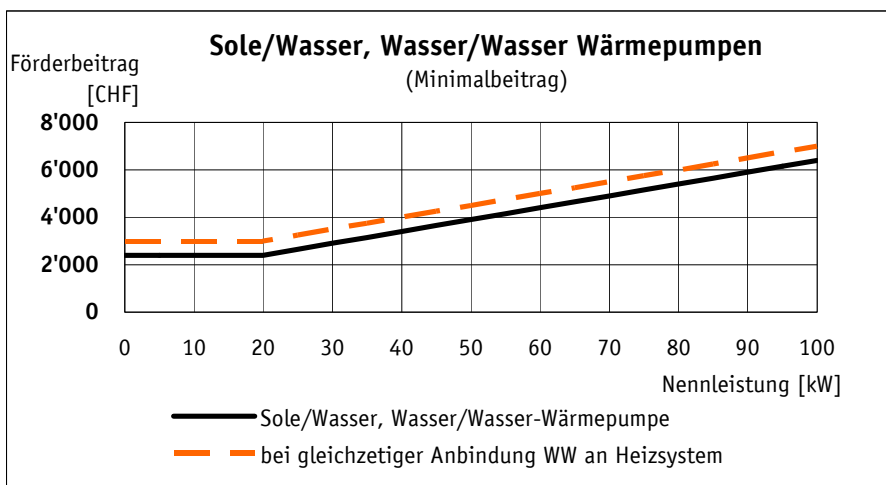


9.6.2. SOLE/WASSER UND WASSER/WASSER WÄRMEPUMPEN

Fördergegenstand	Sole/Wasser und Wasser/Wasser Wärmepumpen (WP1)
Anforderungen	› 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 einer bestehenden Wärmepumpe durch ein analoges Wärmepumpensystem (z.B. Sole/Wasser -> Sole/Wasser) ist nicht förderberechtigt
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Thermische Nennleistung in kW
Minimaler Beitragssatz	› Mindestbeitrag bis 20 kW_{th} (nur Sanierung): 2'400 Fr. pro Anlage respektive › ab 20 kW_{th} (nur Sanierung): 1'400 Fr. + 50 pro kW_{th} › Grossanlagen ab 100 kW_{th} (auch in Neubauten) und autonome Anlagen: Fallweise Beurteilung durch den Kanton › Zusätzlich 600 Fr. bei gleichzeitiger Anbindung der Warmwassererzeugung an das Heizsystem
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Für die Bemessung des Förderbeitrags gelten die folgende Begrenzungen für die maximal installierte Heizleistung pro m² EBF (nur für Gebäudeheizungen): › Bauten mit Baujahr nach 1980: 50 W pro m² EBF › Bauten mit Baujahr vor 1980: 70 W 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.
- › Der Beitragssatz für die Anbindung des Warmwassers orientiert sich an der Untergrenze von 10% der Mehrinvestitionen bei einem EFH. Die Mehrinvestitionen werden auf rund 6'000 Fr. geschätzt.



9.7. KONTROLLIERTE WOHNUNGSLÜFTUNG

Fördergegenstand	Kontrollierte Wohnungslüftung (U12)
Anforderungen	› Nur Geräte mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung › Sinnvoller Luftwechsel (z.B. 0.3 bis 0.6) › Rückwärmzahl von mindestens 70% › Spezifische Förderleistung $\leq 0.42 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ › Einhaltung der Anforderungen gemäss SIA-Merkblatt 2023 › Bei Neubauten: Die gesetzlichen Anforderungen müssen auch ohne die Anlage erfüllt sein
Beitragsbemessung	
Bezugsgrösse	Anzahl Wohneinheiten
Minimaler Beitragssatz	900 Fr. pro Wohneinheit, Pauschal
Nebenbedingung für Beitragsbemessung	Keine
Dimensionierungsgrundlagen	Keine
Beilagen zu Gesuch	Energierrelevante Produktdaten

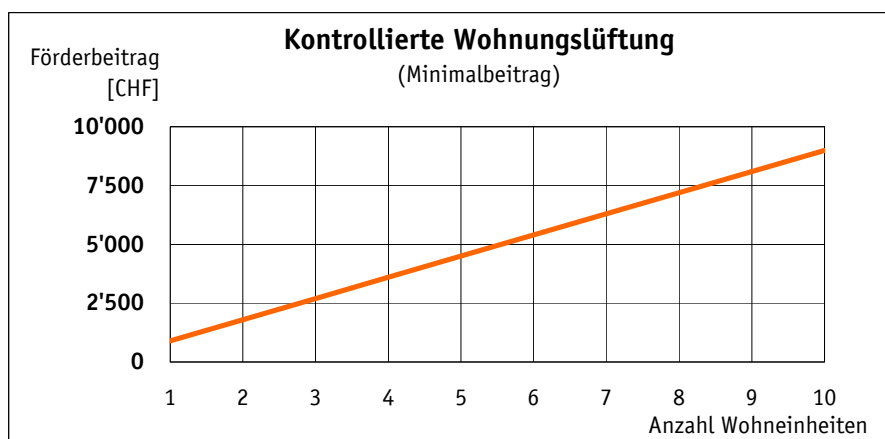
Bemerkungen:

Quellen für die Minimalanforderungen:

- › Rückwärmzahl: Wegleitung Nachweisformular MINERGIE (Version 11), Kapitel 6, Punkt L8.
- › Spezifische Förderleistung: BFE Merkblatt „Luftförderung mit kleinem Energiebedarf“
- › SIA Merkblatt 2023 Lüftung in Wohnbauten

Vorgehen für die Ermittlung der minimalen Beitragssätze:

Der Pauschalbeitrag leitet sich ab aus geschätzten Mehrinvestitionen von 8'000 bis 15'000 Fr. pro Wohneinheit, wobei sich der minimale Förderbeitrag an der Untergrenze der Bandbreite orientiert.



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 vorzunehmen. 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 Verzettlung) 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_{th}/A_E	Gebäudehüllzahl
BFE	Bundesamt für Energie
DL	Dienstleistungsgebäude
EBF	Energiebezugsfläche
EFH	Einfamilienhaus
EnDK	Konferenz Kantonaler 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	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.
- AUE BL 2008:** Angaben zu Fördergesuchen im Rahmen des Gebäudeprogramms der Stiftung Klimarappen, nicht publiziert, Amt für Umwelt und Energie des Kanton Basel-Landschaft, Liestal, 2008.
- 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 2009:** 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. August 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 kantonalen Energiefachstellen und des Bundesamtes für Energie, Zürich.
- EnFK 2003:** Harmonisiertes Fördermodell der Kantone – Schlussbericht, INFRAS im Auftrag der Konferenz kantonalen Energiefachstellen und des Bundesamtes für Energie, Zürich, August 2003.
- EnFK 2007:** Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (HFM 2007)– Schlussbericht, INFRAS im Auftrag der Konferenz kantonalen Energiefachstellen und des Bundesamtes für Energie, Zürich, August 2007.
- INFRAS 1998:** Förderstrategie Solarenergie, im Auftrag des Bundesamt für Energie, Zürich.
- QM Holzheizwerke 2004:** Planungshandbuch, erarbeitet von der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke, 2004.
- BFE/Swissolar 2007:** Markterhebung Sonnenenergie 2005, Teilstatistik der Schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien, Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie, im Auftrag des Bundesamt für Energie, Bern.

ANHANG

ANHANG 1: GESAMTÜBERSICHT DER FÖRDERBEITRÄGE

A) NEUBAU

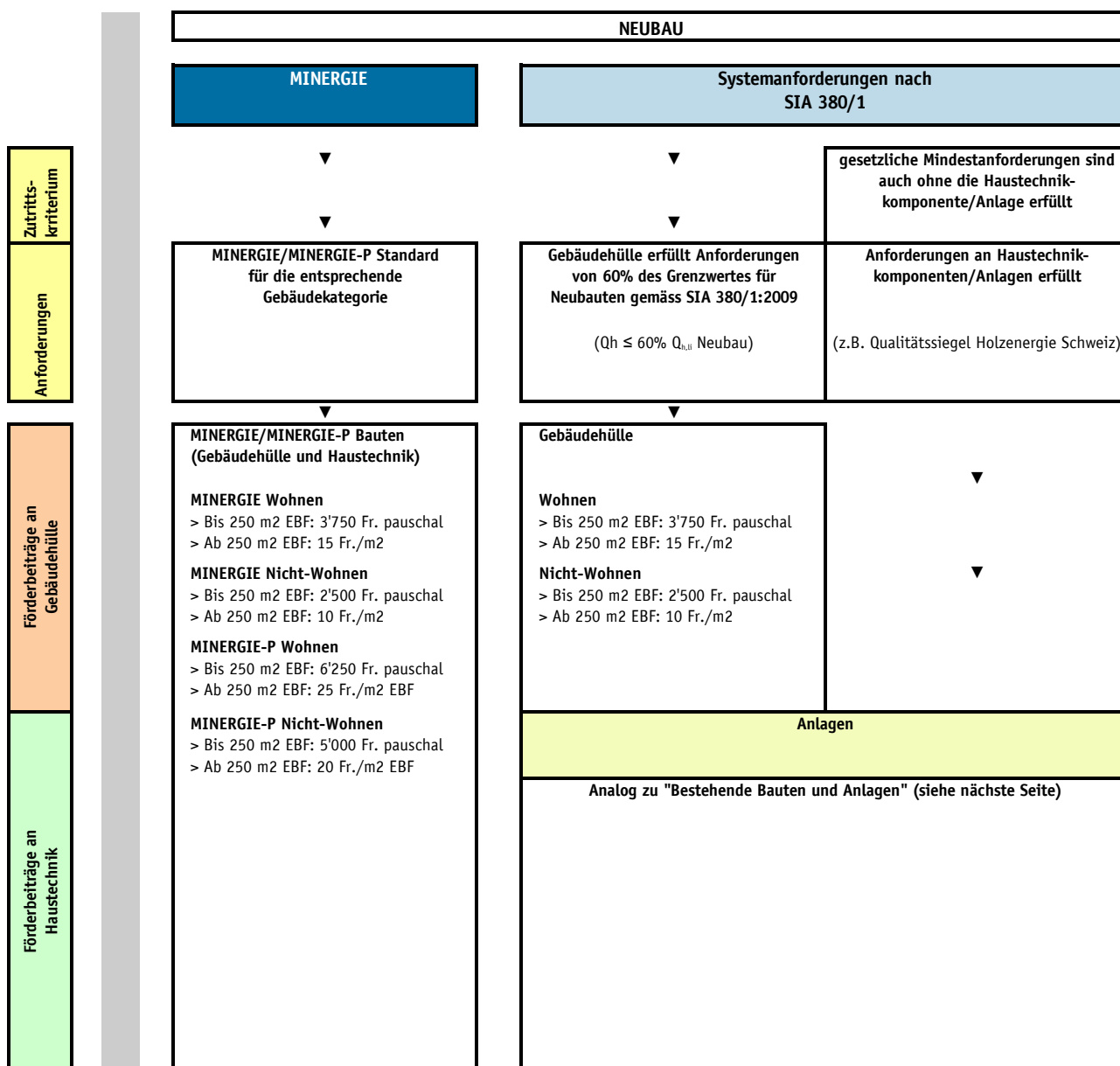


Abbildung 5 Darstellung der Förderpfade und Minimalfördersätze bei Neubauten.

B) BESTEHENDE BAUTEN UND ANLAGEN

SANIERUNG BESTEHENDE BAUTEN, ANLAGEN				
Anforderungen	MINERGIE	Systemanforderungen nach SIA 380/1	Einzelkomponenten	
	MINERGIE/MINERGIE-P Standard	Gebäudehülle erfüllt Anforderungen von 110% des Grenzwertes für Neubauten gemäss SIA 380/1:2009	Erhöhte Einzelanforderungen an Bauteile	Anforderungen an Haustechnikkomponenten und Anlagen erfüllt
	für die entsprechende Gebäudekategorie	$(Q_{h,i} \leq 110\% Q_{h,i} \text{ Neubau})$	(U-Werte der Einzelbauteile)	(z.B. Qualitätssiegel Holzenergie)
Förderbeiträge an Gebäudehülle	MINERGIE/MINERGIE-P (Gebäudehülle und Haustechnik)	Gebäudehülle	Einzelbauteile der Gebäudehülle	
	MINERGIE Wohnen	Wohnen	Einzelbauteile der Gebäudehülle	U Grenz. Beitrag
	MINERGIE Nicht-Wohnen	Nicht-Wohnen		
Förderbeiträge an Haustechnik	MINERGIE-P Wohnen			
	MINERGIE-P Nicht-Wohnen			
	Bonusstufen nationales Gebäudesanierungsprogramm			
Förderbeiträge an Haustechnik	MINERGIE-Standard			
	MINERGIE-P-Standard			

Abbildung 6 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 Förderung bei Minimalsatz [kWh/Rp.]	Bemerkungen
7.2	Neubauten nach MINERGIE Standard					
	MINERGIE Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	3'750 Fr. Pauschal	55	40	1.20	Bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	15 Fr./m2 EBF	55	40	1.50	
	MINERGIE Nicht-Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	2'500 Fr. Pauschal	52	30	1.20	Bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	10 Fr./m2 EBF	52	30	1.60	
	MINERGIE-P Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	6'250 Fr. Pauschal	75	40	1.00	Bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	25 Fr./m2 EBF	75	40	1.20	
	MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	5'000 Fr. Pauschal	72	30	0.90	Bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	20 Fr./m2 EBF	72	30	1.10	
7.3	Neubauten mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2009 erhöhten Systemanforderungen					
	Wohnbauten					
	› Bis 250 m2 EBF	3'750 Fr. Pauschal	23	40	0.50	Bei 40% Unterschreitung Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau und bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	15 Fr./m2 EBF	23	40	0.60	Bei 40% Unterschreitung Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau
	Nichtwohn-Bauten					
	› Bis 250 m2 EBF	2'500 Fr. Pauschal	22	30	0.50	Bei 40% Unterschreitung Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau und bei 200 m2 EBF
	› Ab 250 m2 EBF	10 Fr./m2 EBF	22	30	0.70	Bei 40% Unterschreitung Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz [Fr.]	Jährliche Energiewirkung gem. Wirkungsanalyse [kWh/Bezugsgrösse]	Lebensdauer gem. WA [Jahre]	Energiewirkung über Lebensdauer pro Förderung bei Minimalsatz [kWh/Rp.]	Bemerkungen
8.2	Sanierungen nach MINERGIE Standard MINERGIE Wohnbauten ‣ Bis 250 m2 EBF ‣ Ab 250 m2 EBF MINERGIE Nicht-Wohnbauten ‣ Bis 250 m2 EBF ‣ Ab 250 m2 EBF MINERGIE-P Wohnbauten ‣ Bis 250 m2 EBF ‣ Ab 250 m2 EBF MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten ‣ Bis 250 m2 EBF ‣ Ab 250 m2 EBF	10'000 Fr. Pauschal 40 Fr./m2 EBF 7'500 Fr. Pauschal 30 Fr./m2 EBF 12'500 Fr. Pauschal 50 Fr./m2 EBF 10'000 Fr. Pauschal 40 Fr./m2 EBF	158 158 152 152 178 178 172 172	40 40 30 30 40 40 30 30	1.30 1.60 1.20 1.50 1.10 1.40 1.00 1.30	Bei 200 m2 EBF Bei 200 m2 EBF Bei 200 m2 EBF Bei 200 m2 EBF
8.3	Sanierungen mit gegenüber Grenzwert SIA 380/1:2009 erhöhten Systemanforderungen Wohnbauten ‣ Bis 250 m2 EBF ‣ Ab 250 m2 EBF Nichtwohn-Bauten ‣ Bis 250 m2 EBF ‣ Ab 250 m2 EBF	8'750 Fr. Pauschal 35 Fr./m2 EBF 6'250 Fr. Pauschal 25 Fr./m2 EBF	121 121 92 92	40 40 30 30	1.10 1.40 0.90 1.10	Bei Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau (Ø 44 kWh/m2) und 200 m2 EBF Bei Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau (Ø 44 kWh/m2) Bei Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau (Ø 42 kWh/m2) und 200 m2 EBF Bei Grenzwert $Q_{h,li}$ Neubau (Ø 42 kWh/m2)
8.4	Sanierungen von Einzelbauteilen der Gebäudehülle ‣ Fenster ‣ Wand gegen aussen ‣ Dach gegen aussen ‣ Boden gegen aussen ‣ Wand, Boden, Decke gegen unbeheizt	30 Fr./m2 15 Fr./m2 15 Fr./m2 15 Fr./m2 10 Fr./m2	122 54 54 59 33	30 40 40 40 40	1.20 1.40 1.40 1.60 1.30	Bei Zutrittskriterium $U_{Glas}=0.7$ Bei Zutrittskriterium $U=0.20$ Bei Zutrittskriterium $U=0.20$ Bei Zutrittskriterium $U=0.20$ Bei Zutrittskriterium $U=0.25$
8.5	Bonusstufen nationales Gebäudesanierungsprogramm der Kantone MINERGIE-Standard ‣ Wohnbauten ‣ Nicht-Wohnbauten MINERGIE-P-Standard ‣ Wohnbauten ‣ Nicht-Wohnbauten ‣ Einhaltung von erhöhten Anforderungen an die Einzelbauteile ‣ Wand und Boden gegen aussen, Dach $U \leq 0.15$ W/m2K ‣ Zielwerte für Neubauten gemäss SIA 380/1:2009 - Wand, Boden gegen aussen $U \leq 0.11$ W/m2K - Dach $U \leq 0.09$ W/m2K	15 Fr./m2 EBF 10 Fr./m2 EBF 30 Fr./m2 EBF 25 Fr./m2 EBF 5 Fr./m2 10 Fr./m2 12 Fr./m2	55 75 75 95 4 8 10	40 30 40 30 40 40 40	1.50 2.30 1.00 1.10 0.40 0.30 0.30	 Bei Zutrittskriterium $U=0.15$ Bei Zutrittskriterium $U=0.11$ Bei Zutrittskriterium $U=0.09$

Abschnitt	Förderbereich/Fördergegenstand	Minimalsatz [Fr.]	Jährliche Energiewirkung gem. Wirkungsanalyse [kWh/Bezugsgrösse]	Lebensdauer gem. WA [Jahre]	Energiewirkung über Lebensdauer pro Förderung bei Minimalsatz [kWh/Rp.]	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	2.20 5.50	Bei Leistung 35 kW, 850 Volllaststunden Bei Leistung 35 kW, 850 Volllaststunden
9.2.2	Automatische Holzfeuerungen bis 70 kW Kessel-Nennleistung › Neuanlagen bis 25 kW › Neuanlagen ab 25 kW › Reiner Kesslersatz	3'500 Fr. Pauschal 1'000 Fr. + 100 Fr./kW 40% v. Neuanlage	30'000 pro Anl. 100'000 pro Anl. 100'000 pro Anl.	15 15 15	1.30 2.50 6.25	Bei Leistung 15 kW, 2000 Volllaststunden Bei Leistung 50 kW, 2000 Volllaststunden Bei Leistung 50 kW, 2000 Volllaststunden
9.2.3	Aut. Holzfeuerungen ab 70 kW mit Gesamtstaubemissionen von max. 20 mg/m ³ › bis 1'000 MWh/a › ab 1'000 MWh/a › ab 2'000 MWh/a Fallweise Beurteilung › Reiner Kesslersatz	10'000 Fr. + 55 Fr./(MWh/a) 55'000 Fr. + 10 Fr./(MWh/a) Fallweise Beurteilung 40% v. Neuanlage	1'000 1'000 1'000 1'000	20 *) 20 *) 20 *) 15	2.50 4.30 k.A. k.A.	Für Anlage 200 kW bei 2'000 Volllaststunden (400 MWh/a) Für Anlage 750 kW bei 2'000 Volllaststunden (1'500 MWh/a) Fallweise Beurteilung 1.875-facher Wirkungsfaktor im Vergleich zu Neuanlage
9.2.4	Holz-Wärmenetze	20 Fr./MWh*a	1'000	40	20.0	Bei Doppelzählung mit Feuerung oder gleichzeitigem Beitrag an die Feuerung liegt der Wirkungsfaktor tiefer.
9.3	Wärmenetze zur Nutzung von Abwärme	20 Fr./MWh*a	1'000	20	10.0	

*) 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 Förderung bei Minimalsatz [kWh/Rp.]	Bemerkungen
9.4	Sonnenkollektoren Pro Anlage <i>respektive</i> › Röhrenkollektoren, Brauchwarmwasser (Mindestbeitrag bis 5 m2) › Röhrenkollektoren, Brauch-WW und Heizungsunterstützung › Flachkollektoren verglast, Brauchwarmwasser (Mind.beitr. bis 7 m2) › Flachkollektoren verglast, Brauch-WW und Heizungsunterst. › Flachkollektoren unverglast, selektiv (Mindestbeitrag bis 12 m2)	1'200 Fr. Mindestbeitr. 500 Fr. + 140 Fr./m2 500 Fr. + 140 Fr./m2 500 Fr. + 100 Fr./m2 500 Fr. + 100 Fr./m2 500 Fr. + 60 Fr./m2	 550 360 520 270 350	 25 25 25 25 20	 0.72 0.50 0.87 0.51 0.75	 Bei 10 m2, reine Warmwasseraufbereitung (2 Wohneinheiten) Bei 12 m2 Bei 10 m2, reine Warmwasseraufbereitung (2 Wohneinheiten) Bei 15 m2 Bei 15 m2
9.5	Photovoltaikanlagen Netzgekoppelte Anlagen	850 Fr./kWp	875	30	0.31	
9.6	Elektromotor-Wärmepumpen					
9.6.1	Luft/Wasser Wärmepumpen (nur Ersatz Elektroheizung)	1'000 Fr. Pauschal	1'200	15	3.60	Bei Leistung 18kWth, Ersatz Elektro-Heizung, JAZ = 2.5
9.6.2	Sole/Wasser und Wasser/Wasser Wärmepumpen (Sanierung) › Pro Anlage › respektive ab 25 kW_{th} › Anbindung Warmwasser an Wärmepumpe Grossanlagen ab 100 kWth	2'400 Fr. Mindestbeitr. 1'400 Fr. + 50 Fr./kWth 600 Fr. Pauschal Fallweise Beurteilung	1'375 1'375 2'400	15 15 15	1.50 2.60 0.60	Bei Leistung 18 kW/JAZ = 3.2 Bei Leistung 50 kW / JAZ = 3.2
9.7	Kontrollierte Wohnungslüftung Pro Wohneinheit	900 Fr. Pauschal	1'900 pro Anl.	15	0.32	

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 Jahr 2009 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 2007 (EnFK 2007) an, wobei die Kostendaten aufdatiert und dem heutigen technischen Stand angepasst wurden. 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 erfolgt 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.

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 2009) übernommen.

Annahmen zu Energiepreisen und Gesteungskosten der konventionellen Referenztechnologien:

Die Preise der fossilen Energieträger wurden gegenüber dem HFM 2007 unverändert übernommen, da zum Zeitpunkt der Erarbeitung die Trends der Energiepreise unklar sind. Die verwendeten Preise der fossilen Energieträger entsprechen damit den Vorgaben des BFE für EWG-Studien und die Perspektivarbeiten. Diese gehen für Erdöl von einem Preisniveau von 50 USD pro Barrel aus, was die mittelfristige Preiserwartung spiegeln soll. Das entspricht etwa einem Preis von 64 Fr./100l Heizöl extraleicht (inkl. MWSt und CO₂-Abgabe). 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) inkl. CO ₂ -Abgabe	6.4 Rp/kWh	50 USD / Barrel entsprechend 64 Fr./100l. Quelle: Energiepreisannahmen BFE
Holzschnitzel (Grossfeuerungen)	5.0 Rp/kWh	Referenzpreis gemäss EBP/Verenum (2006), Stellungnahme HolzenergieSchweiz zur Entwicklung der Energieholzpreise vom 15.1.05, Überprüfung der Annahmen durch INFRAS im April 2009
Pellets	6.5 Rp./kWh	www.holz-pellet.com (8 t Bezugsmenge), Stellungnahme HolzenergieSchweiz zur Entwicklung der Energieholzpreise vom 15.1.05, Überprüfung der Annahmen durch INFRAS im April 2009
Energieholz für Stückholzfeuerung	3.5 Rp./kWh	Stellungnahme HolzenergieSchweiz zur Entwicklung der Energieholzpreise vom 15.1.05. Annahme, dass nur Verarbeitungskosten anfallen. Überprüfung der Annahmen durch INFRAS im April 2009
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 Kleinf Feuerung < 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:	3'700 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.

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

- › Für die Fenster wird ein Rahmenanteil von 30% angenommen. Im Weiteren wird unterstellt, dass bei einem Fensterersatz der U-Wert des Rahmens um $0.2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ verbessert wird. Die Formel zur Berechnung für die Reduktion der Wärmetransmission lautet:

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

- › 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:

- › AUE BL 2008: Angaben zu Fördergesuchen beim Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen.
- › 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						Barwert Kosten			Barwert Ertrag						NAM Bauteil
	Kostenkennwerte						HFM									
	U-Werte	Anteil	Instand-	U-Werte	Erneue-	Referenz	U-Werte	Kosten-	Mehr-	reduzierte	Wert der	Nutzungs-	Diskont-	Barwert über		
	Referenz	Gesetz	setzung	Gesetz	run-		HFM 09	kenn-	investi-	Lüftungs-	E-Preis tief	dauer	ierungs-	Lebens-		
	W/(m2*K)		Fr./m2 Bauteil		Gesetz		W/m2*K	Fr./m2 Bauteil	Fr./m2 Bauteil	verluste	Wirkung	a	faktor	dauer		
										MJ/(m2*a)	MJ/(m2*a)	Fr./m2*a			Fr./m2 Bauteil	Fr./m2 Bauteil
Fenster (Glas)	2.25	50%	207	1.00	720	464	0.70	770	307	75	123	2.18	30	0.65	43	264
Wände gegen aussen	0.81	30%	35	0.25	210	88	0.20	220	133	-	54	0.96	40	0.58	22	110
Dach gegen aussen	0.81	30%	70	0.25	210	112	0.20	230	118	-	54	0.96	40	0.58	22	96
Boden gegen aussen	0.87	20%	35	0.25	210	70	0.20	220	150	-	59	1.06	40	0.58	24	126
Wand gegen unbeheizt	0.72	20%	0	0.30	120	24	0.25	130	106	-	33	0.59	40	0.58	14	92
Boden gegen unbeheizt	0.72	20%	0	0.30	120	24	0.25	130	106	-	33	0.59	40	0.58	14	92
Decke gegen unbeheizt	0.64	40%	0	0.28	120	48	0.25	130	82	-	28	0.49	40	0.58	11	71

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, das bereits im HFM 2007 zur Anwendung kam:

- › 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: 2009) 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. Abbildung 7 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.

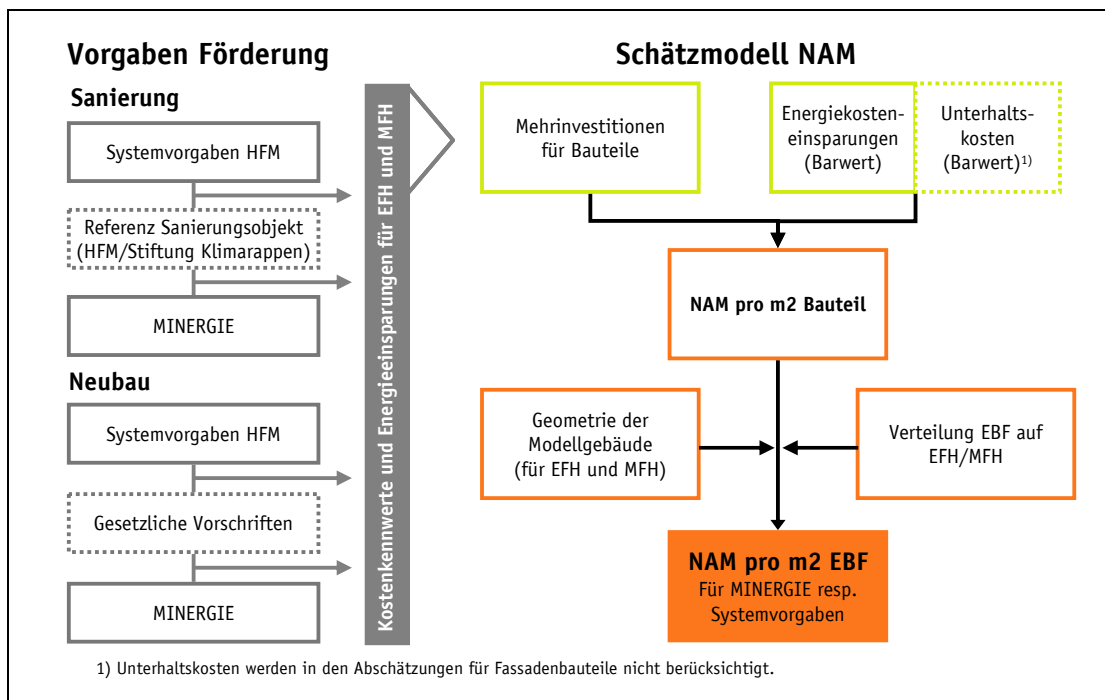


Abbildung 7 Vorgehen bei der Abschätzung der NAM, die Berechnung ist analog für Mehrinvestitionen.

Annahmen zur Gebäudegeometrie und U-Werte

Da sich die Gebäudegeometrie (Verhältnis A_{th}/A_E 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_{th}/A_E	2.35	1.34
Fensteranteil	15%	15%

Tabelle 6 Modellgebäude HFM 2009.

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 ($50 \text{ MJ}_{\text{th}}/\text{m}^2 \text{ EBF}$) und der zusätzliche Strombe- darf für den Lüftungsantrieb berücksichtigt.

U-WERTE ZUR ABSCHÄTZUNG DER ENERGETISCHEN WIRKUNGEN/SANIERUNG				
U-Werte in $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	Referenzzustand vor Massnahme	Gesetzliche Anforde- rungen (SIA 380/1:2009)	Systemanforderungen HFM	MINERGIE-Bauten
Fenster/nur Glas	2.10/2.25	1.50/--	1.00/0.70	1.00/0.70
Wand gegen aussen	0.81	0.25	0.20	0.20
Dach gegen aussen	0.81	0.25	0.20	0.20
Boden gegen aussen	0.87	0.25	0.20	0.20
Komfortlüftung	Nein	Nein	Nein	Ja

Tabelle 7 U-Werte zur Abschätzung der Wirkung von energetischen Verbesserungen im Sanierungsbereich.

Sanierung	Gesamtinvestitionen	Mehrinvestitionen	NAM	
Bauteile				
Fenster (U-Glas: $U_g=0.7 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$)	770	307	153	Fr./m2 Elementfläche
Wand gegen aussen ($U = 0.2$)	220	133	53	Fr./m2 Elementfläche
Dach ($U = 0.2$)	230	118	39	Fr./m2 Elementfläche
Boden gegen aussen ($U = 0.2$)	220	150	62	Fr./m2 Elementfläche
Wand gegen unbeheizt ($U = 0.25$)	130	106	57	Fr./m2 Elementfläche
Boden gegen unbeheizt ($U = 0.25$)	130	106	57	Fr./m2 Elementfläche
Decke gegen unbeheizt ($U = 0.25$)	130	82	41	Fr./m2 Elementfläche
Bonusstufe nGSPK				
Wand und Boden gegen aussen, Dach ($U = 0.15$)	270	40	37	Fr./m2 Elementfläche
Wand und Boden gegen aussen ($U = 0.11$)	290	70	58	Fr./m2 Elementfläche
Dach ($U = 0.09$)	350	120	106	Fr./m2 Elementfläche
MINERGIE-Sanierung Wohnbauten	121	102	71	Fr./m2 EBF
MINERGIE-Sanierung Nicht-Wohnbauten	110	95	66	Fr./m2 EBF
MINERGIE-P-Sanierung Wohnbauten	321	302	210	Fr./m2 EBF
MINERGIE-P-Sanierung Nicht-Wohnbauten	310	295	199	Fr./m2 EBF
Systemanforderung (gem. Anforderung HFM 2009)				
Erhöhte Systemanforderungen Wohnbauten	520	287	116	Fr./m2 EBF
Erhöhte Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten	380	204	85	Fr./m2 EBF
MINERGIE/MINERGIE-P				
MINERGIE Wohnbauten	641	389	187	Fr./m2 EBF
MINERGIE Nicht-Wohnbauten	489	299	151	Fr./m2 EBF
MINERGIE-P Wohnbauten	841	589	325	Fr./m2 EBF
MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten	689	499	284	Fr./m2 EBF

Neubau	Gesamtinvestitionen	Mehrinvestitionen	NAM	
Bauteile (Zielwerte SIA 380/1:2009 für Einzelbauteile)				
Fenster (U-Fenster: $U_w = 0.9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$)	800	110	65	Fr./m2 Elementfläche
Wand gegen aussen ($U = 0.11$)	250	65	53	Fr./m2 Elementfläche
Dach ($U = 0.09$)	305	115	101	Fr./m2 Elementfläche
Boden gegen aussen ($U = 0.11$)	250	65	53	Fr./m2 Elementfläche
Systemanforderung (gem. Anforderung HFM 2009)				
Erhöhte Systemanforderungen Wohnbauten	602	160	130	Fr./m2 EBF
Erhöhte Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten	431	106	85	Fr./m2 EBF
MINERGIE/MINERGIE-P				
MINERGIE Wohnbauten	627	170	125	Fr./m2 EBF
MINERGIE Nicht-Wohnbauten	483	143	101	Fr./m2 EBF
MINERGIE-P Wohnbauten	727	270	159	Fr./m2 EBF
MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten	583	243	153	Fr./m2 EBF

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

Tabelle 8 Übersicht über NAM, Mehrinvestitionen und Investitionen.

C: Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Fördergegenstand	Funktions- grösse	Vollastdauer [h/a] bzw. Jahresertrag	Lebens- dauer [a]	spezifischer Energieertrag über Lebensdauer [kWh]	spezifische Investitions- kosten [Fr.]	spezifische Mehrinvestition en [Fr.]	Annuität der Mehrinvesti- tionen [Fr./a]	Unterhalt [% der Mehr- invest.]	Total Mehr- kosten [Fr./a]	Wert der Energie- substitution [Fr./a]	Differenz- kosten [Fr./kWh]	Diff.kosten pro MWh [Fr./MWh]	Diskont- faktor	Barwert NAM pro Funkt. grösse [Fr./Einheit]	Funktions- grösse	Bemerkungen, Quellen
Automat. Holzfeuerungen bis 70kW (Pellet 25 kW)	kWth	2'000	15	30'000	1'500	1'020	85	1.5%	101	-2	0.051	51.4	0.80	1'227	kWth	1)
Automat. Holzfeuerung 100 kW mit Gesamtstaubemissionen von max. 20 mg/m3, ohne Wärmenetz	MWh/a	2'000	20	20'000	1'475	1'025	69	1.5%	84	14	0.070	70.3	0.74	1'045	MWh/a	2)
Automat. Holzfeuerung 500 kW mit Gesamtstaubemissionen von max. 20 mg/m3, ohne Wärmenetz	MWh/a	2'000	20	20'000	888	638	43	1.5%	52	14	0.038	38.4	0.74	571	MWh/a	2)
Automat. Holzfeuerung 1'000 kW mit Gesamtstaubemissionen von max. 20 mg/m3, ohne Wärmenetz	MWh/a	2'000	20	20'000	575	375	25	1.5%	31	14	0.017	16.8	0.74	250	MWh/a	2)
Stückholzfeuerung (Hauptheizung, Neuanlage, 35 kW)	Stk	850	15	446'250	30'000	20'000	1'675	1.5%	1975	863	0.037	37.4	0.80	13'282	Stk	3)
Neubau / Anschluss an Wärmenetze Holz	MWh/a	0	20	20'000	Für Neubau/Anschluss an Fernwärmenetz wurde kein detailliertes Kostenmodell erarbeitet, sondern direkt auf Angaben in QM Holzheizwerke 2004 und Econcept 2003 abgestützt.						0.013	13.2	0.74	196	MWh/a	4)
Röhrenkollektoren (8 m2)	m2	550	25	13'750	2'225	2'225	128	1.0%	150	41.41	0.20	197.5	0.70	1'891	m2	5)
Flachkollektoren verglast (8 m2)	m2	520	25	13'000	1'800	1'800	103	1.0%	121	39.15	0.16	158.1	0.70	1'432	m2	6)
Flachkollektoren unverglast, selektiv (8 m2)	m2	350	20	7'000	1'100	1'100	74	1.0%	85	26.35	0.17	167.4	0.74	872	m2	7)
Photovoltaik Netzverbund (10 kWp)	kWp	875	30	26'250	8'500	8'500	434	1.0%	519	142.63	0.43	429.8	0.65	7'371	kWp	8)
Wärmepumpen Sole/Wasser Sanierung (18 kWth)	Stk	2'000	15	540'000	31'000	23'000	1'927	1.0%	2157	877	0.04	35.5	0.80	15'278	Stk	9)
Wärmepumpen : Anbindung Warmwasser an das Heizsystem	Stk	2'400	15	720'000	6'000	6'000	503	1.0%	563	419	0.00	3.0	0.80	1'716	Stk	10)
Kontrollierte Wohnungslüftung	Wohneinheit	0	20	75'600	9'000	9'000	605	1.4%	735	242	0.13	130.5	0.74	7'337	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:	
1)	Ambio 2001: Kostenvergleich Holz-Oelfeuerung, Schätzungen INFRAS
2)	Investitionskosten und Mehrinvestitionen gemäss EBP/Verenum 2006 im Rahmen EWG-Studie "Wirtschaftlichkeit von heutigen Biomasse-Energieanlagen" mit Anpassungen auf Grundlage von eigenen Erhebungen INFRAS
3)	Ambio 2001: Kostenvergleich Holz-Oelfeuerung, Eigene Erhebungen 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 8 m2)
7)	Angaben BFE, U. Wolfer
8)	Markterhebung Swissolar 2007, Auswertung Förderprogramme BL und TG, Unterhalt gemäss Branchenauskünften (Novaenergie, Energiebüro)
9)	Schätzung INFRAS. Für Mehrinvestitionen wird mit Kesslersatz bei Ölföuerung verglichen (8'000 Fr.). Heizverteilung bestehend. JAZ = 3.2. Mehrkosten basieren auf günstiger Ausgangssituation. Durch Zusatznutzen bedingte Nebenkosten (z.B. Rückbau Öltank) werden nicht berücksichtigt.
10)	Schätzung INFRAS. Mehrinvestitionen: 2'000 Fr. zusätzliche Bohrkosten, 1'000 Fr. für höhere Aggregatleistung WP, 3'000 Fr. für Anschlussarbeiten/Sanitär.
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	Ausgangsgrösse für Minimalsatz: spezifische NAM (weiss) bzw. Mehrin- vestition (grau)	Einheit
Neubauten MINERGIE-P Wohnbauten	270	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten	243	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten MINERGIE Wohnbauten	170	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten MINERGIE Nicht-Wohnbauten	143	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten mit erhöhten Systemanforderungen Wohnen	160	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Neubauten mit erhöhten Systemanforderungen Nicht-Wohnen	106	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen MINERGIE-P Wohnbauten	589	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen MINERGIE-P Nicht-Wohnbauten	499	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen MINERGIE Wohnbauten	389	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen MINERGIE Nicht-Wohnbauten	299	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen mit erhöhten Systemanforderungen Wohnen	287	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen mit erhöhten Systemanforderungen Nicht-Wohnen	204	Fr./m ² Energiebezugsfläche (EBF)
Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle		
› Fenster	307	Fr./m ² Elementfläche
› Wand gegen aussen	133	Fr./m ² Elementfläche
› Dach	118	Fr./m ² Elementfläche
› Boden gegen aussen	150	Fr./m ² Elementfläche
› Wand gegen unbeheizt	106	Fr./m ² Elementfläche
› Boden gegen unbeheizt	106	Fr./m ² Elementfläche
› Decke gegen unbeheizt	82	Fr./m ² Elementfläche
Stückholzfeuerungen / Pelletfeuerungen mit Tagesbehälter	20'000	Fr./Anlage
Aut. Holzfeuerungen bis 70 kW	1'227 (25 kW)	Fr./kW Kessel-Nennleistung
Aut. Holzfeuerungen ab 70 kW mit Staubemissionen ≤ 20 mg/m ³	380 – 1'050	Fr./MWh erzeugte Jahresenergie
Wärmenetze zur Nutzung von erneuerb. Energien und Abwärme	200	Fr./MWh verteilte Jahresenergie
Röhrenkollektoren	2'225 (8 m ²)	Fr./m ² Absorberfläche
Flachkollektoren verglast	1'800 (8 m ²)	Fr./m ² Absorberfläche
Flachkollektoren unverglast, selektiv	1'100 (8 m ²)	Fr./m ² Absorberfläche
Photovoltaik	8'500 (10 kWp)	Fr./kWp Nennleistung
Wärmepumpen Luft/Wasser	10'000	Fr./Anlage
Wärmepumpen Sole/Wasser, Wasser/Wasser	23'000 (18 kWth)	Fr./Anlage
Anbindung Warmwasser an Sole/Wasser oder Wasser/Wasser WP	6'000	Fr./Anlage
Kontrollierte Wohnungslüftung	9'000	Fr./Wohneinheit

Hinweis:

Das HFM bildet auch die Grundlage für die Wirkungsanalyse der kantonalen Förderprogramme. Die oben stehenden Angaben können **nicht für die Plausibilisierung der Förderbeiträge im Rahmen dieser Wirkungsanalyse verwendet** werden, da sich die Angaben jeweils auf eine bestimmte Anlagengrösse beziehen. Die Plausibilisierung sollte auf Basis der minimalen Förderbeiträge erfolgen, da diese die verbindliche Vorgabe an die Kantone darstellen und diese Werte zur Vereinfachung und besseren Kommunikation zum Teil gerundet wurden.

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 (70 kW), der untere Werte auf die grösste (1 MW) 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 2009		Einheit	Förder- beitrag [Fr./m ²]	Förderbeiträge gemäss HFM 2009 [Fr.]	
	EFH	MFH/DL			EFH	MFH/DL
Sanierung						
Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle						
Fenster (Glas; U-Glas=0.7 W/(m ² *K))	30	150	m ² Bauteil	30	900	4'500
Wand gegen aussen	210	690	m ² Bauteil	15	3'150	10'350
Dach	130	250	m ² Bauteil	15	1'950	3'750
Boden gegen unbeheizt	100	250	m ² Bauteil	15	1'500	3'750
<i>Total für Gebäude</i>					<i>7'500</i>	<i>22'350</i>
Systemanforderungen						
Erhöhte Systemanforderungen Wohnbauten (MFH u. EFH)	200	1'000	m ² EBF	35	8'750 *)	35'000
Erhöhte Systemanforderungen Nicht-Wohnbauten		1'000	m ² EBF	25		25'000
MINERGIE Wohnbauten (MFH u. EFH)	200	1'000	m ² EBF	40	10'000 *)	40'000
MINERGIE Nicht-Wohnbauten		1'000	m ² EBF	30		30'000

*) Angabe bezieht sich auf den Pauschalbeitrag bis 250 m² EBF

Tabelle 12 Berechnungsdetails für Förderbeiträge an die Modellgebäude.

Resultierende Förderbeiträge für Modellgebäude HFM 2009/Sanierung			
	Wohnen		Nicht-Wohnen
	EFH [Fr.]	MFH [Fr.]	[Fr.]
Einzelanforderungen an Bauteile der Gebäudehülle	7'500	22'350	22'350
Erhöhte Systemanforderungen	8'750	35'000	25'000
MINERGIE	10'000	40'000	30'000

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 66 ff.										
Energiepreise (vgl. Anhang 3, Tabelle 4):	<table> <tr> <td>Heizöl Extraleicht/Erdgas</td><td>6.4 Rp./kWh</td></tr> <tr> <td>Holzsnitzel (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	Holzsnitzel (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										
Holzsnitzel (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 78)										

