

Diese Maßnahme wird vorgeschlagen von	Günter Lang (IG Passivhaus Österreich)
Auf welche Arbeitsgruppe zielt die Maßnahme	AG Gebäude

Ziel der Maßnahme	Erhebliche Steigerung der Energieeffizienz in der Altbauanierung, bei gleichzeitigem Umstieg auf erneuerbare Energieträger
Titel der Maßnahme	Altbauanierung – Bauordnung und Wohnbauförderung
Instrument zur Umsetzung	Bauordnung und Wohnbauförderung
Objektivierung von Maßnahmen im Energiebereich Schema	Beschreibung
Betrifft die vorgeschlagene Maßnahme die Steigerung der Energieeffizienz?	<p>Mit 72% ist der Großteil der Reduktion auf die Steigerung der Energieeffizienz durch Sanierungen zurückzuführen.</p> <p>Es zeigt sich, dass die Umstellung auf erneuerbare Energieträger ein wichtiger Baustein zur Erreichung unserer Klimaschutzziele darstellt. Allerdings wiegt die Bedeutung eines reinen Energieträgerwechsels auf diesem Effizienzniveau mit 28% Beitrag zur Emissionsreduktion wesentlich geringer als bisher angenommen.</p>
Betrifft die vorgeschlagene Maßnahme die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie?	<p>Entwicklung Energiemix</p> <p>Neben einer massiven Effizienzsteigerung ist es auch besonders wichtig rasch die Energieträger zu wechseln. So zeigen sich, dass bereits für das Startjahr 2009 eine erhebliche Trendverschiebung zu erneuerbaren Energieträgern, und den Verzicht auf Heizöl und Kohle bei allen umfassenden Sanierungen. Auch neue Gasheizungen kommen nur noch gering zum Einsatz.</p>
Leistet die Maßnahme einen positiven Beitrag zu den Zielen der Energiestrategie oder steht sie entgegen (Begründung):	<p>Es kommt zu einem raschen Umsetzen von Sanierungsmaßnahmen und damit bereits 2020 zu einem merklichen Rückgang des unsanierten Gebäudebestandes. Bis 2050 sind nahezu sämtliche sanierungsfähigen (Berücksichtigung Denkmalschutz, etc.) Bauten saniert.</p> <p>Abb. 1: Entwicklung der BGF nach Gebäudezustand im Szenario 4   [Mio. m<sup>2</sup>] Quelle: Studie „CO<sub>2</sub> und Energie im Wohnbau [Lang/Lang 2009]</p>

	Durch einen engagierten Masterplan kommt es im Bereich der Energieträger zu einem raschen und konstanten Umstieg auf erneuerbare Energieträger. Damit erreichen die Emissionsneutralen Energieträger 2020 einen Anteil von 37% und 2050 von 75% an der mit Energie versorgten BGF.
Versorgungssicherheit	Motto: „Nur die nicht benötigte Energie ist wirklich versorgungssicher!“ Die Steigerung der Energieeffizienz hat klare Priorität vor der Wahl des Energieträgers. Erst mit der massiven Reduktion des Energieverbrauches allgemein, kann im Endeffekt im Jahr 2050 eine 100%-ige Versorgung mittels erneuerbarer Energieträger sichergestellt werden.
Umweltverträglichkeit	Dank konsequenter Maßnahmensetzung Klimaschutzziele 2020 und 2050 gemäß künftiger EU Vereinbarung (Dez. 2009) tatsächlich erreichbar!
Kosteneffizienz	Die Kosten für die thermisch optimierte Sanierung, darunter versteht man Sanierung mit einer Effizienzsteigerung um mindestens den Faktor 10 liegen bereits ohne Förderung gleichauf mit den heutigen Energiepreisen. Der Anteil der thermischen Sanierungskosten beträgt bei 25 Jahren Nutzung zwischen <b>5 und 10 Cent je eingesparter kWh</b> ohne Berücksichtigung der gewährten Förderungen.
Sozialverträglichkeit	Durch rasche erhebliche Senkung des Energieverbrauchs i.M. um 72% und der Umrüstung des verbleibenden Energiebedarfs auf erneuerbare Energieträger wird eine langfristige soziale Verträglichkeit und Frieden sichergestellt. Mit der dargestellten Unterstützung durch Anreizförderung sind auch die Umsetzungskosten sozial verträglich abgedeckt.
Wettbewerbsfähigkeit	Die internationale Wettbewerbsfähigkeit wird einerseits für das österreichische Baugewerbe, die Bauindustrie und die Baudienstleistungsbranchen durch den Know how Vorsprung, welchen Österreich derzeit mit dem Passivhausstandard weltweit genießt, abgesichert und weiter ausgebaut.
Wer soll/muss zur Umsetzung dieser Maßnahme handeln und wer ist dafür verantwortlich	Bundesländer Bund durch Lebensministerium und Finanzministerium
Was bringt die Maßnahme energetisch (PJ Endenergie – oder je nach Maßnahme: Primärenergie, Umwandlung)	<b>Einsparung Endenergiebedarf 92,3 PJ</b> Die Entwicklung des Endenergiebedarfs wird durch das Maßnahmenpaket des Szenarios 4 klar nach unten korrigiert. <b>Der bis dato steigende Bedarf an Energie kann somit trotz Ausbau der Wohnfläche auf 73,1 Mio. MWh (263,31 PJ) im Jahr 2020 um mehr als ein Viertel gesenkt werden (2008: 98,8 Mio. MWh; 355,6 PJ).</b> Bis 2050 wird der Gesamtbedarf um 60,2% (59,5 Mio. MWh; 214,1 PJ) gegenüber 2008 gesenkt. Der Anteil erneuerbarer Energieträger wächst in Summe damit von aktuell 25,55% (2008: 25,2 Mio. MWh; 90,8 PJ) auf 33,0% (24,1 Mio. MWh; 87,0 PJ) im Jahr 2020 und erreicht im Jahr 2050 einen Anteil von 72,9% (28,7 Mio. MWh; 103,2 PJ). In dieser Betrachtung sind reine Heizkesseltauschaktionen, welche jedoch nur bei Objekten durchgeführt werden, welche in absehbarer Zeit nicht wirtschaftlich sanierbar sind, wie z.B. Gründerzeit- und denkmalgeschützte Bauten, nicht berücksichtigt, die damit jedoch den Anteil an erneuerbarer Energie im Laufe der Jahre ebenfalls positiv beeinflussen.

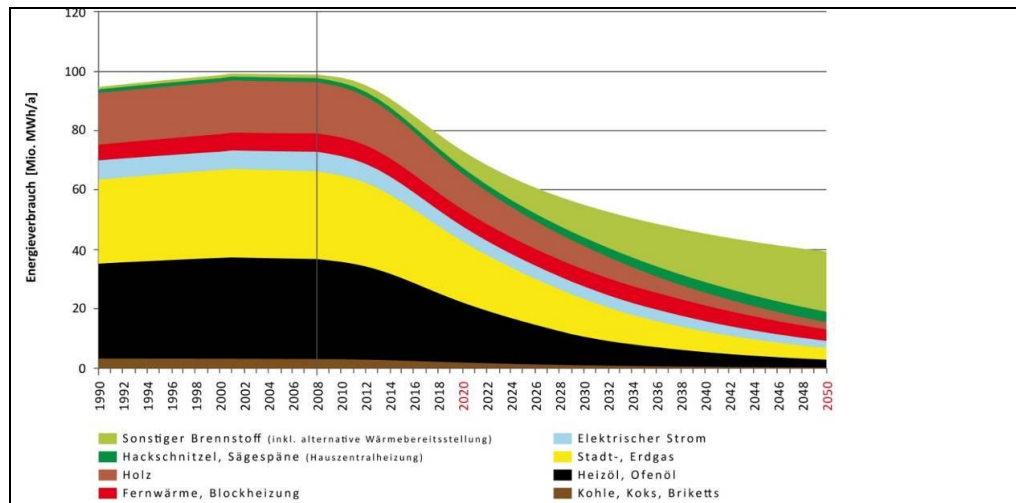


Abb. 2: Entwicklung des EEB nach Energieträger im Szenario 4 | [Mio. MWh/a],  
Quelle: Studie „CO<sub>2</sub> und Energie im Wohnbau [Lang/Lang 2009]

Berechnungsmethode

Quelle: Studie „CO<sub>2</sub> und Energie im Wohnbau [Lang/Lang 2009]

Den **Reduktionen durch Sanierungen im Volumen von 5.652.301 t** stehen Neubelastungen von lediglich 145.014 t entgegen. Damit senkt sich im Szenario 4 die jährliche Emissionsbilanz 2008/2020 um 5.507.287 t, bzw. 31,22%.

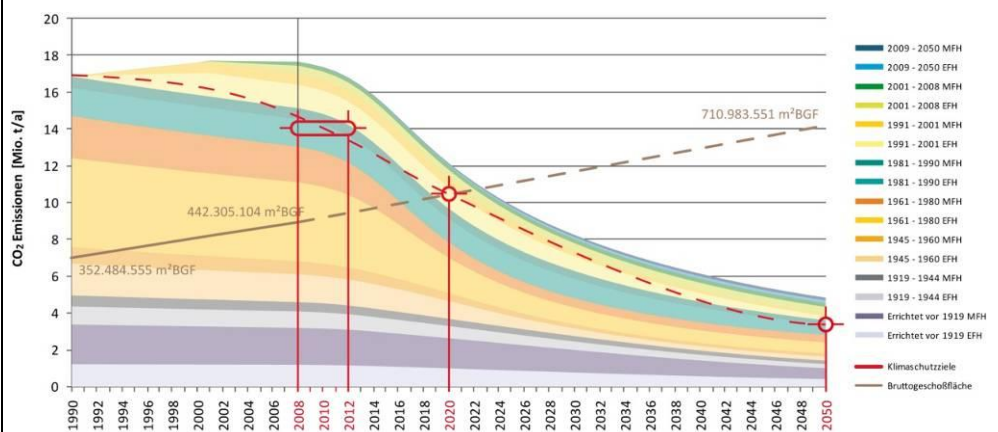


Abb. 3: Entwicklung der CO<sub>2</sub> Emissionen je Periode im Szenario 4 | [Mio. t/a]  
Quelle: Studie „CO<sub>2</sub> und Energie im Wohnbau [Lang/Lang 2009]

Durch die qualitative Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen (sowohl bei Erst- als auch bei Zweitsanierungen) belasten die thermisch aufgewerteten Objekte nur noch sehr gering die Bilanz.

Was bringt die Maßnahme:  
für die Reduktion von  
Treibhausgasemissionen  
(Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente) –  
Schätzung; jährlich und über  
den Betrachtungszeitraum

Betrachtet man die detaillierte Aufschlüsselung nach Gebäudeperioden wird offensichtlich wo diese Emissionseinsparungen erzielt wurden. Die größte singuläre Einzelposition an Reduktionen stellen die EFH der Periode 1961-80 dar. Alleine hier können in diesem Szenario 3,67 Mio. t CO<sub>2</sub> im Vergleich 2050 zu 2008 lukriert werden, und damit mehr als das doppelte Volumen der zweitgrößten Einsparungsposition bei Bestandsgebäuden, den MFH dieser Periode (1,53 Mio. t). Reduktionsmöglichkeiten von 1,41 Mio. t bieten die vor 1919 errichteten MFH, gefolgt von den auf Platz 4 liegenden, zwischen 1945-60 errichteten EFH mit weiteren 1,29 Mio. t. In Summe werden so bei den Bestandsgebäuden 13,11 Mio. t CO<sub>2</sub> Emissionen gegenüber 1990 eingespart.

<p>Realisierbarkeit bis wann – politisch und technologisch?</p>	<p><b>Realisierung ist jederzeit politisch und technologisch umsetzbar – es bedarf nur den Willen dazu!</b></p> <p><b>Faktor 10 bis 15 Sanierungen im mehrgeschossigen Wohnbau   Vorarlberg</b> „Das Passivhauskonzept setzt im Neu- und Altbau mit seiner Energieeffizienzsteigerung um den Faktor 10 die einzig richtigen Schritte!“, Wohnbaurat Manfred Rein, Bregenz 2007, im Rahmen der Vereinbarung mit den gemeinnützigen Bauträgern Vorarlbergs, ihre Nachkriegsbauten auf einen HWB- Wert von max. 30 kWh/m<sup>2</sup>a nach Sanierung zu verbessern.</p> <p><b>Die VOGEGOSI</b> – Vorarlbergs größter gemeinnütziger Bauträger - setzt seit 2008 (inkl. projektierter Projekte bis 2010) jährlich zwischen <b>15 und 45 %</b> seiner Altbauanierungen auf Passivhausstandard bzw. nahe Passivhaus um – bei voller Zustimmung der Bewohner.</p>
<p>Wirksamkeit der Maßnahme (ab wann und wie lange)?</p>	<p>Im Bereich der Erstsanierungen kommt es vor allem in den wesentlichen Perioden 1961-80 zu einem raschen und konsequenten Anstieg der Sanierungsrate. Dies betrifft sowohl EFH als auch MFH. Diese besonders gut zu sanierenden Objekte werden auch entsprechend ihrer Möglichkeiten auf einen HWB von 25 (EFH) bzw. 15 kWh/m<sup>2</sup>a (MFH) saniert. Die Entwicklung der ebenfalls sehr relevanten Periode 1945-60 findet bezüglich der Sanierungsraten etwas gemäßiger statt. Ebenfalls gesteigerte Anstrengungen werden im Bereich der älteren Gebäudesubstanz unternommen.</p> <p>Aus dem Blickwinkel der Energieträger stellt sich der ambitionierte Umstieg auf emissionsfreie Energieträger dar.</p>

<p>Hindernisse und Erfordernisse</p>	
<p>Welche Fuel-Shifts bewirkt diese die Maßnahme? (Auswirkungen der Verbrauchsänderung auf die Angebotsseite)</p>	
<p>Zielgruppe (Investor, Endabnehmer, Öffentliche Verwaltung, Architekten, Installateure, ...)</p>	<p>Alle</p>
<p>Welche Auswirkungen hat die Maßnahme für den Markt</p>	<p><b>Qualität vor Quantität</b></p> <p>Werden halbherzige Sanierungen durchgeführt, werden weiterführende qualitative Maßnahmen um einen Investitionszyklus (in der Regel 40 Jahre, bei Einzelmaßnahmen, wie auch reinem Heizkesseltausch mindestens 20 Jahre) hinausgeschoben, da sich die eben gesetzten Maßnahmen erst amortisieren müssen, bzw. die Bewohner nicht erneut mit Sanierungsarbeiten belästigt werden wollen. Daher ist eine Ausrichtung des Fördersystems auf qualitative Maßnahmen essentiell.</p> <p>Es ist daher entscheidend, dass die Förderrichtlinien dermaßen ausgelegt werden, dass bei den Sanierungen im Mittel für die jeweilige Gebäudeperiode deren optimales technisch wirtschaftliches Einsparungspotential lukriert wird.</p>
<p><b>Finanzierung</b></p>	
<p>Wie hoch ist der Finanzierungsbedarf (EUR) – einmalig und laufend</p>	<p>Der zusätzliche Finanzierungsbedarf zu den bestehenden Fördervolumina wird für das vorgeschlagene Szenario und den empfohlenen Maßnahmen im ersten Jahr auf rund 200 Mio. Euro geschätzt, welcher bis zum Jahr 2017 kontinuierlich auf über 1 Mrd. Euro pro Jahr ansteigt.</p> <p>Ausgehend von einem zusätzlichen Finanzierungsbedarf für die Anreizförderstufen von i.M. € 55.-/m<sup>2</sup> ergibt dies bei einem Sanierungsvolumen</p>

	<p>von 150 Mio. m<sup>2</sup> in Summe € 8,0 Mrd. innerhalb 10 Jahren.</p> <p>Ausgelöstes Investitionsvolumen aus gemittelt 800 Mio. € / a x 6,4 = 51,2 Mrd. € / a Erläuterung: # 6,4 = Faktor für das durch die Förderung ausgelöste Investitionsvolumen (Erfahrungswert aus Abwicklung „Sanierungsscheck 2009“)</p>																														
<p>Wer soll den Finanzierungsbedarf decken (Mix: öffentliche Hand, privat,...)</p>	<p>Wiedereinführung der verpflichtenden Verwendung der Bundesfördermittel für die Wohnbauförderung durch die Bundesländer, womit rund 150 Mio. Euro / a vermehrt für die thermische Anreizförderung zur Verfügung stehen würden. Als Gegenleistung des Bundes Erhöhung der Bundesfördermittel ebenfalls um 150 Mio. Euro / a. Umverteilung der Fördermittel vom Neubau zur Sanierung im Volumen von ca. 100 Mio. Euro / a, also 7% der Fördersumme.</p>																														
<p>Welche Instrumente sind für die Umsetzung sind am besten geeignet..... (Förderungen, steuerliche Instrumente, freiwillige Verpflichtungen, Informationsinstrumente, Ordnungsrecht, Wettbewerbsrecht, Beihilfenrecht...)</p>	<p>Basisförderung contra Anreizförderung</p> <p>In der nachstehenden Darstellung wird deutlich, in wieweit die eingesetzten Fördergelder zu einem zielgerichteten Lenkungseffekt führen.</p> <p>In Darstellung 1 ist die Basisförderung und die zusätzliche Anreizförderung abgebildet. Somit sind die gesamten möglichen Fördermittel ersichtlich. Es zeigt sich aber, dass in Tirol und Niederösterreich die Basisfördermittel den weitaus größten Teil ausmachen und die zusätzlichen Förderungen kaum eine Rolle spielen. Damit ist klar, dass kaum ein zusätzlicher Anreiz gegeben ist, eine höhere Qualität zu erreichen. Aber auch in Salzburg, gibt es trotz der zahlreichen Förderstufen, kaum einen zusätzlichen Anreiz</p> <table border="1"> <caption>Darstellung 1: Basisförderung plus zusätzlicher Anreizförderung bis zur besten Stufe in €/m<sup>2</sup></caption> <thead> <tr> <th>Land</th> <th>Förderwert bei 80 kWh/m<sup>2</sup>a</th> <th>Erhöhung Förderwert zur besten Stufe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kärnten</td> <td>143</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Niederösterreich</td> <td>130</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Salzburg</td> <td>78</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Steiermark</td> <td>15</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Oberösterreich</td> <td>71</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Burgenland</td> <td>106</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>Tirol</td> <td>156</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>Vorarlberg</td> <td>99</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>Wien</td> <td>50</td> <td>201</td> </tr> </tbody> </table> <p>Darstellung 1: Basisförderung plus zusätzlicher Anreizförderung bis zur besten Stufe in €/m<sup>2</sup> Quelle: Studie „Erhebung Sanierungsförderungen von EFH“ [Lang/Lang 2009]</p> <p>In Kärnten steht überhaupt nur die Basisförderung zur Verfügung, womit die Steuermittel völlig ineffizient ausgeschüttet werden. So ist es auch nicht verwunderlich, dass in Kärnten 2007 der durchschnittl. HWB nach Sanierung bei 127kWh/m<sup>2</sup>a lag. In Wien und Vorarlberg macht die Basisförderung hingegen nur einen geringen Teil aus, weshalb es einen großen Ansporn gibt, eine höhere Qualität zu erreichen. In der Steiermark gibt es einen Anreiz zu einer besseren Sanierung, allerdings mit dem geringsten Wert. Mit der neuen Wiener Sanierungsverordnung per 1.1.2009 setzt Wien voll auf den Lenkungseffekt einer stark gestaffelten Förderung aus Zuschuss und Darlehen. Diese neue Regelung darf einen starken Anstieg der thermischen</p>	Land	Förderwert bei 80 kWh/m <sup>2</sup> a	Erhöhung Förderwert zur besten Stufe	Kärnten	143	0	Niederösterreich	130	19	Salzburg	78	23	Steiermark	15	48	Oberösterreich	71	52	Burgenland	106	59	Tirol	156	62	Vorarlberg	99	149	Wien	50	201
Land	Förderwert bei 80 kWh/m <sup>2</sup> a	Erhöhung Förderwert zur besten Stufe																													
Kärnten	143	0																													
Niederösterreich	130	19																													
Salzburg	78	23																													
Steiermark	15	48																													
Oberösterreich	71	52																													
Burgenland	106	59																													
Tirol	156	62																													
Vorarlberg	99	149																													
Wien	50	201																													

	Sanierungsqualität als auch der Sanierungsrate erwarten lassen.
Etwaige zu überwindende Hindernisse	
<b>Bewertung des Mitteleinsatzes (betriebs- und volkswirtschaftlich)</b>	
Verhältniszahl Mio. EUR/PJ; Investitionskosten und laufende Kosten aus Sicht des Finanzierungsbedarfs und aus Sicht der Maßnahme	Verhältniszahl: 8.000 Mio € / 92,3 PJ = <b>86,67 Mio. € Invest/ PJ</b> Investitionskosten: i.M. 800 Mio. €/a (beginnend 2010 mit 200 Mio. €) (Gesamtinvestition bis 2020: 8,00 Mrd. €) Ausgelöstes Investitionsvolumen aus gemittelt 800 Mio. €/a x 6,4 = 51,2 Mrd. €/a
Angenommene Amortisationszeit (je nach Maßnahme Förderdauer, Lebensdauer, Abschreibung)	<p><b>Aus der Sicht des Bundes:</b>  <b>Ausgaben an Förderungen bis 2020 in Summe: 8,0 Mrd. €</b>  <b>Einnahmen bis 2020 in Summe: 30,67 Mrd. € durch Steuern und Abgaben</b>  (8,19 Mrd. € Einsparung Arbeitslosengeld + 5,58 Mrd. € Lohnsteuer + 8,55 Mrd. € Umsatzsteuer + 8,35 Mrd. € Sozialversicherungsbeiträge; berechnet auf Basis von ausgelösten Gesamtinvestitionen von 51,2 Mrd. €)</p> <p><b>Aus Sicht der Bauherrn und Sanierer:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>10,0 Jahre Amortisationszeit ohne Anreizförderung</b></li> <li>• <b>6,9 Jahre Amortisationszeit mit erhöhter Anreizförderung</b></li> <li>• <b>Auf Sanierungszyklus 4 x soviel Energiekosteneinsparung als Investition durch Bauherrn für thermische Sanierung</b></li> <li>• <b>Auf Lebensdauer mind. 8 x soviel Energiekosteneinsparung als Investition durch Bauherrn für thermische Sanierung</b></li> </ul> <p>(Berechnung: 1 PJ = 0,278 TWh 92,3 PJ = 25,64 TWh = 25.640.000.000 kWh/a Endenergieeinsparung ab 2020 Energiekosten 0,10 €/kWh =&gt; 2,564 Mrd. €/a Energiekosteneinsparung Wirkung der umfassenden Sanierungen = 40 Jahre [durchschnittlicher Sanierungszyklus umfassender Sanierungen] =&gt; 102,560 Mrd. € Summe Energiekosteneinsparung [ist ohne Berücksichtigung jeglicher Energiepreissteigerungen doppelt soviel als die Gesamtinvestitionen] Gesamtinvestitionen durch Bauherrn 51,2 Mrd. €, davon jedoch höchstens 50% der thermischen Sanierung zurechenbar =&gt; 25,6 Mrd. € / 2,564 Mrd. € =&gt; 10,0 Jahre Amortisationszeit ohne Berücksichtigung der Anreizförderung. Mit Berücksichtigung Anreizförderung: 25,6 Mrd. € - 8,0 Mrd. € = 17,6 Mrd. € 17,6 Mrd. € / 2,564 Mrd. € =&gt; 6,9 Jahre Amortisationszeit mit Berücksichtigung der Anreizförderung.)</p>
Verhältniszahl EUR/ t CO <sub>2</sub> -Äquivalente und Jahr	8,0 Mrd. € / 5,652 Mio. t CO <sub>2</sub> a = 1.415 € / t CO <sub>2</sub> a Wirkung der umfassenden Sanierungen = 40 Jahre [durchschnittlicher Sanierungszyklus umfassender Sanierungen] => 8,0 Mrd. € / 226,08 Mio. t CO <sub>2</sub> a = 35 € / t CO <sub>2</sub> bei 40 Jahren Sanierungszyklus
Wirksamkeit der Maßnahme in Bezug auf Treibhausgasreduktion (ab wann und wie lange)	Wirksamkeit ab Inkrafttreten der Maßnahme auf Lebenszeit der sanierten Gebäude
Wirtschaftlichkeit (betriebswirtschaftlich - Auswirkung auf Wettbewerbsfähigkeit, Auswirkungen auf KMUs,....) – qualitativ und soweit möglich quantitativ	Die internationale Wettbewerbsfähigkeit wird einerseits für das österreichische Baugewerbe, die Bauindustrie und die Baudienstleistungsbranchen durch den Know how Vorsprung, welchen Österreich derzeit mit dem Passivhausstandard weltweit genießt, abgesichert und weiter ausgebaut. Andererseits wird mit der nachhaltigen Energiewende die österreichische Volkswirtschaft generell wettbewerbsfähiger und abgekoppelt von unkalkulierbaren Energiepreis- und Verfügbarkeitsentwicklungen.

Wirtschaftlichkeit  
(volkswirtschaftlich -  
Arbeitsplätze, Kostenersparnis,  
Technologieentwicklung,  
Auswirkung auf  
Wettbewerbsfähigkeit,  
verteilungspolitische  
Auswirkungen,  
volkswirtschaftliche Erträge,  
regionale Wertschöpfung.....) -  
qualitativ

etwaige zu überwindende  
Hindernisse

### Konjunkturentwicklung

Als Auswirkung auf die Bauwirtschaft wird bis 2050 ein klarer Anstieg der thermisch relevanten Sanierungsaktivitäten (Summe Erst- und Zweitsanierungen) prognostiziert. Dieser Anstieg wird durch eine Verlagerung von Ressourcen vom thermisch nicht relevanten in den thermisch relevanten Sanierungsbereich ermöglicht.

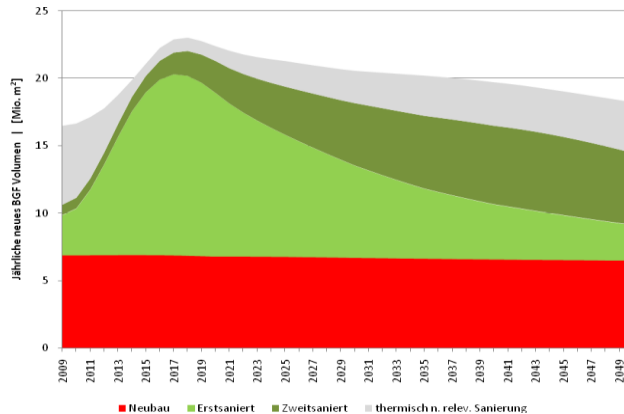
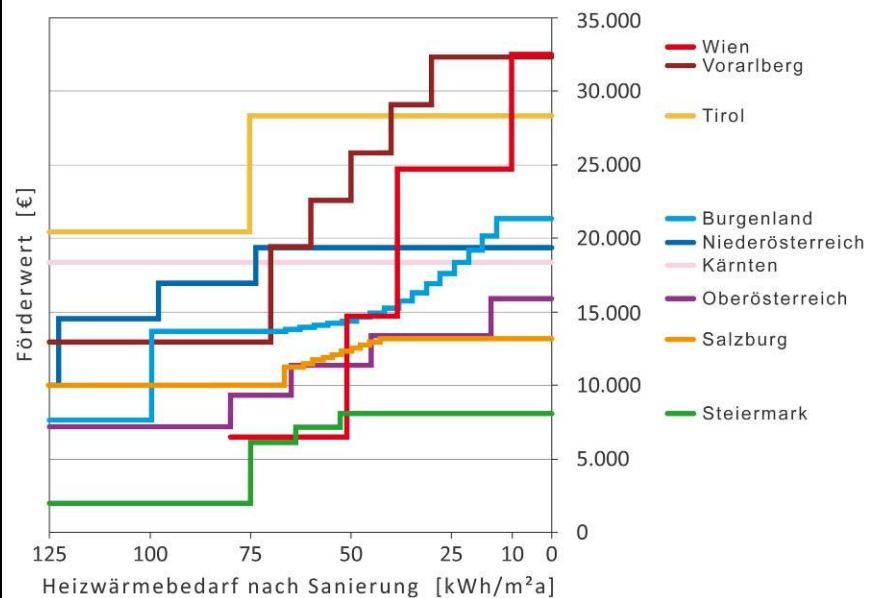


Abb. 4: Entwicklung des jährlichen Neubau- und Sanierungsvolumen | Sz4 | [Mio. m²]  
Quelle: Studie „CO2 und Energie im Wohnbau [Lang/Lang 2009]

Die bestehenden Förderungen für thermische Sanierungen weisen in den Bundesländern sehr unterschiedliche Ansätze auf, die kaum eine Österreichweite Informationskampagne ermöglichen und oft ihre Anreizwirkung verfehlen. Daher Angleichung der Förderstufen u. -regelungen.



Darstellung 2: Effektiver Förderwert der Fördersysteme nach HWB inkl. Einzelmaßnahmen  
Quelle: Studie „Erhebung Sanierungsförderungen von EFH“ [Lang/Lang 2009]

Welche bestehenden  
Maßnahmen sollen adaptiert  
und/oder beseitigt werden?

### Höhe der Förderung

Bei zu geringer finanzieller Unterstützung besteht die Gefahr, dass eine

thermische Sanierung überhaupt nicht in Betracht gezogen wird. Vor allem in der Steiermark sind die Fördermittel als nicht ausreichend zu betrachten. Aber auch in Salzburg und Oberösterreich halten sich diese in Grenzen und sollten erhöht werden. Im Gegensatz bieten Tirol, Vorarlberg und Wien sehr umfangreiche Fördermittel, weshalb ein höherer Anreiz zur Durchführung einer Sanierung gegeben sein sollte.

### **Höhe der Basisförderung**

Zahlreiche Bundesländer weisen recht hohe Basisförderungen auf, welche noch dazu einen hohen Anteil an der gesamten Förderung darstellen. Damit wird bereits eine große Chance zunichte gemacht, die Bauherren zu einer umfassenden Sanierung zu bewegen.

Besonders in Tirol ist die hohe Basisförderung auffällig. Grundsätzlich wäre es aber günstiger, die Basisförderung unter einem Förderwert von € 10.000 anzulegen. In Wien, wo dies der Fall ist, besteht somit ein deutlicher Anreiz auf eine bessere Qualität zu sanieren.

### **Förderung für Top-Sanierungen**

Viele Bundesländer geben sich bereits mit mittelmäßigen Sanierungen zufrieden oder bieten überhaupt keine Anreize, eine bessere Qualität zu erreichen. So gibt es in 4 Bundesländern bei einem durchschnittlichen Haus keinerlei Anreiz, einen HWB von unter 50 kWh/m<sup>2</sup>a zu erzielen. Top-Sanierungen werden nur im Burgenland, Oberösterreich und Wien gefördert.

Es sollte aber stets das Ziel eines jeden Bundeslandes sein, dass die Bauherren ihr Haus möglichst gut sanieren. Daher muss es in allen Bundesländern eigene Förderstufen bis hin zum Passivhaus geben. So werden Bauherren, welche eine Top-Sanierung durchführen wollen, in ihrer Entscheidung bekräftigt und Zusätzliche dazu bewegt.

### **Auswahl der Förderstufen**

In den derzeitigen Fördersystemen reicht die Anzahl von 3 bis 17 Stufen für umfassende Sanierungen, Kärnten ausgenommen. 3 Förderstufen lassen kaum eine ausreichende Gliederung zu. 4 bis 5 Förderklassen sind hingegen in der Lage, den gesamten Bereich abzudecken und eine zielführende Positionierung zu ermöglichen.

Eine hohe Anzahl ist aber dennoch kein Garant, dass die Förderstufen auch richtig platziert sind. So liegen die 10 Förderklassen in Salzburg, trotz ihrer hohen Anzahl, eng beisammen und decken somit nur einen kleinen Bereich ab. Es ist jedoch ganz wichtig, dass die Förderstufen vom Mindest- bis hin zur Top-Sanierung gut verteilt sind.

Am besten haben Wien, das Burgenland, Oberösterreich und Vorarlberg ihre Stufen gewählt, wobei bei Vorarlberg angemerkt werden muss, dass dort die Abstufung bereits zu früh aufhört.

### **Anreize in der Abstufung**

Zu geringe Anreize in der Abstufung, werden vor allem durch zu geringe Fördermittel für die nächste Stufe verursacht. Wenn für eine qualitativere Sanierung nur kaum zusätzliche Finanzmittel geboten werden, werden diesen Schritt nur wenige Bauherren wagen. Dieses Problem ist vor allem bei Salzburg und der Steiermark ersichtlich.



Weitere Auswirkungen	
Wirkung auf andere Arbeitsgruppen und Bereiche	
Auswirkung auf Versorgungssicherheit	
Positive bzw. negative Auswirkungen auf andere Umweltbereiche (Luftschadstoffe, Biodiversität, Abfall,...)	
Soziale Auswirkungen	
Forschungs- & Entwicklungsbedarf zu diesem Maßnahmenbereich	
Bewusstseinsbildung, zu dieser Maßnahme	
Aus- und Weiterbildung, Umschulungen	<p>Aus- und Weiterbildung, Umschulungen sind auf allen Ebenen – HTL, UNI's, Bauakademien, WIFI's, Branchen- und Interessensvertretungen, Innungen, Kammern sowohl für das gesamte Baugewerbe, Planungs- und Dienstleistungsgewerbe, Baustoffindustrie, Baustoffhandel, Energieberater, Bauträger und Hausverwaltungen, Öffentliche Verwaltung und Behörden, Banken, etc. massiv zu forcieren. Um auch jene zu erreichen, die nicht an Weiterbildung interessiert sind, sollte nach dem Modell aus Kroatien für eine Konzessionsverlängerung ein Weiterbildungsvorweis nachgewiesen werden. Die Aus- und Weiterbildung, Umschulungen sollte sowohl Theorie als auch Praxis umfassen, um entsprechend das Verständnis zu schärfen.</p> <p>Beispielhafte erfolgreiche laufende Programme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klima:aktiv Weiterbildungsoffensive;</li> <li>- Zertifizierter Passivhausplaner Kurse von PHI, EIV, IGPH;</li> <li>- „Das Passivhaus vom Baumeister“ Schulung der Bauakademien; etc.</li> </ul>
Sicht der Maßnahme durch Verbraucher (Nutzen und angebotene Produkte)	
Sicht der Maßnahme durch Unternehmen	Die internationale Wettbewerbsfähigkeit wird einerseits für das österreichische Baugewerbe, die Bauindustrie und die Baudienstleistungsbranchen durch den Know how Vorsprung, welchen Österreich derzeit mit dem Passivhausstandard weltweit genießt, abgesichert und weiter ausgebaut.
Wie kann eine optimale Abstimmung zwischen Bund, Ländern und Gemeinden erreicht werden?	Die derzeit gültige Art 15a Vereinbarung sollte in Anbetracht der internationalen Verpflichtungen und zur Sicherung der Versorgung demnach noch während deren Laufzeit einer Neufassung weichen, und ehest umgesetzt werden.
Zuordnung der Maßnahmen für die drei Sektoren Strom, Heizen & Kühlen, Transport (wenn gegeben)	
Geplante Kooperation mit anderen MS bzw. Drittstaaten: Gemeinsame Projekte	
Bewertung der Maßnahmen im EU-Kontext? (Hemmnisse und Unterstützung)	Diese Maßnahme würde im vollen Einklang mit den aktuellen Bemühungen für die künftige zwischenstaatliche Vereinbarung im Dezember 2009 in Kopenhagen und den Bemühungen der schwedischen EU Ratspräsidentschaft für die notwendige ambitionierten Reduktionsziele für 2020 stehen.
Sonstiges	Mit diesen Maßnahmen würde gleichzeitig der Wohnkomfort ganz erheblich gesteigert werden. Durch die permanente Frischluft in allen Räumen wird sowohl die CO <sub>2</sub> -Konzentration als auch alle anderen Luftschadstoffe

	gegenüber Räumen ohne Komfortlüftung auf ein Minimum gesenkt. Damit würde im großen Umfang auch Allergien und den „Zivilisationskrankheiten“, durch die zu hohen Konzentrationen von Luftschadstoffen in geschlossenen Räumen, nachhaltig vorgebeugt werden.
<b>Langfristige Perspektiven</b>	
Weichenstellung, die jetzt für die Zeit bis über 2020 hinaus getroffen werden müssen?	
Wirkung der Maßnahme über das Jahr 2020 hinaus	Mit einem Ausstoß von 4.838.112 t CO <sub>2</sub> liegen die Emissionen zum Zeitpunkt 2050 um 72,58% unter den Emissionen von 2008 und damit 71,28% unter jenen des Jahres 1990. Berücksichtigt man weitere, über die bereits heute verfügbaren und erprobten Qualitätsverbesserungen hinausgehende, energie- und bautechnische Potentiale und Technologieentwicklungen wird auch für 2050 eine Erreichung der THG Emissionsziele um – 80% gegenüber 1990 im Wohnbausektor, ohne zusätzlichen Ankauf von CO <sub>2</sub> -Zertifikaten, für realisierbar eingeschätzt. Dementsprechend sind die auch bisher sehr guten Resultate vorweisenden Forschungsprogramme des BMVIT und Lebensministeriums weiter zu forcieren und aufzustocken um die Entwicklung, Umsetzung und Verbreitung der notwendigen Technologien und Standards zu fördern.
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	

**Geltende Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG [208/ME (XXIII. GP)] zu thermisch relevanten Sanierungen soll in den nachstehenden Punkten adaptiert werden:**

**Sanierungen mit Einzelmaßnahmen**

Sanierungen die lediglich aus einer oder mehreren Einzelmaßnahmen bestehen erzielen nur eingeschränkte Einsparungseffekte. Primär zählen zu diesen Maßnahmen:

Erneuerung der Fenster wird nur noch gefördert, wenn zumindest 3-fach Verglasung ohne Alu- Abstandhalter, mit U-Wert Glas von max. 0,80 W/m<sup>2</sup>K zum Einsatz kommen

Fassadenerneuerung mit Wärmedämmung

andere Wärmeschutzmaßnahmen wie die Dämmung der obersten Geschoßdecke, Dachschräge, Kellerdecke, etc.

Je nach Kombination der Einzelmaßnahmen kommt es zu größeren oder kleineren Einsparungen beziehungsweise bauphysikalischen Problemstellungen. So besteht bei Einzelmaßnahmen verstärkt die Gefahr von Schimmelbildung, der überhöhten Luftfeuchtigkeit in Räumen und des Rebound-Effektes, wonach die theoretisch sich ergebende Energieeinsparung in der Praxis nicht oder nur zum Teil eintreten. Verwiesen wird an dieser Stelle auf die Studie „Maßnahmen zur Minimierung von Reboundeffekten bei der Sanierung von Wohngebäuden (MARESI)“ im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ des BMVIT [BMVIT 2005].

**Umfassende thermische Sanierungen**

Unter einer umfassenden thermischen Sanierung werden in der vorliegenden Studie Sanierungen wie in Artikel 2 der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG [208/ME (XXIII. GP)], zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen, definiert.

*Artikel 2 Begriffsbestimmungen*

„Umfassende energetische Sanierung“ **zeitlich zusammenhängende Renovierungsarbeiten an der Gebäudehülle und/oder den haustechnischen Anlagen eines Gebäudes, soweit zumindest drei der folgenden Teile der Gebäudehülle und haustechnischen Gewerke gemeinsam erneuert oder zum überwiegenden Teil in Stand gesetzt werden: Fensterflächen, Dach oder oberste Geschoßdecke, Fassadenfläche, Kellerdecke, energetisch relevantes Haustechniksystem.** [208/ME (XXIII. GP)]

Derartige umfassende Sanierungen sind auf den gesamten Gebäudebestand und nicht, wie vereinzelte Bundesländer ihre Wohnbauförderprogramme gestaltet haben, lediglich auf Mehrfamilienhäuser anwendbar. Es ist nicht verständlich, warum gerade im emissionsstarken Einfamilienhaus Sektor nur Einzelmaßnahmen gefördert werden. In Kärnten gibt es bis dato überhaupt kein Förderprogramm für umfassende Sanierungen.

*Artikel 6 Mindestanforderungen für die Förderung umfassender energetischer Wohnhaussanierungen*

(2) Für die umfassende energetische Sanierung von Gebäuden werden Mindestanforderungen für Wärmeschutzstandards gemäß unten stehender Tabelle als Voraussetzung für die Gewährung einer Förderung festgelegt, wobei in Bezug auf das Oberflächen-Volumsverhältnis (A/V-Verhältnis) zwischen den Werten linear zu interpolieren ist:

	HWB <sub>BGF</sub> in kWh/(m <sup>2</sup> a)	
	bei einem A/V-Verhältnis ≥ 0,8	bei einem A/V-Verhältnis ≤ 0,2
bis Ende 2009	80	43
ab 1.1.2010	75	35

**Tab. 1: Maximalwerte des HWB | [kWh/m<sup>2</sup>a] | [208/ME (XXIII. GP)]**

*(4) Werden im Rahmen umfassender energetischer Sanierungen die Zielwerte des Abs. 2 nicht realisiert, können die Länder ebenso die Möglichkeit der „Deltaförderung“ vorsehen, um möglichst weitgehende Sanierungen zu erreichen. Dabei muss jedoch der Ausgangs-HWB ab dem Jahr 2009 um mindestens 25%, ab dem Jahr 2010 um mindestens 30% verbessert werden. [208/ME (XXIII. GP)]*

Allerdings wird durch Art. 6 Z 4 die Forderung nach Mindestwerten stark aufgeweicht, da auch die Möglichkeit relativ sanfter Deltaförderungen gegeben wird. So genügt es Gebäude mit einem HWB von 220 kWh/m<sup>2</sup>a (wie er dem durchschnittlichen EFH der Periode 1945-60 entspricht) auf 165 kWh/m<sup>2</sup>a (2009) bzw. 154 kWh/m<sup>2</sup>a (ab 2010) im Vergleich zu 80 kWh/m<sup>2</sup>a laut Absatz 2 zu sanieren. Für den Großteil der nach diesem Passus durchgeführten Sanierungen bedeutet dies ein wesentlich schwächeres Sanierungsergebnis und führt damit klar an den Zielen der Vereinbarung vorbei.

Für historische oder denkmalgeschützte Gebäude ist die Möglichkeit von Ausnahmen vorgesehen. [Art. 6, 208/ME (XXIII. GP)]

Beschreibung der Maßnahmen auf Basis der existierenden Fördersysteme für umfassende Sanierungen in den einzelnen Bundesländern.

### **Über die Basisförderung hinausgehender Anreizförderwert**

In nachstehender **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind die zusätzlich zur Basisförderung ausgeschütteten Fördermittel in Euro je m<sup>2</sup> des effektiven Förderwerts eingezeichnet. Um gleiche Bedingungen für die Fördersysteme zu schaffen, wurden als Basisförderung jene Mittel angenommen, welche für einen HWB größer 80kWh/m<sup>2</sup>a (ab 2010 75kWh/m<sup>2</sup>a ) ausgeschüttet werden.

Als Maßnahme wird vorgeschlagen den gesamten Anreizförderwert ohne der Basisförderung mit Euro 150.-/m<sup>2</sup> zu dotieren. Hier zeigt sich, dass Vorarlberg und Wien dieses Kriterium bereits erfüllen, alle anderen Bundesländer zwischen 90.- bis 150.- Euro/m<sup>2</sup> nachbessern müssten.

### **Basisförderung plus zusätzlicher Anreizförderung**

In nachstehender **Darstellung 1** wird deutlich in welchen Ländern bereits viele Fördermittel ohne oder mit nur geringen Qualitätsansprüchen vergeben werden und in welchen es zumindest ein Mindestmaß an Ansprüchen gibt.

Es zeigt sich aber, dass in Tirol und Niederösterreich die Basisfördermittel den weitaus größten Teil ausmachen und die zusätzlichen Förderungen kaum eine Rolle spielen. Damit ist klar, dass kaum ein zusätzlicher Anreiz gegeben ist, eine höhere Qualität zu erreichen. Aber auch in Salzburg, gibt es trotz der zahlreichen Förderstufen, kaum einen zusätzlichen Anreiz. In Kärnten steht überhaupt nur die Basisförderung zur Verfügung, womit die Steuermittel völlig ineffizient ausgeschüttet werden. In Wien und Vorarlberg macht die Basisförderung hingegen nur einen geringen Teil aus, weshalb es einen großen Ansporn gibt, eine höhere Qualität zu erreichen. Auch in der Steiermark gibt es einen entsprechenden Anreiz zu einer besseren Sanierung, wobei die dafür aufgewandten Fördermittel, trotzdem den geringsten Wert haben.

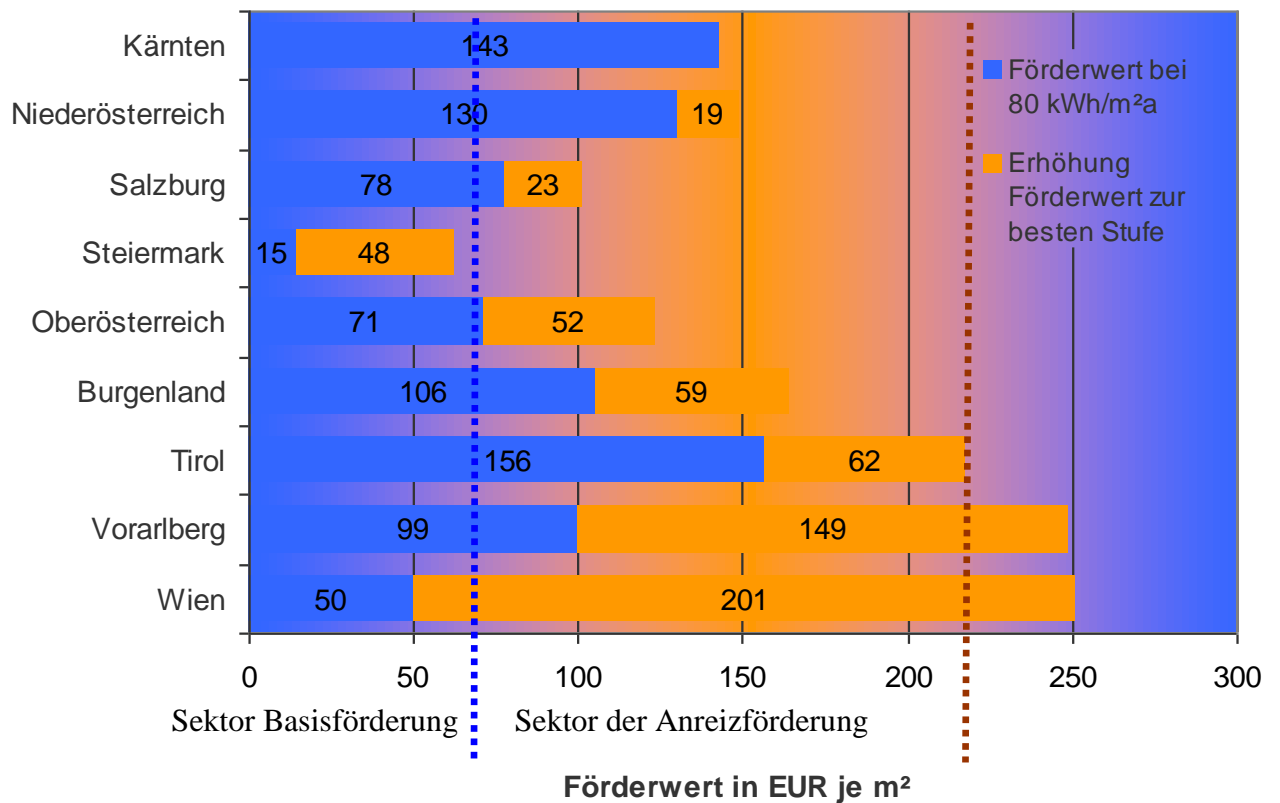
Im Rahmen einer 15a Vereinbarung sollte die Bandbreite der Fördersektoren aus Basisförderung und Anreizförderung vereinbart werden:

So soll gemäß nachstehender Grafik die Basisförderung (für Sanierung bis 75kWh/m<sup>2</sup>a ab 2010) max. ein Drittel bzw. € 70.-/m<sup>2</sup> betragen, und der Anteil der Anreizförderstufen bis zur höchsten Förderstufe (für Sanierungen auf Passivhausstandard) zwei Drittel bzw. € 150.-/m<sup>2</sup> Förderwert betragen. Damit wird bei nur geringfügiger Ausweitung des Förderbudgets die Effektivität der Förderung ganz wesentlich gesteigert.

Damit kommt es teilweise zur Reduktion der Basisförderung bei gleichzeitiger Ausweitung der Anreizförderung. So kann in Kärnten, Niederösterreich und Tirol die Basisförderung faktisch halbiert werden. Im Burgenland und Vorarlberg könnte sie um rund 30.- Euro/m<sup>2</sup> gesenkt werden. In der Steiermark wäre auch die Basisförderung noch anzuheben.

Auf der anderen Seite sich die Anreizförderungen auf bis zu einen Betrag von rund 220.- Euro /m<sup>2</sup> auszuweiten. In Tirol wäre dazu überhaupt nur eine Umverteilung von Basis- zu Anreizförderung erforderlich.

### Sanierungsförderung nach Grundbetrag und Anreizförderung

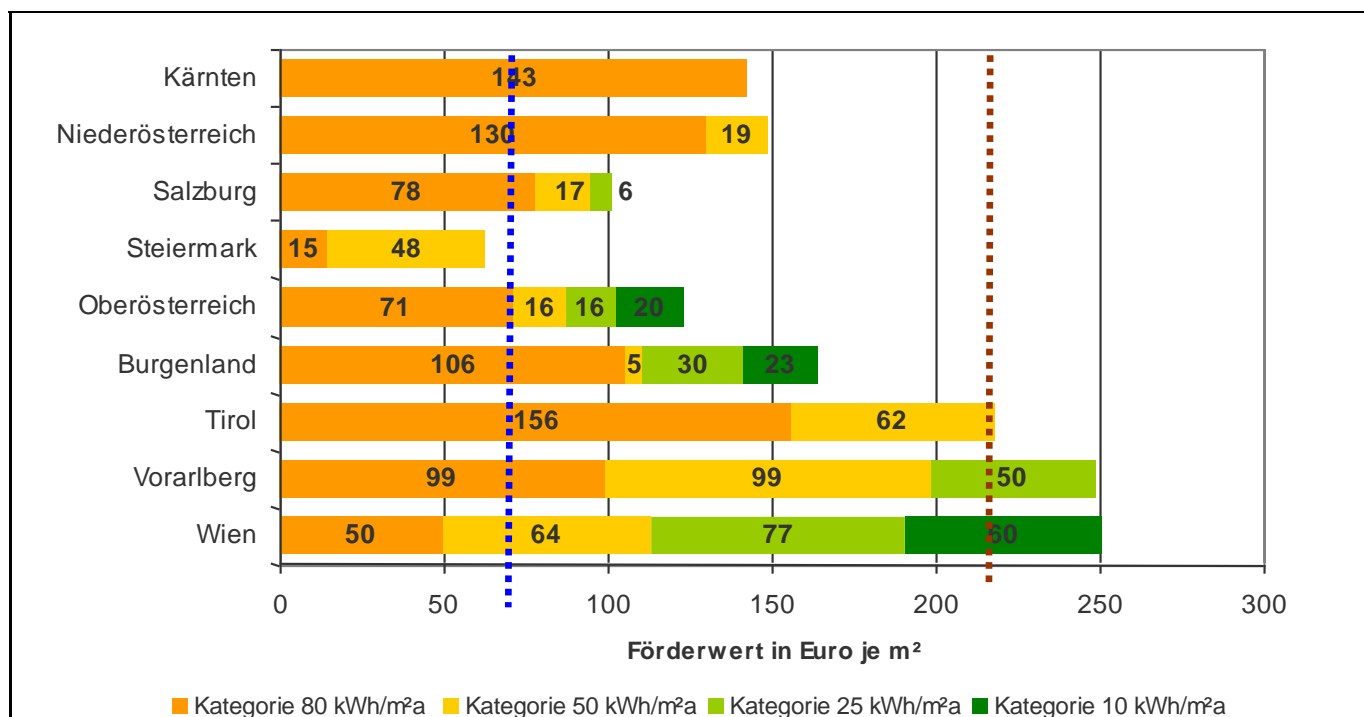


Darstellung: Bandbreite der vorgeschlagenen neuen Anreizförderung

Quelle: Studie „Erhebung Sanierungsförderungen von EFH“ [Lang/Lang 2009]

Untergliederung der Förderstufen in energetische Kategorien

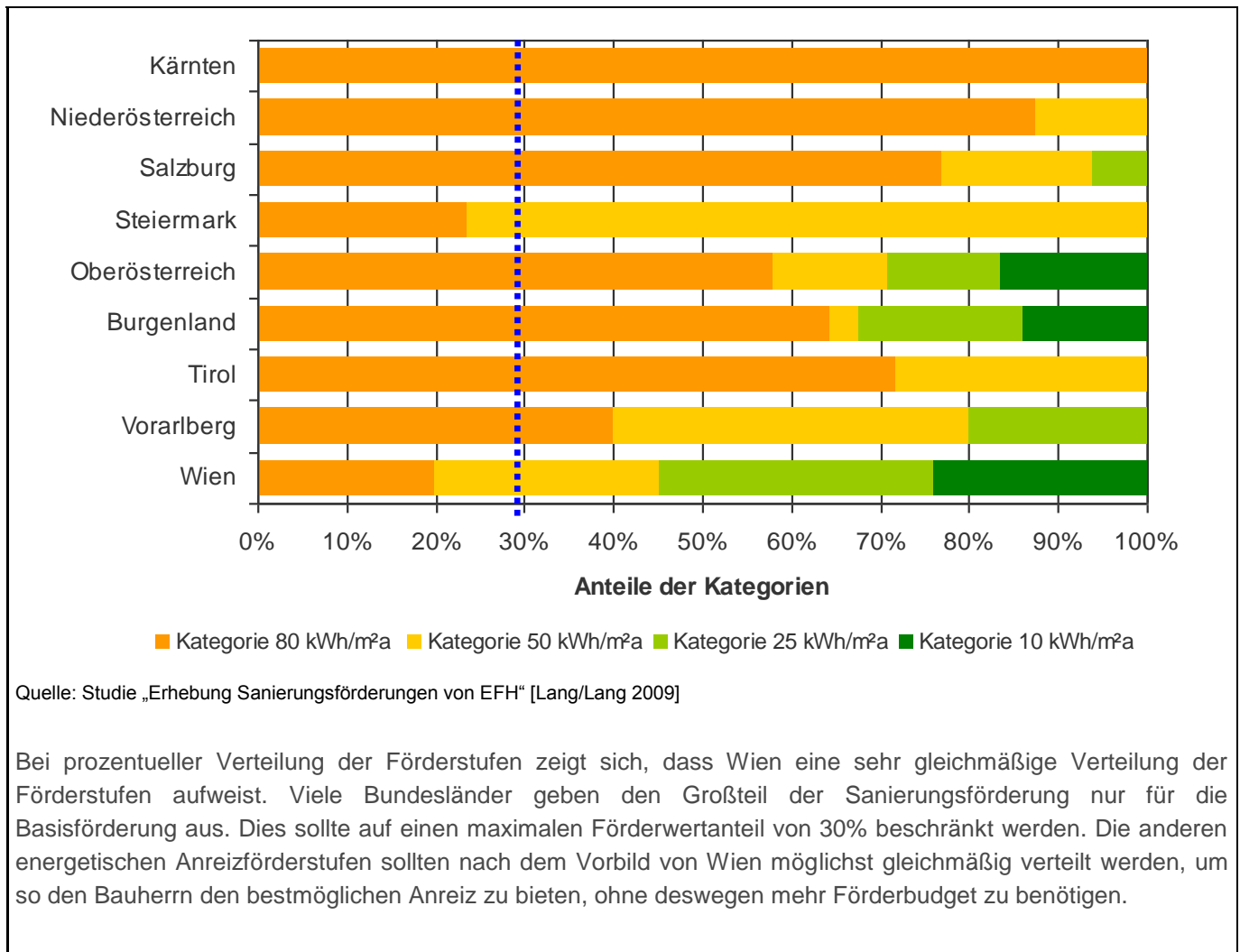
Unterteilt man die Anreizförderung in die einzelnen Anreizförderstufen, zeigt sich die Qualität der geförderten Sanierungsmaßnahmen noch deutlicher, wie in der nachstehenden Grafik erkennbar.



Darstellung 3: Schwerpunkte der Fördersysteme (absolut)  
Quelle: Studie „Erhebung Sanierungsförderungen von EFH“ [Lang/Lang 2009]

Darstellung 3 beruht im Grunde auf Darstellung 1, wobei es hier eine zusätzliche Abstufung der Qualitäten gibt. Damit wird deutlich gemacht, bis hin zu welchen Qualitäten es Förderanreize gibt bzw. wie groß diese sind. So wird offensichtlich, dass es nur in 3 Bundesländern zusätzliche Förderungen für Top Sanierungen gibt. Während Kärnten ohnehin nur in der Kategorie 80 kWh/m²a vertreten ist, erreichen die Steiermark, Niederösterreich und Tirol auch gerade einmal die 50 kWh/m²a Kategorie. Salzburg hat auch nochmals höhere Förderungen für Häuser, welche 25 kWh/m²a erzielen, jedoch ist der entsprechende Anreiz äußerst gering. In Vorarlberg spielt diese Kategorie hingegen bereits eine bedeutendere Rolle. Außerdem ist es mit € 249 je m² fast gleichauf mit Wien, wo auf den m² ein Förderwert von € 251 kommt. Auffallend ist bei Wien jedoch nicht bloß die Höhe des gesamten Förderwerts. So ist auch die höchste Förderkategorie mit € 60 mehr Wert, als in den restlichen Bundesländern die beiden höchsten zusammen, sofern diese dort überhaupt vorhanden sind.

Allgemein lässt sich feststellen, dass die meisten Bundesländer eine sehr hohe Basisförderung haben. So weisen 4 Bundesländer allein mit der Basisförderung einen Wert über € 100 auf. Es stellt sich die Frage, ob nicht bereits früher eine entsprechende Abstufung beginnen sollte, um höhere Anreize zu erzielen.



## Anhang: Faktor 10 -20 Sanierungsbeispielen aus Studie „CO2 und Energie im Wohnbau“ [Lang/Lang 2009]

Alle nachstehenden Beispiele verdeutlichen, dass Investitionskosten für thermisch optimierte Sanierungen, bezogen auf den durchschnittlichen Sanierungszyklus, günstiger sind, als die künftig zu erwartenden Energiekosten für das thermisch unsanierte Objekt. Da für thermisch optimierte Faktor 10 Sanierungen meist auch höhere Förderungen gewährt werden, belaufen sich die vergleichbaren netto Sanierungskosten (in €/kWh) sogar erheblich unter den heutigen Energiepreisen (in €/kWh).

### Beispiel | Sanierung MFH Schleipweg | Rankweil | V

Baujahr:	1978	Sanierung:	2007
Nutzfläche:	1.414 m <sup>2</sup>	Wohneinheiten:	18 WE
Architekt:	DI Dr. Andrea Sonderegger	Bauträger:	VOGEWOSI
Heizwärmebedarf vor Sanierung:	192 kWh/m <sup>2</sup> a	nach San.:	(PHPP) 14 kWh/m <sup>2</sup> a
Baukosten:	640 €/m <sup>2</sup>	Sanierungskosten*:	0,06 €/kWh



Abb. 5: Sanierung WHA Schleipweg | links vor der Sanierung | rechts nach der Sanierung

### Beispiel | WHA Fussenau | Dornbirn | V

Baujahr:	1979	Sanierung:	2008
Nutzfläche:	4.460m <sup>2</sup>	Wohneinheiten:	54 WE
Architekt:	Architekt DI Helmut Kuess	Bauträger:	VOGEWOSI
Heizwärmebedarf vor Sanierung:	206 kWh/m <sup>2</sup> a	Luftdichtigkeit:	
nach Sanierung:	(PHPP) 23 kWh/m <sup>2</sup> a	nach Sanierung:	0,52 h <sup>-1</sup>
Baukosten:	816 €/m <sup>2</sup>	Sanierungskosten*:	0,07 €/kWh



Abb. 6: Sanierung WHA Fussenau | links vor der Sanierung | rechts nach der Sanierung

\*Anteil der thermischen Sanierungskosten bei 25 Jahren Nutzung in € je eingesparter kWh ohne Berücksichtigung der gewährten Förderungen



## Beispiel | Sanierung WHA Dieselweg | Graz | Stmk

Baujahr:	1925-60	Sanierung:	2008
Nutzfläche:	ca. 15.000 m <sup>2</sup>	Wohneinheiten:	204 WE
Architekt:	hohensinn architektur	Bauträger:	GIWOG
Heizwärmebedarf vor Sanierung:	142 - 225 kWh/m <sup>2</sup> a	nach Sanierung:	9 - 13 kWh/m <sup>2</sup> a
Baukosten:	816 €/m <sup>2</sup>	Sanierungskosten*:	0,08 €/kWh



Abb. 7: Sanierung WHA Dieselweg | oben vor der Sanierung | unten nach der Sanierung

## **Faktor 10 bis 20 Sanierungen im Einfamilienhausbestand**

Es gibt auch zahlreiche Faktor 10 bis 20 Sanierungen im Einfamilienhausbestand, die deutlich machen, dass diese Standardverbesserung effizient und sozial verträglich auch im kleinvolumigen Gebäudebereich umsetzbar ist:

## Beispiel | Sanierung EFH Schwarz | Pettenbach | OÖ

Baujahr:	1962, 1982 erweitert	Sanierung:	2004
Nutzfläche vor San.:	95 m <sup>2</sup>	Nutzfläche nach San.:	217m <sup>2</sup>
Planer:	LANG consulting		
Heizwärmebedarf vor Sanierung:	280 kWh/m <sup>2</sup> a	Luftdichtigkeit: vor Sanierung:	5,1 h <sup>-1</sup>
nach Sanierung:	(PHPP) 14,8 kWh/m <sup>2</sup> a	nach Sanierung:	0,5 h <sup>-1</sup>
Baukosten:	1.456 €/m <sup>2</sup>	Sanierungskosten*:	0,07 €/kWh



Abb. 8: Sanierung EFH Schwarz | links vor der Sanierung | rechts nach der Sanierung

## Beispiel | Sanierung EFH Lechner | Absam | T

Baujahr: 1969  
 Nutzfläche: 310 m<sup>2</sup>  
 Planer: Hannes Niedermayr  
 Heizwärmebedarf  
 vor Sanierung: 270 kWh/m<sup>2</sup>a  
 nach Sanierung: (PHPP) 11 kWh/m<sup>2</sup>a  
 Baukosten: 1.548 €/m<sup>2</sup>

Sanierung: 2008

Heizlast n. San.: (PHPP) 11 W/m<sup>2</sup>  
 Luftdichtigkeit v. San.: 5,00 h<sup>-1</sup>  
 nach Sanierung: 0,65 h<sup>-1</sup>  
 Sanierungskosten\*: 0,07 €/kWh



Abb. 9: Sanierung EFH Lechner | links vor der Sanierung | rechts nach der Sanierung

## Beispiel | Dachausbau Kataric | Wien 15 | W

Baujahr: 1890  
 Nutzfläche: 225 m<sup>2</sup>  
 Planer: DI.Clemens Baldia  
 Heizwärmebedarf  
 vor Sanierung: kWh/m<sup>2</sup>a  
 nach Sanierung: (PHPP) 15 kWh/m<sup>2</sup>a  
 Baukosten: 1.330 €/m<sup>2</sup>

Sanierung: 2009

Heizlast n. San.: (PHPP) 10 W/m<sup>2</sup>  
 Luftdichtigkeit:  
 nach Sanierung: 0,30 h<sup>-1</sup>



Abb. 10: Dachgeschoßausbau Kataric | links während des Umbaus | rechts nach der Sanierung

\*Anteil der thermischen Sanierungskosten bei 25 Jahren Nutzung in € je eingesparter kWh ohne Berücksichtigung der gewährten Förderungen