

Strukturwandel in Heizkellern

Status Quo und Strategien zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors in der Bodenseeregion (IBK-Raum)

Endbericht 28.12.2020 – Executive Summary

Bearbeitet durch:

Energieinstitut Vorarlberg
Bereich Energieeffizientes Bauen
Stadtstraße 33 / Campus V
A - 6850 Dornbirn
info@energieinstitut.at
www.energieinstitut.at

Hauptautoren

Dipl.-Ing. Arch Martin Ploß Energieinstitut Vorarlberg
Thomas Roßkopf MSc, Energieinstitut Vorarlberg
Christof Drexel, drexel reduziert, Bregenz

Im Auftrag von und gefördert durch: Internationale Bodensee-Konferenz
(IBK) - Plattform Klimaschutz und Energie der IBK-Kommission Umwelt

Projektpartner:

Kanton St. Gallen:

Marcel Sturzenegger Dr. Phil. II

Kanton St. Gallen – Baudepartement – Amt für Wasser und Energie, Abteilung Energie

Fürstentum Liechtenstein:

Jürg Senn. Dipl.-Ing. HTL/HLK

Amt für Volkswirtschaft – Energiefachstelle

Bayern:

Dr. Thorsten Böhm

Energie- und Umweltzentrum Allgäu gemeinnützige GmbH

Baden-Württemberg:

Dr. Ing. Martin Pehnt, Veit Ulrich, Dr. Sara Ortner

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg

Vorarlberg:

Dipl.-Arch. FH Peter Jamer

Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Allgemeine Wirtschaftsangelegenheiten,
Fachbereich Energie und Klimaschutz

Die Daten für die quantitative Status-Quo-Analyse (Kapitel 5.1) wurden von den Projektpartnern für die jeweilige Region zur Verfügung gestellt und vom Energieinstitut Vorarlberg ausgewertet. Der Kanton St. Gallen übernahm dabei die Datenzusammenstellung für die beteiligten Kantone.

Die Antworten auf die Fragen zu bisherigen Strategien und Instrumenten (Kapitel 5.2) wurden von den Partnern beantwortet.

Darüber hinaus verfassten die Partner für die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein die Kapitel der Langversion des Berichts zur Darstellung der jeweiligen Klimaschutzziele (2.1.3 bis 2.1.5) und alle Partner stellten Ergänzungen/Korrekturen zum Gesamttext zur Verfügung.

1 Executive Summary

Zur Umsetzung internationaler, nationaler und regionaler Klimaschutzziele muss das Tempo der Reduktion der Treibhausgase deutlich erhöht werden. Zahlreiche Staaten und Staatenbünde wie die EU sind daher dabei, ihre Kurz- und Langfristziele ambitionierter zu fassen oder haben dies bereits getan. Staaten wie Dänemark und Großbritannien haben für 2030 Reduktionsziele von 70 bzw. 68% beschlossen, die EU wird ihr Ziel auf 55% festlegen. Auch die Bodensee-Anrainerstaaten haben Ziele von etwa 50 bis 55%, in Österreich steht die Anpassung des Zielwertes für 2030 noch bevor. Als Langfristziel ist jedoch die Klimaneutralität Österreichs im Jahr 2040 im Regierungsprogramm verankert.

Für den Gebäudesektor bedeutet dies eine vollständige Dekarbonisierung innerhalb von etwa 20 bis 30 Jahren. Der erforderliche Transformationsprozess erfordert eine langfristige Strategie zur Reduktion des Endenergiebedarfs, zum Umstieg auf erneuerbare Energieträger, zur verstärkten Implementierung gebäudeintegrierter Solarsysteme und – wegen der steigenden Bedeutung wärmepumpenbasierter Systeme – zum Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung zu einer ganzjährig sicheren, rein regenerativen Stromversorgung.

Während die übergeordnete Zielsetzung in den IBK-Regionen aufgrund der Vorgaben des Paris-Abkommens gleich ist, ist der Status Quo im Gebäudesektor bezüglich Effizienz, Energieträgermix und Nutzung von Solarsystemen ebenso unterschiedlich wie die konkreten Zielsetzungen und die rechtliche Verbindlichkeit der energiepolitischen Vorgaben. Auch die bisherigen Strategien und Umsetzungsmaßnahmen im Gebäudesektor sind unterschiedlich. Im gegenständlichen Projekt wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede analysiert, technische und wirtschaftliche Potentiale aufgezeigt sowie soziale sowie volkswirtschaftliche Aspekte der Dekarbonisierung untersucht. Darauf aufbauend wurden Grundsätze zur Gestaltung von Langfriststrategien zu Sanierung und Dekarbonisierung des Gebäudebestandes erarbeitet.

Die **Status Quo Analyse** zeigt, dass

- keine Region bislang auf Paris-Zielpfad ist;
- der absolute Endenergieverbrauch der Wohngebäudeparks seit 1990 um 3 bis 5% reduziert wurde (CH, Vlb, Ba-Wü) bzw. um 21% stieg (Bayern¹) (Abb. 1)
- der mittlere spezifische Endenergieverbrauch der Wohngebäude für Heizung, Warmwasser, Hilfs- und Haushaltsstrom in allen Regionen reduziert werden konnte und aktuell bei Werten von 140 bis 190 kWh/m²_{WNFA} liegt
- Bevölkerungs- und Wohnflächenentwicklung Treiber des Energieverbrauchs bleiben
- die absoluten CO₂-Emissionen der Wohngebäude seit 1990 in Bayern² und Baden-Württemberg um 17 und 20%, in Vorarlberg und der Schweiz um 28 bzw. 35% sanken und - wegen des starken Bevölkerungswachstums - in Liechtenstein stiegen

¹ Wert für Bayern bezieht sich auf die Gesamtfläche der Wohn- und Nichtwohngebäude, da keine differenzierten Werte verfügbar

² Siehe Anmerkung 1

- der Anteil fossiler Energieträger im Bestand zwischen 46 und 85% liegt (Abb. 2)
- Sanierungs- und Kesselaustauschrates in allen Regionen deutlich zu niedrig sind
- PV-Systeme deutlich an Bedeutung gewinnen und Solarthermie deutlich verliert

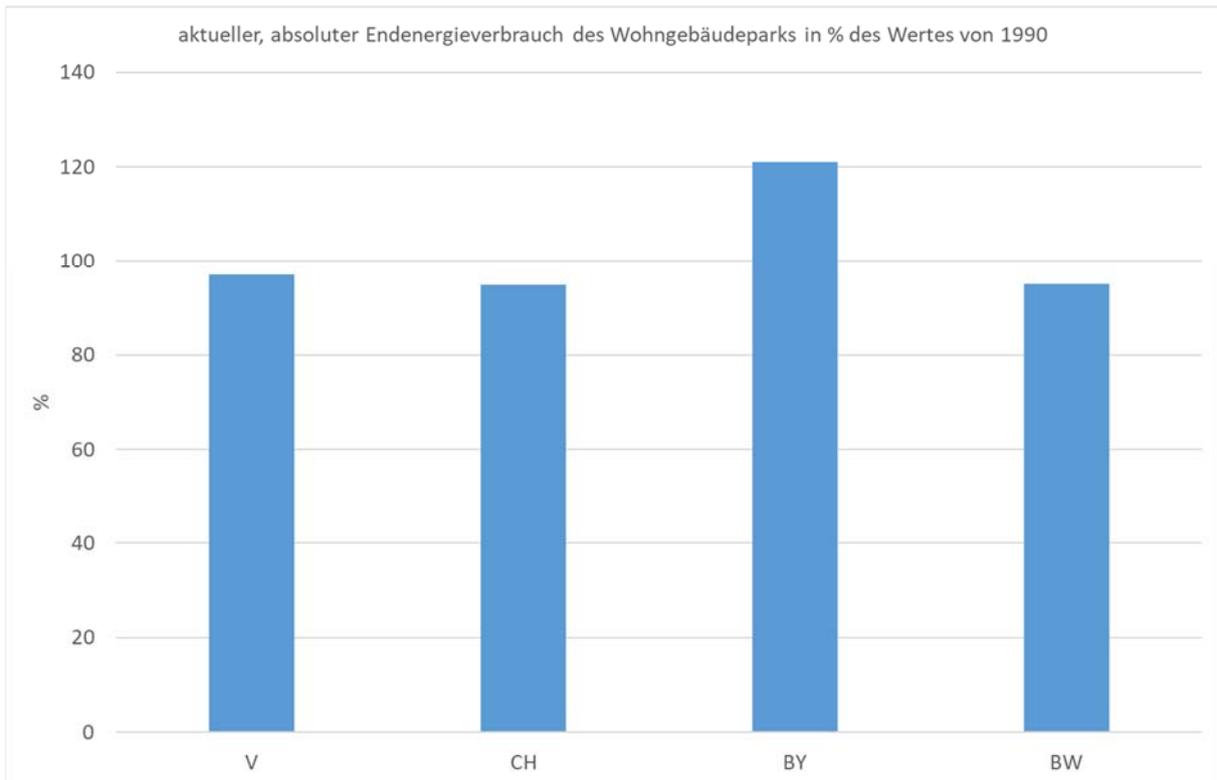


Abbildung 1: aktueller, absoluter Endenergieverbrauch des Wohngebäudeparks in % des Wertes von 1990

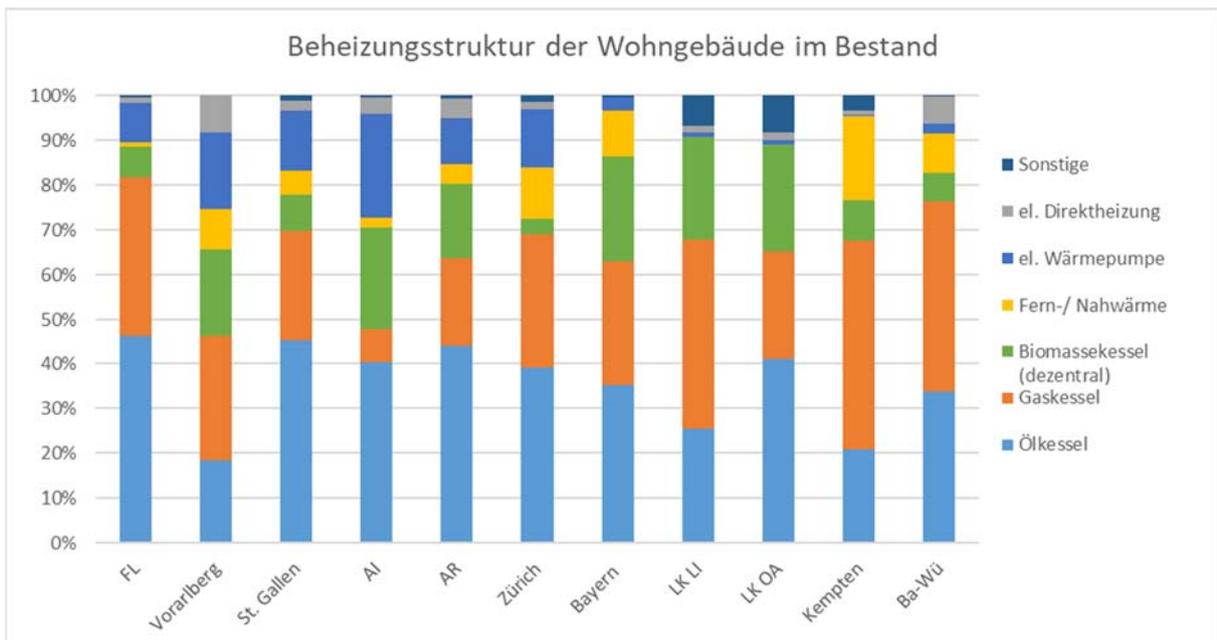


Abbildung 2: aktuelle Beheizungsstruktur des Wohngebäudeparks³

³ Angabe für FL bezieht sich auf alle Gebäude, nicht nur Wohngebäude und ist deshalb nur bedingt vergleichbar.

Werte in Abbildung 2 nur sehr bedingt vergleichbar, da Anteile z.T. auf Anzahl der Wohneinheiten oder Gebäude, z.T. auf Anteil an der Fläche, z.T. auf Anteile am Energieverbrauch bezogen (siehe Langbericht, Abbildung 89)

Die Untersuchungen zu **Energieverbrauch und Wirtschaftlichkeit von Sanierungen** zeigen, dass

- für die relevanteste Baualtersklasse (50er bis 80er Jahre) reale Endenergieverbräuche_{Heiz+WW} von etwa 50 kWh/m²_{WNFA} (Fernwärme oder Feuerungen) nachgewiesen wurden, was Einsparungen von 60 – 80% entspricht
- Sanierungen mit Wärmepumpen reale Stromverbräuche von 13 bis 15 kWh/m²_{WNFA} für Heizung und Warmwasser erreichen
- derartige Einsparungen mit bewährten Konzepten und Komponenten möglich sind
- Sanierungen auf dieses Energieniveau im Lebenszyklus wirtschaftlich sind (Abb. 3)
- jahresbilanzielle Nullenergiegebäude (inkl. Haushaltsstrom) mit bis zu 6 Geschossen auch in der Sanierung bereits verwirklicht wurden

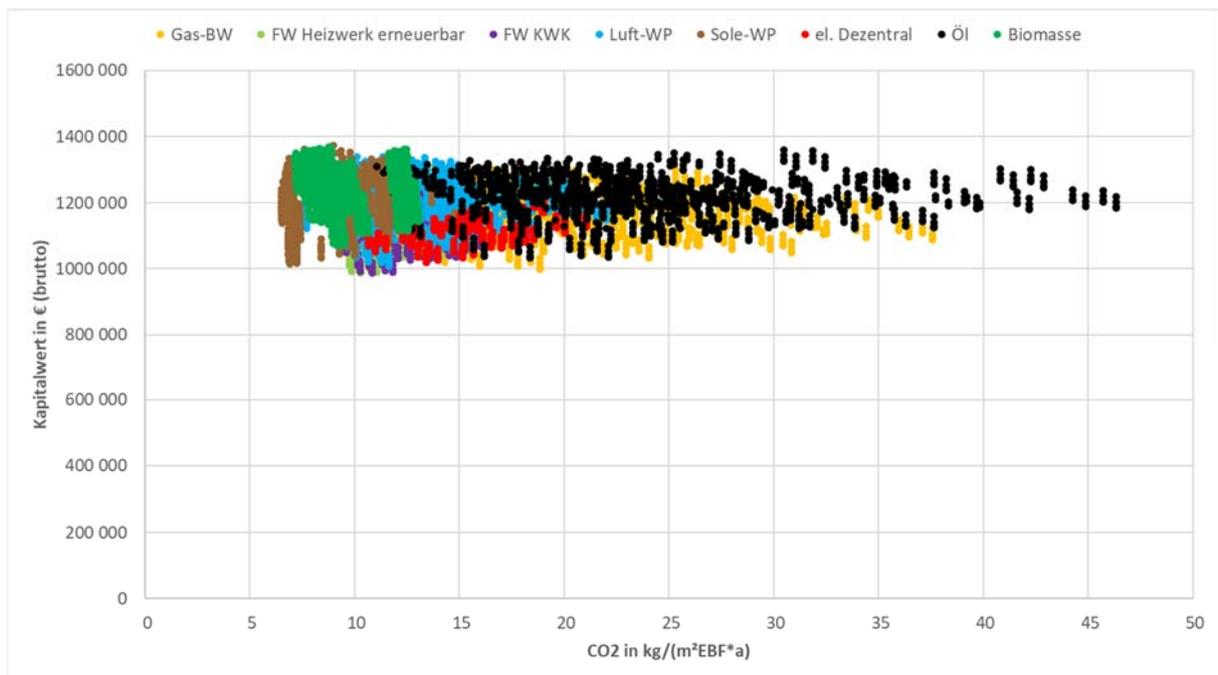


Abbildung 3: Lebenszykluskosten über CO_{2eq}-Emissionen für die Sanierung eines Muster-Mehrfamilienhauses in Vorarlberg mit 12 Wohneinheiten; Verbrauchsprognoseberechnung PHPP mit Österreichischen Konversionsfaktoren gem. OIB RL 6 (2019)⁴

Wie die Abbildung verdeutlicht, sind die Lebenszykluskosten für ein energetisch saniertes Mehrfamilienhaus, die sowohl die Investitionskosten der Sanierung, als auch die Wartungs-, Betriebs- und Energiekosten enthalten, weitgehend unabhängig vom CO₂-Ausstoß des Gebäudes nach der Sanierung.

Die niedrigsten Lebenszykluskosten haben Sanierungsvarianten mit sehr niedrigen Emissionen.

⁴ die Werte wurden nicht nach der Österreichischen Rechenmethode OIB RL 6 (2019) berechnet und können nicht mit den Ergebnissen aus Energieausweisberechnungen verglichen werden [5]

Die Untersuchungen zu den **Einsparpotenzialen auf Ebene des gesamten Gebäudeparks** und zu ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung zeigen, dass

- Energieeinsparungen im Gebäudesektor betriebs- und volkswirtschaftliche Vorteile bringen und die Importabhängigkeit im Energiebereich verringern
- eine Verringerung des absoluten Heizwärmeverbrauchs des Gebäudesektors um etwa 35 bis 50% bis 2050 im Vergleich zum Ausgangswert von 1990 trotz steigender Wohn- und Nutzflächen technisch möglich, betriebswirtschaftlich sinnvoll und als Grundlage für die Dekarbonisierung des Gebäudeparks dringend erforderlich ist
- die genannte Reduktion und die vollständige Dekarbonisierung im Rahmen der im Gebäudesektor üblichen, relativ langen Investitionszyklen bis 2050 möglich sind
- dies mittlere jährliche Sanierungsraten der Gebäudehülle von etwa 1,5 bis 1,8% des Gesamtbestandes und Kesselaustauschraten von etwa 4 bis 5% erfordert, d.h. deutliche Steigerungen der derzeitigen Raten⁵.
- zukünftig kein Gebäude ohne Verbesserung der Effizienz saniert werden sollte – jede ohnehin notwendige Sanierungsmaßnahme sollte mit energetischen Maßnahmen kombiniert werden
- die mittlere Sanierungsqualität auf kostenoptimale Qualitäten gesteigert werden muss. Dies bedeutet für große Teile der Gebäudesanierungen einen Wärmeschutz in der Qualität von Sanierungen der Standards enerphit oder Minergie P
- jede anstehende Sanierung im bestmöglichen, betriebswirtschaftlich sinnvollen (kostenoptimalen) Energieniveau durchgeführt werden sollte
- gut justierte Förderungen des Staates auch volkswirtschaftlich sinnvoll sind, da sie eine hohe Hebelwirkung haben, das BIP nachhaltig steigern und Arbeitsplätze schaffen bzw. sichern

⁵ Zur Definition des Begriffs Sanierungsrate: siehe Langversion, Kapitel 6.1.1)

Die Untersuchung der **technischen Möglichkeiten zur regenerativen Wärmeversorgung** zeigen, dass

- das Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung des Gebäudesektors bis 2040, spätestens 2050 erreichbar ist;
- Neubauten in 3 bis 5 Jahren nur noch mit Systemen mit erneuerbaren Energieträgern (inkl. Strom für Wärmepumpenheizungen) errichtet werden sollten;
- der gesamte Gebäudesektor ab 2040, spätestens 2050 nur noch mit erneuerbaren Energien (inkl. dem bis dahin weitestgehend fossilfreien Strom) beheizt werden sollte;
- das nachhaltig verfügbare Biomassepotenzial beschränkt ist, so dass Biomasse zur Gebäudebeheizung und nur in sehr begrenztem Umfang und prioritär in KWK genutzt werden sollte. Eine rein thermische Nutzung sollte sich auf klar umrissene Ausnahmefälle (etwa Denkmal- und ensemblesgeschützte Gebäude mit hohem Energiebedarf) beschränken;
- multimodale Fern- und Nahwärmenetze mit hohen Anteilen erneuerbarer Energieträger sowie Anergienetze eine zunehmende Rolle in stärker verdichteten Gebieten spielen werden;
- Wärmepumpen ihren Marktanteil auch bei der Sanierung sehr stark steigern werden;
- hohe Effizienz und niedrige Heizkreistemperaturen auch und gerade in wärmepumpenbeheizten Gebäuden wichtig bleiben, um Energieverbrauch und Maximallast im Winter zu beschränken;
- die Wärmeversorgung stärker nach Lagetyp, Wärmedichte, (Fern/Nahwärme ja/nein), Gebäudetyp und Heizwärmeverbrauch differenziert werden sollte;

Die **Grundsätze zur Ausarbeitung von Langfrist-Strategien zur Dekarbonisierung** und von Umsetzungsinstrumenten können wie folgt zusammengefasst werden:

- **Zielbestimmung auf Basis der globalen Klimaschutzziele des Paris-Abkommens** und aus den verbleibenden CO₂-Globalbudgets gemäß IPCC
- **Rechtsverbindliche Festlegung sektoraler Langfrist- (2050) und Zwischenziele (2030 und 2040)**
- Verwendung der **Indikatoren THG-Emissionen und Gesamt-Endenergiebedarf** aller Anwendungen zur Zielbeschreibung im Gebäudesektor
- **Efficiency first – hohe Priorität für die Reduktion des Energiebedarfs**

In Zukunft sollte ein stärkerer Fokus auf die Reduktion des Endenergiebedarfs gesetzt werden, zumal die Begrenzung des winterlichen Wärmebedarfs nur mit hochwertigen Hüllqualitäten erreicht werden kann. Bei der Festlegung von Mindestanforderungen für Einzelbauteilsanierungen, bei der Justierung von Förderungen und in der Kommunikation, sollte dies berücksichtigt werden. Fördermittel für die Sanierung der Gebäudehülle sollten in der nächsten Dekade prioritär für Gebäude eingesetzt werden, die einen aktuellen Heizwärmeverbrauch $> 125 \text{ kWh/m}^2_{\text{WNFA}}$ haben oder für Gebäude, deren Sanierung aus sozialen Gesichtspunkten nur schwierig umzusetzen ist. Dabei sollten sowohl Voll- als auch Teilsanierungen (Sanierungen in mehreren Schritten) gefördert werden, letztere jedoch nur, wenn der langfristig wirtschaftliche Standard (U-Werte opak bspw. $< 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$) erreicht wird. Gebäudesanierungen sollten grundsätzlich so ausgeführt werden, dass sie „Niedertemperatur-ready“ sind.

Die Ausgestaltung der Priorisierung der Fördermittel kann in den Staaten unterschiedlich erfolgen. Stehen in einer Region ausreichende Fördermittel auch bei den notwendigen Erhöhungen der Sanierungsrate zur Verfügung und sind genügend Arbeitskräfte vorhanden, so können Fördermittel auch zur Sanierung von Gebäuden mit niedrigeren aktuellen Heizwärmeverbräuchen eingesetzt werden.

- **Differenzierung der präferierten Lösungen zur Wärmeversorgung** in Abhängigkeit von Gebäudeart, Wärmedichte, der Verfügbarkeit von Wärmenetzen und des energetischen Standards (siehe Abbildung 4)
- **Rechtzeitige Ankündigung eines Stufenplans zum Ersatz fossiler Brennstoffe**
Einbauverbote für Ölheizungen sind teilweise bereits in Kraft bzw. die Zeitpunkte sind festgelegt. Auch Erdgas als stark emittierender fossiler Brennstoff muss bis 2040, spätestens 2050 ersetzt werden. Die sukzessive Stilllegung von Gasanschlüssen im Gebäudebereich und der stufenweise Verzicht auf den Einsatz fossilen Erdgases ist daher zu terminieren und frühzeitig anzukündigen. Alternativ zu Verboten für fossile Energieträger kann eine ähnliche Wirkung durch die Festlegung zeitlich degressiver CO₂-Grenzwerte für Gebäude erfolgen.

- **Vollständige Umstellung der Stromerzeugung auf nicht-fossile Quellen**

Da die Beheizung großer Teile des zukünftigen Gebäudeparks mit Wärmepumpen erfolgen wird, ist eine vollständige Umstellung der Stromerzeugung auf nicht-fossile Quellen eine Voraussetzung für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors. Angesichts der prognostizierten Zuwächse des Gesamtstromverbrauchs (E-Mobilität, stärkere Stromnutzung in der Industrie...) und angesichts der begrenzten Potenziale der Erneuerbaren (Wasserkraft, Windkraft, auch PV) ist eine hohe Effizienz der Gebäude unabdingbar.

- **Starker Ausbau gebäudeintegrierter PV-Systeme**

Um den Flächenbedarf von Freiflächen-PV zu minimieren, sollten die Potenziale zur PV-Nutzung an Gebäuden auch bei der Gebäudesanierung möglichst vollständig genutzt werden. Angesichts stark gesunkener Kosten sind auch größere PV-Anlagen schon heute in vielen Fällen wirtschaftlich.

- **Erarbeitung und Kommunikation von Maßnahmen zur Begrenzung der Energiearmut**

In der öffentlichen und veröffentlichten Wahrnehmung spielen steigende Energiekosten – etwa in Folge von CO₂-Steuern - eine große Rolle. Um zu verhindern, dass diese Wahrnehmung weiterhin ein Hemmnis für die Dekarbonisierung bleibt, sollte der Aspekte der Energiearmut statistisch aufbereitet werden. Vorhandene und ggf. zusätzliche Maßnahmen zur Verringerung der Energiearmut sollten vor Inkrafttreten von Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz, zur Dekarbonisierung oder zur (höheren) Besteuerung von CO₂ kommuniziert werden.

Gebäudeart	Bereits FW-Gebiet?	Wärmedichte derzeit	Realer Heizwärmeverbrauch in kWh/m ² WNF.a					Denkmalschutz
			NEUBAU	BESTAND				
			<25	<45	45-75	75-125	>125	
EFH	Nein	<20-30 GWh/km ²	WP (L)		WP (L/E)	WP (E_t)	SAN+WP (L)	Biomasse
MFH, Nicht-Wohnbau			WP (L/E)		WP (E)		SAN+WP (L/E)	
Alles	Ja	>20-30 GWh/km ²	FW			SAN+FW	FW	
		Egal	FW					

- WP (L) Luft-Wärmepumpe
- WP (L/E) Luft- oder Erd-Wärmepumpe (Flachkollektor oder Erdsonde) - kostengünstigste Variante
- WP (E) Erd-Wärmepumpe (Flachkollektor oder Erdsonde) - kostengünstigste Variante
- WP (E_t) Erd-Wärmepumpe (Erdsonde)
- FW Fernwärme
- SAN Sanierung

Abbildung 3: Matrix der präferierten Wärmeversorgungssysteme in Abhängigkeit von Gebäudeart, Wärmedichte und Verfügbarkeit von Wärmenetzen sowie vom Energieniveau

Intensivierung der Zusammenarbeit im IBK-Gebiet

Wie die gegenständliche Studie zeigt, sind in allen beteiligten Regionen des Bodenseeraumes positive Ansätze zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors vorhanden.

Die Region eignet sich aufgrund ihres Know-hows auf dem Gebiet des energieeffizienten Bauens und Sanierens sowie wegen der unterschiedlichen, sich ergänzenden technischen und energiepolitischen Ansätze als europäische Musterregion. Das Nebeneinander verschiedener im europäischen Vergleich fortschrittlicher Strategien und technischer Konzepte auf engstem Raum bietet bei einem verstärkten Wissensaustausch starke Synergieeffekte für alle beteiligten Regionen. Dieser verstärkte Wissensaustausch könnte darüber hinaus vorbildhaft für ganz Europa wirken und damit eine schnellere Umsetzung der Klimaschutzpläne im größeren Maßstab fördern.

Als Grundlage für einen verstärkten Wissensaustausch und für ein voneinander-Lernen müssen jedoch die Erfahrungen, Erfolge (und Misserfolge) der einzelnen Regionen vergleichbar gemacht werden. Wie das gegenständliche Projekt zeigt, sind quantitative Vergleiche zwischen den Regionen derzeit nur sehr bedingt möglich, da viele wichtige Begriffe wie die Sanierungsrate unterschiedlich definiert sind, andere Daten wie die Abrissrate nicht systematisch erfasst und weitere zentrale Größen wie etwa der Anteil der einzelnen Energieträger unterschiedlich erfasst werden.

Als nächster Schritt zur **Intensivierung der Zusammenarbeit im IBK-Gebiet** wäre es daher vorteilhaft, die Grundlagen für einen intensiveren Erfahrungsaustausch zum Transformationsprozesses im Gebäudesektor durch Abstimmungen in den drei folgenden Arbeitsfeldern zu legen:

- **Festlegung geeigneter, gemeinsamer Indikatoren für das Erfolgsmonitoring**
Zur Steuerung des Transformationsprozesses zur Dekarbonisierung sollten Indikatoren für ein Erfolgsmonitoring vorab festgelegt, systematisch erfasst und ex post in standardisierten Verfahren ausgewertet werden. Dazu ist eine deutliche Verbesserung der Datenzugänglichkeit besonders für Nicht-Wohngebäude und eine Qualitätssicherung für die Daten erforderlich. Im Sinne einer Zusammenarbeit rund um den Bodensee sollten die Indikatoren und die Verfahren zur Qualitätssicherung von den beteiligten Regionen gemeinsam festgelegt und definiert werden.

- **Verortung relevanter Daten in GIS-Systemen als Grundlage für die Energieräumplanung**

Gebäudebezogene, energierelevante Daten und übergeordnete Infrastrukturen wie Erzeugungsanlagen, Abwärmequellen sowie Wärmenetze und Potenziale der wichtigsten erneuerbaren Energieträger sollten als Grundlage für die Energieräumplanung erfasst und in GIS-Systemen und verortet werden. Auch hierfür wäre eine gemeinsame Methodik sehr sinnvoll.

- **Vergleich und Optimierung von Fördersystemen**

Als Grundlage für die Optimierung könnte ein Vergleich der bisherigen Fördersysteme in den IBK-Regionen angestellt werden. Dabei sollten u.a. die folgenden Aspekte berücksichtigt werden:

- Förderkriterien und verwendete Indikatoren
- Ambitionsniveau
- Dotierung der Förderung
- Art der Förderung (verlorener Zuschuss, zinsgünstiger Kredit...)
- Nachweisführung
- Qualitätssicherung und Monitoring

Letztlich könnte der Vergleich dazu dienen, festzustellen mit welcher Art der Förderung pro Euro oder Franken der größte nachweisbare Reduktionseffekt bei geringstmöglichem bürokratischen Aufwand entsteht.

Auf der Ebene der technischen Konzepte und der Analyse der Kosten und Wirtschaftlichkeit verschiedener Konzepte für hochwertige Sanierungen wäre eine Zusammenarbeit ebenfalls vorteilhaft. Diese könnte beispielsweise in Form gemeinsamer Modellvorhaben erfolgen:

- **Modellvorhaben Praxisvergleich realer Verbrauch / Invest-/ Lebenszykluskosten**

Wie für den Neubau sollten auch für Gebäudesanierungen Praxisvergleiche zur energetischen Qualität sowie zu Kosten und Wirtschaftlichkeit verschiedener Konzepte durchgeführt werden. Die zielgruppengerechte Aufbereitung der realen Verbräuche, der Investitions- und der Lebenszykluskosten kann die oft sehr emotional geführte Diskussion um die Sinnhaftigkeit energetischer Sanierungen versachlichen. Derartige Modellvorhaben sollten für die Sanierung der relevantesten Gebäudetypen durchgeführt werden. Dabei sollten für jeden Typ unterschiedliche Konzepte untersucht werden. Dies sollte einerseits durch Planung und Ausschreibung mehrerer Varianten pro Projekt erfolgen (unterschiedliche Dämmstoffdicken, Wärmeversorgungssysteme, Lüftungsstrategien und Solarsysteme...), andererseits auch durch den Quervergleich mehrerer Projekte eines Typs. In einigen Projekten sollte auch die Kombination von Sanierung mit Aufstockung und Erweiterung untersucht werden. Diese Kombination kann die Finanzierbarkeit hochwertiger energetischer Sanierungen deutlich verbessern und reduziert weitere Bodenversiegelung. In weiteren Projekten sollten Konzepte zu Einsparcontracting, flatrate-Mieten etc. untersucht werden (Beispiel stroomversnelling, Niederlande). Gerade für die Durchführung derartiger Modellvorhaben könnte die Zusammenarbeit der Partner aus dem IBK-Gebiet großen Mehrwert stiften, da in allen vier Staaten ein sehr hohes Know-how vorhanden ist, das durch (Bau)projektweise Zusammenarbeit gegenseitig nutzbar gemacht werden könnte.