

EINBLICK

Energiegerechte Sanierung – Anspruch und Wirklichkeit

Ergebnisse eines Experten-Workshops




LÖKALE
PASSUNG

Projektkoordination und Durchführung



Förderer



Die energetische Modernisierung von Gebäuden gilt neben dem Einsatz erneuerbarer Energien als Herzstück der Energiewende und nationalen Klimaschutzpolitik. Rund 40 Prozent des Endenergieverbrauchs und etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen entfallen auf Gebäude. Von allen 18 Millionen Wohngebäuden in Deutschland sind zwei Drittel älter als 30 Jahre, also noch vor der 1. Wärmeschutzverordnung (1977) errichtet worden. Die meisten dieser Häuser (rund drei Viertel) wurden bisher kaum saniert und sind mit veralteter Anlagentechnik ausgestattet. Hier bestehen offenkundig große Potenziale für Energieeinsparungen und die Nutzung erneuerbarer Energien. Die Bundesregierung strebt daher an, die jährliche Sanierungsquote des Gebäudebestands von derzeit unter 1 Prozent auf 2 Prozent zu erhöhen, um bis 2050 die angepeilte Verringerung des Primärenergiebedarfs um 80 Prozent zu erreichen.

Gleichwohl wird in der Fach- wie in der Medienwelt eine intensive Debatte über energetische Modernisierungen geführt: Befürworter beklagen den „Sanierungsstau“ und versprechen reduzierten Energieverbrauch, weniger Treibhausgasemissionen und die Bekämpfung von Energiearmut; demgegenüber zweifeln Kritiker die Einspareffekte an und warnen vor „energetischer Gentrifizierung“.

Am 3. Juli 2015 trafen sich über 20 Experten für energetische Modernisierung und Energieberatung mit Vertretern von Wohnungsbaugesellschaften, der Stadtplanung sowie der Forschung. Ziele des Workshops waren nicht nur der Austausch unterschiedlicher Sichtweisen, Erfahrungen und Expertisen, sondern auch eine gemeinsame Suche nach Handlungsmöglichkeiten für die Praxis: Wie lassen sich künftig die wirtschaftlichen und sozialen Zielsetzungen der energetischen Modernisierung besser vereinbaren? Unter welchen Bedingungen motivieren Beratungsangebote und Förderinstrumente zum Modernisieren, steigern also die Sanierungsquote? Und schließlich: Was kann die Energieberatung auch nach erfolgter Sanierung leisten, wenn sich etwa trotz energieeffizienter Gebäudehüllen, trotz neuer Anlagentechnik die erhofften Kosteneinsparungen nicht einstellen?



1. Die Methode

Szenario-Konstruktion, Planspiel und Strategieentwicklung

Der Workshop bestand aus jeweils zwei Plenums- und Arbeitsgruppenphasen (Abbildung 1). In der ersten Runde der Gruppenphase („Kreativabteilung“) sollten die Teilnehmer der „Szenario-Gruppe“ zur Zukunft der Energieversorgung „Heile Welten“ konstruieren, in denen die Interessengegensätze zwischen Eigentümern, Mietern und Kommunen aufgehoben wären.

In der „Planspielgruppe“ wechselten die Teilnehmer die Perspektive: Als Energieberater, Mieter und Vermieter bearbeiteten sie Probleme an der Schnittstelle „Technik und Nutzerverhalten“, etwa bei der Umstellung auf Heizungen, die mit Smartphones angesteuert werden, oder von Heizkörpern mit schneller Reaktionszeit wie Nachtspeicheröfen auf trägere Systeme (z.B. Fußbodenheizungen). Die dritte Gruppe befasste sich mit Optionen zur Steigerung der Sanierungsquote. Sie bediente sich der Technik des „wechselseitigen Interviewens“, um systematisch die eigenen Vorstellungen mit den Konzepten und Gedanken der anderen Teilnehmer anzureichern und zu (neuen) Schlüsselideen zu verdichten. In der zweiten Runde der Gruppenphase wechselten die Teilnehmer ihre Gruppen: In neuer Besetzung sollten sie die in Runde 1 entwickelten Szenarien, Problembeschreibungen bzw. Schlüsselideen „weiterdenken“ und als „Umsetzungsabteilung“ in praxistaugliche Konzepte überführen. Auch hier wurden wiederum spezifische Tools eingesetzt, um die Teilnehmer bei ihrer Aufgabe zu unterstützen.

Als zusätzliche „Inspirationshilfen“ dienten den Teilnehmern auch zwei jeweils zehnmündige Impulsvorträge: Während der Vortrag von Daniel Feser (Universität Göttingen) in das Thema „Förderinstrumente und ihre Effekte auf die Sanierungsquote“ einführte, befassten sich die statistischen Analysen Franz Schröders (METRONA Wärmemesser Union GmbH) mit der Diskrepanz zwischen propagierten Bedarfs- und empirischen Verbrauchswerten.

Wesentliches Ziel der Arbeit mit den verschiedenen Kreativitäts- und Konsensfindungs-Tools war es, dass sich die Mitglieder der einzelnen Arbeitsgruppen auf hinreichend konkrete, gemeinsam getragene Problemdefinitionen, Schlüsselideen bzw. Szenarien verständigten und diese in Lösungen für die Praxis übersetzten. Ein solcher Verständigungsprozess fällt in gezielt heterogen zusammengesetzten Kleingruppen, in denen Befürworter wie Skeptiker der energetischen Modernisierung kooperieren, sehr viel leichter als in Plenums- oder Gruppendiskussionen. In solchen für die meisten Teilnehmer eher ungewohnten Kleingruppenformaten sind nicht nur alle einbezogen, sondern die Verständigungsbereitschaft ist höher, und festgelegte Positionen brechen viel leichter auf als etwa in größeren Plenumsdiskussionen. Die Gruppenmitglieder finden sich meist in den Ergebnissen besser wieder, und die gemeinsam erarbeiteten Ergebnisse gehen über eingetübte Diskursformationen zum „Für und Wider Sanierung“ hinaus: etwas Neues wird sichtbar. Im Folgenden werden wesentliche Ergebnisse aus dem Workshop berichtet.

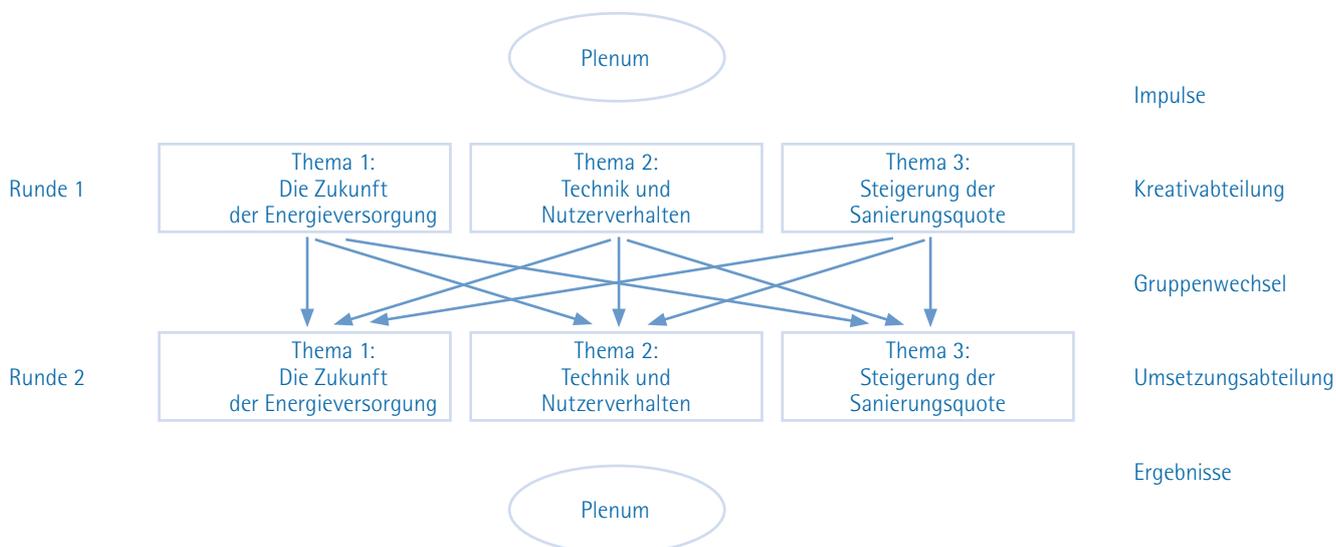


Abbildung 1: Workshopvorgehen

2. Deutschland im Sanierungsstau

Von Sanierungsraten, -standards und -beratern

Die zentralen Fragen an die Teilnehmer lauteten: Weshalb stagniert die Sanierungsrate seit einigen Jahren auf sehr niedrigem Niveau und wie kann die Förderkulisse aus Informations- und Beratungsangeboten, Zuschüssen und Darlehen effektiver genutzt bzw. verändert werden, um die Einsparpotenziale der energetischen Modernisierung besser zu erschließen?

Die Gründe für den „Sanierungsstau“ sind nach Auffassung der Workshop-Teilnehmer vielfältig. Sie sind zum einen in der Motivationslage und den wirtschaftlichen Möglichkeiten von Eigentümern selbstgenutzter Immobilien zu finden: Eigenheimbesitzer sanieren weitaus seltener als dies nach den theoretischen Lebenszyklen von Heizungsanlagen und Bauteilen zu erwarten wäre; da aber nahezu die Hälfte dieses Personenkreises über 60 Jahre alt ist, sei diese Zurückhaltung durchaus nachvollziehbar. Zum anderen zeige eine Betrachtung der Endenergieverbräuche nach erfolgter Sanierung, dass sich die erhofften Einspareffekte vielfach nicht einstellen; denn im statistischen Mittel betrage die Reduzierung des realen Heizenergieverbrauchs von Altbauten kaum 50 Prozent – und nicht 80 Prozent, wie von der Bundesregierung und der Deutschen Energie-Agentur (dena) immer wieder behauptet. Insbesondere teure Niedrigenergiehaus-Standards und bauphysikalische Sanierung gemäß EnEV verletzen also in vielen Fällen das Wirtschaftlichkeitsgebot, und zwar recht deutlich. Es sei davon auszugehen, dass so mancher Wohnungsbaugesellschaft und manchem privaten Immobilieneigentümer die reale Verbrauchssituation längst bewusst sei, und sie damit zum „Sanierungsstau“ beitragen würden. Schließlich lägen die Gründe für diesen Stau in der Förderkulisse selbst: viel zu bürokratisch,

kaum überschaubar, unflexibel, nicht wirklich am Bedarf ausgerichtet und ohne kundige Beratung so gut wie unverständlich!

Bereits in der ersten Gruppenphase wurden von den Teilnehmern sieben Schlüsselideen zur Steigerung der Sanierungsquote entwickelt, von denen zwei (s. 2.1 und 2.2) weiter vertieft wurden; denn nach Auffassung der Experten käme es darauf an, sowohl die Förderbedingungen als auch die Energieberatung zu verbessern bzw. zu erweitern. Die Beratung müsse sich verstärkt auch um die Nutzungsphase nach erfolgter Sanierung kümmern, und sie müsse vor der Sanierung „unabhängig“, d.h. ohne Interessenbindung erfolgen. Die Förderbedingungen selbst seien zu modifizieren, indem nicht nur Gesamtpakete energetischer Sanierung, sondern vermehrt auch viel versprechende Einzelmaßnahmen finanziell unterstützt würden. Für ebenfalls wichtig befunden, aber aus Zeitgründen nicht weiter vertieft, wurde beispielsweise die Idee, gezielt Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) anzusprechen und maßgeschneiderte innovative Förderkonzepte zu entwickeln, die Informations- und Beratungsangebote mit WEG-spezifischen Finanzierungsmodellen kombinieren. Dafür müsse eine eigene Roadmap mit einer Art „Umsetzungshandbuch für WEG“ erarbeitet werden.

Bei den beiden Schlüsselideen, für die eigene Umsetzungskonzepte (Abbildung 2 und 3) erarbeitet wurden, ging es im einen Fall um ein kritisches Hinterfragen der Sanierungsquote („Quote vs. Sparen“), im anderen um die Qualität der Beratung selbst („Qualitätssteigerung der ‚unabhängigen‘ Energieberatung“).



2.1 Quote vs. Sparen

weg von der „Sanierungsquote“, hin zu geringer-investiven, aber effektiven Einzelmaßnahmen

Unter den Teilnehmern bestand Konsens, dass es wenig Sinn habe, um jeden Preis energetische Modernisierungen durchzuführen, nur um die Sanierungsquote zu steigern bzw. die Förderbedingungen zu erfüllen (z.B. Dämmung der Kellerdecke eines siebenstöckigen Hauses). Vielmehr müsse kleinteiliger, d.h. jenseits der bauphysikalischen Maßnahmen gedacht, und es müssten Strategien verfolgt werden, die geringer-investiv sind und zugleich einen größtmöglichen energetischen Nutzen versprechen. Um hier eine Verbesserung zu erzielen, seien in erster Linie Gesetzgeber und Fördermittelgeber in der Pflicht, die Strukturen anzupassen und die Richtlinien so zu öffnen, dass auch geringinvestive Maßnahmen förderfähig sind (z.B. Lampenwechsel in großen Wohnsiedlungen) und auch private Eigentümer zur Modernisierung motiviert werden (z.B. weitere Markt-anreizprogramme). Darüber hinaus müsse das Mietrecht angepasst werden, um auch bei geringinvestiven Maßnahmen den Rückfluss der Mittel zu ermöglichen. Ein weiterer Aspekt sei die zunehmende Berücksichtigung energetischer Aspekte im Mietspiegel. Hierüber könnten innerhalb des Vergleichsmietensystems die Anreize für eine energetische Modernisierung gestärkt werden.

Damit Maßnahmen auch die Einspareffekte erzielen, sei es wichtig, dass die Technik „einfach“ sei und sich am Bildungsniveau und den Gewohnheiten der Konsumenten orientiere: *„Wir wissen ja alle, dass selbst ein Thermostat viele Leute vor große Probleme stellt... Das müssten eigentlich Dinge sein, die sehr simpel funktionieren (Bsp. iPhone), wo sie ja alle keine Schwierigkeiten haben, das zu bedienen...“*

Was bisher ebenfalls fehle, seien Kennwerte, die die Kosten einer Modernisierung in Euro pro Quadratmeter widerspiegeln. Solche Kennwerte seien viel greifbarer als die bisherigen Energiekennwerte. Vorstellbar sei auch, eine gewisse Nachweispflicht der anvisierten Einsparquote einzuführen: So könnten die Förderbedingungen z.T. auch an den Erfolg der Maßnahmen gekoppelt werden. Hierfür seien neutrale Moderatoren (z.B. Energieberater) erforderlich, die auch kleine Maßnahmen nicht interessengesteuert, also unabhängig von Herstellern oder anderen Marktteilnehmern empfehlen und ggf. betreuen. Für eine bessere Verbreitung von Umsetzungserfolgen könnten Best-Practice-Beispiele von geringinvestiven Maßnahmen dienen. Diese müssen so kommuniziert werden, dass Immobilienbesitzer die konkreten Möglichkeiten und den persönlichen Nutzen dieser Maßnahmen erkennen und davon überzeugt sind. Sie müssen wissen, welche Einsparpotenziale ihre Immobilie besitzt und welche Maßnahmen in ihrer konkreten Situation möglich und sinnvoll sind. Best-Practice-Beispiele könnten dazu beitragen, dass noch mehr breit anwendbare Ideen entstünden, für die sich immer mehr Adressaten öffneten.

Insgesamt ließe sich mit der Umsetzung von kleinen Maßnahmen und nur moderaten Mieterhöhungen auch der Wohnkomfort erhöhen. Der Nutzen geringinvestiver Maßnahmen mit großem Energieeinsparpotenzial läge somit sowohl bei der Umwelt (Energieeinsparungen), als auch den Wohnungsbaugesellschaften (stabile Mietverhältnisse), den Bewohnern (mehr Wohnkomfort) und der Volkswirtschaft.

Steigerung der Sanierungsquote: Umsetzung der Schlüsselideen		
SCHLÜSSELIDEE: Worum geht es?	IDEENMERKMALE: Was liegt der Idee zugrunde?	BETROFFENE: Wem nützt die Idee?
Quote vs. Sparen: - Kosten /Nutzen - Geringe Investition - hoher Nutzen	Energetischer Mietspiegel Lockerung des Mietrechts Geringinvestive Maßnahmen Öffnung EnEV und KW Marktanreize für Private	Kommune Umwelt Eigentümer Wohnungsbaugesellschaften Mieter Gesellschaft
SCHLÜSSELAKTEURE: Wen braucht es bei der Umsetzung? Gesetzgeber Förderbanken/-stellen Eigentümer Industrie (Lobby) Energieversorger Normenausschüsse Erfahrene Planer Mieterverbände	IMPLEMENTIERUNG: Was braucht es, um die Idee umzusetzen? Guten Willen / Konsens Bildung / Information (mehr Öffentlichkeit, Lehrpläne) Finanzmittel (simpel, direkt, schnell, missbrauchssicher, fair) Anreize (finanzielle, Image) Neue Richtlinien /Kennwerte (€/m²) Nachweispflichten für Einsparquote Neutrale Moderatoren (nicht Interessengesteuert)	KOMMUNIKATION: Wie ist die Idee zu vermitteln? Multiplikatoren Presse /Werbung Verbände Aufklärung durch Moderatoren Beispiele NUTZEN: Was bringt es den Betroffenen? Mehr Wohnkomfort Stabile Verhältnisse Sozialer Frieden Moderate Kostenerhöhungen Volkswirtschaftlicher Nutzen
FÖRDERLICH: Wer oder was wirkt unterstützend? Steigende Energiepreise Krisen Unsichere Energiemärkte Bildung Rechtliche Vorgaben Gute und verständliche Förderbedingungen Niedrige Zinsen Überzeugende Technik (iPhone)	HINDERLICH: Wer oder was wirkt behindernd? Niedrige / fallende Energiepreise Lobbyisten Herstellerverbände Falsches Umweltbewusstsein Gleichgültigkeit	

Abbildung 2: Projekt-Plan zu „Quote versus Sparen“

2.2 „Unabhängige Energieberatung“ Aufwertung und Qualitätssteigerung

Energieberatung ist ein zentrales Instrument zur Steigerung der Sanierungsquote. Will sie dabei erfolgreich sein, muss sie auch die Wirtschaftlichkeit der Modernisierungsmaßnahmen bzw. deren Amortisation nachhaltig verbessern. Aus Sicht der Workshop-Teilnehmer kann dies nur gelingen, wenn sie sich bei ihrer Klientel als eine „ganz normale“ marktliche Dienstleistung präsentiert (Abbildung 3). Werde sie vertrauenswürdig und fachkompetent erbracht, dann werde sie auch als solche anerkannt. Dazu müsse sie sich jedoch über eine tatsächliche Leistung, nämlich den von ihr erbrachten Modernisierungserfolg, definieren. Werde dieser Erfolg nicht bzw. nicht in dem in Aussicht gestellten Ausmaß erreicht, sei der Berater zum Regress verpflichtet, was allerdings bislang nicht der Fall sei. Maßnahmenvorschläge müssten objektiv und sachlich vom Energieberater erarbeitet, aber auch nicht erforderliche bzw. unwirtschaftliche Maßnahmen klar hervorgehoben werden.

Gleichzeitig seien aber auch die Handwerksbetriebe in der Pflicht, qualitativ hochwertige Arbeit abzuliefern; denn der Energieberater sei lediglich für die Überprüfung der Maßnahmen zuständig. Als eine Stellschraube, die Qualität der Berater sicherzustellen, seien qualitativ hochwertige Schulungen erforderlich. Hier sahen die Workshop-Teilnehmer erhebliches Verbesserungspotenzial: Gerade weil es sich bei der energetischen Modernisierung um ein hoch komplexes Feld handle, sei es wichtig, nicht nur

prüfungsrelevantes Wissen zu vermitteln, sondern vor allem auch das Denken in Förderprogrammen zu vermeiden. Die Qualität der Energieberatung bzw. deren Erfolg müsse schließlich verstärkt durch den Fördermittelgeber überprüft werden.

Der Nutzen einer qualitativ hochwertigen Energieberatung sei für alle Beteiligten der „sichere Modernisierungserfolg“ – zumindest was die bautechnische Ausführung angehe. Energieeinsparungen hingen aber auch stark vom jeweiligen Nutzerverhalten ab (Stichwort: „Rebound-Effekte“); deshalb könne eine „Nachberatung“ der Techniknutzer hilfreich sein: Sie könne die Nutzer zumindest am Beginn ihres „modernen Wohnens“ begleiten und ihnen den Einfluss ihres Verhaltens auf den Energieverbrauch verdeutlichen.

Insgesamt habe der Energieberater am Markt aber längst nicht den Stellenwert, der ihm eigentlich gebührt: „Ein großer Part, der noch fehlt, ist der wirtschaftliche Aspekt eines Energieberaters. [...] Um diesen Aspekt umzusetzen und natürlich auch, um die Sanierungsquote zu erhöhen, ist es enorm wichtig, dass der Energieberater gut bezahlt wird. Das ist heute nur selten der Fall. Ein Energieberater hat enorm viel Verantwortung für die Fördersumme, aber er hat zu wenig Einfluss in dem komplexen Geflecht. Und wenn man das nicht ändert, wird sich auch die Förderquote nicht nach oben bewegen.“



Abbildung 3:
Projekt-Plan „Qualitätssteigerung der ‚unabhängigen‘ Energieberatung“

3. Schnittstelle „Technik und Verhalten“ – Technik an Bedürfnisse anpassen und umgekehrt

Die Gründe für den Erfolg oder Misserfolg energetischer Modernisierungen sind also auch stark vom Verhalten der Nutzer abhängig. Hier spielen sogenannte „Interaktionseffekte“, d.h. Effekte an der Schnittstelle zwischen der Anlagentechnik und dem Nutzerverhalten, eine wichtige Rolle. Sie führen häufig dazu, dass nach der Sanierung mehr geheizt wird als zuvor (Rebound-Effekt): So glauben manche Mieter, das Heizen sei jetzt „billiger“ geworden, andere wiederum besitzen keine Kenntnisse über den richtigen Umgang mit der neuen Technologie (z.B. einer Fußbodenheizung), und schließlich führen auch eingefleischte Alltagsroutinen zu falscher Anwendung (z.B. Lüften im Passivhaus).

Dieses Thema schließt unmittelbar an die oben (2.2) vorgeschlagene Ausweitung der Energieberatung auf die Nutzungsphase an. Die verschiedenen Facetten von Interaktionseffekten sowie mögliche Ansätze zur Lösung negativer Wirkungen gehen jedoch über die Energieberatung weit hinaus.

Die Teilnehmer lieferten in der ersten Runde der Gruppenphase eine differenzierte Problembeschrei-

bung, und zwar aus den Perspektiven von Vermietern, Mietern und Beratern. Demnach käme es z.B. nach der Modernisierung vielfach zu einer „Fehlwahrnehmung“ bei den Mietern; sie hätten subjektiv das Gefühl, die Wohnung werde jetzt nicht mehr richtig warm, obwohl das (neue) Heizsystem zuverlässig arbeiten würde.

Dies liege auch darin begründet, dass sich die Beheizungsmodalitäten immer weiter der unmittelbaren Wahrnehmung der Wohnungsnutzer entzögen und die Steuer- und Regelmechanismen häufig viel zu kompliziert seien:

„Das liegt nach unserer Erfahrung auch daran, dass es kaum ein direktes Feedback von der Heizung gibt. Während man bei einer Holzheizung, wenn ich ein Scheit Holz auflege, direkt einen Effekt erzielt, dauert es bei der Flächenheizung einfach mal eine Zeit lang, bis die überhaupt mal wieder Wärme in den Raum bringt. Und dann ist halt der Unterschied zwischen warm und kalt nicht so stark im Kontrast, wie das mit anderen Heizungssystemen teilweise der Fall ist.“



Problematisch sei es nach Auffassung der Teilnehmer, wenn auch die Temperaturabsenkung in der Wohnung nicht mehr so funktioniere wie früher, und die Fenster häufiger geöffnet werden müssten. Auch sei den Mietern die Funktionsweise der neuen Heizung nicht immer richtig klar, zumal im Alltag meist die Zeit fehle, sich mit einer ungewohnten neuen Technik zu beschäftigen. Unmittelbares Feedback darüber zu erhalten, wie sich das eigene Heizverhalten auf Energieverbrauch und Kosten auswirke, sei auch aufgrund der nur jährlich erfolgenden Abrechnung recht schwierig.

All diese Probleme tangierten jedoch auch die Eigentümer bzw. Vermieter; denn sie müssten zwar informierte und qualifizierte Entscheidungen über die zu ergreifenden Modernisierungsmaßnahmen treffen, allerdings fehle auch ihnen häufig das Wissen über die Zusammenhänge von Bauphysik und Nutzerverhalten – mit dem Ergebnis, dass nicht selten inadäquate Lösungen gewählt würden, welche die anvisierten Sanierungsziele gefährdeten.

Für die weitere Bearbeitung des Themas in der zweiten Workshop-Runde wurden von den Teilnehmern drei zentrale Themen bzw. Probleme benannt, für die jeweils auch bis zu drei Lösungen für den Einsatz in der Praxis erarbeitet wurden:

1. Fehlendes Wissen im Umgang mit Technik

2. Technik an die Nutzerbedürfnisse anpassen und umgekehrt:

Technik und individuelle Präferenzen beim Wärmekomfort und Lüften bilden eine Einheit.

3. Technik „erlebbarer“ und „wahrnehmbar“ machen:

biosensorisches Feedback sowie unmittelbare Rückmeldung von Kosten.



3.1 Fehlendes Wissen zur Schnittstelle „Bauphysik, Technik und Bewohner“

Lösung 1: Für Mieter individualisierte Technik inkl. Hotline

Die Technik soll individualisiert für die Mieter gestaltet werden, d.h. der Mieter kann entscheiden, wie stark er selbst in das System eingreifen will. Dabei gibt es eine Voreinstellung, die die persönliche Situation des Mieters zwar berücksichtigt, an der der Mieter aber nach Wunsch selbst eine Anpassung vornehmen kann. Eine Hotline soll ergänzend Hilfestellungen bei der Systemeinstellung bieten. Betont wurde von der Arbeitsgruppe, dass das System jedoch stabil und leicht verständlich sein müsse. Optional könne eine Feedback-Möglichkeit ausgewählt werden, die Auskunft über die Qualität der Raumluft, über die Temperatur und den aktuellen Verbrauch gebe. Wichtig sei, dass bei der Wohnungsübergabe eine Einweisung in das System und eine Anpassung auf den Mieter erfolgt. Im Rahmen einer jährlichen Evaluierung soll der Verbrauch dargestellt werden, und im Rahmen einer damit verbundenen Beratung die Technik ggf. weiter an die individuellen Bedürfnisse des Mieters angepasst werden.

Lösung 2: Erlebnis- und Erfahrungsveranstaltung

Durch eine Erlebnis-Erfahrungs-Veranstaltung, die bspw. die Verwaltungsgesellschaften durchführen könnten, soll

den Bewohnern das Thema Energie und Energiesparen näher gebracht werden. Die Gestaltung sollte sich an der jeweiligen Zielgruppe (Kinder, Familien, Senioren, Alleinstehende) orientieren – mit dem Ziel, die Bauphysik erlebbar zu machen: In einem Praxis-Workshop könne man bspw. an einem heißen Tag in ein Gebäude gehen, das andere Bau-Standards hat, und einen entsprechenden Vergleich ziehen. Durchführen könne man eine derartige Veranstaltung jährlich oder auch, wenn eine Sanierung anstehe: *„Dass man Mieter in ein Haus mit dem gewünschten Standard bringt und zeigt, so ist dann die eigene Technik und diese Möglichkeiten habe ich anschließend und so wird die Situation anschließend sein.“*

Lösung 3: Hausmeister (oder Person in der Nähe) zur „Anlaufstelle“ machen

Eine alternative Anlaufstelle bei Fragen und Problemen wäre eine Person, die in der Nachbarschaft wohnt. So bestünde die Möglichkeit, sich an eine Person zu wenden, die bekannt ist und die direkte Hilfestellung leisten kann.



3.2 Technik an Benutzerbedürfnisse anpassen und umgekehrt

Abbildung 4 liefert eine Beschreibung mit zeitlicher Abfolge für die von der Arbeitsgruppe entwickelten drei Lösungen.

Lösung 1: Nutzerschulungen bei Neueinzug und nach energetischer Sanierung

Nach einer Eingangsschulung soll nach einem relativ kurzen Zeitraum (z.B. nach drei Monaten) eine Wiederholung bzw. Auffrischung erfolgen. In einem jährlichen Turnus soll die Schulung wiederholt werden, um den Mietern die Stellschrauben zu verdeutlichen und sie bei der Entwicklung von Routinen zu unterstützen. Die Mieter selbst könnten dann, im Sinne von Peer-to-peer-Beratern, selbst die Schulungen durchführen: *„Und ein Gedanke war, dass dann Mieter, die das verstanden haben, selbst zu Multiplikatoren werden. Deswegen haben wir dem Ganzen einen Titel gegeben: ‚Mieter schulen Mieter‘, kurz ‚MSM‘.“*

Lösung 2: Informationen über aktuellen Verbrauch

Informationen über den aktuellen Verbrauch sollten von den Mietern selbst, d.h. ohne den Einsatz von

Ablesern, abrufbar sein. Über Messgeräte in den Wohnungen würde der Verbrauch aufgenommen und auf Knopfdruck ausgewertet. Der Mieter könnte sich dann auf einer Kundenplattform einloggen und den Verbrauch direkt ablesen. Wichtig sei es bei dieser Lösung, eine Vergleichsmöglichkeit anzubieten, wie etwa den durchschnittlichen Verbrauch im Haus. Zudem könnte eine Art Wettbewerb, z.B. „Der Mieter des Monats“ die Effektivität dieser Maßnahme steigern.

Lösung 3: Einfache und robuste Technik

Ziel sollte es nach Meinung der Teilnehmer sein, eine einfache und robuste Technik einzusetzen, die möglichst fehlerunabhängig auf Bedienerseite ist. Aus Vermietersicht sollte sie wartungsarm sein, so dass wenig Kosten entstehen. Wesentlich sei vor allem, dass die Technik für möglichst viele Benutzergruppen passend sei.

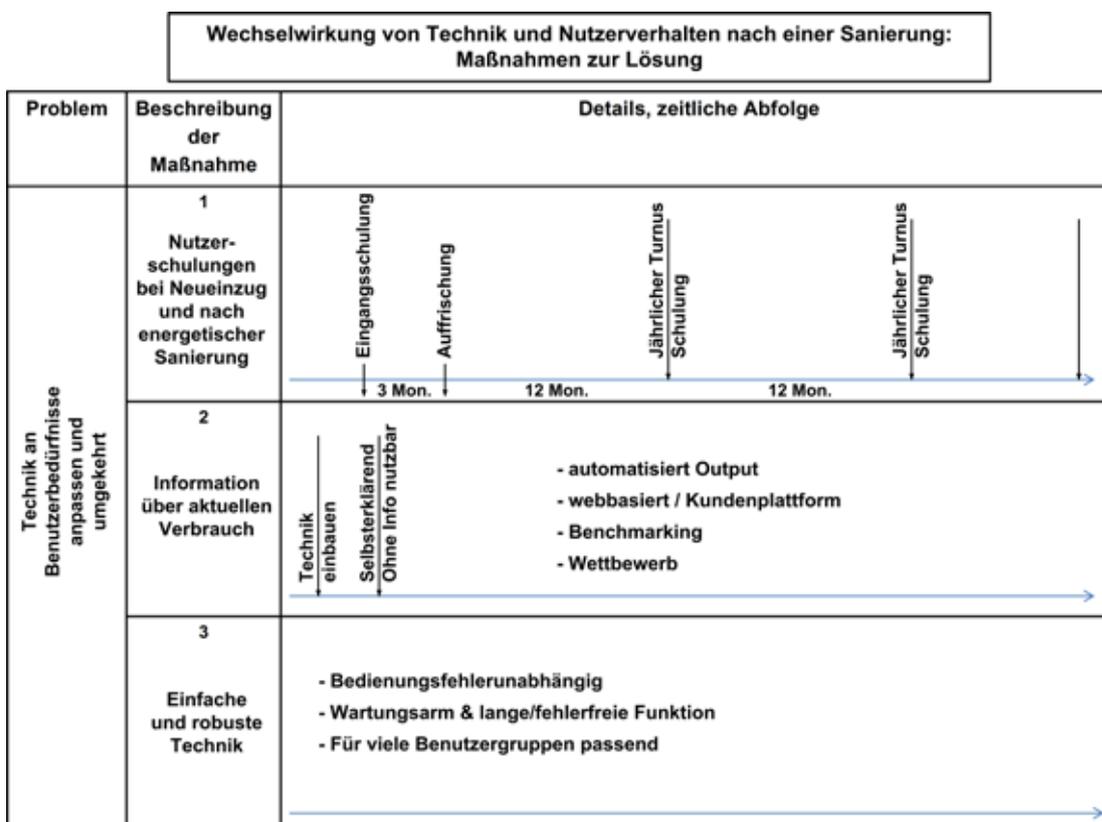
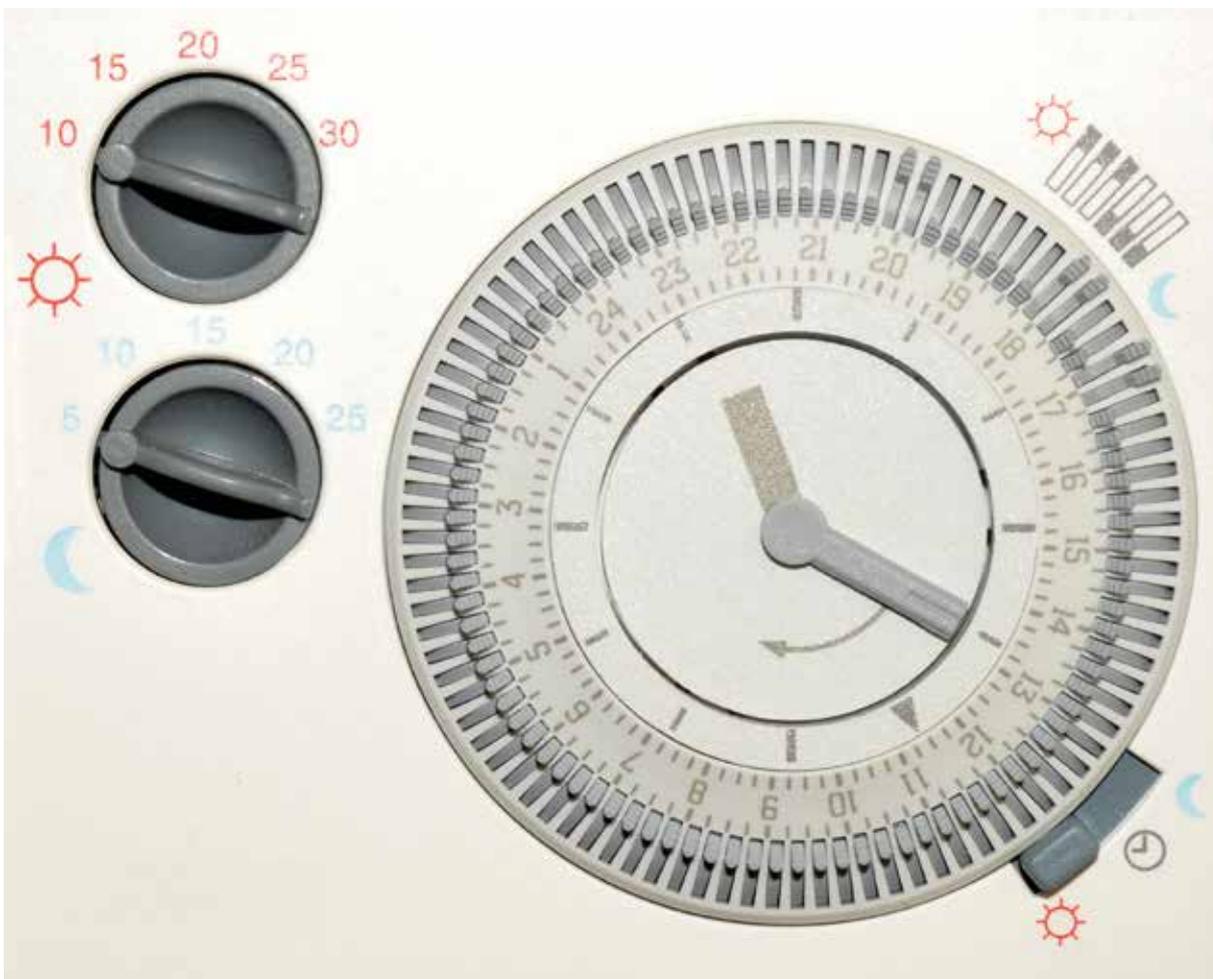


Abbildung 4: Maßnahmen für „Technik an Benutzerbedürfnisse anpassen und umgekehrt“

3.3 Fehlendes Feedback: Kosten und Körperempfinden

Lösung 1: Heizung reduzieren bei längerer Abwesenheit

Ausgangspunkt dieser Maßnahme war die Überlegung, dass viele Mieter denken würden: „*Ich bin ja eh nicht viel zu Hause, was soll ich da groß mit meiner Heizung kommunizieren?*“ Um die Heizung entsprechend zu regulieren, könnte auf Steuerungssysteme zurückgegriffen werden, die es schon gebe, wie Zeitschaltuhren oder Sensoren. Man könnte zudem ein träges System mit einem schnellen System kombinieren: Das träge System würde die Grundwärme liefern, und das schnelle System könnte man kurzfristig dazu schalten. Bei einer Elektroheizung müsste jedoch die Voraussetzung gegeben sein, dass billiger Strom genutzt wird. Die optimale Lösung wäre in diesem Fall eine Eigenstromnutzung.



Lösung 2: Kosten-Feedback

Für ein Kostenfeedback gebe es verschiedene mögliche Signale: optisch-akustisch oder medial-interaktiv über einen Screen. Wichtig sei, genau zu prüfen, welche Signale tatsächlich die gewünschten Effekte haben ohne kontraproduktiv („Die Signale sollen natürlich den Mieter nicht nerven.“) zu wirken. Die Signale sollten dann einsetzen, wenn ein bestimmtes Niveau überschritten („Dann, wenn ich zum Energieverschwender werde.“) oder wenn der berechnete Bedarf unterschritten werde. Vor allem die positiven Effekte sollten über Signale „belohnt“ werden, um einen Lerneffekt zu unterstützen.

„Wenn ich dieses Kostenfeedback haben will, will ich auch nicht immer hören: ‚Jetzt hast du schon wieder zu viel verbraucht‘, sondern ich will etwas Positives hören. Und da könnte man natürlich die Fantasie spielen lassen in alle möglichen Richtungen. Da kommt es auch darauf an, habe ich ein Kind vor mir, was ich von Anfang an erzieherisch in die Richtung polen kann, oder ist das ein älterer Mensch.“

Des Weiteren könnte der Verbrauch auf eine Weise visualisiert werden, die relativ nah an der Körperempfindung sei. So könnte man bildhaft ein Warnsignal setzen, um z.B. ein Wärmedefizit sichtbar zu machen.

Die erarbeiteten Lösungen zeigen, dass über die drei Problemfelder hinweg die Durchführung von Schulungen als probates Mittel angesehen wird, um Bewusstsein, Wissen und Verhaltensroutinen zu beeinflussen. Betont wurde, dass man bereits im Kindergarten und in den Schulen ansetzen müsse. Gleichwohl wurde in der Diskussion deutlich, dass „Energie-Schulungen“ als Konzept für viele Erwachsene unattraktiv oder uninteressant seien.

„Die meisten Leute wollen ja keine Schulung, oder die Schulung geht beim einen Ohr rein und beim anderen raus. Die Frage ist, welche Alternativen lassen sich zu Schulungen oder zu Bedienungsanleitungen entwickeln, die dann sehr viel effektiver wären.“

Infotainment, wie es in der beschriebenen Erlebnis-Veranstaltung oder auch im medialen Erfahrbarmachen der eigenen Verbräuche dargestellt wurde, so einige der Teilnehmer, könne ein Schlüssel sein. Jedoch seien hier die älteren Generationen schwieriger

zu erreichen als die jüngeren. Des Weiteren gebe es kaum Möglichkeiten einer Erfolgskontrolle, wodurch Anpassungen oder Verbesserungen der Informationsangebote an die tatsächlichen Bedürfnisse schwierig seien.

„Auch die Wohnungsgesellschaften sind da relativ hilflos: ‚Wie bringe ich meinen Mietern das Wohnen bei?‘ Die sind da hilflos, muss man ganz klar sagen, die sind auch leidenschaftlich erfolglos, das ist seit Jahren geübte Praxis. Aber die hören deswegen nicht auf. Die informieren, da gibt es Mieter-Hotline, Mieterheftchen und was es nicht alles gibt. Aber wir haben oftmals das Gefühl, das läuft an denen vorbei. Wir machen jetzt sogar ein Pixi-Heftchen für die Kinder, wie richtig belüftet wird.“

„Uns ist das sehr wichtig, immer wieder individuelle Formate zu überlegen und zu erfinden. (...) Aber ich möchte da jetzt eigentlich nicht einen Aktionismus machen, dort eine Aktion, dort eine Aktion, und am Ende weiß ich eigentlich gar nicht, was das wirklich bringt.“

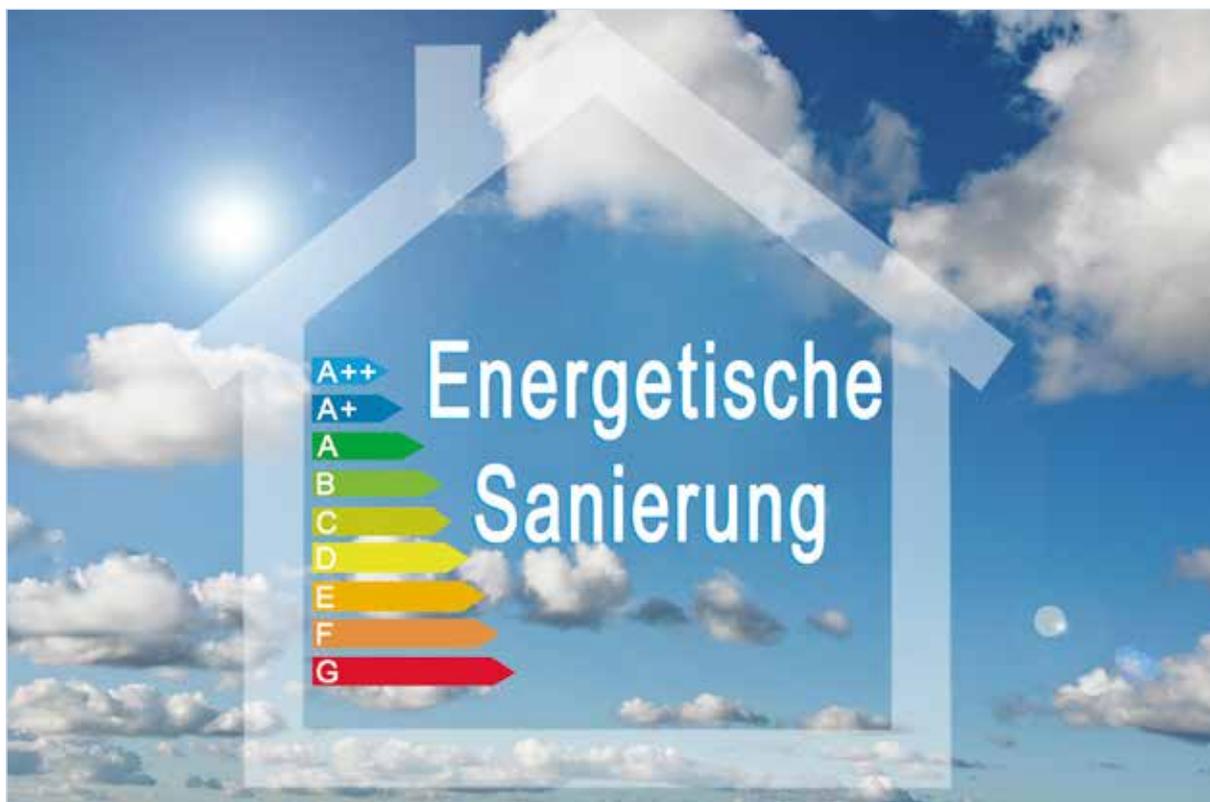
Trotz der Vielfalt der im Workshop entwickelten Ansätze, Wissen (neu) zu vermitteln, Feedback zu geben, Technik besser in die Lebenswelten ihrer Nutzer einzupassen und sie „spürbar“ oder sogar zum Erlebnis werden zu lassen – am Ende wurde auch immer wieder auf die Grenzen solcher Lösungen verwiesen. Diese liegen nach Auffassung der Workshop-Teilnehmer keineswegs nur an eingeschliffenen Verhaltensroutinen, die schwer zu durchbrechen seien, sondern auch an der bereits oben diskutierten Förderkulisse mit ihren „starren Sanierungsstandards“ (Kapitel 2) und an unterschiedlichen Interessen der am Modernisierungsprozess beteiligten Akteure. Wie solche Interessengegensätze aussehen und wie sie besser austariert werden können, lag im Fokus eigener Workshop-Runden zum Thema „Die Zukunft der Energieversorgung“.

4. Die Zukunft der Energieversorgung: Energetische Modernisierung wirtschaftlich und sozial gestalten

Bei energetischen Modernisierungsmaßnahmen in Ballungsräumen sind immer unterschiedliche Interessen im Spiel: Kommunen wollen (bezahlbaren) Wohnraum erhalten, mehr Flächeneffizienz, Klimaschutz, Denkmalschutz, regenerative Versorgungssysteme, Fernwärmenetze optimal ausnutzen etc. Eigentümern geht es um Erhalt bzw. Steigerung des Immobilienwertes, Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen, nachhaltige Vermietbarkeit mit geringer Fluktuation usw. Mieter wollen günstigen Wohnraum, „Warmmietenneutralität“, Erhöhung der Wohnqualität, alten- und behindertengerechte Räume, vor allem aber keine soziale Verdrängung und so fort.

Alle genannten Interessen sind nachvollziehbar, kollidieren jedoch teilweise miteinander. Aufgabe der Workshop-Teilnehmer war es, Szenarien zu erarbeiten,

in denen alle Interessengegensätze aufgehoben sind, und zu diskutieren, welche konkreten Umsetzungsstrategien für solche „Heilen Welten“ erforderlich wären. Neben einer Welt der „Harmonie und des sozialen Friedens“ wurde das Konzept einer „Regenerativen Energieversorgung“ und ein „Atempausen-Modell“ entwickelt. Diese beiden letzten Szenarien, bei denen unterschiedliche Interessen „versöhnt“ werden, sollen im Folgenden näher vorgestellt werden; denn hier gab es viele Überschneidungen mit den Themen „Sanierungsquoten“ (Kapitel 2), „Technik und Nutzerverhalten“ (Kapitel 3), und in der abschließenden Plenumsdiskussion wurde insbesondere das „Atempausenmodell“ von den Teilnehmern ausdrücklich als eine bereits herausziehende „Zeit für Experimente“ begrüßt.



4.1 Auf dem Weg zur „Regenerativen Energieversorgung“

Unter den Teilnehmern bestand Konsens, dass sich allein mit einer Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden das ambitionierte 80-Prozent-Ziel der Bundesregierung „Verringerung des Primärenergiebedarfs bis 2050“ nicht erreichen ließe: dazu sei vor allem auch eine drastische Steigerung des Einsatzes erneuerbarer Energien – gerade im Gebäudebereich – erforderlich. Folglich ist in der Welt dieses Szenarios regenerative Energie im Überfluss und zu sehr geringen Kosten verfügbar. Unter diesen Bedingungen sei der sparsame Umgang mit Energie nicht zwingend erforderlich – schließlich richte ein erhöhter Verbrauch weder ökologische noch ökonomische Schäden an.

„Wenn ich Energie im Überfluss zu günstigen Preisen zur Verfügung stehen habe, dann klären sich einige andere Sorgen wie soziale Verdrängung oder steigende Emissionen von Treibhausgasen, über die wir immer reden, von selbst.“

Klimaschutz sei in diesem Szenario automatisch gewährleistet, und es bestehe kaum mehr die Notwendigkeit zur energetischen Modernisierung. Vielmehr stehe der wirtschaftlich realisierbare Werterhalt der Immobilien im Vordergrund, da nicht mehr „alle Energie, alles Geld und aller Fleiß“ darauf verwendet werden müsse, die Energie im Gebäude zu behalten. Somit seien auch mögliche unerwünschte Folgen wie etwa modernisierungsbedingte Mietsprünge oder energetische Gentrifizierung nicht zu erwarten. Der Wohnraum bliebe bezahlbar, und Mieter wie Eigentümer profitierten in gleicher Weise.

Um in eine solche „Heile Welt“ eintreten zu können, müsse die Energieversorgung aus Sicht der Teilnehmer ein Teil der staatlichen Daseinsvorsorge werden – ganz ähnlich wie bei der Landesverteidigung oder beim Gesundheits- und Bildungsbereich. Es sei nämlich wenig erfolgversprechend, allein an den „guten Willen“ von Mietern zu appellieren, Energie zu sparen, oder an Hauseigentümer den Wunsch zu richten, doch endlich mit der Sanierung zu beginnen. Viele der Teilnehmer teilten die Feststellung, dass die Erzeugung regenerativer Energie gegenwärtig zu stark auf Freiwilligkeit und ökonomischem Kalkül beruhe. Sie stelle ein unternehmerisches Risiko dar, das auf einzelne Akteure abgewälzt werde. Entsprechend würden gegenwärtig vor allem Maßnahmen

mit geringen finanziellen Risiken und kurz- bzw. mittelfristigen Renditeversprechen realisiert. Dieses Vorgehen reiche aus Sicht der Teilnehmer aber nicht aus, um eine vollständige Versorgung mit erneuerbaren Energien zu gewährleisten.

Der Arbeitsgruppe erschienen daher ordnungspolitische Instrumente am wirksamsten: Nur der Staat verfüge zum einen über den notwendigen Durchgriff, um erneuerbare Energien auch gegen Widerstände flächendeckend umzusetzen. Zum anderen habe der Staat auch die „größeren Taschen“ für Forschung und Entwicklung, für die Umsetzung entsprechender Maßnahmen und zur Absicherung gegen mögliche Nebenfolgen und Risiken. Denn letztlich müsse sich die Energiewende – wenigstens kurz- und mittelfristig – nicht ökonomisch rechnen (was auch bei der Atomenergie im Übrigen nie der Fall gewesen sein wird), sondern es gehe vor allem um Klimaschutz und Versorgungssicherheit, also um die Bereitstellung öffentlicher Güter.

Als konkretes Beispiel wurde die flächendeckende Einführung von PV-Dachanlagen genannt: Jeder Eigentümer mit Dachfläche könnte dazu verpflichtet werden, diese Fläche mit PV-Anlagen zu bestücken bzw. bestücken zu lassen. Der Eigentümer müsste die Anlage und deren Installation aber nicht selber finanzieren, sondern sie könnten vom Staat zur Verfügung gestellt werden – genauso wie das Straßennetz oder Schulen.

4.2 Das „Atempausen-Modell“ – Zeit für Innovationen und Experimente

Das Szenario mit dem Titel „Atempausen-Modell“ kann als Plädoyer für eine kreative Um- und Neugestaltung der Energiewende bezeichnet werden. Die Teilnehmer gingen von der Beobachtung aus, die Energiewende sei momentan von so vielen Themen, Vorgaben, unentwegt wechselnden Förderkulissen und unterschiedlichsten Verlautbarungen geprägt, dass „*sie schier gar nicht mehr bearbeitet werden kann*“. Im Gegensatz dazu beschreibt das Atempausen-Modell eine heile Welt, in der die kreative und kritisch reflektierte Erprobung unterschiedlicher technologischer, aber auch institutioneller Innovationen an die Stelle einer mitunter überfrachteten und überstürzten Energiewende tritt. Zudem könnten sich die zentralen Player der Energiewende (allen voran Kommunen und Wohnungsbaugesellschaften) in einem sehr viel stärkeren Maße als heute von „rigiden Vorgaben“ – sei es EnEV oder KfW-Bestimmungen – emanzipieren und erhielten damit den notwendigen Spielraum zum kreativen und flexiblen Umgang mit dem Thema Energiewende einschließlich der Identifikation und Umsetzung innovativer Konzepte.

Es gelte also, die Energiewende gezielt zu entschleunigen; denn nicht jeder ihrer Stränge, nicht jede Initiative, die in die Diskursarenen hineingeworfen würden, müssten sofort exekutiert werden. Stattdessen sollten spezifische

Gelegenheitsfenster für ihre Umsetzung systematisch genutzt werden. „Entschleunigung“ sei vor allem wegen des demografischen Wandels und der stark wachsenden Bedeutung der erneuerbaren Energien geboten. So wurde die Überzeugungsarbeit, die heute im Vorfeld von Modernisierungsmaßnahmen vielfach geleistet werden müsse, von den Teilnehmern als ineffektive „Intensivbeatmung“ und als „aufreibender Häuserkampf“ beschrieben – nicht zuletzt deshalb, weil das Verhältnis zwischen (finanziellem) Aufwand und (ökologischem) Nutzen häufig nicht den Erwartungen entspreche. Durch bloßes Zuwarten („entschleunigen“) könnten dieselben Maßnahmen in etwa zehn Jahren – im Gelegenheitsfenster des demografischen Wandels und dem damit verbundenen Eigentümerwechsel – quasi als Nebenfolge ohnehin anstehender baulicher Maßnahmen erfolgen.

Statt aber nur „auf die Demografie und die Erneuerbaren zu warten“, sei heute Gelegenheit für eine Neustrukturierung der Energiewende – und Zeit für Realexperimente, aber auch für institutionelle und organisatorische Reformen. Zur Charakterisierung und Umsetzung des Atempausen-Modells erarbeitete die Arbeitsgruppe auch eine Reihe von Maßnahmen (vgl. Abbildung 5).

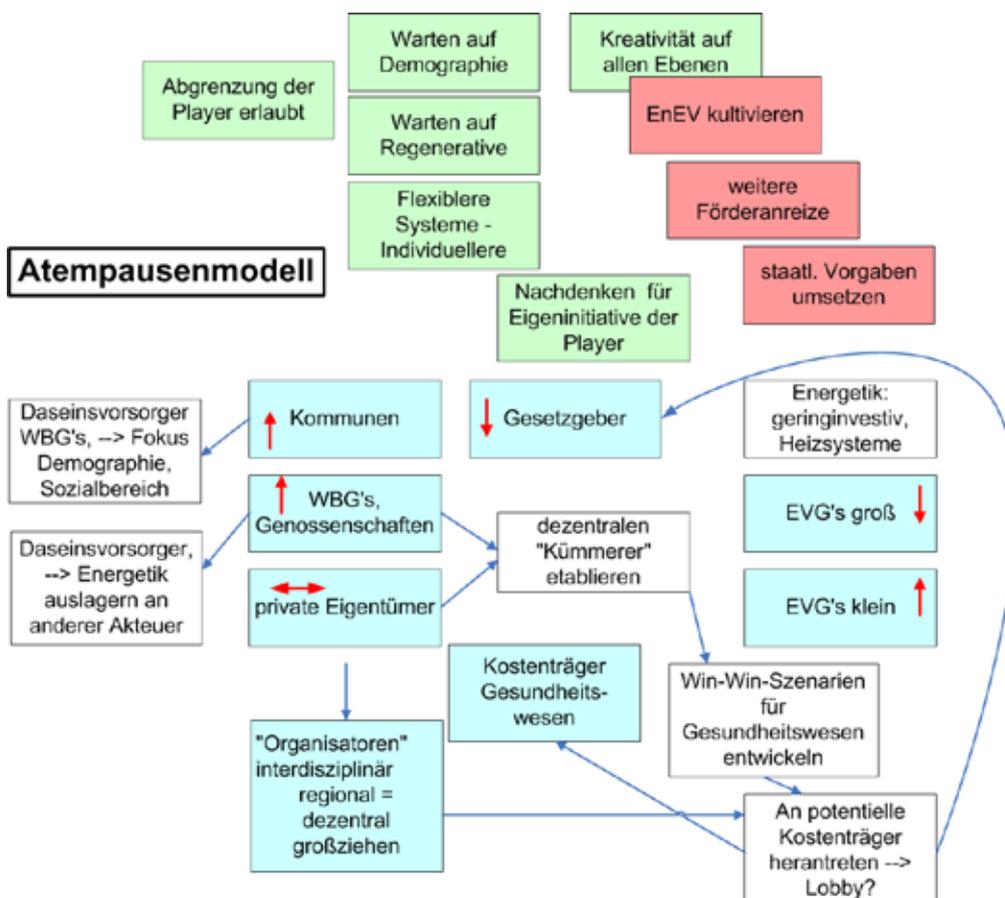


Abbildung 5:
Atempausenmodell

Eine wichtige Maßnahme bestehe allein schon darin, die Unverhältnismäßigkeit vieler (nicht aller) (Modernisierungs-)Maßnahmen zu beweisen (vgl. Kapitel 1). Zudem würde sich ein Großteil der heute priorisierten energetischen Maßnahmen bei einem höheren Anteil regenerativer Energien ohnehin erübrigen (vgl. Szenario „Regenerativen Energieversorgung“, Kap. 4.1). Es käme auch darauf an, Synergien zwischen energetischen Modernisierungsmaßnahmen und dem vom demographischen Wandel gleichermaßen betroffenen Gesundheitswesen zu identifizieren und zu erproben.

Als zentrale Voraussetzung für die Realisierung dieser Maßnahmen wurde von den Teilnehmern eine Kompetenzverlagerung „von Berlin weg in die Regionen“ gefordert; denn „Berlin“ habe durch Gesetzesänderungen (Konzessionsrecht, Reformen des EEG, Kapitalanlagegesetzbuch etc.) die Unterstützung der Energiewende durch dezentrale Initiativen und Kommunen in den letzten Jahren deutlich gebremst. Diese Kompetenzverlagerung solle daher auch in eine stärker dezentral und regional organisierte Gesetzgebungs- und Vorschlagskompetenz münden. Auf diese Weise werde sichergestellt, dass regionale Besonderheiten wie z.B. Wachstum und Schrumpfung oder unterschiedliche Immobilien- und Wohnungsmärkte in ausreichender Weise berücksichtigt würden.

Als institutionelle Innovation wurde in diesem Kontext die Gründung regionaler Kompetenzzentren vorgeschlagen. Diese Kompetenzzentren wurden als „dezentrale Kümmerer“ beschrieben. Sie hätten die Aufgabe, bedeutsame regionale Daseinsvorsorger wie die Kommunen, Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften sowie kleinere energiewirtschaftliche Unternehmen zu entlasten, beispielsweise indem sie eine koordinierende Funktion übernähmen, die Akteure besser miteinander vernetzten, einen gemeinsamen Austausch förderten und die in den Regionen realisierbaren Win-win-Szenarien auch nach außen kommunizierten. Welche technischen und/oder organisatorischen Innovationen dann im Einzelnen vorgebracht würden, sei stark abhängig von den ortsspezifischen Akteursspektren, räumlichen Ausgangsbedingungen (wie etwa die jeweilige Wirtschafts- und Siedlungsstruktur oder natur- und sozialräumliche Bedingungen) und den jeweils

anzutreffenden sozio-technischen Systemen der Energieversorgung. Erst nach Kenntnis der jeweiligen Ausprägungen der Rahmenbedingungen ließen sich auch maßgeschneiderte „Innovationsprofile“ entwickeln und als „Realexperimente“ vor Ort erproben. Die mit der Kompetenzverlagerung verbundene Aufwertung und Entlastung regionaler Daseinsvorsorger durch neue Kompetenzzentren war für die Teilnehmer auch deswegen von zentraler Bedeutung, weil die genannten regionalen Akteure den demographischen Wandel als erstes zu spüren bekämen und somit großer Bedarf an einer kreativen Atempause zur Entwicklung regional passender Win-win-Szenarien bestehe. Als besonders lohnende Ansatzpunkte wurde hier neben der Entwicklung von neuen Finanzierungskonzepten (z.B. Contractingmodelle für Wohnungseigentümergeinschaften) und dem systematischen Aufbau „unabhängiger“ Beratungskapazitäten auch die Bündelung regionaler Expertise (z.B. in „Kreisenergiewerken“) genannt. Schließlich wurden auch so wichtige „Einfallstore“ diskutiert wie die Abkehr von „EnEV-Standardlösungen“ und dem „alleinigen Schielen auf die Sanierungsquote“ zugunsten von mehr Innovationsoffenheit in der Sanierungspraxis – sowohl auf der Quartiersebene als auch bei Einfamilienhäusern.

4. Fazit

Wie lassen sich Sanierungsquoten steigern und die Interessengegensätze bei energetischen Modernisierungen besser austarieren? Wie stark werden die Belastungen für private Eigentümer, aber auch die Mieter tatsächlich sein? Ist die Förderkulisse ausreichend? Welchen Stellenwert besitzen Beratungen vor und nach der energetischen Sanierung?

Auf diese Fragen gab der Workshop nicht nur vielfältige, sondern auch ganz überraschende Antworten. Insgesamt besteht unter den Experten insoweit Konsens, dass der bislang vorherrschende Blick allein auf bauphysikalische und heizungstechnische Aspekte bei energetischen Modernisierungen nur wenig hilfreich ist. Vielmehr sind neben der Dämmung der Gebäudehülle Potenziale von lokalen regenerativen Energievorkommen und vor allem auch das Verbrauchsverhalten der Bewohner sinnvoll in die Planungen einzubeziehen. Zur Steigerung der Sanierungsquote sind insbesondere auch solche Rahmenbedingungen und Maßnahmenbündel erfolgversprechend, welche auf die unmittelbar handelnden Akteure bei der energetischen Sanierung abzielen, d.h. Kommunen, Wohnungseigentümer und Wohnungsbaugesellschaften. Besonderes Augenmerk ist dabei auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Energiesanierungsmaßnahmen zu legen, um mit geringem Aufwand größtmögliche Erfolge zu erzielen. Dienlich ist hierbei eine Anpassung des Rechtsrahmens (Miet- und Förderrecht bzw. -programme) sowie eine Verbreiterung und Weiter-

gabe des fachlichen Know-hows (z.B. Schulungen, kostenlose Erstberatung).

In diesem Zusammenhang ist auf die Qualitätssteigerung einer unabhängigen, d.h. interessenungebundenen Energieberatung hinzuwirken. Dies ließe sich in Form einer marktlich dargebotenen Dienstleistung realisieren, bei welcher der Sanierungserfolg vertraglich abzusichern wäre (Stichwort „Regresspflicht“).

Eine wichtige Antwort auf die oben stehenden Fragen liegt auch in einer gewissen Entschleunigung der Energiewende sowie dem Finden und Erproben neuer Lösungen: Nicht jede Initiative, nicht jede oftmals mit heißer Nadel gestrickte politische Verlautbarung müsse sofort exekutiert werden. Stattdessen sei im Zeichen des demografischen Wandels und der Erneuerbaren Energien auch Zeit für „Realexperimente“ und „institutionelle Reformen“: Nach Auffassung vieler Workshop-Teilnehmer könnte eine umwelt- und sozialverträgliche Transformation des Energiesystems in besonderer Weise von einer stärkeren Verlagerung der Kompetenzen auf die regionale Ebene profitieren; denn ortsspezifische Akteurskonstellationen, Wirtschafts- und Siedlungsstrukturen und naturräumliche Ausgangsbedingungen sind nicht nur „erfolgskritisch“ für das Gelingen der energetischen Gebäudemodernisierung, sondern entscheidend.

Impressum

Herausgeber: bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg

Internet: www.bifa.de
E-Mail: marketing@bifa.de
Stand: September 2015
Foto: S. 1/20: ©Ingo Bartussek/fotolia.com
S. 3: ©Mr. Twister/fotolia.com
S. 5: ©Kara/fotolia.com
S. 8: ©Vitaliy Hrbar/fotolia.com
S. 9: ©Andrey Popov/fotolia.com
S. 10: ©Gina Sanders/fotolia.com
S. 12: ©Philip Kinsey/fotolia.com
S. 14: ©Marco2811/fotolia.com



© bifa Umweltinstitut GmbH, alle Rechte vorbehalten

Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Publikation wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.




LÖKALE
PASSUNG