

Evaluation

Evaluation der Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen

ausgearbeitet durch

**die Forschungsgruppe Energieanalysen der ETH Zürich und dem
Forschungszentrum für Schweizerische Politik der Universität Bern**

im Auftrag des

Bundesamtes für Energiewirtschaft

Dezember 1993

Die Evaluation ...

Die Evaluation ist Bestandteil des Aktionsprogramms Energie 2000. Für die Massnahmen des Energienutzungsbeschlusses fordert Art. 24 ausdrücklich eine Wirksamkeitskontrolle.

Die Evaluation verfolgt zwei Hauptziele. Auf der einen Seite will sie Bundesrat, Parlament und Öffentlichkeit über die Wirkung von Massnahmen und Aktionen im Hinblick auf die gesetzten Ziele des Aktionsprogramms Energie 2000 informieren. Auf der anderen Seite ist die Evaluation auch ein Instrument in den Händen der Programmleitung, das dazu dient, bei allen Beteiligten Lernprozesse auszulösen. Bessere Kenntnisse über Umsetzungsprozesse und Wirkungszusammenhänge sollen einen optimalen Mitteleinsatz ermöglichen und die Zielerreichung sichern.

... zeigt Resultate

Die vorliegende Studie ist ein Ergebnis der Arbeiten zur Evaluation von energiepolitischen Massnahmen und Aktionen. Sie untersucht vertieft einen Aspekt aus einer Fülle von laufenden Aktivitäten und wurde durch einen oder mehrere externe Auftragnehmer erarbeitet. Mit der Veröffentlichung der Ergebnisse sollen ein Beitrag zur Diskussion um die Wirksamkeit energiepolitischer Massnahmen und Aktionen geleistet und die gewonnenen Erkenntnisse einem breiteren Kreis zugänglich gemacht werden. Die Auftraggeber geben die Studie in diesem Sinne zur Veröffentlichung frei, ohne sich zum Inhalt zu äussern.

Evaluation der Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen

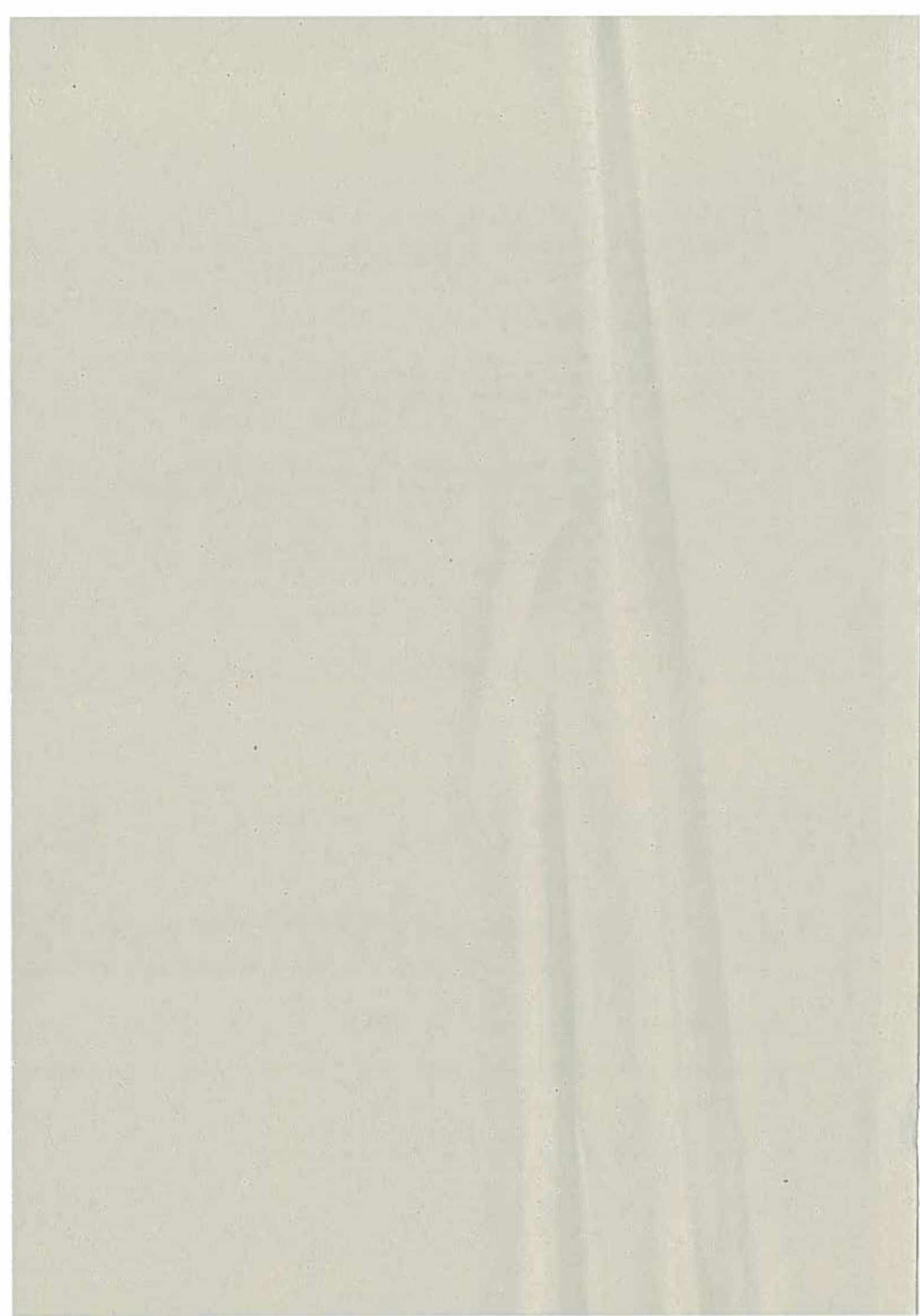
B. Aebischer, D. Spreng

Forschungsgruppe Energieanalysen, Institut für Elektrische Energieübertragung und Hochspannungstechnik, ETH Zürich

W. Linder, S. Rieder, F. Varone

Forschungszentrum für Schweizerische Politik, Universität Bern

Vertrieb: Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Résumé

I-III

Zusammenfassung

1

Einleitung

5

1. Problembeschrieb

7

2. Zielsetzung und Methodik der Evaluation

9

2.1. Zielsetzung

9

2.2. Fragestellungen

9

2.3. Methodologisches Vorgehen

9

3. Historische Entwicklung und Ist-Zustand

11

3.1. Einfluss der Rahmenbedingungen (externe Faktoren)

11

3.2. Handlungsspielräume der Akteure (interne Faktoren)

12

3.3. Entwicklung des Anlageparks

15

3.4. Struktur des Anlageparks

19

4. Vollzug der Bewilligungspflicht

21

4.1. Idealtypische Vollzugsmodelle

21

4.2. Dynamische Entwicklung der Vollzugsmodelle

24

4.3. Folgerungen und Handlungsspielraum des BEW

26

5. Wirkungen der Bewilligungspflicht

29

5.1. Grobe quantitative Abschätzung

29

5.2. Hauptwirkungen

31

5.3. Nebenwirkungen

35

6. Empfehlungen

39

Quellennachweis

41

Abbildungsverzeichnis

1	Installierte Leistung der Kernkraftwerke und der elektrischen Widerstandsheizungen	8
2	Wirkung der elektrischen Widerstandsheizungen auf den Lastverlauf	13
3	Auswirkung von unterschiedlichen Strategien auf die Diffusion der elektrischen Widerstandsheizung (2 Beispiele)	14
4	Bestand der elektrischen Widerstandsheizungen	15
5	Anzahl Anlagen, installierte Leistung und Energieverbrauch der elektrischen Widerstandsheizungen	16
6	Anteile 1980 und 1990 der elektrisch beheizten Gebäude, nach Kantonen, zusammengefasst in vier Regionen	17
7	Schematische Darstellung des Anteils der elektrisch beheizten Gebäude in vier Regionen	17
8	Verbrauchsanteile von Speicher- und Direktheizungen in vier Regionen	18
9	Anteil der Elektrizität am Heizenergieverbrauch und Anteile der Kernkraft an der Stromproduktion in vier Ländern	18
10	Entwicklung der jährlich verkauften elektrischen Widerstandsheizungen, aufgeteilt nach verschiedenen Typen von Geräten und Anlagen	19
11	Schematische Darstellung des zentralen Vollzugs	21
12	Schematische Darstellung des gemischten Vollzugs	22
13	Schematische Darstellung des dezentralen Vollzugs	23
14	Dynamik der Entwicklung von Vollzugsmodellen	25
15	Entwicklung und Extrapolation der jährlich gelieferten Elektroheizungen	29
16	Szenarien für die Parameter "Ausnahmen" und "Vollzugsgrad"	30
17	Szenarien für die Wirkung der Bewilligungspflicht	31
18	Übersicht über die unmittelbaren Wirkungen des Vollzugs	32
19	Substitutionseffekte auf Grund der Bewilligungspflicht	34
20	Szenarien für den Ersatz der elektrischen Widerstandsheizungen	36

Résumé

Données, but de l'étude

A l'heure actuelle, le chauffage électrique fixe à résistances (avec une puissance de raccordement > 5 kW) représente 10 % de la consommation totale de courant durant le semestre d'hiver, et près de 40 % de la consommation des ménages pendant la même période. Au cours des semestres d'hiver 1975 à 1990, ce système a été pour un quart dans l'accroissement de la consommation totale d'électricité.

Avec l'adoption de l'arrêté sur l'énergie (AE, art. 5), à la fin de 1990, puis l'entrée en vigueur de l'ordonnance sur l'énergie (OEn, art. 9) au début de 1992, l'installation de ce type de chauffage a été soumise au régime de l'autorisation.

Le présent projet a pour but de déterminer dans quelle mesure ces décisions politiques influent sur l'autorisation et quels sont les effets de ce régime. Accessoirement, il s'agit de relever des valeurs et des statistiques énergétiques, de décrire la procédure d'autorisation et de la représenter sous forme de modèle.

Evolution passée, situation actuelle

Le chauffage électrique fixe à résistances commence à se répandre en Suisse au début des années 70 et va connaître un succès grandissant jusqu'en 1985. Les facteurs suivants ont largement contribué à sa diffusion:

Augmentation des prix du pétrole après les deux chocs pétroliers, et stratégie de substitution prônée ensuite par la CGE (Commission de la conception globale suisse de l'énergie)

Haute conjoncture dans le bâtiment, et

Possibilité donnée aux usines d'électricité de compenser les baisses nocturnes de la demande.

Or toutes ces conditions favorables disparaissent à partir du milieu des années 80. En conséquence, les taux annuels de croissance du nombre des chauffages à résistances nouvellement installés baissent. Ainsi, le régime de l'autorisation ancré dans l'AE est introduit à un moment où la marche en avant de ces équipements est déjà ralentie. Il faut cependant souligner que l'évolution se caractérise par une extraordinaire variété régionale.

On remarque par ailleurs des différences significatives, d'une aire d'approvisionnement à l'autre, pour ce qui est de la structure du parc des équipements (types de chauffages électriques à résistances, puissance de raccordement, répartition par catégorie de bâtiments). Les types d'équipements dépendent largement du mode d'acquisition pratiqué par les entreprises d'électricité, de la structure de leur réseau ainsi que de la politique d'entreprise qui en découle.

La situation dans quatre régions: villes d'une certaine importance, régions de montagne, reste de la Romandie et reste de la Suisse alémanique illustre la répartition inégale et les différences structurelles.

Le régime de l'autorisation dans la pratique

On discerne, chez les cantons, trois modes d'exécution du régime de l'autorisation: centralisé, mixte et décentralisé. Entre ces trois modèles, les différences les plus marquantes concernent:

La phase dans laquelle l'entreprise est associée à la procédure d'autorisation et la possibilité, pour elle, de concrétiser les critères d'autorisation issus de l'AE; en ce faisant, elle détermine, pour une bonne part, la pratique d'octroi de l'autorisation.

La répartition du travail entre, d'une part, l'autorité concédante et divers services publics, et d'autre part, les entreprises d'électricité; cette répartition détermine la plus ou moins forte coordination horizontale et verticale.

L'attribution formelle des compétences et la séparation entre le service qui décide et les responsables de l'exécution, chargés d'étudier les aspects matériels du dossier et de préaviser.

A l'intérieur du canton, le modèle d'exécution passe généralement par quatre phases successives (introduction, rôdage, routine, révision), dont la longueur varie d'un canton à l'autre. Voilà pourquoi on en est aujourd'hui à des phases différentes. La situation se caractérise par:

Les conditions générales propres au canton (nombre et genre d'entreprises d'électricité, autonomie des communes et procédure d'autorisation de construire)

Le modèle d'exécution choisi (centralisé, mixte, décentralisé)

La stratégie adoptée par l'autorité compétente (conflictuelle, négociatrice ou passive).

Dans un canton ayant choisi l'exécution centralisée, qui a peu d'entreprises d'électricité et un petit nombre de communes, et qui pratique une stratégie conflictuelle, on peut s'attendre à ce que le régime de l'autorisation soit mis en oeuvre rapidement et de manière restrictive. Inversement, l'exécution décentralisée, le grand nombre d'intéressés et une stratégie du laisser-faire se traduiront par une mise en oeuvre plutôt tardive et peu restrictive.

L'évolution d'un modèle d'exécution repose largement sur celle des esprits. Cela s'applique particulièrement aux quatre phases qu'il va traverser. L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) peut déclencher et faciliter le processus en adoptant des mesures connexes (p.ex. l'assistance juridique des cantons, la promotion des échanges et l'élaboration d'instruments d'exécution); simultanément, on perfectionnera ainsi la pratique de l'autorisation, tout en multipliant l'échange de savoir-faire entre les cantons. L'aide de la Confédération est particulièrement importante au cours des deux phases initiales (introduction et rôdage), où l'exécution exige le plus de travail administratif.

Conséquences du régime de l'autorisation

Le régime de l'autorisation du chauffage à résistances fixe exerce un effet avant tout préventif. En cas de pratique restrictive, beaucoup de demandes potentielles resteront dans les tiroirs du maître d'ouvrage: entre les personnes directement intéressées, le bouche-à-oreille fonctionne, de sorte qu'au terme de la phase d'introduction, le nombre de demandes diminue. Dans un cas d'exécution restrictive, on a relevé néanmoins plus de 40 % de demandes écrites retirées. Celles qui étaient maintenues concernaient le plus souvent des cas spéciaux, que les dispositions d'exception de l'AE permettaient d'autoriser.

Sur le plan quantitatif, on évalue que le régime de l'autorisation vaudra, en 2005, 1 % de la consommation totale actuelle d'électricité durant le semestre d'hiver.

Dans le contexte de l'évolution générale en Suisse, l'effet de substitution est modeste. Certes, le régime de l'autorisation renforce la tendance à adopter le gaz et le chauffage à distance en ville, le mazout dans les campagnes. Mais il n'a pas été possible de confirmer l'hypothèse d'un recours accru à la pompe à chaleur.

La pratique très restrictive du régime de l'autorisation pourrait avoir une double conséquence:

1. Le régime de l'autorisation est contourné par le recours à des appareils de chauffage à résistances mobiles, non annoncés aux entreprises d'électricité. Une telle évolution irait à l'encontre de l'esprit de l'AE/OEn et ne faciliterait pas la tâche des entreprises.

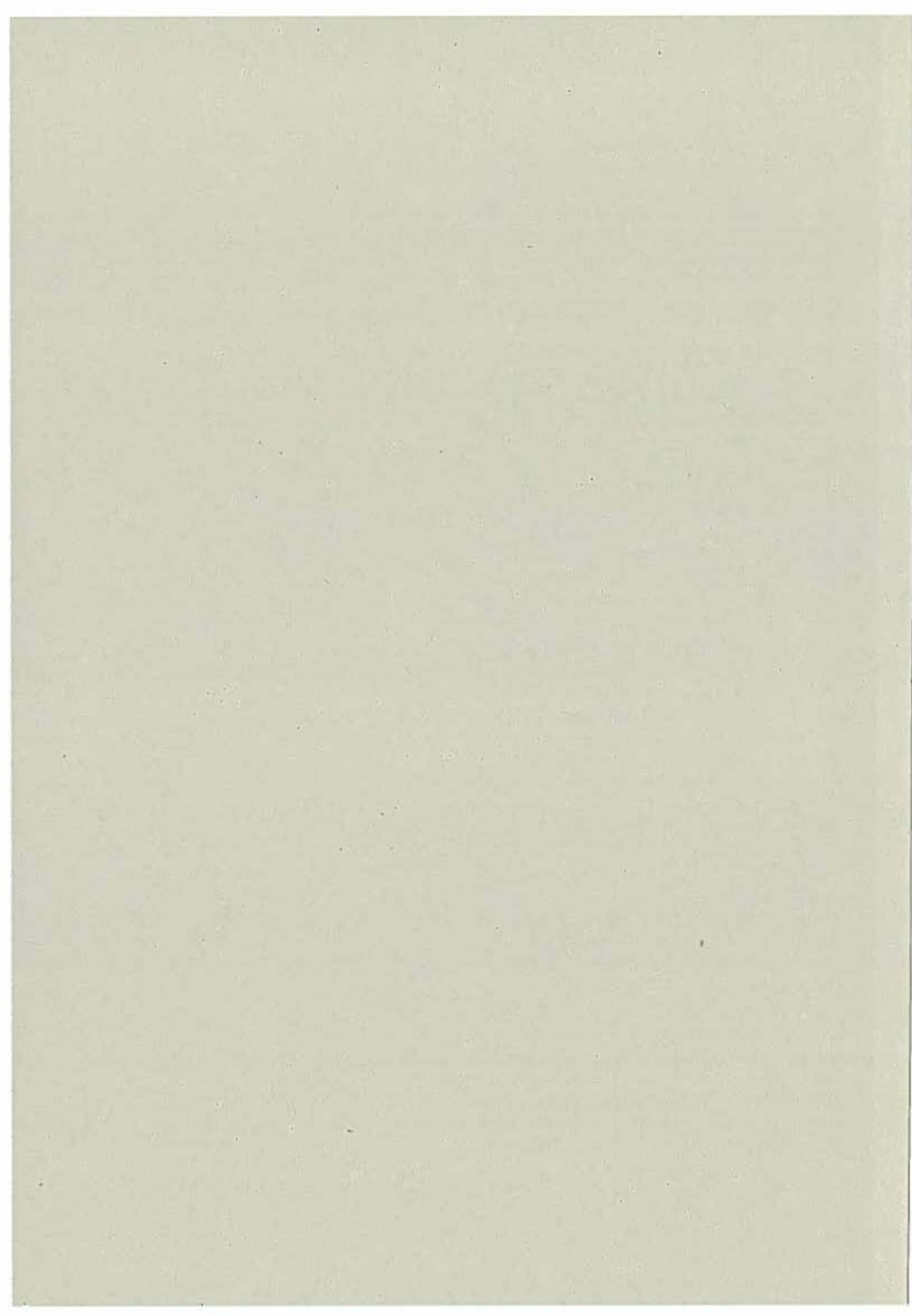
2. En l'absence de la charge nocturne due aux chauffages à résistances, et si la charge diurne ne diminue pas, les prix du tarif bas baisseront et les capacités libérées en période de faible charge seront disponibles pour d'autres utilisations contrôlables et interruptibles (p.ex. par le recours accru au chauffe-eau électrique).

Perspectives

Les effets quantitatifs de l'adoption du régime de l'autorisation pour le chauffage à résistances fixe sont limités, parce que cette mesure intervient à un moment où le nombre des nouveaux équipements de ce genre recule fortement par suite des conditions générales (bâtiment en crise, prix du mazout en baisse, politique des entreprises d'électricité). Si toutefois ces facteurs extérieurs changeaient, le régime de l'autorisation pourrait reprendre une grande importance.

En cas d'agrandissement ou de renouvellement d'un chauffage à résistances existant, il n'est guère possible d'appliquer restrictivement le régime de l'autorisation. Il y a à cela des raisons de nature technique (p.ex. l'absence de système de distribution de la chaleur) et architecturale (p.ex. le manque de place pour une cheminée). S'y opposent également certains droits concédés (l'entreprise d'électricité ne demande, p.ex., aucune autorisation pour l'extension d'un équipement dans les limites d'une catégorie d'ampérage donnée) et certaines mesures connexes prises par des entreprises d'électricité (pour l'extension et le renouvellement d'équipements existants, il existe p.ex. des tarifs de faveur, par rapport à la pose d'équipements neufs). Si le régime de l'autorisation était rendu plus sévère dans la loi sur l'énergie, il conviendrait de rechercher une étroite collaboration entre tous les milieux intéressés pour atteindre au but et éviter les effets connexes peu souhaitables.

Certaines mesures prévues dans l'AE (p.ex. le décompte individuel des frais de chauffage et d'eau chaude) et dans le programme Energie 2000 (p.ex. la promotion de la pompe à chaleur) sont intimement liées au régime de l'autorisation du chauffage à résistances fixe. L'exécution doit prendre en compte ces rapprochements. Au cas où l'on soumettrait d'autres utilisations de l'énergie au même régime, il faudrait tirer parti des expériences faites avec le chauffage. Quant aux autres modes de contrôle, par l'Etat, de la consommation d'électricité, il convient de les étudier et de les comparer entre eux.



Zusammenfassung

Problembeschrieb und Zielsetzung

Heute liegt der Elektrizitätsverbrauch für fest installierte Widerstandsheizungen (mit einer Anschlussleistung > 5kW) bei etwa 10% des gesamten Elektrizitätsverbrauchs im Winterhalbjahr und knapp unter 40% des Haushaltsverbrauchs im Winter. Die elektrischen Widerstandsheizungen trugen in den Winterhalbjahren 1975 bis 1990 ein Viertel zur Zunahme des Gesamtverbrauchs bei.

Mit der Verabschiedung des Energienutzungsbeschlusses (ENB, Art. 5) Ende 1990 und der Inkraftsetzung der Energienutzungsverordnung (ENV, Art. 9) anfangs 1992 wurde die Installation von ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen bewilligungspflichtig.

Im vorliegenden Projekt geht es darum festzustellen, inwiefern diese politischen Massnahmen einen Einfluss auf die Bewilligung von elektrischen Widerstandsheizungen haben und welche Wirkung die Bewilligungspflicht der Behörden hat. Neben dieser zentralen Zielsetzung sollen energierelevante Daten und Statistiken erarbeitet werden und das Bewilligungsverfahren beschrieben und modellmässig dargestellt werden.

Historische Entwicklung und Ist-Zustand

Die Verbreitung der elektrischen Widerstandsheizungen setzt in der Schweiz anfangs der 70er Jahre ein und ist durch eine boomartige Diffusionsphase bis 1985 gekennzeichnet. Folgende Faktoren haben zur Förderung der elektrischen Raumwärme entscheidend beigetragen:

die Steigerung der Erdölpreise infolge der zwei Erdölshocks und die damals verfolgte Substitutionsstrategie gemäss der GEK (Kommission für die schweizerische Gesamtenergiekonzeption),

die Hochkonjunktur in der Bautätigkeit und

die Möglichkeit für die Elektrizitätswerke, ihre Nachttäler auszugleichen.

All diese günstigen Rahmenbedingungen sind aber ab Mitte der 80er Jahre nicht mehr gegeben. Entsprechend sinken die jährlichen Zuwachsraten der neu installierten elektrischen Widerstandsheizungen. Die Bewilligungspflicht im Rahmen des Energienutzungsbeschlusses (ENB) wird also zu einer Zeit eingeführt, in der sich die Verbreitung der Elektroheizungen ohnehin in einem Umbruch befindet. Zu betonen ist aber, dass diese Entwicklung durch eine ausserordentlich grosse regionale Vielfalt gekennzeichnet ist.

Was die Strukturen des Anlageparks (d.h. Typen von Widerstandsheizungen, installierte Anschlussleistungen und Aufteilung nach Gebäudearten) anbelangt, sind zudem signifikante Unterschiede zwischen den Versorgungsgebieten einzelner Elektrizitätswerke festzustellen. Die Typen der installierten Anlagen hängen sehr stark von der Beschaffungssituation der Elektrizitätswerke ab, von deren Netzstruktur und der sich daraus ergebenden Unternehmenspolitik.

Die unterschiedliche Verbreitung und die strukturellen Unterschiede werden anhand der Situation in den 4 Regionen: grössere Städte, Bergregionen, übrige Romandie und übrige Deutschschweiz beschrieben.

Vollzugsprozess der Bewilligungspflicht

Die Kantone vollziehen die Bewilligungspflicht grundsätzlich nach drei idealtypischen Verfahrensabläufen: zentral, gemischt und dezentral. Signifikante Unterschiede zwischen diesen drei Vollzugsmustern betreffen:

den Zeitpunkt des Einbezugs der Elektrizitätswerke in das Bewilligungsverfahren und die Möglichkeit für die Elektrizitätswerke, die Bewilligungskriterien des ENB zu konkretisieren und somit die Bewilligungspraxis weitgehend mitbestimmen zu können,

die Arbeitsteilung zwischen der Bewilligungsbehörde und anderen staatlichen Instanzen einerseits und den Elektrizitätswerken andererseits, und somit den Aufwand an horizontaler und vertikaler Koordination, sowie

die formelle Kompetenzzuteilung und das Auseinanderfallen von formaler Entscheidungsinstanz und den Vollzugsträgern, die das Gesuch sachlich bearbeiten und vorentscheiden.

Die Dynamik der Entwicklung von Vollzugsmodellen durch die Kantone lässt sich in einem Vierphasenmodell (Einführung-, Anlauf-, Routinisierung- und Revidierungsphase) integrieren. Allerdings durchlaufen die verschiedenen Vollzugsmodelle der Kantone diese vier Phasen mit unterschiedlichem Tempo. Daher befinden sich die Kantone heute in unterschiedlichen Vollzugsphasen. Diese Situation ist bestimmt durch:

die Rahmenbedingungen in den einzelnen Kantonen (Zahl und Art der Elektrizitätswerke, Gemeindeautonomie und Baubewilligungsverfahren),

das gewählte Vollzugsmodell (zentral, gemischt und dezentral, und

die Strategie der verantwortlichen Vollzugsinstanz (Konflikt-, Verhandlungs- und "Laissez-faire"-Strategie).

Bei einem zentralen Vollzug, einer kleinen Zahl von Elektrizitätswerken und Gemeinden und einer konfliktorientierten Strategie ist mit einem raschen und restriktiven Vollzug der Bewilligungspflicht zu rechnen. Umgekehrt kann bei einem dezentralen Vollzug, einer grossen Anzahl von Akteuren und einer "laissez-faire"-Strategie mit einem verzögerten und tendenziell wenig restriktiven Vollzug gerechnet werden.

Lernprozesse sind bedeutend bei der Weiterentwicklung der Vollzugsmodelle. Dies gilt speziell für die Übergänge der vier verschiedenen

Phasen, die die Vollzugsmodelle durchlaufen. Das BEW (Bundesamt für Energiewirtschaft) kann durch flankierende Massnahmen (z.B. juristische Unterstützung der Kantone, Förderung des Erfahrungsaustausches und Gestaltung von Vollzugshilfen) Lernprozesse erleichtern und auslösen, sowie die Verbesserung der Bewilligungspraxis und den Wissenstransfer zwischen den Kantonen beschleunigen. Die Hilfe vom Bund ist besonders wichtig für die zwei ersten Phasen (d.h. Einführungs- und Anlaufphase), wo der Verwaltungsaufwand für den Vollzug der Bewilligungspflicht am grössten ist.

Auswirkungen der Bewilligungspflicht

Die Hauptwirkung der Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen liegt in ihrer präventiven Wirkung. Ist die Vollzugspraxis restriktiv, werden viele potentielle Gesuche gar nicht eingereicht. Die "Mund zu Mund"-Propaganda zwischen den Direktbetroffenen spielt, sodass die Anzahl der Anfragen nach der Einführungsphase der Bewilligungspflicht stark zurückgeht. Bei den effektiv schriftlich gestellten Gesuchen wurden bei einem restriktiven Vollzug etwas mehr als 40% zurückgezogen. Bei den verbleibenden handelt es sich meistens um Spezialfälle, die aufgrund der Ausnahmebestimmungen des ENB bewilligt werden können.

Quantitative Abschätzungen der Auswirkungen der Bewilligungspflicht liegen für das Jahr 2005 bei einem Prozent des gesamten heutigen Elektrizitätsverbrauchs im Winterhalbjahr.

Auf dem Hintergrund der gesamtschweizerischen Entwicklung hat der durch die Bewilligungspflicht ausgelöste Substitutionseffekt eine geringe Bedeutung. Er verstärkt zwar den Trend zu Gas und Fernwärme in den Städten und zum Öl in den ländlichen Gebieten. Die Hypothese eines vermehrten Einsatzes von Wärmepumpen konnte nicht bestätigt werden.

Ein sehr restriktiver Vollzug der Bewilligungspflicht könnte zwei Auswirkungen zur Folge haben:

1. Die Bewilligungspflicht wird durch den Einsatz von mobilen, steckbaren Widerstandsheizungen umgangen, die auch nicht den Elektrizitätswerken gemeldet werden. Eine solche Entwicklung widerspräche dem Sinn des ENB/ENV und würde auch den Umgang der Elektrizitätswerke mit diesen Anwendungen erschweren.

2. Bei Wegfall der Nachtlasten der Widerstandsheizungen, ohne gleichzeitige Reduktion der Tageslast, werden die Niedertarif-Preise sinken und die freiwerdenden Schwachlast-Kapazitäten durch andere steuerbare und unterbrechbare Anwendungen genutzt werden können (z.B. vermehrter Einsatz von Elektroboilern).

Es gibt Massnahmen im ENB (z.B. die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung) und im Aktionsprogramm "Energie 2000" (z.B. Förderungsstrategie für Wärmepumpen), die in einem engen Zusammenhang mit der Bewilligungspflicht für Widerstandsheizungen stehen. Diesen Querbeziehungen soll beim Vollzug genug Beachtung geschenkt werden. Bei der Erarbeitung einer eventuellen Bewilligungspflicht für andere Energieanwendungen, wie Lüftungs- und Klimaanlage, sollen die Erfahrungen mit dem Vollzug der Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen berücksichtigt werden. Alternative Wege bei der staatlichen Steuerung des Stromverbrauchs sollen überprüft und einander gegenübergestellt werden.

Perspektiven

Die quantitative Wirkung der Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen ist beschränkt, weil sie in einer Zeit greift, in der die Zahl der neu installierten Elektroheizungen auf Grund sich verändernder Rahmenbedingungen (Baukonjunktur, sinkende Ölpreise, Politik der Elektrizitätswerke) stark rückläufig ist. Würden sich aber diese externen Faktoren ändern, dann könnte die Bedeutung der Bewilligungspflicht stark zunehmen.

Die Anwendung der Bewilligungspflicht auf Erweiterungen sowie auf den Ersatz von bestehenden elektrischen Widerstandsheizungen kann kaum restriktiv gehandhabt werden. Dafür gibt es Gründe technischer (z.B. kein Wärmeverteilsystem) und architektonischer Natur (z.B. kein Platz für Kamin). Aber auch zugesicherte Rechte (das Elektrizitätswerk verlangt z.B. keine Bewilligung für die Erweiterung einer Anlage innerhalb einer gegebenen "Ampèreklasse") und flankierende Massnahmen der Elektrizitätswerke (Erweiterungen und Ersatzanlagen sind z.B. gegenüber Neuanlagen tariflich begünstigt) sprechen dagegen. Bei einer allfälligen Verschärfung der Bewilligungspflicht im Energiegesetz sollte zur Erreichung der angestrebten Ziele und zur Vermeidung von unerwünschten Nebenwirkungen eine enge Zusammenarbeit mit den verschiedenen Akteuren gesucht werden.

Einleitung

Im Juli 1992 beauftragte das Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) die Forschungsgruppe Energieanalysen (FgEA) der ETH Zürich und das Forschungszentrum für Schweizerische Politik (FSP) der Universität Bern mit der Evaluation der Bewilligungspflicht neuer ortsfester Widerstandsheizungen, die mit dem Art. 5 des Energienutzungsbeschlusses (ENB) erlassen worden war. Gleichzeitig wurden die beiden Institute beauftragt, für die Leitung der "Aktionsgruppe Elektrizität" (AGE) des Programmes "Energie 2000" relevante Daten und Statistiken als Grundlage für Strategien und Aktionen im Bereich elektrischer Raumwärme zu erarbeiten.

Der vorliegende Bericht präsentiert die Schlussergebnisse der unternommenen Evaluationsforschung. Gemäss Auftrag von BEW war eine begleitende Evaluation durchzuführen. Diese sollte möglichst früh Teilergebnisse liefern, um Lernprozesse bei allen Beteiligten auszulösen. Entsprechend fanden während des ganzen Evaluationsprozesses direkte Gespräche zwischen den Evaluatoren und den Auftraggebern über die laufenden Arbeiten statt. Zwei Zwischenberichte wurden von den Betroffenen kritisch gewürdigt. Zusätzlich wurde ein Beitrag zur Entwicklung einer Vollzugshilfe des juristischen Dienstes des BEW geleistet. Schliesslich wurden die Hauptergebnisse der Evaluationsstudie den Leitern der kantonalen Energiefachstellen im Rahmen eines Vollzugseminars der "Arbeitsgruppe Erfolgskontrolle" der Kantone vorgestellt.

Der folgende Bericht gibt summarisch die Zwischenerkenntnisse der zwei ersten Evaluationsetappen wieder, integriert die Schlussfolgerungen der Evaluationsstudie und formuliert Empfehlungen zu Händen des BEW.

An dieser Stelle möchten wir allen Experten danken, die uns Informationen über verschiedene Aspekte der elektrischen Raumwärme zur Verfügung gestellt haben. Ohne ihre Bereitschaft zum Mitarbeiten und ohne ihre fachliche Betreuung wäre der ganze Evaluationsprozess in der vorliegenden Form kaum möglich gewesen.

1. Problembeschrieb

Am 14. Dezember 1990 wurde von den eidgenössischen Räten der "Bundesbeschluss für eine sparsame und rationelle Energienutzung" (Energienutzungsbeschluss, ENB) verabschiedet. Dieser Beschluss enthält folgende Bestimmung über die elektrischen Widerstandsheizungen.

Art. 5 Ortsfeste Elektroheizungen

1 Die Installation neuer ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen ist bewilligungspflichtig.

2 Die nach kantonalem Recht zuständige Behörde erteilt die Bewilligung, wenn

- a) keine Anschlussmöglichkeit an Gas oder Fernwärme besteht;*
- b) der Einsatz der elektrisch betriebenen Wärmepumpe nicht möglich oder unverhältnismässig ist;*
- c) der Wärmeschutz des Gebäudes dem Stand der Technik entspricht;*
- d) die örtliche Elektrizitätsverteilungsunternehmung die erforderliche Elektrizität liefern kann.*

3 Elektrische Widerstandsheizungen, die aus Gründen des Natur- und Heimatschutzes oder der Denkmalpflege erforderlich sind, werden auch bewilligt, wenn die Voraussetzungen nach Absatz 2 nicht vollständig erfüllt sind.

4 Wer Strom aus erneuerbaren Energien selber produziert (Selbstversorger), bedarf keiner Bewilligung.

Am 22. Januar 1992 ergänzte der Bundesrat diese Bestimmung mit Artikel 9 der "Verordnung über eine sparsame und rationelle Energienutzung" (Energienutzungsverordnung, ENV):

Art. 9 Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen

1 Von der Bewilligungspflicht ausgenommen sind die Installation neuer ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen:

- a) mit Gesamtanschlussleistung bis 3 kW; Gesamtanschlussleistung bedeutet, dass die Leistungen mehrerer ortsfester Widerstandsheizungen eines Strombezügers zusammenzuzählen sind;*
- b) welche in Schutzbauten des Zivilschutzes für die Zwecke des Zivilschutzes erforderlich sind.*

2 Die Kantone können Ausnahmen vorsehen für ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen:

- a) in Fahrnisbauten (Hütten, Buden, Baracken), die für höchstens drei Jahre erstellt werden;*
- b) die zeitlich befristet installiert werden (maximal drei Jahre);*
- c) die zur Sicherheit von Sachen oder zum Schutz von technischen Einrichtungen notwendig sind (bauliche oder betriebliche Massnahmen sind nicht ausführbar oder unverhältnismässig).*

Die energiewirtschaftliche Überlegung, die dem Erlass dieser Bestimmungen wohl zugrunde lag, ist verkürzt die folgende: Die Unachtsamkeit und Bequemlichkeit Einzelner und die Unternehmenspolitik der Elektrizitätswerke kann dazu führen, dass die Verwendung von Elektrizität zu Heizzwecken einen Umfang annimmt, der weder volkswirtschaftlich noch ökologisch optimal ist. Angesichts der beschränkten Möglichkeiten, Strom im Inland zu produzieren, kann ein Mehrverbrauch im Winter dazu führen, dass zusätzlicher Strom importiert werden muss, was zu verstärkter Auslandabhängigkeit, zusätzlichen Zahlungen an ausländische Elektrizitätsversorgungsunternehmen, resp. einem kleineren Nettoeinkommen aus dem internationalen Energiegeschäft, und zu Emissionen von ausländischen fossil befeuerten Kraftwerken führt. Der direkte Einsatz fossiler Energieträger zu Heizzwecken, die Verwendung von Fernwärme und der Einsatz von Wärmepumpen ist im allgemeinen wesentlich effizienter und braucht zwei bis drei mal weniger Primärenergie.

In der Praxis gibt es aber eine Reihe von Gründen, warum elektrische Widerstandsheizungen trotzdem vernünftigerweise zur Anwendung kommen können. Ein wichtiger Grund ist der, dass Elektrizität nicht gespeichert werden kann und u.U. im Überschuss vorhanden ist; dann ist es betriebswirtschaftlich sinnvoller, sie zu verwenden, als beispielsweise zu sehr billigen Preisen ans Ausland abzugeben. Der zeitliche Aspekt der Energieverwendung darf also nicht ausgeklammert werden, wenn es um die Beurteilung des sinnvollen Einsatzes geht. Ein zweiter Grund, warum die Verwendung von Elektrizität u.U. sinnvoll sein kann, sind spezielle technische Situationen, welche andere Heizmethoden erschweren (z.B. kein Platz, einen Kamin zu bauen).

Heute liegt der Elektrizitätsverbrauch für fest installierte Widerstandsheizungen (> 5 kW) bei etwas über 10% des gesamten Verbrauchs im Winterhalbjahr und knapp unter 40% des Haushaltverbrauchs im Winter. Die elektrischen Widerstandsheizungen trugen in den Winterhalbjahren 1975 bis 1990 einen Viertel zur Zunahme des Gesamtstromverbrauchs bei.

In der Deutschschweiz wurde die Elektro-speicherheizung von den Elektrizitätswerken zur Verwertung von Überschussenergie in der Nacht eingesetzt. In der Romandie wurde vor allem die Direktheizung verwendet. In Abbildung 1 sind Entwicklungen der installierten Leistungen der Kernkraftwerke und der elektrischen Widerstandsheizungen von 1971 bis 1992 dargestellt. Das Bild ist überraschend: In einer Planwirtschaft könnte keine genauere Übereinstimmung erreicht werden. Sicher ist die Genauigkeit der Übereinstimmung Zufall. Doch der Vergleich der Leistungen ist sinnvoll. Der Bau der KKWs, welcher der Deckung des steigenden allgemeinen Bedarfs diente, hatte zur Folge, dass in Schwachlastzeiten zusätzlich überschüssige Leistung zur Verfügung stand, im Umfang von höchstens der gesamten Leistung der KKW. Die Summe der installierten Leistung aller elektrischen Widerstandsheizungen entspricht der höchst möglichen Leistung, welche diese, z.B. in einer kalten Winternacht, beziehen können. Wenn der Zeitpunkt des maximalen Leistungsbedarfs der Elektroheizungen auf einen Zeitpunkt fällt, zu welchem der grösste Teil der Leistung der KKW als Überschussleistung bezeichnet werden kann, hat die Installation der Elektroheizungen den erwünschten Effekt der Verwertung von Überschussenergie genau erfüllt. Jedenfalls dürfte die Übereinstimmung des zeitlichen Verlaufs der beiden Leistungszunahmen zumindest ein deutlicher Hinweis auf die wichtige Rolle der Elektrizitätswerke bei der Markteinführung der elektrischen Widerstandsheizungen sein.

Heute sind die Nachtverbrauchstäler aus der Sicht der meisten Elektrizitätswerke genügend aufgefüllt, die Verteilnetze sind an kalten Wintertagen weitgehend ausgelastet und ein Zubau von Bandenergie-Produktionsanlagen,

welcher allenfalls zu neuer Überschussenergie in der Nacht führen könnte, steht nicht in Aussicht. Unter diesen Umständen ist die energie-wirtschaftliche Motivation zur weiteren Förderung der elektrischen Widerstandsheizungen kaum mehr gegeben. Der Erlass des ENB/ENV fällt also mit einer einschneidenden Änderung der Marktsituation zusammen.

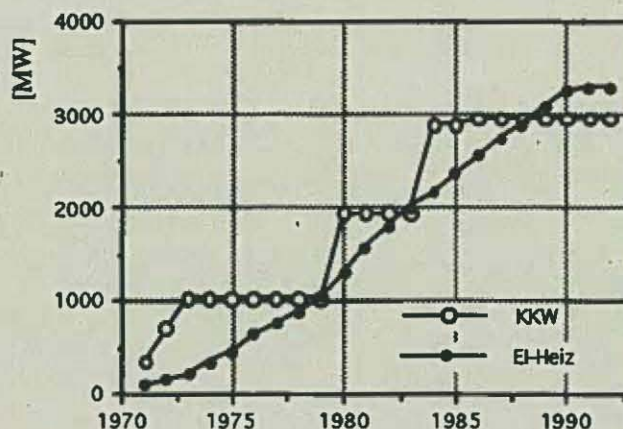


Abbildung 1: Installierte Leistungen der Kernkraftwerke und der elektrischen Widerstandsheizung [1, 2]

Im vorliegenden Projekt soll erstens festgestellt werden, inwiefern der Vollzug des ENB/ENV durch die Kantone und Gemeinden einen Einfluss auf die Bewilligung von elektrischen Widerstandsheizungen hat und welche Wirkung die Bewilligungspflicht der Behörden hat. Zweitens müssen auf betriebs- und volkswirtschaftlicher Ebene die energetischen Auswirkungen geprüft werden, welche von einer durch die Bewilligungspflicht ausgelösten Substitution von Widerstandsheizungen durch Wärmepumpen oder durch andere Heizanlagen verursacht werden.

2. Zielsetzung und Methodik der Evaluation

2.1. Zielsetzung

Die Ziele der Evaluation der Bewilligungspflicht für ortsfeste Widerstandheizungen präsentieren sich wie folgt:

Erarbeitung relevanter Daten und Statistiken im Bereich elektrischer Raumheizung

Damit soll ein Überblick über die historische Entwicklung der Widerstandsheizungen und über den Ist-Zustand des Anlageparks bzw. der Anlagestrukturen gewonnen werden.

Identifizierung und Beschreibung der Bewilligungsverfahren in den Kantonen

Dies soll Transparenz über die tatsächlichen Bewilligungsverfahren schaffen, die ersten Vollzugsprobleme und die Bedürfnisse der Kantone und Gemeinden bezüglich Vollzugshilfen erkennen lassen sowie die Erarbeitung von signifikanten Unterschieden zwischen den verschiedenen kantonalen Verfahrensabläufen ermöglichen.

Ermittlung von idealtypischen Vollzugsmodellen und Vergleich der verschiedenen Vollzugsmuster

Dadurch soll es dem BEW ermöglicht werden, die kantonalen Vollzugsmerkmale, die Bewilligungspraxis und die dadurch ausgelösten Wirkungen systematisch zu beurteilen und entsprechende Vollzugshilfen rechtzeitig zu entwerfen.

Einschätzung der Auswirkungen des Vollzugs der Bewilligungspflicht

Diese soll einen Überblick über die ausgelösten Haupt- und Nebenwirkungen verschaffen sowie Hinweise zur Gestaltung der flankierenden Massnahmen und der Bewilligungspflicht im Energiegesetz liefern.

2.2. Fragestellungen

Aufgrund der Zielsetzung der Evaluation sowie der Zusammensetzung der Forschungsgruppe

wurden folgende Fragestellungen formuliert, die sozialwissenschaftliche und technisch-ökonomische Aspekte integrieren:

Welche Akteure nehmen mit welchen Mitteln am Vollzug der Bewilligungspflicht teil?

Wie werden die Bewilligungskriterien gemäss Art.5 ENB konkretisiert, und was bedeuten alternative Operationalisierungen für den Vollzug und die ausgelösten Auswirkungen?

Welche Substitutionseffekte werden durch die Bewilligungspflicht ausgelöst und welches sind die Auswirkungen auf den Energieverbrauch?

Wie gross sind eventuelle Nebeneffekte?

Wo besteht ein Handlungsspielraum bzw. ein Handlungsbedarf seitens des BEW zur Verbesserung der Bewilligungspraxis?

Wie werden die Erweiterung und der Ersatz bestehender elektrischer Widerstandsheizungen von der Bewilligungspflicht betroffen?

Welche Evaluationsergebnisse lassen sich auf parallele und zukünftige Massnahmen im Elektrizitätsbereich übertragen, und welche Empfehlungen können dafür formuliert werden?

2.3. Methodologisches Vorgehen

Datentriangulation

Die Informationen, Daten und Statistiken im Bereich elektrischer Widerstandsheizungen liegen in sehr unterschiedlicher Form und Differenzierungsgrad vor. Um ein zuverlässiges Bild zu erhalten, wurde eine Triangulation sowohl bei der quantitativen als auch bei der qualitativen Datenbeschaffung angestrebt. Statistiken und Interviewergebnisse aus verschiedenen Quellen werden einander gegenübergestellt und ausgewertet, um ein Höchstmass an Zuverlässigkeit der Datenbasis zu erreichen.

Die Daten stammen vorwiegend von

staatlichen Akteuren (Verwaltungsstellen von Bund, Kantonen und Gemeinden),

Anbietern und Verteilern von Elektrizität, Gas und Fernwärme (Elektrizitätswerke und Industrielle Werke) bzw. deren Verbände (Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke/VSE, Verband der Schweizerischen Gasindustrie/VSG)

privaten Akteuren (Planer, Elektroingenieure, Hersteller und Installateure von elektrischen Widerstandsheizungen) und deren Verbände (Fachverband Elektroapparate für Haushalt und Gewerbe Schweiz/FEA), die eine Vermittlerrolle zwischen dem Gesuchsteller und dem Staat bzw. dem Energieanbieter übernehmen.

Methodenmix

Die Wahl der Methoden erfolgte aufgrund von forschungsökonomischen Gründen und aus Akzeptanzüberlegungen. Zu den angewandten Untersuchungstechniken gehören

mündliche offene Expertengespräche (z.B. mit Vertretern von Elektrizitätswerken und von kantonalen Energiefachstellen),

telephonische Kurzinterviews (z.B. private Akteure),

Primärerhebung von Daten mit schriftlichen Befragungen (z.B. Befragung der Gemeinden des Kt ZH),

Inhaltsanalyse von Unterlagen und Verwaltungsdossiers (z.B. Kt SO, BL und FR),

statistische Sekundärbearbeitung von vorhandenen Daten (Volkszählung des Bundesamtes für Statistik, Statistiken von VSE und FEA), und

modellhafte Hochrechnungen (z.B. Einfluss der elektrischen Widerstandsheizungen auf den Lastverlauf).

3. Historische Entwicklung und Ist-Zustand

3.1. Einfluss der Rahmenbedingungen (externe Faktoren)

Qualitative Beschreibung

Die Verbreitung der elektrischen Widerstandsheizungen setzt in der Schweiz anfangs der 70er Jahre ein. Vor 1970 standen lediglich ca. 2 500 Anlagen in Betrieb. Im benachbarten Ausland hingegen wurden bereits 10 Jahre früher Erfahrungen mit Elektroheizungen gemacht.

Die Zahl der Anlagen in den frühen 70er Jahren bleibt vorerst aber gering. Auch 1976 sind erst 1,6% der Wohnungen elektrisch beheizt. Vor 1973 sind die Preise für Erdöl tief. Elektrische Widerstandsheizungen sind nur in für damalige Verhältnisse gut wärmegeprägten Gebäuden wirtschaftlich. Die Elektrizitätswerke schreiben daher eine minimale Wärmedämmung vor, damit die Betriebskosten nicht zu gross werden und die elektrische Widerstandsheizung überhaupt konkurrenzfähig wird. Die Bewilligungspolitik der Elektrizitätswerke bleibt zunächst zurückhaltend.

Der Durchbruch gelingt den elektrischen Widerstandsheizungen als die Erdölpreise massiv ansteigen (erster Erdölchock 1973/74). Gegenüber dem Öl wird die Elektrizität damit auf dem Heizungsmarkt konkurrenzfähig. Neben den Preisen wirken sich andere Rahmenbedingungen günstig für die elektrische Widerstandsheizung aus: Die Versorgungssicherheit ist gewährleistet und die Preiserwartungen sind sicher. Wo weder Gas noch Fernwärme vorhanden ist, stellt die Elektroheizung praktisch die einzige Alternative zum unsicheren Erdöl dar.

In den späten 70er Jahren verändern sich die Rahmenbedingungen nochmals gleich dreifach zugunsten der elektrischen Widerstandsheizung:

Mit dem zweiten Erdölchock steigen die Ölpreise stark an (1979).

Die GEK (Kommission für die schweizerische Gesamtenergiekonzeption) erklärt die Substitution von Öl durch Elektrizität zur offiziellen Politik. Zusammen mit der Planung der Kernkraftwerke entstehen daraus langfristig günstige Aussichten für die elektrischen Widerstandsheizungen (viele Elektrizitätswerke streben einen Anteil von 10-15% elektrisch beheizter Wohnungen an).

Der Bau von Einfamilienhäusern, Zweit- und Ferienhäusern hat Hochkonjunktur. Hier eröffnet sich für die elektrische Widerstandsheizung ein idealer Markt.

Die Jahre 80 bis 83 sind geprägt durch die höchsten Zuwachsraten bei den elektrischen Widerstandsheizungen. Zunehmend werden auch Altbauten im Rahmen von Renovationen, Um- und Ausbauten mit Elektroheizungen ausgerüstet. In der Deutschschweiz werden dadurch im Gegensatz zu früher (v.a. zentrale Systeme) vermehrte Einzelofenheizungen (direkt und gemischt) und Bodenheizungen eingebaut.

Die Hochkonjunktur der elektrischen Widerstandsheizung dauert bis 1985. Dann allerdings beginnen sich für sie die Rahmenbedingungen negativ zu verändern. Gravierend wirkt sich der Preiseinbruch beim Öl ab 1985 aus. Die Preise sinken real bis teilweise unter das Niveau von 1972. Die energiepolitische Situation verändert sich zu Ungunsten der Elektroheizung: Sinkende politische Akzeptanz des Kernkraftwerksbaus allgemein, die Katastrophe von Tschernobyl, die Berichte der EGES (Expertengruppe Energieszenarien), der Verzicht auf Kaiseraugst und schliesslich die Annahme der Moratoriumsinitiative diskreditieren die Substitutionsstrategie.

Die Zahl der neuerstellten Gebäude geht zudem wegen der schlechten Konjunkturlage, der Bodenspekulation und der damit verbundenen gesetzlichen Massnahmen nach 1989 zurück, was den Absatzmarkt für elektrische Widerstandsheizungen zusätzlich beschneidet.

Ökonometrische Analyse

Als Ergänzung zu dieser qualitativen Beschreibung wurde der Einfluss der Bautätigkeit, Öl- und Elektrizitätspreise auf die Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizung zusätzlich mit einem ökonometrischen Schätzverfahren untersucht.

Für den Zeitraum von 1974 und 1988 konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizung und dem Ölpreis und ein signifikanter, aber weniger starker Zusammenhang zwischen Elektroheizungen und der Bautätigkeit festgestellt werden. Die zwei signifikanten Variablen (Ölpreis und Bautätigkeit) können die Entwicklung des Bestandes an elektrischen Widerstandsheizungen zu ca. 75% erklären.

Keinen signifikanten Einfluss hatte hingegen der Strompreis, der über alle Elektrizitätswerke gemittelt für die betrachtete Zeit relativ konstant bleibt. Der Strompreis weist regional starke Variationen nach oben und nach unten auf, doch insgesamt bleibt er ungefähr gleich. Für ein individuelles Elektrizitätswerk ist der Strompreis ein wichtiger, wenn nicht sogar der wichtigste Einflussfaktor für die Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizung. Für den einzelnen Konsumenten entscheidend ist aber weniger der Strompreis, als vielmehr die Differenz zum Ölpreis.

Für die gesamte Periode der Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizung (1970 bis 1991) konnte kein befriedigendes ökonometrisches Modell geschätzt werden, das die Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizung als Funktion von Energiepreisen, Bautätigkeit und ev. anderen Faktoren darstellt. Der "schlechte Fit" des Modells für den gesamten Zeitraum kann mit der restriktiven Bewilligungspraxis der Elektrizitätswerke vor 1974 und nach 1986 erklärt werden (vgl. 3.2.).

3.2. Handlungsspielräume der Akteure (interne Faktoren)

Qualitative Beschreibung

Wie im vorherigen Abschnitt dargestellt, nimmt die Nachfrage nach elektrischen Widerstandsheizungen erstmals nach dem ersten Erdölschock signifikante Grössen an. Die Elektrizitätswerke erkennen die Möglichkeit des Ausgleichs ihrer Nachttäler durch die Speicherheizung und stehen der Nachfrage positiv gegenüber. Sie schaffen günstige Tarife für Elektroheizungen und bauen teilweise die Versorgungsnetze aus. Schon zu diesem Zeitpunkt werden vielerorts Elektrizitätswerk-interne Bewilligungspflichten eingeführt. Diese regeln primär die technischen Anforderungen für den Anschluss einer Anlage, z.B. Gebäudeisolationen zumeist in Anlehnung an die Normen der SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein), Aufladezeiten Tag/Nacht, Kapazitätsreserven im Netz, Anschlussgebühren, Verhältnis Speicheranteil-Direktanteil, Einsatz bivalenter Systeme, Beschränkung auf eine bestimmte Anzahl Wohnungen usw.

Einzelne Elektrizitätswerke lassen Elektroheizungen durch die eigenen Installationsbetriebe bei ihren Kunden planen und realisieren. Die Elektrizitätswerke pflegen teilweise die Zusammenarbeit mit den Herstellern und Installateuren von Elektroheizungen im Bereich der Entwicklung, Verbesserung und Anpassung der Systeme an die jeweiligen Netze (Steuerungen).

Die für die elektrischen Widerstandsheizungen noch verbesserten politischen, wirtschaftlichen und konjunkturellen Rahmenbedingungen in den späten 70er Jahren führen zu einer weiteren Steigerung der Nachfrage. Die Branche kann diesen Trend durch eine Reihe von Argumenten verstärken: elektrische Widerstandsheizungen wirken sich günstig auf die Bau und Betriebskosten aus (kein Kamin, kein Tankraum, geringer Unterhalt etc.), sind einfach zu bedienen, haben eine lange Lebensdauer, verursachen beim Betreiber keine Schadstoffe (Umweltschutz) und gewährleisten einen optimalen Heizkomfort.

Nach 1985 verändern sich nicht nur die äusseren Rahmenbedingungen, sondern auch für die Elektrizitätswerke sieht die Situation anders aus. Die vormals markanten Nachtfläler sind stark aufgefüllt worden. Vielerorts machen sich unerwünschte Nachspitzen bemerkbar. Dazu kommt, dass die Netze insbesondere in ländlichen Gebieten zur Versorgung zusätzlicher Anlagen ausgebaut werden müssten. Dies wird aber zunehmend unwirtschaftlicher.

Viele Elektrizitätswerke reagieren auf diese Veränderung der internen und externen Faktoren mit einer zunehmend restriktiver werdenden Bewilligungspraxis. War die Bewilligungspflicht früher vor allem dazu da, die technischen Rahmenbedingungen zu garantieren, so dient sie jetzt auch zur Regulierung der Nachfrage. Hier und dort werden neue Kriterien in die Bewilligung aufgenommen: Versorgungsmöglichkeit mit alternativen Energieträgern (Wärmepumpe, Gas, Fernwärme), Vorschriften über werkseitige Steuerungen, neue Sperrzeiten, Begrenzung der Anschlussleistung, Beschränkungen für bestimmte Anwendungen (z.B. Gebäudetypen). Die Anhebung und Umgestaltung der Tarife trägt bei vielen Elektrizitätswerken wesentlich zur Dämpfung der Nachfrage bei.

Die Branche der Hersteller, Verkäufer und Installateure von elektrischen Widerstandsheizungen hat diesen veränderten Bedingungen

recht wenig entgegenzusetzen. Eine starke Marktbereinigung findet statt, einige Hersteller weichen auf Marktnischen aus. Als Ausweichmöglichkeit bieten sich die Wärmepumpen an. Diese werden von den Elektrizitätswerken nach wie vor bewilligt, teilweise sogar begünstigt und stossen bei den Anwendern aus Umweltschutzgründen auf immer grössere Beliebtheit.

Die Bauherren, Architekten und Planer zeigen sich verunsichert über die veränderte Bewilligungspraxis der Elektrizitätswerke. Einige wenden der elektrischen Widerstandsheizung den Rücken zu, weil sie den administrativen Aufwand scheuen. Diese Tendenz wird verstärkt durch die Diskussion über die zukünftige Ausgestaltung des Energienutzungsbeschlusses (ENB).

Elektrische Widerstandsheizungen und Lastverlauf

Mithilfe eines einfachen Modellansatzes wurde die Wirkung der elektrischen Raumheizung auf den Belastungsverlauf des Elektrizitätsverbrauchs in der Schweiz untersucht. Die drei folgenden Figuren in Abbildung 2 sollen für die Zeitpunkte 1982 und 1989 die geschätzte Netzbelastung durch die elektrischen Widerstandsheizungen an einem durchschnittlichen Wintertag

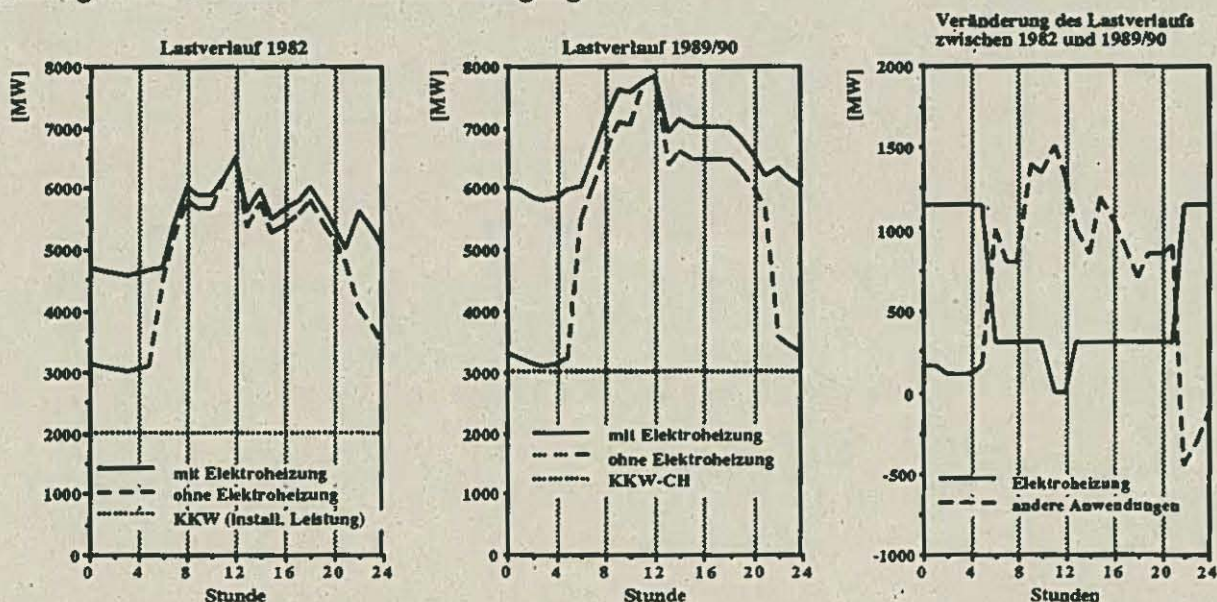


Abbildung 2: Lastverlauf (durchschnittlicher Wintertag) mit und ohne elektrische Widerstandsheizungen und Veränderung des Lastverlaufs infolge der Elektroheizungen und der anderen Anwendungen von Elektrizität

aufzeichnen. Die zwei ersten Kurven zeigen jeweils den tatsächlichen Belastungsverlauf des gesamten Elektrizitätsverbrauchs der Schweiz (durchgezogene Kurve) und den hypothetischen Verlauf für den Fall, dass keine elektrischen Widerstandsheizungen eingesetzt würden (gestrichelte Kurve). Als zusätzliche Information wird noch die zu diesem Zeitpunkt installierte Leistung der Kernkraftwerke eingezeichnet. Die letzte Figur zeigt als Schlussresultat der Berechnungen eine Aufteilung der Lastzunahme von 1982 bis 1989 auf die elektrische Raumheizung und auf alle anderen Bereiche.

Die Nachttäler in den Lastkurven sind heute, verglichen mit der Situation an einem durchschnittlichen Wintertag in früheren Jahren, sehr viel weniger ausgeprägt und dürften an einem kalten Wintertag weitgehend aufgefüllt sein. Für die Elektrizitätswerke entfällt daher ein wichtiger ökonomischer Anreiz zur Förderung von Elektroheizungen. Dies ist ein wesentlicher Grund für den Rückgang der Zahl zusätzlich installierter elektrischer Widerstandsheizungen.

Unterschiede zwischen einzelnen Elektrizitätswerken

Zu den oben dargestellten inneren und äusseren Faktoren für die Diffusion der elektrischen Widerstandsheizungen ist ein Vorbehalt anzubringen: Sie dürften in dieser Form nur schwer für einzelne Elektrizitätswerke nachgezeichnet werden können. Zu stark ausgeprägt sind die Eigenheiten der regionalen Elektrizitätsmärkte.

Je nach energie- und betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten und Zielsetzungen wurden von den Elektrizitätswerken unterschiedliche Strategien und Massnahmen zur Diffusion der elektrischen Widerstandsheizung angewandt. Das interne Bewilligungsverfahren spielte in den meistens Fällen eine wichtige Rolle. Es erlaubte nicht nur die Anzahl, sondern auch den Typ und den Einsatzmodus der Heizungsanlage weitgehend zu bestimmen. In einigen Fällen wurde auf ein einschränkendes Bewilligungsverfahren verzichtet und in erster Linie die Tarifgestaltung zur Steuerung des Elektroheizungsmarkts eingesetzt.

Die folgende Abbildung 3 zeigt exemplarisch die Diffusion der elektrischen Widerstandsheizung bei zwei grossen Elektrizitätswerken. Im Versorgungsgebiet des Elektrizitätswerkes 1 wurde die Direktheizung zugelassen, die schon vor der ersten Erdölkrise konkurrenzfähig mit anderen Heizsystemen war. In diesem Fall wurden die elektrischen Widerstandsheizungen nur beschränkt als Instrument zur Lastmodulierung eingesetzt. Dazu wurde vor allem auf den Einsatz von Grossanlagen, insbesondere im Industriesektor, gesetzt. Im Gegensatz dazu setzte das Elektrizitätswerk 2 die elektrischen Widerstandsheizungen gezielt zum Ausfüllen der Nachttäler ein. Die von ihr favorisierte Zentralspeicherheizung war aufgrund der hohen Investitionskosten erst nach dem Erdölpreisschock von 1973/74 rentabel. Der Durchbruch gelang dann dank sehr günstigen Niedertarifen in der Nacht. Der Erfolg war so gross, dass sich bereits nach wenigen Jahren lokale Netzkapazitätenengpässe ergaben und das Bewilligungsverfahren drastisch verschärft werden musste.

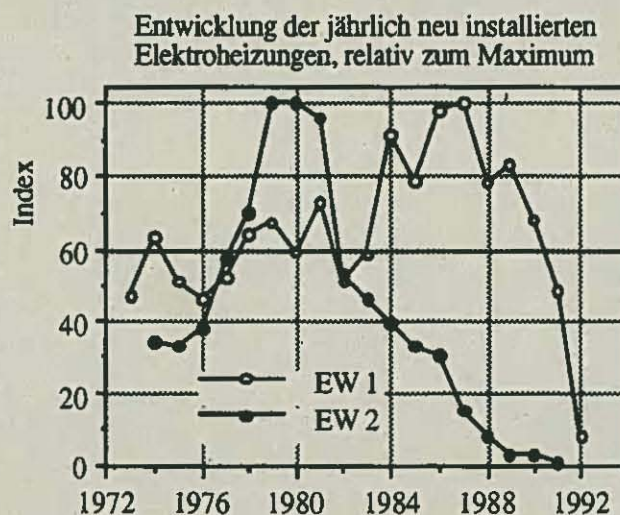


Abbildung 3: Auswirkung von unterschiedlichen Strategien auf die Diffusion der elektrischen Widerstandsheizung am Beispiel von zwei grossen Elektrizitätswerken

3.3. Entwicklung des Anlageparks

Bestand der elektrischen Widerstandsheizungsanlagen

Der VSE (Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke) führt eine Bestandesstatistik, die für die Periode 1969/70 bis 1991/92 in der Abbildung 5 tabellarisch zusammengefasst ist. Es sind nur fest installierte Widerstandsheizungen bei Niederspannungsbezüglern mit einer Anschlussleistung über 5 kW berücksichtigt. Diese Daten werden jährlich bei einer unterschiedlichen Anzahl Elektrizitätswerke erhoben und daraus der Bestand in der gesamten Schweiz hochgerechnet. Die Unsicherheit der jährlichen Bestandeszahlen liegt laut VSE bei etwa $\pm 3\%$. Der VSE führt dazu weiter aus, dass sich aus diesen Bestandeszahlen keine verlässlichen jährlichen Veränderungen bestimmen lassen. Bei Annahme einer Abweichung im ersten Erhebungsjahr von -3% und im folgenden von $+3\%$ ergäben sich bereits Differenzen von 12'000 Raumheizungsanlagen. Die Systematik der Hochrechnung der erhobenen Statistikdaten wurde ab 1989 geändert, so dass für die Jahre 1989 und 1990 Abweichungen gegenüber den früher veröffentlichten Daten bestehen. Eine Überarbeitung der Daten vor 1989 ist nach Angaben des VSE nicht möglich, da die Originalangaben der einzelnen Elektrizitätswerke nicht archiviert sind.

Die Entwicklung der Anzahl elektrischer Raumheizungsanlagen in der Schweiz, laut VSE, ist in der Abbildung 4 graphisch dargestellt. Die Zunahme des Bestandes nach 1986 ist nach den Erhebungen des FEA (Summation der jährlich verkauften Anlagen) weniger stark. Für die fünf Jahre 1986 bis 1990 sind es 32'000 verkaufte Anlagen. Die Zunahme der Anzahl Anlagen laut VSE-Bestandesstatistik beträgt 59'000 und eine eigene Schätzung für den Zuwachs der elektrisch beheizten Wohnungen aus den Daten der Volkszählung ergab 45'000 Einheiten.

In der Abbildung 5 auf Seite 16 finden sich Angaben für die Anzahl Anlagen, für die Leistung und den Energieverbrauch der elektrischen Widerstandsheizungen in der Schweiz.

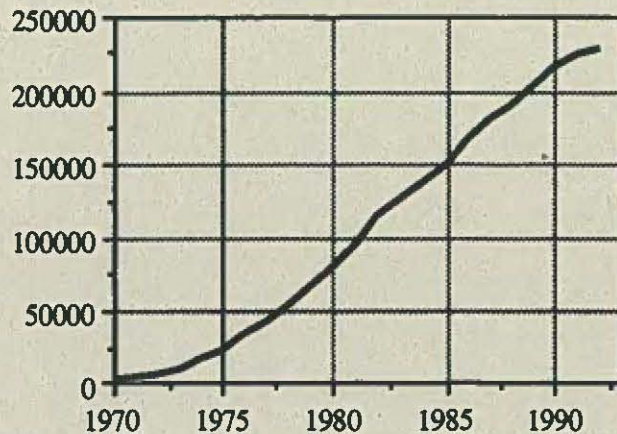


Abbildung 4: Bestand der fest installierten elektrischen Widerstandsheizungen mit einer Anschlussleistung grösser als 5 kW [1]

Regionale Unterschiede

Zu den vielfältigen, sehr beträchtlichen regionalen Unterschieden werden im folgenden einige wichtige Punkte zusammengestellt. Es werden vier Regionen unterschieden:

- Region 1: grössere Städte,
- Region 2: Berggebiete (Kantone VS, TI, GR und Innerschweiz),
- Region 3: übrige Romandie,
- Region 4: übrige deutsche Schweiz.

Dazu werden die Daten der Volkszählung benutzt, welche nach Gemeinden und Kantonen aufgegliedert sind. In der Abbildung 6 sind die Anteile der elektrisch beheizten Gebäude am gesamten Gebäudebestand mit Wohnungen in den Jahren 1980 und 1990 gegeneinander aufgetragen.

Die höchsten Anteile weisen Kantone aus den Regionen 2 und 3 auf. Überraschend ist, dass sich die Anteile in fast allen Kantonen verdoppelt haben. Nicht die Anteile in denjenigen Kantonen haben stärker zugenommen, in welchen grösserer Nachholbedarf war, sondern es fand offenbar, bei unterschiedlichen Startbedingungen, während einiger Jahre ein relativ unbeeinflusstes "natürliches" Wachstum statt. Auf Grund dieser Daten sind in Abbildung 7 die idealtypischen Entwicklungen für die oben genannten vier Regionen dargestellt.

Abbildung 5:

Bestandesstatistik der fest installierten Widerstandsheizungen mit einer Anschlussleistung > 5 kW [1]

Die Angaben beziehen sich jeweils auf den 1. Januar des anlaufenden Jahres und entsprechen deshalb dem Bestand am Ende des abgelaufenen zivilen Jahres. Häufig, auch in der vorliegenden Studie (z. B. in der Abbildung 5), werden sie jedoch als Statistik für das anlaufende Jahr verwendet. Korrekterweise wären die Angaben für 1990/91 mit Stichtag 1.1.1991 als Bestandesstatistik für das Jahr 1990 zu verwenden. Für den Vergleich mit den Resultaten der Volkszählung 1990 wurden deshalb die Werte der VSE-Erhebung 1990/91 verwendet.

Die Angaben für die Jahre 1969/70 und 1970/71 sind nach Aussage des VSE mit einer grossen Unsicherheit behaftet. Die Systematik der Hochrechnung wurde ab 1989 geändert. Alle Werte sind mit grossen Unsicherheiten behaftet (siehe Text auf Seite 15) und müssen dementsprechend behandelt werden. Vorsicht ist insbesondere bei Differenzenbildung geboten: der Fehler auf einem so bestimmten Wert kann dabei leicht von der gleichen Grössenordnung sein, wie die Differenz selbst. Für kleine (relative) Differenzen, wie z.B. für die jährliche Veränderung der Anzahl Anlagen nach 1986, kann der Fehler sogar bedeutend grösser sein als die Differenz selbst!

Raumheizstatistik 1970 - 1992 (Widerstandsheizung ohne Hochspannungsbezüger)													
korrigierte Fassung													
Jahr	Einfamilienhäuser			Mehrfamilienhäuser			Gewerbe/Dienstleistungen			Total			Verbrauch MWh
	Anlagen Anzahl	Leistung kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl Wohnungen	Leistung kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl	Leistung kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl	Leistung kW	Verbrauch MWh	
1969/70	2'300	36'200	27'500	200	2'200	2'100	1'260	30'800	14'400	3'760	69'200	44'000	
1970/71	3'400	57'500	39'700	300	4'450	3'000	1'440	38'600	19'200	5'140	100'550	61'900	
1971/72	4'655	88'500	60'100	580	8'700	6'500	1'680	58'800	34'250	6'915	156'000	100'850	
1972/73	6'900	123'000	87'000	1'200	17'300	13'000	1'850	69'500	42'000	9'950	209'800	142'000	
1973/74	10'400	203'000	173'000	3'500	53'000	43'500	2'700	91'000	62'500	16'600	347'000	279'000	
1974/75	13'500	250'000	224'000	5'700	81'000	63'000	3'100	113'000	73'000	22'300	444'000	360'000	
1975/76	21'900	387'000	325'000	8'400	113'000	88'000	4'700	142'000	95'000	35'000	642'000	508'000	
1976/77	26'000	453'000	383'000	10'500	137'000	107'000	5'500	155'000	110'000	42'000	745'000	600'000	
1977/78	33'000	550'000	490'000	14'500	160'000	135'000	6'500	170'000	130'000	54'000	880'000	765'000	
1978/79	39'000	645'000	580'000	18'500	200'000	165'000	7'500	195'000	155'000	65'000	1'040'000	900'000	
1979/80	47'500	810'000	685'000	22'500	260'000	215'000	8'500	230'000	180'000	78'500	1'300'000	1'080'000	
1980/81	57'000	975'000	840'000	29'000	325'000	270'000	9'500	260'000	205'000	95'500	1'560'000	1'315'000	
1981/82	68'000	1'130'000	1'020'000	34'000	390'000	330'000	11'500	285'000	235'000	113'500	1'805'000	1'585'000	
1982/83	76'000	1'250'000	1'110'000	38'000	440'000	380'000	12'500	310'000	255'000	126'500	2'000'000	1'745'000	
1983/84	83'900	1'391'000	1'230'000	41'100	459'000	400'000	13'000	320'000	265'000	138'000	2'170'000	1'895'000	
1984/85	91'000	1'520'000	1'340'000	46'000	505'000	440'000	14'000	335'000	280'000	151'000	2'360'000	2'060'000	
1985/86	98'000	1'645'000	1'460'000	52'000	570'000	500'000	15'000	355'000	300'000	165'000	2'570'000	2'260'000	
1986/87	108'000	1'780'000	1'580'000	56'000	600'000	530'000	16'000	375'000	315'000	180'000	2'765'000	2'425'000	
1987/88	112'000	1'860'000	1'650'000	60'000	620'000	550'000	17'000	400'000	350'000	189'000	2'880'000	2'560'000	
1988/89	120'400	1'975'000	1'771'000	64'400	685'000	590'500	18'500	420'000	360'000	203'300	3'080'000	2'721'500	
1989/90	127'700	2'071'000	1'846'000	69'800	751'000	637'000	19'000	435'000	370'000	216'500	3'257'000	2'883'000	
1990/91	131'200	2'095'000	1'863'000	71'800	758'000	642'000	21'000	446'000	381'000	224'000	3'299'000	2'886'000	
1991/92	133'100	2'101'200	1'869'000	72'200	750'000	645'000	21'200	448'000	382'000	228'500	3'299'200	2'896'000	

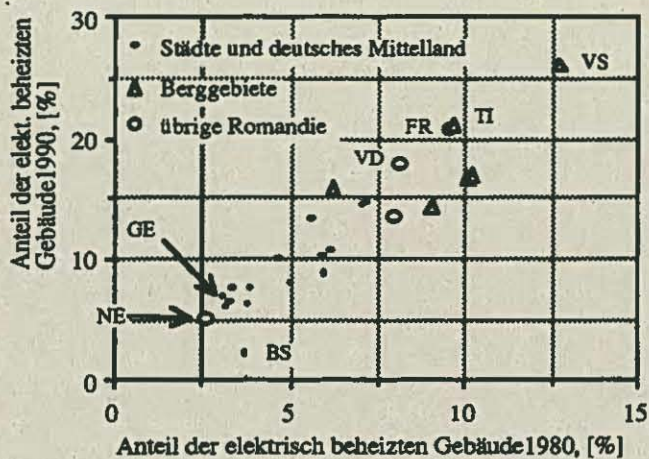


Abbildung 6: Anteil der elektrisch beheizten Gebäude (in %) am Bestand der Gebäude mit Wohnungen. Aufteilung nach Kantonen, die in vier Regionen zusammengefasst sind [6]

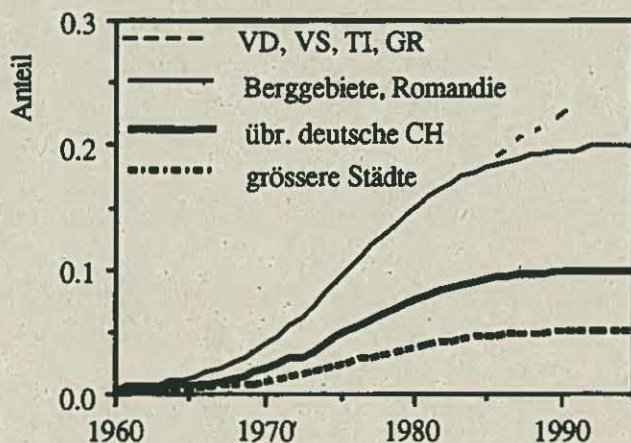


Abbildung 7: Schematische Darstellung des Anteils am Bestand aller Gebäude mit Wohnungen der elektrisch beheizten Gebäude in vier Regionen

Region 1: grössere Städte

In grösseren Städten wird die Stromangebotspolitik oft von Stadtwerken gemacht, die auch Gas und Fernwärme anbieten. Die Gas- und Fernwärmenetze sind sehr teuer und lassen sich nicht amortisieren, wenn die Dichte der Bezüger nicht hoch genug ist. Die städtischen Werke würden gegen ihre eigenen Interessen arbeiten, wenn sie durch Tarife und Bewilligungspraxis den Bezüger für verschiedene Energieträger zu Heizzwecken ähnlich günstige Offerten machen würden. Aus diesem und weiteren Gründen (Bausubstanz, hohe Investitionen bei Netzverstärkungen) hat keine der grösseren Städte die elektrische Widerstandsheizung gefördert. Die Verbreitung der elektrischen

Widerstandsheizung ist in den Städten daher ausnahmslos klein.

Region 2: Berggebiete

Für die Bergregionen hat die Elektrizität eine besondere Bedeutung, handelt es sich doch um jenen Energieträger, der in der Region selbst produziert wird, reichlich vorhanden ist und mit umweltfreundlicher Wasserkraft und nicht mit Kernenergie identifiziert wird.

Ein allgemein fördernder Einfluss dieser drei Faktoren auf die elektrische Widerstandsheizung steht ausser Zweifel.

Wegen der z.T. unsicheren Verkehrswege ist die Versorgung mit Öl in den Bergen nicht immer gewährleistet. Vor allem kommen aber Gas und Fernwärme wegen der Topographie und der fehlenden Dichte der Bezüger als Energieträger für die Heizung nicht in Frage.

Andererseits sind die Holzheizungen noch verbreitet und die elektrische Widerstandsheizung bietet sich hier als Ergänzungsheizung an. Bei Renovationen älterer Gebäude stehen als mögliche Systeme meist eine Kombination von Holz- und elektrischer Widerstandsheizung einerseits und Ölheizung andererseits in Konkurrenz zueinander.

Bei Ferienhäusern mit relativ geringer Benutzungsdauer wird wegen der niedrigen Investitionskosten eine elektrische Widerstandsheizung bevorzugt. Auch wenn hier und dort Zweitwohnungen höhere Anschlussgebühren zahlen müssen, sind elektrische Widerstandsheizung trotzdem oft wirtschaftlich.

Region 3: übrige Romandie

Die Westschweiz präsentiert sich in verschiedener Hinsicht anders als die übrige Schweiz.

Wie es aus der Abbildung 6 ersichtlich ist, waren in der französischen Schweiz mit Ausnahme von NE und GE die Zuwachsraten über lange Zeit zwar etwa gleich hoch wie in den Bergregionen, aber rund doppelt so hoch wie im deutschschweizerischen Mittelland.

Während in der deutschen Schweiz mehrheitlich Speicherheizsysteme zum Einsatz gelangen, wird in der französischen Schweiz, wenn elektrisch, dann hauptsächlich direkt geheizt (siehe dazu Abbildung 8).

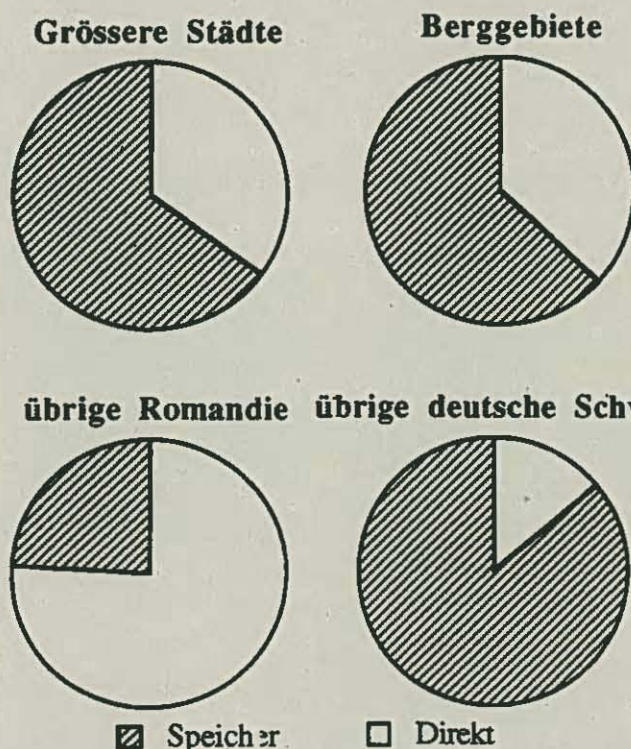


Abbildung 8: Verbrauchsanteile von Speicher- und Direktheizungen in den vier Regionen [4]

Beide Tatsachen erklären sich durch eine unterschiedliche Erwartung über die zukünftige energiewirtschaftliche Rolle der elektrischen Widerstandsheizung. Die Westschweiz war offenbar in dieser Frage stark durch die kulturellen und kommerziellen Einflüsse aus Frankreich geprägt. Elektrische Widerstandsheizungen wurden nicht als Lückenbüsser zur Verwendung von Überschussenergie in Nachttälern betrachtet. Vielmehr galten sie als Heizsystem für jedermann, langfristig sollten etwa die Hälfte der Gebäude mit Elektroheizungen ausgerüstet werden. Auch heute noch werden in Frankreich bei über 60% der neu erstellten Wohnungen elektrische Widerstandsheizungen installiert.

Einen Hinweis auf den Zusammenhang zwischen der Durchdringung des gesamten Wärmemarktes durch elektrische Widerstandsheizungen und der reichlichen Verfügbarkeit von Bandenergie, sei

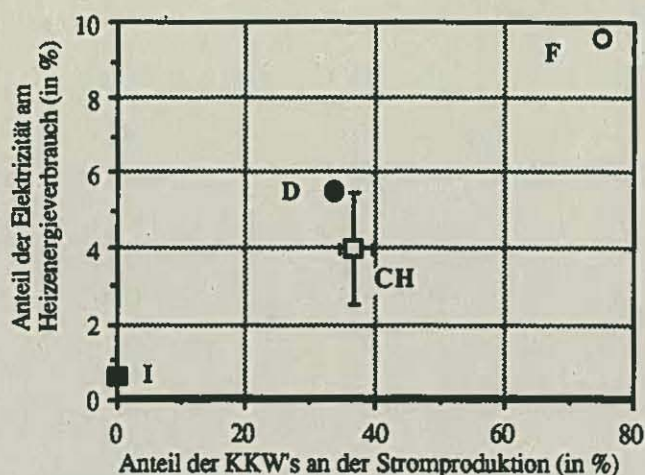


Abbildung 9: Anteil der Elektrizität am Heizenergieverbrauch und Anteil der Kernkraft an der Stromproduktion in vier Ländern (um 1985)

es aus Wasserkraftwerken, wie z.B. in Norwegen (etwa 20% aller Gebäude werden dort mit Elektrizität aus Wasserkraftwerken beheizt), oder aus Kernkraftwerken, liefert Abbildung 9. In Ländern mit hohen Anteilen von Strom aus Kernkraftwerken ist auch der Anteil der Elektrizität am Heizenergieverbrauch hoch.

Die relativ schnelle Einführung der elektrischen Widerstandsheizung in der Romandie wurde durch das Propagieren des in der Anschaffung besonders billigen Systems der Direktheizung erleichtert. Vorteile für die Lastkurve der Elektrizitätswerke liessen sich trotzdem leicht realisieren, indem die Heizungen von 11 Uhr bis 12 Uhr mittags gesperrt sind. Die Sperrung betrifft eine Zeit, in welcher der Inlandverbrauch hoch und die Absatzmöglichkeiten im Ausland, z.B. im nahen Italien, sehr gut sind.

Die Entwicklung in den Jahren nach 1985 verlief weniger einheitlich. Nachdem Neuenburg und Genf schon gar nie mitgemacht hatte, verabschiedete sich Freiburg von der französischen Philosophie, sodass ab etwa 1988 nur noch die Waadt zusammen mit den Bergkantonen ein beträchtliches Wachstum des elektrischen Widerstandsheizungs-Marktes zu verzeichnen scheint.

Region 4: übrige deutsche Schweiz

Die Bedeutung und die Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizung in dieser

vierten Region entspricht in etwa der durchschnittlichen Entwicklung für die Schweiz und wir beschränken uns deshalb darauf, die neuesten Entwicklungen im Bereich der Steuerungstechniken zu erwähnen. Ihre Anwendung wird durch neue Tarife gefördert und trägt dazu bei, dass die Lastkurven über den ganzen Tag noch besser geglättet werden. Den Kunden wird eine von der Aussentemperatur abhängige Energiemenge zur Verfügung gestellt. Der Zeitpunkt der Lieferung ist aber ganz dem Elektrizitätswerk überlassen.

3.4. Struktur des Anlageparks

Ausgehend von den detaillierten Statistiken des VSE (Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke) und des FEA (Fachverband Elektroapparate) lässt sich die Struktur des Anlageparks wie folgt charakterisieren:

Der Anteil der Speicherheizungen nach VSE-Definition (90% des Energieverbrauchs zu Niedertarifzeiten) erreicht im Jahr 1983 ein Maximum von 72% an der Gesamtleistung aller installierten Systeme. Später haben die Speicherheizungen aber kontinuierlich etwas an Boden verloren zugunsten der Direktheizungen, deren Anteil bis 1992 um 6% auf 36% zugenommen hat.

Ab 1982 ist ein Rückgang bei den Verkaufszahlen aller elektrischer Heizsysteme zu verzeichnen. Allerdings gibt es auch hier Unterschiede. Die Zahl der Einzelraum-Direktgeräte ging merklich langsamer zurück, als die Zahl der anderen Systeme. Diese Entwicklungen ist mit den Angaben des FEA in der Abbildung 10 dokumentiert.

Der Mittelwert der durchschnittlich installierten Anschlussleistung pro Anlage vermindert sich stetig. In den frühen 70er Jahren betrug er etwa 20 kW/Anlage, heute nur mehr 14,5 kW/Anlage. Generell kann davon ausgegangen werden, dass beim Ersatz einer alten Speicherheizung die Anschlussleistung etwa um die Hälfte reduziert werden kann. Zur Beheizung einer gut isolierten Wohnung ist heute sogar nur mehr eine

Wärmeleistung von 5 - 6 kW notwendig. Der grösste Teil dieser Reduktion erklärt sich durch einen kleineren Wärmebedarf auf Grund verbesserter Gebäudeisolation, ein weiterer Teil durch die Verlängerung der Ladezeiten.

Die Aufteilung nach Gebäudearten präsentiert sich wie folgt: Etwas mehr als 60% der elektrischen Widerstandsheizungen befinden sich in Einfamilienhäusern, 20% in Mehrfamilienhäusern und zwischen 10 und 20% in Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben. Diese Zusammensetzung ist über die Zeit relativ stabil.

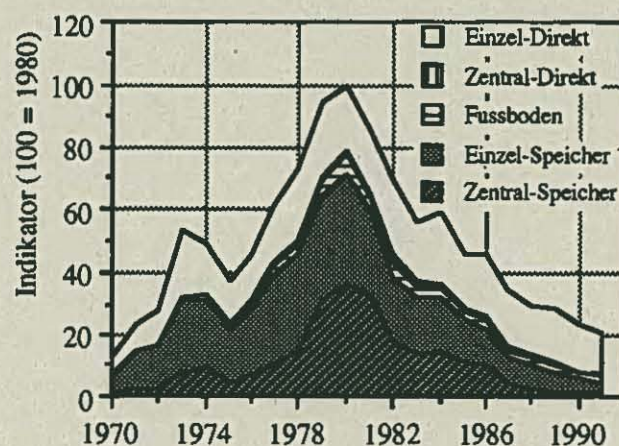


Abbildung 10: Entwicklung der jährlich verkauften elektrischen Widerstandsheizungen, gemessen in Anschlussleistungen, aufgeteilt nach verschiedenen Typen von Geräten und Anlagen [5]

4. Vollzug der Bewilligungspflicht

In Form einer Synthese werden im nächsten Abschnitt drei idealtypische Vollzugsabläufe der kantonalen Bewilligungsverfahren kurz beschrieben und graphisch dargestellt. Dadurch werden

erstens signifikante Unterschiede bei der Zusammensetzung und der Arbeitsteilung der Vollzugsakteure aufgezeichnet,

zweitens Gemeinsamkeiten bei der Entwicklung dieser drei Vollzugsmodelle herausgearbeitet und dargestellt, und

drittens durch eine Kombination der ersten beiden Analyseschritte der Handlungsspielraum des Bundes bei der Beeinflussung des Vollzugs auf kantonomer Ebene ermittelt.

Daraus lassen sich mögliche flankierende Vollzugsmassnahmen des Bundes erkennen und formulieren.

4.1. Idealtypische Vollzugsmodelle

Drei idealtypische Vollzugsmodelle können unterschieden werden, die an Hand ausgewählter

Kantone im Detail untersucht worden sind:

zentraler Vollzug (untersucht in Kt. BS, BL, SO und GE),

gemischter Vollzug (untersucht in Kt. FR und VD),

dezentraler Vollzug (untersucht in Kt. AG, GR, VS und ZH).

Zentraler Vollzug

Die Gesuche gelangen je nach Projekt entweder via Elektrizitätswerk (in diesem Fall mit der notwendigen netztechnischen Prüfung wie z.B. im Kt. SO), via Baubehörde (im Rahmen eines normalen Baugesuches) oder direkt an die kantonale Bewilligungsinstanz (wie etwa in Kt. BS und GE). Diese überprüft zuerst das Gesuch auf Vollständigkeit. Fehlen die notwendigen Unterlagen zur Bearbeitung der Anfrage, werden diese beim Gesuchsteller angefordert, wobei meist eine Frist gesetzt wird. Wenn diese überschritten wird, kann eine formelle Ablehnung des Gesuchs erfolgen (z.B. im Kt. SO). Bei offensichtlich chancenlosen Gesuchen wird dem Gesuchsteller ausserdem ein Rückzug seines Gesuches empfohlen (z.B. in Kt. BL und SO).

Wenn das eingereichte Gesuch vollständig dokumentiert ist, wird es durch die kantonale

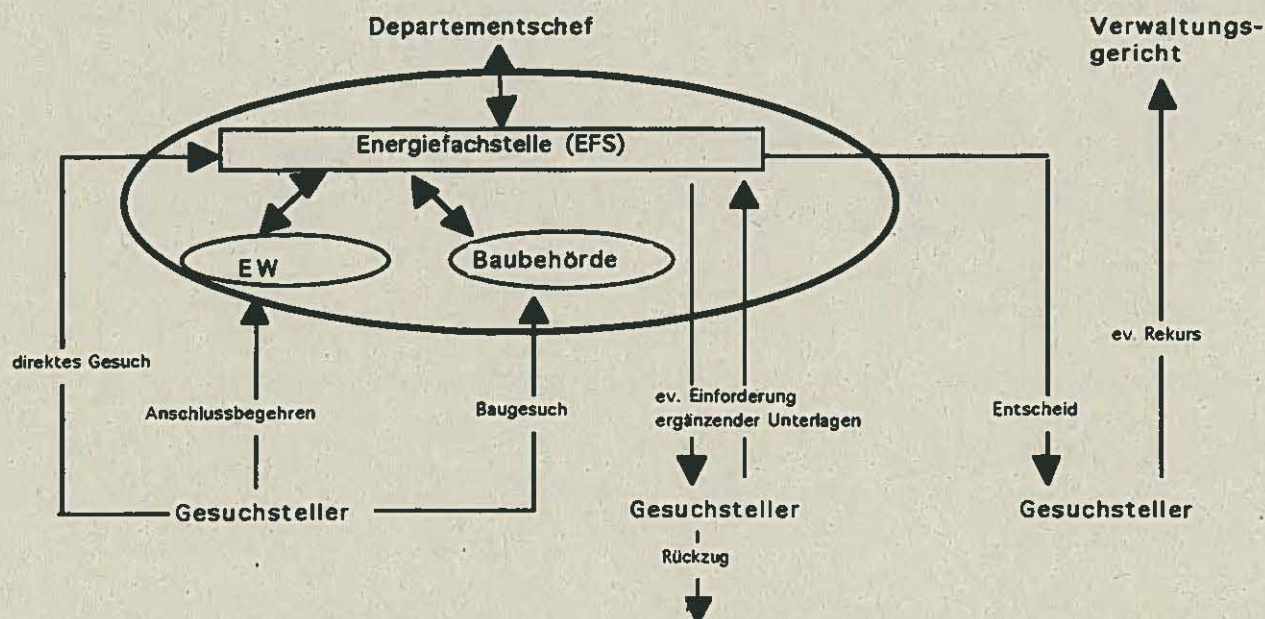


Abbildung 11: Schematische Darstellung des zentralen Vollzugs

Bewilligungsbehörde überprüft. Sind alle Bedingungen des Energienutzungsbeschlusses erfüllt, wird das Gesuch an den Antragsteller zurückgesendet. Dieser muss nun beim Elektrizitätswerk anfragen, ob die elektrische Widerstandsheizung von Seiten der Netztechnik und der Kapazität bewilligt werden kann (z.B. Kt. BL). Manchmal klärt die kantonale Bewilligungsbehörde selbst bei den Elektrizitätswerken die Anschlussmöglichkeiten an leitungsgebundenen Energie ab (wie z.B. bei den Industriellen Werken in Kt. BS und GE), und trifft nach Berücksichtigung der Mitteilungen des Elektrizitätswerks den Entscheid.

Gemischter Vollzug

Beim gemischten Vollzug sind sowohl kommunale als auch kantonale Akteure in das Verfahren involviert. Das Gesuch wird immer zuerst an das Elektrizitätswerk gerichtet. Nach dem Vorentscheid des Elektrizitätswerkes bezüglich der technischen Anschlussmöglichkeit einer elektrischen Widerstandsheizung reicht der Gesuchsteller ein ordentliches Baugesuch bei der Gemeinde ein. Entsprechend dem Baubewilligungsverfahren gibt die Gemeinde eine Vormeinung zum Projekt, und leitet das Dossier an die kantonale Baubewilligungsbehörde weiter, die es ihrerseits an die Energiefachstelle weitergibt. Diese beurteilt das Gesuch gemäss

den Bewilligungskriterien des Energienutzungsbeschlusses, eventuell auch erst nach Einholung zusätzlicher Unterlagen beim Antragsteller. Die Energiefachstelle entscheidet dann endgültig (z.B. Kt. FR), oder aber schickt das Gesuch an die Gemeinde zurück, die die formelle Bewilligung zu erteilen hat (z.B. Kt. VD).

Dezentraler Vollzug

Kantone mit einem dezentralen Vollzugsmodell zeichnen sich mehrheitlich durch eine hohe Anzahl Elektrizitätswerke und eine ausgeprägte Gemeindeautonomie aus. Die Gesuche gehen fast ausnahmslos zuerst an das Elektrizitätswerk und gelangen nachher zur Bewilligungsinstanz der Gemeinde. Diese kann auf ganz verschiedene Ebenen angesiedelt sein: Beim Gemeinderat, bei der Werkkommission des lokalen Elektrizitätswerkes oder beim Bauvorsteher.

Die Elektrizitätswerke übernehmen unterschiedliche Aufgaben. In einigen Fällen überprüfen sie lediglich die technischen Anschlussmöglichkeiten einer elektrischen Widerstandsheizung und überlassen den Gemeinden die Überprüfung der Bewilligungskriterien gemäss Energienutzungsbeschluss (wie z.B. in vielen Regionen des Kt. GR). Vielfach beurteilen sie aber auch alle Bedingungen des Energienutzungsbeschlusses und geben anschliessend eine Vormeinung z.H.

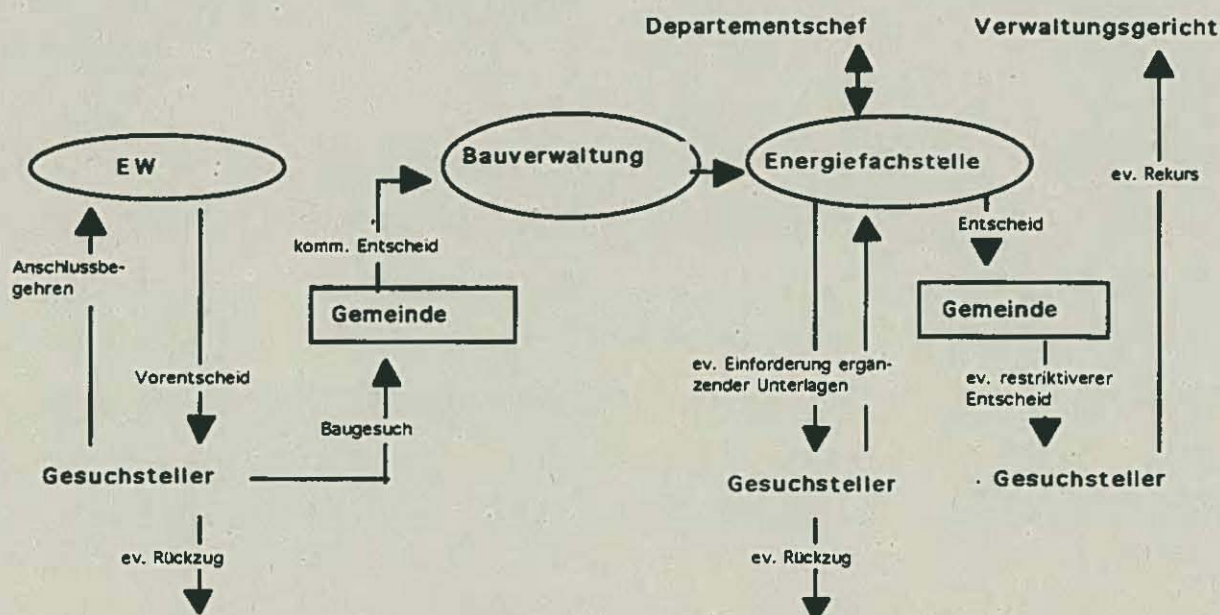


Abbildung 12: Schematische Darstellung des gemischten Vollzugs

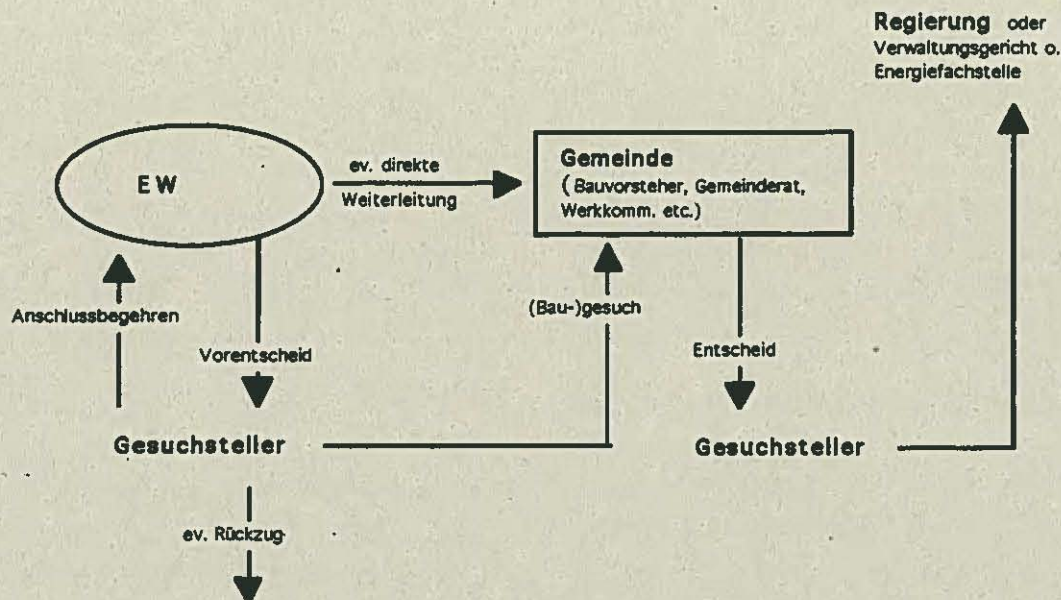


Abbildung 13: Schematische Darstellung des dezentralen Vollzugs

der Gemeinde ab. Diese entscheidet auf Grund dieser Vormeinung (z.B. Kt. AG und VS).

Die Arbeitsteilung zwischen dem lokalen Elektrizitätswerk und der kommunalen Bewilligungsbehörde braucht im gleichen Kanton nicht einheitlich zu sein. Dies haben die Untersuchungen in Kt. ZH und GR gezeigt. Je nach strukturellen Merkmalen der Gemeinde werden die Vollzugsabläufe unterschiedlich gestaltet.

Signifikante Unterschiede zwischen den Vollzugsmodellen

Durch einen systematischen Vergleich der verschiedenen Vollzugsmodelle lassen sich folgende Differenzen ermitteln:

Unterschiedlicher Zeitpunkt des Einbezugs der Elektrizitätswerke in das Verfahren

Die Elektrizitätswerke können entweder vor oder nach der sachlichen Bearbeitung der Gesuche durch die staatliche Bewilligungsbehörde in das Verfahren miteinbezogen werden. Wenn die Gesuche zuerst zum Elektrizitätswerk gelangen, ist dessen Einfluss am grössten. Erstens weil die staatliche Behörde auf die Weiterleitung des Gesuchs angewiesen ist, und zweitens weil das Elektrizitätswerk durch seine Argumentation bei der Erstbeurteilung des Gesuches den Entscheidungsprozess der staatlichen Behörde beeinflusst.

Unterschiedliche Arbeitsteilung zwischen Elektrizitätswerken und Behörden

Der erwähnte Einfluss des Elektrizitätswerks ist zusätzlich abhängig von den Aufgaben, die im Rahmen des Bewilligungsverfahrens den Elektrizitätswerken übertragen werden bzw. von diesen übernommen werden. Am stärksten ist sie dort, wo das Elektrizitätswerk nebst der Kapazität und den netztechnischen Voraussetzungen auch alle anderen Bewilligungskriterien des Energienutzungsbeschlusses überprüft. Die staatliche Bewilligungsbehörde nimmt hier nur noch den hoheitlichen Akt der formellen Erteilung der Bewilligung vor.

Unterschiedliche Zusammenarbeit zwischen staatlichen Instanzen

Beim gemischten Baubewilligungsverfahren, bei denen Gemeinden und Kanton einbezogen sind, gibt es bei der Überprüfung der Bewilligungskriterien des Energienutzungsbeschlusses erstens eine Arbeitsteilung zwischen der kantonalen Verwaltung und den kommunalen Baubehörden und zweitens zwischen dem kantonalen Bau- und Raumplanungsamt und der kantonalen Energiefachstelle. Ein solches gemischtes Vollzugsmodell funktioniert nur dann, wenn die vertikale und auch die horizontale Koordination zwischen den involvierten Verwaltungsstellen gesichert sind.

Kompetenzzuteilungen und faktischer versus formeller Entscheid

Bei den formellen Abläufen der drei Vollzugsmodelle gibt es unterschiedliche Kompetenzzuteilungen zwischen Instanzen, die nur ihre Vormeinung abgeben können und denjenigen, die den formellen Schlussentscheid treffen müssen. Gibt es nun Meinungsverschiedenheiten zwischen den beratenden und den bewilligenden Instanzen, können die Unterschiede zwischen den Modellen stark zunehmen. Beim gemischten Vollzug können die kommunalen Baubehörden restriktiver sein als der Kanton. Dies ist wegen der gegenseitigen sozialen Kontrolle durch die Einwohner einer Gemeinde aber kaum der Fall. Andererseits tritt beim zentralen Vollzugsmodell der Fall auf, bei dem der Departementchef als formelle Bewilligungsbehörde unabhängig von der Vormeinung der Energiefachstelle aus politischen Gründen immer restriktiver entscheidet.

Folgerungen für den Vollzug

Wenn die Elektrizitätswerke grossen Einfluss und eine starke Position im Bewilligungsverfahren einnehmen, wird der Vollzug schwerwiegend durch technische und energetische Kriterien geprägt. Wenn hingegen eine politische Instanz den Vollzug dominiert, dürfte dies zu einer stärkeren Berücksichtigung politischer Kriterien führen.

Wenn die Vollzugsinstanz bei ihrem Entscheid mit anderen zusätzlichen Vorschriften konfrontiert wird (Baureglement, Gewässerschutz), steigt der Koordinationsaufwand an.

Ein zentraler Vollzug führt tendenziell zu einem einheitlichen Vollzug, der sich relativ schnell einspielt und Wirkung entfaltet.

Ein dezentraler Vollzug bedeutet den Einbezug einer wesentlich grösseren Zahl von Akteuren. Dies lässt den Zeitaufwand bis zur Einführung des Vollzugs ansteigen, und entfaltet die Tendenz zu einer uneinheitlichen Praxis und einer unterschiedlichen

Operationalisierung der Bewilligungskriterien (v.a. Verhältnismässigkeit einer Wärmepumpe). Ausserdem ist ein dezentraler Vollzug mit ganz spezifischen Problemen konfrontiert. Die soziale Kontrolle v.a. in kleinen Gemeinden setzt einer restriktiven Vollzugspraxis enge Grenzen. Die mangelnde fachliche Kompetenz der Milizverwaltung führt zu einer Überforderung der Bewilligungsinstanz. Die Delegation der Vollzugsarbeit an Private ist auch problematisch, weil diese nur subsidiär unter der politischen Kontrolle stehen. Schliesslich gibt es Interessenverflechtungen, wenn die Gemeinde direkt am lokalen Elektrizitätswerk beteiligt ist.

Die Vollzugsmodelle generieren a priori keine Erwartungssicherheit. Wenn es zu Meinungsverschiedenheiten zwischen den am Vollzug beteiligten Instanzen kommt (z.B. Behörden und Elektrizitätswerk), haben personelle Faktoren und Präferenzen einen hohen Einfluss auf die Resultate des Vollzugs.

4.2. Dynamische Entwicklung der Vollzugsmodelle

Die dargestellten Vollzugsmodelle sind keinesfalls nur statisch zu betrachten. Sie wurden vielmehr in einem dynamischen Entwicklungsprozess geschaffen und werden sich auch in Zukunft weiter verändern. Dieser Prozess kann durch vier Phasen beschrieben werden, welche unterschiedliche Merkmale aufweisen und in der folgenden Abbildung 14 dargestellt werden.

Wie die Übersicht zeigt, wird die Bewilligungsbehörde in jeder Phase mit verschiedenen Fragestellungen konfrontiert. Die Suche nach Lösungen für diese Fragestellungen ist für die Kantone mit unterschiedlichem Aufwand verbunden. Dieser hängt sowohl vom gewählten Vollzugsmodell wie auch von den allgemeinen Rahmenbedingungen der Kantone ab (Zahl und Grösse der Elektrizitätswerke, geographische Situation etc.). Entsprechend sind die Kantone bei der Umsetzung der Bewilligungspflicht unterschiedlich schnell vorangekommen und

	Einführungsphase	Anlaufphase	Routinisierungsphase	Revidierungsphase
Hauptaufgaben des staatlichen Eingriffs	* Kontakte mit Vollzugspartnern * Bezeichnung der formellen Bewilligungsbehörde * Festlegung vom Ablauf des Bewilligungsverfahrens und Behandlung erster Gesuche	* Beginn der eigentlichen Bewilligungspraxis * Auswertung der ersten Erfahrungen	* Formalisierung/Rationalisierung des Bewilligungsverfahrens * Festlegen verbindl. Arrangement mit EW und Behörden * Kontrolle zur Erreichung einer einheitlichen Bewilligungspraxis	* Anpassung und Verschärfung der Bewilligungskriterien * Erweiterung des Anwendungsbereichs
Auswahl des konkreten Vorgehens	* Auswahl zwischen zentralem, gemischtem oder dezentralem Vollzugsmodell * Bestimmung der optimalen juristischen Verankerungsebene * Überprüfung der Art des Einbezugs von EW's und Vermittlern ins Verfahren	* praktische Operationalisierung der Bewilligungskriterien (v.a. Verhältnismässigkeit) * Sicherstellung der Zusammenarbeit mit den EW's * Information an mögliche Gesuchsteller (Planer etc.)	* Erarbeitung von notwendigen Vollzugshilfen (v.a. Gesuchsformular) * Einbezug der Erfahrungen andere Kantone * Einführung eines angepassten Kontrollverfahrens	* Erarbeitung restriktiverer Bewilligungskriterien (z.B. Wärmedämm., k-Grenze) * allfällige Unterstellung des Ersatzes unter die Bewilligungspflicht * Kontrolle von Umgehungsmöglichkeiten

Abbildung 14: Dynamik der Entwicklung von Vollzugsmodellen durch die Kantone

befinden sich in unterschiedlichen Phasen des Vollzugs. Dies wird noch akzentuiert durch die Wahl der Strategie, mit der die verantwortliche Verwaltungsstelle ihren kreativen Ermessens- und Handlungsspielraum bei der Umsetzung der Bewilligungspflicht ausnützt: Konfliktstrategien (Rekurse spielen eine Rolle, schneller Ablauf), Verhandlungsstrategie (es wird möglichst schnell auf ein Arrangement mit den Betroffenen hingearbeitet, Normaltempo) und "Laissez faire"-Strategie (das bestehende Verfahren der Elektrizitätswerke wird nach Möglichkeiten nicht verändert, langsamer Ablauf).

Der Verwaltungsaufwand für die administrative Bearbeitung der Fälle im Rahmen des Bewilligungsverfahrens ist je nach Vollzugsphase unterschiedlich hoch. In den ersten zwei Phasen dürfte er relativ hoch sein, um in den letzten zwei Phasen stark zurückzugehen.

4.3. Folgerungen und Handlungsspielraum des BEW

Aus der dargestellten Vollzugsdynamik lassen sich Folgerungen ableiten:

Die Kantone befinden sich in unterschiedlichen Phasen des Vollzugs. Dies ist entscheidend bei der Wahl und dem Einsatz der flankierenden Massnahmen des BEW's zur Förderung des Vollzugs, da die Kantone unterschiedliche Beratungs- und Hilfsbedürfnisse haben, entsprechend der Phasen, in der sie sich befinden.

Die Lerneffekte bei der Weiterentwicklung der Vollzugsmodelle konnten im Rahmen des vorliegenden Berichtes nicht ausführlich untersucht werden. Es wurde aber deutlich, dass Lerneffekte beim Übergang zwischen den Vollzugsphasen bedeutend sind und sie beim zentralen Vollzug schneller als beim dezentralen Vollzug ablaufen. Beim zentralen Vollzug kann die Bewilligungsinstanz wegen der relativ hohen Zahl von Gesuchen schnell Erfahrungen sammeln und eine Behandlungsroutine aufbauen, wohingegen die Zahl der Gesuche auf Gemeindeebene klein ist und es

entsprechend länger dauert, bis sich Erfahrungen und Behandlungsroutinen einstellen.

Entsprechend diesen zwei Folgerungen können folgende Aufgaben des BEW bei der Beeinflussung des Vollzugs angegeben werden:

In Phase eins muss der Bund die Kantone über seine Absichten und über den Gesetzgebungsprozess informieren (in unserem Fall bei der Gestaltung des Energienutzungsbeschlusses und der Energienutzungsverordnung und in naher Zukunft v.a. bei der Gestaltung des Energiegesetzes). Diese Informationspolitik des Bundes wurde in der Vergangenheit durch die Kantone sehr unterschiedlich wahrgenommen und teilweise schlecht beurteilt v.a. bei der Ausgestaltung der Energienutzungsverordnung.

In der Phase zwei kann das BEW durch Rechtsgutachten und Beratung den kantonalen Vollzug unterstützen. Wichtig ist in dieser Phase eine sogenannten "Briefkastenfunktion". D.h. das BEW ist Anlaufstelle für Anfragen und Informationen und gibt diese laufend an die Vollzugsinstanzen weiter.

In Phase drei ist die Erarbeitung von Vollzugshilfen zentral. Damit kann die Routinisierung beschleunigt und der Vollzugsaufwand massiv gesenkt werden. Der Informationsaustausch und Wissenstransfer zwischen den Kantonen ist in dieser Phase sehr wichtig.

In Phase vier kann durch ex ante Evaluation die Bedeutung von neuen Elementen der Bewilligungspflicht überprüft werden.

Wichtig ist dabei, dass die Bedürfnisse der kantonalen Vollzugsträger zum richtigen Zeitpunkt mit den entsprechenden Hilfeleistungen des Bundes befriedigt werden können.

Die Einflussnahme auf die Vollzugstrategien ist schwieriger. Einmal dürften die vorne angeführten Massnahmen dazu beitragen, die Strategien zu modifizieren. Andererseits kann nur über direkte Kontakte mit den kantonalen Vollzugsinstanzen eine Änderung erreicht werden.

Kantone mit zentralem oder gemischtem Vollzug, einfacher Struktur und geringer Zahl neuer Anlagen befinden sich bereits in Phase drei oder stehen kurz davor (z.B. Kt. VD, FR, GE, BS, BL, SO). Kantone mit einem grossen Handlungsbedarf (viele neue Anlagen), mit einer komplexen Struktur (viele Elektrizitätswerke, unterschiedliche Regionen) und mit dezentralem Vollzug befinden sich noch teilweise in der ersten oder dann in der zweiten Phase (z.B. Kt. VS, GR, TI). Entsprechend müssen hier die grössten Anstrengungen seitens des BEW unternommen werden. Die unterschiedlichen Ansprüche an die Hilfeleistungen, die sich aus den Phasen ergeben, steigern die Anforderungen an die Hilfestellung des Bundes beträchtlich.

5. Wirkung der Bewilligungspflicht

5.1 Grobe quantitative Abschätzung

In diesem Abschnitt wird der Versuch gemacht, die Auswirkung der Bewilligungspflicht auf den Elektrizitätsverbrauch in der Schweiz zu quantifizieren. Eine exakte Bestimmung kann nicht erwartet werden, aber selbst die Schätzung einer plausiblen Grössenordnung ist nicht ganz einfach. Die Wirkung einer Massnahme kann nur relativ zu einer hypothetischen Entwicklung ohne Massnahme angegeben werden und diese unbeeinflusste Entwicklung ist natürlich ungewiss.

Zur Bestimmung der Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizung ohne Bewilligungspflicht wird die historische Entwicklung in die Zukunft fortgeschrieben. Dazu werden die Statistiken der FEA für die Lieferungen der verschiedenen Widerstandsheizungssysteme verwendet. Ab etwa 1980 sind diese Verkaufszahlen rückläufig und diese Entwicklung wird mit einem exponentiellen Ansatz bis ins Jahr 2005 extrapoliert. Um sicher zu sein, dass diese Extrapolation von einer eventuellen präventiven Wirkung des ENB (siehe dazu den folgenden Abschnitt 5.2) nicht verfälscht ist, wurde verifiziert, dass eine Extrapolation, die nur auf den Daten vor 1988 basiert, nicht wesentlich andere Resultate liefert. Der exponentielle Rückgang ab 1980 war eine Folge verschiedener Faktoren (siehe die Abschnitte 3.1 und 3.2) und wurde insbesondere auch durch die zunehmend restriktivere Bewilligungspraxis der Elektrizitätswerke und durch Tarifänderungen bewirkt.

Die folgenden Abbildungen zeigen die historische Entwicklung der jährlich gelieferten elektrischen Widerstandsheizungen und deren Extrapolation bis ins Jahr 2005. Die erste Figur zeigt diese Entwicklung für alle Heizsysteme zusammengefasst. In der zweiten Figur sind nur die Direktheizungen berücksichtigt, für welche der Rückgang der Lieferungen deutlich langsamer erfolgt.

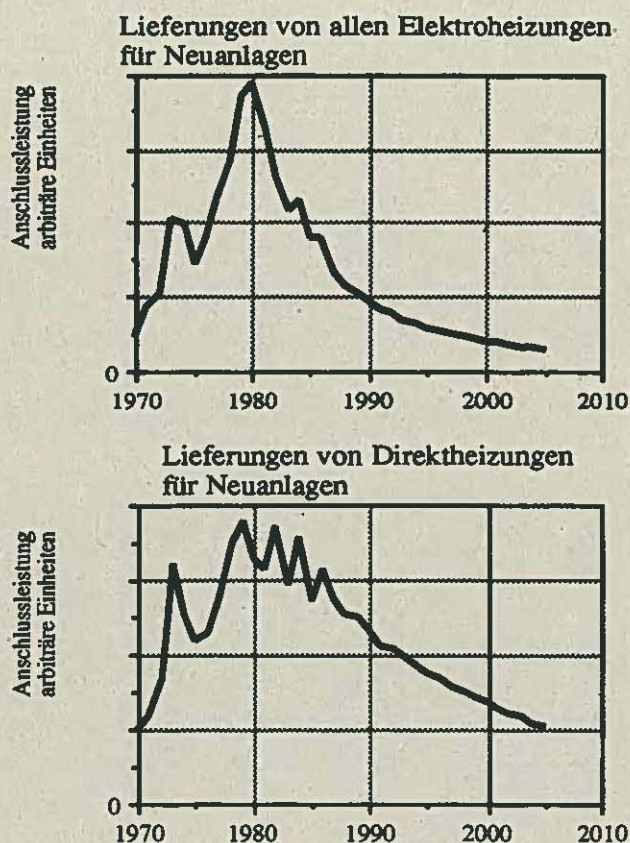


Abbildung 15: Historische Entwicklung und exponentielle Weiterführung der jährlichen Lieferungen (Anschlussleistung) von neuen elektrischen Widerstandsheizungen [5]

Aus folgenden Gründen wird die Bewilligungspflicht nicht die Wirkung eines vollständigen Verkaufsstopps von elektrischen Widerstandsheizungen erreichen:

- Ein Teil der verkauften Anlagen ist nicht bewilligungspflichtig,
 - weil ihre Leistung kleiner als 3 kW ist,
 - weil es sich um Ersatzkäufe handelt oder
 - weil sie mobil sind;

- ein weiterer Teil der verkauften Anlagen erhält die notwendige Bewilligung und

- ein dritter Teil wird ohne Bewilligungen installiert.

Die Hersteller und Lieferanten haben keine detaillierten Zahlen, wo und wozu ihre Geräte verwendet werden. Sie können deshalb keine genauen Angaben zum heutigen Anteil der Lieferungen für den Ersatz machen, meinen aber,

dass dieser Anteil recht klein, vielleicht bei 2 bis 3% liege. Damit wird die exponentielle Extrapolation für die Neuanlagen nur ganz unwesentlich beeinflusst.

Wie wichtig die legale Umgehung der Bewilligungspflicht mithilfe mobiler Anlagen in Zukunft sein wird, dürfte wesentlich von der Tarifstruktur und vom Elektrizitätspreis des lokalen Elektrizitätswerks abhängen. Noch ungewiss ist, ob diese Möglichkeit im kommenden Gesetz beibehalten wird.

Die potentielle Wirkung der Bewilligungspflicht wird heute vor allem wegen den Anlaufschwierigkeiten beim Vollzug nicht optimal ausgenutzt. Diese Schwierigkeiten sind nicht auf das Unvermögen oder den schlechten Willen der Akteure zurückzuführen sondern sind unumgänglich bei einem komplexen Prozess, wie es der Vollzug der Bewilligungspflicht darstellt (siehe Abschnitt 4.2.).

Schätzungen für diese verschiedenen Faktoren sind heute noch sehr unsicher und wie schnell diese sich ändern werden, ist nicht vorhersehbar. Darum präsentieren wir im folgenden auch keine Prognose für die Wirkung der Bewilligungspflicht sondern zeigen mithilfe von Szenarienrechnungen auf, wie unterschiedliche Entwicklungen dieser Faktoren die Wirkung der Bewilligungspflicht beeinflussen.

Wir gehen davon aus, dass die zukünftige Entwicklung der Anzahl neuen elektrischen Widerstandsheizungen für den Fall, dass keine Bewilligungspflicht notwendig wäre (Szenario "Referenz"), so verläuft, wie sie in der Abbildung 15 gezeigt ist. Die theoretisch maximale Wirkung der Bewilligungspflicht entspricht dem Fall, dass ab 1992 keine neue Widerstandsheizung installiert wird (Szenario "Verkaufsstop" in Abbildung 17). Aber trotz der Bewilligungspflicht wird nicht ein sofortiger totaler Verkaufsstop für neue elektrische Widerstandsheizungen erfolgen, zum einen (*Ausnahmen*), weil nicht alle neuen Widerstandsheizungen, z.B. die mobilen Geräte, bewilligungspflichtig sind, zum andern (*Vollzugsgrad*) weil die Bewilligungspflicht teilweise umgangen oder nicht restriktiv vollzogen wird.

Für den Parameter "*Ausnahmen*" werden zwei Entwicklungen betrachtet:

1. Der Anteil der nicht bewilligungspflichtigen Anlagen bleibt konstant beim heutigen Wert, von angenommen 10% (A1)
2. Der Anteil steigt, insbesondere wegen der Verfügbarkeit von verbesserten mobilen Geräten, stark an und erreicht in zehn Jahren ein Umsatzvolumen, das 30% des Gesamtvolumens der Referenz-Entwicklung entspricht (A2)

Für den Parameter "*Vollzugsgrad*" werden zwei Entwicklungen betrachtet:

1. Der Vollzugsgrad nimmt langsam aber stetig von 10% im Jahre 1992 (Annahme!) auf 80% im Jahre 2005 zu (V1)
2. Der Vollzugsgrad steigt bis 1995 sehr schnell auf über 50% und erreicht fast schon um die Jahrtausendwende 80% (V2)

Diese Entwicklungen sind in der Abbildung 16 dargestellt.

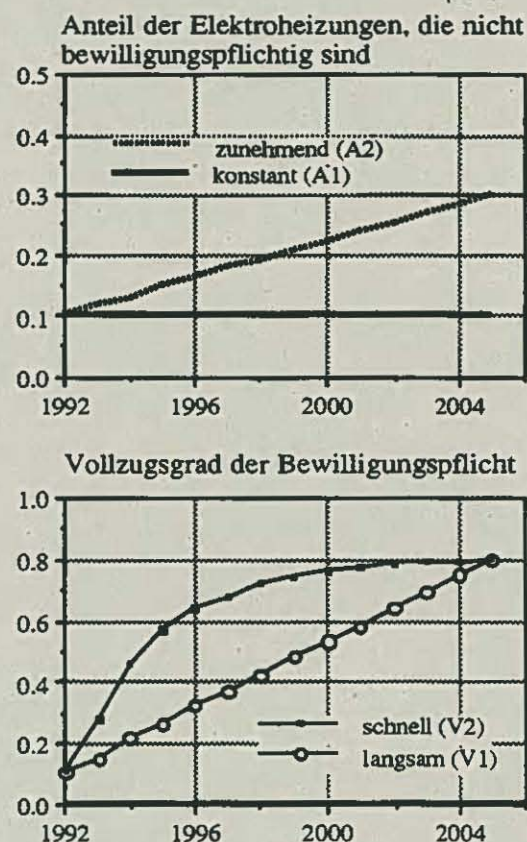


Abbildung 16: Szenarien für den Anteil (Referenzentwicklung) der elektrischen Widerstandsheizungen, die nicht unter die Bewilligungspflicht fallen, und für den Vollzugsgrad der Bewilligungspflicht

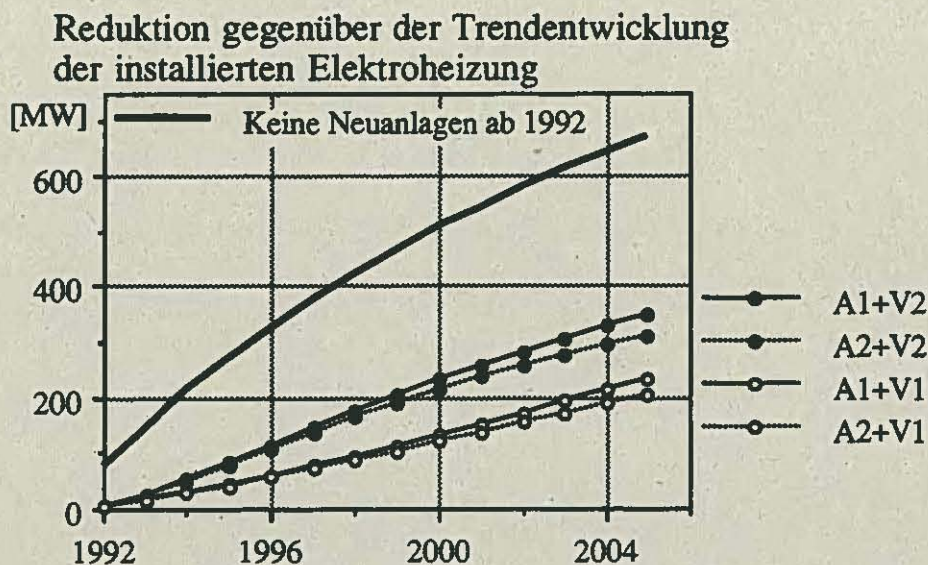


Abbildung 17: Szenarien für die Wirkung der Bewilligungspflicht

Die obige Abbildung 17 zeigt die Wirkung der Bewilligungspflicht für die vier Szenarien, welche sich aus der Kombination der verschiedenen Entwicklungen der Parameter "Ausnahmen" und "Vollzugsgrad" ergeben. Ebenfalls eingezeichnet ist die maximal mögliche Wirkung, die sich bei einem totalen Verkaufsstop für Neuanlagen ergeben würde. Wichtiger als die absoluten Werte dürfte die Feststellung sein, dass bei den vorliegenden Szenarien die Wirkung stärker von der schnellen Verbesserung des Vollzugs, als von der zunehmenden Umgehung des Gesetzes abhängt.

Zusammenfassend kann die Wirkung der Bewilligungspflicht - immer vorausgesetzt, dass die unbeeinflusste Entwicklung (Referenzentwicklung) einer exponentiell abfallenden Weiterentwicklung der letzten Jahre entspricht - für das Jahr 2005 auf eine um weniger als 400 MW reduzierte installierte Leistung geschätzt werden, oder weniger als 12% der heute installierten Leistung. Für die maximale Reduktion des Stromverbrauchs im Winterhalbjahr 2004/2005 kann somit eine Grössenordnung von 350 GWh angegeben werden, was etwas über 1% des heutigen Verbrauchs (im Winterhalbjahr) in der Schweiz liegt.

Die Wirkung der Bewilligungspflicht könnte sehr viel grösser sein, wenn die unbeeinflusste Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizungen nicht, wie oben angenommen,

exponentiell gegen Null gehen würde, sondern eine Zunahme aufweisen würde. Eine solche Entwicklung wäre vorstellbar bei einer signifikanten Zunahme der Preise für fossile Brennstoffe und einer längerfristig genügenden Lieferkapazität der Elektrizitätswerke. Das Beispiel Frankreich zeigt, dass mit entsprechenden Massnahmen eine starke Zunahme der elektrischen Widerstandsheizungen selbst bei heutigen Ölpreisen möglich ist.

5.2. Hauptwirkungen

Restriktiver zentraler Vollzug

Präventive Wirkung

Die Abbildung 18 gibt eine Übersicht über die unmittelbaren Wirkungen eines restriktiven Vollzugs. Sie basiert auf der Untersuchung von einzelnen Dossiers in drei zentral oder gemischt vollziehenden Kantonen und auf Interviews mit verschiedenen Akteuren des Vollzugs.

Bei den zentralen bzw. gemischten Vollzugsmodellen gibt es eine erhebliche präventive Wirkung auf Grund der Bewilligungspflicht. Viele Interessierte erkundigen sich telefonisch bei der Bewilligungsbehörde oder auch bei den Elektrizitätswerken vor der Einreichung eines schriftlichen Gesuches. Sie bekommen Auskunft über das Bewilligungsverfahren und ihre

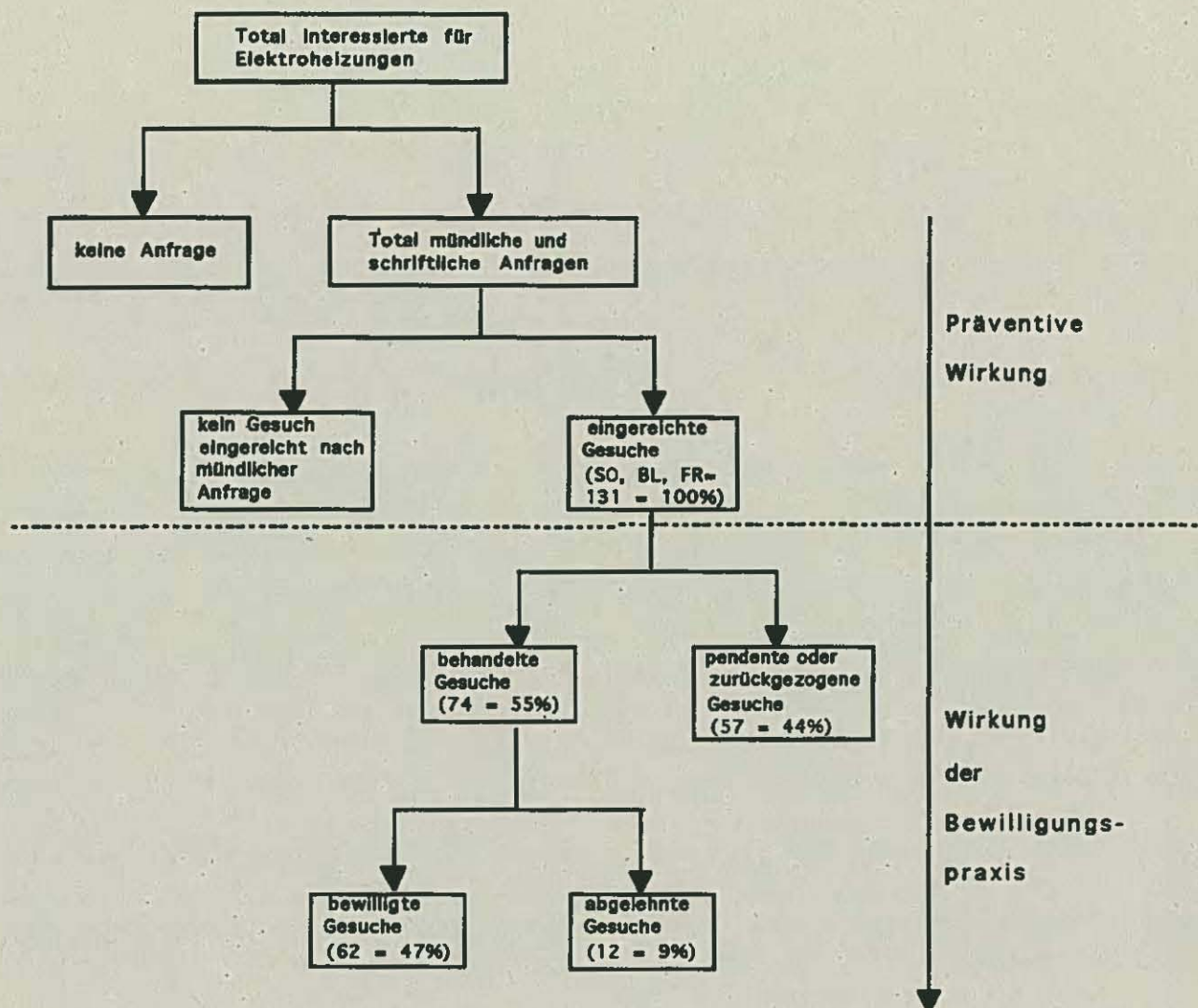


Abbildung 18: Übersicht über die unmittelbare Wirkung des Vollzugs

spezielle Situation, woraufhin eine ganze Reihe von Gesuchstellern auf die formelle Einreichung eines schriftlichen Gesuchs verzichten. Auf Grund der Angaben der kantonalen Verantwortlichen kann die Zahl der so "verhinderten" Gesuche auf mindestens gleich bis maximal dreimal so hoch wie die Zahl der eingereichten Gesuche veranschlagt werden. Die Zahl dieser mündlichen Anfragen nimmt aber schnell ab: Über diverse Fachpublikationen und über "Mund zu Mund"-Propaganda wissen die Fachleute Bescheid und raten Interessierten bei aussichtslosen Fällen im vornherein von einer Gesuchstellung ab. Einige Planungsbüros (Architekten etc.) verzichten ganz darauf, elektrische Widerstandsheizungen überhaupt noch in die Planungsarbeiten miteinzubeziehen.

Eine Vielzahl (44%) der eintreffenden schriftlichen Gesuche werden entweder zurückgezogen

oder sind längere Zeit pendent, so dass davon ausgegangen werden kann, dass sie nicht mehr weiterverfolgt werden. Bei diesen 44% handelt es sich meist um unvollständige Gesuche, die auf die Nachforderung von zusätzliche Unterlagen nicht mehr reagiert haben. Einige Kantone setzen eine Frist, nach deren Ablauf das Gesuch als abgelehnt zu betrachten ist.

Abgelehnte/bewilligte Gesuche

Bei den drei Kantonen mit einem restriktiven Vollzug werden von den vollständig eingereichten Gesuchen die meisten bewilligt (84%). Bei fast der Hälfte davon handelt es sich um Ausnahmefälle gemäss ENB (Frostschutzheizungen, zeitlich befristete Provisorien etc.). Bemerkenswert ist, dass ca. 1/3 der bewilligten Gesuche auf Grund anderer, nicht im ENB vorgesehener Gründe bewilligt werden. Es handelt sich hier mehrheitlich um die

Erweiterung von bestehenden Anlagen (bei Anbauten, Umbauten etc.). Meistens wurde der Aufwand zur Umrüstung eines Gebäudes auf ein anderes Heizsystem als unverhältnismässig hoch betrachtet. Weiter wurden wenige der angenommenen Gesuche (ca. ein Zehntel) wurden wegen Unverhältnismässigkeit beim Einbau einer Wärmepumpe bewilligt.

Bei den formell abgelehnten Gesuchen handelt es sich entweder um nicht repräsentative Spezialfälle oder um mangelhaft isolierte Gebäude. Der ENB schreibt vor, dass die Isolation dem "Stand der Technik" entsprechen muss. Dieser Passus wird unterschiedlich ausgelegt. Während einige Kantone über die bestehenden kantonalen Vorschriften hinaus die Zielwerte von SIA 380/1 verlangen, orientieren sich viele Kantone an den geltenden kantonalen Vorschriften (SIA 180 und Grenzwerte von SIA 380/1).

In Neubauten werden praktisch keine elektrischen Widerstandsheizungen mehr bewilligt (Ausnahmen z.B. spezielle Gebäude für Asylbewerber). Die Bewilligung betreffen daher durchwegs Altbauten, bei denen renoviert, an- und umgebaut wird, oder Änderungen am Heizsystem vorgenommen werden.

Diese Resultate basieren auf einer Momentaufnahme. Dabei stellt sich die Frage, wie sich die Wirkungen über die Zeit entwickeln werden und langfristig aussehen. Auf Grund der Erfahrungen im Kanton BS können einige Aussagen gemacht werden. Dort ist seit 1983 ein Verbot von elektrischen Widerstandsheizungen in Kraft, das in etwa mit einer restriktiv gehandhabten Bewilligungspflicht vergleichbar ist. Die Gesuche nehmen über die Zeit stark ab und stabilisieren sich auf einem tiefen Niveau. Fünf Jahre nach Inkrafttreten des Gesetzes wurden noch rund 10% der vorher üblichen Anzahl Gesuche eingereicht. Nach zehn Jahren wurde nur mehr in ganz speziellen Fällen ein Gesuch für eine elektrische Widerstandsheizung eingereicht. Bemerkenswert ist, dass über die ganze Periode die Anzahl akzeptierter Gesuche immer deutlich über der Anzahl abgelehnter Gesuche lag. Dies kann als Hinweis auf die stark präventive Wirkung des Verbots gewertet

werden. Im Falle vom Kanton BS wurde das Verbot durch flankierende Massnahmen unterstützt: Die konsequente Förderung von Gas und Fernwärme (durch Anschlusspflicht, Subventionen und Tarifstruktur der leitungsgebundenen Energien) sowie eine intensive Informationspolitik haben wesentlich zur wirksamen Umsetzung des Verbotes im Kanton BS beigetragen.

Dezentraler Vollzug

Bei den dezentral vollziehenden Kantonen, insbesondere denjenigen mit eigenen Elektrizitätswerken, können keine solche detaillierten Angaben gemacht werden, da der Vollzug in einer Reihe dieser Kantone auch noch kaum begonnen hat. Aus den Angaben der Gemeinden des Kantons Zürich geht aber hervor, dass auch dort die Bewilligungspraxis bisher restriktiv war, weil die Politik des kantonalen Elektrizitätswerks auch auf die kommunalen Elektrizitätswerke durchschlug. Von den Gemeinden, die eine Bewilligungsinstanz bestimmt haben (mehr als die Hälfte), haben 47% keine Gesuche bekommen, 37% ein Gesuch, 11% 2 Gesuche und bei 5% waren es mehrere Gesuche. Es kann also von einer geringen Zahl bewilligter Gesuche ausgegangen werden. In den Bergkantonen mit dezentralem Vollzug wurde postuliert, dass v.a. in Ferienorten und Gemeinden mit Vorzug- und Gratisstrom viele Gesuche zu erwarten sind und der Vollzug sich entsprechend schwierig gestalten dürfte. Statistische Untersuchungen bei 37 Gemeinden des Kantons GR haben diese Vermutung aber nicht bestätigt. Der Trend in den Ferienorten und Gemeinden mit Gratis- und Vorzugsstrom weicht nicht von demjenigen "normaler" Gemeinden ab.

Nicht restriktiver Vollzug

Wenn der Vollzug nicht restriktiv gehandhabt wird, entfällt einerseits die präventive Wirkung. Gleichzeitig werden 90% der eingereichten Gesuche bewilligt, wie das Beispiel Kanton VD zeigt. Der Restriktionsgrad des Vollzugs in den einzelnen Kantonen hängt sehr stark von der

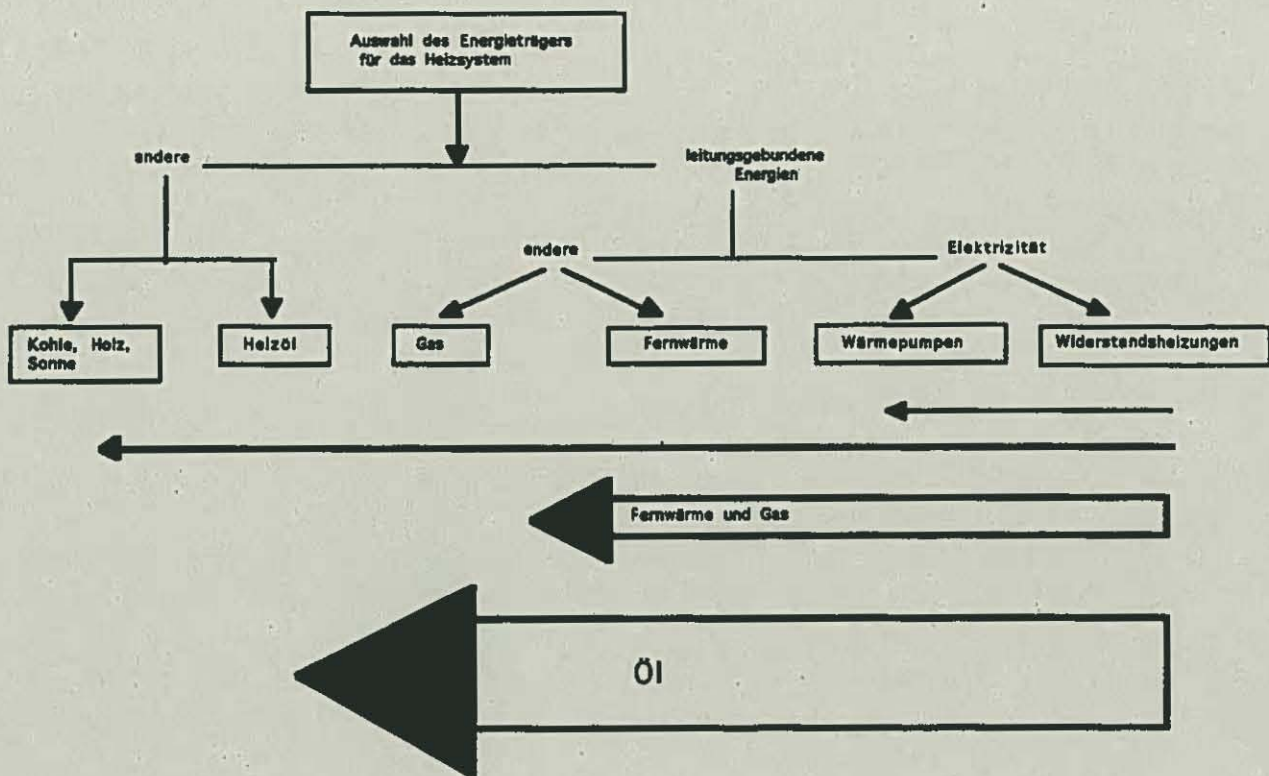


Abbildung 19: Substitutionseffekte auf Grund der Bewilligungspflicht

jeweiligen Akteurkonstellationen und der bisherigen kantonalen Energiepolitik ab. Im Kanton VD wurde im Rahmen des Bau- und Raumplanungsgesetzes schon im Dezember 1980 eine Bewilligungspflicht eingeführt. In der sehr restriktiven Anlaufphase wurde der überwiegende Teil der Gesuche abgelehnt. Im Oktober 1981 wurde die Bewilligungspflicht vom Bundesgericht auf Grund eines Rekurses der Elektrizitätswerke und der Elektroheizungs-Branche kassiert (Verletzung der Handels- und Gewerbefreiheit). Heute dürfte auf Grund dieses Entscheids ein restriktiver Vollzug politisch nicht durchsetzbar sein.

Substitutionseffekte

Auf Grund der Dossierauswertung können nur für Einzelfälle Substitutionseffekte direkt nachgewiesen werden. Durch die Auswertung der durchgeführten Interviews und der Statistiken des Bundesamtes für Statistik (BfS) für die letzten Jahre lassen sich einige Schlussfolgerungen ziehen.

Die Bewilligungspflicht alleine dürfte keinen oder einen nur sehr schwachen Substitutionseffekt auslösen. Hingegen dürfte sie auf bestehende, regionsspezifische Trends einwirken, die in der Abbildung 19 dargestellt sind.

Die Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen wird am ehesten zu einer Zunahme der Ölheizungen führen. Dies ist in vielen Regionen die einzige kostengünstige Alternative zur elektrischen Widerstandsheizung. Von allen Substitutionseffekten dürfte dieser der stärkste sein.

Substitutionswirkungen sind auch beim Holz zu erwarten. Tendenziell wird Holz als Energieträger bei jungen Hauseigentümern in waldreichen Gebieten immer beliebter. Dieser Trend dürfte durch die Bewilligungspflicht insgesamt verstärkt werden. Allerdings ist zwischen verschiedenen Anwendungen zu differenzieren und der Substitutionseffekt insgesamt ist noch unbestimmt:

Holzheizungen mit elektrischer Widerstandsheizung als Notheizung. Meist werden solche Systeme bewilligt auf Grund der Ausnahmeregelungen des ENB/ENV (Frostschutz, Sicherheit) teilweise mit Auflagen wie speziellen Zählern oder Einstellung auf eine bestimmte Frostschutztemperatur.

Holzheizungen mit elektrischer Widerstandsheizung als Ergänzungsheizung. Solche Systeme werden bei einer restriktiven Bewilligungspflicht durch Ölheizungen ersetzt (vorausgesetzt natürlich, dass die Anschlussleistung der Ergänzungsheizung 3 kW überschreitet).

Holzheizungen kombiniert mit Öl. Diese Systeme dürften durch die Bewilligungspflicht tendenziell gefördert werden.

In Gebieten mit Gas- oder Fernwärmenetzen werden diese Energieträger teilweise mit Subventionen und Vorschriften gefördert. Die Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen dürfte diesen Trend insbesondere in Kombination mit der Luftreinhalteverordnung verstärken. Im Kanton BS werden gewisse Objekte mit elektrischer Widerstandsheizung auf Gas und Fernwärme umgerüstet.

Ein vermehrter Einsatz von Wärmepumpen auf Grund der Bewilligungspflicht ist nicht zu erwarten. Die hohen Investitionskosten und teilweise auch die schlechten Erfahrungen mit bestehenden Anlagen schrecken potentielle Interessenten ab. Unabhängig vom ENB ist die Haltung der Elektrizitätswerke gegenüber Wärmepumpen unterschiedlich: Von bestimmten Elektrizitätswerken werden sie gefördert (z.B. über Tarife), andere stehen der Wärmepumpe etwas kritischer gegenüber. Monovalente Luft-Wasser-Wärmepumpen können beispielsweise ungünstige Auswirkungen auf die Netzbelastung mit sich bringen. Von grösserem Interesse sind hingegen Systeme mit einer konstanten Wärmequelle und bivalente Anlagen. Bisher werden allerdings ungeachtet der Systemtypen fast alle Anlagen bewilligt.

5.3. Nebenwirkungen

Mobile elektrische Widerstandsheizungen

Die Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen könnte als Nebenwirkung zu einem zunehmenden Einsatz von mobilen, steckbaren Heizsystemen führen. Da ihr Einsatz im Gegensatz zu den bewilligten, fix installierten Systemen nicht kontrollierbar ist, kann dies zu einer unliebsamen Erhöhung der Tagesspitzen im Winter führen. Eine solche Entwicklung haben fast alle Elektrizitätswerke schon vor der Einführung der Bewilligungspflicht festgestellt. Allerdings messen sie ihr unterschiedliche Bedeutung zu. Für die meisten Elektrizitätswerke handelt es sich lediglich um eine lästige negative Erscheinung, die vor allem in den Übergangszeiten im Herbst und Frühling auftritt, bislang aber zu keinen nennenswerten, beobachtbaren Problemen geführt hat (hohe Tagesstarife würden einen systematischen Einsatz viel zu teuer machen). Bei einzelnen Elektrizitätswerken hingegen konnten Auswirkungen der "Heizöfeli" festgestellt werden, die allerdings schwer zu quantifizieren sind, aber auf eine grosse Zahl eingesetzter Systeme hinweisen. Vereinzelt wurde bei der Prüfung und Abnahme der Hausinstallationen eine erhöhte Zahl von separat abgesicherten Steckdosen beobachtet.

Es muss davon ausgegangen werden, dass der ENB teilweise über mobile, steckbare Systeme umgangen wird. Die technischen Möglichkeiten sowie das Angebot auf dem Markt sind vorhanden bzw. wurden als Reaktion auf den ENB erstellt. Die angebotenen Systeme können selber montiert werden (Wandhalterungen, Rollen, Standmodelle), sind steckbar an jede 220 V Steckdose, verfügen über Raumthermostaten und weisen zumeist einen Speicherkern aus Schammottstein auf. Teilweise kann sogar in der Nacht eine Aufladung des Speichers vorgenommen werden. Die Systeme werden als Ergänzungsheizung, aber auch als Vollheizung für Wohnungen angeboten (für 75 m² Wohnfläche wird z.B. etwa eine Leistung von 6.4 kW veranschlagt). Die heute üblichen Hausanschluss-Sicherungen tolerieren im allgemeinen

die benötigte Anschlussleistung, vorausgesetzt dass eine genügend gute Wärmedämmung vorliegt. Es sind zudem Systeme vorhanden, die eine optimale Ausnutzung der installierten Leistung ermöglichen (z.B. wird die elektrische Widerstandsheizungen automatisch ausgeschaltet, wenn der Kochherd läuft).

Quantitativ kann die Zunahme der mobilen Geräte auf Grund des ENB nicht belegt werden. Die Verkaufszahlen der FEA weisen jeweils pro Jahr eine grosse Zahl verkaufter "Heizöfel" aus, die allerdings starken Schwankungen unterliegt. Wieviele dieser Öfen für wie lange eingesetzt werden, bleibt offen.

Erweiterungen und Ersatz von elektrischen Widerstandsheizungen

Erweiterungen unterstehen der Bewilligungspflicht nur dann, wenn mehr als 3 kW Anschlussleistung zusätzlich installiert werden. Sie treten bei An- und Umbauten bestehender Gebäude auf (Dachstöcke, Anbauten etc.). Auf Grund der Praxis in den Kantonen BL, SO, und FR kann festgestellt werden, dass diese Erweiterungen zumeist bewilligt werden müssen. Die baulichen Bedingungen (kein Keller, kein Kamin, bestehendes Heizsystem) machen es unverhältnismässig, den Einbau eines anderen Heizsystems vorzuschreiben. Zudem wird es als störend empfunden, ein "zugesichertes Recht" bei einer Erweiterung in Frage zu stellen. Oftmals ist die bereits bewilligte Anschlussleistung bei besserer Wärmedämmung auch für den zusätzlichen Raum ausreichend, eine Bewilligung erübrigt sich. Ferner gibt es auch flankierende Massnahmen der Elektrizitätswerke, die Erweiterungen bestehender elektrischer Widerstandsheizungen vor einer restriktiven Bewilligungspraxis schützen. Bei der Installation einer neuen Widerstandsheizung wird die Hausanschluss-Sicherung nicht exakt auf die zugestandene Anschlussleistung dimensioniert. Der Hausanschluss wird mit der nächst höheren "Ampère-Klasse" abgesichert. Der Spielraum zwischen der tatsächlich installierten Leistung und der technisch maximal zulässigen Leistung (entsprechend dem maximal zulässigen Strom der gewählten Ampère-Klasse)

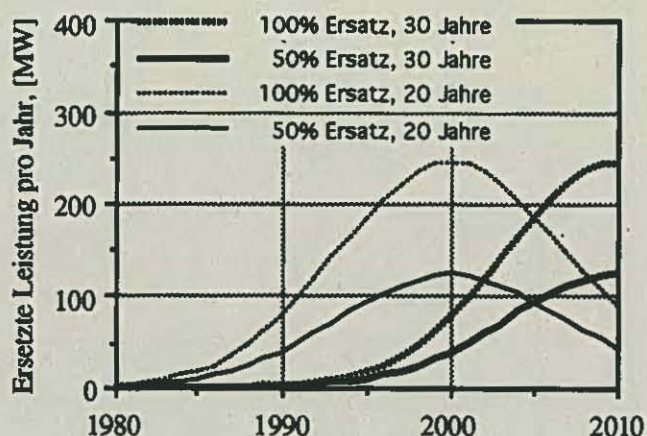


Abbildung 20: Szenarien für den Ersatz von elektrischen Widerstandsheizungen.

Vereinfachende Annahmen: nach durchschnittlich 20, resp. 30 Jahren werden 100%, resp. 50% der installierten Leistung ersetzt.

erlaubt nachträglich eine substantielle Erhöhung der installierten Leistung ohne dass eine Bewilligung notwendig ist. Bei bestehenden Elektroheizungen werden die Tarife meist nur allmählich angepasst, im Gegensatz zu den Normaltarifen für Haushalte. Eine Ablehnung von Erweiterungen ist zudem heikel, können die Gesuchsteller doch relativ leicht auf steckbare Systeme ausweichen.

Der Ersatz von Anlagen ist nur bei einer gleichzeitigen Leistungssteigerung von mehr als 3 kW bewilligungspflichtig. Solche Fälle waren in den untersuchten Dossiers sehr selten anzutreffen. Im Kanton BS, wo der Ersatz seit 1983 verboten ist, ist auf Grund der Daten des Bundesamtes für Statistik ein Rückgang der Anzahl elektrisch beheizter Gebäude festzustellen. Generell dürfte der Ersatz von Anlagen aber relativ lange hinausgezögert werden können. Anlagen werden oft nur teilweise ersetzt (Auswechslung einer Steuerung oder eines Heizstabs). Die Lebensdauer der Geräte wird auf 20 bis 30 Jahre geschätzt (allerdings weisen diverse Fabrikate älteren Datums wesentlich kürzere Lebensdauer auf).

Die obige Abbildung 20 zeigt Berechnungen für den möglichen Ersatzmarkt an elektrischen Widerstandsheizungen. Sicher ist, dass die maximale Nachfrage nicht vor dem Jahr 2000 erfolgen wird.

Ersatz durch Wärmepumpen

Ein Ersatz von elektrischen Widerstandsheizungen durch Wärmepumpen oder ein anderes, nicht mit Elektrizität betriebenes Heizsystem, kommt heute zu vertretbaren Kosten und mit markterprobten Technologien nur für Zentralspeicheranlagen mit hydraulischem Wärmeverteilsystem in Frage. Solche Anlagen befinden sich hauptsächlich in Einfamilienhäusern der Deutschschweiz. Andere Systeme von elektrischen Widerstandsheizungen (Fussbodenheizungen, Direktheizungen etc.) sind nur mit erheblichen Investitionen u.a. in ein Wärmeverteilsystem umrüstbar.

Es gilt zusätzlich zwischen zentralen Systemen mit maximalen Vorlauftemperaturen über und unter 50-60 Grad zu unterscheiden. Wärmepumpen (ohne eine Zusatzheizung) können nur bei letzteren eingesetzt werden.

Falls der Wärmebedarf durch Verstärkung der Wärmedämmung stark reduziert wird, ist es im Prinzip möglich, eine ursprünglich für hohe Temperaturen ausgelegte Verteilung bei einer tieferen Temperatur zu betreiben. Ob jedoch hohe Investitionen sowohl für die Reduktion des Wärmebedarfs wie auch für die Wärmeproduktion mit einer Wärmepumpe tragbar und sinnvoll sind, muss bezweifelt werden.

Bis gegen Ende der 70er Jahre wurden zentrale Speicherheizungen vorwiegend als Ersatz von Ölheizungen in Altbauten eingesetzt, welche mit einem System mit maximalen Vorlauftemperaturen über 60 Grad ausgerüstet waren. Erst mit dem Boom der Speicherheizungen in neuen, für die damaligen Verhältnisse sehr gut wärmegeprägten Einfamilienhäusern findet sich ab etwa 1980 ein substantieller Anteil von Niedertemperatur-Wärmeverteilungen. Ein wesentlicher Anteil dieser Einfamilienhäuser wurde mit einem hydraulischen Verteilsystem im Fussboden ausgerüstet (nicht zu verwechseln mit der "Fussbodenheizung", wo die elektrischen Leiter im Boden verlegt werden). Ein Teil dieser vor Mitte der 80er Jahre installierten Verteilsysteme kann heute, nach Aussagen von Branchenvertretern, wegen "Verschlammungsproblemen" nicht mit der ursprünglich niedrigen

Temperatur betrieben werden und sei somit ohne eine totale Erneuerung für den Einsatz einer Wärmepumpe nicht geeignet. Andere Experten meinen, dass diese Anlagen stark überdimensioniert seien und trotz "Verschlammung" bei tiefen Temperaturen gefahren werden können.

Zusammenfassend kann geschätzt werden, dass auf Grund der Wärmeverteilsysteme höchstens etwa 50% der zentralen Speicherheizungen mit einer monovalenten Wärmepumpe betrieben werden könnten. Der grösste Teil dieser potentiellen Wärmepumpen-Kandidaten fällt erst nach dem Jahre 2000 an.

Andere Elektrizitätsanwendungen

Die Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen könnte eine Nebenwirkung auf den Einsatz von Elektroboilern entfalten. In der Regel wurde bisher bei einem elektrisch beheizten Gebäude das Warmwasser mit einem Elektroboiler erwärmt. Wird in Zukunft ein anderes Heizsystem (z.B. Öl) installiert, könnte das Warmwasser ebenfalls über dieses neue Heizsystem erwärmt werden. Von dieser Entwicklung wären die Elektrizitätswerke betroffen, die dadurch ein wichtiges Instrument zur Glättung des Lastverlaufs im Winter und einen wichtigen Stromabnehmer im Sommer verlieren würden. Bei einer Umstellung auf Gas werden womöglich auch die Kochherde umgestellt. Einer solchen Entwicklung sehen die Elektrizitätswerke mit Sorge entgegen. Entsprechend sind Ausweichbewegungen zu erwarten. Wenn die Elektrizitätswerke in ihrem angestammten Bereich der Einfamilienhäuser Anteile an das Öl verlieren, eröffnet sich ihnen in Mehrfamilienhäuser neue Möglichkeiten. Dort erfreuen sich (kleine) Elektroboiler in den Wohnungen zunehmender Beliebtheit, weil sie eine aufwendige Messung und Abrechnung des Warmwasserverbrauchs und der Energiekosten unnötig machen.

6. Empfehlungen

Die Evaluation der Bewilligungspflicht für ortsfeste Widerstandheizungen hat signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Vollzugsmodellen aufgezeigt. Je nach Vollzugsmodell wurden spezifische Vollzugsmechanismen, -probleme und -wirkungen herauskristallisiert. Die Umsetzung anderer energiepolitischer Massnahmen im Elektrizitätsbereich dürfte auf ähnliche Schwierigkeiten treffen, wie die Bewilligungspflicht. Es stellt sich demzufolge die Frage der gezielten Übertragung gewisser Erkenntnisse aus dieser Evaluationsstudie auf andere energiepolitische Bereiche. Folgende Empfehlungen formulieren konkrete Hinweise zur Optimierung des Vollzugsprozesses und der angestrebten Wirkungen staatlicher Massnahmen. Dabei muss beachtet werden, dass es bei der vorliegenden Evaluationsstudie nicht darum ging, die Wünschbarkeit der Zielsetzung von Art. 5 des ENB/ENV zu beurteilen.

1. Unterstützung des Vollzugs durch das BEW

Alle kantonalen Vollzugsmodelle sind durch eine ähnliche zeitliche Dynamik gekennzeichnet. Dies wurde an Hand eines Vierphasenmodelles synthetisch dargestellt. Um den Übergang von einer Phase zur anderen zu ermöglichen soll das BEW eine Vermittlerrolle übernehmen und damit den Wissenstransfer zwischen den verschiedenen Vollzugsträgern beschleunigen. Eine solche Strategie bedingt gezielte flankierende Massnahmen wie zum Beispiel die Unterstützung der Kantone durch Rechtsgutachten, die Bereitstellung von Vollzugshilfen, die Förderung von Erfahrungsaustausch oder die Organisation von Vollzugsseminarien. Vermehrte Beachtung sollte dabei jedoch dem Zeitpunkt des Einsatzes dieser Hilfeleistungen geschenkt werden. Nur so kann den Bedürfnissen der Vollzugsträger tatsächlich nachgekommen werden.

2. Konkretisierung der Bewilligungskriterien

Die Bewilligungskriterien gemäss Art 5 ENB (v.a. die Verhältnismässigkeit einer Wärmepumpe) sind nicht genug operationalisiert. Dadurch entsteht ein recht grosser Interpretations-, Ermessens- und Handlungsspielraum für den jeweiligen Vollzugsträger. Falls man

einen einheitlichen Vollzug anstrebt, braucht es eine explizite Konkretisierung der Bewilligungskriterien, was ebenfalls in der erwähnten Vollzugshilfe erfolgen könnte. Die gleiche Problematik stellt sich analog bei der juristischen Verankerung anderer Bewilligungspflichten (z.B. für Klima- und Lüftungsanlagen). Weiter sollen auch alternative Massnahmen (wie z.B. ein Verbot mit Ausnahmen) unter dem Aspekt der Akzeptanz, des Vollzugsaufwands und der energetischen Wirkungen der Bewilligungspflicht kritisch gegenübergestellt werden.

3. Zusammenarbeit aller Vollzugspartner

Verschiedene Vollzugsakteure mit zum Teil widersprüchlichen Interessen (z.B. staatliche Vollzugsträger, Elektrizitätswerke, Elektrobranche) sind im Vollzugsprozess direkt und indirekt involviert. Generell soll zur Erreichung der angestrebten Wirkung und zur Vermeidung von unerwünschten Nebenwirkungen eine enge Zusammenarbeit zwischen allen Vollzugspartnern gesucht werden (z.B. auch falls der Ersatz bewilligungspflichtig erklärt wird). Die Erwartungssicherheit soll beim Gesetzgebungsverfahren, bei Festlegung der Vollzugsmodalitäten und beim Entwurf der Vollzugshilfen verbessert werden.

4. Evaluation von Einzelvorschriften genügt nicht

Die Beziehungen zwischen verschiedenen energiepolitischen Massnahmen des ENB, wie zum Beispiel zwischen der Bewilligungspflicht für Widerstandheizungen und der Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung wurden bisher nicht systematisch untersucht. Mögliche Beziehungen sind mit unbekannten weiteren Auswirkungen hinsichtlich Vollzug und energetischer Wirkung behaftet. Wenn der Staat weiter all diese Wirkungszusammenhänge von Einzelvorschriften erfassen und steuern will, entsteht die Gefahr einer nicht mehr bewältigbaren Eingriffsspirale. Bei der Beurteilung der Verhältnismässigkeit einer Massnahme ist der anfallende Nutzen dem Vollzugsaufwand gegenüber zu stellen. Dabei sind insbesondere die Rahmenbedingungen (Technologieentwicklung, Marktkräfte, soziale Akzeptanz) zu berücksichtigen.

5. Lehren ziehen im Hinblick auf die Förderung der Wärmepumpe

Eine ähnliche Entwicklung wie seinerzeit bei den elektrischen Widerstandsheizungen beobachtet man heute bei den Wärmepumpen. Von einigen Elektrizitätswerken werden sie gefördert, von anderen nicht. Die Diffusion unterschiedlicher Typen (z.B. grössere oder kleinere, mono- oder bivalente Wärmepumpen) wird durch bestimmte Instrumente (Bewilligungsverfahren, tarifäre Anreize) gesteuert. Demzufolge zeichnen sich ähnliche Unterschiede ab, wie zu Beginn der Verbreitung der elektrischen Widerstandsheizungen in den frühen 70er Jahre. Neu ist hingegen, dass der Staat und die Akteure des Aktionsprogrammes Energie 2000 aktiv am Prozess beteiligt sind. Dabei sollten aber die Lehren aus der Entwicklung der elektrischen Widerstandsheizungen beachtet und die energiewirtschaftlichen Auswirkungen sorgfältig vorausbedacht werden.

Quellennachweis

- [1] Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE), Mitteilung vom 20. Januar 1993
- [2] Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1992, Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern 1993
- [3] Bundesamt für Statistik (BfS), Spezialauswertung der Volkszählungen 1980 und 1990
- [4] Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE), Spezialauswertung der Elektroheizungsstatistik
- [5] Fachverband Elektroapparate (FEA), interne Statistiken

