

Evaluation der Wirksamkeit und Wirkungen der Mindestanforderungen für Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher gemäss EnV

Ausgearbeitet durch

Frohmüt W. Gerheuser

Im Auftrag des

Bundesamts für Energie BFE

August 2002

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, Evaluationen

Auftragnehmer:

Büro für Politikberatung und Sozialforschung, Stapferstrasse 2, 5200 Brugg

Autoren:

Gerheuser, Frohmüt W.

Begleitgruppe:

Eckmanns, A.
Frey-Eigenmann, L.
Ghermi, P.
Uhlmann, H.

2002

Der Bericht wurde im Rahmen der Evaluationen des Bundesamts für Energie BFE erarbeitet. Er gibt die Auffassung der Autoren wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des BFE übereinstimmen muss.

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, www.bbl.admin.ch/bundespublikationen

BBL, Vertrieb Publikationen, Bestellnummer: 805.538d

Zusammenfassung

Seit 1.1.1994 dürfen bundesweit nur noch Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher in Verkehr gebracht werden, die Mindestanforderungen an die Wärmedämmung erfüllen. Die Grenzwerte sind in der Energieverordnung festgelegt, das Messverfahren in der Verordnung über das energietechnische Prüfverfahren für Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher. Diesen Bestimmungen gingen kantonale Regelungen voraus, die zuerst vom Kanton Bern 1984 eingeführt worden sind.

Die vorliegende Evaluation prüft die energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen dieser Bundesregelung. Sie beurteilt, wie weit sich die Grenzwerte, das Messverfahren und der Vollzug bewährt haben. Die künftige Ausgestaltung der Mindestanforderungen wird in Relation zur Marktsituation, zu weiteren flankierenden Massnahmen und zur geplanten EU-Norm gesetzt. Darauf aufbauend werden Empfehlungen formuliert.

Grundlage sind statistische Auswertungen, internationale Dokumente und Expertengespräche mit Vertretern der Boilerindustrie und -importeure in der Schweiz sowie weitere Auskünfte internationaler Experten.

Positive energetische und wirtschaftsneutrale Auswirkungen

Die energetischen Auswirkungen der Bundesvorschrift sind positiv, aber insgesamt gering, weil bereits vorher durch die Anstrengungen von Kantonen und der Boilerindustrie ein vergleichsweise hoher Standard erreicht war. Durch die Bundesvorschrift gelang es, diesen Standard landesweit einzuführen und zu sichern. Quantitative Aussagen über die eingesparte Energie sind mangels geeigneter Daten nicht möglich. Industrievertreter schätzen die Einsparungen bei kleinen und mittelgrossen Boilern (<500 l) auf 3–5%, bei grossen Boilern auf 10%. Etwa drei Viertel der jährlich verkauften Boiler dienen nach deren Angaben dem Ersatz alter Geräte.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Bundesvorschrift auf Marktpositionen und Preise waren neutral. Die Marktpositionen der Anbieter haben sich nicht verschoben; es ist jedoch zu Zusammenschlüssen gekommen und die Produktion in der Schweiz wurde eingeschränkt. Rund 90% der in der Schweiz verkauften Boiler werden heute importiert, fast ausschliesslich aus dem EU-Raum.

Die Konkurrenz ist hart, so dass sich eine bessere Wärmedämmung nicht in höheren Preisen niederschlägt. Installateure und Endkunden orientieren sich primär an den Kaufpreisen (inkl. Rabatten), nicht an den Lebenszeitkosten (inkl. Betriebskosten) und der Energieeffizienz der Geräte.

Mindestanforderungen haben sich bewährt

Aus Sicht sämtlicher befragter Fachleute haben sich die bundesweit gültigen Grenzwerte bewährt, weil sie einheitliche Marktbedingungen schaffen und einen zweckmässigen, hohen Standard gewährleisten. Die Mindestanforderungen sollen auf jeden Fall verbindlich bleiben, jedoch unter den gegebenen Marktbedingungen nicht verschärft werden. Falls eine EU-Norm mit einem EU-Label kommt, sollen die schweizerischen Bestimmungen unbedingt darauf abgestimmt werden. Nach dem derzeitigen Stand der Diskussion würden die Grenzwerte der geplanten EU-Norm sehr nahe bei den derzeitigen schweizerischen Grenzwerten liegen.

Messverfahren und anerkannte Prüfstelle

Gewisse Klärungen sind beim Messverfahren und bei der Anerkennung von Unternehmensprüfständen als Grundlage für die erwünschte Selbst-deklaration nötig. Dazu ist eine anerkannte Prüfstelle unabdingbar, die die jetzt aufgelöste Prüfstelle bei den Lehrwerkstätten Bern ersetzt. Die Branchenverbände haben Mitte 2001 einen neutralen Prüfstand beim Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW) eingerichtet, der jedoch noch nicht als Prüfstelle anerkannt ist.

Andere Verlustquellen abstellen

Energieverluste im Warmwassersystem treten heute vor allem durch eine schlechte Wärmedämmung der Stutzen und des Verteilsystems auf. 25 cm unisoliertes Rohr machen die Energieeinsparungen eines zusätzlichen Zentimeters Wärmedämmung am Boiler zunichte. Zweite Schwachstelle ist der grosszügige Verbrauch von Warmwasser.

Deshalb sind flankierende Massnahmen erforderlich. Kantone und Gemeinden sollen nicht nur die Zulassungen der Boiler überprüfen, sondern vor allem auf eine gute Wärmedämmung der Leitungen, Pumpen und Schieber achten. Zugleich braucht es eine Aufklärungskampagne bei End-kunden und Installateuren, dass energiesparende Geräte (und Installatio-nen) in ihrem eigenen Interesse sind, weil sie mittelfristig Kosten sparen.

Vertreter der Boilerindustrie haben erklärt, in diesem Sinne mit dem Bundesamt für Energie als anerkannter, neutraler Fachstelle zusammenzuarbeiten.

Empfehlungen

1. Wir empfehlen einen gemeinsamen Ausschuss von Bundesamt für Energie und Vertretern der Boilerindustrie als Kooperations-basis.
2. Wir empfehlen, dass das Bundesamt für Energie seine anerkannte Führungsrolle durch Informationskampagnen und die Beteiligung an internationalen Aktivitäten verstärkt.
3. Wir empfehlen, die Grenzwerte der EnV vorläufig zu belassen, obwohl sie von einem erheblichen Teil der angebotenen Geräte deutlich unterschritten werden. Die angespannte Marktlage und die Unsicherheit über die EU-Norm sprechen zum gegenwärtigen Zeitpunkt
4. gegen eine Änderung. Eine Abstimmung mit der geplanten EU-Norm ist unabdingbar.
5. Wir empfehlen, prioritär die Wärmedämmung des Verteilsystems und der Stutzen zu verbessern und dazu mit Kantonen, Gemeinden und dem Handwerk zusammenzuarbeiten.
6. Wir empfehlen in zweiter Priorität eine Aufklärungskampagne in Fortsetzung der "Happy Shower"-Kampagne, um – zusammen mit den Anbietern und den Kantonen – Hausbesitzer und Installateure auf die grossen Einsparpotentiale im Warmwassersystem und beim Warmwasserverbrauch aufmerksam zu machen.
6. Wir empfehlen, den neuen Prüfstand beim SVGW als Prüfstelle anzuerkennen.
7. Wir empfehlen, die beiden Messverfahren (mit interner und externer Beheizung) zu überprüfen, so dass Gewähr besteht, dass sie zu gleichen Resultaten führen.
8. Wir empfehlen, die Datenbasis zu verbessern, um die erzielten Energieeinsparungen quantifizieren zu können.
9. In diesem Sinne empfehlen wir, die internationalen Erfahrungen der IEA mit Standards und Labels zu nutzen, um über transparente Verfahren zu kohärenten Massnahmenbündeln zu gelangen, die den Produkt- und Marktrealitäten entsprechen.

Résumé

Depuis le 1^{er} janvier 1994, seuls sont autorisés à la vente en Suisse les chauffe-eau, réservoirs d'eau chaude et accumulateurs de chaleur qui répondent aux exigences minimales en matière d'isolation thermique. Les valeurs-limites figurent dans l'ordonnance sur l'énergie, tandis que la méthode de mesure est décrite dans l'ordonnance sur la procédure d'expertise énergétique des chauffe-eau, des réservoirs d'eau chaude et des accumulateurs de chaleur. Ces dispositions sont postérieures aux réglementations cantonales, Berne ayant été en 1984 le premier canton à franchir le pas.

La présente analyse passe en revue les impacts économiques et énergétiques de la réglementation fédérale. Elle évalue dans quelle proportion les valeurs-limites, la méthode de mesure et l'exécution des prescriptions ont répondu aux attentes. Signalons que les exigences minimales feront prochainement l'objet d'une redéfinition, laquelle tiendra compte de la situation du marché, des mesures d'accompagnement supplémentaires qui seront prises et des normes que l'Union européenne prévoit d'introduire. C'est dans cette optique qu'il convient par conséquent de lire les recommandations qui figurent à la fin du document.

Cette étude se base sur des relevés statistiques, des sources internationales, des entretiens d'experts avec des représentants de l'industrie du boiler et des importateurs de chauffe-eau ainsi que des renseignements recueillis auprès d'experts internationaux.

Impacts énergétiques positifs et économiquement neutres

Du point de vue énergétique, les prescriptions de la Confédération ont eu des impacts positifs, mais somme toute modestes. Les installations avaient en effet déjà atteint un standard relativement élevé grâce efforts consentis en précédence par les cantons et l'industrie du boiler. La législation fédérale a eu toutefois le mérite de diffuser ce standard à travers tout le pays et de renforcer son assise. Les données adéquates font défaut pour quantifier les économies d'énergie générées. Les industriels les situent à 3-5% pour les petits et moyens chauffe-eau (< 500 l) et à 10% pour les grands modèles. Selon la même source, environ trois quarts des chauffe-eau vendus dans l'année viennent en remplacement d'appareils vétustes.

Du point de vue économique, les prescriptions de la Confédération ont eu un effet neutre sur les positions sur le marché et sur les prix. Les fournisseurs n'ont pas perdu de parts de marché, ce qui n'a pas empêché des fusions et une contraction de la production en Suisse. Aujourd'hui, près de 90% des chauffe-eau vendus dans notre pays sont importés, presque exclusivement des pays de l'Union européenne.

La concurrence est rude, si bien que l'amélioration de l'isolation thermique des installations ne s'est pas traduite par des prix plus élevés. Le choix des installateurs et des clients finaux est avant tout guidé par le prix de vente (rabais inclus), non par les coûts générés pendant la durée de vie de l'installation (coûts de fonctionnement inclus) et par le rendement énergétique.

Les exigences minimales ont fait la preuve de leur efficacité

Aux dires des spécialistes consultés, le fait que des valeurs-limites aient été imposées à l'échelon national s'est avéré fructueux. Cette mesure a permis d'instaurer des conditions de marché uniformes et de garantir un standard élevé et pratique. Les exigences minimales devraient en tout cas conserver leur caractère contraignant. En revanche, il ne faudrait pas les durcir, eu égard aux conditions actuelles du marché. Au cas où une norme et un label européens verraient le jour, la Suisse devrait absolument

calquer sa législation sur celle de l'Union. En l'état actuel des discussions, les valeurs-limites envisagées pour la future norme européenne sont comparables aux valeurs suisses.

Méthode de mesure et organisme d'essai reconnu

Plusieurs mises au point s'imposent concernant la méthode de mesure et la reconnaissance de bancs d'essai privés en tant que base de la déclaration volontaire requise. Il est notamment indispensable de disposer d'un organisme d'essai reconnu qui prenne la relève du laboratoire aujourd'hui fermé des Lehrwerkstätten Bern (école des métiers). Les associations de branche ont bien mis sur pied à la mi-2001 un banc d'essai indépendant auprès de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE), mais il n'est pas reconnu en tant qu'organisme d'essai.

Résorber les pertes d'énergie

Les pertes d'énergie du système d'eau chaude sont avant tout dues à la mauvaise isolation thermique des raccords et du système de distribution. Vingt-cinq centimètres de tuyaux privés d'isolation suffisent à annuler les économies d'énergie générées par une couche d'un centimètre d'isolation supplémentaire sur un chauffe-eau. La consommation immodérée d'eau chaude constitue un deuxième point noir.

Il est donc urgent de prendre des mesures d'accompagnement. Les cantons et les communes ne devraient pas se borner à contrôler les homologations des chauffe-eau, mais veiller surtout à ce que les conduites, les pompes et les vannes soient munies d'une isolation thermique correcte. Il faudrait en outre mener une campagne d'information auprès des installateurs et des clients finaux en leur montrant que les appareils et installations économes en énergie sont synonymes à moyen terme d'économies tout court, et qu'il y va par conséquent de leur intérêt.

A cet effet, des représentants de l'industrie du boiler se sont déclarés prêts à collaborer avec l'Office fédéral de l'énergie en tant que service impartial et reconnu.

Recommandations

1. Nous recommandons la constitution d'une commission qui réunirait l'OFEN et des représentants de l'industrie du boiler et fonctionnerait dans un esprit de coopération.
2. Nous recommandons que l'Office fédéral de l'énergie renforce son rôle d'entraînement traditionnel en réalisant des campagnes d'information et en prenant part à des initiatives au niveau international.
3. Nous recommandons de laisser les valeurs-limites de l'OEne inchangées pour l'instant, bien qu'une proportion importante d'appareils affichent des valeurs nettement inférieures. La situation tendue du marché et l'incertitude quant au contenu de la norme européenne plaident à l'heure actuelle en faveur du statu quo. La Suisse doit harmoniser sa législation avec celle de l'Union européenne.
4. Nous recommandons d'améliorer en priorité l'isolation thermique du système de distribution et des raccords. Pour ce faire, les cantons, les communes et les PME doivent travailler la main dans la main.
5. Autre priorité: nous recommandons la réalisation d'une campagne d'information menée conjointement par les fournisseurs et les cantons qui prendrait le relais de la campagne «Happy Shower». Elle aurait pour but de sensibiliser les propriétaires et les installateurs aux économies d'énergie réalisables sur le système et la consommation d'eau chaude.
6. Nous recommandons de faire en sorte que le nouveau banc d'essai de la SSIGE soit reconnu en tant qu'organisme d'essai.

7. Nous recommandons de vérifier les deux méthodes de mesure (chauffage interne et externe) afin qu'elles aboutissent exactement aux mêmes résultats.
8. Nous recommandons d'améliorer la base de données de manière à pouvoir chiffrer les économies d'énergie.
9. A cet effet, nous recommandons de prendre exemple sur les expériences réalisées par l'AIE au niveau international en matière de standards et de labels, l'objectif étant de disposer de méthodes transparentes et d'un train de mesures cohérentes qui soient adaptés aux produits et au marché.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

Résumé

Vorwort

1. Aufgabenstellung	1
2. Vorgehen	3
3. Die Marktsituation für Boiler in der Schweiz	7
4. Schweizerische und internationale Grenzwerte der Bereitschaftsverluste im Vergleich	19
5. Die energetischen Auswirkungen der Mindestanforderungen	25
6. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Mindestanforderungen	34
7. Die Gesamtwertung der Mindestanforderungen aus Sicht der Branche	36
8. Die künftige Ausgestaltung der schweizerischen Mindestanforderungen	38
9. Flankierende Massnahmen	41
10. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	45
11. Empfehlungen	48
12. Bibliographie	51
13. Befragte Experten	53
14. Leitfaden der Expertenbefragungen	54

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abb. 3.1	Energieträger der Warmwasserversorgung in Wohnungen und Wohngebäuden 1990	8
Abb. 3.2	Energieträger der Warmwasserversorgung in Wohnungen nach Art und Grösse der Gebäude 1990	9
Abb. 3.3	Zahl der in der Schweiz verkauften Elektro- und Heizungs-Boiler 1990/1997–1999	11
Abb. 3.4	Zahl und Wert der exportierten und importierten Elektro-Boiler 1990–1999	13
Abb. 3.5	Länderanteile der importierten und exportierten Elektro-Boiler (Anzahl Geräte) 1990–1999	14
Tab. 3.1	Energieträger der Warmwasserversorgung in Wohnungen nach Art und Grösse der Gebäude 1990 (gerundete Werte)	15
Tab. 3.2	Energieträger der Warmwasserversorgung in Wohngebäuden nach Gebäudeart und Jahreszeit 1990	16
Tab. 3.3	Anzahl der verkauften Heizungs-Warmwasserboiler nach Grössenklassen 1997–1999	17
Tab. 3.4	Anzahl der verkauften Elektroboiler 1990–1999	17
Tab. 3.5	Anzahl der exportierten und importierten Elektroboiler nach Grössenklassen 1990–1999	18
Abb. 4.1	Internationale Grenzwerte der Bereitschaftsverluste von Elektroboilern	21
Abb. 4.2	CH-Grenzwerte und durchschnittliche Bereitschaftsverluste im EU-Marktangebot	23
Abb. 5.1	Durchschnittliche Unterschreitung der Mindestwerte bei zugelassenen Gerätetypen in %	27
Abb. 5.2	Anteil der Gerätetypen, die die Mindestwerte um ...% unter-Schreiten nach Grössenklassen	27
Abb. 5.3	Entwicklung der durchschnittlichen Unterschreitungen der Mindestwerte der zugelassenen Geräte 1994–1999	28
Tab. 5.1	Anzahl der in der Schweiz definitiv zugelassenen Gerätetypen nach Zulassungsjahr und Grössenklassen	33

Vorwort

1994 wurden erstmals gesetzliche Grenzwerte für Energieverluste von Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern gesamtschweizerisch festgelegt. Wie die vorliegende Evaluation bestätigt, wurde das damit avisierte Ziel – die Begrenzung der Energieverluste – erreicht. Gleichzeitig profitierte die Branche von gesamtschweizerisch einheitlichen Marktbedingungen. Obschon die energetischen Anforderungen bei deren gesamtschweizerischen Einführung gegenüber den Vorschriften des Kantons Bern (der hier die Vorreiterrolle übernahm) um 12,5% angehoben wurden, ist bei den Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern noch ein ungenutztes Energieeffizienzpotenzial vorhanden. Dies wird dadurch verdeutlicht, dass ein erheblicher Teil der derzeit erhältlichen Geräte die vorgeschriebenen Grenzwerte deutlich unterschreitet. Es macht jedoch Sinn, weitere Anpassungen in Abstimmung mit den laufenden Aktivitäten auf EU-Ebene zu koordinieren und die Grenzwerte vorläufig zu belassen. Unmittelbar drängen sich jedoch flankierende Massnahmen auf: Dass 25 cm unisoliertes Rohr im Verteilsystem die Energieeinsparungen von zusätzlichen 10 mm Wärmedämmung am Speicher zunichte machen, verdeutlicht dies. Die Verbesserung der Wärmedämmung von Verteilsystem und Stutzen drängt sich auf. Dies ist nur in Zusammenarbeit mit Kantonen, Gemeinden und dem Handwerk zu erreichen. Auch das Benutzerverhalten spielt in diesem Bereich eine wesentliche Rolle. Deswegen soll mit der Fortführung der Aufklärungskampagne „Happy Shower“ der Warmwasserverbrauch weiter gesenkt werden. Die abgegebenen Empfehlungen, die neben den Mindestanforderungen und deren Umsetzung auch flankierende Massnahmen umfassen, werden nun sukzessive umgesetzt bzw. befinden sich grösstenteils bereits in der Ausführung.

Andreas Eckmanns
Bereichsleiter Gebäude BFE

1. Aufgabenstellung

1.1. Ausgangslage

Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher mit einem Speicherinhalt von 30 l bis und mit 2000 l Wasser, die mit einer werkseitigen oder vorfabrizierten Wärmedämmung versehen sind, müssen gemäss der Energieverordnung (EnV, Anhang 1.1) energetische Mindestanforderungen erfüllen, um in Verkehr gebracht zu werden. In der EnV sind die Messbedingungen und die Grenzwerte für die maximal zulässigen Wärmeverluste in Relation zu Speichervolumen und der Anzahl Rohrstutzen festgelegt. Vor 1999 zugelassene Anlagen und Geräte waren insbes. mit einer Prüfnummer zu kennzeichnen. Seit dem 1. Jan. 1999 sind die Wärmeverluste in kWh/24 h auszuweisen; die amtliche Zulassung entfällt zugunsten einer Konformitätserklärung.

Diese Bundesregelung von 1994 fusst auf den Vorschriften für die Typenprüfung derartiger Geräte, die der Kanton Bern 1984 erlassen hat und die in den folgenden Jahren von den meisten Kantonen, beginnend mit TG, BL und ZH, übernommen worden sind. Die vom Kanton Bern festgelegten Grenzwerte wurden in die EnV übernommen; in Anlehnung an internationale Normen wurde jedoch die Prüfdauer von 24 auf 48 Stunden und die Prüftemperatur von 60 Grad auf 65 Grad erhöht, wodurch sich die energetischen Anforderungen an die Wärmedämmung um 12,5% erhöhten.

In den ersten Jahren mussten alle Geräte von einer anerkannten, neutralen Prüfstelle abgenommen werden. Der Kanton Bern hatte dazu einen auch international anerkannten Prüfstand bei den Lehrwerkstätten Bern eingerichtet. Die Prüfergebnisse von qualifizierten Werksprüfständen konnten übernommen werden. Seit 1999 genügt eine Konformitätserklärung der Hersteller oder Importeure mit den entsprechenden technischen Unterlagen.

Der Prüfstand bei den Lehrwerkstätten Bern, der auch als Prüfstelle diente und an internationalen Ringmessungen beteiligt war, ist Mitte 2001 aufgehoben worden. Seit Juni 2001 besteht beim SVGW¹ ein neuer neutraler Prüfstand.

1.2. Zielsetzung der Evaluation

Gemäss Ausschreibung soll die Evaluation die folgenden Themen behandeln:

- a) Energetische Wirkungen der Mindestanforderungen auf:
 - die Wärmeverluste von Einzelgeräten im Zeitraum 1994–1999;
 - die gesamthaften (theoretischen) Energieeinsparungen;
 - entsprechende Vergleiche mit dem benachbarten Ausland (insbes. Deutschland, Frankreich, Österreich) und Erklärungen für allfällige Par-

¹ Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches, Zürich.

allelitäten oder Abweichungen.

- b) Wirtschaftliche Auswirkungen der Mindestvorschriften auf:
 - die Wettbewerbsfähigkeit schweizerischer Produzenten: Gewinner und Verlierer und die Ursachen dafür;
 - die Entwicklung der Herstellungskosten/Verkaufspreise der Geräte in der Schweiz;
 - Ausmass und Gründe der Preisunterschiede zwischen energetisch höherwertigen Geräten und solchen, die lediglich die Mindestwerte erfüllen.
 - Vergleich mit den Entwicklungen im benachbarten Ausland und die Gründe für allfällige Abweichungen.
- c) Politische Beurteilung der Mindestanforderungen:
 - Die aktuelle Beurteilung der Mindestanforderungen von seinerzeitigen Gegnern und Befürwortern dieser Vorschriften: was ist eingetreten, was nicht? Was sind heute die kritischen Punkte?
 - Massnahmen und Voraussetzungen, um die Akzeptanz der Mindestanforderungen bei der Branche und bei Konsumenten (und Installateuren) zu erhöhen.

Im Rahmen der Evaluation wurden zwei prospektive Themen ergänzt:

- d) Die künftige Ausgestaltung der schweizerischen Regelungen, insbesondere aus Sicht der betroffenen Branche und mit Blick auf internationale Entwicklungen;
- e) Geeignete flankierende Massnahmen zur Verminderung von Energieverlusten im Warmwasserbereich und die geeigneten Träger entsprechender Massnahmen.

2 Vorgehen

2.1 *Bearbeitungsteam*

Die Evaluation wurde vom Auftragnehmer zusammen mit Herrn Heinz Uhlmann, dem Leiter der Prüfstelle bei den Lehrwerkstätten Bern, als Fachberater bearbeitet. Herr Uhlmann brachte insbesondere seine reichen technischen Kenntnisse und langjährigen praktischen Erfahrungen sowie seinen ausgezeichneten Überblick über die Situation in der Boilerbranche ein.

Der vorliegende Bericht wurde miteinander besprochen und die abschliessenden Empfehlungen gemeinsam formuliert. Allfällige Mängel liegen allein im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers.

2.2 *Datenquellen*

Die Evaluation stützt sich im wesentlichen auf drei Informationsquellen:

- Statistische Unterlagen über die in der Schweiz vorhandenen und zugelassenen Geräte
- Internationale Dokumente über Normen und Forschungsergebnisse
- Fachgespräche mit Herstellern und Importeuren von Geräten.

2.3 *Statistische Analysen*

2.3.1 *Spezialauswertung der Volkszählung 1990*

Diese Spezialauswertung, die vom Bundesamt für Statistik durchgeführt wurde, dient dazu, die Zahl der Gebäude und Wohnungen mit einer eher dezentralen (elektrischen) oder einer eher zentralen Warmwasserversorgung (Gas, Öl etc.) und damit die zahlenmässige Grössenordnung der installierten Geräte abzuschätzen.

2.3.2 *Liste der vom BFE zugelassenen Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher*

Diese Liste enthält Angaben über die Hersteller/Vertriebsfirma, das Zulassungsjahr, den Nenninhalt und die Wärmeverluste in kWh/24 h der zugelassenen Gerätetypen. Anhand dieser Liste wurde geprüft:

- wie sich die Wärmeverluste der Geräte im Zeitablauf, unterschieden nach Grössenklassen, entwickelt haben;
- in welchem Masse die schweizerischen Grenzwerte von den zugelassenen Geräten unterschritten werden.

2. Vorgehen

2.3.3 Aussenhandelsstatistik der eidg. Zollverwaltung

Die Aussenhandelsstatistik gibt an, wie sich der Wert und die Zahl der importierten und exportierten Geräte in den letzten Jahren, differenziert nach Ländern, entwickelt haben. Diese Angaben liegen nur für elektrisch beheizte Boiler separat vor, nicht dagegen für Heizungsboiler. Die Abgrenzung ist nicht ganz eindeutig, weil viele Geräte so ausgestattet sind, dass sie sowohl elektrisch beheizt als auch an eine Heizung, Solaranlage etc. angeschlossen werden können.

Mit diesen Angaben lässt sich – mit allen Einschränkungen – ein relativ gutes Bild gewinnen,

- in welcher Relation Importe und Exporte dieser Geräte stehen und
- wie sie sich im Zeitablauf entwickelt haben.

2.3.4 Angaben der Fachverbände über in der Schweiz verkaufte Geräte

Die beiden Fachverbände FEA² und PROCAL³ veröffentlichen jährlich Gesamtzahlen der von ihren Mitgliedern in der Schweiz verkauften Geräte, die FEA seit 1990, die PROCAL seit 1997. Diese Angaben decken lt. Auskunft über 90% des jeweiligen Marktes ab. Es ist jedoch nicht ganz klar, wie weit sich die Angaben überlappen, weil einzelne namhafte Firmen beiden Verbänden angehören und manche Gerätetypen sowohl elektrisch als auch über die Heizung betrieben werden können.

Wir stützen uns hier primär auf die Verkaufszahlen der FEA, weil sie für Elektroboiler – analog zur Aussenhandelsstatistik – den ganzen Zeitraum 1990–1999 abdecken. Darin sollten sich die Entwicklungen des Gesamtsektors gut widerspiegeln.

Aus der Gegenüberstellung zwischen Verkaufszahlen in der Schweiz, Importen und Exporten lässt sich – mit allen nötigen Vorbehalten – abschätzen,

- in welcher Grössenordnung der Importanteil der in der Schweiz verkauften (elektrischen) Boiler ist und
- wie sich die Produktion von Geräten in der Schweiz in den letzten Jahren entwickelt hat.

2.3.5 Angaben des Kt. Bern über die zwischen 1985 und 1994 typengeprüften Geräte

Der Kanton Bern hat von 1985 bis 1994 laufend Listen der typengeprüften und zugelassenen Geräte und ihrer Hersteller veröffentlicht. Diese Listen wurden ausgewertet, um zu ermitteln, wie viele Hersteller im Zeitraum von 1985 bis 1994, also vor Erlass der Energieverordnung, bereits typengeprüfte Geräte an-

² Fachverband für Elektroapparate für Haushalt und Gewerbe Schweiz, Zürich

³ Fachverband Heizungsmaterialien, Zürich

geboten haben, die damit die Bundesvorschriften bereits (weitgehend) erfüllt haben. Zeitpunkt, Zahl und Anteil der Anbieter typengeprüfter Geräte wird hier als Indikator für die Akzeptanz dieser Vorschriften gewertet.

2.4 Internationale Normen und Forschungsergebnisse

Die Schweiz hat bei der Typenprüfung und dem Erlass von verbindlichen Grenzwerten für die Wärmeverluste von Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern eine bedeutende Pionierrolle gespielt. Aber sie ist nicht das einzige Land, das in dieser Weise aktiv geworden ist.

Daher wurden internationale Dokumente und Informationen von ausländischen Fachleuten dahingehend ausgewertet,

- in welchen anderen Ländern einschlägige Normen für diese Geräte bestehen,
- ob sie verbindliche oder lediglich empfohlene Grenzwerte enthalten,
- in welcher Relation deren Grenzwerte zu den schweizerischen Grenzwerten liegen.

Der Schwerpunkt liegt dabei auf europäischen Ländern resp. dem Gebiet der EU, mit denen der schweizerische Boilermarkt eng verflochten ist.

Ebenso wurden die Vorarbeiten für eine Euro-Norm und diesbezügliche Forschungsprojekte, insbesondere die internationale SAVE-Studie, ausgewertet.

2.5 Fachgespräche mit Herstellern und Importeuren von Geräten

Im Zentrum der Evaluation standen Informationsgespräche mit einer Reihe von Fachleuten von Firmen, die derartige Geräte in der Schweiz als Hersteller und/oder Importeur anbieten. In der Regel waren das die technischen Leiter, die aufgrund langjähriger Erfahrung sachverständige und engagierte Auskünfte gaben.

Die Auswahl der befragten Personen erfolgte auf Hinweis der beiden Fachverbände PROCAL und FEA. Die FEA beantwortete die Fragen gemeinsam für alle Mitglieder schriftlich. Die übrigen Gespräche wurden zum grössten Teil persönlich, in einzelnen Fällen telefonisch durchgeführt und protokolliert. Sie dauerten bis zu 90 Minuten. Allen beteiligten sei herzlich für ihre engagierten Stellungnahmen und Auskünfte gedankt. Die Liste der befragten Personen findet sich im Anhang.

Die Gespräche folgten einem Frageleitfaden, der die folgenden fünf Themenbereiche umfasst (vgl. Anhang):

- die energetischen Auswirkungen der schweizerischen Vorschriften
- ihre wirtschaftlichen Auswirkungen auf Preise und Marktpositionen
- die generelle Beurteilung der Vorschriften, des Messverfahrens und des Vollzugs durch Kantone und Gemeinden

2. Vorgehen

- die künftige Ausgestaltung der schweizerischen Vorschriften
- flankierende Massnahmen zur Verminderung der Energieverluste im Warmwasserbereich.

2.6 **Aufbau des Berichtes**

Die anschliessenden Kapitel behandeln die folgenden Themen:

- statistische Angaben zur Marktsituation in der Schweiz
- Vergleich der schweizerischen Grenzwerte mit internationalen Normen
- die energetischen Auswirkungen der schweizerischen Mindestvorschriften
- ihre wirtschaftlichen Auswirkungen auf Preise und Marktpositionen
- die gesamthafte Beurteilung der Mindestvorschriften, des Messverfahrens und des Vollzuges
- die künftige Ausgestaltung der schweizerischen Mindestvorschriften
- flankierende Massnahmen

Der Bericht endet mit den Schlussfolgerungen und Empfehlungen.

Graphiken sind in den Text eingeordnet. Tabellen folgen am Ende des jeweiligen Kapitels.

Im Anhang ist die Bibliographie, die Liste der befragten Personen und der Gesprächsleitfaden.

3 Die Marktsituation für Boiler in der Schweiz

3.1 Übersicht

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über

- die Zahl der installierten Elektro- und Heizungsboiler 1990
- ihre Verteilung auf Wohnungen und Wohngebäude
- Verkaufszahlen der Geräte seit 1990 resp. 1998
- importierte und exportierte Geräte.

3.2 Installierte Anlagen

Zum Zeitpunkt der letzten Volkszählung 1990 – neuere Zahlen liegen nicht vor – gab es in der Schweiz ca. 1,3 Mio Wohngebäude mit insgesamt ca. 2,8 Mio Wohnungen. Dazu liegen Angaben über die Energieträger der Warmwasserversorgung und der Heizung (jeweils im Sommer und Winter) vor. Für Geschäftsbauten und Büros fehlen dagegen entsprechende Angaben.

80% der Wohngebäude mit ca. 90% aller Wohnungen hatten eine eigene Zentralheizung oder waren an eine Zentral- oder Fernheizung angeschlossen. Diese hatten somit zumindest das Potential für eine zentrale Warmwasserversorgung. Tatsächlich ist der Anteil der Wohnungen mit einer dezentralen Warmwasserversorgung viel höher.

3.2.1 Warmwasserversorgung der Wohnungen

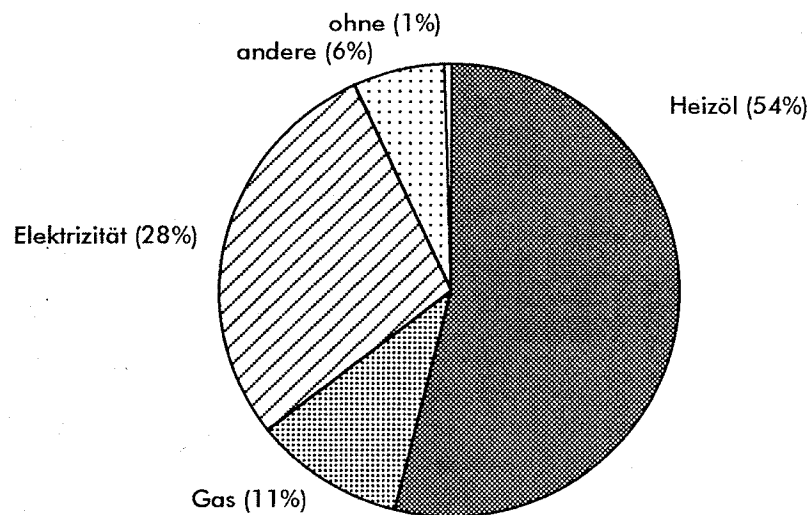
Geht man von den Energieträgern der Warmwasserversorgung aus, so hatten von den insgesamt ca. 2,8 Mio Wohnungen ca. 800'000 Wohnungen einen elektrischen Wasserboiler.⁴ 1,8 Mio Wohnungen hatten Öl oder Gas als Energieträger ihrer Wasserversorgung, was wohl in den meisten Fällen mit einer zentralen Warmwasserversorgung gleichzusetzen ist. In den restlichen 200'000 Wohnungen basierte sie auf anderen Energieträgern (Abb. 3.1).

Der Anteil der Wohnungen mit elektrischer Warmwasserversorgung ist dabei in Einfamilienhäusern und in Wohngebäuden mit bis zu vier Wohnungen mit rund 45% überdurchschnittlich hoch. In Gebäuden mit mehr als 4 Wohnungen beträgt der Anteil nur 14% (Abb. 3.2). In absoluten Zahlen betrifft das ca. 280'000 Einfamilienhäuser, 320'000 Wohnungen in Gebäude mit 2–4 Wohnungen und ca. 200'000 Wohnungen in Gebäuden mit mehr als 4 Wohnungen (vgl. Tab. 3.1).

⁴ Der sprachlichen Einfachheit halber verwenden wir generell den Begriff „Wasserboiler“ oder „Boiler“ für sämtliche hier relevanten Geräte, darunter insbes. „Speicherwassererwärmer“ und „Beistellwassererwärmer“.

**Abb. 3.1 Energieträger der Warmwasserversorgung in
Wohnungen und Wohngebäuden 1990**

Wohnungen (total 2,8 Mio)



Wohngebäude (total 1,3 Mio)

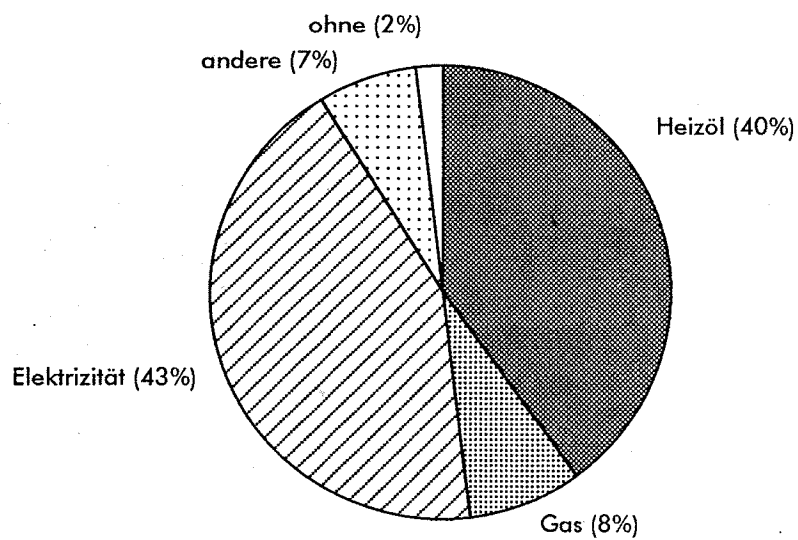
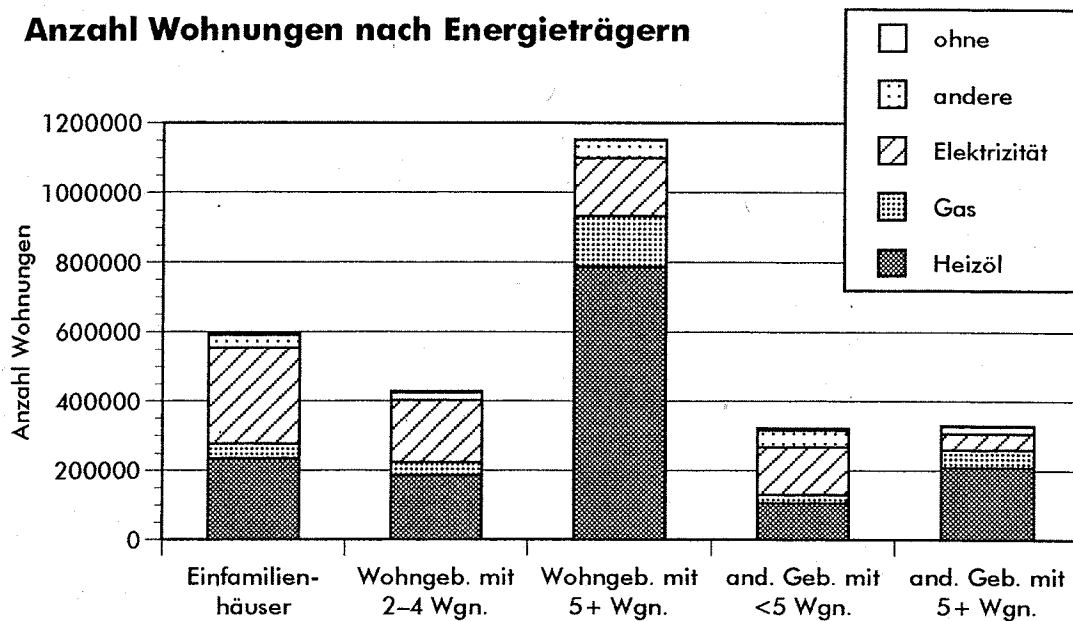
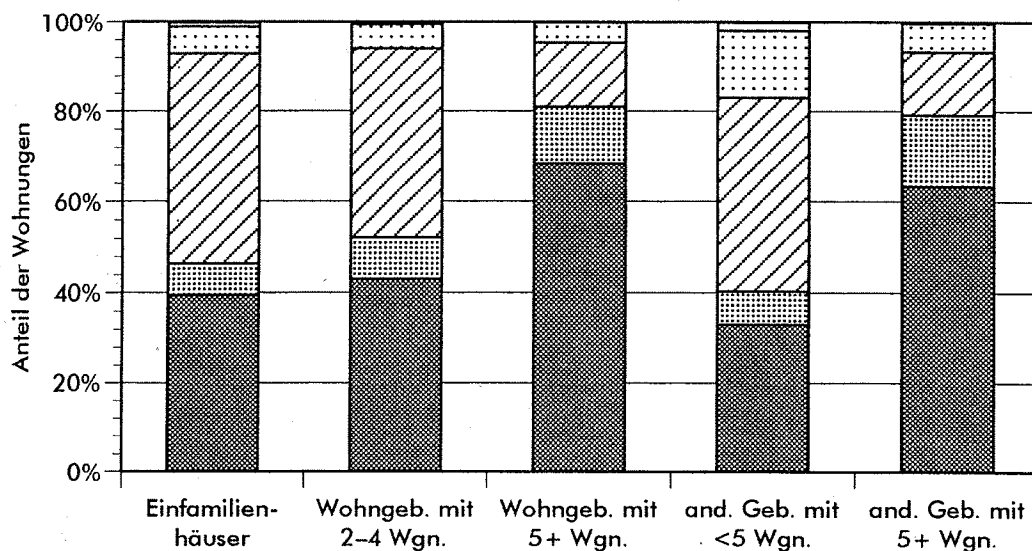


Abb. 3.2 Energieträger der Warmwasserversorgung in Wohnungen nach Art und Grösse der Gebäude 1990



Anteile der Wohnungen nach Energieträgern



3. Marktsituation

3.2.2 Warmwasserversorgung in den Wohngebäuden

In knapp der Hälfte aller Wohngebäude (43%) wird – im Winter – das Warmwasser aus (dezentralen) elektrischen Boilern bezogen. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern und bei sonstigen Wohngebäuden ist der Anteil etwas höher, bei Mehrfamilienhäusern mit 5+ Wohnungen liegt er bei 26%. Im Sommer steigt dieser Anteil, weil die Warmwasserproduktion in ca. 100'000 Gebäuden, darunter vor allem in Einfamilienhäusern, von anderen Energieträgern auf Elektrizität umgestellt wird. (Tab. 3.2).

Umgekehrt heisst das, dass in der anderen Hälfte der 1,3 Mio Wohngebäude das Warmwasser zentral in Verbindung mit der Heizung erzeugt wird. Der Anteil der Wohngebäude (2%) ohne jegliche Warmwasserversorgung fällt nicht ins Gewicht.

3.2.3 Geschätzte Gesamtzahl der installierten Geräte 1990

Auf der Basis dieser Angaben kommt man zum Schluss, dass im Jahr 1990 für die Warmwasserversorgung in Wohngebäuden insgesamt installiert sind:

- ca. 800'000 Elektroboiler
- ca. 650'000 – 700'000 Heizungsboiler.

Über den Nenninhalt, die Bereitschaftsverluste und das Alter dieser Wassererwärmer und Warmwasserspeicher liegen keine Angaben vor.

Die Zahl der Geräte, die in Geschäftsräumen und reinen Geschäftshäusern installiert sind, liegt nicht vor. Dementsprechend dürfte sich die Gesamtzahl der installierten Geräte weiter erhöhen.

3.3 Die jährlich in der Schweiz verkauften Geräte

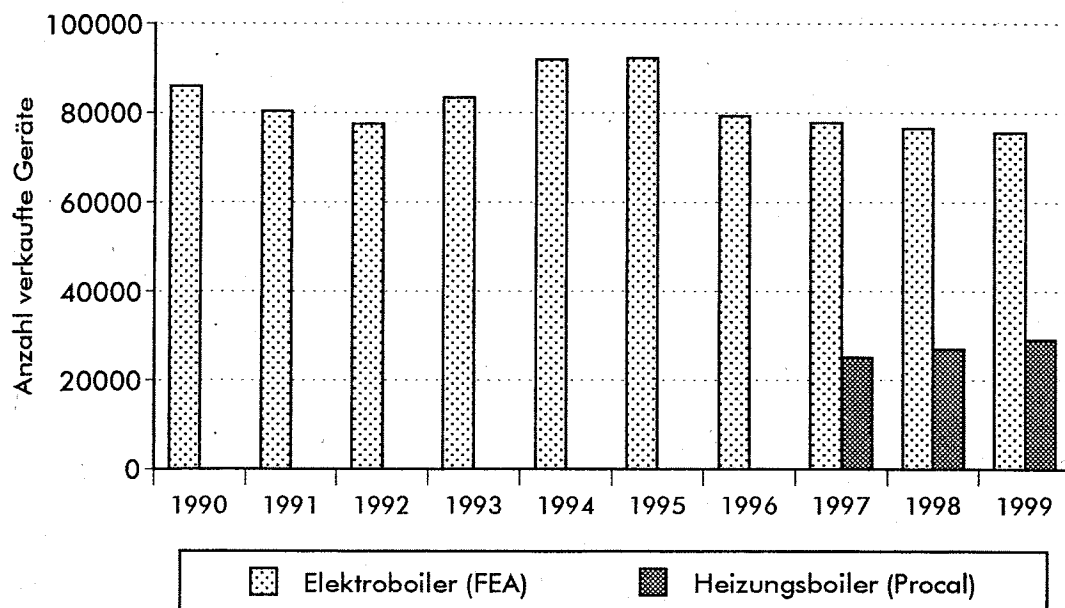
Gemäss den Unterlagen der Fachverbände werden derzeit in der Schweiz jährlich ca. 80'000 Elektroboiler und ca. 30'000 Heizungsboiler verkauft.⁵ All diese Geräte erfüllen die Mindestanforderungen der EnV.

Die Entwicklung der Verkäufe in den letzten zehn Jahren ist aus der beige-fügten Graphik ersichtlich (Abb. 3.3, Tab. 3.4). Für Heizungsboiler liegen nur Angaben ab 1997 vor, differenziert nach Grössenklassen (Tab. 3.3). Wie ersichtlich ist, überwiegen bei den Heizungsboilern Geräte bis 300 l Nenninhalt.

Dies wird auch von Fachleuten aus der Branche bestätigt: am häufigsten werden 300 l-Elektroboiler verkauft, die mit Nachtstrom aufgeladen werden. Elektrische Durchlauferhitzer, wie sie u. a. in Deutschland populär sind, sind in der Schweiz wegen der hohen Anschlusswerte von den Elektrizitätswerken gar nicht zugelassen; der Anteil der Gas-Durchlauferhitzer geht weiter zurück.

⁵ Allfällige Doppelzählungen sind dabei nicht berücksichtigt.

Abb. 3.3 Zahl der in der Schweiz verkauften Elektro- und Heizungsboiler 1990–1999



Quelle: Angaben der Fachverbände FEA und PROCAL

Etwa drei Viertel der verkauften Elektroboiler dienen lt. Auskunft von Industrievertretern dem Ersatz alter Geräte, der restliche Teil sind Neuinstallationen. Bei Heizungsboilern dürften die Anteile in ähnlichen Grössenordnungen liegen. Damit hat sich die Gesamtzahl der Elektro- und Heizungsboiler seit 1990 durch Neubauten insgesamt um schätzungsweise 15–20% erhöht.⁶

Die Erneuerung des Gerätebestandes schreitet damit zügig voran. In weiten Teilen der Schweiz wurden bereits ab Mitte der achtziger Jahre nur noch typengeprüfte Geräte zugelassen, gesamtschweizerisch gilt das jetzt seit sieben Jahren. Von den insgesamt ca. 820'000 Elektroboilern, die von 1990–1999 verkauft wurden und die fast durchwegs die Mindestanforderungen erfüllten, dienten nach den oben genannten Angaben ca. 600'000 dem Ersatz alter Geräte. Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 15–20 Jahren werden somit spätestens 2010, vermutlich bereits früher die allermeisten Geräte den heutigen Wärmedämmungsvorschriften entsprechen, – ohne jeglichen Einsatz von Subventionen, allein aufgrund der erlassenen Vorschriften.

3.4 Importierte und exportierte Elektroboiler

Angaben aus der Aussenhandelsstatistik liegen nur für Elektroboiler vor.

Im Zeitraum 1990–1999 wurden insgesamt ca. 46'000 Elektroboiler exportiert und 625'000 Elektroboiler importiert. Wichtigste Exportländer waren Deutschland und Österreich. 99% der Exporte gingen in EU-Länder. Wichtigste Importländer waren Italien und Frankreich. 98% der Importe kamen aus dem EU-Raum (Abb. 3.4, Tab. 3.5).

Zahl und Wert der exportierten Geräte haben von 1990 bis 1996 deutlich zugenommen, seit 1996 sind sie wieder zurückgegangen. Im Vergleich zum Import sind die Exporte jedoch gering. Die Zahl der importierten Geräte blieb dagegen relativ konstant; ihr Wert ging tendenziell zurück, was den internationalen Preisverfall belegt. (Abb. 3.5).

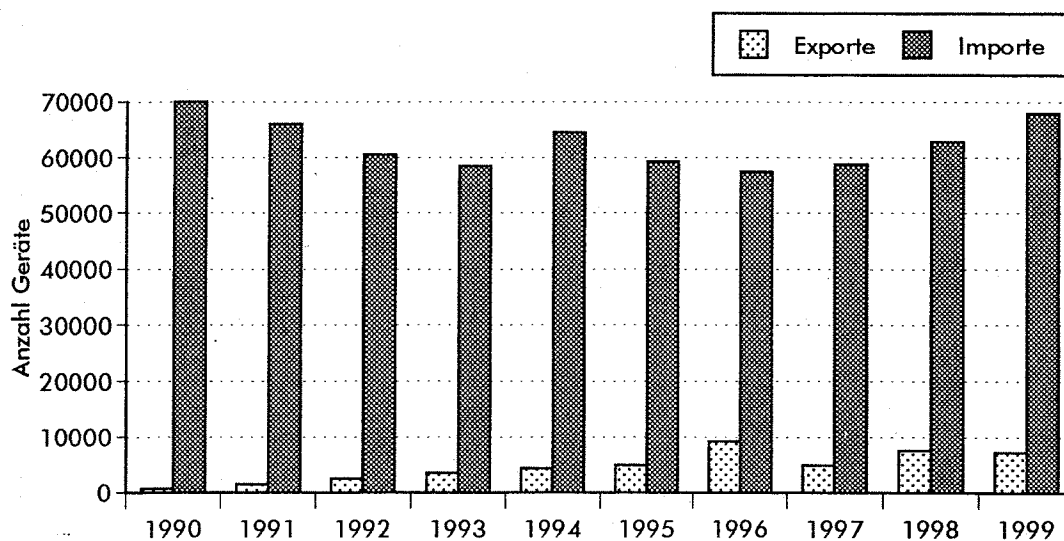
Stellt man die jährlichen Werte den entsprechenden Verkaufszahlen gegenüber, so wurden 1999 über 90% der in der Schweiz verkauften Elektroboiler importiert. Ähnlich dürfte die Situation bei den Heizungsboilern sein. Der schweizerische Boilermarkt ist also in hohem Masse von Importen aus der EU abhängig, vor allem bei mittelgrossen Boilern mit 150–500 Litern Nenninhalt.

Saldiert man jährliche Verkaufszahlen, Ex- und Importe, so ergibt sich in etwa die Grössenordnung der in der Schweiz produzierten Elektroboiler. Deren Zahl verdoppelte sich von 1990 bis 1995 auf ca. 38'000 und ist bis 1999 wieder auf ca. 15'000 zurückgegangen.

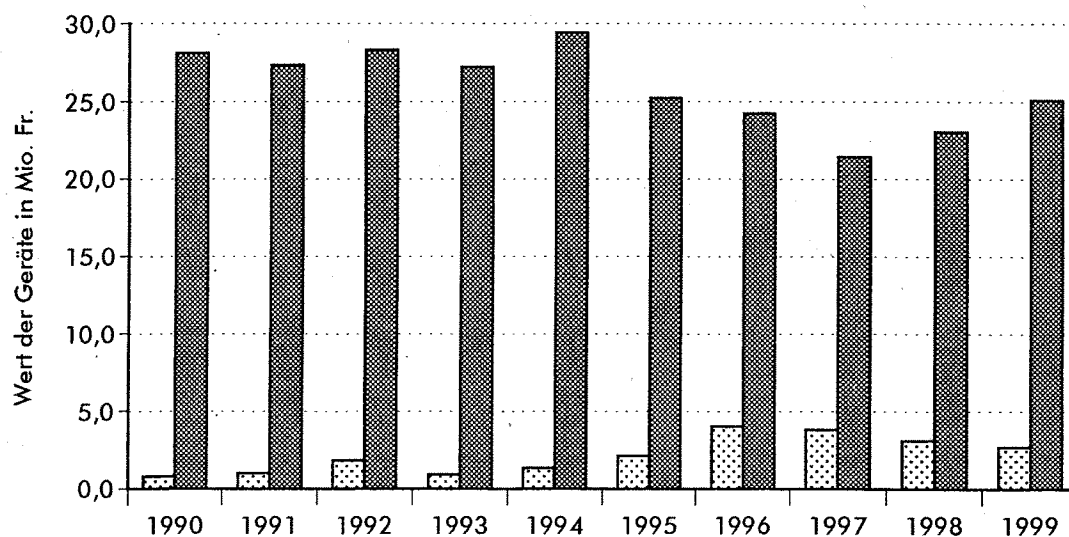
⁶ Weil die Gesamtzahl der installierten Elektroboiler nicht vorliegt, sondern lediglich ein Schätzwert für die Elektroboiler in Wohnungen, sind keine absoluten Zahlenangaben möglich.

Abb. 3.4 Zahl und Wert der exportierten und importierten Elektroboiler 1990–1999

Anzahl Geräte



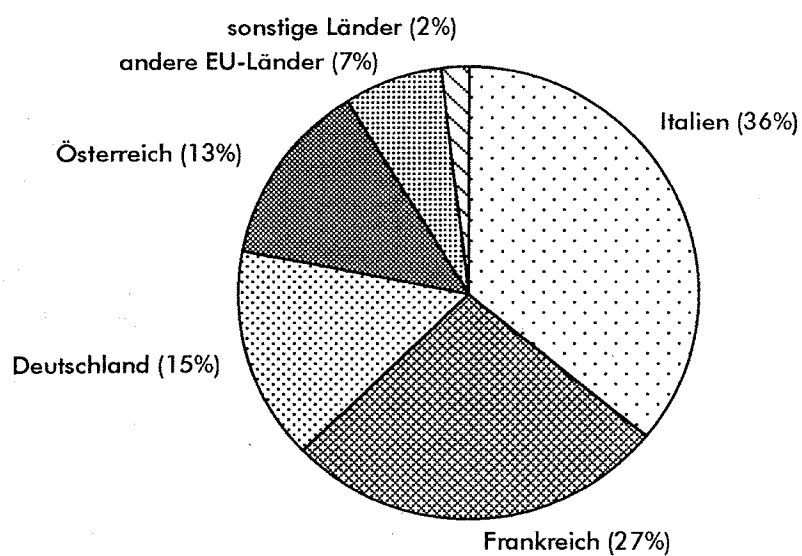
Wert in Mio Fr. (laufende Preise)



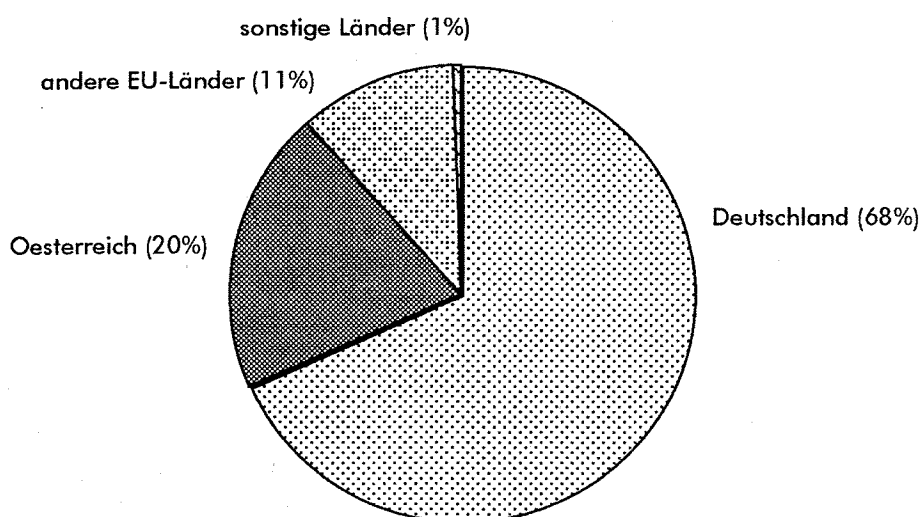
Quelle: Schweiz. Aussenhandelsstatistik

Abb. 3.5 Länderanteile der importierten und exportierten Elektroboiler (Anzahl Geräte) 1990–1999

Importe 1990–1999 (ca. 625'000 Geräte)



Exporte 1990–1999 (ca. 46'000 Geräte)



Quelle: Eidg. Zollverwaltung, Aussenhandelsstatistik

**Tab. 3.1 Energieträger der Warmwasserversorgung in Wohnungen
nach Art und Grösse der Gebäude 1990 (gerundete Werte)**

Gebäudeart	Energieträger der Warmwasserversorgung					insgesamt
	Elektrizität	Heizöl	Gas	andere	ohne	
Einfamilienhäuser	277'000	235'000	42'000	37'000	6'000	596'000
Wohngebäude mit 2-4 Wgn.	179'000	184'000	39'000	23'000	3'000	428'000
Wohngebäude mit 5+ Wgn.	165'000	787'000	145'000	52'000	2'000	1152'000
andere Gebäude mit <5 Wgn.	138'000	106'000	24'000	48'000	6'000	322'000
andere Gebäude mit 5+ Wgn.	46'000	208'000	52'000	21'000	1'000	328'000
insgesamt	805'000	1520'000	302'000	181'000	18'000	2826'000
Anteile in %						
Einfamilienhäuser	46%	39%	7%	6%	1%	100%
Wohngebäude mit 2-4 Wgn.	42%	43%	9%	5%	1%	100%
Wohngebäude mit 5+ Wgn.	14%	68%	13%	5%	0%	100%
andere Gebäude mit <5 Wgn.	43%	33%	7%	15%	2%	100%
andere Gebäude mit 5+ Wgn.	14%	63%	16%	6%	0%	100%
insgesamt	28%	54%	11%	6%	1%	100%

Quelle: Spezialauswertung der VZ 1990, eigene Berechnungen.

Tab. 3.2 **Energieträger der Warmwasserversorgung in Wohngebäuden nach Gebäudeart und Jahreszeit 1990**

Gebäudeart	Energieträger der Warmwasserversorgung					insgesamt
	Elektrizität	Heizöl	Gas	Holz, andere	ohne	
WINTER						
Einfamilienhäuser	334'000	255'000	47'000	42'000	18'000	696'000
Zweifamilienhäuser	60'000	51'000	7'000	8'000	1'000	127'000
Mehrfamilienhäuser	53'000	118'000	25'000	8'000	1'000	204'000
andere Wohngebäude	79'000	53'000	12'000	33'000	5'000	181'000
Sonstige	30'000	37'000	7'000	6'000	4'000	85'000
insgesamt	556'000	513'000	97'000	97'000	29'000	1293'000
Anteil in %						
Einfamilienhäuser	48%	37%	7%	6%	3%	100%
Zweifamilienhäuser	47%	40%	6%	6%	1%	100%
Mehrfamilienhäuser	26%	58%	12%	4%	0%	100%
andere Wohngebäude	44%	29%	7%	18%	3%	100%
Sonstige	35%	44%	8%	7%	5%	100%
insgesamt	43%	40%	8%	8%	2%	100%
SOMMER						
Einfamilienhäuser	391'000	210'000	46'000	30'000	18'000	696'000
Zweifamilienhäuser	70'000	45'000	7'000	5'000	1'000	127'000
Mehrfamilienhäuser	59'000	112'000	25'000	7'000	1'000	204'000
andere Wohngebäude	99'000	49'000	12'000	17'000	5'000	181'000
Sonstige	34'000	34'000	7'000	5'000	4'000	85'000
insgesamt	653'000	450'000	96'000	64'000	29'000	1293'000
Anteil in %						
Einfamilienhäuser	56%	30%	7%	4%	3%	100%
Zweifamilienhäuser	55%	35%	6%	4%	1%	100%
Mehrfamilienhäuser	29%	55%	12%	3%	0%	100%
andere Wohngebäude	55%	27%	7%	9%	3%	100%
Sonstige	40%	40%	8%	6%	5%	100%
insgesamt	51%	35%	7%	5%	2%	100%

Quelle: Spezialauswertung der VZ 1990, eigene Berechnungen (gerundete Werte)

Tab. 3.3 Anzahl der verkauften Heizungs-Warmwasserboiler nach Grössenklassen 1997–1999

Jahr	Nenninhalt			insgesamt
	bis 300 l	301-500 l	>500 l	
1997	19800	4100	1160	25060
1998	21500	4050	1460	27010
1999	22750	4800	1575	29125
Anteile in %				
1997	79%	16%	5%	100%
1998	80%	15%	5%	100%
1999	78%	16%	5%	100%

Quelle: Angaben der Procal; geschätzter Marktanteil 90%.

Tab. 3.4 Anzahl der in der Schweiz verkauften Elektroboiler 1990–1999

Jahr	Anzahl Geräte
1990	85.900
1991	80.300
1992	77.400
1993	83.200
1994	91.900
1995	92.200
1996	79.300
1997	77.700
1998	76.400
1999	75.500
TOTAL	819.800

Quelle: Angaben der FEA (homepage), geschätzter Marktanteil 100%.

Tab. 3.5 **Anzahl der exportierten und importierten Elektroboiler nach Grössenklassen 1990-1999**

a) Exporte

	Elektroboiler mit einem Nenninhalt von			TOTAL
	<150 l	150-<500 l	≥500 l	
Deutschland	21'748	6'811	2'903	31'462
Oesterreich	4'001	3'824	1'416	9'241
andere EU-Länder	2'717	2'270	1'123	5'110
sonstige Länder	1'118	1'132	55	305
insgesamt	28'584	13'037	4'497	46'118
Anteile in %				
Deutschland	76%	52%	65%	68%
Oesterreich	14%	29%	31%	20%
andere EU-Länder	10%	17%	3%	11%
sonstige Länder	0%	1%	1%	1%
insgesamt	100%	100%	100%	100%

b) Importe

	Elektroboiler mit einem Nenninhalt von			TOTAL
	<150 l	150-<500 l	≥500 l	
Italien	102'216	115'007	7'037	224'260
Frankreich	67'673	100'283	1'164	169'120
Deutschland	74'084	14'749	6'557	95'390
Oesterreich	28'708	50'858	2'123	81'689
andere EU-Länder	6'701	34'234	1'252	42'187
sonstige Länder	12'408	314	96	12'818
insgesamt	291'790	315'445	18'229	625'464
Anteile in %				
Italien	35%	36%	39%	36%
Frankreich	23%	32%	6%	27%
Deutschland	25%	5%	36%	15%
Oesterreich	10%	16%	12%	13%
andere EU-Länder	2%	11%	7%	7%
sonstige Länder	4%	0%	1%	2%
insgesamt	100%	100%	100%	100%

Quelle: Eidg. Zolldirektion, Aussenhandelsstatistik.

4 Schweizerische und internationale Grenzwerte der Bereitschaftsverluste im Vergleich

4.1 Überblick

Das Kapitel behandelt

- die Pionierrolle der Schweiz in Europa
- die Grenzwerte der Bereitschaftsverluste in anderen Ländern
- die schweizerischen Grenzwerte in Relation zum EU-Marktangebot
- die Reaktion der Boilerindustrie auf die Normenvielfalt.

4.2 Die Pionierrolle der Schweiz in Europa

Die Schweiz ist bislang in Europa das einzige Land mit verbindlichen Grenzwerten für die Bereitschaftsverluste von Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern. Sowohl bei der systematischen Festlegung der Grenzwerte in Abhängigkeit vom Speichervolumen wie bei der Typenprüfung und dem Messverfahren haben die Schweiz und insbesondere der Kanton Bern eine Pionierrolle gespielt.

4.3 Grenzwerte der Bereitschaftsverluste in anderen Ländern

In Europa gibt es drei Länder mit Normen, die Grenzwerte der Bereitschaftsverluste festlegen. Die Bereitschaftsverluste werden jeweils nach dem gleichen Verfahren wie in der Schweiz gemessen (IEC 60379-87):

England (BS 699, BS 1566/ec 7)

Frankreich (NF C 73-221)

Deutschland (DIN 44532-3, DIN V 4753-8)

In keinem Fall sind diese Grenzwerte verbindlich. Es können also auch Geräte auf dem Markt angeboten werden, die diese Grenzwerte nicht erfüllen. In der Praxis werden in Deutschland und den nordeuropäischen Staaten die DIN-Normen häufig angewendet, indem sie Vertragsbestandteil werden.

Ausserhalb von Europa gibt es Grenzwerte für die Bereitschaftsverluste von (elektrischen) Wassererwärmern und Warmwasserspeichern in Canada, USA, Australien, Neuseeland, Taiwan, Mexiko und Russland. Soweit aus den Unterlagen ersichtlich ist, sind diese Grenzwerte derzeit nur in Australien und Canada verbindlich.⁷

⁷ Lloyd Harrington, Paul Ryan (2001), International Review of Minimum Energy Performance Standards for Electric Resistance Storage Water Heaters. Report for the Na-

4. Schweizerische und internationale Grenzwerte

In der folgenden Abbildung 4.1 sind diese Grenzwerte, umgerechnet auf eine einheitliche Basis, zusammengestellt. Wie daraus ersichtlich, schneiden die schweizerischen Grenzwerte im internationalen Vergleich recht gut ab. Nur die australischen und neuseeländischen Grenzwerte sind bei Boilern ab 200 l noch tiefer, jedoch nur die australischen Grenzwerte sind seit 1999 verbindlich.⁸

Die Grenzwerte nach DIN 44532-3 sind nahezu identisch mit den schweizerischen Grenzwerten, die neueren Grenzwerte nach DIN V 4753-8 sind vor allem bei kleineren Geräten weniger einschränkend, um deren höhere Sockelverluste zu berücksichtigen. Diese neue Norm ist 1996 als Vornorm mit Blick auf die angestrebte Euro-Norm verabschiedet worden, um die deutsche Verhandlungsposition zu stärken. Sie wurde von der deutschen Boilerindustrie zusammen mit den massgeblichen Prüfstellen (TÜV Bayern, TU Stuttgart) ausgearbeitet.

Die französischen und kanadischen Grenzwerte liegen vor allem bei grösseren Boilern weit über den schweizerischen Grenzwerten, ganz zu schweigen von den englischen Grenzwerten.

Die meisten internationalen Normen legen nur Grenzwerte für Boiler mit einem Nenninhalt bis 500 l fest. Die DIN-Normen betreffen Boiler bis 1000 l, die französischen Normen bis 1500 l. Allein die schweizerischen Grenzwerte erfassen Boiler bis 2000 l.

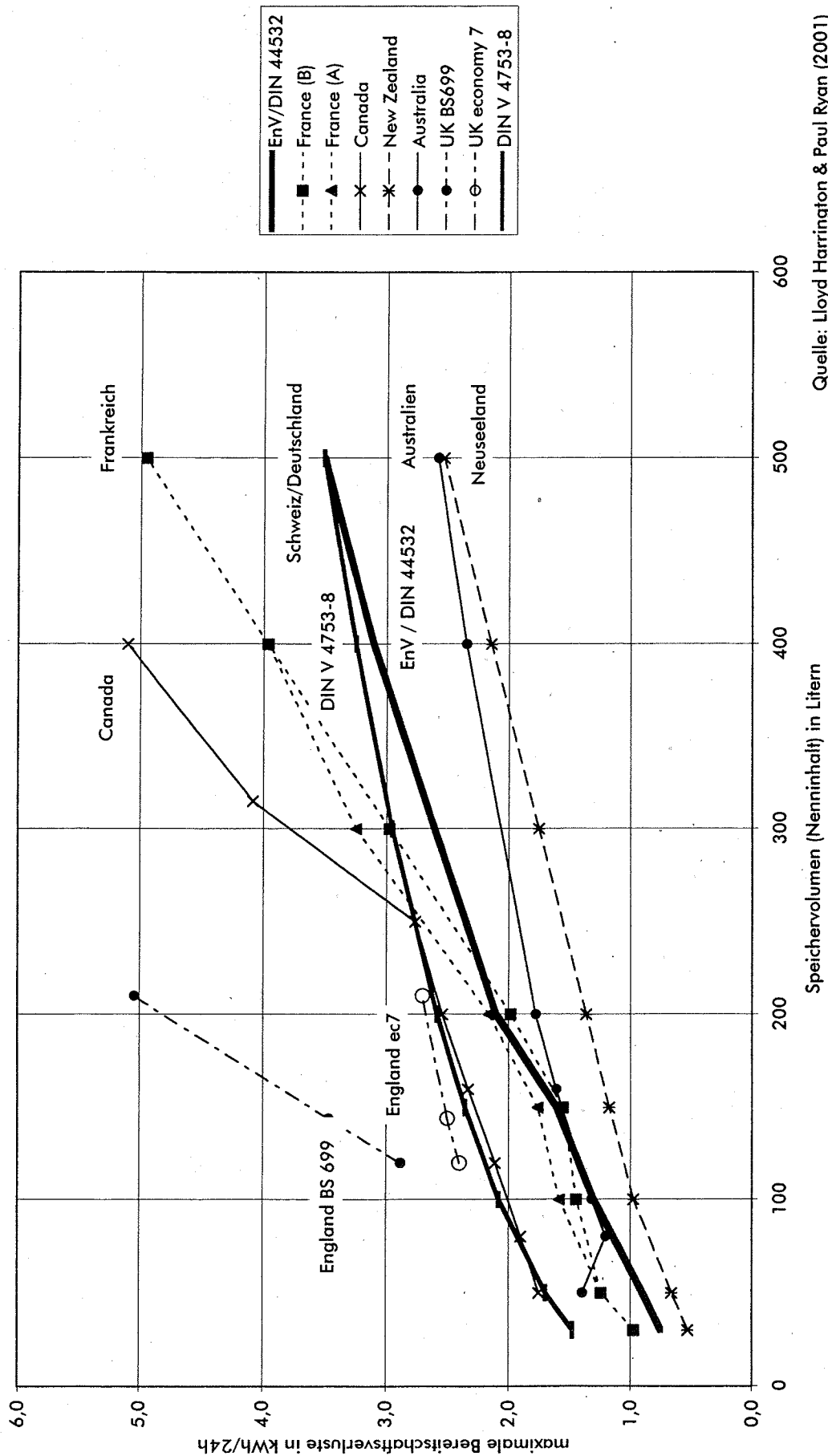
Die geplante Euro-Norm wird festlegen, welche Geräte innerhalb der EU auf den Markt kommen dürfen. Derzeit ist keine einvernehmliche Lösung in Sicht. Der Entwurf (prEN-12 897) enthält nur allgemeine Hinweise zur Wärmedämmung, jedoch keine Grenzwerte für die Bereitschaftsverluste. Zuständig ist die TC 164, Working group 10 "Speicher" beim Europäischen Komitee für Normung (CEN) in Brüssel.

Für Gasboiler bis 300 Liter Nenninhalt ist ebenfalls eine Norm (prEN 13203) in Vorbereitung. Für Heizungs-Kombikessel besteht bereits eine Euro-Norm mit maximalen Bereitschaftsverlusten (EN 303-6, Jan. 2000).

tional Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee and the Australian Greenhouse Office, Melbourne 2001. Vgl. auch IEA/OECD, Energy Labels and Standards, Paris 2000, S. 16.

⁸ dto.

Abb. 4.1 Internationale Grenzwerte der Bereitschaftsverluste von Elektroboilern



Quelle: Lloyd Harrington & Paul Ryan (2001)

4.4 Die schweizerischen Grenzwerte und das EU-Marktangebot

In der internationalen SAVE-Studie der EU wurden die durchschnittlichen Bereitschaftsverluste der in der EU angebotenen Elektroboiler ermittelt.⁹ Die Resultate basieren auf den tatsächlichen Verkaufszahlen der einzelnen Gerätetypen, die vom europäischen Verband der Boilerindustrie zur Verfügung gestellt wurden.

Danach liegen die schweizerischen Grenzwerte und ebenso die Grenzwerte nach DIN 44532 sehr nahe bei diesen durchschnittlichen Bereitschaftsverlusten (vgl. Abb. 4.2). Das ist zugleich ein Hinweis, dass auf dem europäischen und damit auch dem schweizerischen Markt viele Geräte angeboten werden, die diese Grenzwerte unterschreiten.

In der SAVE-Studie wird vorgeschlagen, diesen „Base Case“ zum Richtwert einer künftigen europäischen Norm zu machen, auch wenn tiefere Grenzwerte möglich und besser wären. Der Index der Energieeffizienz (EEI) wird nach den folgenden Formeln berechnet:

$$EEI = \frac{L_{st,st} - L_{st,fx}}{L_{st,bc} - L_{st,fx}}$$

wobei

$L_{st,fx} = 0,12 \text{ kW/Tag}$ und $L_{st,bc}$ differenziert wird für

vertikale Boiler $L_{st,bc} = 0,2 + 0,051 \cdot V^{2/3}$ (V = Volumen)

horizontale Boiler $L_{st,bc} = 0,75 + 0,0008 \cdot V$

kleine Boiler (5–50 l) $L_{st,bc} = 0,13 + 0,0553 \cdot V^{2/3}$.

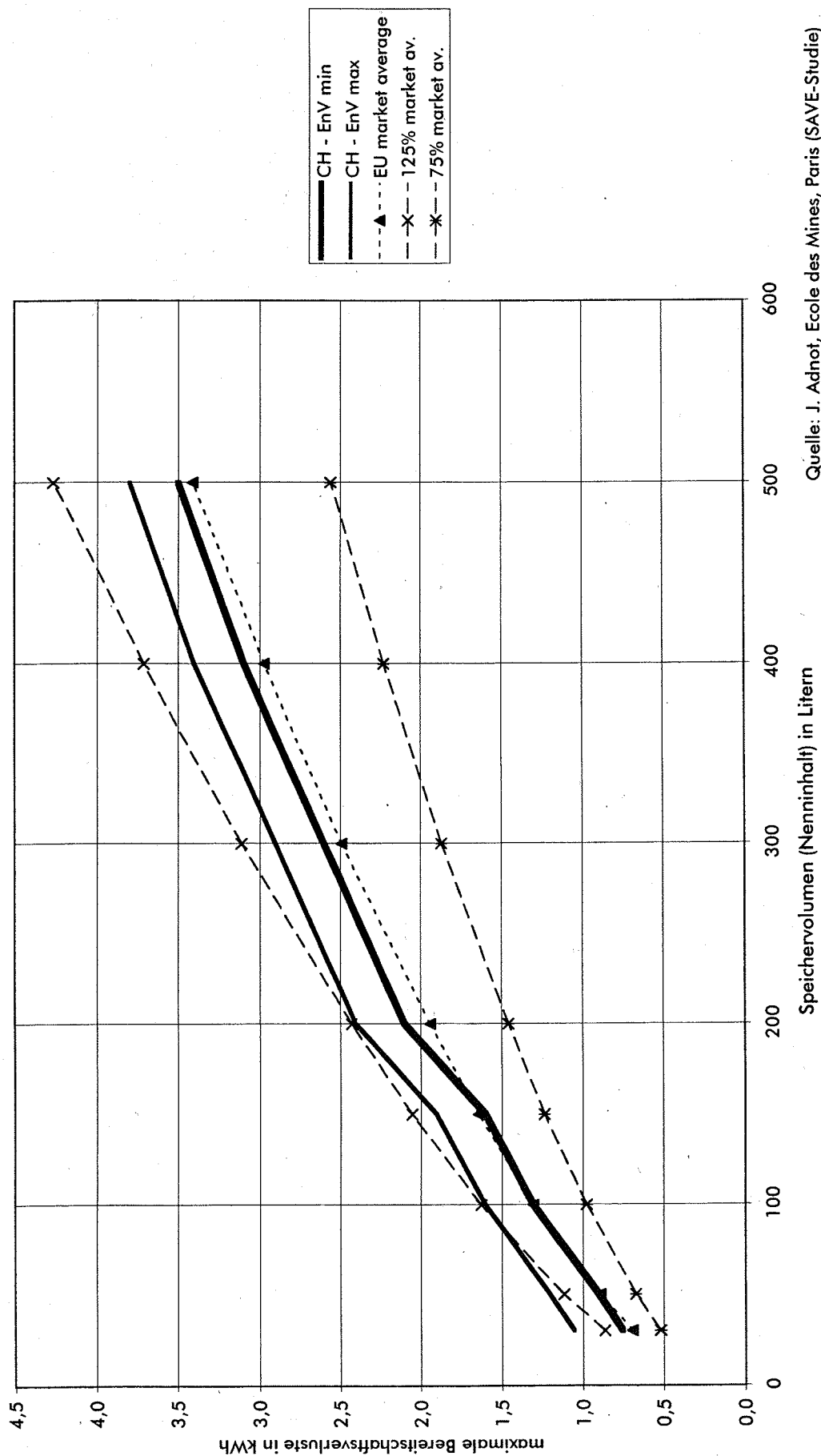
Für die Label-Klassen A–D sind derzeit folgende Grenzwerte vorgesehen:

A	$EEI < 55$
B	$55 < EEI \leq 70$
C	$70 < EEI \leq 85$
D	$85 < EEI \leq 100$

Ob es zu einheitlichen EU-Normen für Boiler und einem darauf basierenden Label kommt, ist derzeit noch ungewiss. Die Verhandlungen mit der Industrie laufen seit Jahren, wobei dem Vernehmen nach die deutschen Firmen dafür sind, vor allem italienische dagegen. Es geht offensichtlich dabei auch um unterschiedliche Markteinschätzungen und die Behauptung oder Verbesserung von Marktpositionen.

⁹ Energieverwertungsagentur, Analysis of Energy Efficiency of Domestic Electric Storage Water Heaters, Study for the DG XVII, Wien 1998.

Abb. 4.2 CH-Grenzwerte und durchschnittliche Bereitschaftsverluste im EU-Marktangebot



Quelle: J. Adnot, Ecole des Mines, Paris (SAVE-Studie)

Die klimatischen Unterschiede zwischen nördlichen und südlichen Ländern werden als ein Argument gegen einheitliche Wärmedämmungsvorschriften angeführt. Nach der SAVE-Studie hängt es weniger von der Umgebungstemperatur als vor allem von den jeweiligen Strompreisen ab, welche Wärmedämmung aus ökonomisch-technischer Sicht optimal ist. „Die Hauptfaktoren, die die optimale Isolierungsstärke beeinflussen, sind die zusätzlichen Isolierungskosten und der Stromtarif. Die Diskontrate, die Umgebungstemperatur und die Nutzungscharakteristik sind von geringer Bedeutung.“¹⁰

4.5 Die Reaktion der Boilerindustrie auf die Normenvielfalt

Nur sehr grosse und international tätige Produzenten können mehrere Produktlinien laufen lassen, auf denen sie Geräte für unterschiedliche Märkte und mit unterschiedlicher Wärmedämmung herstellen. Die anderen Produzenten orientieren ihre Produktion daran, dass sie mit einer Produktlinie möglichst alle Normen in ihrem Absatzgebiet erfüllen.

Bei Warmwasserboilern betreffen derartige Normen jedoch nicht nur den Energieverbrauch, sondern auch die Sicherheit und die Hygiene, Recycling und bei Heizungsboilern die Abstimmung mit dem Brenner. Dies stellt sie vor schwierige Optimierungsaufgaben. Als besonders lästig wird empfunden, dass es nicht einmal innerhalb Europas einheitliche Zulassungsbedingungen gibt, so dass für jedes Land separate Zulassungsverfahren nötig sind.

¹⁰ A. a. O., S. XIII.

5. Die energetischen Auswirkungen der Mindestanforderungen

5.1. Überblick

Die schweizerischen Mindestvorschriften wurden erlassen, um den Energieverbrauch dieser Geräte zu senken.

Dazu werden in diesem Kapitel die folgenden Punkte behandelt:

- Die Zahl und Grösse der seit 1994 zugelassenen Gerätetypen
- Die gemessenen Bereitschaftsverluste der Gerätetypen im Verhältnis zu den schweizerischen Mindestanforderungen
- Die Entwicklung der Bereitschaftsverluste seit 1994
- Der Zeitpunkt der Anpassung an die schweizerischen Mindestvorschriften
- Die Haltung der Industrie zu den Mindestvorschriften
- Die Wirkungen der Bundesvorschriften auf den Energieverbrauch der Geräte.
- Die gesamthaften Energieeinsparungen aufgrund der Mindestanforderungen: Schätz- und Vergleichswerte

5.2. Zahl und Grösse (Nenninhalt) der seit 1994 zugelassenen Geräte

Diese Angaben basieren auf der neuesten Version der Kessel-/Boilerliste des BFE (Stand Juli 1999). Seit 1994 sind in der Schweiz insgesamt 1450 Gerätetypen von insgesamt 78 Anbietern (Hersteller und Importeure) definitiv zugelassen worden. Ein Teil der Geräte wird inzwischen nicht mehr angeboten und die Prüfnummern sind sistiert.

Die Mindestvorschriften des Bundes wurden auf den 1. Januar 1994 in Kraft gesetzt. Geräte, die nach kantonal-bernischen Vorschriften bereits typengeprüft waren, durften noch bis August 1995 in Verkehr gebracht werden.

Die Zahl der 1994 neu zugelassenen Gerätetypen war daher vergleichsweise gering (75 Gerätetypen) ; sie erreichte 1995 ein Maximum (811 Gerätetypen) und ist seither wieder stark zurückgegangen. 1998 wurden noch 114 Gerätetypen und 1999 nur noch 40 Gerätetypen neu zugelassen (Tab. 5.1).

Von den zugelassenen Gerätetypen hatten je 44% einen Nenninhalt von 101–300 Litern und von 301–1000 Litern. Am häufigsten wurden Gerätetypen mit einem Nenninhalt von 101–200 Litern (26%) und von 301–500 Litern (24%) zugelassen. Das sagt jedoch nichts über die Grössenverteilung der effektiv verkauften Geräte aus. Darüber liegen keine Zahlen vor.

5.3 Die Bereitschaftsverluste der zugelassenen Geräte

Alle zugelassenen Gerätetypen müssen die Mindestvorschriften des Bundes erfüllen. Hier interessiert zusätzlich, um wie viel die gemessenen Bereitschaftsverluste diese Mindestvorschriften unterschreiten.

Weil keine Verkaufszahlen der einzelnen Gerätetypen vorliegen, beschränken sich die hier präsentierten Werte auf ungewichtete Durchschnittswerte der zugelassenen Gerätetypen. Als Vergleichsgrösse wurden im Regelfall die Mindestwerte mit bis zu drei Anschlüssen verwendet; wo Angaben zur Zahl der Stutzen vorliegen, wurden sie berücksichtigt.

Im Durchschnitt unterschreiten die zugelassenen Gerätetypen die Mindestwerte um 16,5%. Relativ am besten schneiden Geräte mit einem Nenninhalt von 301–500 Litern ab (–20%). Die geringsten Unterschreitungen verzeichnen Gerätetypen mit mehr als 1000 Litern Nenninhalt (–6%) sowie kleine Geräte mit weniger als 100 Litern (–14%, Abb. 5.1).

Die zugelassenen Geräte unterschreiten die Mindestwerte zum Teil beträchtlich. Die gemessenen Bereitschaftsverluste liegen insgesamt bei etwa je einem Drittel um 0–10%, 10–20% und über 20% unter den Mindestwerten. Nach Grössenklassen aufgeteilt, ist der Anteil der Geräte mit vergleichsweise tiefen Bereitschaftsverlusten bei einem Nenninhalt von 301–500 Litern am grössten und bei einem Nenninhalt von über 1000 Litern am geringsten (Abb. 5.2).

5.4 Die Entwicklung der Bereitschaftsverluste seit 1994

Die durchschnittlichen Bereitschaftsverluste der zugelassenen Geräte sind seit 1994 mehr oder minder konstant geblieben. Die 1994 zugelassenen Geräte unterschreiten die Mindestwerte etwa im gleichen Masse wie die 1998 und 1999 zugelassenen Geräte. In den Jahren dazwischen wurden die Mindestwerte im Durchschnitt weniger unterschritten (Abb. 5.3).

Der Standard der Wärmedämmung, der bereits 1994 erreicht war, hat sich somit seither kaum verändert. Soweit sich aufgrund der teilweise kleinen Zahlen beurteilen lässt, ist auch der Anteil der besonders guten Gerätetypen konstant geblieben. Allenfalls erhöhte er sich bei Geräten mit 101–200 Litern Nenninhalt etwas.

Für den Zeitraum vor 1994 und vor Erlass der Bundesvorschriften liegen keine Angaben über die Bereitschaftsverluste der (zugelassenen) Geräte vor. Ein Vorher-Nachher-Vergleich ist daher nicht möglich.

Abb. 5.1 Durchschnittliche Unterschreitung der Mindestwerte bei den zugelassenen Gerätetypen in %

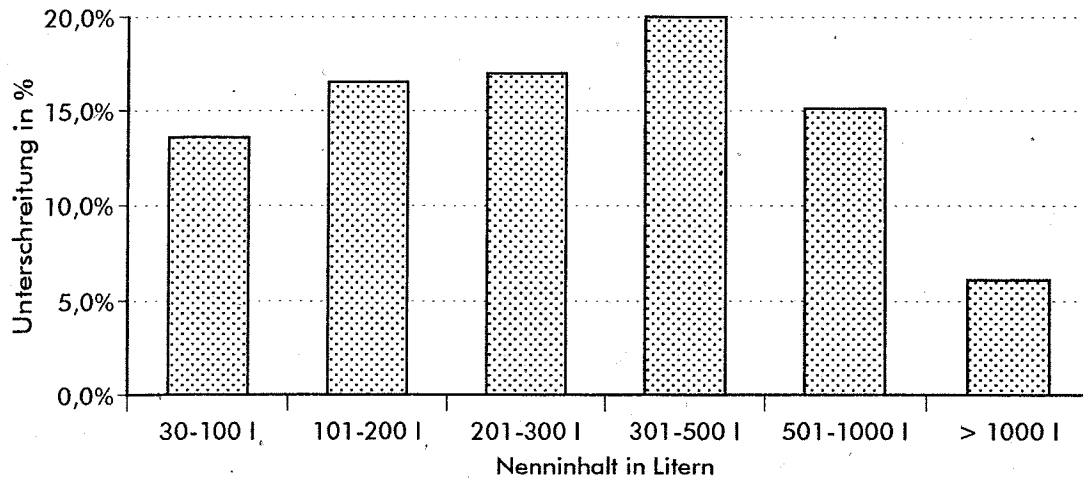


Abb. 5.2 Anteil der Gerätetypen, die die Mindestwerte um ... % unterschreiten nach Grössenklassen

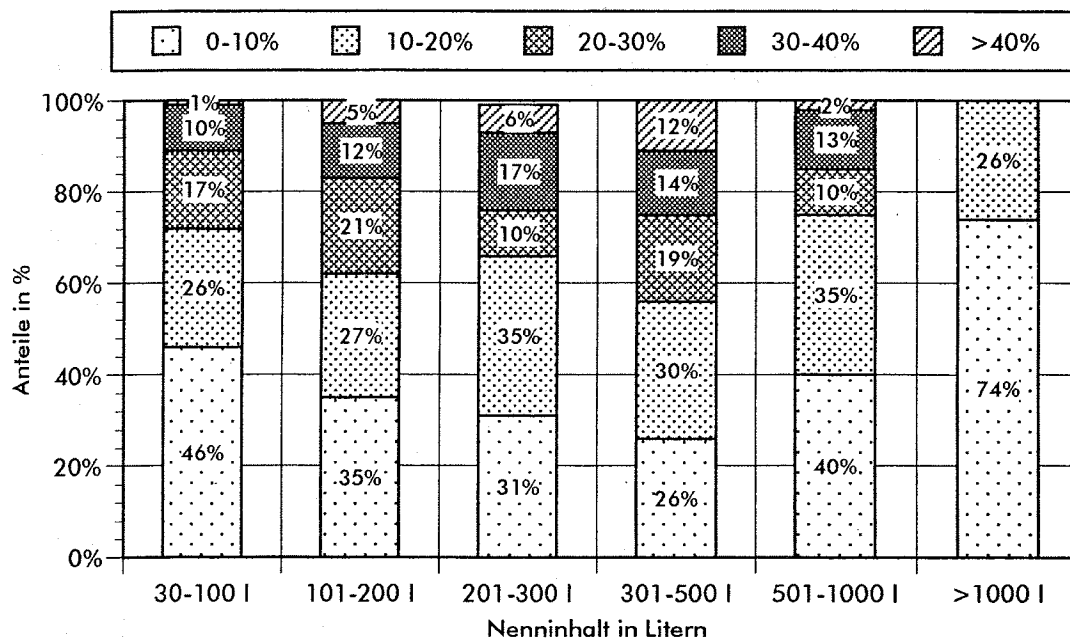
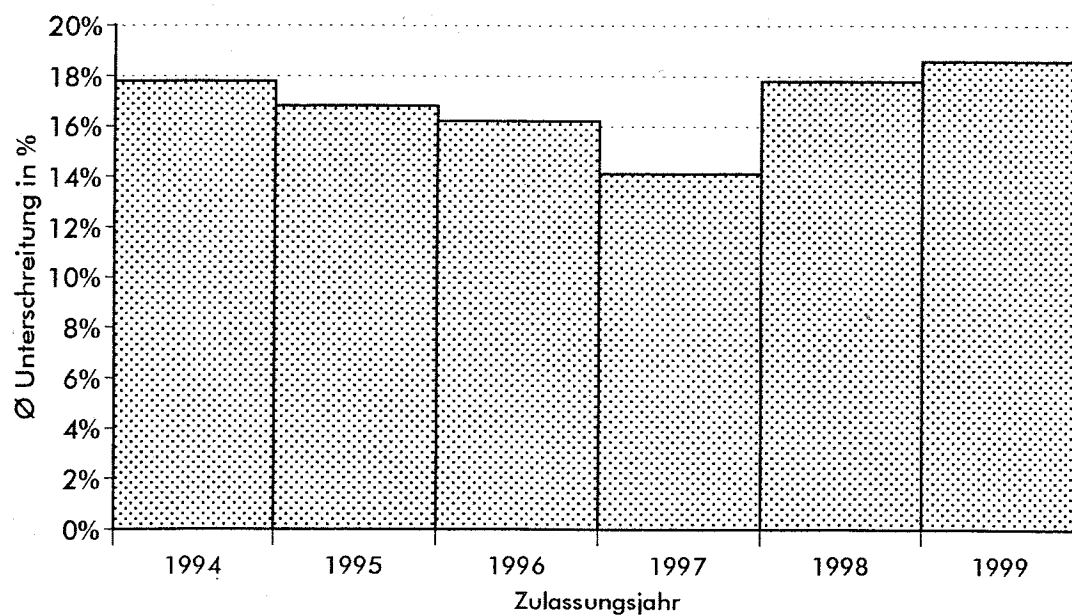


Abb. 5.3 **Entwicklung der durchschnittlichen
Unterschreitungen der Mindestwerte der
zugelassenen Gerätetypen 1994–1999**



5.5 Der Zeitpunkt der Anpassung an die schweizerischen Mindestvorschriften.

Die Mindestvorschriften für diese Geräte wurden in der Schweiz in zwei Stufen eingeführt: seit 1984 auf kantonaler Stufe, mit dem Kanton Bern als Pionier, dem sich bald weitere Kantone anschlossen, und ab 1994 auf Bundesebene. Die Mindestvorschriften wurden dabei etwas verschärft, weil die Prüftemperatur von 60 Grad auf 65 Grad angehoben wurde.

Wie aus den Listen des Kantons Bern hervorgeht, wurden die ersten Geräte bereits unmittelbar nach Erlass der kantonalen Vorschriften abgenommen. Die Industrie war also bereit und in der Lage, diese Mindestwerte zu erfüllen, und sie begrüßte zum Teil sogar diese erstmalige Typenprüfung als Qualitätssiegel. Der Kanton Bern stellte seinerseits im Kontakt mit der Industrie sicher, dass die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen bestanden, die Mindestwerte einzuhalten. Bis 1987 hatten über 85 Prozent der seinerzeitigen Anbieter Geräte typenprüfen lassen. 1991 galt das für praktisch alle Anbieter.

Die geringe Zahl der Geräte, die im Jahr 1994 nach Erlass der Bundesvorschrift typengeprüft worden sind, belegt ebenfalls, dass die meisten seinerzeit angebotenen Gerätetypen bereits den bernischen Mindestanforderungen genügten. 1995 war die Zahl der neu zugelassenen Gerätetypen dafür umso grösser, weil bis zum Ablauf der Übergangsfrist der Nachweis erbracht werden musste, dass sie auch den etwas verschärften Bundesvorschriften entsprachen.

Die wesentlichen Anpassungen der Geräte, um die schweizerischen Mindestwerte zu erreichen, erfolgten somit bereits in den achtziger Jahren. Anfang der achtziger Jahre waren aufgrund des FCKW-Verbotes und wegen der geringeren Wärmedämmung der neuen Schäumung ohnehin Neuentwicklungen notwendig geworden. Die beträchtlichen Umstellungskosten waren laut Auskunft von Industrievertretern mit ein Grund, warum schweizerische Anbieter zunehmend Geräte zu importieren und unter eigenem Markennamen zu verkaufen.

5.6 Die Haltung der Industrie zu den Mindestvorschriften

Diese Sachlage spiegelt sich auch in den Auskünften der befragten Industrievertreter wider. Die meisten Firmen geben an, dass sie weder 1984 noch 1994 irgendetwas an ihrem Sortiment ändern mussten, um die schweizerischen Normen zu erfüllen. Einzelne waren zu gewissen Verbesserungen gezwungen, vor allem bei grossen Speichern oder bei Schrankboilern, die Normmasse einhalten mussten. Wieder andere passten ihr Sortiment, soweit erforderlich, dadurch an, dass sie aus dem Stammbetrieb oder von anderen Herstellern geeignete Geräte bezogen. Gewisse Anpassungen am Sortiment waren also sowohl ab 1984 als auch in geringerem Masse 1994 erforderlich. Doch waren dazu aus Industriesicht keine einschneidenden Qualitätssprünge erforderlich.

Ein erheblicher Teil der angebotenen Gerätetypen unterschreitet die Mindestwerte deutlich. Viele Anbieter sind von sich aus bestrebt, den Stand der Technik marktgerecht voranzutreiben und qualitativ hochstehende Geräte anzubieten. Die Mindestwerte werden aber auch aus rein praktischen Gründen unterschritten, um eine ausreichende Sicherheitsmarge ($>10\%$) einzuhalten und zu keinen teuren Anpassungen gezwungen zu sein, falls im (internationalen) Absatzgebiet Grenzwerte heraufgesetzt werden sollten. Schliesslich ist das deutliche Unterschreiten der Grenzwerte auch ein Qualitätszeichen, um ökologisch anspruchsvolle Kundenkreise ansprechen zu können.

Unterstrichen wird diese Haltung durch die Öko-Charta der schweizerischen Elektro-Haushaltsgerätebranche, in der sie sich u. a. zur Reduktion von Verbrauchswerten aus ganzheitlicher Perspektive verpflichtet.¹¹

5.7 Die Wirkungen der Bundesvorschriften auf den Energieverbrauch der Geräte

Wassererwärmer und Warmwasserspeicher, die den schweizerischen Mindestvorschriften entsprechen, speichern dank der guten Wärmedämmung den allergrössten Teil der aufgenommenen Energie über 24 Stunden. Die Bereitschaftsverluste von Spitzengeräten sollen laut Auskunft sogar unter 2% liegen.

Aus der Sicht der befragten Industrievertreter ist jetzt ein kritischer Punkt erreicht, wo der Aufwand an grauer Energie für zusätzliche Wärmedämmung in ein ungünstiges Verhältnis zur Energieeinsparung durch zusätzliche Wärmedämmung zu treten beginnt. Die reinen Kosten einer dickeren Schäumung fielen dabei am wenigsten ins Gewicht. Die Wirkung jedes zusätzlichen Zentimeters Wärmedämmung ist jedoch degressiv, so dass kleine Energieeinsparungen eine überproportionale Erhöhung der Wärmedämmung erfordern, in der eben auch graue Energie steckt.

Viel kritischer seien die indirekten Auswirkungen. Grössere Abmessungen, die wegen vorgegebenen Tür- oder Schrankbreiten nicht überschritten werden können, zwingen dann zu energetisch ungünstigeren Dimensionierungen der Speicher. Grössere Abmessungen erfordern des weiteren sprunghaft grösseren Transportraum und damit mehr Transportenergie.

Messungen und Berechnungen von Hr. Uhlmann, Prüfstand der Lehrwerkstätten Bern, haben zudem ergeben, dass die Energieeinsparungen durch eine bessere Wärmedämmung des Speichers rasch durch schlecht isolierte Leitungen zunichte gemacht werden. Ein ungedämmtes Ein-Zoll-Rohr von 25 cm Länge verursacht Energieverluste, die die Energieeinsparungen durch eine Verstärkung der Wärmedämmung von 40 auf 50 mm bei einem 300-Liter-Boiler aufwiegen.

¹¹ Fachverband Elektroapparate für Haushalte und Gewerbe Schweiz (FEA), Öko-Charta der schweizerischen Elektro-Haushaltsgerätebranche, Zürich.

5.8 Schätzung der gesamthaften Energieeinsparungen

Gemäss Aufgabenstellung hätten die gesamthaften Energieeinsparungen durch den Erlass der Bundesvorschriften abgeschätzt werden sollen. Dies ist aus mehreren Gründen nicht möglich:

- Zunächst fehlen die Basiswerte. Das Bundesamt für Energie veröffentlicht keine Angaben mehr über den Energieverbrauch für die Warmwassererzeugung, weil dafür keine zuverlässigen Daten vorliegen. Es beschränkt sich auf Verbrauchswerte, aufgeteilt nach Energieträgern, die im vorliegenden Fall nichts bringen.
- Ebenso fehlen die Basiswerte über die Art, Gröszenstruktur und die Wärmedämmungsqualität im Bestand der Wassererwärmer und Warmwasserspeicher.
- Unklar ist weiterhin, in welchem Umfang effektive Einsparungen dem Erlass der Bundesregelung zurechenbar sind. Denn wesentliche Sortimentsanpassungen haben bereits lang vor Erlass der Bundesregelungen aufgrund der kantonalen Typenprüfung und auch auf Initiative der Industrie stattgefunden.
- 1994 sind die Anforderungen durch die höheren Messtemperaturen nach EnV um 12,5 Prozent heraufgesetzt worden. Für einen Vorher-Nachher-Vergleich fehlen jedoch die entsprechenden Angaben über die Bereitschaftsverluste der vor 1994 angebotenen Geräte und generell entsprechend differenzierte Verkaufszahlen.

Wir müssen uns daher mit generellen Schätzungen begnügen.

Allein die Tatsache, dass der grösste Teil der Anbieter nach eigenen Angaben ihr Sortiment 1994 nicht anpassen musste und damit von den Mindestvorschriften nicht betroffen war, lässt den Schluss zu, dass die Wirkungen der gesamtschweizerischen Mindestvorschriften auf den Energieverbrauch gering waren. Auf der anderen Seite wurden die Anbieter dadurch gezwungen, von diesem Zeitpunkt an ausschliesslich Geräte anzubieten, die die Mindestvorschriften erfüllen.

Die FEA schätzt in ihrer schriftlichen Stellungnahme, dass „die aufgrund der Vorschriften eingetretene Verminderung der Wärmeverluste bei einem Anteil von 3 bis 5 % liegen dürften. Bei Grosserwärmern (> 600 l) dürfte der Anteil zwischen 5 und 10 % gelegen haben.“ Diese Angaben decken sich in etwa mit den Schätzungen anderer befragter Industrievertreter.

Nimmt man die deutschen Verbrauchsangaben als Grundlage, so entfallen 11% des jährlichen Endenergieverbrauchs der Haushalte (exkl. Verkehr) auf das Warmwasser, der grösste Teil (77%) auf die Raumwärme.¹² In der Schweiz

¹² VDEW, Endenergieverbrauch in Deutschland 1998, zitiert in H. H. Schulte, Die Energieeinsparung und deren wesentliche Einflussfaktoren, Wärmetechnik, Versorgungstechnik, 2/2001, S. 35.

5. Energetische Auswirkungen

betrug der Endenergieverbrauch der Haushalte im Jahr 1999 ca. 245'000 TJ¹³. Ihr Endenergieverbrauch für Warmwasser würde danach in der Grössenordnung von 27'000 TJ liegen.

Wie hoch sind nun die Energieeinsparungen durch den Einbau neuer Geräte? Geht man davon aus, dass jeder zwanzigste Boiler in einem Jahr ersetzt oder neu eingebaut wird, so sind davon Boiler mit einem jährlichen Endenergieverbrauch von ca. 1350 TJ betroffen. Gemäss den FEA-Schätzungen wurde der Energieverbrauch durch die Mindestvorschriften jeweils um 3–5% gesenkt. Daraus ergeben sich als grobe Schätzwerte jährlichen Einsparungen von ca. 40–70 TJ oder etwa 2–3 Promille des Endenergieverbrauchs für Warmwasser.

Das sind jedoch statische Werte, die die kumulativen Einsparungen seit Inkrafttreten der staatlichen Regelungen noch nicht berücksichtigen. Diese Einsparungen am Gesamtenergieverbrauch werden über einen längeren Zeitraum wirksam. Hierzu sind mangels geeigneter Daten selbst grobe Schätzungen nicht mehr möglich.

Einen gewissen Anhaltspunkt liefert dazu die internationale SAVE-Studie. Sie beschränkt sich allerdings auf Elektroboiler. Zudem ist die Qualität der Wärmedämmung in vielen einbezogenen europäischen Ländern um einiges schlechter, als sie in der Schweiz selbst in den achtziger Jahren war. Denn nur so ist es erklärbar, dass die durchschnittlichen Bereitschaftsverluste in der EU selbst 1997 noch 22% der benötigten elektrischen Energie ausmachten.¹⁴ Das ist ein Vielfaches von dem Standard, der in der Schweiz erreicht ist. Von der FEA werden die Bereitschaftsverluste im Durchschnitt auf 7 – 8 % geschätzt.

In der SAVE-Studie wurden die Grenzwerte des „Base Case“ gemäss dem derzeitigen EU-Marktdurchschnitt festgelegt; diese sind mit den schweizerischen Grenzwerten nahezu identisch. Auf dieser Basis kommt die SAVE-Studie zum Schluss, dass über einen Zeitraum von 10 Jahren (1995–2005) der Energieverbrauch für Bereitschaftsverluste um 9% und über einen Zeitraum von 25 Jahren um 17% gesenkt werden kann, allerdings mit eklatanten Unterschieden zwischen den Ländern.¹⁵

Wenn man davon ausgeht, dass die Ausgangsbedingungen in der Schweiz ungleich günstiger sind, dann liegen die kumulierten Energieeinsparungen eher in den von der FEA angegebenen Grössenordnungen. Zuverlässige quantitative Aussagen sind wieder nicht möglich.¹⁶

¹³ Bundesamt für Energie, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1999, Bern 2000.

¹⁴ SAVE-Studie, a. a. O., S. 43ff.

¹⁵ SAVE-Studie, a. a. O., S. 44–45.

¹⁶ Auf der Basis der obigen (unsicheren) Annahmen käme man über zehn Jahre zu kumulierten Energieeinsparungen von ca. 2200–3850 TJ.

Tab. 5.1 Anzahl der in der Schweiz definitiv zugelassenen Gerätetypen nach Zulassungsjahr und Grössenklassen (Nenninhalt) (aktuelle und sistierte Nummern)

Nenninhalt	Zulassungsjahr						insgesamt
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
30-100 l	15	68	17	7	5	3	115
101-200 l	28	210	66	30	23	14	371
201-300 l	10	148	45	30	20	9	262
301-500 l	13	196	40	52	40	13	354
501-1000 l	9	164	42	49	26	1	291
>1000 l		25	12	20			57
insgesamt	75	811	222	188	114	40	1450
Anteile in %							
30-100 l	20%	8%	8%	4%	4%	8%	8%
101-200 l	37%	26%	30%	16%	20%	35%	26%
201-300 l	13%	18%	20%	16%	18%	23%	18%
301-500 l	17%	24%	18%	28%	35%	33%	24%
501-1000 l	12%	20%	19%	26%	23%	3%	20%
>1000 l	0%	3%	5%	11%	0%	0%	4%
insgesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Quelle: BFE, Boilerliste (Stand Juni 2000)

6. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Mindestanforderungen.

6.1. Überblick

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Mindestvorschriften werden hier unter den folgenden fünf Punkten behandelt:

- die Auswirkungen auf die Produktions- und Messkosten
- die Auswirkungen auf die Preise
- die Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit und die Marktpositionen in Import und Export
- die Bedeutung des grauen Marktes an nicht-zugelassenen Geräten.

6.2. Auswirkungen auf die Produktions- und Messkosten

Die Auswirkungen der Mindestvorschriften auf die Produktionskosten werden insgesamt als relativ gering veranschlagt. Relativ hoch sind dagegen die einmaligen Kosten, wenn Geräte neu konstruiert und Produktionsstrassen neu eingerichtet werden müssen.

Wichtigste Kostenkomponenten seien das Schweissen und ggfs. die Beschichtung der Behälter (Emaillieren etc.). Der Kostenanteil der Wärmedämmung liege bei 10–15%. Gemäss den Angaben der FEA haben sich diese Kosten um etwa ein Viertel erhöht, gesamthaft also um 3–4%.

Die Kosten der energetischen Prüfung werden insgesamt als marginal und vernachlässigbar eingestuft.

6.3. Die Auswirkungen auf die Preise

Der europäische und schweizerische Markt für Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher ist sehr umkämpft. Es besteht europaweit ein Überangebot. Dadurch sind die Rabatte gegenüber dem Fachhandel erheblich. Seit Anfang der 90er Jahre seien die Preise für Boiler konstant geblieben oder sogar gesunken, unabhängig von der Qualität der Wärmedämmung. Denn die Kunden, Installateure wie Endkäufer, orientieren sich vor allem am Kaufpreis, nicht an den Lebenszeitkosten, d. h. dem Kaufpreis samt den Unterhalts- und Energiekosten.

Allenfalls höhere Produktionskosten haben sich also nicht auf die Preise umlegen lassen, sondern die Gewinnmargen sind geschrumpft. Das sei der Hauptgrund, warum etwelche Anbieter in der Schweiz die Eigenproduktion aufgegeben haben und vorwiegend importierte Geräte aus preisgünstiger Grossserienproduktion – unter eigenem Namen – verkaufen. Nur noch im qualitativ hochstehenden Hochpreissegment behaupten sich einzelne schwei-

zerische Produzenten. Wenn immer möglich, bieten sie – vor allem im Heizungssektor – ganze, in sich optimierte Systeme an.

6.4. Auswirkungen auf Marktposition und Wettbewerbsfähigkeit

Seit Erlass der Mindestvorschriften durch den Bund gelten für alle Anbieter in der Schweiz die gleichen Bedingungen. Qualitativ schlechtere Billigprodukte, die den Markt verzerren würden und aus dem Ausland bezogen werden könnten, dürfen in der gesamten Schweiz nicht mehr angeboten werden; vorher galt das nur für einzelne Kantone. Die Mindestvorschriften sind also eine Garantie, dass alle Anbieter „gleich lange Spiesse“ haben. Insoweit werden sie von den Industrievertretern einhellig begrüsst.

Die Marktanteile der wichtigen Anbieter haben sich nach Auskunft der befragten Fachleute nicht verschoben. Allerdings ist es zu einer Reihe von Zusammenschlüssen gekommen, um sich auf diesem hart umkämpften Markt zu behaupten.

Im Export werden die Mindestvorschriften differenzierter beurteilt. Die wenigen verbliebenen schweizerischen Produzenten sind auf den Export angewiesen. Für die einen sind die Mindestvorschriften ein Gütesiegel, das sich im Rahmen von Systemangeboten vermarkten lässt. Für andere sind sie eine Auflage, die die Produktionskosten erhöht und die Konkurrenzfähigkeit im Boilermarkt des Auslandes schwächt. Denn von ihrer Grösse her sind sie nicht in der Lage, mehrere Produktlinien zu fahren, um unterschiedliche Märkte zu bedienen.

6.5. Die Bedeutung des grauen Marktes ungeprüfter Geräte

Es werden immer noch billige und nicht geprüfte Geräte über die Grenze gebracht. Je nach Angebotssortiment wird diese Konkurrenz als mehr oder weniger spürbar eingestuft. Anbieter, deren Kunden auf Qualitätsprodukte setzen, finden diese Konkurrenz unbedeutend. Bei Kunden, die vor allem auf tiefe Kaufpreise schauen, sei die Versuchung grösser. Insgesamt fällt der graue Markt qualitativ minderwertiger und nicht energetisch geprüfter Geräte kaum ins Gewicht.

Ein Faktor, der den grauen Markt einschränkt, sind die engen Beziehungen zwischen den schweizerischen Anbietern und „ihren“ Installateuren, die bewusst gepflegt werden, dazu das Eigeninteresse der Installateure an ausreichenden Gewinnmargen und Ersatzteilen. Denn sie leben vor allem vom Unterhalt und Ersatz alter Geräte.

7. Die Gesamtwertung der Mindestvorschriften aus Sicht der Branche

7.1. Übersicht

Hier geht es um eine gesamthafte Beurteilung der Mindestanforderungen und ihrer Anwendung. Dazu werden die folgenden Punkte behandelt:

- Haben sich die Mindestvorschriften insgesamt bewährt?
- Prüfstellen und Prüfverfahren
- Der Vollzug durch Gemeinden und Kantone

7.2. Die Bewährung der Mindestvorschriften

Aus der Sicht aller Befragten haben sich die Mindestvorschriften innerhalb des schweizerischen Marktes eindeutig bewährt. Sie haben die Anstrengungen der Industrie unterstützt, Geräte anzubieten, die dem Stand der Technik entsprechen und dabei die Mindestwerte sogar unterschreiten. Nicht so einhellig sind die Meinungen, wie weit sie sich auch beim Export bewährt haben.

7.3. Prüfstellen und Prüfverfahren

Das ursprüngliche Prüfverfahren bei einer neutralen und qualitativ hochstehenden Prüfstelle, die Typenprüfungen abnahm und über Ringversuche die Qualität der Prüfstellen in den Unternehmen sicherstellte, wird als gut befunden. Die Aufgabe dieser neutralen Prüfstelle bei den Lehrwerkstätten in Bern sei eine „Todsünde“ gewesen. Damit fehle jetzt eine kostengünstige Stelle für energetische Prüfungen.¹⁷ Viel gravierender ist die Tatsache, dass damit auch die neutrale Prüfstelle fehlt, die bei den Unternehmensprüfständen sicherstellt, dass sie die erforderlichen Messqualitäten erreichen. Unter diesen Umständen sei die jetzt zulässige Selbstdeklaration, die an sich sehr begrüsst wird, fragwürdig.

Zweiter Kritikpunkt sind die Prüfrichtlinien. Derzeit sind zwei unterschiedliche Messmethoden (mit interner und externer Beheizung) zugelassen, was aus sachlichen Gründen notwendig ist. Sie können jedoch zu unterschiedlichen Messresultaten führen. Es wird daher vorgeschlagen, die Messmethoden zu überprüfen, so dass beide zu den gleichen Resultaten führen.

Von der FEA wird weiter kritisiert, die Beschränkung der Anzahl Stutzen bei der Festlegung der Grenzwerte beeinträchtigt energiepolitisch wünschbare, ökologische Anwendungen. Das betreffe speziell Warmwasseraufbereitungs-

¹⁷ Ein neuer neutraler Prüfstand ist auf Initiative der Industrie Mitte 2001 beim SVGW eingerichtet worden.

anlagen, die mit Solaranlagen und anderen erneuerbaren Energiequellen kombiniert sind, wodurch sich die Anzahl der Anschlüsse erhöht.

7.4. Vollzug durch Kantone und Gemeinden

Jeder energetisch geprüfte Boiler trägt ein Prüfkennzeichen und eine Zulassungsnummer bzw. seit dem 1. Jan. 1999 ein Typenschild mit Verbrauchsangaben. Die Vollzugsaufgabe der Kantone und Gemeinden beschränkt sich somit darauf, bei der Abnahme einer Anlage zu prüfen, ob es sich um ein energetisch geprüftes Gerät handelt. Wie weit diese Kontrolle tatsächlich durchgeführt wird, ist unklar.

Aus der Sicht der befragten Fachleute sollte bei der Abnahme einer Anlage auf eine ausreichende Wärmedämmung der Anschlüsse, Verteilanlage und anderer Systemteile geachtet werden. Denn hier treten im Fall grosse Energieverluste auf. Daher sollte der Vollzug vor allem hier mit dem nötigen Sachverstand aktiv werden, wie das bereits in einzelnen Kantonen der Fall ist.

8 Die künftige Ausgestaltung der schweizerischen Mindestanforderungen

8.1 Übersicht

Hier geht es um die folgenden Themen:

- Die Verbindlichkeit der Grenzwerte
- Die Höhe der Grenzwerte
- Die Abstimmung der Grenzwerte auf die geplante europäische Regelung
- Das geeignete Vorgehen

8.2 Die Verbindlichkeit der Grenzwerte

Alle befragten Fachleute vertreten die klare Ansicht, dass die Grenzwerte in der Schweiz weiterhin allgemeinverbindlich sein müssen. Lediglich empfohlene Grenzwerte, wie sie in Deutschland oder Frankreich über Industrienormen bestehen, werden abgelehnt.

Für verbindliche Grenzwerte sprechen energetische und wirtschaftliche Gründe. Das hohe energetische Qualitätsniveau kann dadurch gehalten und in den kommenden Jahren durch Erneuerungsmassnahmen an bestehenden Anlagen weiter erhöht werden. Wirtschaftlich schaffen verbindliche Grenzwerte einheitliche Rahmenbedingungen für alle Marktteilnehmer.

8.3 Die Höhe der Grenzwerte

Auch hier sind alle befragten Industrievertreter der gleichen Meinung: Die Grenzwerte sollen auf dem gegenwärtigen Niveau belassen werden – zumindest zum gegebenen Zeitpunkt und unter den gegebenen internationalen Marktbedingungen. Bei kleinen (<80 l) und grossen (>1000 l) Boilern seien die Grenzwerte sogar knapp angesetzt und liessen sich mit der nötigen Sicherheitsmarge nur schwer erreichen.

Dem steht die Tatsache gegenüber, dass ein beträchtlicher Teil der in der Schweiz angebotenen Gerätetypen die Grenzwerte deutlich unterschreitet, vor allem in den verbreiteten Grössen zwischen 200 und 500 Litern. Auch die SAVE-Studie belegt, dass die schweizerischen Grenzwerte in etwa dem europäischen Marktdurchschnitt der Bereitschaftsverluste entsprechen und damit auch international ein Angebot an besseren Gerätetypen vorhanden ist.

Diese Argumente werden jedoch von den Industrievertretern nicht als hinreichender Grund anerkannt, die schweizerischen Grenzwerte zu senken. Ausgewiesene Unterschreitungen der Grenzwerte dienen der Qualitätskonkurrenz in diesem wirtschaftlich hart umkämpften Markt. Diese selbst geschaffene

nen Vorteile will man sich offensichtlich nicht entwerten lassen. Weitere Argumente gegen tiefere Grenzwerte sind die Verschlechterung der Exportchancen und der unverhältnismässige Aufwand an grauer Energie für weitere Verbesserungen.

Im Rahmen des bestehenden Marktangebotes ist somit eine gewisse Verschärfung der schweizerischen Grenzwerte möglich. Dagegen ist höchst fraglich, ob eine derartige Senkung unter den gegebenen Marktbedingungen von den Unternehmen mitgetragen würde.

8.4 Die Abstimmung mit der geplanten europäischen Norm

Seit einigen Jahren laufen Verhandlungen im Rahmen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) zu einer Euro-Norm über die zulässigen Bereitschaftsverluste von Boilern. Die SAVE-Studie der EU soll dazu wissenschaftliche Grundlagen liefern und hat zu einem Vorschlag für derartige Grenzwerte aufgrund des Marktangebotes geführt. Diese Grenzwerte lägen sehr nahe bei den derzeitigen schweizerischen Grenzwerten (vgl. oben). In dieser Euro-Norm wären europaweit einheitliche und verbindliche Grenzwerte und ein Euro-Label mit vier Qualitätsstufen (A–D) vorgesehen.

Obwohl mehrfach angekündigt, ist diese Euro-Norm noch nicht verabschiedet, weil sie in der europäischen Boilerindustrie weiterhin umstritten ist. Vor diesem Hintergrund ist es unsicher, ob und wann sie kommt.

Die Haltung zu der geplanten Euro-Norm ist selbst unter den befragten schweizerischen Industrievertretern sehr unterschiedlich. Es gibt Befürworter, weil dadurch europaweit einheitliche Marktbedingungen – ähnlich wie jetzt in der Schweiz – geschaffen und die Zulassungsverfahren wesentlich vereinfacht würden. Ablehnende Stimmen betonen die spezifischen Marktsortimente und klimatischen Bedingungen, die zwischen verschiedenen Ländern und zwischen Nord- und Südeuropa stark voneinander abwichen. Andere sind grundsätzlich gegen zu viel staatliche Regelungen. Es geht, wie gesagt, dabei auch um internationale Marktpositionen und Marktvorteile.

Auch das geplante Euro-Label wird kontrovers diskutiert. Weil nur vier Qualitätsstufen A bis D – im Gegensatz zu den üblichen sieben – vorgesehen sind, werden Geräte mit höheren Bereitschaftsverlusten (oberhalb der schweizerischen Grenzwerte) von vornherein ausgeschlossen – was die Schweiz also nicht betrifft – und Geräte mit geringeren Bereitschaftsverlusten deutlich gekennzeichnet. Die einen begrüssen das und sehen es als grossen Fortschritt an. Vor allem Vertreter deutscher Produzenten würden das Label unmittelbar in der Schweiz einführen. Andere bezweifeln, ob das Euro-Label die gewünschte Wirkung entfaltet; die im Label beurteilten Kriterien seien nicht auf den spezifischen Einsatz der Geräte im Rahmen eines Gesamtsystems bezogen; der Erklärungsbedarf sei daher zu hoch.

Wenn es zu einer Euro-Norm kommt, dann ist es zweckmässig, ja notwendig, die schweizerischen Grenzwerte darauf abzustimmen. In dem Punkt sind sich

8. Künftige Ausgestaltung der Mindestanforderungen

alle befragten Fachleute einig. Das müsse jedoch mit der nötigen Fachkompetenz erfolgen.

Unter diesen Umständen wird ein schweizerischer Sonderweg ausgeschlossen. Die grossen internationalen Anbieter würden sich kaum noch um schweizerische Spezialvorschriften kümmern. Die Pionierphase, in der die Schweiz als Vorbild vorausging, sei abgeschlossen.

8.5 Das geeignete Vorgehen

Alle befragten Fachleute sind sich darin einig, dass die künftige Ausgestaltung der schweizerischen energetischen Mindestanforderungen nur in Zusammenarbeit mit der Industrie erfolgen sollte. Dies gelte auch bei einer Anpassung an künftige europäische Normen. Sie sind bereit und interessiert, dafür ihren Sachverstand einzusetzen und über ihre Verbände und ggfs. über die geplante Energieagentur mit dem Bundesamt für Energie zusammenzuarbeiten.

Aus Sicht der Boilerhersteller geht es dabei nicht nur um energetische Fragen und die entsprechenden Grenzwerte. Für sie sind ebenso die Vorschriften zur Hygiene und Trinkwasserqualität, zur Sicherheit und bei Heizungsanlagen zu den Emissionen von Interesse, die von anderen Bundesämtern (BAG, BUWAL etc.) erlassen werden. Kritisch sei insbesondere der Temperaturbereich um 55–65 Grad, um einerseits Energie zu sparen, aber andererseits auch die Bildung von Legionellen zu verhindern und Kalkablagerungen zu minimieren. Aus dieser Sicht ist ihnen an einer Harmonisierung der verschiedenen Vorschriften gelegen.

9 Flankierende Massnahmen

9.1 Übersicht

Boiler sind Teil des Warmwasser-Trinkwassersystems. Innerhalb dieses Gesamtsystems können Energieverluste an anderen Stellen die Energieeinsparungen durch gute Wärmedämmung der Boiler mehr als kompensieren. Deshalb werden hier die folgenden Punkte behandelt;

- Wo bestehen die grössten Einsparpotentiale?
- Welche flankierenden Massnahmen sind erforderlich?
- Welches sind die Zielgruppen solcher Massnahmen?
- Welches sind die geeigneten Träger dieser Massnahmen?

9.2 Grösste Einsparpotentiale

Die grössten Einsparpotentiale werden zum einen bei den technischen Installationen und zum anderen beim Verbraucherverhalten gesehen. Die Systemauslegung bietet weiteres Optimierungspotential, wird hier jedoch nicht einbezogen.

Unter den technischen Installationen rangiert an erster Stelle die schlechte oder unzureichende Wärmedämmung von Anschlüssen und der Verteilanlage inkl. Pumpen und Schiebern. Bereits kurze Strecken nicht-isolierter Leitungen etc. führen zu beträchtlichen Wärmeverlusten, die sich mit geringem Aufwand vermeiden lassen. Daher rührt das Interesse, dass bei der Abnahme von Boilern und Heizungsanlagen auch die Wärmedämmung dieser Installationsteile überprüft wird.

Warmwasserleitungen werden seit langem nach SIA-Normen wärmege-dämmt. Der Aufwand, in Altbauten die Wärmedämmung der Leitungen nachträglich zu verbessern, ist meist zu gross. Die Energieverluste lassen sich jedoch durch eine geeignete Systemsteuerung reduzieren. Installateure und Hauseigentümer sollten daher sensibilisiert werden, welche Einsparpotentiale beim Betrieb und den Betriebskosten bestehen.

Bei der Steuerung von Anlagen und insbesondere der Zirkulationsleitung sind in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht worden. Technisch bestehen meist die Voraussetzungen, dass die Zirkulationspumpen nur während der Verbrauchsspitzen am Morgen und Abend eingeschaltet werden. Auch ist es in Einfamilienhäusern bei ausreichendem Boilervolumen möglich, die Heizungsboiler ähnlich einem Nachtstromboiler zu betreiben und nur einmal pro Tag am frühen morgen aufzuheizen, womit automatisch der Warmwasserverbrauch beschränkt wird. Ob diese Möglichkeiten tatsächlich genutzt werden, hängt vom professionellen Betrieb der Anlage und auch vom Verbrauchsverhalten ab.

Das Verbrauchsverhalten gilt als zweite grosse Schwachstelle. Der Warmwasserverbrauch ist in der Schweiz aussergewöhnlich hoch. Die „Happy Shower“-Kampagne des BFE wird daher als guter und wirksamer Beitrag angesehen. Aber es brauche noch mehr Aufklärung.

9.3 Flankierende Massnahmen und Zielgruppen

- **Lebenszeitkosten als Entscheidungskriterium propagieren**

Die Anschaffung von energiesparenden Wasserboilern zahlt sich mittelfristig aus. Massgebend für die Anschaffung von Boilern sollten daher die Lebenszeitkosten sein und nicht bloss, wie heute üblich, die Anschaffungskosten. Eine erste wichtige flankierende Massnahme besteht somit darin, das Kostenbewusstsein der Bauherren und Hauseigentümer zu heben. Sie vernachlässigen die Betriebs- und Energiekosten, obwohl sie auf die gesamte Lebensdauer eines Gerätes gerechnet ein Vielfaches der Anschaffungskosten ausmachen. Das liesse sich gerade beim Ersatz alter Anlagen auf einfache Weise visualisieren und verständlich machen. Ein geeignetes Label kann das unterstützen. Die grösste Zielgruppe sind hier die Einfamilienhausbesitzer.

- **Schulung und Sensibilisierung der Installateure**

Im gleichen Sinn braucht es eine noch bessere Schulung und Sensibilisierung der Installateure. Alle Anbieter bieten dazu laufend „ihren“ Installateuren Kurse an, um sie mit neuen Produkten und dem neuesten Stand der Technik vertraut zu machen. Dabei wird auch auf die Betriebs- und Lebenszeitkosten und auf die notwendige Abstimmung zwischen Boiler und Heizung für die Wahl einer optimalen Anlage hingewiesen. Es sei jedoch keine leichte Aufgabe, eingefahrene Denkweisen zu überwinden. Denn Installateure beziehen ihr regelmässiges Einkommen aus dem Unterhalt und der Reparatur von Anlagen; längerfristige Aspekte kommen erst an zweiter Stelle. Die Wärmedämmung von Leitungen etc. werde zudem vermehrt spezialisierten Firmen übertragen, die im Akkord arbeiten und daher nicht immer gute Arbeit leisten.

- **Boiler öfter entkalken**

Vor allem Einfamilienhausbesitzer sollen angehalten werden, ihre Warmwasserboiler besser zu warten und öfters entkalken zu lassen, um unnötige Energieverluste zu vermeiden.

- **Den Ersatz alter Boiler forcieren**

Ebenso soll der Ersatz alter Boiler forciert werden. Die Meinungen gehen jedoch auseinander, ob es sich lohnt, diesen Ersatz z. B. durch Subventionen zu beschleunigen. Durch die schlechtere Wasserqualität habe sich die Lebensdauer der Geräte bereits verringert. Es sei daher damit zu rechnen, dass in den

nächsten Jahren die Geräte mit hohen Bereitschaftsverlusten ohnehin ersetzt werden. Dem steht jedoch die Meinung gegenüber, den Ersatz alter Geräte durch positive Anreize zu fördern, bei den Hauseigentümern, insbes. den Einfamilienhausbesitzern, wie bei den Installateuren.

- **Ganzheitliche Optimierung des Energieverbrauchs im Gebäude**

Nicht zuletzt geht es darum, Architekten und Haustechniker dazu zu bringen, Warmwasser- und Heizungssystem – zusammen mit der Gebäudeorientierung und -hülle – so zu optimieren, dass ein Minimum an Energie verbraucht wird. Die Zürcher und Thurgauer Regelungen seien hierfür wegweisend.¹⁸

- **Nebenkostenregelungen im Mietrecht anpassen**

Für Vermieter stellt das gültige Mietrecht ein Hindernis dar, weil die geltenden Nebenkosten-Regelungen energiesparende Investitionen uninteressant machen. In Deutschland wird daher eine „Warmmiete“ und eine entsprechende Anpassung des Mietrechtes diskutiert.¹⁹ Entsprechende Anpassungen am Mietrecht wären auch in der Schweiz zu überlegen.

9.4 **Träger der Massnahmen**

Die Anbieter sind bereit, das ihre zur Weiterentwicklung der Mindestvorschriften und bei den flankierenden Massnahmen beizutragen. Sie sehen sich dabei als Fachleute, die den (internationalen) Markt und den aktuellen Stand der Technik in all seiner Komplexität hinsichtlich Energieverbrauch, Sicherheit und Trinkwasserqualität kennen und eingespielte Kontakte zu Installateuren haben.

Die beiden Verbände FEA und PROCAL verstehen sich als die Vermittler dieses Sachverstandes und auch der Interessen ihrer Mitglieder, gegenüber den öffentlichen Stellen, insbesondere dem Bundesamt für Energie, wie auch gegenüber ihren Kunden. Die FEA sieht hier auch eine wichtige Rolle für die geplante Energieagentur.

Dem Bundesamt für Energie wird eine Schlüsselrolle zugeschrieben. Es sei das Relais zwischen Wirtschaft, Handwerk und Politik und ebenso zu den einschlägigen internationalen Organisationen. Eine aktivere Rolle des Bundes-

¹⁸ Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Wirtschaft, Energie und Verkehr, Kanton Thurgau, Höchstanteil an nicht erneuerbaren Energien für Neubauten. Hinweise zum Nachweis und zu Standardlösungen. Zürich, 1998.

¹⁹ Diese „Warmmiete“ berücksichtigt die Energieeffizienz der Gebäude, ihrer Heizungs- und Warmwasseranlage und geht von Richtwerten für Raumwärme und Warmwasser aus. Sie würde den Vermieter veranlassen und in die Lage versetzen, Energiesparmassnahmen zu finanzieren. Vgl. Uwe Leprich et al., Ausgewählte Instrumente zur Förderung rationeller Energienutzung, Bundesarbeitskreis Energie im BUND, 2000).

amtes für Energie würde begrüsst.

Drei Hauptfunktionen werden ihm zugeschrieben:

- a) die Festlegung von Mindestvorschriften und Messverfahren, jedoch zusammen mit der Industrie und abgestimmt auf anderweitige Vorschriften (Hygiene, Sicherheit etc.);
- b) die internationalen Verhandlungen über Euro-Normen, Euro-Label und entsprechende Forschungsarbeiten aktiv zu verfolgen und den schweizerischen Anbietern und Exporteuren einen systematischen Überblick über die gültigen und kommenden Euro-Normen zu vermitteln
- c) Aufklärungskampagnen ähnlich der Kampagne „Happy shower“, um das Kosten- und Energiebewusstsein der Hauseigentümer, der Haushalte und der Installateure und den Ersatz alter Geräte zu fördern. Erst derartige Kampagnen lieferten die Basis, auf der die einzelnen Anbieter ihre Informationsmittel wirkungsvoll einsetzen können.

Von den Kantonen und Gemeinden wird eine aktivere Rolle im Vollzug erwartet. Einfach lässt sich überprüfen, dass nur energetisch geprüfte Boiler eingebaut werden. Darüber hinaus sollten sie bei der Abnahme einer Anlage systematisch unnötige Verlustquellen im Warmwassersystem abstellen, insbesondere bei der Wärmedämmung der Anschlüsse und der Verteilanlage und bei einer optimalen Einstellung der Steuerung. Sie sollen dazu mit den Installateuren, aber auch mit den Schornsteinfegern zusammenarbeiten, wie das in manchen „Energistädten“ bereits der Fall ist.

Die Anbieter sehen ihren Beitrag vor allem in drei Bereichen:

- a) Kooperation mit dem Bundesamt für Energie bei der künftigen Ausgestaltung der Mindestvorschriften, dem Messverfahren und der Einrichtung einer neutralen Prüfstelle. Sie sind bereit, dazu ihre Fach- und Marktkenntnisse einzubringen.
- b) Weiterhin Aufklärung und Schulung von Installateuren über die zentrale Bedeutung der Lebenszeitkosten von Geräten sowie die Wärmedämmung von Anschlüssen und Installationen.
- c) Unterstützung einer entsprechenden Aufklärungskampagne des Bundesamtes für Energie bei Einfamilienhausbesitzern und anderen Zielgruppen über mögliche Kosten- und Energieeinsparungen durch die Wahl energieeffizienter Geräte, gut gedämmter Anschlüsse und Installationen, den Ersatz alter Geräte und eine verbesserte Wartung.

Von einem koordinierten Vorgehen erwarten sie eine wesentlich grössere Breitenwirkung einer solchen Schulungs- und Aufklärungskampagne. Die bisherigen unkoordinierten Einzelaktionen der Anbieter hätten zu wenig Durchschlagskraft entwickelt.

10. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- (1) Seit 1994 gelten bundesweit einheitliche Grenzwerte für die Bereitschaftsverluste von Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern. Sie sind in der Energieverordnung festgelegt. Die Schweiz ist damit das einzige europäische Land mit derartigen verbindlichen Grenzwerten. Entsprechende Typenprüfungen und Zulassungsbeschränkungen waren bereits ab 1984, ausgehend vom Kanton Bern, in vielen Kantonen eingeführt worden.
- (2) Diese Mindestanforderungen haben sich bewährt. Sie haben landesweit einen einheitlichen und energetisch zweckmässigen Standard gesetzt und für alle Anbieter gleiche Marktbedingungen geschaffen. Sie werden daher von den Anbietern und ihren Verbänden mitgetragen.
- (3) Die durchschnittlichen Bereitschaftsverluste der in der Schweiz angebotenen Boiler liegen nach Angaben von Industrievertretern bei 7–8% der gespeicherten Energie über 24 Stunden. Sie unterschreiten damit um die Hälfte und mehr die Bereitschaftsverluste solcher Geräte in anderen europäischen Ländern. Mangels geeigneter Daten lassen sich jedoch die energetischen Auswirkungen der schweizerischen Mindestanforderungen und die erzielten Energieeinsparungen nicht quantifizieren.
- (4) Die meisten Anbieter erfüllten bereits in den achtziger Jahren die kantonalen Vorschriften. Die (etwas verschärften) Bundesvorschriften führten nur noch zu geringfügigen Sortimentsanpassungen. Zahlreiche, vor allem mittelgrosse Gerätetypen (200–500 l) unterschreiten heute die schweizerischen Grenzwerte deutlich.
- (5) Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Mindestvorschriften auf Preise und Marktpositionen waren gering. Der harte (internationale) Wettbewerb hat weder Preisaufschläge noch Preisdifferenzierungen nach der Energieeffizienz der Geräte zugelassen. Die Marktpositionen der Anbieter haben sich nicht verschoben, aber es kam zu Zusammenschlüssen und die Produktion in der Schweiz ging zurück. Die Anbieter verkaufen heute vorwiegend importierte Geräte unter eigenem Markennamen. Der Anteil der Importgeräte, fast ausschliesslich aus EU-Ländern, erreicht heute ca. 90%.
- (6) Seit mehreren Jahren wird in den einschlägigen Gremien über eine Euro-Norm für (Elektro-)Boiler verhandelt, die EU-weit verbindlich wäre. Nach dem derzeitigen Stand würde sie sich eng an die derzeitigen schweizerischen Grenzwerte anlehnen, auf der Basis der durchschnittlichen Bereitschaftsverluste der in der EU angebotenen Geräte. Es bestehen jedoch weiterhin Widerstände aus der Industrie einzelner Länder, weshalb deren Verabschiedung unsicher ist.
- (7) Ein erheblicher Teil der in der Schweiz und auch europaweit angebotenen Gerätetypen unterschreitet die schweizerischen Mindestanforde-

rungen deutlich. Damit bestehen an sich die Voraussetzungen, die schweizerischen Grenzwerte weiter zu senken. Angesichts des harten internationalen Wettbewerbes, der hohen Importquote aus dem EU-Raum und der Unsicherheiten über Euro-Norm und Euro-Label erscheint jedoch ein schweizerischer Alleingang zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht als opportun und wird von sämtlichen befragten Industrievertretern (aus der Schweiz und dem Ausland) abgelehnt.

- (8) Unbestritten ist dagegen die Beibehaltung und landesweite Verbindlichkeit der bestehenden Grenzwerte, die einen Mindeststandard garantieren und für alle Anbieter einheitliche Marktbedingungen schaffen. Dies unterscheidet sie von den meisten ausländischen Normen, die nur Empfehlungscharakter haben, auch wenn sie vielfach als Vertragsbasis dienen. Diese Verbindlichkeit muss auch aus der Sicht der Industrie in Zukunft bestehen bleiben.
- (9) Die jetzt erlaubte Selbstdeklaration der Bereitschaftsverluste durch die Produzenten und Anbieter wird begrüsst. Sie setzt jedoch periodisch überprüfte Unternehmensprüfstände voraus. Dazu braucht es eine neutrale Prüfstelle, die bisher die Lehrwerkstätten Bern betrieben haben, aber 2001 aufgehoben worden ist. Um die Seriosität von Selbstdeklarationen zu sichern, ist deshalb anderweitig eine geeignete neutrale Prüfstelle einzurichten und mit den nötigen Kompetenzen auszustatten. Im gleichen Zug sind die beiden zulässigen Messverfahren (mit interner und externer Beheizung) zu überprüfen, um einheitliche Messresultate zu gewährleisten.
- (10) Die grössten Energie-Einsparpotentiale werden heute nicht bei den Boilern selbst, sondern bei unzureichend wärmegeämmten Anschlüssen und Installationen (Verteilsystem, Pumpen) gesehen. Selbst kurze, unisolierte Anschlussleitungen können die Einsparungen einer guten Boilerisolation zunichte machen. Die Anstrengungen müssen sich daher an erster Stelle darauf richten, diese Schwachstelle zu beseitigen. Zielgruppen sind einerseits die Installateure und Gebäudeeigentümer und andererseits die Vollzugsorgane von Kanton und Gemeinden, damit sie bei der Abnahme von Geräten und Anlagen darauf achten, wie es bereits mancherorts der Fall ist.
- (11) An zweiter Stelle geht es um die Anschaffung möglichst energiesparender Boiler bei Neubauten und als Ersatz alter Geräte. Wie internationale Studien gezeigt haben, zahlen sich allfälligen Mehrkosten bei der Anschaffung in wenigen Jahren durch tiefere Betriebskosten aus. Daher braucht es eine Aufklärungskampagne, die auf diese Einsparpotentiale und die Bedeutung der Betriebs- und Lebenszeitkosten von Geräten und Anlagen hinweist und auch den Ersatz alter Geräte fördert. Die Einführung eines EU-konformen Labels kann diese Kampagne weiter unterstützen. Die zahlenmässig grösste Zielgruppe sind die Einfamilienhausbesitzer. Die Initiative dazu muss vom Bundesamt für Energie als aner-

kannter und neutraler Stelle ausgehen. Die Industrie müsste eine derartige Kampagne unterstützen. Ihre bisherigen Einzelaktionen haben an der Front nichts bewegen können.

- (12) Im Zuge einer solchen breit angelegten Aufklärungskampagne gilt es auch, Architekten, Generalunternehmer, Haustechnik- und Heizungsplaner und Installateure samt ihren Verbänden anzusprechen sowie Kantone und Gemeinden als Vollzugsträger der Bundesvorschriften einzubeziehen.
- (13) Die befragten Anbieter haben ihre Bereitschaft erklärt, ihren Sachverstand und ihre praktischen Erfahrungen einzubringen und über ihre Verbände mit den zuständigen Bundesstellen zusammenzuarbeiten.

11. Empfehlungen

Aufgrund der Evaluationsresultate kommen die Bearbeiter zu folgenden Empfehlungen:

11.1. **Gemeinsamer Ausschuss**

Wir empfehlen, einen gemeinsamen Ausschuss einzurichten, in dem das Bundesamt für Energie und Vertreter der Boilerindustrie, die von ihren Verbänden PROCAL und FEA delegiert werden, Fragen von gemeinsamen Interesse besprechen, darunter insbesondere die künftige Ausgestaltung der schweizerischen Mindestanforderungen. Aus unserer Sicht sollte auch ein Vertreter der Verbraucherverbände oder einer ähnlichen Organisation einbezogen werden. Nach Bedarf können Vertreter weiterer relevanter Bundesämter (insbes. BAG, BUWAL) beigezogen werden. Die gemeinsame Besprechung der vorliegenden Evaluation könnte ein Anfang sein.

11.2. **Aktive Führungsrolle des Bundesamtes für Energie**

Wir empfehlen, dass das Bundesamt für Energie als neutrale und anerkannte Instanz seine aktive Führungsrolle weiter verstärkt und dazu mit den Verbänden und Kantonen zusammenarbeitet. Dies betrifft insbesondere Informationskampagnen, um unnötige Verlustquellen im Warmwassersystem zu beseitigen.

Desgleichen empfehlen wir, dass das Bundesamt für Energie die internationalen Verhandlungen über Euro-Normen und Euro-Label sowie entsprechende Forschungstätigkeiten (SAVE-Studie) aktiv verfolgt und die schweizerische Industrie darüber informiert.

11.3. **Grenzwerte vorläufig belassen**

Wir empfehlen, die Grenzwerte der Bereitschaftsverluste von Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern gemäss EnV auf dem derzeit gültigen Niveau zu belassen. Der Stand der Technik und das Angebotssortiment gestatten an sich, die Grenzwerte zu senken. Ein derartiger Alleingang der Schweiz würde jedoch von der Industrie unter den gegenwärtigen Marktbedingungen nicht mitgetragen. Ebenso ist die künftige Ausgestaltung der massgeblichen Euro-Norm und des Euro-Labels noch offen. Die schweizerischen Mindestanforderungen sollen darauf abgestimmt werden und in jedem Fall verbindlich bleiben.

11.4. **Andere Schwachpunkte im Warmwassersystem gezielt beseitigen**

Wir empfehlen, prioritär andere Schwachpunkte im Warmwassersystem mit vergleichsweise grossen Energieverlusten zu beseitigen. Das sind insbesondere die unzureichende Wärmedämmung der Anschlüsse und der Verteilan-

lage sowie die Wartung (Entkalken). Hier sind insbesondere die Vollzugsorgane von Kantonen und Gemeinden sowie das Handwerk gefordert. Zu prüfen ist auch eine Änderung des Mietrechtes (z. B. im Sinne der „Warmmiete“), um Vermietern einen Anreiz zu energiesparenden Investitionen zu bieten, ohne die Mieter zusätzlich zu belasten.

11.5. Aufklärungskampagne

Wir empfehlen, dass das Bundesamt für Energie zusammen mit der Industrie eine breit angelegte Aufklärungskampagne lanciert – in Fortsetzung der „Happy Shower“-Kampagne –, um Haushalte und Hauseigentümer auf die energetischen und finanziellen Einsparpotentiale beim Warmwasser aufmerksam zu machen und zu entsprechenden Massnahmen zu animieren. Wichtigste Zielgruppe sind die Besitzer von Einfamilienhäusern. Industrie und Gewerbe, Kantone und auch Gemeinden müssen diese Kampagne mittragen und mitfinanzieren. Die Initiative muss vom Bundesamt für Energie als neutraler und anerkannter Bundesstelle ausgehen.

11.6. Neue anerkannte Prüfstelle

Wir empfehlen, raschestmöglich eine neue, anerkannte Prüfstelle einzurichten und damit sicherzustellen, dass die Selbstdeklaration der Bereitschaftsverluste durch Unternehmen auf einer allseits anerkannten Basis steht. Zu ihren Aufgaben gehört insbesondere die Kontrolle von Unternehmensprüfständen, die Beteiligung an (internationalen) Ringmessungen und die energetische Prüfung von Geräten im Auftragsverhältnis. Der Leiter der anerkannten Prüfstelle sollte von Amts wegen dem gemeinsamen Ausschuss als neutraler Fachmann angehören.

Mit dem neuen Prüfstand könnte der SVGW diese Funktion übernehmen.

11.7. Messverfahren und Grenzwerte überprüfen

Wir empfehlen, die beiden jetzt zulässigen Messverfahren (mit interner und externer Beheizung) zu überprüfen, so dass einheitliche Messresultate gewährleistet sind.

Wir empfehlen ebenfalls, bei der Festlegung der Grenzwerte zu berücksichtigen, dass Warmwasseranlagen zur Nutzung alternativer Energiequellen (z. B. Solaranlagen) aufgrund ihrer grösseren Anzahl von Anschlüssen nicht benachteiligt werden.

11.8. Datenbasis verbessern

Wir empfehlen, die Datenbasis zu verbessern, um in Zukunft zuverlässig abschätzen zu können, welche Energieeinsparungen aufgrund der Vorschriften erreicht werden.

- Die amtlichen Statistiken und Zählungen sollten dazu einerseits Anga-

ben über den Endenergieverbrauch der Haushalte nicht nur nach Energieträgern, sondern auch nach Verwendungszweck (hier Warmwasser) liefern. Andererseits braucht es differenzierte Angaben über Anzahl, Volumen und – wenn möglich – Energieeffizienz des Gerätebestandes.

- Ebenso braucht es dafür von Seiten der Branchenverbände differenzierte Angaben über die Anzahl, Volumen (Nenninhalt) und Energieeffizienz (jeweils in Klassen, z. B. gemäss Energie-Deklaration) der jährlich verkauften Geräte.

11.9. Internationale Erfahrungen nutzen

Wir empfehlen, internationale Erfahrungen zu nutzen und auszutauschen. Im Speziellen weisen wir auf die Empfehlungen der IEA-Publikation über „Energy Labels and Standards“ hin.²⁰ Danach sollten solche Programme die folgenden Qualitäten aufweisen:

- a) kohärente Massnahmenpakete;
- b) offene, transparente und systematische Verfahren bei der Programmentwicklung;
- c) Programmelemente, die auf die Produkt- und Marktrealitäten abgestimmt sind;
- d) solide Glaubwürdigkeit von Programmen.

In diesem Sinne sind die obigen Empfehlungen zu verstehen.

²⁰ International Energy Agency, Energy Labels and Standards, OECD/IEA, Paris 2000, S. 130ff.

12 Bibliographie

Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Wirtschaft, Energie und Verkehr, Kanton Thurgau, Höchstanteil an nicht-erneuerbaren Energien für Neubauten. Hinweis zum Nachweis und zu den Standardlösungen, Zürich/Frauenfeld, 1998.

Bundesamt für Energie,
Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1999, Bulletin SEV/VSE, Nr. 16/2000, August.

Bundesamt für Energie, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Typengeprüfte Gebläsebrenner, Heizkessel und Wassererwärmer (Brenner/Kessel-Liste), Bern, 1999.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik in Gebäuden (Energiesparverordnung, EnEV, Referentenentwurf), Berlin, 2000.

Energieverwertungsagentur,
Analysis of Energy Efficiency of Domestic Electric Storage Water Heaters, SAVE Study for the DG XVII, Final Report, Vienna, 1998.

Harrington, Lloyd, Paul Ryan,
International review of minimum energy performance standards for electric resistance storage water heaters. Report for the National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee and The Australian Greenhouse Office, Final Report, Melbourne, 2001.

International Energy Agency,
Energy Labels and Standards, OECD/IEA, Paris 2000.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften,
Aktionsplan zur Verbesserung der Energieeffizienz in der Europäischen Gemeinschaft, Brüssel, 2000.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften,
Union Energy Outlook to 2020, Brussels 2000.

Konferenz kantonaler Energiedirektoren, Konferenz kantonaler Energiefachstellen, Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE), Ausgabe 2000.

12. Bibliographie

Leprich, Uwe, Werner Neumann, Wolfgang Schulz, Klaus Traube,
Ausgewählte Instrumente zur Förderung rationeller Energienutzung,
Solarzeitalter. Politik und Ökonomie erneuerbarer Energie, Heft 1/2000.

Prognos AG (Konrad Eckerle),
Entwicklung und Bestimmungsgründe des Energieverbrauchs 1990 bis
1999 und 2000, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern 2000.

M. Sakulin, M. Hoelblinger, E. Schmautzer,
Domestic Warm Water Supply - System Comparison, Institute for Elec-
trical Power Systems, TU Graz, SAVE conference 1999, Vienna, 2000.

SAVE Conference for an Energy Efficient Millennium in Graz 1999
Conference Proceedings, EVA & DG XVII, Vienna 2000.

Schulte, Heinrich-Hermann,
Die Energieeinsparung und deren wesentliche Einflussfaktoren, Wär-
metechnik – Versorgungstechnik, Nr. 2/2001, S. 32–39.

Wolff, Dieter,
Energieeinsparverordnung (EnEV) 2002 im Diskussionsstadium, Wär-
metechnik – Versorgungstechnik, Nr. 2/2001, S. 40–44.

13 Befragte Personen und Verbände

Gesprächspartner	Verband / Firma / Institution
Hr. Bolliger	FEA, Zürich
Hr. Egli	PROCAL, Zürich
Hr. Bachmann	Elcotherm, Horgen
Hr. Bader	Viessmann, Spreitenbach
Hr. Fahrni	Styleboiler, Oensingen (mit Hr. Uhlmann)
Hr. Filardi	Huber-Buderus, Pratteln
Hr. Heeb	Hoval, Vaduz (Mitarbeit an EU-Norm)
Hr. Kressmann	Vescal, Vevey
Hr. Steiner	Friap, Bern
Weitere Auskunftspersonen:	
Hr. Bhend	Wasser- und Energiewirtschaftsamt, Kt. BE
Hr. Weber	Viessmann – Deutschland, (Mitarbeit an EU-Norm)
Prof. Jérôme Adnot,	École des Mines, Paris
Prof. Manfred Sakulin,	Universität Graz
Paul Waide	PW Consulting, Manchester

14 Leitfaden für die Expertenbefragungen

Evaluation Wassererwärmer und Wärme-/Warmwasserspeicher
Betrifft ENV von 1994 und kantonale Vorschriften ab 1985

1. Energetische Wirkungen der Mindestanforderungen

- a1 Anteil der Geräte, die bereits vorher den Normen entsprachen
- | Bezugsjahr | 1985 | 1994 |
|--|------|------|
| ☐ alle bereits normgerecht | | |
| ☐ teilweise | | |
| ☐ nur wenige/keine | | |
- a2 Zeitraum der Umstellung des Sortiments auf (kant./Bundes-)Normen
Querbeziehung zum FCKW-Verbot in der Schäumung
- ☐ alle bereits vor 1985
 - ☐ teilweise vor, teilweise nach 1985
 - ☐ die meisten ab 1985, vor 1994
 - ☐ erst ab 1994 (Erlass der EnV)
- a3 Geschätzte Verminderung der Wärmeverluste der vertriebenen Geräte
durch Einführung der Mindestvorschriften (vor/nach 1985)
- ☐ differenziert nach Gerätetypen und -größen
(Gründe für die Widerstände beim Kanton Bern)
- a4 Bedeutung der Mindestvorschriften für den Energieverbrauch gegen-
über anderen Faktoren (Unternehmenspolitik, technischer Fortschritt,
Wettbewerb etc.)
- a5 Heutige Sortimentspolitik der Firma bez. Wärmedämmwerten
- ☐ klar über Mindestwerten
 - ☐ minimal
 - ☐ beides, mehrere Produktlinien
- a6 Heute erreichter Stand des Sortiments aufgrund der Vorschriften
- ☐ bereits gut
 - ☐ noch verbesserungsfähig

2. Wirtschaftliche Auswirkungen

- b1 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen:
Wodurch ist die Marktlage gekennzeichnet? Wie haben sich die Preise
von Geräten seit 1990/94 entwickelt?

- b2 Welches sind die Gründe für die steigenden Importanteile
- o hohe Herstellungskosten in CH/kleine Serien
 - o internationale Dominanz weniger Grossproduzenten
- b3 Auswirkungen der schweizerischen Mindestanforderungen auf die Kosten. Wie stark fallen diese zusätzlichen Kosten gesamthaft ins Gewicht?
- o Umstellungskosten (in Verbindung mit FCKW-Verbot?)
 - o Kosten der zusätzlichen Wärmedämmung
 - o Kosten der Typenprüfung
- b4 positive/negative Auswirkungen der Mindestanforderungen auf die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Unternehmens
in der Schweiz
im Export
- b5 Gewicht des grauen Marktes nicht zugelassener (importierter) Geräte
- o gross
 - o nicht gross, aber spürbar
 - o unbedeutend
 - o unbekannt
3. Politische Wertung der schweizerischen Mindestanforderungen
- c1 Beurteilung der Mindestanforderungen aus heutiger Sicht
- | | Inland | Import | Export |
|-----------------|--------|--------|--------|
| o bewährt | | | |
| o nicht bewährt | | | |
- (Wenn nicht bewährt, warum?)
- c2 Beurteilung des Prüfverfahrens (Selbstdeklaration vs. amtliche Typenprüfung);
- o generell neutrale Typenprüfung
 - o neutrale Eich-Prüfstelle
 - o zertifizierte Unternehmens-Prüfstände
 - o Selbstdeklaration
- c3 Beurteilung des Vollzugs (Kanton, Gemeinde)
- o Abnahme der Boiler (Typenprüfschild)
 - o Abnahme der Wärmedämmung der Anschlüsse
 - o Abnahme anderer Komponenten (Steuerung etc.)
- c4 Bedeutung der geplanten europäischen Normen und des geplanten Euro-Labels (A-D)

4. Künftige Ausgestaltung der schweizerischen Mindestanforderungen

- d1 verbindliche oder empfohlene Mindestanforderungen
- ☐ verbindlich
 - ☐ empfohlen
- d2 schweizerische Grenzwerte erhöhen (der Grossteil der zugelassenen Geräte liegt heute deutlich unter den Grenzwerten)?
- ☐ erhöhen
 - ☐ belassen
 - ☐ belassen plus Label zur Qualitätsdifferenzierung
 - ☐ belassen + andere (effektivere) Massnahmen
- d3 geeignetes Vorgehen bei der Neufestlegung der Mindestanforderungen
- ☐ verbindliche Festlegungen durch Bund alleine,
 - ☐ freiwillige Leistungsvereinbarungen mit Verbänden,
 - ☐ mit Branche abgesprochene Bundesvorschriften
- d4 Abstimmung mit den geplanten EU-Normen und EU-Label (A-D)

5. Flankierende Massnahmen zur Erhöhung der Energieeinsparungen

- e1 Grösste Energie-Einsparpotentiale im WW-System (Speicher vs. andere Komponenten)
- ☐ Speicher
 - ☐ Anschlüsse
 - ☐ Verteilanlage
 - ☐ Leitungen
 - ☐ Steuerung
 - ☐ Verbraucherverhalten
- e2 Wichtigste flankierende Massnahmen und Engpässe/Hindernisse
- ☐ Förderung des Kostenbewusstseins bei Konsumenten und
 - ☐ Installateuren (Lebenszeitkosten vs. Anschaffungskosten)
 - ☐ Verbraucherverhalten (WW sparen?)
 - ☐ Förderung des Ersatzes alter Geräte
 - ☐ systematisch Verbesserungen an (alten) Systemen
 - ☐ best practice-Werbung bei Installateuren
 - ☐ anderes

Was davon wird bereits jetzt durch eigene Schulungen Ihrer Firma abgedeckt?

- e3 Wichtigste Zielgruppen
- ☐ Installateure
 - ☐ Einfamilienhausbesitzer
 - ☐ Wohnungsvermieter

☐ Geschäftshäuser

☐ Neubauten

☐ Altbauten

e4 Träger der (obengenannten) Massnahmen

☐ Anbieter

☐ Energie-Agentur

☐ BFE

☐ Kantone, Gemeinden

☐ Verbände

Was ist eine geeignete Arbeitsteilung?

e5 Andere relevante Aspekte?

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

BBL, Vertrieb Publikationen, Bestellnummer: 805.538d

08.2002/100

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, www.bbl.admin.ch/bundespublikationen