



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE

Sektion Gebäude

Bericht vom 11.02.2019

Warmwasserbereiter und Speicher in Schweizer Vorschriften und Normen

Übersicht über die Zusammenhänge zwischen EnEV, MuKE n sowie SIA-Normen und Merkblättern zuhanden des Bundesamtes für Energie

Datum: 11.02.2019

Ort: Bern

Auftraggeberin:

Bundesamt für Energie BFE

CH-3003 Bern

www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer/in:

Hochschule Luzern

Technik & Architektur

Institut für Gebäudetechnik und Energie (IGE)

Technikumstrasse 21

CH-6048 Horw

Autor/in:

Prof. Heinrich Huber, Hochschule Luzern

Dominik Hotz, Hochschule Luzern

BFE-Projektbegleitung:

Stefanie Bertschi, stefanie.bertschi@bfe.admin.ch

Markus Bleuer, markus.bleuer@bfe.admin.ch

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Version	Datum	Status	Änderungen und Bemerkungen	Bearbeitet von
Nr. 1	20.08.2018	Entwurf	Phase 1: Als Basis für eine Zwischenbesprechung mit dem BFE	D. Hotz, H. Huber
Nr. 2	06.09.2018	Entwurf	Phase 2: Überarbeitung nach Zwischenbesprechung	D. Hotz, H. Huber
Nr. 3	26.11.2018	Entwurf	Ergänzungen, u.a. Gespräch mit M. Haller, SFP	H. Huber
Nr. 4	04.02.2019	Entwurf	Ergänzungen Bauproduktgesetz Ergänzung Empfehlungen	D. Hotz H. Huber
Nr. 5	11.02.2019	final	Redaktionelle Schlussbearbeitung	F. Rosenberg H. Huber

Bundesamt für Energie BFE

Pulverstrasse 13, CH-3063 Ittigen; Postadresse: Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern

Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Résumé	6
3	Sintesi	7
4	Ausgangslage und Auftrag	8
5	Grundlagen und Verständigung	9
5.1	Vorschriften, Verordnungen und Vollzugshilfen	9
5.1.1	Normen, Richtlinien und Merkblätter	10
5.2	Abkürzungen	10
5.3	Begriffe	11
5.3.1	Bezeichnungen aus VO EU 812/2013 bzw. 814/2013	11
5.3.2	Bezeichnungen aus SIA 385/1 und 385/2	12
5.4	Übersicht über verschiedene Warmwasser Systeme	12
6	Inhalte und Geltungsbereiche der verschiedenen Dokumente	13
6.1	Inhalt des BauPG und der BauPV	16
6.2	Anforderungen Europäischen Verordnungen VO EU 812 und VO EU 814	17
6.2.1	Anforderungen an die Energieeffizienz von Warmwasserbereitern und die Speicherverluste von Warmwasserspeichern gemäss VO EU 812 und VO EU 814.	17
6.2.2	Die Anforderungen an das Volumen von Speicher-Warmwasserbereiter nach VO EU 814, Anhang II	19
6.2.3	Warmwasserspeicher ohne Wärmedämmung	20
6.3	Anforderungen der MuKE n und der Vollzugshilfe EN-103	20
6.4	Anforderungen der Norm-Entwurf prSIA 384/1 (Aug. 2018)	21
6.5	Anforderungen der Normen SIA 385/1	21
6.6	Vergleich von SIA 385/1 und VO EU 814	22
7	Gespräche in der Branche	24
7.1	Gespräch mit Herr A. Fahrni vom 10.07.2018	24
7.1.1	Gespräch mit Vertretern von GebäudeKlima Schweiz vom 19.09.2018	24
7.1.2	Gespräch mit Herr M. Haller, SPF vom 22.10.2018	25
8	Offene Fragen, Vorschläge und Empfehlungen /Diskussionspunkte	26
8.1	Offene Fragen	26
8.1.1	Wärmedämmung von Warmwasserspeichern und Heizungsspeichern mit über 2000 l	26
8.1.2	Kältespeicher	26
8.1.3	Frischwasserstationen	26
8.1.4	Verbundanlagen	26
8.1.5	Kombigeräte für Heizung und Wassererwärmung	27
8.1.6	Umfassende Beurteilung von Warmwasserspeichern und Warmwasserbereitern	27
8.2	Vorschläge für die MuKE n	27

8.3	Vorschläge für die SIA-Normen	28
8.4	Umsetzungshilfen	28
8.4.1	Merkblatt	28
8.4.2	Vergleichsliste Begrifflichkeiten	28
8.4.3	Glossar Wassererwärmer und Warmwasserspeicher	29
9	Quellenverzeichnis.....	30
9.1	Schweizer Vorschriften und behördliche Dokumente	30
9.2	Europäische Verordnungen	30
9.3	Hilfsdokumente	31
9.4	Schweizer Normen und Richtlinien (SIA-Normen).....	31
9.5	Diverse	31
10	Anhang	32
10.1	Weiterführende Normen zu Prüfverfahren im Warmwasserbereich	32
10.2	Leistungserklärung nach Bauproduktengesetz.....	33
10.3	Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} nach VO EU 812	34
10.4	Anforderungen an den Stickoxidausstoss und den Schalleistungspegel sowie die Energieeffizienz von Warmwasserbereitern gemäss VO EU 814, Anhang II.....	35
10.5	Aktennotizen der Branchengespräche.....	36
10.5.1	Gespräch mit Andreas Fahrni	36
10.5.2	Gespräch mit Vertretern des GKS	37
10.6	Gespräch mit Michael Haller, SPF	40

1 Zusammenfassung

Das BFE will sich zusammen mit der EnFK bzw. der AG MuKE einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen EnEV, MuKE sowie den SIA-Normen verschaffen. Insbesondere soll geklärt werden, ob und welche Produkte mehrfach reguliert werden und wo verschiedene Anforderungen bestehen. Diese Arbeit behandelt Anforderungen an die Energieeffizienz von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern. Dabei werden die relevanten Grundlegendokumente aufgeführt und verglichen.

Die EnEV bezieht sich weitgehend auf die Anforderungen der europäischen Ecodesign-Verordnungen. Gegenüber den alten Anforderungen der EnV fallen auch vor Ort gedämmte Warmwasserspeicher und Heizungsspeicher unter den Zuständigkeitsbereich des Bundes, sofern das Speichervolumen max. 2000 Liter beträgt. In der Gebäudetechnikbranche dürfte dies noch nicht durchgehend bekannt sein.

Die aktuelle Vollzugshilfe EN-103 der MuKE ist noch nicht an die EnEV angepasst. Im diesem Bericht findet sich ein Textvorschlag für die Aktualisierung. Zu erwähnen ist, dass gemäss heutigem Stand bei der Umsetzung der MuKE 2014 Vorschriften für die Wärmedämmung von Warmwasserspeichern und Heizungsspeichern mit einem Speichervolumen von über 2000 Litern verschwinden.

Die SIA-Normen 384/1 und 385/1 weisen im aktuellen Stand (teilweise in Revision) Abweichungen untereinander aber auch gegenüber den gesetzlichen Anforderungen auf. Dies sollte zwischen BFE und SIA geklärt werden.

Die Analyse und das Einholen von Expertenmeinungen hat einige offene Fragen aufgezeigt. Es wird empfohlen, dass diese vor der Auslösung von weiteren Aktivitäten zwischen dem BFE, der AG MuKE und der Branche geklärt werden.

In der Branche bestehen Unklarheiten und Fragen zum Umgang mit der EnEV, aber auch zu anderslautenden Vorgaben und Begrifflichkeiten in SIA-Normen. Es wird daher empfohlen auf verschiedenen Stufen Umsetzungshilfen zu erarbeiten.

2 Résumé

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN), en collaboration avec la Conférence des services cantonaux de l'énergie (EnFK) et le groupe de travail sur le modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC), proposent un survol des liens qui existent entre l'ordonnance sur les exigences relatives à l'efficacité énergétique (OEEE), le MoPEC et les normes SIA. Il s'agit en particulier de déterminer si des produits – et si oui, lesquels – sont réglementés dans plusieurs instruments, et d'identifier les exigences divergentes. Le présent rapport se penche sur les exigences en matière d'efficacité énergétique applicables aux chauffe-eau et aux ballons d'eau chaude. Les documents de référence sont cités et comparés.

L'OEEE se fonde pour l'essentiel sur les exigences formulées dans les directives européennes sur l'écoconception. Par rapport aux anciennes exigences de l'ordonnance sur l'énergie (OEne), les ballons d'eau chaude et les chauffe-eau isolés sur place relèvent également de la compétence de la Confédération dès lors que le volume de stockage ne dépasse pas 2000 litres. Au sein de la branche des techniques du bâtiment, il est probable que certains ignorent encore cet état de fait.

L'aide à l'application actuelle EN-103 du MoPEC n'est pas encore alignée sur l'OEEE. Le présent rapport contient une proposition de texte en vue de son actualisation. En l'état actuel des choses, avec la mise en œuvre du MoPEC 2014, les prescriptions relatives aux ballons d'eau chaude et aux chauffe-eau présentant un volume de stockage supérieur à 2000 litres disparaissent.

Les normes SIA 384/1 et 385/1 présentent actuellement des divergences (partiellement en cours de révision) entre elles, mais aussi par rapport aux exigences légales. Des clarifications à ce sujet devraient intervenir entre l'OFEN et la SIA.

Lors de l'analyse et de la consultation d'experts, un certain nombre de questions ouvertes ont été mises au jour. Avant d'entamer de nouvelles activités, il est recommandé de procéder à une clarification de ces points entre l'OFEN, le groupe de travail MoPEC et la branche.

Des incertitudes et des questions subsistent au sein de la branche, sur l'application de l'OEEE, mais également sur les prescriptions et la terminologie des normes SIA qui présentent des divergences. Par conséquent, il est recommandé d'élaborer des aides à la mise en œuvre à différents niveaux.

3 Sintesi

Insieme alla EnFK e al gruppo di lavoro MoPEC, l'UFE intende farsi un quadro chiaro delle interrelazioni tra OEEne, MoPEC e norme SIA. Si tratta in particolare di appurare se e quali prodotti sono soggetti a una regolamentazione multipla e in quali casi esistono requisiti differenti. Il presente studio ha come oggetto i requisiti di efficienza energetica per gli scaldacqua e i serbatoi per l'acqua calda. I principali documenti di base vengono passati in rassegna e confrontati tra loro.

L'OEEne si riferisce in gran parte ai requisiti dei regolamenti europei sulla progettazione ecocompatibile. Rispetto ai vecchi requisiti dell'OEn, anche i serbatoi per l'acqua calda e i serbatoi per il riscaldamento isolati in loco rientrano nell'ambito di competenza della Confederazione, a condizione che il volume del serbatoio non superi i 2000 litri. Probabilmente questo principio non è ancora molto noto nel settore dell'impiantistica.

L'attuale aiuto all'applicazione EN-103 dei MoPEC non è ancora stato adattato all'OEEne. Il presente rapporto contiene una proposta di testo per l'aggiornamento. Va menzionato che, secondo lo stato attuale, con l'attuazione dei MoPEC 2014 vengono meno diverse prescrizioni relative all'isolamento termico di serbatoi per l'acqua calda e di serbatoi per il riscaldamento con un volume superiore a 2000 litri.

Le versioni attuali delle norme SIA 384/1 e 385/1 (in parte in fase di revisione) presentano divergenze tra loro, ma anche con i requisiti della legislazione. L'UFE e la SIA dovrebbero consultarsi a riguardo e chiarire il problema.

L'analisi e i pareri ottenuti dagli esperti hanno evidenziato alcuni aspetti ancora irrisolti. Si raccomanda che l'UFE, il gruppo di lavoro MoPEC e le aziende del settore chiariscano tali aspetti prima che vengano avviate ulteriori attività.

Vi sono incertezze e domande da parte delle aziende su come applicare l'OEEne, ma anche in relazione ad altre direttive e concetti delle norme SIA. Si raccomanda pertanto di approntare aiuti all'attuazione a diversi livelli.

4 Ausgangslage und Auftrag

Das BFE will sich zusammen mit der EnFK bzw. der AG MuKE n einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen EnEV, MuKE n sowie den SIA-Normen und Merkblättern verschaffen.

Insbesondere soll dabei geklärt werden, ob und welche Produkte mehrfach reguliert werden und wo verschiedene Anforderungen bestehen. Im Vordergrund stehen die Anforderungen – weiter interessieren auch allfällige indirekte Zusammenhänge.

Die Ausgangslage ist das *Faktenblatt: Energieeffizienzvorschriften für Elektrogeräte per 1. Januar 2018* [14] mit einer tabellarischen Gegenüberstellung zwischen den Vorschriften der Schweiz und der EU. Als Resultat wird ein Kurzbericht mit folgenden zu der Tabelle in [14] ergänzenden Elementen erwartet:

- **Zusammenstellung der Anforderungen der EU-Verordnung**
Übersetzung dieser Anforderung in Kenngrössen, welche in der MuKE n oder SIA gefordert werden (mit Dokumentation der nötigen Annahmen)
- **Zusammenstellung der MuKE n-Anforderungen zum entsprechenden Gerät**
Übersetzung dieser Anforderungen in Kenngrössen, welche in der EU Verordnung oder SIA gefordert werden (mit Dokumentation der nötigen Annahmen)
- **Zusammenstellung der SIA Anforderungen zum entsprechenden Gerät**
Übersetzung dieser Anforderungen in Kenngrössen, welche in der EU Verordnung oder MuKE n gefordert werden (mit Dokumentation der nötigen Annahmen)
- **Zusammenstellung der Zusammenhänge mit der MuKE n-Vollzugshilfe**
inkl. Vorschlägen (Textbausteine), wie die identifizierten Passagen anders formuliert sein sollten.
- **Stand der Schweizer Branche** im Umgang mit den Anforderungen der EnEV resp. den EU-Anforderungen.
- **Bemerkungen und mögliche indirekte Zusammenhänge**
- **Kombigeräte mit Wärmepumpen**
Anforderungen und Abgrenzung an herkömmliche Wassererwärmer.
- **Verbundanlagenlabel in der Schweiz**
Anwendungspraxis beim Import von Verbundanlagenlabels aus der EU.

In dieser Arbeit werden Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher behandelt. Die Verteilung und Abgabe sind nicht Gegenstand der Arbeit. Die Raumheizung wird nur soweit behandelt, wie sie einen Zusammenhang mit dem Thema Warmwasser hat.

5 Grundlagen und Verständigung

5.1 Vorschriften, Verordnungen und Vollzugshilfen

Für Schweizerische und Europäische Vorschriften und Verordnungen werden nicht die (meist relativ langen) offiziellen Titel, sondern die folgenden Kurzformen und Abkürzungen verwendet:

Schweiz

BauPG	933.0 Bundesgesetz über Bauprodukte BauPG [1]
BauPV	933.01 Verordnung über Bauprodukte BauPV [2]
EnEV	Energieeffizienzverordnung [3]
MuKE n 2014	Musterverordnung der Kantone im Energiebereich, Ausgabe 2014 [4]
MuKE n 2008	Musterverordnung der Kantone im Energiebereich, Ausgabe 2008 [5]
EN-100	EnFK Vollzugshilfe EN-100 Verknüpfungen der Vollzugshilfen mit Normen und Merkblättern [6]
EN-103	EnFK Vollzugshilfe EN-103 Heizung und Warmwasser [7]
LRV	Luftreinhalte-Verordnung [8]

EU

VO 811/2013	EU	DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) Nr. 811/2013: «...Energiekennzeichnung von Raumheizgeräten, Kombiheizgeräten, Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen sowie von Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen» [9]
VO 812/2013	EU	DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) Nr. 812/2013: «...Energieeffizienz-kennzeichnung von Warmwasserbereitern, Warmwasserspeichern und Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen» [10]
VO 813/2013	EU	VERORDNUNG (EU) Nr. 813/2013: «...Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten» [11]
VO 814/2013	EU	VERORDNUNG (EU) Nr. 814/2013: «...Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern» [12]

Die EU-Verordnungen wurden mit FAQs ergänzt [13]. Das BFE hat ein Faktenblatt zu Energieeffizienzvorschriften für Elektrogeräte veröffentlicht [14]. Weiterführende europäische Normen zu Prüfverfahren im Warmwasserbereich befinden sich in Anhang 8.1.

5.1.1 Normen, Richtlinien und Merkblätter

Die folgenden Dokumente werden im Lauftext nur mit den Kurzbezeichnungen aufgeführt.

SIA

SIA 385/1:2011	SIA 385/1:2011 Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen [15]
SIA 385/2	SIA 385/2: Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung [16]
SIA 384/1:2009	SIA 384/1:2009: Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen [17]
prSIA 384/1	prSIA 384/1 (Entwurf Aug 2018) Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen [18]
SIA D 0244	Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden – Erläuterungen zu den Normen SIA 385/1 und 385/2 [19]

Fachverbände (GKS)

GKS Warmwasser	Definitionen und Symbole Warmwasserspeicher und Warmwasserbereiter nach EnEV – April 2017 [20]
----------------	--

5.2 Abkürzungen

AG MuKE	Arbeitsgruppe MuKE
BFE	Bundesamt für Energie
CEN	Europäische Komitee für Normung (französisch Comité Européen de Normalisation)
EN	Europäische Norm (teilweise auch als Kurzzeichen für Vollzugshilfen der MuKE)
EnEV	Energieeffizienzverordnung
EU	Europäische Union
GKS	Gebäude Klima Schweiz
MuKE	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
prEN	Entwurf einer EN-Norm
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, hier als Kurzform für SIA-Normen verwendet

prSIA	Entwurf einer SIA-Norm
VO EU	Verordnung oder Delegierte Verordnung der europäischen Union

5.3 Begriffe

Diverse Geräte- und Apparate-Bauarten, sowie auch Leistungskenngrössen werden in den EU-Verordnungen, sowie in Schweizer Vorschriften und Normen unterschiedlich bezeichnet. Nachfolgend sind einige relevante Begriffe aufgeführt. Die Bezeichnungen in den EU Verordnungen sind allgemeiner gehalten und umfassen eine grössere Anzahl an Geräte- und Apparate-Bauarten.

5.3.1 Bezeichnungen aus VO EU 812/2013 bzw. 814/2013

Die folgenden Begriffen sind Zitate aus den EU-Verordnungen VO EU 812/2013 bzw. 814/2013.

Warmwasserbereiter (VO EU 812/2013)

Vorrichtung, die Wärme erzeugt und überträgt, um innerhalb bestimmter Zeiträume warmes Trink- oder Sanitärwasser in einer bestimmten Menge, mit einem bestimmten Temperaturniveau und einem bestimmten Durchsatz zu bereiten. Diese ist an eine externe Trink- oder Sanitärwasserzufuhr angeschlossen und mit einem oder mehreren Wärmeerzeugern ausgestattet.

Wärmeerzeuger (VO EU 812/2013)

Teil eines Warmwasserbereiters, der mithilfe eines oder mehrerer der nachfolgend aufgelisteten Verfahren Wärme erzeugt:

- *Verbrennung von fossilen und/oder Biomasse Brennstoffen*
- *Nutzung des Joule-Effektes in elektrischen Widerstandsheizelementen*
- *Aufnahme von Umgebungswärme aus Luft, Wasser oder Boden und/oder Abwärme.*

Warmwasserspeicher (VO EU 812/2013)

Behälter zur Speicherung von Warmwasser einschließlich Zusatzmitteln zur Warmwasserbereitung und/oder zur Raumheizung, der mit keinerlei Wärmeerzeugern außer eventuell einem oder mehreren Hilfs-Tauchheizelementen ausgestattet ist.

Da in der deutschen Version nicht eindeutig ist, auf was sich das *und/oder* bezieht, wird noch die Definition der englischen Version zitiert:

'hot water storage tank' means a vessel for storing hot water for water and/or space heating purposes, including any additives, which is not equipped with any heat generator except possibly one or more back-up immersion heaters

Gemäss Information des BFE und Fachleuten des GKS wird dies so interpretiert, dass auch Speicher unter diese Definition fallen, die ausschliesslich für Heizungswasser bestimmt sind.

Wärmenennleistung (VO EU 814/2013)

Angegebene Wärmeleistung eines Warmwasserbereiters bei der Warmwasserbereitung unter Norm-Nennbedingungen in kW.

Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe (VO EU 812/2013)

Warmwasserbereiter, der zur Wärmeerzeugung Umgebungswärme aus Luft, Wasser oder Boden und/oder Abwärme nutzt.

Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz (η_{wh}) (VO EU 814/2013)

Quotient zwischen der von einem Warmwasserbereiter gelieferten Nutzenergie und der zu ihrer Erzeugung notwendigen Energie in %.

Warmhalteverluste (S) (VO EU 814/2013)

Verlustleistung eines Warmwasserspeichers bei einer bestimmten Wasser- und Umgebungstemperatur in W.

5.3.2 Bezeichnungen aus SIA 385/1 und 385/2

Warmwasser

Trinkwasser, dessen Temperatur durch Erhöhung von Wärme erhöht wird.

Wassererwärmungsanlage (SIA 385/2)

Gesamtheit von Behältern, Wärmeerzeugern, Wärmeübertragern, Verbindungsleitungen, Pumpen, Steuerungen usw., die ausschliesslich der Erwärmung des Wassers und Speicherung des Warmwassers dienen.

Wassererwärmer (SIA 385/2)

Apparat, in welchem dem Kaltwasser durch direkte und/oder indirekte Erwärmung Wärme zugeführt wird.

Speicherwassererwärmer (SIA 385/2)

Wassererwärmer in Form eines Behälters mit eingebauten Heizflächen, in denen das Kaltwasser erwärmt und gespeichert wird.

Warmwasserspeicher

Behälter zum Speichern von Warmwasser ohne eingebaute Heizflächen.

Wasser-Wärmespeicher (SIA 385/1)

Behälter mit oder ohne eingebaute Heizflächen zur Speicherung von Energie in Form von erwärmtem Betriebswasser.

5.4 Übersicht über verschiedene Warmwasser Systeme

In dem vom Fachverband GebäudeKlima Schweiz veröffentlichten Dokument «Definitionen und Symbole Warmwasserspeicher und Warmwasserbereiter nach EnEV» [20] sind branchentypische Beispiele von Wassererwärmungssystemen aufgeführt. Diese sind mit den korrekten Bezeichnungen gemäss VO EU 812/2013 beschriftet. Das Dokument ist als Hilfestellung für Fachleute gedacht. Es handelt sich um die einzige bekannte Publikation zu diesem Thema.

6 Inhalte und Geltungsbereiche der verschiedenen Dokumente

<p>BauPG 933.0</p>	<p>Dieses Gesetz regelt das Inverkehrbringen von Bauprodukten und ihre Bereitstellung auf dem Markt.</p> <p>Definiert die in der Schweiz verwendeten Begriffe sowie die Voraussetzungen für das Einbringen und die Bereitstellung von Bauprodukten auf dem Schweizer Markt.</p> <p>Das allgemeine Vorgehen für die Einführung und Bereitstellung von Bauprodukten ist festgelegt. Ausserdem werden die Verantwortlichkeiten definiert.</p>
<p>BauPV 933.01</p>	<p>Definiert ergänzend zum BauPG die Grundanforderungen an Bauwerke in den folgenden Teilbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Festigkeit und Standsicherheit • Brandschutz • Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz • Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung • Schallschutz • Energieeinsparung und Wärmeschutz • Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen <p>Ausserdem sind die Produktbereiche der Tätigkeit technischer Bewertungsstellen (TBS) definiert.</p>
<p>VO EU 811/2013</p>	<p>Energiekennzeichnung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten mit einer Nennleistung von höchstens 70 kW. • Verbundanlagen aus Raumheizgeräten mit höchstens 70 kW, Temperaturreglern und Solareinrichtungen. • Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten mit höchstens 70 kW, Temperaturreglern und Solareinrichtungen. <p>Gilt nicht für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heizgeräte, die für die Nutzung gasförmiger oder flüssiger Brennstoffe, die überwiegend aus Biomasse gewonnen wurden, ausgelegt sind. • Heizgeräte für feste Brennstoffe. • Heizgeräte, die in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates fallen. • Heizgeräte, die Wärme ausschließlich für die Bereitung von heissem Trink- oder Sanitärwasser erzeugen. • Heizgeräte zur Erwärmung und Verteilung gasförmiger Wärmeträger wie Dampf oder Luft. • Heizgeräte mit Kraft-Wärme-Kopplung und einer elektrischen Höchstleistung von 50 kW oder mehr.
<p>VO EU 812/2013</p>	<p>Energieeffizienzkennzeichnung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warmwasserbereitern mit einer Wärmenennleistung von höchstens 70 kW.

	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwasserspeichern mit einem Speichervolumen von höchstens 500 Litern. • Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern mit einer Wärmenennleistung von höchstens 70 kW und Solareinrichtungen. <p>Gilt nicht für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warmwasserbereiter, die speziell für den Einsatz von gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen ausgelegt sind, die überwiegend aus Biomasse hergestellt werden. • Warmwasserbereiter, die mit festen Brennstoffen betrieben werden. • Warmwasserbereiter, die in den Geltungsbereich der Richtlinie 2010/75/EU des Parlaments und des Rates fallen. • Kombiheizgeräte im Sinne des Artikels 2 der delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013. • Warmwasserbereiter, die nicht mindestens das Lastprofil mit der geringsten Bezugsenergie in Anhang VII Tabelle 3 aufweisen. • Warmwasserbereiter, die ausschließlich für die Zubereitung heißer Speisen und/oder Getränke ausgelegt sind.
<p>VO EU 813/2013</p>	<p>Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung im Hinblick auf das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte mit einer Wärmenennleistung ≤ 400 kW, die Teil von Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen sind. • Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen im Sinne des Artikels 2 der delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013. <p>Gilt nicht für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heizgeräte, die eigens für den Einsatz von gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen ausgelegt sind, die überwiegend aus Biomasse hergestellt sind. • Heizgeräte für feste Brennstoffe. • Heizgeräte, die in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2010/75/EU des Parlaments und des Rates fallen. • Heizgeräte, die Wärme ausschließlich für die Bereitung von heißem Trink- oder Sanitärwasser erzeugen. • Heizgeräte zur Erwärmung und Verteilung gasförmiger Wärmeträger wie Dampf oder Luft. • Heizgeräte mit Kraft-Wärme-Kopplung und einer elektrischen Höchstleistung von mindestens 50 kW. • Wärmeerzeuger, die für mit solchen Wärmeerzeugern auszustattende Heizgeräte oder Heizgerätegehäuse bestimmt sind und vor dem 1. Januar 2018 in Verkehr gebracht werden, um identische Wärmeerzeuger und identische Heizgerätegehäuse zu ersetzen. Auf dem Ersatzprodukt oder auf seiner Verpackung muss deutlich angegeben sein, für welches Heizgerät es bestimmt ist.
<p>VO EU 814/2013</p>	<p>Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung im Hinblick auf das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warmwasserbereitern mit einer Wärmenennleistung ≤ 400 kW • Warmwasserspeichern mit einem Speichervolumen $\leq 2\ 000$ l

	<ul style="list-style-type: none"> • Geräten in Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen gemäß Artikel 2 der delegierten Verordnung (EU) Nr. 812/2013. <p>Gilt nicht für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warmwasserbereiter, die speziell für den Einsatz von gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen ausgelegt sind, die überwiegend aus Biomasse hergestellt werden. • Warmwasserbereiter, die mit festen Brennstoffen betrieben werden. • Warmwasserbereiter, die in den Geltungsbereich der Richtlinie 2010/75/EU des Parlaments und des Rates fallen. • Kombiheizgeräte im Sinne des Artikels 2 der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission. • Warmwasserbereiter, die nicht mindestens das Lastprofil mit der geringsten Bezugsenergie in Anhang III Tabelle 1 aufweisen. • Warmwasserbereiter, die ausschließlich für die Zubereitung heißer Speisen und/oder Getränke ausgelegt sind. • Für Warmwasserbereiter ausgelegte Wärmeerzeuger und mit solchen Wärmeerzeugern auszustattende Warmwasserbereitergehäuse, die vor dem 1. Januar 2018 in Verkehr gebracht werden, um identische Wärmeerzeuger und identische Warmwasserbereitergehäuse zu ersetzen. Auf dem Ersatzprodukt oder auf seiner Verpackung muss deutlich angegeben sein, für welchen Warmwasserbereiter es bestimmt ist.
EnEV	<p>Verordnung 730.02 über die Anforderungen an die Energieeffizienz serienmässig hergestellter Anlagen, Fahrzeuge und Geräte gilt für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • serienmässig hergestellte Anlagen, Fahrzeuge und Geräte, • deren serienmässig hergestellte Bestandteile, <p>die in erheblichem Ausmass Energie verbrauchen und in der Schweiz in Verkehr gebracht oder abgegeben werden.</p> <p>Anhang 1.15 regelt die Anforderungen an die Energieeffizienz und an das Inverkehrbringen und Abgeben von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dieser Anhang gilt für Warmwasserbereiter mit einer Wärmenennleistung ≤ 400 kW und für Warmwasserspeicher mit einem Speichervolumen ≤ 2000 Liter. • Ausgenommen sind Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher nach Artikel 1 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 814/2013. • Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Artikel 2 und Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 814/2013. <p>Anhang 1.16 regelt die Anforderungen an die Energieeffizienz und an das Inverkehrbringen und Abgeben von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dieser Anhang gilt für Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte (Heizung und Warmwasser) mit einer Wärmenennleistung ≤ 400 kW. • Ausgenommen sind Heizgeräte und Wärmeerzeuger nach Artikel 1 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 813/2013.

	<ul style="list-style-type: none">• Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Artikel 2 und Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 813/2013.
MuKE n 2014	<p>Zitat aus [4] Seite 8: <i>Bei diesen Musterbestimmungen handelt es sich um das von den Kantonen, gestützt auf ihre Vollzugserfahrung, gemeinsam erarbeitete «Gesamtpaket» energierechtlicher Mustervorschriften im Gebäudebereich.</i> (Ende Zitat)</p> <p>Die Anforderungen gelten bei:</p> <ul style="list-style-type: none">• Neubauten, welche beheizt, belüftet, gekühlt oder befeuchtet werden.• Umbauten und Umnutzungen von bestehenden Gebäuden, welche beheizt, belüftet, gekühlt oder befeuchtet werden, auch wenn diese Massnahmen baurechtlich nicht bewilligungspflichtig sind.• Neuinstallationen gebäudetechnischer Anlagen, auch wenn diese Massnahmen baurechtlich nicht bewilligungspflichtig sind.• Erneuerung, Umbau oder Änderung gebäudetechnischer Anlagen, auch wenn diese Massnahmen baurechtlich nicht bewilligungspflichtig sind.
EN-103	<p>Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an die Planung, den Einbau, den Wechsel und den Ersatz von Heizungen und Wassererwärmern.</p> <p>Die Planung und die Umsetzung von Heizungs- und Wassererwärmungsanlagen muss nach dem Stand der Technik erfolgen.</p>

6.1 Inhalt des BauPG und der BauPV

Das BauPG regelt grundsätzlich das Inverkehrbringen von Bauprodukten:

Art. 1, Gegenstand, Zweck und Vorbehalt anderer Bundesgesetze

«¹ Dieses Gesetz regelt das Inverkehrbringen von Bauprodukten und ihre Bereitstellung auf dem Markt.

² Aufgrund dieses Gesetzes soll die Sicherheit von Bauprodukten gewährleistet und der grenzüberschreitende freie Warenverkehr erleichtert werden.

³ Technische Vorschriften, insbesondere in chemikalien-, gewässerschutz-, umweltschutz-, lebensmittel- und energierechtlichen Erlassen, die Anforderungen an das Inverkehrbringen enthalten, sind auf Bauprodukte anwendbar, soweit sie:

a. Inhaltsstoffe von Bauprodukten betreffen;

b. die Verwendung, Inbetriebnahme, Anwendung oder Installation von Bauprodukten betreffen, die von einer harmonisierten Norm erfasst werden oder für die eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt worden ist;

c. Bauprodukte betreffen, die von keiner harmonisierten Norm erfasst werden und für die keine Europäische Technische Bewertung ausgestellt worden ist;

oder

d. sektorspezifische Bestimmungen für Produkte oder deren Komponenten enthalten, die nicht nur als Bauprodukte in Verkehr gebracht werden können, und sofern diese Bestimmungen sektorspezifisches Recht der Europäischen Union (EU) für die betreffenden Produkte und Komponenten übernehmen.

⁴ Die Bestimmungen des Bundesgesetzes vom 12. Juni 2009 über die Produktesicherheit

(PrSG) bleiben anwendbar auf Produkte oder deren Komponenten, sofern Sicherheitsaspekte betroffen sind und soweit:

- a. das betreffende Produkt gemäss anderen technischen Vorschriften nicht als Bauprodukt in Verkehr gebracht wird;*
- b. Bestandteile von Bauprodukten betroffen sind, deren Verwendung nicht spezifisch in Bauprodukten beabsichtigt ist; oder*
- c. der Bundesrat es vorsieht, um die Übereinstimmung mit Anpassungen des Rechts der EU zu gewährleisten. » - (BauPG Art. 1)*

In der **BauPV** sind die Grundanforderungen an Bauwerke definiert. Im Rahmen dieser Arbeit sind vor allem die Bestimmungen im Bereich **Energieeinsparung und Wärmeschutz** (Zitat):

«Das Bauwerk und seine Anlagen und Einrichtungen für Heizung, Kühlung, Beleuchtung und Lüftung müssen derart entworfen und ausgeführt sein, dass unter Berücksichtigung der Nutzer und der klimatischen Gegebenheiten des Standortes der Energieverbrauch bei seiner Nutzung gering gehalten wird. Das Bauwerk muss ausserdem energieeffizient sein und während seines Auf- und Rückbaus möglichst wenig Energie verbrauchen. » - (BauPV Anhang 1, S.25)

Um ein Bauprodukt in der Schweiz vertreiben zu können, ist die Erstellung einer Leistungserklärung gemäss Art. 8 Abs 5 in der BauPV notwendig. Diese umfasst die in Anhang 3 der BauPV aufgeführten Punkte. Diese sind im Anhang 8.2 dieser Arbeit aufgeführt.

Die Überprüfung der Einhaltung der in der Leistungserklärung deklarierten Punkte obliegt einer technischen Bewertungsstelle nach Art. 21.

Des Weiteren sind im BauPG und der BauPV keine spezifischen Anforderungen an Wassererwärmer, Wärmespeicher oder Warmwasserspeicher gestellt. Aus Sicht der Autoren sind die energetischen Anforderungen durch die EnEV abgedeckt.

6.2 Anforderungen Europäischen Verordnungen VO EU 812 und VO EU 814

6.2.1 Anforderungen an die Energieeffizienz von Warmwasserbereitern und die Speicherverluste von Warmwasserspeichern gemäss VO EU 812 und VO EU 814.

Die **VO EU 812** definiert die Berechnung der Energieeffizienz und Einteilung von Warmwasserbereitern in Energieeffizienzklassen. Dabei werden diese in Abhängigkeit von unterschiedlichen Lastprofilen (3XS bis XXL) und der jeweiligen Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} in folgende Energieeffizienzklassen eingeteilt: A⁺⁺⁺, A⁺⁺, A⁺, A, B, C, D, E, F und G.

Warmwasserspeicher werden aufgrund ihrer Warmhalteverluste ebenfalls in folgende Energieeffizienzklassen eingeteilt: A⁺, A, B, C, D, E, F und G.

Nachfolgend wird auf die Berechnung und Einteilung in diese Effizienzklassen näher eingegangen.

Die **VO EU 814** definiert die «Ökodesign-Anforderungen» an Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher.

Seit dem 26. September 2017

- müssen Warmwasserbereiter die Anforderungen des Anhangs II Nummer 1.1 Buchstabe b erfüllen:

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	32 %	32 %	32 %	32 %	36 %	37 %	37 %	37 %	37 %	38 %
Bei Angabe „smart = 1“ außerdem: Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz für smart = 0, geprüft bei dem angegebenen Lastprofil	29 %	29 %	29 %	29 %	33 %	34 %	35 %	36 %	36 %	36 %

Tabelle 1: Ökodesign-Anforderungen gemäss VO EU 814, Anhang II Nummer 1.1 Buchstabe b.

- müssen Warmwasserspeicher die Anforderungen des Anhangs II Nummer 2.1 erfüllen: «Seit dem 26. September 2017 dürfen die Warmhalteverluste S (in W) von Warmwasserspeichern mit dem Speichervolumen V folgenden Wert nicht überschreiten:

$$S \leq 16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4}$$

Dies entspricht der Energieeffizienzklasse C gemäss VO EU 812, Anhang II. »

Energieeffizienzklasse	Warmhalteverluste S in Watt mit Speichervolumen V in Litern
A+	$S < 5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4}$
A	$5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4} \leq S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$
B	$8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4} \leq S < 12 + 5,93 \cdot V^{0,4}$
C	$12 + 5,93 \cdot V^{0,4} \leq S < 16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4}$
D	$16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4} \leq S < 21 + 10,33 \cdot V^{0,4}$
E	$21 + 10,33 \cdot V^{0,4} \leq S < 26 + 13,66 \cdot V^{0,4}$
F	$26 + 13,66 \cdot V^{0,4} \leq S < 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$
G	$S > 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$

Tabelle 2: Energieeffizienzklassen von Wärmespeichern (VO EU 812, Anhang II)

Ab dem 26. September 2018:

- müssen Warmwasserbereiter die Anforderungen des Anhangs II Nummer 1.1 Buchstabe c (Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von grossen Warmwasserbereitern) sowie Nummer 1.4 (Grenzwerte Schalleistung) und Nummer 1.5 Buchstabe a (Grenzwerte Stickoxid-ausstoss) erfüllen. Diese sind in Anhang C aufgeführt.

In Tabelle 3 sind die oben genannten Anforderungen in die Energieeffizienzklassen eingetragen. Das detaillierte Berechnungsverfahren der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz ist in Anhang B beschrieben. Diese gilt für konventionelle Warmwasserbereiter und Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe. Für solarbetriebene Warmwasserbereiter ist das Berechnungsverfahren ebenfalls aufgeführt.

Legende:

- grün = Anforderungen erfüllt
- orange = nur bei Erfüllung «smart» = 1 zugelassen
- rot = Anforderungen nicht erfüllt

	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL
A ⁺⁺⁺	$\eta_{wh} \geq 62$	$\eta_{wh} \geq 62$	$\eta_{wh} \geq 69$	$\eta_{wh} \geq 90$	$\eta_{wh} \geq 163$	$\eta_{wh} \geq 188$	$\eta_{wh} \geq 200$	$\eta_{wh} \geq 213$
A ⁺⁺	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$61 \leq \eta_{wh} < 69$	$72 \leq \eta_{wh} < 90$	$130 \leq \eta_{wh} < 163$	$150 \leq \eta_{wh} < 188$	$160 \leq \eta_{wh} < 200$	$170 \leq \eta_{wh} < 213$
A ⁺	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$53 \leq \eta_{wh} < 61$	$55 \leq \eta_{wh} < 72$	$100 \leq \eta_{wh} < 130$	$115 \leq \eta_{wh} < 150$	$123 \leq \eta_{wh} < 160$	$131 \leq \eta_{wh} < 170$
A	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$38 \leq \eta_{wh} < 53$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$65 \leq \eta_{wh} < 100$	$75 \leq \eta_{wh} < 115$	$80 \leq \eta_{wh} < 123$	$85 \leq \eta_{wh} < 131$
B	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$39 \leq \eta_{wh} < 65$	$50 \leq \eta_{wh} < 75$	$55 \leq \eta_{wh} < 80$	$60 \leq \eta_{wh} < 85$
C	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$36 \leq \eta_{wh} < 39$	$37 \leq \eta_{wh} < 50$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$40 \leq \eta_{wh} < 60$
D	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$33 \leq \eta_{wh} < 36$	$34 \leq \eta_{wh} < 37$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$36 \leq \eta_{wh} < 40$
E	$22 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$30 \leq \eta_{wh} < 33$	$30 \leq \eta_{wh} < 34$	$30 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 36$
F	$19 \leq \eta_{wh} < 22$	$20 \leq \eta_{wh} < 23$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$28 \leq \eta_{wh} < 32$
G	$\eta_{wh} < 19$	$\eta_{wh} < 20$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 28$

Tabelle 3: Übertragene Anforderungen gemäss VO EU 814 Anhang II, Nummer 1.1 Buchstabe b, auf die Energieeffizienzklassen von Warmwasserbereitern.

6.2.2 Die Anforderungen an das Volumen von Speicher-Warmwasserbereiter nach VO EU 814, Anhang II

Seit dem 26. September 2015 gelten folgende Anforderungen an das Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern mit kleineren Lastprofilen:

Lastprofil	3XS	XXS	XS	S
Minimales Speichervolumen	7 Liter	15 Liter	15 Liter	36 Liter

Tabelle 4: Anforderungen an das Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern mit dem angegebenen Lastprofil 3XS, XXS, XS oder S. (VO EU 814, Anhang II, Nummer 1.2 Buchstabe a – c)

Bei grösseren Lastprofilen ist anstelle des Speichervolumens die minimale Menge an Mischwasser bei 40 °C festgelegt:

Lastprofil	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Minimale Mischwassermenge bei 40 °C	65 Liter	130 Liter	210 Liter	300 Liter	520 Liter	1'040 Liter

Tabelle 5: Anforderungen an Speicher-Warmwasserbereiter mit dem angegebenen Lastprofil M, L, XL, XXL, 3XL oder 4XL in Bezug auf Mischwasser bei 40 °C (VO EU 814, Anhang II, Nummer 1.3)

6.2.3 Warmwasserspeicher ohne Wärmedämmung

Für Warmwasserspeicher, die ohne Wärmedämmung in Verkehr gebracht werden, gelten gemäss der FAQ 60 in [20] folgende Anforderungen (Zitat):

If a tank is placed on the market uninsulated, the manufacturer has to provide the information on how to insulate the tank so that it complies with the requirements when putting it into service. This is specified in Annex II, point 2.2(c) of Regulation 814/2013 in the information requirement of "any specific precautions that shall be taken when the hot water storage tank is assembled, installed or maintained" (also included in Regulation 812/2013 Annex V, point 2(g)).

Übersetzung: *Wenn ein Speicher ohne Wärmedämmung in Verkehr gebracht wird, dann hat der Hersteller die Information zu liefern, wie der Speicher zu wärmedämmen ist, damit der die Anforderungen bei der Inbetriebsetzung erfüllt. Dies ist spezifiziert im Anhang II, Punkt 2.2(c) der Verordnung 814/2013 in der Informations-Anforderung "alle bei der Montage, Installation oder Wartung des Warmwasserspeichers zu treffenden besonderen Vorkehrungen" (ebenfalls enthalten in der Verordnung 812/2013, Anhang V, Punkt 2(g))*

6.3 Anforderungen der MuKE n und der Vollzugshilfe EN-103

In der MuKE n 2014 findet sich folgender Kommentar zu Art. 1.16:

«Die MuKE n 2008 kannte Anforderungen an vor Ort gedämmte Wärmespeicher. Diese wurden in die Norm SIA 384/1 übernommen. Eine separate Vorschrift drängt sich nicht mehr auf. »

Dabei ist zu beachten, dass die MuKE n 2014 ausdrücklich auf die SIA 384/1:2009 verweist. Die SIA 384/1 befindet sich in Revision.

In der Vollzugshilfe EN-103 (Ausgabe Juni 2017) werden Beziehungen und Verweise auf das bestehende Regelwerk dargelegt:

*«Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher mit einem Speicherinhalt von 30 l bis 2'000 l Wasser, die mit einer werkseitigen oder vofabrizierten Wärmedämmung versehen sind, dürfen aufgrund **EnV Art. 7-11 (SR 730.01)** nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen gemäss **EnV Anhang 2.1** erfüllen. »*

*«Der Inverkehrbringer (Hersteller oder Importeur) von Wassererwärmern, Warmwasser- oder Wärmespeichern mit einer werkseitigen oder vofabrizierten Wärmedämmung muss aufgrund von **Art. 10 der eidg. Energieverordnung (EnV)** eine Konformitätserklärung vorlegen können sowie technische Unterlagen zur Verfügung halten, die es dem Bundesamt für Energie ermöglichen, die Einhaltung der Anforderungen zu überprüfen. Planer und Installateure, die solche Geräte weder herstellen noch importieren, können davon ausgehen, dass die übernommenen Geräte den Anforderungen entsprechen. Sie müssen lediglich auf Verlangen den Verkäufer angeben. »*

Dieses Dokument verweist auf die alte EnV. Neu sind die Anforderungen aber in der EnEV festgelegt.

Bei vor Ort gedämmten Speichern wird in der Vollzugshilfe EN-103 erwähnt, dass die SIA 384/1:2009 nur eine Empfehlung abgibt und (Zitat) *«... die Einhaltung dieser Vorgabe untersteht nicht dem energierechtlichen Vollzug ...»* (Ende Zitat).

Es ist auch zu erwähnen, dass weder die MuKE n 2014 noch die Vollzugshilfe EN-103 auf die Anforderungen der SIA 385/1 verweisen.

Mit der Umsetzung der MuKE n 2014 entfallen in der Schweiz die gesetzlichen Anforderungen für die Wärmedämmung von Warmwasserspeichern und Heizungsspeichern mit einem Volumen von über 2000 Litern. Dafür gibt es neu Vorschriften für vor Ort gedämmte Speicher bis 2000 Liter.

6.4 Anforderungen der Norm-Entwurf prSIA 384/1 (Aug. 2018)

Die SIA 384/1:2009 hatte die Anforderungen an die Wärmedämmung von Speichern an die MuKE 2008 angepasst. Grundsätzlich könnten die Anforderungen weiterhin verwendet werden. In einer Korrigenda müsste lediglich in Ziff. 5.5.3 das Wort «Energieverordnung» durch «Energieeffizienzverordnung» ersetzt werden.

Im Norm-Entwurf prSIA 384/1 (Aug. 2018) finden sich Anforderungen für die Dämmdicke von Wärmespeichern, (Zitat) «für die nach der Energieverordnung des Bundes keine energetischen Anforderungen bestehen» (in diesem Entwurf wurde also nicht auf die EnEV verwiesen). Dabei wird zwischen einer Jahresbetriebsstundenzahl von 5000 h und 8760 h unterschieden. Auffällig ist, dass die Anforderungen an die Wärmedämmung gegeben über der bisherigen SIA 384/1:2009 geringer sind.

6.5 Anforderungen der Normen SIA 385/1

Die SIA 385/1:2011 wie auch prSIA 385/1:2016 (Vernehmlassungsentwurf) definiert folgende Anforderung an die Wärmeverluste von werkgedämmten Speichern.

Speichervolumen (brutto) in Liter	Max. zulässige Wärmeverluste in kWh in 24 Stunden	
	Grenzwert	Zielwert
5 und weniger	0,35	0,26
30	0,60	0,44
50	0,78	0,57
80	0,98	0,72
100	1,10	0,80
120	1,20	0,88
150	1,35	0,98
200	1,56	1,13
300	1,91	1,39
400	2,20	1,60
500	2,46	1,79
600	2,69	1,96
800	3,11	2,26
1000	3,48	2,53
1250	3,89	2,83
1500	4,26	3,10
2000	4,92	3,58

Tabelle 6: Anforderungen an die Wärmeverluste von werkseitig gedämmten Speichern (SIA 385/1:2011, Kapitel 5.2.1)

Für Speicher ohne werkseitig aufgebraute bzw. vorgefertigte Dämmung sind Mindestdämmdicken gemäss Tabelle 9 definiert.

	λ -Rechenwert in W/(m·K)	Mindestdämmdicke d_{sto}	
		Grenzwert	Zielwert
Generell	λ	$d_{sto} \geq \lambda / U_0$	$d_{sto} \geq \lambda / U_0$
Material (Beispiele)			
Glaswolle, Steinwolle	0,045	200 mm	300 mm
Polyurethan weich	0,034	150 mm	230 mm
Nanogel-Hochleistungsdämmstoff	0,020	90 mm	130 mm

λ Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials bei 40°C, in W/(m·K)
 $U_0 = 0,225$ W/(m²·K) für die Berechnung des Grenzwertes bzw. 0,15 W/(m²·K) für die Berechnung des Zielwertes

Tabelle 7: Mindestdämmdicke bei Speichern ohne werkseitig aufgebraute bzw. vorgefertigte Dämmung (SIA 385/1:2011, Kapitel 5.2.2)

Im Vergleich mit den Anforderungen der prSIA 384/1 (8760 Jahresbetriebsstunden und Betriebstemperatur 60 °C) fällt auf, dass die Anforderungen der SIA 385/1 hoch sind.

6.6 Vergleich von SIA 385/1 und VO EU 814

Bei dem Vergleich der maximal zugelassenen Verlustleistungen nach aktuellen SIA 385/1 und VO EU 814 ist in Diagramm 1 dargestellt.

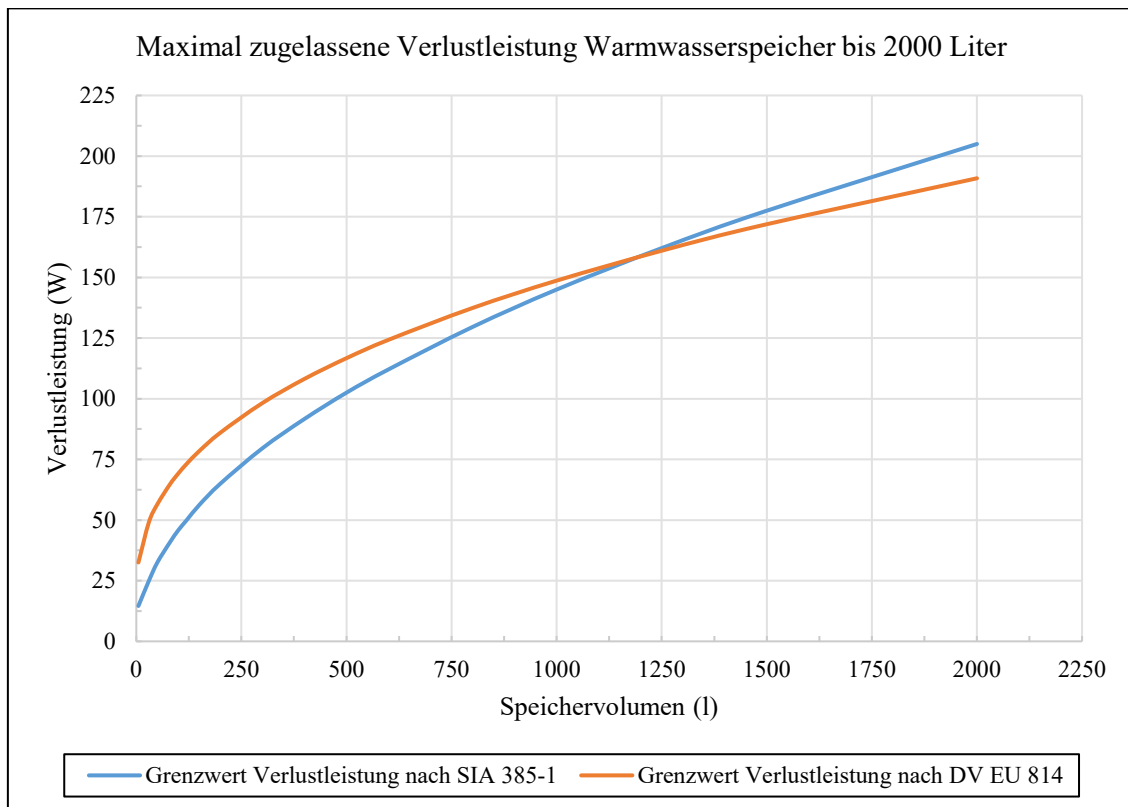


Diagramm 1: Vergleich der Grenzwerte für die Verlustleistung von Warmwasserspeichern nach VO EU 814 und SIA 385/1

Bei der Berechnung der Verlustleistung nach SIA 385/1 wurden die Grenzwerte gemäss Tabelle 8 verwendet. Da diese den maximalen Wärmeverlust in kWh pro 24 h angeben, wurden diese Werte in eine durchschnittliche Wärmeverlustleistung umgerechnet:

$$\text{Grenzwert nach SIA in kWh/d } (/24\text{h} \cdot 1000) = \text{Verlustleistung in W}$$

Es zeigt sich, dass bei kleineren Speichervolumen die SIA Norm einen tieferen Grenzwert vorgibt als die EU Verordnung. Sobald jedoch ein Speichervolumen von ca. 1150 l überschritten wird, hat die VO EU 814 schärfere Anforderungen. Dies kann zu Missverständnissen und Unklarheiten führen, z. B. wenn in einer Ausschreibung die Einhaltung der Grenzwerte der SIA 385/1 gefordert werden.

Während in der EU Verordnung Warmwasserspeicher $\leq 2'000$ l die Effizienzklasse C erfüllen müssen, ist in der EnEV Anhang 1.15, Art. 2.3 definiert, dass Warmwasserspeicher ≤ 500 l die Effizienzklasse B erfüllen müssen. Der energetische Standard entspricht der alten EnV und wurde in die EnEV übernommen. Berücksichtigt man diesen Umstand ebenfalls, so ergibt sich der in Diagramm 2 dargestellte Vergleich des Grenzwerts nach SIA 385-1 und nach EnEV.

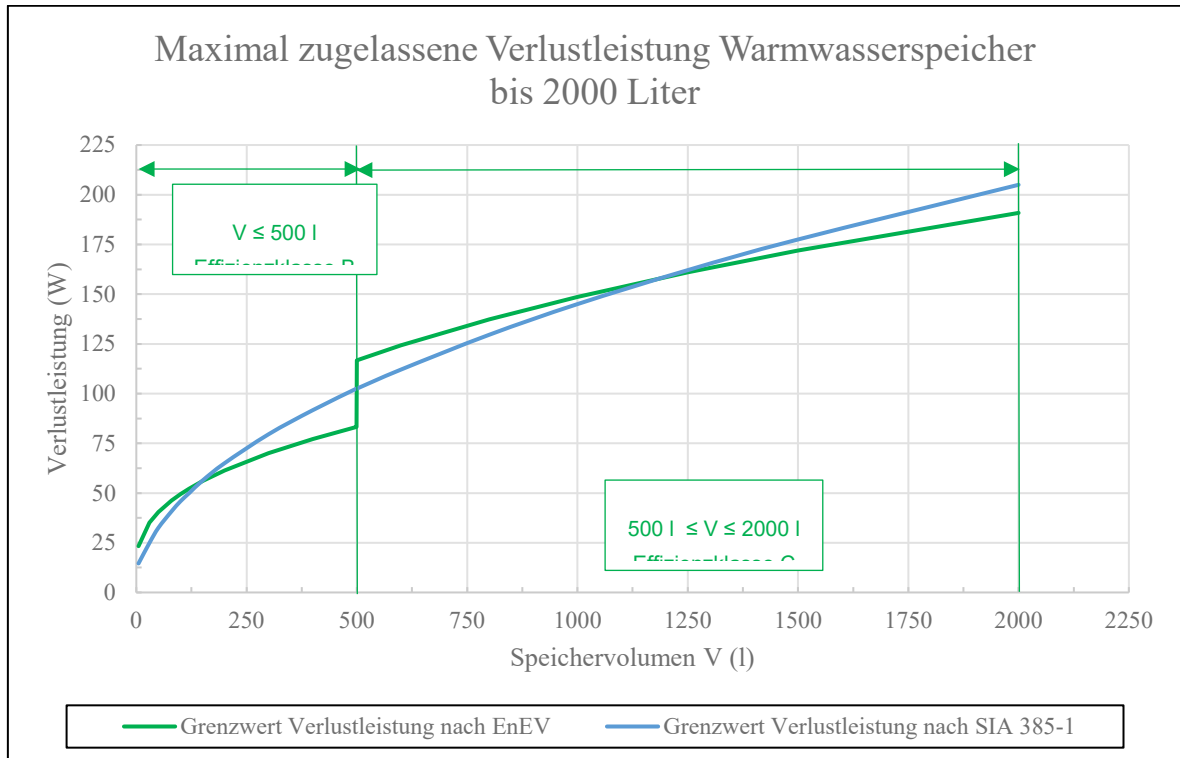


Diagramm 2: Vergleich der Grenzwerte für die Verlustleistung von Warmwasserspeichern nach EnEV und SIA 385/1.

Weiter besteht ein Konflikt bei den vor Ort gedämmten Speichern. Die Anforderung der SIA 385/1 berücksichtigt nicht, dass diese bis 2000 Liter auch unter die EnEV fallen.

Die Kommission SIA 385 wurde über diese Abweichungen informiert. Gemäss Rückmeldung eines Kommissionsmitglieds werden die Anpassungen an die EnEV in die nächste Version der Norm SIA 385/1 einfließen.

7 Gespräche in der Branche

Um die Meinungen der Branche zu den Normen und Vorschriften zu erfassen, wurden Gespräche mit Fachleuten geführt. Ziel dieser Gespräche ist das Aufzeigen von Problemen und Unklarheiten im Umgang mit dem Regelwerk. Die Aktennotizen zu den Gesprächen finden sich im Anhang 8.5. Im Folgenden finden sich stichwortartige Zusammenfassungen.

7.1 Gespräch mit Herr A. Fahrni vom 10.07.2018

- Die Terminologie und Begrifflichkeiten in SIA-Normen, MuKEn und Europäischen Verordnungen sind unterschiedlich. Dies kann zu Verwirrungen führen.
- Frischwasserstationen sind nicht explizit in den EU-Verordnungen abgedeckt.
- Problematik grössere Speichervolumen: Was ist, wenn Speicher grösser sind als 2000 Liter?
- Verbundanlagen: Vorgehen bei Einsatz von Verbundanlagen in der Schweiz ist nicht geregelt. Müssen in der Schweiz alle Komponenten einzeln die Anforderungen erfüllen?
- Database: Schweizer Markt sollte sich an die europäische Datenbank für Produktdaten anschliessen.

7.1.1 Gespräch mit Vertretern von GebäudeKlima Schweiz vom 19.09.2018

EnEV und EU-Verordnungen

- Einzelanfertigungen und platzgedämmte Speicher bis 2000 Liter: Für die Installateure und Isoleure sind praktikable Umsetzungshilfen, wie z. B. ein Merkblatt wünschenswert.
- Heizungsspeicher/Energiespeicher bis 2000 Liter: Es wird vermutet, dass einigen kleineren Herstellern und Lieferanten nicht bewusst ist, dass diese Speicher unter die EnEV fallen.
- Frischwasserstationen: Aus Sicht der Teilnehmer sind keine Vorschriften oder Anforderungen erforderlich.
- Verbundanlagen: Je nach Marktteilnehmer ist das Energielabel für Verbundanlagen mehr oder weniger von Bedeutung. Aus Sicht Warmwasser ist das Thema aber nicht zentral.
- Stellenwert der Energieetikette: Im Bereich Warmwasser hat die Energieetikette bei den Kunden offenbar einen geringen Stellenwert.
- Es ist nicht immer eindeutig, unter welche Kategorie ein Produkt fällt. Beispiel: Ein Warmwasserbereiter ist für den Schrankeinbau konzipiert. Die erste Stufe der Ladung erfolgt über ein Register, das über die Raumheizung gespeist wird. Die Nachwärmung erfolgt elektrisch. Wenn das Produkt als Speicher betrachtet würde, liessen sich die Anforderungen der EnEV kaum erfüllen.

MuKEn und SIA-Normen

- Es wird als ein gangbarer Weg erachtet, dass die MuKEn resp. deren Vollzugshilfen auf SIA-Normen referenzieren. In SIA 385/1 und SIA 384/1 werden heute aber unterschiedliche Anforderungen gestellt. Zudem sollen die Anforderungen europäischen Normen und Standards entsprechen. Schweizer Sonderlösungen sind zu vermeiden.
- Die bestehende Diskrepanz zwischen den Anforderungen der EnEV und der SIA 385/1 dürften nicht allgemein bekannt sein. Bei einem platzgedämmten Speicher wird ein Planer vermutlich eher eine Wärmedämmung nach SIA 385/1 ausschreiben als nach EnEV.
- SIA-Normen sollen die Begriffe der Vorschriften übernehmen. Es ist störend, wenn die von Vorschriften verwendeten Begriffe nur in Fusszeilen aufgeführt werden.
- Ein Dokument mit Begriffsklärungen (Vorschriften, Normen, branchenübliche Bezeichnungen) kann zwar hilfreich sein, aber es soll als Übergangslösung verstanden werden, bis die Begriffe der Vorschriften in die Normen eingeflossen sind.

Weitere Anforderungen

- Bauproduktengesetz: Die primäre Frage ist, ob und welche Produkte aus dem Warmwasserbereich unter das Bauproduktengesetz fallen.
- Zulassung SVGW: Die Zulassung von Produkten durch den SVGW wird nicht generell in Frage gestellt. Es ist aber störend, dass dies nur in drei Orten gefordert wird (Zürich, Basel und Schaffhausen). Zudem ist das Zulassungsverfahren je Produkt nicht unumstritten.
- Die Bedeutung der LRV ist im Bereich Warmwasser gering, da direkt befeuerte Warmwasserbereiter einen sehr geringen Marktanteil haben.

7.1.2 Gespräch mit Herr M. Haller, SPF vom 22.10.2018

Die EU-Verordnungen werden als kompliziert und unübersichtlich beurteilt. Für spezielle Geräte und Apparate braucht es Klärungen. Dies betrifft insbesondere Warmwasserbereiter, die auch Speicher sind.

Die Beurteilung der EU-Verordnungen ist unvollständig. So gibt es keine exergetische Betrachtung.

Die Schichtung wird in den EU-Verordnungen nicht berücksichtigt. Im Wärmepumpe Systemmodul werden Speicher bereits beurteilt.

8 Offene Fragen, Vorschläge und Empfehlungen /Diskussionspunkte

8.1 Offene Fragen

Die folgenden Themen sollen zwischen dem BFE, der AG MuKE und der Branche diskutiert werden:

8.1.1 Wärmedämmung von Warmwasserspeichern und Heizungsspeichern mit über 2000 l

Mit der Umsetzung der MuKE 2014 entfallen in der Schweiz gesetzliche Vorgaben für die Wärmedämmung von Warmwasserspeichern und Heizungsspeichern mit über 2000 Litern.

Zu klärende Frage: Werden Vorschriften an die Wärmedämmung von grossen Warmwasserspeichern und Heizungsspeichern bewusst aufgegeben?

Falls dies verneint wird, muss überlegt werden, ob bei einer Anpassung der MuKE eine entsprechende Anforderung zu definieren ist.

8.1.2 Kältespeicher

Die Wärmedämmung von Kältespeichern ist bisher nicht gesetzlich geregelt.

Zu klärende Frage: Besteht ein Bedarf für eine Regulierung der Wärmedämmung von Kältespeichern?

Falls ja, könnte dies in einer Revision der MuKE 2014 gelöst werden. Allenfalls kann später auf die neue SIA 384/1 verwiesen werden.

8.1.3 Frischwasserstationen

Aus Sicht der Autoren sind Frischwasserstationen nicht in der EnEV resp. den EU-Verordnungen geregelt. Eine Frischwasserstation ist immer in einem System, bestehend aus mind. einem Wärmeerzeuger und meistens einem Wärmespeicher, eingebunden. An diese Apparate werden Anforderungen gestellt.

Zu klärende Frage: Besteht ein Bedarf für eine Regulierung von Frischwasserstationen?

8.1.4 Verbundanlagen

Für Verbundanlagen bestehen in der Schweiz keine Anforderungen.

Zu klärende Frage: Bestehen Lücken, falls Lieferanten Verbundanlagen in der Schweiz anbieten? Könnten damit Anforderungen unterlaufen werden?

Aus Sicht der Autoren besteht für das Thema Warmwasser und Speicher in der Regel kein Risiko, dass Anforderungen unterlaufen werden. Wärmeerzeuger, Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher von solchen Systemen müssen mit Energieetiketten versehen werden und die Anforderungen der EU-Verordnungen erfüllen.

8.1.5 Kombigeräte für Heizung und Wassererwärmung

Bei einigen Kompaktgeräten, insbesondere mit Wärmepumpen, ist eine Trennung zwischen Heizungs- und Warmwasser-Betrieb teilweise kaum möglich.

Zu klärende Frage: Besteht ein Bedarf für eine spezifische Regulierung für Kombigeräte?

Aus Sicht der Autoren hat dies keine energiepolitische Relevanz, da es sich um Nischenprodukte handelt. Trotzdem soll vermieden werden, dass Vorschriften unterlaufen werden könnten. Dabei ist aber zu beachten, dass im Rahmen der Weiterentwicklung der Ecodesign-Anforderungen weitere Geräte abgedeckt werden könnten.

8.1.6 Umfassende Beurteilung von Warmwasserspeichern und Warmwasserbereitern

Herr M. Haller vom SPF kritisiert am heutigen Regelwerk die fehlende exergetische Beurteilung und Bewertung (z. B. Berücksichtigung von Mischzonen).

Zu klärende Frage: Besteht ein Bedarf, dass im schweizerischen Regelwerk Anforderungen an die exergetische Qualität von Warmwasserspeichern und Warmwasserbereitern gestellt werden?

Aus Sicht der Autoren wären solche Anforderungen in der EnEV ein Handelshemmnis. Die MuKE sieht heute keine entsprechenden Anforderungen vor. In nationalen Normen liessen sich aber Anforderungen definieren.

8.2 Vorschläge für die MuKE

Die Vollzughilfe EN-103 muss aktualisiert werden. Für die Anforderungen an Wassererwärmer und Warmwasserspeicher muss auf die EnEV verwiesen werden. Für Warmwasserspeicher und Heizungsspeicher, die nicht im Gültigkeitsbereich der EnEV liegen, kann auf die SIA 384/1:2009 verwiesen werden. Im Sinne der Formulierung in der Ausgabe Juni 2017 ist dies aber lediglich als Empfehlung zu verstehen.

Nach der Revision der SIA 384/1 soll geprüft werden, ob in der Vollzughilfe EN-103 darauf referenziert werden soll. Dabei ist auch abzuwägen ob allenfalls auf die Anforderungen der SIA 385/1 Bezug genommen werden soll.

Vorschlag für die Textanpassung in der Vollzughilfe EN-103, Kapitel 8:

8. Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserspeichern

Die EnEV (SR 730.02) legt im Anhang 1.15 Anforderungen für das Inverkehrbringen von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern bis zu einem Speichervolumen von 2000 Litern fest. Bei diesen Geräten und Apparaten müssen eine Angabe des Energieverbrauchs und eine Kennzeichnung (Energieetikette) vorliegen resp. angebracht sein. Es ist zu beachten, dass diese Anforderungen auch für folgende Speicher gelten:

- *Heizungsspeicher **
- *Vor Ort gedämmte Speicher*

** In der EnEV sowie den mitgeltenden europäischen Verordnungen fällt Betriebswasser von Heizungsanlagen in diesem Zusammenhang unter den Begriff Warmwasser.*

Bei werkgedämmten Speichern muss der Inverkehrbringer (Hersteller oder Importeur) sicherstellen, dass die Produkte mit der geforderten Wärmedämmung ausgeliefert werden. Bei vor Ort gedämmten Speichern, muss der Hersteller vor und mit der Lieferung des Produkts die Information zur Verfügung stellen, wie der Speicher zu dämmen ist, damit die Anforderungen der EnEV und der deklarierten Energieklasse (auf der Energieetikette) erfüllt sind.

Für Warmwasser- und Heizungsspeicher mit einem Speichervolumen von über 2000 Litern finden sich in den aktuellen Schweizer Normen keine Anforderungen an die Wärmedämmung. Die SIA 384/1:2009 empfiehlt (d.h. die Einhaltung dieser Vorgabe untersteht nicht dem energierechtlichen Vollzug) für Wassererwärmer sowie Warmwasser- und Wärmespeicher, für die nach Bundesrecht keine energetischen Anforderungen bestehen, die folgenden Dämmstärken nicht zu unterschreiten:

Speicherinhalt in Litern	Dämmstärke bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	Dämmstärke bei $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
> 2000	160 mm	120 mm

Tabelle 1: Minimale Dämmstärken bei vor Ort gedämmten Speichern.

Es ist zu beachten, dass die von SIA 384/1:2009 empfohlenen Dämmstärken für kleinere Speicher nicht mehr anwendbar sind, da diesbezüglich die EnEV massgebend ist.

8.3 Vorschläge für die SIA-Normen

Die Abweichungen der Anforderung an die Wärmedämmung von Warmwasserspeichern und Heizungsspeichern zwischen der SIA 385/1 und der SIA 384/1 werden als unglücklich erachtet. Die Differenzen sollten zwischen den SIA-Kommissionen und dem BFE geklärt werden.

Da sich die Revisionen der SIA 385/1 und SIA 384/1 verzögert haben, sollen Korrigenda in Erwägung gezogen werden, damit die Anforderungen der Normen der EnEV angepasst werden können.

8.4 Umsetzungshilfen

8.4.1 Merkblatt

Es dürfte noch nicht allen Planern, Installateuren und Lieferanten klar sein, dass in der EnEV Anforderungen an die Wärmedämmung von Warmwasserspeichern definiert sind, die auch für Heizungsspeicher gelten. Weiter dürfte auch wenig bekannt sein, wie mit vor Ort gedämmten Speichern verfahren werden muss.

Es wird empfohlen, dass ein Merkblatt zu diesem Thema erstellt wird. Darin könnten auch Anleitungen und Musterlösungen zur Bestimmung der von Dämmstärken von vor Ort gedämmten Speichern publiziert werden. Ein entsprechendes Merkblatt könnte vom BFE oder einem Fachverband (z.B. GKS, Isolsuisse) erarbeitet und publiziert werden.

8.4.2 Vergleichsliste Begrifflichkeiten

Es wird empfohlen eine Vergleichsliste mit den Begrifflichkeiten der Schweizer Normen und Vorschriften sowie den EU-Verordnungen zu erstellen. Eine solche Liste könnte vom BFE oder einem Fachverband erstellt werden. Das Ziel sollte es sein, dass in Normen möglichst die Begriffe von Vorschriften übernommen werden. Da die EU-Verordnungen aber nicht alle Konzepte und Bauformen beschreiben, ist für die Praxis eine verfeinerte Terminologie erforderlich.

Eine solche Liste könnte vom BFE oder einem Fachverband (z. B. GKS, SIA, suissetec) erarbeitet und publiziert werden. Die Liste sollte elektronisch publiziert werden.

8.4.3 Glossar Wassererwärmer und Warmwasserspeicher

Für die verschiedenen Bauformen von Wassererwärmern und Warmwasserspeichern könnte ein Glossar erstellt werden. Darin liessen sich Verweise auf Anforderungen und Prüfverfahren aufführen. Wegen laufenden technischen Entwicklungen ist ein solches Glossar nie abgeschlossen. Infrage kommt daher eine webbasierte Dokumentation.

Dieses Glossar könnte vom BFE oder von einem Fachverband aufgebaut und gepflegt werden. Sowohl beim Aufbau wie auch beim Betrieb (Aktualisierungen, Ergänzungen) müsste das Glossar durch Vertreter des BFE, der AG MuKE n und Fachverbänden begleitet werden.

8.4.3.1 Flussdiagramm

Zur schnellen Identifikation der massgebenden Anforderungen könnte ein Flussdiagramm erstellt werden. Dieses könnte allenfalls in eine Vollzugshilfe der MuKE n integriert werden. Ein Muster (wenn auch aus einem anderen Bereich) findet sich in der Vollzugshilfe EN-136.

9 Quellenverzeichnis

9.1 Schweizer Vorschriften und behördliche Dokumente

- [1] Bundesgesetz über Bauprodukte 933.00
vom 21. März 2014 Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20131248/index.html>
- [2] Verordnung über Bauprodukte 933.01
vom 27. August 2014 Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20141382/index.html>
- [3] Verordnung über die Anforderungen an die Energieeffizienz serienmässig hergestellter Anlagen, Fahrzeuge und Geräte (EnEV)
vom 01. November 2017 Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162950/index.html>
- [4] Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n), Ausgabe 2014
vom 09. Januar 2015 Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter <https://www.endk.ch/de/ablage/dokumentation-archiv-muken/muken2014-d20150109-1.pdf/view>
- [5] Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n), Ausgabe 2008
vom 04. April 2008 Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjS6-jvhPTcAhUHQhoKHdbeCvQQFjABegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.energie-zentral-schweiz.ch%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2FDownloads%2FFachinformationen%2FMuKE n%2F08_MuKE n2008_df.pdf&usq=AOvVaw3tRPJ1IjucS_MfkFXIJyZK
- [6] EN-100 Verknüpfungen Vollzugshilfen mit Normen/Merkblättern
Ausgabe Juni 2017 Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter <https://www.endk.ch/de/fachleute-1/vollzugshilfen/muken-2014>
- [7] EN-103 Heizungs- und Warmwasseranlagen
Ausgabe Juni 2017 Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter <https://www.endk.ch/de/fachleute-1/vollzugshilfen/muken-2014>
- [8] Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1. Juni 2018) Elektronisch aufgerufen am 17.08.2018 unter <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19850321/index.html>

9.2 Europäische Verordnungen

- [9] Delegierte Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission vom 18. Februar 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energiekennzeichnung von Raumheizgeräten, Kombiheizgeräten, Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen sowie von Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen.
- [10] Delegierte Verordnung (EU) Nr. 812/2013 der Kommission vom 18. Februar 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieeffizienzkennzeichnung von Warmwasserbereitern, Warmwasserspeichern und Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen.
- [11] Delegierte Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission vom 2. August 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten
- [12] Delegierte Verordnung (EU) Nr. 814/2013 der Kommission vom 02. August 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf

die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern.

9.3 Hilfsdokumente

- [13] Europäische Kommission: Frequently Asked Questions (FAQ) on the Ecodesign Directive 2009/125/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products and its Implementing Regulations. Last updated November 2017
- [14] Bundesamt für Energie BFE: *Faktenblatt: Energieeffizienzvorschriften für Elektrogeräte per 1. Januar 2018*. Elektronisch aufgerufen am 12.01.2018 unter http://www.bfe.admin.ch/themen/00507/05479/index.html?lang=de&dossier_id=04293

9.4 Schweizer Normen und Richtlinien (SIA-Normen)

- [15] SIA 385/1:2011 Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen
- [16] SIA 385/2:2015 Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung.
- [17] SIA 384/1:2009 Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen.
- [18] E-SIA 384/1 (Stand Aug 2018) Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen. (Unveröffentlichter Entwurf der Kommission)
- [19] SIA D 0244:2015 Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden; Erläuterungen zu den Normen SIA 385/1 und 385/2.

9.5 Diverse

- [20] GebäudeKlima Schweiz: Definitionen und Symbole Warmwasserspeicher und Warmwasserbereiter nach EnEV, *Ausgabe Juni 2017*
- [21] SVGW ZW115 Reglement Speicher-Wassererwärmer und Warmwasserspeicher

10Anhang

10.1 Weiterführende Normen zu Prüfverfahren im Warmwasserbereich

CEN

EN 89	Gas-fired storage water heaters for the production of domestic hot water; prEN 89:2012
12977-3	Thermal solar systems and components - Custom built systems - Part 3: Performance test methods for solar water heater stores; EN 12977-3:2012
CEN/TS 12977-4	Thermal solar systems and components - Custom built systems - Part 4: Performance test methods for solar combistores; EN 12977-4:2012
EN 12897	Water supply - Specification for indirectly heated unvented (closed) storage water heaters; EN 12897:2016
EN 16147	Heat pumps with electrically driven compressors - Testing, performance rating and requirements for marking of domestic hot water units; EN 16147:2017 + AC:2017
EN 50440	Efficiency of domestic electrical storage water heaters and testing methods; EN 50440:2015
EN 60379	Methods for measuring the performance of electric storage water-heaters for household purposes (IEC 60379:1987, modified); EN 60379:2004
prEN 15332	Heating boilers - Energy assessment of hot water storage systems; prEN 15332:2017

10.2 Leistungserklärung nach Bauproduktegesetz

Nachfolgend ist die Leistungserklärung gemäss Anhang 3 des BauPV aufgeführt:

<p>Leistungserklärung</p> <p>Nr.</p> <p>1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:</p> <p>2. Verwendungszweck(e):</p> <p>.....</p> <p>3. Herstellerin:</p> <p>.....</p> <p>4. Bevollmächtigte:</p> <p>.....</p> <p>5. System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit:</p> <p>.....</p> <p>6. a) Harmonisierte Norm:</p> <p>.....</p> <p>Gemäss Abschnitt 4 bezeichnete oder gemäss Artikel 6 Absatz 2 Buchstabe b BauPG anerkannte Stelle(n):</p> <p>.....</p> <p>6. b) Europäisches Bewertungsdokument:</p> <p>.....</p> <p>Europäische Technische Bewertung:</p> <p>.....</p> <p>Technische Bewertungsstelle:</p> <p>Gemäss Abschnitt 4 bezeichnete oder gemäss Artikel 6 Absatz 2 Buchstabe b BauPG anerkannte Stelle(n):</p> <p>.....</p> <p>7. Erklärte Leistung(en):</p> <p>.....</p> <p>8. Angemessene Dokumentation für die Zwecke der Artikel 5–7:</p> <p>.....</p> <p>Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung/den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit den einschlägigen Rechtsvorschriften ist alleine die obengenannte Herstellerin verantwortlich.</p>

10.3 Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} nach VO EU 812

Die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} für konventionelle Warmwasserbereiter und Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe wird wie folgt berechnet:

$$\eta_{wh} = \frac{Q_{ref}}{(Q_{fuel} + CC \cdot Q_{elec})(1 - SCF \cdot smart) + Q_{cor}}$$

Bei Warmwasserbereitern mit Wasser-/Sole-Wasser-Wärmepumpen wird der Stromverbrauch einer oder mehrerer Grundwasserpumpen berücksichtigt.

Bei solarbetriebenen Warmwasserbereitern wird die Warmwasserbereitungs-Effizienz η_{wh} wie folgt berechnet:

$$\eta_{wh} = \frac{0.6 \cdot 366 \cdot Q_{ref}}{Q_{tota}}$$

wobei

$$Q_{tota} = \frac{Q_{nonsol}}{1.1 \cdot \eta_{wh,nonsol} - 0.1} + Q_{aux} \cdot CC$$

Nachfolgend sind die Bezeichnungen für die einzelnen Kennzahlen aufgelistet, welche in der obigen Formel verwendet werden. Die detaillierten Berechnungsmethoden dieser Grössen sind der VO EU 812 zu entnehmen.

Formelzeichen	Einheit	Bezeichnung
Q_{aux}	kWh	jährlicher Hilfsstromverbrauch
Q_{cor}	kWh	Umgebungstemperatur-Korrekturterm
Q_{elec}	kWh	täglicher Stromverbrauch
Q_{fuel}	kWh	täglicher Brennstoffverbrauch
Q_{nonsol}	kWh	jährlicher nichtsolarer Wärmebeitrag als Primärenergie bei Einsatz von Strom und/oder als Brennwert bei Einsatz von Brennstoffen
Q_{ref}		Bezugsenergie für ein bestimmtes Lastprofil gemäß Anhang VII Tabelle 3 (VO EU 812)
$\eta_{wh,nonsol}$	%	Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz des nonsolaren Wärmeerzeugers
CC	-	Umrechnungskoeffizient; Beiwert, der dem in der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates auf 40 % geschätzten durchschnittlichen Wirkungsgrad der Stromerzeugung in der EU entspricht; der Wert des Umrechnungskoeffizienten beträgt $CC = 2,5$

<i>SCF</i>	-	Smart-Control-Faktor; Erhöhung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz durch den Einsatz einer intelligenten Regelung.
<i>smart</i>	binär	Erfüllung des Smart-Control-Kriteriums (0 oder 1)

Tabelle 8: Auflistung der verwendeten Formelzeichen und Einheiten bei der Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} .

10.4 Anforderungen an den Stickoxidausstoss und den Schalleistungspegel sowie die Energieeffizienz von Warmwasserbereitern gemäss VO EU 814, Anhang II

Ab dem 26. September 2018 darf die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von grossen Warmwasserbereitern folgende Werte nicht unterschreiten:

Angegebenes Lastprofil	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	60 %	64 %	64 %

Tabelle 9: Anforderungen an grosse Warmwasserbereiter, gültig ab 26. September 2018. (VO EU 814, Anhang II)

Ab dem 26. September 2018 gelten ausserdem verschärfte Anforderungen hinsichtlich des Stickoxid-ausstosses und des Schallpegels bei konventionellen Warmwasserbereitern.

Stickoxidausstoss Grenzwerte gemäss VO EU 814, Anhang II, Nummer 1.5 Buchstabe a:

Bezeichnung	Grenzwert Stickoxidausstoss
Konventionelle Warmwasserbereiter, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden.	56 mg/kWh Brennwert des Brennstoffeinsatzes
Konventionellen Warmwasserbereiter, die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden.	120 mg/kWh Brennwert des Brennstoffeinsatzes
Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und äußerer Verbrennung für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe sowie solarbetriebene Warmwasserbereiter für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe.	70 mg/kWh Brennwert des Brennstoffeinsatzes
Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und äußerer Verbrennung für den Einsatz flüssiger Brennstoffe sowie solarbetriebene Warmwasserbereiter für den Einsatz flüssiger Brennstoffe.	120 mg/kWh Brennwert des Brennstoffeinsatzes
Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und innerer Verbrennung für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe.	240 mg/kWh Brennwert des Brennstoffeinsatzes

Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und innerer Verbrennung für den Einsatz flüssiger Brennstoffe.	420 mg/kWh Brennwert des Brennstoffeinsatzes
--	--

Tabelle 10: Anforderungen hinsichtlich des Stickoxidausstoßes. (VO EU 814, Anhang II, Nummer 1.5 Buchstabe a)

Ausserdem dürfen Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe folgende Schalleistungspegel nicht überschreiten:

Wärmenennleistung ≤ 6 kW		Wärmenennleistung > 6 kW und ≤ 12 kW		Wärmenennleistung > 12 kW und ≤ 30 kW		Wärmenennleistung > 30 kW und ≤ 70 kW	
Schalleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{WA}) im Freien	Schalleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{WA}) im Freien	Schalleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{WA}) im Freien	Schalleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{WA}) im Freien
60 dB	65 dB	65 dB	70 dB	70 dB	78 dB	80 dB	88 dB

Tabelle 11: Anforderungen an den Schalleistungspegel von Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe. (VO EU 814, Anhang II, Nummer 1.4)

10.5 Aktennotizen der Branchengespräche

10.5.1 Gespräch mit Andreas Fahrni

Datum und Zeit: 10. Juli 2018, 09:45 – 11:00

Ort: FHNW, Olten

Teilnehmer: Andreas Fahrni, Styletechnik (FaA)

Dominik Hotz, Hochschule Luzern (Hod)

Heinrich Huber, Hochschule Luzern (Huh, Verfasser Aktennotiz)

Abkürzungen:

GKS: GebäudeKlima Schweiz

Terminologie

FaA erläutert die GKS-Dokumente: Merkblatt von 2017 und Entwurf Begriffe.

Die Begriffe zwischen SIA-Normen und EnEV, resp. den EU-Verordnungen sind nicht abgestimmt.

Vorschlag FaA: Dokumentation (z.B. Webseite) mit Übersicht der Bauarten und Vergleich der Begrifflichkeiten.

Für Planer und Lieferanten sind gemeinsame Begrifflichkeiten wichtig. (inkl. fertige Ausschreibungstexte)

Bauarten

Einige Bauarten, wie Schrankspeicher sind vorwiegend in der Schweiz gebräuchlich.

Frischwasserstationen sind nicht explizit in der EU-Verordnung abgedeckt.

Heizungsspeicher

Heizungsspeicher sind in der EU-Verordnung 814 unter dem Begriff «Warmwasserspeicher» abgedeckt:

«Warmwasserspeicher“ bezeichnet einen Behälter zur Speicherung von Warmwasser einschließlich Zusatzmitteln zur Warmwasserbereitung und/oder zur Raumheizung, der mit keinerlei Wärmeerzeugern außer eventuell einem oder mehreren Hilfs-Tauchheizelementen ausgestattet ist. »

“(13) ‘hot water storage tank’ means a vessel for storing hot water for water and/or space heating purposes, including any additives, which is not equipped with any heat generator except possibly one or more back-up immersion heaters;”

Durch die Einbindung von WP in Smart-Grid-Konzepte werden ev. grösser Speicher gebräuchlich.

Verbundanlagen

Wie wird mit folgendem Fall umgegangen: Ein europäischer Hersteller setzt in der Schweiz eine Verbundanlage ein. Welche Anforderungen werden an den Wassererwärmer und Speicher gestellt? (sep. Energieetikette? Resp. würde es in Deutschland auch eine brauchen?)

Database

Europäische Datenbank. Nutzung in der Schweiz?

10.5.2 Gespräch mit Vertretern des GKS

Datum: 19.09.2018, 14:00 bis 15:30

Ort: Fa. Domotec AG, Aarburg

Teilnehmer: Konrad Imbach, Geschäftsführer GebäudeKlima Schweiz (GKS)

Ueli Ehrbar, Geschäftsführer Domotec

Josef Derungs, Produktmanager Systeme, Meier Tobler AG

Heinrich Huber, Hochschule Luzern (Aktennotiz)

EnEV und EU-Verordnungen

Einzelanfertigungen und platzgedämmte Speicher bis 2000 Liter

Die Vorschriften sehen für diese Produkte keine Ausnahmen vor. Es stellt sich die Frage, wie vertraut die Branche mit den Anforderungen ist.

Allgemein handelt es sich nur um einen geringen Marktanteil an Speichern bis 2000 Liter, die als Einzelanfertigungen und/oder ohne Wärmedämmung in Verkehr gebracht werden.

Der Umsetzung der neuen Anforderung ist bei diesen Produkten in der Branche noch nicht eingespielt. Es ist davon auszugehen, dass die Lieferanten nicht konsequent die Anforderungen an die Wärmedämmung mit dem Produkt mitliefern. Ebenfalls ist anzunehmen, dass bei Einzelanfertigungen nicht immer die Produkteinformationen mitgeliefert werden.

Es wäre sinnvoll, wenn das BFE hier sensibilisieren würde.

Isoleure wären überfordert, wenn von ihnen eine «Wärmedämmung gemäss EnEV» gefordert würde.

Mögliche Lösung: Die Branche (z.B. GKS und Isosuisse) könnten ein Merkblatt erstellen, wie Speicher gemäss EnEV zu dämmen sind. Dies könnte mit den Produkten mitgeliefert werden und bei den Isoleuren eingeführt werden.

Heizungsspeicher/Energiespeicher

Den namhaften Lieferanten ist bewusst, dass Heizungsspeicher/Energiespeicher bis 2000 Liter auch unter die Anforderungen der EnEV fallen. Es wird aber vermutet, dass dies einigen kleineren Herstellern und Lieferanten nicht bewusst ist.

Frischwasserstationen

Es besteht Einigkeit, dass Frischwasserstationen nicht unter die Vorschriften fallen. Dies betrifft mindestens den Wärmetauscher und die Regelung/Steuerung. Zugehörige Speicher haben aber die Anforderungen der EnEV zu erfüllen.

Aus Sicht der Teilnehmer sind keine weiteren Vorschriften oder Anforderungen erforderlich.

Verbundanlagen

Je nach Marktteilnehmer ist das Energielabel für Verbundanlagen mehr oder weniger aktuell. Aus Sicht Warmwasser ist das Thema aber nicht zentral.

Stellewert der Energieetikette

Im Bereich Warmwasser hat die Energieetikette bei den Kunden offenbar einen geringen Stellenwert, resp. sie wird kaum wahrgenommen. So wird z.B. kaum nach Produkten der Energieklasse A gefragt.

Begriffe und Anforderungen

Hinweis: Bis 500 Liter müssen Speicher die Klasse B erreichen Warmwasserbereiter aber nur die Klasse C

Es ist nicht immer selbstverständlich oder eindeutig, unter welche Kategorie ein Produkt fällt.

Beispiel: Ein Warmwasserbereiter ist für den Schrankeinbau konzipiert. Die erste Stufe der Ladung erfolgt über ein Register, das über die Raumheizung gespeist wird. Die Nachwärmung erfolgt elektrisch.

Wenn das Produkt als Speicher betrachtet würde, liessen sich die Anforderungen der EnEV kaum erfüllen. Aus diesem und weiteren Fällen ist das GKS-Dokument zu den Begriffen und Anforderungen entstanden.

Ein Problem kann sich stellen, wenn ein Speicher ohne Heizeinsatz/Register in Verkehr gebracht wird und einen Einbau eines Registers möglich ist.

MuKE

Bei diesem Punkt geht es um Warmwasserbereiter und Speicher, die nicht von der EnEV reguliert werden.

Es wird als ein gangbarer Weg erachtet, dass die MuKE resp. deren Vollzugshilfen auf SIA-Normen referenzieren. Für die Wärmedämmung von gleichartigen Speichern (Temperatur und Volumen) sollen aber gleiche Anforderungen gelten. In SIA 385/1 und SIA 384/1 werden heute unterschiedliche Anforderungen gestellt. Zudem sollen die Anforderungen europäischen Normen und Standards entsprechen. Schweizer Sonderlösungen sind zu vermeiden.

SIA-Normen

Die Diskrepanz zwischen den Anforderungen der EnEV und der SIA 385/1 dürften nicht allgemein bekannt sein. Bei einem platzgedämmten Speicher wird ein Planer vermutlich eher eine Wärmedämmung nach SIA 385/1 ausschreiben als nach EnEV. Der Lieferant und der Isoleur werden eventuell nicht bemerken oder prüfen ob die Anforderungen der EnEV eingehalten sind.

SIA-Normen sollen die Begriffe der Vorschriften übernehmen. Es ist störend, wenn die von Vorschriften verwendeten Begriffe nur in Fusszeilen aufgeführt werden.

Ein Dokument mit Begriffsklärungen (Vorschriften, Normen, branchenübliche Bezeichnungen) kann zwar hilfreich sein, aber es soll als Übergangslösung verstanden werden, bis die Begriffe der Vorschriften in die Normen eingeflossen sind.

Bauproduktengesetz

Die primäre Frage ist ob und welche Produkte aus dem Warmwasserbereich unter das Bauproduktengesetz fallen.

Zulassung SVGW

Die Zulassung von Produkten durch den SVGW wird nicht generell in Frage gestellt. Es ist aber störend, dass dies nur in drei Orten gefordert wird (Zürich, Basel und Schaffhausen). Zudem ist das Zulassungsverfahren je Produkt nicht unumstritten.

LRV

Die Bedeutung der LRV ist im Bereich Warmwasser gering, da direkt befeuerte Warmwasserbereiter einen sehr geringen Marktanteil haben.

10.6 Gespräch mit Michael Haller, SPF

Datum: 22.10.2018, 08:30 bis 09:15

Ort: Telefon

Teilnehmer: Michael Haller, SPF Institut für Solartechnik, HSR, Rapperswil
Heinrich Huber, Hochschule Luzern (Aktennotiz)

Kombigeräte/Apparate

Haller beurteilt die EU-Verordnungen als kompliziert und unübersichtlich. Für spezielle Geräte und Apparate braucht es Klärungen.

Klassierung

Die Beurteilung der EU-Verordnungen ist unvollständig. So gibt es keine exergetische Betrachtung.

Ein exergetisch guter Speicher ist oben warm und unten kühl. Die Schichtung wird in den EU-Verordnungen nicht berücksichtigt.

Leitfaden für Anforderungen

Für Warmwasserbereiter, die auch Speicher sind, braucht es Klärungen und Erläuterungen

Wärmepumpe Systemmodul

Im Wärmepumpe Systemmodul werden Speicher bereits beurteilt.