

Abklärungen zum Stand der Technik bei Öl- und Gasfeuerungen bezüglich Vorschrif- ten in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV)

Diskussionsgrundlage

Fachhochschule Nordwestschweiz – Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik
Institut Energie am Bau
St. Jakobs-Strasse 84, CH-4132 Muttenz

Dominique Helfenfinger
Dipl. HLK-Ing. FH, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Institut Energie am Bau – FHNW
dominique.helfenfinger@fhnw.ch

Patric Sommer
Wissenschaftlicher Assistent, Institut Energie am Bau – FHNW
patric.sommer@fhnw.ch

Internet <http://www.fhnw.ch>

Dieser Bericht wurde im Auftrag von GebäudeKlima Schweiz und mit Unterstützung des Bundesamts für Umwelt BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

30.05.2016

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1. Abkürzungen und Begriffe	6
2. Auftrag.....	8
2.1. Ausgangslage	8
2.2. Themenfelder	8
2.3. Abgrenzung.....	9
2.4. Grundlagen	9
3. Rechtliche Grundlagen / Richtlinien / Verordnungen / Normen	10
3.1. Rechtliche Grundlage Schweiz.....	10
3.2. Rechtliche Grundlage EU	13
3.3. Rechtliche Grundlagen Bundesrepublik Deutschland	18
4. Gerätekategorien	24
4.1. Gerätekategorien LRV	24
4.2. Gerätekategorien Ökodesign.....	25
4.3. Begriffsdefinitionen der Gerätekategorien	25
4.4. Vergleich der Gerätekategorien LRV und Ökodesign	27
4.5. Fazit Gerätekategorien	29
5. Anforderungen	30
5.1. LRV-Anforderungen	30
5.2. Ökodesign-Anforderungen	32
5.3. 1.BlmSchV-Anforderungen	37
5.4. EU-Anforderungen Richtlinie 2013/0442 (COD).....	38
5.5. Vergleich der Emissionsanforderungen.....	39
5.6. Vergleich der Wirkungsgrade	42
5.7. Vergleich der Wärmeleistungen	42
6. Empfehlungen für die Anpassungen der LRV	43
6.1. Anforderungen hinsichtlich der Luftreinhaltung.....	43
6.2. Energetische Anforderungen.....	45
7. Unverbindliche Richtwerte	46
8. Anhang.....	47
8.1. Literaturverzeichnis	47
8.2. Abbildungsverzeichnis	47
8.3. Tabellenverzeichnis	48

Zusammenfassung

Noch immer werden die meisten Heizungen in der Schweiz mit fossilen Brennstoffen betrieben. Gemäss dem Bundesamt für Statistik wurde 2013 in 49.2 % der Schweizer Gebäude die Wärmeenergie mit einer Ölheizung erzeugt. In rund 15.7 % oder 263'000 Gebäuden wird eine Gasheizung für die Versorgung mit Heizwärme und Warmwasser betrieben. Die vorliegende Arbeit untersucht die zentralen Anforderungen an Öl- und Gasfeuerungen bis 400 kW, welche durch die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) in der Schweiz sowie durch die entsprechenden Regelungen in der Europäischen Union gefordert werden. Im Auftrag von GebäudeKlima Schweiz und mit Unterstützung des Bundesamts für Umwelt-BAFU wurden so zum einen die LRV und zum anderen die seit dem 26. September 2015 für alle EU-Mitgliedsstaaten verbindlichen Ökodesign-Anforderungen (EU-Verordnungen Nr. 813/2013, Nr. 814/2013) untersucht. Dabei werden sowohl die teils unterschiedlichen lufthygienischen Anforderungen – angegeben als Stickoxide (NOx) und Kohlenmonoxid (CO) – als auch die energetischen Anforderungen einander gegenüber gestellt und verglichen. Diese Daten dienen als Basis für die Erarbeitung von Empfehlungen betreffend die Überarbeitung der LRV.

In den Verordnungen (EU) 813/2013 und (EU) 814/ 2013 werden die Richtwerte zum Schadstoff-Ausstoss und den energetischen Mindestanforderungen geregelt. Die Verordnungen konkretisieren als Durchführungsmassnahmen die Ökodesign-Richtlinie. Anders als in der LRV wird darin lediglich der Stickoxid-Ausstoss, angegeben als Stickstoffdioxid, vorgegeben. Mit den heutigen technischen Standards der Verbrennungsüberwachung bei Heizkesseln könnte dies auch für die LRV adaptiert werden. Zudem sollte nicht mehr zwischen Inverkehrbringen und Feuerungskontrolle (Inbetriebnahme und wiederkehrende Überwachung) unterschieden werden. Die Stickoxid-Werte für Ölheizkessel sollten aus der aktuellen LRV übernommen werden, da sie geringfügig schärfer sind als diejenigen der Ökodesign-Richtlinie. Die Anforderungen für Gasheizkessel sollten demgegenüber gemäss der Ökodesign-Richtlinie übernommen werden.

Vorgeschlagene Anforderungen an den NOx-Ausstoss für Ölfeuerungen bis 400 kW	
Wärmeerzeuger	NOx-Ausstoss [mg/kWh]
Ölkessel, Öl-Kombikessel	118
Öl-KWK mit äusserer Verbrennung	120
Öl-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	420
Öl-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung	120
Öl-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	420

Vorgeschlagene Anforderungen an den NOx-Ausstoss für Gasfeuerungen bis 400 kW	
Wärmeerzeuger	NOx-Ausstoss [mg/kWh]
Gaskessel, Gas-Kombikessel, Gas-Warmwasserbereiter	56
Gas-KWK mit äusserer Verbrennung	70
Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	240
Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung	70
Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	240

Tabelle 1: Empfehlungen zu den lufthygienischen Anforderungen für das Inverkehrbringen und den Betrieb.

Die Angaben betreffend die energetischen Anforderungen für Öl- und Gasfeuerungen sollen zukünftig kongruent der Ökodesign-Richtlinie respektive der Verordnung Nr. 813/2013 erfolgen, um europaweit einen besseren Vergleich von Wärmeerzeugern zu ermöglichen. Das heisst, es wäre wünschenswert, wenn die LRV zukünftig den Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand η_{son} anstelle des feuerungstechnischen Wirkungsgrads festlegen würde. Die jeweiligen Grenzwerte können der Tabelle 2 entnommen werden.

Zukünftige Anforderungen an die Energieeffizienz von Öl- und Gasheizkessel

Gas- und Ölheizkessel ≤ 70 kW (Ausnahme Gasheizkessel Typ B1 ¹ ≤ 70 kW)	$\eta_{son} \geq 86$ %
Gas- und Ölkombiheizkessel ≤ 70 kW (Ausnahme Gaskombiheizkessel ≤ 10 kW bzw. ≤ 30 kW Warmwasserleistung)	$\eta_{son} \geq 86$ %
Gaskessel- und Kombigaskessel des Typs B1 ≤ 10 kW bzw. ≤ 30 kW Warmwasserleistung	$\eta_{son} \geq 75$ %
Gas- und Ölheizkessel > 70 kW und ≤ 400 kW	η_{son} bei 100 % ≥ 86 % η_{son} bei 30 % ≥ 94 %

Tabelle 2: Empfehlungen zu den Anforderungen an die Energieeffizienz von Öl- und Gasheizkessel.

Weiter soll entsprechend der Richtlinie 2010/30/EU, respektive den Verordnungen (EU) 811/2013 und (EU) 812/2013, ein Energie-Labeling für Anlagen bis 70kW eingeführt werden. Dies soll die Vergleichbarkeit beim Kauf neuer Anlagen erleichtern und gleichzeitig einen Anreiz für die Hersteller schaffen, vermehrt energieeffiziente Lösungen zu fördern. Die Beurteilung der Energieeffizienz erfolgt gemäss der Verordnung Nr. 811/2013 über den sogenannten „Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad (η_s)“. Diese Kennzahl ist für das Energie-Labeling relevant und vergleichbar mit dem Normnutzungsgrad bei Gas- und Ölheizkesseln, wird aber anders ermittelt und brennwertbezogen angegeben. Hierbei wird der Strombedarf der Geräte über einen angenommenen Primärenergiefaktor in die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz eingerechnet. Dies betrifft beispielsweise die benötigte Hilfsenergie von Gas- und Ölheizkesseln. In der Europäischen Union darf der Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad bei Gas- und Ölheizkesseln seit dem 26. September 2015 den Grenzwert von 86 % nicht unterschreiten, was moderne Gas- und Ölbrennwertkessel vor keinerlei Probleme stellt. Wegen ihrer technologischen Voraussetzungen können aber Gas- und Öl-Heizwertkessel diesen Wert im Regelfall nicht einhalten. Das heisst: Die Brennwert-Technik wird in der EU für Öl- und Gasheizkessel zum gesetzlichen Mindeststandard. Die MuKE 2014 schreibt in der Schweiz ebenfalls vor, dass mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel in Neubauten mit einer Absicherungstemperatur von weniger als 110 C die Kondensationswärme auszunutzen haben. Beim Ersatz einer Wärmeerzeugungsanlage gelten die gleichen Anforderungen jedoch nur, sofern sie technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar sind.

¹ Als Heizkessel oder Kombiheizkessel des Typs B1 bezeichnet man ein mit einer Strömungssicherung ausgestattetes Raumheizgerät mit Brennstoffheizkessel zum Anschluss an eine Abgasanlage mit Naturzug, welcher die Verbrennungsabgase aus dem Aufstellraum des Raumheizgeräts mit Brennstoffheizkessel hinaus befördert. Dabei saugt das Gerät die Verbrennungsluft unmittelbar aus dem Aufstellraum an. Ein (Kombi-)Heizkessel des Typs B1 wird ausschliesslich als B1-(Kombi-)Heizkessel vertrieben.

1. Abkürzungen und Begriffe

In diesem Dokument werden folgende Abkürzungen und Kurzformen verwendet:

1. BImSchV	(deutsche) Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen vom 26. Januar 2010 (BGBl. I S. 38), die durch Artikel 77 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
ABl.	Amtsblatt der Europäischen Union
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BGBl.	Bundesgesetzblatt
CO	Kohlenmonoxid
Delegierte Verordnung (EU) Nr. 812/2013	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 Energieeffizienzzeichnung von Warmwasserbereitern, Warmwasserspeichern und Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen, ABl. L 239/83
Delegierte Verordnung (EU) Nr. 811/2013	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, ABl. L 239/1
EnVKG	(deutsches) Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz vom 10. Mai 2012 (BGBl. I S. 1070)
EnVKV	(deutsche) Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung vom 30. Oktober 1997 (BGBl. I S. 2616), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 24. Oktober 2014 (BGBl. I S. 1650) geändert worden ist
EVPG	(deutsches) Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz vom 27. Februar 2008 (BGBl. I S. 258), das durch Artikel 332 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
EVPGV	(deutsche) Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (EVPG - Verordnung - EVPGV) vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3221)
GKS	GebäudeKlima Schweiz
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz (η_s)	Erreichte Energieeffizienzklasse eines Raumheizgeräts oder Kombiheizgeräts (Bsp.: A+)
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz im Betriebszustand (η_{son})	Die durch Labormessungen ermittelte Kennzahl wird brennwertbezogen angegeben und bildet die Basis für die Mindesteffizienzanforderungen der Verordnung (EU) 813/2013.
KÜO	(deutsche) Verordnung über die Kehrung und Überprüfung von Anlagen (Kehr- und Überprüfungsordnung - KÜO) Vom 16. Juni 2009 (BGBl. I S. 1292), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 08. April 2013 (BGBl. I S. 760)

KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWK-Anlage	Kraft-Wärme-Kopplungsanlage
LRV	Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
MuKE	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide
Ökodesign-Richtlinie	RICHTLINIE 2009/125/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte, ABl. L 285/10
Raumheizungs- Jahresnutzungsgrad (η_s)	Kennzahl für die Einteilung des Heizkessels in die jeweilige Energieeffizienzklasse gemäss der Verordnung (EU) 811/2013. Wird anhand des im Labor bestimmten Raumheizungs- Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand η_{son} abzüglich diversen Berichtigungswerten berechnet.
Richtlinie zur Energiever- brauchskennzeichnung	RICHTLINIE 2010/30/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. Mai 2010 über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen durch energieverbrauchsrelevante Produkte mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen, ABl L153/1
SR	Systematische Rechtssammlung
THG	Bundesgesetz über die technischen Handelshemmnisse (TGH) vom 6. Oktober 1995 (Stand am 1. Juli 2010), SR 946.51
USG	Umweltschutzgesetz
Verordnung (EU) Nr. 813/2013	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, ABl. L 239/136
Verordnung (EU) Nr. 814/2013	VERORDNUNG (EU) Nr. 814/2013 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 Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern, ABl. L 239/162
VIPaV	Verordnung über das Inverkehrbringen von Produkten nach ausländischen Vorschriften (VIPaV) vom 19. Mai 2010, SR 946.513.8
WKK-Anlage	Wärme-Kraft-Kopplungsanlage

2. Auftrag

2.1. Ausgangslage

Ziel der Luftreinhaltung ist es, dass Feuerungen möglichst wenig Schadstoffe (insbesondere NO_x und CO) zu emittieren; hierzu trägt nebst optimaler Verbrennung auch ein möglichst effizienter Einsatz von Brennstoffen bei.

Ausgegangen wird von den heute nach LRV geltenden Anforderungen:

- Inverkehrbringen (Art. 20 und 20a LRV, Anhang 4 LRV):
 - Konformitätsnachweis für Anlagen, die in den Geltungsbereich der im Anhang 4 LRV aufgeführten Normen fallen (mit Anforderungen zu NO_x, CO, feuerungstechnischer Wirkungsgrad)
 - Geräteschild
- Betrieb (Anhang 3 LRV):
 - Abnahmemessung und periodische Kontrolle nach Artikel 13 LRV
 - Grenzwerte (NO_x, CO, Russzahl, Abgasverlust) nach Anhang 3 LRV

Dominique Helfenfinger vom Institut Energie am Bau (IEBau) der FHNW hat diesen Auftrag von GKS übernommen. Der Auftrag erfolgte mit Unterstützung des Bundesamts für Umwelt.

2.2. Themenfelder

Vor Beginn der Arbeit erhielten wir von GKS einen Fragenkatalog, welche in die folgenden fünf Themenfelder gegliedert wurde.

2.2.1. Rechtliche Grundlagen / Normen / Richtlinien

- Rechtliche Grundlagen der LRV auflisten
- Welche weiteren bestehenden nationalen und internationalen rechtlichen Grundlagen und Normen sind von Bedeutung? (Ökodesign, EU-Verordnungen, 1. BImSchV, europäische Normen (EN) etc.)

2.2.2. Gerätekategorien

- Welche Gerätekategorien in der Schweiz (nach Art. 20 LRV, Anhang 3 LRV, Anhang 4 LRV) entsprechen welchen Kategorien in Europa? Auslegeordnung und Gegenüberstellung.
- Wie relevant sind die Anlagekategorien, zu denen keine Norm in der LRV aufgeführt ist (heute und in Zukunft)?
- Welche Anlagenkategorien sollten in der LRV aufgeführt sein?

2.2.3. Lufthygienische Anforderungen

Welche lufthygienischen Anforderungen (z.B. NO_x, CO, Abgasverlust) werden an diese Kategorien in der Schweiz bzw. in Europa gestellt? Tabellarische Auslegeordnung und Gegenüberstellung (Kernelement des Auftrags; die teils unterschiedlichen Anforderungen bzw. Einheiten müssen vergleichbar gemacht werden (z.B. Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz vs. Feuerungstechnischer Wirkungsgrad bzw. Abgasverlust; mg/kWh vs. mg/m³; Angabe auf dem Geräteschild von Nennwärmeleistung vs. Feuerungswärmeleistung, Bezüge auf unteren vs. oberen Heizwert)?

2.2.4. Anpassungen LRV

- Gibt es weitere Aspekte, die für die LRV zu berücksichtigen sind?
- Welche Anforderungen entsprechen dem Stand der Technik (sowohl für das Inverkehrbringen als auch den Betrieb, evtl. unterschiedlich); welche Emissionsgrenzwerte, minimalen Wirkungsgrade und zu verwendende Einheiten können dem BAFU empfohlen werden?
- Wie ist mit bestehenden Anlagen umzugehen? Welche Sanierungsmöglichkeiten gibt es?
- Was haben Änderungen in LRV für Einflüsse auf bestehende Anlagen? Müssen diese fristgerecht ersetzt werden? Was ist MuKEn-Relevant?
- Liefern von technischen Angaben für Geräteschilder, falls diese angepasst werden müssen.

2.3. Abgrenzung

Holzfeuerungen, Gasstrahler, Gaspilze etc. sind nicht Gegenstand dieser Arbeit. Bei WKK-Anlagen sind nur die Werte für Feldmessungen von Interesse. WKK-Anlagen bei Laborbedingungen sind nicht Gegenstand dieser Arbeit.

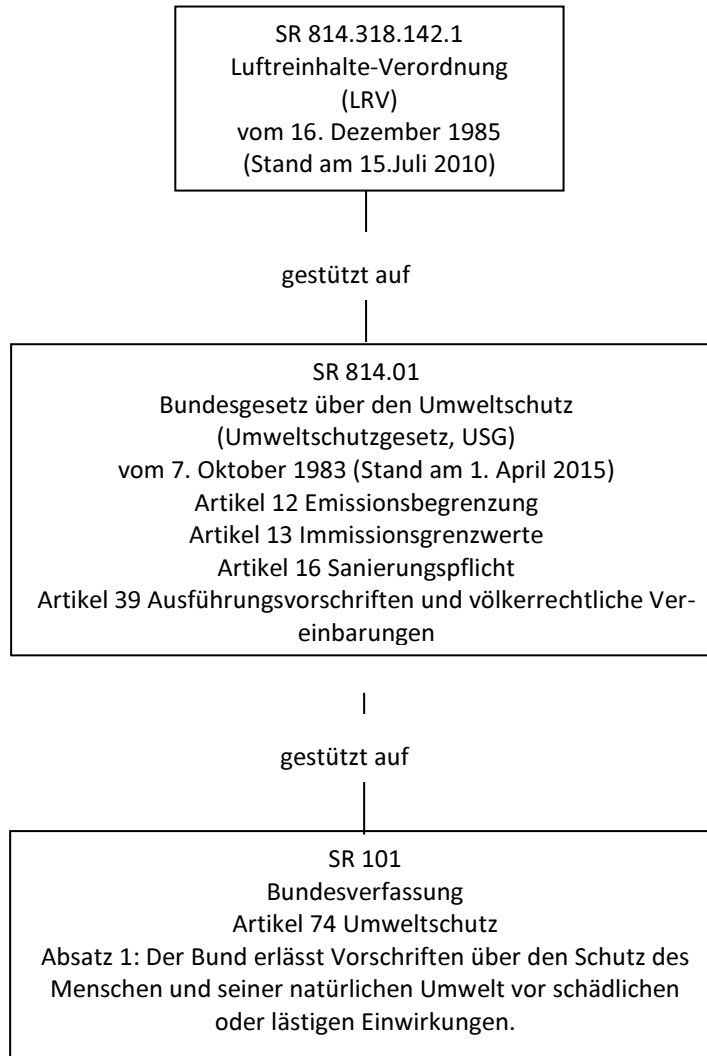
2.4. Grundlagen

Die Beurteilung stützt sich auf Dokumente, die im Internet verfügbar waren. Weiter wurde für technische Fragen auf Normen und Fachliteratur zurückgegriffen. Die Liste der verwendeten Dokumente findet sich im Literatur- und Quellenverzeichnis.

3. Rechtliche Grundlagen / Richtlinien / Verordnungen / Normen

3.1. Rechtliche Grundlage Schweiz

Die rechtliche Grundlage in der Schweiz für eine gute Luftqualität liefert die Luftreinhalte-Verordnung LRV vom 16. Dezember 1985 (Stand am 15. Juli 2010). Diese ist gestützt auf das Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand 1. April 2015), das wiederum gestützt wird von der Bundesverfassung. Folgende Grafik veranschaulicht die Abhängigkeiten und die einzelnen zugehörigen Artikel:



3.1.1. Luftreinhalte-Verordnung (LRV)

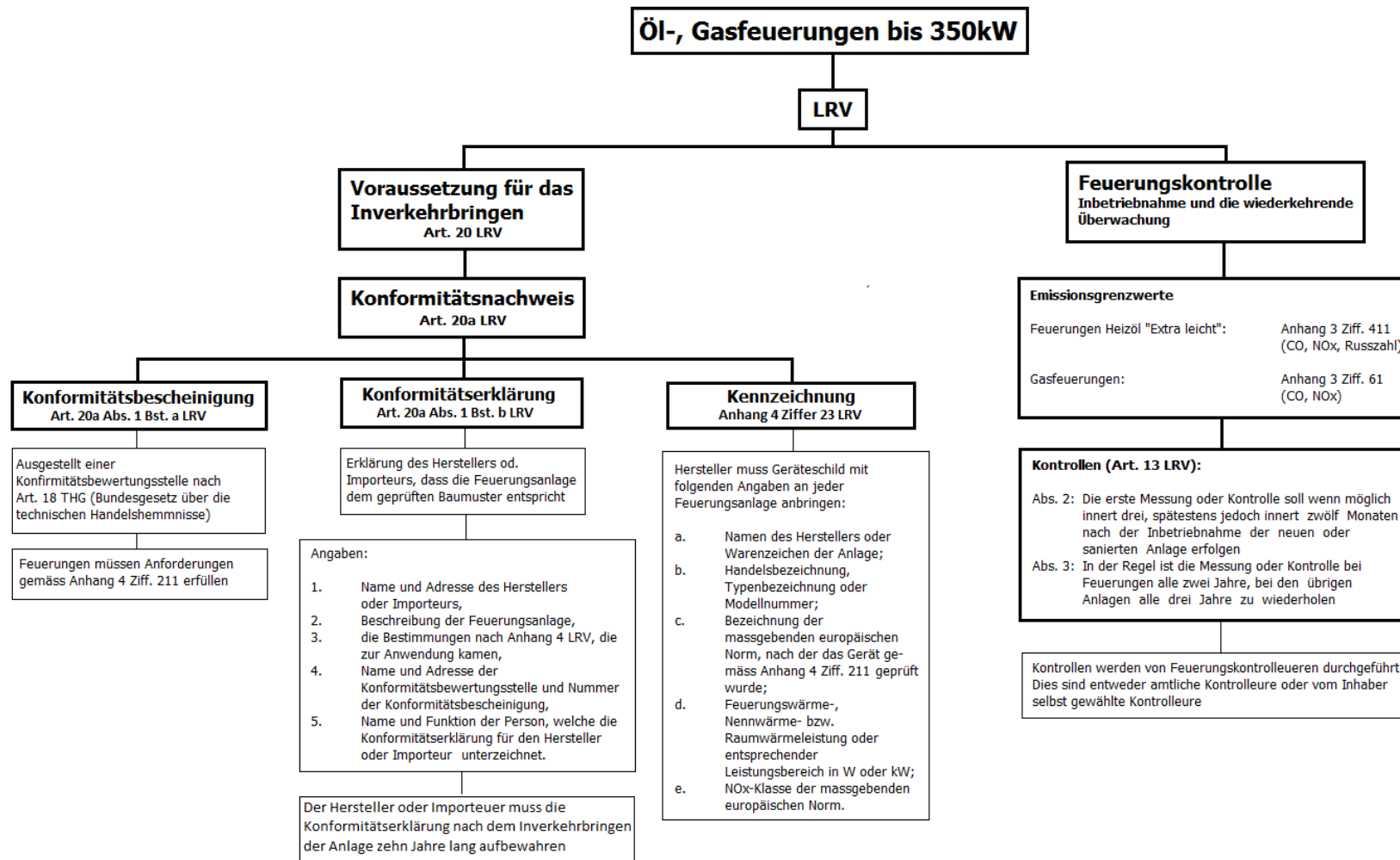


Abbildung 1: Übersicht Massnahmen zur Luftreinhaltung bei Öl- und Gasfeuerungen.

3.1.1.1. Voraussetzungen für das Inverkehrbringen

Wie die Übersicht in Abbildung 1 zeigt, dürfen Öl-, Gas- und Holzfeuerungen bis 350 kW nur in Verkehr gebracht werden, wenn der Hersteller oder Importeur einen Konformitätsnachweis gemäss Art 20a LRV erbringen kann. Dieser belegt, dass dieser Feuerungstyp auf dem Prüfstand gemessen wurde und die Anforderungen von Anhang 4 Ziff. 211 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) erfüllt. Die Prüfergebnisse werden in einem Bericht festgehalten. Eine Konformitätsbewertungsstelle (Notified Body) beurteilt den Bericht und bescheinigt, dass die Anforderungen nach den massgebenden EN-Normen sowie den schweizerischen Grenzwertanforderungen erfüllt wurden (Konformitätsbescheinigung). Ausserdem beinhaltet der Nachweis eine sogenannte Konformitätserklärung des Herstellers oder Importeurs. Mit dieser Erklärung versichert der Hersteller oder Importeur, dass die Feuerungsanlage dem geprüften Baumuster entspricht. Dass die Feuerungsanlage als konform gilt, muss der Hersteller zudem jedes Gerät mit den unter Anhang 4 Ziff. 23 LRV aufgeführten Angaben kennzeichnen. Das Geräteschild von Öl- und Gasfeuerungen muss des Weiteren die NOx-Klasse der massgebenden europäischen Norm angeben. Die massgebenden europäischen Normen sind diesem Dokument unter Kapitel 4 zu entnehmen.

3.1.1.2. Feuerungskontrolle

Unabhängig von den Anforderungen an das Inverkehrbringen von Feuerungen sind in der LRV Emissionsgrenzwerte für den Betrieb festgelegt. Die Emissionsgrenzwerte für Ölfeuerungen „Heizöl Extraleicht“ sind im Anhang 3 Ziff. 411 LRV geregelt und diejenigen für Gasfeuerungen im Anhang 3 Ziff. 61 LRV.

Die wiederkehrenden Prüfungen dienen der Kontrolle, ob die Grenzwerte eingehalten werden. Bei Öl- und Gasfeuerungen wird die Einhaltung der Grenzwerte für Kohlenmonoxid und Stickoxid überprüft, bei den Kesseln auch die Abgasverluste. Bei Ölfeuerungen wird zudem die Russzahl kontrolliert. Die Kontrollen werden periodisch alle zwei Jahre durchgeführt. Der grösste Teil dieser Kontrollen wird von Feuerungskontrolleuren durchgeführt. Je nach Kanton handelt es sich entweder um amtliche Kontrolleure oder Kontrolleure mit dem entsprechenden Ausbildungsprofil, die der Inhaber selbst ausgewählt hat. Die grösseren Anlagen werden häufig durch Mitgliedsfirmen der Luftunion kontrolliert.

3.1.2. Bundesgesetz über die Technische Handelshemmnisse (THG) und "Cassis de Dijon"-Prinzip

Neben den obengenannten Schweizer-Verordnungen und -Gesetzen gelten auch das Bundesgesetz SR 946.51 über die technischen Handelshemmnisse (im Weiteren THG genannt) sowie das "Cassis de Dijon"-Prinzip. Das 1995 erlassene und 2009 revidierte Bundesgesetz über die THG hat zum Ziel, technische Handelshemmnisse zu vermeiden, zu beseitigen oder abzubauen. Dieses Ziel wird mit drei Instrumenten verfolgt, die allesamt im THG verankert sind: der Harmonisierung der schweizerischen technischen Vorschriften mit denjenigen der EU, staatsvertraglichen Vereinbarungen sowie der autonomen Anwendung des "Cassis de Dijon"-Prinzips. Mit der am 1. Juli 2010 in Kraft getretenen Revision des THG wurde das vom Europäischen Gerichtshof entwickelte "Cassis de Dijon"-Prinzip autonom eingeführt. Demnach können Produkte, die in der EU bzw. im EWR rechtmässig in Verkehr sind, grundsätzlich auch in der Schweiz ohne vorgängige Kontrollen frei zirkulieren. Ausnahmen sind nur zum Schutz überwiegender öffentlicher Interessen möglich. Produkte, die nicht gestützt auf das "Cassis de Dijon"-Prinzip importiert werden können, sind auf einer Negativliste in Art. 2 der Verordnung über das Inverkehrbringen von Produkten nach ausländischen Vorschriften (VIPaV) aufgeführt. Auch schweizerischen Herstellern ist es möglich, für den schweizerischen Markt bestimmte Produkte nach den Bestimmungen der EU oder von EU/EWR-Mitgliedstaaten herzustellen.

3.1.2.1. Konformitätsbescheinigung

Die Ausstellung der Konformitätsbescheinigung ist unter Art. 18 THG geregelt. Der Artikel besagt: wenn eine Prüfung oder eine Konformitätsbewertung durch Dritte vorgeschrieben ist, gilt als Nachweis hierfür der Prüfbericht oder die Konformitätsbescheinigung einer Stelle welche:

- In der Schweiz für den betreffenden Fachbereich akkreditiert ist;
- durch die Schweiz im Rahmen eines internationalen Abkommens anerkannt ist; oder
- nach schweizerischem Recht auf andere Weise ermächtigt oder anerkannt ist.

Der Prüfbericht oder die Konformitätsbescheinigung einer ausländischen Stelle, gilt als Nachweis, wenn glaubhaft dargelegt werden kann, dass:

- die angewandten Prüf- oder Konformitätsbewertungsverfahren den schweizerischen Anforderungen genügen; und
- die ausländische Stelle über eine gleichwertige Qualifikation wie die in der Schweiz geforderte verfügt.

3.1.3. Massgebende Normen LRV

Die untenstehenden Normen sind Anhang 4 LRV aufgeführt und somit für das Inverkehrbringen von Bedeutung:

3.1.3.1. Heizgeräte mit Gaskessel

EN 26	Gasbeheizte Durchlauf-Wasserheizer für den sanitären Gebrauch
EN 89	Gasbeheizte Vorrats-Wasserheizer für den sanitären Gebrauch
EN 297	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Heizkessel der Art B mit atmosphärischen Brennern, mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW
EN 303-1	Heizkessel - Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrenner; Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung
EN 483	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe; Heizkessel des Typs C mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 kW
EN 625	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion von Kombi-Kesseln mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW
EN 656	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Heizkessel des Typs B mit einer Nennwärmebelastung grösser als 70 kW
EN 676	Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe
EN 677	Heizungskessel für gasförmige Brennstoffe - Besondere Anforderungen an Brennwertkessel mit einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW

3.1.3.2. Heizgeräte mit Flüssigbrennstoffkessel

EN 267	Automatische Brenner mit Gebläse für flüssige Brennstoffe
EN 303-1	Heizkessel – Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrenner; Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung
EN 303-2	Heizkessel – Teil 2: Heizkessel mit Gebläsebrenner; Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern
EN 303-4	Heizkessel – Teil 4: Heizkessel mit Gebläsebrenner; Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölgebläsebrenner mit einer Leistung bis 70 kW und einem maximalen Betriebsdruck von 3 bar; Begriffe, besondere Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung
EN 304	Heizkessel - Prüfregelein für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern

3.2. Rechtliche Grundlage EU

3.2.1. Ökodesign-Richtlinie

In der Europäischen Union bildet die Richtlinie (EU) 2009/125/EG (auch ErP (Energy relevant Products)-Richtlinie oder Ökodesign-Richtlinie genannt) den europäischen Rechtsrahmen für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte. Seit dem 26. September 2015 gelten Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Heizkesseln, Wärmepumpen, Blockheizkraftwerken (sog. Raumheizgeräte), Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern sowie Kombiheizgeräten (EU-Verordnungen Nr. 813/2013, Nr. 814/2013), welche in allen EU-Mitgliedsstaaten einheitlich eingehalten werden müssen. Dies sind z.B. Vorgaben an die Energieeffizienz der Produkte (jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz, Warmwasserbereitungs-

Energieeffizienz, Warmhalteverluste) oder auch Grenzwerte für bestimmte Emissionen, wie z.B. NOx und Schall. Die Anforderungen werden sukzessive verschärft.

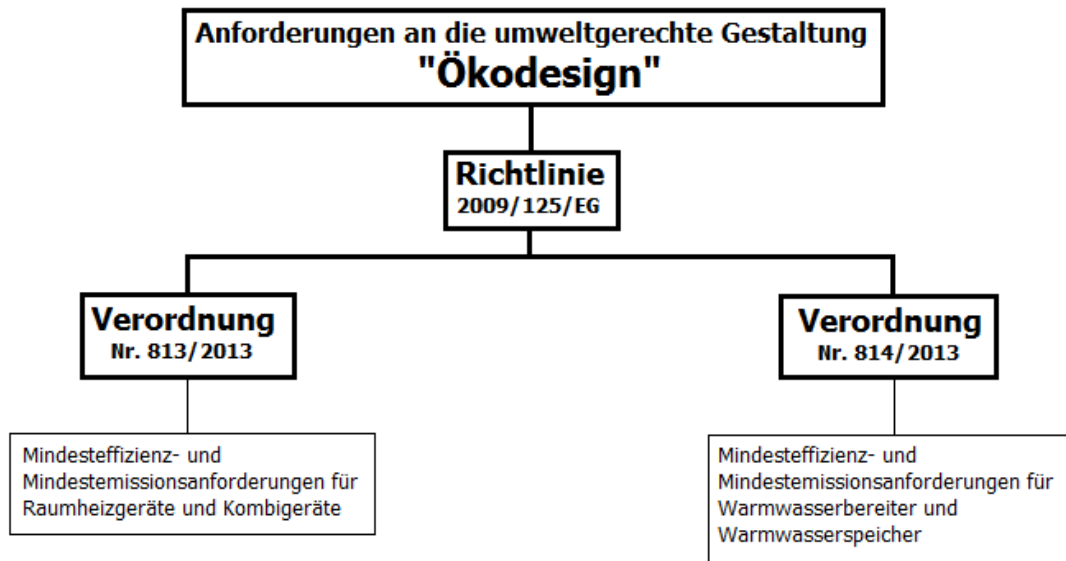


Abbildung 2: Übersicht der relevanten Ökodesign Richtlinien und Verordnungen.

3.2.2. Massgebende Richtlinien und Verordnungen Ökodesign

3.2.2.1. Ökodesign-Richtlinie (Richtlinie (EU) 2009/125/EG, ErP-Richtlinie)

Die Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG bildet den europäischen Rechtsrahmen für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte. Die Richtlinie trat im Oktober 2009 in Kraft.

Die Richtlinie verfolgt mehrere Ziele:

Verbesserung der Umweltauswirkungen energiebetriebener Produkte

Dieses Ziel soll durch die Formulierung von einzelnen Anforderungen in Durchführungsmaßnahmen sowie von Vorschriften zur Kontrolle, Dokumentation und Kennzeichnung von Produkten erreicht werden. Hier wird der gesamte Produktlebenszyklus betrachtet, daher muss bereits bei der Entwicklung angesetzt werden.

Klimaschutz

Die Verringerung des Energieverbrauchs und der Emission von Treibhausgasen durch Produktion, Betrieb und Entsorgung energiebetriebener Produkte soll das Erreichen der EU-Klimaschutzziele unterstützen. Bei den Produkten der ersten Gruppen liegt der Schwerpunkt auf dem Energieverbrauch in der Nutzungsphase, da in dieser Zeit die meisten Emissionen an Treibhausgasen anfallen.

Harmonisierte Gesetzgebung

Die Richtlinie schafft einen Rahmen für eine europäische Regelung der Ökodesign-Anforderungen, um keine Handelshemmnisse durch national unterschiedliche Vorschriften entstehen zu lassen. Dies wird erreicht, durch den Erlass von verbindlichen Durchführungsmaßnahmen für die gesamte Gemeinschaft und den Schutz des freien Warenverkehrs vor weitergehenden Vorschriften der Mitgliedsstaaten.

3.2.2.2. Verordnung (EU) Nr. 813/2013

Die Verordnung (EU) 813/2013 ist eine Durchführungsmaßnahme unter der Ökodesign-Richtlinie. Sie legt Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten fest. Die Verordnung enthält Anforderungen an die Energieeffizienz und die Stickoxid-Emissionen der betroffenen Geräte.

3.2.2.3. Verordnung (EU) Nr. 814/2013

Die Verordnung (EU) 814/2013 ist eine Durchführungsmaßnahme unter der Ökodesign-Richtlinie. Es werden Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung im Hinblick auf das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von Warmwasserbereitern mit einer Wärmenennleistung ≤ 400 kW und von Warmwasserspeichern mit einem Speichervolumen $\leq 2\,000$ l festgelegt, einschliesslich Geräten in Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen gemäss Artikel 2 der delegierten Verordnung (EU) Nr. 812/2013.

3.2.3. Energielabel

Zusätzlich zu den Ökodesign-Anforderungen, müssen Hersteller ihre vorgenannten Produkte seit dem 26. September 2015 labeln. Hierbei spricht man auch von einem Produktlabel. Im Gegensatz zum Produktlabel, bei dem nur das einzelne/vorgenannte Produkt betrachtet wird, müssen im heizungstechnischen Bereich auch Energielabel beim Verkauf von sog. Produktpaketen ausgestellt werden (Raumheizgerät, Kombiheizgerät oder Warmwasserbereiter zusammen mit weiteren Komponenten des Heizungs- oder Warmwasserbereitungssystems). In einem solchen Fall spricht man von einem Paketlabel oder auch einem Etikett einer Verbundanlage.

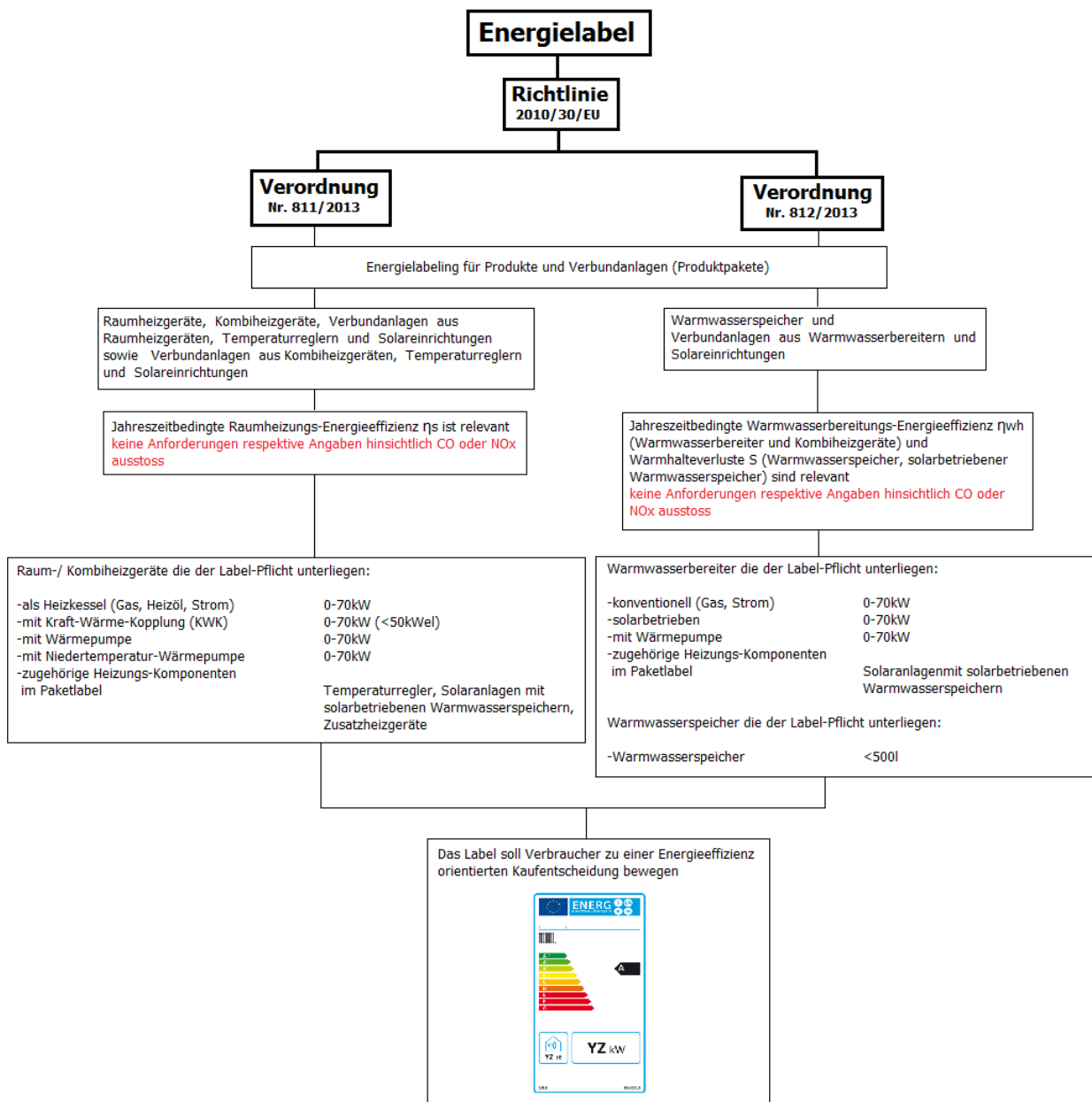


Abbildung 3: Übersicht über das Energielabeling. Die Schadstoffemissionen (rot) sind für das Energielabeling nicht relevant.

3.2.3.1. Produktlabel

Durch die EU-Verordnungen Nr. 811/2013 und Nr. 812/2013 wird eine Vielzahl von Produktlabeln eingeführt, welche sich in der äusseren Form und zum Teil auch in der vorgegebenen Skalierung unterscheiden. Über Berechnungsverfahren wird unter Berücksichtigung der energetischen Produktkenndaten die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_s für Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte, die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} für Kombiheizgeräte und Warmwasserbereiter bzw. die Warmhalteverluste S für Warmwasserspeicher ermittelt. Die Berechnungsverfahren sind in den beiden EU-Verordnungen, in begleitenden Mitteilungen der EU-Kommission sowie in harmonisierten europäischen Normen festgelegt.

Auf Basis der Energieeffizienz bzw. der Warmhalteverluste wird das Produkt in der vorgesehenen Skala G bis A++ (Funktion Raumheizung) und G bis A (Warmwasserbereitung und -speicherung) eingestuft. Manche Produkte erhalten aufgrund ihrer Doppelfunktion (Raumheizung und Warmwasserbereitung) ein Label mit zwei Effizienzklassen. In den Abbildungen 4, 5 und 6 sind die einzelnen Energielabel dargestellt, welche ab dem 26. September 2015 durch den Hersteller verpflichtend als Produktlabel ausgestellt werden müssen.

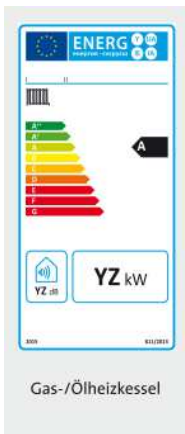


Abbildung 4: Energielabel von Raumheizgeräten (jeweils bis 70 kW thermischer Nennleistung).

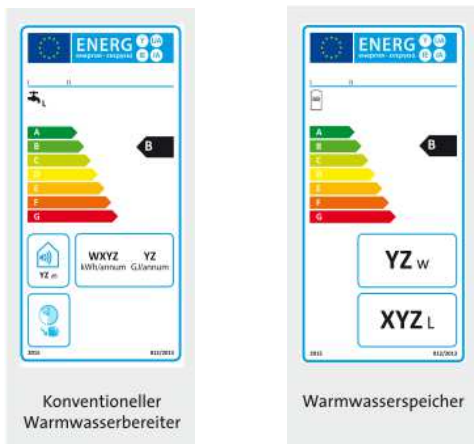


Abbildung 5: Energielabel von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern (bis jeweils 70 kW thermischer Nennleistung bzw. 500 l Volumen)



Abbildung 6: Energielabel von Kombiheizgeräten.

Die effizientesten Heizgeräte und Verbundanlagen erreichen die Energieeffizienzklasse A+++. Öl- und Gas-Brennwertkessel erreichen die Klassen B bis A, als Verbundanlage zusammen mit Solarkollektoren A+. Niedertemperaturkessel (für den Ersatz in Mehrfamilienhäusern) liegen in der Klasse C. Blockheizkraftwerke müssen mindestens Klasse B erfüllen, werden jedoch bis A+ oder A++ zu finden sein. Wärmepumpen müssen mindestens A+ schaffen und erreichen A+++, wenn sie Erdreich oder Grundwasser als Wärmequelle nutzen, oder A++ mit Aussenluft als Wärmequelle.

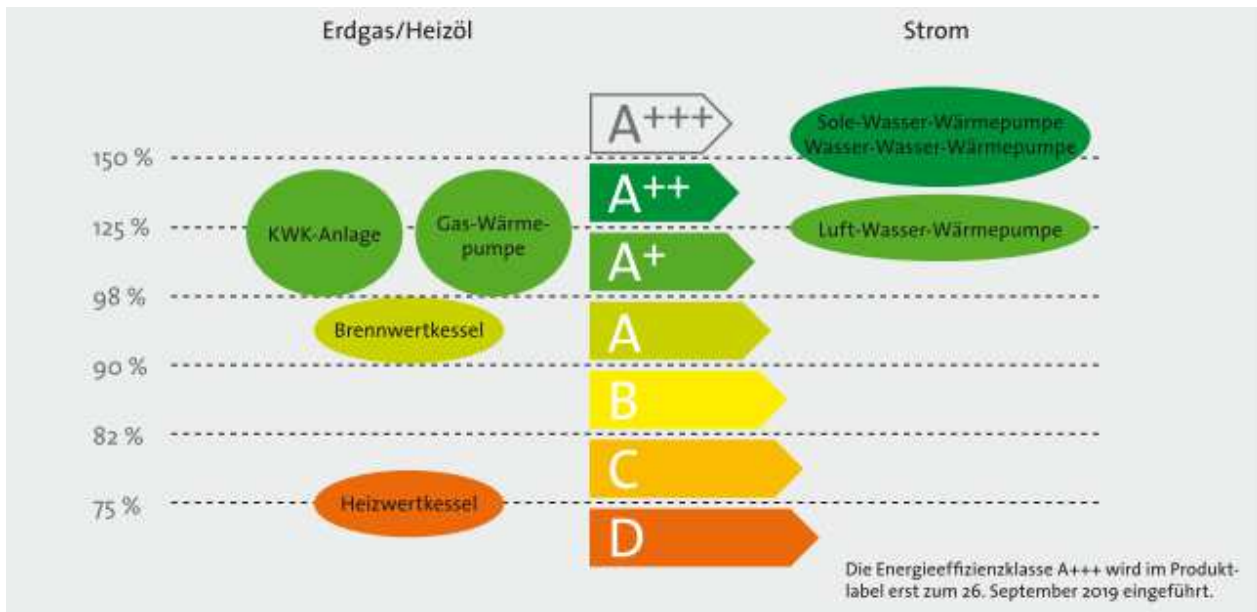


Abbildung 7: Energieeffizienzklassen gängiger Wärmeerzeuger (Funktion Raumheizung bei Mitteltemperatur-Anwendung (55 °C)).

3.2.4. Massgebende Richtlinien und Verordnungen Energielabel

3.2.4.1. Richtlinie (EU) 2010/30

Die Richtlinie zur Energieverbrauchskennzeichnung (EU) 2010/30 aus dem Jahr 2010 betrifft die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen durch energieverbrauchsrelevante Produkte mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen. Hauptziel der Richtlinie (EU) 2010/30 ist die Information des Endverbrauchers energieverbrauchsrelevanter Produkte, damit er sich für effizientere Geräte entscheiden kann, was insgesamt positive Auswirkungen auf dem Verbrauch an Energie und anderer Ressourcen in der EU hat. Im Rahmen dieser Richtlinie wurden delegierte Rechtsakte, d.h. Verordnungen, erlassen, die in jedem Mitgliedsstaat der EU rechtlich bindend sind.

3.2.4.2. Verordnung (EU) Nr. 811/2013

Die Verordnung 811/2013 ist eine Durchführungsmaßnahme unter 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.

3.2.4.3. Verordnung (EU) Nr. 812/2013

Die Verordnung 812/2013 ist eine Durchführungsmaßnahme unter 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.

3.3. Rechtliche Grundlagen Bundesrepublik Deutschland

Damit ein Produkt in der Europäischen Union in Verkehr gebracht werden darf, muss es sämtliche für dieses Produkt gültigen EU-Vorschriften einhalten. Diese Konformität wird durch die CE-Kennzeichnung vom Hersteller erklärt. Neben anderen Regelungen kann es für bestimmte Produkte Ökodesign-Anforderungen geben, die in den Durchführungsmaßnahmen zur Richtlinie 2009/125/EG festgelegt sind. Das Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz (EVPG) setzt diese Richtlinie in deutsches Recht um, so dass die Durchführungsmaßnahmen für Deutschland verbindlich sind,

sobald sie in Kraft treten. Das Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz (EnVKG) setzt die europäische Richtlinie 2010/30/EU in deutsches Recht um.

3.3.1. Pflichten der Hersteller, Importeure oder deren Bevollmächtigten

Nach dem Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz (EnVKG), ist der Hersteller oder Importeur verpflichtet, eine Energieverbrauchskennzeichnung für sein Produkt zu erstellen und mitzuliefern.

Betroffen sind alle Produkte einer Gruppe, die in Verkehr gebracht werden, nicht nur neu entwickelte oder geänderte Modelle. Wird ein Produkt in Verkehr gebracht, ist es unerheblich, ob das Produkt verkauft, verschenkt oder anderweitig vertrieben wird. Auch ein Quasihersteller gilt als Inverkehrbringer.

Konkrete Pflichten hat der Hersteller erst, sobald für sein Produkt eine Durchführungsmassnahme erlassen wird. Die Durchführungsmassnahmen zur Ökodesignrichtlinie (2009/125/EG, Abb.2) und zur Energieverbrauchskennzeichnungsrichtlinie (2010/30/EU, Abb.3) gelten für importierte Produkte wie für Produkte, die in der EU hergestellt werden. Beim Import gilt als Zeitpunkt des Inverkehrbringens die Verzollung.

Der Importeur übernimmt alle Pflichten des Herstellers, die sich aus dem EVPG und dem EnVKG ergeben, wenn dieser nicht im Europäischen Wirtschaftsraum ansässig ist und niemanden zur Erfüllung dieser Pflichten bevollmächtigt hat.

Ein nicht konformes Produkt darf zwar in die EU importiert werden, jedoch müssen die Markteinführung und die Inbetriebnahme des Produktes ausgeschlossen sein. Ausstellen solcher Produkte, z.B. auf Messen, ist nur zulässig, wenn auf den Umstand eindeutig hingewiesen wird, dass das Produkt (noch) nicht der Ökodesignrichtlinie entspricht.

Ein Import nach Deutschland innerhalb der EU bedeutet für den Importeur keine zusätzliche Verpflichtung nach dem EVPG und EnVKG, da innerhalb der EU der Hersteller die Verantwortung für die Konformität trägt.

3.3.2. Pflichten der Händler

Der Händler hat dazu beizutragen, dass ein energieverbrauchsrelevantes Produkt, das von einer Durchführungsrechtsvorschrift erfasst wird, nur auf dem Markt bereitgestellt wird, wenn es den in der Durchführungsrechtsvorschrift festgelegten Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung und sonstigen Voraussetzungen für sein Inverkehrbringen und seine Inbetriebnahme entspricht (EVPG).

Der Händler muss die Verbrauchskennzeichnung an der in einer Verordnung der Europäischen Union vorgeschriebenen Stelle deutlich sichtbar anbringen (EnVKG). Form und Inhalt der Verbrauchskennzeichnung richten sich nach den Durchführungsrechtsvorschriften für die betroffenen Produkte.

3.3.3. Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) und Kehr- und Überprüfungsverordnung (KÜO)

Die erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) regelt den Betrieb von kleinen und mittleren Feuerungsanlagen, die vor allem für Heizungen im häuslichen Bereich zum Einsatz kommen. Ziel der 1. BImSchV ist die Verminderung der Luftbelastung und eine effiziente Energieverwendung. Hierfür werden Umweltschutzmessungen durchgeführt, bei denen der Wärmeverlust, Rußmengen oder Ölrückstände gemessen werden. Dabei dürfen bestimmte Grenzwerte nicht überschritten werden (vgl. Tabellen 3 und 4).

Die Kehr- und Überprüfungsverordnung regelt die fristgerechte Reinigung und Überprüfung von Heizungsanlagen, die kehr- und überprüfungspflichtig sind. Dabei wird der Heizkessel einer Sicherheitsprüfung unterzogen, bei dem Kohlenmonoxid-Gehalt und der freie Abzug aller Abgase kontrolliert werden (vgl. Tabellen 3 und 4).

Die Bestimmungen zu den jeweiligen Intervallen der wiederkehrenden Abgasverlustmessungen sind unter §14 und §15 1. BImSchV definiert (vgl. Tabellen 5 und 6). Dabei wird der Überwachungszeitraum nach dem Alter der Feuerstätte festgelegt. Geräte die älter als 12 Jahre müssen alle zwei Jahre kontrolliert werden. Bei neueren Anlagen beträgt der Turnus drei Jahre. Die Kontrolle erfolgt durch eine(n) Bevollmächtigte(n) Bezirksschornsteinfeger(in) nach der Kehr- und Überprüfungsverordnung (KÜO) und der 1. BImSchV. Stimmt das Messergebnis gemäss 1. BImSchV und das Überprüfungsergebnis gemäss KÜO überein, wird eine Bescheinigung ausgestellt. Falls Mängel festgestellt worden sind, die innerhalb einer Frist beseitigt werden müssen, oder das Messergebnis nicht der Verordnung entspricht, müssen die Mängel behoben werden. Anschliessend erfolgt eine Wiederholungsmessung.

Überprüfungsergebnis gemäß KÜO (✓ = in Ordnung, X = mangelhaft, – = nicht zutreffend):					
Verbrennungsluft/Lüftung		Abgasabzug:		Abgasleitung	
Feuerstätte:		– an der Strömungssicherung		O ₂ -Gehalt im Abgas	%
– Befestigung/Abstände		– in Brennerhöhe		unverdünnter CO-Gehalt	ppm
– äußerer Zustand		– an anderer Stelle		O ₂ -Differenz im Ringspalt	%
Brenner/Heizgasweg		Abgasklappe		Lufttemperatur im Ringspalt	°C
Flammenbild		Verbindungsstück		Druckdifferenz im Ringspalt	Pa
<input type="checkbox"/> Folgende Mängel wurden festgestellt:			<input type="checkbox"/> Es wurden keine Mängel festgestellt.		
<input type="checkbox"/> Die Mängel stellen z. Zt. noch keine unmittelbare Gefahr dar, eine Überprüfung durch einen Fachbetrieb wird empfohlen. <input type="checkbox"/> Die Mängel sind aus Sicherheitsgründen bis zum zu beseitigen. <input type="checkbox"/> Aufgrund der festgestellten Mängel ist eine zusätzliche Überprüfung der Feuerungsanlage erforderlich.					
Messergebnis gemäß 1. BImSchV:			Grenzwert für Abgasverlust		%
Wärmeträgertemperatur	°C	Verbrennungslufttemperatur	°C	Abgastemperatur	°C
Sauerstoffgehalt im Abgas	%	Druckdifferenz	Pa	Abgasverlust	%
<input type="checkbox"/> Das Messergebnis entspricht der Verordnung.				Messunsicherheit	%
<input type="checkbox"/> Das Messergebnis entspricht nicht der Verordnung, weil Der Betreiber ist verpflichtet, die notwendigen Verbesserungsmaßnahmen an der Anlage zu treffen. Die Messung ist bis zum zu wiederholen.					
Bemerkungen:					

Tabelle 3: Auszug der Bescheinigung nach KÜO für Heizungsanlagen die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden.

Überprüfungsergebnis gemäß KÜO (✓ = in Ordnung, X = mangelhaft, – = nicht zutreffend):					
Verbrennungsluft/Lüftung		Brenner/Heizgasweg		Verbindungsstück	
Feuerstätte:		Abgasabzug:		Abgasleitung	
– Befestigung/Abstände		– in Brennerhöhe		unverdünnter CO-Gehalt	ppm
– äußerer Zustand		– an anderer Stelle		O ₂ -Differenz im Ringspalt	%
<input type="checkbox"/> Folgende Mängel wurden festgestellt:				Lufttemperatur im Ringspalt	°C
				Druckdifferenz im Ringspalt	Pa
				<input type="checkbox"/> Es wurden keine Mängel festgestellt.	
<input type="checkbox"/> Die Mängel stellen zzt. noch keine unmittelbare Gefahr dar, eine Überprüfung durch einen Fachbetrieb wird empfohlen. <input type="checkbox"/> Die Mängel sind aus Sicherheitsgründen bis zum zu beseitigen. <input type="checkbox"/> Aufgrund der festgestellten Mängel ist eine zusätzliche Überprüfung der Feuerungsanlage erforderlich.					
Messergebnis gemäß 1. BImSchV:			Grenzwerte:	Rußzahl	1 300 $\frac{\text{mg}}{\text{kWh}}$
			Ölderivate	Keine	Abgasverlust
Rußzahl-Einzelwerte		Rußzahl-Mittelwert	Ölderivate		CO-Gehalt
Wärmeträgertemperatur	°C	Verbrennungslufttemperatur	°C	Abgastemperatur	°C
Sauerstoffgehalt im Abgas	%	Druckdifferenz	Pa	Abgasverlust	%
<input type="checkbox"/> Das Messergebnis entspricht der Verordnung.				Messunsicherheit	%
<input type="checkbox"/> Das Messergebnis entspricht nicht der Verordnung, weil Der Betreiber ist verpflichtet, die notwendigen Verbesserungsmaßnahmen an der Anlage zu treffen. Die Messung ist bis zum zu wiederholen.					
Bemerkungen:					

Tabelle 4: Auszug der Bescheinigung nach KÜO für Heizungsanlagen die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden.

Keine wiederkehrenden Abgasverlustmessungen nötig bei Feuerstätten:

- $\leq 4\text{kW}$ Nennwärmeleistung
- Einzelraumfeuerungsanlagen
- Brennwertgeräte

Die Konkreten Überprüfungs- und Messfristen für Gasfeuerungsanlagen ist der folgenden Tabelle 5 zu entnehmen.

Betriebsweise	Brennwert-nutzung	Besonderheit	Bundes-KÜO	1. BImSchV	
				älter als 12 Jahre	bis 12 Jahre alt
Raumluftab-hängige Gasfeuerstätte	ohne Brennwert-nutzung	-	jährlich	alle 2 Jahre	alle 3 Jahre
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses	jährlich	alle 5 Jahre	alle 5 Jahre
	mit Brennwert-nutzung	Unterdruck-Abgasanlage	jährlich	-	-
		Überdruck-Abgasanlage	alle 2 Jahre	-	-
		Überdruck-Abgasanlage und selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses	alle 3 Jahre	-	-
Raumluftunab-hängige Gas-feuerstätte	ohne Brennwert-nutzung	-	alle 2 Jahre	alle 2 Jahre	alle 3 Jahre
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses	alle 3 Jahre	alle 5 Jahre	alle 5 Jahre
	mit Brennwert-nutzung	-	alle 2 Jahre	-	-
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses	alle 3 Jahre	-	-

Tabelle 5: Überprüfungs- und Messfristen für Gasfeuerungsanlagen.²

² Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks, Zentralinnungsverband (ZIV), Überprüfungs- und Messfristen.

Die Konkreten Überprüfungs- und Messfristen für Ölfeuerungsanlagen sind der folgenden Tabelle 6 zu entnehmen.

Betriebsweise	Brennwert-nutzung	Besonderheit	Bundes-KÜO	1. BImSchV	
				älter als 12 Jahre	bis 12 Jahre alt
Ölfeuerstätte bei <u>nicht</u> ausschließlicher Verbrennung von schwefelarmem Heizöl	ohne Brennwert-nutzung	-	jährlich	alle 2 Jahre	alle 3 Jahre
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses ¹⁾	jährlich	alle 5 Jahre	alle 5 Jahre
	mit Brennwert-nutzung	-	jährlich	alle 2 Jahre nur Ruß, Öl und CO	alle 3 Jahre nur Ruß, Öl und CO
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses ¹⁾	jährlich	alle 5 Jahre nur Ruß, Öl und CO	alle 5 Jahre nur Ruß, Öl und CO
Raumluftabhängige Ölfeuerstätte zur ausschließlichen Verbrennung von schwefelarmem Heizöl	ohne Brennwert-nutzung	-	jährlich	alle 2 Jahre	alle 3 Jahre
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses ¹⁾	jährlich	alle 5 Jahre	alle 5 Jahre
	mit Brennwert-nutzung	Unterdruck-Abgasanlage	jährlich	alle 2 Jahre nur Ruß, Öl und CO	alle 3 Jahre nur Ruß, Öl und CO
		Unterdruck-Abgasanlage und selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses ¹⁾	jährlich	alle 5 Jahre nur Ruß und CO	alle 5 Jahre nur Ruß und CO
		Überdruck-Abgasanlage	alle 2 Jahre	alle 2 Jahre nur Ruß, Öl und CO	alle 3 Jahre nur Ruß, Öl und CO
		Überdruck-Abgasanlage und selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses ¹⁾	alle 3 Jahre	alle 5 Jahre nur Ruß, Öl und CO	alle 5 Jahre nur Ruß, Öl und CO
Raumluftunabhängige Ölfeuerstätte zur ausschließlichen Verbrennung von schwefelarmem Heizöl	ohne Brennwert-nutzung	-	alle 2 Jahre	alle 2 Jahre	alle 3 Jahre
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses ¹⁾	alle 3 Jahre	alle 5 Jahre	alle 5 Jahre
	mit Brennwert-nutzung	-	alle 2 Jahre	alle 2 Jahre nur Ruß, Öl und CO	alle 3 Jahre nur Ruß, Öl und CO
		Selbstkalibrierende kontinuierliche Regelung des Verbrennungsprozesses ¹⁾	alle 3 Jahre	alle 5 Jahre nur Ruß, Öl und CO	alle 5 Jahre nur Ruß, Öl und CO

¹⁾Diese Technik ist zzt. noch nicht verfügbar.

Tabelle 6: Überprüfungs- und Messfristen für Ölfeuerungsanlagen.³⁾

³⁾ Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks, Zentralinnungsverband (ZIV), Überprüfungs- und Messfristen.

3.3.4. Massgebende Richtlinien und Verordnungen Bundesrepublik Deutschland

3.3.4.1. 1. BImSchV

Die Erste Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen regelt den Betrieb von Feuerungsanlagen, die nicht unter die Genehmigungspflicht des § 4 BImSchG fallen; dies sind vor allem Heizungen im häuslichen Bereich. Die 1. BImSchV leistet einen wichtigen Beitrag, die, aufgrund der regelmässig sehr niedrigen Ableithöhe, meist in unmittelbarer Nähe der Feuerungsanlage auftretenden Luftbelastungen zu vermindern. Ein Ziel der Verordnung ist es auch, eine effizientere Energieverwendung zu fördern.

3.3.4.2. EVPG

Ziel des EVPG ist es, die Richtlinie 2009/125/EG (Ökodesignrichtlinie) in deutsches Recht umzusetzen. Damit teilt es die Ziele der Richtlinie, nämlich Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit der betroffenen Produkte zu verbessern. Die Regelung auf europäischer statt auf nationaler Ebene soll zu einer harmonisierten Gesetzgebung beitragen, um keine Handelshemmnisse aufzubauen. Da ein grosser Teil der Umweltauswirkungen eines Produktes bereits bei seiner Entwicklung festgelegt werden, setzt die Richtlinie hier an (umweltgerechte Gestaltung, „Ökodesign“). Die eigentlichen Anforderungen an einzelne Produktgruppen werden in sogenannten Durchführungsmaßnahmen festgelegt, somit bilden die Richtlinie (EU) 2009/125/EG und das EVPG nur einen Rahmen zur Umsetzung dieser Vorschriften.

3.3.4.3. EVPGV

Die Verordnung zur Durchführung des Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetzes (EVPGV) ist am 18. August 2013 in Kraft getreten. Das Inverkehrbringen eines Produktes, das nicht dem EVPG und den Durchführungsverordnungen zur Ökodesignrichtlinie entspricht, ist damit als Ordnungswidrigkeit definiert und kann entsprechend geahndet werden.

3.3.4.4. EnVKG

In Deutschland setzt das Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz (EnVKG) die Rahmenrichtlinie über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen (2010/30/EU) in nationales Recht um.

3.3.4.5. EnVKV

Die Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung (EnVKV) dient zur Durchführung des Energiekennzeichnungsgesetzes (EnVKG). Die Verordnung beinhaltet Angaben über die Kennzeichnung von energieverbrauchsrelevanten Produkten mit Angaben über den Verbrauch an Energie und an anderen wichtigen Ressourcen.

4. Gerätekategorien

4.1. Gerätekategorien LRV

4.1.1. Gerätekategorien betreffend der Inverkehrbringung

In der LRV sind im Art. 20 Absatz 1 folgende Gerätekategorien für die Inverkehrbringung definiert, welche für diese Studie relevant sind:

- Bst. a Gebläsebrenner für Heizöl «Extra leicht» oder Gas mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW;
- Bst. b. Heizkessel für Gebläsebrenner nach Buchstabe a, sofern als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt;
- Bst. c Heizkessel nach Buchstabe b mit fest zugeordneten Gebläsebrennern (Unit);
- Bst. d. Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger mit atmosphärischen Gasbrennern mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW, sofern als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt;
- Bst. e. Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger nach Buchstabe d mit Ölverdampfungsbrennern für Heizöl «Extra leicht»;
- Bst. f direkt befeuerte Gas-Speicherwassererwärmer (Boiler) mit einem Wasserinhalt von mehr als 30 Litern und einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW;
- Bst. g Gas-Durchflusswassererwärmer mit einer Feuerungswärmeleistung von 35 kW bis 350 kW.

4.1.2. Gerätekategorien betreffend der Feuerungskontrolle

Bei den Emissionsgrenzwerten im Anhang 3 der LRV unter der Ziffer 411 und Ziffer 61 sind die Kategorien wie folgt definiert.

4.1.2.1. Feuerungen für Heizöl „Extra leicht“

Bei Feuerungen Heizöl extra leicht als Brennstoff wird für die Russzahl und für das Kohlenmonoxid nur noch zwischen Feuerungen mit Gebläsebrennern und mit Verdampfungsbrennern unterschieden. Bei den Stickoxiden wird zwischen den Anlagen, welche im Artikel 20 Absatz 1 aufgeführt sind und Anlagen über 350 kW unterschieden. Wobei die letztere nochmals mit der Heizmediumtemperatur unterschieden wird.

- *Russzahl*
 - a. Feuerungen mit Gebläsebrennern;
 - b. Feuerungen mit Verdampfungsbrennern.
- *Kohlenmonoxid (CO)*
 - a. Feuerungen mit Gebläsebrennern;
 - b. Feuerungen mit Verdampfungsbrennern mit Ventilator.
- *Stickoxide (NO_x), angegeben als Stickstoffdioxid*
 - a. bei den in Artikel 20 aufgeführten Anlagen;
 - b. bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW:
 - bei einer Heizmediumtemperatur bis 110° C;
 - bei einer Heizmediumtemperatur über 110° C.

4.1.2.2. Feuerungen für Gasbrennstoffe

Für Feuerungen mit Gasbrennstoffen wird beim Kohlenmonoxid und bei den Stickoxiden nach Anlagen gemäss Artikel 20 Absatz 1 Buchstabe a-d und Anlagen über 350 kW unterschieden. Bei den Stickoxiden werdend diese Kategorien nochmals unterteilt. Die Anlagen nach Artikel 20 Absatz 1 Buchstabe a-d wird zwischen Anlagen mit atmosphärischen Brennern mit einer Feuerungswärmeleistung bis 12 kW und übrige Anlagen und die Anlagen über 350 kW nochmals mit der Heizmediumtemperatur unterschieden.

- *Kohlenmonoxid (CO)*
 - a. bei den in Artikel 20 Absatz 1 Buchstabe a–d aufgeführten Anlagen;
 - b. bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW.

- *Stickoxide (NO_x), angegeben als Stickstoffdioxid (NO₂)*
 - a. bei den in Artikel 20 Absatz 1 Buchstabe a–d aufgeführten Anlagen
 - atmosphärische Brenner mit einer Feuerungswärmeleistung bis 12 kW;
 - übrige Anlagen.
 - b. bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW:
 - Heizmediumtemperatur bis 110° C;
 - Heizmediumtemperatur über 110 °C.

4.2. Gerätekategorien Ökodesign

In der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 vom 02. August 2013 im Anhang 1, Abschnitt 4 werden folgende Kategorien aufgeführt:

- Gaskessel;
- Ölkessel;
- Gas-Kombikessel;
- Öl- Kombikessel;
- Gas-Warmwasserbereiter;
- Gas-KWK mit äusserer Verbrennung;
- Öl-KWK mit äusserer Verbrennung;
- Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung;
- Öl-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung;
- Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung;
- Öl-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung;
- Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung;
- Öl-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung.

4.3. Begriffsdefinitionen der Gerätekategorien

Um die Gerätekategorien der LRV mit den Kategorien des Ökodesigns zu vergleichen, werden nachfolgend einzelnen Bezeichnungen etwas genauer definiert werden.

4.3.1. Begriffsdefinitionen der LRV-Gerätekategorien

In der LRV werden folgende Begriffe verwendet:

4.3.1.1. Gebläsebrenner

Ein Gebläsebrenner ist eine Einrichtung zur Verbrennung von Ölen oder Gasen in Heizkesseln. Bei einem Gebläsebrenner wird die erforderliche Verbrennungsluft durch ein Gebläse angesaugt und mit Druck unter Beimischung des

Brennstoffes (Öl, Gas) in den Brennraum gefördert. Die intensivere Durchmischung von Brennstoff und Luft als bei einem atmosphärischen Brenner führt zu einer optimalen Verbrennung.

4.3.1.2. Heizkessel

Im Heizkessel wird die Brennstoffenergie in nutzbare Wärme umgesetzt und an das Kesselwasser übertragen. Moderne Kessel sind eine Funktionseinheit (Unit), bestehend aus dem Kesselkörper mit Wärmetauscherflächen, Brennraum und Wasserfüllung, dem Öl- oder Gasbrenner sowie der regeltechnischen Ausstattung.

4.3.1.3. Umlaufwärmeerzeuger

Der Umlaufwärmeerzeuger (alter Begriff) ist ein Heizgerät, bei dem das Heizungswasser im Umlauf direkt am Brenner vorbeigeführt und dabei erhitzt wird. Man spricht auch vom Durchlauferhitzer oder Therme. Heutzutage sind damit Geräte gemeint, wie Gas- oder Ölthermen bis 350 kW oder atmosphärische Gasheizkessel mit oder ohne Brennwertechnik bis 350 kW.

4.3.1.4. Ölverdampfungsbrenner

Ein Verdampfungsbrenner ist ein spezieller Öl-Brenner mit atmosphärischer Verbrennung. Er wird z.B. im Öl-Ofen und seltener auch in Heizkesseln eingesetzt. Bei diesem Brenner wird das Heizöl durch die Flammenwärme aus einer Schale verdampft und in der umgebenden Luft verbrennt.

4.3.1.5. Direkt befeuerte Gas-Speicherwassererwärmer (Boiler)

Der direkt befeuerte Gas-Speicherwassererwärmer (Boiler) ist ein Apparat, in welchem das Kaltwasser direkt erhitzt und gespeichert wird.

4.3.2. Begriffsdefinitionen der Ökodesign-Gerätekatgorien

4.3.2.1. Öl-/Gaskessel

Der Öl-/Gaskessel ist die kombinierte Einheit aus Gehäuse und Brenner zur Abgabe der Verbrennungswärme an Flüssigkeiten. Als Brennstoff wird Öl/Gas eingesetzt.

4.3.2.2. Öl-/Gas-Kombikessel

Der Öl-/Gas-Kombikessel ist die kombinierte Einheit aus Gehäuse, Brenner und integrierter Warmwasserbereitung, der Heizwasser und Warmwasser produziert. Als Brennstoff wird Öl/Gas eingesetzt.

4.3.2.3. Gas-Warmwasserbereiter

Der Gas-Warmwasserbereiter ist ein Apparat, in welchem dem Kaltwasser durch direkte und/oder indirekte gasbetriebene Erwärmung Wärme zugeführt wird. Die direkt Wärme zugeführten Warmwasserbereiter werden auch Durchlauferhitzer oder Durchlauferhitzer genannt.

4.3.2.4. Öl-/Gas-KWK mit äußerer Verbrennung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist die kombinierte (gekoppelte) Erzeugung von Strom und Wärme in einem Prozess. Die „Energieumwandlungsanlagen“ mit äußerer Verbrennung verfügen über einen Stirling-Motor, welcher mit Öl/Gas betrieben wird. Dabei wird mit mechanischer Kraft Strom erzeugt. Die anfallende Abwärme (Kühlwasser) wird zu Heizzwecken weiter verwendet.

4.3.2.5. Öl-/Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist die kombinierte (gekoppelte) Erzeugung von Strom und Wärme in einem Prozess gemeint. Die „Energieumwandlungsanlagen“ mit innerer Verbrennung verfügen über einen Verbrennungs-Motor, welcher mit Öl/Gas betrieben wird. Dabei wird mit mechanischer Kraft Strom erzeugt. Die anfallende Abwärme (Kühlwasser) wird zu Heizzwecken weiter verwendet.

4.3.2.6. Öl-/Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung

Bei einer Öl-/Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung wird der Kompressor der Wärmepumpe mit einem Stirling-Motor angetrieben, welcher mit Öl/Gas betrieben wird. Die anfallende Abwärme (Kühlwasser) wird zu Heizzwecken weiter verwendet.

4.3.2.7. Öl-/Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung

Bei einer Gas-Wärmepumpe mit innerer Verbrennung wird der Kompressor der Wärmepumpe mit einem Verbrennungs-Motor angetrieben, welcher mit Öl/Gas betrieben wird. Die anfallende Abwärme (Kühlwasser) wird zu Heizzwecken weiter verwendet.

4.4. Vergleich der Gerätekategorien LRV und Ökodesign

Vergleicht man nun die Gerätekategorien der LRV vom Art. 20 Absatz 1 mit den Kategorien des Ökodesigns ergibt sich folgendes Bild:

LRV Art. 20 Absatz 1 (Grenzwerte für die Inverkehrbringung)	Massgebende Norm	Ökodesign	EU-Verordnung
a Gebläsebrenner für Heizöl «Extra leicht» oder Gas mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW	EN 267	Kategorie gibt es nicht	-
b Heizkessel für Gebläsebrenner nach Buchstabe a, sofern als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt	EN 303 EN 304	Gas-Kessel / Gas-Kombikessel / Ölkessel / Öl-Kombikessel	(EU) 813/2013
c Heizkessel nach Buchstabe b mit fest zugeordneten Gebläsebrennern (Unit)	EN 676	Gas-Kessel / Gas-Kombikessel / Ölkessel / Öl-Kombikessel	(EU) 813/2013
d Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger mit atmosphärischen Gasbrennern mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW, sofern als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt	EN 297 EN 483 EN 625 EN 656 EN 677	Gas-Kessel / Gas-Kombikessel wobei nicht klar ist, ob ein atmosphärischer Brenner zugelassen ist.	(EU) 813/2013
e Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger nach Buchstabe d mit Ölverdampfungsbrennern für	EN 1 EN 303 EN 304	Öl-Kessel / Öl-Kombikessel wobei nicht klar ist, ob ein Ölverdampfungsbrenner zugelassen ist.	(EU) 813/2013

Heizöl «Extra leicht»			
f direkt befeuerte Gas-Speicherwassererwärmer (Boiler) mit einem Wasserinhalt von mehr als 30 Litern und einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW	EN 89	Gas-Warmwasserbereiter	(EU) 814/2013
g Gas-Durchflusswassererwärmer mit einer Feuerungswärmeleistung von 35 kW bis 350 kW	EN 26	Gas-Warmwasserbereiter	(EU) 814/2013
Kategorie gibt es nicht in der LRV. Eventuell könnte man diese mit der Kategorie stationäre Verbrennungsmotoren vergleichen.	-	Öl-/Gas-KWK mit äusserer Verbrennung Öl-/Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung Öl-/ Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung Öl-/Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	(EU) 813/2013

Tabelle 7: Vergleich der Gerätekategorien LRV (Inverkehrbringen) und Ökodesign.

Vergleicht man die Gerätekategorien der LRV Emissionsgrenzwerte im Anhang 3 der LRV unter der Ziffer 411 und Ziffer 61 mit den Kategorien des Ökodesigns sieht es wie folgt aus:

LRV Emissionsgrenzwerte Anhang 3 Ziffer 411 und Ziffer 61 (Grenzwerte für die Feuerungskontrollen)	Ökodesign
Stickoxide (NOx), angegeben als Stickstoffdioxid a. bei den in Artikel 20 aufgeführten Anlagen	Gas-Kessel / Gas-Kombikessel / Ölkessel / Öl-Kombikessel bis 400 kW
b. bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW: – bei einer Heizmediumtemperatur bis 110° – bei einer Heizmediumtemperatur über 110	Gas-Kessel / Gas-Kombikessel / Ölkessel / Öl-Kombikessel bis 400 kW
Kategorie gibt es nicht in der LRV	Öl-/Gas-KWK mit äusserer Verbrennung Öl-/Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung Öl-/ Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung Öl-/Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung

Tabelle 8: Vergleich der Gerätekategorien LRV (Feuerungskontrolle) und Ökodesign.

4.5. Fazit Gerätekategorien

Aus beiden Zusammenstellungen geht hervor, dass die Geräte

- Öl-/Gas-KWK mit äusserer Verbrennung;
- Öl-/Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung;
- Öl-/ Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung;
- Öl-/Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung;

aus der Ökodesign-Verordnung (EU) 813/2013 nicht in die LRV passen. Zudem werden in der LRV die NO_x-Werte nicht so detailliert nach verschiedenen Geräten unterteilt, wie dies in der Ökodesign-Verordnung geschieht. Um eine Harmonisierung anzustreben, kann die LRV entsprechend der Ökodesign-Verordnung angepasst und mit diesen Geräten entsprechend ergänzt werden. Bevor dies geschieht, sollte die Relevanz der Geräte in der Schweiz abgeklärt werden.

5. Anforderungen

5.1. LRV-Anforderungen

5.1.1. LRV-Anforderungen Inverkehrbringung

Öl- und Gasfeuerungen müssen die lufthygienischen Anforderungen der massgebenden europäischen Normen sowie die Emissionsgrenzwerte gemäss Anhang 4 Ziff. 211 LRV einhalten.

Anforderungen an Ölfeuerungen (Heizöl "Extra leicht") nach Art. 20 LRV								
Anlageart	Bezug zu Art.20 Abs. 1 LRV	Anforderungen an Feuerungsanlagen (Grenzwerte für den Konformitätsnachweis) Voraussetzung für das Inverkehrbringen (Relevant für Importeure und Hersteller)						
		Massgebende EU-Norm	Massgebende Emissionsklassen oder Emissionsgrenzwerte nach Anhang 4 Ziff. 211 LRV					
			Nox-Klasse	NOx [mg/m3]	NOx [mg/kWh]	CO-Klasse	CO [mg/m3]	CO [mg/kWh]
Gebläsebrenner	Bst. a	EN 267	EN 267 Klasse 3	122	120	EN 267 Klasse 3	61	60
Heizkessel mit Gebläsebrenner	Bst. c	EN 303 EN 304	EN 267 Klasse 3	122	120		102	100
Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger mit Ölverdampfungsbrenner bis 30kW	Bst. e	EN 1 EN 303 EN 304	EN 1 Klasse 1		?		153	150
Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger mit Ölverdampfungsbrenner über 30kW	Bst. e	EN 1 EN 303 EN 304	EN 1 Klasse 1		?		61	60

Tabelle 9: LRV-Anforderungen an Ölfeuerungen betreffend Inverkehrbringung.

Anforderungen an Gasfeuerungen nach Art.20 LRV								
Anlageart	Bezug zu Art.20 Abs. 1 LRV	Anforderungen an Feuerungsanlagen (Grenzwerte für Konformitätsnachweis) Voraussetzung für das Inverkehrbringen (Relevant für Importeure und Hersteller)						
		Massgebende EU-Norm	Massgebende Emissionsklassen oder Emissionsgrenzwerte nach Anhang 4 Ziff. 211 LRV					
			Nox-Klasse	NOx [mg/m3]	NOx [mg/kWh]	CO-Klasse	CO [mg/m3]	CO [mg/kWh]
Automatische Brenner mit Gebläse	Bst. a	EN 676	EN 676 Klasse 3	131	120		109	100
Heizkessel mit Gebläsebrenner	Bst. c	EN 303 EN 304	EN 676 Klasse 3	87	80	EN 676 Klasse 3	109	100
Heizkessel mit Umlaufwärmeerzeuger mit atmosphärischem Brenner	Bst. d	EN 297 EN 483 EN 625 EN 656 EN 677	EN 297 Klasse 5	76	70		109	100

Tabelle 10: LRV-Anforderungen an Gasfeuerungen betreffend Inverkehrbringung.

5.1.2.LRV-Anforderungen Feuerungskontrollen

In der LRV werden im Anhang 3 Ziffer 411 und 61 die Emissionsgrenzwerte für Feuerungen mit Heizöl extra leicht und für Gasbrennstoffe festgelegt für den gesamten Feuerungsleistungsbereich. Die maximalen Emissionswerte sind wie folgt definiert:

Anforderungen an Ölfeuerungen (Heizöl "Extra leicht") nach Art. 20 LRV					
Anlageart	Bezug zu Art.20 Abs. 1 LRV	Ergänzende und abweichende Emissionsbegrenzungen Relevant für die Feuerungskontrolle (Inbetriebnahme und die wiederkehrenden Überwachung)			
		Emissionsgrenzwerte nach Anhang 3 Ziff. 411 LRV			
		NOx [mg/m3]	NOx [mg/kWh]	CO [mg/m3]	CO [mg/kWh]
Gebläsebrenner	Bst. a	120	118	80	78
Feuerungen mit Verdampfungsbrennern mit Ventilator	-	120	118	150	147
Feuerungen mit Feuerleistung bis 350kW, Heizmediumtemperatur bis 110°C	Bst. d	120	118	Gebläse- brenner: 80 Verdampfungs- brenner: 150	Gebläse- brenner: 78 Verdampfungs- brenner: 147
Feuerungen mit Feuerleistung über 350kW, Heizmediumtemperatur über 110°C	-	150	147	Gebläse- brenner: 80 Verdampfungs- brenner: 150	Gebläse- brenner: 78 Verdampfungs- brenner: 147

Tabelle 11: LRV-Anforderungen an Ölfeuerungen betreffend Feuerungskontrollen.

Anforderungen an Gasfeuerungen nach Art.20 LRV					
Anlageart	Bezug zu Art.20 Abs. 1 LRV	Ergänzende und abweichende Emissionsbegrenzungen Relevant für die Feuerungskontrolle (Inbetriebnahme und die wiederkehrenden Messungen)			
		Emissionsgrenzwerte nach Anhang 3 Ziff. 61 LRV			
		NOx [mg/m3]	NOx [mg/kWh]	CO [mg/m3]	CO [mg/kWh]
Anlagen Bst. a - Bst. d (siehe Kapitel 4.1.1)	Bst. a bis Bst. d	80	74	100	92
Anlagen mit atmosphärischem Brenner bis 12kW	-	120	110	100	92
Feuerungen mit Feuerleistung über 350kW, Heizmediumtemperatur bis 110°C	-	80	74	100	92
Feuerungen mit Feuerleistung über 350kW, Heizmediumtemperatur über 110°C	-	110	101	100	92

Tabelle 12: LRV-Anforderungen an Gasfeuerungen betreffend Feuerungskontrollen.

Unter Anhang 3 Ziffer 414 (Öl-Heizkessel) und 63 (Gas-Heizkessel) sind die maximalen Abgasverluste aufgeführt. Die Anforderungen betreffend den feuerungstechnischen Wirkungsgrad sind im Anhang 4 Ziffer 22 definiert.

Energetische Anforderungen an den Öl-Heizkessel			
	Brennerstufe	Abgasverlust	Feuerungstechnischer Wirkungsgrad
Bei Gebläsebrennern mit einstufigem Brennerbetrieb und bei Ölverdampfungsbrennern		7%	93%
Bei Gebläsebrennern mit zwei-stufigem Brennerbetrieb	1	6%	94%
	2	8%	92%
Übrige Heizkessel			93%

Tabelle 13: Energetische Anforderungen an den Öl-Heizkessel.

Energetische Anforderungen an den Gas-Heizkessel			
	Brennerstufe	Abgasverlust	Feuerungstechnischer Wirkungsgrad
Bei Gebläsebrennern mit einstufigem Brennerbetrieb und bei atmosphärischen Brennern		7%	93%
Bei Gebläsebrennern mit zwei-stufigem Brennerbetrieb	1	6%	94%
	2	8%	92%
Übrige Heizkessel			93%

Tabelle 14: Energetische Anforderungen an den Gas-Heizkessel.

5.2. Ökodesign-Anforderungen

5.2.1. Ökodesign Anforderungen hinsichtlich NO_x

In der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 vom 02. August 2013 im Anhang 1, Abschnitt 4 respektive in der Ökodesign-Richtlinie werden nur Anforderungen hinsichtlich Ausstosses von Stickoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, von Heizgeräten bis zu einer Wärmenennleistung von 400 kW gestellt. Russzahl und Kohlenmonoxid werden nicht berücksichtigt. Den Emissionswerten liegt der Heizwert der Brennstoffe zu Grunde. Die maximalen Stickoxide für die Heizgeräte sehen wie folgt aus:

Ökodesign Anforderungen nach der Verordnung (EU) an Ölkessel und Ölkombikessel Nr. 813/2013				
Anlageart	Tritt per 26. September 2018 in Kraft			
	Anforderungen hinsichtlich des Ausstosses von Stickoxiden nach Anhang 1 Abschnitt 4			
	NOx [mg/m3]	NOx [mg/kWh]	CO [mg/m3]	CO [mg/kWh]
Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte mit Brennstoffheizkessel	122	120	keine Angaben	Keine Angaben

Tabelle 15: Ökodesign Anforderungen an Ölkessel, Ölkombikessel.

Ökodesign Anforderungen nach der Verordnung (EU) an Gaskessel und Gaskombikessel Nr. 813/2013				
Anlageart	Tritt per 26. September 2018 in Kraft			
	Anforderungen hinsichtlich des Ausstosses von Stickoxiden nach Anhang 1 Abschnitt 4			
	NOx [mg/m3]	NOx [mg/kWh]	CO [mg/m3]	CO [mg/kWh]
Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte mit Brennstoffheizkessel	57	56	keine Angaben	Keine Angaben

Tabelle 16: Ökodesign Anforderungen an Gaskessel, Gaskombikessel.

Die folgende Übersicht zeigt zusammengefasst die Anforderungen an Raumheizgeräte, Kombiheizgeräte, Warmwasserbereiter hinsichtlich des NOx-Ausstosses.

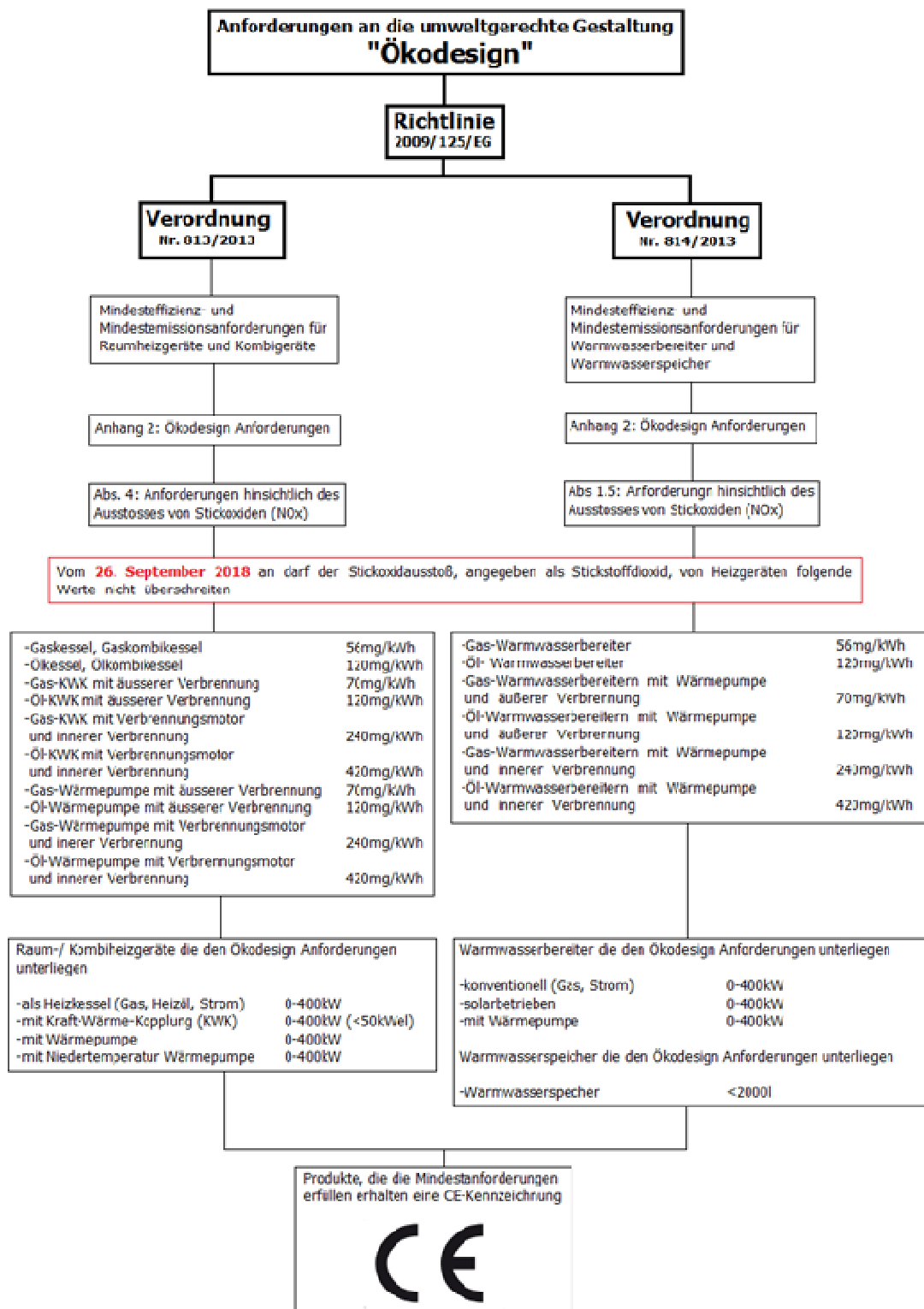


Abbildung 8: Anforderungen an Raumheizgeräte, Kombiheizgeräte, Warmwasserbereiter hinsichtlich des NOx-Ausstosses. NOx-Grenzwerte sind erst ab dem 28. September 2018 verbindlich.

5.2.2. Ökodesign hinsichtlich der energetischen Anforderungen

5.2.2.1. Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand η_{son}

Neben den Emissionen werden in der Ökodesign-Richtlinie auch Mindestanforderungen an die Effizienz gestellt. Diese werden als jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz im Betriebszustand (η_{son}) bezeichnet (Grundlage Brennwert) und werden wie folgt berechnet:

$$\eta_{son} = 0.85 \cdot \eta_1 + 0.15 \cdot \eta_4$$

Für η_1 wird der Wirkungsgrad bei 30% Teillast und für η_4 Vollast-Wirkungsgrad bei 80°C/60°C eingesetzt, welche durch Labormessungen ermittelt werden. Diese Kennzahl bildet schlussendlich die Basis für die Ökodesign Anforderungen.

Folgende Werte dürfen seit dem 26. September 2015 an in der EU nicht unterschritten werden:

Gas- und Ölheizkessel ≤ 70 kW (Ausnahme Gasheizkessel Typ B1 ⁴ ≤ 70 kW)	$\eta_{son} \geq 86\%$
Gas- und Ölkombiheizkessel ≤ 70 kW (Ausnahme Gaskombiheizkessel ≤ 10 kW bzw. ≤ 30 kW Warmwasserleistung)	$\eta_{son} \geq 86\%$
Gaskessel- und Kombigaskessel des Typs B1 ≤ 10 kW bzw. ≤ 30 kW Warmwasserleistung	$\eta_{son} \geq 75\%$
Gas- und Ölheizkessel > 70 kW und ≤ 400 kW	η_{son} bei 100% $\geq 86\%$ η_{son} bei 30% $\geq 94\%$
Mikro- und Mini-KWK-Anlage	$\eta_{son} \geq 86\%$
Mikro- und Mini-KWK-Anlage (ab 26. September 2017)	$\eta_{son} \geq 100\%$
Wärmepumpe	$\eta_{son} \geq 100\%$
Wärmepumpe (ab 26. September 2017)	$\eta_{son} \geq 110\%$
Niedertemperatur-Wärmepumpe (ab 26. September 2017)	$\eta_{son} \geq 125\%$
Elektroheizkessel und elektr. Kombiheizkessel (ab 26. September 2017)	$\eta_{son} \geq 36\%$

Tabelle 17: Anforderungen an die Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz.

5.2.2.2. Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad η_s

Um einerseits die Vergleichbarkeit beim Kauf neuer Anlagen zu erleichtern und andererseits einen Anreiz für die Hersteller zu schaffen, vermehrt auf energieeffiziente Lösungen zu setzen, wurde das Labeling eingeführt. Ausschlaggebende Kennzahl für die Einteilung des Heizkessels in die jeweilige Energieeffizienzklasse ist der Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad η_s . Dieser wird anhand der im Labor bestimmten Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand η_{son} abzüglich diversen Berichtigungswerten berechnet. Die Formel dafür lautet:

$$\eta_s = \eta_{son} - \sum F(i)$$

Mehrere Abzüge kommen zur Anwendung:

F(1): Der Korrekturwert F(1) steht für einen negativen Beitrag zum Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad von Heizgeräten aufgrund angepasster Beiträge von Temperaturreglern zum Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad von Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen oder von Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen gemäss Nummer 6.2. Bei Raumheizgeräten mit Heizkessel, Kombiheizgeräten mit Heizkessel und Raumheizgeräten mit Kraft-Wärme-Kopplung beträgt der Korrekturwert F(1) = 3 %.

⁴ Als Heizkessel oder Kombiheizkessel des Typs B1 bezeichnet man ein mit einer Strömungssicherung ausgestattetes Raumheizgerät mit Brennstoffheizkessel zum Anschluss an eine Abgasanlage mit Naturzug, der die Verbrennungsabgase aus dem Aufstellraum des Raumheizgeräts mit Brennstoffheizkessel hinaus befördert. Dabei saugt das Gerät die Verbrennungsluft unmittelbar aus dem Aufstellraum an. Ein (Kombi-)Heizkessel des Typs B1 wird ausschliesslich als B1-(Kombi-)Heizkessel vertrieben.

- F(2): Der Korrekturwert F(2) steht für einen negativen Beitrag des Hilfsstromverbrauchs zum Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad; er wird in % angegeben.
- F(3): Der Korrekturwert F(3) steht für einen negativen Beitrag des Wärmeverlusts im Bereitschaftszustand zum Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad.
- F(4): Der Korrekturwert F(4) steht für einen negativen Beitrag des Energieverbrauchs der Zündflamme zum Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad.

Die Klasse für die jeweilige Effizienzklasse kann der Tabelle 1 im Anhang 2 der Verordnung Nr. 811/2013 entnommen werden:

Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz	Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad η_s in %
A ⁺⁺⁺	$\eta_s \geq 150$
A ⁺⁺	$125 \leq \eta_s < 150$
A ⁺	$98 \leq \eta_s < 125$
A	$90 \leq \eta_s < 98$
B	$82 \leq \eta_s < 90$
C	$75 \leq \eta_s < 82$
D	$36 \leq \eta_s < 75$
E	$34 \leq \eta_s < 36$
F	$30 \leq \eta_s < 34$
G	$\eta_s < 30$

Abbildung 9: Klassen für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Heizgeräten.

5.3. 1.BImSchV-Anforderungen

5.3.1. 1.BImSchV-Anforderungen hinsichtlich NO_x- und CO-Austoss

Öl- und Gasfeuerungsanlagen dürfen nur betrieben und errichtet werden, wenn folgende Emissions-Grenzwerte gemäss 1. BImSchV §6 und §11 einhalten werden:

Anforderungen an Ölfeuerungen (flüssige Brennstoffe) nach 1. BImSchV				
Anlageart	Emissionsgrenzwert nach § 6 und § 11 Allgemeine Anforderungen			
	NO_x [mg/m³]	NO_x [mg/kWh]	CO [mg/m³]	CO [mg/kWh]
Nennwärmeleistung ≤ 120 kW	112	110	80	78
Nennwärmeleistung >120 kW ≤ 400 kW	122	120	80	78
Nennwärmeleistung > 400 kW	189	185	80	78
Nennleistung 10 MW - 20 MW Betriebstemperatur unter 110°C	184	180	80	78
Nennleistung 10 MW - 20 MW Betriebstemperatur von 110°C bis 210°C	204	200	80	78
Nennleistung 10 MW - 20 MW Betriebstemperatur über 210°C	255	250	80	78

Tabelle 18: Anforderungen an Ölfeuerungen (flüssige Brennstoffe) nach 1. BImSchV.

Anforderungen an Gasfeuerungen (gasförmige Brennstoffe) nach 1. BImSchV				
Anlageart	Emissionsgrenzwert nach § 6 und § 11 Allgemeine Anforderungen			
	NOx [mg/m³]	NOx [mg/kWh]	CO [mg/m³]	CO [mg/kWh]
Nennwärmeleistung ≤ 120 kW	112	110	80	78
Nennwärmeleistung >120 kW ≤ 400 kW	122	120	80	78
Bei Einsatz von Gasen der öffentlichen Gasversorgung ≤ 120 kW	61	60	80	78
Bei Einsatz von Gasen der öffentlichen Gasversorgung >120 kW ≤ 400 kW	82	80	80	78
Nennwärmeleistung > 400 kW	122	120	80	78
Nennleistung 10 MW - 20 MW Betriebstemperatur unter 110°C bei Erdgas	102	100	80	78
Nennleistung 10 MW - 20 MW Betriebstemperatur von 110°C bis 210°C bei Erdgas	112	110	80	78
Nennleistung 10 MW - 20 MW Betriebstemperatur über 210°C bei Erdgas	153	150	80	78
Nennleistung 10 MW - 20 MW bei Einsatz der ande- ren Gase	204	200	80	78

Tabelle 19: Anforderungen an Gasfeuerungen (gasförmige Brennstoffe) nach 1. BImSchV.

5.4. EU-Anforderungen Richtlinie 2013/0442 (COD)

In der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates 2013/0442 (COD) werden die Emissionsanforderungen für Feuerungsanlagen von 1 bis 50 MW aufgeführt. Solche Anlagen werden als mittelgroße Anlagen bezeichnet. Ein Jahr nach der Einführung dieser Emissionsanforderungen müssen beim Einsatz von flüssigen Brennstoffen ein NO_x-Gehalt von 200 mg/m³ und bei Erdgas von 100 mg/m³ eingehalten werden. Für Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung zwischen 400 kW bis 1 MW gibt es gegenwärtig keine Regelungen bezüglich Schadstoffemissionen. Gegenwärtig sind Diskussionen am Laufen, dass die Emissionsanforderungen der Richtlinie 2013/0442 (COD) auf den Bereich von 400 kW bis 5 MW erweitert wird.

5.5. Vergleich der Emissionsanforderungen

Die Emissionswerte in der LRV und in den Ökodesign-Verordnungen werden mit unterschiedlichen Einheiten bezeichnet. Es kommt hinzu, dass Emissionswerte der LRV sich auf den Heizwert und die in der Ökodesign-Verordnungen auf den Brennwert beziehen. Um diese dennoch vergleichen zu können, werden die Emissionswerte wie folgt umgerechnet:

Umrechnung Heizöl extra leicht

Der NO_x-Grenzwert gemäss LRV beträgt:

$$120 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \qquad c = \frac{m_{\text{NO}_x}}{V_{\text{Abgas}}}$$

Das spezifische, bei der Verbrennung eines kg Heizöl freigesetzte Abgasvolumen beträgt bei 0°C:

$$12.4 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}} \qquad v = \frac{V_{\text{Abgas}}}{m_{\text{Brennstoff}}}$$

Der Brennwert von Heizöl beträgt:

$$12.6 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}} \cong 45.4 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}} \qquad H_o = \frac{Q_{\text{Brennstoff}}}{m_{\text{Brennstoff}}}$$

Daraus errechnet sich der spezifische, auf die Brennstoffmenge bezogene NO_x-Ausstoss:

$$120 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times 12.4 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}} = 1488 \frac{\text{mg}}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}} \qquad \frac{m_{\text{NO}_x}}{V_{\text{Abgas}}} \times \frac{V_{\text{Abgas}}}{m_{\text{Brennstoff}}} = \frac{m_{\text{NO}_x}}{m_{\text{Brennstoff}}}$$

Der spezifische, auf den Brennwert bezogene NO_x-Ausstoss errechnet sich wie folgt:

$$\frac{1488 \frac{\text{mg}}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}}}{12.6 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}}} = 118 \frac{\text{mg}}{\text{kWh}} \qquad \frac{\frac{m_{\text{NO}_x}}{m_{\text{Brennstoff}}}}{\frac{Q_o \text{ Brennstoff}}{m_{\text{Brennstoff}}}} = \frac{m_{\text{NO}_x}}{H_o \text{ Brennstoff}}$$

Somit ergeben sich für den Brennstoff Heizöl extra leicht folgende Umrechnungsfaktoren:

Umrechnung von [mg/m³] nach [mg/kWh]

$$\frac{12.4 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}}}{12.6 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}}} = 0.98 \frac{\text{m}^3}{\text{kWh}}$$

Umrechnung von [mg/kWh] nach [mg/m³]

$$\frac{12.6 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}}}{12.4 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}_{\text{Heizöl}}}} = 1.02 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$$

Umrechnung Erdgas

Der NO_x-Grenzwert gemäss LRV beträgt

$$120 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \qquad c = \frac{m_{\text{NO}_x}}{V_{\text{Abgas}}}$$

das spezifische, bei der Verbrennung eines m³ Gas freigesetzte Abgasvolumen beträgt bei 0°C

$$10.22 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3_{\text{Gas}}} \qquad v = \frac{V_{\text{Abgas}}}{V_{\text{Brennstoff}}}$$

der Brennwert von Erdgas beträgt

$$11.19 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3_{\text{Gas}}} \cong 40.3 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3_{\text{Gas}}} \qquad H_o = \frac{Q_{\text{Brennstoff}}}{m^3_{\text{Brennstoff}}}$$

daus errechnet sich der spezifische, auf die Brennstoffmenge bezogene NO_x-Ausstoss

$$120 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times 10.22 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3_{\text{Gas}}} = 1226 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3_{\text{Gas}}} \qquad \frac{m_{\text{NO}_x}}{V_{\text{Abgas}}} \times \frac{V_{\text{Abgas}}}{m^3_{\text{Brennstoff}}} = \frac{m_{\text{NO}_x}}{m^3_{\text{Brennstoff}}}$$

der spezifische, auf den Brennwert bezogene NO_x-Ausstoss errechnet sich wie folgt

$$\frac{1226 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3_{\text{Gas}}}}{11.19 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3_{\text{Gas}}}} = 110 \frac{\text{mg}}{\text{kWh}} \qquad \frac{\frac{m_{\text{NO}_x}}{m^3_{\text{Brennstoff}}}}{\frac{Q_o \text{ Brennstoff}}{m^3_{\text{Brennstoff}}}} = \frac{m_{\text{NO}_x}}{H_o \text{ Brennstoff}}$$

Somit ergeben sich für den Brennstoff Erdgas folgende Umrechnungsfaktoren:

Umrechnung von [mg/m³] nach [mg/kWh]

$$\frac{10.22 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3_{\text{Gas}}}}{11.19 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3_{\text{Gas}}}} = 0.92 \frac{\text{m}^3}{\text{kWh}}$$

Umrechnung von [mg/kWh] nach [mg/m³]

$$\frac{11.19 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3_{\text{Gas}}}}{10.22 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3_{\text{Gas}}}} = 1.09 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$$

Die Emissionsanforderungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

LRV

Ölkessel bis 350 kW	120 mg/m ³	118 mg/kWh
Ölkessel über 350 kW Bis 110°C Betriebstemperatur	120 mg/m ³	118 mg/kWh
Ölkessel über 350 kW über 110°C Betriebstemperatur	150 mg/m ³	148 mg/kWh
Gaskessel mit atmosphärischem Brenner bis 12 kW	120 mg/m ³	110 mg/kWh
Übrige Gaskessel bis 350 kW	80 mg/m ³	73 mg/kWh
Gaskessel über 350 kW bis 110°C Betriebstemperatur	80 mg/m ³	73 mg/kWh
Gaskessel über 350 kW Über 110°C Betriebstemperatur	110 mg/m ³	100 mg/kWh

Ökodesign

Ölkessel bis 400 kW	122 mg/m³	120 mg/kWh
Gaskessel bis 400 kW	61 mg/m³	56 mg/kWh
Gas-KWK mit äusserer Verbrennung	77 mg/m ³	70 mg/kWh
Öl-KWK mit äusserer Verbrennung	122 mg/m ³	120 mg/kWh
Gas-KWK mit Verbrennungsmotor	263 mg/m ³	240 mg/kWh
Öl-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	427 mg/m ³	420 mg/kWh
Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung	77 mg/m ³	70 mg/kWh
Öl-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung	122 mg/m ³	120 mg/kWh
Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	263 mg/m ³	240 mg/kWh
Öl-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	427 mg/m ³	420 mg/kWh

Richtlinie 2013/0442 (COD)

Ölkessel 1 MW bis 50 MW	200 mg/m ³	196 mg/kWh
Gaskessel 1 MW bis 50 MW	100 mg/m ³	92 mg/kWh

Tabelle 20: Vergleich der Emissionsanforderungen.

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die in der LRV gestellten Anforderungen an Geräte, welche mit Heizöl extra leicht betrieben werden, leicht strenger sind, als die, welche in den Ökodesign-Verordnungen (EU) 813/2014 und (EU) 814/2014 jetzt neu gefordert werden. Bei den gasbetriebenen Geräten sind die Vorgaben in den Ökodesign-Verordnungen (EU) 813/2014 und (EU) 814/2014 schärfer als die in der heutigen LRV.

5.6. Vergleich der Wirkungsgrade

In der LRV wird der feuerungstechnische Wirkungsgrad angegeben. Dieser gibt die Nutzung der aus der Verbrennung eines Brennstoffes entstehenden Wärme bei Nennleistung an. Er berücksichtigt lediglich den Wärmeverlust durch Abkühlung der Abgase auf Umgebungstemperatur und wird auf den Heizwert bezogen. Die zusätzliche Energie, welche bei der Kondensation der Feuchtigkeit in den Abgasen anfällt wird nicht berücksichtigt. Die Abgasverluste können vor Ort auf der Anlage ermittelt werden. Der feuerungstechnische Wirkungsgrad ist die Differenz von 1 (100 %) und dem Abgasverlust q_a :

$$\eta_{FTW} = 1 - q_a$$

Der Abgasverlust q_a ist ein Messwert und gibt an, wie viel Prozent der Heiz-Nennwärmeleistung mit dem Abgas verloren gehen. Er ist umso kleiner, je niedriger die Abgastemperatur und je grösser der CO_2 -Gehalt des Abgases ist, was mit einer kleinen Luftüberschusszahl einhergeht.

Die jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz im Betriebszustand wird durch Labormessungen ermittelt. Dabei wird ein gewichteter Wirkungsgrad bei Nennwärmeleistung sowie bei 30% der Wärmenennleistung ermittelt. Der Wirkungsgrad wird bestimmt mit dem Quotienten der Nutzwärmeerzeugung und der Gesamtenergiezufuhr. Wobei die Gesamtenergiezufuhr als Brennwert multipliziert mit dem Umwandlungskoeffizienten ausgedrückt wird.

Da die zwei Wirkungsgrade auf unterschiedlichen Grundlagen basieren und die Wirkungsgrade vom Fabrikat abhängig sind, ist ein direkter Vergleich nicht möglich.

5.7. Vergleich der Wärmeleistungen

Die LRV gibt die Feuerungswärmeleistung an. Die Feuerungswärmeleistung ist die Wärmeleistung, die der Feuerung des Heizkessels mit dem Brennstoff zugeführt wird, wobei der Heizwert zugrunde gelegt wird.

Die Ökodesign-Verordnungen geben die Wärmenennleistung an. Dies bezeichnet die angegebene Wärmeleistung eines Heizgerätes beim Betrieb zur Raumheizung und gegebenenfalls zur Warmwasserbereitung unter Norm-Nennbedingungen und wird auf den Brennwert bezogen.

Eine pauschalisierte Umrechnung von der Feuerungswärmeleistung zur Wärmenennleistung, welche allgemeingültig ist, ist nicht möglich, da für jedes Fabrikat andere Verluste vorherrschen. Somit können diese Werte nicht miteinander verglichen werden.

6. Empfehlungen für die Anpassungen der LRV

6.1. Anforderungen hinsichtlich der Luftreinhaltung

6.1.1. Anforderungen für Anlagen bis 400kW

In den Ökodesign-Verordnungen ist lediglich der Stickoxidausstoß, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_x) als Grenzwert angegeben. Zu den Emissionen Kohlenstoffmonoxid (CO) oder Kohlenstoffdioxid (CO₂) sind keine Grenzwerte definiert. Ferner werden auch keine Aussagen zu Russzahlen oder Ölderivaten gemacht. Die alleinige Angabe des NO_x-Grenzwertes soll für die Anpassung der LRV adaptiert werden. Weiter soll nicht mehr zwischen Grenzwerten für das Inverkehrbringen und der Feuerungskontrolle (Inbetriebnahme und die wiederkehrenden Überwachung) unterschieden werden. Es wäre zudem wünschenswert, wenn die Grenzwert-Angaben in mg/kWh angegeben werden, um die Werte mit denjenigen der Ökodesign-Richtlinie besser vergleichen zu können. Auswirkungen auf die Feldmessungen hätte dies nicht, da die Messgeräte wahlweise auf mg/kWh oder mg/Nm³ eingestellt werden können.

Aufgrund der Tatsache, dass heutige Öl- und Gasfeuerungen praktisch nur noch in kondensierender Ausführung installiert werden, ist eine Messung des Abgasverlustes bei den wiederkehrenden Messungen nicht mehr sinnvoll. Der Grund dafür ist, dass eine Messung des Abgasverlustes nur im nicht kondensierenden Betrieb Sinn macht. Das heißt, die Rücklauftemperatur bei der Messung müsste bei Heizöl über 47°C und bei Gas über 57°C sein. Der Aufwand für diese Messung ist somit zu hoch.

Die folgenden Tabellen 21 und 22 zeigen die empfohlenen Emissionsgrenzwerte.

Anforderungen an den NO_x-Ausstoß für Ölfeuerungen bis 400 kW	
Wärmeerzeuger	NO_x-Ausstoß [mg/kWh]
Ölkessel, Öl-Kombikessel	118
Öl-KWK mit äußerer Verbrennung	120
Öl-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	420
Öl-Wärmepumpe mit äußerer Verbrennung	120
Öl-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	420

Tabelle 21: Anforderungen an den NO_x-Ausstoß für Ölfeuerungen bis 400 kW.

Anforderungen an den NOx-Ausstoss für Gasfeuerungen bis 400kW	
Wärmeerzeuger	NOx-Ausstoss [mg/kWh]
Gaskessel, Gas-Kombikessel, Gas-Warmwasserbereiter	56
Gas-KWK mit äusserer Verbrennung	70
Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	240
Gas-Wärmepumpe mit äusserer Verbrennung	70
Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	240

Tabelle 22: Anforderungen an den NOx-Ausstoss für Gasfeuerungen bis 400kW.

6.1.2. Anforderungen für Anlagen über 400kW

Die Anforderungen hinsichtlich der Luftreinhaltung von mittelgrossen Anlagen (1-50MW) sind in der EU in der Richtlinie 2013/0442 (COD) definiert (vgl. Kap. 5.3). Für Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung zwischen 400kW und 1MW bestehen gegenwärtig in der EU keine Emissionsanforderungen. Auch die Ökodesign-Verordnungen richten sich nur an Anlagen bis 400kW. Es sind jedoch Diskussionen im Gange, dass die Emissionsanforderungen für diese Feuerungsanlagen in der Richtlinie 2013/0442 (COD) geregelt werden

6.1.3. Feuerungskontrollen

Im Betriebsverlauf muss die Heizung periodisch gewartet und das Abgas kontrolliert werden. Das beinhaltet auch die jährliche Reinigung und Brennereinstellung. Zudem wird alle zwei Jahre eine amtliche Feuerungskontrolle verlangt, bei der unter anderem die Abgaswerte kontrolliert werden. In Zukunft sollen vermehrt Wartungsabonnemente respektive Wartungsverträge von Kunden genutzt werden. Somit könnten die Feuerungskontrollen im Rahmen der jährlichen Revision durchgeführt werden. Dies ist eine ideale und kostengünstige Kombination für den Betreiber. Dies bedingt jedoch eine vermehrte Privatisierung der amtlichen Feuerungskontrollen.

Um den Brennstoff Öl optimal zu nutzen, sollte bei Ölfeuerungen nebst einem Brennwertkessel Öko-Heizöl als Brennstoff gewählt werden, dessen Schwefel- und Stickstoffgehalt reduziert ist. Dies hätte den Vorteil, dass zum einen eine rückstandsfreie Verbrennung garantiert werden kann und zum anderen der NOx-Ausstoss reduziert wird. Die Verwendung von Öko-Heizöl sollte somit in Zukunft vorgeschrieben werden.

6.1.4. Übergangsfrist

Für bestehende Anlagen sollen die bisherigen Schadstoffgrenzwerte der LRV gelten. Es muss jedoch eine Übergangsfrist definiert werden. Der Zeitpunkt der Nachrüstung bzw. der Ausserbetriebnahme könnte sich nach der Inbetriebnahme resp. dem Alter der Feuerungsanlage richten.

6.2. Energetische Anforderungen

Die Angaben betreffend den Energetischen Anforderungen für Öl- und Gasfeuerungen sollen zukünftig kongruent der Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) respektive der Verordnung Nr. 813/2013 erfolgen um mehr Transparenz zu schaffen. Ein weiterer Grund der Adaption besteht darin, dass der Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand η_{son} die Vielzahl heutiger Wirkungsgrade ersetzen soll und es somit ermöglicht diverse Wärmeerzeuger vergleichen und bewerten zu können. Das heisst, dass der feuerungstechnische Wirkungsgrad zukünftig durch den im Labor bestimmten Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand η_{son} (Tabelle 23) ersetzt werden soll. Dieser Wirkungsgrad kann jedoch nur im Labor bestimmt werden, da der 30% Teillastwirkungsgrad eine aufwändigere Messung darstellt. Das heisst die in der Tabelle 23 aufgeführten Grenzwerte beziehen sich demnach trotzdem nur auf die Inverkehrbringung von Öl- und Gasfeuerungen. Diese Kennzahl soll auf dem Geräteschild vermerkt werden.

Zukünftige Anforderungen an die Energieeffizienz von Öl- und Gasheizkessel	
Gas- und Ölheizkessel ≤ 70 kW (Ausnahme Gasheizkessel Typ B1 ⁵ ≤ 70 kW)	$\eta_{\text{son}} \geq 86\%$
Gas- und Ölkombiheizkessel ≤ 70 kW (Ausnahme Gaskombiheizkessel ≤ 10 kW bzw. ≤ 30 kW Warmwasserleistung)	$\eta_{\text{son}} \geq 86\%$
Gaskessel- und Kombigaskessel des Typs B1 ≤ 10 kW bzw. ≤ 30 kW Warmwasserleistung	$\eta_{\text{son}} \geq 75\%$
Gas- und Ölheizkessel > 70 kW und ≤ 400 kW	η_{son} bei 100% $\geq 86\%$ η_{son} bei 30% $\geq 94\%$

Tabelle 23: Zukünftige Anforderungen an die Energieeffizienz von Öl- und Gasheizkessel.

Diese Anforderungen sollen auch für neue Anlagen in der Schweiz als Vorschrift in der LRV gelten. Für bestehende Anlagen soll eine Übergangsfrist definiert werden. Ob es eine geeignete Möglichkeit gäbe den Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand auch bei Feldmessungen zu bestimmen, bedarf weiteren Abklärungen. Fakt ist jedoch, dass der bis anhin gemessene feuerungstechnische Wirkungsgrad sowohl auf dem Prüfstand als auch bei Feldmessungen mit der Abgastemperatur und mit dem CO₂-Wert einfach berechnet werden konnte.

Weiter soll deckungsgleich der Richtlinie 2010/30/EU respektive der Verordnung 811/2013 ein Energie-Labeling für Anlagen bis 70kW eingeführt werden. Dadurch soll die Vergleichbarkeit beim Kauf neuer Anlagen erleichtert werden und gleichzeitig wird ein Anreiz für die Hersteller geschaffen, vermehrt auf energieeffiziente Lösungen zu setzen. Die Beurteilung der Energieeffizienz sollte gemäss der Verordnung Nr. 811/2013 über den sogenannten Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad (η_s) erfolgen (vgl. Kap. 5.2.2.2). Diese Kennzahl ist für das Energie-Labeling relevant. Hierbei wird der Strombedarf der Geräte über einen angenommenen Primärenergiefaktor in die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz eingerechnet. Dies betrifft beispielsweise die benötigte Hilfsenergie von Gas- und Ölheizkesseln. Nach dieser neuen Bewertung können Gas- und Ölbrennwertkessel maximal einen Effizienzwert von 93% erreichen, Sole-Wasser-Wärmepumpen erreichen Werte von über 150%.

In der europäischen Union darf seit dem 26. September 2015 der Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad bei Gas- und Ölheizkesseln 86 % nicht unterschreiten. Dieser Wert wird durch moderne Gas- und Ölbrennwertkessel problemlos erreicht. Gas- und Öl-Heizwertkessel können diesen Wert aufgrund ihrer technologischen Voraussetzungen im Regelfall nicht einhalten. Das heisst: Die Brennwert-Technik wird für Öl- und Gasheizkessel in der EU zum gesetzlichen Mindeststandard.

⁵ Als Heizkessel oder Kombiheizkessel des Typs B1 bezeichnet man ein mit einer Strömungssicherung ausgestattetes Raumheizgerät mit Brennstoffheizkessel zum Anschluss an eine Abgasanlage mit Naturzug, der die Verbrennungsabgase aus dem Aufstellraum des Raumheizgeräts mit Brennstoffheizkessel hinaus befördert. Dabei saugt das Gerät die Verbrennungsluft unmittelbar aus dem Aufstellraum an. Ein (Kombi-)Heizkessel des Typs B1 wird ausschliesslich als B1-(Kombi-)Heizkessel vertrieben.

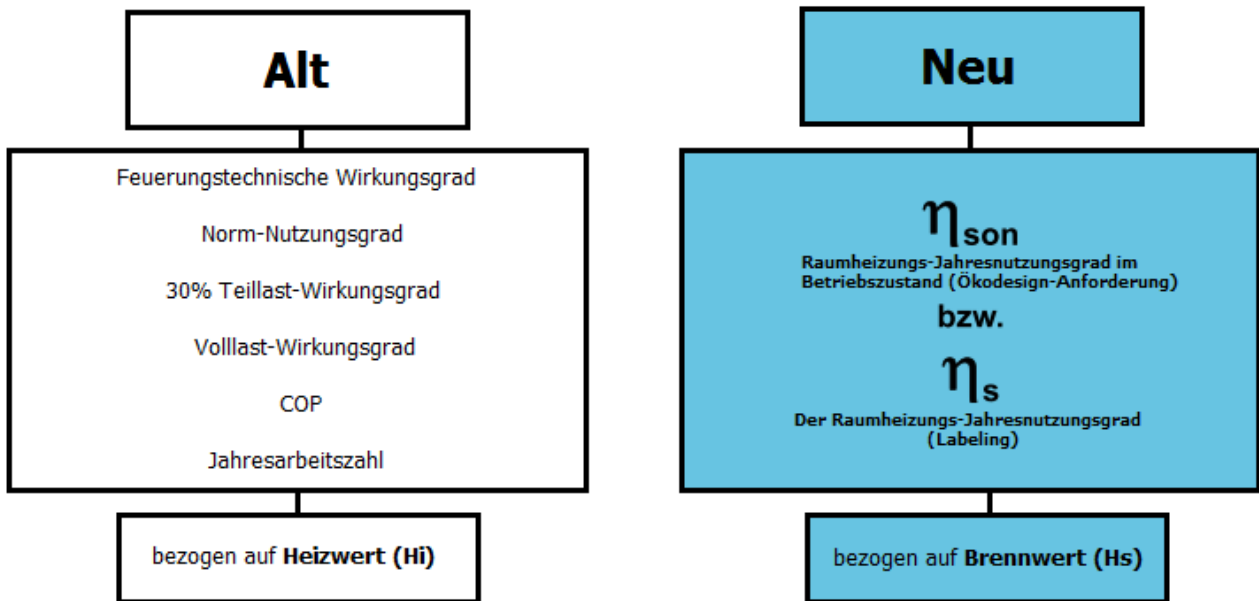


Abbildung 10: Effizienzanforderungen für Raumheizungs-Energieeffizienz.

Zu bemerken ist, dass lediglich der im Labor bestimmte Raumheizungs- Jahresnutzungsgrad im Betriebszustand η_{son} für die gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen dient. Diese Kennzahl würde in der LRV den feuerungstechnischen Wirkungsgrad ersetzen. Der Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad η_s und damit zusammenhängende Energieetikette dient einzig der Verbraucherinformation.

7. Unverbindliche Richtwerte

Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Verordnung Nr.813/2013 wurden folgende Werte für die besten auf dem Markt verfügbaren Technologien für Heizgeräte hinsichtlich des Raumheizungs-Jahresnutzungsgrads im Betriebszustand und des Stickoxidausstosses ermittelt und können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Unverbindliche Richtwerte (Benchmarks)	
bei Raumheizungs-Jahresnutzungsgrads im Betriebszustand bei Mitteltemperaturanwendung	145%
Stickoxidausstoss, angegeben als Stickstoffdioxid	<ul style="list-style-type: none"> Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte mit Heizkessel für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe: 14 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte mit Heizkessel für den Einsatz flüssiger Brennstoffe: 50 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert

Tabelle 24: Unverbindliche Richtwerte (Benchmarks).

8. Anhang

8.1. Literaturverzeichnis

- BDH, Heizungstechnik – Energielabel und Ökodesign-Anforderungen, Köln 2015.
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Emissionsmessung bei Feuerungen für Öl, Gas und Holz, Bern 2013.
- Umwelt Bundes Amt, Für Mensch und Umwelt, Hintergrund, Ökodesign-Richtlinie und Energieverbrauchskennzeichnung, Heizgeräte, September 2013.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz - EVPG), 2008, zuletzt geändert am 31. Mai 2013, Berlin, DE.
- Konzept Marktüberwachung Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz (EVPG), 10.10.2015.
- <http://www.ebpg.bam.de/de/gesetz/zugelassenstellen/index.htm>, aufgerufen am 20.11.2015.
- Die Bundesbehörden der Schweizerischen Eidgenossenschaft, Energieverordnung (EnV) vom 7. Dezember 1998 (Stand am 1. August 2014), 2013, Bern, CH.
- GebäudeKlima Schweiz, Stand der Technik Papier Abgaswärmetauscher STP AWT, Olten, Dezember 2014.
- Bundesamt für Energie BFE, Moderne Heizungstechnologie für behaglichen Wohnkomfort im ganzen Haus.

8.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Übersicht Massnahmen zur Luftreinhaltung bei Öl- und Gasfeuerungen.....	11
Abbildung 2: Übersicht der relevanten Ökodesign Richtlinien und Verordnungen.	14
Abbildung 3: Übersicht über das Energielabeling. Die Schadstoffemissionen (rot) sind für das Energielabeling nicht relevant.....	16
Abbildung 4: Energielabel von Raumheizgeräten (jeweils bis 70 kW thermischer Nennleistung).....	17
Abbildung 5: Energielabel von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern (bis jeweils 70 kW thermischer Nennleistung bzw. 500 l Volumen).....	17
Abbildung 6: Energielabel von Kombiheizgeräten.....	17
Abbildung 7: Energieeffizienzklassen gängiger Wärmeerzeuger (Funktion Raumheizung bei Mitteltemperatur-Anwendung (55 °C)).....	18
Abbildung 8: Anforderungen an Raumheizgeräte, Kombiheizgeräte, Warmwasserbereiter hinsichtlich des NOx-Ausstosses. NOx-Grenzwerte sind erst ab dem 28.September 2018 verbindlich.	34
Abbildung 9: Klassen für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Heizgeräten.	36
Abbildung 10: Effizienzanforderungen für Raumheizungs-Energieeffizienz.	46

8.3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Empfehlungen zu den lufthygienischen Anforderungen für das Inverkehrbringen und den Betrieb.....	4
Tabelle 2: Empfehlungen zu den Anforderungen an die Energieeffizienz von Öl- und Gasheizkessel.....	5
Tabelle 3: Auszug der Bescheinigung nach KÜO für Heizungsanlagen die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden.....	20
Tabelle 4: Auszug der Bescheinigung nach KÜO für Heizungsanlagen die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden.....	20
Tabelle 5: Überprüfungs- und Messfristen für Gasfeuerungsanlagen.....	21
Tabelle 6: Überprüfungs- und Messfristen für Ölfeuerungsanlagen.....	22
Tabelle 7: Vergleich der Gerätekategorien LRV (Inverkehrbringen) und Ökodesign.....	28
Tabelle 8: Vergleich der Gerätekategorien LRV (Feuerungskontrolle) und Ökodesign.....	28
Tabelle 9: LRV-Anforderungen an Ölfeuerungen betreffend Inverkehrbringung.....	30
Tabelle 10: LRV-Anforderungen an Gasfeuerungen betreffend Inverkehrbringung.....	30
Tabelle 11: LRV-Anforderungen an Ölfeuerungen betreffend Feuerungskontrollen.....	31
Tabelle 12: LRV-Anforderungen an Gasfeuerungen betreffend Feuerungskontrollen.....	31
Tabelle 13: Energetische Anforderungen an den Öl-Heizkessel.....	32
Tabelle 14: Energetische Anforderungen an den Gas-Heizkessel.....	32
Tabelle 15: Ökodesign Anforderungen an Ölkessel, Ölkombikessel.....	33
Tabelle 16: Ökodesign Anforderungen an Gaskessel, Gaskombikessel.....	33
Tabelle 17: Anforderungen an die Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz.....	35
Tabelle 18: Anforderungen an Ölfeuerungen (flüssige Brennstoffe) nach 1. BImSchV.....	37
Tabelle 19: Anforderungen an Gasfeuerungen (gasförmige Brennstoffe) nach 1. BImSchV.....	38
Tabelle 20: Vergleich der Emissionsanforderungen.....	41
Tabelle 21: Anforderungen an den NOx-Ausstoss für Ölfeuerungen bis 400 kW.....	43
Tabelle 22: Anforderungen an den NOx-Ausstoss für Gasfeuerungen bis 400kW.....	44
Tabelle 23: Zukünftige Anforderungen an die Energieeffizienz von Öl- und Gasheizkessel.....	45
Tabelle 24: Unverbindliche Richtwerte (Benchmarks).....	46