



Änderung der Luftreinhalte-Verordnung in den Bereichen stationäre Verbrennungsmotoren, Gasturbinen, weitere stationäre Anlagen sowie Brennstoffe und Marktüberwachung

Erläuternder Bericht

1. Ausgangslage

Nach Artikel 11 des Umweltschutzgesetzes (USG; SR 814.01) sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Entsprechend richten sich die Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung (LRV; SR 814.318.142.1) nach dem Stand der Technik. Wenn verbesserte Technik es ermöglicht, die Emissionen stationärer Anlagen zu verringern, sollten die entsprechenden Grenzwerte der LRV angepasst werden. Mit diesem Funktionsprinzip stellt die Verordnung sicher, dass technische Fortschritte bei neuen bzw. bestehenden Anlagen umgesetzt werden, was zu einer Verringerung der Schadstoffbelastung in der Luft führt. Einige der aktuell gültigen Emissionsgrenzwerte in der LRV stammen aus den neunziger Jahren. Moderne Anlagen können heute deutlich tiefere Emissionswerte erreichen. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, sollen die Grenzwerte für verschiedene Anlagekategorien mit der vorliegenden Revision an den Stand der Technik angepasst werden.

Für ortsfest installierte Anlagen zur Erzeugung von Strom oder Wärme (sog. stationäre Verbrennungsmotoren und Gasturbinen nach Anhang 2 LRV) stehen heute verbesserte technische Möglichkeiten zur Schadstoffreduktion im Verbrennungsprozess wie auch in der Abgasnachbehandlung zur Verfügung. Deshalb sind in verschiedenen Kantonen Massnahmenpläne in Kraft, die bezüglich der Emissionsgrenzwerte und Kontrollvorschriften über die heutige LRV-Regelung hinausgehen. Die neu vorgesehenen Grenzwerte stellen sicher, dass die nötigen Massnahmen zur Emissionsminderung bei neuen und – mit verlängerten Sanierungsfristen – bestehenden Anlagen getroffen werden.

Das UNECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) bildet einen Rahmen für die Bekämpfung der Luftverschmutzung in den Staaten Europas, Zentralasiens und Nordamerikas. Zur Erreichung seiner Ziele wird das Übereinkommen durch 8 Protokolle konkretisiert, welche periodisch evaluiert und an den Stand der Technik angepasst werden. Bei dreien dieser Protokolle haben die jeweiligen Protokollparteien in den letzten Jahren Änderungen verabschiedet. So wurden im Jahr 2009 im Protokoll über persistente organische Schadstoffe¹ (POPs-Protokoll; SR 0.814.325) u.a. die Emissionsgrenzwerte gewisser stationärer Anlagen an den Stand der Technik angepasst. Ziel des Protokolls ist die Reduktion von Umweltbelastungen durch bestimmte weiträumig verfrachtete Pestizide, Industriechemikalien und giftige Nebenprodukte von Verbrennungsprozessen wie z.B. Dioxine und Furane. Anpassungen an den Stand der Technik erfolgten im Jahr

¹ Protocol on Persistent Organic Pollutants: www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.html

2012 auch im Schwermetall-Protokoll² (SR 0.814.326) sowie im Göteborg-Protokoll³ (SR 0.814.327). Ersteres hat zum Ziel, die Emissionen von weiträumig verfrachteten schädlichen Schwermetallen, insbesondere von Blei, Cadmium und Quecksilber zu reduzieren. Letzteres hat die Verringerung der Versauerung, der Eutrophierung und der Bildung von bodennahem Ozon zum Ziel. Damit die Schweiz die revidierten Protokolle ratifizieren kann, müssen die in der Schweiz geltenden Vorschriften mit den Anforderungen kompatibel sein. Dies ist grösstenteils der Fall. Für gewisse industrielle Anlagekategorien entsprechen die in der LRV gültigen Grenzwerte für einzelne Schadstoffe jedoch nicht mehr dem Stand der Technik.

Darüber hinaus sind Anpassungen der LRV unter anderem im Bereich der Holzbrennstoffqualität und bezüglich der Marktüberwachung bei Brenn- und Treibstoffen vorgesehen. Für Holzpellets und -briketts wurden auf internationaler Ebene in den letzten Jahren Qualitätsnormen erarbeitet, die in die LRV aufgenommen werden sollen, um für eine verbesserte Qualität dieser Brennstoffe zu sorgen. Die Marktüberwachungsvorschriften der LRV für Brenn- und Treibstoffe werden präzisiert und an die Erfahrungen aus dem Vollzug des BAFU der letzten Jahre angepasst. Kleinere Änderungen und Aktualisierungen der LRV sollen in den Bereichen der Feuerungsanlagen, Baumaschinen, Arbeitsgeräte sowie bei den Vorschriften für die Treibstoffe Benzin und Diesel erfolgen.

2. Grundzüge der Vorlage

Stationäre Verbrennungsmotoren

Stationäre Verbrennungsmotoren und Gasturbinen werden mit Erdgas, Biogas, Heizöl Extraleicht (HEL) oder seltener mit anderen Brennstoffen betrieben. Hauptsächliche Anwendung ist die Stromerzeugung mit oder ohne Abwärmenutzung.

Die vorliegende Änderung der LRV führt neu für stationäre Motoren auch im Leistungsbereich bis 100 kW Feuerungswärmeleistung (FWL) Emissionsgrenzwerte für Stickoxide und Kohlenmonoxid ein. Die bestehenden Grenzwerte werden an den Stand der Technik angepasst. Die gesetzten Grenzwerte für Stickoxide können von stationären Motoren durch eine Abgasnachbehandlung mittels eines Drei-Wege-Katalysators oder mittels selektiver katalytischer Reduktion (SCR-System) problemlos erreicht werden.⁴ Beide Technologien sind erprobt und verlässlich. Die wirtschaftliche Tragbarkeit wird als gegeben betrachtet, zumal der Einsatz von Drei-Wege-Katalysatoren bei Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen (WKK) in der Schweiz verbreitet ist und vermehrt auch SCR-Systeme eingesetzt werden. Die neuen Grenzwerte für kleine Bio- und Klärgasanlagen (≤ 100 kW) sind im Magerbetrieb (vgl. Fussnote 4) auch ohne SCR-System erreichbar.

Die Zeit zwischen zwei Kontrollmessungen für stationäre Motoren soll von drei auf zwei Jahre verkürzt werden. Grund dafür ist die Tatsache, dass falsch eingestellte Motoren rasch zu stark erhöhten Emissionen führen. Mit kürzeren Kontrollintervallen

² Protocol on Heavy Metals: www.unece.org/env/lrtap/hm_h1.html

³ Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone: www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.html

⁴ Stationäre Motoren im Leistungsbereich unter 1 MW werden oft stöchiometrisch betrieben ($\lambda=1$). Die Emissionen dieser Motoren können mit 3-Wege-Katalysatoren – wie sie bei Autos eingesetzt werden – stark verringert werden. Dabei werden die Schadstoffe CO, unverbrannte Kohlenwasserstoffe und NO_x im Abgas zu CO₂, Wasser und Stickstoff oxidiert resp. reduziert. Grössere Motoren werden bevorzugt mit Luftüberschuss betrieben ($\lambda>1$). Die NO_x-Emissionen dieser Magermotoren können mithilfe einer selektiven katalytischen Reduktion (SCR) vermindert werden. Im SCR-Katalysator wird NO_x mit Ammoniak durch Zugabe einer Harnstofflösung zu Stickstoff und Wasser reduziert.

können solche Motoren schneller wieder richtig eingestellt werden. So wird verhindert, dass sie über längere Zeit unter unzulässigen Bedingungen betrieben werden. Ein bereits heute in den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt erprobtes Kontrollsystem erlaubt, jede 2. Messung als sogenannte Service-Messung durchzuführen. Dabei werden beim ohnehin regelmässig stattfindenden Maschinenservice mit einem Messgascomputer⁵ die Schadstoffemissionen gemessen und den Behörden gemeldet. Um die zusätzlichen Kosten für die Betreiber möglichst gering zu halten, wird dieses günstige und praktikable Modell den Vollzugsbehörden zur Umsetzung empfohlen.

Gasturbinen

Bei Gasturbinen hat sich die Dry-Low-NO_x-Technik etabliert. Diese setzt Vormischbrennkammern ein, in denen der Brennstoff zuerst mit der Luft vermischt wird. Dadurch wird sowohl die Bildung von Stickoxiden (NO_x) als auch von Kohlenmonoxid (CO) reduziert. Weitere Möglichkeiten, die Schadstoffbildung zu minimieren, sind das Verhindern von Druckverlusten und Temperaturspitzen sowie Massnahmen zur Flammenstabilisierung. Neben den verbrennungstechnischen Massnahmen bestehen verschiedene Möglichkeiten der Abgasnachbehandlung. Moderne SCR-Systeme haben ein NO_x-Reduktionspotenzial von über 90%.⁶ CO-Emissionen können über Oxidations-Katalysatoren reduziert werden. Die LRV unterscheidet bei Gasturbinen zwischen Anlagen über 40 MW und solchen unter 40 MW Feuerungswärmeleistung. Für neue Gasturbinen unter 40 MW sind die neuen Grenzwerte ohne Abgasnachbehandlung erreichbar, sofern die beste zur Verfügung stehende Technik eingesetzt wird. Der strengere NO_x-Grenzwert für Grossanlagen über 40 MW kann zurzeit nur mit einer Abgasnachbehandlung erreicht werden. SCR-Systeme mit hohen Reduktionsraten sind verfügbar. Die neuen Grenzwerte für diese Leistungsklasse können somit auch von Anlagen mit ungünstigen Brennstoffeigenschaften oder Betriebszuständen eingehalten werden, sofern diese über ein geeignetes Abgasnachbehandlungssystem verfügen.

In Zukunft könnten Gasturbinenanlagen vermehrt zur Spitzenlastabdeckung bei der Stromproduktion eingesetzt werden. Dies kann dazu führen, dass solche Anlagen ausserhalb der Spitzenzeiten bei emissionsseitig ungünstiger Teillast betrieben werden. Die vorliegende Verschärfung der Emissionsgrenzwerte stellt sicher, dass die Reduktionspotenziale in sämtlichen Betriebszuständen ausgeschöpft werden und keine Technik mit schlechteren Emissionseigenschaften zum Einsatz kommt.

Fossile Brennstoffe

Die Revision schliesst die Verbrennung von Brennstoffen mit ungünstigen Emissionseigenschaften in Gasturbinen und stationären Motoren aus (Schweröl, Heizöl Mittel). Diese Brennstoffe werden in stationären Verbrennungsmotoren und Gasturbinen bereits heute nicht mehr eingesetzt; die Revision passt damit die Gesetzgebung an die gängige Praxis an.

Anpassung von Grenzwerten bei vier Anlagekategorien

In den Jahren 2009 bzw. 2012 erfolgten Grenzwertanpassungen für gewisse stationäre Anlagen im Rahmen von Revisionen des Schwermetall-, des POPs- sowie des Göteborg-Protokolls (vgl. Kapitel 1). Der Vergleich dieser Vorgaben mit der LRV

⁵ Abgasmessmittel für Öl- und Gasfeuerungen gemäss der Verordnung des EJPD vom 22. April 2011 (SR 941.210.3). Das Eidgenössische Institut für Metrologie METAS wird das Vorgehen bei der Eichung von Abgasmessmitteln für Öl- und Gasfeuerungen dem erweiterten Einsatzbereich dieser Messmittel anpassen.

⁶ Joint Research Center (European Commission): Reference Document on Best Available Techniques for the Large Combustion Plants, Draft 1, Juni 2013, Kapitel 3.3.3.3.11 Selective catalytic reduction (SCR).

zeigt, dass die entsprechenden Vorschriften in der Schweiz teilweise nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Mit der vorliegenden LRV-Änderung sollen deshalb die Emissionsgrenzwerte von Staub, polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen und -furanen (Dioxine und Furane) sowie von Quecksilber bei vier industriellen Anlagekategorien angepasst werden. Es sind dies Anlagen zur Chlorherstellung (Grenzwert für Quecksilber), Kupolöfen (Staub), Kehricht- und Sonderabfallverbrennungsanlagen (Quecksilber) und Elektrostahlwerke (Staub und Dioxine/Furane).

Marktüberwachung bei Brenn- und Treibstoffen

Nach Artikel 36 der LRV kontrolliert der Bund die Qualität von Brenn- und Treibstoffen bei der Einfuhr. Zu diesem Zweck arbeitet das BAFU mit den Zollbehörden zusammen. An der Grenze und bei Inlandraffinerien werden Stichproben von flüssigen fossilen Brenn- und Treibstoffen wie Benzin, Diesel oder Heizöl genommen und in bezeichneten Prüflaboren auf LRV-Konformität untersucht. Weil ein Grossteil der Brenn- und Treibstoffe nicht unmittelbar nach der Einfuhr, sondern aus Tanklagern auf den Markt gelangt, widerspiegeln die Zollproben die aktuell auf dem Markt erhältliche Treibstoffqualität nur unzureichend. Es müssen deshalb ergänzende Kontrollen im Inland vorgenommen werden. Die LRV soll aus diesem Grund so angepasst werden, dass sie auch für eine Marktüberwachung im Inland auf der Ebene des Inverkehrbringens eine rechtliche Basis bietet.

Mit Bleiverbindungen belastete Holzabfälle

Holzfenster aus Gebäudeabbrüchen galten in der LRV bis anhin als Altholz. Entsprechend dürfen sie in Altholzfeuerungsanlagen verbrannt werden. Für solche Anlagen gelten deutlich weniger strenge Emissionsbegrenzungen als für Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA). Ältere Holzfenster, wie sie bei Gebäudeabbrüchen oder Renovierungen anfallen, enthalten oft bleihaltige („bleiweisshaltige“) Verbindungen, mit welchen sie zwecks Witterungsschutz behandelt wurden. Die Verbrennung solcher Fenster ist aufgrund des hohen Bleigehaltes problematisch. Sie sollten nicht in Altholzfeuerungen, sondern nur in KVA oder Zementwerken verbrannt werden, wo effektivere Massnahmen zur Emissionsminderung vorhanden sind.

Holzpellets und -briketts aus naturbelassenem Holz

Bis heute stellte die LRV für die beiden häufig verwendeten Holzbrennstoffe Pellets und Briketts (sog. Presslinge) aus naturbelassenem Holz einzig die Anforderung, dass für deren Herstellung ausschliesslich natürliche Gleitmittel verwendet werden dürfen. Darüber hinaus gelten keine weiteren Qualitätskriterien. In den letzten Jahren hat die Bedeutung von Pellets und Briketts aus Holz als erneuerbare Brennstoffe zugenommen. Die importierten Mengen an Holzpellets stiegen stark an und betragen im Jahr 2013 ca. 83'300 Tonnen (2010: 36'000 t), während nur ungefähr 2'700 Tonnen exportiert wurden. Die Inlandproduktion an Pellets belief sich im Jahr 2014 auf etwa 168'000 Tonnen (Schätzung von proPellets.ch). An Holzbriketts wurden geringere Mengen ein- oder ausgeführt, nämlich rund 5'500 Tonnen bzw. 800 Tonnen im Jahr 2013. Die im Inland produzierte Menge an Holzbriketts ist nicht bekannt. Bei beiden Holzbrennstoffen besteht ein deutlicher Importüberschuss.

Eine gute Qualität dieser Brennstoffe ist aus lufthygienischer Sicht wichtig. Auf internationaler bzw. europäischer Ebene existieren drei Normen der Reihe SN EN ISO 17225⁷, welche allgemeine und spezifische Anforderungen an Holzpellets und

⁷ SN EN ISO 17225-1: Feste Biobrennstoffe - Brennstoffspezifikationen und -klassen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; SN EN ISO 17225-2: Feste Biobrennstoffe - Brennstoffspezifikationen und -klassen - Teil 2: Einteilung von Holzpellets; SN EN ISO 17225-3: Feste Biobrennstoffe - Brennstoffspezifikationen und -klassen - Teil 3: Einteilung von Holzbriketts

-briketts festlegen. In den spezifischen Anforderungen sind unter anderem Maximalgehalte für Feuchtigkeit, Aschegehalt oder Spurenelemente wie Cadmium, Chrom, Kupfer, Blei und Quecksilber festgelegt. Diese Normen sollen als Qualitätsanforderungen für Holzpresslinge in die LRV aufgenommen werden.

Dampfdruck-Abweichung

Seit der LRV-Änderung vom 18. Juni 2010 ist für Gemische von Benzin mit Bioethanol die Überschreitung des in der Verordnung festgeschriebenen Dampfdruckgrenzwerts im Sommerhalbjahr erlaubt. Diese Vorschrift war auf fünf Jahre befristet und soll mit der vorliegenden Revision der LRV nochmals um fünf Jahre verlängert werden.

Weitere Anpassungen

Im Übrigen sind kleinere Änderungen oder Aktualisierungen der LRV in den Bereichen der Feuerungsanlagen (begriffliche Präzisierungen), Baumaschinen (Prüfnormen, Kennzeichnung, periodische Abgaswartung), Arbeitsgeräte sowie der Brenn- und Treibstoffe (Schadstoffgehalte bei flüssigen biogenen Brennstoffen, Prüfnormen für Diesel) vorgesehen. Sie werden hier nicht weiter ausgeführt und sind in Kapitel 3 unter den betreffenden Artikeln und Ziffern im Einzelnen beschrieben.

3. Erläuterung der einzelnen Bestimmungen

Art. 8 Abs. 2

Die Änderung betrifft nur die französische Fassung. Die Übersetzung wird präzisiert.

Art. 13 Abs. 3

Für Baumaschinen werden spezifische Bestimmungen zur Abgaswartung und Kontrolle eingeführt (Anh. 4 Ziff. 34). Daher sind in diesem Absatz neu auch abweichende Bestimmungen in Anhang 4 vorbehalten.

Art. 19a Abs. 4

Für Test- oder Vorführungszwecke kann die zuständige Behörde Ausnahmen von den Anforderungen der LRV für Baumaschinen (Anh. 4 Ziff. 3) während höchstens 10 Tagen gewähren.

Art. 19b Abs. 2

Es sind heute Motoren auf dem Markt, die ab Werk mit Partikelfilter ausgerüstet sind und die den Anzahlgrenzwert für Baumaschinen (Anh. 4 Ziff. 3) einhalten (sog. OEM-Motoren). Deshalb führt das BAFU seit einiger Zeit neben der Liste der konformen Partikelfiltersystem-Typen eine Liste der konformen Motorenfamilien, die nach den Vorgaben der LRV geprüft wurden. Diese Liste wird neu analog zur Liste der Partikelfiltersystem-Typen in der Verordnung erwähnt.

Art. 20c Abs. 1 Bst. a Fussnote

In der Schweiz in Verkehr gebrachte Arbeitsgeräte müssen gemäss Artikel 20c die Anforderungen der Richtlinie 97/68/EG erfüllen, welche durch die Richtlinie 2012/46/EU der europäischen Kommission vom 6. Dezember 2012 zuletzt geändert wurde. Damit die Übereinstimmung der Vorschriften gewahrt bleibt, soll diese Änderung übernommen und die Fussnote 25 entsprechend angepasst werden.

Dasselbe gilt für die Fussnote in Anh. 4 Ziff. 31 Abs. 1.

Art. 36 Abs. 1 Bst. b

Die bereits heute gängige Praxis des Vollzugs der Vorschriften zum Inverkehrbringen von Brenn- und Treibstoffen durch das BAFU im Inland wird in Art. 36 Abs. 1 Bst. b abgebildet, indem nicht nur die Kontrolle bei der Einfuhr, sondern explizit auch beim Inverkehrbringen genannt wird. Dies bietet eine rechtliche Basis beispielsweise für die Kontrolle der Einhaltung des Dampfdruckgrenzwerts für Benzin im Sommerhalbjahr (d.h. von 1. Mai bis 30. September). Dies kann nur durch Stichproben direkt an den Tankstellen überprüft werden. Aus diesem Grund führt das BAFU bereits heute Stichprobenerhebungen an Tankstellen in der ganzen Schweiz durch.

Nebst der genannten Kontrollen von flüssigen Mineralölprodukten überprüft das BAFU in Zusammenarbeit mit den Zollbehörden seit einigen Jahren auch die Qualität der eingeführten Holzpellets und -briketts. Diese Holzbrennstoffe gewinnen zunehmend an Bedeutung und werden in grossen Mengen importiert. Daneben gibt es aber auch in der Schweiz zahlreiche Hersteller von Pellets und Briketts. Es ist wichtig, dass nicht nur die Qualität der importierten, sondern auch der inländisch produzierten Pellets und Briketts kontrolliert wird.

Mit der vorliegenden Änderung wird die LRV nun so angepasst, dass die oben beschriebene, heute praktizierte Überprüfung von Brenn- und Treibstoffen durch das BAFU und die Zollbehörden den Vollzugserfahrungen der letzten Jahre entsprechend in der Verordnung abgebildet ist. Die Stichprobenkontrollen zielen auf die Qualität der Brenn- und Treibstoffe beim Inverkehrbringen ab und sollen deshalb bei Produzenten und Händlern oder Verkaufsstellen erfolgen.

Die Überprüfung von Brennstoffen bei den Betreibern von Feuerungen im Rahmen der periodischen Feuerungskontrollen durch die Behörden erfolgt weiterhin und wird von den Änderungen nicht tangiert.

Art. 38 Abs. 3 und 4

Entsprechend der Erweiterung in Artikel 36 wird auch Artikel 38 angepasst, so dass die Kontrollen beim Inverkehrbringen von Brenn- und Treibstoffen im Inland durch das BAFU explizit genannt werden.

Um die logische Abfolge im Text zu gewährleisten, wird der heutige Absatz 3 neu zu Absatz 4 und ebenso im oben genannten Sinne erweitert. Das bedeutet, dass nebst der Einfuhr durch Importeure auch das Inverkehrbringen von Brenn- und Treibstoffen durch Händler explizit genannt wird. Die Zollbehörde wird durch das BAFU gegebenenfalls informiert, nämlich dann, wenn sie in die Kontrolle bzw. Stichprobenahme nach bestehendem Absatz 1 involviert war.

Absatz 3 beschreibt neu die Kontrollen des BAFU bzgl. des Inverkehrbringens.

Ziff. III Änderungen anderer Erlasse

Die Einführung von spezifischen Qualitätsanforderungen für das Inverkehrbringen (und Einführen) von naturbelassenen Holzpellets und -briketts bedingt eine Ausnahme vom Grundsatz nach Art. 16a Abs. 1 des Bundesgesetzes über die technischen Handelshemmnisse (THG; SR 946.51; „Cassis-de-Dijon-Prinzip“). Diese Produktkategorie soll hierzu in Art. 2 Bst. c der Verordnung über das Inverkehrbringen von Produkten nach ausländischen Vorschriften (VIPaV; SR 946.513.8) aufgenommen werden.

Mit der Einführung der VIPaV im Jahr 2010 wurden in Art. 2 Bst. c Abs. 3 Gerätekategorien von Gas-, Öl- und Holzfeuerungen aufgelistet, für welche Artikel 20 LRV seit den Änderungen vom 23.6.2004 (Gas- und Ölfeuerungen) bzw. vom 4.7.2007 (Holzheizkessel und Raumheizer für feste Brennstoffe) Konformitätsnachweise verlangt.

Dabei wurde die Liste der Feuerungskategorien aus der LRV nicht vollständig in die VIPaV übernommen. Art. 2 Bst. c Abs. 3 VIPaV wird nun mit der vorliegenden LRV-Revision entsprechend angepasst.

Ziff. IV Schlussbestimmungen der Änderung vom 23. Juni 2004

Mit den Schlussbestimmungen zur LRV-Änderung vom 23. Juni 2004 wurde in Absatz 2 festgelegt, dass Feuerungsanlagen, die eine Typenprüfung nach den damaligen Bestimmungen bestanden hatten, weiterhin in Verkehr gebracht werden durften. Solche Anlagen wurden in der sog. „Brenner/Kessel-Liste“ des BUWAL⁸ aufgeführt. Es war nicht die Absicht, diese Übergangsbestimmungen zeitlich unbefristet festzulegen und es hätte eine Befristung von max. 10 Jahre festgelegt werden sollen. Da heute – mehr als 10 Jahre später – davon auszugehen ist, dass Hersteller oder Importeure keine solchen alten Anlagen mehr im Sortiment oder an Lager haben, wird dies nun korrigiert, indem Absatz 2 aufgehoben wird.

Ziff. IV Übergangsbestimmungen

Für stationäre Verbrennungsmotoren und Gasturbinen, welche gemäss der vorliegenden LRV-Revision sanierungspflichtig werden, wird eine verlängerte Sanierungsfrist von 6 bis 10 Jahren gewährt.

Anh. 1 Ziff. 23

Die Änderung betrifft nur die französische Fassung. Die Übersetzung wird präzisiert.

Anh. 1 Ziff. 24

Die LRV kategorisiert Anlagen nach der Feuerungswärmeleistung. Für die Einteilung in eine Leistungskategorie ist jeweils die maximale Feuerungswärmeleistung relevant. Die Anpassung der Definition verdeutlicht das bestehende Begriffsverständnis.

Anh. 1 Ziff. 71 Abs. 5 Fussnote

Aufgrund der geänderten Kategorien in Abschnitt III der Liste der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wird der Bezug auf die Kategorien der Stoffe mit einem begründeten Verdacht auf eine krebserzeugende Wirkung angepasst (bisher: Abschnitt III B, neu: Abschnitt III, Kategorien 3 bis 5).

Anh. 1 Ziff. 83

Nach Anh. 1 Ziff. 81 LRV gelten Stoffe als krebserzeugend, wenn sie in der Liste der arbeitshygienischen Grenzwerte der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) als krebserzeugend (K) bezeichnet sind. Trichlorethen wird deshalb von Anh. 1 Ziff. 72 (organische Stoffe) in die Tabelle der krebserzeugenden Stoffe in Anh. 1 Ziff. 83 verschoben.

Anh. 2 Ziff. 134

Mit der Aufhebung der Ziffer 134 gilt bei Anlagen für die Herstellung von Glas der Grenzwert für Gesamtstaub von 20 mg/m³ nach Anh. 1 Ziff. 41. Die Anlagen des in der Schweiz zurzeit einzigen von dieser Regelung betroffenen Betriebs sind bereits heute saniert und erreichen die Anforderung ohne weitere Massnahmen.

⁸ Typengeprüfte Gebläsebrenner, Heizkessel und Wassererwärmer (Brenner/Kessel-Liste), BUWAL, 31.12.2004

Anh. 2 Ziff. 232

Um die Anforderungen des revidierten Zusatzprotokolls der UNECE über Schwermetalle bezüglich der Chlorherstellung nach dem Amalgamverfahren in Schweizer Recht zu überführen, muss der Quecksilbergrenzwert für die entsprechenden Anlagen von heute 1.5 g/t auf 1 g/t installierte Chlorkapazität gesenkt werden. Bei der einzigen in der Schweiz betroffenen Anlage konnten Messungen zeigen, dass der tiefere Grenzwert in der Regel eingehalten werden kann.

In der EU schreibt die Richtlinie über Industrie-Emissionen (2010/75/EU) vor, dass beim Betrieb von Anlagen die besten verfügbaren Techniken (BvT) zum Einsatz kommen müssen. Im Durchführungsbeschluss der Europäischen Kommission 2013/732/EU vom 9. Dezember 2013 über Industrieemissionen wird mit Bezug auf die Herstellung von Chlor festgehalten, dass das Amalgamverfahren unter keinen Umständen als BvT gilt. Das hat zur Folge, dass Amalgam-Anlagen in der EU bis Ende 2017 auf andere Verfahren umgerüstet werden müssen, welche die Kriterien für BvT erfüllen. Gemäss Beschluss des Bundesrates vom 1. Juli 2015 zur 4. Revision der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV; SR 814.81) wurde der Ausstiegstermin für die Verwendung von Quecksilber in Chlor-Alkali-Elektrolyse-Anlagen wie in der EU auf den 31.12.2017 festgelegt. Unter diesem Gesichtspunkt sind keine zusätzlichen emissionsmindernden Massnahmen notwendig, da die Frist für den Ausstieg aus dem Amalgamverfahren aufgrund der ChemRRV kürzer ist als jene, die sich aufgrund dieser LRV-Revision für die Sanierung ergibt (im Normalfall fünf Jahre ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens).

Anh. 2 Ziff. 33 Abs. 3 Bst. b Fussnote

Im Fussnotentext wurde der Bezug auf die gültige ISO-Norm und deren Bezugsquelle angepasst.

Anh. 2 Ziff. 421

Für staubförmige Emissionen aus Kupolöfen kannte die LRV bis jetzt Grenzwerte in Abhängigkeit der Schmelzleistung. Die Grenzwerte waren zudem als Staubmenge pro Tonne erschmolzenes Eisen festgelegt. Neu soll ein Emissionsgrenzwert für Staub von 20 mg/m³ gelten, unabhängig von der stündlich produzierten Eisenmenge oder von einem minimalen Massenstrom. Ein solcher Wert wird als Stand der Technik angesehen und steht in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Schwermetall-Protokolls. Gemäss dem BAFU vorliegenden Daten periodischer LRV-Kontrollmessungen müsste die Einhaltung des neuen Grenzwerts bereits heute ohne weitere Massnahmen grundsätzlich möglich sein.

Anh. 2 Ziff. 48

Die Anpassung von Grenzwerten für stationäre Anlagen bei der Revision des Schwermetall- sowie des POPs-Protokolls (vgl. Kapitel 1) betrifft nebst anderen auch Anlagen zur Elektrostahlherstellung. In solchen Anlagen wird die zum Schmelzen von Roheisen bzw. Schrott erforderliche Wärme in Induktions- oder Elektrolichtbogenöfen erzeugt. Aufgrund des Schwermetall-Protokolls ist es notwendig, für Elektrostahlwerke mit einer Kapazität von mehr als 2.5 t/h einen Staub-Emissionsgrenzwert von 5 mg/m³ einzuführen. Dieser Wert stellt eine deutliche Senkung gegenüber den bisherigen Vorschriften in der Schweiz dar. Bis anhin kam bei Elektrostahlwerken der allgemeine Staubgrenzwert nach Anh. 1 Ziff. 41 von 20 mg/m³ zur Anwendung. Die Emissionsgrenzwerte für Gesamtstaub im Schwermetall-Protokoll sind mit denjenigen des revidierten Göteborg-Protokolls harmonisiert. Ge-

mäss dem BAFU vorliegenden Daten periodischer LRV-Kontrollmessungen halten die beiden Schweizer Stahlwerke (Kantone Solothurn und Luzern) bereits heute einen Staubgrenzwert von 5 mg/m^3 ein.

Das revidierte POPs-Protokoll schliesslich verlangt für Elektrolichtbogenöfen einen Emissionsgrenzwert von 0.5 ng TEQ/m^3 für Dioxine und Furane.⁹ Der zum POPs-Protokoll gehörende Leitfaden¹⁰ zur besten verfügbaren Technik zur Emissionsbegrenzung von persistenten organischen Schadstoffen enthält aktuelle Informationen zu Emissionsminderungsmassnahmen im Bereich der Stahlproduktion. Als Emissionswert wird dort ein Wert von 0.1 ng TEQ/m^3 genannt, welcher tiefer ist als der im Protokoll festgelegte Grenzwert von 0.5 ng TEQ/m^3 . Demnach kann von einem erreichbaren Wert von 0.1 ng TEQ/m^3 ausgegangen werden. Dies zeigen auch dem BAFU vorliegende Daten von LRV-Kontrollmessungen des Solothurner Stahlwerks, welche unter dem Wert von 0.1 ng TEQ/m^3 liegen. Für dieses Werk gilt der geplante Grenzwert bereits seit einigen Jahren aufgrund einer behördlichen Verfügung.

In der LRV wird mit der vorliegenden Änderung eine neue Ziffer 48 in Anhang 2 eingeführt, welche die oben genannten Anforderungen aus den beiden Protokollen abbildet. Die in der LRV geltenden Vorschriften für Elektrostahlwerke sind durch diese Anpassung mit den Anforderungen der revidierten Protokolle kompatibel und erlauben deren Ratifizierung in diesem Bereich. Es wird davon ausgegangen, dass für die beiden in der Schweiz betroffenen Stahlwerke durch die Änderung keine Massnahmen notwendig werden.

Anh. 2 Ziff. 714 Abs. 1 Bst. c und l

Das revidierte Schwermetall-Protokoll legt einen Quecksilber-Grenzwert (Hg) von 0.05 mg/m^3 für Kehrlichtverbrennungsanlagen fest. Im zum Schwermetall-Protokoll gehörenden Leitfaden zur besten verfügbaren Technik zur Emissionsbegrenzung von Schwermetallen¹¹ werden aktuelle Informationen zu Emissionsminderungsmassnahmen im Bereich der Abfallverbrennung aufgeführt. Dort werden Quecksilber-Emissionswerte für KVA genannt, die tiefer sind als der im Protokoll festgelegte Grenzwert von 0.05 mg/m^3 . Die meisten Schweizer KVA erreichen denn auch bereits heute tiefere Emissionswerte für Quecksilber. Für die meisten Anlagen wäre es möglich, den Grenzwert auf 0.03 mg/m^3 festzulegen, ohne dass weitere Massnahmen ergriffen werden müssten. Ein solcher Wert kann gemäss dem oben genannten Leitfaden grundsätzlich als Stand der Technik angesehen werden.

Insbesondere im Falle von Anlagen zur Monoverbrennung von Klärschlamm (d.h. nicht zusammen mit Siedlungsabfall in einer KVA) würde jedoch ein Hg-Grenzwert von weniger als 0.05 mg/m^3 in einigen Fällen zu Problemen führen und Sanierungen der Rauchgasreinigungsanlagen bzw. die Einführung zusätzlicher Reinigungsstufen nach sich ziehen. In Anbetracht der nicht unbedeutenden Investitionskosten für solche Massnahmen und einer nur geringen daraus resultierenden Verminderung der Quecksilber-Fracht aus den einzelnen Anlagen erscheint ein genereller, tieferer Grenzwert als der im Schwermetall-Protokoll vorgesehene jedoch als nicht gerechtfertigt. Auch kann davon ausgegangen werden, dass die Quecksilberbelastung in Abfällen und Abwässern in Zukunft abnehmen wird und dadurch die Emissionen aus KVA und aus der Klärschlammverbrennung generell sinken werden.

⁹ TEQ: Toxizitätsäquivalente

¹⁰ <http://www.unece.org/environmental-policy/conventions/envlrapwelcome/guidance-documents-and-other-methodological-materials/protocol-on-pops.html>

¹¹ <http://www.unece.org/environmental-policy/conventions/envlrapwelcome/guidance-documents-and-other-methodological-materials/protocol-on-heavy-metals.html>

Anh. 2 Ziff. 822

Stationäre Motoren können mit gasförmigen oder flüssigen Brenn- und Treibstoffen betrieben werden. Als Flüssigbrennstoff wird heute in der Regel Heizöl Extraleicht (EL) verwendet. Die neue Regelung stellt sicher, dass stationäre Motoren nicht mit flüssigen Brenn- oder Treibstoffen betrieben werden, die höhere oder andere Schadstoffemissionen hervorrufen, als beim Betrieb mit Heizöl EL. Insbesondere der Einsatz von Brenn- oder Treibstoffen mit hohem Schwefelgehalt (Schweröl, Heizöl Mittel) wird dadurch verhindert.

Anh. 2 Ziff. 823

Der Grenzwert für die staubförmigen Feststoff-Emissionen von stationären Verbrennungsmotoren wird an den Stand der Technik angepasst (von 50 auf 10 mg/m³). Dieser neue Wert ist vergleichbar mit dem aktuell geltenden Partikelmasse-Grenzwert für Nonroad Motoren.¹² Für Gasmotoren hat der gesenkte Grenzwert keine Konsequenzen, da diese ohnehin tiefere staubförmige Emissionen aufweisen. Wenn ein Partikelfilter der BAFU-Filterliste oder ein Motor der BAFU-Motorenliste verwendet wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Feststoff-Grenzwert eingehalten wird. Von diesem Grenzwert ausgenommen sind Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen, die während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden. Für diese Anlagen gilt weiterhin der bisherige Grenzwert von 50 mg/m³, welcher neu unter Ziffer 827 aufgeführt wird.

¹² Für neue Nonroad Motoren gilt ein PM-Grenzwert von 0.025 g/kWh. Leistungsbezogene Grenzwerte sind nicht direkt auf konzentrationsbezogene Grenzwerte übertragbar.

Anh. 2 Ziff. 824

Bis anhin galten die Grenzwerte für Kohlenmonoxid (CO) und Stickoxide (NO_x) nur für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 100 kW. Neu werden Grenzwerte für alle Anlagen abhängig vom eingesetzten Brennstoff in drei Leistungsklassen festgelegt:

Emissionsgrenzwerte für stationäre Verbrennungsmotoren (in mg/m³)

Schadstoff	Brennstoff	Grenzwerte			
		bisher		neu	
		>100 kW	≤100 kW	>100 kW	>1 MW
Kohlenmonoxid (CO)	Erdgas und ähnliche (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1)	650	650	300	300
	Biogas und ähnliche (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1 Bst. d und e, wenn die Anlage jährlich mindestens zu 80 Prozent mit diesen Stoffen betrieben wird)	650	1300	650	300
	Flüssige Brenn- und Treibstoffe	650	650	300	300
Stickoxide (NO _x)	Erdgas und ähnliche (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1)	250	250	150	100
	Biogas und ähnliche (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1 Bst. d und e wenn die Anlage jährlich mindestens zu 80 Prozent mit diesen Stoffen betrieben wird)	400	400	250	100
	Flüssige Brenn- und Treibstoffe	250	400	250	250

Die Aktualisierung der Grenzwerte bedeutet, dass neue stationäre Verbrennungsmotoren nur in Verbindung mit Abgasnachbehandlungstechnologien in Betrieb genommen werden können (3-Weg-Katalysator für stöchiometrisch betriebene ($\lambda=1$) Motoren, SCR für Magermotoren). Diese Systeme entsprechen dem Stand der Technik und sind in der Praxis erprobt. Für Bio- und Klärgas-Anlagen bis 100 kW ist der CO-Grenzwert relativ hoch angesetzt, damit solche kleinen Magermotoren weiterhin ohne Abgas-Nachbehandlung betrieben werden können.

Für Anlagen, die mit einem Entstickungssystem (z.B. SCR) ausgestattet sind, gilt zusätzlich ein Grenzwert für Ammoniak. Dies ist deshalb wichtig, weil schlecht eingestellte Entstickungsanlagen zu hohen Ammoniak-Emissionen führen können (sog. Ammoniak-Schlupf).

Die technische Machbarkeit und wirtschaftliche Tragbarkeit der neuen Grenzwerte lässt sich auf Erfahrungen in Kantonen stützen, welche bereits heute strengere Bestimmungen umsetzen. So existiert in den Kantonen beider Basel (BS/BL) seit mehreren Jahren ein Massnahmenplan, der einen strengen Grenzwert für Stickoxide von 70 bzw. 110 mg/m³ NO_x für Gas- bzw. Dieselmotoren festlegt. Noch strenger ist die Stadt Zürich in ihrem Massnahmenplan mit einem Wert von 50 mg/m³ NO_x, der für alle Treibstoffe und Leistungen gilt, sowie einem Staub-Grenzwert von 5 mg/m³.

Anh. 2 Ziff. 826

Das Kontroll- und Messintervall für stationäre Verbrennungsmotoren wird auf zwei Jahre festgelegt. In der Regel sind solche Motoren, im Gegensatz zu den Strassenfahrzeugen, nicht mit On-Board-Diagnose-Einrichtungen ausgerüstet. Das Emissionsverhalten von stationären Verbrennungsmotoren kann sich deshalb im Laufe der

Zeit stark verschlechtern. Daher sind häufigere Kontrollen und allenfalls die Einstellung des Motors bzw. der Abgasnachbehandlungssysteme notwendig. Das BAFU empfiehlt den Vollzugsbehörden, jede zweite Kontrolle als vereinfachte Kontrollmessung zuzulassen. Eine solche Messung kann mit geringem zusätzlichem Aufwand zusammen mit dem regulären jährlichen Maschinenservice durchgeführt werden. In einzelnen Kantonen werden solche Service-Messungen bereits erfolgreich durchgeführt.

Anh. 2 Ziff. 827

Für Notstromgruppen mit weniger als 50 Betriebsstunden pro Jahr gelten wie bis anhin keine Stickoxid- und keine Kohlenmonoxid-Grenzwerte - weder gemäss Anh. 1 Ziff. 6 noch gemäss Anh. 2 Ziff. 824. Die Kantone legen für diese Schadstoffe vorsorgliche Emissionsbegrenzungen nach Artikel 4 fest.

Es gelten wie bis anhin der Dieselerussgrenzwert aus Anh. 1 Ziff. 8 sowie der bisherige Grenzwert für die staubförmigen Feststoff-Emissionen von 50 mg/m^3 , welcher neu in dieser Ziffer festgelegt wird. Der Dieselerussgrenzwert aus Anh. 1 Ziff. 8 macht in den meisten Fällen die Ausrüstung von Dieselmotoren mit einem Partikelfilter notwendig (z.B. für Motoren der Abgasstufe II und IIIa ab 250 kW Nennleistung resp. 800 kW Feuerungswärmeleistung). Diese Ausrüstung wird als Stand der Technik angesehen¹³.

Die Mindesthöhe der Auspuffanlagen respektive Abgaskamine von Notstromanlagen muss nicht mehr zwingend nach Anhang 6 berechnet werden. Gemäss den Erfahrungen der Kantone resultierten mit Anhang 6 unverhältnismässig hohe Kamine, so dass in der Praxis meist andere Berechnungsgrundlagen angewendet werden, um übermässige Immissionen zu vermeiden.

Die periodische Messung und Kontrolle soll unter Berücksichtigung der geringen Betriebsstunden von Notstromaggregaten abweichend von Art. 13 Abs. 3 als Erleichterung alle sechs statt drei Jahre erfolgen.

Eine Arbeitsgruppe des Cercle Air erarbeitet eine Empfehlung für Grenzwerte und für die Kaminberechnung von Notstromgruppen. Die Kantone nutzen somit den Handlungsspielraum, um für diese Anwendung entsprechende Vorschriften festzulegen.

Anh. 2 Ziff. 831

Der Bezug der Emissionsgrenzwerte auf Betrieb mit Nennleistung wird gestrichen. Stattdessen wird in Anh. 1 Ziff. 24 die Definition der Feuerungswärmeleistung ergänzt (siehe oben).

Anh. 2 Ziff. 832

Gasturbinen können auch mit Flüssigbrennstoffen betrieben werden. Heute wird dafür in der Regel Heizöl EL verwendet. Die neue Regelung stellt sicher, dass Gasturbinen nicht mit Flüssigbrennstoffen betrieben werden, die höhere oder andere Schadstoff-Emissionen hervorrufen, als beim Betrieb mit Heizöl EL. Insbesondere der Einsatz von Flüssigbrennstoffen mit hohem Schwefelgehalt wird dadurch verhindert.

¹³ Notstromaggregate von Kernkraftwerken werden nicht von den Bestimmungen ausgenommen. Grundsätzlich gelten diese Anforderungen der LRV daher auch dort. Sollte ein Konflikt zwischen Sicherheitsaspekten und dem Umwelt- und Gesundheitsschutz nicht gelöst werden können, wird das Interesse an einem sicheren Betrieb des Kernkraftwerks in der Regel überwiegen.

Anh. 2 Ziff. 833

Die bestehenden Grenzwerte werden an den Stand der Technik angepasst und der Vollzug erleichtert. Neu darf für sämtliche Leistungskategorien die Russzahl 2 nicht überschritten werden. Beim Betrieb mit Gasbrennstoffen tritt Russ nur in Spuren auf. Daher kann bei reinem Gasbetrieb auf einen Grenzwert und die entsprechende Messung verzichtet werden.

Anh. 2 Ziff. 834

Die Kohlenmonoxid-Grenzwerte werden an den Stand der Technik angepasst.

Kohlenmonoxid-Grenzwerte für Gasturbinen (in mg/m³)

Schadstoff	Brennstoff	Grenzwerte			
		bisher		neu	
		≤40 MW	>40 MW	≤40 MW	>40 MW
Kohlenmonoxid (CO)	Erdgas und ähnliche (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1) oder flüssige Brenn- oder Treibstoffe	240	120	100	35
	Biogas und ähnliche (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1 Bst. d und e, wenn die Anlage jährlich mindestens zu 80 Prozent mit diesen Stoffen betrieben wird)	240	120	240	35

Magere vorgemischte Verbrennung (Dry-Low-NO_x) kann mittlerweile für alle Kategorien von Gasturbinen als Standard angesehen werden. Diese ermöglicht es, auch für Kohlenmonoxid tiefere Werte als die bisherigen zu erreichen. Hohe CO-Werte sind ein Zeichen für eine ineffiziente Verbrennung. CO dient zudem als Leitschadstoff für weitere Schadstoffe wie z.B. Kohlenwasserstoffe (HC). Die neuen Grenzwerte sollen verhindern, dass aufgrund falscher Turbineneinstellungen übermässige CO-Emissionen auftreten. Für Biogas- oder Klärgasanlagen bis 40 MW, die aufgrund ihrer Brennstoffeigenschaften (CO₂-Gehalt) höhere CO-Emissionen aufweisen, wird der bestehende Grenzwert beibehalten.

Anh. 2 Ziff. 836

Die Stickoxid-Grenzwerte werden an den Stand der Technik angepasst.

Stickoxid-Grenzwerte für Gasturbinen (in mg/m³)

Schadstoff	Brennstoff	Grenzwerte			
		bisher		neu	
		≤40 MW	>40 MW	≤40 MW	>40 MW
Stickoxide (NO _x)	Gasbrenn- oder Gastreibstoffe (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1)	120 (150 ¹⁴)	50	40	20
	Flüssige Brenn- und Treibstoffe	120	120	50	40

Stickoxid ist der Hauptschadstoff beim Betrieb von Gasturbinen. Die neuen Grenzwerte bis 40 MW entsprechen den verschärften Emissionsbegrenzungen beider Basel und können als erprobt angesehen werden. Sie werden von verschiedenen bestehenden oder projektierten Anlagen bereits eingehalten bzw. eingeplant und kön-

¹⁴ 150 mg/m³ beim Betrieb mit Biogas oder ähnlichen (gem. Anh. 5 Ziff. 41 Abs. 1 Bst. d und e)

nen damit als technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar angesehen werden.

Für Anlagen, die mit einem Entstickungssystem ausgestattet sind, wird ein Grenzwert für Ammoniak und Ammoniumverbindungen eingeführt. Dieser stellt sicher, dass Massnahmen zur Minimierung des Ammoniak-Schlupfs getroffen werden.

Anh. 3 Ziff. 414 Abs. 1 und 2

In beiden Absätzen wird der Begriff „Heizkessel“ durch „Heiz- und Dampfkessel“ ersetzt, um auch diesen Anlagentypen Rechnung zu tragen.

Anh. 3 Ziff. 521 Abs. 2 und 3

In Absatz 2 werden zwei formale Korrekturen vorgenommen: Die explizite Erwähnung von Reisig und Zapfen ist nicht notwendig, da diese in der Definition nach Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. a in naturbelassenem Holz eingeschlossen sind. Ausserdem wird der Verweis auf Anh. 5 Ziff. 3 korrigiert, welcher richtigerweise auf Ziffer 31 lauten muss.

Eingefügt wird eine neue Ziffer 3, welche in Analogie zu Ziffer 2 definiert, dass in kleinen automatischen Feuerungen ebenfalls nur naturbelassenes Holz gemäss Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. a und b verbrannt werden darf. Damit wird eindeutig formuliert, dass Restholz nach Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. c nur in messpflichtigen Restholzfeuerungen ab 40 kW Feuerungswärmeleistung eingesetzt werden darf.

Anh. 3 Ziff. 63 Abs. 1 und 2

Der Begriff „Heizkessel“ wird durch „Heiz- und Dampfkessel“ ersetzt, um auch diesen Anlagentypen Rechnung zu tragen.

Anh. 4 Ziff. 31 Abs. 1 und 2

Neben der Aktualisierung der Fussnote wird die explizite Nennung der Zyklen NRSC und NRTC durch die Formulierung „nach den Prüfzyklen der Richtlinie 97/68/EG“ ersetzt. Für einzelne Motoren-Kategorien schreibt die Richtlinie 97/68/EG andere Prüfzyklen vor. Durch die Umformulierung wird sichergestellt, dass die Übereinstimmung mit den EU-Vorschriften gewahrt wird.

Anh. 4 Ziff. 32 Abs. 2

Die Schweizer Regel SNR 277205 wurde zwischenzeitlich in die Schweizer Norm SN 277206 überführt, daher wird der Verweis entsprechend aktualisiert. Zusätzlich ist in der Zwischenzeit die UNECE Regulation 132 in der Änderungsserie 01 in Kraft getreten. Dieses Reglement ist inhaltlich mit der SN 277206 vergleichbar und nach dieser Richtlinie geprüfte Partikelfiltersysteme sollen deshalb ebenfalls auf Baustellen eingesetzt werden dürfen.

Anh. 4 Ziff. 33 Abs. 4

Auf die separate Kennzeichnung des Partikelfiltersystems kann für Motoren der BAFU-Liste der konformen Motorenfamilien neu verzichtet werden. Diese wurden als Gesamtsystem auf die Einhaltung des Partikelanzahl-Grenzwerts für Baumaschinen geprüft. Daher genügt im Gegensatz zu Nachrüstsystemen die Kennzeichnung der Baumaschine.

Anh. 4 Ziff. 34

Die periodische Abgaswartung von Baumaschinen wird auf einen Zeitraum von 24 Monaten festgelegt. Bis anhin war die Abgaswartung ebenfalls alle 24 Monate vorgesehen, geregelt war dies aber lediglich in einem Dokument des VSBM (Verband der Schweizerischen Baumaschinenwirtschaft). Durch die Nennung in der LRV wird die Periodizität der Abgaswartung verbindlich. Die Abgaswartung wird durch den Halter (gemäss Eintrag im Fahrzeugausweis bei strassenzugelassenen Fahrzeugen) oder durch den Betreiber (bei nicht strassenzugelassenen Fahrzeugen) durchgeführt oder veranlasst.

Die periodischen Kontrollen der Behörden nach Art. 13 Abs. 3 werden durch Stichproben-Kontrollen abgelöst. Die Behörde kontrolliert die Werte der Abgaswartung im Abgaswartungsdokument oder allenfalls mittels einer Partikelanzahl-Messung vor Ort. Im Verdachtsfall ordnet sie nicht nur eine erneute Messung, sondern eine umfassende Abgaswartung an.

Anh. 5 Ziff. 132 Abs. 3

Für flüssige biogene Brennstoffe werden in Abweichung zu den bereits heute bestehenden Grenzwerten nach Absatz 2 höhere Asche- und Phosphorgehalte im Brennstoff zugelassen (100 statt 50 mg/kg bzw. 20 statt 5 mg/kg). Diese Erleichterung trägt den höheren Gehalten an Asche und Phosphor bei der Herstellung von Brennstoffen aus tierischen Abfällen Rechnung.

Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 2 Bst. b Ziff. 1

In Abs. 2 Bst. b Ziff. 1 werden in der Aufzählung neu explizit auch bleihaltige Verbindungen genannt, da bei älteren Gebäuden oft Bauteile mit sogenannten „bleiweisshaltigen“ Verbindungen vorhanden sind. Dies ist insbesondere bei alten Fenstern der Fall. Die Änderung bewirkt, dass derart behandeltes Holz nicht mehr in Altholzfeuerungsanlagen sondern nur noch in KVA und – entsprechend den Vorgaben der einschlägigen Vorschriften¹⁵ – in Zementwerken verbrannt werden dürfen, wodurch Bleiemissionen vermieden werden.

Die Unterscheidung der LRV in Altholz und problematische Holzabfälle widerspiegelt sich auch in der „Vollzugshilfe über den Verkehr mit Sonderabfällen und anderen kontrollpflichtigen Abfällen in der Schweiz“ zur Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA; SR 814.610). Dort gelten Holzabfälle von Baustellen als kontrollpflichtig und werden unterteilt in „normales“ Altholz von Baustellen, Abbrüchen, Renovationen und Umbauten, sowie in Holzabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten. Für Letztere nennt die Vollzugshilfe als Beispiele Holz, das mit Holzschutzmitteln behandelt wurde oder das im Aussenbereich zur Anwendung kam. Die Abbruch- und Recycling-Branche ist demnach schon auf die Unterscheidung solcher Fraktionen eingestellt.

Anh. 5 Ziff. 32

Werden Holzpellets und -briketts zur Verbrennung als naturbelassenes Holz verkauft, müssen sie die Qualitätsanforderungen der Normen SN EN ISO 17225-2 bzw. SN EN ISO 17225-3 der Eigenschaftsklassen A1 oder A2 erfüllen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Pellets und Briketts der Klassen A1 und A2 naturbelassenem Holz gleichgestellt werden. Zu diesem Zweck wird die heutige Ziffer 32, welche bisher nur Anforderungen an die Gleitmittel stellte, entsprechend angepasst.

¹⁵ Richtlinie – Entsorgung von Abfällen in Zementwerken (BUWAL, 2005) bzw. die sich momentan in Totalrevision befindende Technische Verordnung über Abfälle (TVA; SR 814.600).

Die Normen unterscheiden drei Qualitäten („Eigenschaftsklassen“) von Pellets und Briketts für die nicht-industrielle Verwendung. Die Klassen A1 und A2 entsprechen der Qualität von naturbelassenem Holz¹⁶, bei der Klasse B hingegen darf auch chemisch behandeltes Industrie-Restholz (Restholz nach Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. c LRV) oder unbehandeltes Gebrauchtholz (Altholz nach Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 2 Bst. a LRV) zur Produktion verwendet werden.

Mit der Anforderung der Erfüllung der Normkriterien A1 und A2 als Voraussetzung für das Inverkehrbringen von Holzpellets und -briketts ist die Grundlage für eine Qualitätskontrolle von Presslingen aus naturbelassenem Holz gegeben. Das BAFU kann im Rahmen der Marktüberwachung die Einhaltung insbesondere der Schadstoffgrenzwerte kontrollieren. Diese Massnahme stellt sicher, dass keine Pellets oder Briketts für die Verwendung im kleineren Leistungsbereich in Verkehr gebracht werden, die belastetes Rest- oder Altholz enthalten und dadurch bei der Verbrennung erhöhte und unnötige Schadstoffemissionen verursachen. Pellets oder Briketts der Eigenschaftsklasse B oder auch andere Qualitäten (z.B. Industriepellets I1 bis I3 nach SN EN ISO 17225-2) dürfen grundsätzlich nach wie vor in Verkehr gebracht werden, sie werden allerdings nicht als naturbelassen angesehen und es gelten deshalb höhere Anforderungen an die Feuerungen, in denen sie eingesetzt werden. Sie dürfen nicht in gewöhnlichen Holzfeuerungen verbrannt werden, sondern aufgrund ihrer Zusammensetzung nur in den dafür vorgesehenen Anlagentypen. So sind z. B. B-Presslinge aufgrund der erlaubten Beimischung von unbehandeltem Altholz für Altholzfeuerungen geeignet. B-Presslinge und insbesondere auch Pellets der Eigenschaftsklassen I1 bis I3 spielen aber keine Rolle auf dem regulären Brennstoffmarkt und sind entsprechend für Normalverbraucher beispielsweise in Baumärkten oder bei Pelletlieferanten nicht erhältlich¹⁷.

Anh. 5 Ziff. 5 Abs. 1^{bis}

Mit der LRV-Änderung vom 18. Juni 2010¹⁸ hatte der Bundesrat vorübergehend und befristet bis 30. September 2015 zulässige Dampfdruckabweichungen für Benzin-Bioethanolgemische bis 10% Bioethanol-Anteil eingeführt (sog. „Dampfdruck-Waiver“). Zu dieser Entscheidung hielt er fest, dass eine Verlängerung der Dampfdruckabweichung beim Bundesrat beantragt werden kann, sofern bei Ablauf der Regelung Basisbenzin mit einem tieferen Dampfdruck (sog. RBOB¹⁹) nicht an verschiedenen Lagerstandorten in der Schweiz in ausreichender Menge und zu einem angemessenen Preis erhältlich sein sollte. Solches RBOB wird benötigt, um Mischungen von Benzin mit Bioethanol herzustellen, die die Dampfdruckvorschriften der LRV gemäss Anh. 5 Ziff. 1 im Sommerhalbjahr einhalten.

¹⁶ Die Norm erlaubt in den Eigenschaftsklassen A1 und A2 „chemisch unbehandelte Holzrückstände“ aus der Holzverarbeitenden Industrie. In den allermeisten Fällen wird es sich dabei um Reste aus Sägereien im Sinne von Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. b LRV handeln (1. Verarbeitungsstufe). Im Rahmen der Norm ist es denkbar, dass in den Klassen A1 und A2 auch *chemisch unbehandeltes* Restholz im Sinne von Anh. 5 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. c zur Produktion verwendet wird. Soweit verarbeitende Betriebe der 2. Verarbeitungsstufe garantieren können, dass keine Vermischung mit chemisch behandeltem Holz stattfindet, indem beispielsweise die Verarbeitungsschritte und die Restholzsammlung räumlich strikt getrennt sind, wäre die Verwendung von solch unbehandeltem Holz für die Pellets- oder Brikettproduktion auch im Rahmen der LRV zulässig.

¹⁷ Industriepellets finden zurzeit hauptsächlich im Kraftwerkmarkt in den Niederlanden, Großbritannien sowie in Skandinavien Anwendung. Der Bedarf wird dort hauptsächlich durch Importe aus den USA und aus Kanada gedeckt (Quelle: C.A.R.M.E.N, www.carmen-ev.de).

¹⁸ AS 2010 2965

¹⁹ Reformulated Gasoline Blendstock for Oxygenate Blending

Die Ausnahme bezüglich des Dampfdruckgrenzwerts für Gemische mit Bioethanol soll mit der vorliegenden LRV-Revision um weitere fünf Jahre verlängert werden. Dies deshalb, weil in der Schweiz bis heute zu geringe Mengen an Bioethanol umgeschlagen werden und sich deshalb die logistischen und ökonomischen Rahmenbedingungen sowohl für Bioethanol wie auch für RBOB seit 2010 nicht grundlegend geändert haben. Da zum Klimaschutz eine Kompensation der CO₂-Emissionen bei Treibstoffen gemäss der CO₂-Verordnung (SR 641.711) notwendig ist, scheint es gerechtfertigt, den Dampfdruck-Waiver bis 2020 zu verlängern, um die Voraussetzungen für entsprechende Kompensationsprojekte nicht zu erschweren. Damit sollte genügend Zeit für die notwendigen Anpassungen im Treibstoffsektor gegeben sein, damit die Ausnahme bzgl. des Dampfdrucks in der LRV nach 2020 nicht nochmals weitergeführt werden muss.

Seit der Einführung des Waivers im Jahr 2010 wurde die Anzahl der Kommastellen der korrespondierenden Werte in der europäischen Richtlinie 2011/63/EU²⁰ bzw. in der aktuellen Benzinnorm EN 228 von zwei auf eine Kommastelle verringert. Diese Anpassung wird in der LRV nachvollzogen.

Anh. 5 Ziff. 6

Die im Jahr 2013 überarbeitete Norm EN 590 für Dieseltreibstoff lässt neue Prüfverfahren zur Bestimmung der Cetanzahl (EN 16144), des Siedeverlaufs (EN ISO 3924) und des Schwefelgehalts (EN ISO 13032) zu. Dies wird in der LRV nachgeführt.

Anh. 7

Hier wurde an fünf Stellen ein Fehler in der Formel korrigiert (Klammer-Setzung bei Einheiten: neu $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ statt $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$) sowie eine rein formale Anpassung vorgenommen (Einführung der Abkürzung d für Tag).

4. Vereinbarkeit mit internationalen Verpflichtungen

Die Emissionsvorschriften für stationäre Motoren und Gasturbinen sind international weitgehend auf Einzelstaatenebene geregelt. Eine Ausnahme stellt die Industrieemissionsrichtlinie der Europäischen Union 2010/75/EU dar, welche aber nur Anlagen grösser als 50 MW betrifft. Sie ist jedoch für die Schweiz nicht verbindlich. Im Rahmen eines neuen Massnahmenpakets für saubere Luft in Europa wurde von der Europäischen Kommission am 18. Dezember 2013 ein Vorschlag für eine neue Richtlinie zur Emissionsbegrenzung von Verbrennungsanlagen der Leistungsklasse 1 bis 50 MW vorgestellt.²¹ Die vorgeschlagene Richtlinie beinhaltet auch Emissionsgrenzwerte für stationäre Verbrennungsmotoren, bei welchen bis anhin keine einheitlichen europäischen Regelungen in Form einer EU-Richtlinie bestehen. Allerdings würden auch nach der Einführung dieser Richtlinie keine einheitlichen Grenzwerte für Anlagen unter 1 MW gelten. Für grössere Anlagen sind die NO_x-Grenzwerte der vorliegenden LRV-Revision mit den von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Benchmarkwerten kompatibel: Für Gasmotoren grösser 1 MW schlägt die Kommission 93 mg/m³ vor (Vorschlag LRV: 100 mg/m³),²² für Gasturbinen 40 mg/m³

²⁰ Richtlinie 2011/63/EU der Kommission vom 1. Juni 2011 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Qualität von Otto- und Dieseltreibstoffen zwecks Anpassung an den technischen Fortschritt.

²¹ Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgrossen Feuerungsanlagen in die Luft 2013/0442 (COD): <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52013PC0919>

²² Der Vorschlag der Kommission lautet 35 mg/m³ bei einem Bezugssauerstoffgehalt von 15%. Umgerechnet auf die in der LRV verwendeten 5% entspricht dies 93 mg/m³.

resp. 20 mg/m³ in Agglomerationen (Vorschlag LRV: 20 mg/m³). Darüber hinaus gelten einschlägige Vorschriften für solche Anlagen in einzelnen Ländern, in den Niederlanden beispielsweise gilt für Gasmotoren grösser 2.5 MW ein Grenzwert von ca. 90 mg/m³ NO_x.²³ Im Vergleich dazu entspricht die 2002 in Kraft gesetzte deutsche TA-Luft²⁴ diesbezüglich nicht mehr dem Stand der Technik.

Mit der vorliegenden LRV-Revision wird die Erfüllung der in den beiden internationalen Normen SN EN ISO 17225-2 und SN EN ISO 17225-3 festgelegten Kriterien als Voraussetzung für das Inverkehrbringen von Holzpellets und -briketts, die als naturbelassenes Holz deklariert werden und zur Verwendung in Kleinf Feuerungen vorgesehen sind, verlangt. Die Normen gehören zu einer Reihe, die seit 2014 in Kraft ist und stellen eine erstmalig international einheitliche Normierung von Biomassebrennstoffen dar.

Produkte, welche den technischen Vorschriften der EU oder den technischen Vorschriften eines Mitgliedstaates der EU oder des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) entsprechen und in einem EU- oder EWR-Mitgliedstaat rechtmässig in Verkehr sind, können nach Art. 16a Abs. 1 THG auch in der Schweiz in Verkehr gebracht werden («Cassis-de-Dijon-Prinzip»). Für die Qualität von Holzpellets und -briketts existiert weder auf Unionsebene noch auf Mitgliedsstaatenebene eine mit der vorgeschlagenen Änderung der LRV vergleichbare Regelung. Damit der Import von naturbelassenen Presslingen, welche die Qualitätsanforderungen der LRV nicht erfüllen, unterbunden werden kann, müssen diese vom Cassis-de-Dijon-Prinzip nach Art. 16a THG ausgenommen werden. Dies wird durch eine Ergänzung des Ausnahmekatalogs in Artikel 2 der VIPaV um einen weiteren Punkt sichergestellt (vgl. Ziff. III im Entwurf der LRV). Diese Ausnahme wird neu beurteilt, wenn die EU einschlägige harmonisierte Vorschriften zu Qualitätsanforderungen für naturbelassene Holzpellets und -briketts erlässt. Die technische Vorschrift wurde gegenüber der EU/EFTA und der WTO notifiziert.

Seit den Änderungen vom 23. Juni 2004 und 4. Juli 2007 verlangt die LRV für Öl- und Gasfeuerungen bzw. Holzheizkessel und Einzelraumfeuerungen für Holz oder Kohle Konformitätsnachweise. Beim Inverkehrbringen müssen die Feuerungen neben den in Artikel 20 und Anhang 4 LRV aufgeführten Anforderungen der entsprechenden europäischen Normen zusätzlich LRV-spezifische Emissionsklassen oder -grenzwerte für Stickoxide, Kohlenmonoxid und Feinstaub einhalten. Diese Vorschriften benötigen ebenfalls eine Ausnahme vom Cassis-de-Dijon-Prinzip in der VIPaV. Beim Inkrafttreten der Verordnung im Jahr 2010 wurden in Art. 2 Bst. c Abs. 3 VIPaV deshalb Gerätekategorien von Gas-, Öl- und Holzfeuerungen aufgelistet, für welche die LRV besondere Anforderungen an die Emissionen festlegt. Die Aufzählung deckt sich jedoch nicht vollständig mit den in Artikel 20 LRV aufgeführten Typen: So fehlen die Anlagen nach Art. 20 Abs. 1 Bst. f und g LRV (Gas-Wassererwärmer) sowie die unter Bst. h aufgeführten Raumheizer, Herde, Speicheröfen und Cheminées für feste Brennstoffe. Es handelt sich hierbei um ein Versehen, denn auch in diesen Fällen stellt die LRV zusätzliche Anforderungen an das Inverkehrbringen.

Unabhängig vom Fehlen dieser Feuerungskategorien in der VIPaV sind die Konformitätsnachweise inkl. Grenzwertanforderungen für diese Art von Feuerungen seit

²³ Der Grenzwert ist in der holländischen Verordnung über Emissionsgrenzwerte bei mittelgrossen Feuerungsanlagen (Bems: Besluit emissie-eisen middelgrote stookinstallaties milieubeheer) festgelegt bei 100 mg/m³ NO_x mit einem Sauerstoffgehalt von 3%. Dies entspricht einem Wert von 89 mg/m³ (bei 5% O₂ wie in der LRV): <http://rwsenvironment.eu/subjects/air/small-combustion/>

²⁴ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002

ihrem Inkrafttreten im Markt bekannt und sie werden von den Herstellern oder Importeuren nachgewiesen und von den Vollzugsbehörden verlangt. Dennoch ist es notwendig, das Fehlen der entsprechenden Kategorien in der VIPaV zu korrigieren, damit diese Anforderungen weiterhin aufrechterhalten werden können. Dies ist wichtig, weil die EU zum heutigen Zeitpunkt für die betreffenden Feuerungen keine Emissionsanforderungen an das Inverkehrbringen stellt. Erst mit Inkrafttreten der sog. Ökodesign-Anforderungen ab 26. September 2018 (Gas-Wassererwärmer) bzw. ab 1. Januar 2022 (Einzelraumheizgeräte für feste Brennstoffe) werden diese Anlagen lufthygienisch relevante Emissions- und Wirkungsgradanforderungen einhalten müssen (siehe die entsprechenden EU-Verordnungen²⁵). Die Vorschriften der Ausführungsverordnungen zur Ökodesign-Richtlinie bezüglich Wassererwärmern und Einzelraumheizgeräten für feste Brennstoffe sollen bis dann analog in die LRV übernommen werden, so dass sie auch für die Schweiz gelten. Das macht eine entsprechende Revision der LRV notwendig und ab den genannten Zeitpunkten (2018 bzw. 2022) können die Cassis-de-Dijon-Ausnahmen in der VIPaV wieder aufgehoben werden. Die Anforderungen an Einzelraumheizgeräte für feste Brennstoffe werden zudem mit Überführung in die harmonisierten Normen über die Bauproduktegesetzgebung in der Schweiz verbindlich.

5. Finanzielle, personelle und weitere Auswirkungen auf Bund und Kantone

Die vorliegende Änderung der LRV hat keine finanziellen oder personellen Auswirkungen auf den Bund. Das BAFU führt bereits seit Langem Stichprobenkontrollen bei flüssigen Brenn- und Treibstoffen zur Erfüllung seiner Vollzugsaufgabe nach Artikel 36 LRV durch. Zur Erkenntnisgewinnung und als Vorbereitung für diese LRV-Revision wurden in den letzten vier Jahren zusätzlich Stichprobenahmen und Analysen von Holzpellets und -briketts durchgeführt. Diese Aktivitäten können im Rahmen des heute verfügbaren Ressourcen weitergeführt werden.

Bei den stationären Verbrennungsmotoren führen die Ausdehnung der Bestimmungen auf kleine Motoren (≤ 100 kW) und die kürzeren Kontrollintervalle zu einem erhöhten Vollzugsaufwand, sofern im jeweiligen Kanton nicht bereits ähnliche Vorschriften in einem Massnahmenplan festgelegt sind. Der zusätzliche Vollzugsaufwand kann vermindert werden, wenn wie empfohlen jede zweite Messung als sogenannte Service-Messung gestattet wird.

6. Auswirkungen auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft

Durch die Massnahmen werden die Schadstoffemissionen stationärer Anlagen verringert. Die neuen Regelungen haben primär eine Reduktion der Stickoxid-Emissionen zur Folge. Von besonderer Bedeutung sind die Auswirkungen auf die zukünftige Entwicklung. Der Anteil der stationären Motoren und Gasturbinen an den Luftschadstoffemissionen der Schweiz ist aktuell gering. Bei einem allfälligen zukünftigen Ausbau fossil-thermischer Kraftwerke würde er sich allerdings vergrössern und die Verschärfung der Grenzwerte stellt sicher, dass zusätzliche Luftschadstoffemissionen so weit als möglich minimiert werden. Kraftwerke mit Wärmeauskopplung zu

²⁵ Für Gas-Wassererwärmer: 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.

Für Holzfeuerungen: Verordnung (EU) Nr. 2015/1185 der Kommission vom 24. April 2015 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 Festbrennstoff-Einzelraumheizgeräten.

Heizzwecken werden oftmals im städtischen Gebiet gebaut, wo die NO₂-Belastung bereits hoch ist. Die Verordnungsanpassung bietet die Chance, die lufthygienischen Rahmenbedingungen vorgängig zu den Investitionen in Neuanlagen auf dem Stand der Technik festzusetzen. Damit können die nötigen Massnahmen bereits in der Planungsphase berücksichtigt und wirtschaftlich aufwendigere, nachträgliche Sanierungen verhindert werden. Gemäss der aktuellen WKK-Statistik des Bundesamts für Energie (BFE)²⁶ verfügen bereits 57% aller mit Erdgas betriebenen WKK-Anlagen über die notwendige Abgasreinigungs-Technologie. Für bestehende Anlagen wird zudem eine verlängerte Sanierungsfrist von 6 bis 10 Jahren gewährt.

Die Kosten für die Massnahmen können gemäss den Kriterien der LRV als wirtschaftlich tragbar beurteilt werden und werden gemäss dem in der Bundesverfassung verankerten Verursacherprinzip (Art. 74 Abs. 2 BV; SR 101) von den betroffenen Betreibern getragen. Die Massnahmen tragen zu einem schweizweit harmonisierten Vollzug bei, was auch im Interesse der betroffenen Wirtschaftsbranchen liegt. Sie sind aus technischer Sicht ohne Weiteres umsetzbar.

²⁶ Thermische Stromproduktion inklusive Wärmekraftkoppelung (WKK) in der Schweiz. Ausgabe 2012.