

UMWELT

Massnahmenplan Luft des Kanton Aargau 2022

Verabschiedet durch den Regierungsrat am 18. Januar 2023



Herausgeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
ag.ch

Gestaltung

fischer.d, Grafik-Design
5303 Würenlingen
fischerdesign.ch

Text

INFRAS
Bettina Schächli, Anna Ehrler
8045 Zürich
Infras.ch

Copyright

© 2022 Kanton Aargau

Version

V2, Stand vom 29. März 2023

6.2 Massnahmen Modul Feuerungen



HF-1: Vermeidung von ungünstigen Betriebszuständen bei Holzfeuerungsanlagen ab 70kW FWL



HF-4: Überwachung von Holzfeuerungsanlagen mit einer Gesamt-FWL ab 3MW



HF-2: Mehrkesselanlagen: Summe der Gesamt-FWL ist ausschlaggebend für Emissionsvorschriften



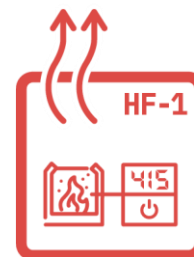
HF-5: Vorgaben für das Verbrennen von Altholz



HF-3: Anpassung des Feststoff-Grenzwertes für Holzfeuerungsanlagen ab 70 bis 500kW FWL



HF-6: Anpassung des NOx-Grenzwertes für Holzfeuerungen ab 3 bis 10MW FWL



HF-1: Vermeidung von ungünstigen Betriebszuständen bei Holzfeuerungsanlagen ab 70kW FWL

Beschreibung									
Beschreibung	<p>Der Schadstoffausstoss von Holzfeuerungsanlagen ist sowohl während der Anfeuerungsphase, im Teillastbetrieb als auch in der Ausbrandphase erhöht. Durch den Einbau von Impulszählern kann der Betrieb von Holzfeuerungsanlagen besser überprüft werden und ungünstige Betriebszustände frühzeitig erkannt werden. Der Impulzzähler zeichnet die Ein-/Ausschaltvorgänge der Feuerung auf und vereinfacht dadurch die Überprüfung der Betriebszustände. Ungünstige Betriebszustände gilt es zu vermeiden bzw. zu minimieren. Ein Impulzzähler lässt sich einfach einbauen, ist kostengünstig und liefert für den Vollzug wichtige Hinweise.</p> <p>Holzfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von über 70kW sind daher mit einem Impulzzähler auszurüsten, der die Ein- und Ausschaltvorgänge registriert. Zudem werden Grenzwerte für die maximale Anzahl von Einschaltvorgänge pro Jahr definiert. Bei Neuanlagen gilt die Vorschrift ab sofort, für bestehende Anlagen wird für den Einbau eines Impulzzählers eine Frist von 2 Jahren gewährt.</p> <p>Fazit:</p> <ul style="list-style-type: none"> A) Holzfeuerungsanlagen ab 70kW Feuerungswärmeleistung (FWL) sind mit einem Impulzzähler, der die Ein- und Ausschaltvorgänge registriert, auszurüsten. B) Holzfeuerungsanlagen mit einer FWL bis 100 kW dürfen maximal 1000 Starts pro Jahr aufweisen. C) Holzfeuerungsanlagen mit einer FWL über 100 kW dürfen maximal 500 Starts pro Jahr aufweisen. D) Weist eine Anlage zu viele Starts auf, muss sie innerhalb einer Messperiode (d.h. 2 Jahre) einreguliert werden. Ist eine Einregulierung nicht möglich, ist die Anlage innerhalb von 5 Jahren zu sanieren. E) Kaskadenanlagen werden Einzelfallweise beurteilt. Die maximale Anzahl Starts pro Jahr wird Einzelfallweise festgelegt. 								
Ziel und ggf. Synergien	<p>Holzfeuerungsanlagen haben eine auf den Endverbraucher abgestimmte Feuerungswärmeleistung und weisen einen minimalen Glutbett-Betrieb und wenige Anfeuerungsphasen auf.</p> <p>Durch die optimierten Betriebszustände verringern sich die Frachten an CO, Feststoff, Gerüchen und NOx aus den Holzfeuerungsanlagen.</p>								
Kontext / Überschneidung mit and. kant. Instrumenten und übergeordneten Planungen	<p>Die wachsende Anzahl an Holzfeuerungsanlagen im Kanton hat gezeigt, dass bei einigen Anlagen das Verhältnis von Leistung der Anlage zum Energieverbrauch der Endverbraucher nicht optimal ist, und so Anlagen lange im Glutbettbetrieb und/oder häufigem Anfahren betrieben werden. Diese Betriebsweise ist bezüglich des Luftschadstoff-Ausstosses problematisch und sollte vermieden werden, da sie zu höheren Emissionen führen kann.</p>								
Erwartete Wirkung	<p>Durch den Einbau von Impulzzählern können Anlagen mit zu hohen Emissionen früher erkannt werden. Die Massnahme verbessert in erster Linie die Datengrundlage und schafft damit eine wichtige Voraussetzung, um Anlagen mit hohen Emissionen frühzeitig erkennen zu können. Sie leistet einen wichtigen indirekten Beitrag zur Emissionsreduktion.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Jährliche Emissionsreduktion</th> <th>NOx</th> <th>PM10</th> <th>PM2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reduktionswirkung 2025 in t/a</td> <td>0.8-3</td> <td>0.3-1.1</td> <td>0.3-1.1</td> </tr> </tbody> </table>	Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5	Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.8-3	0.3-1.1	0.3-1.1
Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5						
Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.8-3	0.3-1.1	0.3-1.1						

Kosten	<p>Kosten öffentliche Hand: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand.</p> <p>Kosten Private: Die jährlichen Kosten für den Einbau eines Impulszählers betragen ca. 100.- CHF Dies ist eine geringe Investition im Verhältnis zur Gesamtanlage mit Wärmespeicher und Feinstaubabscheider. Die von der Massnahme betroffenen Anlagen machen 0.3% aller Feuerungen im Kanton Aargau aus.</p>
Vollzug	
Zuständigkeit	AfU
Weitere beteiligte Stellen	AfB
Umsetzung	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des ordentlichen Vollzugs. Bei Neuanlagen im Rahmen des Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung.
Fristen	<p>Bei Neuanlagen sind die Impulszähler ab sofort einzubauen.</p> <p>Bei bestehenden Anlagen wird eine Übergangsfrist von 2 Jahren ab Inkrafttreten des MPL gewährt, bis der Impulszähler eingebaut sein muss.</p> <p>Falls eine Anlage zu viele Starts aufweist: wird eine Einregulierung innerhalb einer Messperiode (2 Jahre) gefordert, sollte dies nicht möglich sein, ist die Anlage innerhalb von 5 Jahren zu sanieren.</p>
Rechtsgrundlagen	<p>Massnahme nach Art. 12 USG</p> <p>Es handelt sich um eine neue Ausrüstungsvorschrift und einen neuen Grenzwert (Art. 12 USG). Es braucht eine kantonale gesetzliche Grundlage damit die Durchsetzung verpflichtend ist. Die rechtliche Grundlage ist im V EG UWR⁷⁹ zu schaffen.</p> <p>Grundsätzlich kann in der Zwischenzeit (bis die Anpassung im V EG UWR vorliegt) gestützt auf den RRB MPL und Art. 12 USG (Emissionsbegrenzungen) im Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung (§ 31 EG UWR⁸⁰), d.h. bei neuen Anlagen, eine entsprechende Auflage gemacht werden.</p>
erläuternde Dokumente, verfügbare Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Kontrolle der Dimensionierung der Holzfeuerung auf Schwachlastbetrieb (Cercl'Air Empfehlung Nr. 31 p, März 2021) • Bei Holzenergie Schweiz und bei Verenum AG sind aktuell Merkblätter in Bearbeitung im Zusammenhang mit Kaskadenanlagen: <ul style="list-style-type: none"> - Langzeitmessung bei Kaskadenanlagen mit Holzkesseln (Verenum/Cercl'Air), Projektbeginn 21/22, Projektabschluss Sommer 2022 . • Emissionsverhalten moderner Holz-Pelletkessel in typischen Betriebszuständen- Felduntersuchung an Kleinanlagen (Schlussbericht, Stadt Zürich, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Juli 2011) • Luftreinhalteplan 2016 der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft (Massnahme E7, Emissionsminderung bei Holzfeuerungen grösser 70kW)
Erfolgskontrolle	
Indikator	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Neuanlagen bzw. Anzahl nachgerüsteter Anlagen mit Impulszähler. Prozentzahl der Anlagen mit Impulszähler (nach Leistungsbereich). • Anzahl sanierte Anlagen aufgrund zu vieler Starts • Langzeitmessungen bei einzelnen Anlagen (insbesondere bei Geruchs-Klagenfälle)

⁷⁹ V EG UWR: Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer, SAR 781.211

⁸⁰ EG UWR: Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR), SAR 781.200



HF-2: Mehrkesselanlagen: Summe der Gesamt Feuerungswärmeleistung (FWL) ist ausschlaggebend für Emissionsvorschriften

Beschreibung	
Beschreibung	<p>Aufgrund dieser Massnahme werden Mehrkesselanlagen (Anlage besteht aus mehreren Einzelfeuerungen) unter bestimmten Voraussetzungen als eine betriebliche Einheit betrachtet. Da die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) Emissionsbegrenzungen (Feststoffe, Kohlenmonoxid, Stickoxide, Gesamt-C oder Ammoniak) nach Leistungsklassen definiert, kann es sein, dass durch die Summe der Leistungen der Einzelfeuerungen, die betriebliche Einheit in eine höhere Leistungsklasse fällt und dadurch strengere Emissionsbegrenzungen gelten. Sofern die Einzelfeuerungen jeweils unter 70 kW FWL (Feuerungswärmeleistung) liegen und anschliessend als betriebliche Einheit die gesamt FWL über 70 kW liegt, resultiert für diese Anlagen zusätzlich ein höheres Kontrollintervall (Kontrolle alle 2 statt alle 4 Jahre), analog den "Einzel"-Holzfeuerungen mit FWL über 70kW. Diese Massnahme gilt ab sofort für bestehende und neue Anlagen.</p> <p>Die Massnahme definiert, unter welchen Umständen diese Mehrkessel-Anlagen als eine betriebliche Einheit betrachtet werden und demzufolge die Emissionsgrenzwerte oder der Emissions-Kontrollrhythmus bezogen auf die Gesamtleistung der betrieblichen Einheit einzuhalten sind.</p> <p>Fazit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestützt auf Anhang 3 Ziffer 3 LRV werden Holzfeuerungsanlagen mit mehreren Einzelfeuerungen als betriebliche Einheit angesehen, ... <ul style="list-style-type: none"> ○ wenn deren Abgase in denselben Kamin münden ○ oder wenn sie in der Regel gleichzeitig betrieben werden können • In beiden Fällen gelten die Emissionsgrenzwerte und die Kontrollintervalle für die Feuerungswärmeleistung (FWL) pro betriebliche Einheit und nicht pro Kessel bzw. nicht pro Einzelfeuerung.
Ziel und ggf. Synergien	Bessere Kontrolle und bessere Einhaltung der Vorschriften der LRV bei Mehrkesselanlagen.
Kontext / Überschneidung mit and. kant. Instrumenten und übergeordneten Planungen	Cercl'Air Empfehlung Nr. 31p ⁸¹ : Hier wird die Mehrkesselthematik bereits für die Speichergösse angewendet.
Erwartete Wirkung	<p>Durch diese Massnahme kann es sein, dass Mehrkesselanlagen mit Einzelfeuerungen von jeweils unter 70 kW FWL neu als betriebliche Einheit mit einer FWL > 70 kW eingestuft werden. Damit fallen sie neu in die Zuständigkeit des Kantons (§30 EG UWR⁸²) und unterliegen einer periodischen Messpflicht von jeweils 2 Jahren.</p> <p>Für CO führt die Massnahme zudem zu einer Grenzwertverschärfung. Die verbesserte Kontrolle ermöglicht es, Anlagen mit hohen Emissionen frühzeitig zu erkennen. Für NOx und PM10/2.5 hat die Massnahme zwar keine direkte Reduktionswirkung, leistet aber durch die verbesserte Kontrolle der Anlagen einen wichtigen indirekten Beitrag zur Emissionsreduktion. Es ist davon auszugehen, dass in Zukunft vermehrt Mehrkesselanlagen eingesetzt werden. Die erwartete</p>

⁸¹ <https://cerclair.ch/empfehlungen>

⁸² EG UWR: Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR), SAR 781.200

	<p>Wirkung der Massnahme ist kurzfristig nicht sehr hoch, längerfristig wird die Massnahme aufgrund der steigenden Anzahl Anlagen jedoch immer wichtiger.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jährliche Emissionsreduktion</th> <th>NOx</th> <th>PM10</th> <th>PM2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reduktionswirkung 2025 in t/a</td> <td>0.01-0.02</td> <td>0.005-0.01</td> <td>0.005-0.01</td> </tr> </tbody> </table>	Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5	Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.01-0.02	0.005-0.01	0.005-0.01
Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5						
Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.01-0.02	0.005-0.01	0.005-0.01						
Kosten	<p>Kosten öffentliche Hand: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand. Die Kontrolle von Einzelfeuerungen mit Feuerungswärmeleistungen (FWL) < 70kW in betrieblichen Einheiten über 70kW FWL erfolgt neu durch den Kanton, dies ist ein geringfügiger Mehraufwand im Vollzug.</p> <p>Kosten Private: Die jährlichen Kosten für die periodische Messung betragen ca. 400 – 600.- Fr pro Anlage und sind somit gering.</p>								
Vollzug									
Zuständigkeit	AfU								
Weitere beteiligte Stellen	<p>AfB</p> <p>Gemeinden: Die Gemeinden werden darauf hingewiesen, dass der Kanton für den Vollzug zuständig ist, sofern die Summe der Feuerungswärmeleistung der betrieblichen Einheit grösser als 70 kW ist. Bei einer Summe der Feuerungswärmeleistung von weniger als 70 kW ist die Gemeinde die Vollzugsbehörde (§30 Abs. 3 Bst. b EG UWR).</p>								
Umsetzung	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des ordentlichen Vollzugs. Bei neuen Anlagen, im Rahmen des Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung.								
Fristen	Die Massnahme wird umgehend umgesetzt.								
Rechtsgrundlagen	Es handelt sich um eine Präzisierung/Auslegung von Anhang 3 Ziffer 3 LRV (oder auch Anhang 1 Ziffer 32 LRV) dafür braucht es keine zusätzliche gesetzliche Grundlage, dies ist «normale Vollzugsarbeit».								
erläuternde Dokumente, verfügbare Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Cercl’Air Empfehlung Nr. 31p • VDI Richtlinie 3953 (aktuell in Ausarbeitung; Fertigstellung voraussichtlich Mitte 2023) 								
Erfolgskontrolle									
Indikator	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Anlagen (Baugesuche) die von der Massnahme betroffen sind (neue Anlagen) • Anzahl zusätzliche periodische Emissionsmessungen (Art. 13 Abs. 3 Bst. b LRV). 								



HF-3: Anpassung des Feststoff-Grenzwertes für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW FWL

Beschreibung									
Beschreibung	<p>Für Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung von 70-500 kW wird ein verschärfter Grenzwert für Feinstaubemissionen eingeführt (20 mg/m³ anstelle von 50 mg/m³). Der verschärfte Grenzwert gilt für Neuanlagen ab sofort. Für bestehende Anlagen, gilt der verschärfte Grenzwert nur, wenn sie den bestehenden Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) von 50mg/m³ nicht einhalten und daher sanierungspflichtig werden.</p> <p>Der Feststoff-Ausstoss einer Holzfeuerungsanlage kann, unabhängig von Art und Leistungsbereich der Feuerung, mit technischen Mitteln tief gehalten werden. Geringere Feststoff-Emissionen können grundsätzlich auf unterschiedlichen Wegen erreicht werden. Mit technischen Mitteln beispielsweise kann man die Holzqualität verbessern, modernere Feuerungsanlagen konstruieren, eine Feinstaubabscheidepflicht oder eine Wärmespeicherpflicht einführen.</p> <p>Alternativ lassen sich auch die Grenzwerte verschärfen, ohne genau vorzugeben, wie diese erreicht werden sollen, damit bleibt es dem Anlagebesitzer überlassen welches technische Mittel er einsetzen will.</p> <p>Beide Varianten führen zum selben Ziel, differieren jedoch bezüglich Aufwand, Durchführung und Kontrolle teils stark untereinander.</p> <p>Fazit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neue Holzfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 70 kW bis 500 kW, die mit Holz Brennstoffen nach Anhang 5 Ziffer 31 Abs. 1 LRV betrieben werden, müssen den Grenzwert von 20 mg/m³ Feststoffe, bez. auf 13%-O₂, einhalten. • Solange bestehende Anlagen den LRV-Grenzwert von 50 mg/m³ Feststoffe (bez. auf 13%-O₂) einhalten, müssen sie nicht saniert werden. • Überschreiten bestehende Anlagen den LRV-Grenzwert von 50mg/m³ Feststoffe (bez. auf 13%-O₂) sind sie, auf den für neue Anlagen geltenden Grenzwert von 20mg/m³ Feststoffe zu sanieren. 								
Ziel und ggf. Synergien	Feinstaubemissionen werden durch den strengeren Grenzwert von 20 mg/m ³ anstelle von 50 mg/m ³ reduziert. Dieser Grenzwert ist technisch bei Anlagen mit 70-500kW FWL einhaltbar.								
Kontext / Überschneidung mit and. kant. Instrumenten und übergeordneten Planungen	<p>Für Feinstaub aus Holzfeuerungen werden typische Abscheidegrade in der Grössenordnung von 95% erzielt. Eine Verschärfung des bestehenden LRV-Grenzwertes für neue Holzfeuerungsanlagen (70 kW-500kW) rechtfertigt sich deshalb schon mit dem Stand der Technik.</p> <p>Siehe Erläuternder Bericht zur Änderung der Luftreinhalte-Verordnung im Bereich der Feuerungsanlagen, Maschinen und Geräte, weiterer stationärer Anlagen und der Immissionsgrenzwerte (BAFU, 2018, Punkt 1.1). Der technologische Fortschritt ermöglicht es bereits mit Umsetzungsdatum des Massnahmenplan Luft, die Emissionen von Holzfeuerungsanlagen zu verringern.</p>								
Erwartete Wirkung	<p>Durch den Einbau eines Elektroabscheiders kann der verschärfte Grenzwert eingehalten werden. Dadurch reduzieren sich auch die Emissionen aus der Anlage.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Jährliche Emissionsreduktion</th> <th>NOx</th> <th>PM10</th> <th>PM2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reduktionswirkung 2025 in t/a</td> <td>-</td> <td>1.6-2.1</td> <td>1.6-2.0</td> </tr> </tbody> </table>	Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5	Reduktionswirkung 2025 in t/a	-	1.6-2.1	1.6-2.0
Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5						
Reduktionswirkung 2025 in t/a	-	1.6-2.1	1.6-2.0						

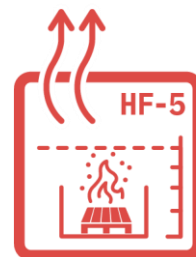
Kosten	<p>Kosten öffentliche Hand: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand.</p> <p>Kosten Private: Da der neue Grenzwert ohne Elektroabscheider kaum eingehalten werden kann, ist mit nicht unerheblichen Kosten zu rechnen. Die Kosten eines Filters/Elektroabscheiders sind grundsätzlich leistungsabhängig. Bei einer 1-MW-Holzfeuerungsanlage ohne Feinstaubabscheider sind die Anlagekosten mit Gewebefilter rund 15 % höher und mit einem Elektrofilter rund 22 % höher. Bei einer 200 kW-Holzfeuerungsanlage sind die Kosten mit Gewebefilter rund 24 % höher und mit einem Elektrofilter rund 34 % höher. Die jährlichen Kosten betragen zwischen 1'500.- bis 10'000.- CHF. Zudem machen die von der Massnahme betroffenen Anlagen nur rund 0.2% aller Feuerungen im Kanton aus.</p>
Vollzug	
Zuständigkeit	AfU
Weitere beteiligte Stellen	AfB
Umsetzung	Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des ordentlichen Vollzugs. Bei neuen Anlagen, im Rahmen des Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung. Bei bestehenden Anlagen im Rahmen des Sanierungsverfahren.
Fristen	<p>Bei neuen Anlagen gilt der neue Feststoff-Grenzwerte von 20mg/m³ ab sofort.</p> <p>Bei bestehenden Anlagen, die infolge nicht Einhaltens des LRV Grenzwertes von 50 mg/m³ sanierungspflichtig werden, gilt anschliessend der neue Grenzwert von 20 mg/m³.</p> <p>Bestehende Anlagen die den LRV-Grenzwert von 50 mg/m³ einhalten, müssen nicht saniert werden.</p>
Rechtsgrundlagen	<p>Massnahme nach Art. 12 USG</p> <p>Es handelt sich um eine Verschärfung des bestehenden LRV-Grenzwertes (Art. 12 USG). Es braucht eine kantonale gesetzliche Grundlage damit die Durchsetzung verpflichtend ist. Die rechtliche Grundlage ist im V EG UWR zu schaffen. Grundsätzlich kann in der Zwischenzeit (bis die Anpassung im V EG UWR vorliegt) gestützt auf den RRB MPL und Art. 12 USG (Emissionsbegrenzungen) im Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung (§ 31 EG UWR), d.h. bei neuen Anlagen, eine entsprechende Auflage gemacht werden.</p>
erläuternde Dokumente, verfügbare Daten	Erläuternder Bericht zur Änderung der Luftreinhalte-Verordnung im Bereich der Feuerungsanlagen, Maschinen und Geräte, weiterer stationärer Anlagen und der Immissionsgrenzwerte (BAFU, 2018, Punkt 1.1).
Erfolgskontrolle	
Indikator	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl sanierte Anlagen aufgrund der Grenzwertverschärfung. Anzahl neue Anlagen (70-500kW)



HF-4: Überwachung von Holzfeuerungsanlagen mit einer Gesamt-FWL ab 3 MW

Beschreibung									
Beschreibung	<p>Neue Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 3 MW sind mit einer kontinuierlichen Emissionsmessung zu überwachen. Bei Teillastbetrieb, häufigem Ein- und Ausschalten sowie bei einem Ausfall der Reinigungsanlage kann der Schadstoffausstoss einer Holzfeuerungsanlage, insbesondere bei grossen Anlagen, massiv ansteigen. Mit einer kontinuierlichen Überwachung werden Anlagen mit erhöhten Emissionen frühzeitig erkannt und ungünstige Betriebszustände können dadurch schneller behoben werden. Die Massnahme gilt ab sofort für Neuanlagen.</p> <p>Fazit: Neue Holzfeuerungsanlagen mit einer Gesamt-Feuerungswärmeleistung (FWL) ab 3 MW werden als Anlagen mit erheblichen Emissionen bezeichnet und sind daher mit einer kontinuierlichen Emissionsmessung bzw. einer alternativen Einrichtung zu überwachen (Art. 13 Abs. 4 LRV).</p> <ul style="list-style-type: none"> Die kontinuierliche Emissionsmessung umfasst die Schadstoffe CO und NO_x. Je nach Anlagentyp und Brennstoff werden zusätzliche Parameter wie beispielsweise Ammoniak erfasst. Feststoffe werden mittels kontinuierlicher Emissionsmessung oder alternativ mit einer anderen, geeigneten Einrichtung überwacht. Die Anlagenbesitzer sind verpflichtet einen Jahresbericht über die kontinuierliche Überwachung zu erstellen und der Behörde einzureichen (Art. 15 LRV). 								
Ziel und ggf. Synergien	<p>Es soll vermieden werden, dass grosse Anlagen über einen längeren Zeitpunkt unbemerkt in einem nicht konformen Betrieb gefahren werden können. Durch die kontinuierliche Überwachung bei grossen Anlagen können diese besser überwacht werden und bei Grenzwert-Überschreitungen kann schneller reagiert werden, was eine Verbesserung der Luftbelastung zur Folge hat.</p>								
Kontext / Überschneidung mit and. kant. Instrumenten und übergeordneten Planungen	-								
Erwartete Wirkung	<p>Die Anzahl neuer Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) ≥ 3 MW zeigt eine steigende Tendenz. Daher wird das Reduktionspotenzial eher hoch eingeschätzt.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Jährliche Emissionsreduktion</th> <th>NO_x</th> <th>PM10</th> <th>PM2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reduktionswirkung 2025 in t/a</td> <td>4.5-9</td> <td>0.9-1.7</td> <td>0.8-1.7</td> </tr> </tbody> </table>	Jährliche Emissionsreduktion	NO _x	PM10	PM2.5	Reduktionswirkung 2025 in t/a	4.5-9	0.9-1.7	0.8-1.7
Jährliche Emissionsreduktion	NO _x	PM10	PM2.5						
Reduktionswirkung 2025 in t/a	4.5-9	0.9-1.7	0.8-1.7						
Kosten	<p>Kosten öffentliche Hand: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand. Die Kontrolle und Beurteilung solcher Anlagen erfordern einen grösseren Vollzugsaufwand pro Anlage, jedoch gibt es aktuell im Kanton nur wenige solcher Anlagen, so dass der Mehraufwand aktuell gering/vernachlässigbar ist.</p> <p>Kosten Private: Die Investitionen der automatischen Messsysteme betragen umgerechnet auf jährliche Kosten rund 2000.- bis 4000.- CHF pro Jahr. Die Betriebskosten der kontinuierlichen Überwachung betragen ca. 8'000 bis 10'000.- CHF pro Jahr. Die Zahl der betroffenen Feuerungsanlagen macht nur rund 0.004% aller Feuerungen im Kanton Aargau aus.</p>								

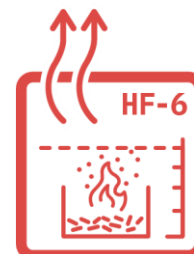
Vollzug	
Zuständigkeit	AfU
Weitere beteiligte Stellen	AfB
Umsetzung	Im ordentlichen Vollzug wird im Rahmen der Stellungnahmen zum Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung die kontinuierliche Überwachung bei Anlagen ab 3 MW verlangt.
Fristen	Die Massnahme gilt grundsätzlich für neue Anlagen, kann aber auch auf bestehende Anlagen angewendet werden.
Rechtsgrundlagen	Es handelt sich um eine Präzisierung/Auslegung von Art. 13 Abs. 4 LRV, bzw. um eine Definition welche Anlagen erhebliche Emissionen aufweisen, dafür braucht es keine zusätzliche gesetzliche Grundlage, dies ist «normale Vollzugsarbeit».
erläuternde Dokumente, verfügbare Daten	Emissionsüberwachung Wärmeverbund (24.6.20) Verenum SFIH Holzfeuerungen Schweiz / Merkblatt 11/1 / Punkt 4.4 Emissionsmessung bei stationären Anlagen BAFU, 2013
Erfolgskontrolle	
Indikator	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl neue Anlagen (ab 3 MW FWL) pro Jahr. • Auswertung der Jahresberichte dieser Anlagen.



HF-5: Vorgaben für das Verbrennen von Altholz

Beschreibung									
Beschreibung	<p>Für Holzfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 350 kW bis 10 MW, in denen Altholz verbrannt wird, werden die Emissionsgrenzwerte verschärft, bzw. den Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von grösser 10 MW gleichgestellt. Aktuell gibt es nur sehr wenige solcher Anlagen im Kanton. Die Verschärfung der Emissionsgrenzwerte stellt sicher, dass keine neuen Altholzfeuerungen mit hohen Emissionen in Betrieb genommen werden. Die ineffektive Nutzung von Altholz in kleineren Anlagen wird dadurch minimiert. Bei Neuanlagen gelten die neuen Grenzwerte ab sofort, für bestehende Anlagen mit zu hohen Emissionen wird eine Sanierungsfrist von 10 Jahren gewährt.</p> <p>Aktuell darf Altholz nur in Holzfeuerungsanlagen und Kehrichtverbrennungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) ab 350 kW verbrannt werden (Anhang 2 Ziffer 72 LRV). Um Schadstoffemissionen aus solchen Anlagen möglichst gering zu halten, erfolgt eine Grenzwertanpassung für Anlagen im Leistungsbereich 350kW bis 10 MW FWL.</p> <p>Fazit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Für Anlagen bis 10 MW FWL, in denen Altholz verbrannt wird, gelten neu dieselben Emissionsgrenzwerte wie für entsprechende Anlagen ab 10 MW FWL (d.h. CO: 150 mg/m³, NO_x: 150 mg/m³, Feststoffe: 10 mg/m³, die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 11 %.) Für bestehende Anlagen, die diese Grenzwerte nicht einhalten, gilt eine Sanierungsfrist von 10 Jahren ab Inkrafttreten des MPL. Altholz bezieht sich auf Altholz nach Anhang 5 Ziffer 31 Absatz 2 Buchstabe a LRV. Die Anlagen sind mit einer kontinuierlichen Emissionsmessung bzw. einer alternativen Einrichtung zu überwachen (Art. 13 Abs. 4 LRV). Die kontinuierliche Emissionsmessung umfasst die Schadstoffe CO und NO_x. Feststoffe werden mittels kontinuierlicher Emissionsmessung oder alternativ mit einer anderen, geeigneten Einrichtung überwacht. Die Anlagenbesitzer sind verpflichtet einen Jahresbericht über die kontinuierliche Überwachung zu erstellen und der Behörde einzureichen (Art. 15 LRV). 								
Ziel ggf. Synergien	Die ineffektive Nutzung von kleineren Altholzfeuerungen wird minimiert, was zu einer besseren Luftqualität beiträgt.								
Kontext / Überschneidung mit and. kant. Instrumenten und übergeordneten Planungen	Die Massnahme hat keinen negativen Einfluss auf die Abfallplanung des Kantons. Für die im Kanton anfallende Menge an Altholz gibt es genügend Verwertungsmöglichkeiten.								
Erwartete Wirkung	<p>Durch die Verschärfung der Emissionsgrenzwerte kann in erster Linie garantiert werden, dass neue Anlagen keine hohen Emissionen verursachen werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jährliche Emissionsreduktion</th> <th>NO_x</th> <th>PM10</th> <th>PM2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reduktionswirkung 2025 in t/a</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>	Jährliche Emissionsreduktion	NO _x	PM10	PM2.5	Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.2	0.1	0.1
Jährliche Emissionsreduktion	NO _x	PM10	PM2.5						
Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.2	0.1	0.1						

Kosten	<p>Kosten öffentliche Hand: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand.</p> <p>Kosten Private: Durch die Massnahme wird der Zubau von kleinen Altholzfeuerungen vermieden. Da praktisch nur Neuanlagen betroffen sind, ist von sehr geringen Mehrkosten auszugehen.</p>
Vollzug	
Zuständigkeit	AfU
Weitere beteiligte Stellen	AfB
Umsetzung	<p>Die Umsetzung der Massnahme erfolgt bei neuen Anlagen im ordentlichen Vollzug im Rahmen des Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung.</p> <p>Sanierung von bestehenden Anlagen: Die Umsetzung erfolgt nach der Anpassung der V EG UWR</p>
Fristen	<p>Neuanlagen ab sofort</p> <p>Bestehende Anlagen: Sanierungsfristen von 10 Jahren</p>
Rechtsgrundlagen	<p>Massnahme nach Art. 12 USG</p> <p>Es handelt sich um eine Verschärfung der bestehenden LRV-Grenzwerte (Art. 12 USG). Es braucht eine kantonale gesetzliche Grundlage damit die Durchsetzung verpflichtend ist. Die rechtliche Grundlage ist im V EG UWR zu schaffen. Grundsätzlich kann in der Zwischenzeit (bis die Anpassung im V EG UWR vorliegt) gestützt auf den RRB MPL und Art. 12 USG (Emissionsbegrenzungen) im Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung (§ 31 EG UWR), d.h. bei neuen Anlagen, eine entsprechende Auflage gemacht werden.</p>
erläuternde Dokumente, verfügbare Daten	<p>Bericht zu Altholzverbrennung (Annahme von Altholz bei Holzfeuerungsanlagen), Unterstützung durch Bund BAFU und BFE (2020):</p> <p>https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/abfall/fachinfo-daten/handbuch-altholz.pdf.download.pdf/handbuch-altholz.pdf (20.5.2022)</p>
Erfolgskontrolle	
Indikator	Anzahl Neuanlagen und Anzahl sanierte Anlagen, sowie die Auswertung der Jahresberichte dieser Anlagen.



HF-6: Anpassung des NO_x-Grenzwertes für Holzfeuerungen ab 3 bis 10 MW FWL

Beschreibung	
Beschreibung	<p>Für Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 3 bis 10 MW wird der Emissionsgrenzwert für Stickoxide (NO_x) verschärft. Neu gilt für diese Anlagen bei einer Betriebslast ab 50%, unabhängig vom Massenstrom, ein NO_x-Grenzwert von 150mg/m³. Bei einer Betriebslast unter 50% gilt neu ein NO_x-Grenzwert von 250mg/m³, ebenfalls unabhängig vom Massenstrom.</p> <p>Neue Anlagen müssen die neuen Grenzwerte ab sofort einhalten, für bestehende Anlagen mit zu hohen NO_x-Emissionen gilt eine Sanierungsfrist von 5 Jahren</p> <p>Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung von über 10MW müssen gemäss LRV einen Stickoxid Konzentrationsgrenzwert von 150mg/m³ einhalten. Alle übrigen Holzfeuerungsanlagen müssen den Konzentrationsgrenzwert von 250mg/m³ erst einhalten, wenn sie einen Massenstrom von 2.5 kg NO_x pro Stunde überschreiten. Die Massnahme definiert für welche Leistungsklassen (Feuerungswärmeleistung) der Holzfeuerungen neu ein NO_x-Konzentrationsgrenzwert von 150 bzw. 250 mg/m³ unabhängig vom Massenstrom einzuhalten ist.</p> <p>Verminderte NO_x-Emissionen können mit Entstickungsanlagen (SNCR⁸³) erreicht werden. Dabei können erhöhte Ammoniakemissionen entstehen, wenn die Betriebsbedingungen (z.B. Temperatur, Verweilzeit) für den Prozess nicht optimal sind. Bei einer Betriebslast der Holzfeuerungen von grösser oder gleich 50%, sind die Betriebsbedingungen bezüglich SNCR-Prozess gegeben und rechtfertigen einen tieferen NO_x-Grenzwert als bei Betriebslasten von weniger als 50%.</p> <p>Fazit: Für Holzfeuerungen mit FWL ab 3MW bis 10 MW ist bei einer Betriebslast ab 50%, unabhängig vom Massenstrom, der NO_x-Emissionsgrenzwert von 150mg/m³ einzuhalten, bezogen auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 11%. Unter 50% Betriebslast ist der NO_x-Emissionsgrenzwert, ebenfalls unabhängig vom Massenstrom, von 250 mg/m³ einzuhalten, bezogen auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 11%.</p> <p>Für Neuanlagen gilt der verschärfte Grenzwert ab sofort. Für bestehende Anlagen gilt der verschärfte Grenzwert mit einer Sanierungsfrist von 5 Jahren.</p>
Ziel und ggf. Synergien	Die NO _x -Emissionen werden, basierend auf dem Stand der Technik, verringern (aktuell gibt es 4-6 Anlagen im Kanton im Leistungsbereich von 3-10 MW FWL).
Kontext / Überschneidung mit and. kant. Instrumenten und übergeordneten Planungen	-

⁸³ SNCR: Die selektive nichtkatalytische Reduktion ist ein Verfahren zur Rauchgasentstickung (Denitrifikations-Verfahren, DeNO_x-Verfahren). Durch Thermolyse wird Ammoniak oder Harnstoff mit den gasförmigen Stickoxiden (NO_x) zu Wasserdampf und Stickstoff umgesetzt.

Erwartete Wirkung	<p>Da neue Anlagen den NOx-Konzentrationsgrenzwert unabhängig vom Massenstrom einhalten müssen, werden potentiell weniger NOx-Emissionen aus neuen Anlagen erwartet.</p> <p>Durch die Grenzwertanpassung werden bestehende Anlagen mit hohen NOx-Konzentrationswerten sanierungspflichtig und müssen ihre Emissionen innerhalb der Sanierungsfrist reduzieren.</p> <table border="1" data-bbox="400 376 1217 499"> <thead> <tr> <th>Jährliche Emissionsreduktion</th> <th>NOx</th> <th>PM10</th> <th>PM2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reduktionswirkung 2025 in t/a</td> <td>0.8-1.7</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5	Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.8-1.7	-	-
Jährliche Emissionsreduktion	NOx	PM10	PM2.5						
Reduktionswirkung 2025 in t/a	0.8-1.7	-	-						
Kosten	<p>Kosten öffentliche Hand: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand.</p> <p>Kosten Private: Die Kosten für die Privaten sind sehr gering, da die betroffenen Anlagen nur rund 0.003% aller Feuerungen im Kanton Aargau ausmachen.</p>								
Vollzug									
Zuständigkeit	AfU								
Weitere beteiligte Stellen	AfB								
Umsetzung	<p>Die Umsetzung der Massnahme erfolgt bei neuen Anlagen im ordentlichen Vollzug im Rahmen des Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung.</p> <p>Sanierung von bestehenden Anlagen: Anpassung V EG UWR</p>								
Fristen	<p>Neuanlagen ab sofort</p> <p>Bestehende Anlagen: Sanierungsfristen von 5 Jahren</p>								
Rechtsgrundlagen	<p>Massnahme nach Art. 12 USG</p> <p>Es handelt sich um eine Verschärfung des bestehenden LRV-Grenzwertes (Art. 12 USG). Es braucht eine kantonale gesetzliche Grundlage damit die Durchsetzung verpflichtend ist. Die rechtliche Grundlage ist im V EG UWR zu schaffen. Grundsätzlich kann in der Zwischenzeit (bis die Anpassung im V EG UWR vorliegt) gestützt auf den RRB MPL und Art. 12 USG (Emissionsbegrenzungen) im Baubewilligungsverfahren mit kantonaler Zustimmung (§ 31 EG UWR), d.h. bei neuen Anlagen, eine entsprechende Auflage gemacht werden.</p>								
erläuternde Dokumente, verfügbare Daten									
Erfolgskontrolle									
Indikator	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl Neuanlagen bzw. sanierte Anlagen Auswertung der Jahresberichte der Neuanlagen (gem. HF-4) Auswertung der periodischen Emissionsmessungen bei sanierten Anlagen. 								