



Kantonale Erläuterung Nr. 2

Stand am 01. Februar 2023

Bewertung der Brandgefahr von historischen Specksteinöfen Ergänzung zu BSR VKF 24-15

Anwendungsbereich und Zweck

Dieses Dokument gilt für bestehende Specksteinöfen, die nach Mass gefertigt und in Gebäuden eingebaut werden. Es soll die Bewertung dieser Geräte aus Sicht des Brandschutzes ermöglichen. Neu gebaute Öfen und serienmässig hergestellte Öfen nach SN EN 13240 (SN EN 16510-1) oder SN EN 15250 sind von diesem Verfahren ausgenommen und müssen gemäss den geltenden Brandschutzanforderungen hergestellt und installiert werden.

Gesetzliche Grundlagen

- Brandschutzrichtlinie VKF 24-15 "Wärmetechnische Anlagen", Ausgabe 2015, Stand 17.05.2018 (BSR 24-15)
- feusuisse-Dokument zum Stand der Technik "Ofen und Cheminéebau" (STP feusuisse)

Harmonisierte europäische Normen, die für die Herstellung von Kaminöfen und Wohnkaminen gelten:

Gruppe aus dem VKF-Verzeichnis	Bezeichnung im Brandschutzverzeichnis VKF	Harmonisierte Produktnorm (hEN)
	<u>Ersetzt die Standards</u>	SN EN 16510-1 (2018-12)
	SN EN 12809:2001SN EN 13229:2001	Häusliche Feuerstätten für feste Brennstoffe - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren
	SN EN 12809/A1:2005SN EN 13229/A1:2003	
	SN EN 12809/AC:2006SN EN 13229/A2:2005	
	SN EN 12809/A1/AC:2007SN EN 13229/AC:2006	
	SN EN 12815:2001SN EN 13229/A2/AC:2007	
	SN EN 12815/A1:2005SN EN 13240:2001	
	SN EN 12815/AC:2006SN EN 13240/A2:2005	
	SN EN 12815/A1/AC:2007SN EN 13240/AC:2006	
	SN EN 13240/A2/AC:2007	
301	Cheminées für feste Brennstoffe	SN EN 13229 Kamineinsätze einschliesslich offener Kamine für feste Brennstoffe - Anforderungen und Prüfung
302	Feuerungsaggregate für feste Brennstoffe	SN EN 13240 Raumheizer für feste Brennstoffe- Anforderungen und Prüfungen
302	Feuerungsaggregate für feste Brennstoffe	SN EN 15250 Raumheizgeräte für feste Brennstoffe mit langsamer Wärmeabgabe - Anforderungen und Prüfverfahren

Bewertung des Brandrisikos von Specksteinöfen (Typ Bagnard)	
1	Allgemeine Anforderungen an den Brandschutz 3
1.1	Nach BSR VKF 24-15 3
1.1.1	Sicherheitsabstände (BSR 24-15 Art. 3.11 Abs. 3) 3
1.1.2	Kachel- und Speicheröfen (BSR 24-15 Art. 4.2 Abs. 2)..... 3
1.1.3	Unterlagsplatte (BSR 24-15 Art. 3.8 Abs. 2)..... 3
1.1.4	Vorbelag Schutz vor Feuerungsaggregaten (BSR 24-15 Art. 3.9)..... 3
1.1.5	Wände hinter Feuerungsaggregaten (BSR 24-15 Art. 3.10 Abs. 2) 3
1.1.6	Anschlüsse von Feuerungsaggregaten an Abgasanlagen (BSR 24-15 Art 5.5)..... 3
1.1.7	Anschlüsse an gemeinsame Abgasanlagen (BSR 24-15 Art. 5.5.2) 3
1.1.8	Sicherheitsabstände von Verbindungsrohren..... 4
1.2	Allgemeine Brandschutzanforderungen Gemäss STP von feusuisse Teil B. 4
1.2.1	Unterlagsplatten für Feuerstätten (Art. 5.1.8) 4
1.2.2	Vorbelag für Feuerstätten mit verschliessbarem Feuerraum (Art. 5.1.9)..... 5
1.2.3	Sicherheitsabstände (Art. 7.2.2) 5
1.3	Belüftung und Verbrennungsluftzufuhr bei Feuerungsaggregaten 6
1.3.1	Allgemeine Anforderungen gemäss VKF (BSR 24-15, Art. 3.5) 6
1.3.2	Kontrolle des Zugs des Kaminofens 6
2	Anpassung bestehender Anlagen an die Vorschriften 6
3	Bewertung der Brandsicherheit des Ofens 7
3.1	Phase 1 Visuelle Bewertung der Anlage (ohne Temperaturmessung)..... 7
3.2	Phase 2 Thermische Bewertung der Anlage 8
3.3	Phase 3 Stichprobenartige Bewertung (Kontrolle der brennbaren Bauelemente und des Feuerungsaggregats) 9

1 Allgemeine Anforderungen an den Brandschutz

1.1 Nach BSR VKF 24-15

Historische Specksteinöfen werden unter dem Begriff "einzeln angefertigte Feuerungsaggregate" klassifiziert.

1.1.1 Sicherheitsabstände (BSR 24-15 Art. 3.11 Abs. 3)

Im Gegensatz zu serienmässig hergestellten Öfen nach SN EN 13240 (SN EN 16510-1) oder SN EN 15250, bei denen die Sicherheitsabstände zu brennbaren Materialien in genormten Prüfungen festgelegt werden, werden die Sicherheitsabstände bei einzeln angefertigten Feuerungsaggregaten durch die Oberflächentemperatur des Geräts bestimmt.

Sie lauten wie folgt:

- 10 cm, wenn die Oberflächentemperatur 100 °C erreichen kann;
- 20 cm, wenn die Oberflächentemperatur 200 °C erreichen kann;
- 40 cm, wenn die Oberflächentemperatur 400 °C erreichen kann.

1.1.2 Kachel- und Speicheröfen (BSR 24-15 Art. 4.2 Abs. 2)

Die Brandschutzrichtlinie besagt ausserdem; Von ausserkant Ofen oder Sitzkunst ist seitlich, hinten und oben zu brennbarem Material ein Sicherheitsabstand von 0.2 m, und zur Einfeuerung ein solcher von 0.5 m einzuhalten.

Diese Abstände betreffen vor allem Kachelöfen, da Kacheln eine höhere Temperatur und Strahlung haben als Stein.

Generell darf die Temperatur von brennbaren Materialien in der Nähe des Ofens niemals 85 °C überschreiten, was einem Anstieg von 65 K gegenüber einer Umgebungstemperatur von 20 °C entspricht.

Daher werden die Temperaturen der Oberflächen des Ofens und der umgebenden brennbaren Materialien für die Fallstudien ausschlaggebend sein.

1.1.3 Unterlagsplatte (BSR 24-15 Art. 3.8 Abs. 2)

Einzel angefertigte Feuerungsaggregate (z. B. Kachel- und Speicheröfen, Cheminées) müssen bei brennbaren Bodenkonstruktionen auf eine 0.12 m dicke Platte aus Stein, Beton oder gleichwertigen, dauerwärmebeständigen Baustoffen der RF1 gestellt werden.

1.1.4 Vorbelag Schutz vor Feuerungsaggregaten (BSR 24-15 Art. 3.9)

Vor Feuerungsaggregaten für feste Brennstoffe ist ein dauerwärmebeständiger Bodenbelag aus Baustoffen der RF1 oder eine Abdeckung aus Baustoffen der RF1 erforderlich, die 0.4 m vor die Beschickungsöffnung reicht.

1.1.5 Wände hinter Feuerungsaggregaten (BSR 24-15 Art. 3.10 Abs. 2)

Wände, an welche einzeln angefertigte Feuerungsaggregate angebaut oder angestellt werden, müssen (ohne Nachweis der Gleichwertigkeit) 0.12 m dick sein.

1.1.6 Anschlüsse von Feuerungsaggregaten an Abgasanlagen (BSR 24-15 Art 5.5)

Feuerungsaggregate für feste Brennstoffe müssen an russbrandbeständige Abgasanlagen angeschlossen werden.

Verbindungsrohre müssen im gleichen Geschoss und innerhalb des Brandabschnittes, in dem sich das zugehörige Feuerungsaggregat befindet, an eine Abgasanlage angeschlossen werden.

1.1.7 Anschlüsse an gemeinsame Abgasanlagen (BSR 24-15 Art. 5.5.2)

An einen gemeinsamen Zug einer Abgasanlage im Unterdruckbetrieb dürfen Feuerungsaggregate für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe angeschlossen werden, sofern der Querschnitt ausreicht,

keine Zugstörungen auftreten, ein einwandfreier Betrieb der Feuerungsaggregate gewährleistet ist und die lufthygienischen Anforderungen erfüllt werden. Die Zahl der Anschlüsse dürfen vier und der Gesamtanschlusswert 70 kW nicht übersteigen:

- Das Feuerungsaggregat darf keine Brennraumöffnung von mehr als 0,05 m² haben oder muss mit einer selbstschliessenden Tür ausgestattet sein, die eine Öffnung von nicht mehr als 0,05 m² zulässt.

1.1.8 Sicherheitsabstände von Verbindungsrohren

Die Verbindungsrohre müssen mindestens 20 cm von allen brennbaren Materialien entfernt sein.

Bei offenen geführten Verbindungsrohren kann im Aufstellraum des Feuerungsaggregates, beim Anbringen eines hinterlüfteten Strahlungsschutzes aus Baustoffen der RF1 oder einer Bekleidung mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1, der Abstand auf die Hälfte reduziert werden. Der Strahlungsschutz und die Bekleidung müssen dauerwärmebeständig sein.

Dieser Abstand darf durch vier geteilt werden, wenn die brennbaren Materialien mit einer Bekleidung mit 60 Minuten Feuerwiderstand aus RF1-Material versehen sind.

Die Bekleidung und der Strahlungsschutz müssen dauerwärmebeständig sein.



Beispiel für eine konforme Ausführung

1.2 Allgemeine Brandschutzanforderungen nach dem STP von feusuisse Teil B

1.2.1 Unterlagsplatten für Feuerungsstätten (Art. 5.1.8)

Bestehende oder revidierte Gestellöfen mit Füßen (unterlüftete Öfen), benötigen eine 2 cm starke, dauerwärmebeständige Unterlagsplatte RF1 (z. B. Naturstein, Faserzement).

Handelt es sich bei einem Tragofen um eine nicht unterlüftete Konstruktion, so muss der Ofen auf eine 12 cm dicke Unterlagsplatte aus Stein, Beton oder einem gleichwertigen dauerwärmebeständigen Material gestellt werden.

Die Betonplatte kann bei Tragöfen ohne Füße auch in den Ofen integriert werden.

Für Specksteinöfen mit Sturzzügen bis in den Sockelbereich sind bezüglich der Unterkonstruktion die Herstellerangaben relevant.

1.2.2 Vorbeg für Feuerstätten mit verschliessbarem Feuerraum (Art. 5.1.9)

In Ergänzung zu Artikel 3.9 der BSR VKF 24-15: Vor Feuerungsaggregaten für feste Brennstoffe ist ein dauerwarmebeständiger Bodenbelag aus Baustoffen der RF1 oder eine Abdeckung aus Baustoffen der RF1 erforderlich, die 0,4 m vor die Beschickungsöffnung reicht.

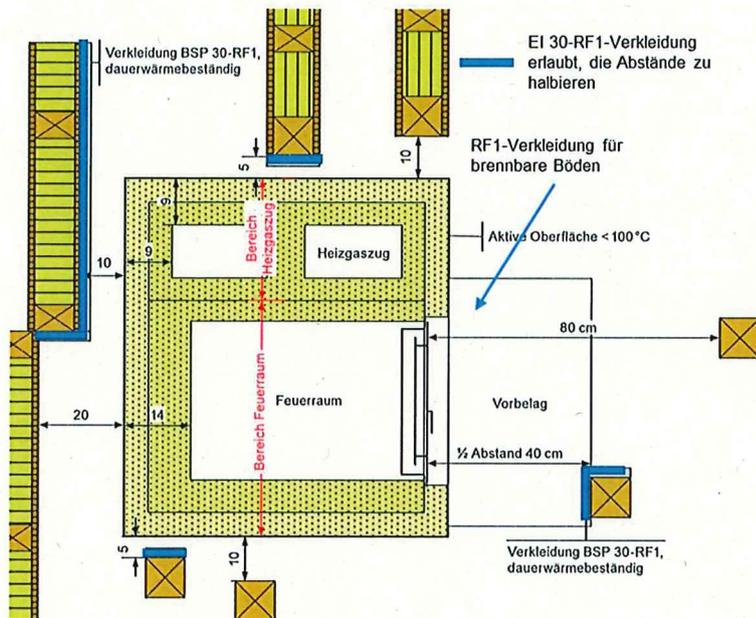
1.2.3 Sicherheitsabstände (Art. 7.2.2)

Dieser Absatz gilt für Speicheröfen unabhängig davon, ob sie mittels eines Feuerungseinsatzes, eines gemauerten Feuerraumes oder eines Kochherdes befeuert werden.

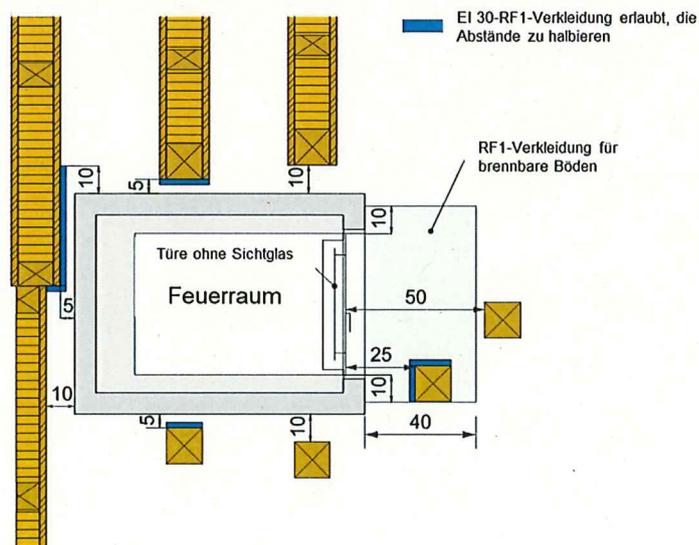
Von ausserkant Speicheröfen oder Sitzküst ist seitlich und hinten ein Sicherheitsabstand zu freistehenden und brennbaren Bauteilen von 10 cm einzuhalten. Gegenüber Wandflächen und Decken ist ein Sicherheitsabstand von 20 cm einzuhalten. Dies gilt für Flächen mit einer Breite > 20 cm. Der verbleibende Luftspalt zwischen dem brennbaren Bauteil und dem Speicherofen muss einfach gereinigt werden können. Im Strahlungsbereich der Heitzüre mit Sichtglas ist ein Sicherheitsabstand von 80 cm einzuhalten (50 cm vor Türen ohne Sichtglas)

Mit einer EI 30-RF1-Verkleidung aus dauerwarmebeständigen Materialien können die Sicherheitsabstände um die Hälfte reduziert werden.

Oberflächentemperatur über 100° C



Oberflächentemperatur bis zu 100° C



1.3 Belüftung des Aufstellungsraums und Zufuhr von Verbrennungsluft

1.3.1 Allgemeine Anforderungen gemäss VKF (BSR 24-15, Art. 3.5)

Raumluftabhängige Feuerungsaggregate dürfen nur in belüfteten Räumen aufgestellt werden.

Die Zufuhr von Verbrennungsluft vom Freien her muss gewährleistet sein.

Verbrennungsluftöffnungen dürfen nicht verschlossen werden, sofern nicht durch besondere Sicherheitseinrichtungen gewährleistet ist, dass die Feuerungsaggregate nur bei geöffnetem Verschluss betrieben werden können.

Die Betriebssicherheit von raumluftabhängigen Feuerungsaggregaten darf durch den Betrieb von Raumluft absaugenden Anlagen (z. B. Küchenabluft, Wäschetrockner usw.) nicht beeinträchtigt werden.

Räume von raumluftunabhängigen Feuerungsaggregaten mit Luft-Abgas-Systemen (LAS) benötigen keine Luftöffnungen.

1.3.2 Kontrolle des Zugs des Kaminofens

Ein Raum kann durch undichte Stellen im Gebäude ausreichend belüftet werden. Dies muss durch einen Funktionstest nachgewiesen werden, wenn kein spezieller Lufteinlass vorhanden ist.

Durchführung des Funktionstests

Nach dem in der kantonalen Erläuterung Nr. 1 "Lüftung und Verbrennungsluftzufuhr" beschriebenen Verfahren.

Funktionstest bestanden

Wenn der Funktionstest erfolgreich war, kann das Gerät ohne zusätzliche Luftöffnung betrieben werden. Es muss jedoch ein Warnhinweis angebracht werden, dass bei einer Sanierung der Gebäudehülle (Austausch der Fenster - Perimeterdämmung) oder beim Einbau/Austausch des Kochdampfabzugssystems ein neuer Test durchgeführt werden muss. Ein Kohlenmonoxid-Warntmelder muss fest und dauerhaft installiert werden, um die Sicherheit der Menschen zu gewährleisten. Der Eigentümer ist für dessen Wartung verantwortlich.

Funktionstest fehlgeschlagen

Sollte die Kontrolle nicht vollständig zufriedenstellend sein, muss eine Luftzufuhr geschaffen werden, die nach dem Stand der Technik richtig dimensioniert ist.

2 Anpassung bestehender Anlagen an die Vorschriften

Wann muss eine Anlage, die nicht in allen Punkten den Brandschutzanforderungen entspricht, nachgerüstet werden?

Auszug aus der VKF-Norm für Brandschutz, Artikel 2

Bestehende Bauten und Anlagen sind verhältnismässig an die Brandschutzvorschriften anzupassen, wenn:

- a. *wesentliche bauliche oder betriebliche Veränderungen, Erweiterungen oder Nutzungsänderungen vorgenommen werden;*
- b. *die Gefahr für Personen besonders gross ist.*

Ohne wesentliche bauliche oder betriebliche Veränderungen, Erweiterungen oder Nutzungsänderungen des Gebäudes ist nur der Begriff (b.) der erheblichen Gefährdung von Personen zu berücksichtigen. Die nachfolgend beschriebenen Phasen sollen dazu dienen, den Gefährdungsgrad der Anlage zu bestimmen. Dieser kann gut, akzeptabel oder inakzeptabel sein.

3 Bewertung der Brandsicherheit des Ofens

Im Allgemeinen sollte die Oberflächentemperatur von Specksteinöfen 100 °C nicht überschreiten. Die Oberflächentemperatur kann jedoch je nach Art des Steins, der Wandstärke und dem Weg der Verbrennungsgase variieren. Auch der allgemeine Zustand des Ofens (Abnutzung, Erosion, Fugen) kann sich auf die Oberflächentemperaturen auswirken, die von Ort zu Ort unterschiedlich sein können.

3.1 Phase 1 - Visuelle Bewertung der Anlage (ohne Temperaturmessung)

In dieser Phase wird davon ausgegangen, dass die Oberflächentemperaturen 100 °C nicht übersteigen. Die Checkliste "Phase 1" wird verwendet.

- a. **Beobachten, ob brennbare Materialien um den Ofen herum vorhanden sind oder nicht**
- b. **Beobachten, ob sich brennbare Materialien in der Nähe erhitzt haben.**
- c. **Überprüfen des allgemeinen Zustands der Innen- und Aussenseite des Feuerungsaggregates.**
- d. **Messen der Abstände zwischen brennbaren Materialien und den Aussenflächen des Feuerungsaggregates.**

Brennbare Wände, die parallel zur Oberfläche des Feuerungsaggregates errichtet wurden, müssen mindestens 10 cm und brennbare Decken mindestens 20 cm von der Oberfläche des Feuerungsaggregates entfernt sein.

Wände und Bauteile, die senkrecht zur Oberfläche des Feuerungsaggregates errichtet wurden, müssen mindestens 10 cm von den Aussenflächen des Ofens entfernt sein.

Gegenüber der Einfeuerung muss ein Abstand von 50 cm eingehalten werden.

Die Sicherheitsabstände können halbiert werden, wenn die brennbaren Materialien mit einer Verkleidung mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten aus RF-1 Material versehen sind.

- e. **Messen der Sicherheitsabstände zwischen dem Verbindungsrohr und brennbaren Materialien.**

Die Verbindungsrohre müssen mindestens 20 cm von allen brennbaren Materialien entfernt sein.

Dieser Abstand kann halbiert werden, wenn die brennbaren Materialien mit einem hinterlüfteten Strahlungsschutz aus RF1-Materialien oder einer Verkleidung mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten aus RF1-Material versehen sind.

Dieser Abstand darf durch vier geteilt werden, wenn die brennbaren Materialien mit einer 60 Minuten feuerbeständigen Verkleidung aus RF1-Material versehen sind.

Die Beschichtungen und der Strahlungsschutz müssen dauerwärmebeständig sein.

Überprüfen des Sockels und/oder der Füße des Feuerungsaggregates.

Holzfüsse, die in der Regel aus Fichte oder Lärche gefertigt werden, sollten überprüft werden und frei von Brandspuren sein. Besondere Aufmerksamkeit sollte der Kontrolle des mittleren Fusses gewidmet werden, da dieser der Hitze am stärksten ausgesetzt ist.

Holzsockel (nicht belüftet) können nur auf ihrer sichtbaren Oberfläche überprüft werden. Die Gefahr der Erhitzung besteht jedoch im Kern des Sockels unter der Feuerstelle. Der Sockel muss auf Erhitzungsspuren überprüft werden.

Die Grundplatte des Feuerraums (Stein, Ziegel oder Beton) sollte überprüft werden und frei von Rissen oder Erosionsspuren sein.

Prüfen der statischen Festigkeit des Bodens

Achten auf eventuelle Verformungen der Bauteile, auf denen das Feuerungsaggregat steht.

Überprüfen des Zustands der Ladeklappe und der Luftansaugsteuerung.

Überprüfen der Luftzufuhr

Bei Gebäuden, die keinen speziellen Lufteinlass haben und nicht umgebaut wurden, kann davon ausgegangen werden, dass die Luftzufuhr ausreichend ist, wenn der Ofen um die Einfuerung herum keine Spuren von Schwärzung aufweist. Im Zweifelsfall ist der in Abschnitt 1.3.2 beschriebene Test durchzuführen.

3.2 Phase 2 - Thermische Bewertung der Anlage

Wenn die Sicherheitsabstände zwischen dem Feuerungsaggregat und brennbaren Materialien die in Punkt 3.1 angegebenen Abstände unterschreiten oder wenn an brennbaren Bauteilen (Wände, Decken, Böden) Schwärzungen sichtbar sind, muss eine thermische Bewertung der Anlage durchgeführt werden. Dabei ist die Checkliste "Phase 2" zu verwenden.

a. Messung von Oberflächentemperaturen

Anzünden des Ofens mit der Brennstoffmenge, die für eine Brennraumladung erforderlich ist [1]. Abwarten der Wärmespeicherung durch die Steine, die in der Regel 1:20 bis 1:30 Stunden nach dem Anzünden eintritt.

Messen der Temperaturen an der Oberfläche des Ofens an mehreren Stellen in jedem Stockwerk, auf dem Deckel und unter der Feuerplatte, wenn diese zugänglich ist.

Messen der Temperatur der umgebenden brennbaren Materialien (Wände, Decken, Böden).

Messen der Temperatur an den Füßen des Ofens

[1] Vereinfachte Formel zur Berechnung der Holzmenge, die zum Heizen des Ofens benötigt wird

$B = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{H_u \cdot \eta} = kg$	B :	Menge des benötigten Holzes	[kg]
	m :	Masse des Ofens (Schätzung)	[kg]
	c :	Spezifische Wärme von Speckstein (0,27)	[Wh/(kg-K)]
	Δt :	Temperaturunterschied	[K]
	H_u :	Heizwert von Holz (Tanne)	kWh/kg
	η :	Theoretischer Wirkungsgrad des Ofens	

Beispiel

Berechnung der Brennstoffladung, die erforderlich ist, um einen Ofen mit einer Masse von 1.000 kg auf eine Durchschnittstemperatur von 80 °C zu erhitzen.

Spezifische Wärme von Speckstein	0,27 Wh/kg-K
Heizwert von Holz (Tanne)	4'200 Wh/kg
Wirkungsgrad der Anlage	70 %
Temperaturdifferenz ausgehend von einer Umgebungstemperatur von 20°C	65 K

$$B = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{H_u \cdot \eta} = kg = \frac{1000 \cdot 0.27 \cdot 60}{4200 \cdot 0.7} = 5,5 \text{ Kg. Holz}$$

b. Auswertung der Ergebnisse von Temperaturmessungen

In der Regel sollten die an der Oberfläche des Ofens gemessenen Temperaturen 100 °C nicht überschreiten. Sie können jedoch sporadisch etwas höher sein.

Die Temperatur der brennbaren Materialien in der Nähe des Ofens darf unter keinen Umständen 85°C überschreiten (bei einer Raumtemperatur von 20°C). Bei Überschreitung dieser Temperatur ist es notwendig, zu Phase 3 überzugehen und eine Baukontrolle durch Teildemontage der brennbaren Elemente durchzuführen.

3.3 Phase 3 – Stichprobenartige Bewertung (Kontrolle der brennbaren Bauelemente und des Feuerungsaggregats)

Diese Phase wird in der Regel von einer Person mit den entsprechenden Kenntnissen (Ofenbauer, Schreiner) durchgeführt. Es kann erforderlich sein, die Anlage oder brennbare Bauteile teilweise zu demontieren.

Der allgemeine Zustand des Ofens sollte überprüft werden.

- Zustand des Steins
- Sockel, Füsse
- Deckel
- Anschluss an die Abgasanlage
- Luftzufuhr

Die Sanierung des Ofens kann durch die Umsetzung der folgenden Brandschutzmassnahmen erfolgen, die vom Ofenbauer festgelegt werden:

- Schneiden von brennbaren Bauteilen in der Nähe des Ofens in einem Abstand von mindestens 10 cm bzw. 20 cm bei Temperaturen über 100 °C.
- Füllen von Hohlräumen mit dauerwärmebeständigen RF1-Materialien (Mineralwolle, Porenbeton, Kalziumsilikat)
- Verlegen von Brandschutzverkleidungen EI 30-RF1 aus dauerwärmebeständigen Materialien (unten, seitlich und oben)
- Auskleiden des inneren Feuerraums mit Ziegelsteinen oder feuerfestem Beton
- Reparatur oder Austausch der Tür der Einfeuerung.

In manchen Fällen kann es notwendig sein, den Ofen komplett zu zerlegen und zu sanieren.

Marie Claude Noth-Ecoeur
Dienstchefin DZSM

Philipp Hildbrand
Amtschef KAF