

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/696ba573-6c36-3c91-8a93-8e2b52bc8f43>

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Dampfkessel Ausrüstung Kohlenstaubfeuerung an Dampfkesseln (TRD 413)
Amtliche Abkürzung	TRD 413
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 9 TRD 413 - Feuerungsanlage [\(1\)](#)

Kohlenstaubfeuerungen müssen mit einer Zünd- und einer Überwachungseinrichtung ausgerüstet sein.

9.1 Kohlenstaubbrenner

Kohlenstaubbrenner müssen im Arbeitsbereich stabil brennen, und es dürfen keine Rückzündungen auftreten.

9.2 Steuer- und Überwachungseinrichtungen

9.2.1 Kohlenstaubfeuerungen müssen mit einer Flammenüberwachungseinrichtung ausgerüstet sein, sofern nicht durch andere Maßnahmen, z.B. Sicherstellung einer Mindestfeuerungsleistung, ein sicherer Betrieb gegeben ist. Die Einrichtungen für diese Maßnahmen müssen auch den Anforderungen nach den Abschnitten 9.2.3 und 9.2.4 entsprechen.

9.2.2 Sind mehrere Brenner in einem Feuerraum angeordnet, so kann die Flammenüberwachungseinrichtung als Einzelbrenner-, Brennergruppen- oder Feuerraumüberwachung ausgeführt werden.

Bei Brennergruppen- oder Feuerraumüberwachung muß sichergestellt sein, daß ein sicheres gegenseitiges Zünden bei allen zulässigen Betriebszuständen der zu dieser Brennergruppen- bzw. Feuerraumüberwachung gehörenden Brenner erreicht wird.

9.2.3 Flammenüberwachungseinrichtungen müssen sich während des Betriebes selbst überwachen, oder es muß durch besondere Maßnahmen für eine erhöhte Betriebssicherheit gesorgt werden. Die Flammenüberwachungseinrichtungen müssen so angeordnet und ausgeführt sein, daß eine Überprüfung jederzeit leicht möglich ist, sie müssen ohne Eingriff in die elektrische Steuerung auf ihre Wirksamkeit geprüft werden können. In der Betriebsanweisung ist anzugeben, auf welche Weise die Prüfung durchgeführt werden soll.

9.2.4 Die Eignung der sicherheitstechnisch erforderlichen Steuer- und Überwachungsgeräte muß nachgewiesen sein, z.B. durch Bauteilprüfung oder durch Einzelprüfung.

9.3 Ein- und Abschaltfolge

9.3.1 Kohlenstaub darf nur in den Feuerraum gelangen, wenn dieser durch Zündbrenner, durch in Betrieb befindliche Kohlenstaubbrenner oder durch Stützbrenner sicher gezündet wird. Daher sind bei der Inbetriebnahme der Feuerung und ihrer Außerbetriebnahme die erforderlichen sicherheitstechnischen Funktionen in der richtigen Reihenfolge einzuhalten.

9.3.2 Die Kohle- bzw. Kohlenstaubzufuhr darf beim Anfahren nicht freigegeben und muß während des Betriebes unterbrochen werden:

1. bei Unterschreiten - ggf. zeitverzögert - des Mindestkohlenmassenstroms, ausgenommen bei in Betrieb befindlicher Zünd-/Stützsteuerung,
2. beim Ausfall der Steuerenergie für die Sicherheitseinrichtungen,

3. beim Ausfall der Verbrennungsluft,
4. bei nicht in Betrieb befindlicher Zünd-/Stützfeuerung und gleichzeitigem Unterschreiten einer zulässigen Mindestfeuerungsleistung,
5. bei geschlossenen Absperrrichtungen in den Kohlenstaubleitungen der zugehörigen Mühle,
6. bei nicht hinreichend freiem Abgasweg oder bei Ausfall der zur Abführung der Abgase notwendigen Gebläse.

Sobald die Störursachen nach (1) bis (6) nicht mehr vorhanden sind, darf der Wiederanlauf auch selbsttätig unter Einhaltung des Anlaufprogrammes erfolgen.

Darüber hinaus darf bei folgenden Störursachen die Kohlenstaubzufuhr beim Anlauf nicht freigegeben und muß während des Betriebes unterbrochen und verriegelt werden:

7. beim Ansprechen von Begrenzern (z.B. für Wasserstand, Temperatur, Feuerraumdruck),
8. beim Ansprechen der Flammenüberwachungseinrichtung, sofern die Zünd-Stützfeuerung nicht in Betrieb ist, bzw. bei Unterschreitung der Mindestfeuerungsleistung,
9. beim Betätigen des Gefahrenschalters (siehe Abschnitt 9.9.1).

Treten bei Anlagen mit mehreren Mühlen oder mit mehreren Kohlenstaubzuteilern die unter (1) bis (5) aufgeführten Störursachen nur an einem Brenner oder einer Brennergruppe auf, so genügt es, wenn die zum jeweiligen Brenner oder zur Brennergruppe zugehörigen Kohlen- bzw. Kohlenstaubzuteiler beim Anfahren nicht freigegeben und während des Betriebes abgeschaltet werden. Für das Wiederanfahren gilt Abschnitt 9.3.1.

9.4 Sicherheitszeit

9.4.1 Beim Erlöschen der Flamme darf die Sicherheitszeit 5 s nicht überschreiten. Je nach Brennstoffart und Größe der Anlage kann es notwendig sein, im Einvernehmen mit dem Sachverständigen von dieser Sicherheitszeit abzuweichen.

9.4.2 Spätestens nach Ablauf der Sicherheitszeit muß die Kohle- bzw. Kohlenstaubzufuhr abgeschaltet werden. Im allgemeinen muß die Staubzufuhr in den Feuerraum nach 30 s beendet sein, z.B. durch Absperrn des Traggases. Je nach Brennstoffart und Größe der Anlage kann es notwendig sein, im Einvernehmen mit dem Sachverständigen von der vorgenannten Zeit abzuweichen.

9.5 Durchlüftung der Rauchgaszüge

9.5.1 Der Feuerraum und die Rauchgaswege müssen konstruktiv so gestaltet sein, daß eine wirksame Durchlüftung sichergestellt ist.

9.5.2 Vor jeder Inbetriebnahme der Feuerung müssen die Rauchgaszüge des Kessels ausreichend durchlüftet werden. Die Betriebsanleitung des Kesselherstellers ist zu beachten.

9.5.3 Als ausreichende Durchlüftung wird ein dreifacher Luftwechsel des Gesamtvolumens des Feuerraumes und der nachgeschalteten Rauchgaszüge bis zum Schornsteineintritt angesehen. Die Durchlüftung muß mit mindestens 50% des gesamten Verbrennungsluftstromes, der bei maximaler Feuerungsleistung der Kohlenstaubfeuerung erforderlich ist, durchgeführt werden. Bei Feuerungsanlagen besonderer Bauart kann im Einvernehmen mit dem Sachverständigen von den festgelegten Bedingungen abgewichen werden.

9.5.4 Auf eine Durchlüftung nach den Abschnitten 9.5.1 bis 9.5.3 kann verzichtet werden, wenn durch entsprechende Maßnahmen sichergestellt worden ist, daß nach dem Abstellen der Feuerung kein Brennstoff im Feuerraum und den Rauchgaszügen verblieben ist, und wenn außerdem gesichert ist, daß während der Stillstandszeit kein Brennstoff in den Feuerraum gelangen kann. Nach vergeblichen Zündversuchen oder Störabschaltungen ist jedoch eine Durchlüftung nach den Abschnitten 9.5.1 bis 9.5.3 durchzuführen.

9.6 Zündung

9.6.1 Zur Zündung des Kohlenstaubes ist eine Zündfeuerung vorzusehen. Falls die Zündfeuerung mit Öl oder Gas betrieben wird, muß diese der [TRD 411](#) oder der [TRD 412](#) entsprechen. Werden für die Zündfeuerung andere Brennstoffe, z.B. Kohlenstaub, verwendet, so muß die Zündfeuerung in Anlehnung an [TRD 411](#) oder [TRD 412](#) gebaut und überwacht werden.

9.6.2 Der Zündvorgang ist unmittelbar nach beendeter Durchlüftung einzuleiten. Die Zündfeuerung muß das Kohlenstaubluf-Gemisch sicher zünden. Beim Zünden ist die Startleistung der Kohlenstaubbrenner so zu begrenzen, daß keine unzulässig hohen Druckstöße im Feuerraum auftreten können.

9.6.3 Nach der Inbetriebnahme der Kohlenstaubfeuerung ist die Zündfeuerung bis zur stabilen Flammenausbildung der Kohlenstaubbrenner in Betrieb zu halten. Die Außerbetriebnahme der Zündfeuerung soll stufenweise erfolgen. Vor Außerbetriebnahme der Zündfeuerung muß die Flammenüberwachungseinrichtung gemäß Abschnitt 9.2.1 für die Kohlenstaubbrenner wirksam sein.

9.7 Betriebliche Sicherheitsmaßnahmen

9.7.1 Aufrechterhaltung der Flammenstabilität

Zur Aufrechterhaltung der Flammenstabilität kann der Einsatz von Zünd-/Stützfeuerungen erforderlich sein. Hierbei ist die Betriebsanleitung des Herstellers zu beachten.

9.7.2 In- und Außerbetriebnahme von Steinkohle-Mahlanlagen, die ohne inerte Atmosphäre betrieben werden

9.7.2.1 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme nach Abschaltung der Mühle muß so lange inert erfolgen, bis der verbliebene Kohlenstaub in den Feuerraum ausgetragen ist. Auf eine inerte Inbetriebnahme kann verzichtet werden, wenn die Abschaltung gemäß den Abschnitten 9.7.2.2.1, 9.7.2.2.2 oder 9.7.2.2.3 erfolgte.

9.7.2.2 Abschaltung

9.7.2.2.1 Planmäßige Abschaltung

Folgende Reihenfolge muß eingehalten werden:

1. Der Zuteiler wird auf min. gefahren.
2. Der Zuteiler wird abgeschaltet.
3. Mühle und Kohlenstaubleitungen werden mit betrieblich größtmöglichem Traggasstrom ausgeblasen. Der dabei in den Feuerraum eintretende restliche Kohlenstaub muß zuverlässig an noch in Betrieb befindlichen Brennern oder durch Einschaltung der Zündfeuerung verbrannt werden. Anschließend werden Mühle und Kohlenstaubleitungen mit Kaltluft abgekühlt.

9.7.2.2.2 Schnelle Abschaltung

Eine schnelle Abschaltung von einer oder mehreren Mühlen kann bei verbleibender Mindestfeuerungswärmeleistung oder bei in Betrieb befindlicher Zündfeuerung erfolgen. Dabei muß sichergestellt sein, daß der in den Feuerraum eintretende restliche Kohlenstaub zuverlässig verbrannt wird.

- a) Eine schnelle Abschaltung kann bei folgenden Kriterien erfolgen:
 1. Schutzkriterien für Mühlen und Zuteiler sowie Kohlen-Bunkerfüllstand ([Abschnitt 4.3.2](#)),
 2. Sichtertemperatur zu hoch (Abschnitt 9.3.2 (7)),

3. bei Unterschreiten - gegebenenfalls zeitverzögert des Mindestkohlenmassenstroms (Abschnitt 9.3.2 (1)),
4. bei nicht vollständig geöffneten Absperreinrichtungen in den Kohlenstaubleitungen der zugehörigen Mühle, sofern ein Ausblasen der Mühle noch sichergestellt ist,
5. Anpassung an kesselbedingte Lastabsenkung (Kann-Last-fall).

b) Wird eines dieser Kriterien nach Abschnitt 9.7.2.2.2 a) wirksam, muß folgendermaßen verfahren werden:

1. Zuteiler wird abgeschaltet,
2. Mühle und Kohlenstaubleitungen werden mit betrieblich größtmöglichem Traggasstrom ausgeblasen. Anschließend werden Mühle und Kohlenstaubleitungen mit Kaltluft abgekühlt.

9.7.2.2.3 Not-Abschaltung

a) Eine Not-Abschaltung von einer oder mehreren Mühlen muß bei folgenden Kriterien erfolgen:

1. beim Ausfall der Steuerenergie für die Sicherheitseinrichtungen (Abschnitt 9.3.2 (2)),
2. beim Ausfall der Verbrennungsluft (Abschnitt 9.3.2 (3)),
3. bei Unterschreiten einer zulässigen Mindestfeuerungswärmeleistung, ausgenommen bei in Betrieb befindlicher Zünd-/ Stützfeuerung (Abschnitt 9.3.2 (4)),
4. bei nicht hinreichend geöffneten Absperreinrichtungen in den Kohlenstaubleitungen der zugehörigen Mühle,
5. bei nicht hinreichend freiem Abgasweg oder bei Ausfall der zur Abführung der Abgase notwendigen Gebläse (Abschnitt 9.3.2 (6)),
6. beim Ansprechen von Kesselschutzeinrichtungen, z.B. Begrenzern für Wasserstand, Temperatur, Feuerraumdruck (Abschnitt 9.3.2 (7)),
7. beim Ansprechen der Flammenüberwachungseinrichtungen, sofern nicht sichergestellt ist, daß der in den Feuerraum eintretende restliche Kohlenstaub zuverlässig verbrannt wird,
8. beim Betätigen des Gefahrenschalters (Abschnitt 9.9.1),
9. bei Ausfall des Traggasstroms.

b) Wird eines dieser Kriterien nach Abschnitt 9.7.2.2.3 a) wirksam, muß folgendermaßen verfahren werden:

1. Traggas-Absperrorgan (Schnellschlußklappe) wird geschlossen,
2. Zuteiler wird abgeschaltet,
3. Mühle wird -je nach Mühlentyp - abgeschaltet,
4. Mühle ist selbsttätig zu inertisieren,
5. Kühlen der heißen Mühlenbereiche und Ausräumen von Kohle. Inertisieren bis zum Ende des Ausräumvorganges. Die kritischen Bereiche sind - je nach Mühlentyp - einvernehmlich zu bestimmen.

9.7.3 Rückführungen

Brennstoffrückstände (z.B. Flugasche) und sonstige Stoffe, die in den Feuerraum zurückgeführt werden sollen, dürfen nur kontrolliert in den Feuerraum gelangen, deshalb ist z.B. der Einbau von Zuteilern vorzusehen.

9.8 Notbetrieb

Ein unvermeidbarer kurzzeitiger Notbetrieb, bei welchem Funktionen von sicherheitstechnischen Einrichtungen überbrückt werden, ist nur unter folgenden Bedingungen statthaff:

- (1) Die Umstellung auf den Notbetrieb darf nur unter Verwendung eines Schlüsselschalters möglich sein.
- (2) Über die Zeitdauer des Notbetriebs müssen die außer Betrieb befindlichen sicherheitstechnischen Funktionen durch ständige fachkundige Überwachung ersetzt werden.
- (3) An Anlagen mit mehreren Brennern in einem Feuerraum sind keine über (1) und (2) hinausgehenden Maßnahmen erforderlich. In diesem Fall darf die Mindestfeuerungswärmeleistung nicht unterschritten werden.
- (4) Bei Anlagen mit nur einem Brenner je Feuerraum müssen folgende sicherheitstechnische Funktionen erhalten bleiben:
 - a) die Flammenüberwachungseinrichtung,
 - b) Begrenzer (z.B. Wasserstand, Temperatur),
 - c) die Offenhaltung des Rauchgasweges (siehe Abschnitt 9.3.2 (6)).

Davon abweichende Bedingungen sind im Einzelfall mit dem Sachverständigen festzulegen.

9.9 Elektrische Ausrüstung der Kohlenstaubfeuerungsanlage

9.9.1 Die elektrische Ausrüstung von Kohlenstaubfeuerungsanlagen ist unter Beachtung der einschlägigen VDE-Bestimmungen sowie DIN VDE 0116 auszuführen. Für das Abschalten der gesamten Kohlenstaubfeuerungsanlage, insbesondere der Brennstoffzufuhr, ist ein Gefahrenschalter an ungefährdeter Stelle, möglichst außerhalb des Kesselaufstellungsraumes, leicht zugänglich anzubringen. Der Gefahrenschalter für die Kohlenstaubfeuerungsanlage darf nur bei Dampfkesseln, bei denen ein unzulässiges Ausdampfen durch die im Feuerraum und in den Kesselzügen gespeicherte Wärme nicht zu befürchten ist, auch die Speiseeinrichtung abschalten.

9.9.2 Bei einer Unterbrechung in den elektrischen Bauteilen und den Leitungen der Sicherheitseinrichtungen muß ein Abschalten zur sicheren Seite hin erfolgen [\(2\)](#). Dies gilt sinngemäß auch für nicht elektrisch betriebene Sicherheitseinrichtungen.

Fußnoten

[\(1\) Red. Anm.:](#) Außer Kraft am 1. Januar 2013 durch die Bek. vom 17. Oktober 2012 (GMBI S. 902)

[\(2\) Amtl. Anm.:](#) Eine Einzelunterbrechung des Rückleiters darf nicht zu einem unsicherer Zustand führen.