

# Sicherheit und Gesundheitsschutz in Holz-Heizkraftwerken

Wärme- und Heizwerke, die mit dem Brennstoff Holz betrieben werden, etablieren sich seit einigen Jahren mehr und mehr im Energiekonzept zur Nutzung erneuerbarer Energien. Im Folgenden werden die relevanten Gefährdungen und Belastungen, die beim Betrieb dieser Anlagen auftreten dargestellt und notwendige Schutzmaßnahmen erläutert.

## Unfallbeispiel:

Bei Reinigungsarbeiten an einem Rauchgaskanal sollten Ascheablagerungen beseitigt werden. Im Verlauf der Arbeiten löste sich unvermittelt eine große Aschewächte aus einem schlecht einzusehenden Bereich des Kanals. Zwei Mitarbeiter wurden von der stark verwirbelten und noch heißen Asche getroffen und erlitten Verbrennungen zweiten und dritten Grades. Für einen der Mitarbeiter waren die Verletzungen tödlich.

## Mechanische Gefährdungen

An ungünstigen baulichen Einrichtungen können in erster Linie mechanische Gefährdungen wie

- Stolpern
- Rutschen
- Stürzen

auf unebenen Flächen oder Abstürzen von hochgelegenen Anlagenbereichen entstehen. Weitere mechanische Gefährdungen können durch Einziehen und Quetschen auftreten, zum Beispiel im Bereich der Brennstoffzuführung bei der Beseitigung von Betriebsstörungen. Wenn dann etwa verkeiltes oder verpresstes Holz von Hand und unter Umgehung von Schutzeinrichtungen aus dem Schneckenförderer entfernt wird, ist der Unfall programmiert. Eingriffe in Fördereinrichtungen können durch eine homogene Beschaffenheit der Holzhackschnitzel gering gehalten werden. Die ideale Stückgröße entspricht in etwa der Größe einer Streichholzschachtel.

## Gefährdungen und Belastungen durch Stäube

Im Bereich der Brennstofflager und der fördertechnischen Einrichtungen kommt es insbesondere beim Einsatz von sehr trockenem Holz mit hohem Sägemehlanteil bei Misch- oder Transportvorgängen häufig zu einer erheblichen Freisetzung von Holzstaub. Der Staub belastet die Atemluft und kann unter bestimmten Bedingungen zu einer Staubexplosion führen. Das Holz sollte daher nicht zu trocken und möglichst wenig mit Sägemehl oder Holzstaub durchsetzt sein.

Darüber hinaus können gesundheitliche Belastungen durch Aschestaub bei regelmäßigen Revisions- und Reinigungsarbeiten in Rauchrohrzügen im Feuerraum und in



Rauchgaskanälen auftreten. Um den Staubanfall gering zu halten, sind geschlossene, im Saugzug arbeitende Systeme mit automatischer Reinigung und Staubabführung einzusetzen. Damit können manuelle Reinigungsarbeiten in größeren zeitlichen Abständen erfolgen oder sogar ganz entfallen. Ein Aufwirbeln von Staub, zum Beispiel beim Umfüllen in Behälter, muss grundsätzlich vermieden werden. Zusätzlich ist eine ausreichende Be- und Entlüftung sicherzustellen.

Stäube müssen möglichst an ihrer Entstehungsstelle abgesaugt werden, zum Beispiel durch Verwendung von Industriestaubsaugern, die für den Einsatz in EX-Bereichen geeignet sind.

Müssen Beschäftigte trotz Ausschöpfung technischer und organisatorischer Maßnahmen in staubbelasteter Umgebung arbeiten, ist geeignete Schutzausrüstung zu tragen.

Diese sollte aus einem staubdichten Schutzanzug sowie Augen- und Atemschutz bestehen. In Frage kommen Filtergeräte mit mindestens partikelfiltrierender Halbmaske FFP2. Besser ist eine Vollmaske nach DIN EN 143 (Augenschutz ist hier mit einbezogen) in Verbindung mit mindestens Partikelfilter P2 (P3-Filter empfohlen).

## Gefährdungen durch Gase und Sauerstoffmangel

In geschlossenen Bunkerbereichen kann es besonders an tiefgelegenen Stellen durch einsetzende Verrottungsprozesse zur Bildung von Kohlendioxid und Sauerstoffmangel kommen. Darüber hinaus können sich hierbei Gase wie Methan und Schwefelwasserstoff bilden; vor allem dann, wenn Holzhackschnitzel stark mit anderen biogenen



Reststoffen, zum Beispiel Laub, durchsetzt sind. Verrottungsvorgänge werden durch einen hohen Wassergehalt in Hackschnitzeln zusätzlich begünstigt. Insbesondere naturbelassenes Holz weist häufig einen hohen Wassergehalt von bis zu 50 Ge-

wichtsprozent auf. Eine technische Lüftung kann der Bildung einer gefährdenden Atmosphäre in Brennstoffbunkern entgegenwirken. Eine weitere Möglichkeit ist die

Holz mit niedrigem Wassergehalt können Verrottungs- und Gärprozesse reduziert werden.

### Biologische Gefährdungen

Im geschlossenen Bunkerbereich ist außerdem mit einer biologischen Gefährdung durch Schimmelpilze zu rechnen, die sich an den Bunkerwänden ansiedeln. Ein hoher Wassergehalt im Brennstoff sowie die entstehende Wärme bei Verrottungsprozessen fördern das Wachstum von Schimmelpilzen. Pilzsporen oder toxische Stoffwechselprodukte der Schimmelpilze können Atemwegserkrankungen und Allergien auslösen. Diese Gefährdungen und Belastungen können durch eine ausreichende Be- und Entlüftung der Lagerbereiche sowie durch eine kontinuierliche Entnahme aus dem Brennstoffbunker wirksam vermindert werden. Müssen kurzzeitig Arbeiten ausgeführt wer-



### Thermische Gefährdungen und Belastungen

Im Bereich der Rauchgaskanäle führt der Kontakt mit heißen Medien bei Reinigungsarbeiten immer wieder zu Verbrennungen, weil die Asche mit einem großem Anteil an Unverbranntem beim Aufwirbeln und Durchmischen mit Luft nochmals aufglüht. Die Einhaltung günstiger Verbrennungsparameter kann bereits eine wirksame Gegenmaßnahme sein. Eine optimale Brenntemperatur bewirkt eine vollständige und nahezu rückstandsfreie Verbrennung. Obwohl man Anlagenbereiche wie den Feuerraum vor dem Befahren einige Zeit abkühlen lässt, können dort immer noch Lufttemperaturen von ca. 40 Grad Celsius und mehr herrschen. Bei anstrengenden Tätigkeiten führt das zu einer erhöhten körperlichen Belastung, die durch eine Begrenzung der Aufenthaltszeit deutlich reduziert werden kann (siehe BGI 579 „Arbeiten unter Hitzebelastung“).

### Gefährdungen durch organisatorische Mängel

Kennzeichnend für Wärmekraftwerke und Heizwerke ist, dass sie bei relativ komplexer Anlagentechnik nur einen geringen Personaleinsatz verlangen. Die wenigen Beschäftigten müssen ein breites Aufgabenspektrum abdecken. Auf der Grundlage von Betriebsanweisungen sind regelmäßige Unterweisungen durchzuführen. Betriebsanweisungen sind immer dann erforderlich, wenn bestimmte Tätigkeiten, wie der Umgang mit Arbeitsmitteln oder Gefahrstoffen, mit besonderen Gefährdungen verbunden ist.

Beispiele hierfür sind:

- Revisions- und Reinigungsarbeiten,
- die Beseitigung von Betriebsstörungen durch Materialstau in den Brennstoffzuführsystemen,
- der Umgang mit Rost- und Flugasche.

Alle Beschäftigten sind in regelmäßigen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich zu unterweisen. Die Unterweisung sollte neben den offenkundigen Gefährdungen auch mögliche Belastungen und Gesundheitsgefahren ansprechen und darüber hinaus zum Benutzen von persönlicher Schutzausrüstung motivieren.

Eine weitere wichtige organisatorische Schutzmaßnahme ist die regelmäßige Prüfung der eingesetzten Arbeitsmittel. Geprüft werden müssen Arbeitsmittel und Einrichtungen wie zum Beispiel Druckbehälter, Hebezeuge, Leitern, Sicherheits- und Warn-einrichtungen.

Um effektiv prüfen zu können, sollte eine Übersicht über die prüfpflichtigen Arbeitsmittel und Einrichtungen erstellt werden. Aus der Übersicht müssen Art, Umfang und Frist der Prüfung sowie die Qualifikation der befähigten Person erkennbar sein.



kontinuierliche Überwachung durch Gaswarnanlagen oder das Freimessen mittels mobiler Gasmessgeräte beim Betreten und Arbeiten in diesen Bereichen. Durch ein Verringern der Verweildauer der Hackschnitzel im Lagerbunker sowie die Verwendung von

den, bei denen größere Mengen Pilzsporen freigesetzt werden, etwa bei Reinigungsarbeiten unter Einsatz mechanischer Verfahren, kann durch Tragen von Atemschutz das Einatmen von Schimmelpilzsporen verhindert werden.



*Muss ein Behälter begangen werden, wird von aussen eine Leiter eingehängt um einen sicheren Überstieg zum Steigeisengang zu schaffen.*



*Im Hackschnitzel-Lagerbunker ist die Fördereinrichtung vor dem Betreten abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.*

# SICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ

*Beim Umfüllen der Asche in geeignete Behälter, muss ein Aufwirbeln vermieden werden. Vorsicht: Die Asche kann mitunter noch sehr heiß sein.*



*In der computergesteuerten Leitwarte*





*Sichtkontrolle durch einen Blick in den Feuerraum eines Pellet-Heizkessels.*



*Offene Umfüllvorgänge, wie hier bei der Entsorgung von Zyklon- asche aus der Rauchgasreinigung, müssen vermieden werden.*

# HUTZ IN HOLZ-HEIZKRAFTWERKEN

*ufen alle wichtigen Prozessdaten zusammen.*

*Auch mobile Häcksler sind Arbeitsmittel, die wiederkehrenden Prüfungen durch eine befähigte Person zu unterziehen sind.*

