

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent beschränkt
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(1:2) **PATENTSCHRIFT**
(11) **DD 266 552** **B5**

(51) Int. Cl.⁵: **B 65 G 69/20**

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DDB 65 G / 310 735 8	18. 12. 87	05. 04. 89	04. 08. 94

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder: Noke, Hubert, Dipl.-Ing., 06126 Halle, DE; Hannuschka, Günter, Dr.-Ing., 06217 Merseburg, DE; Liehmann, Gerhard, Obering., 06749 Bitterfeld, DE; Bunk, Manfred, 06773 Gräfenhainichen, DE; Voigt, Manfred, 06766 Wolfen, DE; Mathias, Erich, Dipl.-Ing., 06766 Wolfen, DE; Quade, Joachim, 06809 Roitzsch, DE

(73) Patentinhaber: Vereinigte Mitteldeutsche Braunkohlenwerke AG, Brehnaer Str. 43, PF 61, 06749 Bitterfeld, DE

(54) Auftauverfahren für Schüttgutwagen, insbesondere Kohlewagen

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DD 152 113 DD 66 843 DD 27 571 SU 541 753 SU 309 891

Patentansprüche:

1. Auftauverfahren für Schüttgutwagen, insbesondere Kohlewagen, bei dem sich der Wagenverband zwischen zwei Wänden befindet, die vorzugsweise nach oben zu den Seitenwänden der Wagen hin abdichtend ausgeführt sind und in diesem Bereich dem Einfluß von Warmluft ausgesetzt sind, die durch axial zum Wagenverband angeordnete Rohre oder Kanäle zugeführt wird und dabei aus Austrittsöffnungen entweichen kann, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Warmluft in Längsrichtung des Wagenverbandes mit Strömungsgeschwindigkeit größer 10 m/s und zulässiger, Fahrzeugschäden ausschließender Temperatur, vorzugsweise 50°C bis 90°C konzentriert an den entleerungstechnisch bedeutsamen Bereichen, insbesondere Längssattel, entlanggeblasen wird.
2. Auftauverfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß am Anfang der Wände (2) der Hauptanteil der Warmluftmenge zugeführt wird und der Warmluftstrom entlang der Wände (2) ergänzt und aufgeheizt wird.
3. Auftauverfahren nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Teil der Warmluft so in den Längssattelbereich geleitet wird, daß er die Wagenkastenversteifungen trifft.
4. Auftauverfahren nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Wagenverband während des Auftauprozesses innerhalb der Auftauanlage bewegt wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Auftauverfahren für Schüttgutwagen, insbesondere Kohlewagen, zur Sicherung der Kippfähigkeit des Ladegutes unter extremen Winterbedingungen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Für die Sicherung der Energieversorgung der Volkswirtschaft im Winter mit Rohbraunkohle ist ein reibungsloser Zugumlauf und die Nutzung des effektiven Ladevolumens unabdingbare Voraussetzung. Bis ca. -10°C wirkt eine elektrische Kohlewagenheizung zuverlässig. Bei tieferen Temperaturen müssen zusätzliche Reinigungssysteme die Entleerung der Wagen sichern.

Nach DD-PS 27 571 ist bekannt, einen Heißgasstrahl mit hoher Strömungsgeschwindigkeit auf die festgefrorenen Schichten des geöffneten Waggons zu richten, so daß das angefrorene Ladegut aufgetaut und gleichzeitig durch die Strömungsgeschwindigkeit in Richtung der Entleerungsöffnung fortbewegt wird. Nachteilig ist insbesondere die erforderliche lange Zeit zum Ausblasen eines Zuges mit Düsenaggregaten, die bei extremen Winterbedingungen bis zu einigen Stunden beträgt.

Weiterhin sind Auftauhallen und Auftauwände bekannt. Bei Auftauhallen werden die einzelnen Waggons oder größere Wagenverbände in geschlossene Hallen gefahren, die dann mit Dampf oder Warmluft gefüllt werden, um ein Auftauen des Schüttgutes zu erreichen. Auftauwände, wie z. B. nach DD-PS 66 843 arbeiten ebenfalls mit Warmluft oder Dampf, wobei diese Medien senkrecht auf die Wagenwände wirken. Mit Warmluft betriebene Auftauhallen und Auftauwände erfordern eine mehrstündige Auftauzeit, die eine Einordnung in den normalen Wagenumlauf nicht gestattet. Auftauhallen und Auftauwände, die Dampf als Wärmeträger verwenden, sind für elektrisch beheizte Wagen nicht einsetzbar und führen zu Schäden an den Fahrzeugen. Zu Schäden führen auch Versuche, den Zug mittels Gasrohrheizungen und offenem Feuer aufzutauen bzw. ihn mit sehr heißer Luft örtlich anzublasen. Der Betrieb derartiger Anlagen ist daher nicht zulässig.

Eine weitere Lösung sieht DD-PS 152 113, als Wärmetunnel bezeichnet, vor, die an den Längsseiten des Wärmetunnels vertikal angeordnete, dampfbeheizte Wärmestrahlerplatten und unterhalb der Waggonschließkanten angebrachte, als Flossenrohr ausgebildete Dampfzuführungsleitung und einen wärmelüftergespeisten, zwischen den Schienen verlaufenden Warmluftkanal aufweist. Die Warmluftaustrittsöffnungen sind so ausgerichtet, daß die Warmluftströme annähernd senkrecht unter die Wagensättel strömen. Es werden Auftauzeiten von weniger als 3 Stunden angegeben, die jedoch, wie bereits genannt, den Anforderungen nicht genügen. Infolge der langen Auftauzeiten verzögert sich der Zugumlauf und es kommt zu Leistungseinbußen. Weiterhin bedingen lange Auftauzeiten umfangreiche Auftaukapazitäten bei den Großverbrauchern, deren Schaffung in diesem Umfang im allgemeinen nicht möglich ist. Folglich kann beim jetzigen Stand der Technik auf diesem Gebiet nicht jeder Zug in jedem Umlauf bzw. auch nicht in sehr kurzen Zeitabständen aufgetaut werden. Als Folge entstehen über den Wechsel von Voll- und Leerfahrten starke Gefrierschichten, die neben der Reduzierung des Ladevolumens zu Störungen beim Schließen der Wagen führen bzw. eine Selbstentladung völlig unmöglich machen.

Weiterhin sind in den SU-US 309 891 und SU-US 541 753 Mittel vorgeschlagen worden, um längs des aufzutauenden Wagenverbandes über Austrittsöffnungen die Warmluft aus Rohren bzw. Kanälen an die Wagenverbände zu leiten. Dabei ist ebenfalls nachteilig, daß lange Stillstandszeiten entstehen und Überhitzungen örtlich nicht auszuschließen sind. Alle bekannten Lösungen haben erhebliche Nachteile bei extrem niedrigen Außentemperaturen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Zeit für das Auftauen von Kohlewagen wesentlich zu verkürzen und somit eine Integration des Auftauprozesses in den normalen Zugumlauf zu ermöglichen, wodurch die Versorgungssicherheit der Großverbraucher mit Kohle auch bei sehr tiefen Temperaturen gewährleistet wird. Schäden an Fahrzeugen durch unzulässig hohe Temperaturen sind auszuschließen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Auftauen, insbesondere von Kohlewagen zu schaffen, das einen sehr schnellen Auftauprozess mit dem universell einsetzbaren, aber gleichzeitig physikalisch schlecht geeigneten Wärmeträger Luft ermöglicht, ohne daß Medientemperaturen Anwendung finden, die zu Fahrzeugschäden führen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß große Mengen Luft mit einer definierten oberen Grenztemperatur, die keine Schäden an den Wagen zur Folge hat, vorzugsweise $\leq 90^\circ\text{C}$, und mit einer hohen Geschwindigkeit an den Wagenwänden des gesamten Wagenverbandes, vorzugsweise konzentriert an den entleerungstechnisch bedeutsamen Bereichen, insbesondere Längssattel, entlanggeführt werden. Die Strömungsgeschwindigkeiten werden größer 10 m/s eingestellt. Damit wird es möglich, trotz des geringen spezifischen Wärmegehaltes der Luft und ihrer Wärmeleitfähigkeit eine große Wärmemenge pro Zeiteinheit weitestgehend gleichmäßig zu übertragen. Zur Führung des Luftstromes steht dabei der Wagenzug zwischen zwei Wänden, die nach oben zu den Seitenwänden der Wagen vorzugsweise geschlossen sind. Der gegen die Wagenseitenwände geschaffene Kanal, in den die Warmluft mit einer Längsrichtungskomponente eingeleitet wird, gestattet einen freien Luftaustritt an der Stirnseite der Anlage. Innerhalb des Kanals ist nur ein Entweichen der Warmluft über die Wagenzwischenräume möglich. Damit wird ein Druckgefälle geschaffen, das nahezu ideale Strömungsverhältnisse ermöglicht. Die zu beträchtlichen Anteilen in den unteren Wagenbereich gelenkte Luft ist neben der Längsrichtung in Richtung Stirnwandöffnung orientiert und erwärmt bevorzugt die entleerungstechnisch bedeutsamen Sattel- und Stirnwandbereiche. Auch das Eindringen und Verwirbeln der Warmluft in den Quersattelbereich ist erwünscht. Die entstehenden stark turbulenten Strömungsverhältnisse können durch konstruktive Maßnahmen im Windkanal noch unterstützt werden.

Der bisher wärmetechnisch besonders unbefriedigend beaufschlagte untere Längssattelbereich wird dabei durch die ausragenden, umströmten U- und Winkelstähle und Kastenprofile besonders gut mit Wärme versorgt, was für den schnellen gleichmäßigen Auftauprozess vorteilhaft ist und den Wiedereinfrierungsprozeß durch die hohe kapazitive Wirkung dieser massereichen Elemente verzögert. Dies ist auch deshalb besonders erwünscht, da bei der folgenden Fahrt zum Bunker in diesen Bereichen wieder ein erhöhter Wärmeverlust entsteht.

Zum Erzielen einer hohen Gleichmäßigkeit der Wärmeübertragung wird der Kanal vorzugsweise über die gesamte Länge mit Warmluft, die mit einer Längsrichtungskomponente eingeleitet wird, gespeist. Am Anfang des Kanals wird vorzugsweise eine größere Warmluftmenge eingeleitet.

Da die über die Zuglänge zugeführte Warmluft der Erneuerung und Aufheizung des Luftstromes dient, sollte die Temperatur der dort zugeführten Luft heißer sein als die für Auftaueinrichtungen zulässigen Temperaturen. Damit dies zu keiner unzulässigen mittleren Temperatur der Gesamtströmung führt, sind die Strömungen zu vermischen. Dies kann durch relativ große Öffnungsweiten der Zuluftstutzen und/oder eine starke Längsneigung der Stutzen erreicht werden. Letzteres führt zu einem längeren Mischweg. Auf Stützen kann generell verzichtet werden, wenn verschieden große Rohre aneinandergereiht werden und die Zuluft im Bereich der Rohrverbindung austritt. Wegen der fehlenden Bremswirkung auf die Strömung und den langen Mischweg ist dies besonders vorteilhaft.

Vorteilhaft ist auch, wenn zumindest ein Teil dieser Zuluft so in den unteren Längssattel gelenkt wird, daß er die rippen- und kastenförmigen Wagenkastenversteifungen streift und dort verwirbelt.

Ein Bewegen der Wageneinheit während des Auftauprozesses innerhalb der Auftaueinrichtung unterstützt eine gleichmäßige Erwärmung der verschiedenen Bereiche.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen

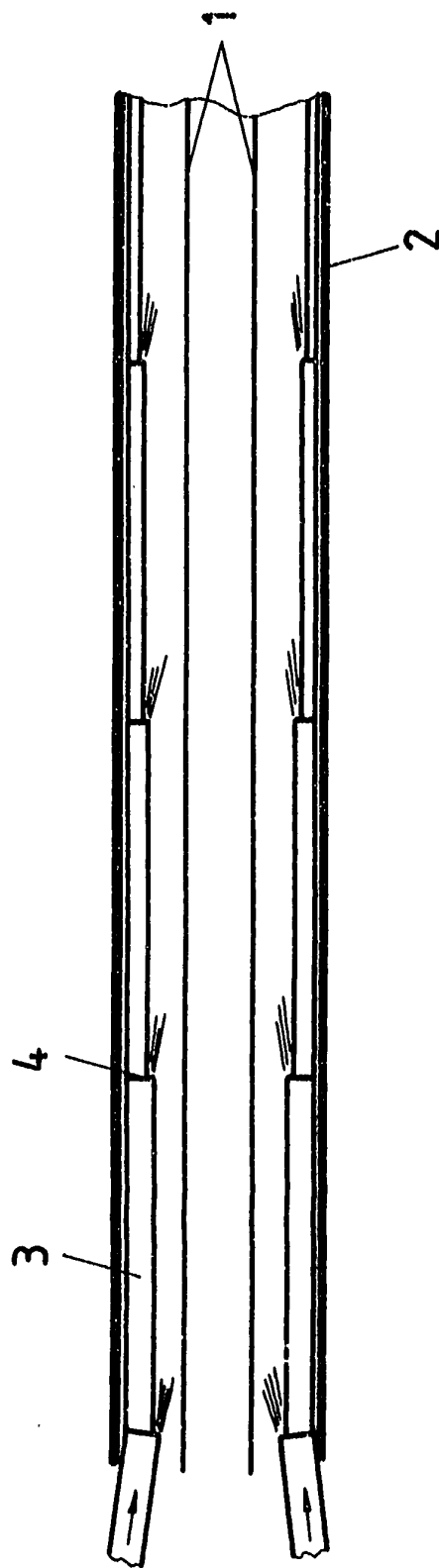
Fig. 1: Schematische Anordnung der Elemente der Auftaueinrichtung

Fig. 2: Querschnitt durch die Auftaueinrichtung.

Der Wagenverband 6 befindet sich zum Auftauen zwischen zwei Wänden 2, die zu beiden Seiten des Gleises 1 über die gesamte Zuglänge reichen. Neben jeder Wand 2 ist ein Rohr 3 mit Austrittsöffnungen 4 installiert, über die Warmluft zulässiger Temperatur zwischen 50°C bis 90°C , vorzugsweise 50°C , entlang den Wagenwänden mit Geschwindigkeiten größer 10 m/s, beispielsweise 30 m/s, geblasen wird. Die Warmluft kann durch mittels Düsenaggregaten erzeugter Heißluft, die mit Zuluft auf das zulässige Maß temperiert wird, bereitgestellt werden. So liegt die thermische Leistung der Triebwerke für eine für einen 10 Wagenzug errichtete Anlage in der Größenordnung von 20 MW (ca. 2 mal 1000 l/h). Jedes Rohr 3 besteht aus im Querschnitt unterschiedlichen Rohrlängen, die so zusammengesetzt sind, daß an ihren Stoßstellen in Bläßrichtung weisende Austrittsöffnungen 4 entstehen. Die Richtung des Warmluftstromes wird durch zusätzliche Ablenkbleche 5 an den Austrittsöffnungen 4 gezielt beeinflußt. An der ersten Austrittsöffnung 4 (Fig. 1) wird die Hauptmenge Warmluft zugeführt, die weiteren Austrittsöffnungen 4 dienen der Erneuerung der über die Wagenzwischenräume gewollt entweichende Luft und zur Aufheizung des Warmluftstromes. Am Ende des durch die Wände 2 gebildeten Kanals tritt die Luft ins Freie aus. Die Anlage steht vor der Bunkerzufahrt eines Großverbrauchers. Die Verweilzeit in der Anlage beträgt im Bedarfsfall auch bei -20°C Lufttemperatur weniger als 10 min. Durch die relativ geringe Fahrzeit ist gesichert, daß die Wagen spätestens nach ca. 15 min gekippt werden. Sollte nach einer Heizzeit von ca. 10 min der Zug noch nicht abgefordert werden, so ist ein stark gedrosselter Betrieb der Anlage sinnvoll (etwa 1/10 der Heizleistung). Es ist aber auch möglich, die Anlage vorübergehend abzuschalten, da die Wärmeverluste in der Auftaueinrichtung gering sind und andere Konstruktionselemente der Wagen 6, des Gleises 1 und der Auftaueinrichtung Wärme vor allem konvektiv abgeben.

3107250

Fig. 1



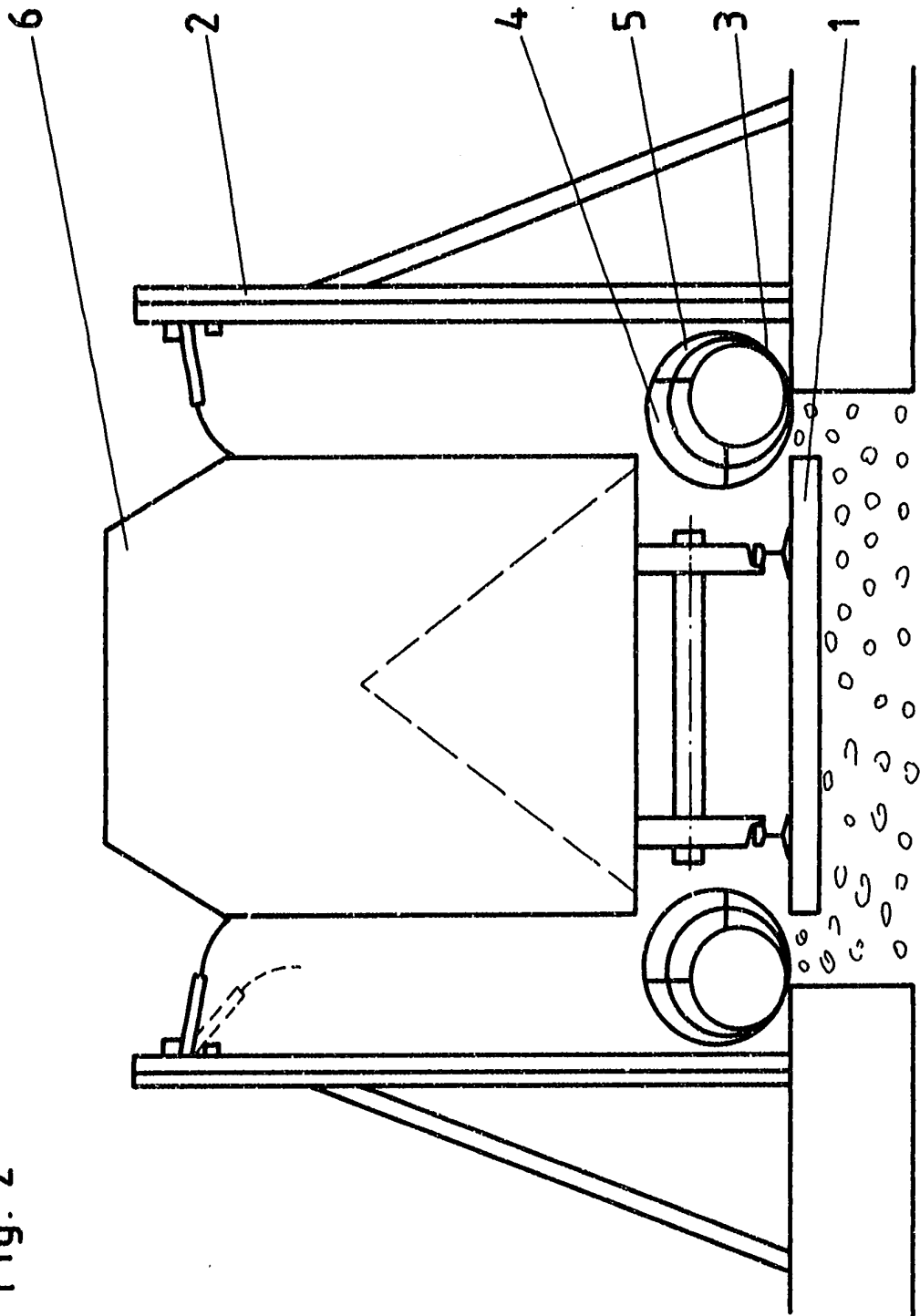


Fig. 2

310735-8