

# Elektrisch aufgeladene Kranausleger in der Nähe von Radiostationen

Autor(en): **Ulrich Amman, Baumaschinen AG**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89 (1971)**

Heft 6: **Ausgabe zur Baumaschinenmesse, Basel, 13. bis 21. Februar 1971**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84759>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

träger montiert und verleiht dem System eine Umlaufgeschwindigkeit von 0,39 m/s, was einer Drehzahl des Rührwerkes von 0,3 U/min entspricht.

Über eine zentrale Ringleitung mit Rohrdurchmessern von 10" und 14" sowie über den Hauptträger wird der Schlamm als grobe Durchmischung der beiden Bestandteile,

Kreide und Ton, in die vier Rührwerksarme gleichmässig verteilt. Die Öffnungen in den Armen lassen sich je nach Menge und Beschaffenheit verstellen. Für das sehr wichtige, intensive Durchmischen – Voraussetzung für zufriedenstellende Qualität des Endproduktes – sorgt die Druckluftinblasung nach dem Krupp-System.

## Elektrisch aufgeladene Kranausleger in der Nähe von Radiostationen

DK 621.873:654.191

Ein elektrisch geladener Ausleger ist eine allgemein bekannte Gefahr bei Arbeiten in der Nähe von Starkstrom-Überlandleitungen. In diesem Zusammenhang ereignen sich immer wieder erstaunliche und leider auch tragische Starkstromunfälle.

Eine bisher unbekannte Gefahr ist von der *Harnischfeger Corporation* in Milwaukee erkannt worden: Hohe Ausleger können sich elektrisch aufladen, wenn der Kran in der Umgebung einer Rundfunk-Sendeantenne oder anderen Übermittlungsstationen arbeitet, die starke elektromagnetische Felder um sich und damit als Begleiterscheinung um den Kran erzeugen. Der Kran nimmt infolge der Resonanz der Radiofrequenz eine elektrische Ladung auf. Sogar ein geerdeter Ausleger kann hohe Spannung aufweisen. Am Haken und an jeglichen angehängten Gegenständen, die elektrisch leiten, können Hochfrequenzströme festgestellt werden. Ein Eisenbalken, der an einem Gebäude in Position gebracht werden muss, kann sich beim Heraufziehen der Last entsprechend der Radiofrequenz mit mehreren tausend Volt aufladen. Der Arbeiter, der dieses Stück zum Einpassen an Ort und Stelle führen will, wird bei der Berührung heftig und schmerzhaft elektrisiert.

Eine Person mit Arbeitshandschuhen, die durch Radiofrequenz elektrisiert wird, empfindet einen stark stechenden Schmerz, ähnlich einem Nadelstich. Ein schwerer Durchschlag in der Grösse eines Nadelloches wird die Haut durchdringen. Die Wucht mag so gross sein, dass ein Arbeiter, der auf einem Träger einer Stahlkonstruktion steht, in die Tiefe geworfen wird.

### Wie kann man diesen Gefahren begegnen?

Kranbesitzer, die in der Nähe von Rundfunkstationen beschäftigt sind, sollten ihr Personal vor solchen Begleiterscheinungen schützen, indem sie den Kran mit einer elektrischen Erdung versehen, die direkt am Oberwagen oder am Ausleger befestigt ist. Müssen in der Nähe einer Sendeantenne Materialien in grosse Höhen hinaufgebracht werden, so sollten die betreffenden Arbeiter mit Erdungskabeln ausgerüstet sein, die das heraufgezogene Material erden. Grosse, stark isolierte Krokodilklemmen am Erdungskabel eignen sich dazu vorzüglich.

### Explosions- und Feuergefahr

Nebst der Gefährdung von Personen sind weitere Gefahren zu beachten, wie Explosions-, Feuergefahr und Versagen der elektrischen Kontrollgeräte, ebenso Beschädigungen von Wälzlager und Reifen am Autokran. Werden im Arbeitsbereich des Krans Sprengungen vorgenommen und wird der Haken oder die Last in unmittelbarer Nähe der Sprengausrüstung abgesenkt, so kann, durch den starken Fremdstrom gezündet, die Sprengladung ungewollt losgehen, ausser der elektrische Zündmechanismus sei völlig abgeschirmt. Eine solche Explosionsgefahr besteht, wenn die induzierte Feldstärke um das Hublastseil oder die

Abstrahlung im Ausleger in abgesenktem Zustand gross genug ist. Eine Feuergefahr besteht dann, wenn in brennbarer Verpackung Material gehoben oder gesenkt wird, das sich beim Aufsetzen entlädt. Öl, Fett, Brennstoff oder Gas in überschütteten oder offenen Behältern können durch Funkenentladung vom Hublastseil leicht entzündet werden.

Elektrische Kontrollgeräte können ausfallen beim Durchfliessen von Fremdstrom, oder die Genauigkeit kann gestört werden. Der Fremdstrom kann durch den Drehkranz und andere Lager fließen, wobei eine elektrolytische Korrosion stattfindet und die polierten Laufflächen der verchromten Kugeln, Rollen und Bahnen der Wälzlager zerstört werden. Der Drehkranz sollte mit einem Massekabel überbrückt werden. Werden sehr hohe Frequenzen empfangen, so muss der Kranbesitzer ebenfalls mit einer gewissen Beschädigung der Reifen rechnen, da beim elektrischen Entladen übermässig Ozon frei wird, das schädigend auf die Reifenoberfläche wirkt. Diese Art von Schaden ist allerdings selten und tritt nur dann auf, wenn das Fahrzeug sehr nahe bei Rundfunkantennen arbeitet.

Krane, die sehr nahe bei solchen Sendestationen arbeiten, stören die Rundfunksendungen ganz erheblich. In manchen Städten ist die Polizei abhängig vom Rundfunk. Es ist möglich, dass der Autokranbesitzer dafür verantwortlich gemacht wird, wenn der Kranausleger Polizeifunkmeldungen stört oder abschirmt. Es ist empfehlenswert, den technischen Dienst der Sendestation über die Arbeiten in Kenntnis zu setzen, um geeignete Massnahmen zur Verringerung der Gefahren auf beiden Seiten festzusetzen. Vor Radarschirmanlagen ist die zivile oder militärische Flugsicherung zu orientieren.

### Prüfausrüstung

Die Gefahren an Leuten und Material wurden unter der Leitung von Dr. J. Wilson im Februar 1970 beim Prüfen eines P&H-Autokrane Modell 6250-TC eindeutig bewiesen. Zu diesem Zweck war die Maschine mit der grössten Auslegerlänge von 97,5 m und dem Hilfsausleger von 24,4 m ausgerüstet. Am Kugelkranhaken war an einer Kette rund 8 cm über dem Boden eine Stahlplatte von 15 cm Dicke und 1,37 m Durchmesser aufgehängt.

Während der Versuche wurde beobachtet, dass an gewissen Punkten der aufgehängten Stahlscheibe, an deren Kante Eis haftete, der Überspringfunke so stark war, dass er trotz des diffusen Lichts gut gesehen werden konnte. Ein zwischen Platte und Boden gelegtes Papier wurde dabei durch den Funken perforiert und der Rand der Löchlein versengt. Sobald die Zugluft zwischen Boden und Platte abgeschirmt war, setzte der Funke das Papier in Brand. Der nachfolgende Versuch bewies auch das Entstehen dieser grossen Energie: Ein wollener Arbeitshandschuh wurde während rund 60 s mit einem langen Holzstab an den Verbindungsbolzen des Hakens gehalten. Trotz einer Aussen-temperatur von  $-6^{\circ}\text{C}$  war die Hitze des elektrischen

Entladungsstrahls so gross, dass er den Handschuh versengte.

Das Magnet-Messgerät hatte die Magnetfeldstärke bei einer unbekanntenen Frequenz zu bestimmen. Die grösste Energie wurde bei 680 kHz und mit einer unveränderten Abweichung von etwa 20 % bei 1360 kHz festgestellt. Die Feldstärke bewirkte am herunterhängenden Seil ein elektrisches Magnetfeld. Die Stahlplatte über dem Boden funktionierte wie ein Abstimmkondensator und verursachte das Mitschwingen des Hubseils in der Frequenz der naheliegenden Rundfunkstation. Die Rundfunkantenne ist vier-eckig und besteht aus vier Masten mit einer Ausgangsleistung von 10 000 W tagsüber und 1000 W ab der Dämmerungszeit bis Mitternacht. Der P&H-Autokran mit einer gesamten Auslegerlänge von rund 122 m und ganz ausgefahrenem Hubseil verhielt sich während der Versuche wie eine zweite Rundfunkantenne mit direkter Verbindung zur Radiostation. Die Leistung wurde erheblich vergrössert, als das Hubseil um so viel eingezogen wurde, dass seine freie Länge genau ein Viertel der der Rundfunkfrequenz entsprechenden Wellenlänge war. Bei den ersten Beobachtungen war das Stahlkabel ungefähr 122 m lang. Das entspricht einem Viertel von 488 m, der Wellenlänge von 614,33 kHz. Als der Haken rund 12 m ab Boden eingezogen wurde und somit die freie Länge auf 110 m gekürzt war, erreichte man einen Viertel der genauen Wellenlänge, die bei 680 kHz mitschwingt. Bei dieser Seillänge erreichte die Feldstärke am ganzen Kran den Höchstwert. Dieser war gleich demjenigen der Rundfunkantenne. Der Hochfrequenzstarkstrom kroch durch das Fahrgestell der Maschine und verursachte einen Funken, der quer über die Reifenoberfläche auf den Grund ging. Ein Reifen, ein

wenig schmutziger als die anderen, leitete die Funkenentladung so stark, dass sie trotz einem Wind von 27 km/h gehört werden konnte. Die Spannung von der Stahlfelge über den Reifen auf den Boden entsprach 6300 V.

In einem weiteren Teil der Versuche wurde eine Erdung gemacht, wobei auf eine gute elektrische Verbindung geachtet wurde. Als Versuchsmaterialien dienten schnee- und eisbedeckte Röhren und Stahlplatten. Es wurde vom Kugelhaken zu den Messgeräten im Stationswagen eine Leitung gezogen. Die Spannung, die vom Hubseil und Haken frei wurde, war bei 680 kHz durchschnittlich 3650 V. Um den Erdungseffekt am Hauptgestell und am Ende des Hubseiles zu ermitteln, wurden mehrere Eisenstäbe in den Boden getrieben, die eine einwandfreie elektrische Verbindung vom Oberwagen zum Boden herstellen sollten. Ebenso wurde der Haken an einem anderen Stab geerdet. Diese Erdung verringerte die Spannung im Messwagen auf den Wert 0. Das Hubseil funktionierte weiter als Rundfunkantenne. Beim Berühren des Seiles ungefähr 1,5 m oberhalb des Kranhakens war die Erdungsspannung 470 V bei 680 kHz.

Dieses Phänomen hätte durch Zufall aufgedeckt werden können, aber im Prüfprogramm dieser neuen Maschine wollte man sich eingehend mit diesen unbekanntenen Kräften und Energien befassen. Harnischfeger Corporation weist mit diesem Bericht Kranbesitzer und Unternehmer auf neue Gefahren hin und hofft, dass durch die empfohlenen Massnahmen schwere Unfälle verhütet werden können.

Nach einem Bericht der *Ulrich Ammann, Baumaschinen AG*, 4900 Langenthal

## Die Planierraupe Allis-Chalmers HD-41

DK 621.878.2

Unzählige Dauertests waren notwendig, bevor die Serienfabrikation der grössten Planierraupe der Welt aufgenommen werden konnte. Marktstudien zeigten eindeutig, dass 300-PS-Bulldozer gefragt sind. Nach dem ersten, mit einem 540-PS-V8-Motor ausgerüsteten Prototyp wurden

1966 sechs weitere Prototypen gebaut, die mit dem Cummins-V12-Dieselmotor ausgerüstet wurden. Im Juli 1970 kam das erste serienmässige Modell auf den Markt.

Die HD-41 wird mit einem 9,3 t schweren Aufreisser ausgerüstet, dessen Eindringtiefe 1,067 m beträgt. Sie kann praktisch in jedem Material das Bohren und Sprengen ersetzen. Mit dem U-Dozerblatt (Breite 5,182 m, Höhe 1,829 m) können pro Schub auf ebenem Boden bis zu 18,35 m<sup>3</sup> loses Material und bei einem Gefälle von 25 % bis zu 29,06 m<sup>3</sup> loses Material geschoben werden. Das Einsatzgewicht beträgt mit U-Dozerblatt und Aufreisser (Bild 1) 67 t. Der von zwei Turbogebälgen aufgeladene, direkt eingespritzte Cummins-V12-Dieselmotor mit 524 Schwungscheiben-PS, 28 022 cm<sup>3</sup> Zylinderinhalt und obenliegenden Ventilen arbeitet ohne Leistungsabfall bis auf eine Meereshöhe von 3658 m und ist an einen einstufigen Drehmomentwandler mit rotierendem Innengehäuse und einer Drehmomentsteigerung von 2,88:1 angekuppelt. Der Antrieb besteht aus einem dreistufigen Power-Shift-Getriebe mit einer ölgekühlten, automatisch wirkenden Modulationskupplung für schnelles Schalten. Die Planetengetriebe liefern den Endantrieb, vermindern die Drehmomentsbelastungen am Fahrwerk und nützen die grosse Leistung äusserst wirtschaftlich aus. Die Höchstgeschwindigkeiten betragen vorwärts 10,4 km/h und rückwärts 11,9 km/h. Alle Bedienungshebel sind servounterstützt; Steuerkupplungen und Bremsen werden hydraulisch betätigt.

Das Fahrwerk besteht aus einem pendelnd aufgehängten Hauptrahmen in Kastenform. Für die Konstruktion der

Bild 1. Allis-Chalmers Bulldozer HD-41. Zugkraft 81 t, Brennstofftank 1135 l. Der 9,3 t schwere Aufreisser hat eine Eindringtiefe von 1,067 m. Felsstellen, die früher gesprengt werden mussten, können mit diesem Gerät aufgerissen werden

