

# Ontploffing van springstoffen door kortsluitingen bij vervoer van patroontassen op rijdraad-locomotieven

door A. STORMANNS,

Hoofdingenieur bij het « Technische Ueberwachung-Verein Essen »

vertaald uit « Glückauf » nr. 5/6 van 4 Februari 1950

door H. van KERCKHOVEN,

Eerstaanwezend Ingenieur.

Een zwaar schietongeval deed zich voor in een dubbelsporige richtsteengang, uitgerust met rijdraad-vervoer, in een mijn van het Ruhr-bekken in April 1949 (fig. 1).

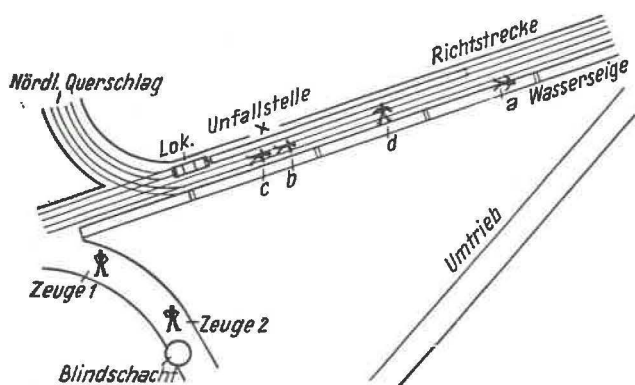


Fig. 1.

Een schietmeester a, die op de begeleidersplaats van een rijdraad-locomotief plaats genomen had (fig. 2) veroorzaakte bij het afstappen een kortsluiting tussen de pantografische stroomafnemer en de bekleding van de locomotief door middel van zijn plaatijzeren patroontas, waardoor de springstof die zich erin bevond tot ontploffing gebracht werd. De schietmeester a en een tweede schietmeester b, die mede in de stuurhut van de locomotiefvoerder plaats genomen had, werden gedood. De voerder c werd zwaar gewond en een derde schietmeester d die zich te voet in de richtsteengang bevond, werd licht gewond.

Bij het onderzoek werd vastgesteld, dat op de plaats van het ongeval de bekledingshouten en stenen overeenkomende met den inhoud van twee mijnwagens uitgebroken waren langs de Noordwand van de steengang. De locomotief die een trein van 20 ledige wagens had aangehaakt, bevond zich ongeveer 6 m ten Westen van de plaats van het ongeval, met gesloten rem en controller in

nulstand. De 4 mm dikke dekplaat van de locomotief en een lager van de motor waren volledig vernield.

Stroomafnemer en schijnwerper langs de zijde van de begeleidersplaats waren afgerukt. Een deel van de stroomafnemer lag in sterk beschadigden toestand op het dak van de stuurhut, terwijl de overige delen tussen de uitgeblazen stenen teruggevonden werden.

Al de beschadigingen aan de locomotief wezen er op dat het uitgangspunt van de ontploffing de zich op de dekplaat van de locomotief bevindende patroontas was. Uiteengerukte stukken plaatijzer van de patroondoos werden onder de stenen en in de omgeving van de locomotief teruggevonden.

De elektrische uitrusting van de locomotief beantwoordde aan de voorschriften van het VDE en de hoogte van de rijdraad bedraagt 1 m 80 boven het bovenvlak van de sporen.

Volgens het onderzoek en de verklaringen der getuigen 1 en 2 evenals van de schietmeester d heeft het ongeval zich in de volgende omstandigheden voorgedaan.

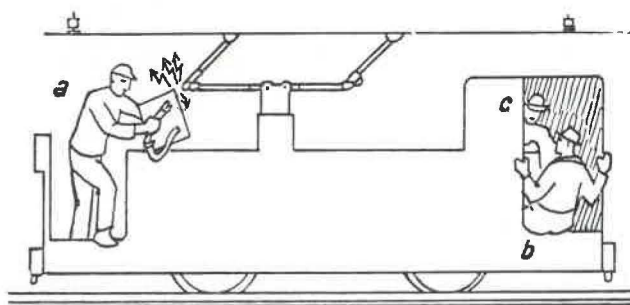


Fig. 2.

Schietmeester a had in de springstoffberplaats van de verdieping in kwestie 10 kg veiligheids-springstof « Wetter-Nobelit B (M<sub>1</sub>) » en 10 momentontstekers ontvangen en had plaats geno-

men op de begeleidersplaats van de rijdraadlocomotief. De patroondoos met de springstof en de ontstekers had hij op de dekplaat van de locomotief geplaatst. Bij de locomotiefvoerder had de schietmeester *b*, die geen springstof ontvangen had, mede plaats genomen op den rand der stuurhut.

Aan de dwarssteengang moest de locomotiefvoerder *c* halt houden, om het nodig aantal ledige wagens na te gaan. Daartoe schakelde hij de controller uit en sloot de rem. Terwijl de trein vertraagde richtte de schietmeester *a* zich op terwijl hij met de rechterhand de riem van zijn patroondoos (fig. 2) vatte.

Bij het opheffen der doos deed hij een kortsluiting ontstaan tussen de dekplaat en de stroomafnemer, waardoor de springstof die zich in de patroontas bevond, tot ontploffing werd gebracht. De schietmeesters *a* en *b* werden hierbij gedood en evenals de zwaargewonde locomotiefvoerder uit de locomotief geslingerd. De locomotief kwam eerst 6 meter verder tot stilstand. Het lijk van de schietmeester *a* werd 36 m ten Oosten van de plaats van het onge-

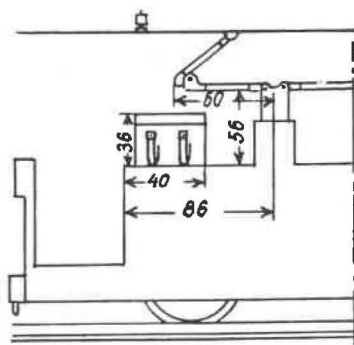


Fig. 3.

val teruggevonden, doordat op dat ogenblik de bemalingspompen in bedrijf waren en *a* door de stroming in de watergoot werd meegevoerd. De resten van zijn klederen en van zijn lamp werden op de plaats zelf van het ongeval teruggevonden. Gelijktijdig met de ontploffing deed zich een volle kortsluiting voor, die een op 600 A afgestelde uit-schakelaar in het onderstation deed uitslaan.

Met het oog op de bepaling van de juiste oorzaak van de ontploffing moest er nagegaan worden : 1) of de kortsluiting werkelijk door de patroondoos veroorzaakt werd en 2) of de ontploffing ingeleid werd door a) de rechtstreekse warmteinvloed van de kortsluiting ofwel b) door het afgaan van een ontsteker.

Ter beantwoording van de eerste vraag werd vooreerst aangenomen dat de kortsluiting zich zou voorgedaan hebben door een aanraking van de patroondoos met de rijdraad zelf, met tussenschakeling van de benzinelamp van de schietmeester *a*. Alhoewel de lamp sterk beschadigd was werd er geen spoor van een stroomdoorgang op gevonden, zodat het waarschijnlijker is dat de kortsluiting zich heeft voorgedaan door de aanraking van de bovenrand van de doos met een beschadigde plaats van de gummi-isolering van de buigzame NSH-afvoerleiding *x* (fig. 4) enerzijds en van de onder-

rand van de doos met de dekplaat anderzijds. De afmetingen van de doos laten zulk een hypothese gemakkelijk toe en isolatiefouten komen op genoemde plaats, wegens de voortdurende bewegingen van de stroomafnemer, veelvuldig voor.

Deze hypothese wordt bevestigd door de bestatigingen van het Proefstation Dortmund-Derne bij het onderzoek van de overblijfselen van de patroon-

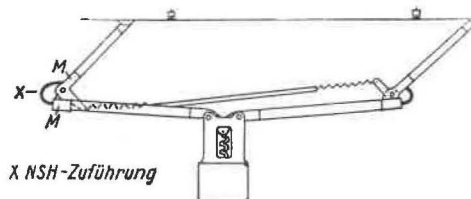


Fig. 4.

doos. Een stukje plaat van de rand, als dusdanig voorzien van een ingevatte ijzerdraad, vertoont duidelijke sporen van een elektrische boog onder de vorm van smeltparels, terwijl de tegenoverliggende boord een ingebrand gat vertoont. Smeltparels en gat zijn op het stuk plaat ongeveer 17 mm van elkaar verwijderd, maar werden blijkbaar eerst na het ontstaan van de boog door de ontploffing van de inhoud der doos uiteengevouwen (fig. 5).

Hieruit volgt dat de hypothese, als zou de ontploffing veroorzaakt zijn door het afgaan van een ontsteker waarvan de ontplooiende draden buiten de patroondoos zouden gehangen hebben en die zodoende in aanraking zouden gekomen zijn met onder spanning staande delen der installatie, uitgesloten is. Het bewijst dat de kortsluiting vóór de ontploffing plaats vond.

Volgens de ervaring van het proefstation Dortmund-Derne zou anderzijds een rechtstreekse aansteking van de springstof onder de warmteontwikkeling van de kortsluitstroom onwaarschijnlijk zijn, daar de mogelijkheid van een ontvlaming der Wetter-Nobelit B (M<sub>1</sub>) springstof tijdens de geringe tijdsduur van de kortsluiting zeer klein is.

Met de meeste waarschijnlijkheid moet dus aangenomen worden dat de ontploffing door de ont-

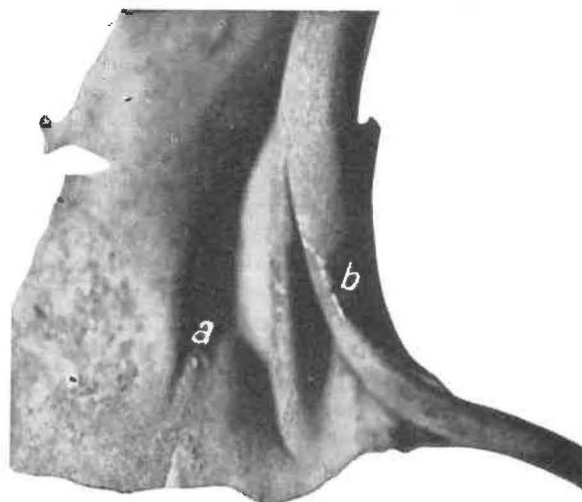


Fig. 5.



stekers die zich in de patroondoos bevonden, ingeleid werd.

Bij de 1,35 km lange dubbelsporige baan van het omvormingsstation tot aan de plaats van het ongeval met railprofiel NP 115, een rijdraad van  $2 \times 150 \text{ mm}^2$  en een gemeten weerstand van  $0,2 \Omega$  voor de patroondoos, stelt zich een kortsluitstroom van rond de 800 A in, waarbij met een temperatuur in de kortsluitboog van  $2.000$  à  $3.000^\circ$  te rekenen is, zodat het afgaan van een ontsteker in die omstandigheden zeer aannemelijk is.

De vraag of het afgaan van een of meerdere ontstekers zou moeten gezocht worden in de rechtstreekse warmteinvloed van de kortsluitstroom op het ontstekingspoeder of op de slaghoedjes, ofwel in het ontstaan van een deelstroom in een der ontstekers, door de aanraking van de blote draadeinden met de wanden der patroondoos, kan niet met zekerheid beantwoord worden. Beide veronderstellingen zijn mogelijk, te meer daar de schietmeester in kwestie naast de ontvangen ontstekers ook nog

ontstekers van den vorigen dienst, waarvan de draden afgewikkeld waren, in zijn patroontas had.

Bij een haast gelijkaardig ongeval in een andere mijn van het bekken, voorgevallen in October 1945, tegenover een omvormingsstation, was de bewaker van dit station rechtstreeks ooggetuige van het ongeval. Hij zag hoe een schietmeester, bij het bestijgen van de locomotief zijn gevulde patroontas ophefte om ze op de dekplaat van de locomotief te zetten, waarbij zich een hevige steekvlam voordeed onmiddellijk gevolgd door de ontploffing van de patroontas. De schietmeester werd hierbij gedood en de bewaker van het omvormingsstation zwaar gekwetst.

Ter bestrijding van zulke ongevallen moeten alle personen die bij het vervoer van springstoffen in den ondergrond betrokken zijn op de hoogte gesteld worden van het beschreven gevaar en gewaarschuwd worden tegen elke overtreding van het verbod, springstoffen te vervoeren op de rijdraad-locomotieven.

## RESUME

*Un accident de minage, dû à l'explosion d'une cartouchiere en fer-blanc, contenant 10 kg d'explosif de sécurité « Wetter-Nobelit B (M1) » et dix détonateurs électriques instantanés, s'est produit en avril 1949 dans une mine de la Ruhr, entraînant la mort de deux botefeus et provoquant des blessures très graves au machiniste d'une locomotive à trolley, dans les circonstances suivantes :*

*Un botefeu, après avoir reçu les explosifs en question au dépôt de l'étage, avait pris place sur le siège du convoyeur d'une locomotive à trolley, desservant un bouveau de chassage à double voie. Il posa sa cartouchiere sur la surface plate, formée par la tôle de couverture du moteur de la locomotive.*

*Au moment où le machiniste, sur le point de s'arrêter à une recoupe, ralentissait la locomotive, le botefeu s'est levé et en soulevant la cartouchiere métallique, a provoqué un court-circuit franc entre la masse de la locomotive et un défaut d'isolement du câble souple de la prise de courant, court-circuit suivi de la déflagration du contenu de la cartouchiere.*

*L'auteur discute les hypothèses possibles du mécanisme de la détonation : détonation directe de l'explosif, sous l'effet de l'échauffement dû au passage du courant de court-circuit, ou détonation d'un ou de plusieurs détonateurs électriques, soit par la chaleur de l'arc, soit par un courant dérivé passant par un des détonateurs.*

*Se basant sur certaines constatations faites pendant l'enquête et sur le résultat de l'examen des déchets de la cartouchiere à la galerie d'essai de Dortmund-Derne, il conclut à la probabilité de la dernière éventualité.*

*L'auteur signale en plus un accident similaire qui s'était produit dans un autre charbonnage de la Ruhr en octobre 1945, où un témoin direct a vu jaillir un arc au moment où un botefeu déposait sa cartouchiere sur une locomotive à trolley, arc suivi instantanément de la déflagration du contenu de la cartouchiere. Le botefeu fut tué dans cet accident et le témoin gravement blessé.*

*Il conclut par un sévère avertissement contre la pratique dangereuse consistant à transporter des explosifs sur des locomotives à trolley.*