

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer,

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Píbram.

C. v. Ernst,

k. k. Regierungsrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von **Ehrenwerth**, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph **Hrabák**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Píbram, Franz **Kupelwieser**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann **Lhotsky**, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann **Mayer**, Oberingenieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz **Pošepný**, k. k. Bergrath und Franz **Rochelt**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. **Pränumerationspreis** jährlich mit **franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn** 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für **Deutschland** 24 Mark, resp. 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbste 1881 Fromme's montanistischen Kalender pro 1882 gratis. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden

INHALT. Die Erdölquellen von Baku am Kaspischen Meere. — Beiträge zur Spreng- oder Minen-Theorie. (Schluss.) — Der Bergwerksbetrieb Ungarns im Jahre 1879. — Die Bestimmung von Silicium und Titau in Eisen und Stahl. — Berghauptmann von Walther †. — Mittheilungen aus den Vereinen. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Die Erdölquellen von Baku am Kaspischen Meere.

Mitgetheilt von **A. Fauck.**

Vor einem Jahre sandte Herr Nobel seinen Bohrtechniker Herrn Krussel von Baku nach Kleczany, damit derselbe das Bohren nach Erdöl in Galizien kennen lerne, insbesondere das Dampfbohren studiere.

In Folge der Berichte dieses Herrn lieferte ich dem Herrn Nobel eine Dampfbohrereinrichtung und sandte im vorigen Sommer meinen Bohrtechniker Herrn Dankmejer nach Baku, um für Herrn Nobel diese Dampfbohrung einzurichten und in Betrieb zu setzen. Herr Dankmejer hielt sich mehrere Monate dort auf und berichtet über das dortige Vorkommen des Erdöls Folgendes:

Balachani, 12,8km nordöstlich von Baku, ist gegenwärtig das ergiebigste Erdölrevier Transkaukasiens. Die Gebirgsschichten, in denen das Oel gefunden wird, sind sehr verworfen, haben im Allgemeinen ein Einfallen von 20—80° nach Süd und Süd-Südost. Das Oelgebiet liegt in einer Sandebene und erhebt sich nur mässig über das Niveau des Kaspischen Meeres.

Die Bohrlöcher werden meist in geringer Entfernung von einander angelegt und kommt es vor, dass in einem Bohrloch bis zu 63m Tiefe fast nur festes Gestein mit dünnen Lagen von Schiefer, Mergel und muschelführen-

dem Sande angetroffen wird, während in einem zweiten, nur wenige Faden entfernten Bohrloche nur Letten und Sand ohne jedes feste Gestein durchsunken wird.

Da keine Bohrprofile angelegt, überhaupt keine genauen Daten gesammelt werden, so ist es bis nun unmöglich, sich zu orientiren; ein Jeder sucht möglichst schnell die ölführende Schicht zu erreichen.

Löbliche Ausnahmen bilden die Herren Nobel und Ingenieur Sorge, welche in jeder Hinsicht fachgemäss vorgehen.

Diejenigen Bohrlöcher, welche nicht durch Gasdruck fontaineartig fließen, werden mit Löffeln von 4,5—7,2m Länge und 0,13—0,21m Durchmesser ausgeschöpft.

Wo noch keine Maschinen in Thätigkeit sind, wird das Oel entweder durch Menschen oder durch Pferdekraft gefördert; die Pferde ziehen direct an dem Löffelseile, welches über entsprechende Rollen geführt wird, das Oel zu Tage.

Bei Herrn Smolnikoff sah Herr Dankmejer einen imposanten Oelspringbrunnen; aus einem Bohrloche von 0,21m Durchmesser erhob sich ein Oelstrahl bis zur Höhe von 36m. Sogenannte Fontainenverschlüsse werden angebracht, um das Oel aufzufangen; der Ausfluss kann durch diese Vorrichtung mittelst eines Ventiles geregelt werden.

Das Oel fiesst seitwärts durch ein Knierohr mit grosser Vehemenz ab, nach Füllung der vorhandenen Reservoirs kann das Ventil abgesperrt werden; durch

diese Einrichtung wird dem nutzlosen Ueberfluthen der oft grossen Oelmengen vorgebeugt.

Gegenwärtig kostet ein Pud Oel (16,4kg) 2 bis 2½ Kopeken, d. i. 2,4 bis 3 kr ö. W.¹⁾ Dasselbe wird mit Druckpumpen in's Hauptreservoir gepumpt, von dort durch ein Rohr (D = 0,13m) mittelst grosser Druckpumpen nach der Nobel'schen Destillation bei Baku befördert, von wo es dann wieder an die kleineren Destillationen abgegeben wird.

Herr Nobel pumpt täglich durch die 0,13m starke Rohrleitung bis 6800 Pud (111,5t). Ausserdem existiren noch drei andere Rohrleitungen, die anderen Unternehmungen gehören; die Bahn geht auch täglich dreimal mit Rohölfracht ab, die Waggons fassen je 600 Pud (9840kg). Die Beförderung des Rohöles durch Röhrenleitungen von den Gruben bis zu den in Czerna gorod (schwarze Stadt) befindlichen Destillationen kostet pro Pud 2 bis 3 Kopeken, d. i. pro 100kg 15—23 kr. Czerna gorod liegt 5km von Baku; es befinden sich dort gegen 80 Destillationen; die meisten im primitivsten Zustande.

Die grösste und am besten eingerichtete Destillation ist die der Gebrüder Nobel; drei grosse Destillirkessel waren im Betriebe, 4 wurden aufgestellt, ausserdem wurde noch in 12 kleineren Kesseln destillirt, die dreimal in 24 Stunden angefüllt wurden.

Das Rohöl liefert circa 25% Leuchtöl, das Gasolin wird als Feuerungsmaterial verbraucht, der Rückstand wird noch grösstentheils in umfangreichen Teichen verbrannt, wodurch ein erhebliches Quantum werthvollen schweren Oeles verloren geht. Die Verarbeitung der Nebenproducte scheint noch derzeit nicht rentabel zu sein.

In der Destillation des Herrn Nobel befinden sich grössere Reservoirs für das destillirte Oel; aus diesen wird das Oel zum Messapparat und dann direct in's Schiff geleitet; entweder liegen im Schiffe Reservoirs oder das Oel wird auch direct in den eisernen Schiffsraum hineingelassen. Der Tiefgang der Schiffe ist 2,7m, das Anfüllen dauert 4 Stunden.

Die Schiffe bringen das Oel zunächst nach Astrachan; 150km unterhalb dieser Stadt muss das Destillat wieder in flachere Fahrzeuge überpumpt werden und geht dann die Wolga hinauf bis Zarycin.

Der Transport dauert 8—12 Tage. In Zarycin wird das Oel aus den Schiffen mittelst grosser Druckpumpen in Reservoirs gepumpt, dann entweder in Fässer gefüllt oder in besondere Walzenkesselwaggons, um nach allen Theilen Russlands versandt zu werden.

In Balachani hat die Gesellschaft der Gebrüder Nobel mehrere kleine Stationen; von diesen wird das Oel zur grossen Pumpstation befördert, wo ein Reservoir von 100000 Pud (1640t) Fassungsvermögen steht; ein Schwimmer zeigt den Oelstand im Reservoir an.

Vor 10—15 Jahren wurde das Oel mit 20 Kopeken, d. i. 24 kr pro Pud (16,4kg) bezahlt, später sank der Preis sogar bis auf ½ Kopeke pro Pud, da der Transport des Oeles ohne Rohrleitungen in grossen Quantitäten unmöglich, mithin das Oel fast werthlos war.

¹⁾ 1 Rubel = 100 Kopeken = 1 fl 20 kr nach jetzigem Course.

In Balachani sind gegenwärtig über 400 meist ölgebende Bohrlöcher; ausgebeutet wird jedoch nur der geringere Theil, da das Oelschöpfen nur dann rentirt, wenn die Brunnen mindestens 8000 Pud täglich liefern. Am ergiebigsten sind natürlich die Fontainen.

Am 21. Mai v. J. wurde eine mächtige Fontaine angebohrt, das Oel stieg aus einem 18cm-Rohre über 15m hoch und warf Steine von 4kg Schwere durch das Dach des Bohrthurmes; pro Stunde lieferte diese Fontaine 4000 Pud (55t Oel), während der ersten 30 Stunden 100000 Pud (1640t); es gelang dann den Ausfluss abzusperren. Das Oel, welches nicht aufgefangen werden konnte, floss über Felder und Wege in einen grossen Teich, woselbst es dann verbrannt wurde.

Die Bohrarbeiten werden noch grösstentheils in der primitivsten Weise drehend betrieben, so dass die Arbeit bis zu 126m Tiefe 2—3 Jahre dauert. Der Arbeitslohn beträgt 24—36 fl monatlich, Zimmerleute erhalten 1,8 bis 2,4 fl täglich, Beamte 120—180 fl Monatsgehalt und auch meistens einige Procente von der Oelausbeute.

Der Werth des Oelterrains hängt von der Ergiebigkeit der zunächst gelegenen Bohrlöcher ab; es werden pro 1qm 1 fl 40 kr bis 5 fl 60 kr gezahlt.

Die Grundstücke sind oft sehr klein und die Eigenthumsverhältnisse verworren, die einzelnen Besitzungen oft ohne jeden Zusammenhang. Früher war das ganze Terrain Staats-eigenthum, die Bauern zahlten für die Benützung eine bestimmte Pachtsumme, später übergab die Regierung den Bauern die Ländereien, wenn dieselben durch Zeugen nachweisen konnten, dass sie durch zehn Jahre in ihrem Besitze gewesen waren. Die Zerstückelung des Grundeigenthums kann nur auf diese Ursachen zurückgeführt werden.

Das Rohöl wird in grossen Teichen, Gruben und in gemauerten, mit Dächern versehenen Reservoirs aufbewahrt. Die Güte des Productes verliert hiedurch sehr, da das ohnehin schwere Rohöl durch die Verdunstung der leichteren Bestandtheile noch dickflüssiger wird. Die Ausbeute ist jedoch eine so enorme, dass dieser Uebelstand gar nicht beachtet wird. Falls nicht noch grössere Quantitäten erhohrt werden, dürfte, nach Vollendung der bereits im Bau begriffenen Bahn Tiflis-Baku, der Preis des Rohöls bedeutend steigen. Eine Zunahme der Production ist sogar nicht unwahrscheinlich, da man gegenwärtig bedeutend mehr und rationeller als früher arbeitet. Man kann sich kaum einen Begriff von der ausserordentlichen Ergiebigkeit dieses Gebietes machen. In einem Bohrloche, in welchem durch den vehementen Oelausbruch sich ein Stein festgeklemmt hatte, wurde das behufs Beseitigung dieses Hindernisses eingeführte 40mm starke Gestänge, 60m in die Höhe geschleudert, sobald die gepressten Gase durch Zerstoßen des Steines frei wurden. Bei Herrn Karasoff sah Herr Dankmejer eine Fontaine, die wenig, aber sehr regelmässig Oel gab; sie sprang zweimal in der Stunde, wurde, sobald die Expansion der Gase aufhörte, versperrt und nach einer halben Stunde wieder geöffnet; sie lieferte täglich 6000 Pud (98,4t). An manchen Tagen sieht man 6—7 Fontainen

springen, dann aber auch während 1—2 Wochen gar keine, da die Bohrlöcher sich oft durch Steine verstopfen, auch wohl versiegen, da sie durch das von den Trieb- sandschichten eindringende Wasser ersäuft werden, und dasselbe erst ausgelöffelt werden muss, ehe die Fontaine wieder in Thätigkeit tritt. Die Gesellschaft De Borr besass vor 2 Jahren die grösste Fontaine, die in Balachani erbohrt wurde; sie sprang ununterbrochen zwei Monate, demolirte das ganze aus Stein gemauerte Gebäude und warf über 270km Sand aus. Gegenwärtig steht der untere Theil des Bohrthurmes noch 2m tief im Sande; das Bohrloch wird wieder in Betrieb genommen.

Bohrunternehmer Sorge, der sich auch einige Wochen in Kleczany aufhielt, führt in Balachani Bohrungen zu nachstehenden Bedingungen aus: vom Tage bis 21m erhält Herr Sorge 1212 fl, von 21—31,5m 540 fl, dann jede 10,5m tiefer pro Faden (2,1m) 12 fl mehr, inclusive Verröhrung, Beistellung des Bohrthurmes etc.

Blechröhren kosten bei 0,3m Durchmesser 3mm Wandstärke, 1,4m Länge 19 fl pro Stück, bei 0,25m Durchmesser, gleicher Länge und Stärke 18 fl, bei 0,2m Durchmesser, 2mm Stärke 12 fl.

Die meisten Bohrungen werden im Thon drehend und im festen Gestein stossend mit starken 30—50mm-Gestängen und mit einem primitiven Nachnahmebohrer ausgeführt, der aus zwei langen federnden unten verstärkten Schenkeln besteht. Erst Herr Nobel führte eine andere Bohrmethode ein; er bohrte mit dem in der Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Kärnten 1875 beschriebenen Freifallbohrer mit Schlamm- auftrieb sehr vortheilhaft und erreichte in kurzer Zeit über 150m Tiefe; da er jedoch kein Oel bekam so glaubte er, dass das Einpumpen des Wassers in's Bohrloch das Oel verdrängt hätte. Herr Nobel liess sodann Maschinen, Geräthschaften und Bohrpersonale aus Amerika kommen, um die amerikanische Methode gründlich zu versuchen. Obgleich nun diese Arbeit mit dem amerikanischen System grösstentheils misslang, so wurde doch durch Zuhilfenahme des Gestänges in gegebenen Fällen die Methode der grossen Einfachheit wegen beibehalten.

Die Herren Nobel, Sorge und Lentz bohren gegenwärtig mit Freifallbohrern und wenden einen von Herrn Lentz construirten sehr zweckmässigen Nachnahmebohrer an.

Herr Nobel benützt amerikanische verschraubte Röhren von 0,2m lichter Weite und 12mm Wandstärke; dieselben werden durch den Trieb- sand gedrückt und getrieben, da Blechröhren ohne Nachnahmebohrer nicht durch die im Trieb- sande vorkommenden Steinlagen hindurchzubringen sind und das Nachnehmen in Folge des in den Röhren aufsteigenden Trieb- sandes nicht möglich ist.

Selbstverständlich gehen auch die starken amerikanischen Röhren durch stärkere Gesteinsschichten nicht hindurch.

Das ganze Terrain ist in 15 Gruppen eingetheilt, in der 3. und 12. kommt selten Trieb- sand vor, folglich sind auch die Bohrarbeiten dort leichter durchführbar.

Die gewöhnlichen Arbeiter und Handlanger sind Perser; sie erhalten 48—60 kr täglichen Lohn, sind vorsichtige, aber nicht sehr fleissige Arbeiter, doch ver- richten sie jede, auch die schmutzigste Arbeit und scheuen sich nicht, selbst im Oel unterzutauchen.

Die Verfrachtung des Rohöls geschieht auch noch viel in Schläuchen mittelst zweirädriger Wägen, sogen. Arba; die Räder sind 2m hoch, haben eine in der Rad- nabe festsitzende Achse, die sich unter dem Wagengestell in Lagern dreht; ein Wagen ladet 6—7 Schläuche von je 4 Pud (66kg) Inhalt; Reifen und eiserne Nägel sind an diesen Vehikeln nicht zu finden. In's Innere des Landes wird das Oel auch in Schläuchen auf Kameelen versandt; ein Kameel wird mit drei Schläuchen beladen, es gehen indess ganze Karawanen von 20—50 Kameelen auf einmal ab.

In der Umgebung der Oelgruben und Bakus besteht der Boden fast ausschliesslich aus lockerem Sand.

Im Frühjahr wird auf einigen Stellen Gerste und Weizen angebaut; die Ernte ist bei günstiger Witterung sehr erträglich, trotzdem die Halme nur 0,3—0,5m hoch werden. Die Ernte ist anfangs Juni. Ende Juni ist schon Alles von der Sonne verbrannt; nur das Kameelkraut erhält sich vermöge seiner bis 15m tiefgehenden Wurzeln länger grün. Bäume kommen nur auf wenigen Punkten fort und bleiben klein. In Baku sind zwei künstlich angelegte Gärten, sonst ist Alles öde und kahl.

In Baku werden die Hauptstrassen mit schwerem Petroleum bespritzt; bei der Heftigkeit der Winde und dem vielen Sande ist dies das einzige Mittel, um im Sommer die Strassen einigermaassen passirbar zu machen. Wasser verdunstet bei der grossen Hitze gleich, das schwere Oel verbindet sich hingegen mit dem Sande und wird mit der Zeit ein natürliches Asphaltpflaster bilden.

In Surokani, 7km östlich von Baku, werden 20 Destillirkessel durch Gase geheizt, ausserdem ein Glüh- ofen, der das Gas durch zwei 4zöllige Röhren empfängt; das Eisen bekommt beinahe Schweiss- hitze; die Gase werden in einem Schachte gesammelt. In einem Seitengebäude befindet sich die Kapelle des Feueranbeters; es ist nur noch einer übrig geblieben.

Eine grössere Fassfabrik ist in der Nähe, die täglich mit Hilfe von 70 Arbeitern 300 Fässer herstellt. Die Fässer werden mit amerikanischen Maschinen ohne jede Handarbeit fertig gestellt; ein Fass kostet 4 fl 80 kr.

Auch in den Kalkbrennereien wird das Gas als Brennmaterial verwendet.

Unweit Surokani befindet sich im Kaspischen Meere eine Gasausströmung, die man bei ruhigem Wetter an- zünden kann.

In und bei Baku wird das rohe Petroleum und der aus schwerem Oel bestehende Destillationsrückstand aus- schliesslich als Feuerungsmaterial benützt, sogar die Küchenherde sind für Petroleumheizung eingerichtet. Zur Kesselheizung wird ein von Herrn Lentz construirter Apparat benützt, der das Oel in Verbindung mit einem Dampfstrahl fein zerstäubt in den Feuerraum bringt; der Zufluss wird durch einen Hahn regulirt. Die ältere ein- fache Petroleumfeuerung besteht aus starken eisernen

Rinnen, die eine Art Treppenrost bilden. Die Rinnen sind wechselseitig zu einander geneigt gestellt, so dass das Oel von oben im Zickzack sämtliche Rinnen passiren muss.

Die Dampfer des Kaspischen Meeres heizen auch mit Petroleum.

Beiträge zur Spreng- oder Minen-Theorie.

Von

H. Höfer, Professor an der k. k. Bergakademie Příbram.

(II. Theil.)

(Schluss.)

Im „Technischen Unterrichte“ (17. Theil) wird auf Seite 48 die allgemeine Ladungsformel, auf Basis der Erfahrung entworfen, angegeben, welche in unserer Schreibweise lautet:

$$L = c f \left(\frac{R}{w} \right) R^3,$$

wobei c einen für dasselbe Gestein und Explosiv constanten Coefficienten bedeutet, der mit einer variablen Grösse, welche eine mathematisch nicht näher bestimmte

Function des Quotienten $\frac{R}{w}$ (Zeiger p) ist, und mit R^3 zu multipliciren ist.

Meine vorstehend mitgetheilte Gleichung heisst:

$$L = k \frac{1}{w} R^3.$$

Man ersieht daraus, dass zwischen jener empirischen und dieser theoretischen Formel der einzige Unterschied in den zweiten Factoren liegt, dass die Empirie eine Abhängigkeit der Ladung von $\frac{R}{w}$ annimmt, während die Theorie nur eine solche von w verlangt.

Herr Regierungsrath Gustav Schmidt, für dessen eingehende und wohlwollende Kritik meiner Studie in Dingler's polytechnischem Journale (Bd. 237, S. 221) ich zum besonderen Danke verpflichtet bin, empfiehlt die

Ladungsformel allgemein mit $L = \frac{k w^2}{\sin^3 \alpha}$ zu schreiben;

mit Vergnügen würde ich diese Formel acceptiren, wenn der Basiswinkel α bei derartigen Versuchen oder bei der Anwendung in der Regel nicht erst durch Rechnung bestimmt werden müsste; doch diese Gleichung lässt sich

dadurch, dass für $\sin \alpha = \frac{w}{R}$ gesetzt wird, leicht in die

Form

$$L = k \frac{R^3}{w} \dots \dots \text{Gl. 30}$$

umwandeln, wie dies auch durch Combination meiner beiden Gleichungen 26 und 29 geschehen kann.

L bedeutet das Gewicht der Ladung, w die Vorgabe, R die Kegelseite und k den Ladungscoefficienten, der für jedes Medium und Explosiv durch Versuche zu ermitteln ist ($k = \frac{L w}{R^3}$).

IV. Die Rissphäre.

Bei einer Reihe von Sprengarbeiten wird die Erzeugung grosser Stücke vorausgesetzt, wie z. B. bei der Kohlen- und Bruchsteingewinnung; andererseits kann die Erzeugung kleinerer Stücke zwar nicht entwerthend auf die Qualität des Productes wirken, sie wird jedoch nach der Erfahrung als unnothwendige Verschwendung an Explosiv angesehen, welche die Sprengarbeit wesentlich vertheuert. In verschiedenen, u. zw. in vielen Fällen strebt also der Bergmann dahin, dass der Schluss nur anlautet (reisst), jedoch nicht wirft. Es liegt somit in diesem Falle die freie Fläche, nach welcher hin der Schuss wirkt, schon ausserhalb der Wurf-, jedoch innerhalb der Rissphäre; die nähere Untersuchung der letzteren ist also für eine ganze Gruppe von Sprengungen von besonderem Werthe.

Der Risskegel.

Bei jeder Sprengung, welche warf, also einen Wurfkegel erzeugte, sehen wir am Rande des letzteren ein System von radialen und concentrischen Sprüngen — insbesondere schön und deutlich bei grossen Erdminen, — welche mit der Entfernung vom Wurfkegel stetig enger werden und endlich verschwinden. Würden wir alle diese Endpunkte verbinden, so ergibt sich, ein homogenes Sprengmedium vorausgesetzt, ein Kreis, welcher concentrisch zum Rande des Wurfkegels wäre. Jener Kreis wäre also die Basis des theoretischen Rissstrichters, dessen Spitze im Mittelpunkte des Minenherdes liegt und dessen Achse mit jener des Wurfkegels zusammenfällt.

Diese letzten Enden der Radialrisse sind jedoch nur sehr schwer sicherzustellen, was nebenbei bemerkt, auch von keinem besonderen Werthe für die Praxis wäre; für diese sind nur jene Risse von Belang, welche das Gestein so weit angelautet haben, dass es noch durch Nacharbeit, z. B. Hereinkeilen, lohnend gewonnen werden kann. Dies setzt somit einen höheren Grad der Risswirkung voraus, als jener ist, welcher sich an die Mantelfläche des theoretischen Risskegels geäussert hat. Es wird somit der praktische Risskegel²⁾ zwischen dem theoretischen und dem Wurfkegel liegen.

Auch seine Basis, mit welcher er tagt, würde bei einem homogenen Sprengmedium ein Kreis sein; an allen Punkten derselben muss dieselbe Kraft normal zur freien Fläche gewirkt haben, damit die gleiche Wirkung entstehen konnte. Wir wollen somit in unseren weiteren Untersuchungen nur diesen praktischen Risskegel analysiren, welchen wir im weiteren Verfolge kurzweg Risskegel nennen werden. Es sei hier noch die Bemerkung eingeschaltet, dass sich die Gesetze für den theoretischen Risskegel auf ganz gleiche Weise ableiten lassen, wie die für den praktischen.

Allgemeine Theorie des Risskegels.

Denken wir uns bei O , Fig. 1 (S. 269), die Ladung auf der freien Fläche ab aufliegend, so kann erstere nach ihrer

²⁾ Auch bei Kriegsminen handelt es sich nur um den praktischen Risskegel oder um einen gewissen Grad der Beschädigung der Gallerieverkleidung.