

# Die Anwendung von Nitropentaerythrit in der zivilen Sprengtechnik

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **105/106 (1935)**

Heft 3

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-47468>

## **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.

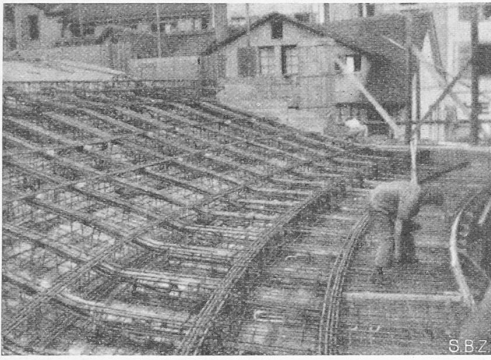


Abb. 21. Armierung der kassettierten Balkon-Kragplatte.

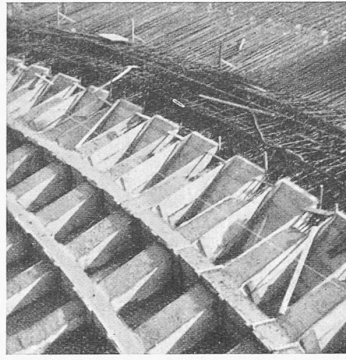


Abb. 22. Kassetten der Kragplatte.

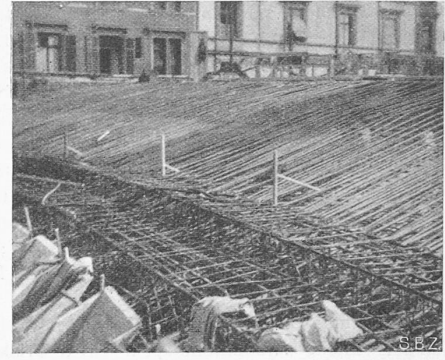


Abb. 23. Versteifungsträger und gewölbte Platte.

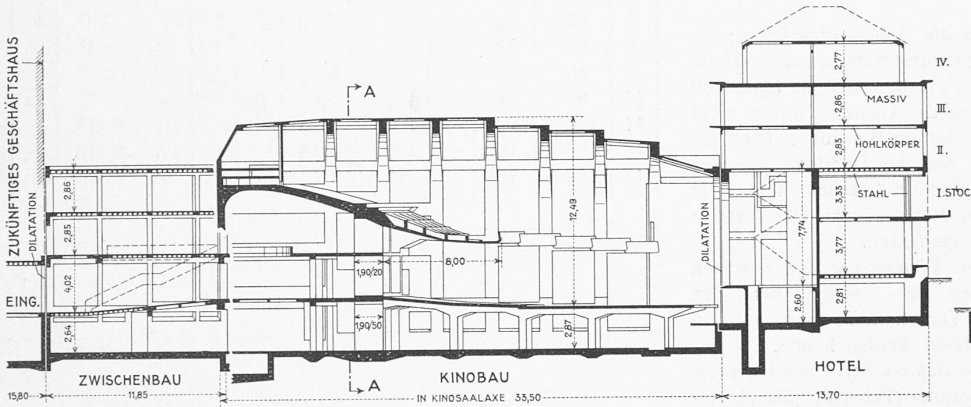


Abb. 19. Eisenbetonkonstruktion des Urban-Kino und -Hotel. Längsschnitt in Kinoaxe.

Masstab 1 : 450.

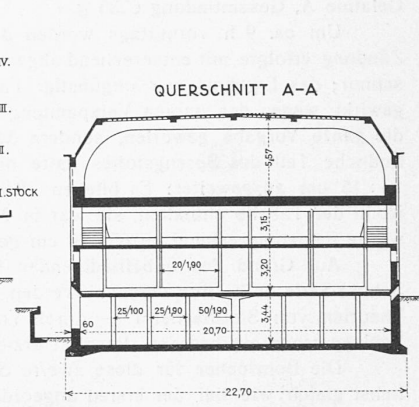


Abb. 20. Querschnitt durch den Kinobau.

serer Gegend einen verhältnismässig grossen Teil des Jahres ausmachen, erreicht die Brennstoffersparnis ein Maximum; es ist dann möglich, mit einem einzigen Kessel den ganzen Wärmebedarf des Heisswasser- und Warmwassersystems zu decken.

Nach dieser Erwähnung der grundsätzlichen Besonderheiten der Anlage sei noch auf einige bemerkenswerte Einzelheiten hingewiesen. Was zunächst die Kontrollorgane betrifft, so wird die Wärmeabgabe der Lufterhitzer selbsttätig auf pneumatischem Weg reguliert. Steigt oder sinkt der Wärmegrad in den Kesseln über oder unter die zulässige obere bzw. untere Grenze, so wird dies durch elektrische Fernmeldung angezeigt. Die Temperaturen des Gebrauchswassers der Boiler werden durch elektrische Regler konstant gehalten. — Zur Erhöhung der Betriebsicherheit dient eine Reservepumpe mit eigener Mischdüsenbatterie, die auf die Heiss- oder Warmwassergruppe geschaltet werden kann, sodass es möglich ist, sie für den einen oder andern Kreislauf einzusetzen.

Bemerkenswert ist noch, dass der Druckausgleich für die aus den Badezimmern des Hoteltrakts abgesaugte Luft durch einen besonderen Schacht, der die Halle mit dem Freien verbindet, hergestellt wird, wobei die durch diesen Schacht eintretende Luft durch Lamellen-Erhitzer eine entsprechende Vorwärmung erfährt.

Sodann sei noch erwähnt, dass der Schallisolierung besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden musste, um zu verhindern, dass im Kinosaal und in den Kegelbahnen entstehende Geräusche nach dem Hotelbau fortgepflanzt werden können. Die hochwertigen Schallisolierungen, die zwischen den beiden Gebäudeteilen angebracht sind, durften nirgends von den Leitungen durchstossen werden, diese mussten deshalb alle in besonderen Bodenkanälen verlegt werden.

Dr. B. L.

### Die Anwendung von Nitropentaerythrit in der zivilen Sprengtechnik.

Mitteilung der schweizerischen Sprengstofffabriken.

In den letzten Jahren sind in den Fachzeitschriften eine Anzahl Aufsätze und Widerlegungen erschienen als Antwort auf die von Dr. A. Stettbacher verfassten Artikel<sup>1)</sup> über die Anwendung des Nitropentaerythrit. Uns interessiert hier nur die Anwendung in

der zivilen Sprengtechnik, da die militärische Verwendung des Nitropentaerythrit auf ganz anderen Voraussetzungen fusst und hier diesem — allerdings nicht in der Form des „Pentrits“ — noch eine gewisse Zukunft bevorzuzustehen scheint.

Der publizistische Kreuzzug, den Stettbacher für sein „Pentrit“, das im wesentlichen aus Nitropentaerythrit und Nitroglycerin besteht, unternommen hat, ist bis in die Tagespresse vorgedrungen und hat allerorten, besonders bei den Sprengstoffverbrauchern, Aufsehen hervorgerufen, da in diesen Veröffentlichungen nicht nur von einer nunmehr gekommenen „Ultrabrisanz“, sondern weitgehend von einer 30-50%igen Ausbeuteerhöhung bei Sprengungen durch Anwendung des Pentrits die Rede ist.

Diese Erhöhung des Ertrages könnte nach Stettbacher entweder durch Einverleibung von Nitropentaerythrit in Sprenggelatine oder in Dynamite erreicht werden, oder aber durch Anwendung von Schlagpatronen aus Pentrit für die Ladung, die aus den normal zusammengesetzten üblichen Gelatine-Sprengstoffen besteht.

Die mehr theoretischen Widerlegungen, die seine Angaben bisher gefunden haben, wurden noch nicht als überzeugend genug gewertet, sodass es angebracht erschien, diese neuerdings behauptete Leistungssteigerung durch Verwendung des Pentrit im praktischen Betrieb nachzuprüfen. Die drei schweizerischen Sprengstofffabriken haben es deshalb unternommen, eine solche Nachprüfung an einem geeigneten Ort vorzunehmen.

Als Versuchsstelle wurde ein Strassenbau im Valsertal (Kt. Graubünden) gewählt, wo von den Bauunternehmern Gebr. Caprez ein längerer Strassentunnel vorgetrieben wurde. Die Versuche wurden Ende Oktober 1934 vorgenommen. Als die Teilnehmer die Baustelle erreichten, fanden sie folgende Verhältnisse vor: Das Gestein ist sehr harter, geschichteter Gneis, dessen Schichten etwa mit 20% talaufwärts steigen; sie steigen ebenfalls von links nach rechts, um in der Mitte des Stollens eben zu werden und rechts kaum merklich zu fallen (Abb. 1). Das Stollenprofil ist 2 m x 2 m = 4 m<sup>2</sup>, also verhältnismässig klein.

Die vorgefundene Bohrlochanordnung war folgende: Oben befanden sich vier Einbruchschüsse, steigend von unten nach oben, darunter drei Schüsse mit weniger Steigung, darunter wieder drei Schüsse noch weniger steigend und dann drei Bodenschüsse in der Stollenebene (Abb. 2).

<sup>1)</sup> In der „SBZ“ in Bd. 101, S. 197\* (29. April 1933).

Red.

Der Bauunternehmer hatte den Stollen mit Gelatine-Aldorfit A vorgetrieben; nach seinen Angaben hatte er gute Erfolge mit diesem Sprengstoff erzielt; der anfangs rasche Fortschritt hatte sich aber in der letzten Zeit verlangsamt, da das Gestein ausserordentlich hart wurde. Um vorerst zu sehen, ob die stärkere Spreng-Gelatine vorteilhafter wirken würde, hat man die *erste Schuss-Serie* mit solcher (geliefert von der Schweiz. Sprengstoff A.-G. Chedditi & Dynamit, Werk Isleten) geladen. Die Zusammensetzung dieser Spreng-Gelatine war: 93,3% Nitroglycerin (davon ca. 25% Nitroglykol) und 6,7% Collodiumwolle, ihr Herstellungsdatum März 1932; die Patronen waren also etwa 2 1/2 Jahre alt; das Patronengewicht betrug 75,7 g, bzw. auch 86,9 g. Tiefe und Ladung der Bohrlöcher geht aus der Tabelle hervor.

Immer die vorletzte Patrone war Schlagpatrone; als Zündkapsel diente Aluminiumkapsel Nr. 8 Briska. Die Gesamtladung betrug also: 63 Patronen Spreng-Gelatine à 75,7 g = 4769 g Spreng-Gelatine, 18 Patronen Aldorfit-Gelatine A à 87 g = 1566 g Aldorfit-Gelatine A, Gesamtladung 6335 g.

Um ca. 9 h vormittags wurden die Schüsse gezündet; die Zündung erfolgte mit entsprechend abgestufter Schwarzpulver-Zündschnur; das Ergebnis war ungünstig. Fast kein Schuss hatte voll gewirkt, wegen der starken Verspannung des Gesteins wurde nicht die ganze Vorgabe geworfen, sondern der im Bohrloch tiefsten befindliche Teil des Sprengstoffes hatte nur das Bohrloch auf etwa 10–15 cm ausgeweitet: Es blieben „Büchsen“ stehen. Ihre Tiefe ist in der Tabelle enthalten, sie war im Mittel 27 cm. Der Vortrieb wurde dementsprechend zu 65–70 cm gemessen.

Auf Grund des unbefriedigenden Ergebnisses dieser ersten Schuss-Serie sollte nun versucht werden, ob — entsprechend den Theorien von Stettbacher<sup>2)</sup> — durch Vorschalten einer Pentrit-Schlagpatrone ein besseres Resultat erzielt werden könne.

Die Bohrlöcher für diese *zweite Schuss-Serie* wurden möglichst gleich wie bei der ersten angeordnet (Tabelle). Die Hauptladung bestand wieder aus Sprenggelatine gleicher Zusammensetzung und gleichen Alters wie bei der ersten Schuss-Serie; das Patronengewicht betrug diesmal 86,9 g im Mittel; es wurde deshalb eine Patrone pro Bohrloch weniger genommen. Die vorbereiteten Schlagpatronen von Pentrit hatten, entsprechend einem Vorschlag von Dr. Stettbacher, die Zusammensetzung: 47% Nitropentaerythrit, 3% Collodiumwolle und 50% Nitroglycerin und waren von der Société Suisse des Explosifs in Gamsen (Brig) hergestellt. Das Gewicht einer Schlagpatrone betrug 30 g. Für die Bodenschüsse wurde wieder Gelatine-Aldorfit A genommen; da die Patronen das gleiche Gewicht wie das erste Mal hatten, eine halbe Patrone weniger, um die Zuladung der Pentritpatrone auszugleichen. Die Zündung erfolgte wie das erste Mal; als Sprengkapsel diente wieder Aluminium Briska Nr. 8. Die Gesamtladung betrug gemäss Tabelle: 53 Patronen Sprenggelatine à 86,9 g = 4606 g Sprenggelatine, 16 1/2 Patronen Gelatine Aldorfit A à 87 g = 1435 g Gelatine Aldorfit A, 13 Patronen Pentrit à 30 g = 390 g Pentrit, Gesamtladung 6431 g, also praktisch gleich viel wie beim vorhergehenden Abschiessen.

Gezündet wurde ca. 3 h nachmittags; das Ergebnis entsprach nicht den Erwartungen. Es blieben wieder Büchsen zurück, und zwar tiefere als beim vorhergehenden Mal: im Mittel ca. 40 cm. Der Vortrieb betrug etwa 40 cm.

Auf Grund dieses ungünstigen Ergebnisses wurde beschlossen, die *dritte Schuss-Serie* nur mit Pentrit allein zu laden (ausgenommen wie bisher die 3 Bodenschüsse), um zu sehen, ob dieser nach Stettbacher „ultrabrisante“ Sprengstoff mehr erreiche. Die Pentritpatronen waren ca. 12 cm lang und 77 g schwer; die Anordnung der Bohrlöcher blieb die selbe. Die Gesamtladung betrug gemäss Tabelle 64 Patronen Pentrit à 77 g = 4928 g Pentrit, 18 Patronen Gelatine Aldorfit A à 87 g = 1566 g Gelatine Aldorfit A, Gesamtladung 6494 g.

Gezündet wurde um ca. 10 h abends mit Sprengkapsel Nr. 7 Briska Aluminium. Schuss Nr. 2 ging nicht los; beim Nachsehen wurde festgestellt, dass ein anderer Schuss die Zündschnur abgeschlagen hatte; sie wurde nachträglich gezündet und der Schuss abgetan. Das Resultat war noch schlechter; es blieben wieder viel Büchsen stehen, und zwar im Mittel 48,5 cm. Entsprechend gering war der Vortrieb: nur ca. 30 cm.

Welche Folgerungen ergeben sich aus diesen Versuchen? Die Sprenggelatine hatte eine Lagerung von 2 1/2 Jahren hinter sich;

### Ergebnisse der drei Versuchs-Serien

Sp = 1 Patrone Sprenggelatine, GA = 1 Patrone Gelatine Aldorfit A  
P = 1 Patrone Pentrit

Bohrloch-Nummer	Erste Serie			Zweite Serie			Dritte Serie		
	Bohrlochtiefe	Bohrlochladung	Büchsentiefe	Bohrlochtiefe	Bohrlochladung	Büchsentiefe	Bohrlochtiefe	Bohrlochladung	Büchsentiefe
1	80	7 Sp	35	80	6 Sp + 1 P	50	80	7 P	35
2	70	6 Sp	25	80	5 Sp + 1 P	30	95	6 P	60
3	90	6 Sp	30	90	5 Sp + 1 P	30	85	6 P	70
4	90	6 Sp	20	95	5 Sp + 1 P	40	90	7 P	60
5	70	6 Sp	30	75	5 Sp + 1 P	20	75	6 P	40
6	90	7 Sp	30	90	6 Sp + 1 P	30	90	7 P	40
7	95	7 Sp	15	90	6 Sp + 1 P	50	90	7 P	40
8	85	6 Sp	25	85	5 Sp + 1 P	40	90	6 P	35
9	85	6 Sp	30	85	5 Sp + 1 P	50	85	6 P	60
10	95	6 Sp	30	100	5 Sp + 1 P	60	95	6 P	45
11	100	6 GA	—	100	5 1/2 GA + 1 P	—	100	6 GA	—
12	100	6 GA	—	100	5 1/2 GA + 1 P	—	100	6 GA	—
13	100	6 GA	—	95	5 1/2 GA + 1 P	—	90	6 GA	—

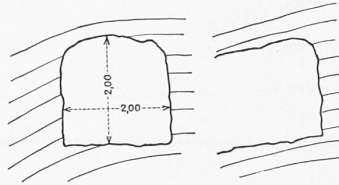


Abb. 1.

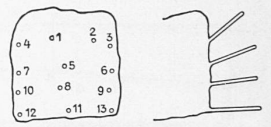


Abb. 2.

sie war also normalen Verhältnissen gegenüber sehr alt. Hier hätte sich nun unbedingt beim Vorschalten der Pentrit-Schlagpatrone eine Leistungssteigerung zeigen müssen, wenn man mit Stettbacher hätte annehmen wollen, dass die Dynamite nach einiger Zeit einen Rückgang ihrer Leistungsfähigkeit zeigen und dass sie mit Hilfe von Pentrit wieder zu ihrer ursprünglichen Leistungsfähigkeit angeregt werden können. Das Ergebnis aber zeigte, dass nicht die geringste Mehrleistung mit der Pentrit-Schlagpatrone erzielt wurde — ja, dass sich sogar im extremsten Falle, beim Laden der Bohrlöcher mit Pentrit allein, kein besseres Resultat erzielen liess.

Das Pentrit hatte also weder als Schlagpatrone noch als Sprengladung selbst irgend eine Mehrleistung gegenüber den bisher üblichen brisanten Sprengstoffen hervorgebracht, obwohl alle Voraussetzungen dazu da gewesen wären. Was hier für das harte Gestein festgestellt wurde, trifft umso mehr für weiches Gestein zu, soweit hier überhaupt brisante Sprengstoffe verwendet werden müssen.

Diese genau durchgeführten Versuche entsprechen auch den bisher gefundenen Messungen, auf Grund deren bis jetzt die Angaben von Stettbacher zurückgewiesen wurden. Gewiss gibt es verschiedene Detonationsgeschwindigkeiten bei den gelatinisierten Sprengstoffen, die aber nicht wechselweise und „launisch“ auftreten, sondern die niederen werden immer dann gefunden, wenn diese Sprengstoffe ohne oder mit schwachem Einschluss, mit kleinem Durchmesser und auch mit Sprengkapseln niederer Nummer zur Detonation gebracht werden; unter diesen soeben genannten Umständen ist es auch möglich, bei längerer Lagerung einen Rückgang der Detonationsgeschwindigkeit festzustellen. Was aber wichtig ist, und was den Sprengstoffverbraucher interessiert, ist die Tatsache, dass diese normal gelatinisierten Sprengstoffe bei genügendem Einschluss, wie er ja meistens im Bohrloch vorhanden ist, und bei Verwendung einer starken Sprengkapsel (z. B. Nr. 8) immer, seien sie frisch oder alt, mit ihrer maximalen Geschwindigkeit detonieren, und dass sich auch durch Vorschalten einer Pentritpatrone diese Geschwindigkeit nicht höher treiben lässt.

Zusammenfassend kann daher gesagt werden: Bei der praktischen Prüfung von Pentrit als Schlagpatrone und auch als Sprengladung selbst ist im Bohrloch keinerlei Mehrleistung gegenüber den bisher üblichen brisanten Sprengstoffen zu erzielen gewesen, sodass eine Verwendung des Pentrits für diesen Zweck, ganz abgesehen von dessen grösseren Kosten, keinen Wert hat.

<sup>2)</sup> I. c., Seite 199.