

ANFO-Sprengstoffe

Die Hauptbestandteile der ANFO-Sprengstoffe sind Ammoniumnitrat als Sauerstoffträger und Öl als Kohlenstoffträger. Aufgrund der einfachen Rezeptur des Sprengstoffes und der preisgünstigen Bestandteile ist es kaum verwunderlich, dass ANFO-Sprengstoffe weltweit am meisten eingesetzt werden. Ein großer Nachteil dieser Sprengstoffe besteht in ihrer Wasserlöslichkeit, so dass ihr Einsatz in loser Form nur in trockenen Sprengbohrlöchern möglich ist, und der Sprengstoff bei seiner Lagerung vor Feuchtigkeit geschützt werden muss.

Prillformen

Zur Herstellung moderater ANFO-Sprengstoffe werden i. d. R. poröse Ammoniumnitrat-Prills verwandt. Durch die Poren im Prill kann das dünnflüssige Öl mit einer Viskosität von 10 bis 30 Centipoise leicht aufgenommen werden. Aufgrund kapilarer Kräfte bleibt das Öl am Prill haften, so dass sich die Bestandteile selbst nach langer Lagerung nicht entmischen.

Mit steigender Porosität der Prills, hier sind Schüttdichten von $0,75 \text{ g/cm}^3$ möglich, kann eine bessere Vermischung zwischen dem Öl als Kohlenstoffträger und dem Ammoniumnitrat als Sauerstoffträger erzielt werden, wodurch die Umsetzungsreaktion des Sprengstoffs begünstigt wird und die Detonationsgeschwindigkeit steigt. Jedoch sinkt aufgrund der höheren Porosität die Dichte des Sprengstoffs und folglich auch die Ladungsdichte.

Auch weisen diese Prills eine geringere Festigkeit gegenüber äußere Einflüsse durch mechanische Beanspruchung, Temperaturwechsel und Feuchtigkeit auf. Wird der Sprengstoff diesen Beanspruchungen ausgesetzt, steigt der Feinkornanteil und somit auch die Ladungsdichte des Sprengstoffs, wodurch sich auch ungewollt die charakteristischen Eigenschaften des Sprengstoffs verändern.

Zur Herstellung spezieller ANFO-Sprengstoffe werden auch Ammoniumnitrat-Prills mit höherer Dichte, sogenannte Dense-Prills verwandt, um die physikalischen Eigenschaften der ANFO-Sprengstoffe hinsichtlich ihrer Charakteristik zu beeinflussen. Da die Dense-Prills über keine Poren verfügen, durch die sie das Öl aufnehmen könnten, wird bei der Herstellung des Sprengstoffs höherviskoses Öl verwandt, welches die Dense-Prills nur benetzt. Diese ANFO-Sprengstoffe sind jedoch für den sofortigen Einsatz bestimmt, da sich nach längerer Lagerung ein Teil des Öls absetzen würde.

Initiierung

ANFO-Sprengstoffe werden i. d. R. Mit Hilfe einer Schlagladung initiiert. Als Schlagladung werden häufig kapselempfindliche Sprengstoffe, wie z. B. gelatinöse Sprengstoffe, oder Booster eingesetzt. Um ANFO-Sprengstoffe effizient zu initiieren, ist es notwendig, eine ausreichend dimensionierte Schlagladung mit hoher spezifischer Energie und Detonationsgeschwindigkeit einzusetzen, um bereits nach kurzer Anlaufstrecke die maximale Detonationsgeschwindigkeit der Hauptladung zu erreichen.

In Sprengbohrlöchern mit geringem Durchmesser ist es möglich den gut verdämmten ANFO-Sprengstoff allein mittels eines Sprengzünders zu zünden. Auch wenn durch diese Art der Initiierung die maximale Detonationsgeschwindigkeit der Hauptladung erst nach einer längeren Anlaufstrecke erreicht wird, sprechen von Seiten der Wirtschaftlichkeit einige Argumente für das sogenannte „Nacktsprengen“.

Herstellung

Die Herstellung von ANFO-Sprengstoffen ist recht einfach und beschränkt sich auf das Vermischen der Ammoniumnitrat-Prills mit dem Öl. Beim Vermischen der beiden Komponenten ist darauf zu achten, dass die Prills möglichst wenig mechanisch beansprucht werden und das Öl dosiert, häufig durch Einsprühen, in den Mischer eingebracht wird, um eine schonende und gleichmäßige Durchmischung zu erzielen. Neben stationären Mischanlagen in den Betrieben der Sprengstoffhersteller werden zunehmend die ANFO-Sprengstoffe auch in Mischladefahrzeugen am Einsatzort hergestellt, mit den Vorteilen nur die Menge an Sprengstoff herzustellen, die benötigt wird, die Sprengbohrlöcher direkt mittels dieser Spezialfahrzeuge zu laden und den Transport von Explosivstoffen auf öffentlichen Straßen zu verringern.

Sprengstoffzusätze

Auch unter den ANFO-Sprengstoffen gibt es Sprengstoffe, denen zur Leistungssteigerung Aluminiumpulver oder Aluminiumgrieß zugemischt wird. Hier besteht die ANFO-Orderung darin, dass sich die pulverförmigen und körnigen Komponenten nicht entmischen, um eine gleichbleibende Charakteristik des Sprengstoffs zu gewährleisten. Durch weitere Zusätze bei den ANFO-Sprengstoffen soll die Beständigkeit der Prills gegenüber äußere Einflüsse insbesondere Luftfeuchtigkeit, durch die die Stabilität der Prills herabgesetzt wird, verbessert werden. Zu diesen Zusätzen gehören Kaolin und Fettamine, mit denen die Prills beschichtet, man spricht hier auch vom „Coating“, und so direkt vor Feuchtigkeit geschützt werden. Magnesiumnitrat als Zusatz mit einem Gewichtsanteil von <1%, schützt die Ammoniumnitrat-Prills vor Luftfeuchtigkeit, indem es die Feuchtigkeit bindet, da es im Vergleich zum Ammoniumnitrat eine höhere Hygroskopie aufweist.

ANC-Sprengstoffe

ANC-Sprengstoffe sind handhabungssichere, pulverförmige oder rieselfähig granuliert Gesteinsprengstoffe auf der Basis von AN = Ammoniumnitrat und C = Kohlenstoffträger, die mit einer Verstärkerladung gezündet werden müssen (Ammon-Gelite, Geosit oder Sprengschnur mit mindestens 30 g/m Füllgewicht). Sie werden vorzugsweise aus Ammonsalpeter in Form poröser Prills und etwa 6% flüssigen Kohlenwasserstoffen hergestellt. Da sie infolge ihrer Unempfindlichkeit keine sichere Detonationsübertragung von Patrone zu Patrone gewährleisten, werden sie in ununterbrochener Ladesäule angewendet; sie werden daher in senkrechte Bohrlöcher durch Schütten und in waagerechte Bohrlöcher durch Einblasen aus Sprengstoffladegeräten mit Schlauch geladen. Eine gute Rieselfähigkeit, begünstigt durch die Prill-Struktur, ist hierfür Voraussetzung. Da der hygroskopische Ammonsalpeter ungeschützt ist, sind ANC-Sprengstoffe in sehr nassen Bohrlöchern nicht anwendbar.

Andex (94% NH₄NO₃ / 6% Diesel)

Beschaffenheit:	rot, rieselfähig
Sauerstoffwert:	-1,4%
Normalgasvolumen:	976 l/kg
Explosionswärme (H ₂ O gas):	904 kcal/kg = 3781 kJ/kg
Spezifische Energie:	103 mt/kg = 1010 kJ/kg
Energieniveau:	92,5 mt/l
Dichte:	0,9 g/cm ³
Bleiblockausbauchung:	320 cm ³ / 10 g
relative weight strength:	75%
Schlagempfindlichkeit:	4 kp m = 39 Nm