



## Konditionierung

GNS behandelt alle Arten leicht- und mittelradioaktiver Abfälle und stellt durch geeignete Konditionierungsverfahren die Zwischen- und spätere Endlagerfähigkeit sicher. Zur Behandlung der Abfälle werden stationäre und mobile, überwiegend selbst entwickelte, Anlagen eingesetzt. Darüber hinaus werden diese auch zum Kauf angeboten. Mithilfe der maßgeschneiderten Lösungen können auch andere Betreiber kerntechnischer Einrichtungen vom Know-how aus vier Jahrzehnten erfolgreicher Abfallbehandlung profitieren.

	<u>Trockene, feste Abfälle</u>	<u>Feuchte, feste Abfälle</u>	<u>Flüssige Abfälle und Schlämme</u>	<u>Ionentauscherharze</u>	<u>Reaktoreinbauten</u>
<b>FAKIR</b> Hochdruck-Hydraulikpresse	■	■			
<b>PETRA</b> Trocknungsanlage		■	■		
<b>FAVORIT</b> Konzentrat-Trocknungsanlage			■	■	■
<b>PUSA</b> Pulverharz-Umsaug-Anlage				■	
<b>FAFNIR</b> Konditionierungsanlage				■	
<b>NEWA</b> Nachentwässerungsanlage				■	
<b>ZVA</b> Zerlege- und Verpackungsanlage					■
<b>UWS</b> Unterwasserschere					■
<b>KETRA</b> Trocknungsanlage					■

### Trockene, feste Abfälle ↑

Schutzkleidung, Putzlappen, Metallteile, Dämmstoffe, Kabel und Filter zählen zu den festen, radioaktiv kontaminierten Abfällen, die beim Betrieb und der Stilllegung kerntechnischer Einrichtungen anfallen. Hierfür hat GNS die mobile Hochdruck-Hydraulikpresse FAKIR entwickelt, die eine deutliche Reduktion des Volumens dieser Abfälle erreicht. In Abhängigkeit von der Abfallart ist eine Reduktion der Abfallvolumina bis zu einem Faktor 10 möglich.

GNS betreibt am Standort Jülich eine Hochdruck-Hydraulikpresse FAKIR. Die Anlage kann von GNS auch nach individuellen Kundenanforderungen auf spezielle Gegebenheiten vor Ort zugeschnitten, geplant, gebaut und in Betrieb genommen werden.

Eine noch höhere Volumenreduzierung wird durch die Verbrennung brennbarer Abfallanteile erreicht. Hierbei bietet GNS diese Entsorgungslösung als Gesamtservice von der Vorplanung bis zur Lagerung der Produkte für ihre Kunden an.

GNS arbeitet eng mit verschiedenen Betreibern von Verbrennungsanlagen zusammen. Oberste Priorität hat dabei die Einhaltung der strengen Emmissionsschutzanforderungen bei der Verbrennung. Die im Rohabfall enthaltene Radioaktivität geht überwiegend in die entstehenden Aschen über, die als radioaktiver Abfall von GNS zu endlagerfähigen Produkten weiterverarbeitet werden. Diese sind nicht mehr faul- und gärfähig und somit langfristig lagerbar.

## **Feuchte, feste Abfälle ↑**

Beim Betrieb und der Stilllegung kerntechnischer Anlagen fallen auch feuchte bzw. nasse Abfälle an. Um ein für die Zwischen- und Endlagerung geeignetes Abfallprodukt zu erhalten, müssen diese Abfälle getrocknet werden. Hierfür hat GNS die mobile Trocknungsanlage PETRA für den Einsatz in kerntechnischen Anlagen entwickelt.

PETRA arbeitet nach dem Prinzip der Vakuumtrocknung. Zusätzliche Energie, zugeführt durch Beheizung der Edelstahlfässer mit den Abfallprodukten in Heizkabinen, sorgt dafür, dass die Trocknung beschleunigt wird. Mit der mobilen Trocknungsanlage können 16 Fässer mit einem Volumen von 200 Litern, zwölf 280 l-Fässer oder acht 400 l-Fässer gleichzeitig in zwei Heizkabinen getrocknet werden. Eine automatische überwachungsfreie Betriebsweise ist durch die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) gegeben.

Anlagen für den Einsatz in den unterschiedlichsten kerntechnischen Einrichtungen können an verschiedene Randbedingungen angepasst werden. Durch Modularität wird größtmögliche Flexibilität und Wirtschaftlichkeit erreicht.

## **Flüssige Abfälle, Schlämme ↑**

GNS betreibt zur Volumenreduzierung und Verfestigung radioaktiver Flüssigabfälle (z. B. Verdampferkonzentrate und Schlämme), die beim Betrieb und der Stilllegung kerntechnischer Anlagen anfallen, die mobil einsetzbare Vakuumtrocknungsanlage FAVORIT. Der Grad der Volumenreduktion richtet sich nach dem Feststoffgehalt der Flüssigabfälle. Die entstehenden Produkte eignen sich zum Transport, sind zwischenlagerfähig und entsprechen den Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle.

Die durch GNS entwickelte Anlage trocknet Flüssigabfälle in Trocknungsbehältern unter Anwendung des Vakuumtrocknungsprinzips. Dabei wird den zu trocknenden Abfällen nach Absenkung des Behälterinnendruckes freie Flüssigkeit entzogen. Gleichzeitige Beheizung der Abfallbehälter durch Mantelheizungen und alternativ durch Umluft-Heizkabinen für Fässer beschleunigt die Trocknung und verhindert die Vereisung des Behälterinnenraumes. Abfallbehälter sind, je nach spezifischer Aktivität der Flüssigabfälle, MOSAIK® II-Behälter oder 400- bzw. 200- l-Fässer.

Das frei werdende Volumen kann erneut mit Abfällen gefüllt und diese wieder getrocknet werden. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis ein hinreichender Füllgrad erreicht ist.

Durch die Kombination mehrerer Module kann praktisch jeder geforderte Durchsatz erreicht werden.

## **Ionentauscherharze ↑**

In Kernkraftwerken mit Siedewasserreaktoren kommen zur Wasseraufbereitung Pulverharze zum Einsatz, die in regelmäßigen Abständen erneuert und als radioaktiver Abfall entsorgt werden müssen. Um den Anforderungen für die Zwischen- und Endlagerung zu genügen, betreibt GNS die mobile Pulverharz-Umsaug-Anlage PUSA zur Konditionierung von trockenen Pulverharzen und anderen trockenen Filterhilfsmitteln. Die Anlage wurde von GNS entwickelt und gebaut, eine Anpassung an spezielle Gegebenheiten vor Ort ist mit der Anlage auf Grund des modularen Aufbaus möglich.

Die Anlage PUSA kommt kampagnenweise in den Kraftwerken zum Einsatz. Hierbei werden trockene, rieselfähige Pulverharze aus 200- l-Fässern mittels Vakuum-Hebe-Verfahren (Unterdruck) in GNS Gusscontainer® umgesaugt. Eine speicherprogrammierte Steuerung (SPS) ermöglicht eine automatische Betriebsweise der Anlage.

Die Konditionierungsanlage FAFNIR kann Kugelharze, die zur Wasseraufbereitung im Kernkraftwerk eingesetzt werden, sowohl aus den kraftwerkseigenen Lagertanks als auch aus vorbefüllten Kugelharzgebinden in endlagerfähige MOSAIK® II-Behälter umsaugen. Besondere Gegebenheiten vor Ort werden durch die individuellen Aufbaumöglichkeiten der FAFNIR berücksichtigt.

Damit die Annahmebedingungen für die Zwischen- bzw. Endlagerung eingehalten werden können, muss sichergestellt werden, dass weniger als 1 Prozent freies Wasser in den mit Harzen befüllten Abfallgebinden vorhanden ist. GNS hat zur Einhaltung dieses Kriteriums die mobile Nachentwässerungsanlage NEWA entwickelt. Diese Anlagen bestehen ebenfalls aus Modulen, deren Aufbau an örtliche Gegebenheiten angepasst werden kann.

## **Reaktoreinbauten ↑**

Beim Betrieb und der Stilllegung kerntechnischer Anlagen müssen Reaktoreinbauten und Kernbauteile entsorgt werden. Zu diesem Zweck hat GNS verschiedene Anlagen zum Schneiden und Verpacken derartiger Teile für den Unterwasser-Einsatz im Brennelement-Lagerbecken entwickelt. Eine davon ist die Zerlege- und Verpackungsanlage ZVA.

Sie ist eine flexibel einsetzbare Konditionierungsanlage, die Kernbauteile schneidet und anschließend in einem Behälter zur Volumenreduktion verdichtet.

In den Zwischen- und Endlagerbedingungen ist festgelegt, dass der Behälterinhalt eine bestimmte Restfeuchte nicht überschreiten darf (z. B. um eine Bildung von Radiolysegasen zu vermeiden). Aus diesem Grund müssen die Behälter nach der Beladung getrocknet werden. Hierfür hat GNS die mobile Trocknungsanlage KETRA konzipiert und gebaut. Auch sie arbeitet nach dem Vakuumtrocknungsprinzip und kann durch ihre modulare Bauweise den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.