

SICHER VERSCHLOSSEN



KENNZAHLEN

GESELLSCHAFT

Gründungsjahr	1990
Bauzeit	1996–2004
Erstellungskosten	538 Mio. Franken
Mitarbeitende	60

LAGER

Lagerkapazität Behälterlager	200 Behälter
Lagerkapazität im Lager für mittelaktive Abfälle ca.	24 000 Fässer (384 ISO 20'-Container)
Lagerkapazität im Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle ca.	78 000 Fässer (1144 ISO 20'-Container)

ABFALLBEHANDLUNG IN DER PLASMA-ANLAGE

Betriebsdauer pro Jahr ca.	165 Tage
Plasmabrenner Laufzeit ca.	1750 Stunden
Ofentemperatur während Betrieb ca.	1400 °C
verarbeitete Abfallmenge pro Jahr ca.	900 Fässer
verarbeitete Abfallmenge pro Jahr (Masse) ca.	180 Tonnen

Impressum

Herausgeber: Zwiilag Zwischenlager Würenlingen AG, Industriestrasse Beznau 1, CH-5303 Würenlingen
Diese Broschüre ist auch in englischer Sprache erhältlich. Weitere Informationen finden Sie unter www.zwiilag.ch.
Konzept/Kreation/Gesamtausführung: Megura AG Werbeagentur, Bahnhofstrasse 88, CH-5430 Wettingen
Druck: Bürli AG, Hauptstrasse 19, CH-5312 Döttingen

1 KENNZAHLEN

2 UMWELTGERECHTE ENTSORGUNG VON ABFÄLLEN:
EINE GROSSE AUFGABE

3 ZENTRALES ZWISCHENLAGER IN WÜRENLINGEN

4 FUNKTION UND AUFGABEN DES ZENTRALEN
ZWISCHENLAGERS IN WÜRENLINGEN

5 ZWISCHENLAGERUNG: BINDEGLIED ZWISCHEN ENTSTEHUNG
UND LAGERUNG IN GEOLOGISCHEN FORMATIONEN

6 VERARBEITUNG VON RADIOAKTIVEN ABFÄLLEN

7 DANK PLASMAANLAGE MEILENSTEIN BEI DER
NUKLEAREN ENTSORGUNG

8 LANGJÄHRIGE ERFAHRUNG BEI TRANSPORTEN
UND HANDHABUNG

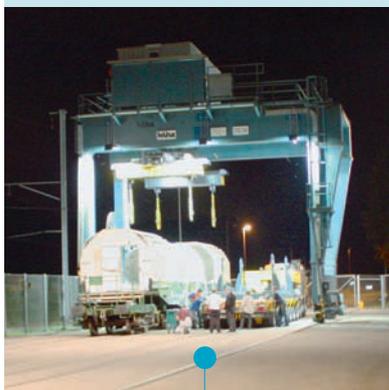
9 LAGERKAPAZITÄTEN FÜR JAHRZEHNTE AUSREICHEND

UMWELTGERECHTE ENTSORGUNG VON ABFÄLLEN: EINE GROSSE AUFGABE



WEG DER
RADIOAKTIVEN
RÜCKSTÄNDE

Ob in der Industrie, in der Landwirtschaft, im Gewerbe, in Dienstleistungsbetrieben oder im Haushalt: Abfall entsteht überall. Eine moderne Gesellschaft trägt für ihre Abfälle die Verantwortung. In der Schweiz ist allgemein anerkannt, dass eine ganzheitliche Betrachtung des Abfallproblems notwendig ist: Die Entstehung von Abfall ist so weit als möglich zu verhindern. Unvermeidbare Abfälle sind nach Möglichkeit in den Produktionskreislauf zurückzuführen. Nicht verwertbare Abfälle sind umweltschonend zu behandeln und endlagergerecht zu deponieren. Abfall entsteht auch bei der Produktion von Wärme und Strom in Kernkraftwerken. Bis zur endgültigen Lagerung in geologischen Formationen werden die entstehenden radioaktiven Abfälle



UMLADESTATION
SCHIENE/STRASSE

zurückgehalten, endlagergerecht verarbeitet, verfestigt und verpackt und von der Umwelt und menschlichen Lebensräumen isoliert in kraftwerkseigenen Zwischenlagern und seit Mitte 2001 im zentralen Zwischenlager in Würenlingen (Zwilag) untergebracht. Zwischenlager sind notwendig, weil die bei der Stromgewinnung anfallenden radioaktiven Rückstände, die verbrauchten Kernbrennstoffe und die verglasten, hochaktiven Abfälle vor der endgültigen Einlagerung in tiefen geologischen Formationen aufgrund ihrer anfänglichen Wärmeabgabe rund 40 Jahre zwischengelagert werden müssen.

ZENTRALES ZWISCHENLAGER IN WÜRENLINGEN



LAGER FÜR
MITTELAKTIVE
ABFÄLLE



TRANSFER INS
BEHÄLTERLAGER

Die 1990 gegründete Zwiilag Zwischenlager Würenlingen AG ist eine Aktiengesellschaft der Schweizer Kernkraftwerk-Betreibergesellschaften (BKW FMB Beteiligungen AG, Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG, Kernkraftwerk Leibstadt AG, Axpo AG, (vorm. Nordostschweizerische Kraftwerke AG). Zweck der Gesellschaft ist der Betrieb von Entsorgungsanlagen und die Bereitstellung von Zwischenlagerkapazitäten für radioaktive Abfälle im aargauischen Würenlingen.



- 1** KONDITIONIERUNGSANLAGE UND BÜROTRAKT
- 2** LAGERGEBÄUDE FÜR SCHWACH- UND MITTELAKTIVE ABFÄLLE
- 3** LAGERGEBÄUDE FÜR MITTELAKTIVE ABFÄLLE
- 4** HEISSE ZELLE
- 5** EMPFANGSGEBÄUDE
- 6** BEHÄLTERLAGER
- 7** PLASMA-ANLAGE
- 8** NEBENGEBÄUDE



FUNKTION UND AUFGABE DES ZENTRALEN ZWISCHEN- LAGERS IN WÜRENLINGEN

In der Schweiz sind die Verursacher radioaktiver Abfälle für deren sichere Entsorgung verantwortlich. Das Schweizer Entsorgungskonzept sieht die endgültige Lagerung der radioaktiven Abfälle in geologischen Gesteinsschichten vor. Die Verarbeitung der Abfälle in eine endlagerfähige Form und die Zwischenlagerung werden durch die Verursacher vorgenommen. Zur Ergänzung der bereits bestehenden Verarbeitungs- und Zwischenlageranlagen in den Kernkraftwerken und im Paul Scherrer Institut (PSI) haben die schweizerischen Kernkraftwerkbetreiber in Würenlingen neben dem PSI Ost gemeinsame Verarbeitungs- und Zwischenlagerbauten erstellt. Nach einem sechsjährigen Bewilligungsverfahren konnte Ende

BLICK IN DIE BEHÄLTER-LAGERHALLE



August 1996 mit dem Bau begonnen werden. Im Frühjahr 2000 wurde die erste Bauetappe abgeschlossen und die Inbetriebnahme eingeleitet. Die zweite Etappe, der Bau der Lagerhalle für schwach- und mittelaktive Abfälle, wurde Ende 2003 abgeschlossen. Bei der Anlagenplanung sind auch seltene Ereignisse – wie Flugzeugabsturz oder schwerere Erdbeben – in die Sicherheitsüberlegungen mit einbezogen worden. Auch alle denkbaren Störfälle innerhalb der Anlage können aufgrund aufwendiger Sicherheitsvorkehrungen zu keiner Schädigung von Personen ausserhalb der Anlage führen.



ZWISCHENLAGERUNG: BINDEGLIED ZWISCHEN ENTSTEHU LAGERUNG IN GEOLOGISCHEN FOR

In den Zwiilag-Anlagen und im eidgenössischen Bundeszwischenlager werden alle Kategorien radioaktiver Rückstände schweizerischen Ursprungs verarbeitet und zwischengelagert. Zur Hauptsache sind dies:

- **Betriebsabfälle und verbrauchte Brennelemente aus den Kernkraftwerken.**
- **Abfälle aller Kategorien aus der Wiederaufarbeitung verbrauchter Brennelemente schweizerischen Ursprungs aus ausländischen Wiederaufarbeitungsanlagen.**
- **Verarbeitung von Abfällen aus dem Verantwortungsbereich des Bundes, d.h. radioaktive Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung.**

TRANSPORTKANAL ZWISCHEN VERARBEITUNGSANLAGEN UND LAGERGEBÄUDEN



UNG UND MATIONEN

Der Standort in unmittelbarer Nachbarschaft des PSI in Würenlingen (hier praktiziert der Bund seit Jahren die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen) hat verschiedene Vorteile: Durch die Kombination von Abfallverarbeitungsanlagen und zentraler Zwischenlagerung können die Abfallmengen optimal zusammengeführt und die Transporte minimalisiert werden. Sowohl die Überwachung wie auch die Kontrolle der Abfälle können zudem noch besser gewährleistet werden.

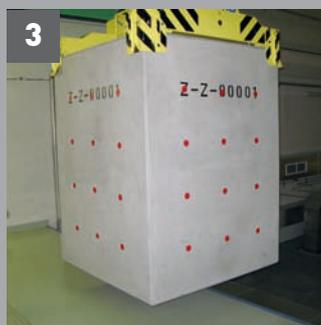


VERARBEITUNG VON RADIOAKTIVEN ABFÄLLEN



In den Abfallverarbeitungsanlagen im zentralen Zwischenlager Würenlingen werden schwachaktive Rohabfälle des Bundes (Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung) und aus den Kernkraftwerken zu einer endlagerfähigen Form konditioniert. Die Abfallverarbeitungsanlagen umfassen einen Betriebstrakt mit Eingangskontrolle, Pufferlager und Labor, einen Konditionierungstrakt mit Dekontaminations- und Zementiereinrichtungen sowie eine separate Plasma-Anlage mit Rauchgasreinigung.

GARDEROBE



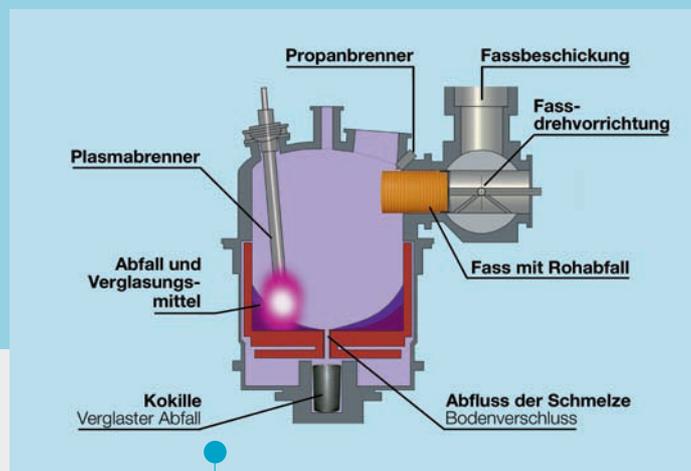
- 1** FÜHRERLOSES TRANSPORTSYSTEM
- 2** ANLIEFERUNGSFÄSSER
- 3** BETONBEHÄLTER FÜR SCHWACHAKTIVE ABFÄLLE
- 4** BEHÄLTER-BEREITSTELLUNG FÜR DIE DICHTHEITSPRÜFUNG

DANK PLASMAANLAGE MEILENSTEIN BEI DER NUKLEAREN ENTSORGUNG



DIE PLASMAANLAGE

Die in der Zwiilag erstellte Plasma-Anlage ist weltweit die erste Einrichtung, in der schwach aktive Abfälle mit einem Hochleistungsplasmabrenner bei einigen Tausend Grad Celsius thermisch zersetzt oder aufgeschmolzen werden. Das aus der Metallurgie hervorgegangene Plasmaverfahren erlaubt einerseits die Verarbeitung von brennbaren Stoffen und andererseits die Aufschmelzung von metallischen Teilen oder Beton. Dabei werden die ganzen 200-Liter-Anlieferungsfässer mit dem Rohabfall fernbedient in die Fassbeschickung des Ofens eingebracht. Zuvor werden die für die Verglasung notwendigen Zusatzstoffe (gebrochenes Glas) in den Ofen eingeführt. Zusammen mit dem Abfallgut wird das Glas mit dem Plasmabrenner aufgeschmolzen. Der Plasmabrenner mit einer Leistung von 1200 kW



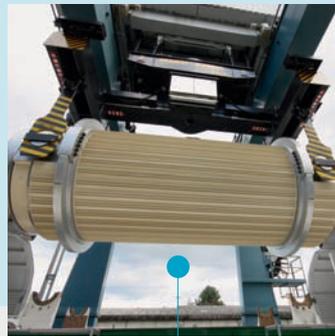
**FUNKTION DER
PLASMA-ANLAGE**

erzeugt einen Lichtbogen, der von einer 5 bis 15 cm dicken Flamme mit einer hohen Temperatur umgeben ist. Als Plasmagas wird Stickstoff eingesetzt. Der Plasmastrahl kann mit einem stehenden Blitz verglichen werden. Während des Schmelzvorgangs dreht sich der Ofen um die vertikale Achse. Durch die anschließende Reduktion der Ofendrehzahl wird – nachdem der Bodenverschluss geöffnet wurde – das Abfließen der Schmelze in eine Stahlkokille eingeleitet, die nach der Abkühlung in vorbereitete Endlagergebäude eingesetzt und zwischengelagert wird. Dank der Zuführung von Abfallglas entsteht nach dem Schmelzvorgang ein chemisch äusserst resistenter, schwer auslaugbarer Abfallkörper, der für die spätere Lagerung in geologischen Formationen über sehr gute Eigenschaften verfügt.

LANGJÄHRIGE ERFAHRUNG BEI TRANSPORTEN UND HANDHABUNG



SCHWERLAST-
FAHRZEUG



BEHÄLTERUMLAD

Transporte mit radioaktiven Rückständen erfolgen mit speziell ausgerüsteten Fahrzeugen sowohl auf der Strasse wie auch mit der Bahn. Zur Abwicklung der Bahntransporte steht eine Umladestation Schiene/Strasse zur Verfügung. Die Transporte sind sowohl national wie international durch Gesetze, Verordnungen, Übereinkommen und Richtlinien geregelt und unterliegen einer mehrfachen Kontrolle. Für jeden einzelnen Transport muss eine Bewilligung eingeholt werden. Zum Einsatz kommen ausschliesslich von der Behörde lizenzierte Behältertypen.

Die bis zu 140 Tonnen schweren, dickwandigen Transport- und Lagerbehälter für hochaktive, verglaste Abfälle und für verbrauchte Brennelemente schützen das Lagergut vor schweren Transportunfällen und weiteren äusseren Einwirkungen. Sie werden vor ihrer Zulassung



HOCHREGALLAGER
FÜR ROHABFALL



LAGERCONTAINER
FÜR SCHWACH-
UND MITTELAKTIVE
ABFÄLLE

strengen Tests ausgesetzt. So muss beispielsweise ein Behälter einen freien Fall aus neun Metern Höhe auf ein unnachgiebiges Fundament und einen Feuertest bei einer mittleren Flammentemperatur von mindestens 800 °C sicherheitstechnisch unbeschadet überstehen. Vor der Einlagerung werden die Abfälle kontrolliert und inventarisiert. Die angelieferten Abfälle bleiben auch im ZwiLag im Besitz der Lieferanten, die dafür verantwortlich sind, dass die Abfälle zu einem späteren Zeitpunkt einer Langzeitlagerung in tiefen geologischen Formationen zugeführt werden. Für die Überprüfung von Behältern mit verglasten, hochaktiven Abfällen und Behältern mit verbrauchten Brennelementen oder deren Umlagerung steht der ZwiLag die flugzeugabsturz-sichere «Heisse Zelle» zur Verfügung.

LAGERKAPAZITÄTEN FÜR JAHRZEHNTE AUSREICHEND

Für die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle und für verbrauchte Brennelemente stehen verschiedene Lagerbauten zur Verfügung.

In der Behälterlagerhalle werden die verglasten, hochaktiven Abfälle und die verbrauchten Brennelemente in speziellen, bis zu 140 Tonnen schweren massiven, dicht verschlossenen Transport- und Lagerbehältern zwischengelagert. Die Dichtheit der Behälter wird während der Lagerungszeit andauernd überwacht.

Beim Zerfall radioaktiver Stoffe wird Wärme frei. Bei schwachaktiven Abfällen ist dieser Wärmeeinfall aufgrund der geringen Radioaktivität verschwindend klein und nicht messbar. Beim hochaktiven Abfall ist die Wärme entsprechend grösser, nimmt jedoch mit dem Abklingen der Radioaktivität stark ab, sodass auch dieser Abfall nach rund 40 Jahren in geologischen Formationen untergebracht werden kann. Zur Abfuhr der

LAGER FÜR MITTEL- UND SCHWACHAKTIVE ABFÄLLE



Wärme aus den Behälterbehältern mit hochaktivem Abfall und den verbrauchten Brennelementen wird das Prinzip der Naturumlaufkühlung verwendet. Frische Luft gelangt durch seitliche Öffnungen in die Halle, steigt an den Behälterwänden hoch, erwärmt sich dabei, ohne selbst radioaktiv zu werden, und gelangt über Dachöffnungen wieder ins Freie.

Im Lagergebäude für mittelaktive Abfälle werden die Gebinde in Schächten gelagert. Das grösste Lagergebäude, die 98 Meter lange Lagerhalle für schwach- und mittelaktive Abfälle, wird für die Einlagerung erst in einigen Jahren benötigt.

Dank den vorhandenen Zwischenlagerkapazitäten steht für die Bereitstellung von Langzeitlagern in geologischen Formationen ausreichend Zeit zur Verfügung.



WIE SIE UNS FINDEN

www.megura.ch



Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG
Industriestrasse Beznau 1
CH-5303 Würenlingen
Telefon +41 (0)56 297 47 11
Telefax +41 (0)56 297 47 22
info@zwilag.ch
www.zwilag.ch