



Unsere Kompetenz ist Ihr Vorteil



INSULATION



NOISE CONTROL

FIRE PREVENTION

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

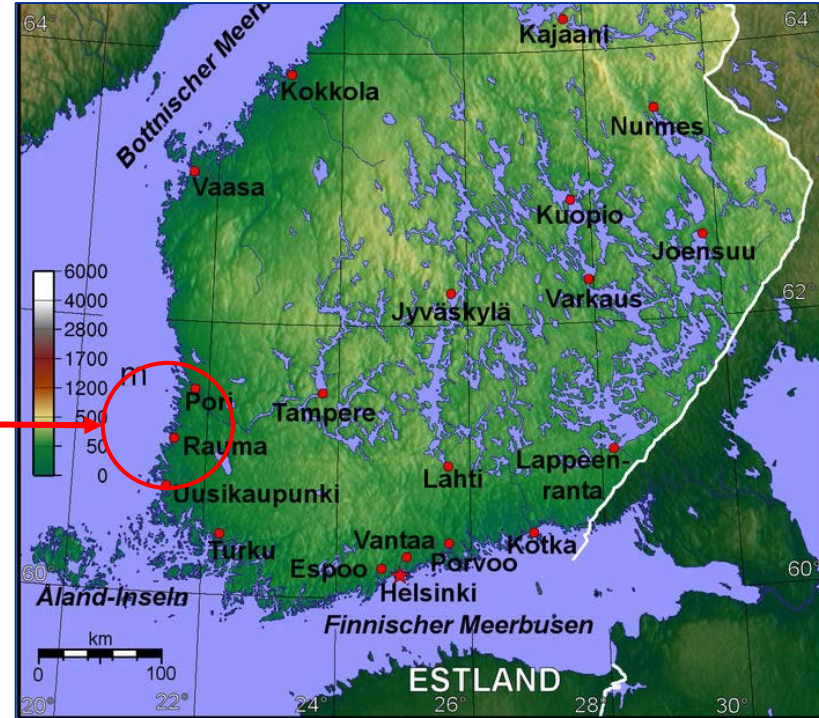
Brandschutz im KKW-Neubau Olkiluoto 3

Jürgen Neumann



Inhalt

1. Lage und Historie
2. Bau Besonderheiten
3. Ausführungsbeispiele
 1. Verkleidung Roxtec-Boxen
 2. Verschluss Flutungsöffnungen
 3. Mixed Source Schotts



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Historie Olkiluoto

1. Betreiber ist Teollisuuden Voima Oy (TVO).
2. Zwei 800 MW Blöcke aus Ende 1970er in Betrieb.
3. Ende 2003 Beauftragung Konsortium Areva / Siemens zum Bau von OL3 (turn-key).
4. Baugenehmigung für OL4 wurde in 2010 erteilt, später zurückgezogen. Projekt wird aktuell nicht verfolgt.



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

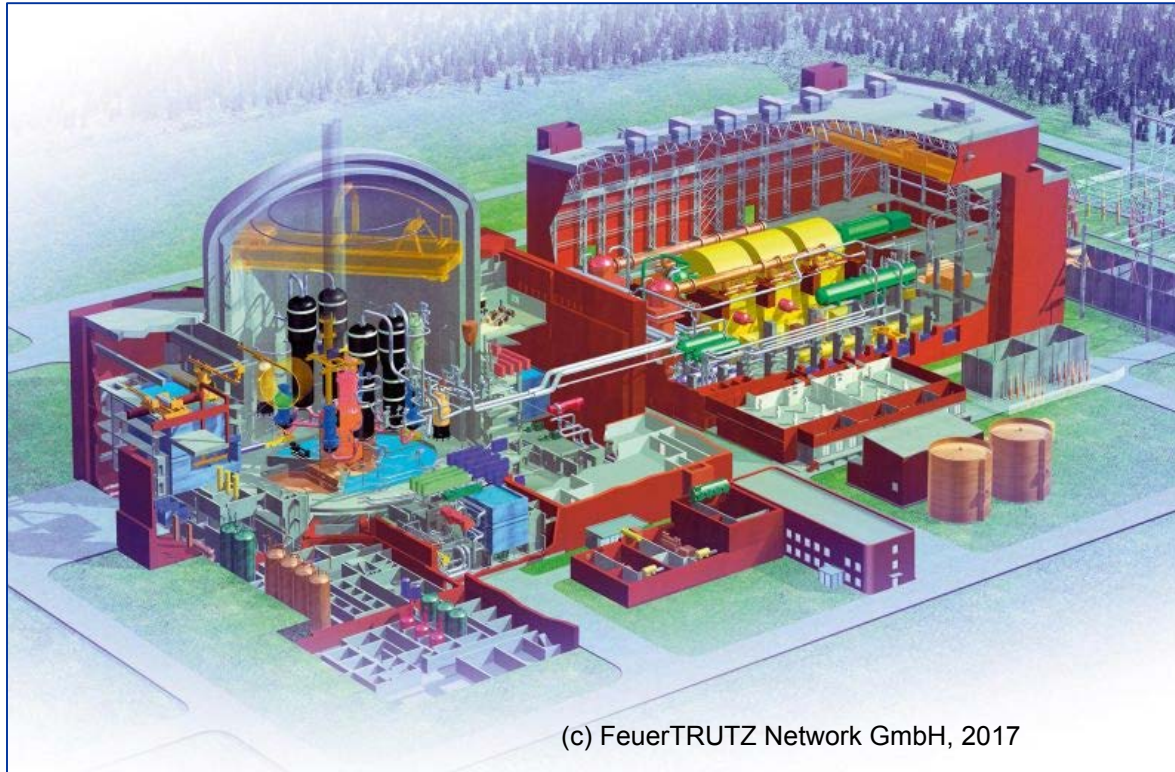
Kraftwerk Olkiluoto



Besonderheiten Reaktortyp OL3

1. Neuer Reaktortyp (EPR) von Areva.
2. Höherer ökonomischer Wirkungsgrad, verbesserte Sicherheit.
3. Leistungssprung -> 4,5 GW therm; 1,6 GW elekt. Leistung.
4. Ein EPR in der Normandie, zwei weitere in China im Bau.
5. In Hinkley Point (UK) seit 2017 zwei weitere EPRs im Bau.

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

EPR und Turbinen- gebäude



Besonderheiten Bauphase OL3

1. OL3 ist erster Bau des EPR Typs.
2. Erster KKW Neubau in Europa seit 20 Jahren.
3. Montagebeginn 2005.
4. Betrieb geplant ab 2009.
5. Verkaufspreis 3,2 Mrd Euro fix & pauschal.
6. IBS aktuell auf Anfang 2018 terminiert.
7. Betrieb aktuell ab Sommer 2019 geplant.
8. Erwartete Gesamtkosten ~ 10 Mrd Euro.

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Leistungsumfang G+H

1. Verkleidung Kabelkanal für Bor-Pumpen zur Notabschaltung.
2. Verschluss ca. 100 Flutungsöffnungen.
3. Verschluss ca. 10.000 Rohr und Kabelschotts.
4. Verkleidung Gebäudefuge an Notausgängen.
5. Verkleidung Roxtec Boxen.



Besonderheiten für Baustellenarbeiten OL3

1. Finnland ist EU-Mitglied. Dennoch:
2. Lokale Bauvorschriften müssen beachtet werden. (z.B. Umgang mit nicht wesentlichen Abweichungen)
3. Lokale Arbeitszeitgesetze und Tarifverträge sind einzuhalten (Gewerkschaften kontrollieren regelmäßig).
4. Jeder Arbeiter benötigt eine finnische Steuernummer (Unterbindung Schwarzarbeit).

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



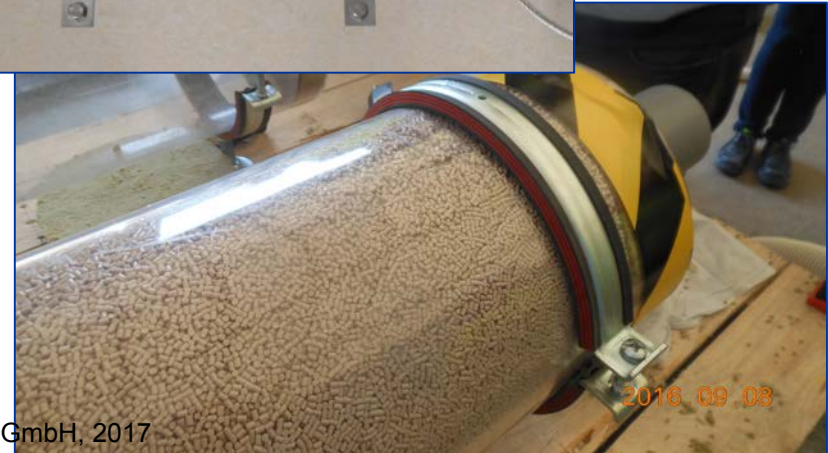
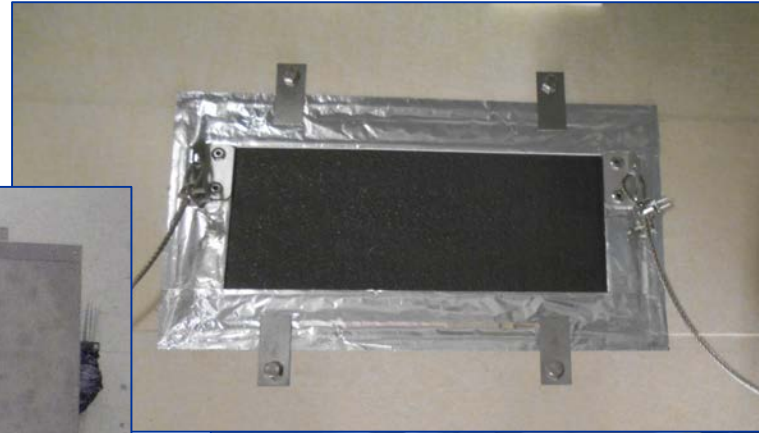
Besonderheiten bei den Brandschutzarbeiten

1. Baubedingt in unserem Leistungsumfang kaum marktübliche Standardlösungen anwendbar.
2. Nicht wesentliche Abweichungen und Bestätigung durch Hersteller in Finnland nicht zulässig.
3. Jedes eingesetzte System muss eine brandschutztechnische Zulassung haben (ETA).
4. oder zumindest von einem anerkannten Sachverständigen als einsetzbar bestätigt werden.

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Ausführungsbeispiele



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Brandschutzverkleidung für Roxtec-Boxen

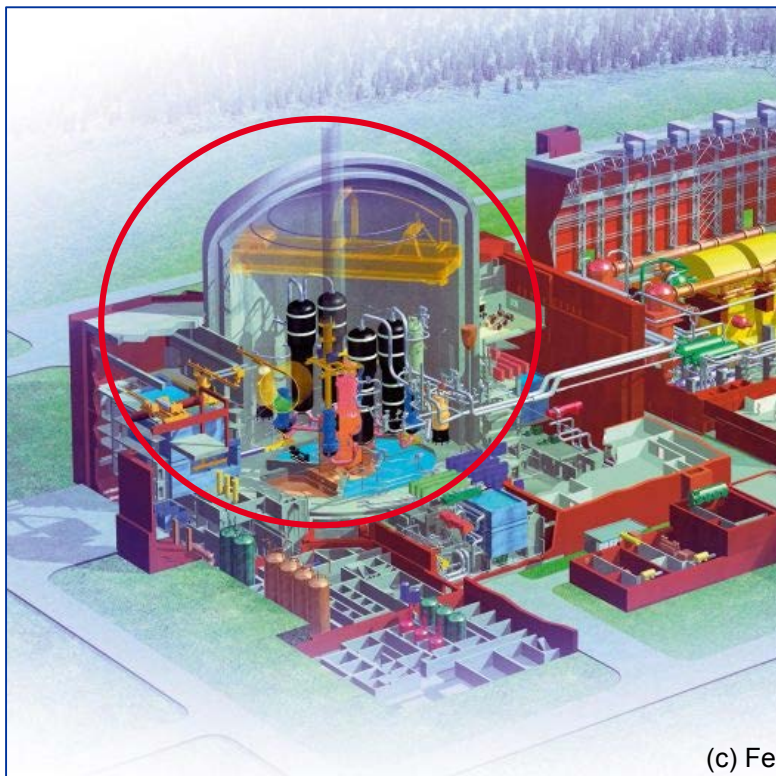


(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Brandschutzverkleidung für Roxtec-Boxen

1. Schaltschränke (Roxtec-Boxen) zum Durchschleifen von Steuer- und Instrumentierungskabeln zwischen den 4 Steuer-Warten.
2. Kabelzug innerhalb der runden APC (Aircraft Plan Crash) Hülle.



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



1. Kabelzug in runder Struktur nicht möglich.
2. Daher regelmäßiges Aus- und wieder Einschleifen der Kabel nötig.
3. Aus- und Einschleifen erfolgt über die Roxtec-Boxen.
4. An den Ausschleifstellen Brandschutz für Funktionserhalt der Kabel zu gewährleisten.
5. Roxtec-Boxen bieten diesen Brandschutz nicht.
6. Roxtec-Boxen sind an Betonwänden montiert.

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



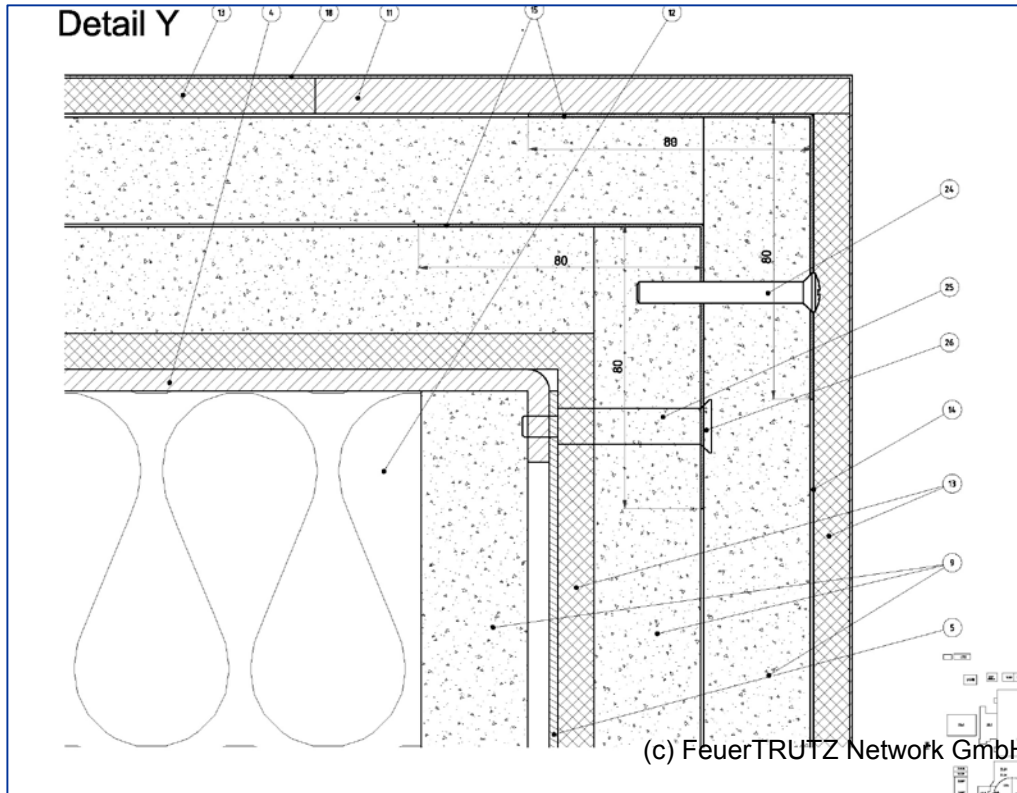
Schutzziel für Roxtec-Boxen

1. Bei Brand 120 min Funktionserhalt der Kabel.
2. D.h. max 80°C im Innenraum der Box.

Weiterhin

1. Verkleidung muss seismisch 0,5 g widerstehen.
2. Sehr beengte Platzverhältnisse – minimale Wanddicke der Verkleidung.

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Lösungsansatz

1. Schichtweiser Aufbau
2. Materialien mit geringer Wärmeleitfähigkeit
3. Metallische Stützkonstruktion



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Leere Boxen an Betonwand und Kabelbelegung



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

mit Mineralwolle gefüllt und verkleidet



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Box geschlossen und Außenverkleidung



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Metallische Stützkonstruktion



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Box vollständig verkleidet und Rückansicht Versuchswand



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Box nach Brandversuch und Öffnen Kabelschächte



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Box nach Brandversuch und Öffnen Kabelschächte

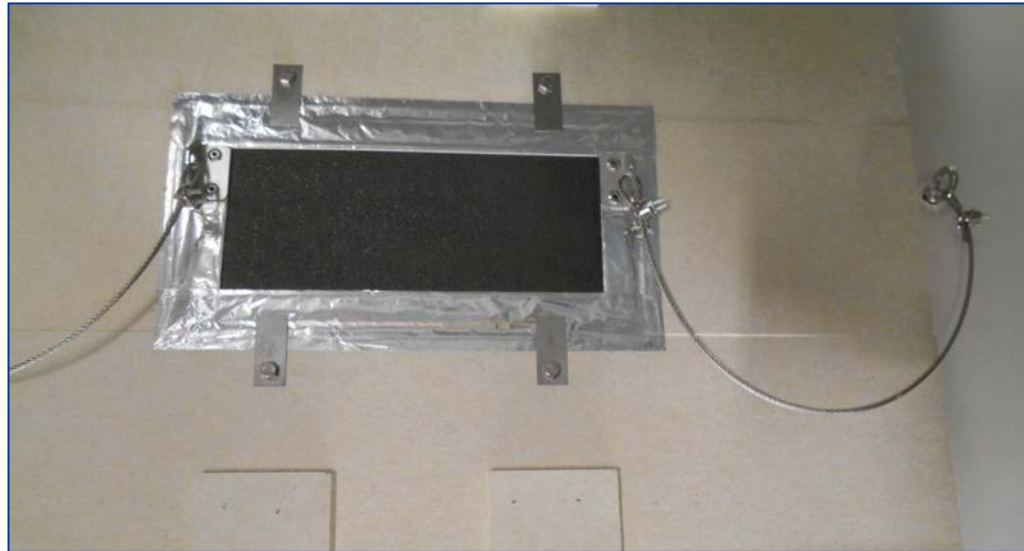


Ergebnis Brandversuch

1. Brandversuch lief über 133 min.
2. Innenraumtemperatur blieb unterhalb 80°C.
3. Optisch eindeutig, die Kabel im Inneren haben keinen Schaden genommen.
4. Schutzziel erreicht!



Berstelemente für Flutungsöffnungen



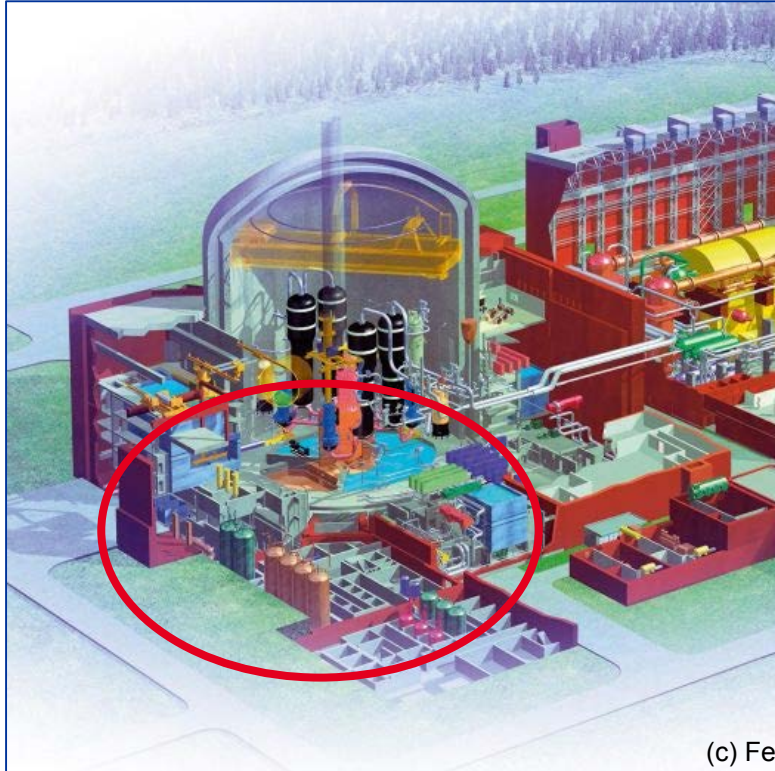
(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Verschluss von Flutungsöffnungen

1. Im Flutungsfall müssen Gebäudestrukturen gegen zu hohen statischen Wasserdruck geschützt werden.
2. Der Wasserdruck wird bewusst über Flutungsöffnungen verteilt und damit abgebaut.
3. Im Normalbetrieb müssen diese Flutungsöffnungen druckdicht und teilweise brandschutztechnisch verschlossen sein.

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Flutungsöffnungen in den unteren Geschoßen der Reaktor- Nebengebäude

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Verschluß durch Berstelemente - Aufbau:

1. Stahlrahmen in Flutungsöffnungen gedübelt.
2. Berstscheiben in Stahlrahmen eingestellt.
3. Brandschutz durch geeignete Materialien und Verkleidung.
4. Abdichtung der Spalte zwischen Scheibe und Rahmen durch Pyrostat-Uni.
5. Auslösedruck der Berstscheiben über metallische Federn eingestellt (individuell).

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Aufbau Berstelement und horizontaler Berstversuch



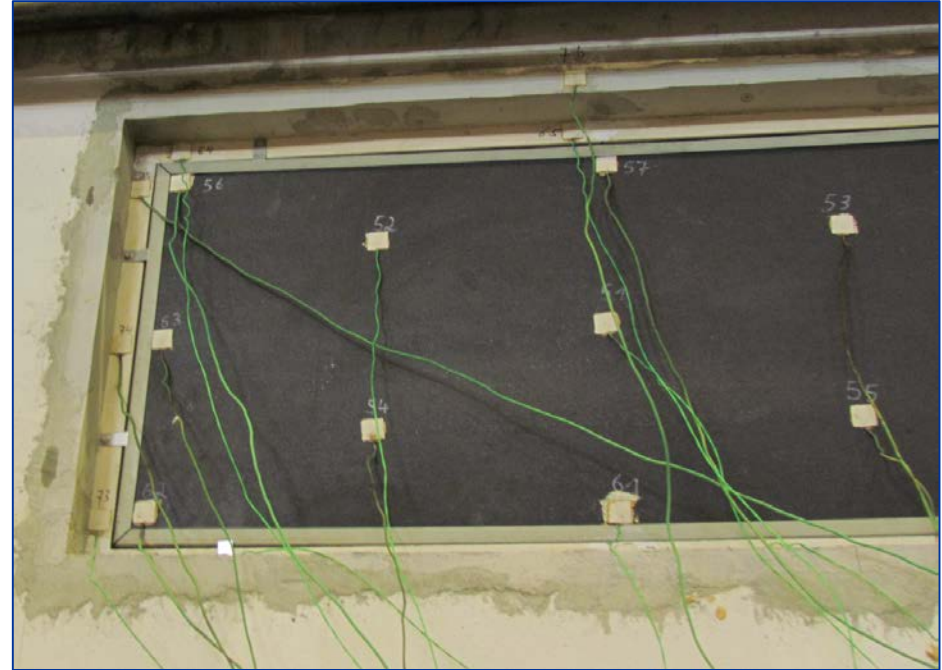
vertikaler Bersttest

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Vertikaler Bersttest und Federpaket kurz vor Auslösen



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Berstelemente im Brandofen eingebaut



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Berstelemente während Brandversuch

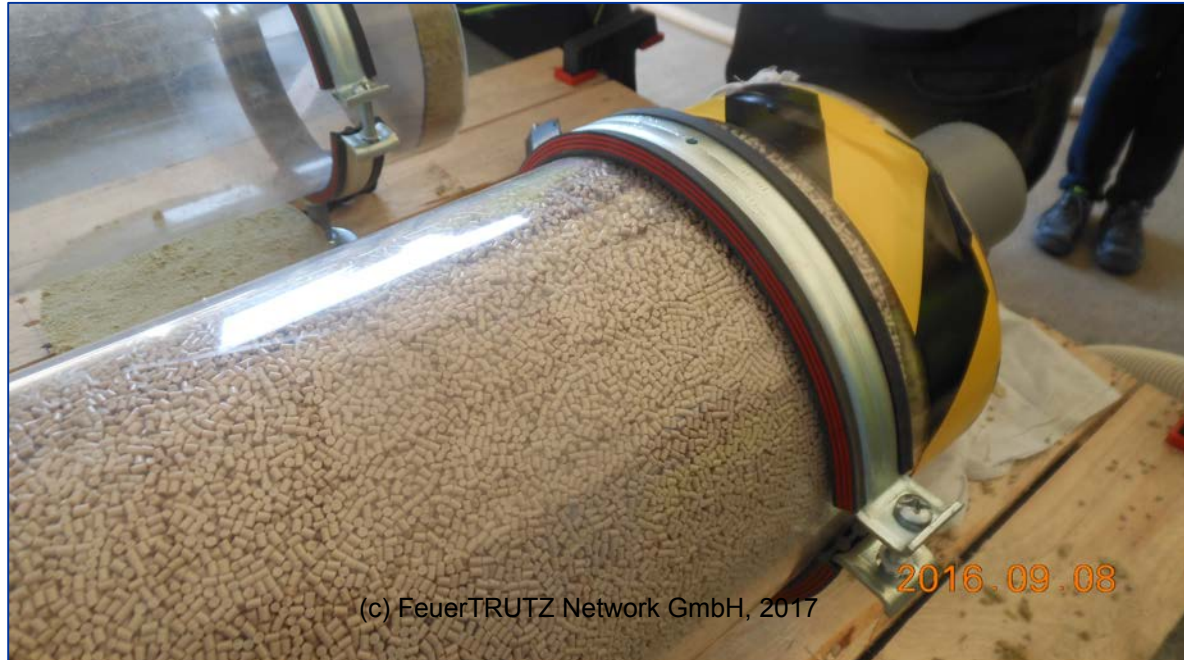


Berstelemente nach Brandversuch

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Mixed Source Schotts

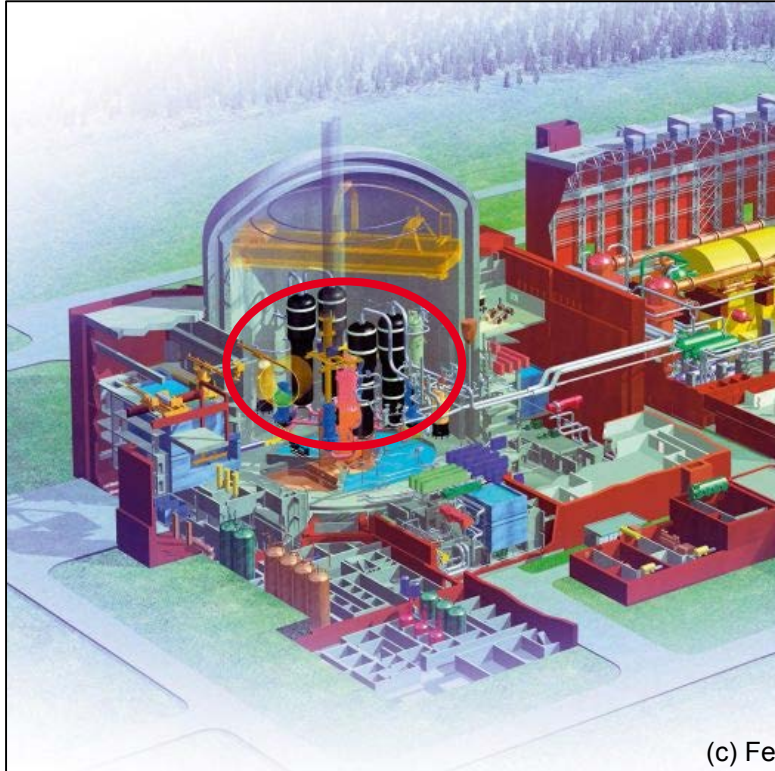


(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



Rohrschotts Mixed-Source

1. Durchführung von Rohrleitungen in meterdicken Betonwänden des Reaktorgebäudes.
2. Abschirmung der radioaktiven Strahlung die durch den Ringspalt zwischen Rohr und Wand ginge.
3. Im selben Schotts müssen Gamma- und Neutronen-Strahlen gestoppt werden.



Mixed Source Schotts im Reaktorgebäude

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



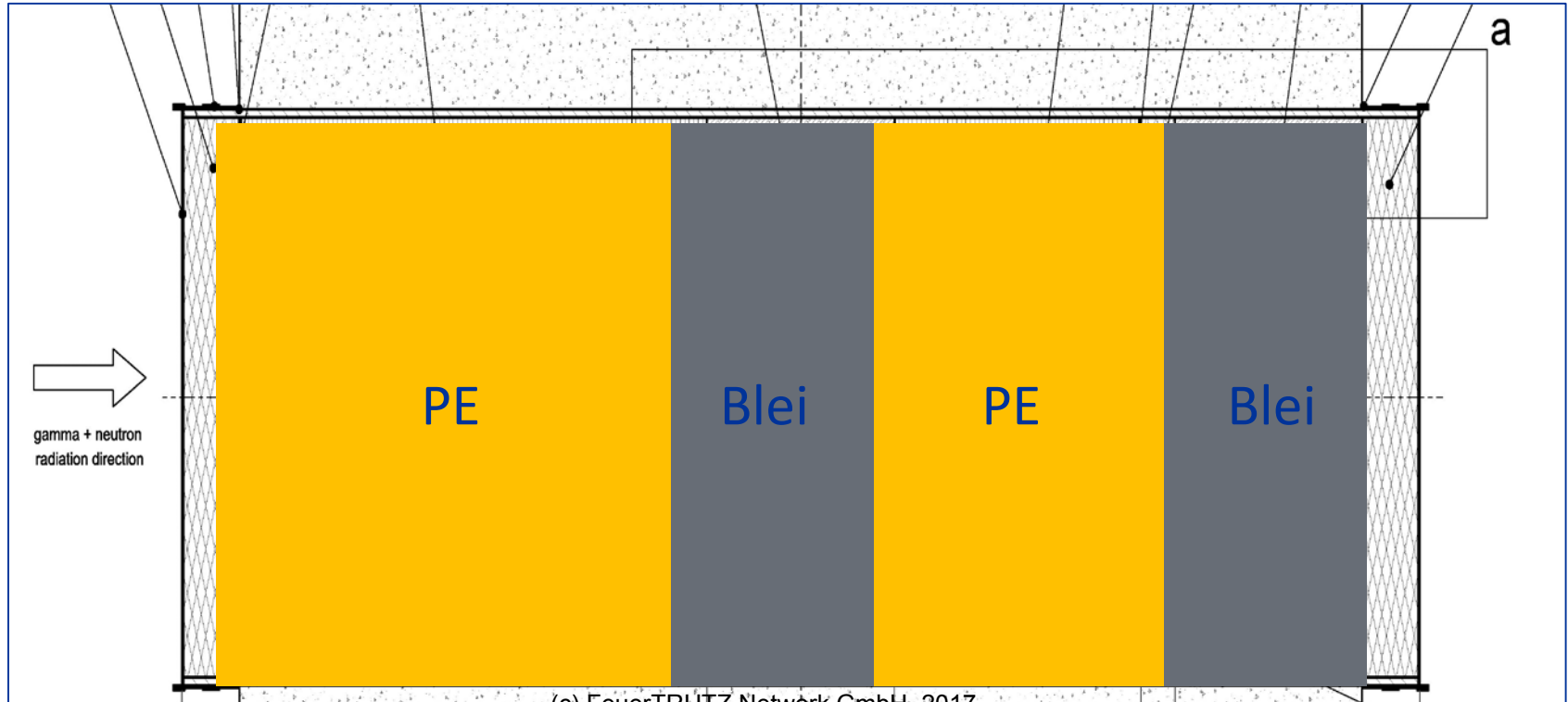
Rohrschotts mixed-source - physikalisch

1. Gammastrahlen werden durch Blei gestoppt.
2. Neutronenstrahlen durch „Wasserstoff-Moderator“; hier Polyethylen in Granulatform.
3. Abmessung der Schotts: Wanddicke 1,5 m; lichte Größe zwischen DN 80 und über 1 m².



PE-Granulat und Bleiwolle

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Schichtaufbau Mixed Source Schotts



Problem – PE Granulat ist ein Schüttgut

1. Wie kann das Granulat eingebracht werden, ohne dass es wieder herausrieselt.
2. Ursprünglich war geplant das PE Granulat in Säckchen zu vernähen und in die Zwischenräume zu stopfen.
-> Hoher Aufwand an Zeit, Kosten und Logistik.



Kreativer Einfall – PE-Granulat mit Luftdruck einblasen

1. PE-Granulat mit Blasmaschine und Luftdruck in Zwischenraum füllen.



(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017

Blasmaschine und Testaufbau



Ergebnis

1. Die Blasmethode funktioniert zuverlässig.
2. Aufwand und Kosten konnten reduziert werden.
3. Kunde und Endkunde waren zufrieden.



Kiitos

(finnisch für Danke)

(c) FeuerTRUTZ Network GmbH, 2017