

Freigabe von Gebäuden zum Abriss – Alternativen zur Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage –

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: O. Kosbadt
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz: Dr. J. Ruppert
EnBW AG, Obrigheim: S. Huber, G. Kruzinski, S. Meier-Schellersheim
EnBW Kernkraft GmbH, Philippsburg: K. Döscher
EnBW Kernkraft GmbH, Neckarwestheim: J. Hein, N. Rebh, P. Wörthwein
E.ON Kernkraft GmbH: B. Kaiser, W. Bertram (KKS)
Karlsruher Institut für Technologie: C. Naber
RWE Power AG: K. Hertkorn, D. Jungblut (KMK)
Safetec Entsorgungs- und Sicherheitstechnik GmbH: S. Henning
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH: D. Hiesl
TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg: Dr. A. Miltz, D. Sauer, Dr. T. Wilhelm,
WAK Rückbau- und Entsorgungs-GmbH: A. Eissler, M. Fellhauer, A. Reichert, C. Sautter,
Dr. A. Stollenwerk

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.....	4
2. Einleitung und Zielstellung	4
3. Begriffsbestimmungen	6
4. Gleichwertigkeit der Freimessungen von Gebäude und Bauschutt.....	7
5. Gründe, die einer direkten Freimessung in Einbaulage entgegenstehen.....	9
6. Schlussfolgerung.....	18
7. Literaturverzeichnis	19

1. Vorwort

In dem vorliegenden Bericht sollen Randbedingungen aufgezeigt und erläutert werden, unter denen von der Vorgabe der Strahlenschutzverordnung, dass Gebäude grundsätzlich an der stehenden Struktur freizumessen sind, abgewichen werden kann.

2. Einleitung und Zielstellung

Anlage IV Teil D Nr. 2 StrlSchV fordert, dass die Freimessung eines Gebäudes grundsätzlich an der stehenden Struktur erfolgen soll [1]. Die wesentlichen Überlegungen, die zu dieser Forderung geführt haben, sind

- die effektive Begrenzung der freizugebenden Aktivität durch die Freimessung an der stehenden Struktur unter Zugrundelegen oberflächenbezogener Freigabewerte, d. h. die Freimessung erfolgt dort, wo sich die Aktivität befindet,
- die größere Wahrscheinlichkeit – im Vergleich zur Freimessung des Bauschutts – auffällige Kontaminationen messtechnisch zu entdecken, um diese vor dem Abbruch beseitigen zu können und
- zu verhindern, dass Material, das ggf. oberhalb der oberflächenbezogenen Freigabewerte kontaminiert ist, mit unbelastetem Material unzulässig vermischt bzw. verdünnt wird.

Mit der Formulierung, dass die Freimessung eines Gebäudes grundsätzlich an der stehenden Struktur erfolgen soll, lässt die Strahlenschutzverordnung Ausnahmen von diesem Vorgehen zu, deren Randbedingungen in der Verordnung aber nicht näher erläutert werden.

Ziel dieses Berichts ist es, technische und administrative Maßnahmen aufzuzeigen, unter deren Beachtung von der Freimessung an der stehenden Struktur abgewichen werden kann und die Freimessung stattdessen beispielsweise auch nach dem Abriss des Gebäudes am angefallenen Bauschutt vorgenommen werden darf. Dabei ist sicherzustellen, dass diese Maßnahmen den Schutz- und Optimierungszielen des Strahlenschutzes gerecht werden. Darüber hinaus sollen diese Maßnahmen zu ei-

nem gemeinsamen Verständnis aller an der Freigabe Beteiligten beitragen, in welchen Fällen die Freimessung von Bauschutt der Freimessung von Gebäuden als gleichwertig anzusehen oder ggf. vorzuziehen ist. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 bzw. 6 StrISchV denen der Spalte 10 radiologisch gleichwertig sind [3].

Außerdem sollen exemplarisch Fälle aufgezeigt werden, bei denen eine Freimessung des Gebäudes an der stehenden Struktur in Einbaulage entweder nicht möglich bzw. nicht zumutbar ist oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand durchführbar wäre. Anhand dieser Beispiele soll eine schutzzielorientierte Argumentationskette aufgestellt werden, mit deren Hilfe die an der Freigabe Beteiligten eine einheitliche Basis haben, um somit die Anzahl ggf. notwendiger Einzelfallbetrachtungen bzw. -entscheidungen zu reduzieren.

3. Begriffsbestimmungen

In diesem Teil werden einige Begriffe, die zum weiteren Verständnis dieses Berichts notwendig sind, erläutert. Zur Klarstellung werden Erläuterungen der in der Strahlenschutzverordnung verwendeten Begriffe *Gebäude* und *stehende Struktur* gegeben. Weiterhin werden die Begriffe *Bauschutt* und *auffällige Kontaminationen* definiert.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei den Begriffsbestimmungen – mit Ausnahme des in der Strahlenschutzverordnung verwendeten Begriffs *Gebäude* – um Definitionen der Verfasser dieses Berichts handelt.

Gebäude: Der Begriff Gebäude umfasst nach Anlage IV Teil D Nr. 1 StrlSchV einzelne Gebäude, Räume, Raumteile sowie Bauteile [1]. Davon umfasst sind neben mineralischen Strukturen auch von mineralischen Strukturen umschlossene Komponenten, wie z. B. Armierungen.

Stehende Struktur: Freimessung des Gebäudes an der stehenden Struktur bedeutet nicht zwangsläufig, dass diese in Einbaulage erfolgen muss. Gebäude können auch systematisch zurückgebaut und an einem anderen Ort freigemessen werden, wobei die Struktur des Gebäudes im Rahmen des Abbaus im Wesentlichen unverändert bleibt.

Bauschutt: Unter Bauschutt versteht man (vorwiegend mineralisches) Material, das bei Abbrucharbeiten oder bei Abrissarbeiten von Gebäuden anfällt. Anderweitig anfallender Bauschutt wird im Rahmen dieses Berichts nicht betrachtet.

Auffällige Kontamination: Unter einer auffälligen Kontamination versteht man kontaminierte Stellen, die Aktivitäten oberhalb der oberflächenbezogenen Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 10 StrlSchV bezogen auf eine Mittelungsfläche von 1 m² aufweisen und aufgrund der grundsätzlichen Überlegungen zur Gebäudefreigabe vor dem Abriss zu dekontaminieren sind.

4. Gleichwertigkeit der Freimessungen von Gebäude und Bauschutt

Die Forderung der Strahlenschutzverordnung, Gebäude grundsätzlich an der stehenden Struktur freizumessen, soll die Umsetzung der in Teil 2 dieses Berichts aufgeführten Punkte sicherstellen. Andererseits bestehen diverse Möglichkeiten um sicherzustellen, dass vor dem Abriss von Gebäuden keine auffälligen Kontaminationen (mehr) vorhanden sind und somit die Freimessung des Gebäudes als Bauschutt – auf Grundlage der massenbezogenen Freigabewerte – gleichberechtigt zu den radiologisch gleichwertigen oberflächenbezogenen Freigabewerten ist. Dies gilt grundsätzlich auch dann, wenn die Freimessung an der stehenden Struktur möglich wäre.

Am einfachsten ist nachzuvollziehen, dass eine Freimessung des Gebäudes auch als Bauschutt erfolgen darf, wenn die Oberfläche des Gebäudes z. B. durch entsprechenden Oberflächenabtrag soweit dekontaminiert wurde, dass keine auffälligen Kontaminationen mehr vorhanden sind. Nach der radiologischen Charakterisierung im Rahmen der Voruntersuchung bietet sich diese Vorgehensweise daher geradezu an.

Durch geeignete Voruntersuchungen (Stichprobenmessungen) mittels entsprechender Messverfahren lassen sich auffällige Kontaminationen aufspüren bzw. lässt sich der Nachweis führen, dass keine auffälligen Kontaminationen vorhanden sind.

Die Aussage, dass keine auffälligen Kontaminationen vorhanden sind, kann auch ohne (umfangreiche) Dekontaminationsmaßnahmen oder messtechnischen Voruntersuchungen getroffen werden, sofern das Kontaminationsniveau hinreichend niedrig ist. So kann im Rahmen einer schlüssigen und nachvollziehbaren Plausibilitätsbetrachtung auf Basis der Betriebshistorie im Einzelfall der Nachweis geführt werden, dass (auffällige) Kontaminationen in bestimmten Bereichen auszuschließen sind.

Die in allen o. g. Fällen zwangsläufig mit dem Abriss verbundene Vermischung der ggf. noch (unterhalb der Freigabewerte) kontaminierten Oberfläche des Gebäudes

mit den nicht kontaminierten inneren Gebäudestrukturen vor der Freimessung des Bauschutts, stellt dabei keine unzulässige Vermischung nach § 29 Absatz 2 Satz 4 StrISchV dar. Vielmehr wurde dies bei der Herleitung der Freigabewerte berücksichtigt [2].

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass bei der Freimessung des anfallenden Bauschutts nur die massenbezogenen Freigabewerte zu Grunde zu legen sind, auch wenn der Bauschutt eine feste Oberfläche hat, an der grundsätzlich eine direkte Oberflächenkontaminationsmessung möglich wäre.

5. Gründe, die einer direkten Freimessung in Einbaulage entgegenstehen

Neben den Bedingungen für die Gleichwertigkeit der Freimessung von Gebäuden und Bauschutt, wie sie in Teil 4 dieses Berichts beschrieben werden, können auch Fälle auftreten, in denen eine direkte Freimessung von Gebäuden an der stehenden Struktur in Einbaulage entweder nicht möglich, nicht zumutbar oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand durchführbar ist.

In solchen Fällen können sich folgende Verfahren zur Freimessung anschließen:

1. Die Gebäude werden systematisch rückgebaut, wobei ihre Struktur im Wesentlichen unverändert bleibt und die direkte Freimessung somit an einem anderen Ort an der stehenden Struktur erfolgen kann.
2. Die Freimessung erfolgt anhand von repräsentativen Proben (z. B. mittels Kratz-, Fräs- oder Bohrproben).
3. Die Gebäude werden abgerissen oder abgebrochen und als Bauschutt freigemessen.

Das erste Verfahren bietet den Vorteil, dass die Freimessung weiterhin an der stehenden Struktur erfolgt. Mit diesem Verfahren ist allerdings auch der Nachteil verbunden, dass der systematische Rückbau sehr aufwändig sein kann. Es ist daher im Vorfeld mit den an der Freigabe Beteiligten, insbesondere mit der zuständigen Behörde, im Einzelfall zu klären, ob der Aufwand verhältnismäßig ist. Bei dem zweiten Verfahren, das ebenfalls an der stehenden Struktur erfolgt, muss gewährleistet sein, dass die genommenen Proben repräsentativ sind. Dies kann unter Umständen nicht in jedem Fall sichergestellt werden, insbesondere dann nicht, wenn die Aktivitätsverteilung inhomogen oder nicht bekannt ist.

In den im Folgenden beschriebenen Fallbeispielen werden jeweils Empfehlungen für die o. g. Verfahren ausgesprochen und begründet. Dies soll dazu beitragen, die Diskussion und Abstimmung mit den Entscheidungsträgern zu erleichtern bzw. ein gemeinsames Verständnis zwischen allen Beteiligten zu erzielen.

Fallbeispiel 1: Unzugänglichkeit

In manchen Fällen können die freizumessenden Gebäude der direkten Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage nicht zugänglich sein. Dies kann beispielsweise im sog. Ringspalt oder im Bereich von Gebäudedehnfugen vorkommen (siehe Abbildung 1). Da die Freimessung auch mittels repräsentativer Proben in solchen Fällen kaum möglich sein wird, kann die Freimessung nur nach dem systematischen Rückbau des Gebäudes und anschließender Freimessung an der stehenden Struktur an einem anderen Ort oder durch Freimessung des Bauschutts erfolgen.

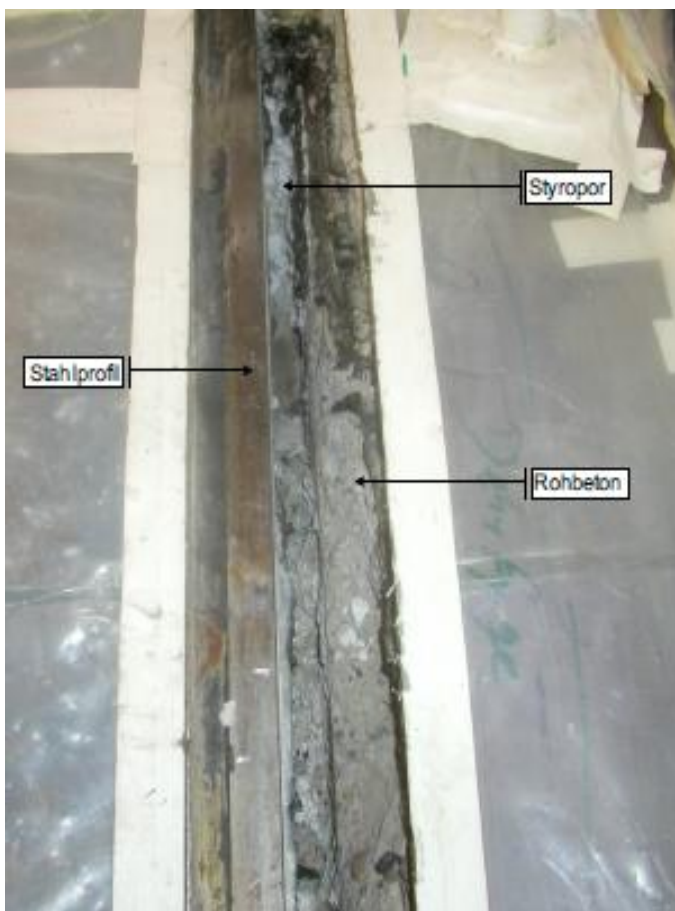


Abb. 1: Gebäudedehnfuge

Fallbeispiel 2: Komplexe Geometrie

Komplexe Geometrien, die bereits ursprünglich vorhanden sind oder beispielsweise durch gebäudefremde (Anlagen-)Teile verursacht werden oder auch bei bereits durchgeführte Dekontaminationsmaßnahmen durch Oberflächenabtrag entstanden sein können, können dazu führen, dass eine direkte Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage nicht (mehr) möglich ist. In solchen Fällen bietet sich zwangsläufig nur die Freimessung über repräsentative Proben an, die an der stehenden Struktur genommen werden, oder die Freimessung des Bauschutts nach Abriss der jeweiligen Gebäudeteile. Dabei ist eine vorherige Dekontamination durch Oberflächenabtrag geboten, soweit z. B. auffällige Kontaminationen im Rahmen der Voruntersuchung erkannt werden.

Die Feststellung, ab wann eine Oberfläche aufgrund ihrer komplexen Ursprungsgeometrie eine direkte Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage nicht mehr zulässt, sollte in aller Regel keine Schwierigkeit darstellen, da dies im Wesentlichen durch die Messtechnik bestimmt wird. In diesen Fällen ist mit den an der Freigabe Beteiligten lediglich die weitere Vorgehensweise – wie oben beschrieben – abzustimmen.

In anderen Fällen können Störstellen durch beispielsweise gebäudefremde Einbauten die direkte Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage behindern oder gar unmöglich machen. Ggf. sind diese Störstellen verfahrensbedingt (z. B. aufgrund der durch sie verursachten Einstrahlung) vor der Freigabe aus- bzw. abzubauen. Unter solchen Gegebenheiten ist die Feststellung, ab wann eine direkte Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage nicht mehr sinnvoll oder nicht mehr praktikabel ist, durch den Einzelnen nicht mehr ohne weiteres zu treffen. In der in Abbildung 2 dargestellten Wand befinden sich beispielsweise mehrere Rohrdurchführungen. Die Rohrdurchführungen sind der Direktmessung teilweise nicht zugänglich. Um nicht in jedem Einzelfall die Bestätigung der Behörde einholen zu müssen, dass eine direkte Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage entfallen kann, bietet es sich an, die in solchen Fällen anzuwendenden Kriterien und Konditionen bzgl. der Störstellen mit der Behörde grundsätzlich abzustimmen. Als Alternativen zur Frei-

messung an der stehenden Struktur bieten sich die oben beschriebenen Freimessverfahren, insbesondere die Freimessung des Bauschutts, an.



Abb. 2: Wand mit mehreren Rohrdurchführungen

Fallbeispiel 3: Dekontamination nicht möglich

Gerade im Rahmen des Rückbaus von Anlagen besteht die Möglichkeit, dass eine (weitere) Dekontamination von Gebäudeteilen durch Abtrag von Oberflächenschichten aus statischen Gründen vor dem eigentlichen Abriss nicht (mehr) möglich ist. Die Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage ist aber ebenfalls ausgeschlossen (z. B. aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit).

In dem in Abbildung 3 dargestellten Beispiel wurde versucht, die oberflächenbezogenen Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 10 StrlSchV durch Abtrag entsprechender Oberflächenschichten zu erreichen. Weitere Abbrucharbeiten konnten aus statischen Gründen nicht mehr durchgeführt werden, so dass die Gebäudeteile erst nach dem Abriss als Bauschutt freigemessen werden konnten.



Abb. 3: Teilweise durch Oberflächenabtrag dekontaminierter Bodenbereich

Fallbeispiel 4: Einstrahlung

Bei der geplanten Freimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage kann es vorkommen, dass die Einstrahlung aus benachbarten Bereichen die eigentliche Freimessung stört bzw. die Untergrundstrahlung überlagert, so dass keine aussagekräftigen oder belastbaren Freimessergebnisse erzielt werden können. Im Folgenden soll dieser Sachverhalt und die weitere Vorgehensweise an zwei Beispielen kurz dargestellt werden.

In dem ersten Beispiel konnte die in der Abbildung 4 dargestellte Abschirmwand aufgrund der bekannten und weiträumigen Einstrahlung nicht an der stehenden Struktur in Einbaulage freigemessen werden. In diesem Fall bot sich aufgrund der Struktur der Abschirmwand und der lokalen Gegebenheiten (gute Zugänglichkeit für die Seilsäge) der systematische Abbau (Zersägen in Einzelblöcke) und direkte Freimessung an der stehenden Struktur an anderer Stelle an.



Abb. 4: Abschirmwand mit räumlicher Einstrahlung

In dem zweiten Beispiel traten an einer Abschirmwand bei der Freimessung mittels Kontaminationsmonitor an der stehenden Struktur in Einbaulage in einem Wandbereich erhöhte Messwerte auf, deren Ursachen (Einstrahlung oder tatsächliche Kontamination der Wand) zunächst nicht eindeutig geklärt werden konnten. Da die erhöhten Messwerte nur sehr lokal begrenzt auftraten, wurde die Oberfläche der Wand an dieser Stelle mittels Fräspalten entfernt und ausgewertet. Hierbei ergaben sich keine Messwerte oberhalb der Erkennungsgrenze, so dass die ursprünglich erhöhten Messwerte letztlich auf die Einstrahlung aus einem in diesem Bereich befindlichen Rohrstutzen plausibel zurückgeführt werden konnten (s. Abbildung 5).



Abb. 5: Abschirmwand mit lokaler Einstrahlung

In diesem Fall bot sich die Freimessung dieses Teilbereichs der Wand aufgrund der lokal begrenzten Einstrahlung mittels Probenahme (Oberflächenabtrag) an.

Fallbeispiel 5: Unterschiedliche Zusammensetzung

Bei der Herleitung der Freigabewerte für Gebäude zum Abriss (Anlage III Tabelle 1 Spalte 10 StrlSchV) wird als eine wesentliche Grundannahme unterstellt, dass es sich beim Gebäude im Wesentlichen um Betonstrukturen, d. h. mineralisches Material, handelt, deren Entsorgungsweg nach der Freigabe weitestgehend vorgezeichnet ist (u. a. Beseitigung des Bauschutts auf Deponien, als Zuschlagsstoffe bei der Betonherstellung oder im Bauwesen (z. B. Straßenbau)). Dabei wird u. a. auch unterstellt, dass es sich beim Gebäude um überwiegend oberflächennah radioaktiv kontaminierte Strukturen handelt, die nach der Freigabe – verfahrensbedingt – mit den nicht kontaminierten Anteilen der tieferen Schichten des Gebäudes vermischt werden [2].

Ein Beispiel für von den o. g. Grundannahmen abweichende Materialzusammensetzungen sind Fundamente (für z. B. Pumpen und anderen Anlagenkomponenten), die aus massiven Metallkonstruktionen bestehen, jedoch teilweise fest im Beton vergossen sind (s. Abbildung 6). Es macht daher zunächst den Anschein als würden diese zum Gebäude gehören, insbesondere wenn sie mit einem Dekontanstrich versehen sind, der ihre Materialeigenschaft zunächst nicht erkennen lässt. Aufgrund der für diese Materialien üblicherweise anderen Entsorgungswege als der für die Betonstrukturen genannten (s. o.), sollten diese aber entweder vor der Freimessung des Gebäudes entfernt und eigenständig entsprechend den Regelungen für feste Stoffe freigemessen werden oder die Bewertung der Freimessung von festen Stoffen in Einbaulage erfolgen. Die in der Abbildung eingefügten roten Linien zeigen die geplanten bodennahen Schnittkanten zum Entfernen des Fundaments, das aus einer massiven Metallkonstruktion besteht.



Abb. 6: Fundament

6. Schlussfolgerung

Mit Hilfe des vorliegenden Berichts wurde gezeigt, dass die Vorgabe der Strahlenschutzverordnung, Gebäude grundsätzlich an der stehenden Struktur freizumessen, unter bestimmten Voraussetzungen und Bedingungen nicht umgesetzt werden muss bzw. aufgrund bestimmter Gegebenheiten gar nicht umsetzbar ist. Die Forderung, dass Gebäude grundsätzlich an der stehenden Struktur freizumessen sind, hat nach wie vor ihre Berechtigung, insbesondere dann, wenn vor dem Abriss der Gebäude auffällige Kontaminationen vorhanden sind bzw. nicht ausgeschlossen werden können.

In Teil 4 dieses Berichts wurden sowohl technische als auch administrative Maßnahmen aufgezeigt, mit denen auffällige Kontaminationen gefunden bzw. ausgeschlossen werden können, so dass die Freimessung des Bauschutts nach dem Abbruch oder Abriss des Gebäudes gleichberechtigt zur Gebäudefreimessung erfolgen kann. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, dass die massenbezogenen Freigabewerte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 bzw. 6 StrlSchV denen der oberflächenbezogenen Freigabewerte der Spalte 10 StrlSchV als radiologisch gleichwertig anzusehen sind, so dass diese Vorgehensweise nicht als Umgehung der radiologischen Grundsätze der Strahlenschutzverordnung anzusehen ist. Zudem ist auch die mit dem Rückbau zwangsläufig verbundene Vermischung der kontaminierten Gebäudeoberfläche mit den nicht kontaminierten inneren Gebäudestrukturen keine unzulässige Vermischung im Sinne der Strahlenschutzverordnung, um die Voraussetzungen für die Freigabe zielgerichtet herbeizuführen, da dies bei der Herleitung der Freigabewerte bereits berücksichtigt wurde.

In Teil 5 dieses Berichts wurden exemplarische Fälle aufgezeigt, in denen eine direkte Gebäudefreimessung an der stehenden Struktur in Einbaulage nicht möglich oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand durchführbar ist. Um zwischen allen Beteiligten ein gemeinsames Verständnis für die sich daraus ergebenden Möglichkeiten zur Freimessung zu erreichen, wurden an verschiedenen Fallbeispielen alternative Freigabeverfahren zusammengestellt.

7. Literaturverzeichnis

- [1] Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung) vom 20.7.2001 (BGBl. I S. 1714), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Änderung haftungsrechtlicher Vorschriften des Atomgesetzes und zur Änderung sonstiger Rechtsvorschriften vom 29.8.2008 (BGBl. I S. 1793)
- [2] Brenk Systemplanung; Freigabe von Gebäuden und Bauschutt aus kerntechnischem Umgang, BS-Proj.-Nr. 9705-3 vom 10.10.1999
- [3] Brenk Systemplanung; Bewertung der Vorgehensweise bzgl. der Freigabe von Bauschutt im Freigabeverfahren des Forschungszentrums Karlsruhe, BS-Projekt-Nr. 0510-04 vom 12.12.2005

