

# Bundesamt für Strahlenschutz

## Genehmigungsunterlagen

Konrad

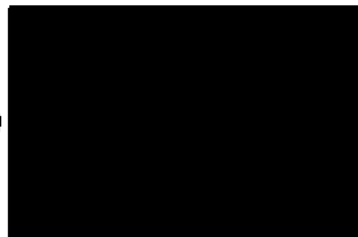
EU 184.0

---

**Gesamte Blattzahl dieser Unterlage: 27 Blatt**

Die Übereinstimmung der ~~vorstehenden~~  
Abschrift - ~~auszugsweisen Abschrift~~ -  
~~Kopie~~ mit der Urschrift wird beglaubigt.

Hannover, den 15. Jan. 98



Deckblatt


Projekt	PSP-Element	Obj Kenn	Aufgabe	UA	Ud Nr	Rev	Seite:
NA A A	NNNNNNNNNNNN	NNNNNN	X A A X X	AA	NNNN	NN	I
9K	51		FA	TA	0001	00	Stand: 08.02.96
EU 184.0							

**Titel der Unterlage:**  
 Tagesanlagen und Schachteinbauten Schacht Konrad 2, Auslegungsanforderungen gegen seismische Einwirkungen

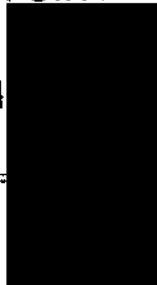
**Ersteller:** DBE  
**Textnummer:**

**Stempelfeld:**

Unterlage stimmt  
mit Original überein!



Archiv Peine

Datum: 15.12.97  
 Unterschrift: 

	<b>Freigabe für Behörden:</b>  Datum und Unterschrift	<b>Freigabe im Projekt:</b>  Datum und Unterschrift
--	---	--

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des BfS.



# DECKBLATT

Blatt: 1  
Stand: 08.02.1996



Projekt:	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr	Rev.
	Konrad	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN
	9K	51		Z			FA	LA	0001	00

**Titel der Unterlage**  
Tagesanlagen und Schachteinbauten Schacht Konrad 2  
Auslegungsanforderungen gegen seismische Einwirkungen

Textnummer:	

Stempelfeld:



Freigabe Auftragnehmer Datum / Unterschrift	Freigabe DBE-UVST Datum / Unterschrift	Freigabe DBE-PL Datum / Unterschrift

Dieses Schriftstück unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts und darf nur mit Zustimmung der DBE genutzt, vervielfältigt, Dritten zugänglich gemacht oder in anderer Weise verwendet werden.



Projekt	PSP-Element	Obj Kenn.	Funktion	Komo.	Baugr.	Aufgabe	UA	Ud Nr	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00




005

**Inhalts- und Anlagenverzeichnis**

		Blatt
1	<b>Aufgabenstellung</b>	5
2	<b>Klassifizierung der Gebäude, Bauteile und Auslegungsvorschriften</b>	5
3	<b>Definition der seismischen Einwirkungen</b>	8
3.1	Seismologische Standortverhältnisse	8
3.2	Elastisches Bemessungsspektrum	9
3.3	Inelastisches Bemessungsspektrum	9
4	<b>Antwortspektrenmethode</b>	11
5	<b>Gebäudeerregung</b>	11
6	<b>Komponentenanregung</b>	12
7	<b>Gebäudeantwort</b>	13
8	<b>Komponentenantwort</b>	14
9	<b>Zugehörige Unterlagen</b>	14
10	<b>Vorschriften</b>	15
11	<b>Literaturverzeichnis</b>	16



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd Nr	Rev	
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNNA	AAANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9K	51		Z			FA	LA	0001	00	

006

**Verzeichnis der Anhänge**

<b>Anhang 1</b>	Zusammenstellung der Auslegungsanforderungen und Auslegungsvorschriften für die baulichen Anlagenteile und Komponenten	17
<b>Anhang 2</b>	Elastisches Freifeld-Antwortspektrum der resultierenden relativen Beschleunigung	23
<b>Anhang 3</b>	Inelastisches Freifeld-Antwortspektrum (Bemessungsspektrum) der resultierenden Horizontalbeschleunigung für die Auslegung der baulichen Anlagen	24
	Blattzahl dieser Unterlage	24

**Verzeichnis der Anlagen**

Blattzahl der Anlage

<b>Anlage 1</b>	Lageplan Konrad 2 Übersichtsplan KZL: 9K/41732/Z/FC/TF/0011/01	1 Blatt
	Gesamte Blattzahl dieser Unterlage einschl. Anlage	25



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



## 1 Aufgabenstellung

Im folgenden werden die Auslegungsanforderungen an die Anlagenteile der Tagesanlagen Schacht Konrad 2 einschließlich der Schachtförderung des Endlagers Konrad bei Erdbeben aufgestellt sowie die Annahmen und Randbedingungen genannt, die der Nachweisführung für die erdbebensichere Auslegung zugrunde gelegt werden.

## 2 Klassifizierung der Gebäude, Bauteile und Auslegungsvorschriften

Eine radiologische Belastung der Umgebung kann ohne Auslegungsmaßnahmen gegen Erdbeben durch folgende Freisetzungen erfolgen:

- Freisetzung von Radionukliden aus Abfallgebinden infolge Versagens von Anlagenteilen.
- Leckage der Sammelbehälter für kontaminierte Wässer, die von Dekontaminationsmaßnahmen oder Reinigungs- und Laborarbeiten herrühren.
- Leckage der Behälter in der Grubenwasserübergabestation, in denen die Grubenwässer vor ihrer Einleitung in den Vorfluter auf ihren radioaktiven Gehalt kontrolliert werden.
- Leckage der Löschwasserauffangbecken, in denen nach einem Brand die im Kontrollbereich anfallenden Löschwasser vor ihrer Beseitigung auf ihren chemischen und radioaktiven Gehalt kontrolliert werden.

Die Anlagenteile werden so ausgelegt, daß infolge des Bemessungserdbebens nach KTA 2201.1 eine Freisetzung von Radionukliden vermieden wird.





Projekt	PSP-Element	Obj.Kennr.	Funktion	Komp	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd Nr	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NN A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



Um Leckagen bei Erdbeben zu vermeiden, wird die Integrität folgender baulicher Anlagenteile durch eine Rißbreitenbeschränkung sichergestellt:

- Auffangwanne, in der die Sammelbehälter für kontaminierte Wasser aufgestellt sind;
- Gebäudewanne der Grubenwasserübergabestation, in der die Behälter zum Ausmessen der Grubenwässer stehen sowie
- Löschwasserauffangbecken.


**Anhang 1** enthält die Zusammenstellung der Auslegungsanforderungen und der Auslegungsvorschriften für die baulichen Anlagen sowie für die maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile. Sofern die Anlagenteile nicht einzeln benannt werden, sind sie gruppenmäßig unter dem Begriff "betriebstechnische Komponenten" zusammengefaßt worden. Die Auslegung der baulichen sowie maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile erfolgt als Klasse-II-Anlagenteile nach **KTA 2201.1**.

Die Nachweise der Auslegung der baulichen Anlagenteile werden nach **KTA 2201.3** unter Berücksichtigung der Vorschriften der **DIN 4149** geführt. Als seismologische Bemessungsgrundlage wird ein inelastisches, für die Anwendung der **DIN**-Vorschriften ermitteltes Bemessungsspektrum als Freifeld-Antwortspektrum verwendet.

Die Nachweise der Auslegung der maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile werden nach **KTA 2201.4** geführt. Eine vergleichsweise seismologische Bemessungsgrundlage wie für die Anwendung der **DIN**-Vorschriften ist durch die **KTA 2201.4** nicht geregelt. Um die Lastannahmen für die maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile nicht zu unterschätzen, werden lastabmindernde Einflüsse infolge der inelastischen Gebäudeauslegung nicht berücksichtigt. Als seismologische Bemessungsgrundlage wird ein elastisches, durch seismologische Begutachtung ermitteltes Bemessungsspektrum als Freifeld-Antwortspektrum verwendet.

Die Ermittlung der Verformungen (z. B. Rißbreiten, Fugen) wird für bauliche Anlagenteile auf der gleichen seismologischen Grundlage und denselben dynamischen Berechnungsansätzen geführt, wie sie für die Nachweise der Auslegung der maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile gelten. Die Rißbreiten werden nach **DIN 1045**, Abschn. 17.6 begrenzt.



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komp	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9K	51		Z			FA	LA	0001	00	

Nach dem beschriebenen Nachweiskonzept wird für die baulichen und maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile mit zwei unterschiedlichen Berechnungsansätzen gearbeitet:

1. Die Bemessungsgrößen zur Auslegung der baulichen Anlagen werden anhand eines inelastischen Bemessungskonzeptes ermittelt. Dazu wird als Grundlage ein ausschließlich für die baulichen Anlagen geltendes inelastisches Bemessungsspektrum verwendet.
2. Die Bemessungsgrößen zur Auslegung der maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile werden anhand eines elastischen Bemessungskonzeptes ermittelt. Dazu wird als Grundlage ein elastisches Bemessungsspektrum verwendet, das unabhängig von dem vorgenannten inelastischen Bemessungsspektrum ermittelt wird.

Zur Kontrolle der Verwendung der unabhängigen Bemessungsspektren werden die in den unterschiedlichen Berechnungsgängen ermittelten Verschiebungen im Aufstellungsbereich der maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile herangezogen. Die Verträglichkeit zwischen dem inelastischen und elastischen Bemessungskonzept ist gegeben, wenn die mit dem inelastischen Bemessungskonzept ermittelten Gebäudeverschiebungen nicht größer werden als die mit dem elastischen Bemessungskonzept ermittelten.

Die Bemessungsgrößen werden bei der Aufstellung der Standsicherheitsnachweise für die baulichen Anlagenteile oder bei der Aufstellung der Festigkeitsnachweise für die maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile ermittelt.



Projekt	PSP-Element	Obj Kenn	Funktion	Komp	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NN A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



### 3 Definition der seismischen Einwirkungen

Die seismischen Einwirkungen auf die baulichen sowie maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile werden hauptsächlich durch Freifeld-Antwortspektren definiert. Grundlage für die Ermittlung dieser Spektren ist die durch seismologische Begutachtung festgelegte Erdbebenintensität für den Standort der Schachanlage Konrad sowie horizontale und vertikale Bodenbeschleunigungen. Für die Definition der Freifeld-Antwortspektren werden des weiteren standortbezogene oder standortunabhängige Einflußparameter (z. B. Auswertung historischer Erdbeben, Spektralverläufe, geologische Verhältnisse) herangezogen.


#### 3.1 Seismologische Standortverhältnisse

Entsprechend der seismologischen Begutachtung gelten für den Standort der Schachanlage Konrad in Zusammenhang mit dem in **Anhang 2** dargestellten normierten Freifeld-Antwortspektrum folgende ingenieurseismischen Kenndaten:

Intensität	I	=	7,0	
max. Beschleunigung horizontal	$a_h$	=	120 cm/s <sup>2</sup>	
max. Beschleunigung vertikal	$a_v$	=	60 cm/s <sup>2</sup>	
jährliche Überschreitenswahrscheinlichkeit (Extremwertstatistik nach /6/)	$w_{ü}$	=	$4 \times 10^{-6}$	
Dauer der Starkbebenphase	für $a_h$	>	50 cm/s <sup>2</sup>	D = 5 s
	für $a_h$	>	100 cm/s <sup>2</sup>	D = 3 s

Das in **Anhang 2** dargestellte Antwortspektrum ist ein sogenanntes elastisches Spektrum, d. h., es repräsentiert die Schwingungsantwort eines Anlagenteils infolge des Erdbebens bei Erhalt der elastischen Systemeigenschaften des Anlagenteils. Mit den maximalen Horizontal- und Vertikalbeschleunigungen als sog. Einhängewerte sind die normierten Spektralverläufe den nach /2/ erzeugten Standort bezogenen Freifeld-Antwortspektren für die Anlagenauslegung gleichwertig.



Projekt	PSP-Element	Obj Kenn.	Funktion	Komp	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9K	51		Z			FA	LA	0001	00	

### 3.2 Elastisches Bemessungsspektrum

Das elastische Bemessungsspektrum für die Auslegung der Anlagenteile errechnet sich aus dem Freifeld-Antwortspektrum nach **Anhang 2**. Das elastische Bemessungsspektrum ergibt sich - abhängig von der kritischen Dämpfung - durch Multiplikation der für das Bemessungserdbeben angegebenen maximalen horizontalen bzw. vertikalen Beschleunigung mit den in **Anhang 2** angegebenen Vergrößerungsfaktoren an den Kontrollpunkten A, B, C und D.

Für die übertägigen Anlagen (Tagesanlagen) beträgt die zulässige kritische Dämpfung 5 %. Die Begrenzung auf diesen Wert geschieht in Zusammenhang mit dem in Abschnitt 2 beschriebenen Auslegungskonzept der Anlagenteile als Klasse-II-Anlagenteile.

Für den Schacht beträgt die zulässige kritische Dämpfung 7 %. Die Begrenzung auf diesen Wert geschieht nach **KTA 2201.3**, Abschn. 2.2.4.5 für Bauteile aus Stahlbeton oder Mauerwerk.

### 3.3 Inelastisches Bemessungsspektrum

Die Auslegung der baulichen Anlagen als Klasse-II-Anlagenteile wird unter Anwendung der Vorschriften der **DIN 4149** vorgenommen. Bei dieser Auslegung werden inelastische Strukturverformungen zugelassen.

Bei Anwendung von Berechnungsmethoden mit elastischen Systemeigenschaften werden die inelastischen Strukturverformungen durch eine globale Abminderung des elastischen Bemessungsspektrums berücksichtigt. Das in **DIN 4149** verwendete inelastische Bemessungsspektrum ist nach /1/ durch Abminderung des entsprechenden elastischen Spektralverlaufes für die Dämpfung 5 % mit dem globalen Abminderungsfaktor 1,8 erzeugt worden.

Dem Auslegungskonzept nach **DIN 4149** liegt ein normiertes Bemessungsspektrum zugrunde, bei dessen Anwendung standortspezifische Einflüsse durch Korrekturfaktoren bzw. Beiwerte berücksichtigt werden.



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd Nr	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



Um die Auslegung der baulichen Anlagen gegen seismische Einwirkungen wirklichkeitsnäher zu erfassen, wird nicht das inelastische Bemessungsspektrum nach **DIN** verwendet, sondern das inelastische Bemessungsspektrum auf der Grundlage von /2/ erzeugt. Nach /2/ wird ein intensitäts- und untergrundabhängiges Freifeld-Antwortspektrum standortbezogen ermittelt, das von vornherein auf absoluten Beschleunigungen beruht. Für die Klassifizierung der Standortverhältnisse werden die durch die seismologische Begutachtung vorhandenen Informationen verwendet. Damit werden die in /2/ vorgeschlagenen Antwortspektren ausgewertet und das elastische Antwortspektrum für den Standort Konrad entwickelt. Das inelastische Bemessungsspektrum wird im Frequenzbereich ab 3,25 Hz wie bei der Vorgehensweise nach **DIN** durch Abminderung des elastischen Spektralverlaufes bei 5 % Dämpfung mit dem globalen Abminderungsfaktor 1,8 gewonnen. Im niederfrequenten Bereich wird der Spektralverlauf des inelastischen Spektrums so festgelegt, daß bei der Frequenz 0,5 Hz der Beschleunigungswert  $0,14 \text{ m/s}^2$  beträgt und damit gleich groß ist wie nach **DIN**.

Das inelastische Bemessungsspektrum für die Auslegung der baulichen Anlagen ist in **Anhang 3** dargestellt und wird dort mit dem inelastischen Bemessungsspektrum nach **DIN** verglichen. Das Spektrum hat folgende Eckwerte:

Frequenz	Hz	0,50	3,25	7,25	25,00	100,00
Beschleunigung	$\text{m/s}^2$	0,14	1,42	1,42	1,125	1,125

Die vertikale Beschleunigung ist mit 50 % der resultierenden Horizontalbeschleunigung anzusetzen.



Projekt	PSP-Element	Obj/Kenn	Funktion	Komp	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AANNNA	AANN	X A A X X	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



013

#### 4 Antwortspektrenmethode

Die Berechnungen der Gebäudeschwingungen und der Schwingungen der anderen Anlagenteile infolge von Erdbeben sowie die Berechnung der damit verbundenen Beanspruchungen werden mit der Antwortspektrenmethode durchgeführt. Diese Methode hat einen hohen Entwicklungsstand, vgl. z. B. /1/ und /3/, und ist als Standardverfahren weltweit anerkannt. Die Antwortspektrenmethode wird in Verbindung mit der Methode der finiten Elemente für die Berechnung der Bemessungsgrößen der baulichen sowie der maschinen- und elektro-technischen Anlagenteile angewendet. Die Modalformen werden nach der Quadratwurzelmethode überlagert, wie dies in den Vorschriften nach **DIN 4149** und **KTA 2201.4** verankert ist. Bei Schwebungen, also Schwingungsformen mit sehr engem Frequenzraster, kann es dagegen zu einer stärkeren Korrelation der Modalformen kommen, die ggf. eine genauere Überlagerungsmethode erfordern. Hierüber ist im Rahmen der Einzelnachweise von Fall zu Fall zu entscheiden.

#### 5 Gebäudeerregung

Die Gebäude der Schachtanlage Konrad 2 werden gemäß der Erläuternden Unterlage

##### EU 504

Spezifikation Baugrund

Tagesanlagen, Verkehrsanbindung

BFS-KZL: 9K/F/TV/0003

durchgängig flach gegründet. Damit stimmt die Gebäudeerregung mit der Freifelderregung überein.

Im dynamischen Berechnungssystem wird die Bodendämpfung vernachlässigt bzw. global durch das Dämpfungsmaß für das Freifeld-Antwortspektrum erfaßt, und die Bodensteifigkeit wird in vereinfachter Form als elastische Bettung berücksichtigt, die allein vom Steifigkeitsmodul des Bodens, der Fundamentgeometrie und der Gründungstiefe abhängt. Durch Variation der Bettungsziffer wird überprüft, ob und wie die Bodensteifigkeit das Schwingungsverhalten der Gebäude beeinflusst. Sofern der Einfluß gering ist, wird in Anlehnung an /4/ im dynamischen Berechnungssystem von einer starren Lagerung



Projekt	PSP-Element	Obj Kenn	Funktion	Komp.	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AANNNA	AANN	X A A X X	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



der Gebäude ausgegangen, die in Abhängigkeit von den konstruktiven Gegebenheiten eine gelenkige oder fest eingespannte Lagerung der entsprechenden Gebäudeteile im Fundament ist.

Die Berücksichtigung der Anregungsrichtungen erfolgt nach KTA 2201.4, Abschn. 3.5, in dem die drei folgenden Beanspruchungskombinationen untersucht werden:

1. Der Einfallswinkel der resultierenden Horizontalerregung beträgt  $45^\circ$ . Die horizontalen und vertikalen Einzelerregungen fallen mit den kartesischen Raumkoordinaten der Gebäude zusammen und werden nach der Quadratwurzelmethode überlagert.
2. Die resultierende Horizontalerregung greift voll in Richtung einer horizontalen Raumkoordinate an, während die dazu orthogonale Richtung vollständig entlastet wird. Die Überlagerung mit der gleichzeitig wirkenden vertikalen Einzelerregung erfolgt wiederum nach der Quadratwurzelmethode.
3. Die Vorgehensweise stimmt mit Punkt 2 überein; es werden lediglich die horizontalen Richtungen getauscht.

## 6 Komponentenanregung

Die Erregung der Verankerungskonstruktionen der maschinen- und elektrotechnischen Anlagenteile, die als Komponenten bezeichnet werden, erfolgt durch die Gebäudestruktur. Bei der Ermittlung der Komponentenanregung wird zwischen leichten und schweren Komponenten unterschieden. Leichte Anlagenteile sind z. B. Rohrleitungen oder Lüftungskanäle und schwere Anlagenteile z. B. Brückenkranen mit Gebinde oder Fördermaschinen.

Masse, Dämpfung, Steifigkeit und Lagerung von schweren Anlagenteilen können das Schwingungsverhalten der Gebäude stark beeinflussen. Schwere Anlagenteile werden deswegen unmittelbar in die Elementierung der Gebäude einbezogen. Sie sind ein integraler Bestandteil des dynamischen Berechnungssystems und unterliegen damit den gleichen Bedingungen wie die Gebäude



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komp	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



Bei leichten Anlagenteilen ist die Interaktion zwischen Gebäude und Komponenten von untergeordneter Bedeutung. Sie werden deswegen in der Modellabbildung der Gebäude nicht berücksichtigt. Die Übertragung der Erregung zum Aufstellungsort der Komponente wird in Form von Etagenantwortspektren dargestellt. Die Etagenantwortspektren werden mit der Antwortspektrenmethode ermittelt /5/. Im weiteren gelten für die Komponentenanregungen, insbesondere für die Ermittlung der ungünstigsten Anregungsrichtung, die gleichen Festlegungen wie zur Ermittlung der Gebäudeantworten.

**7 Gebäudeantwort**


Die Gebäudeantwort wird nach der Antwortspektrenmethode ermittelt. Es werden in der Regel die maximalen Verschiebungs-, Schnitt- und Auflagergrößen bestimmt, die sich aus den Einzelantworten der Modalformen zusammensetzen. Sie stellen die Bemessungsgrößen des Lastfalles Erdbeben dar.

Die Lastfallkombinationen werden gemäß KTA 2201.3, Abschnitt 3 bzw. DIN 4149, Abschn. 7.5 und 9.1 berücksichtigt, wobei Wind- und Erdbebenlasten nicht überlagert zu werden brauchen.

Für die zulässigen Spannungen gelten die Regelungen der KTA 2201.3, Abschn. 4 bzw. DIN 4149, Abschn. 9.





Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9K	51		Z			FA	LA	0001	00	

## 8 Komponentenantwort

Die Komponentenantwort wird anhand von Etagenantwortspektren ermittelt.


Die Bemessungsgrößen aus betrieblichen Lasten und Erdbeben werden nach KTA 2201.4, Abschn. 3.4 überlagert. Bei der Komponentenantwort braucht - wie bei der Gebäudeantwort - eine Überlagerung der Bemessungsgrößen aus Windlasten und Erdbeben nicht berücksichtigt zu werden.

Der Zulässigkeitsnachweis der Komponenten wird nach KTA 2201.4, Abschn. 3.8 und 4.4.3 geführt. Er umfaßt die Nachweise der Standsicherheit und Integrität, die den Nachweis der passiven Funktionsfähigkeit einschließen.

## 9 Zugehörige Unterlagen

EU 504                      Spezifikation Baugrund  
Tagesanlagen, Verkehrsanbindung  
BFS-KZL: 9K/F/TV/0003



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9K	51		Z			FA	LA	0001	00	

## 10 Vorschriften

- KTA 2201.1      Auslegung von Kernkraftwerken  
gegen seismische Einwirkungen  
Teil 1: Grundsätze  
Fassung: 6/90
- KTA 2201.3      Auslegung von Kernkraftwerken  
Entwurf          gegen seismische Einwirkungen  
Teil 3: Auslegung der baulichen Anlagen  
Fassung: 6/90
- KTA 2201.4      Auslegung von Kernkraftwerken  
gegen seismische Einwirkungen  
Teil 4: Anforderungen an Verfahren zum  
Nachweis der Erdbebensicherheit für  
maschinen- und elektrotechnische Anlagenteile  
Fassung: 6/90
- DIN 1045          Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung  
07/1988
- DIN 4149          Teil 1: Bauten in deutschen Erdbebengebieten  
Lastannahmen, Bemessung und Ausführung  
üblicher Hochbauten  
Stand: 04/81




Projekt	PSP-Element	Obj Kenn	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



### 11 Literaturverzeichnis

- /1/ Müller, F. B. und Keintzel, E.: Erdbebensicherung von Hochbauten. Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin (1984).
- /2/ Hosser, D.: Realistische seismische Lastannahmen für Bauwerke. Bauingenieur 62 (1987) 567-574.
- /3/ Fischer, L.: Die Antwortspektrenmethode. Eine moderne Methode zur seismischen Analyse von Baukonstruktionen. Bauingenieur 62 (1987) 231-238.
- /4/ Hosser, D., König, G. und Liphart, S.: Methodenuntersuchung zur erdbebensicheren Auslegung von Kernkraftwerken. Forschungsbericht BMFT RS 308. Dezember (1979).
- /5/ Gupta, A. K.: Response Spectrum Method. Blackwell Scientific Publications. Boston (1990).
- /6/ Gumbel, E.J.: Statistics of Extremes. Columbia University Press. New York, London (1958).



Projekt	PSP-Element	Obj Kenn.	Funktion	Komp	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN	
9K	51		Z			FA	LA	0001	00	

## Anhang 1

# Zusammenstellung der Auslegungsanforderungen und Auslegungsvorschriften für die baulichen Anlagenteile und Komponenten



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn	Funktion	Komp	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



**Klassifizierung der Gebäude, Bauteile und Auslegungsvorschriften**

Gebäude

Bauwerk ZAA  
Förderturm  
mit Schacht-  
halle

Bauteil A

Förderturm  
einschl.  
Schachthalle

Gebäude: Standsicherheit nach  
KTA 2201.3 (DIN 4149)

Einbauten: nach  
KTA 2201.3 (DIN 4149)

Aufhängung der Brandschutzverkleidung nach  
KTA 2201.4

Absturzsicherheit des Maschinenhauskrans  
nach  
KTA 2201.4

Aufhängung betriebstechnischer  
Komponenten nach KTA 2201.4  
für  $g \geq 20 \text{ kg/m}$   
oder  $G \geq 20 \text{ kg}$ .

Förderseil und Schachteinbauten  
Nachweis nach  
KTA 2201.4

Bauteil B

Schachtkeller  
einschl.  
Schachthallen-  
wände über dem  
Schachtkeller,  
Schachtschleuse,  
Treppenhaus

Gebäude: Standsicherheit nach  
KTA 2201.3 (DIN 4149)

Aufhängung betriebstechnischer  
Komponenten nach KTA 2201.4  
für  $g \geq 20 \text{ kg/m}$   
oder  $G \geq 20 \text{ kg}$ .

Bauteil C

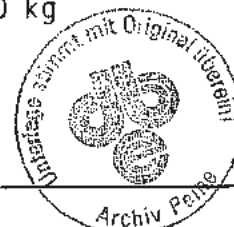
Schachthallen-  
anbau mit  
mobiler  
Abschirmwand

Gebäude: Standsicherheit nach  
KTA 2201.3 (DIN 4149)

Mobile Abschirmwand nach  
KTA 2201.3 (DIN 4149)

Absturzsicherheit des Brückenkrans nach  
KTA 2201.4

Aufhängung betriebstechnischer  
Komponenten nach KTA 2201.4  
für  $g \geq 20 \text{ kg/m}$   
oder  $G \geq 20 \text{ kg}$



Projekt	PSP-Element	Obj Kenn	Funktion	Komp	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



**Klassifizierung der Gebäude, Bauteile und Auslegungsvorschriften**

Gebäude

Bauwerke ZEA Umladeanlage (Kontrollbereich)	Bauteil A 1	
	Sonderbehandlung und Werkstatt	Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)  Absturzsicherheit des Kranes nach KTA 2201.4  Aufhängung betriebstechnischer Komponenten nach KTA 2201.4 für $g \geq 20 \text{ kg/m}$ oder $G \geq 20 \text{ kg}$
	Behandlung flüssige Abfälle Kellergeschoß	Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)  Ribbreitenbeschränkung des Löschwasserauffangbeckens und der Auffangwanne der Sammelbehälter für flüssige Abfälle nach KTA 2201.3 (DIN 4149) mit elastischem Freifeld-Antwortspektrum
	Übergabebereich	Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)  Aufhängung betriebstechnischer Komponenten nach KTA 2201.4 für $g \geq 20 \text{ kg/m}$ oder $G \geq 20 \text{ kg}$

Bauwerk ZEA Umladeanlage (Überwachungsbereich)	Bauteil A 1	
	Trocknungsanlage	Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)  Aufhängung betriebstechnischer Komponenten nach KTA 2201.4 für $g \geq 20 \text{ kg/m}$ oder $G \geq 20 \text{ kg}$



Projekt	PSP-Element	Obj Kern	Funktion	Komp	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd Nr	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AA NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



**Klassifizierung der Gebäude, Bauteile und Auslegungsvorschriften**

Gebäude		
Bauwerk ZEA	Bauteil A 2	
Umladeanlage (Kontrollbereich)	Umladehalle	<p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Absturzsicherheit des Kranes nach KTA 2201.4</p> <p>Befestigung der Kranbahnaufstiege an der Außenwand nach KTA 2201.4</p> <p>Mobile Abschirmwände nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Pufferungstunnel nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Kabine Gebindeeingangskontrolle nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Aufhängung betriebstechnischer Komponenten nach KTA 2201.4 für <math>g \geq 20 \text{ kg/m}</math> oder <math>G \geq 20 \text{ kg}</math></p>
Bauwerk ZEA	Bauteil A 3	
Umladeanlage	Hauptleitstand	Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)
Bauwerk 02ZTG	Bauteil C 2	
Umladeanlage	Betriebstechnik	Schornstein nach KTA 2201.3 (DIN 4149)



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn	Funktion	Komp.	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AA>NN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



**Klassifizierung der Gebäude, Bauteile und Auslegungsvorschriften**

Gebäude

Bauwerk ZEB	Bauteil D	
Umladeanlage (Kontrollbereich)	Pufferhalle	<p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Abluftkamin nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Aufhängung betriebstechnischer Komponenten nach KTA 2201.4 für <math>g \geq 20 \text{ kg/m}</math> oder <math>G \geq 20 \text{ kg}</math></p> <p>Aufhängung absenkbare Abschottung (Jalousien) nach KTA 2201.4</p> <p>Aufhängung CO<sub>2</sub>-Löschanlage nach KTA 2201.4</p> <p>Absturzsicherheit der Gebinde auf dem Betonsockel + 2,00 m nach KTA 2201.4</p>
	Meßraum unter Abluftkamin	<p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p>
Bauwerk ZRH		
Grubenwasserübergabestation		<p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Rißbreitenbeschränkung der Gebäudewanne nach KTA 2201.3 (DIN 4149) mit elastischem Freifeld-Antwortspektrum</p>





Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn	Funktion	Komp.	Baugr	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00



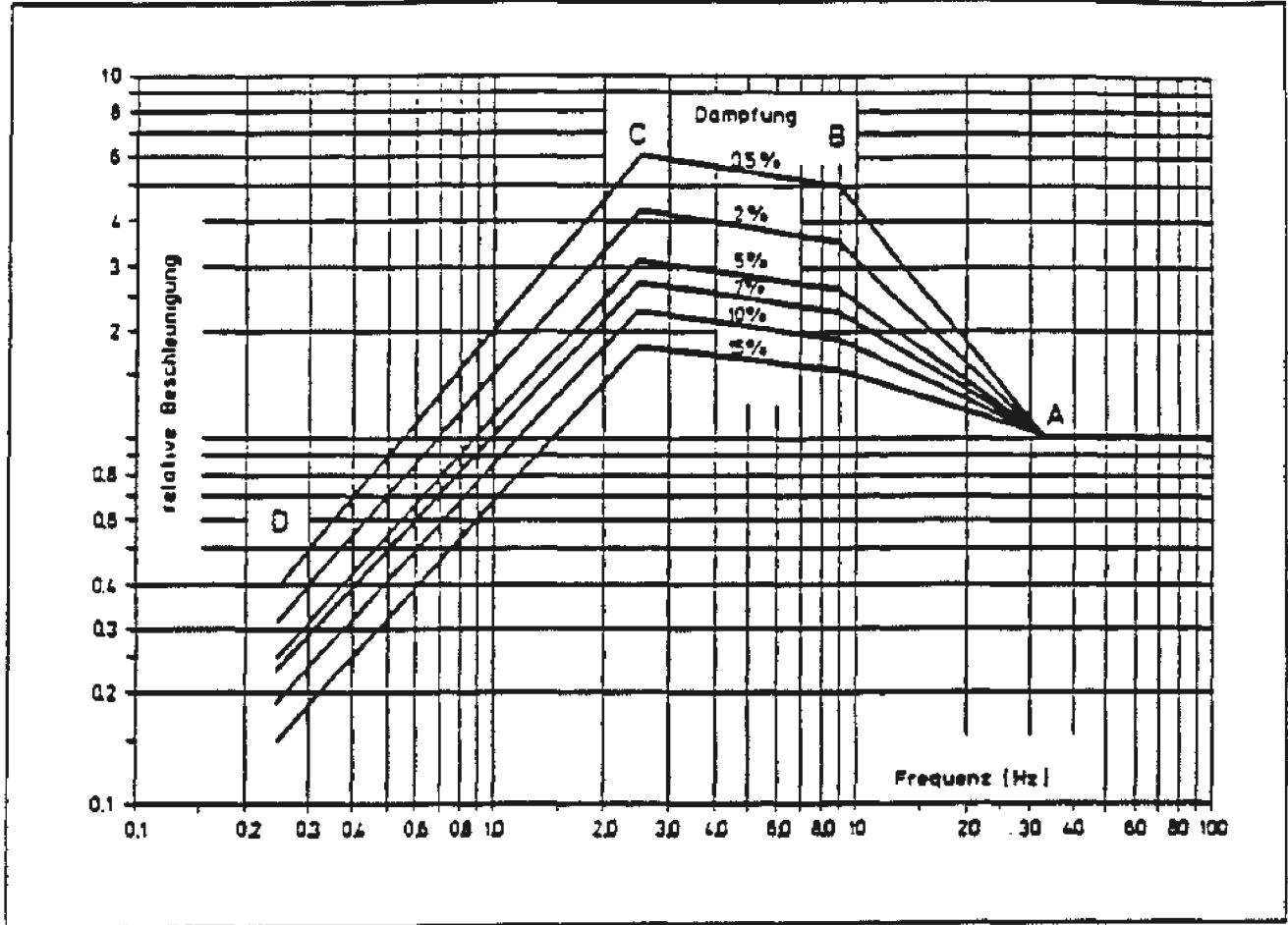
Klassifizierung der Gebäude, Bauteile und Auslegungsvorschriften	
Gebäude	
Bauwerk ZTE	<p>Diffusor</p> <p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p>
Lüftergebäude mit Diffusor und Abwetterkanal	<p>Lüftergebäude</p> <p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Aufhängung betriebstechnischer Komponenten nach KTA 2201.4 für <math>g \geq 20 \text{ kg/m}</math> oder <math>G \geq 20 \text{ kg}</math></p>
	<p>Wetterkanal</p> <p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p> <p>Befestigung Probenahmegeräte nach KTA 2201.4</p>
<p>Bauwerke 01ZZW, 02ZZW</p> <p>Abschirmwände Außenanlagen</p>	<p>Gebäude: Standsicherheit nach KTA 2201.3 (DIN 4149)</p>



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNNA	AAANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA - LA		0001	00



Anhang 2



Dämpfungsanteil in % der knt. Dämpfung	Vergrößerungsfaktoren für den Einhängewert bei den Kontrollpunkten			
	A(33 Hz)	B(9 Hz)	C(2.5 Hz)	D(0.25 Hz)
0.5	1.0	4.96	5.95	0.39
2	1.0	3.54	4.25	0.31
5	1.0	2.61	3.13	0.25
7	1.0	2.27	2.72	0.23
10	1.0	1.90	2.28	0.19
15	1.0	1.55	1.80	0.15

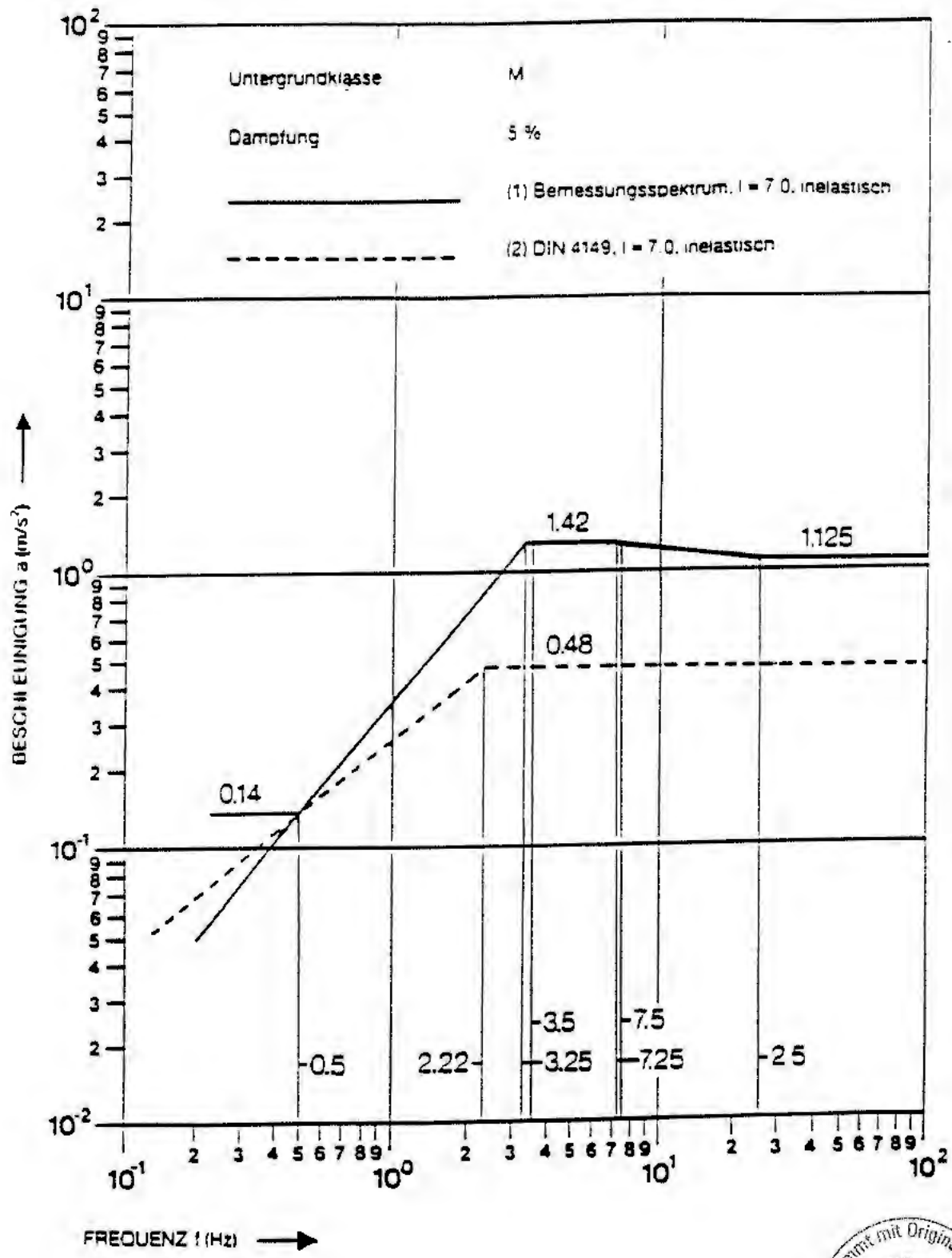
Elastisches Freifeld-Antwortspektrum der resultierenden relativen Beschleunigung



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AAANNA	AAANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9K	51		Z			FA	LA	0001	00

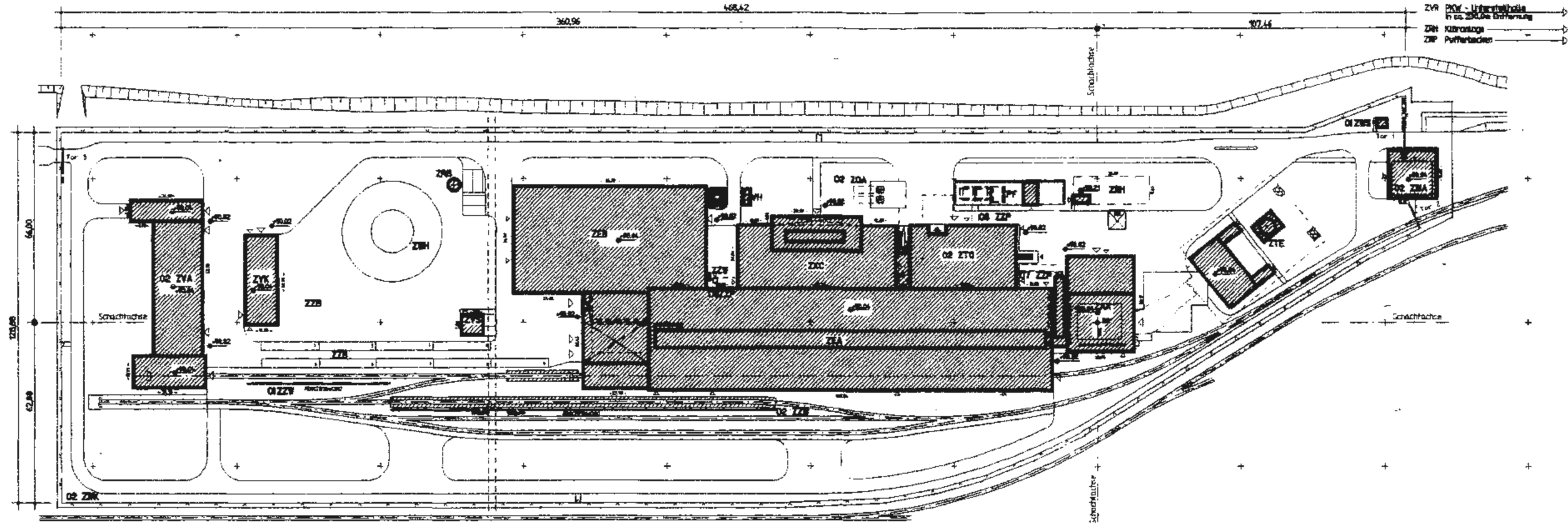


Anhang 3



Inelastisches Freifeld-Antwortspektrum (Bemessungsspektrum) der resultierenden Horizontalbeschleunigung für die Auslegung der baulichen Anlagen





- |        |  |        |                                |
|--------|--|--------|--------------------------------|
| ZEA    | Umlade halle                             | ZEB    | Pufferhalle                    |
| ZAA    | Förderturm                               | ZVS    | Gebäude für Steuerstand        |
| ZTE    | Schachthallenanbau und Schachtkeller     |        | Trocknungsanlage               |
|        | Lüftergebäude mit Diffusor               | 02 ZVA | Werkstatt mit Lokschuppen      |
|        | und Abwetterkanal                        |        | und Friktionswindenhalle       |
| 02 ZWA | Wachgebäude                              | ZZB    | Bereitstellfläche              |
| ZPF    | Freiluft-Trafoanlage                     | ZRH    | Grubenwasser-Übergabestation   |
| 02ZWK  | Zaun                                     | ZVH    | Flaschenlager                  |
| 01 ZWS | Immissionsmeß-Stelle                     | ZVK    | Gebäude für Ersatzfördermittel |
| ZWH    | Hubschrauberlandemöglichkeit             |        | Gabelstapler und Garage        |
| 02 ZTG | Heizzentrale mit Schaltstation und Kamin | ZZB    | LKW-Parkplätze                 |
| 02 ZQA | Heizöllager                              | ZRB    | Löschwasserentnahmestation     |
| ZRN    | Kläranlage                               | ZVR    | PKW-Unterstellhalle            |
| ZRP    | Pufferbecken                             | ZXC    | Büro- und Sozialgebäude        |

Lageplan Konrad 2  
 -Übersichtsplan-  
 Verkleinerung von  
 9K/Z/F/RD/0015/02  
 ohne Maßstab



ME - Nr. 0002440

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9K	41732		Z			FC	TF	0011	01