

E.ON Kraftwerke GmbH

Kraftwerk Staudinger in Großkrotzenburg

Abschätzung der zu erwartenden Erschütterungsimmissionen für drei Kraftwerksvarianten

Bericht Nr. M74 965/3 Rev. 00

Auftraggeber:	E.ON Kraftwerke GmbH Postfach 48 49 30048 Hannover
Bestellung Nr.:	4530417432/KN8/0346/NB vom 13.05.2008
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann Dipl.-Ing. (FH) Michael Köhl
Berichtsumfang:	Insgesamt 11 Seiten davon 6 Seiten Textteil und 5 Seiten Anhang

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Zitierte Unterlagen	3
3	Erschütterungen	4
3.1	Generelles	4
3.2	Beurteilungskriterien nach DIN 4150/2 [5]	4
3.3	Abschätzung der in der benachbarten Wohnbebauung zu erwartenden Erschütterungsimmissionen aus dem Betrieb der drei Varianten	6

Anhang

Lagepläne

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens (ROV) für den Kraftwerksstandort Staudinger in Großkrotzenburg sollten für folgende Varianten vergleichende Geräuschimmissionsprognosen durchgeführt werden:

- **Vorhaben 1100 MW Steinkohleblock (Variante A)**
Neuer steinkohlebefeuert Block 6 mit einer elektrischen Leistung von 1.100 MW einschließlich anlagenbezogenem Verkehrslärm und notwendigen Nebenanlagen
- **Alternative 1100 MW GuD-Kraftwerk (Variante B)**
Neue Gas- und Dampfturbinen- (GuD-) Doppelblockanlage mit einer elektrischen Leistung von 1.100 MW einschließlich anlagenbezogenem Verkehrslärm und notwendigen Nebenanlagen
- **Alternative Nullvariante (Variante C)**
Weiterbetrieb der Blöcke 1, 2 und 3 einschließlich anlagenbezogenem Verkehrslärm und notwendigen Nebenanlagen.

Die Prognoseergebnisse für alle drei Varianten sind in dem Müller-BBM Bericht M74965/2 vom 11.08.2008 [8] dargestellt.

Ergänzend zu den prognostizierten Geräuschimmissionen sollen im Nachgang die zu erwartenden Erschütterungsimmissionen für alle drei Varianten abgeschätzt werden.

2 Zitierte Unterlagen

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen und Informationen verwendet:

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [2] DIN 1333: Zahlenangaben. 1992-02
- [3] DIN 4150-2: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden. Juni 1999
- [4] DIN 4150-3: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen. Februar 1999
- [5] DIN 45669-1: Messung von Schwingungsimmissionen; Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen, Prüfung. Juni 1995
- [6] DIN 45669-2: Messung von Schwingungsimmissionen; Teil 2: Messverfahren. Juni 2005
- [7] VDI-Richtlinie 2057 Blatt 1: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen - Ganzkörper-Schwingungen. September 2002
- [8] Müller-BBM GmbH: E.ON Kraftwerke GmbH. Kraftwerk Staudinger in Großkrotzenburg. Berechnung der Geräuschimmissionen für das Raumordnungsverfahren für drei Kraftwerksvarianten am Standort Staudinger Ermittlung der Geräuschimmissionen und Berechnung der Geräuschimmissionen. Bericht Nr. M74965/2 (Rev. 07) vom 11.08.2008

3 Erschütterungen

3.1 Generelles

Die in den folgenden Abschnitten durchgeführte Betrachtung zu den möglichen Erschütterungseinwirkungen gelten für alle drei untersuchten Varianten.

3.2 Beurteilungskriterien nach DIN 4150/2 [3]

Zur Bewertung der Einwirkung von Erschütterungen auf Menschen wird die bewertete Schwingstärke $KB_F(t)$ herangezogen.

Die bewertete Schwingstärke $KB_F(t)$ ist dabei nach DIN 45 669 ([5], [6]) als gleitender Effektivwert des frequenzbewerteten Erschütterungssignals (Zeitbewertung 0,125 s, „FAST“) definiert.

Die Beurteilung erfolgt anhand von zwei Beurteilungsgrößen:

- KB_{Fmax} , die maximale bewertete Beurteilungsgröße,
- KB_{FTr} , die Beurteilungsschwingstärke.

Die maximal bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} ist der Maximalwert der bewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$, der während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt.

Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} berücksichtigt die Häufigkeit und Dauer der Erschütterungsereignisse. Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} wird mit Hilfe eines Taktmaximalwertverfahrens (Taktzeit = 30 s) ermittelt.

Die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} ergibt sich dabei nach folgender Gliederung:

$$KB_{FTr} = KB_{FTm} \cdot \sqrt{\frac{T_e}{T_r}}$$

mit $T_r =$ Beurteilungszeit (tags 16 Std., nachts 8 Std.)

$T_e =$ Einwirkzeit

$KB_{FTm} =$ Taktmaximal-Effektivwert, wobei der Taktmaximal-Effektivwert die Wurzel aus dem Mittelwert der quadrierten Taktmaximalwerte (KB_{Fmax} -Werte) ist.

Die Beurteilung erfolgt nach nachstehend beschriebener Vorgehensweise:

Es ist die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} zu ermitteln und mit den Anhaltswerten A_u und A_o (s. Tabelle) zu vergleichen:

- Ist KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem (unteren) Anhaltswert A_u , dann ist die Anforderung dieser Norm eingehalten.
- Ist KB_{Fmax} größer als der (obere) Anhaltswert A_o , dann ist die Anforderung nicht eingehalten.

- Ist KB_{Fmax} größer als A_u aber kleiner, höchstens gleich A_o , gilt die Anforderung dieser Norm dann als eingehalten, wenn die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} nicht größer als A_r nach Tabelle 1 der DIN 4150/2 [3] ist.

Die in der DIN 4150/2 [3] angegebenen Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen sind in folgender Tabelle angegeben.

Tabelle 1. Anhaltswerte nach DIN 4150/2 für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen

Zeile	Einwirkungsort	tags			nachts		
		A_u	A_o	A_r	A_u	A_o	A_r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und ggf. ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vgl. Industriegebiete § 9 BauNVO)	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vgl. Gewerbegebiete § 8 BauNVO)	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vgl. Kerngebiete § 7 BauNVO, Mischgebiete § 6 BauNVO, Dorfgebiete § 5 BauNVO)	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vgl. Reines Wohngebiet § 3 BauNVO, Allgemeine Wohngebiete § 4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete § 2 BauNVO)	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z. B. Krankenhäuser, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05

In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung – BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkung vorgenommen ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.

In den Erläuterungen zur Norm werden Zusammenhänge zwischen bewertete Schwingstärken und subjektiver Wahrnehmung angegeben.

Tabelle 2. Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke und subjektiver Wahrnehmung (entnommen aus der Grundlage [7])

KB-Werte	Beschreibung der Wahrnehmung
< 0,1	nicht spürbar
0,1	Fühlschwelle
0,1-0,4	gerade spürbar
0,4-1,6	gut spürbar
1,6-6,3	stark spürbar

Für eine kontinuierlich auch nachts arbeitende Anlage bedeuten die Anforderungen dieser Norm, dass die Erschütterungsimmissionen in einer benachbarten Wohnbebauung unterhalb der Spürbarkeitsgrenze von $KB = 0,1$ liegen müssen.

3.3 Abschätzung der in der benachbarten Wohnbebauung zu erwartenden Erschütterungsimmissionen aus dem Betrieb der drei Varianten

Durch schnelllaufende Turbinenanlagen werden aufgrund der hohen Wuchtgüten der rotierenden Maschinenteile nur sehr geringe Erschütterungsemissionen verursacht; sie überschreiten im Nahbereich der Maschine zumeist die Fühlschwelle von $KB \approx 0,1$ nicht.

Durch Nebenaggregate wie Kohlemühlen, Kolbenverdichter, diverse Kompressoren und vor allem Rüttelsiebe und Schwingförderer können deutlich höhere Erschütterungsimmissionen der einzelnen Aggregate verursacht werden. Erfahrungsgemäß erreichen diese Emissionen im Nahbereich der Anlagen (Abstand ≤ 10 m) KB-Werte von 0,4 bis 1. Das entspricht einer Wahrnehmung von „gerade“ bis „gut spürbar“.

Aus betrieblichen Gründen werden diese Nebenaggregate dem Stand der Technik gemäß elastisch gelagert bzw. auf elastisch getrennten Sonderfundamenten aufgestellt, so dass auch diese Aggregate nur Erschütterungen im „gerade spürbaren“ Bereich ($KB < 0,1$ bis 0,4) verursachen.

Mit zunehmendem Abstand von der Quelle werden Erschütterungen durch geometrische Ausbreitungsdämpfung und durch Materialdämpfung im Boden vermindert. Erfahrungsgemäß kann davon ausgegangen werden, dass bei Erschütterungsemissionen mit KB-Werten $\leq 0,4$ in einem Abstand von 20 bis 40 m (abhängig von der Zusammensetzung des Untergrundes) von der emittierenden Anlage die Erschütterungsimmissionen unterhalb der Spürbarkeitsgrenze liegen werden.

Bei den vorliegenden Abständen der zu betrachtenden Anlagen zu den betroffenen Wohnbebauungen von mehr als 450 m können daher Belästigungen von Anwohnern infolge von Erschütterungen aus dem Betrieb der Anlagen mit Sicherheit ausgeschlossen werden.



Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hinkelmann

Anhang

Lagepläne

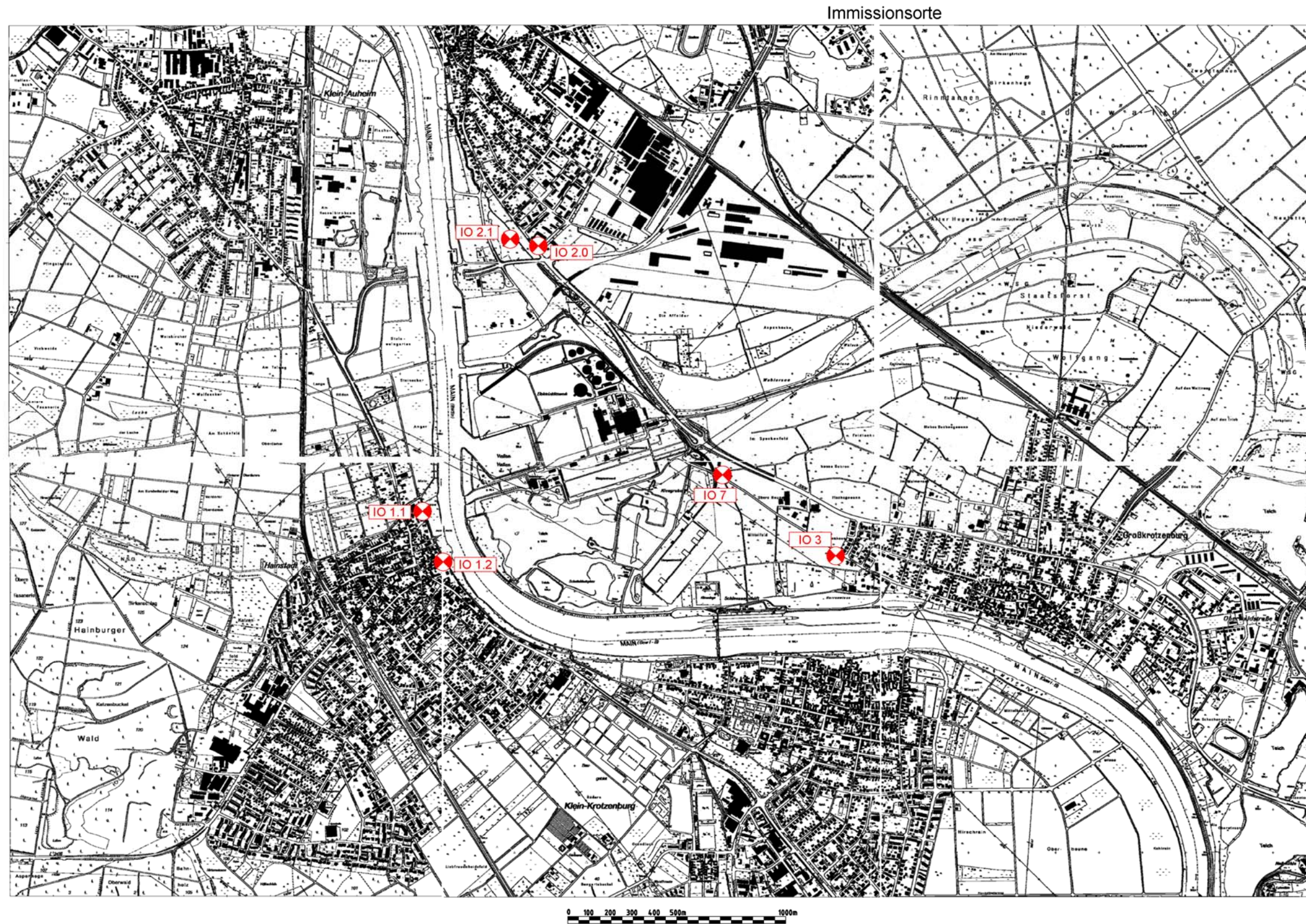


Abbildung 1. Lageplan der sechs zu betrachtenden Immissionsorte

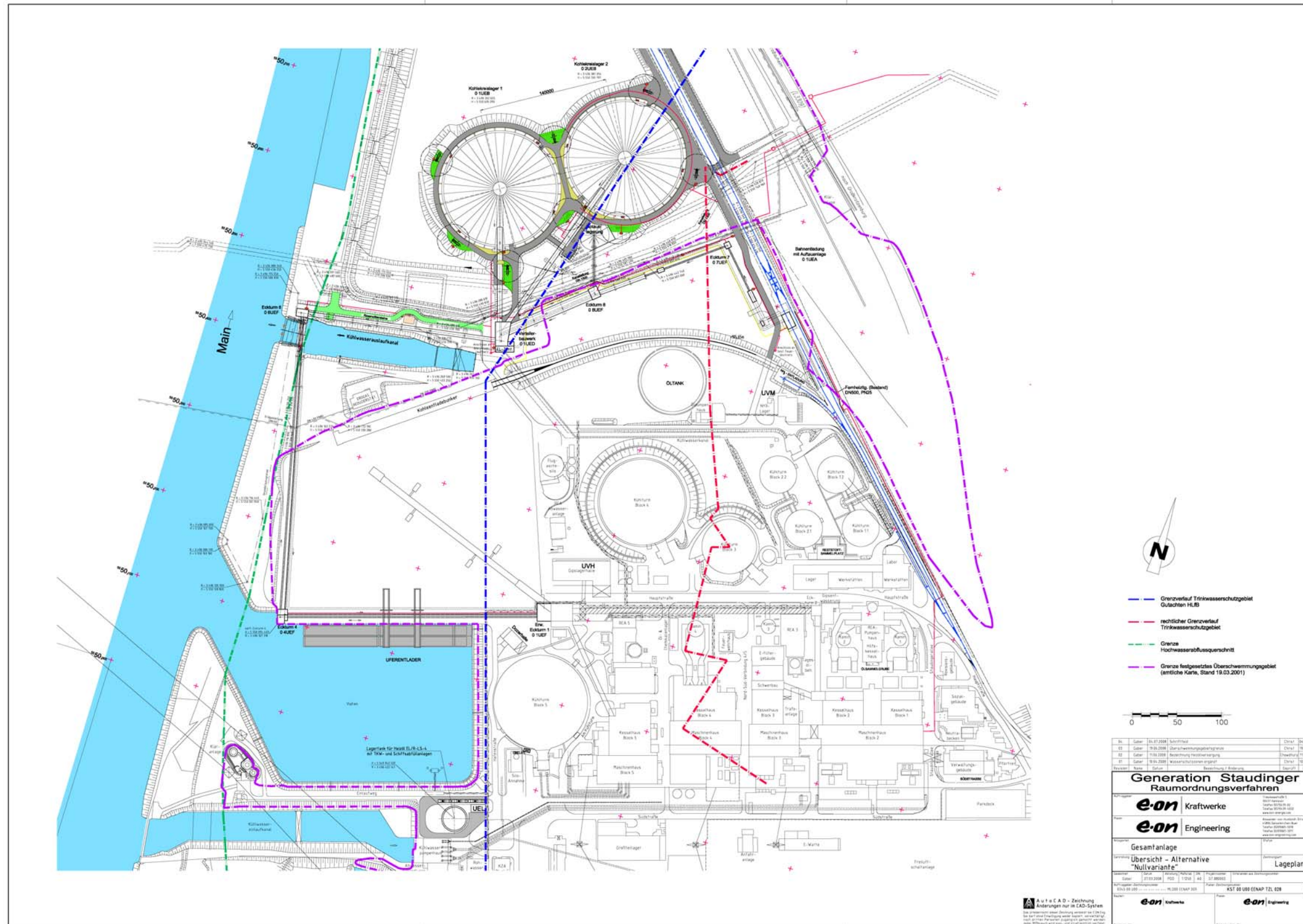


Abbildung 4. Lageplan Alternative Nullvariante (Variante C)