

Vertiefte Ausführung zum Bauverfahren der Fernwärmetrasse FWS-West

Die Fernwärmetrasse wird erdverlegt, vorrangig im Straßenbereich, errichtet. Der Bauablauf ist im Wesentlichen gekennzeichnet durch folgende Teilleistungen bzw. Arbeitsschritte:

- Verkehrssicherung – **keine Erschütterungen**
- Abstecken des Grabens – **keine Erschütterungen**
- Trennen/Schneiden der Fahrbahndecke – **keine Erschütterungen**
- Rückbau (Fräsen, ggf. Stemmen) der Straßendeckschicht (Asphaltdecke), Abtransport per LKW – **keine Erschütterungen** durch Asphaltfräse und LKW-Transport, **geringe Erschütterungen** Stemmgerät
- Bei Indikation Sondierungsbohrungen bis ca. +1,0 m der späteren Grabensohle zur Feststellung der Kampfmittelfreiheit – **geringe Erschütterungen** durch Bohrgerät
- Vorbohren der Verbauträger – **geringe Erschütterungen** durch Bohrgerät
- Setzen der Verbauträger – **keine Erschütterungen**
- Baggerunterstützter Aushub bis zur endgültigen Tiefenlage bei zeitgleicher Ausfachung in Grabenlängsrichtung zwischen den Verbauträgern, Abtransport per LKW, bei Bedarf Sichern von Fremdleitungen – **keine Erschütterungen**
- Planum für Rohrleitungsverlegung, Verdichten des Planums, Materialantransport (Sand, Füllboden per LKW) – **keine Erschütterungen** durch LKW-Verkehr, **geringe Erschütterungen** durch Verdichtungsgerät
- Verlegen der Rohrleitungssegmente im Graben, Ausrichten, Vorbereitung der Schweißarbeiten, Antransport per LKW, Hebevorgänge per Kran, Schleifarbeiten an den Rohrsegmenten – **keine Erschütterungen**
- Schweißen der Rohrsegmente, Schweißnahtprüfung, Wärmeisolierung im Bereich der Schweißnähte – **keine Erschütterungen**
- Baggerunterstütztes Verfüllen des Grabens und lagenweises Verdichten des eingebrachten Bodens, parallel Rückbau der Verbauausfachungen und Ziehen der Verbauträger, An- und Abtransport mit LKW – **geringe Erschütterungen** durch Verdichtungsgerät
- Herstellung des Straßenoberbaus und der Deckschicht, Antransport per LKW – **keine Erschütterungen** durch LKW-Verkehr, **geringe Erschütterungen** durch Verdichtungsgerät
- Aufbringen Fahrbahnmarkierung – **keine Erschütterungen**
- Rückbau der Verkehrssicherungsmaßnahmen – **keine Erschütterungen**

Bohrarbeiten

Die Bohrarbeiten zur Herstellung der Sondierungsbohrung zur Feststellung der Kampfmittelfreiheit bzw. der Bohrlöcher zum Setzen der Verbauträger sind als **erschütterungsarm** (ohne maßgebliche Erschütterungen) anzusehen. Bei einem ordnungsgemäßen fachgerechten Einsatz des Bohrgerätes (z. B. Kippbewegungen können bei ausschließlich horizontalen Bohrungen ausgeschlossen werden) sowie dem Ausbleiben von Hindernissen im Baugrund ist von keinen für die Gebäude kritischen Erschütterungsbelastungsgrößen auszugehen.

Stemmarbeiten, allgemeine Abbrucharbeiten

Bei Verwendung von kleinen bis mittelgroßen Stemmgerätschaften, z. B. handgeführte elektrische Stemmgeräte mit geringer Schlagenergie und hydraulische Stemmaggregate an Minibaggern, sind bei den vorliegenden Entfernungen zu der nächstgelegenen Bebauung bei fachgerechter Ausführung keine Erschütterungsimmissionen an den Gebäuden zu erwarten. Abbrucharbeiten sind bei fachgerechtem Einsatz in der hier vorliegenden Konstellation als **erschütterungsarm** (ohne maßgebliche Erschütterungen) zu bewerten.

Baggerarbeiten, allgemeine Bautätigkeiten

Bei fachgerecht ausgeführten Baggerarbeiten sind **keine für die Gebäude kritischen Erschütterungsbelastungsgrößen** zu erwarten. Dies setzt jedoch voraus, dass -insbesondere bei Baggern mit Kettenfahrwerk- Kippbewegungen o. Ä., bei welchen durch das Gerät stoßartige Erschütterungsimpulse in den Baugrund eingeleitet werden, verlässlich unterbunden werden.

Einsatz von Fahrzeugen mit Kettenfahrwerk

Bei einem Einsatz von Fahrzeugen mit Kettenfahrwerk werden die Erschütterungen überwiegend durch das Kettenfahrwerk in den Baugrund übertragen. Eine höhere Fahrgeschwindigkeit führt in der Regel zu höheren Erschütterungsimmissionen. Daher werden Fahrzeuge mit Kettenfahrwerk im Nahbereich zu Gebäuden mit möglichst geringer Fahrgeschwindigkeit eingesetzt. Bei einem ordnungsgemäßen fachgerechten Einsatz der Kettenfahrzeuge sowie möglichst geringer Fahrgeschwindigkeit im Nahbereich zu Gebäuden sind **kritische Erschütterungsbelastungsgrößen der Gebäude nicht zu erwarten**.

Bodenverdichtung im Graben

Bodenverdichtungsarbeiten, die im Vibrationsverfahren durchgeführt werden, können potenziell kritisch in Bezug auf die zu erwartenden Erschütterungsimmissionen betrachtet werden.

Die Intensität bzw. Größenordnung der Erschütterungsimmissionen an den Gebäuden ist hier unmittelbar abhängig von der Energieeinleitung der Rüttelplatten (Vibrationsverdichtungsgerät) in den zu verdichtenden Baugrund, also von der Leistung und der Masse des Plattenverdichters. So ist zum Beispiel der Einsatz von kleinen (leichten) Rüttelplatten auch im unmittelbaren Nahbereich entsprechend praxiserprobt und als **erschütterungsarm** (ohne maßgebliche Erschütterungen) einzuschätzen. Für Bodenverdichtungen im Graben können platzbedingt nur kleine (leichte) Geräte mit einer geringen Dynamik eingesetzt werden. Zum Schutz der verlegten Fernwärmerohre ist der Einsatz von Geräten mit hoher Energieeinleitung nicht zulässig. Verfüllung und Verdichtung müssen somit lagenweise erfolgen, um den geforderten Verdichtungsgrad auch bei geringen Energieeintrag zu erreichen.

Oberflächenverdichtung im Straßenbau

Siehe Bodenverdichtung im Graben; es werden Verdichtungsgeräte ohne oder mit geringer Vibrationswirkung für die Flächenverdichtung eingesetzt (Walzen). Straßenbau in Wohngebieten mit anliegender Bebauung ist als Gesamtverfahren praxiserprobt.

Abgrenzung zu anderen Bauverfahren

Rüttel- und Rammarbeiten zum Einbringen und Ziehen von Spundbohlen

Auf Basis von praktischen Erfahrungen und Prognoseergebnissen können bei ungünstiger Konstellation bei einem Einsatz von **schweren** Vibrationsbären in einer Entfernung von grob 8 m und weniger zu einem Gebäude Erschütterungsimmissionen in einer kritischen Größenordnung oberhalb des DIN-Anhaltswertes für Wohngebäude (oberste Deckenebene) auftreten. Der DIN-Anhaltswert für Deckenschwingungen bei einer Dauieranregung wird bereits bei ungünstiger Konstellation schon bei Entfernungen von ca. 10 m und weniger erreicht. Somit wären Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150 Teil 3 bei derartigen Konstellationen bei Unterschreitung dieser Entfernungen nicht mehr gänzlich auszuschließen.

Stemmarbeiten

Bei Verwendung **schweren** Stemmgeräten, z. B. für den Aufbruch von Betonfahrbahnen, sind Erschütterungsimmissionen in einer kritischen Größenordnung für Gebäude in bestimmten Abständen zum Emissionsort zu erwarten. Die Abstandswerte sind aufgrund der höheren Frequenz abhängig vom tatsächlichen Energieeintrag und müssen separat bewertet werden.

Oberflächenverdichtung

Die Intensität bzw. Größenordnung der Erschütterungsimmissionen an den Gebäuden ist unmittelbar abhängig von der Energieeinleitung der Geräte in den zu verdichtenden Baugrund, also von der Leistung und der Masse des Plattenverdichters. Für große Flächen und hohe Anforderungen an den Verdichtungsgrad (z. B. für Autobahnen) kommen entsprechend **schwere** Geräte mit **hohem Energieeintrag, großem Einwirkungsbereich**, aber wesentlich besserer Wirtschaftlichkeit zum Einsatz.

Auf Basis von praktischen Erfahrungen und Prognoseergebnissen wird bei geplantem Einsatz von schwerem Gerät empfohlen, zu Beginn der Verdichtungsarbeiten jeweils Erschütterungsmessungen an Gebäuden, Brücken etc. durchzuführen, um so ggf. kritische Zustände und Bauwerksschäden zu vermeiden.

Hamburg, 23.08.2021