

Erschütterungsausbreitung infolge von Baustellenverdichtungsgeräten

Diplomarbeit von Roland Jahnke

Durch dynamische Erdverdichtungsgeräte hervorgerufene Erschütterungen des Baugrunds führen immer wieder zu Beeinträchtigungen von anliegenden Gebäuden, die sowohl zu Störungen der Gebäudenutzung, als auch zu Schäden am Bauwerk führen können. Um diesen Nebenwirkungen vorzubeugen oder derartige Sachverhalte im Nachhinein zu beurteilen, sind Prognoseverfahren erforderlich. Bisherige Modelle zur Ermittlung dieser Erschütterungen ermöglichen nur überschlägige Berechnungen, die nicht die Baugrundeigenschaften berücksichtigen. Auch die Abhängigkeiten von Geräteparametern sind oft unzureichend bekannt.

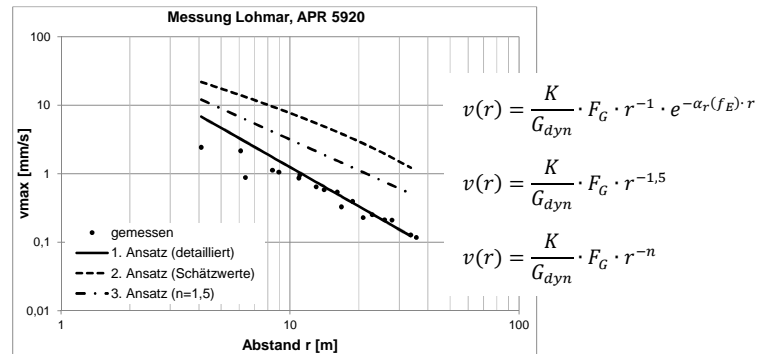


Ausbreitungsmessung der Erschütterungen einer Rüttelplatte mit Geophonen

Zur Entwicklung genauerer Prognoseansätze für Rüttelplatten wurden im Rahmen dieser Arbeit systematisch Messungen durchgeführt, bei denen Bodenparameter und Geräteparameter variiert wurden. Wichtigster Bestandteil der Auswertung ist neben der Analyse der maximalen gemessenen Schwinggeschwindigkeiten die spektrale Betrachtung der Erschütterungsemissionen und das frequenzabhängige Ausbreitungsverhalten im Baugrund. Mit Hilfe des Grundverständnisses der theoretischen Gesetzmäßigkeiten und der Verifikation anhand der Messdaten konnten verschiedene Modelle hergeleitet werden. Als maßgebliche Geräteparameter gehen die Gewichtskraft F_G und Betriebsfrequenz f_E ein, die von den Geräteherstellern angegeben werden.

Da die Eigenschaften eines Baugrundes ohne eine Messung nur überschlägig eingeordnet werden können, stützt sich das genaueste Modell zur Prognose der maximalen Schwinggeschwindigkeiten v auf ein einfaches Messverfahren im

Gelände. Es genügt eine Ausbreitungsmessung, bei der die Schwinggeschwindigkeiten in verschiedenen Abständen zu einer impulsförmigen Anregungsquelle (Vorschlaghammer oder Fallgewicht) gemessen werden. Mit Hilfe dieser Messung können die maßgebenden Bodenparameter (Schubmodul G_{dyn} und frequenzabhängige Abklingkoeffizienten n) berechnet werden. Der Einfluss des zu verdichtenden Bodens (Sand, Schotter, Pflastersteine etc.), der bedeutenden Einfluss auf die Arbeitsweise und damit das Emissionsverhalten eines Verdichters hat, wird über die entsprechende empirisch bestimmte Konstante K berücksichtigt.



Beispiel einer Verifikation der Prognosemodelle mit einer Ausbreitungsmessung

Im Zuge des durchgeführten Messprogramms wurden auch die emittierten Kraftspektren der Verdichtungsgeräte berechnet. Zusammen mit einer Admittanz-Messung (Dynpact® - Fallgewicht auf Kraftmessdose) können so die Schwinggeschwindigkeitsspektren prognostiziert werden, falls die Beurteilung von spektralen Schwingungsanteilen erwünscht ist.



Admittanz-Messung mit Dynpact® und Geophonen