

Die dynamischen Bodenkennwerte

Seite 1 von 1

Mittels seismischer Messungen können die dynamischen Bodenkennwerte in-situ ermittelt werden. Diese Parameter dienen der Bodenklassifizierung und Tragfähigkeitsermittlung des Baugrundes und bilden damit die Grundlage zur Bestimmung der Bauwerksbeanspruchung sowie der Erfassung tragfähiger Schichten.

Schermodul	$G = \frac{\sigma_{ij}}{\varepsilon_{ij}} = \rho V_s^2$	$i, j = x, y, z; i \neq j$
Elastizitätsmodul	$E = \frac{\sigma_{xx}}{\varepsilon_{xx}} = \rho V_s^2 \frac{3V_p^2 - 4V_s^2}{V_p^2 - V_s^2}$	Spannung in x-Richtung, identisch in y- und z-Richtung
Kompressionsmodul	$K = \frac{-P}{\Theta} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$	
Poissonverhältnis	$\mu = \frac{-\varepsilon_{yy}}{\varepsilon_{xx}} = \frac{V_p^2 - 2V_s^2}{2(V_p^2 - V_s^2)}$	Spannung in x-Richtung, identisch in y- und z-Richtung

σ_{ij} = Spannungstensor, ε_{ij} = Deformationstensor, σ_{xx} = Normalspannung, P = Druck, ρ = Dichte, ε_{xx} , ε_{yy} und ε_{zz} = Normaldeformationen, $\Theta = \varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy} + \varepsilon_{zz}$ = Dilatation, V_p = Kompressionswellengeschwindigkeit, V_s = Scherwellengeschwindigkeit

Die Beziehungen werden in der Elastizitätstheorie hergeleitet und gelten für isotrope Medien (Eigenschaften sind richtungsunabhängig). Die genannten Kennwerte können aus seismisch (dynamisch) gewonnenen Kompressions- und Scherwellengeschwindigkeiten abgeleitet werden. Als Messmethoden kommen v.a. in Frage:

- **Refraktionsseismik**
- **Bohrlochdurchschallung (Crosshole-Seismik)**
- **Bohrlochgeophonmessungen (Downhole-Seismik, Vertical Seismic Profiling)**

Bei der Wellenausbreitung treten nur kleine Deformationen auf, sodass die Parameter in diesem Bereich der Spannungs-Dehnungs-Beziehung als Konstante zu sehen sind. Es ist zwischen dynamisch und statisch bestimmten Moduln zu unterscheiden.

Über deren Beziehungen liegen i.A. empirische Angaben vor, woraus hervorgeht, dass die Unterschiede mit größeren Beträgen der Moduln verschwinden und dass die dynamisch gewonnenen Moduln immer größer als statische sind.

Ein weiterer seismisch zu ermittelnder Kennwert ist die

Dämpfung $D = \frac{1}{4\pi} \frac{\Delta E}{E} = \frac{\delta}{2\pi}$

ΔE = Energieverlust, E = elastische Energie, δ = logarithmisches Dekrement

Sie wird entweder aus dem Amplitudenverhältnis zweier Wellenzüge in verschiedener Entfernung oder der Minderung des Hochfrequenzanteils des Signals aus dem Spektralgehalt errechnet.

Die Vorteile der seismischen Erkundungsmethoden sind in der integralen, räumlichen Erfassung des Untergrundes zu sehen. Die Untersuchung erfolgt zerstörungsfrei und das Objekt bleibt in seinem natürlichen, unveränderten Zustand. Seismische Erkundungsverfahren sind dabei besonders kostensparend, insbesondere wenn nicht nur an einem Punkt sondern großflächig untersucht werden soll.