



Liebe Leserinnen und Leser!

Bei der Erforschung von Bauwerksschäden wird generell zwischen dem Grenzzustand der Tragfähigkeit und dem Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unterschieden. Stellt der Grenzzustand der Tragfähigkeit ein Erreichen des Bruchzustandes, also das Versagen des Bodens bzw. der Konstruktion dar, so handelt es sich beim Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit um denjenigen Zustand, bei dem die Nutzung eines Objektes merkbar eingeschränkt ist (siehe Bild 1). Im Bereich der Gründungstechnik sind das häufig Setzungsschäden, sei es die Senke im Pflaster einer Einfahrt, die sich öffnende Fuge zwischen unterkellertem Einfamilienhaus und unmittelbar angrenzender Garage oder ein schiefstehendes Maschinenfundament welches zum Produktions-Stillstand des Unternehmens führt. Nachstehend wollen wir über die Ursachen sowie die Erforschung von Setzungsschäden berichten.

ERFORSCHUNG DER URSACHEN VON SETZUNGSSCHÄDEN



Ein Hauptaufgabengebiet der bvfs ist die Erkundung und Erforschung von setzungsrelevanten Baugrundeigenschaften durch Feld- und Laboruntersuchungen. Dies erfolgt in der Regel im Rahmen der Planung, um entsprechende Maßnahmen berücksichtigen zu können. Aber auch der Ursachenerforschung bei bereits eingetretenen Schäden kommt zunehmende Bedeutung zu, um zielführende Sanierungsmaßnahmen einleiten zu können.



Bild 1: Setzungsschaden; die Nutzung und der Wert des Objektes sind stark eingeschränkt

Jede Belastung des Baugrundes führt generell zu einer Setzung. Ein Bauwerk welches eine gleichmäßige Setzung in Form einer Starrkörperbewegung erleidet, wird in der Regel nicht beschädigt.

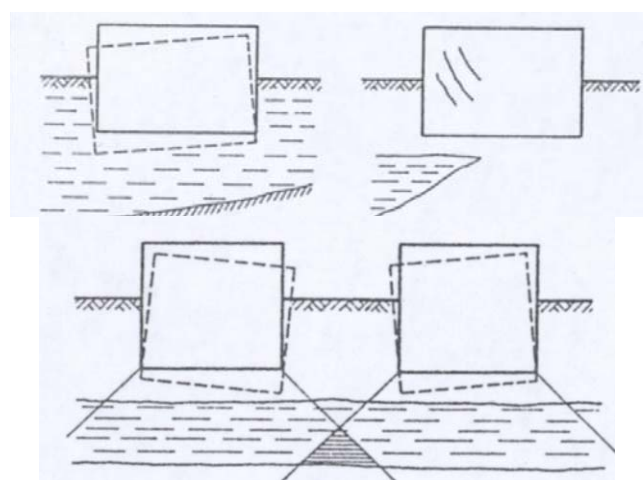


Bild 2: Schematische Darstellung von Setzungsschäden infolge nicht einheitlicher Untergrundverhältnissen (oben: Schiefstellung, links und Spannungsrisse, rechts) sowie von sich überlagernden Spannungseinflüssen benachbarter Objekte (unten).

Ungleichmäßige Setzungen führen in der Regel zur Bildung von Rissen oder zu Schiefstellungen, welche sowohl optisch stören als auch die vorgesehene Nutzung einschränken. Die Ursachen solcher Differenzsetzungen können in der Untergrundsituation (der Baugrundsichtung, geänderten Grundwasserverhältnissen etc.) zu suchen sein, aber auch in der Architektur (z.B. asymmetrische Belastung, unterschiedliche Gründungstiefen etc.), dem gewählten Gründungssystem, die Nachbarbebauung oder in der gewählten Baumethode begründet sein. Eine schematische Darstellung derartiger Schadensmöglichkeiten zeigt Bild 2.

Schiefstellungen werden in der Regel über die Winkelverdrehung definiert; diese wird einerseits aus der Differenzsetzung und andererseits aus dem Abstand der betrachteten Setzungen errechnet. Grundlegende Studien hierzu wurden von Skempton/Mc Donald, die bereits in den 1950er Jahren rund 150 Bauwerke in Hinblick auf Setzungsschäden erforscht haben, durchgeführt. Eine Interpretation zulässiger Winkelverdrehungen ist aus Bild 3 ersichtlich.



BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG

A-5020 Salzburg, Alpenstraße 157 - Tel (+43)0 662/ 621758*0, Fax (+43)0 662/ 621758*199 - e-mail: info@bvfs.at, Internet: www.bvfs.at

Die Voraussage von Setzungen ist stets mit einer verhältnismäßig großen Unsicherheit verbunden. Eine umso größere Bedeutung kommt deswegen den entsprechenden Baugrunduntersuchungen sowie der Bildung eines entsprechenden Untergrundmodells zu.

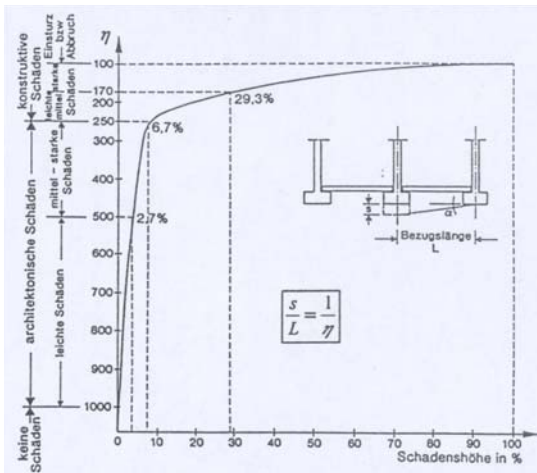


Bild 3: Graphische Darstellung zulässiger Winkelverdrehungen in Abhängigkeit von der Schadenshöhe.

Um möglichst realitätsnahe Setzungsprognosen zu ermöglichen, ist der Baugrund nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ zu beschreiben.

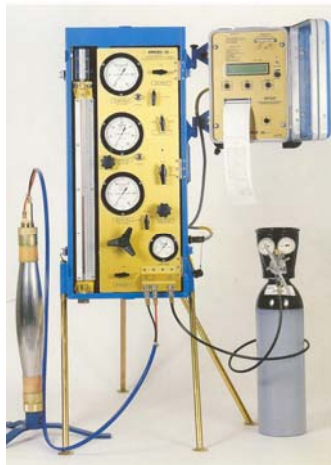


Bild 4: Pressiometer; Messzelle (links) und Versuchseinrichtung (rechts)

In der bvfs werden seit langem relevanten Bodenkennwerte in-situ erkundet, unter Anwendung der in Frankreich entwickelten Pressiometer-Untersuchungen mit regionaler Adaptierung. Mit diesem in Bohrungen und Sondierungen eingesetzten Seitendruck-Verfahren wird eine Versuchszelle mit

definiertem Druck beaufschlagt und aus der eintretenden Verformung kann der für eine Beurteilung und Berechnung des Setzungsverhaltens erforderliche Steifemodul E_s abgeleitet werden. Die Versuchseinrichtung ist aus Bild 4 ersichtlich. Ergänzend dazu werden derzeit mit der Drucksonde Korrelationen zu den mit dem Presiometer ermittelten Kennwerten erforscht. Über die Drucksonde haben wir bereits in einer anderen Forschungsnews berichtet.

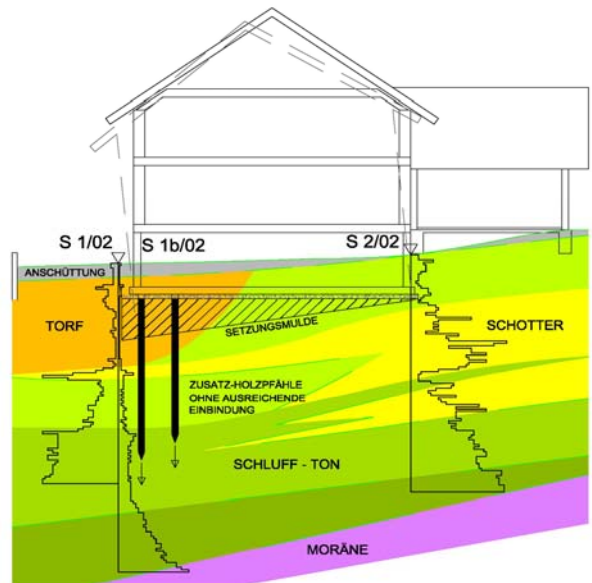


Bild 5: Beispiel für inhomogene Gründungsverhältnisse und unzureichende Gründungsmaßnahmen bei einem Schadensfall.

In Bild 5 ist ein Schadensfall (Schiefstellung des Objektes und Rissbildung) dargestellt, bei welchem die bvfs zur Ursachenerforschung beigezogen wurde. Nach umfangreichen Erkundungen konnte das abgebildete Modell erstellt werden. Es hat sich gezeigt, dass die Gründung in unterschiedlich tragfähigen Böden erfolgte. Bei dem in Torf gründenden Abschnitt der ausgeführten Bodenplatte sind wesentlich größere Setzungen eingetreten, welche zu einer Verkipfung geführt haben. Die anstehende Bodenschichtung wurde zwar während der Baudurchführung erkannt, die in Form von vereinzelt wenig tragfähigen Holzpfählen gesetzten ergänzenden Gründungsmaßnahmen waren jedoch unzureichend. Ein Sanierungsvorschlag mit einer nachträglich herzustellenden Tiefgründung wurde von der bvfs erarbeitet.

Ing. Gerhard Hödl
www.bvfs.at