

Bodeneigenschaften von Friedhöfen

– Geowissenschaftliche Aspekte des neuen Friedhofs- und Bestattungsgesetzes –

G3

KARL-JOSEF SABEL

1 Erfahrungen bisheriger „Friedhofsgutachten“

Im europäischen Kulturkreis dienen Friedhöfe der Bestattung der Leichen, der Totenruhe und der Pflege der Gräber im Angedenken an die Verstorbenen. Da nach wie vor bevorzugt Erdbestattungen vorgenommen werden, sind als Friedhöfe Flächen mit geeigneter Bodenbeschaffenheit erforderlich, in denen die Leichen in einer definierten zeitlichen Frist ohne Gefährdung der Umwelt verwesen. Bei idealer Bodenbeschaffenheit mit sehr guter Sauerstoffversorgung und hoher mikrobieller Aktivität währt dies in Klimagunstgebieten ca. 10 bis 15 Jahre, was nach amtsärztlicher Beratung bei der Festsetzung der Ruhefrist in den lokalen Friedhofssatzungen auch Berücksichtigung findet.

Erfahrungen belegen leider, dass bei falscher Standortwahl durch ungenügende Verwesung der Leichen hygienische Probleme auftreten, die zu beheben in aller Regel technisch sehr aufwändig wird und sogar zur Schließung der Anlagen führen kann (WEINZIERL & WALDMANN 2002, WOURTSAKIS 2002). Darüber hinaus kommen auf die Friedhofsträger u. U. erhebliche finanzielle Belastungen zu.

Seit Jahrzehnten werden vom Hessischen Landesamt für Bodenforschung und jetzt vom HLUG auf bestehenden und geplanten Friedhofsflächen Gutachten zur Eignung der Böden für Erdbestattungen durchgeführt. Dabei zeigt sich, dass ein erstaunlich großer Anteil geplanter oder bestehender Friedhöfe auch in Hessen eher ungeeignet ist und zum Teil erst durch Auflagen oder gar umfangreiche Maßnahmen zur Bodenverbesserung nutzbar wird. Die unsachgemäße

Standortwahl vornehmlich bei Erweiterungen und Neuanlagen basiert auf dem Bestreben, infrastrukturelle Einrichtungen und stadtplanerische Strukturen weiterhin nutzen bzw. optimieren zu können. Ein wesentlicher Aspekt der Nachhaltigkeit einer Friedhofsanlage, die bodenbedingte Verwesung der Bestattungen, tritt dagegen nicht zuletzt wegen der „Befremdlichkeit“ des oberflächennahen Untergrundes in den Hintergrund. Problematische Standorte werden oft unterschätzt und die sich erst Jahrzehnte später zeitigenden Folgen nicht vorausgesehen.

Nachfolgend werden die Entstehungsbedingungen einiger „Problemböden“ vorgestellt: Extrem hinderlich ist Bodennässe, die die Luft und somit den unabdingbaren Sauerstoff aus den Bodendporen verdrängt, aerobe Verwesung findet dann nicht mehr statt. Dies kann durch Eindringen des Grundwassers geschehen (Abb. 1a) oder durch Stauwasser, wenn der Niederschlag wegen verdichtetem Untergrund nicht versickern kann (Abb. 1b). Langfristiger Wassereinfluss im Boden wird optisch durch graue, kurzfristiger durch wechselnde Fleckung mit rostigen Farben erkennbar. Daneben sind auch stark tonige Bodensubstrate ungeeignet, da sie wegen des Mangels an Durchlüftung fördernden Grobporen einen miserablen Lufthaushalt aufweisen und keine ausreichende Wasserdurchlässigkeit gewährleisten (Abb. 1c). Die Abb. 1d zeigt Böden mit ausgesprochen schwieriger Grabbarkeit. Zudem eignet sich anstehendes Festgestein wegen der sehr begrenzten Größe reaktionsfähiger Oberflächen im Vergleich zu feinkörnigem Substrat nicht als Filterzone.



Abb. 1a–d. Für Erdbestattungen ungeeigneter Untergrund.
1a: Grundwasser beeinflusste Böden
1b: Stauwasser beeinflusste Böden
1c: Böden mit geringer Luft- und Sickerwasserkapazität
1d: Böden mangelhafter Grabbarkeit und Filterfähigkeit.



Im Wesentlichen konzentrieren sich die Probleme auf die mangelhafte Filterung des versickernden Wassers und auf eine gehemmte Verwesung der Leichen. Über die Grabsohle verlassen sehr verschiedene „Verwesungsstoffe“ den Sargbereich. Dies betrifft einerseits anorganische Verbindungen wie Ammoniak und Nitrat, aber auch Fäkalkeime sowie Coliforme Bakterien. Unter der Grabsohle ist zwar eine rasche Abnahme der Keimzahlen sowie der organischen und anorganischen Verunreinigungen zu erwarten, was aber eine hinreichende Wasserdurchlässigkeit und Sickerstrecke sowie eine ausreichende Filterfähigkeit des Untergrundes voraussetzt.

Häufiger und auch spektakulärer sind Funde unerwarteter Leichenreste bei anstehenden Wiederbelegungen abgelaufener und geräumter Grabstätten.

Normalerweise zersetzen Enzyme, Bakterien und Pilze Weichteile begrabener Körper innerhalb weniger Jahre in anorganische Reststoffe. In nassen und/oder schlecht durchlüfteten Böden gerät dieser Prozess jedoch ins Stocken und der finale aerobe Abbau durch Bakterien und Pilze wird gehemmt, bleibt gar aus. Enzyme wandeln ungesättigte Fettsäuren aus dem Körperfett in gesättigte um, die im Leichnam kristallisieren. Es entsteht Adipocire, umgangssprachlich als Leichenwachs bekannt, das pastenartig weich bis panzerartig fest und sehr beständig die Körperlichkeit der Leichen konserviert. Auf Friedhöfen mit Wachsleichen verbieten sich daher konventionelle Wiederbelegungen, sprechen doch abgesehen von den naturwissenschaftlichen Aspekten und der Hygiene auch die Erfordernisse der Pietät gegen eine Weiternutzung.

2 Anforderungen aus geowissenschaftlicher Sicht

Diesen gesellschaftspolitischen Erfordernissen wird durch entsprechendes Recht entsprochen, so auch mit der Neufassung des Hessischen Friedhofs- und Bestattungsgesetzes vom 5. Juli 2007 (GVBl. 2007, S. 338–351). Nach §5 Abs. 3 ist vor der Entscheidung über das Anlegen und Erweitern von Friedhöfen ein bodenkundliches Sachverständigengutachten einzuholen. Im neuen Gesetz wird aber im Gegensatz zu älteren Verordnungen wenig darüber ausgesagt, welche Anforderungen im Einzelnen für den Betrieb eines Friedhofs erfüllt sein müssen, die gutachterlich zu beurteilen sind. Die gesetzlichen Regelungen bedürfen insofern einer fachlichen Konkretisierung. Dies wurde mit der Arbeitshilfe „Bodenkundliche Anforderungen an das Anlegen und Erweitern von Friedhöfen“, die als Heft 8 der Reihe „Böden und Bodenschutz in Hessen“ des HLUG erschienen ist (Abb. 2), in die Wege geleitet.

Im Wesentlichen handelt es sich bei den Gutachten um eine bodenkundliche Beschreibung des oberflächennahen Untergrundes mit der Aufgabe, mittels geeigneter Kriterien Aussagen über die Eigenschaften des Bodens abzuleiten und seine Eignung für Erdbestattungen zu beurteilen. Dabei ist in erster Linie darauf zu achten, dass für eine zügige und vollständige Verwesung der Leichen aerobe Luftbe-



Abb. 2: Broschüre „Bodenkundliche Anforderungen an das Anlegen und Erweitern von Friedhöfen“.

dingungen bis zur Grabsohle und darunter eine geeignete Filterzone gewährleistet sind. Wegen der Heterogenität der Bodendecke sind zur Beurteilung der Boden- und Wasserverhältnisse engräumige Untersuchungen mittels Schürfgruben und u. U. ergän-

zende Sondierbohrungen mindestens bis 2,5 m Tiefe (1,8 m Überdeckung und Verwesungszone + 0,7 m Filterzone) erforderlich. Im Falle von Tiefgräbern erhöht sich die Teufe um weitere 0,8 m.

3 Gutachterliche Folgerungen

Mit den Verfahren der Feldbodenkunde können im Gelände eindeutige Befunde erzielt und Kennwerte nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (Ad-hoc AG Boden 2005), DIN 4220 (1998) und DIN 18300 (1974) ermittelt werden, mit denen die Bewertung der zu begutachtenden Fläche erfolgen kann (Abb. 3). Vornehmlich handelt es sich um die Berechnung

- der Luftkapazität, die über den Porenraum des Bodens, konventionell der Volumenanteil der weiten Grobporen, ermittelt wird. Die Luftkapazität entscheidet darüber, ob und wie oft diese mit Luft und/oder Wasser gefüllt sind;
- der Feldkapazität, der Wassermenge, die ein Boden maximal gegen die Schwerkraft zurückhalten kann. Damit lässt sich die Menge und Verweildauer des Sickerwassers in der Filterstrecke unterhalb der Verwesungszone abschätzen;
- der Wasserdurchlässigkeit, die definierte Durchflussmenge zur Beurteilung der Filtergeschwindigkeit bzw. der Tendenz zur Staunäsebildung;
- der Grabbarkeit auf der Basis der Boden- und Felsklassifizierung.

Sollten Voraussetzungen nicht oder nur eingeschränkt erfüllt sein, ist der Standort nicht uneingeschränkt für Erdbestattungen geeignet. Unter Umständen können Maßnahmen zur Verbesserung der Verwesungsbedingungen wie Einzelgrabdränung, Fangdränung, Geländeaufschüttung, Bodensubstrataustausch usw. durchgeführt werden, die an dieser Stelle wegen der Individualität der Problemstellungen nicht alle aufgeführt werden können. Bei mangelhafter Eignung der Böden für Erdbestattungen

können auch Grabhilfesysteme wie Grabkammern aus Betonfertigteilen oder wasserundurchlässigem Geotextilgewebe Wege zur Problemlösung bieten. Zusätzliche Verzögerungen der Verwesungsdauer treten in der Regel bei Tiefgräbern (zwei Särgen übereinander) auf, da sich im Allgemeinen mit zunehmender Tiefe die Verwesungsbedingungen verschlechtern. Daneben können auch Maßnahmen der Grabgestaltung, z. B. Luft abschließende Grabsteinplatten und sonstige luftundurchlässige Materialien, die Verwesungsintensität behindern. Lassen die Boden- und Klimaverhältnisse befürchten, dass die ordnungsgemäße Verwesung in der festgelegten Ruhefrist nicht gewährleistet ist, muss die Belegzeit verlängert werden. Daneben ist zu prüfen, inwieweit Tiefgräberbestattung oder Grababdeckungen dem Friedhofszweck entgegenstehen, notfalls sind sie einzuschränken oder zu untersagen.

Bei völlig unzureichenden Bodenverhältnissen wie anhaltende Staunässe, Sauerstoffarmut oder zeitweise Überflutung der Verwesungszone usw. bewahrt auch eine Verlängerung der Ruhefristen nicht vor konservierender Wachsleichenbildung, eine Wiederbelegung der Grabstätten ist ausgeschlossen.

Hinsichtlich der Besorgnis einer schädlichen Grundwasserbelastung beurteilt ergänzend eine hydrogeologische Stellungnahme des HLUG die Gefahr einer Sickerwasserverunreinigung.

Im Falle ausschließlicher Urnenbestattungen bedarf es keiner Beurteilung der Eignung der Bodenbeschaffenheit für die Verrottung der Urne.

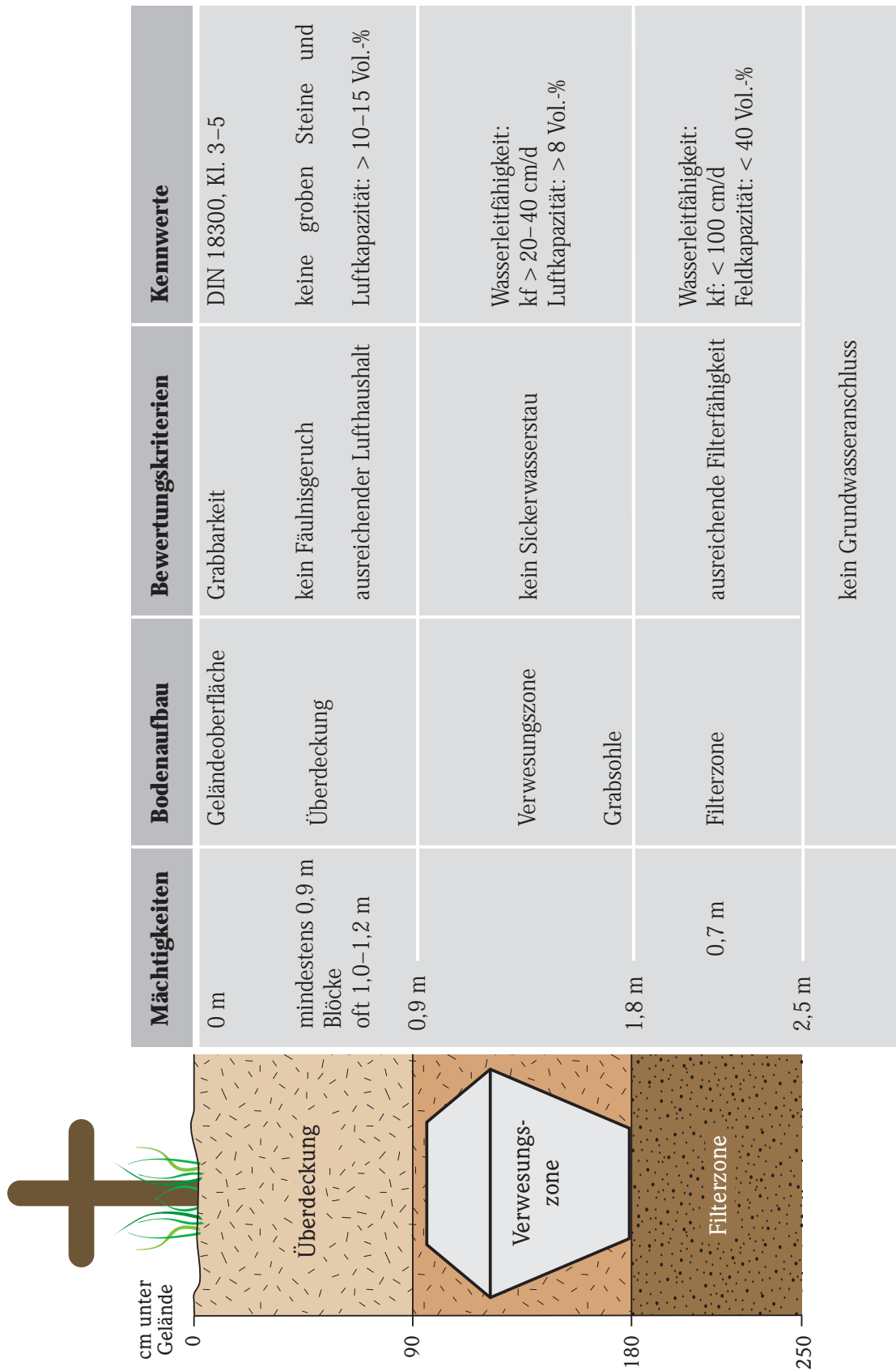


Abb. 3: Anforderungs- und Bewertungsmodell

4 Literatur

- Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5).-5. Aufl., 438 S.; Hannover.
- DIN 4220 (1998): Bodenkundliche Standortbeurteilung – Teil 1: Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten; Berlin.
- DIN 18 300 (1974): Erdarbeiten; Berlin.
- SABEL, K.- J. (2007): Bodenkundliche Anforderungen an das Anlegen und Erweitern von Friedhöfen. Arbeitshilfe zur Umsetzung der Vorgaben nach dem Hessischen Friedhofs- und Bestattungsgesetz. – Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 8: 24 S.; Wiesbaden.
- WEINZIERL, W. & WALDMANN, F. (2002): Karte der potenziellen Problemstandorte für Erdbestattungen in Baden-Württemberg. – Wasser & Boden 11: 4–7; Berlin.
- WOURTSAKIS, A. (2002): Bodenkundliche und hydrogeologische Anforderungen für die Erdbestattung. – Geol. Landesamt Rheinland-Pfalz: Konfliktfeld Friedhof. Verwesungsproblematik, Umweltrisiko, Sanierung: 19–34; Mainz.