

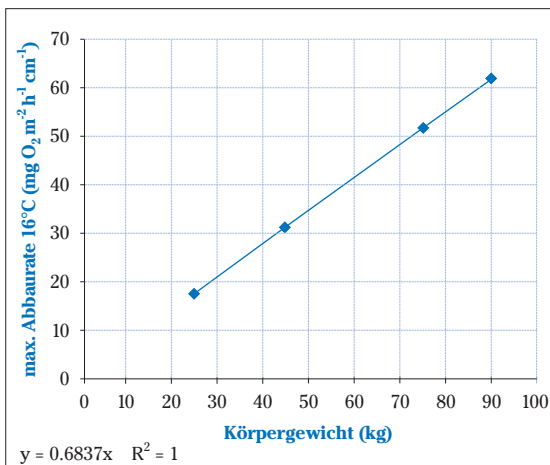
RuheSoft zur Ermittlung der Ruhefrist

Die Ruhefrist ist ein wichtiger Einflussfaktor für den erfolgreichen Betrieb eines Friedhofes. Lange Ruhefristen bedeuten schwer kalkulierbare Risiken für den Wirtschaftsbetrieb Friedhof. Von Seiten der Nutzungsberechtigten wird immer öfter der Wunsch nach einer Verkürzung des Nutzungsrechtes geäußert.

Je nach Bundesland sind unterschiedliche Mindestruhezeiten möglich. Für Friedhöfe ohne Erweiterungsmöglichkeit bietet eine Reduzierung der Ruhefrist die Möglichkeit, den Friedhofsbetrieb fortzuführen. In allen Fällen stellt sich hier die Frage, wie sich eine angemessene Ruhefrist bestimmen lässt.

Ruhefrist allgemein

Auf dem Friedhof soll innerhalb einer festgelegten Ruhefrist eine geordnete Bestattung mit einer ungehinderten Leichenverwesung stattfinden (Gaedke, 1997). Der als Ruhefrist bezeichnete Zeitraum soll so bemessen werden, dass die Leichenverwesung garantiert und eine Trauerbewältigung möglich ist. Innerhalb der Ruhefrist darf ein Grab nicht erneut belegt werden. Als Genehmigungsbehörde für die Ruhefristen ist in den meisten Fällen das Gesundheitsamt zuständig (Albrecht, 2004).



Hier steht einen kure BU

(Quelle:)

Prognose der Ruhefristen

RuheSoft ist eine Fachanwendung zur Prognose über die voraussichtliche Dauer des Leichenabbaus unter definierten Rahmenbedingungen und dient somit der Berechnung der Ruhefristen von Sarg-Erdgräbern auf Friedhöfen. Diese Anwendung wurde von der Fachhochschule Osnabrück und der Ingenieurgesellschaft entera gemeinsam entwickelt. Finanziell unterstützte die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) das Projekt. Ziel war, einen ersten Ansatz zur Prognose von Verwesungszeiten in Abhängigkeit der natürlichen Umgebungsfaktoren (Boden und Klima) zu entwickeln. Auch sollten gestalterische und bewirtschaftungstechnische Maßnahmen berücksichtigt werden.

Das daraus entwickelte Modul basiert auf einem mathematischen Modell, in dem der Abbau eines Leichnams unter variablen Bedingungen simuliert wird. Grundlage des Modells sind Untersuchungen, die im Rahmen des FH3-Forschungsvorhabens „Entwicklung eines Verfahrens zur Abschätzung der Sauerstoffversorgung des Unterbodens als Kenngröße für die Bewertung des Stoffumsetzungspotenzials“ (Fründ, H.-C.; Anlauf, R.; Meyer, A., 2010) durchgeführt wurden. Eine Validierung des Modells erfolgte anhand von dokumentierten Graböffnungen (Albrecht, 2008).

Leichenumsetzung im Boden

Die Leichenverwesung ist ein mikrobieller Prozess, der wesentlich von der Sauerstoffversorgung abhängig ist (Schoenen, 2003). Bei der Erdbestattung werden Leichnam und Sarg im Erdboden versenkt und unterliegen somit den dort herrschenden Umweltbedingungen. Maßgeblich bestimmen die dort vorkommende Bodenart und die Bodenstruktur den Wasser- und Lufthaushalt und somit auch die Verwesungsdauer (Schützenmeister, 1972, Steensberg, 1972). Unter optimalen Bedingungen einer ausreichenden Sauerstoffversorgung verwest der Leichnam innerhalb von drei bis sechs Jahren, so dass

anschließend nur noch die Großknochen zu finden sind.

Das Modellierungskonzept

Der Austausch von Gasen zwischen der Atmosphäre und dem Boden kann über zwei Prozesse erfolgen: Konvektion und Diffusion. Hierbei wird Konvektion (auch Massenfluss genannt) durch Druckunterschiede aufgrund von Luftdruck- oder Temperaturunterschieden oder Windböen verursacht. Auch die Infiltration von Wasser oder Grundwasserschwankungen können solche Druckunterschiede zwischen zwei Tiefen im Bodenprofil verursachen. Gemeinhin wird der Anteil der Konvektion am Gasaustausch des Boden als eher gering eingestuft (Hillel, 1998).

Der für den Gasaustausch wichtigere Prozess im Hinblick auf den Boden ist die Diffusion. Das RuheSoft zugrunde liegende Modell bildet eindimensional die Sauerstoff-Diffusion durch den Boden zum Sarg nach. Im Bereich des Sarges wird hierzu ein temperaturabhängiger maximaler Sauerstoffverbrauch angenommen (Tibett & Carter, 2008). Als Sauerstoffverbraucher zählt neben der Leiche auch der Holzsarg. Zusätzlich relevant sind die Bekleidung und alle anderen Stoffe, die biologisch abbaubar sind. Allein für den mikrobiellen Abbau eines 75 Kilogramm schweren Leichnam mit rund 35 Prozent organischer Substanz, entsprechend 26,25 Kilogramm, werden 39 bis 65 Kilogramm reiner Sauerstoff benötigt. Dies entspricht 130 bis 220 Kubikmeter Luftvolumen (Schoenen, 2003).

Folgende Rahmenbedingungen gelten demnach für die Leichenumsetzung:

Die O₂-Diffusion zum Sarg ist im Wesentlichen vom Verbrauch und den Diffusionskoeffizienten im Boden abhängig. Die Luftgehalte wurden aus den Wassergehalten und den Gesamtporenvolumina im Boden berechnet. Dabei wurden die Wassergehalte als Monatsmittelwerte aus Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (Jahr) und der FAO (Jahr) berechnet. Der Gesamtverbrauch für die Verwesung eines 70 Kilogramm schweren Leichnams wurde mit durchschnittlich 50 Kilogramm O₂ angenommen.

Grabbewässerung führt zu einer Erhöhung des Wassergehalts und somit zur Reduzierung des Diffusionskoeffizienten.

Standorte mit Grund- und Stauwasser-einfluss im Grabbereich werden von der Betrachtung ausgenommen. Für Grab-abdeckungen werden Mindestanfor-derungen (notwendige diffusionsoffene Fläche) an einem berechneten Standort ge-geben.

Gültigkeit von RuheSoft

Als Voraussetzung für die Modellierung mit RuheSoft wird eine Standard-Sarg-bei-setzung unterstellt, bei der alle Maßnah-men darauf abzielen, dass eine zügige Leichenumsatzung mit bestmöglicher Sauerstoffversorgung in den Boden statt-finden kann. Folgende Rahmenbedingun-gen sind dabei zu berücksichtigen:

- ◆ Sargmaterial: Der Sarg muss biolo-gisch abbaubar sein. Dies schließt beispielsweise wasserdichte Behältnissen wie Zinksärge aus (Schoenen, 2003).
Auch eine Sargauskleidung mit Folien kann sich derart negativ auswirken, dass trotz guter bodenkundlicher Be-dingungen Wachsleichen auftreten, wenn Folien im Sarg zu einer Wann-enbildung für Niederschlags- und Gieß-wasser führen. Folienauskleidungen, die den Austritt von Gewebeflüssig-keit vermeiden sollen, sind daher gänzlich abzulehnen.
- ◆ Bekleidung: Die verstorbene Person erhält eine biologisch abbaubare Be-kleidung.
- ◆ Grabeinbau: Verdichtungen während des Wiederverfüllens des Grabes so-wie Einschlämmen mit Wasser könn-en zu negativen Auswirkungen hin-sichtlich der Verwesung führen.
- ◆ Grababdeckung und Grabpflege: Für die Verwesung hat der freie Gasaus-tausch, das heißt die Sauerstoffver-sorgung, oberste Priorität. Daher sind alle Verfahren abzulehnen, die die Sauerstoffversorgung hemmen könn-en oder sogar völlig unterbinden. Der Einsatz von Gießwasser im Rah-men der Grabpflege führt bei verdich-teten Böden zum Vernässen und so-mit auch zu einer eingeschränkten Sauerstoffversorgung.

Mit dem Festlegen der Ruhefrist wird al-so zunächst ein Zeitrahmen prognosti-ziert, der unter den oben genannten Be-dingungen als ausreichend für eine Ver-wesung angesehen wird. Eine optimierte Verwesung fordert günstige Bedingun-gen, um eine prognostizierte Wiederbe-lebungszahl zu realisieren. Diese Anfor-derungen sollten auch Eingang in die Friedhofssatzung finden.

RuheSoft als Anwendung

RuheSoft kann in verschiedenen Anwen-dungen genutzt werden:

- ◆ als Stand-alone-Anwendung zur nume-rischen Simulation (Java),
- ◆ als Plugin für das GIS OpenJump für eine räumliche Visualisierung der Er-gebnisse und
- ◆ als Plugin für das Friedhofskataster DGF4 für eine räumliche Visualisie-rung der Ergebnisse und Anbindung an die Verwaltungssysteme HADES und FIM.

Dr. Michael C. Albrecht, Hannover

Literatur:

Albrecht, M. C., 2008: Bodenkundlich-hygie-nische Untersuchung von Friedhofsflä-chen. Verwesungsstörungen auf dem Fried-hof. Dokumentation und Ursachenermitt-lung. Promotion an der Naturwissenschaft-lichen Naturwissenschaftlichen Fakultät der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover., Horizonte, Band 22. Der andere Verlag. ISBN: 978-3-89959-825-4

Albrecht, M. C. 2004: Die Neufestlegung von Ruhefristen. Was ist zu beachten bei Graböffnungen und den Rückschlüssen für die Neubestimmung der Ruhefrist?, Der Hygieneinspektor, S. 39–43. Zeitschrift des Bundesverbandes der Hygieneinspektoren, 6. Jg., Nr. 2.

Fründ, H.-C. ; Anlauf, R.; Meyer, A., 2010: Entwicklung eines Verfahrens zur Abschät-zung der Sauerstoffversorgung des Unter-bodens als Kenngröße für die Bewertung des Stoffumsetzungspotenzials. Schluss-bericht zum FH3-Forschungsprojekt, Osna-brück

Gaedke, J., 1997: Handbuch des Friedhofs-und Bestattungsrechts. Carl Heymanns Verlag.

Schoenen, D. & M. C. Albrecht, 2003: Die Verwesung aus hygienischer und boden-kundlicher Sicht. Schriftenreihe des Ver-eins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Band 113.

Schützenmeister, W., 1972: Die geologi-schen Bedingungen für Friedhofsstand-orte, Zeitschrift f. die gesamte Hygiene und deren Grenzgebiete, Band Jg. 18, H2, S. 87–90, Berlin

Seensberg, J., 1972: Hygienische Forderun-gen an Friedhöfe, Bundesgesundheitsblatt, Band 15, Jg. 17, S. 241–248, Berlin.

Tibett & Carter, 2008:

Anzeige Haymarket

Vorschau

liefert Sigert

60 x 272 mm