

# Denkmalforschung digital

Von **Lea Puglisi** und **Mona Hess**

Im Projekt „Steinerne Zeugen digital“ analysiert das Team nicht nur Inschriften und Grabsteinformen, sondern es untersucht auch den räumlichen Kontext eines jüdischen Friedhofs. Hier kommen die Digitalen Denkmaltechnologien ins Spiel. Dieser Arbeitsbereich widmet sich der präzisen Vermessung und Digitalisierung der Topographie sowie des Grabbestands. Dabei nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein dreistufiges Verfahren, das sie je nach Datengrundlage anpassen können.

Im ersten Schritt entsteht eine umfassende Geländeaufnahme des Friedhofs, die dessen gesamte Struktur erfasst. Mithilfe mobiler Laserscanning-Technologien führt das Projektteam eine grundlegende topographische Erhebung durch, die als Basis für weiterführende Untersuchungen dient. Diese digitalen Aufnahmen ermöglichen eine erste Visualisierung des Friedhofs im großen Maßstab und unterstützen durch

Um die jüdischen Friedhofsanlagen und ihre Gräber zu vermessen und zu digitalisieren, nutzen die Forschenden der Digitalen Denkmaltechnologien **mobile Lasertechnik** und Photogrammetrie. Damit können sie sogar verlorene Grabstellen oder verwitterte Inschriften rekonstruieren.

regelmäßige 3D-Messungen das langfristige Monitoring von Veränderungen im Grabsteinbestand.

Der zweite Schritt konzentriert sich auf die präzise Erfassung der Grabstein-geometrie. Hierfür kommen terrestrische 3D-Laserscanner zum Einsatz, um die exakten Standorte der Steine zu dokumentieren. Dies erleichtert nicht nur die Zuordnung der Steine zueinander, sondern ermöglicht es auch, verlorene Grabstellen zu rekonstruieren. Durch die automatische Segmentierung der Punktwolke, die einzelne Grabsteine vom Terrain trennt, lassen sich diese detailliert analysieren und semantisch beschreiben. In diesem Bereich besteht auch künftig großes Forschungspotential für die automatische Erkennung architektonischer Elemente.

Georeferenzierte Lagepläne und digitale 3D-Geländemodelle machen es darüber hinaus möglich, die Chronologie der Grabstellen zu untersuchen und sie nach



Projekt Digitalisierung: Auf dem jüdischen Friedhof nahe Walsdorf werden über 1.000 Grabsteine digital erfasst.

Gemeinde- und Familienverbänden sowie genderspezifischen Belegungsmustern anzuordnen.

### **Inschriften besser lesbar machen**

Im dritten Schritt richtet das Projektteam den Fokus auf die Detailgeometrie der Grabsteine, insbesondere auf die Oberflächenbeschaffenheit und die Inschriften. Die erfassten Daten werden georeferenziert und mit amtlichen Geodaten verknüpft, um eine exakte Kartierung zu gewährleisten. Hochdetaillierte Aufnahmen ermöglichen den Forscherinnen und Forschern eine präzise Dokumentation und epigraphische Analyse von Inschriften und Symbolen. Ergänzend kommen Nahbereichs- und Differenzlichtaufnahmen zum Einsatz, um die Lesbarkeit der Inschriften zu verbessern und die Materialität der Steine hervorzuheben. Photogrammetrische Verfahren spielen hierbei

## **Neue Erkenntnisse durch die Digitalen Denkmaltechnologien können auch zur Korrektur bisheriger Grabsteinzählungen beitragen.**

eine zentrale Rolle: Anhand von Fotografien werden farbige 3D-Modelle erstellt, die die epigraphische Forschung unterstützen. In digitalen Arbeitsumgebungen können durch gezielte Anpassungen von Lichtquellen oder das Ausblenden von Texturen Inschriften weiter optimiert und besser lesbar gemacht werden. Dabei treten oft Schriftzüge oder Bearbeitungsspuren zutage, die mit bloßem Auge vor Ort kaum erkennbar sind. Dank interoperabler Datenformate bleibt die langfristige Nutzung der erfassten Daten unabhängig von künftigen technologischen Entwicklungen gewährleistet.

Neue Erkenntnisse der Digitalen Denkmaltechnologien können auch zur Korrektur bisheriger Grabsteinzählungen beitragen. In Walsdorf wurde die bislang angenommene Anzahl der Grabsteine von 1.084 auf 1.098 korrigiert.

Die Integration von Erkenntnissen aus Epigraphik, Bauforschung und Archiwissenschaften in den digitalen Raum



**Die erfassten Daten werden georeferenziert und mit amtlichen Geodaten verknüpft, um eine exakte Kartierung zu gewährleisten.**



Foto: Robert Voit für Akademie Aktuell

Mona Hess (r.) und Lea Puglisi machen eine 3D-Geländeaufnahme, um die Struktur des Friedhofs zu erfassen und die exakten Standorte der Steine zu dokumentieren.

ermöglicht es, die Anordnung der Grabstätten detailliert zu analysieren. Sie spiegelt religiöse, gesellschaftliche und familiäre Strukturen wider und zeigt, wie sich die Bestattungspraxis entwickelte. Der Friedhof in Walsdorf ist nach seinem ungefähren Entstehungszeitraum in drei Belegungsgebiete eingeteilt. Damit können diese Strukturen nachvollzogen werden. Besonders im 18. Jahrhundert war die Wahl der Grabstelle stark von der Familienzugehörigkeit geprägt. Dass familiäre Bindungen und soziale Strukturen eine zentrale Rolle bei der Grabwahl spielten, zeigen die übersetzten und ausgewerteten Inschriften mithilfe von 3D-Modellen sowie die topographische Analyse der Grabbelegung.

### Bestattungsstrukturen der Familie Brillin

Ein anschauliches Beispiel für die Struktur des Walsdorfer Friedhofs liefert die Familie Brillin. Die Brüder Moses Isaak Brillin



**Die digitale Visualisierung verbessert die Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Disziplinen wie Bauforschung, Epigraphik und Archivwissenschaft.**

und Simon Wolf Brillin sowie deren Nachkommen sind dort bestattet, allerdings sind nicht alle Grabsteine der Familienmitglieder erhalten. Das Grabmal von Moses Isaak und dessen Frau ist bis heute erhalten, das von Simon hingegen nicht.

Das Ehegrabmal von Moses Brillin dient als Ausgangspunkt der Untersuchung. Es zeigt, dass alle Mitglieder der Familie, die in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts beigesetzt wurden, eng beieinander liegen. Dies legt nahe, dass sich auch das Grab von Simon Wolf Brillin in unmittelbarer Nähe befunden haben dürfte, obwohl kein Grabmal mehr existiert.

Die Belegung der Familie um Moses Isaak Brillin zeigt eine Struktur: Seine Kernfamilie wurde in einem geschlossenen Bereich bestattet. Sein Schwiegersohn, Schmuël ben Chajim Hameln, war das erste bekannte Familienmitglied, das 1701 auf dem Friedhof beigesetzt wurde. Moses Isaak Brillin und seine Frau Sprinz bat David (gest. 1722) standen im

Inschriften wieder lesbar machen: Das gelingt mit photogrammetrischen Verfahren, bei denen farbige 2D-Bilder mit spezieller Software zu einem 3D-Modell verrechnet werden. Das 3D-Modell zeigt das Doppelgrabmal von Moses Brillin und seiner Frau Sprinz in Graustufen und untexturiert (li.) sowie farbige und texturiert (re.).

Zentrum der Belegungsstruktur. Ihr Sohn Sussmann Moses Brill (gest. 1739) und dessen Nachkommen wurden in derselben Reihe oder nahebei bestattet.

Im 18. Jahrhundert blieb diese Struktur weitgehend erhalten: Familienmitglieder wie Pessle Rachel Brillin (gest. 1749) wurden in unmittelbarer Nähe zu ihrem Vater, Jizchak Sussmann Brillin, bestattet. Eine Veränderung zeigte sich jedoch im 19. Jahrhundert: Channa G. Mosche Brill (gest. 1799) und ihr Sohn Isaak Moses Brill (gest. 1847) fanden ihre



letzte Ruhestätte im jüngsten Belegungsbereich und nicht mehr in der Nähe ihrer Vorfahren. Mit Isaak Moses Brüll endete Mitte des 19. Jahrhunderts die dokumentierte Bestattung der Familie Brüll auf dem Friedhof.

Die Belegung der Familie von Simon Wolf Brillin zeigt Parallelen zur Familie seines Bruders. Simon und seine Frau Hanna wurden 1737 in Walsdorf bestattet, doch ihre Grabsteine sind nicht erhalten. Ihre Tochter Esther Brill (gest. 1718) wurde direkt neben ihrem Onkel Moses Isaak Brillin beigesetzt, was auf eine enge familiäre Bindung hindeutet.

### Flexible Bestattungspraxis

Eine spätere Veränderung zeigt sich an der Bestattung von Klerle Clärle (gest. 1822), der Ehefrau von Simons Sohn Wolf. Sie wurde im jüngsten Bereich beigesetzt – weit entfernt von der ursprünglichen Familiengraberreihe. Dies verdeutlicht, dass sich die traditionelle

Bestattungsstruktur in dieser Zeit auflöste. Ähnliche Abweichungen sind bei Simons Enkelsohn Awraham Jechiel Brill (gest. 1786) erkennbar: Dieser wurde im ältesten Bereich bestattet.

Diese Entwicklungen zeigen, wie sich die Belegungsstruktur innerhalb der Familie Brillin über die Generationen veränderte. Während im 18. Jahrhundert noch klare familiäre Strukturen erkennbar waren, zeichnete sich spätestens im 19. Jahrhundert eine flexiblere und weniger traditionelle Bestattungspraxis ab.

Die Analyse des jüdischen Friedhofs in Walsdorf anhand digitaler Raumdaten, der Zuordnung der Bestatteten und der Identifizierung der Personen zeigt ein deutliches Muster, das zunächst von einer engen familiären Bindung geprägt ist. Im Verlauf der Zeit, insbesondere im 19. Jahrhundert, lockert sich dieses Muster jedoch allmählich.

Spätere Generationen wurden in verschiedenen Belegungsbereichen bestattet, was auf eine zunehmende Streuung

der Grabstätten und eine größere Flexibilität in der Bestattungspraxis hindeutet. Das Ende der klar strukturierten Belegungsmuster fällt mit der letzten Bestattung eines Mitglieds der Familie Brillin auf dem Walsdorfer Friedhof zusammen. Dies legt nahe, dass sich mit den fortschreitenden Generationen eine größere Vielfalt in der Bestattungsordnung entwickelte.

Durch die digitale Erfassung des Friedhofs können solche Ergebnisse aus der Inschriftenanalyse und der untersuchten Grabmalformen nicht nur präziser dokumentiert, sondern auch neue Perspektiven zur räumlichen Struktur und ihrer Bedeutung für die jüdische Bestattungskultur gewonnen werden. Ein weiterer Vorteil: Die Digitalisierung ermöglicht den Zugriff auf die räumlichen Daten jederzeit und überall. 3D-Modelle, die mittels photogrammetrischer Verfahren erstellt werden, erleichtern zudem das leserliche Erfassen von Inschriften – etwa beim Doppelgrab von Moses Isaak Brillin – und gestatten fundiertere Analysen und Vergleiche von Raum, Form und Inschrift. Diese digitale Visualisierung verbessert die Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Disziplinen wie Bau- forschung, Epigraphik und Archivwissenschaft und unterstreicht so den Wert dieser interdisziplinären Forschung.

---

#### Prof. Dr. Mona Hess

ist Lehrstuhlinhaberin und Studiengangleiterin für Digitale Denkmaltechnologien an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg. „Steinerne Zeugen digital“, das sie gemeinsam mit Lucia Raspe und Susanne Talabardon leitet, zählt zu ihren aktuellen Forschungsprojekten.

#### Lea Puglisi M. A., M. Sc.

ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Steinerne Zeugen digital“ an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Sie ist u. a. zuständig für topographische Aufnahmen des Friedhofs, 3D-Scanning und Nahbereichsaufnahmen.