



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Distribution und Präferenzfaktoren der Standortwahl
von Grabhügeln im südlichen Burgenland.“

verfasst von / submitted by

Sophie M. Duld BA

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Arts (MA)

Wien, 2019 / Vienna 2019

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 066 801

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Urgeschichte und Historische
Archäologie

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Doneus

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die mich auf dem Weg durch das Studium und bei der Erstellung der Masterarbeit unterstützt haben.

Allen voran seien dies meine Familie und meine Freunde, die immer für mich da waren und mir bei allen meinen Vorhaben stets zur Seite standen.

Dieser Dank gilt besonders Ingrid, Magdalena, Jacqueline, Christian, Werner, Herbert und Fannie.

Ich danke den Mitarbeitern des Landes Burgenland für die Bereitstellung der ALS-Daten und den Zugang zu den Ortsakten des Landesmuseums.

Großer Dank gilt dem Betreuer dieser Arbeit, Dr. Michael Doneus, der für meine Fragen immer ein offenes Ohr hatte und sehr bemüht war diese rasch und umfassend zu beantworten.

Ebenso danke ich Dr. Susanne Lamm, welche mich mit ihrem Fachwissen zur römischen Kaiserzeit in Südostösterreich unterstützte und mir wertvolle gedankliche Anregungen gab.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Benedikt Grammer MA und Mag. Martin Fera, die sich die Zeit genommen haben, mir bei meinen Fragen zu GIS und Statistik weiterzuhelfen.

Ein besonderer Dank gilt auch meinem Partner Dr. Michał Sip für seine mentale Unterstützung in jeder Phase der Arbeit und dem Einbringen seines Fachwissens, sowie der Begleitung bei den Begehungen der Fundstellen.

Ich danke auch allen Kollegen und Freunden, die ich bei den vielen Projekten im In- und Ausland getroffen habe, von welchen ich lernen konnte und die diese Zeit unvergesslich machten.

Inhalt

1. Einleitung	2
1.1. Aufbau der Arbeit.....	3
2. Terminologie und Forschungsgeschichte	4
2.1. Terminologie	4
2.2. Grabhügelforschung im Südburgenland.....	6
2.3. Überblick zu den Grabhügeln des Südburgenlandes	10
2.3.1 Auffindung	10
2.3.2. Angaben zur Lokalisierung und Abgrenzung der Fundstellen	11
2.3.3. Chronologische Einordnung der Grabhügel im Südburgenland.....	12
2.3.4. Erscheinungsformen der Grabhügel nach chronologischer Einordnung	13
2.3.5. Erhaltung	25
3. Fragestellung	27
3.1. Vorgehensweise.....	28
4. Untersuchungsgebiet	29
4.1. Definition und Auswahlkriterien	29
4.2. Der Naturraum.....	32
4.3. Chronologische Einordnung der Fundstellen im Untersuchungsgebiet	34
5. Methodik	36
5.1. Flugzeuggetragenes Laserscanning	36
5.2. GIS – Geographische Informationssysteme	43
5.3. Datenvorbereitung und Visualisierung.....	44
5.4. Aufbau des GIS-Projekts.....	55
5.5. Interpretation und Erstellung der Datenbank.....	57
5.6. Analysemethoden	64
6. Ergebnisse und Interpretation.....	66
6.1. Allgemeine Verteilung	66
6.2. Vorbemerkungen zu den Grabhügeln.....	71
6.3. Deskriptive Statistik ausgewählter Merkmale.....	76
6.3.1. Kategorie	76
6.3.2. Chronologische Zuordnung	78
6.3.3. Landnutzung	81
6.3.4. Topografische Positionierung.....	84
6.3.5. Strukturierung.....	88
6.4. Untersuchungen zu den möglichen Faktoren für die Standortwahl.....	92
6.4.1. Höhenlage.....	95
6.4.2. Hangneigung	99
6.4.3. Exposition.....	103

6.5. Bezug zu Wegen, Flüssen und Siedlungen.....	106
6.5.1. Grabhügel und Wege.....	106
6.5.2. Grabhügel und Fließgewässer	122
6.5.3. Bezug zwischen Grabhügeln und Siedlungen	129
6.6. Sichtbarkeitsanalysen	137
7. Diskussion	162
8. Fazit.....	172
9. Anhang	174
9.1. Zusammenfassung/Abstract	174
9.2. Bibliografie.....	176
9.3. Verbreitungskarten	210
9.4. Katalog	216

1. Einleitung

Die Bestattung in Grabhügeln ist ein weltweit bekanntes Phänomen, das zu verschiedenen Zeiten verbreitet war und auch im Südburgenland anzutreffen ist. In den weitläufigen Waldgebieten finden sich zahlreiche Grabhügel, als stille Zeugen einer einstmals dichten Besiedlung.

Es ist nicht bekannt, wie viele dieser Hügel in der Region tatsächlich erhalten sind und wo sich diese befinden. Auch ist wenig über ihre Verteilung und Positionierung in der Landschaft bekannt, da die Forschungen des 19. und 20. Jahrhunderts sich mehr auf die Funde, denn auf die topographischen Zusammenhänge der Grabhügel konzentrierten. Eine großflächige und detaillierte Aufnahme der Bestattungsorte zur besseren Kenntnis wäre daher wünschenswert, es fehlte jedoch bis vor kurzem eine passende Methode, die ein solches Vorhaben realisierbar gemacht hätte.

Mit dem Einzug des flugzeuggetragenen Laserscannings in die archäologische Prospektion gibt es nun jedoch ein probates Mittel für die Erstellung detaillierter Geländemodelle von bewaldeten Gebieten. Im Burgenland stehen diese Daten landesweit in guter Auflösung zur Verfügung. Die Geländemodelle können archäologisch interpretiert werden und zeigen die unter dem Blätterdach verborgenen Strukturen.

Durch weitere Bearbeitung können die Geländemodelle auf verschiedene Weise visualisiert werden und Informationen zu Höhenlage, Hangneigung, Exposition und anderem liefern. Durch die Einbindung in ein geographisches Informationssystem können die gewonnenen topografischen Informationen mit nichträumlichen Daten, wie etwa die Datierung, verknüpft werden und so diese an sich nicht räumlichen Daten auf räumlicher Ebene verglichen werden. Dadurch kann eine Datenbank erstellt werden, die detaillierte Informationen zur Lage, Größe und Verbreitung der Grabhügelfundstellen enthält und mit Belegen zu Ausgrabungen und Fundmeldungen verknüpft werden kann.

Diese Datenbank kann als Basis für viele Untersuchungen verwendet werden und die Lage der Grabhügelfundstellen zum Wegenetz untersucht werden. Es lassen sich auch die Sichtbarkeitsbereiche von Grabhügeln aus berechnen oder wie sie sich in Bezug auf die Gewässer verhalten. Auch mögliche Siedlungsräume können eruiert und verglichen werden. Es scheint daher angebracht, sich dieser Fundstellenkategorie mit modernen archäologischen Methoden und Denkansätzen zu widmen und dadurch einen Beitrag zum besseren Verständnis der ehemaligen Lebenswelten im Südburgenland zu erschaffen.

1.1. Aufbau der Arbeit

Im ersten Teil der Arbeit wird der Begriff des Grabhügels erläutert. Anschließend wird ein Überblick über die Erforschung dieser Denkmalgattung im Südburgenland gegeben und die Erscheinungsformen der Grabhügel in der Region näher beschrieben. Es folgt die Darstellung der aktuellen Forschungsproblematik und die Formulierung der Fragestellung. Nach der Vorstellung des Untersuchungsgebietes, wird im Rahmen der Methodik die Vorgehensweise beschrieben und die verwendeten Daten, Quellen und Programme erläutert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Datenbank gelegt. Darauf folgen eine Darstellung der Ergebnisse und eine Diskussion. Im Anhang findet sich eine Kurzbeschreibung der Arbeit in Deutsch und Englisch, sowie die Auflistung der verwendeten Literatur und ein ausführlicher Fundstellenkatalog.

2. Terminologie und Forschungsgeschichte

2.1. Terminologie

Definition und Funktion des Grabhügels

Bei dem Wort Tumulus (lat. „tumulus“, griech. „τύμβος/tymbos“, „μα/séma“ oder „χῶμα/chóma“, engl. „barrow“, russ. „kurgan“, poln. „mogiła“, ung. „halomsír“ oder norddeutsch „Hünengräber“) handelt es sich um einen Sammelbegriff für künstlich errichtete Hügel, die mit einer Bestattung in Zusammenhang stehen.¹ Die Sitte der Errichtung von Grabhügeln war sehr geläufig. Das Verbreitungsgebiet reicht zu verschiedenen Zeiten von Skandinavien bis Südeuropa, zur Iberischen Halbinsel und nach Nordafrika, sowie von den Britischen Inseln bis nach Kleinasien, in den Vorderen Orient und Ostasien. In Mittel- und Nordeuropa erschienen erste Grabhügel in der entwickelten Jungsteinzeit in Verbindung mit Megalith- und Dolmengräbern. Im Laufe der Bronzezeit waren sie auch in Südeuropa weit verbreitet. In der Eisenzeit wurden mächtige „Fürstenhügel“ errichtet und auch aus der römischen Kaiserzeit sind zahlreiche Hügelgräber erhalten. Frühgeschichtlich setzte sich die Tradition stellenweise während der Völkerwanderungs- und Merowingerzeit, sowie in der nordeuropäischen Wikingerkultur fort.

In seiner Funktion dient der Grabhügel zunächst der Markierung der Grabstelle und dem Schutz der darunter liegenden Bestattung. Die Gestaltung des Grabes selbst kann zeitlich, landschaftlich und kulturell, sowie dem Status des Verstorbenen bedingt starke Unterschiede aufweisen. Die Bestattung kann sowohl oberhalb als auch unterhalb der ursprünglichen Erdoberfläche liegen. Es kommen Brandbestattungen als auch Körperbestattungen vor. Die Form der Bestattung reicht von einfachen Brandschüttungsgräbern bis hin zu aufwendigen Grabkammereinbauten, über Kuppelgräber, in den Fels gehauenen Grabkammern oder auch gemauerten Grabhäusern mit reich gestalteten Innenräumen und Fassaden. Auch Kenotaphe kommen vor und es konnten Bekrönungen der Grabhügel in Form von steinernen, teils figürlichen Stelen oder Grabreliefs nachgewiesen werden.

Die Errichtung der großen Hügelgräber wird in der Forschung aufgrund des hohen erforderlichen Material- und Arbeitsaufwandes wohl zu Recht mit besonderen wirtschaftlichen Möglichkeiten und einer damit einhergehenden herausragenden sozialen Stellung der Auftraggeber in Verbindung gebracht. Das mit der Hügelbestattung einhergehende Prestige, scheint auch ein wichtiges Motiv für die häufig vorkommende Einbringung von Nachbestattungen in die Hügelkuppen- und Flanken gewesen zu sein. Diese kann oftmals noch

¹ STEIMLE 2002, S. 907-910.

nach hunderten von Jahren nach der ursprünglichen Bestattung oder auch über ebensolche Zeiträume hinweg erfolgen.

Grabhügel oder Tumulus

Die Begriffe Tumulus, Grabhügel und Hügelgrab werden in der gängigen Forschungsliteratur häufig äquivalent verwendet. Es gibt jedoch in der provinzialrömischen Forschung inzwischen Ansätze, diese Begriffe nach Art des Hügelaufbaus und zeitlichen, sowie regionalen Faktoren zu unterscheiden.²

Der Begriff Tumulus wird demnach für Rundgräber verwendet, die nach italischem Vorbild entstanden sind und durch die römischen Soldaten in den Provinzen verbreitet wurden. Charakteristisch für diese Art der Gräber ist die gemauerte Steinumfassung der Hügel (Abb. 1) und die italische Herkunft der Bestatteten.



Abb. 1: Tumulus von Inota (östlich des Plattensees in Ungarn). (Foto: E. Hudeczech/ Quelle: HUDECZECK 2004, S. 532.).

Der Begriff Hügelgrab und Grabhügel bezieht sich hingegen auf urgeschichtliche bzw. frühgeschichtliche Erdhügel, die nicht auf die italischen Vorbilder zurückzuführen sind. In diese Kategorie sind auch die norisch-pannonischen Grabhügel einzuordnen, die auf einheimischen Traditionen beruhen und in der Zeit vom 1. bis zum 3. Jh. errichtet worden waren. Die Hügel weisen die verschiedensten Formen an Einbauten, jedoch keine umfassende Ringmauer auf und bei den Bestatteten handelt es sich um Angehörige der indigenen, späteisenzeitlichen Bevölkerung.

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Begriff Grabhügel oder Hügelgrab verwendet, da im Südburgenland bislang keine Tumuli nach italischem Vorbild bekannt sind.

Einteilung der Kategorien

Die Fundstellen wurden basierend auf der Grabhügelanzahl in drei Kategorien eingeteilt. Die erste Kategorie „Einzelhügel“ beschreibt Fundstellen mit nur einem Hügel. Die zweite Kategorie „Hügelgräbergruppe“ umfasst Fundstellen mit zwei bis 14 Hügeln. In die dritte Kategorie „Hügelgräberfeld“ werden Fundstellen mit 15 oder mehr Grabhügeln eingeordnet.

² HUDECZECK 2004, EIBL 2014, S. 8-18.

Diese Klassifizierung der Fundstellen entstand in Anlehnung an die von G. Fuchs verwendete Gruppeneinteilung.³

2.2. Grabhügelforschung im Südburgenland

Ein reges Interesse an den markanten Grabbauten lässt sich auf österreichischem Gebiet im 9. Jahrhundert erstmals schriftlich belegen. Die Erwähnung zweier Grabhügel - vermutlich bei Mattersburg - in der St. Emmeramer Traditionsnotiz, stellt die älteste literarische Quelle, in der sich ein Hinweis auf ein archäologisches Bodendenkmal befindet, überhaupt dar.⁴ Neben den zahlreichen Überlieferungen von mehr oder weniger fachmännisch ausgeführten Hügelöffnungen, lässt sich der Beginn der wissenschaftlichen Erforschung der Tumuli in Ostösterreich und Westungarn in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts setzen.⁵ Zu eben jener Zeit beschäftigten sich in Niederösterreich E. v. Sacken⁶ und M. Much⁷ mit den künstlichen Erhebungen.

Eine erste Auflistung von Hügelgräbern für das Burgenland und Westungarn veröffentlichte im Jahr 1878 Fl. Romer, welcher auf südburgenländischem Gebiet Fundstellen in Bernstein, Pinkafeld, Unterkohlstätten, Jormannsdorf, Bad Tatzmannsdorf, Loipersdorf, Neumarkt i. T., Rohrbach a.d.Teich, Oberwart, Unterwart, Eisenzicken, Rotenturm, Schandorf, Wolfau, Litzelsdorf, Badersdorf, Kohfidisch, Kirchefidisch, Königsdorf und Rax erwähnt (Vgl. Abb. 2).⁸ Die von ihm angefertigten Lagekarten von Grabhügelfeldern in Ungarn, wurden erst kürzlich mit aktuellen Luftbildaufnahmen verglichen.⁹

Zu den ersten archäologischen Ausgrabungen auf südburgenländischem Gebiet, gehört die 1924 durchgeführte Untersuchung des kaiserzeitlichen Hügelgräberfelds von Königsdorf – Kegelwald durch K. Pucks.¹⁰

Ab 1926 beschäftigte sich Alphons Barb, der erste Direktor des Burgenländischen Landesmuseums, intensiv mit den burgenländischen Grabhügeln. Er ließ u.a. Grabungen im großen Hügelgräberfeld von Schandorf durch P. Karnitsch durchführen.¹¹ Barb war auch

³ FUCHS 1990, S. 85.

⁴ LECHNER 1952, URBAN 1984, S.135.

⁵ KAUS 2006, S. 23.

⁶ SACKEN 1871.

⁷ MUCH 1871, MUCH 1876.

⁸ ROMER 1878, S. 158.

⁹ CZALJIK - HOLL 2015.

¹⁰ PUCKS 1924.

¹¹ BARB 1937a, S. 74.

derjenige, der für die Grabhügel des 1. bis 3. Jh. n. Chr. den Terminus „norisch-pannonische Grabhügel“ in die Literatur einführte.¹²

1928 erschien O. Menghins Beitrag über die „frühkaiserzeitlichen Hügelgräber im norisch-pannonischen Grenzgebiet“.¹³ Darin fasst er alle römischen Grabhügel in Österreich zusammen und erörtert die Frage nach der Herkunft der norisch-pannonischen Hügelgräbersitte. Unter der Ägide des Burgenländischen Landesmuseums erfolgten in der Zwischenkriegszeit auch zahlreiche Hügelöffnungen, davon im Südburgenland u.a. in Pinkafeld und Umgebung (K. Homma), Grafenschachen (K. Schirmer), Wolfau (K. Ulbrich), Oberschützen (H. Paintner), Drumling und Schlaining (M. Bothar), Großpetersdorf (K. Halaunbrenner), Oberschützen (F. Hautmann) und Bernstein (K. Willvonseder).¹⁴ Ab da erschienen zahlreiche Arbeiten und Grabungsberichte verschiedener, landeskundlicher Autoren,¹⁵ welche ihre Forschungen in verschiedenen Schriftenreihen veröffentlichen und damit wesentlich zur Kenntnis der urgeschichtlichen und kaiserzeitlichen Grabhügel beitrugen.

Ab 1970 erstellte W. Meyer in Zusammenarbeit mit dem Burgenländischen Landesmuseum zahlreiche Vermessungspläne von Grabhügeln und Hügelgräberfeldern, von denen jene aus Oberwart¹⁶, Litzelsdorf¹⁷ und Jennersdorf-Rax¹⁸ publiziert wurden. Diese Pläne waren das Ergebnis eines 1966 von A. J. Ohrenberger initiierten Forschungsprogramms zur systematischen Erforschung der norisch-pannonischen Hügelgräber im Burgenland, in Niederösterreich und der Steiermark.¹⁹ Daneben wurden seit 1973 im Südburgenland Grabungen hauptsächlich aufgrund akuter Gefährdung von Grabhügeln in Königsdorf (1973), Grafenschachen (1974), Olbendorf (1975), Mariasdorf (1979) und Schandorf (1984) von K. Kaus, sowie in Markt Allhau (1983) und in Oberschützen (1987) durch K. Kaus und O. Urban durchgeführt.²⁰

¹² BARB 1937a, S. 112.

¹³ MENGHIN 1928.

¹⁴ Für weitere siehe URBAN 1984, S. 159 – 191 mit gesammelter Literatur.

¹⁵ Siehe dazu z.B.: CASPART 1932, GRUBINGER 1935, ULBRICH 1935, BARB 1933, BARB 1934, BARB 1937a, BARB 1937b, BARB 1938a, BARB 1938b, ALZINGER 1951, BARB 1951, ALZINGER – OHRENBERGER 1957, KROMER – PESCHECK 1957, FITZ 1958, BARB 1960, LOIBERSBECK 1963, LOIBERSBECK 1964, AMAND 1965, LOIBERSBECK 1966, BARB 1972.

¹⁶ MEYER 1977b.

¹⁷ MEYER 1982.

¹⁸ MEYER 1977a.

¹⁹ MEYER 1977b, S.1.

²⁰ KAUS 2006, S. 165 mit weiterführender Literatur.

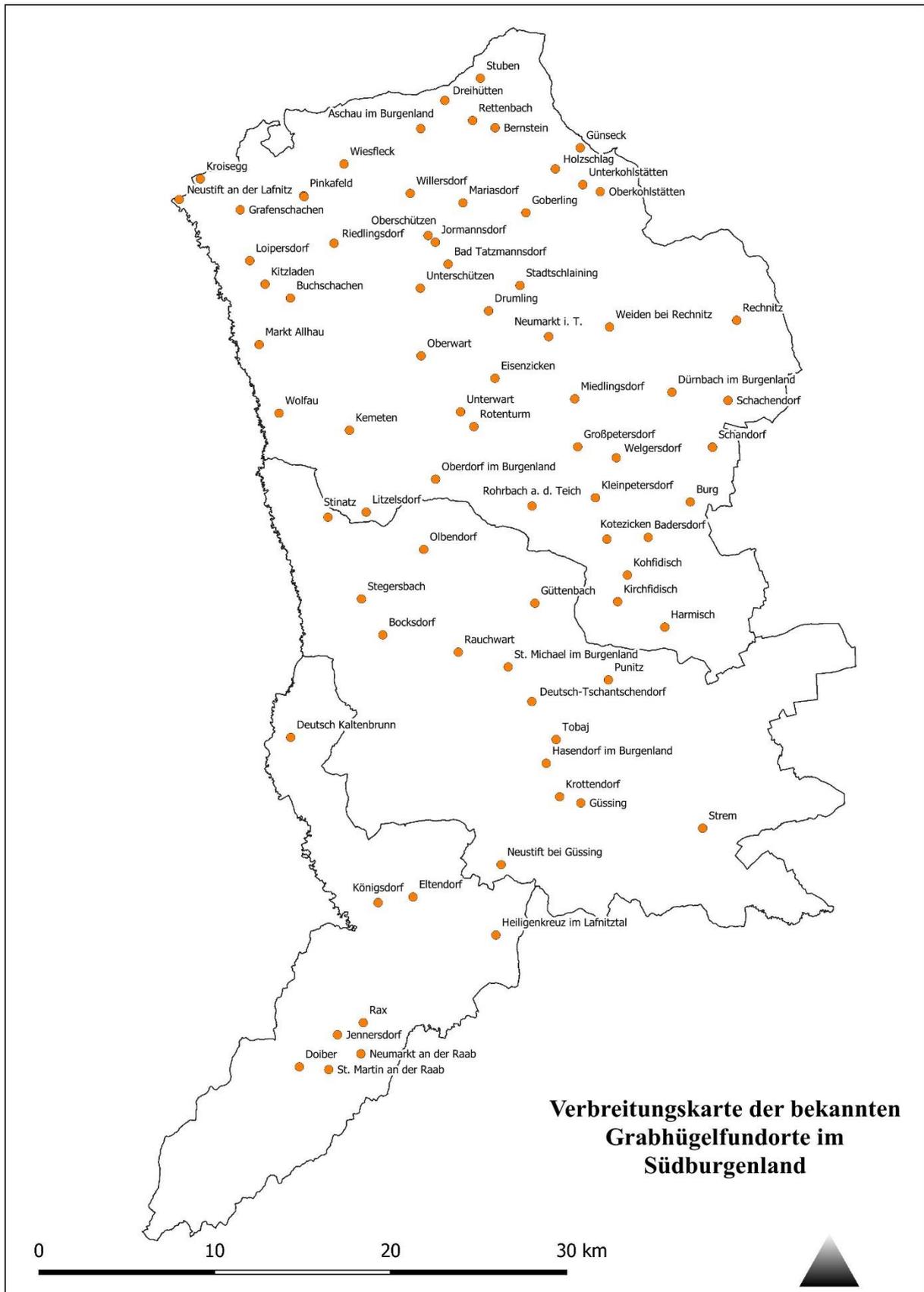


Abb. 2: Verbreitungskarte der Katastralgemeinden mit bekannten Grabhügelfundstellen nach derzeitigem Forschungsstand. (Eigene Bearbeitung).

Einen umfassenden Überblick über die Erforschung der Grabhügel gibt Karl Kaus in einem Beitrag über die urgeschichtlichen Grabhügel im Burgenland und in Westungarn²¹ aus dem Jahr 1987 und einem weiteren über die norisch-pannonischen Grabhügel aus dem Jahr 1990.²²

Eine detaillierte Zusammenstellung der aus der Literatur bekannten norisch-pannonischen Grabhügel Österreichs verfasste Otto Urban im Jahr 1984.²³ Er nennt auf südburgenländischem Gebiet Fundstellen in Bocksdorf, Güssing, Krottendorf b. Güssing, Güttenbach, Neustift b. Güssing, Olbendorf, St. Michael im Burgenland, Rauchwart im Burgenland, Stegersbach, Stinatz, Strem, Tobaj, Hasendorf, Punitz, Deutsch Tschantschendorf, (alle Bezirk Güssing), Deutsch Kaltenbrunn, Königsdorf, Heiligenkreuz im Lafnitztal, Jennersdorf, Neumarkt an der Raab, Rax, St. Martin an der Raab, Doiber (alle Bezirk Jennersdorf), sowie Bad Tatzmannsdorf, Bernstein, Dreihütten, Rettenbach, Stuben, Grafenschachen, Kroisegg, Neustift an der Lafnitz, Großpetersdorf, Kleinpetersdorf, Miedlingsdorf, Welgersdorf, Kemetten, Harmisch, Kirchfidisch, Kohfidisch, Litzelsdorf, Kitzladen, Loipersdorf im Burgenland, Mariasdorf, Buchenschachen, Markt Allhau, Kotezicken, Rohrbach a. d. Teich, Oberdorf im Burgenland, Aschau im Burgenland, Oberschützen, Unterschützen, Willersdorf, Oberwart, Pinkafeld, Rechnitz, Riedlingsdorf, Rotenturm an der Pinka, Dürnbach im Burgenland, Schachendorf, Schandorf, Drumling, Goberling, Günseck, Holzschlag, Oberkohlstätten, Unterkohlstätten, Eisenzicken, Unterwart, Weiden bei Rechnitz, Wiesfleck und Wolfau (alle Bezirk Oberwart).²⁴ Dieses Werk stellt bis heute die Grundlage der Erforschung der norisch-pannonischen Hügelgräber in Österreich dar.

Die nach dieser Publikation erfolgten Untersuchungen an Grabhügeln im Südburgenland sind recht überschaubar. Im Zuge des Baus der A2 – Südautobahn, wurden bei Rettungsgrabungen entlang der Trasse durch das Burgenländische Landesmuseum mehrere Grabhügelfelder vermessen und zum Teil ergraben.²⁵

In den Jahren 1997 bis 2001 wurden vom Institut für Archäologie an der Karl-Franzens-Universität in Graz in fünf Kampagnen archäologische Grabungen im Bereich der Marktgemeinde St. Martin/Raab durchgeführt.²⁶ Neben einer römischen Villa wurde auch eine zur (Villen-)Siedlung gehörige Gräberstraße, die von Grabhügeln gesäumt war untersucht.

²¹ KAUS 2006, S. 23 -29.

²² KAUS 2006, S.163 – 167.

²³ URBAN 1984.

²⁴ URBAN 1984.

²⁵ KAUS 1983, KAUS - URBAN 1983.

²⁶ ARTNER 1997, POCHMARSKI – POCHMARSKI-NAGELE 1997, POCHMARSKI – POCHMARSKI-NAGELE 1998, POCHMARSKI – POCHMARSKI-NAGELE 1999a, POCHMARSKI – POCHMARSKI-

Die jüngsten Grabungen an südburgenländischen Grabhügeln, stehen im Zusammenhang mit dem geplanten Bau der S7-Fürstenfelder Schnellstraße. Bei den im Vorfeld durchgeführten Rettungsgrabungen wurden im Flusstal der Lafnitz, KG Eltendorf, mehrere mittelbronzezeitliche Grabhügel dokumentiert.²⁷

2.3. Überblick zu den Grabhügeln des Südburgenlandes

Die hügelige Beschaffenheit des Südburgenlandes mit ihrem Waldreichtum und geringer Bautätigkeit schafft gute Voraussetzungen für die Erhaltung von erhabenen Bodendenkmalen. Dennoch muss berücksichtigt werden, dass eine Landschaft ständigem Wandel unterliegt, der sowohl von Menschenhand, als auch durch natürliche Vorgänge erfolgt. Deshalb ist im Südburgenland, besonders in den breiten Talböden der großen Flüsse eine wesentliche stärkere Überprägung der ehemaligen Landschaft durch die moderne Landwirtschaft und Bebauung anzunehmen, als an den umliegenden Hängen und Höhenrücken. Das Bild der Verteilung und Anzahl der Grabhügel kann daher nur lückenhaft sein. Hinzu kommt, dass der Wissenstand über die bekannten Grabhügel stark variiert. Im Folgenden wird ein Überblick über die Art der Auffindung, der Lokalisierung, den Erscheinungsformen mitsamt der chronologischen Einordnung und der Erhaltung der Grabhügel im Südburgenland gegeben, der durch Beispiele aus den Fundberichten aus Österreich ergänzt wird.

2.3.1 Auffindung

Die meisten Fundmeldungen von Grabhügeln im Südburgenland sind im ersten Band der Fundberichte aus Österreich enthalten. Darin werden die bekannten Fundstellen zusammengefasst, die meist von ansässigen Personen gemeldet wurden. Auch die heimatkundlichen Fragebögen, welche 1928 bis 1929 erstellt wurden, führten zu zahlreichen Meldungen von archäologischen Fundstellen.²⁸ Die Fragebögen wurden vom Alphons Barb systematisch an alle Gemeinde- und Pfarrämter, Schulleitungen, Polizei- und Gendarmerieposten im Burgenland ausgesandt und enthielten Fragen zu archäologischen Funden und Befunden.

Die Art der Auffindung von Grabhügeln ist abhängig von ihrer Erhaltung. Sie können auf zwei Arten im Gelände vorkommen. Entweder sie haben sich im Relief erhalten und sind somit noch obertägig sichtbar. Dies ist oft nur noch in höher gelegenen, bewaldeten Gebieten der Fall. Die meisten Fundmeldungen beziehen sich auf solche im Geländere relief erhaltenen Grabhügel.

NAGELE 1999b, POCHMARSKI – POCHMARSKI-NAGELE 1999c, POCHMARSKI – POCHMARSKI-NAGELE 2000, POCHMARSKI – POCHMARSKI-NAGELE 2004, POCHMARSKI 2011.

²⁷ CZUBAK - CHMIELEWSKI 2013.

²⁸ FISCHBAUER 2010, S. 34.

Manche Grabhügel sind aber bereits völlig eingeebnet. Dann gibt es Chancen, sie bei entsprechendem Bewuchs etc. mit Hilfe der Auswertung von Luftbildern zu finden. Die Erfolgsrate ist in diesem Fall aber stark abhängig von der Art des Bewuchses, sowie den klimatischen Faktoren, die die Ausprägung der Merkmale bedingen.

Eine weitere Möglichkeit der Auffindung, ist die Beobachtung von Fund- oder Steinansammlungen in beackertem Gelände

- Ein solches Hügelgräberfeld wurde 1992 in Markt Allhau (Fst.-ID 34045-08) aufgefunden, da die große Anzahl an Steinen im Feld aufgefallen war.²⁹

Eine weitere Art wie Grabhügel entdeckt werden können sind Bautätigkeiten. Diesbezüglich gibt es im Südburgenland nur sehr wenige Fundmeldungen.

- Ein Hügelgräberfeld mit 20 Grabhügeln wurde 2013 im Lafnitztal in Eltendorf bei Rettungsgrabungen im Vorfeld des Baus der S7 – Fürstenfelder Schnellstraße entdeckt.³⁰ Das Gräberfeld war komplett eingeebnet und weder im Geländemodell noch in den Luftbildern sichtbar.

2.3.2. Angaben zur Lokalisierung und Abgrenzung der Fundstellen

Die Qualität zur Angabe der Lage der Grabhügel in den Fundmeldungen und Grabungsberichten schwankt stark. Eine Schwierigkeit, die sich bei der Literaturrecherche oft zeigte, waren die diffusen Angaben zur Lokalisierung der Fundstellen. Formulierungen wie „Am Acker des Unger Alois, 30 Meter hinter dem Kuhstall...“ oder auch die Angabe von Parzellen, die aber inzwischen durch Kommassierungsmaßnahmen andere Nummern erhalten haben, erschweren die Zuordnung der erwähnten Fundstellen zu den im Geländemodell sichtbaren Grabhügeln.

Viele Grabhügel scheinen auch seit ihrer Erwähnung vor teils über hundert Jahren dem Erdboden gleichgemacht worden zu sein. Daher sind einige in der Literatur erwähnten Grabhügelfundstellen nur schwer und zum Teil gar nicht mehr auffindbar. Dies machte es oft schwierig, die in der Literatur bekannten Fundstellen, den im Gelände sichtbaren Grabhügeln zuzuordnen.

Ein weiterer Faktor, der die Verwertbarkeit der bestehenden Aufzeichnungen in der heutigen Zeit limitiert ist, dass der Großteil der wissenschaftlichen Untersuchung der Grabhügel im Südburgenland zu einer Zeit erfolgte, in der die Archäologen in ihrer Forschung sehr fund- und

²⁹ KAUS 1993.

³⁰ CZUBAK – CHMIELEWSKI 2013.

hügelzentriert vorgingen. Es gibt wohl Notizen zu Hügelhöhen und -durchmessern, und in einigen Fällen auch zur Anzahl der zusammengehörigen Grabhügel. Da man von einem landschaftsarchäologischen Ansatz jedoch noch weit entfernt war, traten die Anordnung der Grabhügel in Bezug auf ihre topographische Lage oft in den Hintergrund, bzw. wurde gar nicht berücksichtigt. Dadurch wurde den Grabhügeln ein Teil ihrer Bedeutung vorenthalten, da sie als isolierte Objekte in der Landschaft dargestellt wurden.

2.3.3. Chronologische Einordnung der Grabhügel im Südburgenland

Die Datierung ist eines der größten Forschungsprobleme in Bezug auf die Grabhügel im Südburgenland. Aus dem Gebiet sind bislang Grabhügel aus der mittleren Bronzezeit³¹, der älteren Eisenzeit³² und der römischen Kaiserzeit³³ bekannt.

Die meisten Fundstellen sind jedoch undatiert und oft wurde ihnen pauschal eine Datierung in das 1.-3. Jahrhundert nach Christus, also in die Römische Kaiserzeit (RK) zugewiesen. Diese lange Zeit gängige Vorgehensweise große Hügel in die Hallstattzeit und kleine Hügel in die Römische Kaiserzeit einzuordnen, ohne dies durch eine Ausgrabung zu belegen, führte zu vielen Fehleinschätzungen.³⁴

Es gibt viele urgeschichtliche Grabhügel im Südburgenland, wie etwa das große hallstattzeitliche Gräberfeld von Schandorf³⁵ oder die erst kürzlich entdeckten mittelbronzezeitlichen Grabhügel in Eltendorf.³⁶

Es gibt auch etliche Nachweise von Grabhügelfundstellen, an denen Grabhügel verschiedener Zeitstellung gemeinsam vorkommen. Gut untersucht ist dies etwa in Flavia Solva³⁷, wo die kaiserzeitlichen Grabhügel direkt bei bestehenden eisenzeitlichen angelegt wurden und diese zum Teil überlagern.

- Ein Beispiel für das gemeinsame Vorkommen von Grabhügeln aus diesen beiden Perioden im Untersuchungsgebiet ist die Fundstelle im Pinkafelder Mitterwald (Fst.-ID 34058-04).

³¹ CZUBAK – CHMIELEWSKI 2013.

³² Zusammenfassend siehe KROMER – PESCHECK 1957.

³³ Siehe dazu URBAN 1984, S.162-167 und S.174-191, sowie zusammenfassend KAUS 2006, S.163-167.

³⁴ EIBL 2014, S. 25 mit weiterführender Literatur.

³⁵ BARB 1937a, SAUER 2015a.

³⁶ CZUBAK – CHMIELEWSKI 2013.

³⁷ HUDECZEK 2003, FUCHS 2016.

Neben der Neuanlage von Grabhügeln bei bestehenden, konnte es auch zu Nachbestattungen in bereits bestehenden Hügeln kommen. Dabei können zwischen den Belegungsphasen auch mehrere Jahrhunderte liegen.³⁸

- Ein Beispiel für eine solche Nachbestattung ist eine völkerwanderungszeitliche Nachbestattung einem norisch-pannonischen Grabhügel in Königsdorf.³⁹

Die Frage der Zeitstellung der Grabhügel kann mit Sicherheit nur durch archäologische Ausgrabungen geklärt werden. Da solche aber nur an wenigen Fundstellen erfolgten, sind auch nur wenige Grabhügelfelder eindeutig datierbar.

2.3.4. Erscheinungsformen der Grabhügel nach chronologischer Einordnung

Da im Südburgenland Grabhügel aus der Bronzezeit, der Eisenzeit und der römischen Kaiserzeit bekannt sind, ist es möglich, dass alle diese Formen auch im Untersuchungsgebiet vertreten sind. In diesem Kapitel werden daher bekannte südburgenländische Fundstellen aus diesen Epochen vorgestellt, um zu zeigen, in welcher Form die Grabhügel auftreten können. Wenn möglich werden Beispiele aus dem Untersuchungsgebiet gewählt. Die Darstellung der zeitlichen Zuordnung der bekannten Fundstellen aus diesem Bereich folgt in Kapitel 4.3.

2.3.4.1. Grabhügel der Bronzezeit

Die einzige bekannte Grabhügelfundstelle der mittleren Bronzezeit im Südburgenland befindet sich am Talboden nördlich der Lafnitz in der Katastralgemeinde Eltendorf und wurde 2013 im Zuge von Rettungsgrabungen untersucht (Vgl. Abb. 2).⁴⁰ Durch die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche waren alle 20 Hügel zur Gänze eingeebnet und zeichneten sich nur mehr durch die Verfüllung der Entnahmegräben im Boden ab. Diese hatten eine Breite von 0,3 m bis 5,5 m bei Hügeldurchmessern von 7 m bis 24,5m. Jeder Grabhügel enthielt eine dezentrale Grube, die Keramikfragmente und Aschereste enthielt. In einer dieser Gruben konnte eine zerscherbte, in ihren Teilen jedoch vollständig



Abb. 3: Bronzezeitliche Urne mit Leichenbrand und Abdeckung aus einem Hügelgrab in Eltendorf. (Quelle: CZUBAK – CHMIELEWSKI 2013).

³⁸ Siehe dazu ABEGG 2006.

³⁹ BARB 1960, S.176.

⁴⁰ CZUBAK – CHMIELEWSKI 2013.

erhaltene, Urne freigelegt werden (Abb. 3). Die zugehörige Siedlung befand sich anschließend an das Gräberfeld in westlicher Richtung.

2.3.4.2. Grabhügel der Eisenzeit

Mehr urgeschichtliche Grabhügelfundstellen im Südburgenland sind aus der älteren Eisenzeit bekannt. Diese fallen in den Einzugsbereich der osthallstattischen Kalenderbergkultur und wurden vom 8. bis zum 6. Jh. v. Chr. errichtet.⁴¹ Grabhügel aus jener Zeit gibt es in Pinkafeld, Burg, Badersdorf und Schandorf.⁴² Charakteristisch für die hallstattzeitlichen Grabhügel im südlichen Burgenland ist, dass diese hier nicht als große Einzelhügel, sondern als Gruppen von vielen kleinen Hügeln auftreten.⁴³ Innerhalb der Gräbergruppen und Gräberfelder können aber auch sehr große Hügel vorkommen, so wie in Schandorf (Abb. 4).

Das eben erwähnte Gräberfeld ist eines der größten hallstattzeitlichen Hügelgräberfelder in Europa.⁴⁴ Es liegt zum Teil auf österreichischem und zum Teil auf ungarischem Gebiet in den Katastralgemeinden Schandorf, Burg und Vaskeresztes. Die Nekropole liegt geschützt im Wald und umfasst 204 Grabhügel.

1933 erstellte der Vorgeschichtsforscher P. Karnitsch einen detaillierten Situationsplan der Fundstelle (Abb. 4), welcher 1937 von A. Barb veröffentlicht wurde.⁴⁵ Karnitsch führte Vermessungen an allen Hügeln durch und unterteilte diese in fünf Gruppen (I-V).⁴⁶ Gruppe I umfasst 94 Hügelgräber, die eine Höhe von 2-6 m und einen Durchmesser von 8 bis 25 m haben. Nur ein Hügel übersteigt diesen Wert mit einer Höhe von 7,4 m und einem Durchmesser von 62 m. Er besitzt zudem einen umlaufenden Wallgraben und ist der einzige dieser Art in den 5 Gruppen.

Zur Gruppe II gehören 11 Hügelgräber. Diese sind 0,9 bis 2 m hoch und haben Durchmesser von 10 bis 22 m. Auch hier sticht ein Hügel durch seine Dimensionen hervor. Er hat eine Höhe von 6,5 m und einen Durchmesser von 50 m. Seine hufeneisenförmige Gestalt lässt erkennen, dass dieser Hügel bereits angegraben war.

⁴¹ URBAN 2000, S. 265-267, SAUER 2015a.

⁴² BARB 1937a, KROMER – PESCHECK 1957, KAUS 2006, S.27, SAUER 2015a, SAUER 2015b.

⁴³ KROMER – PESCHECK 1957, S. 54.

⁴⁴ BARB 1937a, KAUS 2006, S. 27, SAUER 2015a.

⁴⁵ BARB 1937a, S. 79.

⁴⁶ BARB S. 1937a, S.80-84.

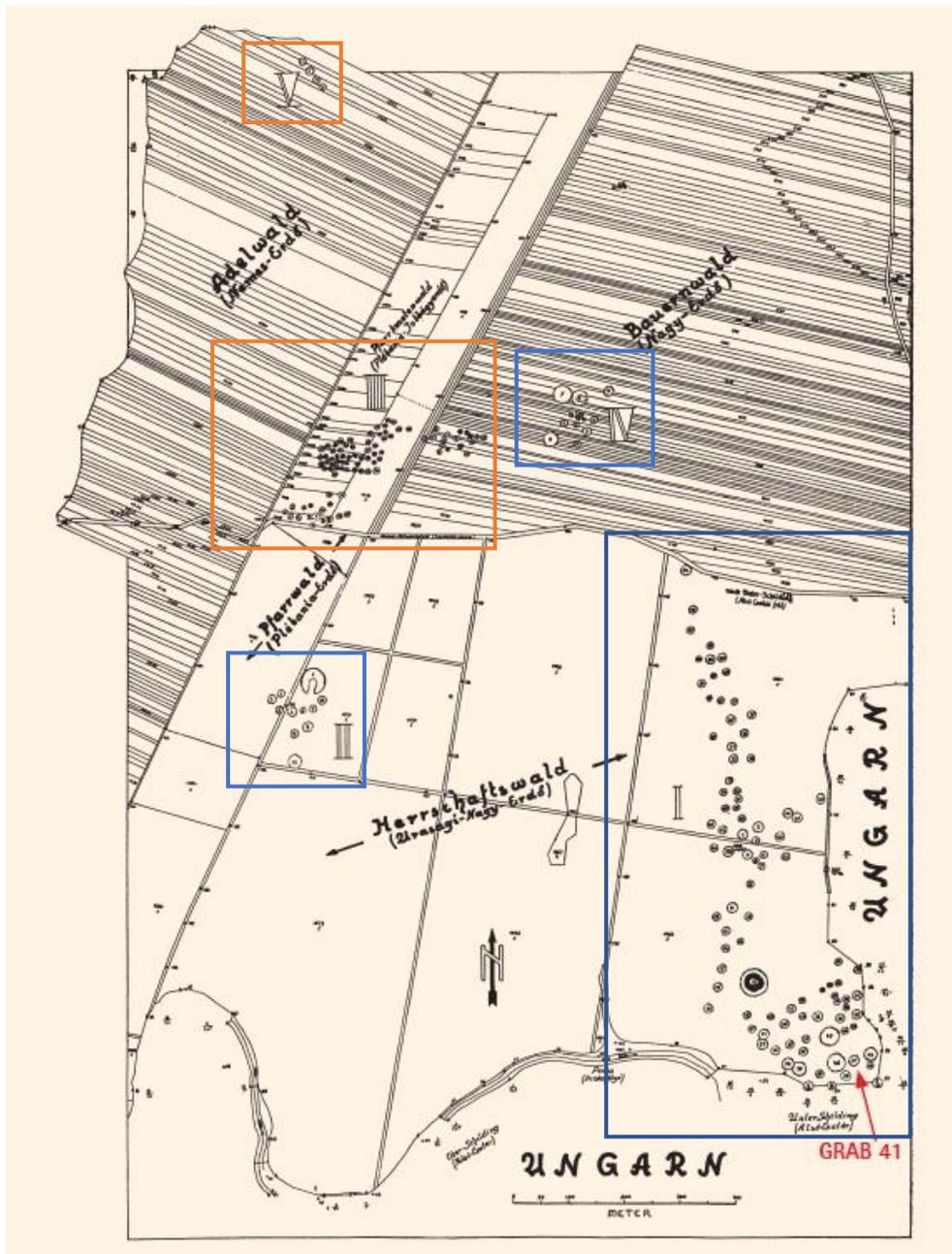


Abb. 4: Plan der 204 Hügelgräber in Schandorf-Vaskeresztes-Burg. Vermutlich hallstattzeitliche Gruppen = blau/ Vermutlich kaiserzeitliche Gruppen = orange. (Entwurf und Zeichnung, Paul Karnitsch, 1933; Quelle: SAUER 2015a, S.56)

Gruppe III besteht aus 86 Hügeln deren Höhe zwischen 0,4 und 1,5 m liegt. Die Durchmesser variieren von 7 bis 15 m.

Gruppe IV umfasst 9 Hügel, welche jedoch außerordentlich hoch sind. Die erhaltene Höhe beträgt hier 2,5 bis 10 m bei Durchmessern von 10 bis 40 m.

Die wenigsten Hügel umfasst Gruppe V mit lediglich 4 Grabbauten. Die Höhe der Hügel beträgt 0,8 bis 1m und ihr Durchmesser liegt bei 10 bis 14 m. Karnitsch vermutet, basierend auf seinen

Beobachtungen der lokalen Situation, dass hier ehemals mehr Hügel bestanden haben, die aber bereits zerstört sind.

Von P. Karnitsch erhielten die 5 Gruppen auch eine chronologische Komponente. 1930 wurden 11 Hügel der Gruppe 3 von A. Barb ergraben.⁴⁷ Die untersuchten Grabhügel, welche eine Höhe von 0,4 m bis 1,5 m und einen Durchmesser von 7 bis 15 m aufwiesen in datierten in die römische Kaiserzeit. Mit den Maßen als Anhaltspunkt schreibt er an dieser Stelle auch den (nicht ergrabenen) Hügeln der Gruppe V eine solche Datierung zu.

Die Grabhügel der Gruppen I, II und IV sollen vermutlich Gräber der Hallstattzeit enthalten, wodurch er aufgrund der Ausgrabung des hallstattzeitlichen Grabhügels Nr. 41 (vgl. Abb. 4 und Abb. 5) rückschließt. Der Hügel hatte eine Höhe von 3 m und einen Durchmesser von 25 m und gehörte damit zu den mittelgroßen Grabhügeln im Schandorfer Wald.⁴⁸ In der Mitte des Hügels befand sich auf der ehemaligen Oberfläche eine Steinsetzung, welche aus Schieferplatten zusammengesetzt war. Darin befand sich Leichenbrand vermischt mit Bronze- und Eisenbeigaben, sowie zerscherbten Gefäßen mit rot-schwarzer Bemalung. Das Fundinventar entspricht jenem aus den hallstattzeitlichen Grabhügeln bei Sopron.⁴⁹

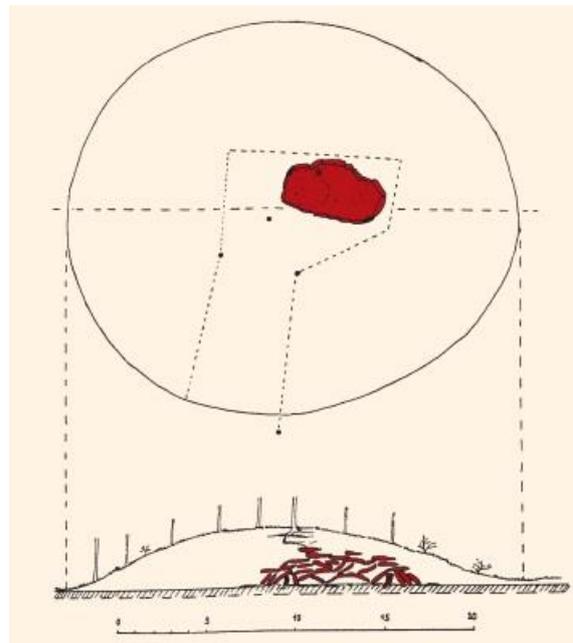


Abb. 5: Grabhügel 41 des hallstattzeitlichen Gräberfeldes in Schandorf. 1933 wurde dieser Hügel als einziger der gesamten Nekropole archäologisch ergraben. Brandgrab eines Mannes, geschützt von einer Steinpackung. (Quelle: SAUER 2015, S.57.)

Dass einige Hügel der Gruppen aber auch in die römische Kaiserzeit datieren könnten, halten sowohl P. Karnitsch, als auch O. Urban für wahrscheinlich, wobei dies beide an der Hügelgröße festmachen.⁵⁰

Eine solche Unterscheidung ist aber sehr fehlerbehaftet, da die kleineren Hügel keineswegs kaiserzeitlich sein müssen.

⁴⁷ BARB 1937a, S. 84-93.

⁴⁸ BARB 1937a, S. 93-98.

⁴⁹ EIBNER-PERSY 1980.

⁵⁰ URBAN 1984, S. 183.

Dies zeigt sich etwa bei einer der beiden Fundstellen mit hallstattzeitlichen Grabhügeln im Untersuchungsgebiet.

Im Pinkafelder Sauerwald (Fst.-ID 34058-02) befinden sich zwei eisenzeitliche Grabhügel, die 1925 K. Schirmer bzw. 1298 von K. Homma untersucht wurden.⁵¹ Die Hügel sind etwa 0,6 m hoch und haben einen Durchmesser von 8 bzw. 9 m. In beiden Hügeln konnte eine Steinpackung über der Brandbestattung errichtet worden war, festgestellt werden. Darin befanden sich neben dem Leichenbrand mehrere zerscherbte Gefäße, bei denen es sich nach den Beschreibungen zum Teil um Kalenderbergware handeln dürfte.

Die zweite Fundstelle (Fst.-ID 34058-04) mit hallstattzeitlichem Grabhügelbefund befindet sich ebenfalls im Gebiet der Katastralgemeinde Pinkafeld. Sie liegt auf einer Erhöhung im Mitterwald. 1928 wurde von K Homma ein Grabhügel untersucht, der hallstattzeitlich datierte.⁵² Darin befanden sich keine Einbauten und lediglich Scherben verschiedener Gefäße, die der älteren Eisenzeit zuzuordnen waren und dem Fundmaterial der Hügel im Sauerwald entsprachen.

Aus den Aufzeichnungen geht nicht hervor, um welchen Hügel es sich dabei genau handelte. A. Barb schreibt, dass aus älteren Beraubungen von hier aber auch Fibeln und Münzen stammen,⁵³ weshalb für andere Hügel der Fundstelle eine Datierung in die römische Kaiserzeit angenommen werden muss.

⁵¹ BARB 1937a, S. 104.

⁵² BARB 1937a, S. 104.

⁵³ BARB 1937a, S. 104, URBAN 1984, S. 181.



Abb. 6: Zerstörter Grabhügel mit Steineinbau. Pinkafeld, Mitterwald, Fst.-ID 34058-04. (Foto: M. Sip).

2.3.4.3. Grabhügel der römischen Kaiserzeit

Das Südburgenland ist Teil des Verbreitungsgebiets der norisch-pannonischen Hügelgräberkultur. Es handelt sich dabei um eine Bestattungsform der einheimischen Bevölkerung, die vom 1. bis zum 3. Jh. n. Chr. in den Provinzen Noricum und Pannonien Bestand hatte.⁵⁴ Gekennzeichnet ist diese durch die Aufschüttung von Erdhügeln über Grabstätten, mit einer einhergehenden Bevorzugung von Brandbestattungen.

Die Herkunft der norisch-pannonischen Grabhügelsitte wird vielfach diskutiert. Nach derzeitigem Forschungsstand deutet aber vieles darauf hin, dass es sich um eine lokale Entstehung handelt, die als Reaktion auf die römische Okkupation verstanden werden kann.⁵⁵ Das zeitlich frühe Auftauchen der ersten Grabhügel und deren häufige Nähe zu hallstattzeitlichen Grabbauten deutet eine Rückbesinnung auf alte Traditionen an. Erst im Laufe

⁵⁴ URBAN 1984, S.136-137.

⁵⁵ HUDECZECK 2004.

der Romanisierung werden die Grabhügel immer mehr nach römischem Vorbild ausgeschmückt, was dann im 2. Jh. zu den für diese Zeit typischen Dromosgräbern führte.⁵⁶

Abb. 7: Hauptformen der norisch-pannonischen Hügelgräber in Slowenien.

1: Brandflächengrab;

2: Urnengrab;

3: Steinkranz;

4: Brandgrubengrab;

5: Steinkistengrab;

6: Bienenkorbförmige Steinsetzung;

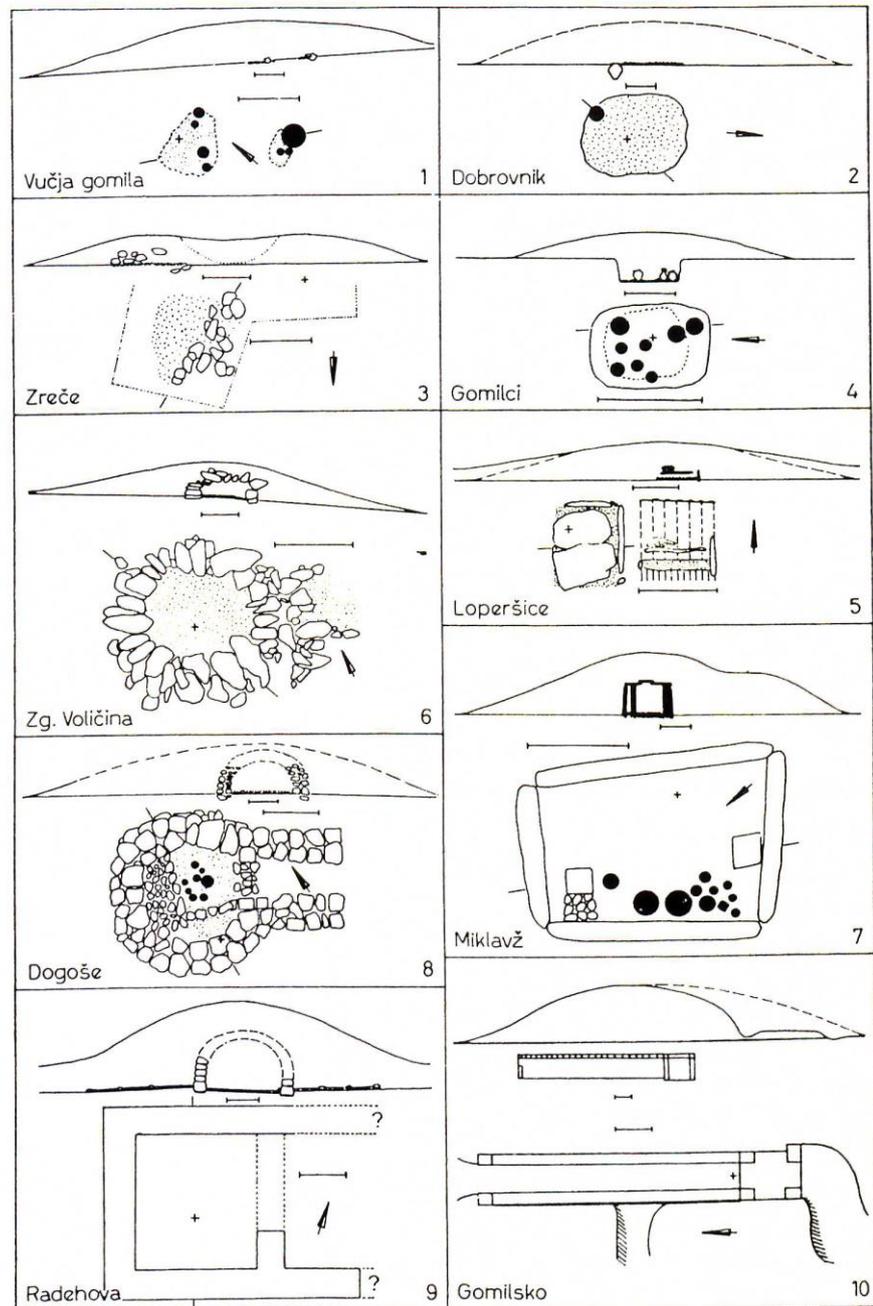
7: Steinplattenkammergrab;

8: runde, eingewölbte Mauerkammer mit Dromos;

9: rechteckige, eingewölbte Mauerkammer mit Dromos;

10: eingetiefte Grabkammer mit Dromos.

(Quelle: PAHIČ 1972, S. 120).



⁵⁶ URBAN 1984, S. 138.

In ihrer Erscheinung sind die kaiserzeitlichen Grabhügel sehr variantenreich (Abb. 7)⁵⁷

Neben Brandgruben- und Brandflächengräbern kommen im Südburgenland sehr häufig Steinkisten- und Dromosgräber vor. Bei den Beigaben überwiegen einheimische Tonwaren. Eher selten zum Inventar gehören importierte Formen wie Faltenbecher und Dreifußschale (Abb. 13).⁵⁸

Wie die Hügelformen, weisen auch die steinernen Einbauten ebenso vielfältige Ausgestaltungen auf (Abb. 8).

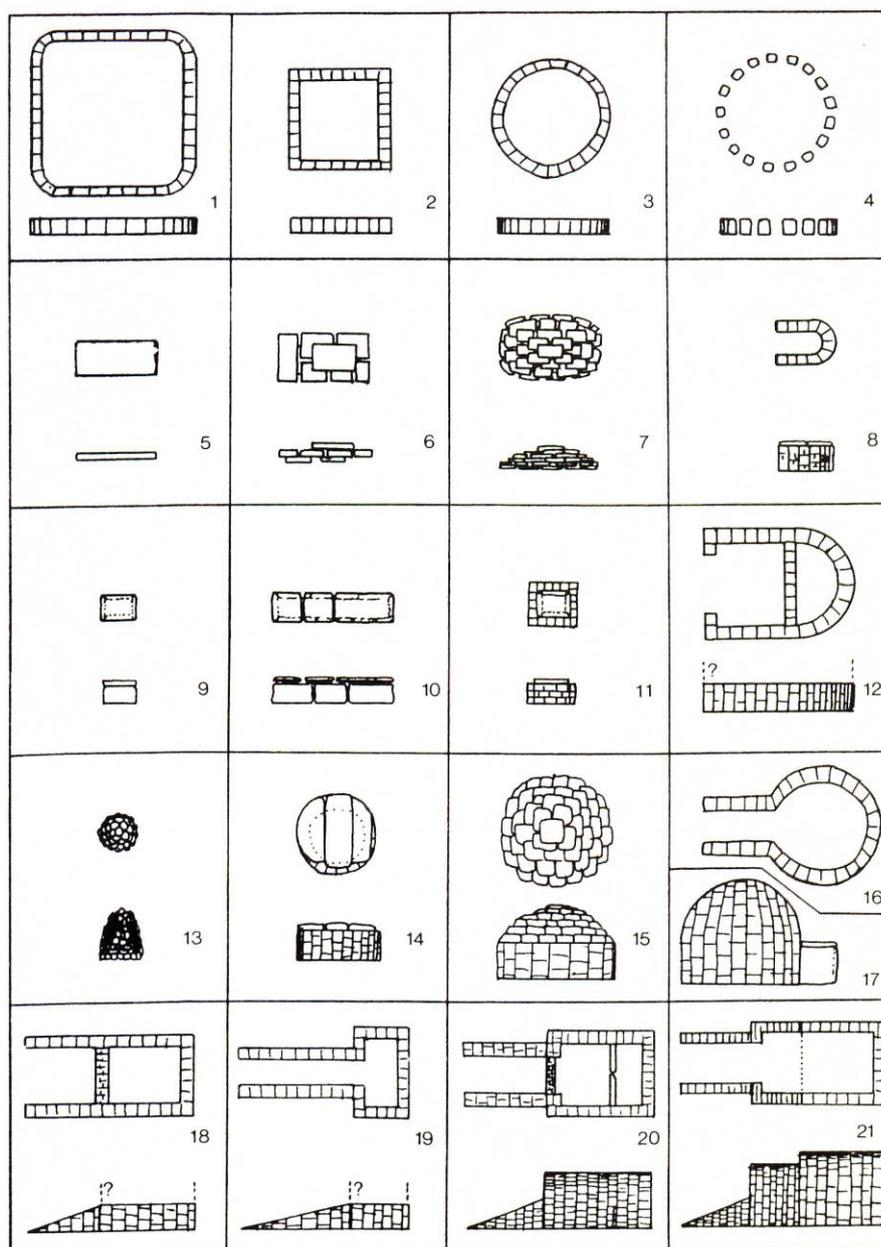


Abb. 8: Schematische Darstellung der steinernen Grabeinbauten norisch-pannonischer Hügelgräber in Österreich. (Quelle: URBAN 1984, S. 149).

⁵⁷ URBAN 1984, S. 138.

⁵⁸ URBAN 1984, S. 152.

Beispiele kaiserzeitlicher Grabhügel aus dem Untersuchungsgebiet

Im Südburgenland gibt es etliche Beispiele von Grabhügeln der römischen Kaiserzeit.⁵⁹ Auch im Untersuchungsgebiet befinden sich mehrere Fundstellen jener Zeit, die zum Teil archäologisch untersucht wurden und von denen im Folgenden zwei Beispiele näher beschrieben werden sollen.

Beispiel 1: Grafenschachen-Zigeunerndorf (Fst-ID 34021-02)

Bei der Fundstelle Grafenschachen-Zigeunerndorf (Fst.-ID 34021-02) handelt es sich um ein gut untersuchtes Gräberfeld, bei dem etwa die Hälfte aller Grabhügel archäologisch erforscht wurden. 1972 veröffentlichte A. Barb Notizen von K. Schirmer, der im Jahr 1924 (oder 1926⁶⁰ – je nach Quelle) erste Ausgrabungen durchführte.⁶¹ Diese beinhalten einen Plan des Gräberfelds (Abb. 9) und Aufzeichnungen zu der Größe der Hügel.

Aus den Grabungsnotizen geht hervor, dass zwei Grabhügel geöffnet wurden (Hügel 3 und Hügel 18). Hügel Nr. 3 wies keinerlei Einbauten auf (Abb. 10). Die Bestattung war lediglich mit einem Stein bedeckt. Der Hügel hatte einen Durchmesser von 10,4 m und war 1,3 m hoch erhalten.

In Hügel Nr. 18 war eine Steinsetzung vorhanden (Abb. 11). Dieser Hügel hatte einen Durchmesser von 8,6 m und eine erhaltene Höhe von 1,1 m.

Die restlichen Hügel variierten im Durchmesser von 6 bis 14,5 m und in der Höhe von 0,3 bis 2,4 m.

Die Fundstelle wurde ein weiteres Mal untersucht, als 1974 die neue Trasse der Bundesstraße von Grafenschachen nach Pinkafeld mitten durch das Gräberfeld gelegt wurde.⁶² Vom Straßenbau waren 15 Grabhügel gefährdet.

Diese wurden von K. Kaus untersucht und datieren allesamt in das 1.-2. Jh. n. Chr. Die Hügel variierten in der Form ihrer Ausführung. Es kamen Hügel mit Steinkränzen vor, ebenso wie Hügel mit Grabkammern in Form von Trockenmauern die aus Rollsteinen aufgebaut worden waren. Bei manchen Hügeln waren auch Entnahmegräben rund um die Hügelaufschüttung deutlich erkennbar.

⁵⁹ Siehe dazu z.B. PUCKS 1924, MENGHIN 1928, ULBRICH 1935, BARB 1937a, BARB 1937b, ALZINGER – OHRENBERGER 1951, BARB 1960, BARB 1972, MEYER 1977a, MEYER 1977b, MEYER 1982, URBAN 1984, ARTNER 1997, KOHLBACHER 2007, STEINER 2007.

⁶⁰ KAUS 1980, S. 479.

⁶¹ BARB 1972, S. 118-121.

⁶² KAUS 1980.

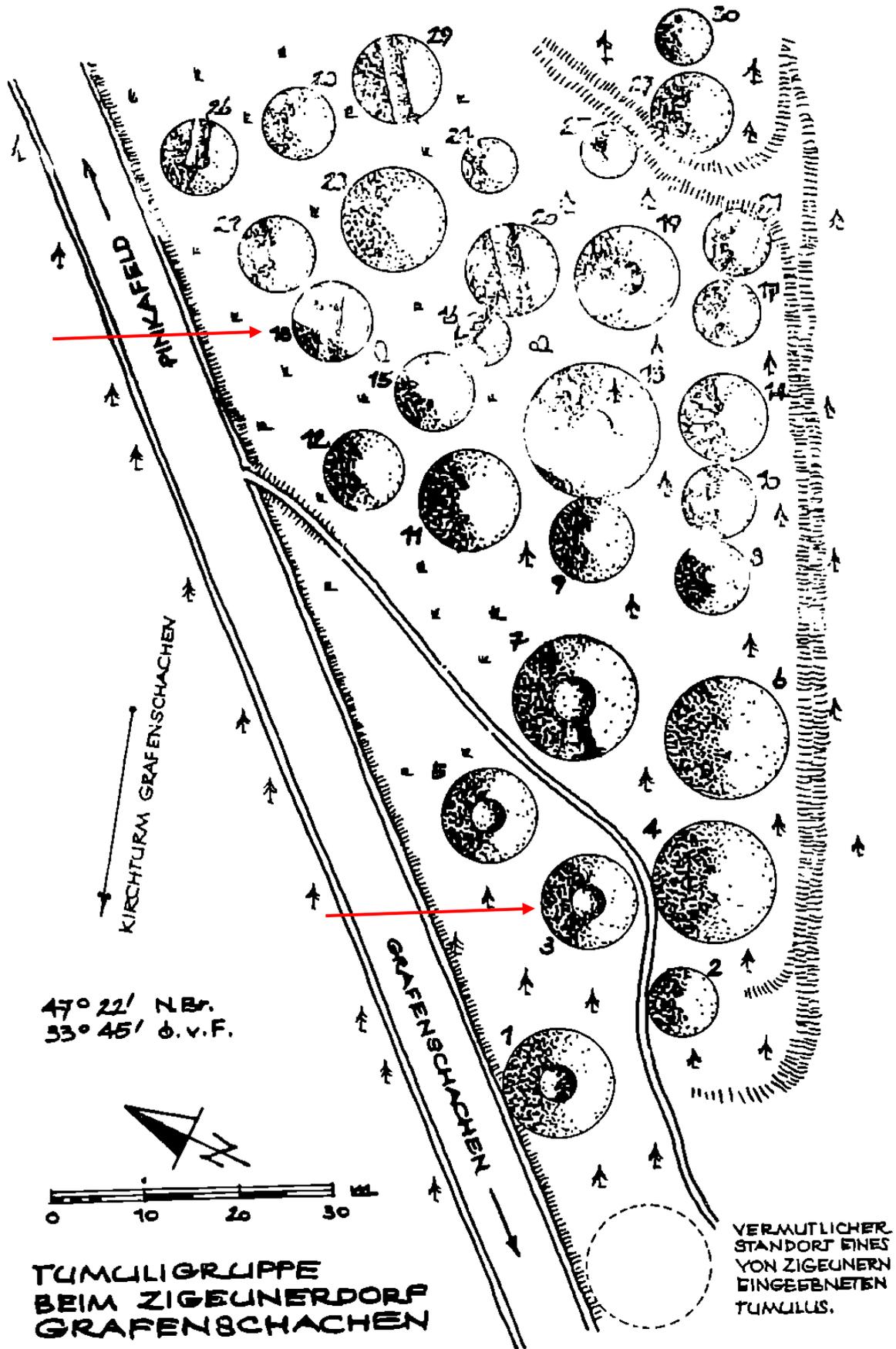


Abb. 9: Das kaiserzeitliche Gräberfeld beim Zigeunerdorf in Grafenschachen (Fst.-ID 34021-02) vor dem Bau der Bundesstraße, welche heute mitten durch das Gräberfeld verläuft. Die Pfeile markieren die untersuchten Grabhügel der ersten Grabung im Jahr 1924 (1926). (Vgl. Abb. 10 und Abb. 11.) (Plan: K. Schirmer, Quelle: BARB 1972, S.119).

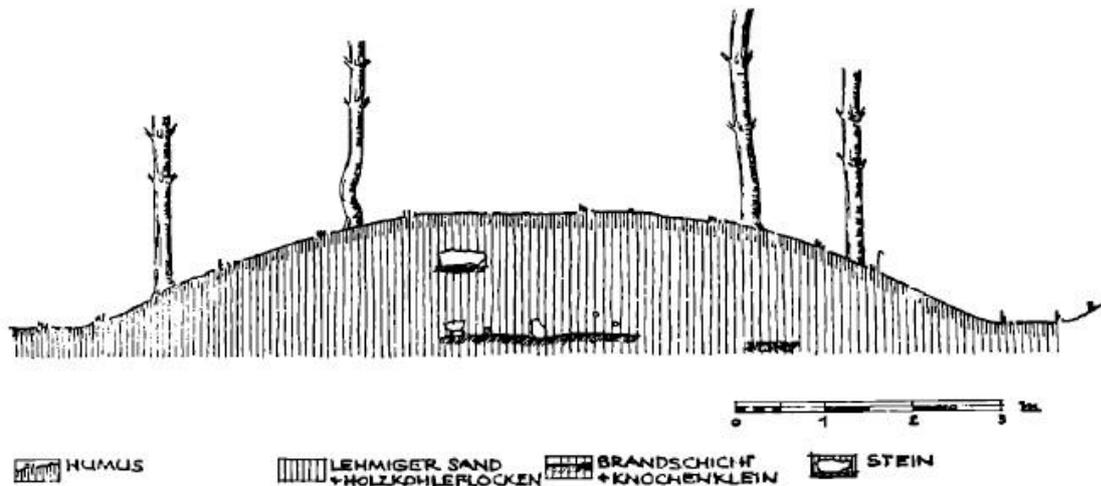


Abb. 10: Querschnitt durch Grabhügel Nr. 3 des Gräberfeldes beim Zigeunerdorf in Grafenschachen. (Plan: K. Schirmer, Quelle: BARB 1972, S.120).

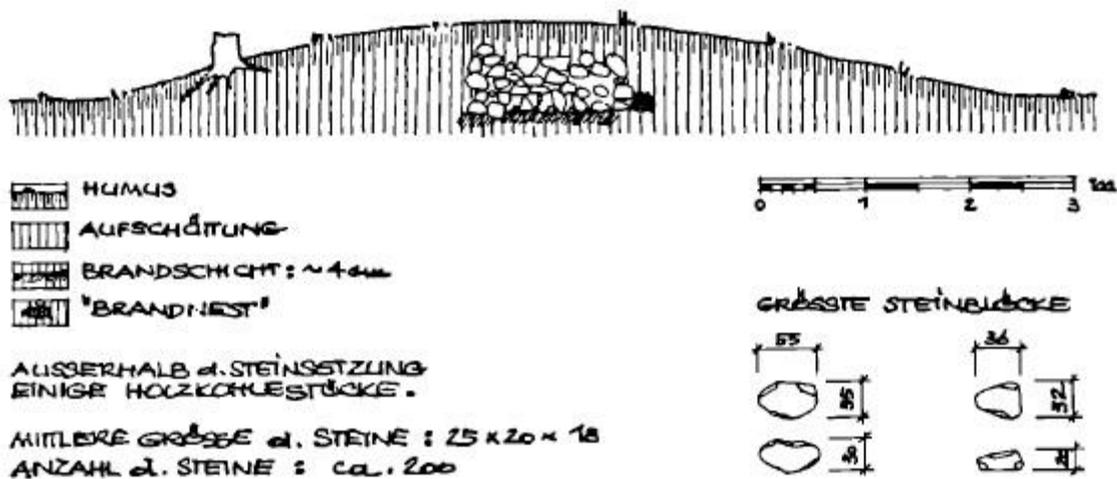


Abb. 11: Profil durch den Grabhügel Nr. 18 des Gräberfeldes beim Zigeunerdorf in Grafenschachen. (Plan: K. Schirmer, Quelle: BARB 1972, S. 120).

Anhand dieses Beispiels zeigt sich gut die Veränderung, die eine Grabhügelfundstelle innerhalb von nicht ganz hundert Jahren durchlaufen kann. Auf dem Plan von Schirmer (Abb. 9) aus dem Jahr 1924/1926 sind 30 Grabhügel verzeichnet. 1974 wurden im Zuge der Rettungsgrabungen 15 Hügel untersucht, die der heutigen Bundesstraße weichen mussten. Heute sind noch 15 Grabhügel im Geländere relief erhalten.⁶³

⁶³ Vgl. dazu im Katalog Kap. 9.4. die Interpretation des Geländemodells - Fst.-ID 34021-02. Da die Fundstelle ohnehin in die Kategorie „Gräberfeld“ fällt, wurde sie in die Analysen mit einer Anzahl von 15 Hügeln einbezogen.

Beispiel 2: Riedlingsdorf – Steinriegel (Fst.-ID 34065-09)

1933 veröffentlichte J. Caspart einen Bericht zu den kaiserzeitlichen Grabhügeln in Riedlingsdorf, welcher auf den Notizen und Skizzen aus dem Nachlass des Lehrers Johann Posch basiert.⁶⁴ Darin werden die Ausgrabungen an acht Grabhügeln aus fünf Fundstellen beschrieben. Die exakte Lokalisierung der untersuchten Hügel ist auf aufgrund der fehlenden Pläne und vagen Ortsangaben kaum möglich. Die von W. Meyer durchgeführten Vermessungen im Jahr 1977⁶⁵ widersprechen häufig den Angaben Casparts. Auch Urban weist in seinem Grabhügelkatalog auf dieses Problem hin.⁶⁶

Bei einem der Grabhügel, die in der Zeit von 1908 bis 1910 untersucht wurde, handelt es sich nach den Ortsangaben Casparts mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit um einen Hügel der Fst.-ID 34065-09 am Steinriegel. Der Grabhügel hatte einen Durchmesser von 7 m und war 1,10 m hoch erhalten (Abb. 12).⁶⁷ Er war ungestört und enthielt einen Steinkranz mit einem Durchmesser von 1,5 m und einer Höhe von 0,8 m. Der Kranz umschloss eine Ascheschicht mit Leichenbrand und mehrere Gefäße (Abb. 13), die mit Steinen abgedeckt waren.

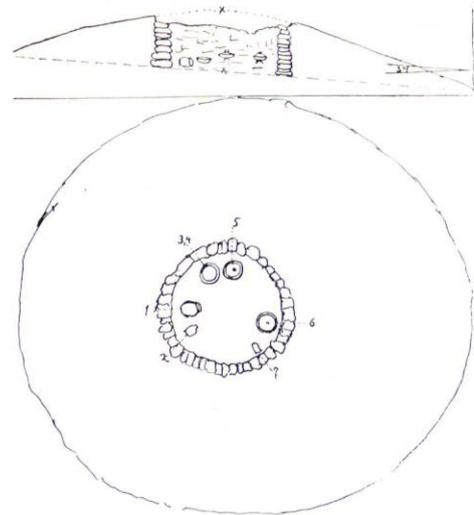


Abb. 12: Kaiserzeitlicher Grabhügel aus Riedlingsdorf; Ried Steinriegel; Hügel III (nach Caspart); Grundriss und Profil mit Fundmaterial. M 1:1000; nach Caspart 1933, Taf.18, 1. (Quelle: URBAN 1984, S.182).



Abb. 13: Römischer Faltenbecher und Dreifußschale aus einem kaiserzeitlichen Hügelgrab (Hügel III (?)) nach Caspart 1933) in Riedlingsdorf. (Quelle: Ortsakten des burgenländischen Landesmuseums).

⁶⁴ CASPART 1933.

⁶⁵ MEYER 1977.

⁶⁶ URBAN 1984, S.181.

⁶⁷ CASPART 1933, S.133.

2.3.5. Erhaltung

Menschliche Eingriffe beeinflussen, die Erhaltung der Grabhügel. Neben legalen und illegalen Ausgrabungen, sind viele Hügel durch ackerbauliche Tätigkeiten eingeebnet worden oder mussten verschiedensten Baumaßnahmen weichen. Einige Beispiele aus dem Südburgenland sind:

- In Krottendorf wird 1936 von einem Grabhügel berichtet, der bereits ein zweites Mal von Unbefugten angegraben worden war.⁶⁸
- K. Halaunbrenner berichtet 1932 von fünf eingeeckerten Grabhügeln in Schachendorf und einem weiteren in Rohrbach an der Teich.⁶⁹
- Ein Beispiel für die gänzliche Zerstörung durch bauliche Maßnahmen stellt eine Grabhügelgruppe in Markt Allhau dar (Fst.-ID 34045-07), welche 1983 der Trasse der heutigen A2-Südautobahn weichen musste.⁷⁰
- Teilweise zerstört wurde durch den Straßenbau das bereits beschriebene Gräberfeld in Grafenschachen-Zigeunerndorf (Fst.-ID 34021-02)
- Ein anderes Beispiel ist die 1879 erfolgte teilweise Abtragung von Grabhügeln im Königsdorfer Kegelwald zur Anlage eines Schießplatzes für den Leutnant Franz Graf Folliot de Crenneville.⁷¹

Ein weiterer Faktor, der für die Erhaltung der Grabhügel mitbestimmend ist, sind natürliche Einflüsse, wie die wetterbedingte Erosion oder die Überdeckung von Grabhügeln durch Schwemmsediment oder Erdbeben.

- Eben jene Fundstelle in Markt Allhau, die durch die hohe Anzahl der Steine aufgefallen war, war zu einem großen Teil von Schwemmsediment der Lafnitz bedeckt gewesen.⁷²
- 1932 berichtet J. Homma von einem Grabhügel in Holzschlag, der teilweise durch einen Erdbeben überlagert worden war.⁷³

⁶⁸ BARB - HALAUNBRENNER 1936.

⁶⁹ HALAUNBRENNER 1932a, HALAUNBRENNER 1932b.

⁷⁰ KAUS – URBAN 1983.

⁷¹ BARB 1960, S.178.

⁷² KAUS 1993.

⁷³ HOMMA 1932.

In ihrer Summe ergeben die Grabhügel des Südburgenlands eine Grabhügellandschaft – im Sinne einer „*Barrow Landscape*“⁷⁴ – deren Teile in Datierung, Form und Lage variieren.

In der Beschreibung der Erscheinungsformen der südburgenländischen Hügelgräber, zeigt sich sowohl der Variantenreichtum als auch die Ähnlichkeit der Grabhügel über die verschiedenen Epochen hinweg. Die Unterschiede in der Größe allein sind nicht ausreichend, um einen Hügel chronologisch einzuordnen. Die vorgestellten Beispiele haben gezeigt, dass sowohl sehr große kaiserzeitliche als auch kleine hallstattzeitliche Grabhügel im Südburgenland vorkommen. Der schwer abschätzbare Einfluss der Erosion, der großen Einfluss auf die erhaltene Höhe der Hügel haben kann und das häufige gemeinsame Auftreten der Grabhügel aus verschiedenen Zeiten erhöht die Komplexität nur noch.

Das Bild, das sich uns heute zeigt, entstand über Jahrtausende, in denen immer wieder Hügel angelegt und zerstört wurden, in denen aber auch nachbestattet, aufgeschüttet und eingeebnet wurde. Ihre Omnipräsenz in der heutigen Landschaft kann als ein Zeichen der Langlebigkeit dieser Tradition gesehen werden.

Nur eine intensive Auseinandersetzung mit dieser vielfältigen Fundstellenkategorie und die Anwendung aktueller Methoden kann zu einem besseren Verständnis der immer wieder auflebenden Hügelgräbersitte beitragen.

⁷⁴ BOURGEOIS 2013; Siehe auch: TILLEY 2004, ECKARD et. al. 2009, FONTIJN 2011, FONTIJN et.al. 2013.

3. Fragestellung

Aus dem voran gesagten, ergibt sich ein relativ lückenhaftes Bild, da eine systematische Suche nach Grabhügeln bislang nicht durchgeführt wurde. Angesichts der unterschiedlichen Erhaltung lässt sich vermuten, dass in den heutigen Waldgebieten noch viele Hügel im Geländere relief sichtbar sein müssten, die nur zum Teil bekannt sind. Durch den Einsatz von digitalen Geländemodellen, welche aus flugzeuggetragenem Laserscanning gewonnen wurden, ist eine solche Untersuchung heute möglich. Daraus ergibt sich folgende Forschungsfrage:

In wie weit lässt sich durch die systematische Untersuchung der aus dem flugzeuggetragenen Laserscanning abgeleiteten Geländemodelle der Forschungsstand zu den Grabhügeln erweitern und welche Distribution und Präferenzfaktoren der Standortwahl lassen sich bei Grabhügelfundstellen im südlichen Burgenland feststellen?

Um diese Frage bearbeiten zu können, muss sie in mehrere Unterfragen unterteilt werden:

- Wie viele Grabhügel(-fundstellen) gibt es und wo befinden sich diese?
- Welche der Fundstellen können mit den literarischen/archivalischen Quellen identifiziert werden? Wie viele sind bekannt/datiert?
- Wie steht es um die Erhaltung der Grabhügel? Welche Form der Landnutzung prägt das Verteilungsbild?
- Welche Formen der Strukturierung von Grabhügeln lassen sich feststellen?
- Wie verhalten sich Größe, Strukturierung und Lage zueinander?
- Welche Präferenzen ergeben sich in Bezug auf Höhenlage, Hangneigung und Exposition?
- Welchen Bezug zeigen die Fundstellen zum Gewässernetz und zu den Flusstälern?
- Wie sind die Grabhügel in Bezug auf das Wegenetz positioniert?
- Wo befinden sich die zugehörigen Siedlungen?

3.1. Vorgehensweise

Zur Untersuchung dieser Fragen, wurde ein wald- und hügelreiches Gebiet im Südburgenland definiert, in dem einige Grabhügelfundstellen bekannt sind. Im Hinblick auf die Fragestellung und die naturräumlichen Gegebenheiten wurde - wie im Kapitel zur Methodik im Detail noch ausgeführt wird - als Ausgangsbasis die Auswertung von einem aus flugzeuggetragenem Laserscanning gewonnen digitalen Geländemodell gewählt. Davon wurden diverse Visualisierungen abgeleitet, welche im Rahmen eines GIS-Projekts interpretiert wurden.

Es folgte die Zusammenfassung der Grabhügel zu Fundstellen, welche mit weiteren Attributen, wie Datierung, Bekanntheit, etc. ergänzt wurden. Als Basis hierfür dienten die gängige Forschungsliteratur und die Ortsakten des Burgenländischen Landesmuseums.

Daraus entstand eine umfangreiche Datenbank, die den aktuellen Bestand und Forschungsstand zu den Grabhügeln des Untersuchungsgebiets präsentiert. Mittels dieser Datenbank wurde, durch deskriptive statistische Auswertungen und Sichtbarkeitsanalysen ein Bild des Bestands, sowie der räumlichen Verteilung bestimmter Attribute und Präferenzfaktoren der Standortwahl veranschaulicht.

4. Untersuchungsgebiet

4.1. Definition und Auswahlkriterien

Um die soeben beschriebene Fragestellung im Rahmen einer Masterarbeit umsetzen zu können, wurde ein etwa 110 km² großes Untersuchungsgebiet ausgewählt. Es liegt zur Gänze im Bezirk Oberwart (Abb. 14 und Abb. 16).

Im Westen wird es von der Lafnitz begrenzt, die in diesem Bereich zugleich die Grenze zwischen dem Südburgenland und der Steiermark bildet. Die östliche Begrenzung entspricht dem Flussverlauf der Pinka. Im Norden endet das Untersuchungsgebiet mit den Bezirksgrenzen Oberwarts und dem Beginn des Wechselgebirges. Im Süden wird es vom Ursprung des Rohrbachs begrenzt.

Das Gebiet umfasst Bereiche der Katastralgemeinden Allhau Markt, Buchschachen, Grafenschachen, Kemetten, Kitzladen, Kroisegg, Loipersdorf, Neustift an der Lafnitz, Oberwart, Pinkafeld, Riedlingsdorf und Wolfau (Abb. 15).

Es gliedert sich in ebene Flusstäler und langgezogene Höhenrücken, mit sanften Hängen und flachen Plateaus, die sich von Nordwesten nach Südosten erstrecken. Während die Täler als Siedlungsgebiet oder ackerbaulich genutzt werden, sind die Höhenrücken von Mischwäldern bedeckt, in denen sich archäologische Bodendenkmäler in der Regel gut im Relief erhalten. Insgesamt sind 47% des Untersuchungsgebiets von Wald bedeckt und 36% werden als Grünfläche genutzt. Die übrige Fläche verteilt sich auf 1% Gewässer und 16% verbautes Gebiet (Abb. 17).

Dieser Bereich scheint für die Beantwortung der Fragestellung besonders geeignet, da bei einer ersten Durchsicht der ALS-basierten topologischen Karte des GIS Burgenlands⁷⁵ bereits etliche Fundstellen von Grabhügeln lokalisiert mit guter Erhaltung im Waldgebiet lokalisiert werden konnten.

Ein weiterer Faktor für die Auswahl des Gebiets war, dass die Lafnitz in diesem Teil ihres Verlaufs nie reguliert wurde und somit ein ursprünglicheres Landschaftsbild im Talauenbereich besteht, als dies im verbauten Unterlauf der Fall ist.⁷⁶ Auch die Gruppierungen und lineare Anordnung einiger Grabhügelgruppen, ließen eine nähere Untersuchung wünschenswert erscheinen.

⁷⁵ <https://geodaten.bgld.gv.at/de/home.html> [Letzter Zugriff: 06.04.2019]

⁷⁶ Siehe dazu: CEJKA et. al. 2005.

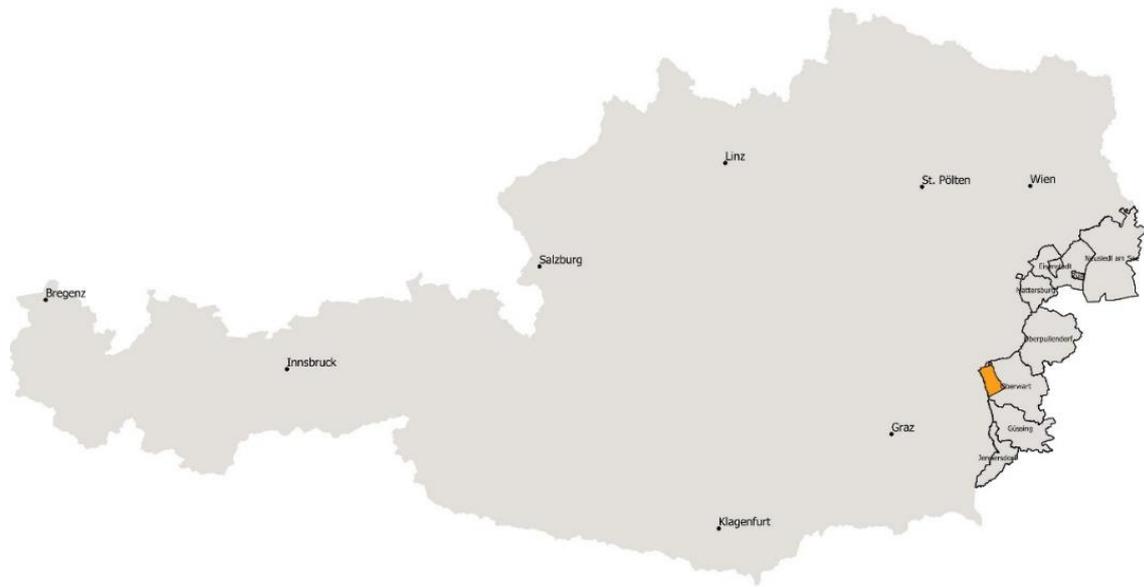


Abb. 14: Die Lage des Untersuchungsgebiets im Westen des Bezirks Oberwart im Südburgenland. (Eigene Bearbeitung)

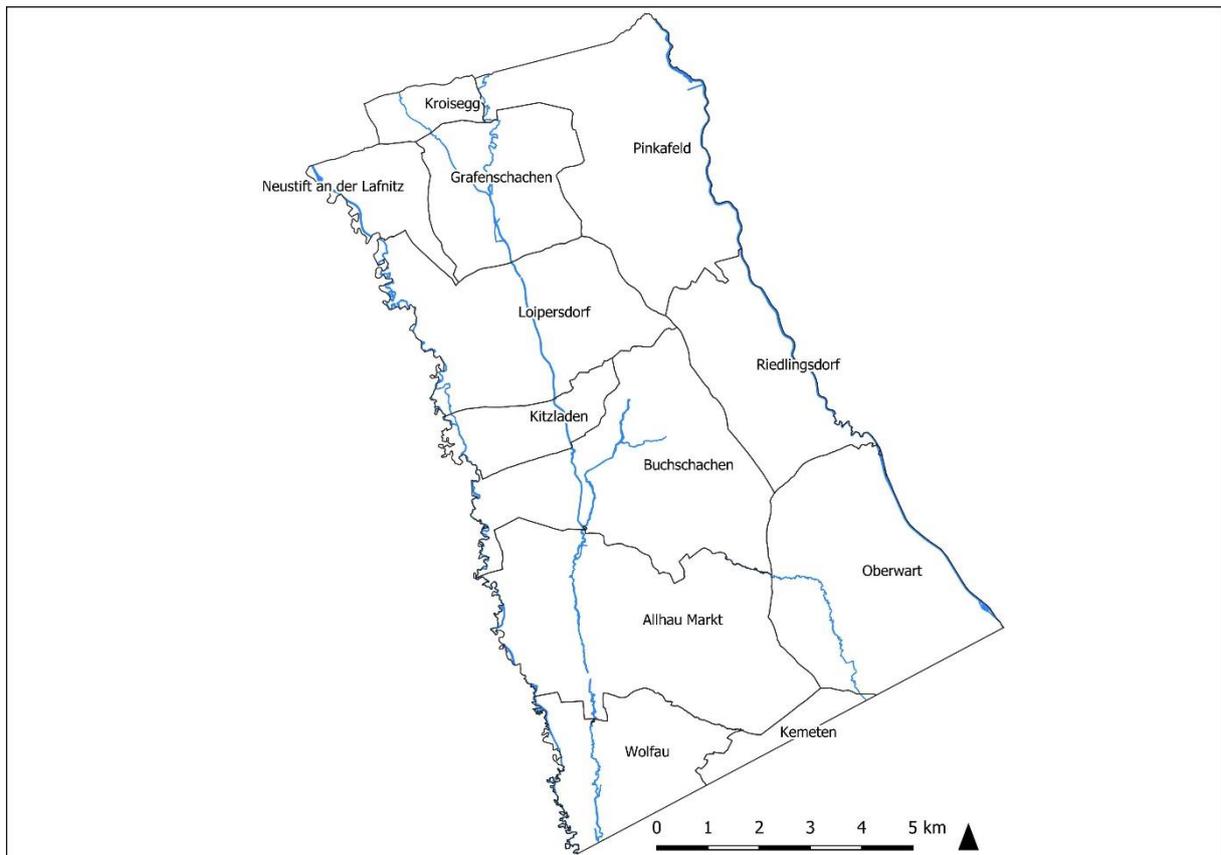


Abb. 15: Übersicht der Verteilung des Untersuchungsgebiets auf die einzelnen Katastralgemeinden. (Eigene Bearbeitung).

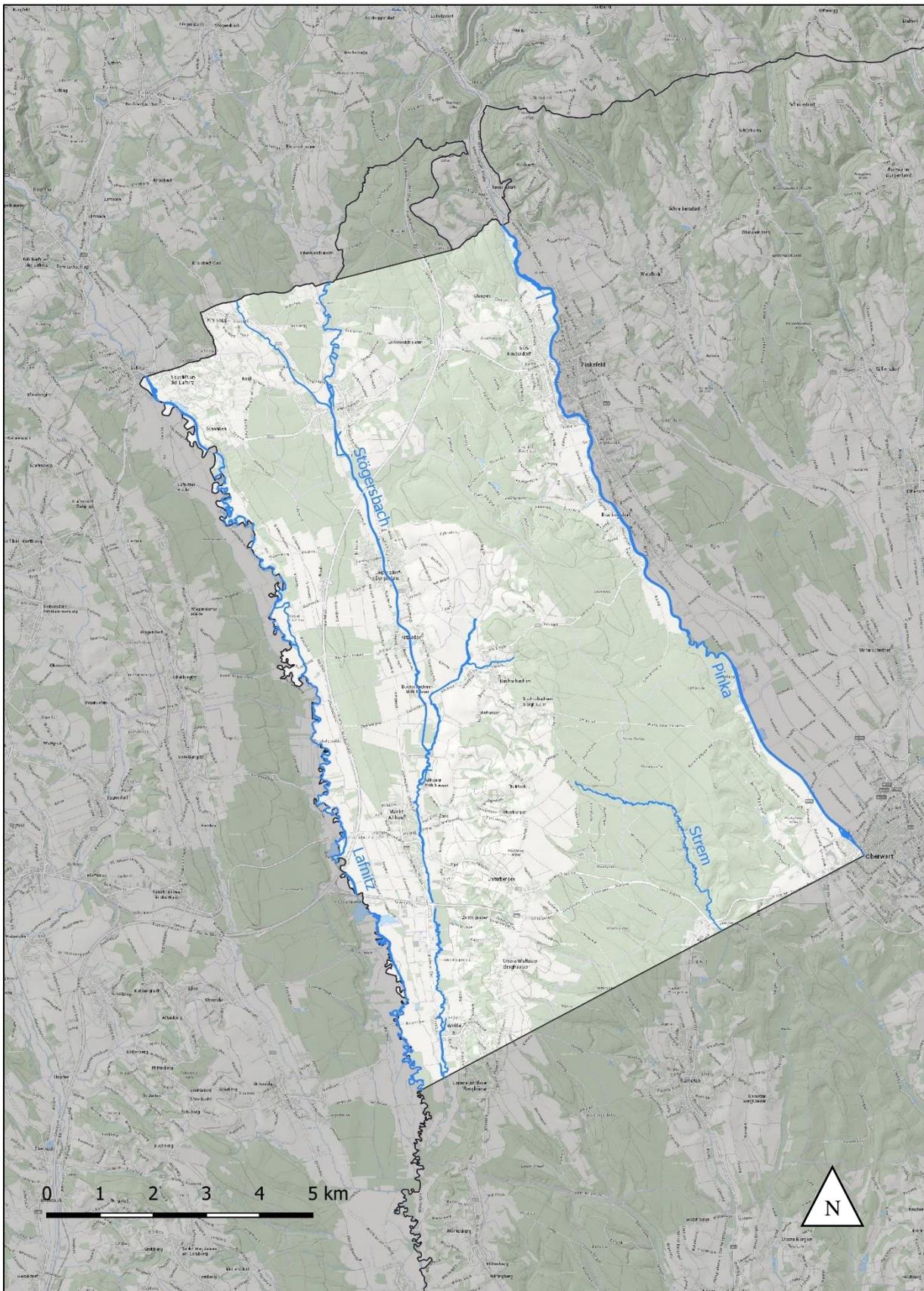


Abb. 16: Das Untersuchungsgebiet mit den Flüssen Lafnitz, Stögersbach, Strem und Pinka. Hintergrund: Basemap grau.(Eigene Bearbeitung).

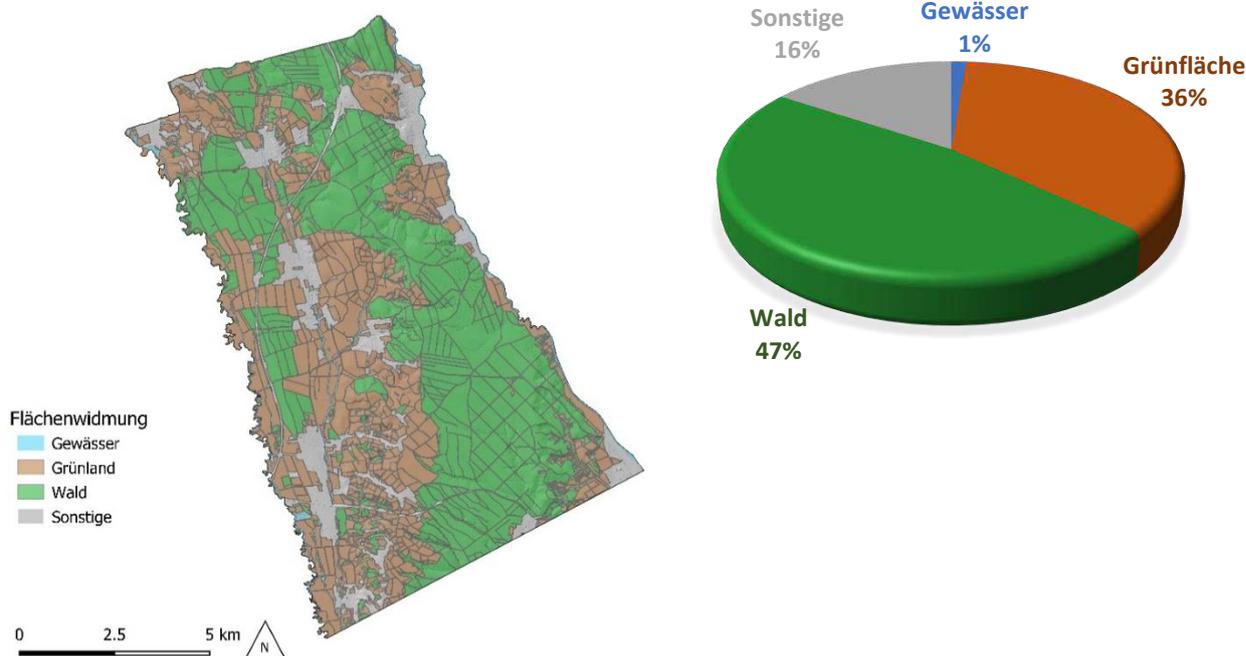


Abb. 17: Darstellung der Landnutzung basierend auf dem aktuellen Flächenwidmungsplan des Landes Burgenland (Stand. 15.05.2019). Die Gesamtfläche des Untersuchungsgebiets beträgt 107 km². (Eigene Bearbeitung).

4.2. Der Naturraum

Das Südburgenland liegt in mehrerer Hinsicht in einem Übergangsbereich. Als südöstlichster Teil Österreichs, grenzt es im Osten an Ungarn und im Süden an Slowenien. Es bildet den Übergang von den Ostalpen zum Westungarischen Tiefland.

Die vielfältige Landschaft variiert von trockenen Eben im Osten des Bezirks Güssing, über das klimatisch milde Hügelland in Jennersdorf, bis zum niederschlagreichen Ansatz des Wechselgebirges im Norden des Bezirks Oberwart (Abb. 18). Diese höchstgelegenen Bereiche des Südburgenlands (500 bis 884 m) gehören der Montanstufe an, die mit Föhren und Buchen bewachsen ist.⁷⁷ Die Hügellandschaften zwischen 350 und 500 m werden dem Submontan zugezählt, in dem Wälder aus Eiche und Hainbuchen natürliche Vorkommen bilden. In diesen Bereichen herrscht das illyrische Klima vor, das zwischen 700 und 900 mm Niederschlag pro Jahr mit sich bringt. Der Ostteil des Landes liegt zum größten Teil unter 300 m Seehöhe und gehört daher der Ebenenstufe an. Hier herrscht bereits das pannonische Klima vor, wo der jährliche Niederschlag nur mehr rund 600 bis 700 mm beträgt.

⁷⁷ FALLY 2002, S.6-9.

Die Offenheit des Landes bedingt ein fallweises Einströmen kontinentaler Luftmassen, das zu hohen Temperaturen im Sommer führt. Die Jahresmitteltemperatur beträgt im Südburgenland 8°C bis 9°C, nur in den Lagen über 500 m fällt sie auf bis zu 6°C.

In Abhängigkeit von den klimatischen Parametern, sowie der Höhenlage und dem Boden kommen verschiedene Pflanzen vor. Grob kann gesagt werden, dass das Bernsteiner und Günser Gebirge, sowie große Teile des Bezirkes Jennersdorf der Florenprovinz *Alpicum* angehören, während der überwiegende Teil des Südburgenlandes jedoch der Florenprovinz *Pannonicum* entspricht.

Entwässert wird das Südburgenland in Richtung Südosten bzw. Osten durch die großen Flüsse Lafnitz, Pinka und Raab. Lafnitz und Pinka vollziehen hier den Übergang von Gebirgs- zu Tieflandflüssen. Die Flusstäler sind geprägt von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Auwäldern, die die Flüsse zu beiden Seiten begleiten.⁷⁸ Diese Flächen wurden und werden zum Teil noch immer bei den häufigen Starkregenereignissen im Sommer überschwemmt. Erst seit den in jüngster Zeit durchgeführten Drainagiermaßnahmen, die zu einem Absinken des Grundwasserspiegels führten, werden sie großflächig als Ackerland genutzt. Davor wurden die Flächen als Weideland bewirtschaftet.

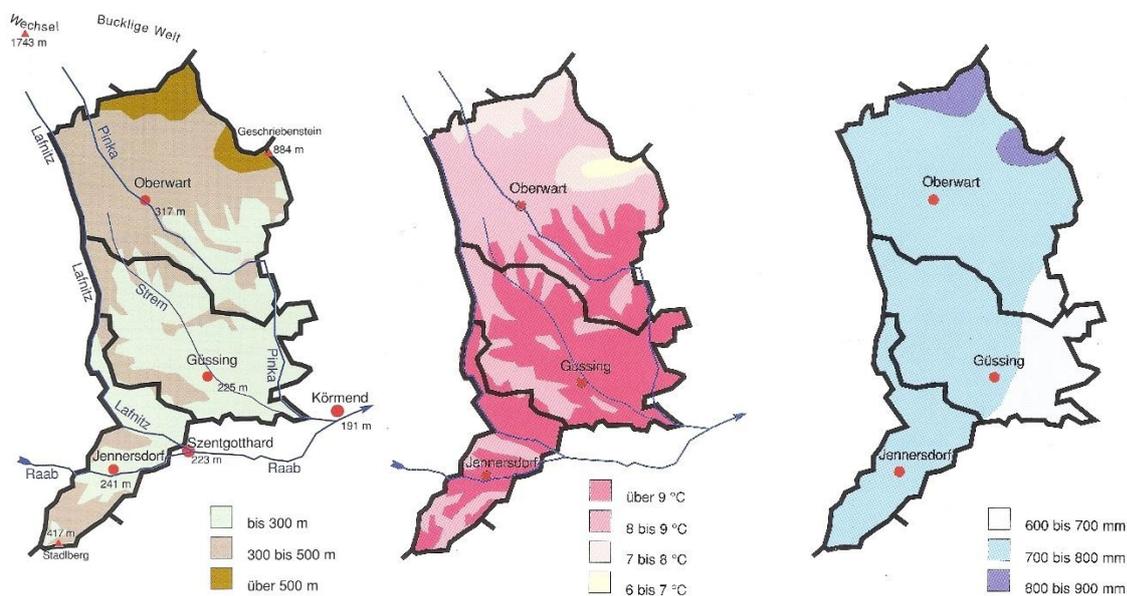


Abb. 18: Schematische Darstellung von Höhenlagen, Temperaturmittel und Niederschlag im Südburgenland. (Eigene Bearbeitung - nach FALLY 2002).

⁷⁸ CEJKA et. al. 2005, S. 40-44.

4.3. Chronologische Einordnung der Fundstellen im Untersuchungsgebiet

Im Untersuchungsgebiet sind 43 Fundstellen aus der Literatur bekannt. Davon konnte für 35 Fundstellen eine chronologische Zuordnung erhoben werden (Abb. 19). Der Großteil datiert in die römische Kaiserzeit (33 Fundstellen). Eine Fundstelle wird der Hallstattzeit zugeordnet und eine weitere umfasst neben kaiserzeitlichen Hügelgräbern auch mindestens ein hallstattzeitliches Grab. Die verbliebenen 8 Fundstellen weisen keine Datierung auf.

Die chronologische Zuordnung der Fundstellen ist mit Vorsicht zu betrachten, zumal an den wenigsten Fundstellen tatsächlich Ausgrabungen erfolgten, die eine sichere Datierung erlauben würden. Als sicher datiert gelten die hallstattzeitliche Fundstelle, jene mit dem hallstattzeitlichen Grabhügel und den kaiserzeitlichen, sowie 11 der kaiserzeitlichen Fundstellen. Die restlichen Fundstellen, die der römischen Kaiserzeit zugeordnet werden, sind nicht durch eine Ausgrabung gesichert datiert, sondern ihnen wurde nur in der Literatur eine solche Datierung zugewiesen.

Dadurch stehen im Untersuchungsgebiet 13 Fundstellen mit sicher datierten Grabhügeln, 22 Fundstellen mit unsicherer und 8 Fundstellen mit ungeklärter Datierung gegenüber.

Da in der Region auch häufig Grabhügel aus verschiedenen Epochen nebeneinander vorkommen, müssten sogar alle Grabhügel einer Fundstelle untersucht werden, um diese sicher zeitlich einordnen zu können.

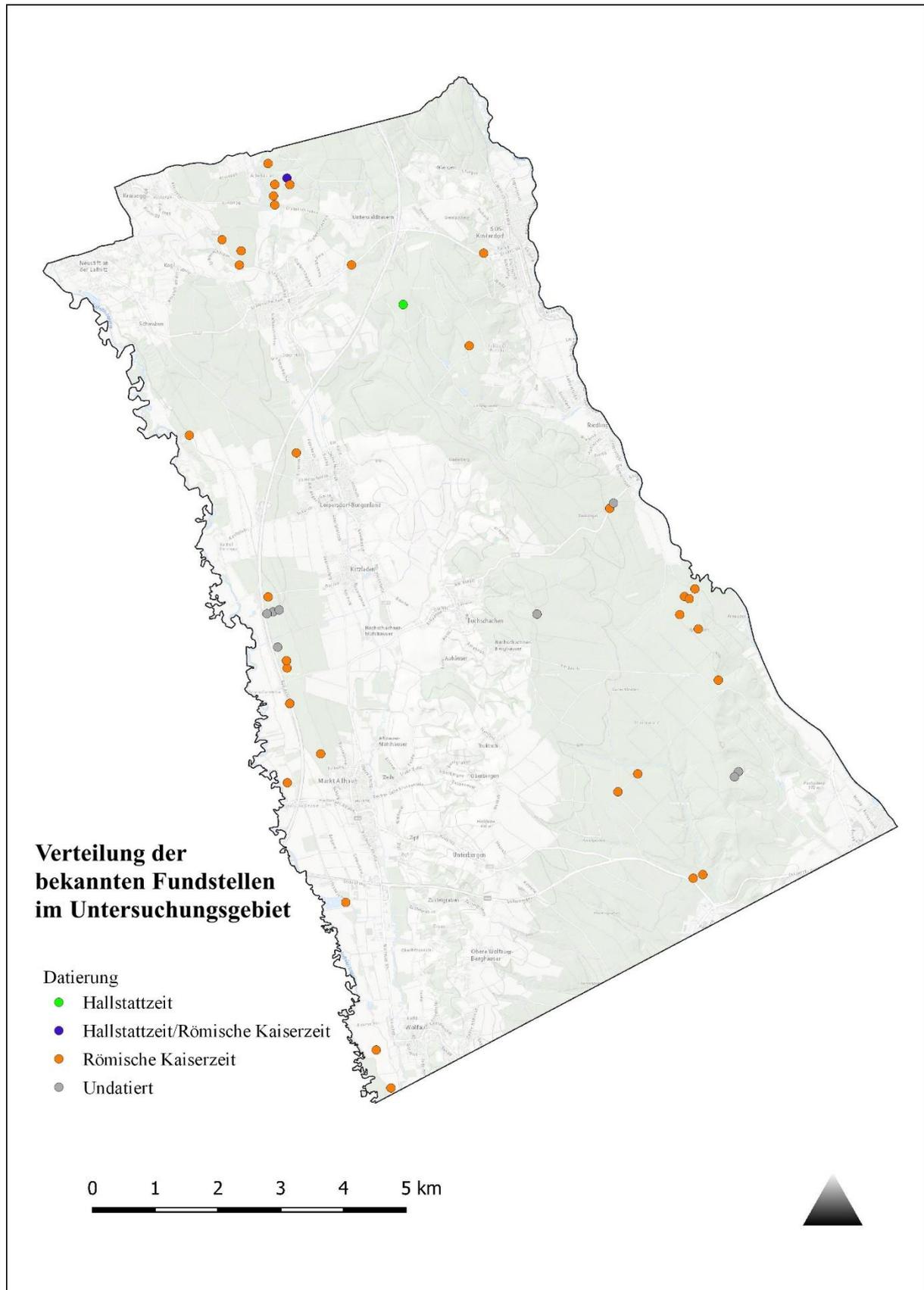


Abb. 19: Fundstellenverteilung im Untersuchungsgebiet nach chronologischer Zuordnung. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

5. Methodik

5.1. Flugzeuggetragenes Laserscanning

Die Verwendung des flugzeuggetragenen Laserscannings (engl. *Airborne-Laser-Scanning* – im Folgenden mit dem Akronym ALS bezeichnet) ist in der archäologischen Forschung inzwischen weit verbreitet. Die Tatsache, dass detaillierte Geländemodelle auch von Waldgebieten erstellt werden können und die Daten landesweit zur Verfügung stehen, sorgten für die schnelle Rezeption und Verbreitung der Methode. Zur Funktionsweise und den Anwendungsmöglichkeiten gibt es reichlich Literatur und eine Reihe an Beispielen.⁷⁹ Durch die Möglichkeit der Errechnung von detaillierten Geländemodellen mit Elimination der Vegetation ist besonders die Anwendung in bewaldeten Gebieten eine wertvolle Ergänzung im Methodenrepertoire der Archäologie.⁸⁰

Prinzip von ALS

Das Prinzip des flugzeuggetragenen Laserscannings beruht auf der Abtastung der Erdoberfläche durch einen Laserscanner, der an der Unterseite eines Fluggeräts montiert ist.⁸¹ Während das Fluggerät – meist ein Flugzeug oder Hubschrauber – das Gebiet in sich überlappenden Streifen abfliegt, sendet der Scanner kurze Laserimpulse aus, die fächerförmig quer zur Flugrichtung abgelenkt werden (Abb. 20). Die in schrägem Winkel ausgesandten Laserstrahlen werden bei ihrem Auftreffen von den Objekten auf der Erdoberfläche diffus reflektiert. Dadurch kann ein geringer Teil der reflektierten Laserenergie, welche Echo genannt wird, von einer Fotodiode an der Empfangseinheit des Scanners registriert werden.

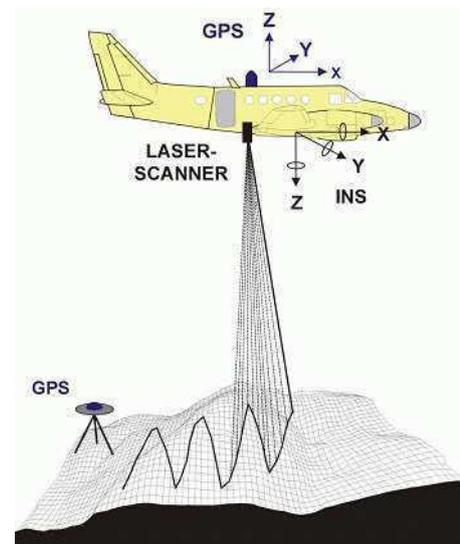


Abb. 20: Schematische Darstellung der Funktionsweise des flugzeuggetragenen Laserscannings. (Quelle: KRAUS 2004, S.450).

Aus der Laufzeitdifferenz zwischen dem ausgesendeten Signal und dem empfangenen Echo kann die Distanz zwischen Scanner und Objekt ermittelt werden. Aus dieser Distanz, dem

⁷⁹ Z.B.: ACKERMANN 1999, WEHR – LOHR 1999, LEFSKY et. al. 2002, PFEIFER 2003, THIES et. al. 2004a, THIES et. al. 2004b, LANDTWING 2005, CRUTCHLEY 2006, HARMON et. al. 2006, BOER et. al. 2008, DEVEREUX et. al. 2008, DONEUS et. al. 2008a, WALICHT 2008, HYYPPÄ et. al. 2009, CRUTCHLEY - CROW 2010, ŠTULAR 2011, DONEUS 2013a, MASINI – LASPONARA 2013, MLEKUŽ 2013, RISBØL – GUSTAVSEN 2016, MLEKUŽ 2018.

⁸⁰ Siehe dazu z.B.: KRAUS – PFEIFFER 1998, RISBØL et. al. 2001, HUG et. al. 2004, SITTLER 2004, DEVEREUX et. al. 2005, DONEUS – BRIESE 2006a, SITTLER - SCHELLBERG 2006, CROW 2008, DONEUS et. al. 2008b, GALLAGHER – JOSEPHS 2008, DONEUS – BRIESE 2011, DONEUS 2013a.

⁸¹ ACKERMANN 1999, WEHR-LOHR 1999, DONEUS 2013a, S. 210-212.

Ablenkwinkel und der laufenden Positions- und Orientierungsmessung des Scanners, die durch ein differenzielles GPS und einer inertialen Messeinrichtung (IMU) erfolgt, können die Koordinaten des reflektierenden Objekts berechnet werden.

Es können dabei zwei verschiedene System zum Einsatz kommen, die als konventionelle (diskrete Echo-) und Full-Waveform ALS bezeichnet werden (Abb. 21).⁸² Ein Laserpuls kann, abhängig von der Bodenbeschaffenheit, in zahlreichen Echos mit unterschiedlicher Intensität und Echobreite resultieren. Diese Echos können sich dabei zum Teil überlagern, weshalb das zurückkehrende Signal eines einzelnen Pulses aus zahlreichen sich überlagernden Wellen besteht. Die einzelnen Wellenberge repräsentieren dabei die reflektierenden Objekte.

Aus diesem zurückkehrenden Signal registrieren konventionelle Systeme bis zu vier diskrete Echos im Fall von mehrfachen Reflexionen eines einzelnen Laserpulses.⁸³ Die Messung erfolgt mit analogen Detektoren in Echtzeit während der Befliegung. Es muss daher eine Minimalentfernung eingehalten werden, um zwei aufeinanderfolgende Echos von unterschiedlichen Oberflächen eindeutig trennen zu können. Diese Entfernung beträgt in der Regel 1,5 m, was bedeute, dass bei einer Vegetationsdecken, die niedriger als 1,5 m ist, die Entfernung zum Boden nicht mehr eindeutig bestimmt werden kann.⁸⁴

Bei konventionellen Systemen geht durch das analoge Erkennen von maximal vier Echos Information verloren. Man erhält lediglich eine Punktwolke der Erdoberfläche und aller darauf befindlichen Objekte. Zudem werden noch die Koordinaten der Punkte, eine Klassifizierung in erstes und letztes Echo, sowie ein Intensitätswert, der die unkalibrierte Information zur Qualität der Reflexionsstärke repräsentiert, gespeichert.

⁸² DONEUS 2013a, S.211.

⁸³ WALICHT 2008, S. 53.

⁸⁴ KRAUS 2004, S. 451.

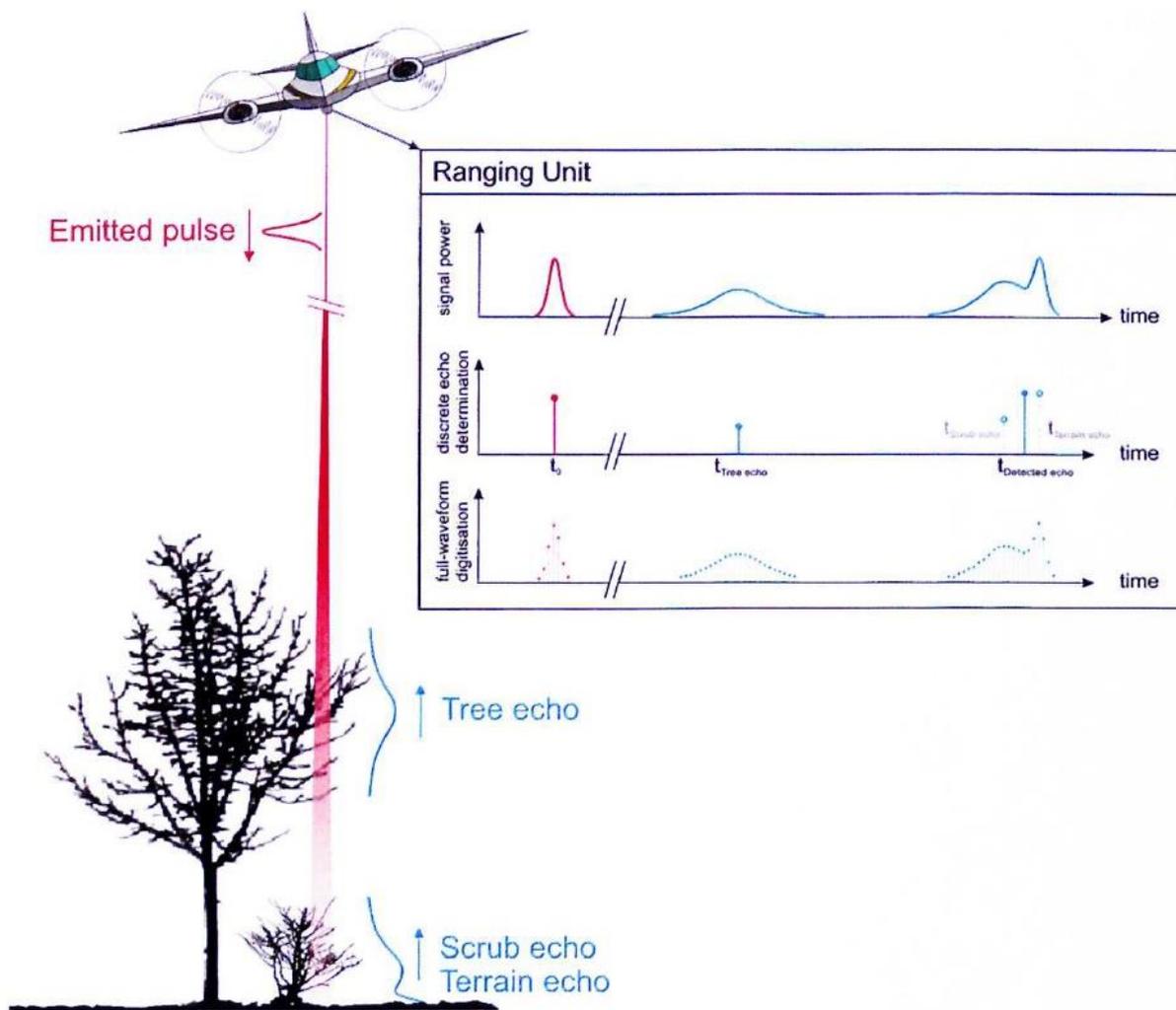


Abb. 21: Schematische Darstellung des Unterschiedes zwischen konventionellen Scannern und Full-Waveform-ALS. (Quelle: DONEUS 2013a, S.210).

Im Gegensatz dazu können Full-Waveform-Systeme die gesamte Wellenform der zurückkehrenden Echos erfassen. Diese wird digital in Intervallen von einer Nanosekunde registriert. Die digitalisierte Wellenform erlaubt es, die Echos im Rahmen der Nachprozessierung zu bestimmen, wodurch die Intensität des Echos und seine Echobreite als weitere physikalische Beobachtungen der reflektierenden Oberfläche gewonnen werden können.⁸⁵

Die Intensität zeigt, wie beim konventionellen Scanner, die Qualität der Reflexion an. Über die Echobreite lassen sich Aussagen zur vertikalen Ausdehnung des reflektierenden Objekts treffen. Ebene Objekte, die senkrecht auf den Laserstrahl ausgerichtet sind erzeugen Echos mit geringer Echobreite, während räumlich strukturierte Objekte, wie etwa dichte bodennahe Vegetation eine größere Echobreite aufweisen. Über die Echobreite lassen sich Rückschlüsse

⁸⁵ HOFTON et. al. 2000, WAGNER et. al. 2006.

auf die Strukturierung des Bodens ziehen, welche für die nachfolgende Klassifikation der Punkte nützlich sind.

ALS im Waldgebiet

Eine besondere Errungenschaft des flugzeuggetragenen Laserscannings ist, dass sich dadurch detaillierte Geländemodelle von bewaldeten Gebieten erzeugen lassen. Auf dem Weg zur Erdoberfläche kann der Laserstrahl von verschiedenen Objektoberflächen reflektiert werden.⁸⁶

Die ersten Echos stammen dabei oft von Baumkronen, Stromleitungen, Dächern o.Ä. Aufgrund des Durchmessers des Laserstrahls, der am Boden zwischen 0,2 m und 1 m beträgt, wird jedoch nur ein Teil der Strahlung von der höher liegenden Vegetation reflektiert.

Durch kleine Löcher in der Vegetationsdecke kann die restliche Energie bis zum Boden vordringen. Auf ihrem Weg dahin wird sie noch mehrere Male von Ästen, Büschen oder anderem reflektiert. Das letzte Echo sollte jedoch im Idealfall von der Erdoberfläche stammen. In Summe entsteht eine sehr dichte Punktwolke, die nicht nur die Erdoberfläche, sondern auch alle darauf befindlichen Objekte nachzeichnet.⁸⁷ Werden ausschließlich die ersten Echos aller Laserpulse verwendet, so erhält man ein digitales Oberflächenmodell (DOM), das die Oberfläche mitsamt der Vegetation und Bebauung des gescannten Gebiets darstellt (Abb. 22 links).

Filterung und Ableitung des digitalen Geländemodells

Um aus den georeferenzierten Daten hochwertige digitale Geländemodelle abzuleiten, müssen die aus dem Scanvorgang gewonnenen Daten klassifiziert bzw. gefiltert werden.⁸⁸ Bei der Klassifizierung werden sämtliche Punkte aus dem Datensatz entfernt, die nicht das Ergebnis des letzten Echos sind und somit sicher keine Bodenpunkte darstellen. Die verbliebenen Punkte können - müssen aber nicht - Bodenpunkte sein, sondern können auch z.B. von Dächern, Autos, Reisighaufen oder sehr dichter, niedriger Vegetation stammen.

Bei einer solchen dichten Vegetation lassen sich wesentlich detailliertere Ergebnisse mit einem Full-Waveform-Scanner erzielen, da bei konventionellen ALS-Systemen der Mindestabstand von zwei aufeinander folgenden Echos zu gering ist und es zu einer Überlappung des Boden- und Vegetationsechos kommt. Zusätzliche Informationen, die bei der Datenaufnahme mittels Full-Waveform-Scanner gewonnen werden, können bei der Nachbearbeitung eingesetzt

⁸⁶ DONEUS 2013a, S. 210.

⁸⁷ DONEUS 2013a, S.210-211.

⁸⁸ DONEUS 2013a, S. 213-214.

werden, um bessere Endergebnisse, vor allem in Bereichen mit dichter Vegetation, zu erhalten. Durch die Analyse der Echobreite lassen sich die Laserpunkte zuverlässiger klassifizieren. Durch die Festlegung eines Schwellenwertes können so sämtliche Punkte mit einer zu hohen Echobreite aussortiert werden. Durch diese Vorgehensweise können etwa Reste von Grabhügeln von verbliebenen Vegetationsresten, wie z.B. locker geschichteten Reisighaufen unterschieden werden.⁸⁹

Nachdem die Punkte aus dichter, niedriger Vegetation eliminiert sind, bleiben die Punkte welche vom Boden selbst, oder von massiven Objekten wie Autos, Häusern oder Baumstämmen stammen (Abb. 22 Mitte). Um nun die unerwünschten Nicht-Bodenpunkte zu entfernen müssen die Daten möglichst automatisiert gefiltert werden. Es gibt zu diesem Zweck etliche Arten der Filterung.⁹⁰

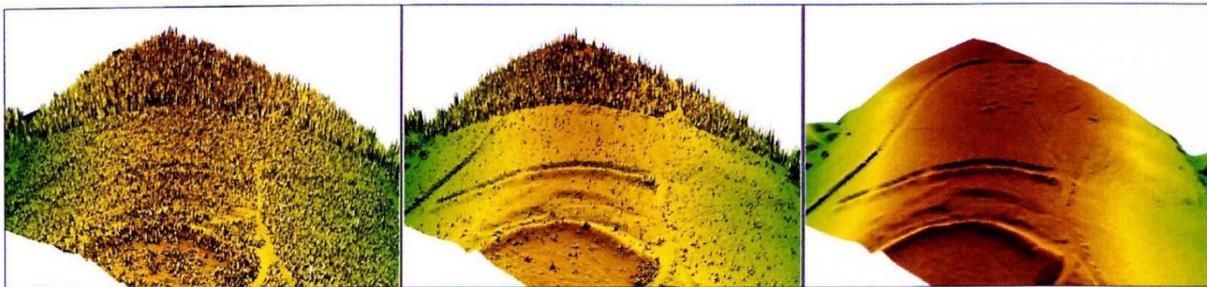


Abb. 22: Beispiel der Filterung der burgenländischen ALS-Daten aus Purbach: Links: DOM aus allen Daten; Mitte: DGM aus letzten Echos; Rechts: DGM aus den gefilterten Daten. (Quelle: DONEUS 2013a, S.215)

Eine gängige Vorgehensweise die Interpolation der verbliebenen Punkte und Gewichtung je nach Entfernung zur Bodenfläche, mit dem Ziel einer größtmöglichen Annäherung der interpolierten Fläche an die tatsächliche Geländeoberfläche.⁹¹ Als Ergebnis erhält man ein von der Vegetation bereinigtes Geländemodell, das archäologisch interpretiert werden kann (Abb. 22 rechts).

Es ist zu bedenken, dass jede Filterung zu einem bestimmten Zweck erfolgt und diese Auswirkungen auf das resultierende DGM hat. Das in dieser Arbeit verwendete Geländemodell wurde im Rahmen der landesweiten topografischen Erfassung des Burgenlandes erstellt. Dabei wurde der Fokus darauf gelegt, die Geländeoberfläche von Gebäuden und Mikrotopografie weitgehend zu bereinigen. Für die archäologische Auswertung sollten aber gerade diese Strukturen erhalten bleiben. Im verwendeten Geländemodell zeichneten sich die Grabhügel jedoch eindeutig genug ab, so dass dieses für das Vorhaben dieser Masterarbeit geeignet schien.

⁸⁹ DONEUS – BRIESE 2006a.

⁹⁰ SITHOLE – VOSSSELMAN 2003.

⁹¹ KRAUS – PFEIFFER 1998, KRAUS – OPTEKA 2005, DONEUS 2013a, S. 215.

Leider war es nicht möglich, detaillierte Metadaten zu den Befliegungen zu erhalten. Die in dieser Arbeit verwendeten Daten wurden 2011 erfasst und liegen in einer bereits gefilterten Auflösung von 1 m vor.

Für die Verwendung von Geländemodellen zur Kartierung von Grabhügeln im Südburgenland sprechen mehrere Faktoren: Grabhügel sind Strukturen, die sich gut im Gelände relief abzeichnen, wenn sie, wie im Wald, vor Erosion weitgehend geschützt sind. Die Region wird, bis auf die Flusstäler, von Mischwäldern bedeckt, die nur geringen Veränderungen unterworfen sind. Dadurch hat sich die zu untersuchende Objektgruppe in der Regel gut im Relief erhalten. Da eine Untersuchung von Verteilungsmustern erst ab einer gewissen Größe des Untersuchungsgebiets Sinn macht und Zusammenhänge oft erst aus der Distanz erkennbar sind, spricht auch die Möglichkeit der großflächig vorhandenen ALS-basierten Geländemodelle für ihre Anwendung. Im Relief erhaltene archäologische Strukturen, die bei Begehungen des Gebietes über Monate, wenn nicht Jahre mühevoll aufgezeichnet werden hätten müssen, können so in wesentlich kürzerer Zeit kartiert werden.

Zudem sind besonders flache Grabhügel im Gelände nur schwer zu erkennen (Abb. 23), während sich diese in speziellen Visualisierungen des Geländemodells mitunter deutlich abzeichnen (Abb. 24). Hinzu kommt, dass eine Vermessung der Strukturen im Wald äußerst mühsam ist – es fehlen oft Festpunkte, Bäume und Sträucher versperren die Sicht und auch mit GPS basierten Vermessungsgeräten ist bei dichter Bewaldung oft keine Verbindungsherstellung möglich. Auf den Geländemodellen lassen sich die Grabhügel ausreichend genau kartieren. Die Abweichung in der Lage beträgt in der Regel ± 25 bis 50 cm, in der Höhe ± 15 cm.⁹²

⁹² PFEIFER et. al. 2001.



Abb. 23: Der Grabhügel zeichnet sich (zwischen den Pfeilen) nur als schwache Erhebung im Gelände ab. Die Fläche wird derzeit als Wiese genutzt, wurde aber früher beackert, weshalb der Hügel bereits stark eingeebnet ist. Blick von Südwest. (Foto: M. Sip).

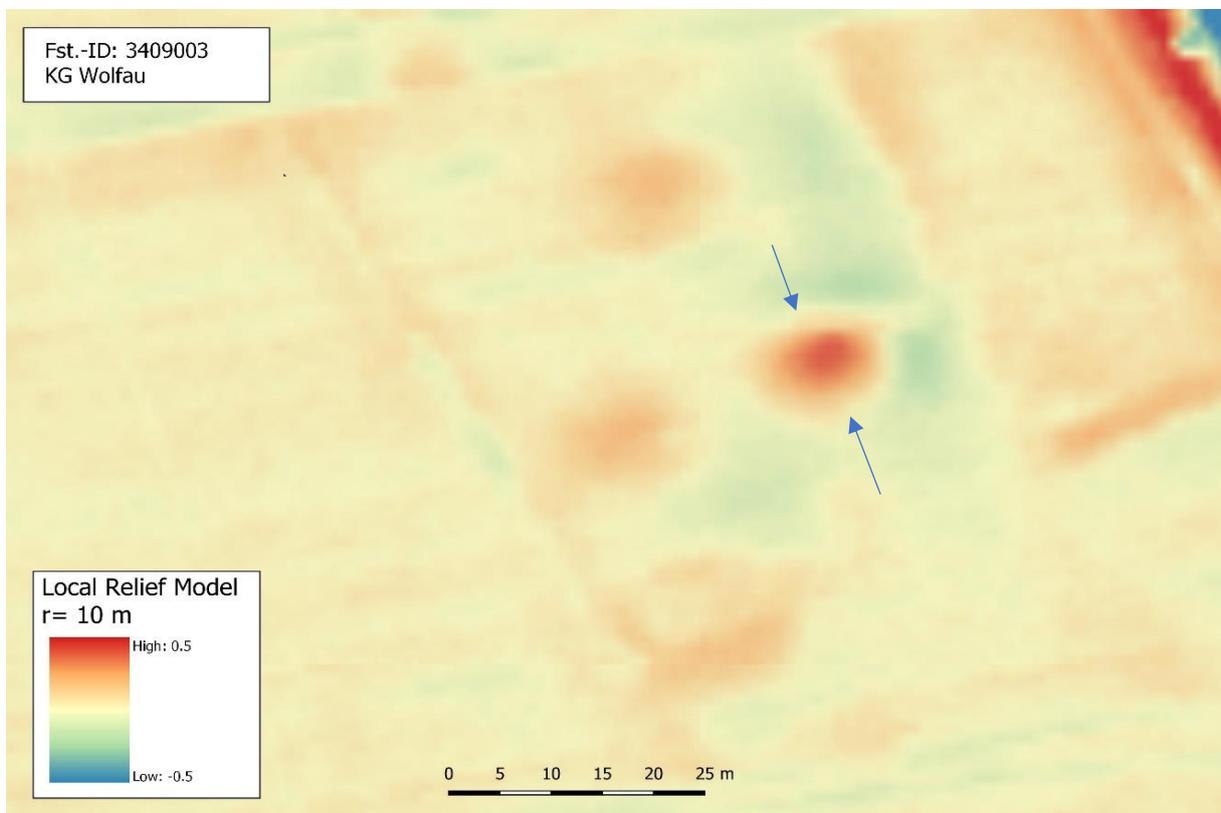


Abb. 24: In der Darstellung des digitalen Geländemodells als Local Relief Model zeichnet sich der Grabhügel hingegen deutlich ab und es sind weitere, noch flachere Hügel in der Umgebung zu erkennen. (Eigene Bearbeitung).

5.2. GIS – Geographische Informationssysteme

Um einen Rahmen zu schaffen, in dem die ALS-Daten interpretiert, weiter analysiert und mit zusätzlichen Daten verknüpft und verglichen werden können, wird ein GIS-Projekt angelegt. GIS – oder *Geographische Informationssysteme* - sind seit den frühen 1980er Jahren fester Bestandteil im Repertoire der Archäologie.⁹³ Sie ermöglichen es räumliche Daten mit nicht räumlichen Daten zu verknüpfen, wodurch die räumlichen Charakteristika von nicht-räumlichen Informationen untersucht werden können.⁹⁴

Die Hauptaufgaben eines GIS sind die Datenaufnahme, die Verwaltung von räumlichen Daten, die Verwaltung von Datenbanken, die Visualisierung von Daten und die Durchführung von räumlichen Analysen. Es bietet eine Reihe an Werkzeugen, die dabei helfen, räumliche und auch zeit-räumliche Zusammenhänge zwischen natürlichen und anthropogenen Phänomenen zu verstehen. Dabei können Daten unterschiedlicher Art miteinander verknüpft werden und teilweise auch von einer Form in die andere transformiert werden⁹⁵.

Zum einen lassen sich im GIS Vektordaten, in Form von Punkten, Linien oder geschlossenen Polygonen, darstellen. Zum anderen können Rasterdaten verarbeitet werden, wie etwa digitale Geländemodelle oder Orthofotos (Abb. 25). Sowohl den Vektoren als auch den Zellen des Rasters können Attribute (Werte) zugeordnet sein, die räumliche oder nicht-räumliche Informationen enthalten.

Die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten von GIS in der Archäologie sind in etlichen Werken gut beschrieben.⁹⁶ GIS ist auch eine wesentliche Grundlage zur Auswertung von ALS-basierten Geländemodellen.⁹⁷

Im Bereich der Geographischen Informationssysteme gibt es zahlreiche Computerprogramme, die zur Anwendung kommen können. Für die vorliegende Arbeit fiel die Wahl auf die frei verfügbare Software QGIS,⁹⁸ die durch eine hohe Benutzerfreundlichkeit und vielfältige Anpassungsmöglichkeiten durch mannigfaltige Erweiterungen hervorsteicht.

⁹³ KVAMME 1995, S. 1, CHAPMAN 2006, S. 17-25.

⁹⁴ CONOLLY – LAKE 2012, S. 11-14.

⁹⁵ CHAPMAN 2006, S. 16.

⁹⁶ Siehe dazu z.B.: ALLEN et. al. 1990, KVAMME 1995, LOCK – STANČIČ 1995, MASCHNER 1996, LOCK 2000, LLOBERA 2001, KUNOW – MÜLLER 2003, LLOBERA 2003, CHAPMAN 2006, POSLUSCHNY 2006, LLOBERA 2007, POSLUSCHNY 2008, CONOLLY – LAKE 2012.

⁹⁷ Siehe dazu z.B.: RISBØL et. al. 2001, SITTLER 2004, CHAPMAN 2006, HARMON et. al. 2006, CIFANI et. al. 2007, DONEUS 2008a, GIETL et. al. 2008, ŠTULAR 2011, KLAMMER 2012, DONEUS 2013a.

⁹⁸ Beziehbar unter www.qgis.org/de/site/ [Letzter Zugriff am 10.08.2019]

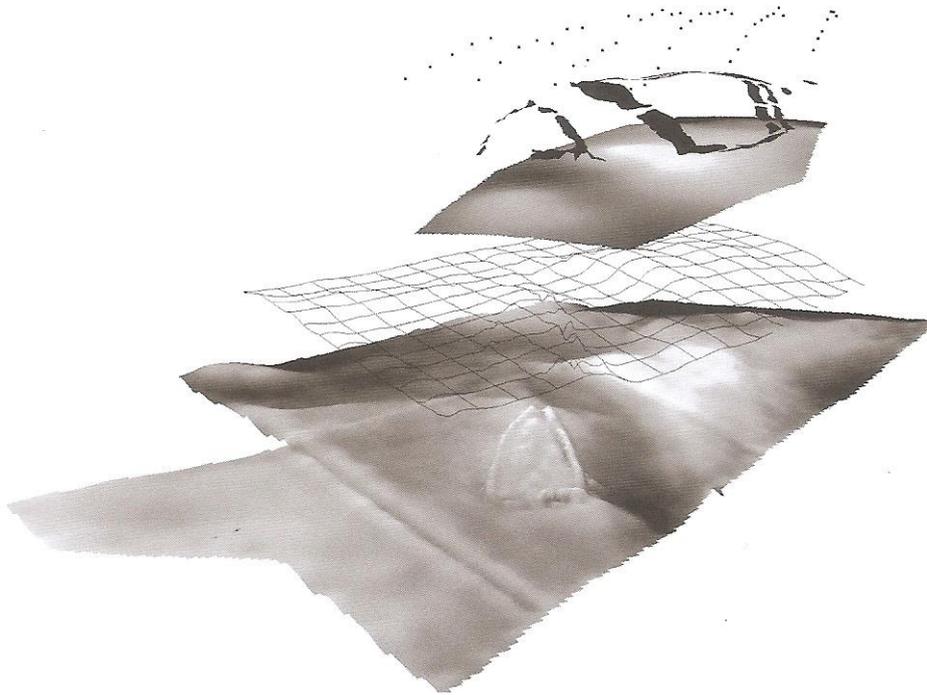


Abb. 25: Raster- und Vektordaten in einem GIS-Projekt. (CHAPMAN 2006, S.15).

5.3. Datenvorbereitung und Visualisierung

Die für die Interpretation der Grabhügel verwendeten aus *Airborne-Laser-Scanning* gewonnenen Daten wurden in Form von digitalen Geländemodellen vom Land Burgenland als .grd-Dateien zur Verfügung gestellt.

Der Begriff digitales Geländemodell - kurz DGM – beschreibt Rasterdatensätze, die Höhenwerte der aufgenommenen Geländeoberfläche beinhalten und zahlreiche Ableitungen erlauben.⁹⁹ Ein DGM repräsentiert – im Gegensatz zum digitalen Oberflächenmodell (DOM)¹⁰⁰ – die Erdoberfläche ohne Vegetation und Bauwerke.

Die Rasterdaten haben eine Auflösung von 1 m und waren bereits im Vorfeld für das Land Burgenland gefiltert worden. Da der Zweck dieser Filterung die Darstellung der generellen Topografie war, muss man davon ausgehen, manche archäologischen

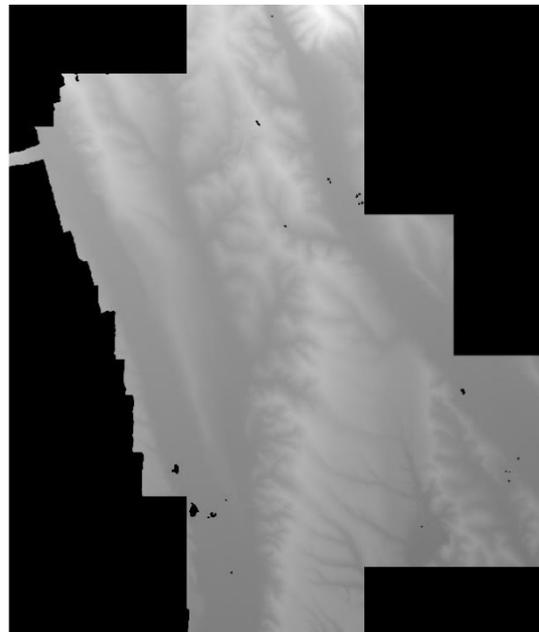


Abb. 26: Die zu einem Mosaik zusammengeführten Kacheln des DGM. (Eigene Bearbeitung).

⁹⁹ PFEIFER 2003, S. 2-3, KOKALJ - HESSE 2017, S. 13.

¹⁰⁰ PFEIFER 2003, S. 3.

Strukturen – vor allem Gebäudereste und kleinere Objekte – im resultierenden Geländemodell nicht mehr vorhanden sind.¹⁰¹

Das DGM wurde in einzelnen Kacheln bereitgestellt, wobei diese je maximal eine Fläche von 2000 m x 2500 m abdecken. Diese insgesamt 35 Kacheln wurden zunächst zu einem zusammenhängenden Mosaik (Geotiff-Format) verbunden. Das Ergebnis ist eine einzelne Rasterdatei, welche das Untersuchungsgebiet abdeckt (Abb. 26). Dies erleichterte die folgenden Arbeiten, da die unterschiedlichen Visualisierungen und Ableitungen jeweils nur für ein Mosaik und nicht für je 35 Kacheln gerechnet werden mussten.

Da DGMs als numerische Datensätze nicht ohne weiteres gelesen werden können, ist es notwendig sie auf verschiedene Arten in „lesbare“ Bilder zu transferieren, d. h. sie zu visualisieren. Dazu können unterschiedliche Methoden zur Anwendung kommen. Für die Bearbeitung der Rasterdaten in der vorliegenden Arbeit wird das frei verfügbare Stand-Alone-Programm RVT (*Relief-Visualization-Toolbox*)¹⁰² verwendet.¹⁰³ Dieses Programm bietet anhand einer einfach gehaltenen Benutzeroberfläche verschiedene Möglichkeiten der Verarbeitung von DGMs (Abb. 27).

Die Wahl der Darstellung hängt wesentlich von der Art des Geländes und der Struktur der zu untersuchenden Befundkategorie ab. Nicht jede Art der Visualisierung ist für jede Fundstellenkategorie geeignet, weshalb die jeweiligen Parameter immer an das Untersuchungsthema und -gebiet angepasst werden müssen. Die Hauptkriterien sind die Art der gesuchten Befunde (Größe, Form, Konvexität/Konkavität, usw.) und die Form der umgebenden Landschaft (eben, hügelig, felsig, etc.).¹⁰⁴

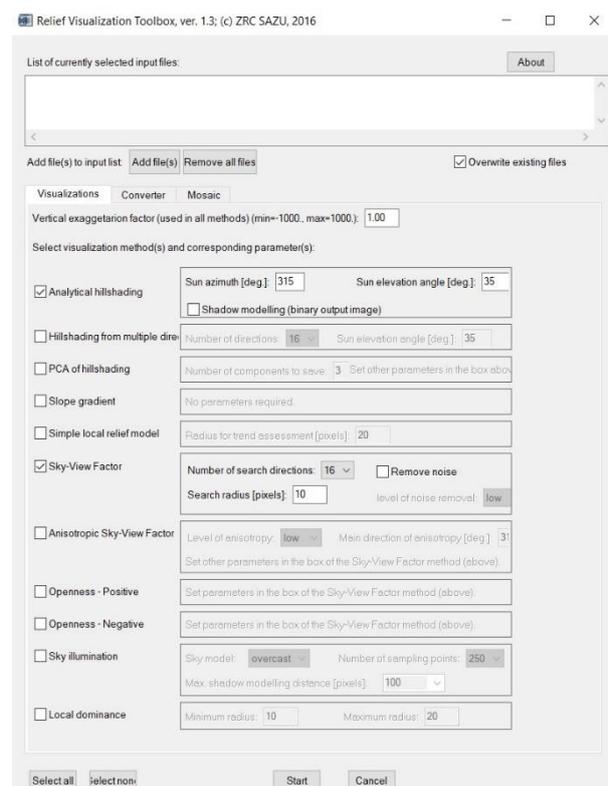


Abb. 27: Benutzeroberfläche der Relief Visualization Toolbox. (Eigene Bearbeitung).

¹⁰¹ DONEUS-BRIESE 2011; siehe auch: PFEIFER 2003.

¹⁰² Beziehbar unter <https://iaps.zrc-sazu.si/en/rvt#v> [Letzter Zugriff am: 23.10.2018]

¹⁰³ KOKALJ et. al. 2016.

¹⁰⁴ KOKALJ - HESSE 2017, S. 32.

Zudem ist es sinnvoll mehrere Arten der Visualisierung zu kombinieren, da eine allein nicht alle Informationen einer archäologischen Struktur preisgeben wird.¹⁰⁵

Die für diese Arbeit verwendeten Darstellungsarten werden im Folgenden vorgestellt:

Analytical Hillshading und Hillshading from multiple directions:

Hillshading (dt. *Schummerung* oder *schattiertes Relief*) bietet die „natürlichste“ Form der Darstellung von DGMs, welche auch von Laien intuitiv verstanden werden kann.¹⁰⁶ Ausgehend von einer Lichtquelle (welche individuell positioniert werden kann, um verschiedene Beleuchtungssituationen zu erzeugen) werden die Erhebungen und Vertiefungen im Relief als Licht- oder Schattenseiten dargestellt. Flächen die senkrecht zur Lichtquelle stehen sind dabei am hellsten dargestellt, während jene Flächen deren Einfallswinkel 90° oder mehr beträgt, dunkel dargestellt werden (Abb. 30 a). Beim Einstellen eines sehr niedrigen Lichteinfallwinkels (unter 10°) können so extrem flache archäologische Strukturen sichtbar gemacht werden, was in Gelände mit nur wenig topographischer Variation gut genutzt werden kann.

Eines der Probleme dieser Visualisierungsart ist, dass Flächen, welche direkt zur Lichtquelle, oder von dieser weg zeigen, als einheitlich helle oder dunkle Flecken dargestellt werden, in denen sich wenig bis keine Details erkennen lassen. Eine weitere Schwierigkeit ist, dass lineare Strukturen (etwa Wege), die parallel zur Lichtquelle liegen nicht dargestellt werden. Eine bessere Darstellung der Topografie kann dadurch erreicht werden, dass das Gelände von mehreren Seiten beleuchtet wird (*Hillshading from multiple directions*). *Hillshades* aus drei Richtungen können als RGB-Bilder dargestellt werden, bei denen je eine Farbe einer Beleuchtungsrichtung entspricht (Abb. 30 b).

Da Bilder, welche aus unterschiedlichen Richtungen schattiert wurden, eine hohe Korrelation aufweisen (es wird immer die gleiche Szene abgebildet), ist es möglich, die Informationen anhand einer Hauptkomponentenanalyse (eng. *PCA – Principal Component Analysis*)¹⁰⁷ „zusammenzufassen“ bzw. zu „konzentrieren“. In der Regel enthalten die ersten drei Komponenten welche aus verschiedenen Richtungen errechnet werden, einen hohen Prozentsatz (üblicherweise über 99%) der Variabilität des Originaldatensatzes. Daher kann angenommen werden, dass diese eine Basis für die Visualisierung bieten, die den Verlust

¹⁰⁵ KOKALJ - HESSE 2017, S. 34.

¹⁰⁶ CRUTCHLEY – CROW 2010, S. 41, HESSE 2010, KOKALJ - HESSE 2017, S.16 – 19.

¹⁰⁷ DEVEREUX et. al. 2008, S. 472.

kleinformatiger archäologischer Strukturen minimiert. Die Hauptkomponentenanalyse oder die RGB-Darstellung vereinfachen die Interpretation von *multiple shading data*.

Local Relief Model (LRM):

Eine Möglichkeit archäologische Reliefstrukturen von der Umgebung abzusetzen und die relative Höhe jener zu extrahieren stellt das lokale Reliefmodell dar.¹⁰⁸ Dabei wird ein DGM, welches mittels eines Tiefpassfilters¹⁰⁹ geglättet wurde, vom ursprünglichen DGM subtrahiert. Die daraus resultierende Differenzkarte hebt kleinräumige Reliefmerkmale deutlich hervor, während die allgemeine Geländetopografie nicht mehr zu erkennen ist.

Die relative Höhe, bzw. Tiefe solcher Reliefmerkmale wird allerdings mit zunehmender Ausdehnung auch zunehmend unterschätzt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass lokale Erhebungen und Vertiefungen im DGM durch den Tiefpassfilter nur geglättet, aber nicht vollständig entfernt werden. Ein „bereinigtes“ DGM kann helfen, das Ergebnis zu verbessern.¹¹⁰ Es werden in weiteren Arbeitsschritten die Koordinaten und DGM-Höhenwerte derjenigen Punkte extrahiert, bei denen die Werte der Differenzkarte Null sind, d.h. die in beiden Quellen ident sind. Für alle zwischen diesen Punkten liegenden Pixel werden die Höhenwerte interpoliert, so dass im resultierenden bereinigten DGM die kleinräumigen „Anomalien“ ausgeschnitten sind. Schlussendlich ergibt sich aus der Differenz des originalen DGMs und des gereinigten DGMs das lokale Reliefmodell, in dem die relativen Höhen kleinräumiger Erhebungen und Vertiefungen gut dargestellt sind.

Bei dem mit der *Relief-Visualisation-Toolbox* erstellten LRM handelt es sich um ein *Simple Local Relief Model*, bei dem lediglich ein geglättetes DGM vom ursprünglichen DGM subtrahiert wird, ohne Berechnung eines bereinigten DGMs. Die Unterschiede sind minimal.¹¹¹ Im Text wird daher weiterhin die Bezeichnung *Local Relief Model* verwendet.

Die Intensität der Glättung wird durch die Kernelgröße des Tiefpassfilters bestimmt, wobei ein kleinerer Kernel kleinere Strukturen besser darstellt und umgekehrt. Die Kernelgröße sollte der Größe der gesuchten archäologischen Strukturen entsprechen, während ein allgemein guter Wert bei rund 25 m liegt. Für die Grabhügel im Untersuchungsgebiet konnten mit einem Radius von 10 m, der einer Kernelgröße von 20 m entspricht, gute Ergebnisse erzielt werden (Tab. 1).

¹⁰⁸ HESSE 2010, HESSE 2016, S. 116-120, KOKALJ - HESSE 2017, S. 20 – 21.

¹⁰⁹ CONOLLY – LAKE 2012, S. 197-201.

¹¹⁰ HESSE 2010, S. 70.

¹¹¹ Freundliche Anmerkung von Dr. Michael Doneus.

Auf der geglätteten Oberfläche werden kleinräumige Strukturen, abhängig von der definierten Kernelgröße, hervorgehoben. Informationen über die allgemeine Topografie treten in den Hintergrund.

Diese Methode funktioniert am Besten in Gelände mit gradueller Neigung, während sie an Stellen, wo das Relief sehr komplex ist, oder abrupt wechselt dazu neigt, künstliche Dämme oder Gräben zu erzeugen. Vorsicht ist auch bei sehr dicht stehenden positiven Strukturen (z.B. einem sehr dichten Hügelgräberfeld) geboten, da in diesem Fall der Tiefpassfilter die geglättete Oberfläche etwas zu hoch ansetzt, woraus resultiert, dass die Ausdehnung der Strukturen verfälscht dargestellt werden.¹¹²

Die Interpretation wird erleichtert durch das Einfärben der Visualisierung, indem die Erhöhungen rot und die Vertiefungen blau dargestellt werden (Abb. 30 c). Eine bewährte Kombination stellt auch die Verbindung von *Local Relief Model* (50% transparent) und *Hillshade* dar, in der die Vorteile beider Methoden vereint werden.

Local Dominance:

Die Visualisierung der *Local Dominance* (LD) basiert auf der Berechnung, wie dominant ein Beobachter, der auf einem Pixel steht für das lokal umgebende Areal innerhalb eines definierten Radius wäre.¹¹³ In diesem Sinn wird Dominanz als die durchschnittliche Steilheit des Winkels, mit welchem der Beobachter auf das umgebende Land blickt verstanden. Sie ist höher für Punkte auf lokalen Erhebungen, ebenso wie auf Hängen, welche dann heller erscheinen und niedriger für Punkte lokaler Vertiefungen (Abb. 31 c).

Die *Local Dominance* wird für Pixel innerhalb eines definierten Maximalradius und einer definierten Beobachterhöhe über der Oberfläche berechnet. Um die verrauschte Erscheinung des Resultatbildes, welche sich aufgrund der kleinformatigen Oberflächenunebenheiten ergibt, zu reduzieren, kann auch ein Minimumradius definiert werden.

Mit dieser Art der Visualisierung erzielt man gute Ergebnisse auf Hängen, sowie auf horizontalen oder sehr leicht geneigten Flächen. Sie eignet sich für sehr flache positive Reliefstrukturen, wie etwa ehemalige Flurgrenzen oder stark erodierte Grabhügel. Es lassen sich aber auch gute Ergebnisse für topographische Vertiefungen wie Dolinen, Bergbauspuren oder Hohlwege erzielen.

¹¹² DONEUS 2013b, S. 6438-6439.

¹¹³ HESSE 2016, S.116, KOKALJ - HESSE 2017, S. 25.

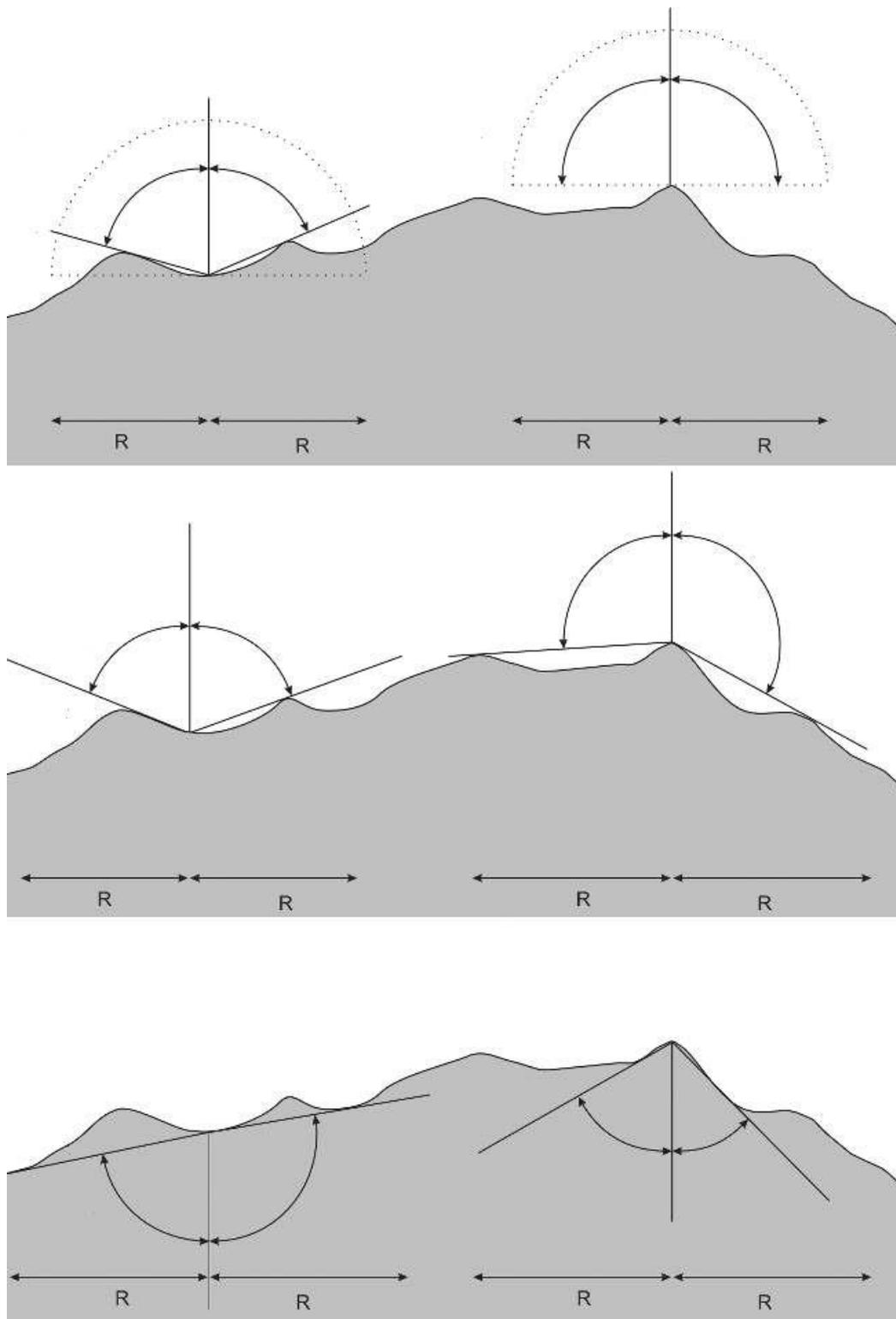


Abb. 28: Vergleich der Berechnungsprinzipien von Skyview-Factor (oben), Positive Openness (mittig) und Negative Openness (unten). (Quelle: HESSE 2016, S. 117).

Skyview Factor:

Beim *Skyview Factor (SVF)* werden die einzelnen Rasterelemente entsprechend des prozentuellen Anteils der von ihnen aus sichtbaren Hemisphäre mit Grauwerten belegt (Abb. 28).¹¹⁴ Die „Sichtbarkeit des Himmels“ von einem bestimmten Pixel bestimmt die Helligkeit seiner Darstellung (Abb. 31 d). Dadurch erscheinen Pixel an Hängen und in Hohlformen dunkler, als Pixel in exponierten Lagen.

SVF eignet vor allem für die Darstellung von Strukturen an Hängen, sowie für die Hervorhebung von Hohlformen. Strukturen mit nur geringen Höhenunterschieden auf Ebenen werden hingegen nur schlecht dargestellt. Ein Vorteil der Methode (wie auch bei *Openess*) ist, dass es anders als bei Visualisierungen, die auf Schattenwurf beruhen (z.B. *Hillshade*) nicht zu horizontalen Verschiebungen der Strukturen kommt.

Das Ergebnis einer Visualisierung mittels *Skyview Factor* ist abhängig von der Größe des definierten Suchradius – je größer der Radius, desto weniger detailliert ist das Ergebnis.

Positive und Negative Openess:

Diese Art der Visualisierung basiert auf einer Schätzung des durchschnittlichen Horizonshebungswinkels innerhalb eines definierten Suchradius.¹¹⁵

Zur Ermittlung der *Openess* wird entlang einer definierbaren Anzahl von radialen Linien jeweils der durch die umgebende Topografie begrenzte maximale Zenitwinkel errechnet. Der Mittelwert dieser Winkel wird als *Positive Openess* bezeichnet. Bezieht sich die Berechnung auf die Nadirwinkel, spricht man von *Negative Openess*.

Im Gegensatz zum *Skyview Factor*, wird keine über dem Pixel aufgespannte Hemisphäre, sondern eine auf das Pixel zentrierte Sphäre (also auch negative Höhenwinkel der Lichtquelle) als Beleuchtungsquelle simuliert (Abb. 28). Daraus resultiert, dass der Maximalwert der *Openess* größer als 90° sein kann. Hinzu kommt, dass eine Ebene ohne Hindernisse, unabhängig von ihrer Neigung immer in einem 90° Winkel dargestellt wird. Das Ergebnis ist eine viel „abgeflachtere“ Darstellung ohne die generelle Topografie – ähnlich einer Art *Trend Removal*.

Openess hat dieselben positiven Eigenschaften der Visualisierung wie *SVF* (z.B. keine horizontale Verschiebung, kein „Verschwinden“ der Strukturen abhängig von der

¹¹⁴ KOKALJ et. al. 2011a, KOKALJ et. al. 2011b, HESSE 2016, S.114-115, KOKALJ - HESSE 2017, S. 22-23.

¹¹⁵ DONEUS 2013b, S.6427-6442, HESSE 2016, S. 115-116, KOKALJ - HESSE 2017, S. 24.

Beleuchtungsrichtung) mit der Ausnahme, dass der visuelle Eindruck der generellen Topografie fehlt. Dies hat aber auch den Vorteil, dass die archäologischen Strukturen an sich homogener erscheinen, da es keinen Unterschied macht, ob sie sich in einer Ebene oder auf einem Hang befinden.

Negative Openess ist keine Inversion von *Positive Openess*, sondern bietet zusätzliche Informationen. Während die *Positive Openess* konvexe Strukturen hervorhebt (z.B. Erhöhungen zwischen Hohlwegen und die Ränder von Bombenkratern), betont die *Negative Openess* die niedrigsten Stellen von konkaven Strukturen, z.B. die Hohlwege an sich, die tiefsten Stellen von Schluchten und die niedrigeren Kanten von Klippen. *Positive Openess* definiert die „Oberkante“ von Vertiefungen (Abb. 31 a), während bei der invertierten *Negative Openess* die tiefsten Stellen, also quasi die „Unterkante“ hervorgehoben werden.

Für eine einheitliche Lesbarkeit empfiehlt es sich die *Negative Openess* als invertiertes Graustufenbild darzustellen, so dass auch hier die tiefsten Stellen dunkel und die höchsten hell erscheinen (Abb. 31 b).

Slope

Mit *Slope* (dt. „Neigung“) wird das Gefälle eines Geländes berechnet.¹¹⁶ Der Algorithmus errechnet die maximale Änderungsrate einer Zelle und ihrer Nachbarn und kann als Grad oder Prozent ausgegeben werden.

Man erhält ein sehr plastisches Bild des Geländes (Abb. 30 d), jedoch sind weitere Informationen notwendig, da Pixel derselben Neigung in derselben Farbe dargestellt werden und daher konvexe nicht von konkaven Strukturen unterschieden werden können.

¹¹⁶ CHAPMAN 2006, S. 82-83, CONOLLY – LAKE 2012, S. 191-196, KOKALJ - HESSE 2017, S. 19.

Aspect

Die Funktion *Aspect* (dt. „Ausrichtung“) errechnet, nach welcher Himmelsrichtung eine Zelle ausgerichtet ist.¹¹⁷ Dadurch erhalten diese einen Wert von 0 bis 360°, ausgehend von einem nach Norden zeigenden Azimuth. Für eine graphische Darstellung empfiehlt es sich den Wertbereichen der einzelnen Himmelsrichtungen eindeutige Farben zuzuweisen (Abb. 29).

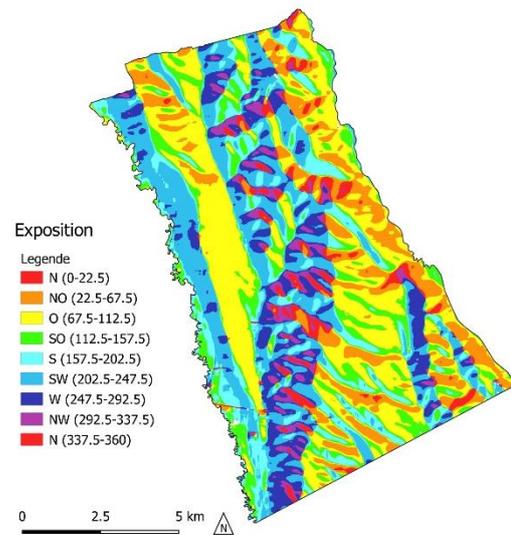


Abb. 29: Expositionskarte des Untersuchungsgebiets. (Eigene Bearbeitung).

Für die vorliegende Arbeit wurden die Visualisierungen des DGMs in RVT mit den in der nachfolgenden Tabelle ersichtlichen Parametern erstellt.

	Azimuth	Winkel	Radius	Richtungen	Beobachterhöhe
Hillshade	315	35°	-	-	-
Hillshade from multiple directions	315	35°	-	16	-
LRM	-	-	10 m	-	-
SVF	-	-	10 m	16	-
Openess	-	-	10 m	16	-
Local Dominance	-	-	Min. 10m Max. 20 m	-	1.7 m

Tab. 1: Parameter für die verschiedenen Visualisierungen des DGMs. (Eigene Bearbeitung).

¹¹⁷ CHAPMAN 2006, S.83, CONOLLY – LAKE 2012, S. 191-196; siehe auch: LLOBERA 1996.

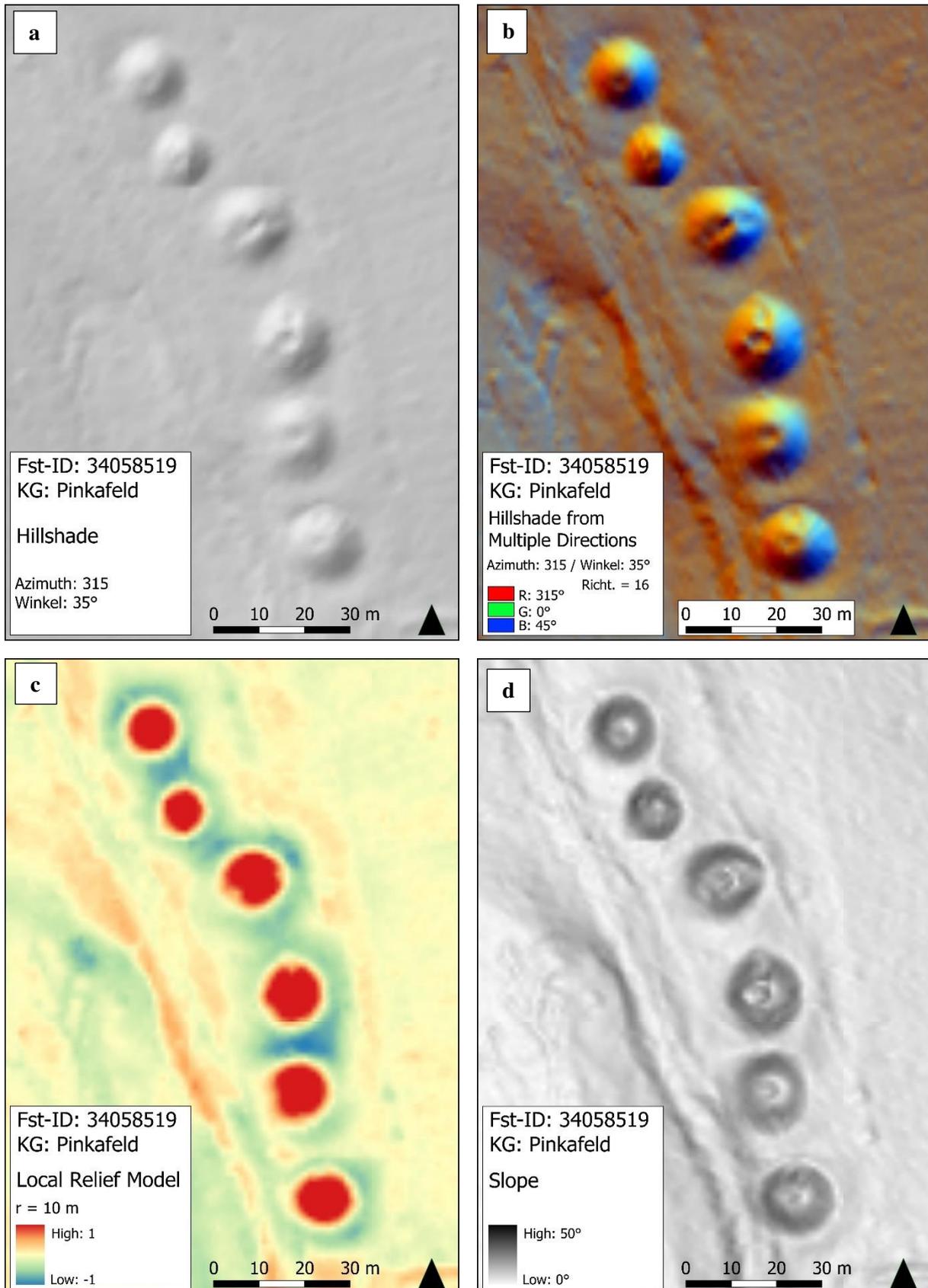


Abb. 30: Vergleichende Darstellung der verwendeten Visualisierungen. (Eigene Bearbeitung).

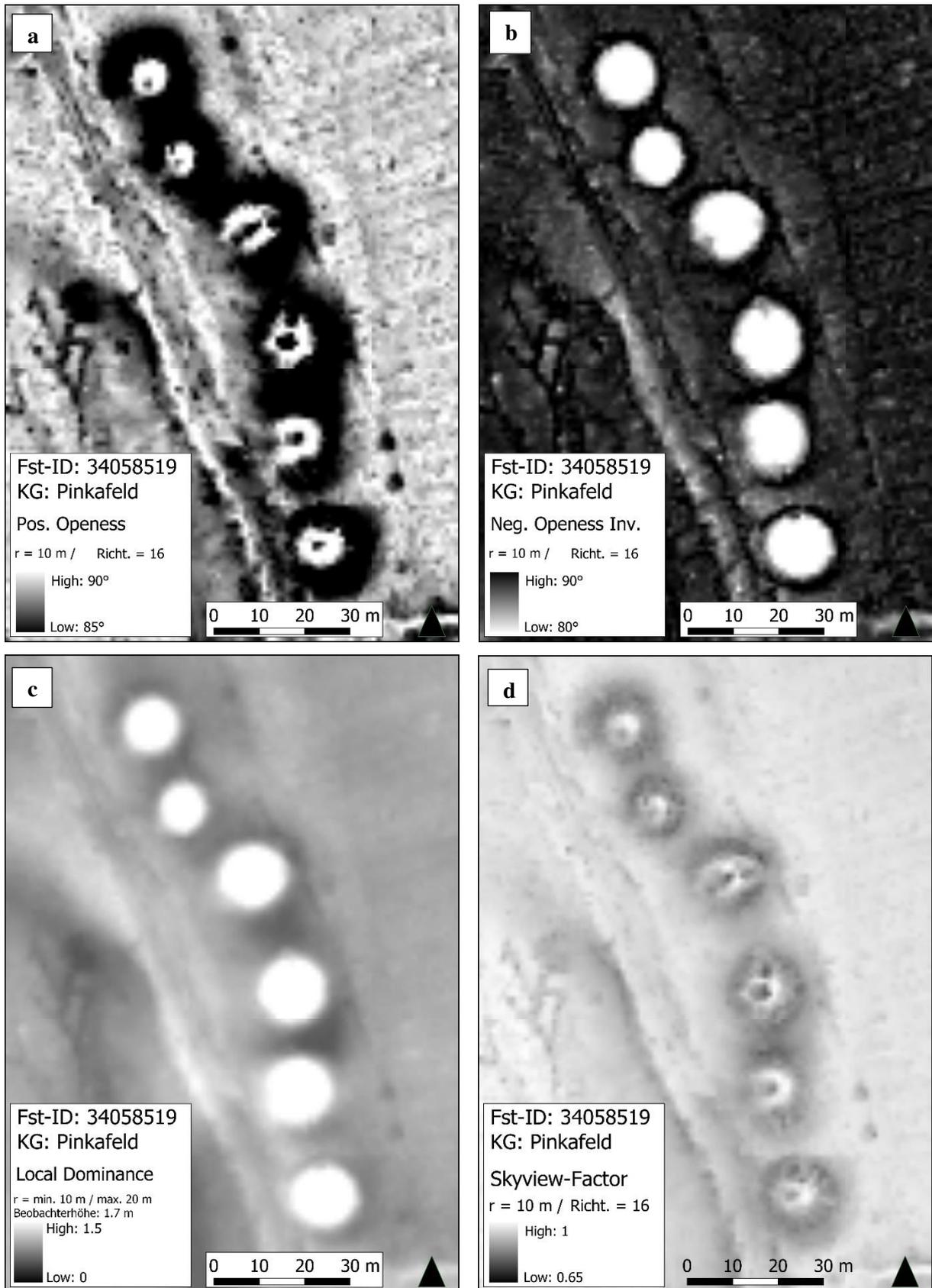


Abb. 31: Vergleichende Darstellung der verwendeten Visualisierungen. (Eigene Bearbeitung).

5.4. Aufbau des GIS-Projekts

Für die weitere Bearbeitung der Daten wurde in QGIS 3.6. Madeira¹¹⁸ ein Projekt mit dem Koordinatenrahmen EPSG 31256 (MGI/Austria GK East) angelegt. Es wurden das DGM in 1m Auflösung, sowie die in RVT erstellten Visualisierungen importiert. Hinzu kamen mehrere Datensätze, welche im Rahmen der *Open Government Data*, also jener Datenbestände des öffentlichen Sektors, die im Interesse der Allgemeinheit ohne jede Einschränkung frei zugänglich gemacht sind.¹¹⁹ Davon wurden die als WMS-Dienste verfügbaren Luftbilder und topographischen Karten¹²⁰, sowie ein *Hillshade* basierend auf einem DGM in 1m Auflösung¹²¹ als Hintergrundkarten in das GIS-Projekt eingebunden. Für die Darstellung der Katastralgemeindegrenzen wurde die grundstücksgenaue shp.-Datei zu den offiziellen Grenzen der Verwaltungseinheiten des Burgenlandes des BEVs herangezogen.¹²² Von der Website der *GeoDaten Burgenland* wurden der aktuelle Flächenwidmungsplan und die Überschwemmungsgebiete als shp.-Dateien bezogen.¹²³

Basierend auf den Flüssen Lafnitz und Pinka im Flächenwidmungsplan und der topografischen Hintergrundkarte wurde ein neuer Polygonlayer erstellt, der das Untersuchungsgebiet definiert. Die einzelnen Visualisierungen des DGMs wurden anschließend mit der Funktion „*Verschneidung*“, ebenso wie der Flächenwidmungsplan, sowie die Überschwemmungsgebiete, auf das Untersuchungsgebiet zugeschnitten.

Weiters wurde dem Projekt ein aus *Airborne-Laser-Scanning* generiertes DGM in 10m Auflösung hinzugefügt, das als Basis für die Ableitung der Höhen-, Neigungs- und Expositionswerte der allgemeinen Topografie dienen sollte. Die als .geotiff verfügbare Datei, welche ganz Österreich umfasst, wird ebenfalls im Rahmen der *Open Government Data* zur Verfügung gestellt.¹²⁴ Aus dem Raster wurde in QGIS mit dem Werkzeug „*Extraktion*“ ein rechteckiger Bereich, der etwa 500 m bis 10 km (bedingt durch die Form und Ausrichtung des Untersuchungsgebiets) über das Untersuchungsgebiet hinausragt, ausgeschnitten (Abb. 32).

¹¹⁸ www.qgis.org/de/site/ [Letzter Zugriff am 10.08.2019]

¹¹⁹ www.data.gv.at [Letzter Zugriff am: 10.08.2019] und www.basemap.at [Letzter Zugriff am 10.08.2019]

¹²⁰ www.basemap.at [Letzter Zugriff am 10.08.2019]

¹²¹ www.data.gv.at/katalog/dataset/37c4a13b-0026-4876-9f96-d41d6c870b67 [Letzter Zugriff am 10.08.2019]

¹²² www.data.gv.at/katalog/dataset/6bb00564-ea1e-4dcc-bef0-448e0cd2b0b4 [Letzter Zugriff am 06.04.2019]

¹²³ www.geodaten.bgld.gv.at/de/downloads.html [Letzter Zugriff am 06.04.2019]

¹²⁴ www.data.gv.at/katalog/dataset/dgm [Letzter Zugriff am 10.08.2019]

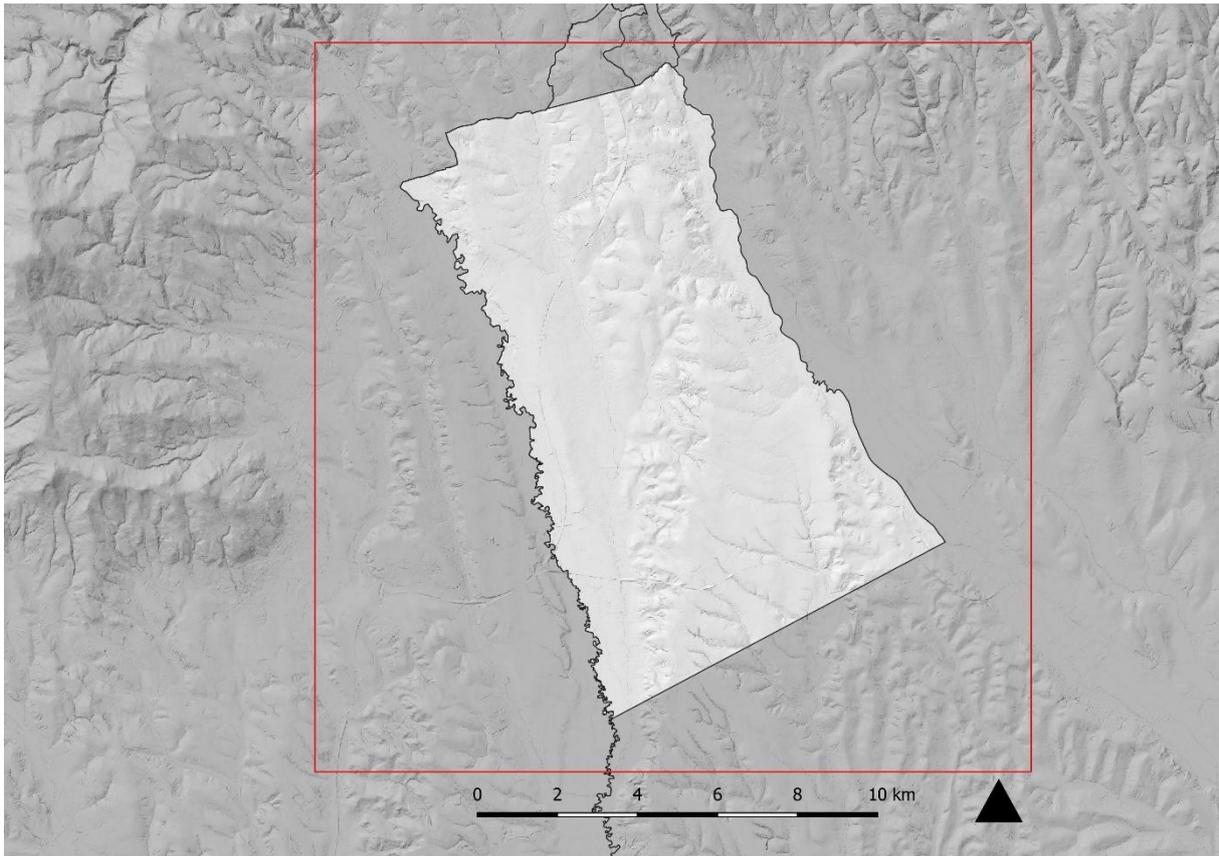


Abb. 32: Ausmaß des Bereichs (rot), welcher aus dem digitalen Geländemodell in 10 m Auflösung entnommen wurde. Hintergrund: Hillshade 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Der größere Ausschnitt erklärt sich dadurch, dass dieses DGM als Basis für die Berechnungen von Hangneigung und Exposition verwendet werden sollte. Bei diesen Algorithmen beziehen sich die Werte der einzelnen Zellen auf die ihrer Nachbarn. Damit auch die Werte „Rand“ des Untersuchungsgebiets mitgerechnet werden muss der Bereich daher darüber hinausragen. Man spricht von einem sog. „*Edge Effect*“.¹²⁵ Eben aus diesem Grund, wurden auch das für die Interpretation verwendete DGM in 1m Auflösung erst nach der Durchführung aller Visualisierungen auf die Ausmaße des Untersuchungsgebiets zugeschnitten.

Für die geplanten Berechnungen musste das digitale Geländemodell in 10 m Auflösung reprojiziert werden. Zwar wurde durch die automatische *On-the-fly*-Funktion von QGIS das Raster an der richtigen Position angezeigt, für die Extraktion der Werte musste es jedoch an das Projektkoordinatensystem angepasst werden. Daher wurde der ausgeschnittene Teil reprojiziert und mit dem Koordinatensystem EPSG 31256 (MGI/Austria GK East) dem Projekt hinzugefügt. Die Auflösung von 10 m war jedoch immer noch zu hoch um es für die Analyse des Geländes zu verwenden. Die Grabhügel waren noch im geglätteten Modell erkennbar. Daher musste das Raster mit dem Werkzeug „*Simple Filter*“, welches auf der Anwendung eines

¹²⁵ CONOLLY – LAKE 2012, S. 91.

Low-Pass-Filters¹²⁶ basiert, um den Faktor 10 geglättet werden. Durch diese Glättung „verschwinden“ kleinere Erhebungen wie Grabhügel und es wird die allgemeine Topografie des Geländes dargestellt. Vom geglätteten DGM wurden die Seehöhe, Hangneigung (*Slope*) und Perspektive oder Exposition (*Aspect*) abgeleitet.

5.5. Interpretation und Erstellung der Datenbank

Nach diesen Vorbereitungen konnte mit der Interpretation begonnen werden. Dazu wurde das *Local Relief Model* mit dem Farbspektrum Spektral so eingefärbt, dass die Erhöhungen rot und die Vertiefungen blau dargestellt wurden. Den besten Kontrast brachte in diesem Fall dabei eine Einstellung des Histogramms auf -1 bis +1. Da das gesamte Farbspektrum dadurch auf den Bereich von -1 m bis +1 m aufgeteilt wurde, hoben sich die Grabhügel (und andere Erhebungen) gut von der tiefer liegenden Umgebung ab (vgl. Abb. 30 c). Während der Interpretation mussten diese Werte manchmal geringfügig geändert werden, um einen besseren Kontrast bei sehr flachen Grabhügeln zu erhalten (vgl. Abb. 24). Das *LRM* wurde mit 50%iger Transparenz über das *Hillshade* gelegt, wodurch eine plastischere Darstellung des Geländes erreicht wurde. Diese Kombination führte zu einer hohen Erfolgsrate beim Auffinden der Grabhügel. Zusammen mit den anderen Visualisierungen, sowie dem Abgleich mit den Orthofotos konnten so knapp 400 Grabhügel lokalisiert werden.

Als am besten geeignete Visualisierung zur Umzeichnung der Grabhügel wurde *Openess* verwendet. Diese führt zu keiner horizontalen (wie bei *Hillshade*) oder vertikalen (wie beim *LRM*) Verschiebung der Umrisse.¹²⁷ Es wurde die Visualisierung von *Negative Openess* als invertierte Graustufen dargestellt mit einer mittleren Standardabweichung von +-1. Dies führt zu klaren Abgrenzungen der Grabhügel, die gut umgezeichnet werden konnten. (vgl. Abb. 31 b).

Zur Aufnahme der Grabhügel und der Fundstellen wurden zwei separate Polygonlayer angelegt, die über eine ID-Nummer miteinander verknüpft wurden. Im *Table of Attributes* wurden so alle Informationen der zusammengehörigen Grabhügel und Fundstellen gemeinsam angezeigt. Dies stellte die Ausgangsbasis für die Datenbank dar, zu der später weitere Attribute aus den schriftlichen Quellen hinzugefügt wurden.

Zudem wurden zwei weitere Polygonlayer angelegt, die keinen direkten Eingang in die Datenbank fanden. Einer der Layer diente der Markierung von Strukturen, die aufgrund ihrer Form als Grabhügel interpretiert werden konnten, bei denen eine solche Deutung nach

¹²⁶ CONOLLY – LAKE 2012, S. 197-201.

¹²⁷ Siehe dazu: DONEUS 2013b.

Konsultation des Luftbildes jedoch ausgeschlossen werden konnte (etwa Wasserhügel, Schotterhaufen, etc.). Mit dem anderen Layer wurde eine „ideale“ Kreisform über die eingezeichneten Grabhügel gelegt, um so später Rückschlüsse auf den Umfang und den Grad der Zerstörung ziehen zu können. Die Kreise wurden nach eigenem Ermessen manuell über die einzelnen Grabhügel gelegt.

Da sich die Ausdehnung der Grabhügel mit der Skalierung geringfügig änderte, wurden alle Hügel bei einem Maßstab von 1:200 umgezeichnet.

Anschließend wurden die Hügel in Fundstellen eingeteilt, d. h. es wurde entschieden, ob mehrere Hügel zu einer Gruppe gehören oder als jeweilige Einzelobjekte anzusprechen sind. Dieser Vorgang ist subjektiv und unter Umständen entspricht die Einteilung nicht der tatsächlichen, ehemaligen Zusammengehörigkeit. Um einer Beliebigkeit entgegenzuwirken, wurde ein Kriterienkatalog erstellt und systematisch angewandt:

- Die Grabhügel innerhalb einer Fundstelle liegen nicht mehr als 70 m voneinander entfernt.
- Linear angelegte Grabhügel, die eine gemeinsame Orientierung aufweisen bilden eine Fundstelle. Weitere linear angeordnete Grabhügel in der Nähe, deren Orientierung abweicht, werden ebenfalls als eigene Fundstellen definiert.
- Grabhügelgruppen bei denen die Ursache für die Abtrennung einiger Hügel offensichtlich eine jüngere Störung (etwa Wegtrasse) ist, werden zu einer Fundstelle zusammengefügt.

Die Fundstellen wurden mit einem Polygon umgrenzt, welches alle zugehörigen Grabhügel einschließt. Jeder Fundstelle wurde eine eindeutige Identifikationsnummer zugewiesen. Dabei handelt es sich um eine für diese Arbeit erstellte siebenstellige Nummer, die sich aus der fünfstelligen Katastralgemeindenummer und einer fortlaufenden Zahl zusammensetzt. Anhand dieser Nummer wurden die Grabhügel mit der jeweiligen Fundstelle verknüpft, indem den jeweiligen Grabhügeln dieselbe ID-Nummer gegeben wurde.

Auf diese Weise entstand eine Datenbank, bestehend aus zwei miteinander verknüpften Layern, die mit weiteren Informationen aus der Fachliteratur gespeist werden konnte.¹²⁸

¹²⁸ Zum Aufbau der Datenbank siehe auch Abb. 145.

Für den **Layer der Grabhügelpolygone** wurden folgende Felder angelegt:

- ID** Beinhaltet die Identifikationsnummer der Fundstelle (bestehend aus KG-Nr. + fortlaufender Zahl) anhand derer die Grabhügel mit der Fundstelle verknüpft wurden.
- Area** Beinhaltet die Fläche des Grabhügels, welche vom kartierten Polygon mit dem Werkzeug „*Geometrieattribute hinzufügen*“ automatisch berechnet wurde.
- Perimeter** Beinhaltet den Umfang des Grabhügels, welche vom kartierten Polygon mit dem Werkzeug „*Geometrieattribute hinzufügen*“ automatisch berechnet wurde.
- Max. Höhe** Beinhaltet den maximalen Höhenwert innerhalb des eingezeichneten Polygons, der mit Hilfe des Werkzeugs „*Zonenstatistik*“ vom *Local Relief Model* ausgelesen wurde.
- Durchmesser** Beinhaltet den Durchmesser des Grabhügels, der von einer angenommenen „idealen“ Kreisform, die als eigener Layer über das eingezeichnete Polygon gelegt wurde, abgeleitet wurde.
- Zerst.** Beinhaltet den Grad der Zerstörung des Grabhügels. Unter Zerstörung wird die Abweichung von einer angenommenen „optimalen“ runden Form verstanden. Zur Ermittlung dieses Werts wurde die Differenz zwischen den Grabhügelpolygonen und den zugehörigen „optimalen“ Kreisen berechnet und in Kategorien unterteilt: „Weniger als 20% zerstört (Kategorie 1)“; „20-40 % zerstört (Kategorie 2)“ und „mehr als 40% zerstört (Kategorie 3)“.

Für den **Layer der Fundstellenpolygone** wurden folgende Felder angelegt:

ID	Beinhaltet die Identifikationsnummer der Fundstelle (bestehend aus KG-Nr. + fortlaufender Zahl) anhand derer diese mit den zugehörigen Grabhügeln verknüpft wurde.
KG	Beinhaltet den Namen der Katastralgemeinde.
Kategorie	Beinhaltet die Unterteilung der Fundstellen in die Kategorien „Einzelhügel (1 Hügel)“, „Hügelgräbergruppe (2-14 Hügel)“ und „Hügelgräberfeld (15 oder mehr Hügel)“.
Grabhügelanzahl	Beinhaltet die Anzahl der Grabhügel.
Strukturierung	Beinhaltet die Anordnung der Hügel in den einzelnen Gruppen. Diese kann „linear“, „gruppiert“ oder „nicht erkennbar“ sein. Die Kategorie „linear“ umfasst eine Gruppe von mindestens 3 Grabhügeln entlang einer Achse. Als „gruppiert“ werden Grabhügelgruppen mit ebenfalls mindestens 3 Grabhügeln beschrieben, die sich um ein „Zentrum“ gruppieren. Die übrigen Grabhügelgruppen und Einzelgrabhügel entsprechen der Kategorie „nicht erkennbar“.
Lage	Beinhaltet die Lage der Fundstelle anhand des burgenländischen Flächenwidmungsplans. Es gibt die Kategorien „Wald“, „Grünfläche“ und „Verbautes Gebiet“.
Positionierung	Gibt die Positionierung der Fundstelle an. Diese kann am „Talboden“, am „Talrand“, am „unteren Hang“, am „oberen Hang“ oder am „Höhenrücken“ liegen. Diese Einteilung wurde manuell und für jede Fundstelle einzeln durchgeführt. Als Basis dienten das nach Höhen kolorierte DGM in 10 m Auflösung, so dass die tiefsten Bereiche bei 320 m ü.A. blau eingefärbt und die höchsten bei 510 m rot eingefärbt waren, sowie davon abgeleitete Höhenlinien mit einem Abstand von 10 m.
Seehöhe	Beinhaltet die Höhe der Fundstellen über Adria. Die Höhen wurden aus dem gefilterten und reprojizierten DGM in 10 m Auflösung

	<p>abgeleitet. Dazu wurde mit dem Werkzeug „Zonenstatistik“ der jeweils höchste Rasterwert des DGMs innerhalb des jeweiligen Fundstellenpolygons abgefragt.</p>
Exposition	<p>Beinhaltet die Ausrichtung der Fundstelle nach den Himmelsrichtungen „N“, „NO“, „O“, „SO“, „S“, „SW“, „W“, „NW“ und „N“. Dazu wurde mit dem Werkzeug „Zonenstatistik“ der Median der Rasterwerte innerhalb des jeweiligen Fundstellenpolygons abgefragt. Den Basislayer bildete die vom gefilterten und reprojizierten <i>DGM</i> in 10 m Auflösung abgeleitete <i>Aspect</i>-Visualisierung. Die Einteilung der Ausrichtung erfolgte in 45°-Schritten (NO = 67,5°-112,5°; O = 112,5°-157,5°, usw.).</p>
Hangneigung	<p>Beinhaltet die Hangneigung der Fundstellen in Grad. Dazu wurde mit dem Werkzeug „Zonenstatistik“ der Median der Rasterwerte innerhalb des Fundstellenpolygons abgefragt. Den Basislayer bildete die vom gefilterten und reprojizierten <i>DGM</i> in 10 m Auflösung abgeleitete <i>Slope</i>-Visualisierung.</p>
Bekannt	<p>Gibt an, ob eine Fundstelle aus der Literatur, den Ortsakten des Burgenländischen Landesmuseum oder dem GIS Burgenland bekannt ist.</p>
Sichtbar	<p>Gibt an, ob eine Fundstelle im Geländere relief sichtbar ist oder nicht. Diese Kategorie wurde hinzugefügt um Fundstellen, deren Lage genau bekannt ist und die durch Ausgrabungen dokumentiert sind, die aber im DGM nicht aufscheinen, bei den Analysen zur Verteilung berücksichtigen zu können. Die Fundstellen wurden bei den Untersuchungen, welche die Fundstelle betreffen berücksichtigt, jedoch nicht bei jenen die sich auf die Attribute der Grabhügel selbst beziehen.</p>
Name	<p>Beinhaltet den Namen der Fundstelle, sofern ein solcher in der Literatur, den Ortsakten oder dem GIS Burgenland erwähnt wird.</p>
Datierung	<p>Beinhaltet die Datierung der Fundstelle, sofern eine solche in der Literatur, den Ortsakten oder dem GIS Burgenland angegeben wird.</p>
Datierung Sicherheit	<p>Gibt die Sicherheit an, mit der die Fundstelle datiert werden kann. Dazu wurden folgende Kriterien angewandt: „Ausgrabung – sichere Datierung (Kategorie 1)“, „Erwähnung ohne Grabung –</p>

unsichere Datierung (Kategorie 2)“ und „Weder Grabung noch erwähnt – keine Datierung (Kategorie 3)“.

FÖ

Beinhaltet die Bandnummer(n) der Fundberichte aus Österreich, sofern die Fundstelle darin erwähnt wurde. In der Zeitschrift Fundberichte aus Österreich vom Bundesdenkmalamt werden seit 1920 ergangene Fundmeldungen jährlich der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Daneben ist ein Teil wissenschaftlichen Artikeln gewidmet. Seit 2011 (FÖ Bd. 50) wird neben der Druckversion auch eine E-Bookversion angeboten, die mit dem Erwerb des Druckexemplars von der Verlagswebsite heruntergeladen werden kann. In dieser oft über tausend Seiten umfassenden digitalen Version sind neben den auch analog vorhandenen kurzen Fundmeldungen, die ausführlichen Grabungs- und Prospektionsberichte des jeweiligen Jahres veröffentlicht.

GIS Burgenland

Beinhaltet die Identifikationsnummer der Fundstelle im GIS Burgenland. Über das Portal GIS Burgenland stellt das Land kostenfrei raumbezogenen Daten zur Verfügung.¹²⁹ Im Bereich der Fachdaten finden sich etliche Einträge zu archäologischen Fundstellen, die laufend aktualisiert werden. Die bis zum 25.04.2019 eingetragenen Fundstellen, wurden in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt.

URBAN 1984

Gibt die Katalognummer der Fundstelle in dem 1984 erschienenen Fundstellenkatalog der norisch-pannonischen Gräberfelder in Österreich an.¹³⁰ Da dieses Werk als aktuellstes Standardwerk zum Bestand der Grabhügel in Österreich gilt, wurde die Katalognummer der identifizierbaren Fundstellen vermerkt.

¹²⁹ www.geodaten.bgld.gv.at/de/home.html [Letzter Zugriff am 10.08.2019]

¹³⁰ URBAN 1984.

Literatur/Ortsakte des Burgenländischen Landesmuseums	<p>Gibt die literarischen Quellen an, in denen die Fundstelle erwähnt wird.</p> <p>Bei der Literaturrecherche wurde der Fokus auf Berichte von Ausgrabungen auf südburgenländischem Gebiet gelegt. Die meisten Überlieferungen von Forschungsgrabungen stammen aus der Zwischenkriegszeit, während aus späteren Tagen fast nur noch Berichte über Rettungsgrabungen vorliegen. Besonders in den letzten 30 Jahren lässt sich eine Stagnation der Grabhügelforschung im Burgenland feststellen. Es wurde versucht neben den bekannten Aufstellungen der Grabhügel vor allem Berichte aus den letzten 40 Jahren zu sammeln, um so das Bild der bekannten Literatur um neuere Forschungsberichte zu ergänzen.</p> <p>Zur Ergänzung der vom Bundesdenkmalamt publizierten Fundberichte und der Fachliteratur, wurden die Ortsakte des Burgenländischen Landesmuseums studiert. Diese beinhalten umfassende Informationen zu archäologisch relevanten Geschehnissen in den jeweiligen Katastralgemeinden und können eine wertvolle Ergänzung zu den anderen Quellen darstellen.</p> <p>Die Ortsakte setzen sich aus Fundmeldungen, Grabungsberichten, sowie allen weiteren schriftlichen Unterlagen, Plänen, Skizzen, Fotos usw. über alle archäologischen Komplexe auf dem Gebiet der betreffenden Katastralgemeinde zusammen. Auch Schriftverkehr, wie Anfragen von Privatpersonen o. ä. werden beigefügt. Angelegt wurden die Ortsakte 1926 durch Alphons Barb¹³¹ und sie werden durch die jeweiligen Landesarchäologen ständig erweitert.</p>
Anmerkungen	<p>Beinhaltet Anmerkungen zur Fundstelle, wie Verweise auf Grabungen u.Ä.</p>

¹³¹ FISCHBAUER, S. 9.

Nach der Vervollständigung der Interpretation wurden jene Fundstellen, die einem Abgleich mit dem Orthofoto standgehalten hatten, am 07.04.2019, 28.04.2019 und 30.06.2019 vor Ort begangen. Dadurch sollte ausgeschlossen werden, dass sich andere Erhebungen, die im DGM Grabhügeln gleichen, als solche aufgenommen werden.

Zudem konnte so die Qualität der Visualisierungen überprüft werden.¹³² Gegebenenfalls wurden Fundstellen, die nicht als solche verifiziert werden konnten entfernt. Die verbliebenen Grabhügel sind als solche auch bei der Begehung interpretiert worden.

Weitere Quellen, die nicht direkt in die Erstellung der Datenbank einfließen, zur Interpretation aber in manchen Fällen konsultiert wurden, sind die Luftbilder welche über *Google Earth*¹³³ verfügbar sind, sowie die historischen Karten, welche auf der Plattform *Mapire*¹³⁴ veröffentlicht werden.

5.6. Analysemethoden

Im Zuge der Auswertung wurden die Fundstellen, angepasst an die unterschiedlichen Anforderungen der Fragestellung, auf verschiedene Arten analysiert. Die Verteilung der Bestattungsplätze in Bezug auf die Höhenlage, Hangneigung und Exposition wurde mit einer zufälligen Punktverteilung verglichen, um so potenzielle Präferenzfaktoren zu extrahieren.

Der Bezug zum Wegesystem, dem Gewässernetz und den Siedlungsstellen wurde durch die Anwendung von Puffern untersucht.

Für die Fragen zu Sichtbarkeit und Sichtbereichen der Fundstellen wurden Analysen zu Sichtbarkeitsnetzwerken und Sichtbarkeitskarten durchgeführt.

Die theoretischen Grundlagen der Methoden und die Vorgehensweise bei der Umsetzung, werden zugunsten einer besseren Lesbarkeit jeweils am Anfang der entsprechenden Kapitel in der folgenden Darstellung der Ergebnisse besprochen.

¹³² Siehe dazu Kapitel 7.

¹³³ www.google.at/earth/ [Letzter Zugriff am 15.08.2019]

¹³⁴ www.mapire.eu/de [Letzter Zugriff am 15.08.2019]

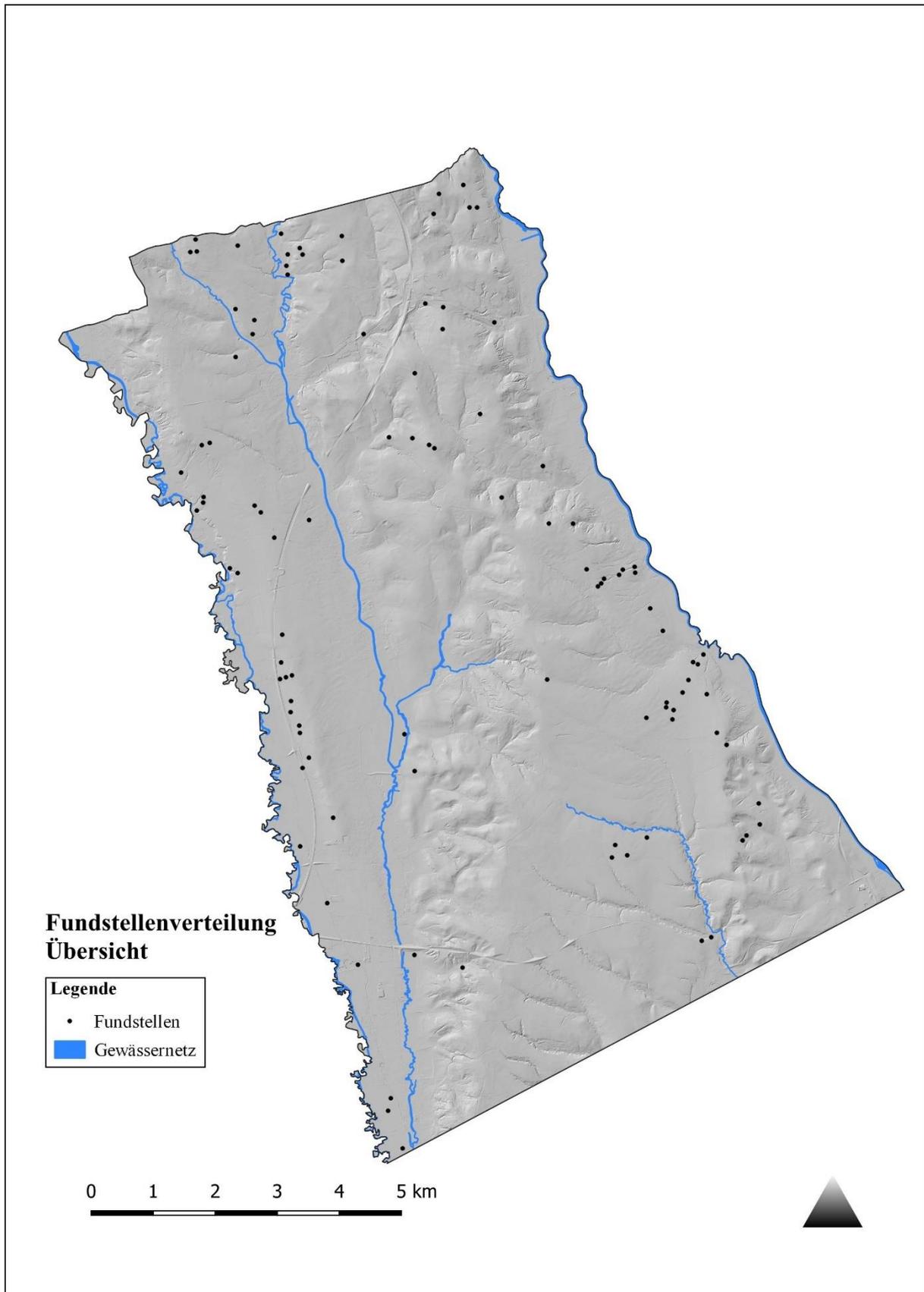


Abb. 33: Verteilung der Fundstellen im Untersuchungsgebiet. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

6. Ergebnisse und Interpretation

6.1. Allgemeine Verteilung

Anhand des digitalen Geländemodells konnten 342 Grabhügel, die sich auf 102 Fundstellen verteilen aufgenommen werden (Abb. 33). Diesen konnten durch die Literatur- und Archivrecherche sechs Grabhügel in zwei weiteren Fundstellen hinzugefügt werden (Fst.-ID 34045-07 und 34045-08). Insgesamt konnten also im gesamten Untersuchungsgebiet 348 in 104 Fundstellen festgestellt werden.

Die Fundstellen verteilen sich ungleich auf die einzelnen Katastralgemeinden (Vgl. Abb. 34). Die meisten befinden sich auf dem Gebiet von Loipersdorf, Oberwart, Pinkafeld und Riedlingsdorf, während in Kroisegg, Neustift an der Lafnitz und Wolfau nur wenige vertreten sind.

In dem Bereich von Kemetten, welcher vom Untersuchungsgebiet angeschnitten wird, liegen keine Grabhügelfundstellen. Im weiteren Verlauf der Katastralgemeinde nach Süden, sind jedoch einige Fundstellen aus der Literatur bekannt.¹³⁵

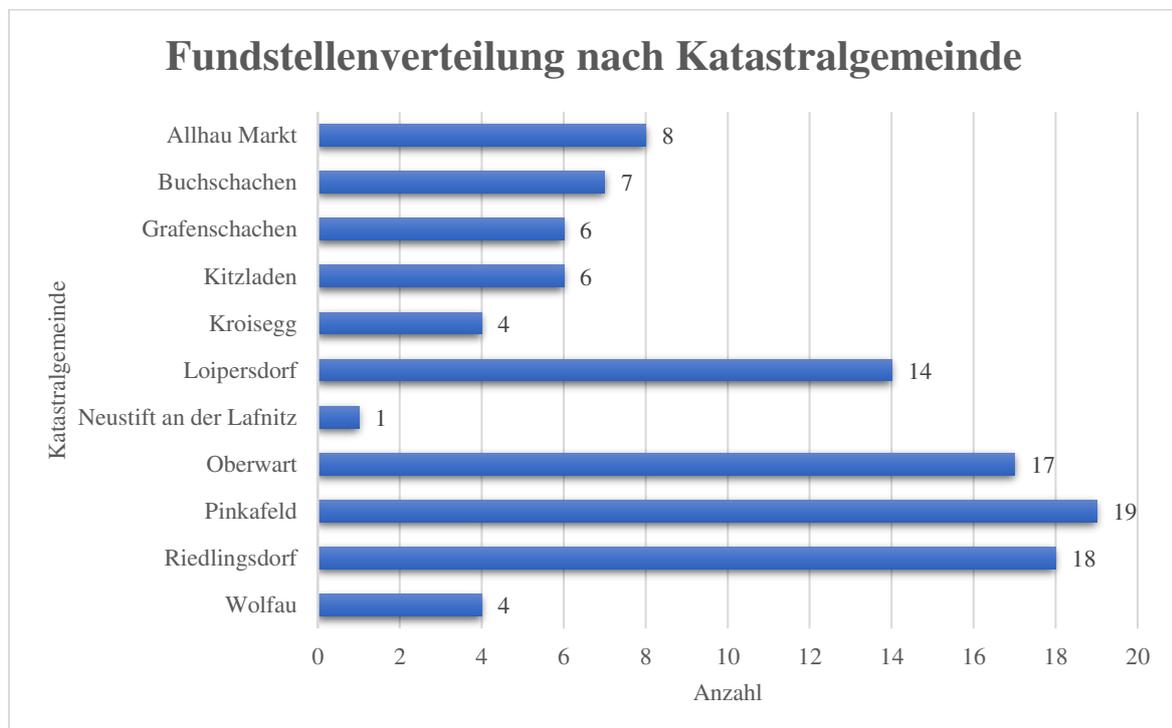


Abb. 34: Verteilung der Fundstellen nach Katastralgemeinden. (Eigene Bearbeitung).

¹³⁵ Siehe dazu MEYER 1977b.

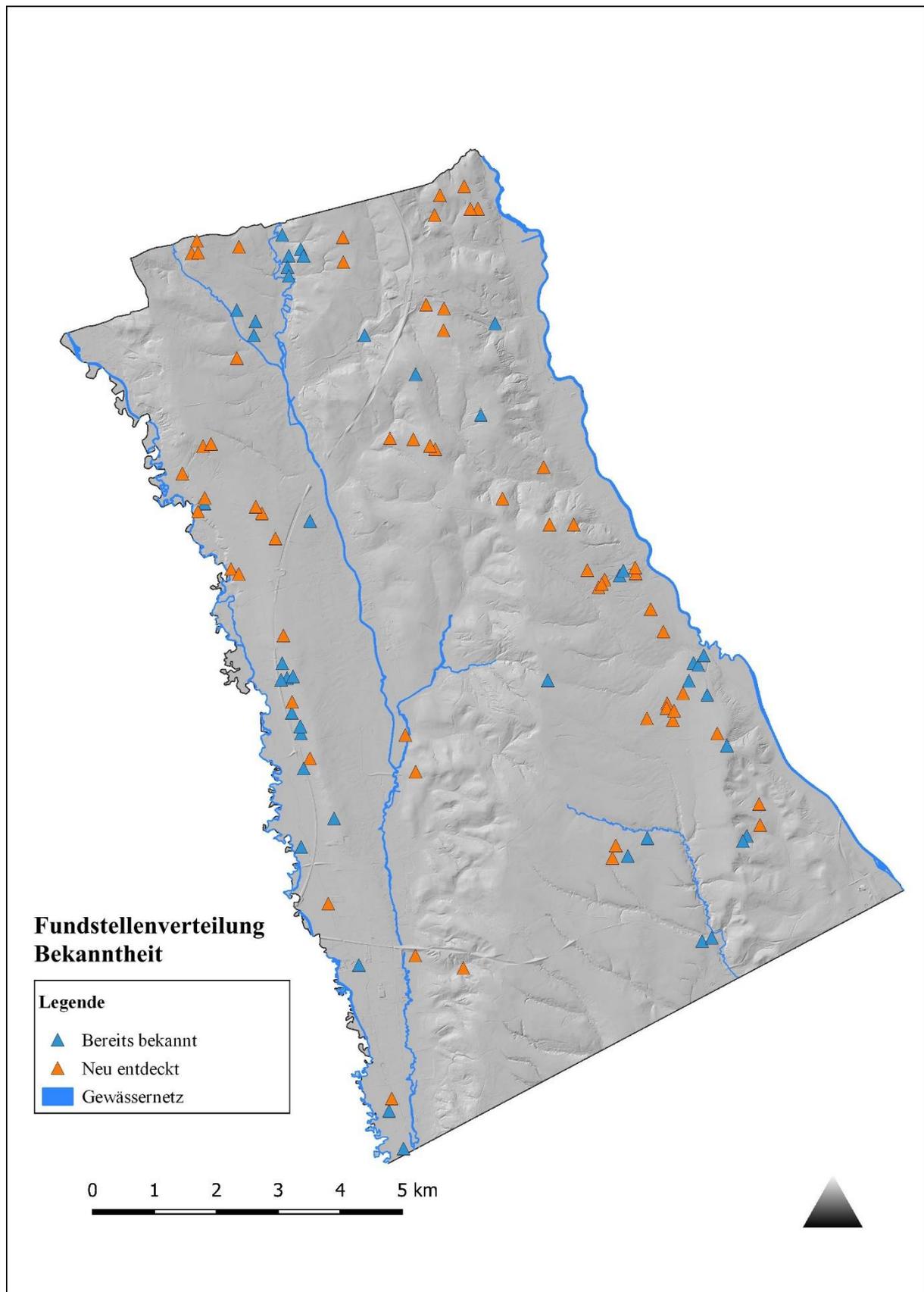


Abb. 35: Fundstellenverteilung nach Bekanntheit. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Im Untersuchungsgebiet stehen 43 bereits bekannte Fundstellen 61 neu entdeckten gegenüber (Abb. 35). Das entspricht einem Verhältnis von 41% an bereits bekannten zu 59% an neu entdeckten Bestattungsplätzen.

Das Überwiegen der neu entdeckten Fundstellen bedeutet nicht zwangsläufig, dass diese Fundstellen der lokalen Bevölkerung unbekannt sind, oder dass diese noch nie Ziel einer wissenschaftlichen Untersuchung waren. Es bedeutet, dass es entweder keine schriftlichen Aufzeichnungen in den gängigen Quellen gibt oder dass welche vorhanden sind, diese den Fundstellen aber nicht zugeordnet werden konnten.¹³⁶

Das Ergebnis der Untersuchung zeigt auch, dass die Schätzungen zum Grabhügelbestand – die K. Kaus bei etwa 1800 im gesamten Burgenland und westungarischen Grenzgebiet ansetzt¹³⁷ – neu überdacht werden

müssen. Denn wenn bereits auf einer Fläche von 107 km² 348 Hügelgräber

aufzufinden sind, so muss diese Zahl bei einer Gesamtfläche des Südburgenlandes von 1.471 km² weit höher angesetzt werden, geschweige denn bei der Betrachtung des gesamten Burgenlandes und der westungarischen Komitate Vas und Zala. Die Grabhügeldichte liegt im Untersuchungsgebiet bei 3,25 Hügel pro km². Da sicher nicht sämtliche Grabhügel erfasst sind, ist dies ein Mindestwert. Das würde bedeuten, dass ungeachtet sonstiger Faktoren und nur anhand der Fläche, allein im Südburgenland mit 4780 Grabhügeln zu rechnen wäre.

Es zeigt sich auch eine unterschiedliche Gewichtung der Bekanntheit je nach Kategorie, während die drei großen Hügelgräberfelder durchwegs bekannt sind, waren von den Grabhügelgruppen etwa die Hälfte (49 %) und von den Einzelhügeln (23%) bekannt (Abb. 37). Dies kann dadurch bedingt sein, dass eine größere Anzahl von Grabhügeln leichter als anthropogene Struktur erkannt wird.

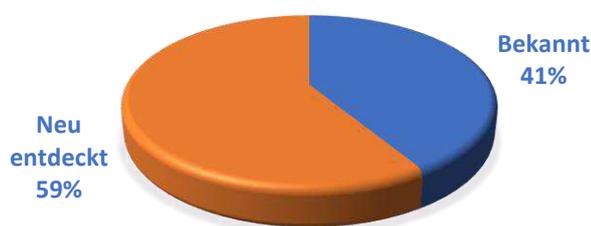


Abb. 36: Mehr als die Hälfte der Fundstellen im Untersuchungsgebiet ist in der gängigen Literatur und den Ortsakten des burgenländischen Landesmuseums nicht bekannt. (Eigene Bearbeitung).

¹³⁶ Siehe dazu Kapitel 7.

¹³⁷ KAUS 2006, S. 23.

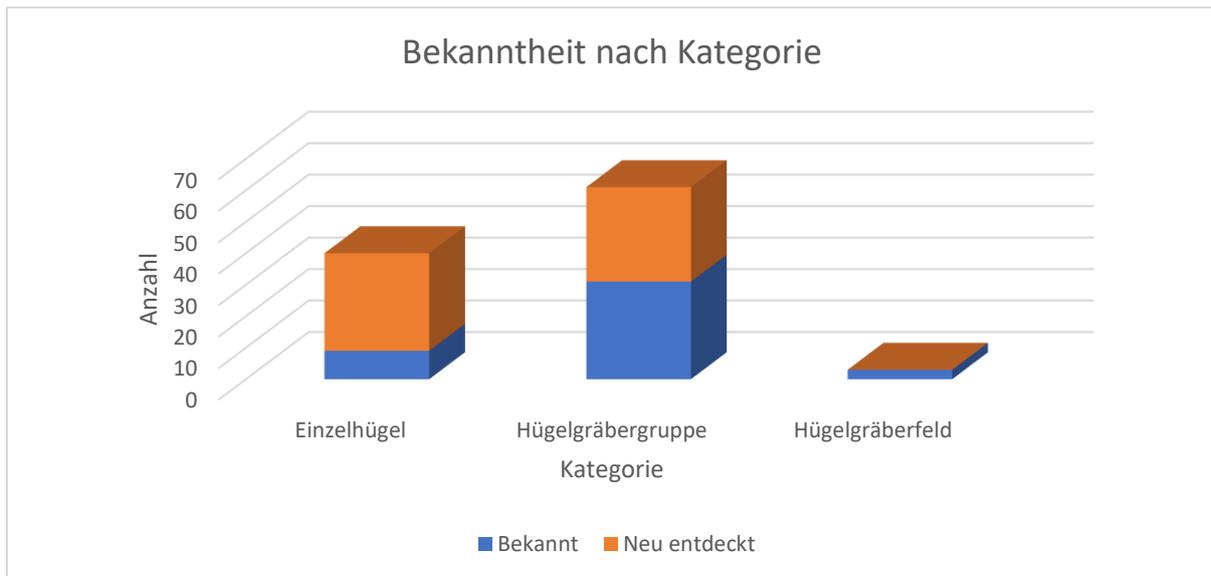


Abb. 37: Verteilung der Fundstellen nach Kategorie und Bekanntheit. (Eigene Bearbeitung).

In dem als Standardwerk zu den Grabhügeln der römischen Kaiserzeit von O. Urban,¹³⁸ sind 35% der Fundstellen aus dem Untersuchungsgebiet vermerkt (Abb. 38). Da es sich bei diesem Werk um eine Sammlung aller aus der Literatur bekannter Fundstellen handelt, war deren tatsächliches Vorhandensein im Gelände nicht Teil der Untersuchung, weshalb bei Urban auch einige Fundstellen vermerkt sind, die trotz der Nachforschung in der Originalliteratur nicht im digitalen Geländemodell lokalisiert werden konnten.

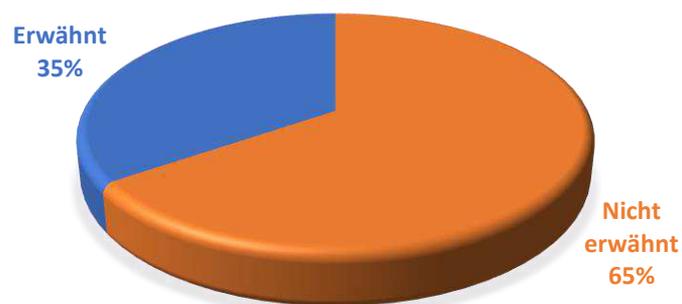


Abb. 38: Anteil der bei URBAN 1984 erwähnten Fundstellen aus dem Untersuchungsgebiet. (Eigene Bearbeitung).

¹³⁸ URBAN 1984.

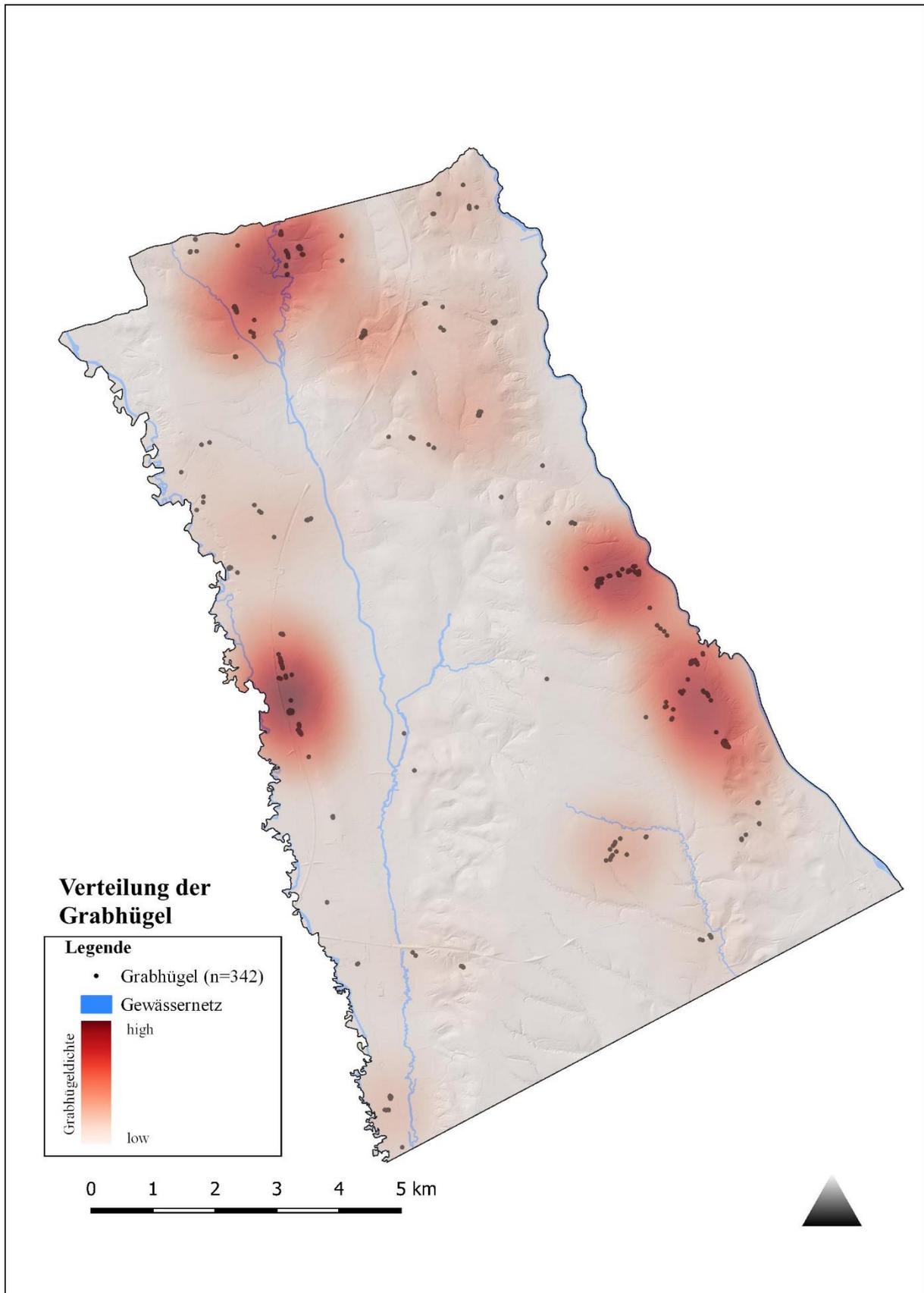


Abb. 39: Kerndichteschätzung (Heatmap) der Verteilung der Grabhügel. Kernelradius: 20 m. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung)

6.2. Vorbemerkungen zu den Grabhügeln

Insgesamt konnten durch die Interpretation des aus den *Airborne-Laser-Scanning*-Daten abgeleiteten digitalen Geländemodells 342 Grabhügel lokalisiert werden (Abb. 39).¹³⁹

Die Hügel differieren in ihrer Form, dem Durchmesser und der Höhe, die stark vom Erhaltungszustand abhängig sind.

Die Höhenwerte weisen eine Bandbreite von 0,1 m bis zu 2,6 m auf. Knapp mehr als die Hälfte aller Hügel erreichen eine maximale Höhe von 0,4 bis 0,8 m, während sich der Rest auf den Bereich von 1 m bis 2 m verteilt. Nur wenige Hügel sind niedriger als 0,4 m und höher als 2 m (Abb. 40).

Klasse	Häufigkeit	Kumuliert %
0	0	0%
0,2	7	2%
0,4	47	16%
0,6	70	36%
0,8	55	52%
1	52	68%
1,2	30	76%
1,4	21	82%
1,6	22	89%
1,8	14	93%
2	13	97%
2,2	8	99%
2,4	2	100%
2,6	1	100%
und größer	0	100%

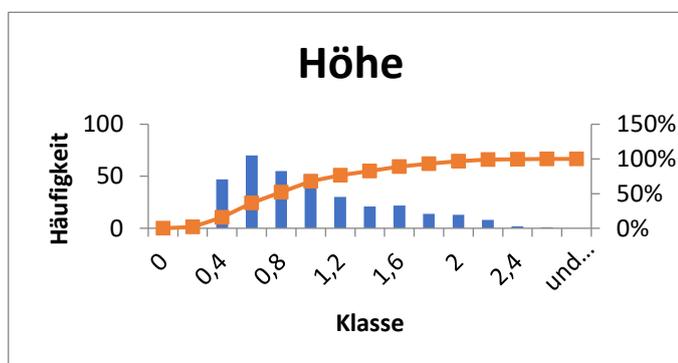


Abb. 40: Häufigkeit (blau) und kumulierte Häufigkeit (orange) der max. erhaltenen Höhe abgeleitet vom Local Relief Model in 1m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Wie die Höhe, variieren auch die Durchmesser der Grabhügel stark.

Diese belaufen sich auf 4 m bis 25 m. Die Werte der meisten Grabhügel liegen bei 9 m bis 17 m, womit bereits 85% aller Grabhügel erfasst sind. 96% der Hügel weisen einen Durchmesser von bis zu 20 m auf und nur 14 Hügel überschreiten diesen Wert (Abb. 41).

In Bezug auf Höhe und Durchmesser der Hügel zeigt sich, dass jene Hügel mit einem besonders geringen oder besonders hohen Durchmesser kaum höher als 1 m sind. Die höchsten Hügel mit über 1,5 m liegen im Bereich von etwa 12 m bis 18 m Durchmesser (Abb. 42).

¹³⁹ Hinzu kommen 6 bekannte, nicht mehr im Relief erhaltene Grabhügel. Siehe dazu Kap. 6.1.

Klasse	Häufigkeit	Kumuliert %
4	1	0%
5	0	0%
6	0	0%
7	9	3%
8	14	7%
9	27	15%
10	27	23%
11	34	33%
12	29	41%
13	25	49%
14	35	59%
15	32	68%
16	27	76%
17	32	85%
18	18	91%
19	13	94%
20	5	96%
21	3	97%
22	3	98%
23	2	98%
24	5	100%
25	1	100%
und größer	0	100%

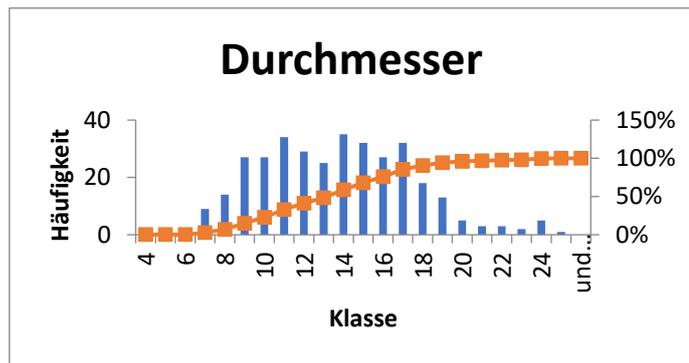


Abb. 41: Häufigkeit (blau) und kumulierte Häufigkeit (orange) des Durchmessers der Grabhügel. (Eigene Bearbeitung).

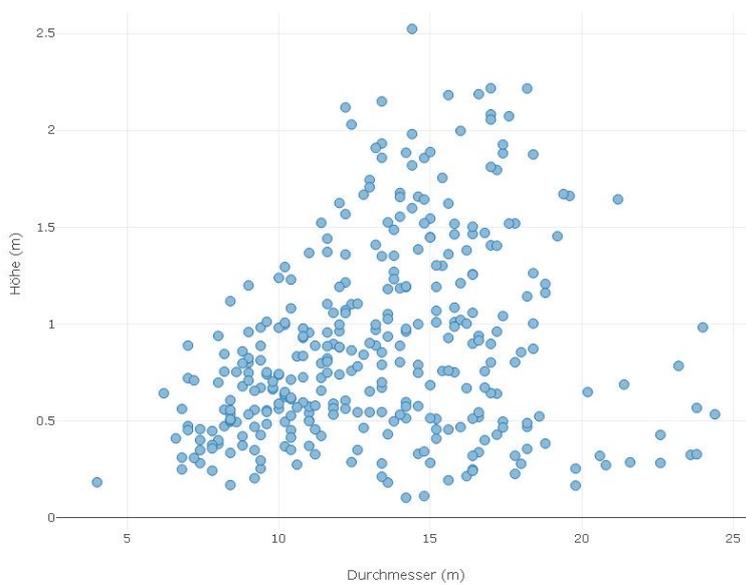


Abb. 42: Verteilung der Grabhügel nach Höhe und Durchmesser. (Eigene Bearbeitung).

In Bezug auf die Größe der Fundstelle konnten keine eindeutigen Charakteristika erkannt werden. Es zeigte sich, dass die drei Gräberfelder eher Hügel mit geringem Durchmesser umfassen, in den anderen Kategorien kommen diese jedoch stark durchmischt vor.

Da die Höhe und der Durchmesser der Grabhügel stark von ihrem Erhaltungszustand abhängig sind, muss der Faktor Erosion im Bezug auf die landwirtschaftliche Nutzung der Lokalisation der Hügel beachtet werden.

Dabei zeigt sich, dass die Grabhügel auf den landwirtschaftlich genutzten Grünflächen zum Großteil zu den sehr flachen Hügeln mit einer maximal erhaltenen Höhe von 0,5 m gehören, während die Fundstellen im Waldgebiet, in dem generell eine bessere Konservierung von im Relief erhaltenen Bodendenkmalen besteht, die komplette Bandbreite abdecken (Abb. 43).¹⁴⁰

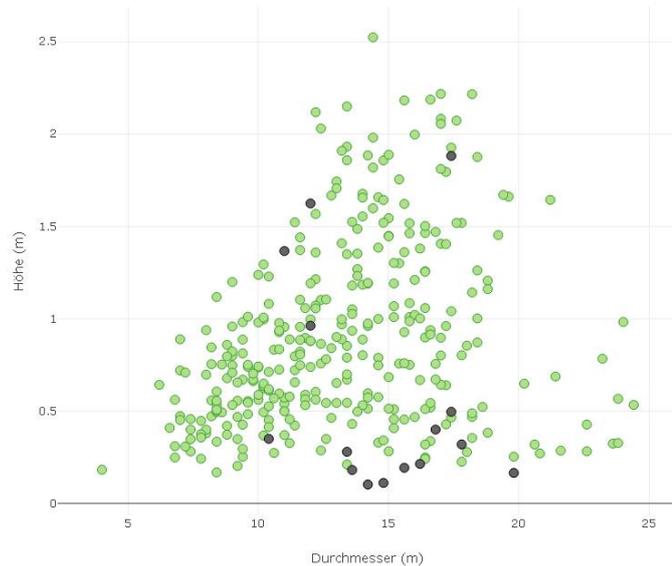


Abb. 43: Verteilung der Grabhügelgröße nach Lage (grün= Wald/schwarz= Grünfläche). (Eigene Bearbeitung).

Im Zuge der Aufnahme wurde auch der Grad der Zerstörung der Hügelgräber dokumentiert.

Dazu wurde die Abweichung der Form des Grabhügels von einer angenommenen ehemaligen Kreisform ermittelt. Die Abweichung gibt den Grad der Zerstörung in Prozenten wieder (Abb. 44).



Abb. 44: Grad der Zerstörung der Grabhügel. (Eigene Bearbeitung).

Dabei hat sich gezeigt, dass 80% der Grabhügel eine annähernde Kreisform bzw. eine Abweichung von höchstens 20% aufweisen. 17% der Hügel sind stärker gestört und weichen bis zu 40% von der Kreisform ab. Die restlichen 3% der Grabhügel sind stark zerstört und nur

¹⁴⁰ Vgl. Kapitel 6.3.3.

mehr zu Hälfte oder weniger erhalten. Diese Zahlen beziehen sich auf die horizontalen Spuren der Zerstörung und nicht auf Deformation im Inneren, wie etwa Trichter von Beraubungen.

Die Faktoren, die an der Zerstörung der Grabhügel beteiligt sind, sind vielfältig. Natürliche und anthropogene Einflüsse führen zu einer Umformung der Strukturen, und können gar zu deren kompletten Verschwinden führen.¹⁴¹ Die heutige Form ist das Ergebnis dieser Prozesse und Aussagen dazu, etwa in Bezug auf Datierung, müssen daher immer im Hinblick auf die Erhaltung betrachtet werden.

¹⁴¹ Siehe auch Kapitel 2.3.5.

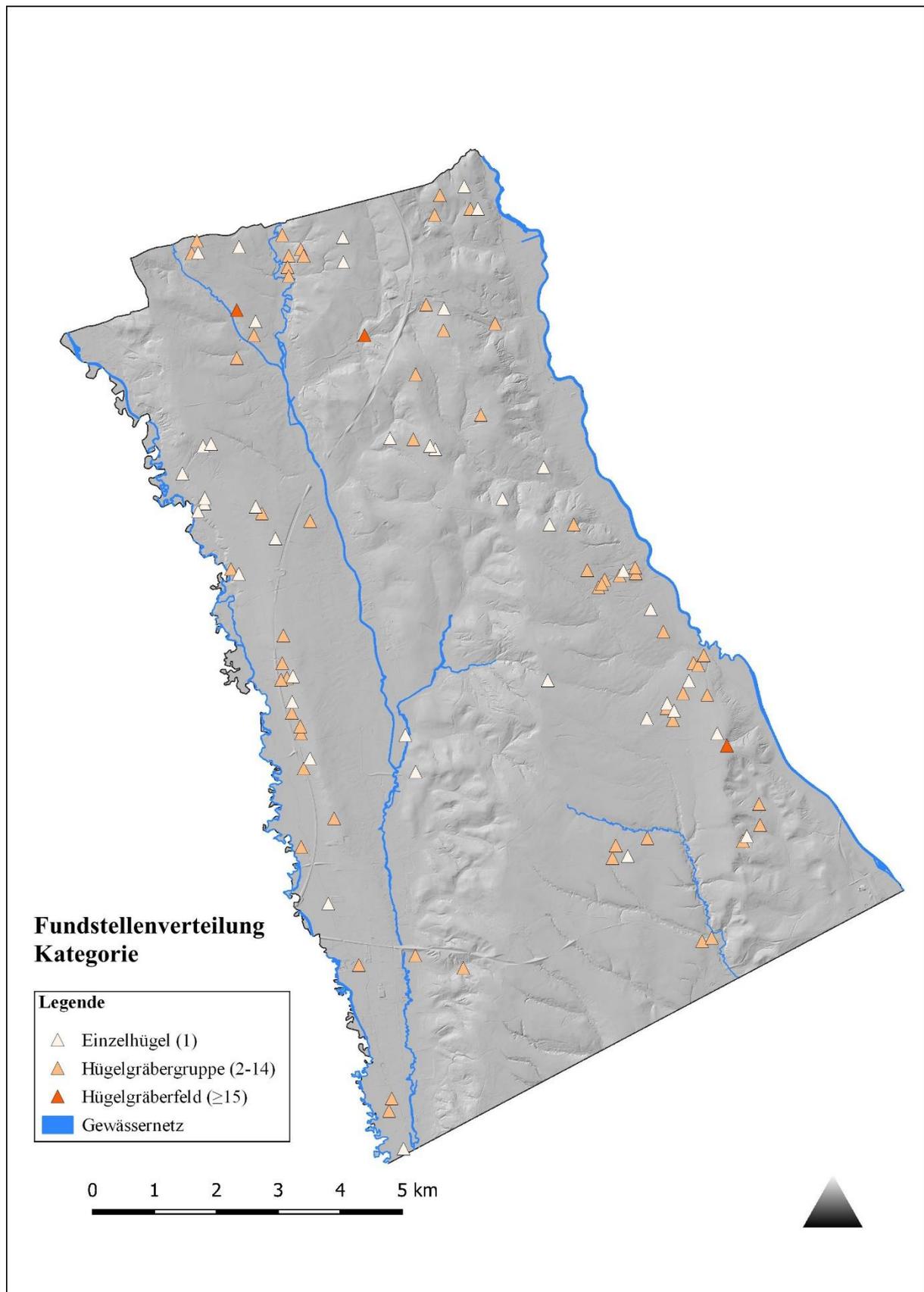


Abb. 45: Fundstellenverteilung nach Kategorie. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

6.3. Deskriptive Statistik ausgewählter Merkmale

Alle folgenden Analysen zur Verteilung beziehen sich - falls nicht extra erwähnt - auf die Fundstellen und nicht auf die einzelnen Grabhügel.

6.3.1. Kategorie

Die 104 Fundstellen bestehen aus 40 Einzelhügeln, 61 Hügelgräbergruppen und 3 Hügelgräberfeldern (Abb. 45 und Abb. 46). Bei den Grabhügelgruppen umfassten die meisten Fundstellen 2 Grabhügel, gefolgt von 3 oder 4 (Abb. 47). Auch 5, 6, 11 oder 14 Grabhügel pro Gruppe waren oft vertreten. Am wenigsten oft kamen Grabhügelgruppen mit 8, 10 oder 12 Hügeln vor. Die Grabhügelgruppen umfassten 15¹⁴², 20 oder 21 Hügelgräber.

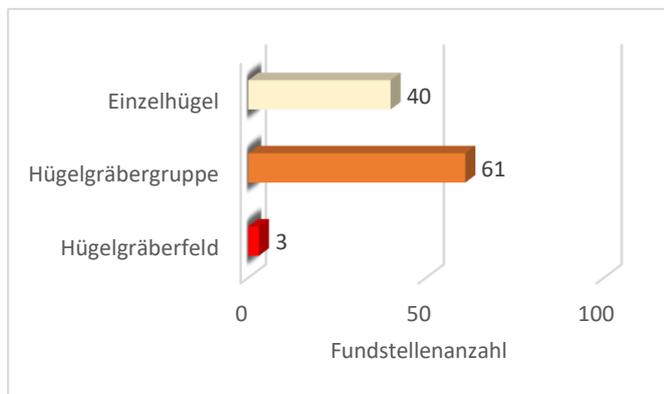


Abb. 46: Verteilung der Fundstellen nach Kategorien. (Eigene Bearbeitung).

Die Anzahl der Grabhügel pro Fundstelle ist stark abhängig von ihrer Erhaltung, der Prospektionsmethode und der Genauigkeit der schriftlichen Überlieferung. Diese Faktoren, sowie die auffällig hohe Anzahl an Einzelhügeln werden in Kapitel 7 diskutiert.

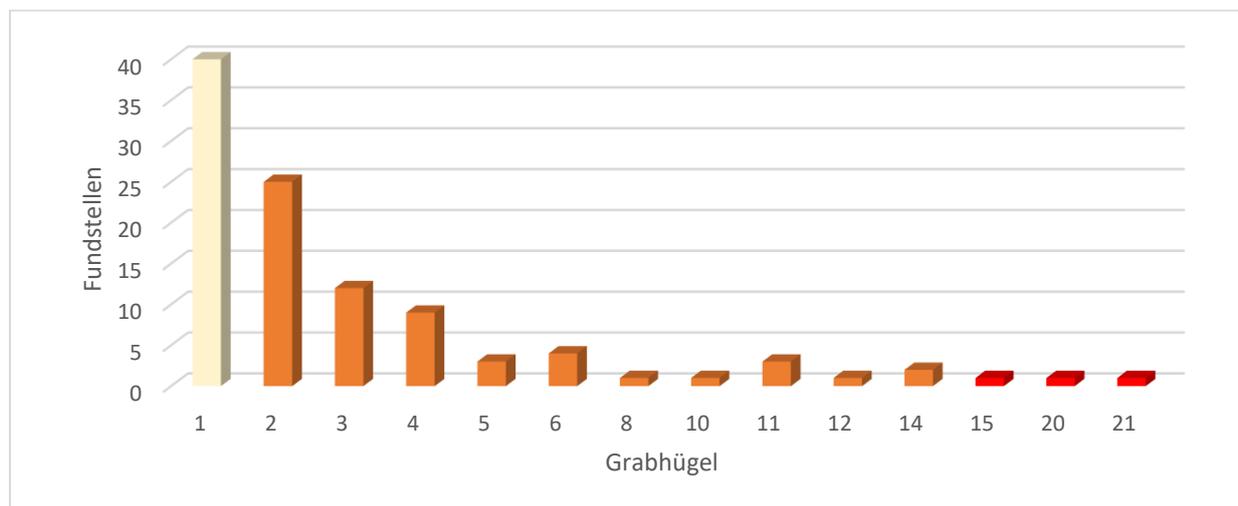


Abb. 47: Verteilung der Grabhügel auf die Fundstellen nach Kategorien. (Eigene Bearbeitung).

¹⁴² Bei dieser Fundstelle (Fst.-ID 34021-02) waren 1924 noch 30 Grabhügel im Gelände sichtbar. Siehe dazu S. 23.

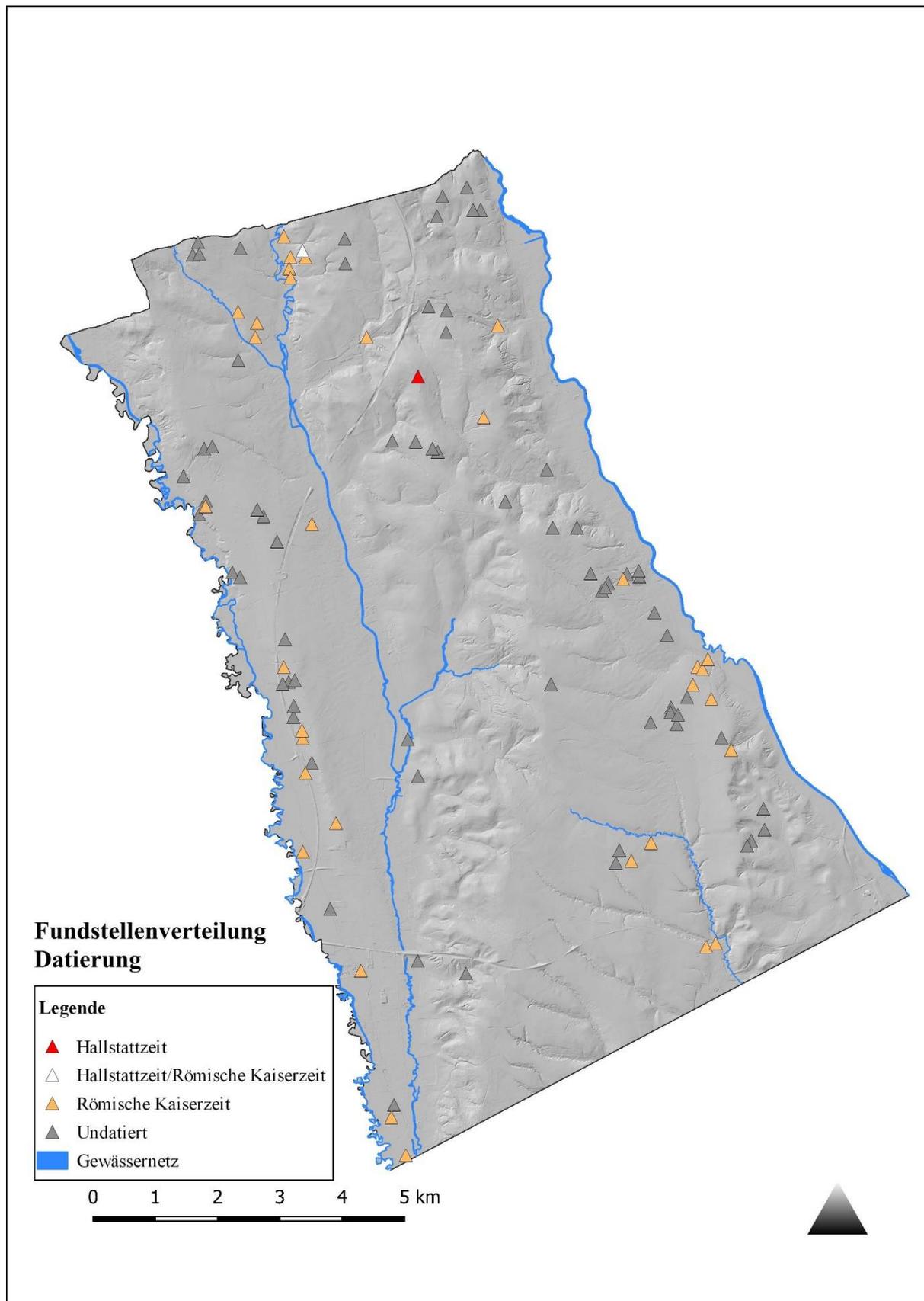


Abb. 48: Verteilung der Fundstellen nach chronologischer Zuordnung. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

6.3.2. Chronologische Zuordnung

Von den 104 Fundstellen im Untersuchungsgebiet kann für 35 (34%) eine Datierung belegt werden. Für 69 (66%) der Fundstellen konnten keine Hinweise für eine zeitliche Einordnung in den verwendeten Quellen festgestellt werden.

Von den datierbaren Fundstellen fallen 11 in die Kategorie 1, d.h. die Datierung kann als durch eine Ausgrabung gesichert gelten. Für 24 weitere Fundstellen gilt die belegte Datierung als unsicher, da sie nicht durch eine Ausgrabung verifiziert wurde.

Die Fundstellen mit Datierung verteilen sich auf eine hallstattzeitliche, 33 kaiserzeitliche und eine Fundstelle auf der sowohl ein hallstattzeitlicher, als auch mehrere römische Grabhügel nachgewiesen sind. Die beiden Fundstellen mit den eisenzeitlichen Grabhügeln fallen in die Kategorie der sicher datierten, zusammen mit neun Fundstellen der römischen Kaiserzeit. Bei den 24 Fundstellen der Kategorie 2 handelt es sich durchwegs um welche, die der römischen Kaiserzeit zugeordnet werden (Abb. 49).

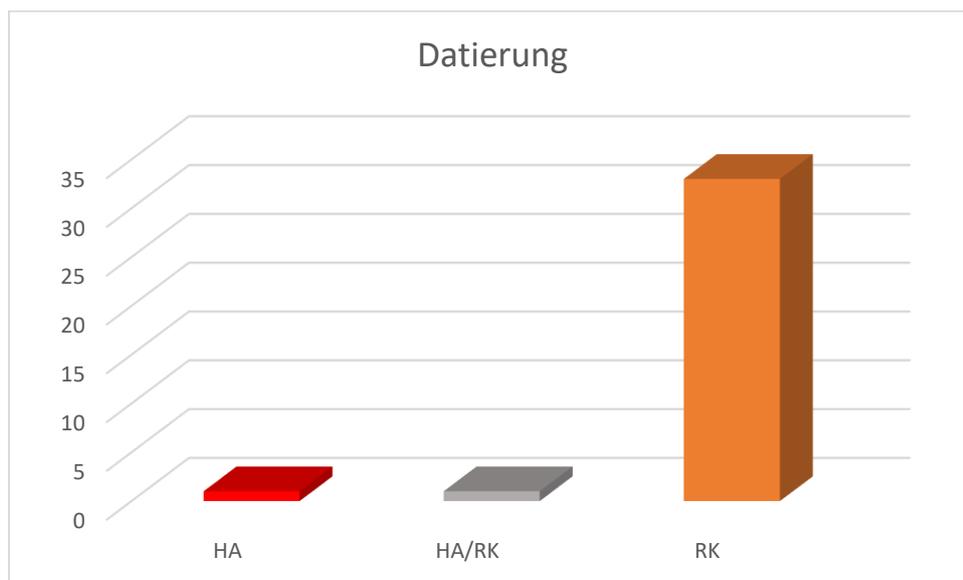


Abb. 49: Chronologische Verteilung der Fundstellen mit Datierung. (Eigene Bearbeitung).

In Bezug auf die Größe der Grabhügel der immer wieder als determinierender Datierungsfaktor herangezogen wird, lassen sich aufgrund des schlechten Datierungsstands auch hier nur vage Aussagen treffen.

Die sicher kaiserzeitlichen Grabhügel verteilen sich über das gesamte Spektrum der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Höhen und Durchmesser (Abb. 50), beginnend bei einem Durchmesser von 4 m und einer Höhe von 0,2 m bis zu 17 m Durchmesser bei einer Höhe von 2,2 m. Etwa deckungsgleich ist der Bereich mit den unsicher datierten kaiserzeitlichen Hügelgräber.

Bei beiden Gruppen zeigt sich, dass die Höhe mit dem Durchmesser ansteigt. Da lediglich zwei Grabhügel sicher hallstattzeitlich datiert werden können, ist ein Vergleich nicht zielführend. Es zeigt sich jedoch klar, dass die beiden Grabhügel (Fst.-ID: 34058-02) weder zu den höchsten, noch zu den größten Grabhügeln gehören. Beide sind kaum mehr als 0,6 m hoch und haben einen Durchmesser von unter 10 m. Dadurch unterscheiden sie sich in ihrem Äußeren nicht von den kaiserzeitlichen Grabhügeln, womit sich zeigt, dass eine Datierung ohne Grabung stark fehlerbehaftet ist.

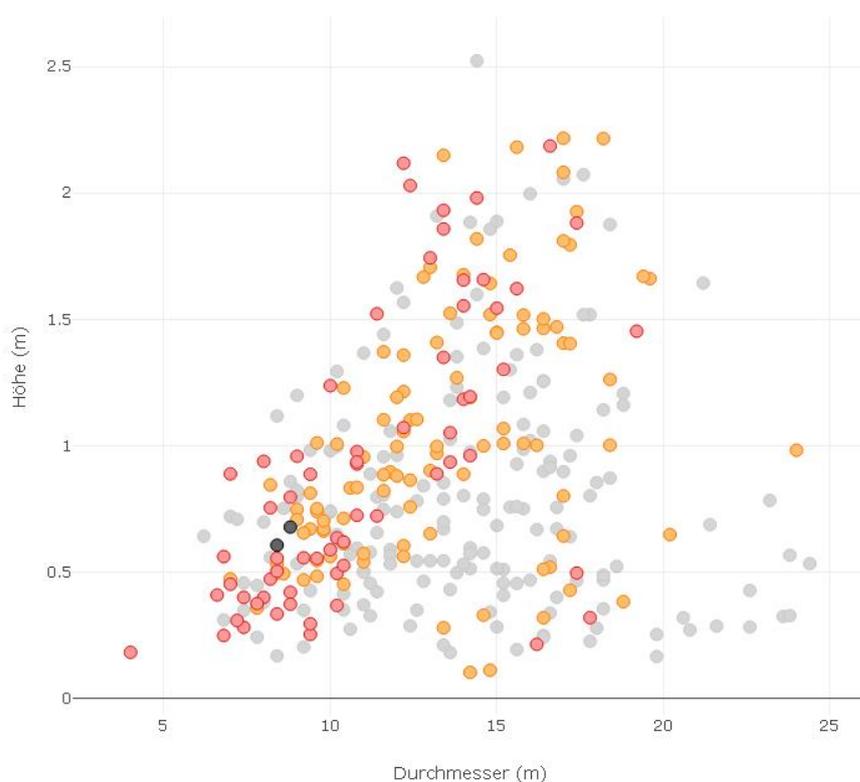


Abb. 50: Größenverteilung der Grabhügel nach Datierung (schwarz=hallstattzeitlich/ orange=wahrscheinlich kaiserzeitlich/ rot=sicher kaiserzeitlich/ grau=undatiert). (Eigene Bearbeitung).

Dennoch wäre durchaus denkbar, mit den Möglichkeiten, die ALS und GIS bieten, für ein größeres Gebiet mit ausreichend sicher datierten Fundstellen eine Umzeichnung von Hügelgräberfeldern vorzunehmen und zu untersuchen ob sich Zusammenhänge zwischen Lage der Fundstellen, Größe (hier müsste der Faktor Erosion bedacht werden) und Strukturierung der Grabhügel ergeben. Da dies jedoch den Rahmen der Arbeit bei Weitem überschreiten würde, soll dies lediglich als Anregung für ein vielversprechendes Forschungsprojekt festgehalten werden.

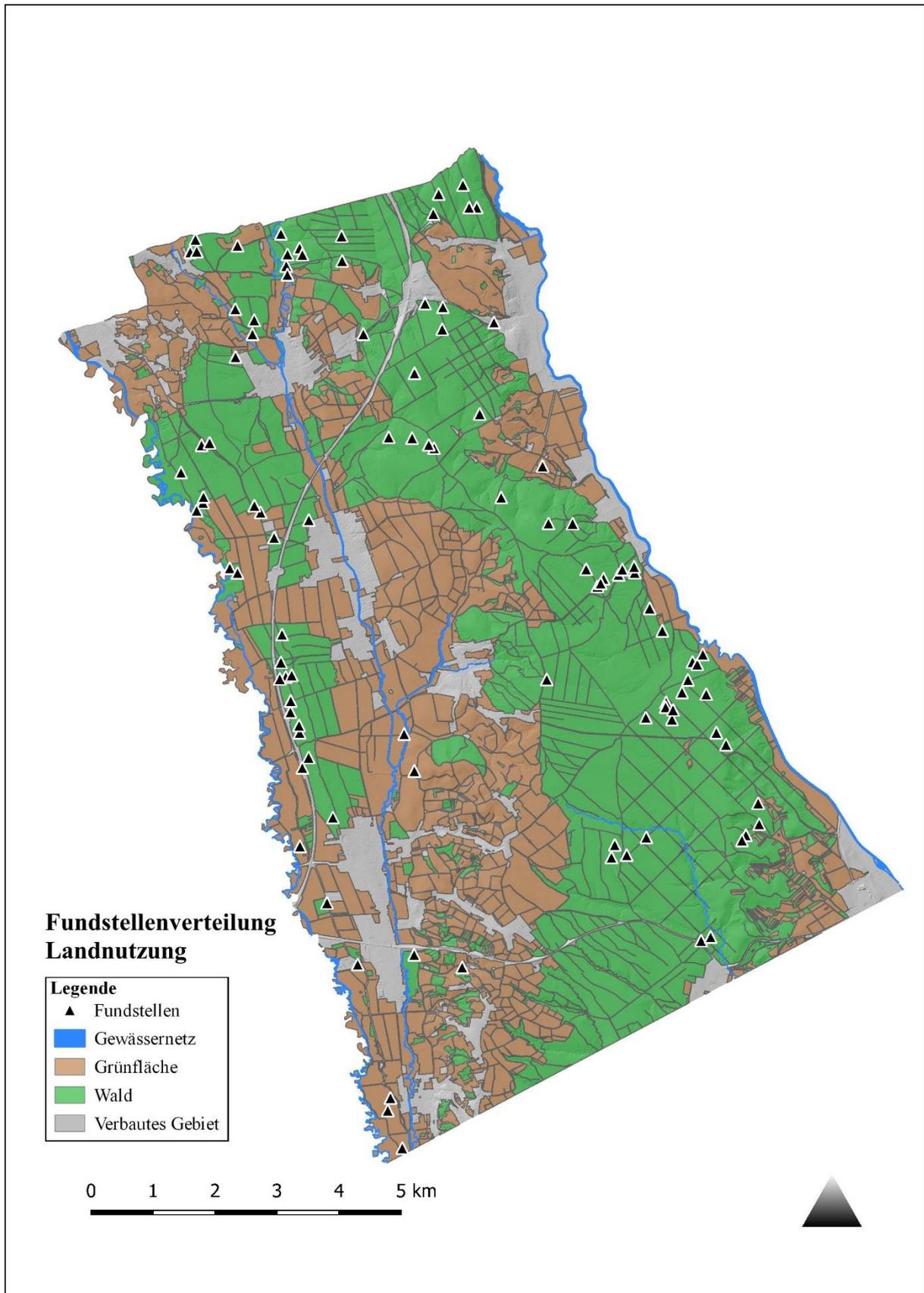


Abb. 51: Verteilung der Fundstellen nach Landnutzung auf Basis des aktuellen Flächenwidmungsplans des Landes Burgenland. (Eigene Bearbeitung).

6.3.3. Landnutzung

Die Fläche des Untersuchungsgebiets ist etwa zur Hälfte von Wald bedeckt, während ein Drittel als landwirtschaftliche Grünfläche genutzt wird und der Rest auf verbautes Gebiet entfällt.¹⁴³

Diese Verteilung mit einem Überwiegen der Waldflächen, spiegelt sich auch in der Lage der Fundstellen wider, wobei dieser Wert jenen den Flächenanteils des Waldes noch stark übersteigt. Ganze 90% (94 Fundstellen) der Fundstellen liegen heute in bewaldetem Gebiet. Auf die landwirtschaftlich genutzten Grünflächen entfallen 9% (9 Fundstellen) und eine Fundstelle (1%) befindet sich auf der Trasse der heutigen A2 – Südautobahn. Wie dem Grabungsprotokoll aus dem Jahr 1983 zu entnehmen ist, handelte es sich hier vor dem Bau der Straße um eine Waldfläche.¹⁴⁴

Die hohe Anzahl der Fundstellen im Waldgebiet entspringt aber nicht unbedingt dem erhöhten Waldanteil, denn mit einem Drittel der Fläche wäre anzunehmen, dass mehr als das knappe Zehntel auf die landwirtschaftlich genutzten Grünflächen entfällt. Die Häufung der Grabhügel im Wald erklärt sich vielmehr die stabilisierende Wirkung der Vegetation, die den Vorgang der Erosion verlangsamt. So sind sich im Relief abzeichnende Bodendenkmäler besser geschützt und weniger den Naturgewalten und der Beackerung der Felder, die in eher am Talboden, als an den Hängen liegen, ausgesetzt.¹⁴⁵

Ein weiterer Faktor, der die hohe Anzahl der Fundstellen im Wald begünstigt, ist die Art der Kartierung. Die für die Interpretation herangezogenen Laserscandaten eignen sich für die im Relief erhaltenen Strukturen. Grabhügel, die in den landwirtschaftlich genutzten Ebenen liegen, sind durch die ackerbauliche Tätigkeit oft bereits gänzlich eingeebnet und werden so im Geländemodell nicht dargestellt. Diese könnten sich noch in Form von Bewuchs- oder Bodenmerkmalen abzeichnen und durch die Auswertung von Luftbildern lokalisiert werden.¹⁴⁶

Das Vorkommen auch von größeren Hügelgräberfeldern am Talboden belegen etwa das über 100 Hügel zählende kaiserzeitliche Gräberfeld von Königsdorf,¹⁴⁷ sowie zahlreiche Berichte über ausgeackerte Grabbefunde.

Trotz der besseren Erhaltung der Grabhügel an den bewaldeten Hängen und Höherücken (Abb. 53), darf aber auch hier nicht angenommen werden, dass es sich um ein vollständiges Abbild des gesamten jemals vorhandenen Bestandes handelt. Die heute bewaldeten Flächen konnten

¹⁴³ Vgl. Kapitel 4.

¹⁴⁴ GP 1983.

¹⁴⁵ Vgl. Kapitel 6.2.

¹⁴⁶ Siehe dazu z.B.: DONEUS 2013b mit weiterführender Literatur.

¹⁴⁷ PUCKS 1924, BARB 1960.

in früheren Zeiten landwirtschaftlich genutzt worden sein, und Hügel konnten abgetragen worden sein, wo sich heute befundleere Waldflächen zeigen.

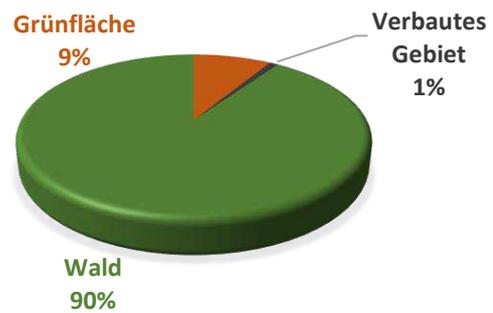


Abb. 52: Verteilung der Fundstellen auf die unterschiedlichen Nutzungsarten des Geländes. Grundlage: Flächenwidmungsplan Burgenland. (Eigene Bearbeitung).

Wie bereits oben gezeigt, ist auch im Bestand der Grabhügel im Untersuchungsgebiet zu verzeichnen, dass die in den landwirtschaftlich genutzten Grünflächen liegenden Grabhügel aufgrund der Erosion zu den flachsten Hügeln mit den größten Durchmessern gehören (Vgl. Abb. 43). Da aber auch etliche in den Wäldern liegende Grabhügel in diesen Bereich fallen, kann für diese angenommen werden, dass diese Flächen ebenso eine Zeit lang ohne vermehrte Vegetation bestanden haben. Im Zusammenspiel mit der Hangneigung kann so die Erosion den Hügel in seiner Dimension massiv beschneiden.



Abb. 53: Gut erhaltener Grabhügel im Waldgebiet (Fst.-ID 34010-01). (Foto: M. Sip)

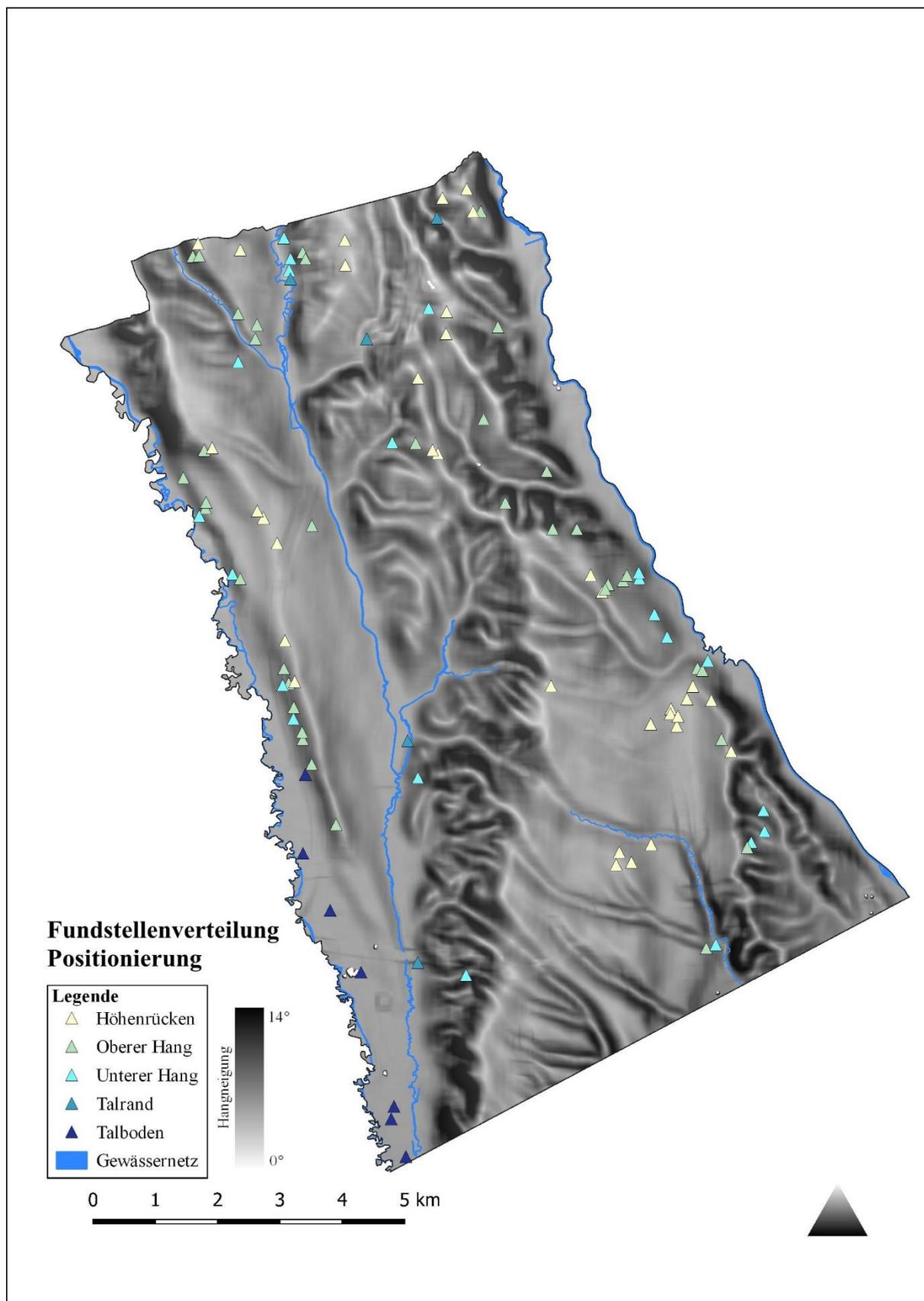


Abb. 54: Topografische Positionierung der Fundstellen. Hintergrund: Slope 10 m Auflösung (gefiltert; 60% Transparenz), darunter DGM 10 m Auflösung (gefiltert). (Eigene Bearbeitung).

6.3.4. Topografische Positionierung

Bei Betrachtung der Positionierung der Fundstellen in der Landschaft zeigt sich, dass diese vor allem auf den Hängen und Höhenrücken zu finden sind. Nur wenige Fundstellen liegen am Talboden (7) oder Talrand (5). Die Zahl steigt mit dem Anstieg des Hangs und beläuft sich für die Fundstellen am unteren Hang auf 21. Die meisten Fundstellen liegen am oberen Hang (37), dicht gefolgt von jenen am Höhenrücken (34) (Abb. 55).

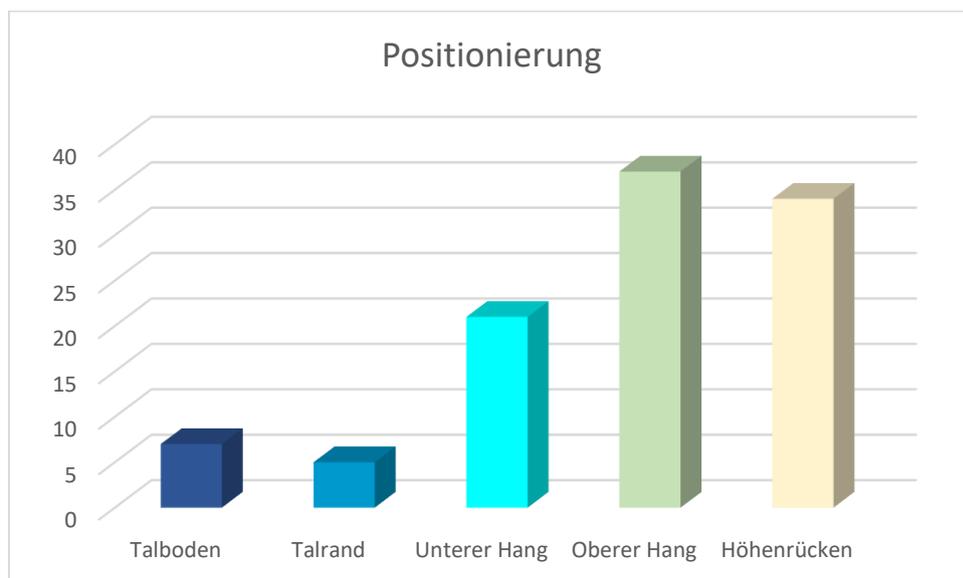


Abb. 55: Verteilung der Fundstellen nach Positionierung im Gelände. (Eigene Bearbeitung).

Dieses Ergebnis kann auf mehreren Ebenen interpretiert werden. Zuerst muss, wie bereits bei den vorangegangenen Positionen der Faktor der Erhaltung berücksichtigt werden. Durch die vermehrte ackerbauliche Tätigkeit in den Tälern ist dort mit einer größeren Zerstörung von im Relief erhaltenen Bodendenkmälern zu rechnen. Auf den bewaldeten Hängen und Höhenrücken sind daher mehr Grabhügel anzutreffen.

Der Faktor Landnutzung nach topographischer Position kann aber auch in einem anderen Zusammenhang mit der erhaltenen Anzahl an Grabhügelfundstellen in Zusammenhang gebracht werden. So ist aus rein pragmatischer Sicht anzunehmen, dass jene Flächen, die sich für die Anlage von Ackerflächen eignen, nicht zur Errichtung von Begräbnisstätten genutzt wurden, sondern diese eher auf landwirtschaftlich ungünstigen Bereichen, wie den Hängen, platziert wurden.

Ein weiterer Faktor, der in Betracht gezogen werden muss, ist der großflächige Überschwemmungsbereich der Flüsse. Besonders die Lafnitz, welche auch heute noch unreguliert durch das obere Lafnitztal fließt, lässt den Talboden nach starkem Niederschlag unter Wasser stehen. Erst die Drainagierungen in jüngerer Zeit haben dazu geführt, das Gebiet für die meiste Zeit des Jahres trockener und so für die Landwirtschaft großflächiger nutzbar zu

machen. Davor war das Gebiet feucht und von Auwäldern und Sumpfwiesen bedeckt, die sich lediglich für die Beweidung eigneten. Die Ackerflächen wären außerhalb dieses Überschwemmungsbereichs und an den Talrändern zu finden gewesen.

Die Fundstellen 34090-01, 34090-03, 34090-04, 34045-01, 34045-06 und 34045-08 fallen in das heutige Überschwemmungsgebiet der Lafnitz, die Fundstelle 34010-02 in jenes des Stögersbaches (Abb. 56). Ob diese Gräberfelder sich auch zur Zeit ihrer Anlage in regelmäßigem Abstand überschwemmtem Gebiet befanden, und somit bewusst an jenen Orten platziert wurden, wäre nur durch Datierung der Hügelgräber und paläoökologischen Untersuchungen, die die ehemaligen Umweltbedingungen beleuchten würden, zu klären. Ein sich ständig verändernder Flusslauf, wird am Beispiel der heutigen Lafnitz und ihrer Differenz zur burgenländisch-steirischen Grenze, die zur Zeit Maria Theresias anhand eben jenes Flusses gezogen wurde, eindrucksvoll bewiesen (vgl. auch Abb. 98).

Neben einem anderen Verlauf des Flusses, könnten durch ein trockeneres Klima auch heute überschwemmte Bereiche zu bestimmten Zeiten gut nutzbar gewesen sein.

Eine weitere Erklärung für das vermehrte Vorkommen der Grabhügel in den höheren Lagen, wäre ein oft postulierter Bezug zum Wegesystem,¹⁴⁸ da diese eher nicht im sumpfigen Talboden, sondern über die Höhenrücken verliefen.¹⁴⁹

Zur Positionierung der Fundstellen nach Datierung kann gesagt werden, dass die kaiserzeitlichen Fundstellen in allen Bereichen, vornehmlich aber am oberen Hang zu finden sind (49%), während die hallstattzeitliche Fundstelle am Höhenrücken liegt.

¹⁴⁸ Siehe dazu Kapitel 6.5.1.

¹⁴⁹ FREISING 1977, S. 32.

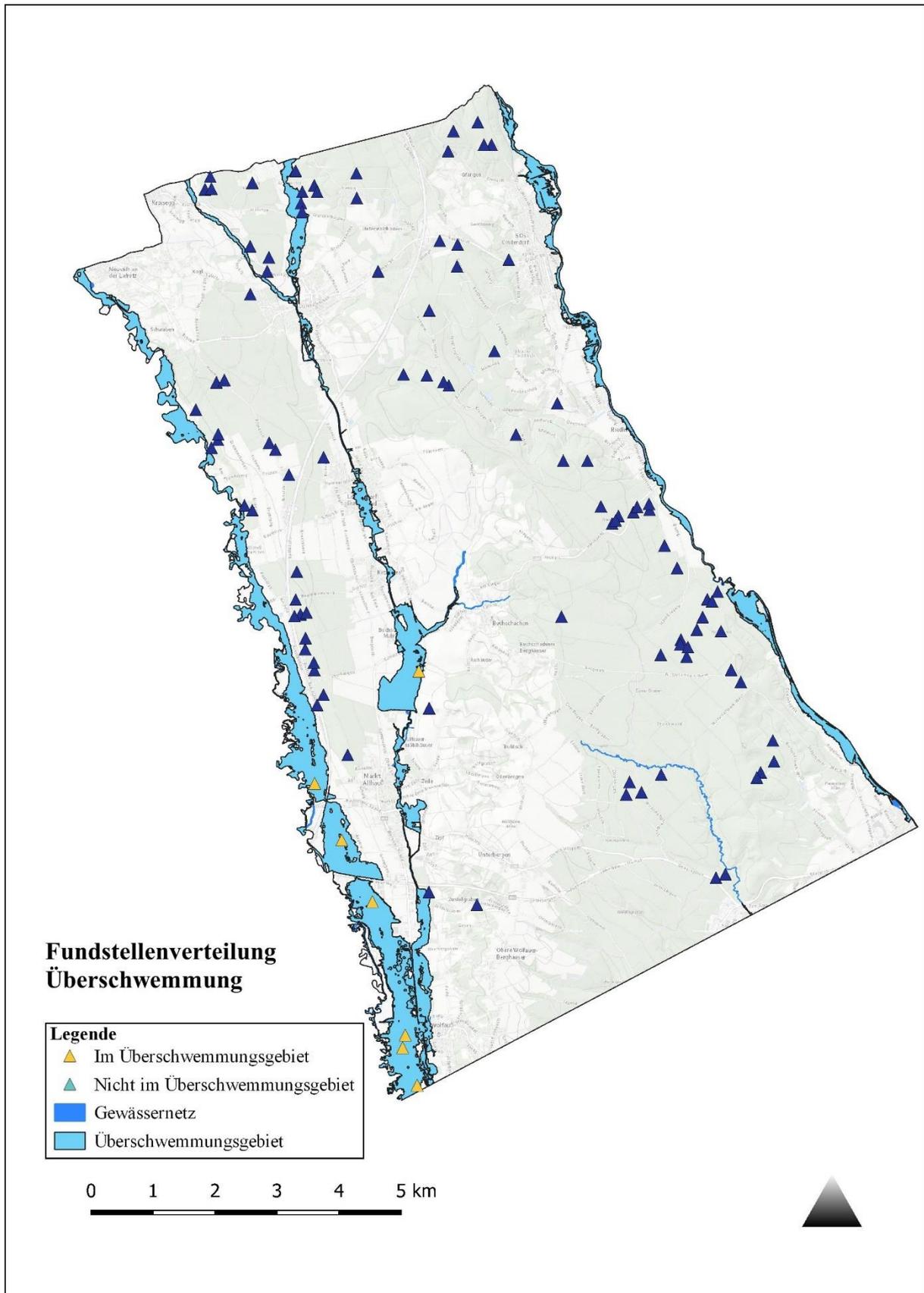


Abb. 56: Überschwemmungsbereiche der Flussläufe. Im Hintergrund Basemap grau. (Quelle der Überschwemmungsbereiche: Land Burgenland; Eigene Bearbeitung).

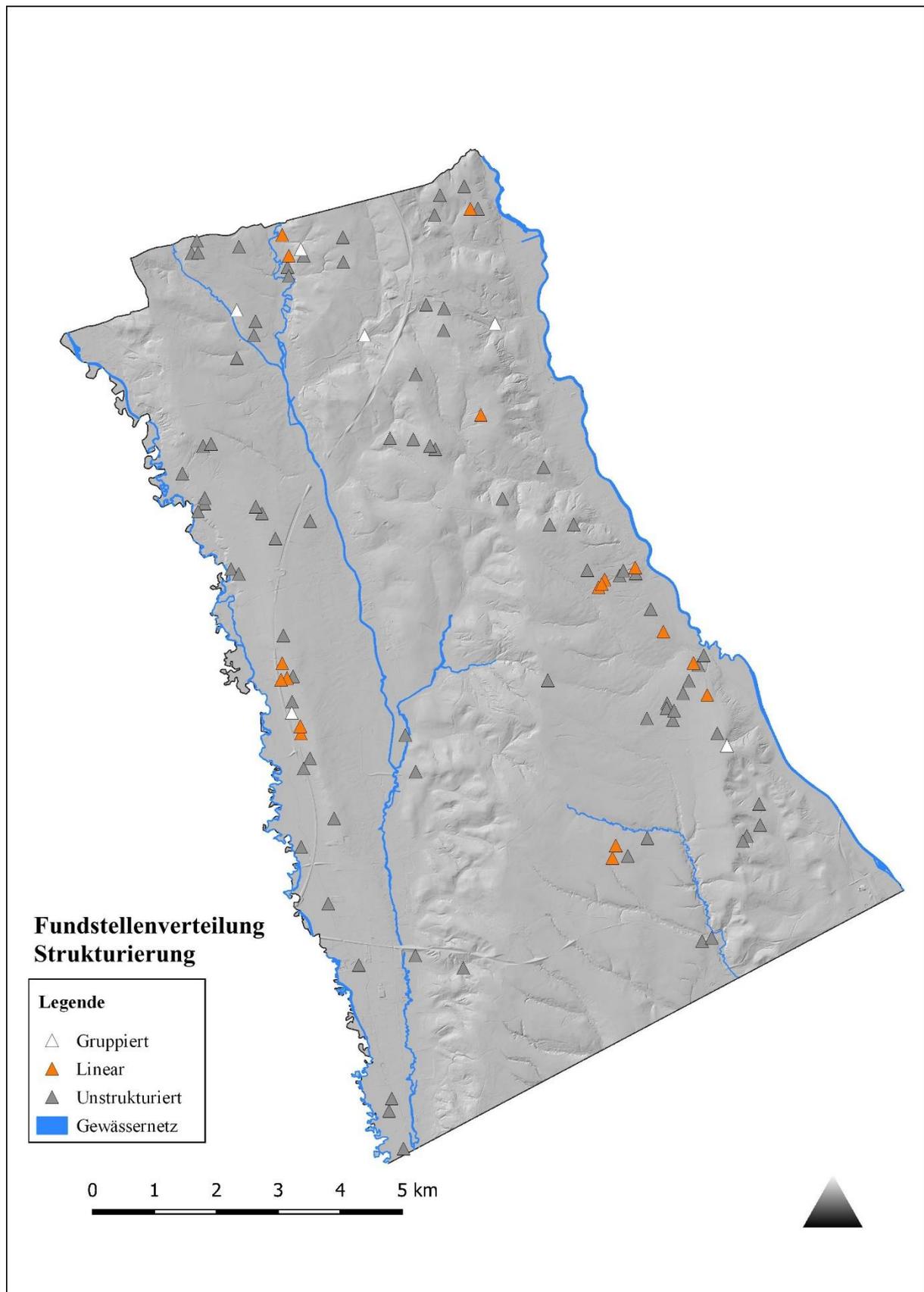


Abb. 57: Fundstellenverteilung nach Strukturierung. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

6.3.5. Strukturierung

Während der Großteil der Fundstellen (80 Fundstellen) keine erkennbare Strukturierung der Grabhügel besitzt, stehen 6 Gräberfelder durch die gruppierte, und 18 Grabhügelfundstellen durch die lineare Anordnung der Hügel hervor (Abb. 59 und Abb. 60).

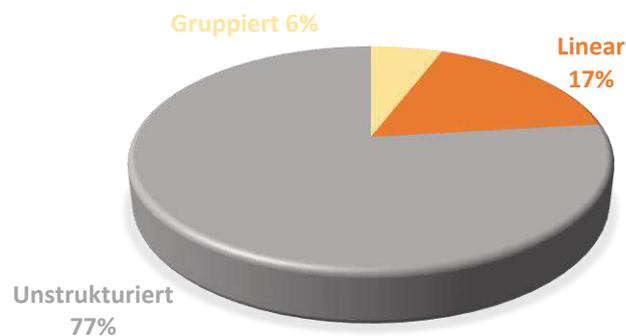


Abb. 58: Verteilung der Fundstellen nach Strukturierung. (Eigene Bearbeitung).

Dass die lineare Ausrichtung von Fundstellen eingehender überprüft werden sollte, zeigt sich am Beispiel der Fundstelle 34090-01 am Talboden der Lafnitz bei Wolfau. Die vier im sich im digitalen Geländemodell abzeichnenden Grabhügel liegen in einer W-O orientierten Reihe.

Ein Indiz für den ehemaligen Bestand von mehr Grabhügeln an dieser Stelle ist die Darstellung der Fundstelle in der im 18. Jahrhundert entstandenen *Josephinischen Landesaufnahme* (Abb. 62). Darauf sind zusätzliche Grabhügel zu erkennen, die keine Linearität aufweisen.

Da es an dieser Fundstelle unklar ist, ob die Grabhügel in einer Reihe angelegt wurden oder diese Ausrichtung im Laufe der Zeit durch anthropogene Eingriffe entstanden ist, wurde die Fundstelle nicht als „linear“ klassifiziert.

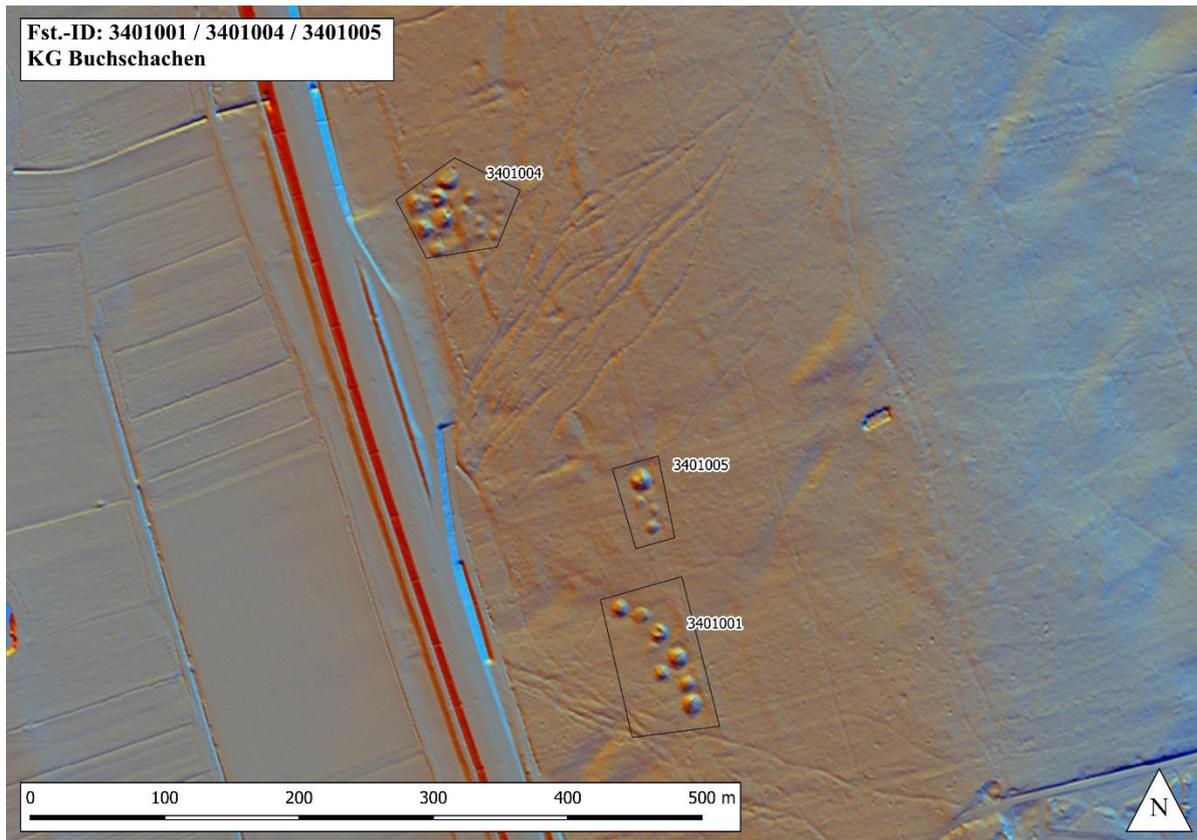


Abb. 59: Beispiele für gruppierte (Fst.-ID 3401004) und lineare (Fst.-ID 3401001 und 3401005) Fundstellen. Hintergrund: Hillshade from multiple directions in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

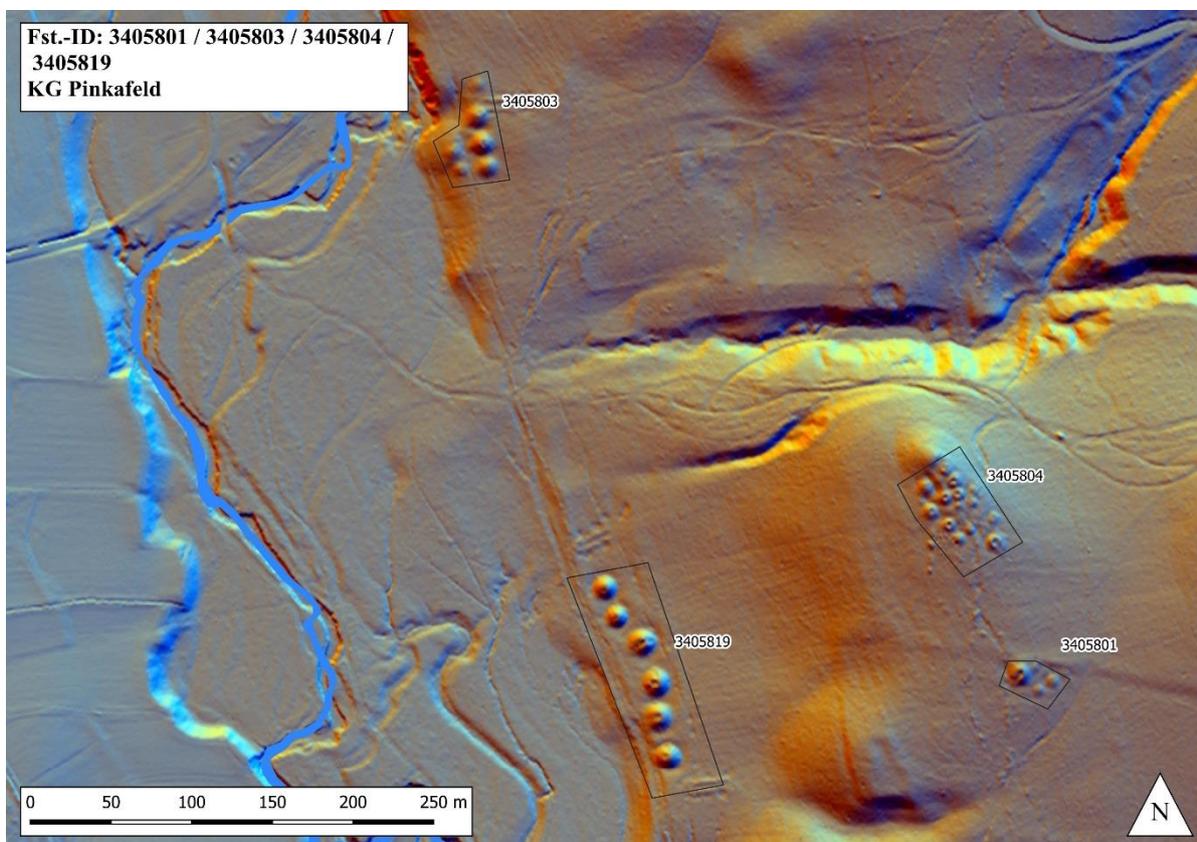


Abb. 60: Beispiele für gruppierte (Fst.-ID 3405804) und lineare (Fst.-ID 3405803 und 3405819) Fundstellen. Hintergrund: Hillshade from multiple directions in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Bei der unterschiedlichen Strukturierung der Grabhügel innerhalb der verschiedenen Gruppen, zeigen sich auch leichte Unterschiede bei der Größe der Grabhügel (Abb. 61).

Die Grabhügel der Fundstellen in der Kategorie „gruppiert“ sind zum größten Teil nicht höher als 1,5 m und haben einen Durchmesser von unter 15 m. Die Grabhügel der linearen Fundstellen hingegen gehören zu jenen, die die Umgebung um mehr als 2 m überragen und Durchmesser bis über 20 m erreichen.



Abb. 62: Die "Heydenhügel" südwestlich von Wolfau (Fst.-ID 34090-01). Ausschnitt aus der Josephinischen Landesaufnahme des Königreichs Ungarn (1782-1785). (Quelle: mapire.eu [Letzter Zugriff am 15.08.2019]).

Dieser Unterschied ist vor allem dahingehend interessant, als dass er sich nach aktuellem Forschungsstand, nicht in der Datierung widerspiegelt. Sowohl die gruppierten, als auch die linearen Grabhügelgruppen datieren – sofern eine Datierung bekannt ist – in die römische Kaiserzeit. Eine mögliche Erklärung wäre ein feinchronologischer Unterschied, der durch Revision der bereits erfolgten Grabungen und neuerliche Untersuchungen erkannt werden könnte. Eine andere wäre die Zugehörigkeit der Bestatteten zu unterschiedlichen Gruppierungen oder Standesklassen. So könnten in den linearen – und größeren – Grabhügel womöglich die Bestattungsplätze der Elite zu finden sein.

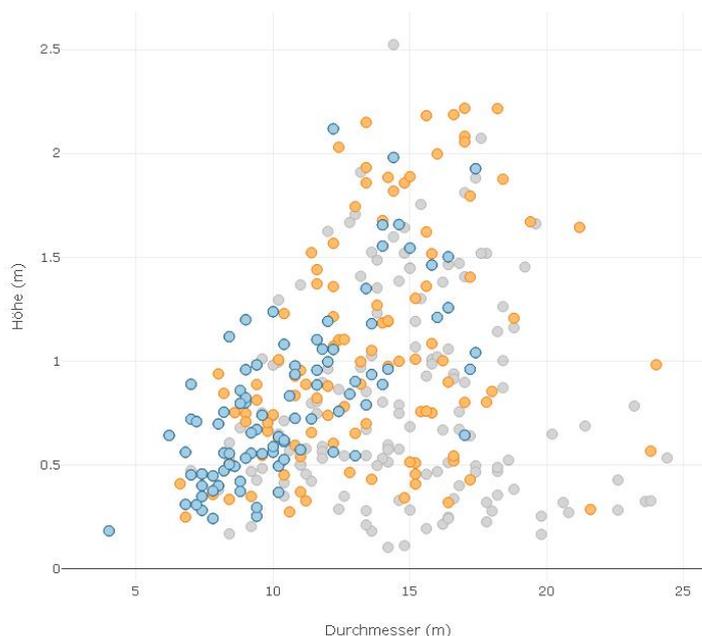


Abb. 61: Verteilung der Grabhügel nach Strukturierung (gruppiert=blau/linear=orange/unstrukturiert=grau). (Eigene Bearbeitung).

Denn die lineare Anordnung der Fundstellen wirft auch die Frage auf, wonach sich die Ausrichtung der Hügel bezieht. Eine Erklärung wäre die Anlage der Grabhügel aufgrund einer „Ahnenreihe“, einer hierarchischen oder genealogischen Darstellung des Familien- oder Sippenverbandes.¹⁵⁰

Eine weitere mögliche Erklärung wäre ein Bezug zum prähistorischen bzw. antiken Wegenetz. Auf diese Möglichkeit wird im Kapitel 6.5.1. näher eingegangen. Ein ähnliches Konzept fasst die Ausrichtung der Hügelgräber nach den großen Flussläufen ins Auge und wird in Kapitel 6.5.2. diskutiert.

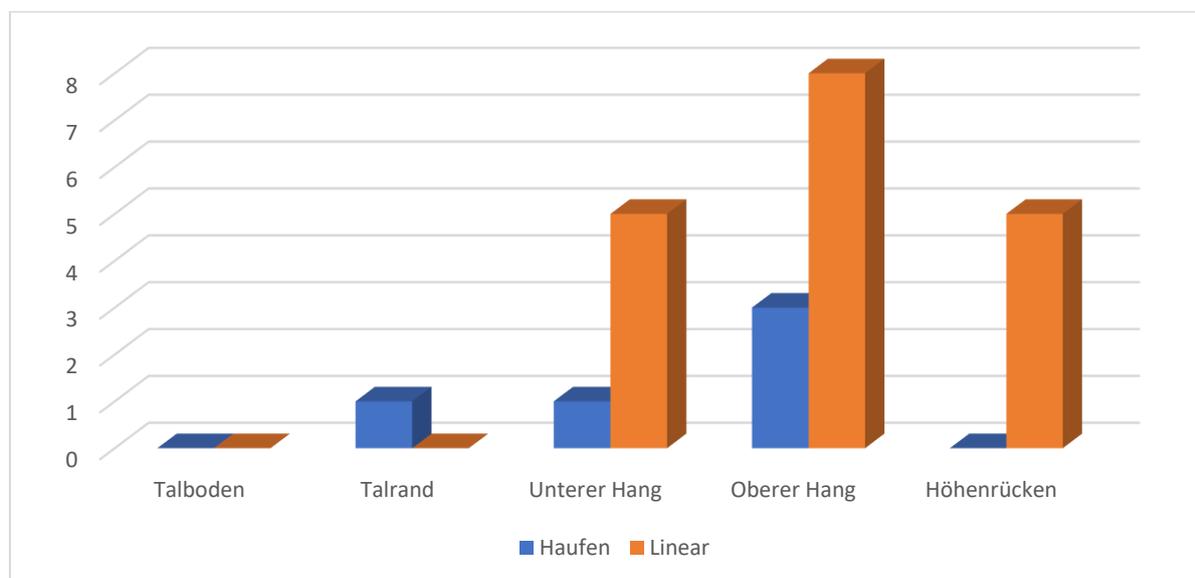


Abb. 63: Verteilung der gruppierten und linear angeordneten Grabhügelfundstellen nach Positionierung im Gelände. (Eigene Bearbeitung).

Beim Vergleich mit der Positionierung der gruppierten und linearen Fundstellen zeigt sich, dass keine der beiden Strukturierungen am Talboden zu finden ist (Abb. 63). Am Talrand findet sich eine gruppierte Fundstelle, jedoch keine lineare. Die linearen Fundstellen sind zur Gänze am Hang oder auf den Höhenrücken zu finden, wo sie sich parallel zum Hang aufreihen. Diese Tatsache kann sowohl für eine Ausrichtung entlang von Wegen, als auch, in Anbetracht des Faktors Sichtbarkeit, eine Ausrichtung parallel zu den Flusstälern sprechen. Die Sichtbarkeit und Sichtbereiche der Fundstellen sind Inhalt des Kapitels 6.6.

¹⁵⁰ BOURGEOIS 2013, S.18.

6.4. Untersuchungen zu den möglichen Faktoren für die Standortwahl

In diesem Kapitel soll untersucht werden, ob sich die Standortwahl von Hügelgräbern an bestimmten landschaftlichen Merkmalen orientierte. Dazu wurde für ausgewählte Faktoren die Verteilung der Fundstellen mit zufälligen Punktmustern innerhalb des Untersuchungsgebiets eine bestimmte Anzahl an zufällig verteilten Punkten erstellt und die davon abgeleiteten Werte mit jenen der Fundstellen verglichen.¹⁵¹ Es dient dazu festzustellen, ob die Grabhügel zufällig in der Landschaft verteilt sind, oder ob ihre Lage bestimmten Kriterien folgt.

Konkret wurde in QGIS ein Vektorlayer mit 1000 zufällig verteilten Punkten innerhalb des Untersuchungsgebiets erstellt (Abb. 64). Für jeden Punkt wurden mit dem QGIS-Werkzeug „*Point Sampling Tool*“ die Höhenwerte, Neigung und Exposition ausgelesen. Um Vergleichswerte für die Grabhügel zu erhalten, wurde mit dem Werkzeug „*Zentroide*“ ein neuer Vektorlayer erzeugt, der in der Mitte jedes Grabhügelpolygons einen Punkt platziert. Von diesen Punkten wurden nun ebenfalls die Höhen-, Neigungs- und Expositionswerte des geglätteten DGMs ausgelesen. Beide Punktlayer wurden anschließend als .xlsx-Dateien exportiert. In Microsoft Excel wurden mit der „*Datenanalyse*“ die Häufigkeit und kumulierte Häufigkeit der beiden Datenpakete nach verschiedenen Gesichtspunkten berechnet und die Ergebnisse anschließend verglichen.

¹⁵¹ Siehe dazu z.B.: FLETCHER – LOCK 2005, S. 101-114, BEVAN – CONOLLY 2006, KNITTER - NAKOINZ 2016, S.129-148, KNITTER - NAKOINZ 2018.

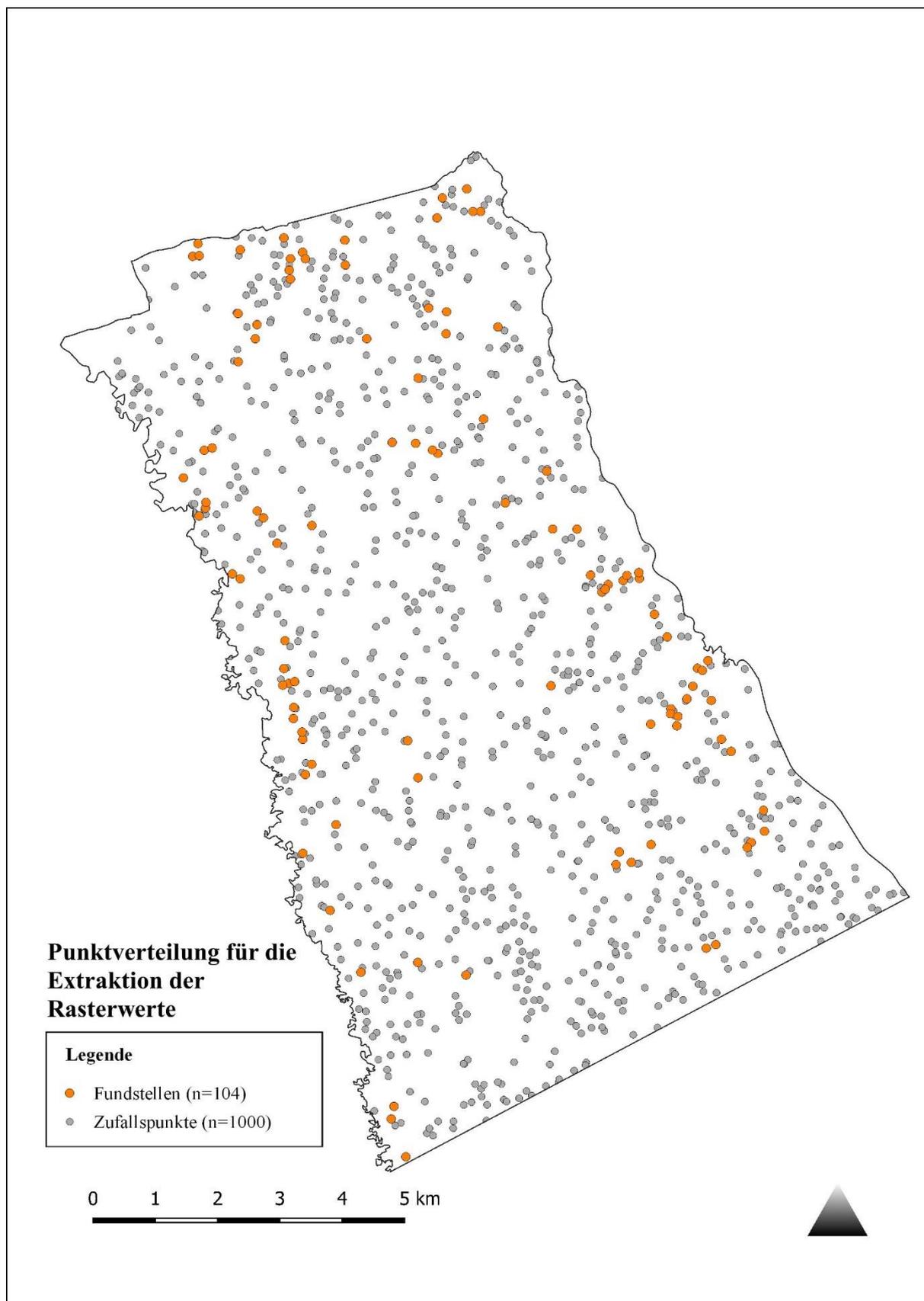


Abb. 64: Verteilung der Zufallspunkte und Fundstellen für die Extraktion der Rasterwerte im Rahmen der Verteilungsanalysen. (Eigene Bearbeitung).

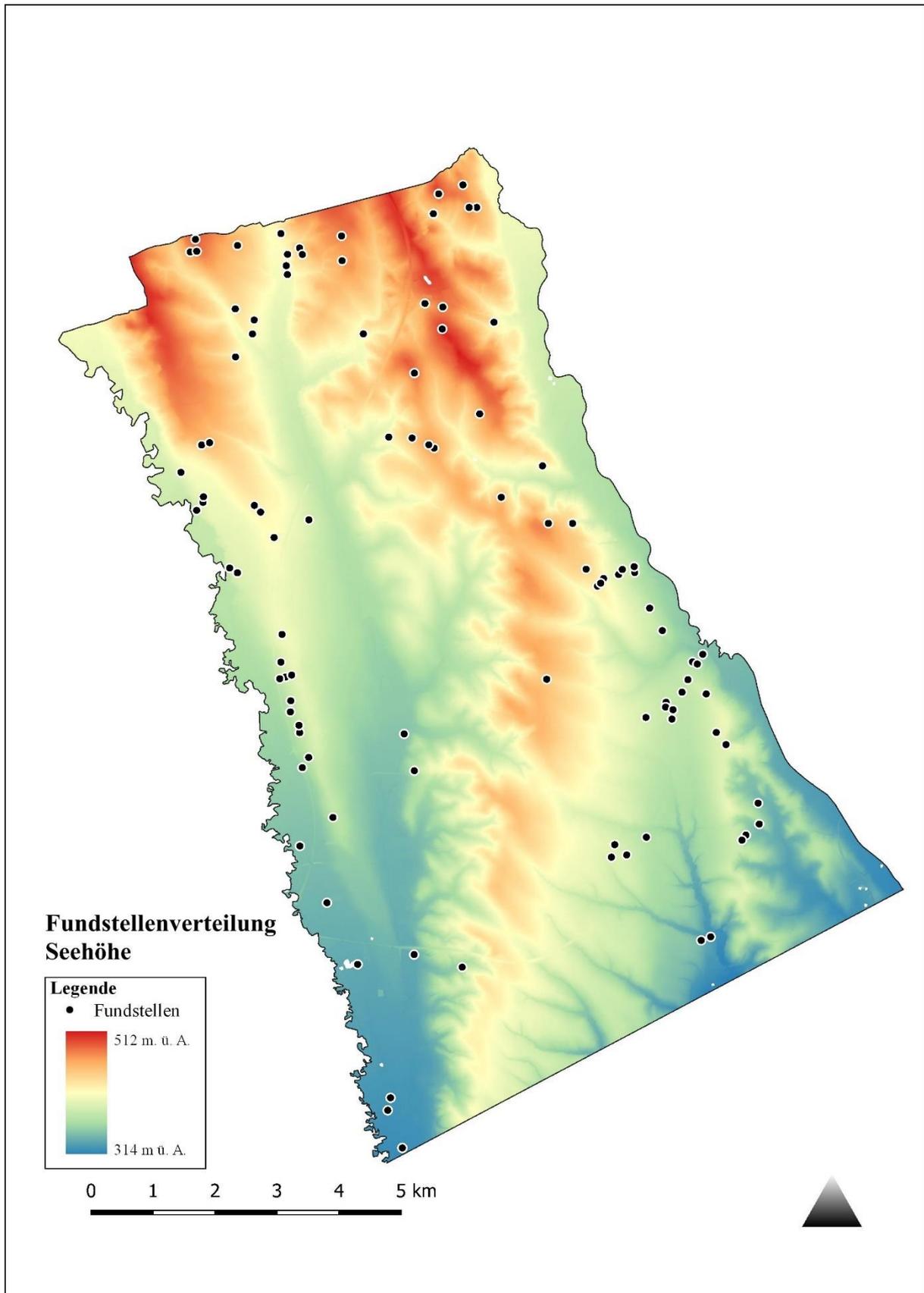


Abb. 65: Verteilung der Fundstellen nach Seehöhe auf Basis der Höhenwerte im gefilterten 10m DGM. Hintergrund: DGM 10m. (Eigene Bearbeitung).

6.4.1. Höhenlage

Die Höhenlage der Grabhügel variiert von 321 m. ü. A. bis 498 m. ü. A. Die meisten Grabhügelfundstellen sind im Bereich von 380 bis 400 und 420 bis 430 m ü. A. zu finden. Auch im Bereich von 450 bis 470 m lässt sich eine Häufung erkennen. Unterrepräsentiert sind die Bereiche von 320 bis 360 und 480 bis 500 m.

Klasse	Fundstellen		Zufallsverteilung	
	Häufigkeit	Kumuliert %	Häufigkeit	Kumuliert %
310	0	0%	0	0%
320	0	0%	3	0%
330	4	4%	37	4%
340	3	7%	50	9%
350	3	10%	69	16%
360	4	13%	64	22%
370	4	17%	78	30%
380	18	35%	79	38%
390	9	43%	106	49%
400	10	53%	84	57%
410	4	57%	87	66%
420	10	66%	68	73%
430	8	74%	66	79%
440	1	75%	52	84%
450	7	82%	49	89%
460	5	87%	43	94%
470	7	93%	26	96%
480	4	97%	18	98%
490	2	99%	18	100%
500	1	100%	1	100%
510	0	100%	1	100%
und größer	0	100%	0	100%

Abb. 66: Gegenüberstellung der Häufigkeit und kumulativen Häufigkeit der Seehöhe der Fundstellen (links/n=104) und der zufälligen Punktverteilung (rechts/n=1000). (Eigene Bearbeitung).

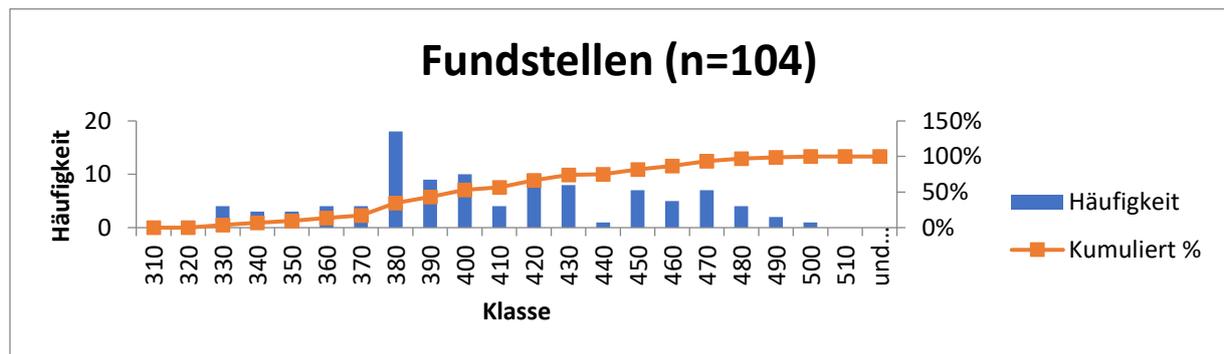


Abb. 67: Verteilung der Fundstellen nach Seehöhe. (Eigene Bearbeitung).

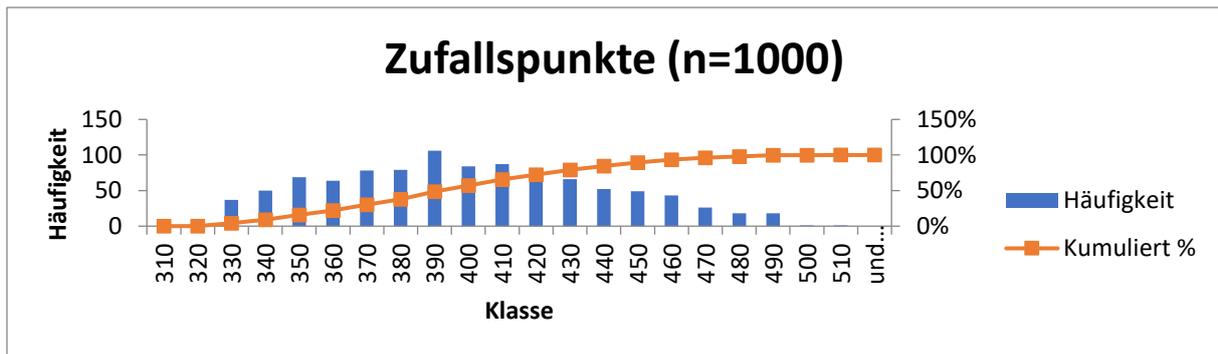


Abb. 68: Verteilung der Zufallspunkte nach Seehöhe. (Eigene Bearbeitung).

Diese Verteilung der Fundstellen weicht von jener der Zufallspunkte in einigen Bereichen stark ab. Dem sanften Anstieg der Verteilung der Zufallspunkte von 310 m bis zu 390 m und deren ebenso sanften Abstieg zu 490 m hin, steht die kaum vorhandene Anzahl an Fundstellen bis zu einer Höhe von 380 m gegenüber, wo diese dann abrupt ansteigt. Anhand der Zufallsverteilung wären im Bereich von 330 bis zu 370 m deutlich mehr Grabhügel zu erwarten.

Ein Vergleich dieses Höhenbereichs mit dem Luftbild zeigt, dass in diesen hauptsächlich die stark verbauten und landwirtschaftlichen genutzten Tal- und unteren Hanglagen des Lafnitz- und Pinkatals fallen, und dadurch die Erhaltung der Grabhügel in diesem Bereich eingeschränkt ist. Möglich wäre auch, dass diese Areale bereits früher als Siedlungs- und Wirtschaftsflächen genutzt wurden und daher auch keine Grabhügel in diesem Bereich angelegt worden waren.

In Bezug auf die Datierung liegt die hallstattzeitliche Fundstelle (Fst.-ID: 34058-02) mit einer Seehöhe von 482 m ü. A. im obersten Bereich der Verteilung. Eine Fundstelle an der sowohl kaiserzeitliche als auch mindestens ein hallstattzeitlicher Grabhügel festgestellt wurden liegt etwas niedriger auf 451 m. ü. A. Die kaiserzeitlichen Fundstellen verteilen sich auf 320 m bis 463 m ü.A. und häufen sich im Bereich von 380 m bis 420 m (Abb. 69).

Die linearen Fundstellen häufen sich in einem Bereich von 380 bis 400 m ü.A., sowie bei 430 m ü.A. (Abb. 70). Die gruppierten Fundstellen zeigen bezüglich der Höhenlage keine erkennbare Präferenz (Abb. 71).

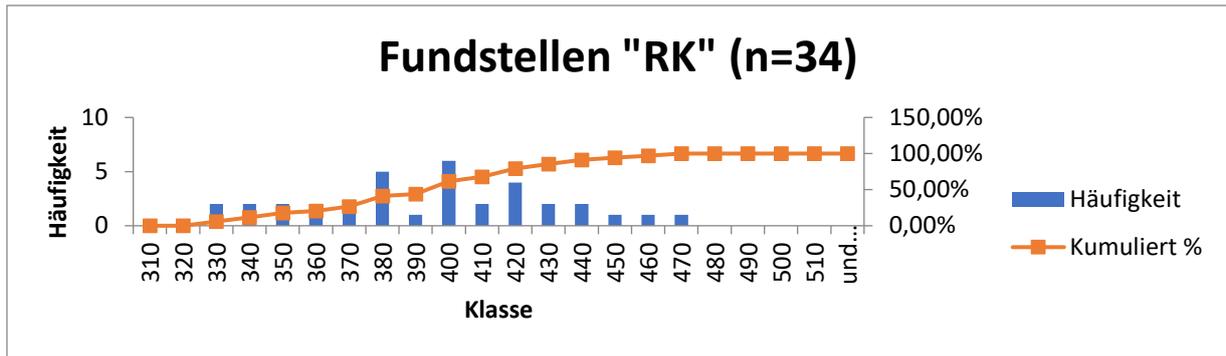


Abb. 69: Verteilung der kaiserzeitlichen Fundstellen nach Seehöhe. (Eigene Bearbeitung).

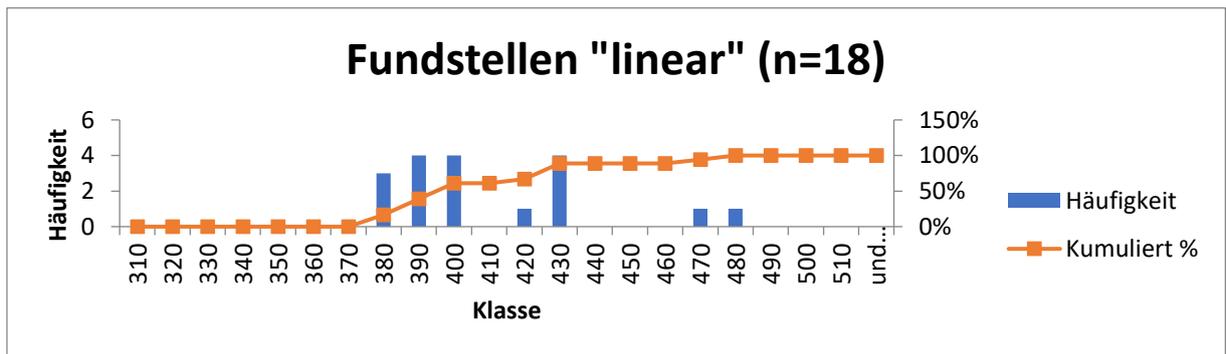


Abb. 70: Verteilung der linearen Fundstellen nach Seehöhe. (Eigene Bearbeitung).

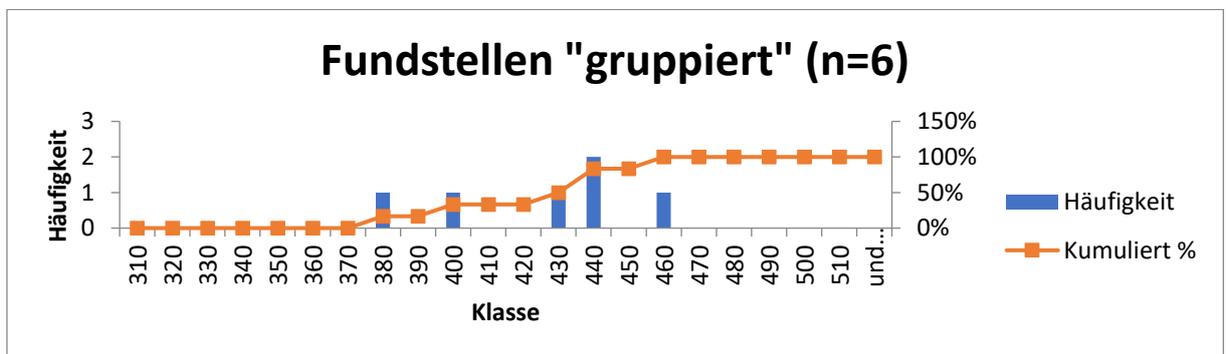


Abb. 71: Verteilung der gruppierten Fundstellen nach Seehöhe. (Eigene Bearbeitung).

Wie bereits in Kapitel 6.3.4. zur Positionierung der Fundstellen in der Landschaft erwähnt wurde, kann das vermehrte Vorkommen der Fundstellen in den höheren Lagen auch mit der Landnutzung zur Entstehungszeit und den Überschwemmungsbereichen der Flüsse in Zusammenhang stehen. Ebenso wurde bereits auf den Faktor der Sichtbarkeit, der bei entsprechender Vegetation mit der erhöhten Lage einhergeht, hingewiesen, der in Kapitel 6.6. weiter diskutiert wird.

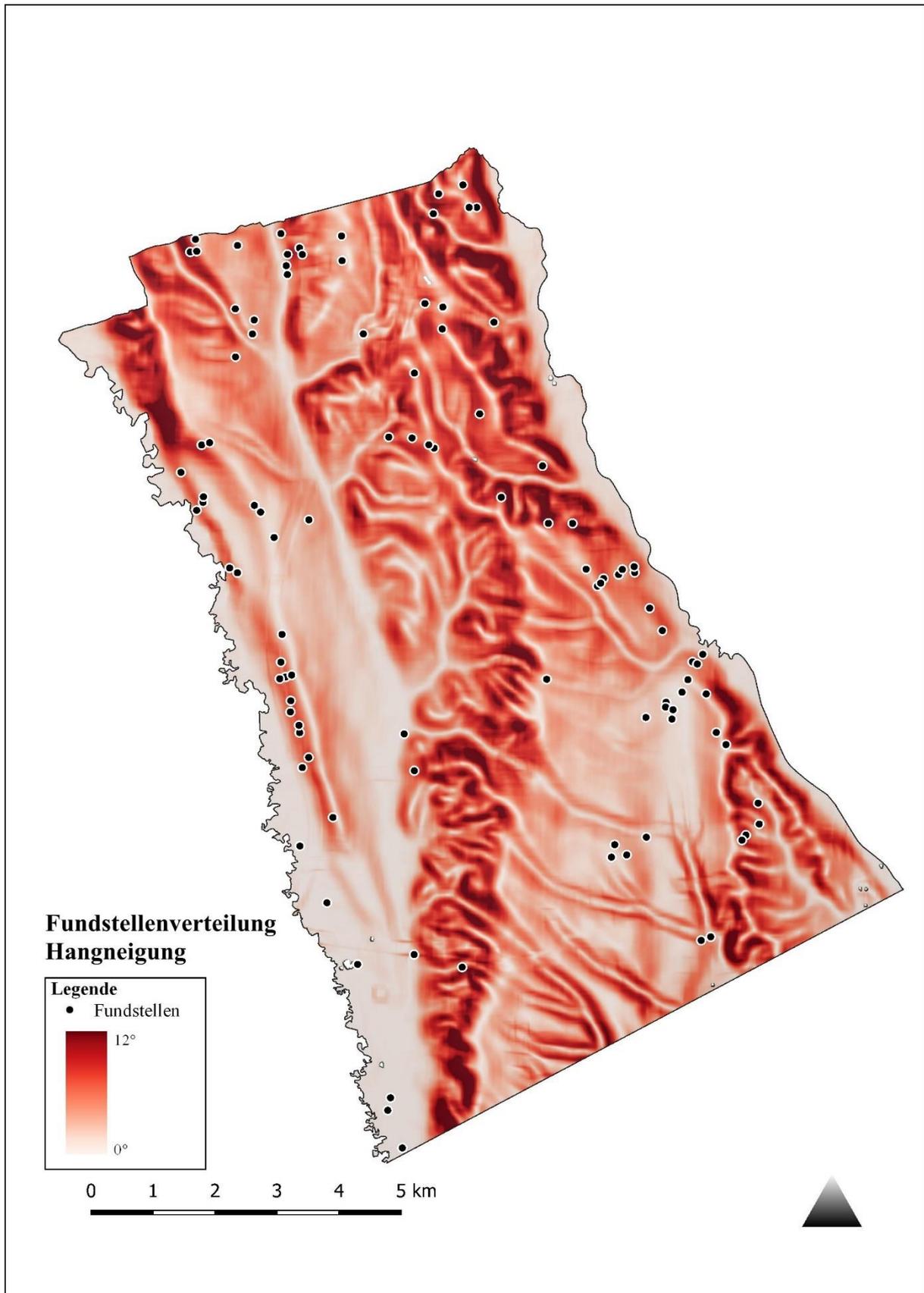


Abb. 72: Verteilung der Fundstellen nach Hangneigung auf Basis der Neigungswerte im gefilterten 10m DGM. Hintergrund: Slope 10m. (Eigene Bearbeitung).

6.4.2. Hangneigung

Bei der Auswertung der Hangneigung der Grabhügelfundstellen zeigt sich eine annähernd gleichmäßige Verteilung von 1° bis 6°. Erst ab einer Neigung von 7° geht die Fundstellenzahl deutlich zurück, jedoch sind bis zu 9° noch Fundstellen anzutreffen.

Klasse	Fundstellen		Zufallsverteilung	
	Häufigkeit	Kumuliert %	Häufigkeit	Kumuliert %
0	0	0%	0	0%
1	10	10%	149	15%
2	17	26%	132	28%
3	20	45%	177	46%
4	13	58%	169	63%
5	19	76%	119	75%
6	16	91%	87	84%
7	3	94%	64	90%
8	4	98%	50	95%
9	2	100%	32	98%
10	0	100%	10	99%
11	0	100%	5	100%
12	0	100%	2	100%
und größer	0	100%	0	100%

Abb. 73: Kumulative Häufigkeit der Hangneigung der Fundstellen (links/n=104) und der zufälligen Punktverteilung (rechts/n=1000). (Eigene Bearbeitung).

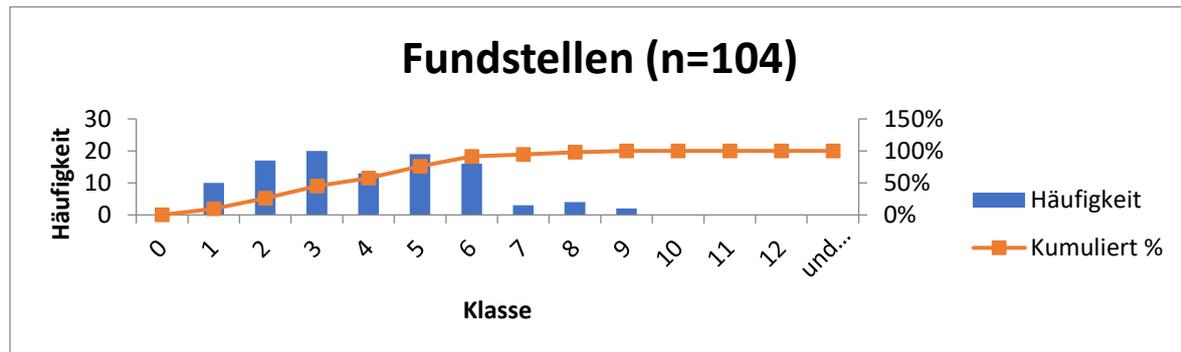


Abb. 74: Verteilung der Fundstellen nach Hangneigung. (Eigene Bearbeitung)

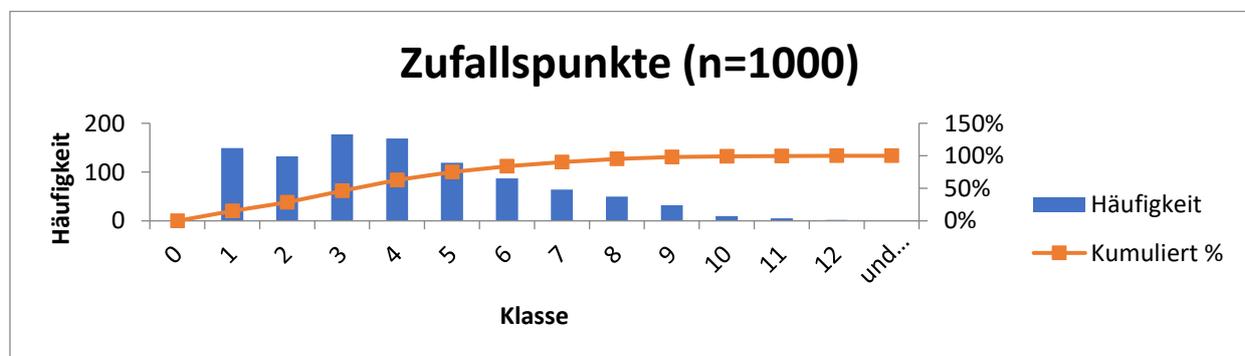


Abb. 75: Verteilung der Zufallspunkte nach Hangneigung. (Eigene Bearbeitung).

Im Vergleich mit der Zufallsverteilung zeigt sich, dass im Bereich von 1° und 4° weniger Fundstellen vorhanden sind, als angenommen werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Untersuchungsgebiet durch die Flusstäler sehr große Flächen mit geringer Neigung aufweist und in diesen Tälern verhältnismäßig wenige Grabhügel festgestellt werden konnten. Dass die Werte bei 7° oder mehr stark abweichen liegt wohl damit zusammen, da ab 7° das Gelände bereits als äußerst steil zu bezeichnen ist und eine Begehung, und damit auch Bautätigkeit, in diesem Bereich als sehr schwierig erachtet werden kann.

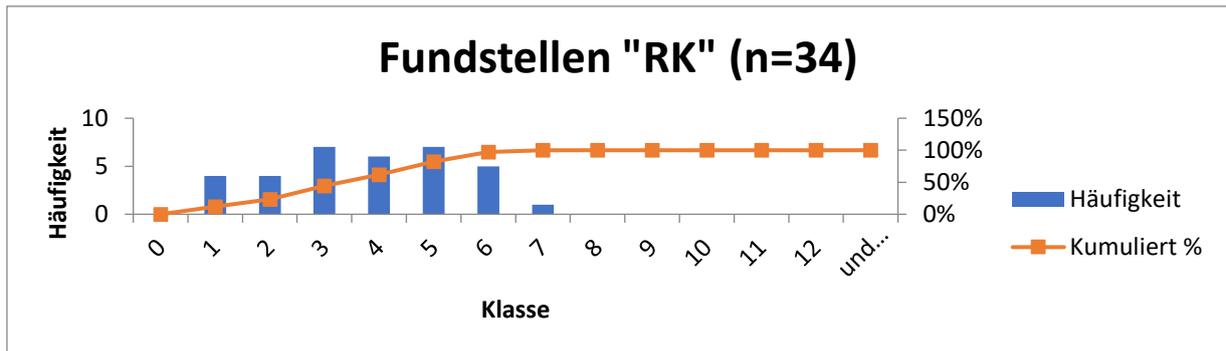


Abb. 76: Verteilung der kaiserzeitlichen Fundstellen nach Hangneigung. (Eigene Bearbeitung).

Die hallstattzeitliche Fundstelle im Pinkafelder Sauerwald (Fst.-ID 3405-02) liegt auf recht flachem Gelände mit einer Hangneigung von $2,5^\circ$. Jene Fundstelle, die sowohl hallstattzeitlich, als auch kaiserzeitliche datiert (Fst.-ID 34058-04) liegt wesentlich steiler bei $4,9^\circ$. Das Spektrum der kaiserzeitlichen Fundstellen beläuft sich auf 1° bis 7° und deckt sich so mit dem Großteil der Fundstellen. 62% jener Fundstellen weisen eine maximale Hangneigung von 4° auf und 97% erreichen eine Steilheit von maximal 6° . Nur eine Fundstelle liegt über diesem Wert bei 7° (Abb. 76).

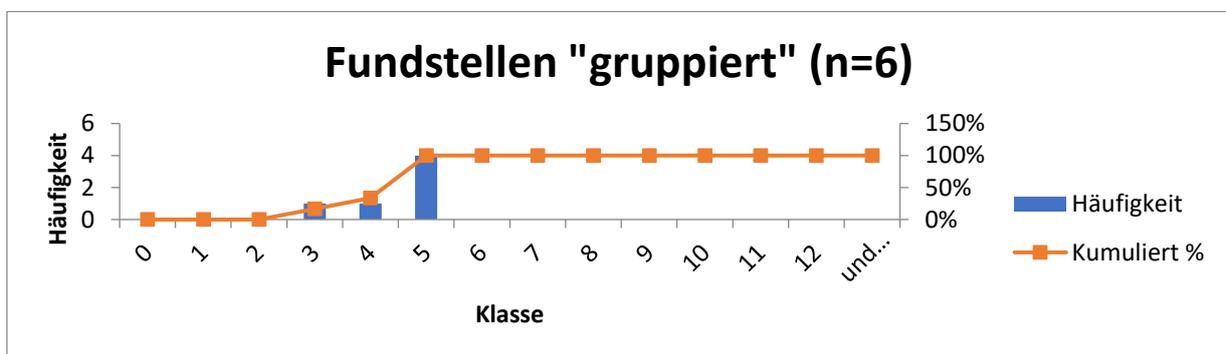


Abb. 77: Verteilung der gruppierten Fundstellen nach Hangneigung. (Eigene Bearbeitung).

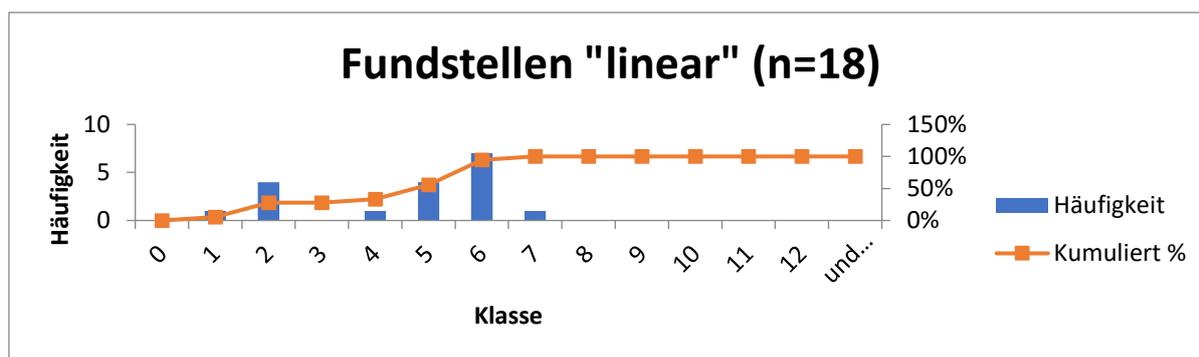


Abb. 78: Verteilung der linearen Fundstellen nach Hangneigung. (Eigene Bearbeitung).

Bei der Strukturierung der Fundstellen zeigt sich, dass die gruppierten Fundstellen eine Hangneigung im Bereich von 3° bis 5° aufweisen, wobei je eine Fundstelle auf 3° und eine auf 4° entfällt. Die restlichen 4 Fundstellen liegen bei 5° (Abb. 77).

Die Fundstellen mit den linear angeordneten Grabhügeln verteilen sich auf 1° (1 Fundstelle) und 2° (4 Fundstellen). Die Anzahl steigt jedoch mit der Steilheit des Geländes. Bei 4° befindet sich eine Fundstelle, bei 5° 4 Fundstellen und 7 Fundstellen weisen eine mediane Hangneigung von 6° auf. Nur eine Fundstelle überschreitet diesen Wert und liegt bei 7° (Abb. 78).

Die linearen Fundstellen liegen in allen Fällen parallel oder leicht schräg versetzt zum Hang. Die Lage der Fundstellen in dem steilen Gelände könnte in Zusammenhang mit der Sichtbarkeit von ehemaligen Verkehrswegen oder Siedlungsflächen aus stehen. Eine andere Erklärung wäre, dass die steilen Flächen weniger geeignet für die Bewirtschaftung und Besiedlung waren und daher als Bestattungsplätze genutzt wurden.

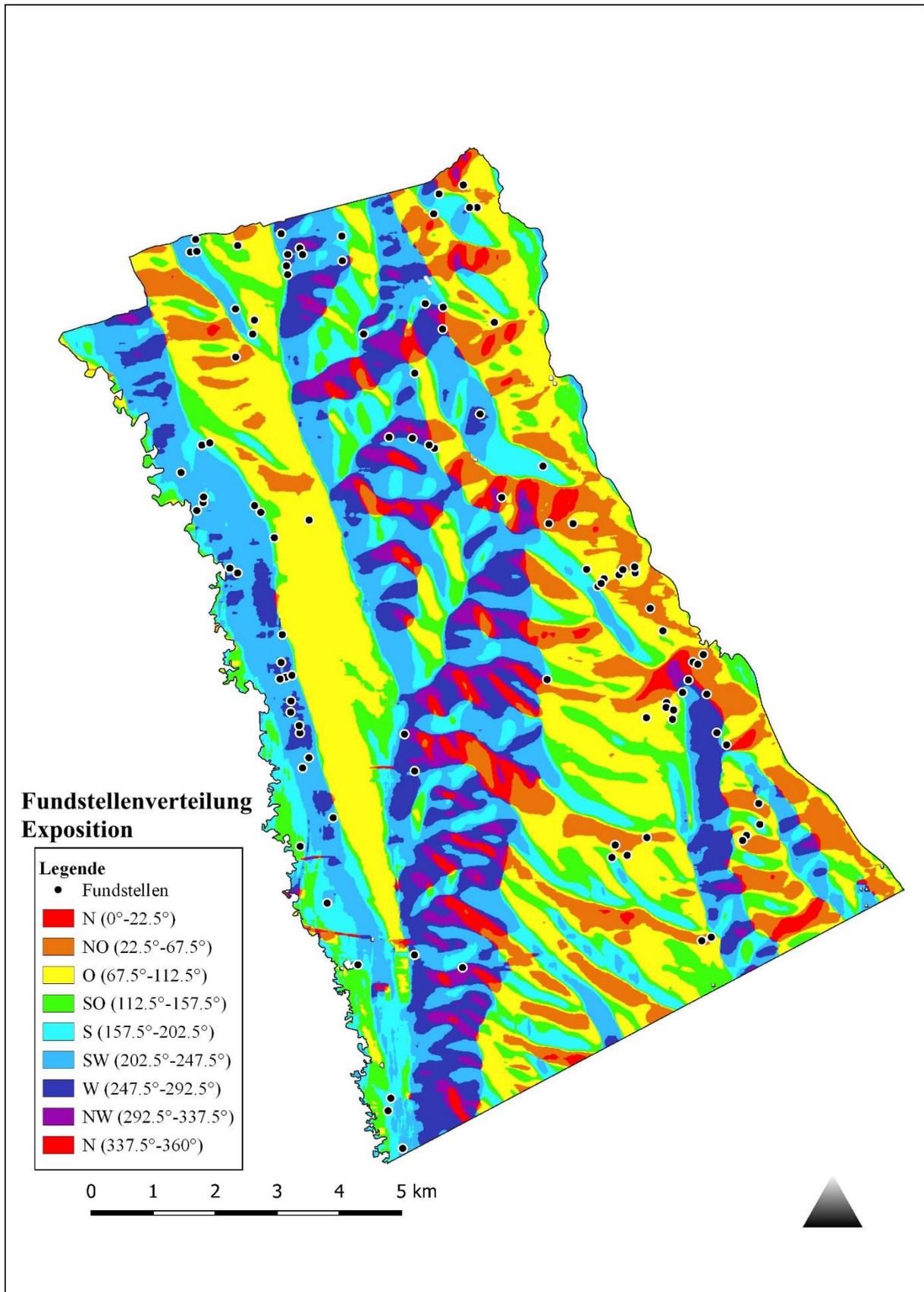


Abb. 79: Verteilung der Fundstellen nach Exposition. Hintergrund: Aspect 10 m gefiltert. (Eigene Bearbeitung).

6.4.3. Exposition

Bei der Auswertung der Exposition der Fundstellen konnte eine deutliche Bevorzugung der Ausrichtung nach Westen (30%) und Südwesten (16%), sowie Osten (23%) und Südosten (10%) festgestellt werden. 9% der Fundstellen sind nach Süden orientiert, während auf Nordosten und Nordwesten je 6% fallen.

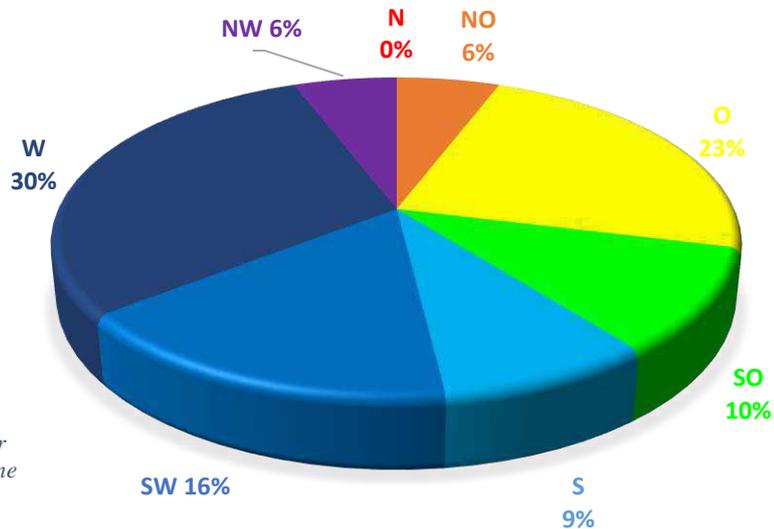


Abb. 80: Prozentuale Verteilung der Fundstellen nach Exposition. (Eigene Bearbeitung).

Klasse	Fundstellen		Zufallsverteilung	
	Häufigkeit	Kumuliert %	Häufigkeit	Kumuliert %
0	0	0%	0	0%
45	6	6%	58	6%
90	24	29%	199	26%
135	11	39%	200	46%
180	9	48%	114	57%
225	17	64%	147	72%
270	31	94%	196	92%
315	6	100%	54	97%
360	0	100%	28	100%
und größer	0	100%	0	100,00%

Abb. 81: Kumulative Häufigkeit der Exposition der Fundstellen (links/n=104) und der zufälligen Punktverteilung (rechts/n=1000). Angabe der Ausrichtung in ° (0°= Nord, 45°= NO, etc.). (Eigene Bearbeitung).

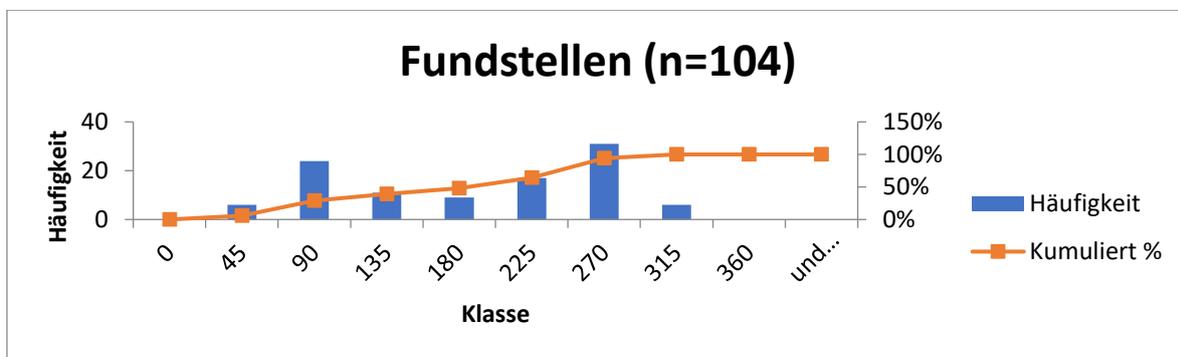


Abb. 82: Verteilung der Fundstellen nach Ausrichtung. Angabe der Ausrichtung in ° (0°= Nord, 45°= NO, etc.). (Eigene Bearbeitung).

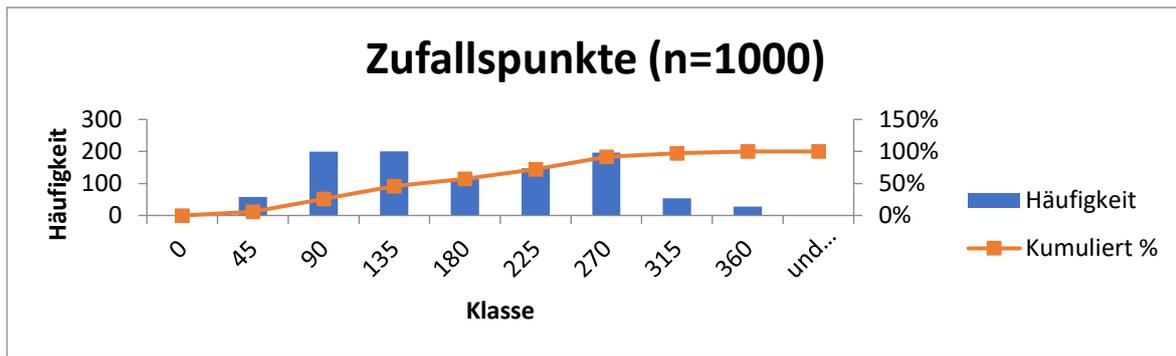


Abb. 83: Verteilung der Zufallspunkte nach Ausrichtung. Angabe der Ausrichtung in ° (0°= Nord, 45°= NO, etc.). (Eigene Bearbeitung).

Im Vergleich zeigt sich, dass weniger Fundstellen nach Süden und Norden ausgerichtet sind, als bei der Zufallsverteilung. Auffällig ist auch der stark unterrepräsentierte Anteil der Fundstellen im Südosten, der sich also nicht auf die Geländegegebenheiten zurückführen lässt.

Im Osten sind etwas mehr Fundstellen als erwartet und auch im Westen sind mehr Fundstellen als das Gelände vermuten lassen würde. Ein Blick auf die Expositionskarte des Untersuchungsgebiets zeigt, dass das Gelände in seinen groben Zügen nach W/SW und O/SO orientiert ist. Dennoch lässt das gehäufte Vorkommen der Grabhügelfundstellen in diesen Bereichen die Vermutung zu, dass die Orientierung in Verbindung mit den Flusstälern in Verbindung stehen kann. Die Grabhügel sind vermehrt an den flussseitigen Hängen und weniger im „Hinterland“ zu finden.

Zur Datierung im Zusammenhang mit der Exposition kann festgestellt werden, dass die hallstattzeitliche Fundstelle nach Süden ausgerichtet ist. Die Fundstelle welche sowohl kaiserzeitliche, als auch einen hallstattzeitlichen Grabhügel umfasst ist nach Westen orientiert. Die kaiserzeitlichen Fundstellen haben Teil an allen Expositionsmöglichkeiten, häufen sich jedoch bei einer Ausrichtung nach Osten und knapp die Hälfte aller Fundstellen ist nach Westen orientiert (Abb. 84).

Eine Bevorzugung der Ausrichtung nach Westen und Südwesten, gegenüber Norden und Süden, konnte G. Fuchs¹⁵² auch bei der Untersuchung zur Lokalisation von kaiserzeitlichen Fundstellen im Bezirk Leibnitz feststellen.

¹⁵² FUCHS 1990; siehe auch Kapitel 6.5.3.

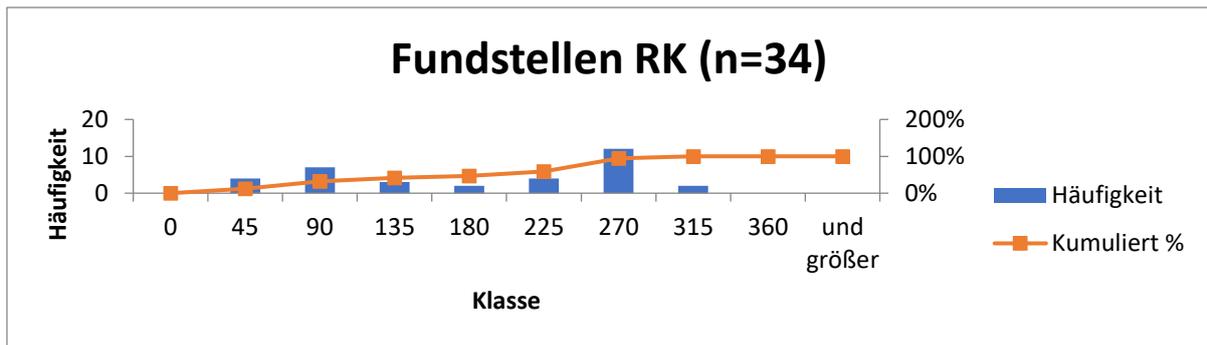


Abb. 84: Ausrichtung der kaiserzeitlichen Gräberfelder. Angabe der Ausrichtung in ° (0°= Nord, 45°= NO, etc.). (Eigene Bearbeitung).

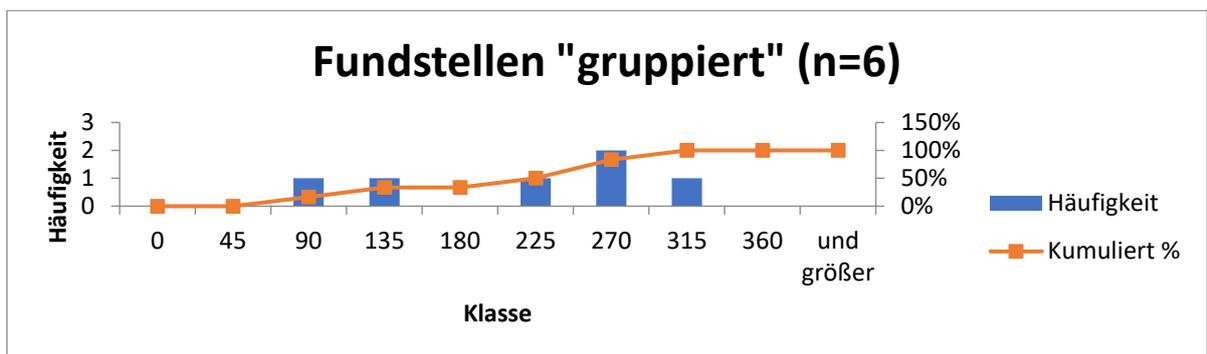


Abb. 85: Ausrichtung der gruppierten Fundstellen. Angabe der Ausrichtung in ° (0°= Nord, 45°= NO, etc.). (Eigene Bearbeitung).

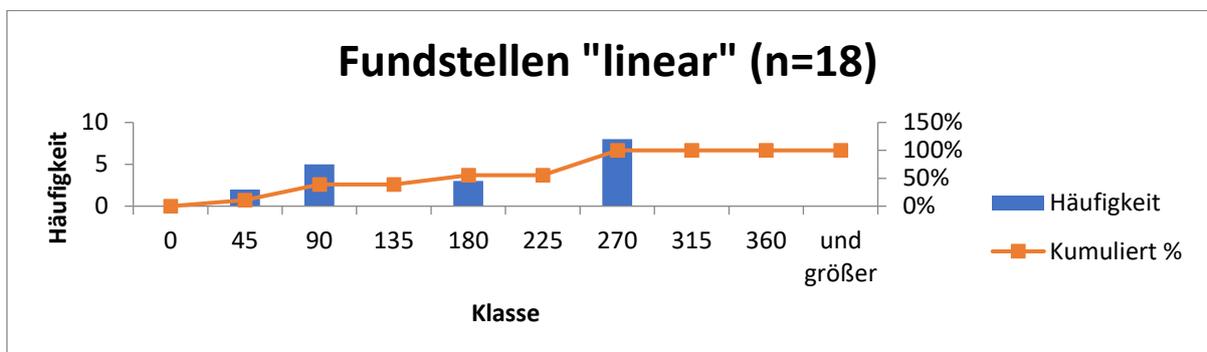


Abb. 86: Ausrichtung der linearen Fundstellen. Angabe der Ausrichtung in ° (0°= Nord, 45°= NO, etc.). (Eigene Bearbeitung).

Bei der Ausrichtung nach Strukturierung zeigt sich, dass zwei der gruppierten Fundstellen nach Ost bzw. Südost orientiert sind, während die restlichen vier nach Südwest, West und Nordwest ausgerichtet sind (Abb. 85).

Die linearen Fundstellen verteilen sich mit 7 Fundstellen auf Nordosten und Osten, sowie 3 Fundstellen nach Süden. Die weiteren 8 Fundstellen weisen eine Exposition nach Westen auf (Abb. 86). Diese Anordnungen dürften auf die lokale Topografie mit der allgemeinen Ausrichtung der Fundstellen zu den Flusstälern zurückzuführen sein.

6.5. Bezug zu Wegen, Flüssen und Siedlungen

Die Grabhügel liegen nicht als isolierte Objekte in der Landschaft. Als Bestattungsplätze nehmen sie einen wichtigen Platz in der Umwelt des Menschen ein und der Ort an dem sie angelegt werden steht in einem gewissen Bezug zu anderen Orten der menschlichen Lebenswelt. Diese Orte können die Siedlungen sein, in denen die Bestatteten vor ihrem Tod lebten, oder die Wege auf denen sie sich bewegten. Aber auch Naturräume, wie eben die Flusstäler, können einen wichtigen Bezugsort darstellen, zumal diese einen Lebensraum bieten, der Ansiedlungen und landwirtschaftliche Flächen umfasst. In diesem Kapitel soll daher die Lage der Fundstellen in Bezug auf das Wegenetz, die Flussläufe und die Siedlungen besprochen werden.

6.5.1. Grabhügel und Wege

Bei fast allen Fundstellen konnte in unmittelbarer Umgebung ein Wegverlauf festgestellt werden. Die Nähe der Fundstellen zu Verkehrsverbindungen erscheint von großem Interesse, da es den Anschein hat, dass Grabhügel ehemalige Kommunikationsrouten säumen und so die Ausformung prämoderner Verkehrssysteme widerspiegeln, was besonders in der nordeuropäischen Literatur vielfach diskutiert wird.¹⁵³

In Jutland etwa gibt es tausende von linear angeordneten Grabhügeln der späten Bronzezeit, die – aus einer gewissen Entfernung betrachtet - weitverzweigte Systeme bilden.¹⁵⁴ Die Hügel sind oft auf flachen Höhenrücken platziert und ihre Lage korrespondiert mit der Verbreitung von stark frequentierten Verkehrsverbindungen¹⁵⁵ welche sich schrittweise in breiten Hohlwegbündeln manifestiert haben.¹⁵⁶ Die Grabhügel scheinen die Verkehrsverbindungen nachzuzeichnen und so sind sie an Engstellen dichter beieinander. Auch an Wasserscheiden können die Grabhügel festgestellt werden. Eine weitere Beobachtung ist die Aufreihung der Grabhügel entlang von historischen Altwegen.¹⁵⁷

Es existieren auch Beispiele für Wege in Verbindung zu und unter Grabhügeln, woraus für diese Region geschlossen werden kann, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass die Grabhügelverteilung im Allgemeinen mehr oder weniger Mobilitätsmuster einer Landschaft nachzeichnet.

¹⁵³ Siehe dazu z.B.: MÜLLER 1904, HOLST et. al. 2001, EGEBERG 2004, JOHANSEN et. al. 2004, ECKARD et. al. 2009, JOHANNSEN-LAURSEN 2010, NAKOINZ 2012, LØVSCHAL 2013.

¹⁵⁴ MÜLLER 1904, JOHANSEN et. al. 2004, LØVSCHAL 2013.

¹⁵⁵ MÜLLER 1904, S.5 und S. 11-14, JOHANSEN et. al. 2004, LØVSCHAL 2013, S.227.

¹⁵⁶ JØRGENSEN 2001, S. 5-7, SAMUELSON 2001, S. 178, EGEBERG 2004, S. 46-47.

¹⁵⁷ LUNDBYYE 1920, S. 434.

6.5.1.1. Hügelgräber entlang von Altwegen – Beispiele

Auch für Südost- und Ostösterreich gibt es einige Untersuchungen zum Zusammenhang von Hügelgräbern und Altwegen.

Als Beispiele für prähistorische Gräberfelder (und Höhensiedlungen), die in Verbindungen mit bekannten Wegesystemen stehen, können etwa die spätbronzezeitlichen/eisenzeitlichen Fundstellen in Purbach, Mannersdorf und Donnerskirchen genannt werden.¹⁵⁸ Hier wurde im Jahr 2006 im Waldgebiet des Leithagebirges ein Wegenetz kartiert, das die drei eisenzeitlichen Höhensiedlungen untereinander verknüpft.

Die im heutigen Geländere relief erkennbaren Hohlwegbündel dürften zum Großteil aus der Neuzeit stammen, jedoch befinden sich die End- und Ausgangspunkte der Wege bei den besagten Höhensiedlungen, weshalb es möglich wäre, dass es sich dabei um Routen handelt, die bereits in der späten Bronzezeit bzw. frühen Eisenzeit vorhanden waren. In Purbach etwa führt der Weg geradewegs durch die Eingangsbereiche der prähistorischen Anlage. Etwa 140 m außerhalb der Siedlung befindet sich ein großes Hügelgräberfeld mit mindestens 100 Grabhügeln von 5 bis 15 m Durchmesser und 0,2 bis 2 m erhaltener Höhe. Das Gräberfeld datiert passend zur Siedlung in die späte Bronzezeit und frühe Eisenzeit.

Das erwähnte Wegenetz nimmt seinen Ausgangspunkt direkt im zentralen Bereich der umwallten Höhensiedlung und führt durch den Eingangsbereich worauf es nach Nordwesten das Hügelgräberfeld quert. Es konnten keine Überschneidungen zwischen erkennbaren Grabhügeln und dem Weg erkannt werden. Etwa 1 Kilometer nachdem der Weg die Anlage verlassen hat, zweigt sich das Hohlwegbündel im Bereich dreier hügelartiger Geländedeformationen auf. Geophysikalische Untersuchungen lassen darauf rückschließen, dass es sich dabei um anthropogene Strukturen handelt, mit großer Wahrscheinlichkeit sogar um Grabhügel. Die Hügel befinden sich am äußeren Rand des Sichtbarkeitsbereiches des Purbacher Burgstallberges, was eine Interpretation als territoriale Markierungen zulassen würde. Von der Gabelung aus zieht sich ein Hohlwegbündel welches sich ca. 800 m vor Mannersdorf mit jenem aus Donnerskirchen vereint.

Die Höhensiedlung in Mannersdorf befindet sich auf dem Schloßberg. Es handelt sich um ein Plateau, das von einem Ringwall umgeben wird. Etwa 400 m südlich der Anlage befindet sich an der Ostseite eines angrenzenden Hügels ein Hügelgräberfeld. Das Gräberfeld ist in Sichtrichtung zum Plateau orientiert, was für Zugehörigkeit des Bestattungsplatzes zur

¹⁵⁸ DONEUS 2013a, S. 323-335.

Siedlung, sowie die visuelle Landschaftsgestaltung mit der Wallanlage als Blickmittelpunkt spricht.

Die Höhensiedlung von Donnerskirchen liegt auf einem Plateau, das durch einen tiefen Graben vom zugehörigen Gräberfeld getrennt wird. Ein weiteres Gräberfeld mit 13 Hügeln liegt etwa 400 m von der Siedlung entfernt. Ähnlich wie in Purbach führen an ihm die Hohlwege vorbei, was einen Zusammenhang vermuten lässt. Die errechneten Sichtbarkeitskarten ergaben für alle drei Fundstellen, dass im Nahbereich alle Wege und Hügelgräberfelder gut einsehbar waren. Es wird auch betont, dass die Wege an Hügelgräberfeldern und anderen anthropogenen Hügeln, die zum Teil an markanten Positionen errichtet worden waren vorbeiführen. Die visuelle Wahrnehmung der Landschaft dürfte deshalb, neben „natürlichen“ Faktoren, eine Rolle für den konkreten Wegverlauf gespielt haben.

Ein zeitgleiches Beispiel auf heute ungarischem Staatsgebiet stellt die Höhensiedlung am Burgstall in Sopron dar.¹⁵⁹ Dort befindet sich ein hallstattzeitliches Hügelgräberfeld sowie eine ausgedehnte Wallanlage jener Zeit, die bis in die jüngere Eisenzeit fortbestand und mehrfach umgebaut wurde. Die Belegung des Gräberfelds beginnt in der Urnenfelderzeit (Ha B) – den Höhepunkt der Belegung erfährt es zur Zeit der Kalenderbergkultur (Ha C2/D1). Es gibt Hinweise auf späthallstattzeitliche/frühlatènezeitliche Gräber und eine norisch-pannonische Nachbestattung aus der zweiten Hälfte des 1. Jh. n. Chr. die auch noch eine römische Nutzung des Areals andeuten.

Das Gräberfeld erstreckt sich in nord-südlicher Richtung entlang des ansteigenden Bergrückens südwestlich der Wehranlage. Die nördlichsten Hügel liegen noch innerhalb der westlichen Vorwälle. Sie wurden bei deren Anlage vom Rest des Gräberfelds abgetrennt und sind somit älter, als die genannten (bereits latènezeitlichen) Wälle. Die Ausdehnung Gräberfelds beträgt in Nord-Süd-Richtung etwa 1000 m und in Ost-West-Richtung rund 200 m. Es umfasst mindestens 196 Grabhügel, die in Gruppen von meist drei bis fünf Hügeln beisammenstehen.

Der Wall der ältesten Phase der Wehranlage weist zwei Toröffnungen auf, wovon eine, die als einfacher Walldurchlass gebildet war, sich in der Richtung des Gräberfeldes befindet. Von diesem Tor weg führt eine Straße, die die Nekropole in zwei gleiche Hälften teilt. Eibner-Persy sieht darin Parallelen zu den antiken Gräberstraßen.¹⁶⁰ Ein weiterer Weg zweigt kurz nach der Toröffnung nach Südosten hin ab und führt am Rand des Plateaus außen am Gräberfeld vorbei.

¹⁵⁹ EIBNER-PERSY 1980.

¹⁶⁰ EIBNER-PERSY 1980, S.28.

Etwa in der Mitte jenes, verlagert er sich weiter nach Westen und verläuft weiter zwischen den Grabhügeln bis er bei den südlichsten Gräbern sich mit dem erstgenannten Weg vereint.

Es sind auch mehrere Beispiele aus der römischen Kaiserzeit im Südosten Österreichs bekannt. Für die norisch-pannonischen Grabhügel können auch Einflüsse aus dem italischen Raum geltend gemacht werden, wo das Anlegen von Grabbauten entlang der Ausfallstraßen üblich war.¹⁶¹ In St. Martin/Raab, Bezirk Jennersdorf, wurde in den Jahren 1997 bis 2002 durch das Archäologische Institut der Karl-Franzens-Universität in Graz eine durch Luftbildaufnahmen entdeckte römische Villa in der Ebene des Raabtals untersucht.¹⁶² Etwa 10 m nördlich dieser Villa wurde eine antike Straße, mitsamt Straßengraben, freigelegt, die parallel zum Fluss weiter nach Osten führt und zu beiden Seiten von (bereits eingeebneten) Grabhügeln gesäumt wird.

Ein weiteres Beispiel stellt die ausgedehnte Fundstelle am Saazkogel bei Paldau in der Südoststeiermark. Auf dem langgezogenen Höhenrücken sind aus römischer Zeit ein großes Grabhügelfeld am Nordhang, Gebäudereste am Plateau und eine ausgedehnte Siedlung am Nordhang bekannt.¹⁶³ Zu dem über 100 Grabhügeln umfassenden Hügelgräberfeld am Nordhang besteht keine Sichtverbindung zum Vicus. Das Gräberfeld wird von einem O-W verlaufenden Weg geteilt, der wohl schon in der Antike begangen worden war. Dieser Weg liegt auf derselben Hanghöhe, wie jener, der den Vicus am Südhang durchquert, und verbindet über den Osthang Siedlung und Begräbnisstätte. Neben der römischen Nekropole am Nordhang gibt es zudem weiter westlich, am südlichen Rand des Plateaus, zwei Gruppen hallstattzeitlicher Grabhügel.

Ein weiteres Beispiel welches noch näher am Untersuchungsgebiet liegt, ist das Gräberfeld auf der Rothleiten in St. Johann in der Haide, auf der Westseite der Lafnitz. Im Zuge einer Umwidmung in ein Gewerbegebiet wurden in den Jahren 2005 und 2006 auf dem Grundstück 46/15 sieben Grabhügel und ein Altweg untersucht.¹⁶⁴ Im Hohlweg wurden vier Grabungsschnitte angelegt, in denen Reste von Fahrspuren in Form von Verfärbungen festgestellt werden konnten. In diesen befanden sich teilweise Steine, die als Befestigung der Spurrillen gedient haben könnten.

¹⁶¹ HESBERG – ZANKER 1987, REUSSER 1987, BECKER 1993, FREI-STOLBA 2004, HUDECZEK 2004, KLESTIL 2013.

¹⁶² POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1997, POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1998, POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1999a-c, POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 2000, POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 2004, KOHLBACHER 2007, KOHLBACHER 2008, POCHMARSKI 2011.

¹⁶³ SEDLMAYER - TIEFENGRABER 2006.

¹⁶⁴ KRENN 2006, KRENN 2007, FÜRNHOLZER 2010.

6.5.1.2. Hügelgräber entlang von Altwegen im Untersuchungsgebiet

Ohne Bezug auf die Datierung schreibt W. Meyer in den 1970er Jahren, im Zuge der von A. Ohrenberger initiierten Bestandsaufnahme der Grabhügel, über mögliche Wegverbindungen zwischen den Grabhügelfundstellen am Höhenweg im Langentaler Wald (Bezirk Oberpullendorf)¹⁶⁵ und im Raum Oberwart.¹⁶⁶ Teilweise fallen die Oberwarter Fundstellen in das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit. Meyer bezieht sich bei seiner Wegrekonstruktion auf die vorhandenen Forst- und Gemeindewege, die durchaus auf einem alten Wegenetz basieren können, zum Teil jedoch rezenten Charakter aufweisen, weshalb dies genau zu prüfen wäre. Auch müssten die zahlreichen aufgelassenen Hohlwege in Betracht gezogen werden und womöglich sind auch viele Wege durch Erosions- und Sedimentationsvorgänge nicht mehr im Gelände sichtbar. Denn trotz der hohen Anzahl an erkennbaren aufgelassenen Wegverbindungen im Waldgebiet, wurden 80% - 90% der einstigen im Kleinrelief ausgeprägten Wegespuren durch den modernen Forstwegebau und die Flurbereinigungen eliminiert.¹⁶⁷

Ein weiterer Faktor für die Rekonstruktion eines Wegenetzes, der die Bestattungsplätze (und Siedlungen) verbindet, ist die Datierung. Ein Wegesystem, das alle Grabhügel miteinander in Verbindung setzt, kann nur gerechtfertigt werden, wenn dies im Sinne einer „*Barrow Landscape*“ erfolgt. Dann hätten alle Grabhügel – etwa als Wegmarker – Teil am System, welches dann den Zustand des Wegenetzes in seiner jüngsten Zeitstellung repräsentieren würde, indem sowohl prähistorische als auch historische Grabhügel berücksichtigt würden.

Es gibt verschiedene methodische Ansätze, für die Untersuchung des Bezugs von archäologischen Denkmälern zum Wegenetz herangezogen werden können. In Gebieten mit wenig neuzeitlicher und rezenter Überprägung, lassen sich Altwege unter Umständen noch gut in den ALS-basierten Geländemodellen erkennen. Daher besteht die Möglichkeit der Kartierung von sich im Geländere relief abzeichnenden Hohlwegbündeln in der Nähe der Fundstellen und die anschließende Überprüfung der Plausibilität mittels *Least-Cost-Path* Analysen.¹⁶⁸ Eine andere Möglichkeit ist die Erstellung von theoretischen Wegemodellen zwischen den gut datierten Grabhügelfundstellen.¹⁶⁹ Das Wegenetz im Untersuchungsgebiet ist einer sehr starken neuzeitlichen und modernen Überprägung ausgesetzt und Altstraßen sind kaum erforscht. Zudem lassen sich aufgrund des schlechten Forschungsstands nur wenige

¹⁶⁵ MEYER 1976.

¹⁶⁶ MEYER 1977b, S. 26-27.

¹⁶⁷ DENECKE 2005, S. 190.

¹⁶⁸ DONEUS 2013a, S. 318-335.

¹⁶⁹ NAKOINZ 2012.

Fundstellen eindeutig datieren. Da es deshalb schwierig war, eine passende Methode zu finden, wurde sich in der vorliegenden Arbeit darauf beschränkt wurde, Beispiele von Fundstellen, die einem Wegverlauf folgen darzustellen, und Überlegungen dazu anzustellen.

Beispiel 1 – Die linearen Hügelgräberfundstellen im Lafnitzal

Neben dem tatsächlichen Vorhandensein von Wegen und Wegfragmenten bei den Grabhügelfundstellen, spricht die lineare Ausrichtung einiger Fundstellen für eine Anlage entlang einer ehemaligen Wegverbindung.

Ein gutes Beispiel dafür sind die Grabhügelgruppen am oberen Hang bei Kitzladen und Buchschachen. Die Fundstellen liegen am flussseitigen Hang eines sich NW-SO erstreckenden Höhenrückens östlich der Lafnitz (Abb. 88). Es handelt sich um 5 linear angeordnete Gruppen (Fst.-ID 34010-01, 34010-05, 34035-01, 34035-04, 34035-05), eine gruppierte (Fst.-ID 34010-04), sowie zwei Einzelhügel (Fst.-ID 34035-02 und 34035-06). An diesem Beispiel zeigt sich auch gut, welche bedeutende Rolle dem Betrachtungsmaßstab bei der Interpretation zukommt. Mit der Entfernung steigt die Zahl der erkennbaren Zusammenhänge. In diesem Fall erweckt die lineare Anordnung der Grabhügelgruppen im Norden den Eindruck, dass sich diese an dem Waldweg orientieren, der im burgenländischen Flächenwidmungsplan vermerkt ist (Abb. 87 und Abb. 88).



Abb. 87: Zwei Grabhügel der linear verlaufenden Gruppe Fst.-ID 34035-01 in Kitzladen, rechts eines parallel zum Lafnitztal verlaufenden Waldwegs. Blick von Nord. (Foto: M. Sip).

Die Grabhügel reihen sich westlich des Weges aneinander wie die Kugeln an einer Perlenkette. Der Weg endet bei der Fundstelle 34035-02, scheint sich jedoch nach Süden fortzusetzen und so die Fundstellen in jenem Bereich miteinzubinden.

Dieses Bild ändert sich bei Betrachtung des digitalen Geländemodells. In den Visualisierungen wird deutlich, dass in diesem Gebiet wesentlich mehr Wege verlaufen, die zum Teil auch eine völlig andere Orientierung aufweisen und so die Grabhügelgruppen in neue Zusammenhänge setzen (Abb. 89).

Der auf den ersten Blick so dominante Waldweg, zeichnet sich nur schwach im Geländere relief ab. Wesentlich prominenter sind drei besonders breite Hohlwegbündel, die nicht parallel, sondern quer zum Verlauf des Höhenrückens ausgerichtet sind. Das nördlichste Bündel (a) verläuft von Osten nach Westen und durchschneidet die N-S orientierte Grabhügelgruppe (Fst.-ID 34035-01) an mehreren Stellen und auch die moderne Asphaltstraße folgt diesem Verlauf. Da die Wege keine Rücksicht auf die Grabhügel nehmen und diese auch teilweise zerstören, müssen sie jünger sein als die Fundstelle und bieten somit auch keinen Bezugspunkt für die Anlage der Hügelgräber.

Zwei weitere breite Hohlwegbündel befinden sich im Süden, im Bereich der Fundstellen 34010-01, 34010-04 und 34010-05 und setzen diese in einen neuen Zusammenhang. Am Talrand, überprägt von der heutigen A2-Südautobahn, teilt sich das Bündel in die zwei Stränge auf, wovon einer nach Nordosten (b), der andere nach Südosten (c) verläuft. Dadurch liegen die beiden linear angeordneten Fundstellen 34010-01 und 34010-05 zwischen den Wegen und ihre Orientierung ist nicht parallel zum Wegenetz. In diesem Fall stellt sich auch die Frage, ob die Fundstellen nicht einmal Teil eines einzigen Gräberfeldes waren.

Durch diese neue Anordnung, findet auch die gruppierte Grabhügelgruppe (Fst.-ID 34010-04) einen Wegebezug, da sie nun direkt an dem nach Nordosten verlaufenden Hohlwegbündel liegt. Dieser Wegverlauf kreuzt sich etwa 300 m weiter hangaufwärts mit einem von Südosten kommenden schwächer ausgeprägten Hohlwegbündel (d), das in seinem weiteren Verlauf nach Nordwesten in das Lafnitztal hinab, die NW-SO orientierte Grabhügelgruppe 34035-04 miteinschließt.

Durch das Einbeziehen der Hohlwege zeichnet sich nun also ein ganz anderes Bild von der Anordnung der Grabhügel an den Wegverläufen ab, bei dem der anfangs so prominente N-S verlaufende Waldweg an Bedeutung verliert. Interessant erscheint es in diesem Zusammenhang aber einen östlich der Fundstellen verlaufenden Weg am Grat des Höhenzuges (e) zu

berücksichtigen. Dieser Weg zeichnet sich als schmales Hohlwegbündel im digitalen Geländemodell ab und ist auch im Flächenwidmungsplan verzeichnet (Abb. 88).

Seine unregelmäßige Form spricht dafür, dass es sich um einen Weg handelt, der natürlich entstanden ist und nicht am Reißbrett entworfen wurde. Diese heute oft verlassenen Verbindungen auf den Höhenrücken bildeten in der Prähistorie, bis in das frühe Mittelalter, die Leitlinien des Fernverkehrs und verloren ihre Bedeutung erst endgültig mit dem Einzug der modernen Technik und dem Verlegen der Verkehrsverbindungen in die Täler.¹⁷⁰ Es wurden stets die Überschwemmungsgebiete der Tieflandflüsse gemieden und die flachen Höhenrücken zwischen den Flusstälern bevorzugt.¹⁷¹ Oft entwickelten sich entlang dieser wichtigen alten Verkehrsverbindungen Markttorte, so wie auch in diesem Fall.

Der Weg nimmt seinen Ausgang im Talboden im nordwestlichen Ortsgebiet von Markt Allhau, wo er dem Anstieg des Höhenzuges folgt und am Grat entlang nach Norden verläuft, bis er im Bereich der Autobahnraststation Loipersdorf wieder am Talboden angelangt und nicht mehr weiter verfolgbar ist.

Entlang dieses Weges liegen 11 Fundstellen westlich davon, also zum Lafnitztal hin und an seinem nördlichen Ende eine Fundstelle östlich (Fst.-ID 34035-03). Der Abstand des Wegs zu den Grabhügeln variiert von 8 m bis 250 m und liegt bei den meisten Fundstellen bei etwa 200 m. Bis auf die dem Weg ins Tal folgende Grabhügelgruppe 34035-04 liegen die linearen Fundstellen parallel zum Höhenweg.

Der Wegverlauf bildet durch seine Lage am Grat auch die Grenze des Sichtbereichs von den Grabhügeln nach Osten. Der dahinter liegende Bereich kann weder von den Grabhügelfundstellen aus eingesehen werden, noch können die Grabhügel von dort aus gesehen werden. Das bedeutet, bei entsprechend geringer Vegetation, könnte eine Person, die den Weg entlang kommt bei dem Blick ins Flusstal die Grabhügelreihen gesehen haben. Durch die entsprechende Entfernung des Weges zu den Grabhügeln, könnte sich so eine Perspektive ergeben haben, bei der sich die Grabhügel prominent vor dem tieferliegenden Tal erhoben hätten. Diese Hypothese wird anhand von Sichtbereichsanalysen in Kapitel 6.6. näher beleuchtet.

¹⁷⁰ DENECKE 2005, S.181.

¹⁷¹ FREISING 1977, S.32.



Abb. 88: Das moderne Straßennetz basierend auf dem burgenländischen Flächenwidmungsplan mit den Zentroiden der Grabhügel. (Eigene Bearbeitung).

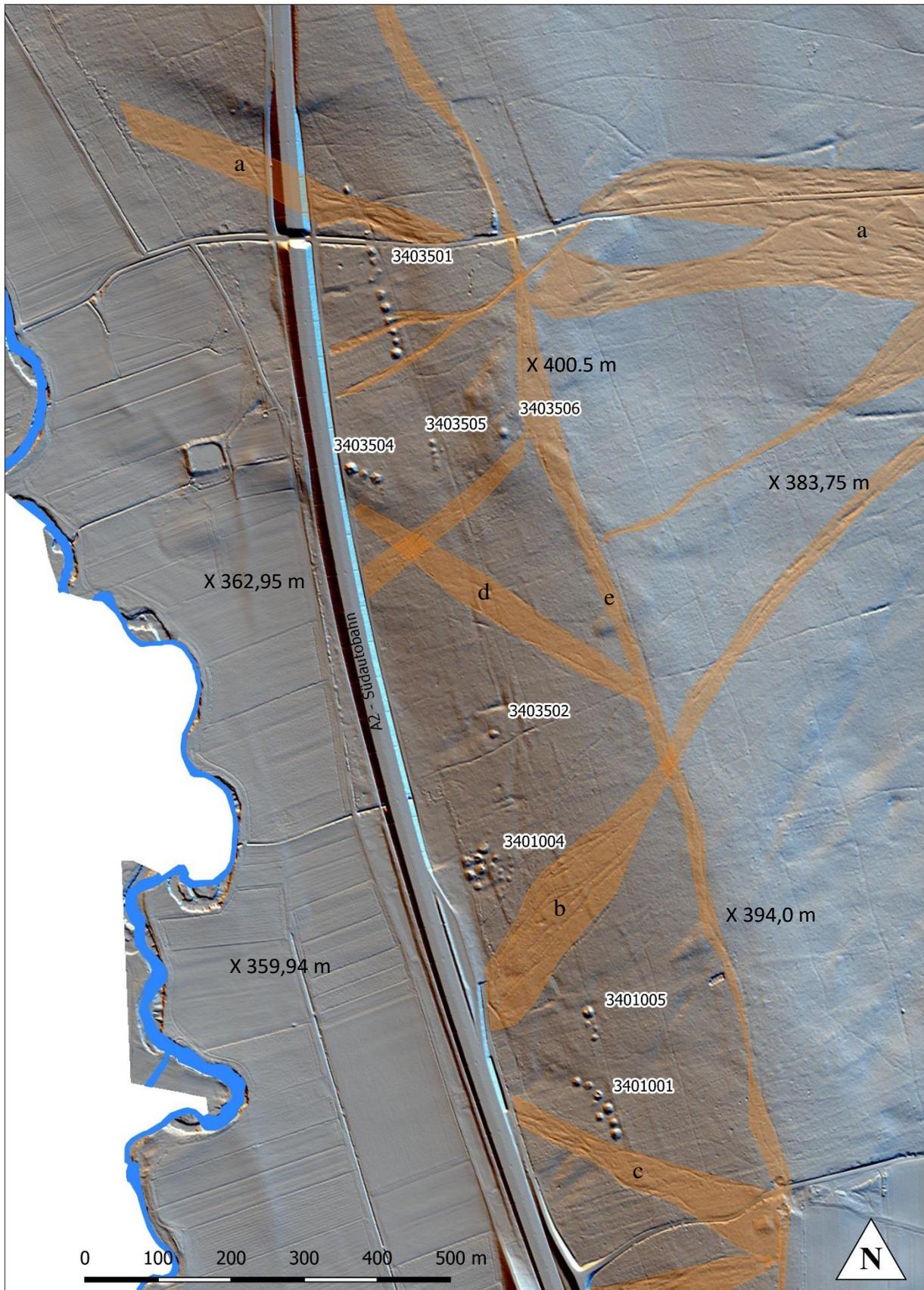


Abb. 89: Verlauf der Hohlwege (orange) im digitalen Geländemodell. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Beispiel 2 – Die Grabhügel im Tal des Stögersbachs

Ein weiteres Beispiel für den Zusammenhang zwischen linear angeordneten Grabhügeln und Wegeführungen stellen die am Talrand des Stögersbaches liegenden Fundstellen in Pinkafeld dar. Die Grabhügel liegen nur knapp außerhalb des Überschwemmungsbereichs des Baches am Rand einer feuchten und sumpfigen Wiese. Zwischen dem Feuchtgebiet und den Hügeln verläuft ein Feldweg, der auch im burgenländischen Flächenwidmungsplan verzeichnet ist (Abb. 90). Er verbindet die Fundstellen 34058-03, 34058-16, 34058-17 und 34058-19, die nach aktuellem Forschungsstand in die römische Kaiserzeit datiert werden.

Am Hang weiter östlich befinden sich die Fundstellen 34058-01, welche ebenfalls in die römische Kaiserzeit einzuordnen ist und die Fundstelle 34058-04, die neben kaiserzeitlichen Grabhügeln auch mindestens einen hallstattzeitlichen Hügel umfasst. Der hauptsächliche Unterschied zu den in Beispiel 1 präsentierten Fundstellen besteht darin, dass die linear angeordneten Grabhügel hier nicht am Hang zu finden sind, sondern am Fuß des Höhenrückens liegen. Sie verlaufen auch hier parallel zum Fließgewässer und der Nord-Süd-Erstreckung des Höhenrückens. Diese ist hier jedoch nicht so einheitlich, da die Ansätze des Wechselgebirges für eine höhere Variabilität in der Topografie sorgen.

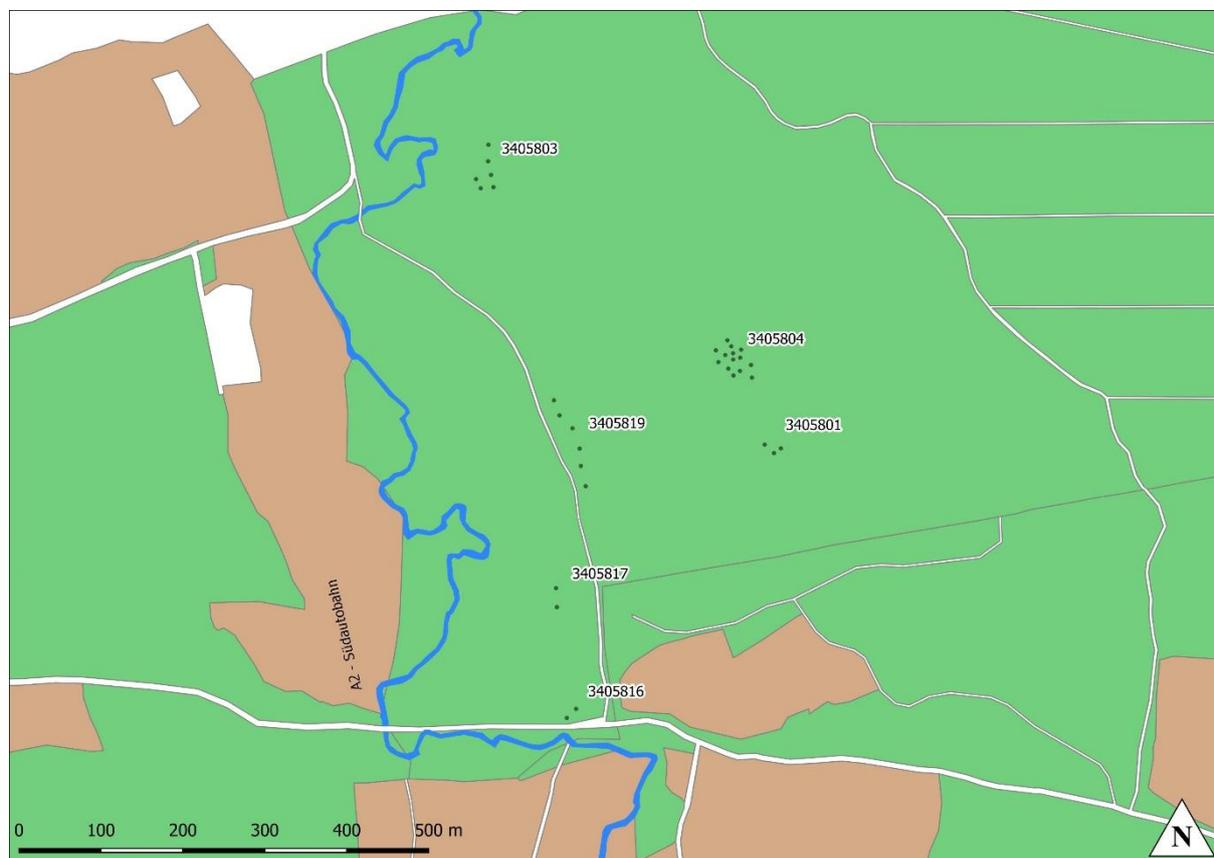


Abb. 90: Das moderne Straßennetz basierend auf dem burgenländischen Flächenwidmungsplan. (Eigene Bearbeitung).

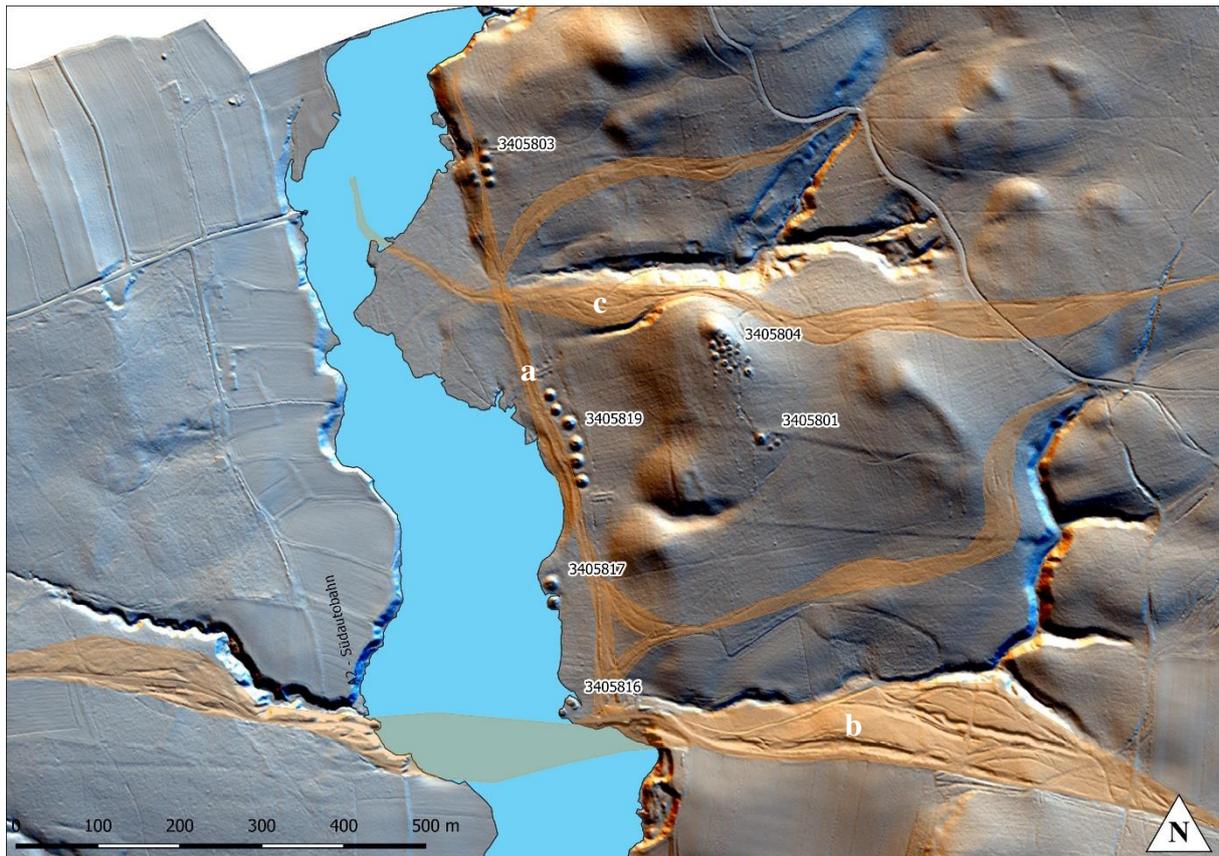


Abb. 91: Das Hohlwegnetz (orange) und der Überschwemmungsbereich des Stögersbachs (blau). Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Der Weg an dem sich die Fundstellen 34058-16, 34058-17 und 34058-19 aufreihen müsste sich weiter gerade nach Norden erstrecken und nicht, so wie im Plan verzeichnet nach Nordwesten abbiegen, um auch die linear ausgerichteten Grabhügel der Gruppe 34058-03 mit einzubeziehen. Im digitalen Geländemodell ist ein solcher Wegverlauf auch klar ersichtlich (Abb. 91). Der Weg (a) verläuft von einem Kreuzungspunkt mit einem breiten Hohlwegbündel (b) in der Nähe der Fundstelle 34058-16 nach Norden, vorbei an den Fundstellen 34058-17 und 34058-19 und erstreckt sich dann weiter nach Norden zwischen den beiden Reihen der Fundstelle 34058-03 hindurch.



Abb. 92: Hügel der linearen Grabhügelgruppe 34058-19. Rechts davon der Feldweg, der die Hügel von der Feuchtwiese trennt. Blick von Nord. (Foto: M. Sip)

Eine weitere Verbindung, die sich aus dem Hohlwegsystem erschließt, ist jene zu der kaiserzeitlich/hallstattzeitlichen Fundstelle 34058-04. Ohne eine in der modernen Kartierung aufscheinende Wegverbindung liegt diese weitab der anderen Fundstellen am oberen Hang. Im digitalen Geländemodell zeichnet sich jedoch deutlich ein breites Hohlwegbündel (c) ab, dass von Osten kommend, nördlich an der Gruppe vorbeiführt und am Talrand in den Nord-Süd verlaufenden Weg mündet. Dadurch ergibt sich eine Verbindung der Grabhügelgruppen, die auch eine veränderte Perspektive mit sich bringt. Von dem hangabwärts kommenden Weg heben sich die Grabhügel der Gruppe 34058-19 prominent vor dem tiefer liegenden Talbereich ab (Abb. 93). Hier bestimmt jedoch besonders die Nähe des Weges zu den ohnehin sehr großen Grabhügeln deren monumentalen Eindruck.



Abb. 93: Blick von dem den Hang hinabführenden Hohlwegbündel (c) auf die Grabhügelgruppe 34058-19. Blick von Nordost. (Foto: M. Sip).

Beispiel 3 – Die Grabhügel beim Hohlwegnetz in Riedlingsdorf

Ein Beispiel etwas anderer Art findet sich in dem stark zerklüfteten Gelände am Westhang des Pinkatal bei Riedlingsdorf. Die Grabhügel an jenem Platz wurden bereits im Rahmen der Quellenkritik besprochen, da diese im digitalen Geländemodell nur schwer fassbar waren.¹⁷² Das stark zerfurchte Gelände weist etliche natürliche Erhebungen auf, die zum Teil von Grabhügeln bekrönt sind (Abb. 94). In den Erosionsrinnen verlaufen Hohlwege, die das Pinkatal mit dem westlich liegenden Höhenweg verbinden. Beim Aufstieg zum Höhenrücken, bilden die auf den Graten platzierten Grabhügel eine imposante Kulisse. Die Wege münden in einen Höhenweg, der ähnlich wie jener in Beispiel 1 über den Grat verläuft.

Hier scheint bei der Erbauung der Grabhügel nicht der Blick auf das Flusstal Priorität gehabt zu haben, sondern der Eindruck den die Grabhügel beim Aufstieg erwecken. Womöglich handelt es sich hier um eine wichtige Trasse zwischen dem Pinkatal und den Fernverbindungen auf den Höhenrücken. Für eine intensive Benutzung spricht das über einen Kilometer breite

¹⁷² Siehe dazu Kapitel 7.

dichte Hohlwegbündel, das sich nördlich und südlich parallel zu den Wegen in den Erosionsrinnen erstreckt.

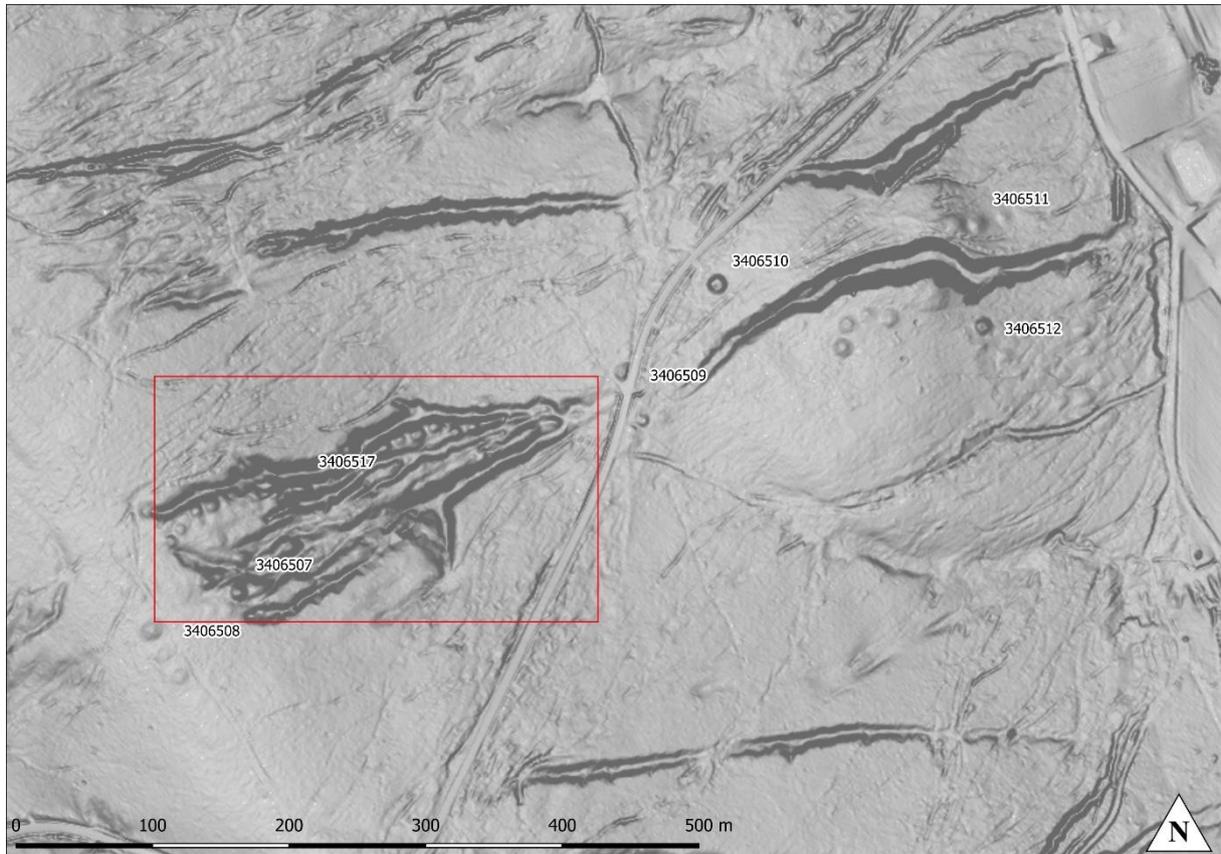


Abb. 94: Die Fundstellen an den Erosionsrinnen, durch welche Wege verlaufen. Hintergrund: Slope in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Es kann also festgehalten werden, dass die Grabhügel sich in den meisten Fällen in der Nähe von (Alt-)Wegen befinden und in vielen Fällen auch Bezug zu diesen zu nehmen scheinen. Der visuelle Eindruck variiert jedoch mit den Geländegegebenheiten. Grabhügel, die direkt an den Wegen liegen, wie jene in Beispiel 2 und Beispiel 3, wirken prominenter, als jene, die weiter davon entfernt liegen, wie jene in Beispiel 1. Auch scheint ein größerer Bezug zu den lokalen Stichwegen, die von den Fernverkehrswegen am Höhenrücken zu den Siedlungsbereichen in den Tälern führen, zu bestehen, als zum überregionalen Verkehrsnetz.



Abb. 95: Ein Grabhügel auf einem natürlichen Grat platziert. Links und rechts davon die Hohlwege. (Foto: M. Sip).

Deshalb stellt sich die Frage, ob die Lage der Grabhügel tatsächlich weitverzweigte Verkehrssysteme nachzeichnet, oder eher ein sehr kleinräumiges Bild der Wegverbindungen repräsentiert. Die bei großem Maßstab erkennbaren „Grabhügellinien“, die sich über viele Kilometer ziehen, entpuppen sich bei genauerem Hinsehen oft als durch die topographischen Gegebenheiten definiert und weniger dem tatsächlichen Verlauf der potenziellen Fernverkehrswege folgend. Zudem muss ein Zusammenhang zwischen Hügelgräbern und Wegverläufen als hypothetisch gesehen werden, da die Altwege bisher nicht datiert werden konnten. In vielen Fällen scheint auch der Wegebezug nicht der einzige, oder nicht der determinierende Faktor für die Lage der Grabhügel zu sein, weshalb weitere Aspekte der Umwelt als Bezugspunkte in Betracht gezogen werden müssen, so wie etwa die landschaftsprägenden Flusstäler.

6.5.2. Grabhügel und Fließgewässer

Die vorangegangenen Analysen haben bereits in mehrfacher Hinsicht gezeigt, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen der Lage der Fundstellen und den Flusstälern besteht. Sei es die lineare Ausrichtung einiger Fundstellen parallel zum Flusslauf oder dass die meisten Fundstellen außerhalb der Überschwemmungsbereiche der Flüsse liegen. Auch die vorwiegende Lage der Bestattungsplätze auf der flussnahen Hangseite, sei dies nun im Westen oder Osten, deutet auf einen solchen Bezug hin.



Abb. 96: Die Grabhügelgruppen beim Stögersbach. Perspektivansicht mit Blick von NW. Hillshade in 1 m Auflösung; Flächenwidmungsplan (50% Transparenz); Überschwemmungsgebiete. (Eigene Bearbeitung).

Um die Entfernung der Fundstellen zu den Fließgewässern zu eruieren, wurden, ausgehend vom burgenländischen Flächenwidmungsplan, um die Polygone der vier wichtigsten Fließgewässer – die Lafnitz, die Pinka, die Strem und den Stögersbach – Puffer im Abstand von 250 m bis zu einer maximalen Distanz von 2500 m gelegt (Abb. 97).¹⁷³ Danach wurde die Anzahl der Fundstellen in den einzelnen Zonen bestimmt und die Verteilung nach deren Attributen, wie Strukturierung der Grabhügel oder Datierung untersucht. Eine wesentliche Einschränkung der hier vorgestellten Ergebnisse ist natürlich der Bezug zum heutigen Flusslauf. Da die Flüsse in ständiger Bewegung sind und im Laufe der Jahrhunderte ihr Flussbett immer wieder verlegen (Abb. 98), sind diese Entfernungen nicht als exakte Angaben sondern als Richtwerte zu verstehen, die zeigen, dass die Anzahl der Fundstellen mit der Entfernung zum Fluss abnimmt.

¹⁷³ Siehe dazu z.B.: CHAPMAN 2006, S. 100, CONOLLY – LAKE 2012, S. 209-211.

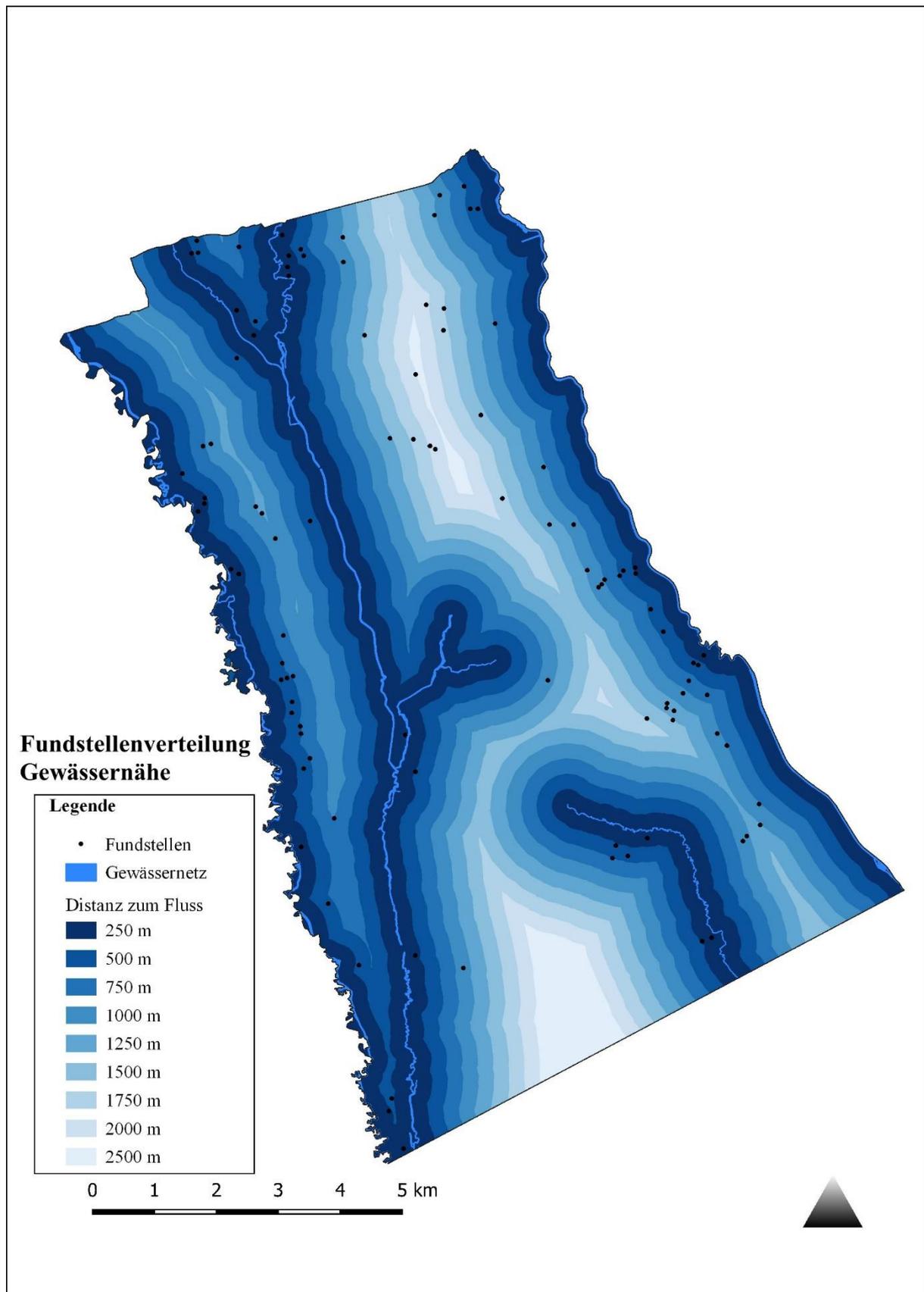


Abb. 97: Fundstellenverteilung im Hinblick auf die Entfernung zum Gewässernetz. (Eigene Bearbeitung).

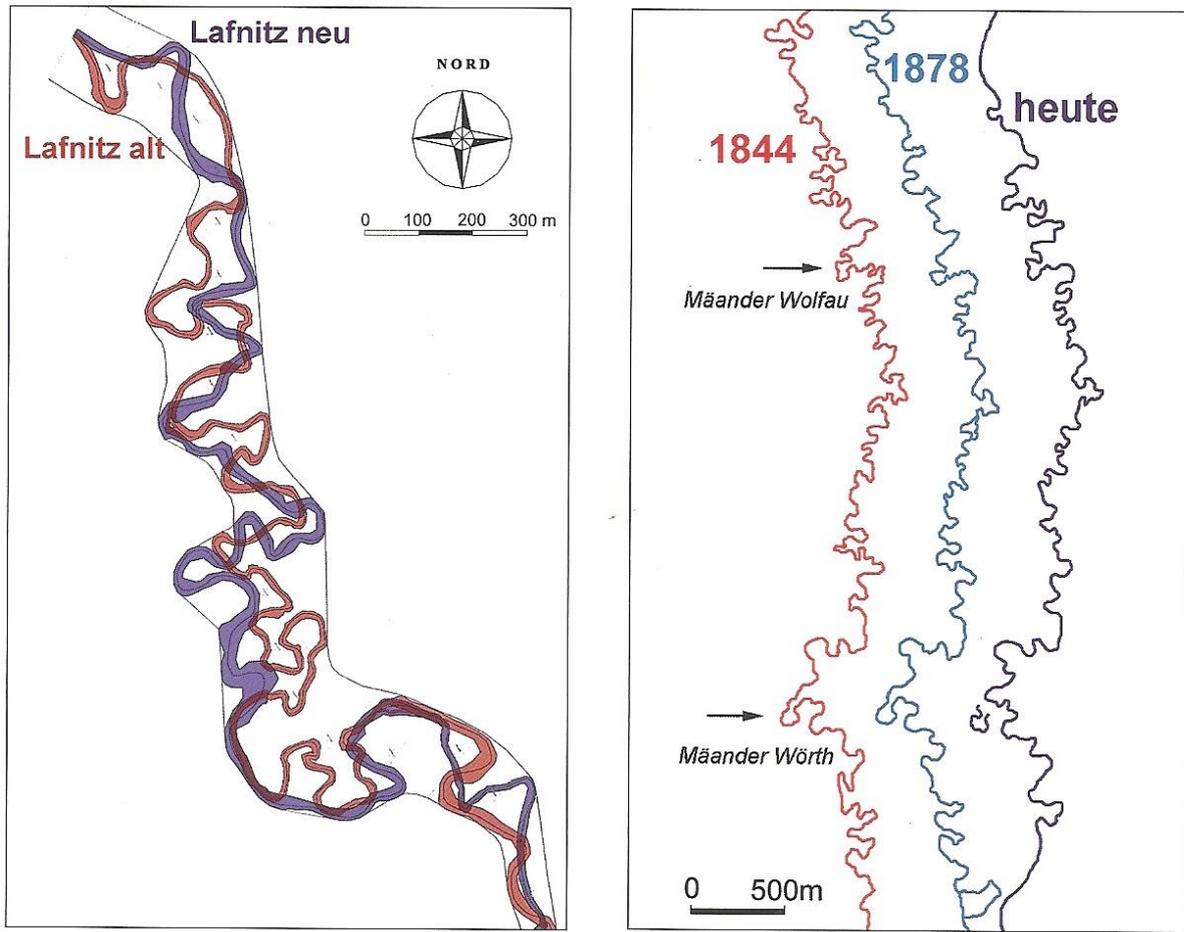


Abb. 98: Links: Veränderungen des Flusslaufs der Lafnitz auf der Höhe von Loipersdorf-Kitzladen in der Zeit von 1900 (rot) bis 1996 (blau). Rechts: Vergleich der Linienführung der Lafnitz zwischen Wolfau und Wörth im Jahr 1844 (Franzische Landesaufnahme), 1878 (Franzisko-Josephinische Landesaufnahme) und 2000 (ÖK 1:50.000). (Quelle: FORTMANN – WOLFRAM 2005, S.63).

Das Ergebnis der Distanzanalyse der Fundstellen zu den Flussläufen zeigt, dass die Anzahl der Fundstellen mit der Entfernung zum nächsten Fluss abnimmt. Knapp 50% aller Bestattungsplätze liegen in einer maximalen Entfernung von 500 m zum heutigen Flussverlauf (Abb. 97 und Abb. 99). Mehr als 90% sind höchstens 1,5 km von einem Fließgewässer entfernt.

Klasse	Häufigkeit	Kumuliert %
250	23	21%
500	33	52%
750	9	61%
1000	17	77%
1250	10	87%
1500	4	91%
1750	4	96%
2000	4	100%
und größer	0	100%

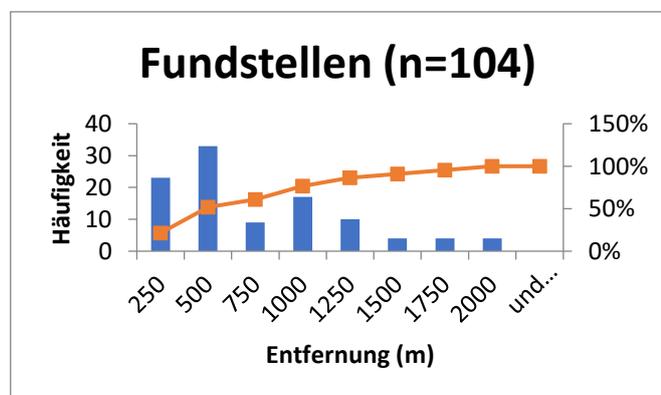


Abb. 99: Darstellung der Häufigkeit (blau) und kumulativen Häufigkeit (orange) der Fundstellen in der jeweiligen Entfernung zum nächsten Fließgewässer. (Eigene Bearbeitung).

Noch deutlicher wird dies bei der Verteilung der Grabhügel. Hier zeigt sich, dass knapp 60% der Hügelgräber innerhalb von 500m und 97% innerhalb von 1,5 km der Flussläufe liegen (Abb. 100).

Klasse	Häufigkeit	Kumuliert %
250	79	23%
500	124	58%
750	36	69%
1000	54	84%
1250	14	88%
1500	29	97%
1750	6	98%
2000	5	100%
und größer	1	100%

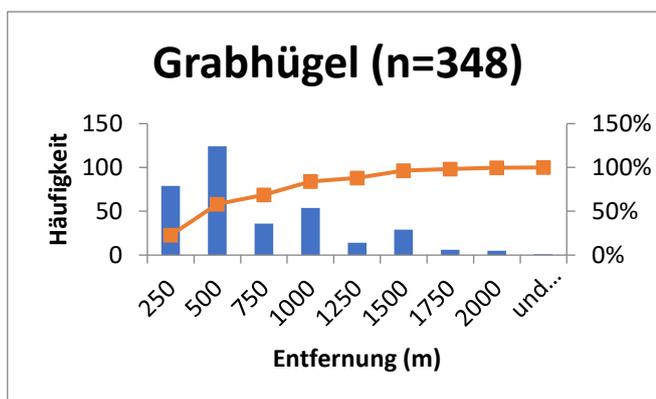


Abb. 100: Darstellung der Häufigkeit (blau) und kumulierten Häufigkeit (orange) der Grabhügel in der jeweiligen Entfernung zum nächsten Fließgewässer. (Eigene Bearbeitung).

Diese Nähe zum Fluss ergibt sich aus den Bedürfnissen des Menschen und den Anforderungen, die er an seine Ansiedlungen stellt. Zuverlässige Wasserquellen sind unabdinglich für das tägliche Leben und die Flusstäler waren zudem auch wichtige Kommunikationsrouten. Die Gräberfelder befinden sich in der Nähe der Siedlungen und somit in der Nähe der Gewässer.

Besonders interessant sind daher jene Bestattungsplätze, die sich weitab davon befinden. Die Fundstelle mit der größten Distanz vom heutigen Gewässernetz ist die hallstattzeitliche Fundstelle in Pinkafeld (Fst.-ID 34058-02). Mit einer Höhenlage von 482 m ü. A. und in relativ flachem Gelände (2,5°) hebt sie sich auch in anderer Weise vom Gros der Fundstellen ab. Da sich das Gewässernetz aber im Laufe der Zeit verändert und besonders durch die moderne Verbauung und Drainagierungen tiefgreifende Veränderungen erfahren hat, ist nicht auszuschließen, dass in der Nähe dieser Fundstelle zur Belegungszeit der Grabhügel ein Fließgewässer bestanden hat, an dem die zugehörige Siedlung lokalisiert war. Möglich wäre dies etwa im Westen der Fundstelle, wo ein heute trockenes Flussbett von Norden nach Süden verläuft (vgl. Abb. 106). Die Fundstellen der römischen Kaiserzeit hingegen liegen zu 41% im Bereich von bis zu 250 m und zu 79% in maximal 500 m Entfernung (Abb. 101).

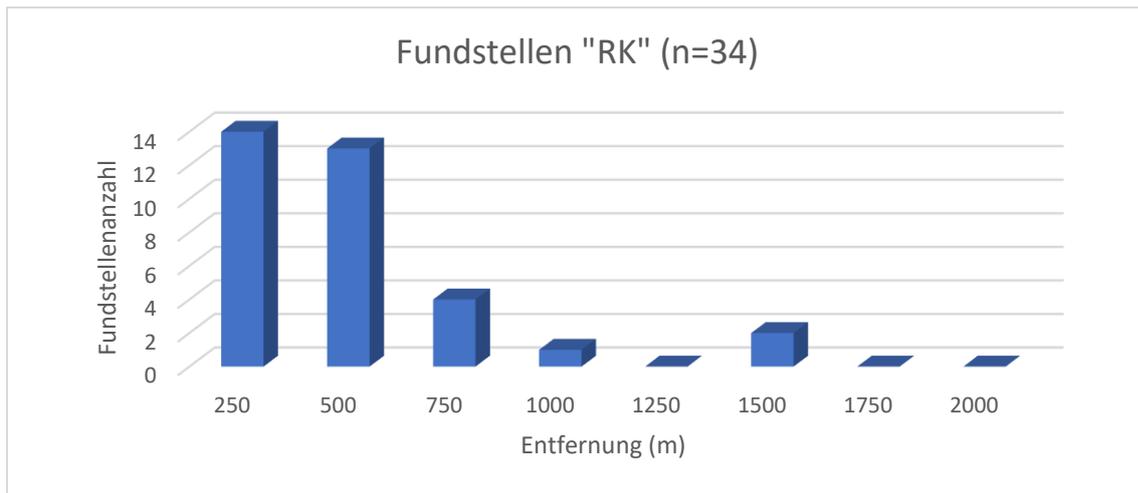


Abb. 101: Entfernung der kaiserzeitlichen Fundstellen zum nächsten (modernen) Fließgewässer. (Eigene Bearbeitung).

Auch die lineare Ausrichtung von 18 Fundstellen, verläuft in vielen Fällen parallel zum nächsten Fließgewässer. Diese liegen wie die meisten Fundstellen in einem Bereich von 250 m bis 500 m vom Gewässernetz entfernt (Abb. 102). Auch bei den gruppiert angeordneten Grabhügelgruppen liegen 50% maximal 500 m vom Fluss entfernt, wobei die Verteilung hier jedoch gleichmäßiger erscheint (Abb. 103).

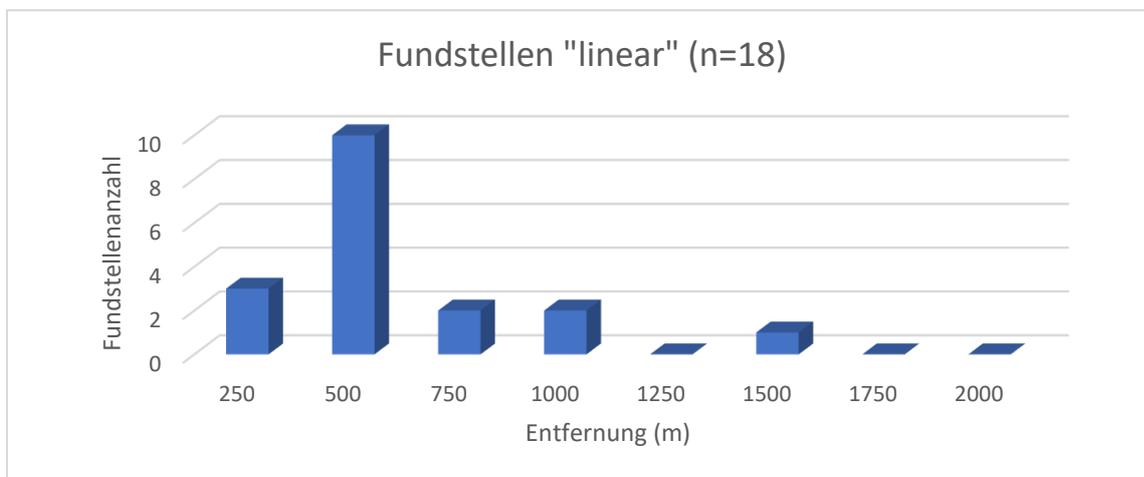


Abb. 102: Entfernung der linear angeordneten Grabhügelfundstellen zum nächsten (modernen) Fließgewässer. (Eigene Bearbeitung).

Die linearen Fundstellen sind in den meisten Fällen parallel zu den Flussläufen ausgerichtet. In den anderen Fällen scheint ihre Ausrichtung einem Wegverlauf oder anderen, unbekanntem Faktoren zu folgen. Die Ausrichtung könnte in allen Fällen auf den Verlauf von Wegen zurückzuführen sein, wenn davon ausgegangen wird, dass diese dem Verlauf der Flüsse folgen.

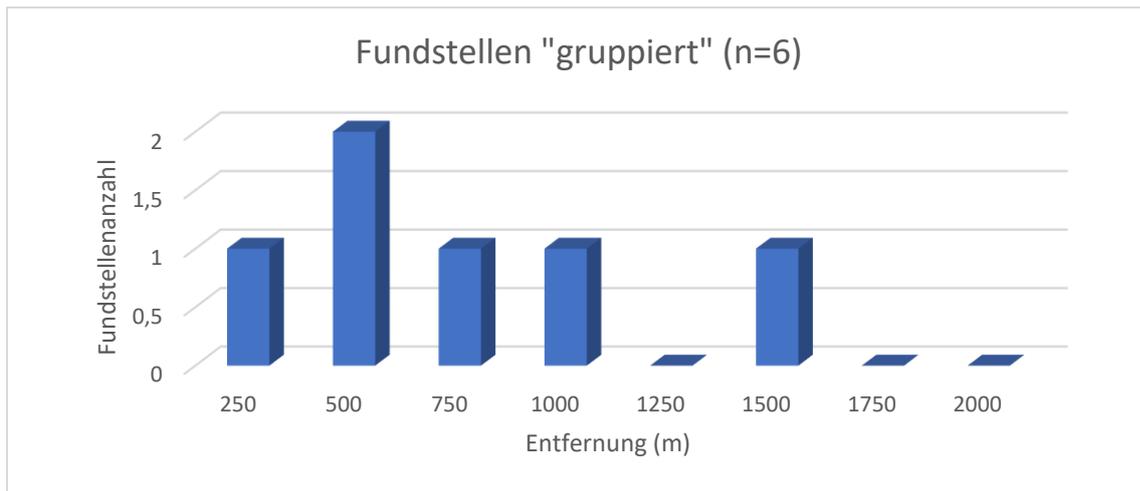


Abb. 103: Entfernung der gruppiert angeordneten Fundstellen zum nächsten (modernen) Fließgewässer. (Eigene Bearbeitung).

Auffällig ist aber, dass die linear ausgerichteten Fundstellen vorwiegend auf den flussseitigen Hängen zu finden sind und nicht auf abgewandten Hangseite. Dies suggeriert einen gewissen Bezug zum Gewässernetz. Wie bereits im Kapitel über die Lage der Grabhügel an Wegen besprochen, kann bei entsprechend geringer Vegetation, der Blick von den Höhenwegen hinab ins Flusstal, die Grabhügel prominent in Szene setzen. In die andere Richtung kann aber auch der Blick vom Flusstal hangaufwärts die Grabhügel betonen.

Im Flusstal und an dessen Rändern, wo die fruchtbaren und wenig geneigten Flächen sind, die für die Landwirtschaft genutzt wurden, werden, wo die Überschwemmungsbereiche der Flüsse es zugelassen haben, auch die Siedlungen gewesen sein.¹⁷⁴ Von diesen aus gesehen könnten die Grabhügel am Hang über den Dörfern als imposante Ahnendenkmale fungiert haben. Durch den Abstand von im Schnitt etwa 500 m vom Gewässer würde sich bei dazwischenliegenden Siedlungen und Ackerflächen – wo die Menschen in vorindustriellen Tagen viel Zeit verbrachten - genügend Abstand ergeben um die Grabhügel in der Landschaft hervorgehoben zu präsentieren (Abb. 104 und Abb. 105).

Dadurch ergeben sich alternative Bezugspunkte der Grabhügel, die nicht das Wegenetz auf den Höhenzügen, sondern die Flusstalbereiche betonen. Diese Möglichkeit bei den Sichtbarkeitsanalysen in Kapitel 6.6. dem Bezug zum Wegenetz gegenübergestellt.

¹⁷⁴ Siehe dazu auch Kapitel 6.5.3.

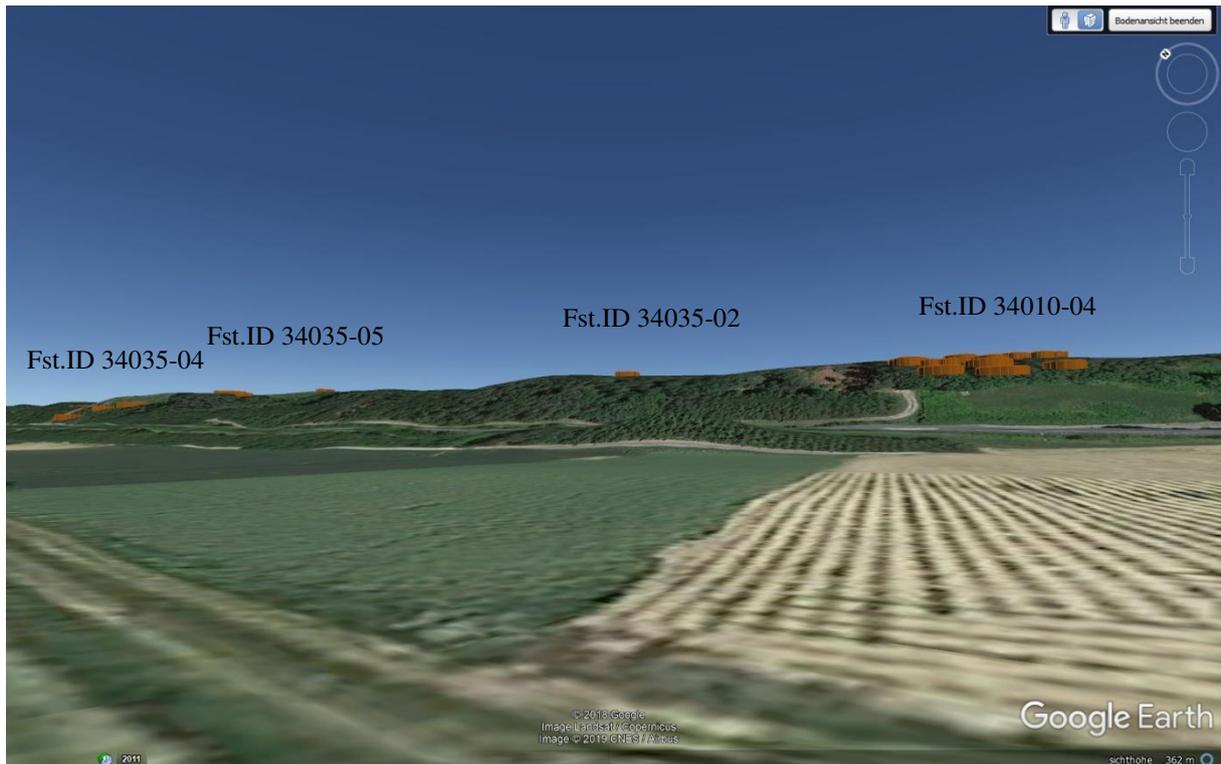


Abb. 104: Blick vom Talboden der Lafnitz auf die Fundstellen am östlich liegenden Höhenzug. Entfernung 250 m. Höhe der Grabhügel: 2 m. Bodenansicht Google Earth. (Eigene Bearbeitung).

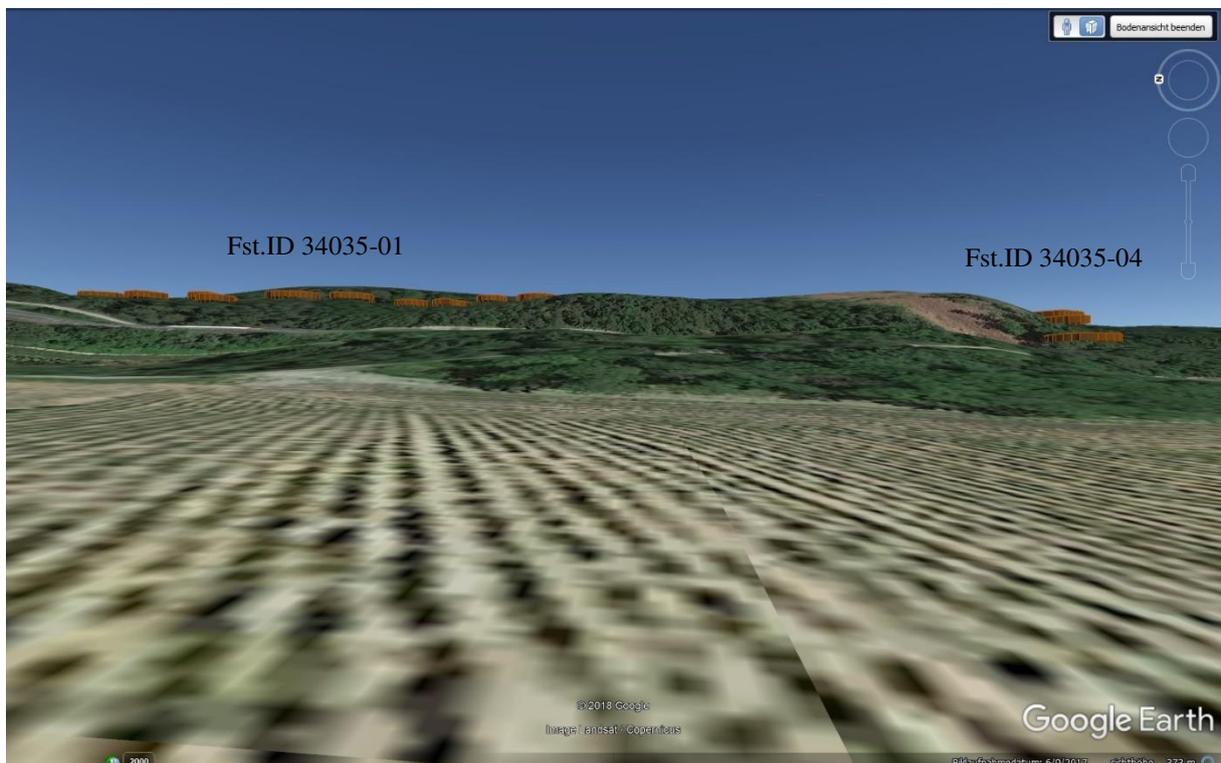


Abb. 105: Blick vom Talboden der Lafnitz auf die Fundstellen am östlich liegenden Höhenzug. Entfernung 300 m. Höhe der Grabhügel: 2 m. Bodenansicht Google Earth. (Eigene Bearbeitung).

6.5.3. Bezug zwischen Grabhügeln und Siedlungen

Zu guter Letzt stellt sich die Frage nach den zu den Grabhügeln gehörenden Siedlungsplätzen. Der Forschungsstand dazu kann für das Untersuchungsgebiet als äußerst schlecht bezeichnet werden. Auf dem 107 km² großen Gebiet sind beinahe keine vormittelalterlichen Fundstellen, die nicht Begräbnisstätten sind, bekannt.

In der bekannten Literatur, den Ortsakten des Burgenländischen Landesmuseums und dem Burgenland GIS werden lediglich je eine neolithische Siedlung in Wolfau und eine südlich von Pinkafeld, sowie je ein latènezeitlicher Eisenverhüttungsplatz in Riedlingsdorf und südlich von Pinkafeld, und eine latène- und kaiserzeitliche Siedlungsstelle in Pinkafeld genannt (Abb. 108). Dieser Mangel an Siedlungsfundstellen, besonders auch der grabhügelführenden Epochen, ist ein weiteres Beispiel dafür, wie schlecht es um die archäologische Erforschung des Südburgenlandes steht, denn die hohe Anzahl an erhaltenen Grabhügeln belegt eine ehemals dichte Besiedlung.

Eisenzeit

Ein möglicher Siedlungsplatz der in Verbindung mit den hallstattzeitlichen Grabhügeln im Sauerwald (Fst.-ID 34058-02) stehen könnte, konnte durch die Visualisierung des digitalen Geländemodells festgestellt werden. Die Grabhügelgruppe befindet sich südöstlich einer mehrfach terrassierten Hügelkuppe (Abb. 106). Diese bildet eine die umgebende Landschaft überragende Erhöhung an der sich mehrere Hohlwegbündel kreuzen. Die Grabhügel liegen direkt an dieser Kreuzung, von der aus zu den Terrassen aufgestiegen werden kann. Auch wenn in diesem Fall keine Wallbefestigung festgestellt werden konnten, ähnelt die Situation jenen der Höhengründungen in Sopron, Purbach, Donnerskirchen und Mannersdorf,¹⁷⁵ wo sich die Hügelgräberfelder ebenso entlang der Wege zum besiedelten Plateau befinden.

Bei der Begehung der Fundstelle konnte festgehalten werden, dass die beiden Grabhügel durch Grabungstätigkeiten stark zerstört sind und von einer rezenten Fahrspur überlagert werden. Die Terrassierungen des Plateaus waren auch im Gelände deutlich zu erkennen. Der Boden besteht aus Sand und Schotter und ist dicht mit Heidelbeeren bewachsen, so dass keine Fundstreuung beobachtet werden konnte. Die große Entfernung der möglichen Siedlungsstelle vom heutigen Gewässernetz (2 km) lässt auf das ehemalige Vorhandensein inzwischen trockener Quellen schließen, wofür auch ein ausgetrockneter Bachlauf im Westen der Erhebung spricht.

¹⁷⁵ Vgl. Kapitel 6.5.1. mit weiterführender Literatur.

Das zweigeteilte Plateau umfasst im unteren Bereich eine Fläche von 200 m x 300 m. Die Terrasse selbst hat eine Breite von 50 m, was ausreichend für die Anlage von Wohngebäuden ist. Das aufgesetzte kleinere Plateau umfasst 100 m x 150 m. Von dieser Stelle aus eröffnet sich ein weitreichender Ausblick auf die umliegenden Täler und Hänge, sowie auf etliche Grabhügelfundstellen. Der Blick über die hallstattzeitliche Grabhügelgruppe nach Süden lenkt das Auge auf das von dort kommende Hohlwegbündel (a), das sich an der Fundstelle nach Nordwesten und Nordosten teilt. Dieser Weg lässt sich am Grat des Höhenrückens entlang weiter nach Süden verfolgen und wird in seinem weiteren Verlauf zu dem in dem Kapitel über Wegverbindungen in Beispiel 3 genannten Höhenweg.¹⁷⁶

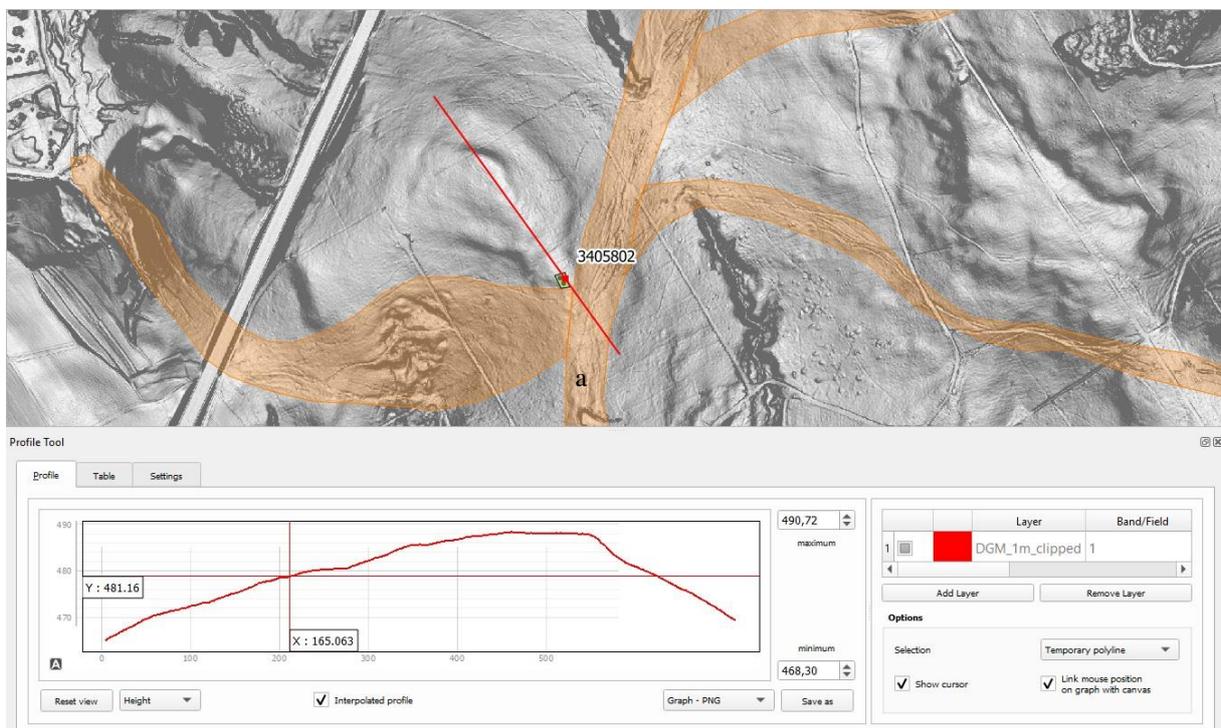


Abb. 106: Querschnitt durch das terrassierte Plateau von SO nach NW entlang der Achse der Grabhügelgruppe. Das Fadenkreuz im Profil markiert die Position der Fundstelle, an welcher sich auch die breiten Hohlwegbündel (orange) kreuzen. Hintergrund Slope in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Etwa 200 südwestlich des Plateaus befindet sich eine Nordwest-Südost-verlaufende Abstufung im Gelände (Abb. 107). Diese Stufe überwindet 6 Höhenmeter mit einer Steigung von 15° und schafft dadurch einen deutlichen Absatz zwischen dem Bereich im Südwesten und jenem dahinter im Nordwesten. Sie lässt sich auf einer Länge von 150 m verfolgen und endet etwa 50 m vor der Autobahn, jedoch scheint sie nicht durch diese gestört zu werden. Die gerade Form deutet auf einen anthropogenen Ursprung hin und steht möglicherweise mit den Terrassierungen auf der Hügelkuppe in Verbindung.

¹⁷⁶ Siehe dazu Kap. 6.5.1.2. – Beispiel 3.

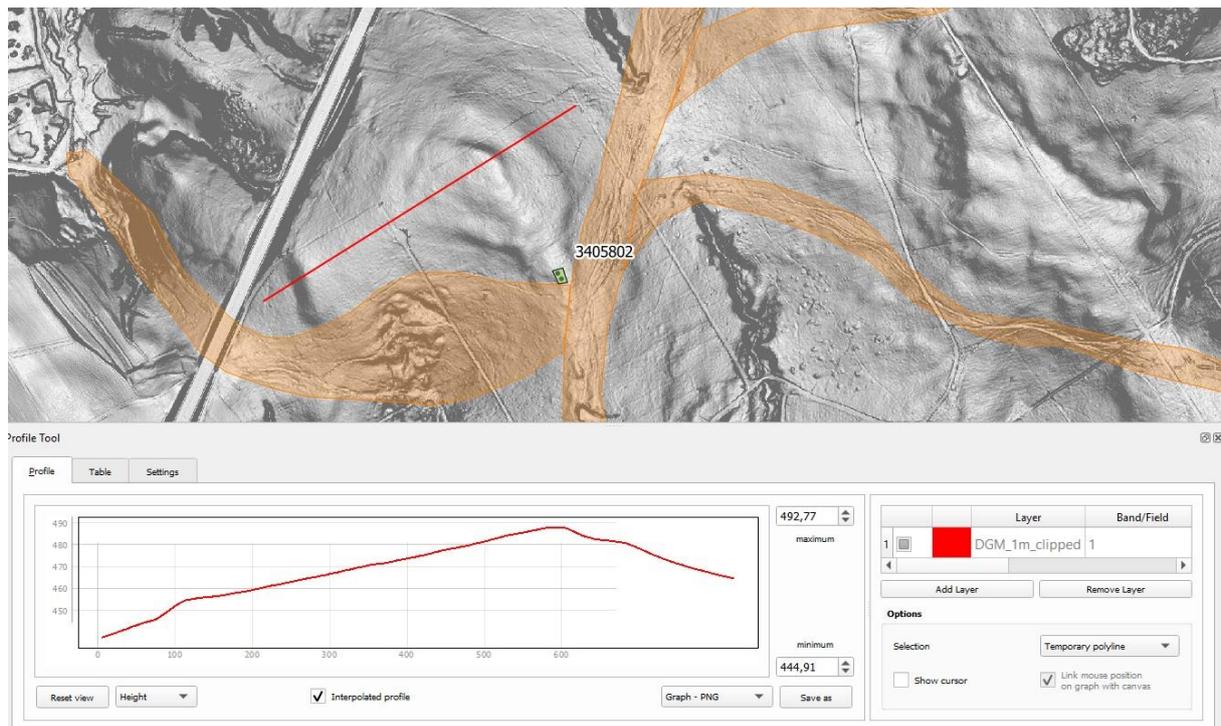


Abb. 107: Querschnitt durch das terrassierte Plateau und der Terrassierung im Westen von SW nach NO. (Eigene Bearbeitung)

Römische Kaiserzeit

Für die Lokalisierung möglicher römerzeitlicher Fundstellen wurden die von G. Fuchs erarbeiteten Kriterien angewandt.¹⁷⁷ Anfang der 1990er Jahre hatte er den Versuch unternommen mögliche Regelmäßigkeiten bei der Entfernung von kaiserzeitlichen Siedlungen zu zeitgleichen Gräberfeldern zu eruieren. Seine Untersuchungen stützen sich dabei auf Fundstellen im südoststeirischen Bezirk Leibnitz und umfassen 17 Siedlungsplätze zu denen mit Sicherheit oder hoher Wahrscheinlichkeit in Summe 29 Gräberfelder bekannt sind.

Er kam dabei zu dem Schluss, dass 90% aller Gräberfelder von ihrem Rand aus gemessen, bis zum Rand der Siedlungen nicht weiter als 500 m von jenen entfernt liegen. Nur bei höherrangigen und/oder größeren Siedlungsplätzen konnten Entfernungen von bis zu 950 m beobachtet werden.

Neben der Entfernung konnte er auch eine Präferenz der Richtung, in welcher die Gräberfelder angelegt wurden, feststellen. Während Gräberfelder in nordöstlicher Richtung unterrepräsentiert sind, liegen sie in ihrer Häufigkeit über dem Durchschnitt im Nordwesten. Ebenso stellte er eine deutliche Bevorzugung von Südwesten gegenüber Südsüdwest und

¹⁷⁷ FUCHS 1990.

West-südwest fest. Diese Verteilung führt er auf die lokale Topografie zurück, schließt aber auch Überlegungen zu nicht fassbaren Umweltfaktoren mit ein.

Ein weiterer Punkt, der auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit diskutiert wird,¹⁷⁸ ist die Tatsache, dass 6 der 29 Gräberfelder mit Sicherheit an einer antiken Straße liegen und bei 13 weiteren eine solche Vermutung besteht. Dies zeigt eine gewisse Rolle der Verkehrsverbindungen im Zusammenspiel mit den Gräberfeldern, den Fuchs jedoch nicht als determinierenden Faktor sieht. Zur Lage der Siedlungen in seinem Untersuchungsgebiet schreibt er, dass diese zum Großteil am Talboden (10) und Talrand (2) zu finden sind, ebenso wie die Gräberfelder (19), während der Rest der Fundstellen am Hang oder auf den Höhenrücken liegt. Dadurch ist erkennbar, dass in diesem Fall 80% der Denkmäler in Zonen liegen, die heute und z.T. schon seit Jahrhunderten intensiv landwirtschaftlich genutzt werden, weshalb die Hügelgräber in den Tallagen stark unterrepräsentiert sind, was sich auch im vorliegenden Untersuchungsgebiet widerspiegelt. Überträgt man die Erkenntnisse Fuchs' auf das Gebiet zwischen Lafnitz und Pinka, so können einige Bereiche spezifiziert werden, in der eine mögliche Siedlung nach den beschriebenen Kriterien bestanden haben könnte.

¹⁷⁸ Siehe dazu Kapitel 6.5.1.

Grabhügel und Siedlungen im Untersuchungsgebiet

Für die Lokalisierung der potenziellen Siedlungsplätze wurden Puffer verwendet. In Anlehnung an die Untersuchungen von G. Fuchs, welche er an kaiserzeitlichen Grabhügel- und Siedlungsfundstellen im Bezirk Leibnitz durchführte wurden um die Fundstellenpolygone Puffer mit einem Radius von 500 m und 950 m gelegt, um zu zeigen, in welchem Bereich die Siedlungen bestanden haben könnten.

Die einzige bekannte Siedlung aus der späten Eisenzeit und römischen Kaiserzeit fällt in das Einzugsgebiet der Grabhügelfundstelle im Pinkafelder Stadtpark (Fst.-ID.: 3405807) (Abb. 108). Die Gruppe, welche aus sechs Grabhügeln besteht liegt 540 m westlich des Biehlfelds, auf dem die Siedlung bei Eisenbahnbauarbeiten entdeckt wurde.¹⁷⁹ Bei einer ehemals größeren Ausdehnung der Gräberfeldes nach Osten, auf die Fläche die heute verbaut ist, bzw. einer weiteren Ausdehnung der Siedlung nach Osten (deren Gesamtausmaße ebenso wenig bekannt sind), würden die beiden Fundstellen die 500 m-Marke schnell unterschreiten. Nach Fuchs' Kriterien, dass das Gräberfeld max. 500 m bis 950 m entfernt und im Westen der Siedlung liegt, könnten diese Grabhügel also zur Siedlung am Biehlfeld gehören. Da es sich dabei um die einzige bekannte Siedlung der römischen Kaiserzeit handelt, kann für die anderen Fundstellen nur gemutmaßt werden. Bei Anwendung derselben Kriterien, auf die anderen sicher kaiserzeitlichen Bestattungsplätze zeigt sich eine Konzentration im Bereich des oberen Stögersbachs und östlich der Lafnitz bei Buchschachen und Markt Allhau.

¹⁷⁹ HAUTMANN 1920/1924.

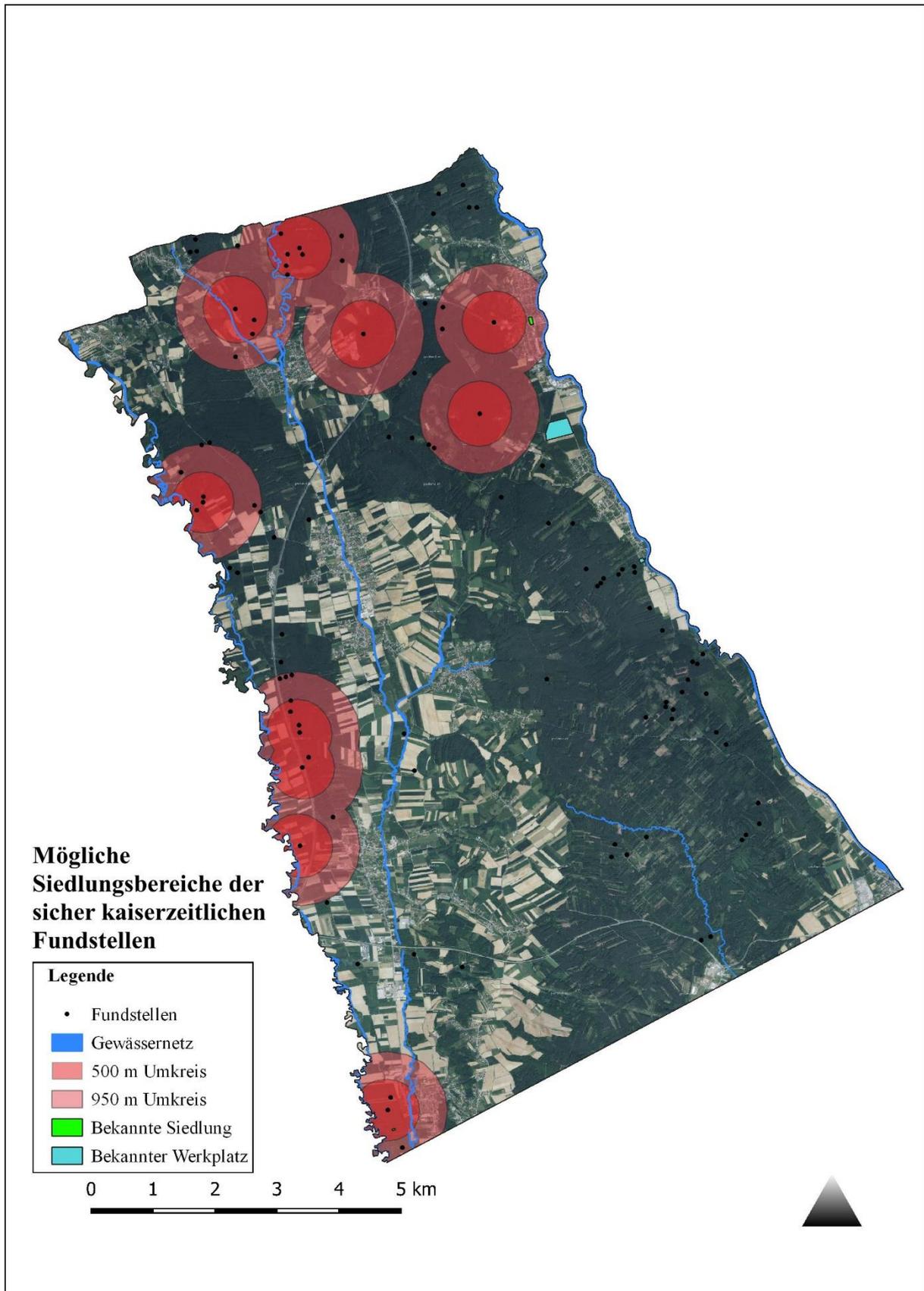


Abb. 108: Mögliche Siedlungsbereiche der sicher in die römische Kaiserzeit datierenden Grabhügel Fundstellen. Hintergrund: Basemap Orthofoto. (Eigene Bearbeitung).

Für die Richtung, in der die Gräberfelder liegen, dürfte aber tatsächlich, so wie auch Fuchs festgestellt hat, die lokale Topografie determinierend sein. Es ist wesentlich wahrscheinlicher, dass die Siedlungen in den Talbereichen und an den Talrändern zu finden sind, als auf den Hängen und Höhenrücken. Daher variiert die Richtung, in der die potenziellen Ansiedlungen liegen und wären etwa bei den Grabhügeln im Lafnitztal westlich jener zu finden. Die Bereiche umfassen zum Großteil die auch heute landwirtschaftlich genutzten Flächen und befinden sich zwischen den Fließgewässern und den Gräberfeldern.

Werden die Fundstellen, welche nicht durch eine Ausgrabung, sondern nur durch eine Erwähnung in die römische Kaiserzeit miteinbezogen, ergibt sich das Bild von dicht besiedelten Flusstälern (Abb. 109). Im Bereich des Stögersbachs und der Lafnitz verdichtet sich die Verteilung etwas. Hinzu kommen ausgedehnte Siedlungsbereiche entlang der Pinka und der Strem. Diese dürften im Bereich der Pinka eher östlich der Gräberfelder liegen, da sich die fruchtbaren Talbereiche in jener Richtung befinden. Bei Riedlingsdorf würde nun auch der bekannte latènezeitliche Eisenverhüttungsplatz in den näheren Siedlungsbereich der Grabhügelfundstelle 34065-09 fallen, wenn eine Kontinuität der Besiedlung an diesem Platz von der jüngeren Eisenzeit bis in die römische Kaiserzeit angenommen werden würde. Während die meisten der möglichen kaiserzeitlichen Siedlungsbereichen mit den modernen Dorfgebieten korrelieren, befinden sich am Oberlauf der Strem heute keine größeren Ansiedlungen.

Auffällig ist bei dieser Betrachtung, dass auch ein großer Teil der undatierten Fundstellen sich im unmittelbaren Umkreis der datierten befindet. Auch wenn dies nicht als direkte Relation zur Datierung gesehen werden darf, wie etwa die mehrphasigen Fundstellen beweisen, so zeigt sich doch eine Konzentration von Grabhügelfundstellen in bestimmten Bereichen, die wiederum mit einer vermehrten Besiedlung dieses Bereichs in Verbindung stehen kann. Eine weitere Auffälligkeit ist, dass mittlere Bereich des Untersuchungsgebiets von den möglichen Siedlungsbereichen fast weitgehend unberührt bleibt. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass dieser Bereich östlich des Stögersbachs stark landwirtschaftlich genutzt wird und sich deshalb in diesem Teil des Untersuchungsgebiets nur wenige Grabhügel erhalten haben. Beim Vergleich mit den möglichen Siedlungsbereichen kann aber mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass auch hier zahlreiche Grabhügel und Ansiedlungen bestanden haben.

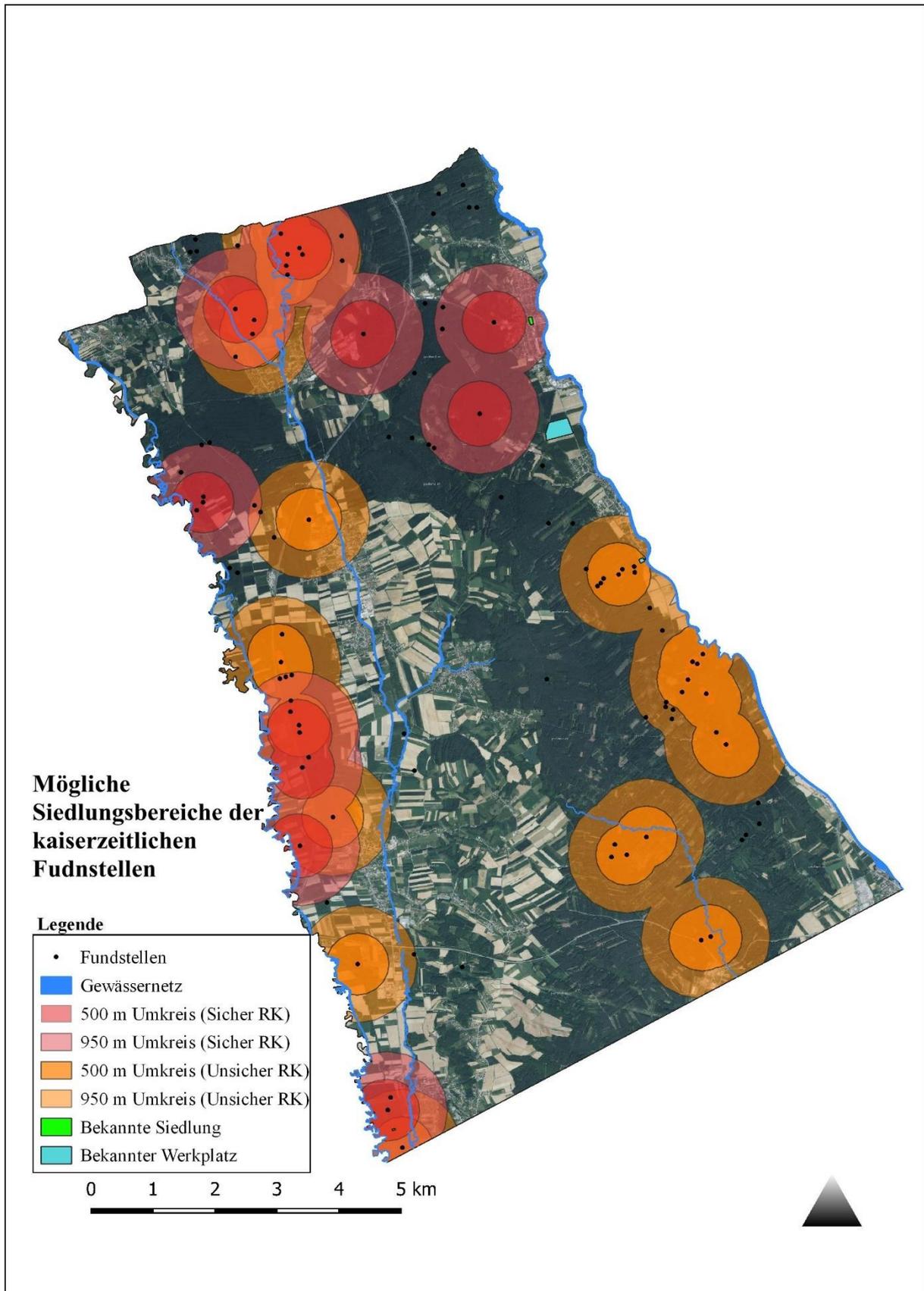


Abb. 109: Mögliche Siedlungsbereiche aller kaiserzeitlicher Grabhügelfundstellen. Hintergrund: Basemap Orthofoto. (Eigene Bearbeitung).

6.6. Sichtbarkeitsanalysen

Die Bestattung unter einem Grabhügel, mit dem Aufschütten der Erde, und in manchen Fällen auch der Errichtung eines Einbaus oder einer weiteren obertägigen Kennzeichnung, ist mit einem gewissen Aufwand verbunden. Dieser Aufwand kann als Betonung eines exklusiven Charakters der Bestattungsform interpretiert werden, zu der wohl nicht alle Bevölkerungsschichten Zugang hatten, wie die in der älteren Eisenzeit errichteten Großgrabhügel zeigen.¹⁸⁰ In der römischen Kaiserzeit verbreitet sich die Hügelgräbersitte in Verbindung mit Brandbestattungen. Das Errichten eines weithin sichtbaren Hügel, spricht dafür, dass ein längeres Bestehen der Grabstelle angestrebt worden war und diese auch als solche erkannt werden sollte.¹⁸¹ Diese physische Veränderung der Landschaft führte zu einer nachhaltig veränderten Wahrnehmung jener.¹⁸² Sobald ein solcher Hügel errichtet worden war, erhielt der Platz eine gewisse Bedeutung.¹⁸³

In der Forschung gibt es mehrere Zugänge, die die Lage der Grabhügel in der Landschaft zu erklären versuchen. Zum einen werden Grabhügel als Besitzmarker für Gebiete gesehen.¹⁸⁴ Die Errichtung eines Hügel über einem Verstorbenen, schafft nicht nur einen Ort an dem diesem Individuum gedacht werden kann - sie signalisiert auch den Besitz und die Kontrolle des Gebiets durch die Gemeinschaft der er angehörte.¹⁸⁵ Einen anderen Zugang stellt die Betrachtung der Grabhügel als „Grenzsteine“, welche verschiedene Territorien definieren.¹⁸⁶ Auch eine Interpretation als Ausdruck der kosmologischen Landschaft, also dass die Hügel an signifikanten Stellen in der Landschaft platziert wurden, wird diskutiert.¹⁸⁷ Einen anderen Zugang bietet die Annahme, dass die Lage der Grabhügel das rituelle Verständnis der Landschaft widerspiegelt. Neben Flüssen, Seen, Hügeln u.a. würde jeder Hügel eine bestimmte Position einnehmen. Auf die eine oder andere Weise grenzen die Grabhügel bestimmte Plätze in der Landschaft ab. Sie betonen die besondere Lokalisation und entlocken dem Betrachter eine bestimmte Reaktion. Ein Platz wird hier zu einem bedeutungsvollen Ort verwandelt.¹⁸⁸ Und damit dies möglich ist, müssen die Grabhügel gesehen werden, was bedeutet, dass ihre Sichtbarkeit eine tragende Rolle spielt.

¹⁸⁰ BOURGEOIS 2013, S. 11.

¹⁸¹ FONTIJN 2011, S.437, BOURGEOIS 2013, S.11.

¹⁸² LLOBERA 2007, S.53.

¹⁸³ BARRETT 1994, S. 113, THOMAS 1996, S. 88.

¹⁸⁴ BOURGEOIS 2013, S.12-13 und S.16.

¹⁸⁵ HANKS 2008. S. 426.

¹⁸⁶ FIELD 1998, S. 316, WOODWARD - WOODWARD 1996, 288, WATSON 2001, S. 209, BONISCH 2007, BOURGEOIS 2013, S. 16-17.

¹⁸⁷ BOURGEOIS 2013, S.17-18.

¹⁸⁸ THOMAS 1996, S. 88.

Methodik

Der Faktor Sichtbarkeit wird in Bezug auf archäologische Phänomene vielfach diskutiert. Es gibt zahlreiche Abhandlungen in denen mit verschiedenen Fragestellungen und methodischen Ansätzen archäologische Fundstellen dahingehend untersucht werden.¹⁸⁹ Auch in Bezug auf Grabhügel und deren Sichtverbindungen zueinander bzw. zu anderen archäologischen Fundstellen oder Orten, gibt es zahlreiche Beispiele.¹⁹⁰ Die verschiedenen Vorgehensweisen umfassen die Untersuchung von Sichtverbindungen zwischen zwei oder mehr Punkten (*Line-of-Sight*)¹⁹¹ sowie der Darstellung von sichtbaren Bereichen. Diese kann von einem einzelnen Standpunkt aus (*Single Viewshed*)¹⁹² erfolgen oder den gemeinsamen Einsichtsbereich von mehreren Beobachterpunkten (*Cumulative Viewshed*)¹⁹³ aus, bei dem dargestellt wird, wie viele Beobachterpunkte die jeweilige Rasterzelle sehen können, umfassen (Abb. 110).

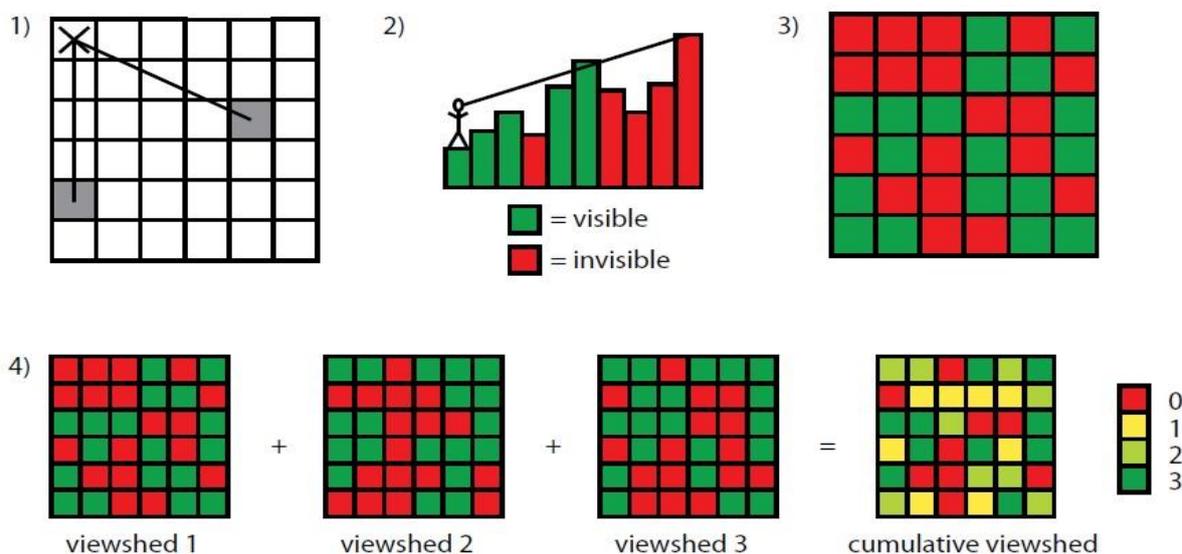


Abb. 110: Darstellung der Schritte für die Erstellung eines „Cumulative Viewshed“. 1) Es wird eine Sichtverbindung (*Line-of-Sight*) zwischen den Beobachterpunkten und jeder Rasterzelle des DGM errechnet; 2) Wenn die angezielte Zelle sichtbar ist, erhält sie den Wert 1, ist sie nicht sichtbar den Wert 0; 3) Das Ergebnis ist neuer Raster, der anzeigt, welche Zellen sichtbar und welche unsichtbar sind; 4) Dann werden mehrere Sichtbarkeitskarten zu einer kumulativen Sichtbarkeitskarte zusammengefügt, bei der in den Zellen gespeichert ist, von wie vielen Beobachterpunkten aus diese gesehen werden kann. (Quelle: BOURGEOIS 2013, S. 112.)

Als Basis für alle Vorgehensweisen dient das digitale Geländemodell, dessen Qualität und Auflösung maßgeblichen Einfluss auf das Resultat hat.¹⁹⁴ Weiters beeinflussen die

¹⁸⁹ Siehe dazu z.B.: GAFFNEY – STANČIČ 1991, TILLEY 1994, MADRY – RAKOS 1996, FISHER et. al. 1997, EXON et. al. 2000.

¹⁹⁰ Siehe dazu z.B.: LOCK – HARRIS 1996, LLOBERA 2007, ECKARD et. al. 2009, BOURGEOIS 2013, S. 108-157.

¹⁹¹ Siehe dazu z.B.: VAN LEUSEN 2002, CONOLLY – LAKE 2012, S. 226.

¹⁹² Siehe dazu z.B.: CONOLLY – LAKE 2012, S. 226-227.

¹⁹³ Siehe dazu z.B.: WHEATLEY 1995, CONOLLY – LAKE 2012, S. 227-228.

¹⁹⁴ WHEATLEY – GILLINGS 2002. S. 9-10, CONOLLY – LAKE 2012, S. 230.

verwendeten Parameter das Ergebnis in großem Maße. So können mit variierender Beobachter- und Zielpunkthöhe, sowie einem veränderten Radius sehr unterschiedliche Sichtbarkeitskarten errechnet werden. Dies ist, neben der Qualität des DGM und den schwer kalkulierbaren Faktoren, wie die Sicht versperrende Vegetation einer der Hauptkritikpunkte an der Anwendung von Sichtbarkeitsanalysen in der Archäologie.¹⁹⁵

In der vorliegenden Arbeit werden einfache Analysen zu Sichtverbindungen und Sichtbereichen, ohne Berücksichtigung der Vegetation und der sonstigen bekannten Probleme, wie der modernen Landschaftsveränderung durch den Straßenbau, rezente Gebäude, etc. durchgeführt. Die errechneten Sichtbarkeiten sind daher als Möglichkeiten zu verstehen, die durch multiple Faktoren beeinflusst, bestanden oder nicht bestanden haben können. Verwendet wird dafür die QGIS-Funktion „*Visibility Analysis*“. Für die Eruiierung der Sichtverbindungen innerhalb des gesamten erfassten Grabhügelbestandes wird an jeder Stelle, an der sich ein Grabhügel befindet ein Beobachterpunkt („*Viewpoint*“) gesetzt. Die Punkte werden basierend auf mehreren Faktoren erstellt: Der Beobachterposition (=Zentroide der Grabhügel), den Beobachter-IDs (=Fst.-IDs), der Beobachter – und Zielhöhe, sowie dem Radius. Insgesamt werden vier verschiedene Sets an „*Viewpoints*“ erstellt, die je nach Fragestellung bei den Parametern „Beobachterhöhe“, „Zielhöhe“ und „Radius“ variieren (Tab. 2). Weiters wird in allen Berechnungen die Erdkrümmung berücksichtigt.

Da die Berechnung von Sichtbarkeitskarten anhand von hochauflösenden digitalen Geländemodellen besonders leistungsstarke Hardware und hohe Zeitspannen erfordert, wird für die Sichtbarkeitsanalysen im Untersuchungsgebiet das gefilterte DGM in 10 m Auflösung verwendet. Dadurch kleinräumige Strukturen verloren, die allgemeine Geländetopografie aber gut dargestellt. Die Grabhügel sind in diesem Relief nicht mehr sichtbar und ihre rekonstruierte bzw. angenommene Höhe wird daher, im Bedarfsfall, auf das Raster addiert. Im Hinblick auf den „*Edge-Effect*“¹⁹⁶ wird der über das Untersuchungsgebiet hinausragende Ausschnitt des DGM verwendet, der bereits bei der Ermittlung von Hangneigung und Exposition zum Einsatz kam (Vgl. Abb. 32).

¹⁹⁵ Siehe dazu z.B.: LAKE et. al. 1998, WHEATLEY 1996, WHEATLEY – GILLINGS 2000.

¹⁹⁶ CONOLLY – LAKE 2012, S. 229.

Set		Radius (m)	Beobachterhöhe (m)	Zielhöhe (m)
1	Sichtverbindungen zwischen Grabhügeln	2000	1,7	Max. erhaltene Höhe des Grabhügels + 0,5
2	Gebiete die von den Fundstellen aus eingesehen werden können	5000	1,7	0
3	Gebiete von denen aus man zu den Grabhügeln sehen kann	2000	Max. erhaltene Höhe des Grabhügels + 0,5	1,7
4	Sichtbarkeit von einem Punkt zu den Grabhügeln	2000	1,7	0

Tab. 2: Parameter für die Erstellung der "Viewpoints". (Eigene Bearbeitung).

Der verwendete Radius beträgt je nach Fragestellung entweder 2000 m oder 5000 m. Bei den Untersuchungen, bei denen es um den Sichtbarkeitsbereich von den Grabhügeln zu der umliegenden Landschaft geht, wird ein Radius 5000 m verwendet. Bei den Fragestellungen zu dem Sichtbereich, von dem aus die Grabhügel gesehen werden können, bzw. der Sichtbarkeit der Grabhügel untereinander beträgt der Radius 2000 m, da dies die maximale Entfernung ist, nach der ein Mensch einen Grabhügel noch als solchen erkennen kann.¹⁹⁷

Die Berechnungen werden mit der Annahme erstellt, dass die Augenhöhe des Betrachters 1,7 m beträgt. Die Grabhügel werden um 0,5 m erhöht (d.h. „Max. Höhe“ + 0,5 m), um die Auswirkungen der Erosion etwas zu reduzieren.¹⁹⁸ Für die Geländeoberfläche werden die Rasterwerte des zugrundeliegenden DGMs verwendet. Die Werte der Beobachter- und Zielhöhe variieren, ebenso wie die Radii, je nach Fragestellung (vgl. Tab. 2).

Für die Sichtverbindungen zwischen den Grabhügeln, wird das QGIS-Werkzeug „*Intervisibility Network*“ verwendet. Dabei müssen die Beobachterpunkte, die Zielpunkte und ein Sichtradius definiert werden. Die Berechnungen erfolgen auf Basis des gefilterten DGM in 10 m Auflösung. Es wird ermittelt, zwischen welchen Grabhügeln Sichtverbindungen bestehen und

¹⁹⁷ LLOBERA 2007, S. 57-58, BOURGEOIS 2013, S.130.

¹⁹⁸ BOURGEOIS 2013, S. 128.

diese dann in Form eines neuen Vektorlayers dargestellt. Für die Berechnung der Sichtbereiche wird das Werkzeug „*Viewshed*“ verwendet. In einer Darstellung des gesamten Einsichtsbereichs aller Grabhügel und der Bereiche von denen aus die Grabhügel gesehen werden können, wird ein kumulierter Sichtbereich (*Cumulative Viewshed*) für alle zuvor erstellen Beobachterpunkte errechnet. Die Erstellung mehrerer *Single Viewsheds* von einzelnen Beobachterpunkten wird entlang des Höhenwegs und des Talbereichs im Lafnitztal durchgeführt, um die potenzielle Sichtbarkeit der Grabhügelgruppen am Hang von den verschiedenen Positionen aus zu vergleichen.

1. Sichtverbindungen der Grabhügel untereinander

Zur Berechnung der Sichtverbindungen zwischen den Grabhügeln wird das Viewpoint-Set 1 (Tab. 2) verwendet. In diesem Fall fungieren die *Viewpoints* sowohl als Beobachter- als auch als Zielpunkte, weshalb die einen die Körperhöhe des Beobachters mit 1,7 m und die anderen die um 0,5 m erhöhten Grabhügel beschreiben. Da vorausgesetzt wird, dass die Grabhügel erkennbar sein sollen, beträgt der maximale Analyseradius 2000 m.

Bei der Darstellung der Sichtverbindungen zwischen den einzelnen Grabhügelfundstellen zeigt sich, dass sehr viele Fundstellen solche Verbindungen aufweisen, jedoch mindestens fünf getrennte Netzwerke bestehen (Abb. 111). Ein solches Netzwerk besteht im Südosten des Untersuchungsgebiets und umfasst Grabhügelgruppen im Raum Riedlingsdorf und Oberwart (a). Schwach mit diesem verknüpft ist ein kleineres Netzwerk am Oberlauf der Strem (b). Komplette davon getrennt hingegen ist der Sichtverbindungskomplex der Fundstellen im Lafnitztal bei Buchschachen und Markt Allhau, der bis nach Neustift an der Lafnitz reicht (c).

Ein weiteres Netzwerk konzentriert sich auf im Norden des Untersuchungsgebiets im Bereich des oberen Stögersbachs (d), wo sich die beiden Flussarme vereinen. Lose verbunden kann südöstlich davon ein weiteres größeres Netzwerk ausgemacht werden (e). Dieses liegt im Bereich der hügeligen Höhenrücken, während die anderen in unmittelbarer Nähe der Flusstäler zu finden sind. Bei dem Netzwerk am Oberlauf des Stögersbachs zeigt sich, dass die Sichtverbindungen in vielfältiger Form, über das Gewässer hinweg bestehen. Solche Verbindungen können mit Sicherheit auch für die beiden Netzwerke bei Lafnitz und Pinka (a und c) angenommen werden, da sich auf der jeweils anderen Flussseite außerhalb des Untersuchungsgebiets zahlreiche Grabhügelfundstellen befinden.

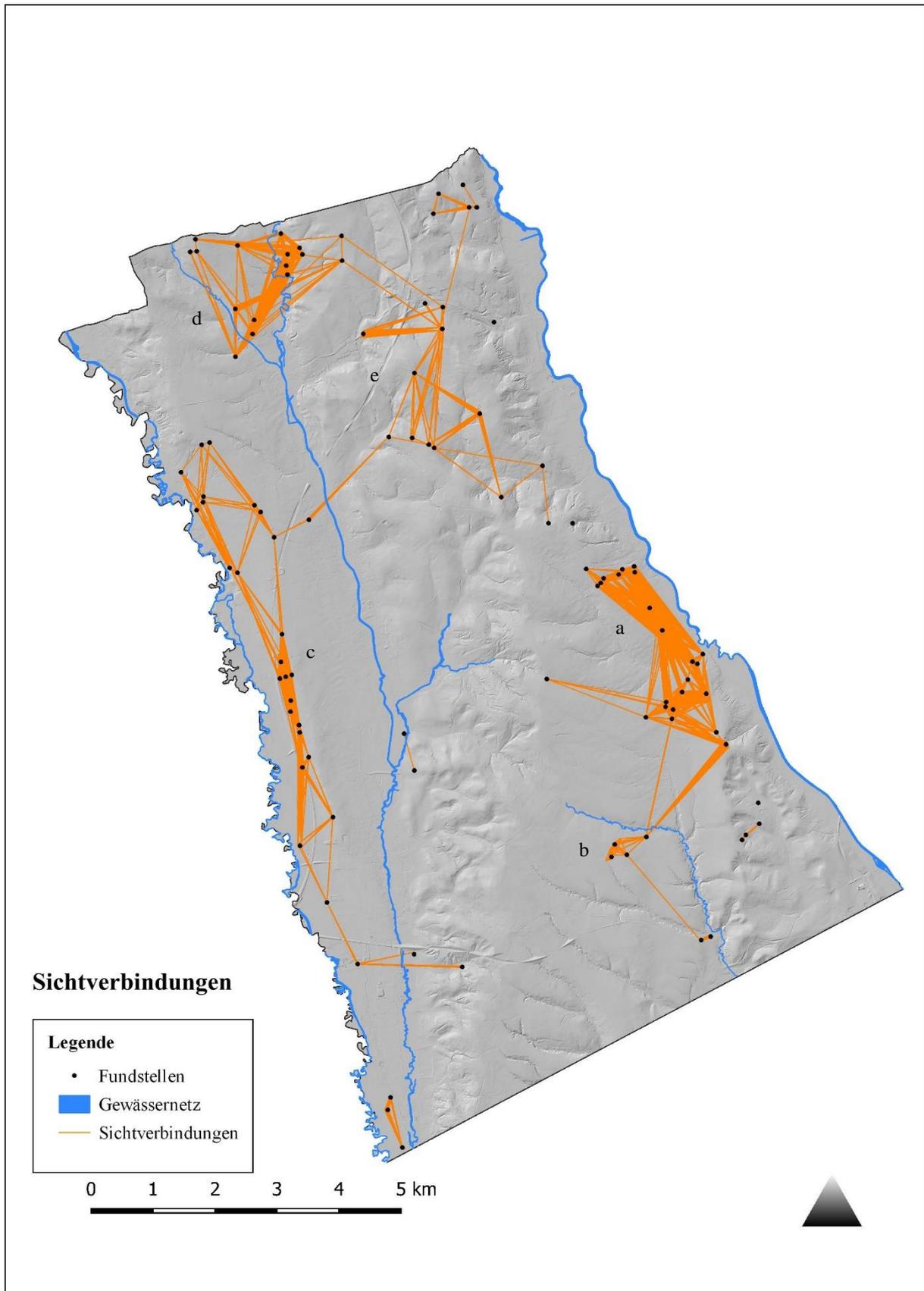


Abb. 111: Sichtverbindungen zwischen den Grabhügelfundstellen. (Beobachterhöhe=1,7 m, Zielhöhe=Grabhügelhöhe+0,5 m, Radius=2000 m). Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Das Ergebnis zeigt sehr kleinräumige Sichtbarkeitsnetzwerke, die nicht über die Höhenrücken hinweg reichen, sondern sich auf mehrere Bereiche, zumeist mit Bezug zu den Flusstälern, konzentrieren. Dies könnte darauf hindeuten, dass, falls die Sichtverbindungen als territoriale Markierungen verstanden werden, es sich hier um mehrere Siedlungskammern verschiedener Gruppen handeln könnte.

2. Gebiete die von den Fundstellen aus eingesehen werden können

Wenn die Grabhügel als Symbol der Kontrolle der Gemeinschaft die ihn errichtete verstanden wird, dann können auch die Bereiche, die von den Fundstellen aus sichtbar sind Aufschluss über die Gliederung der damaligen Territorialverhältnisse bringen. Für die Berechnung der Sichtbereiche ausgehend von den Grabhügelfundstellen wird ein Beobachter mit 1,7 m Höhe platziert, der in die Landschaft blickt. Da es nicht darum geht, Grabhügel zu erkennen, sondern mögliche „Herrschaftsbereiche“ zu bestimmen, beträgt der Radius des Sichtbereichs 5000 m und die Zielhöhe 0. Die Berechnungen basieren auf dem *Viewpoint-Set 2*.

Das Ergebnis ist eine kumulative Sichtbarkeitskarte, die mehrere Gebiete betont (Abb. 112). Zum einen sind dies die beiden großen Flusstäler der Lafnitz im Westen und der Pinka im Osten. Kleinräumig ergibt sich auch ein gut einsehbarer Bereich südöstlich von Buchschachen. Ein Bereich der von besonders vielen Grabhügeln aus gesehen werden kann, ist ein Osthang zwischen Grafenschachen und

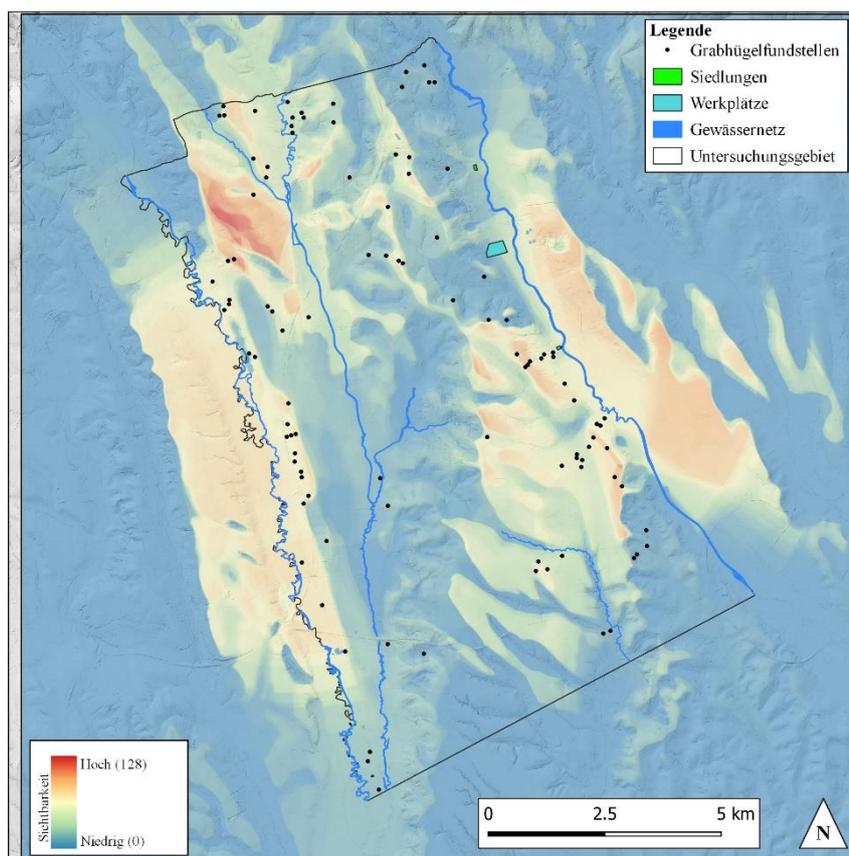


Abb. 112: Darstellung der Bereiche die von den Grabhügelfundstellen aus gut gesehen werden können. (Eigene Bearbeitung)

Neustift an der Lafnitz. Dieses Ergebnis ist schwer zu interpretieren, da Zusammenhänge, etwa in Form von Siedlungsbefunden, fehlen. Es zeigt aber deutlich eine Betonung der Flusstäler

und der talseitigen Hänge. Die Talbereiche stellen die prädestinierten Siedlungsbereiche dar, jedoch sind ohne weitere Informationen zur Lage der Siedlungen, oder zur Datierung und Zusammengehörigkeit von Grabhügelfundstellen keine detaillierteren Aussagen machbar.

3. Bereiche von denen aus Grabhügel gesehen werden können

Nachdem die Bereiche, die von den Fundstellen aus eingesehen werden können eruiert wurden, stellt sich umgekehrt die Frage, von wo aus besonders viele Grabhügel zu sehen sind. Um dies feststellen zu können, müssen Beobachter- und Zielposition vertauscht werden (*Viewpoint-Set* 3). Als Beobachter (der eigentlich das Ziel ist) stehen die Grabhügel + 0,5 m. Die Zielhöhe (die eigentlich die Beobachterhöhe ist) beträgt 1,7 m. Der Sichtradius beträgt 2000 m, da es wieder darum geht, die Grabhügel in der Landschaft vor dem Hintergrund zu erkennen.

Bei der Darstellung der Bereiche, von denen aus besonders viele Grabhügel gesehen werden können, stechen auf der Sichtbarkeitskarte drei Gebiete deutlich hervor (Abb. 113). Von diesen Bereichen aus ist es einer Person mit 1,7 m Augenhöhe möglich bis zu 72 Grabhügel in einer maximalen Entfernung von 2000 m zu erkennen. Die Bereiche stimmen mit jenen überein, die eine besonders hohe Grabhügeldichte (vgl. Abb. 39) und eine hohe Anzahl an Sichtverbindungen der Grabhügel untereinander aufweisen (vgl. Abb. 111). Zudem korrelieren sie mit den möglichen Siedlungsbereichen der römischen Kaiserzeit (vgl. Abb. 109). Deutlich zeigt sich auch hier eine Ausrichtung des Sichtbarkeitsbereichs zu den Flusstälern hin. Vom „Landesinneren“ aus können fast gar keine Grabhügel gesehen werden, während sich die Sichtbarkeitsbereiche in Richtung der Flüsse weit auffächern.

Ein schönes Beispiel, das den Faktor der Sichtbarkeit unterstreicht, ist jenes der kaiserzeitlichen Grabhügelgruppe im Pinkafelder Stadtpark (Fst.-ID 34058-07). Diese Fundstelle befindet sich an einer Engstelle bei der Verbindung des Pinkatales über die Höhenzüge nach Westen. Dadurch ergibt sich nur ein schmaler Korridor, von dem aus diese Fundstelle gesehen werden kann und es zeigt sich, dass die vermutlich zugehörige kaiserzeitliche Siedlung am Pinkafelder Biehlfeld, eben genau in diesem schmalen Bereich liegt, die Fundstelle also von dort aus gut sichtbar ist (Abb. 114).

Es sind also besonders von jenen Plätzen aus viele Grabhügelfundstellen sichtbar, die sich auch gut für die Lage von potenziellen Siedlungen eignen, was den lokalen Charakter des Sichtbereiches unterstreicht.

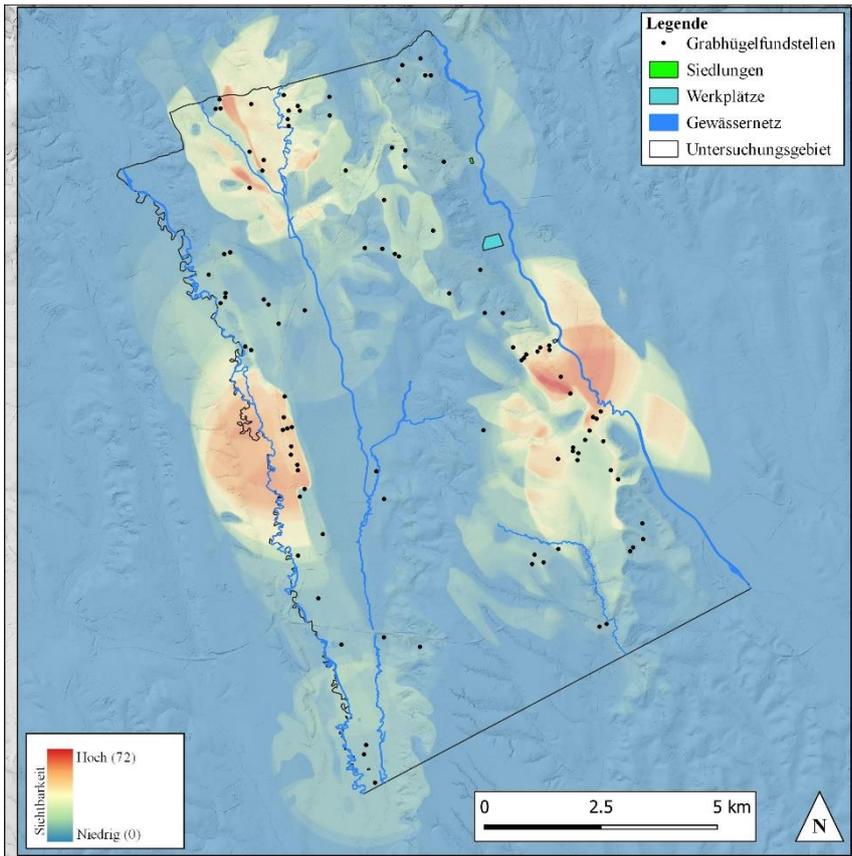


Abb. 113: Darstellung der Bereiche von denen aus besonders viele Grabhügel gesehen werden können. (Eigene Bearbeitung).

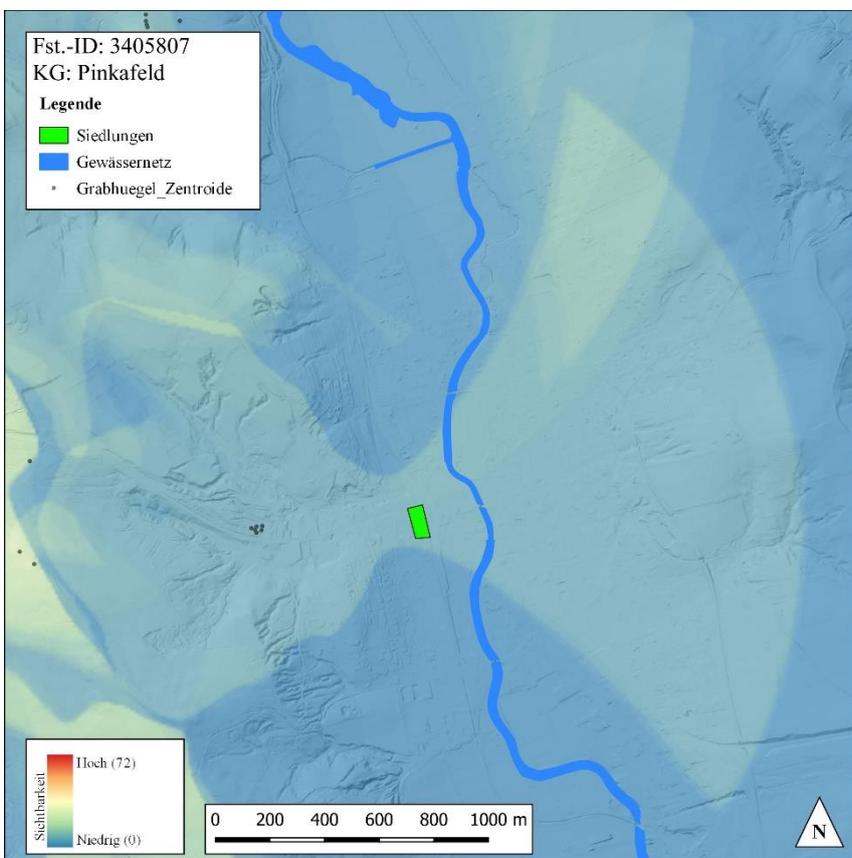


Abb. 114: Bereich von dem aus die kaiserzeitliche Grabhügelgruppe im Pinkafelder Stadtpark gesehen werden kann, mit Lage der kaiserzeitlichen Siedlungsfundstelle am Biehfeld (grün).

4. Vergleich von Höhenweg und Flusstal

Das folgende Szenario setzt sich mit einer speziellen Fragestellung auseinander, die sich im Laufe der Auswertung der Fundstellendaten ergeben hat. Bei den Untersuchungen zum Wegebezug der Grabhügel wurde bereits angedacht, dass die Lage der Grabhügel im steilen Gelände vor dem tieferliegenden Flusstal zu einer beeindruckenden Kulisse geführt haben könnte. Andererseits gibt es Hinweise, dass die Grabhügel an den Hängen vom Tal aus besser in Szene gesetzt sind. Der folgende Vergleich soll zeigen, ob für die Erbauung der Grabhügel eher die Sichtbarkeit vom Wegenetz aus oder die Sichtbarkeit aus den besiedelten Talbereichen vorrangig war. Dazu werden als Beispiel die Fundstellen am Hang östlich der Lafnitz in Buchschachen und Kitzladen gewählt. Dieser Bereich weist mit den flussseitig ausgerichteten Grabhügeln, der hohen Anzahl an kaiserzeitlichen Fundstellen, die Rückschlüsse auf die möglichen Siedlungsbereiche zulassen und dem gut verfolgbaren Weg am Grat, der mit hoher Wahrscheinlichkeit schon lange Bestand haben dürfte, beste Voraussetzungen auf, um die Sichtbarkeit vom Weg am Höhenrücken, der Sichtbarkeit vom Tal aus gegenüberzustellen.

Die neun betroffenen Fundstellen (Fst.-ID 34010-01, 34010-04, 34010-05, 34035-01, 34035-02, 34035-03, 34035-04, 34035-05 und 34035-06) umfassen insgesamt 50 Grabhügel die eine durchschnittliche Höhe von 0,8 aufweisen. Zuerst werden entlang des 2100 m langen Verlaufs des Höhenwegs zwischen der Fundstelle 34010-01 im Süden und der Fundstelle 34035-03 im Norden 7 Beobachterpunkte im Abstand von 300 m gesetzt (*Viewpoint-Set 4*) (Abb. 115). Anschließend wird für jeden dieser Punkte mit einer Beobachterhöhe von 1,7 m ein *Single Viewshed* mit einem Radius von 2000 m und einer Zielhöhe von 0 m errechnet. Dadurch sollen die Sichtbereiche dargestellt werden, die sich einem Beobachter, der von Süden nach Norden den Weg entlang geht, eröffnen. Als Zielhöhe wurde der Wert 0 gewählt, da gewünscht war, dass die Grabhügel zur Gänze gesehen werden sollten, um den bestmöglichen Eindruck zu erschaffen und dieser Wert den Hügelfuß repräsentieren sollte. Um festzustellen von wo aus die Grabhügel noch zum Teil sichtbar sind, werden zusätzlich *Line-of-Sights* berechnet, bei denen die Zielhöhe von *Viewpoint-Set 1* übernommen wird (also die maximal erhaltene Grabhügelhöhe + 0,5 m).

Um nun die Sichtbereiche entlang des Weges mit jenen aus dem Lafnitztal zu vergleichen, werden im Talbereich ebenfalls sieben Beobachterpunkte mit einer Höhe von 1,7 m definiert. Diese Punkte liegen (mit Ausnahme von Talpunkt 7) im Umkreis von 500 m der kaiserzeitlichen Grabhügelfundstellen und somit innerhalb der potenziellen Siedlungsbereiche.

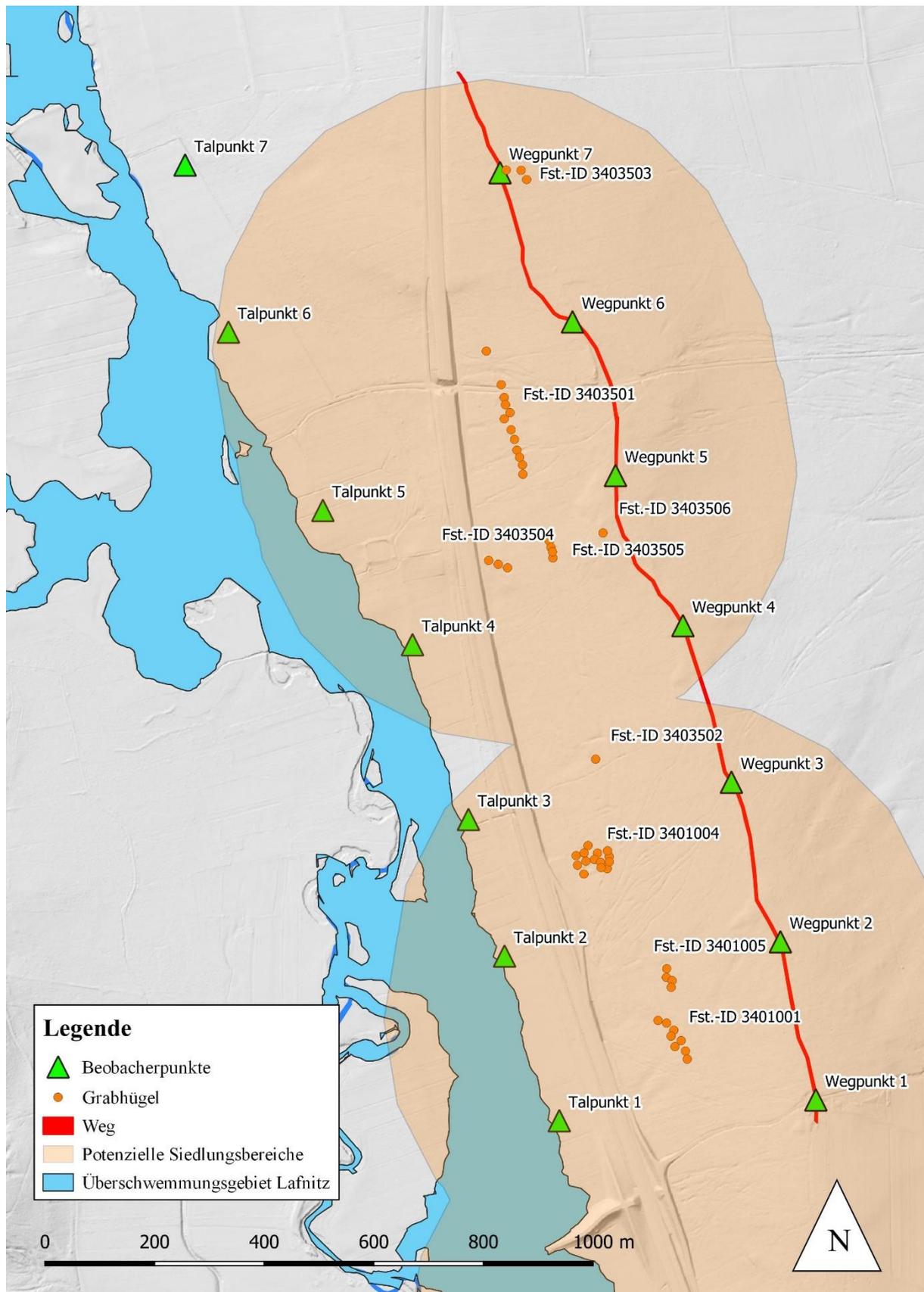


Abb. 115: Verteilung der Beobachterpunkte aus Viewpoint-Set 4 entlang des Höhenwegs und im Lafnitztal. (Eigene Bearbeitung).

Zudem wird darauf geachtet, dass die Beobachterpunkte außerhalb des Überschwemmungsbereichs der Lafnitz liegen. Dadurch soll eine nach vorhandenem Wissenstand größtmögliche Annäherung an ehemalige Siedlungs- und Ackerflächen erreicht werden. In ihrer Nord-Süd-Position liegen die Talpunkte auf selber Höhe wie die Beobachterpunkte entlang des Höhenwegs. Anschließend werden auch von diesen Punkten aus *Single Viewsheds* mit denselben Parametern wie für den Weg berechnet.

Sichtbereiche beim Begehen des Höhenwegs im Lafnitztal

Die errechneten Sichtbereiche vom Höhenweg aus ergeben ein aufschlussreiches Bild in Bezug auf die (linearen) Grabhügel und den Wegverlauf. Auch wenn diese Fundstellen zum Großteil gleich orientiert sind, sind sie beim Beschreiten des Weges nur teilweise oder meist gar nicht zu erkennen (Abb. 116 bis Abb. 122). Vom ersten Wegpunkt im Süden aus ist lediglich der am Weg gelegene Einzelhügel der Fst.-ID 34035-06 zur Gänze erkennbar. Dasselbe Bild ergibt sich 300 m weiter nördlich von Wegpunkt 2 aus. Ebenso verhält es sich mit Wegpunkt 3, wobei ab hier zusätzlich die drei Grabhügel der Gruppe östlich des Wegs (Fst.-ID 34035-03) sichtbar sind. Inwiefern diese tatsächlich als Grabhügel identifizierbar sind, dürfte stark von der Vegetation und den wetterbedingten Sichtbedingungen abhängen, da die Hügel nur sehr flach und noch über 1000m entfernt sind. Wegpunkt 4 entspricht im wesentlichen Wegpunkt 3. Die Situation ändert sich bei Wegpunkt 5. Von dieser Stelle aus sind nun auch die nördlichsten zwei Grabhügel der linearen, parallel zum Weg verlaufenden Grabhügel der Gruppe Fst.-ID 34035-01, welche in einer Entfernung von 400 m liegen, zur Gänze sichtbar. 300 m weiter nördlich, bei Wegpunkt 6, verschwinden diese wieder aus dem Blickfeld und die nördlichste Gruppe im Osten des Weges rückt näher. Die meisten Grabhügel sind von Wegpunkt 7 aus erkennbar. Dies sind zum einen die in unmittelbarer Nähe liegenden Grabhügel der Fst.-ID 34035-03, zum anderen sieht man von hier aus die südliche Hälfte der Hügelgräber von Fst.-ID 34035-01, sowie einen Hügel der Gruppe 34035-04 und den östlich davon gelegenen Einzelhügel 34035-06. In der Ferne sind von Wegpunkt 7 aus, auch Teile der gruppierten Grabhügelgruppe 34010-04 und die südlichste Fundstelle 34010-01 zu sehen. Aufgrund der Entfernung von 1300 bis 1650 m ist die Sichtbarkeit hier auch sicher auch durch die Vegetation, die Wetterbedingungen und kleinräumige Reliefänderungen, die durch die Filterung des DGMs verloren gegangen sind beschränkt.

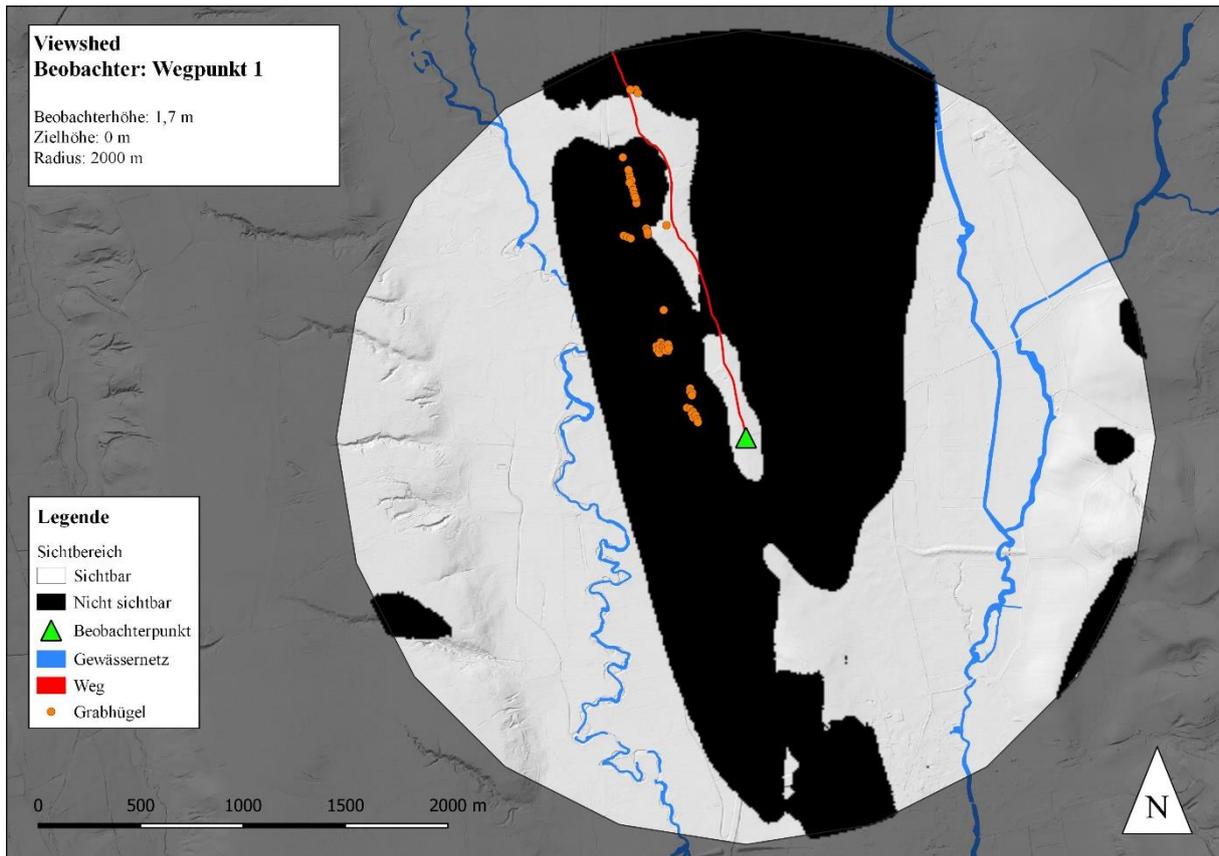


Abb. 116: Sichtbereich um den Wegpunkt 1. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

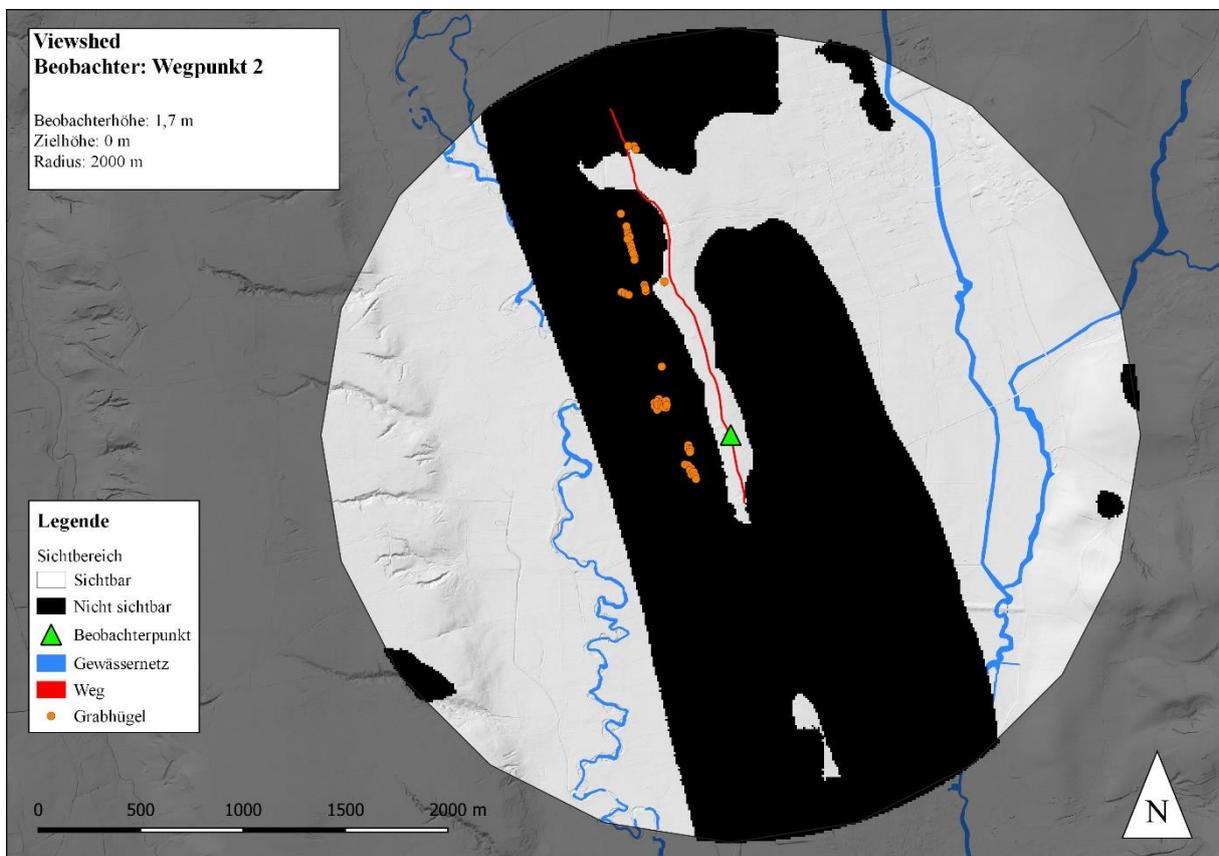


Abb. 117: S Sichtbereich um den Wegpunkt 2. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

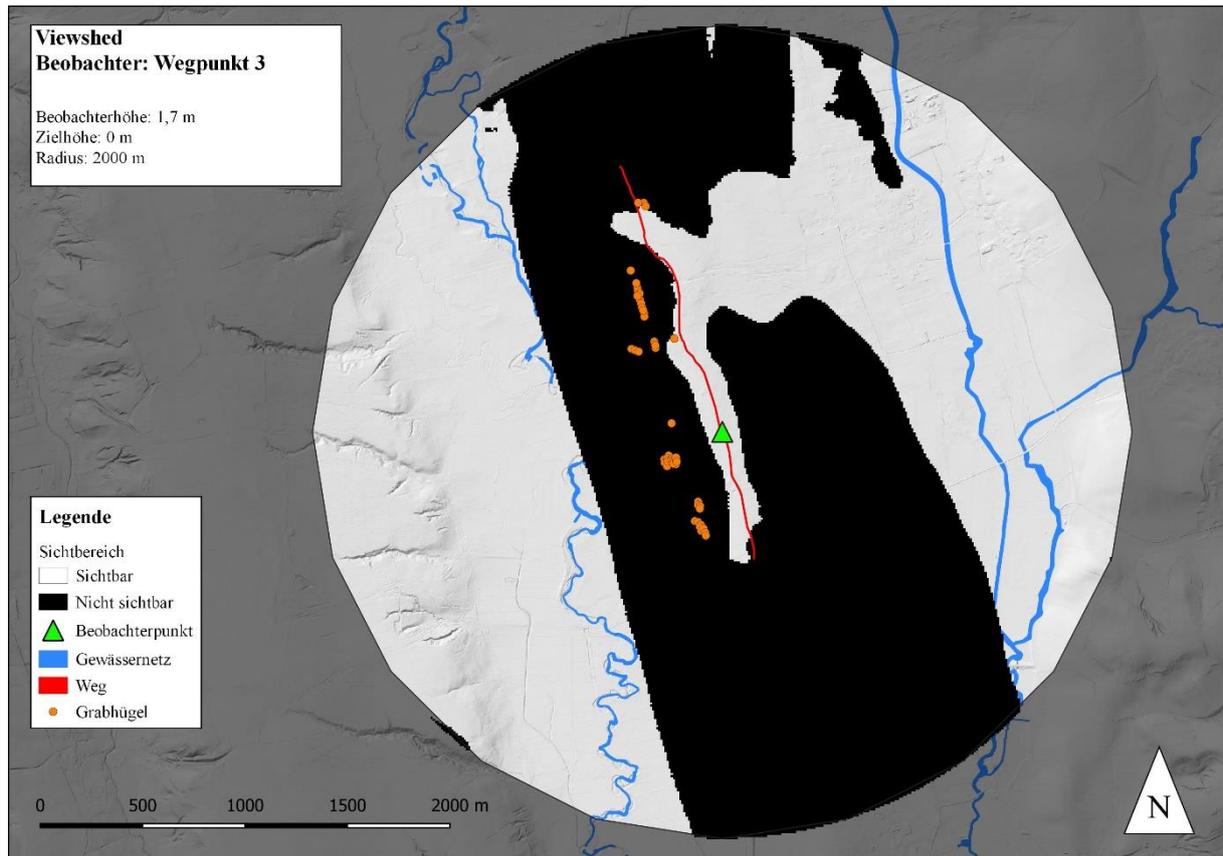


Abb. 118: Sichtbereich um den Wegpunkt 3. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

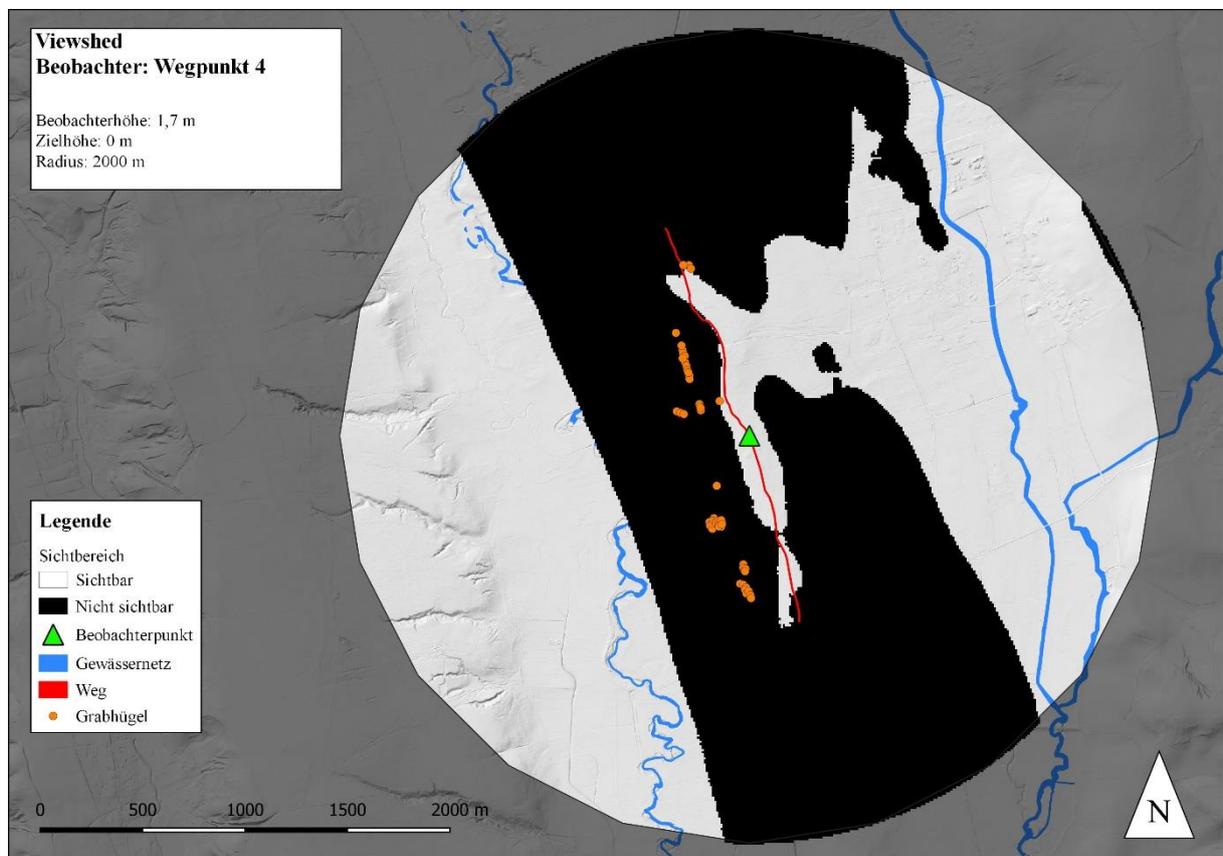


Abb. 119: Sichtbereich um den Wegpunkt 4. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

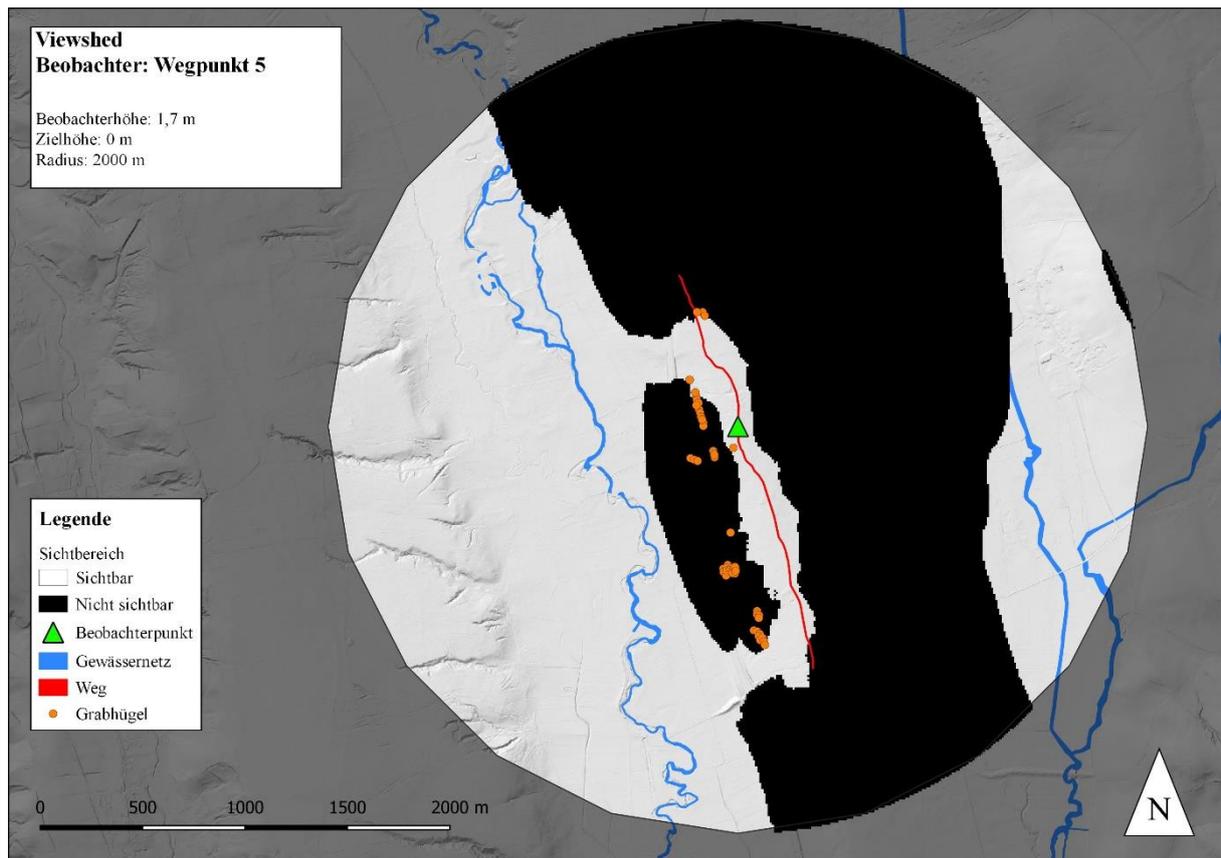


Abb. 120: Sichtbereich um den Wegpunkt 5. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

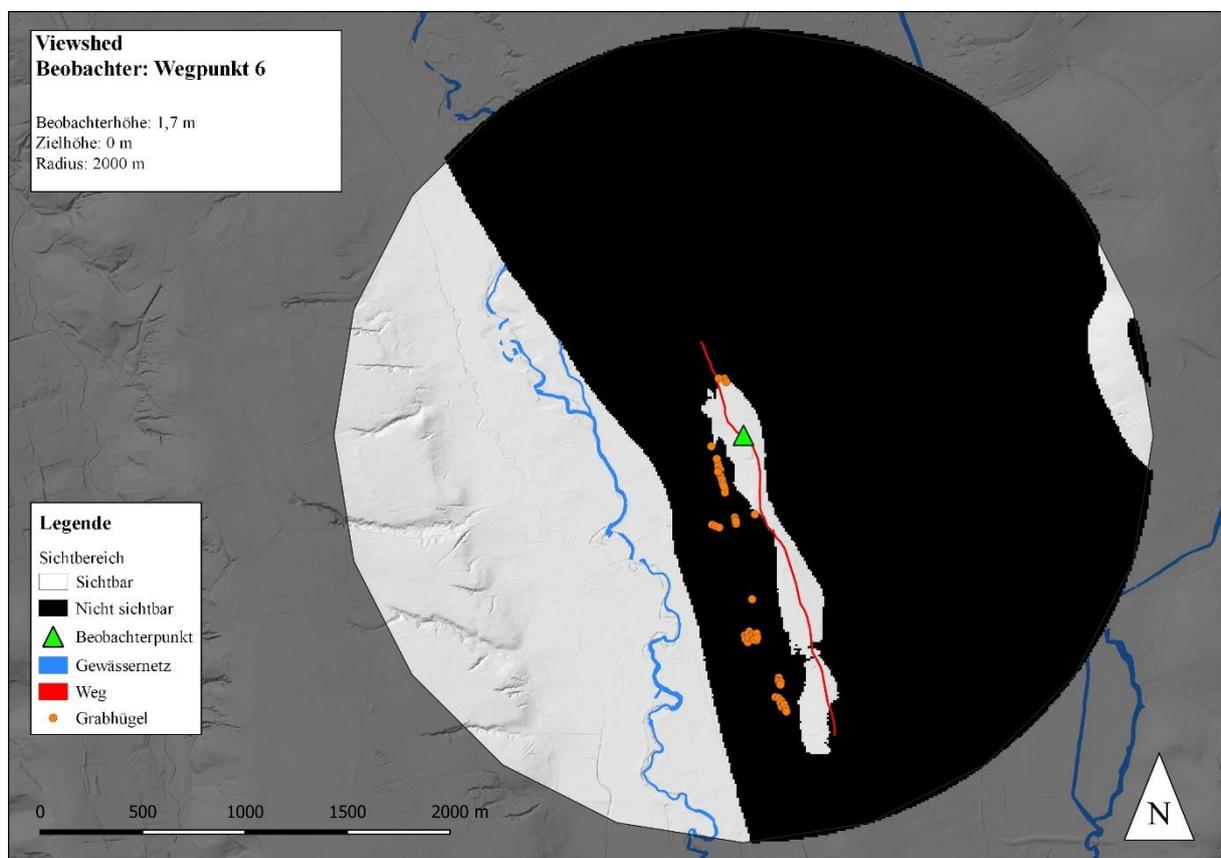


Abb. 121: Sichtbereich um den Wegpunkt 6. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

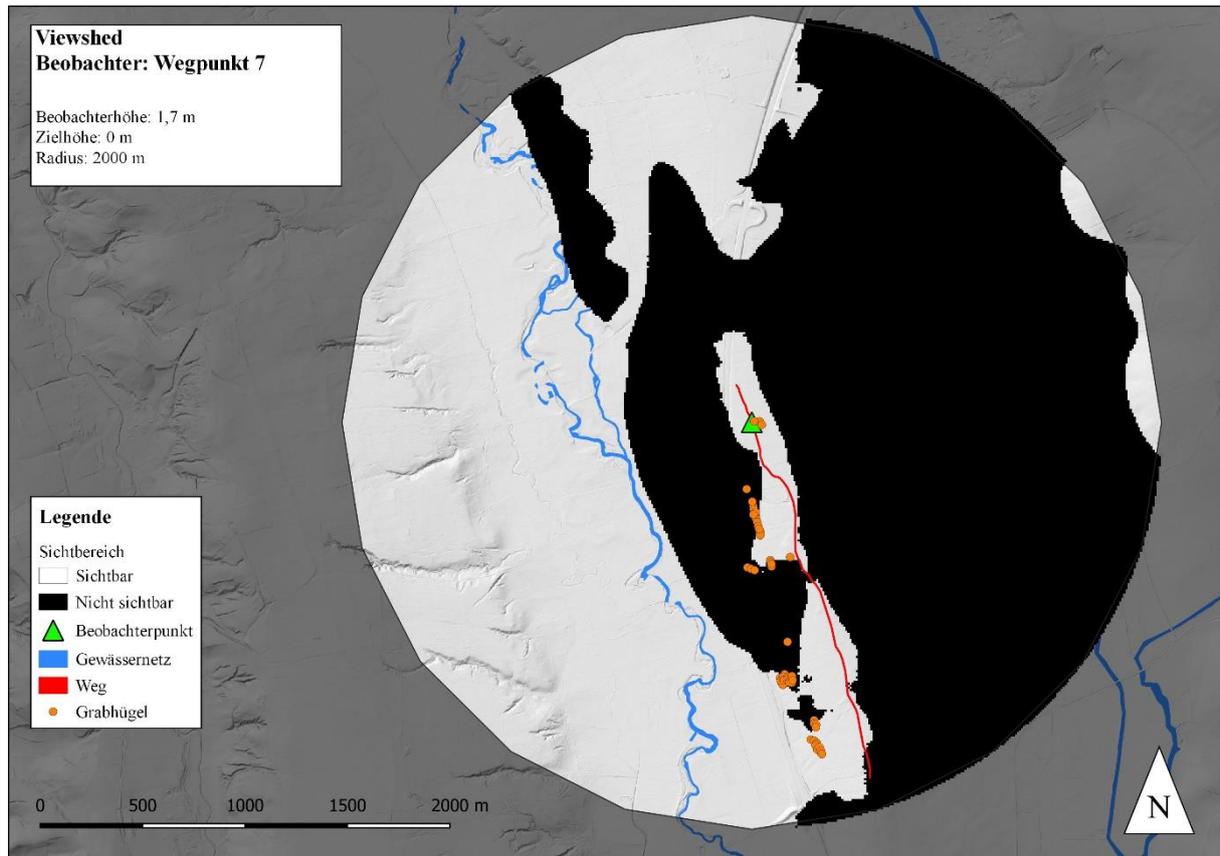


Abb. 122: Sichtbereich um den Wegpunkt 7. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

Die Analyse der Sichtbereiche zeigt also, dass die Grabhügel nur von sehr wenigen Stellen des Höhenweges aus zur Gänze sichtbar sind. Die beste Sicht bietet dabei Wegpunkt 7 der mit einer Seehöhe von 403 m ü. A. den höchsten Punkt der Wegstrecke markiert. Es zeigt sich zudem, dass die Bewegungsrichtung beim Verstehen der Sichtbereiche eine erhebliche Rolle spielt. Die Anzahl der sichtbaren Grabhügel variiert je nachdem ob man sich von Süden nach Norden oder von Norden nach Süden entlang bewegt. Da bei einem Begehen der Strecke von Süd nach Nord die meisten sichtbaren Hügel im Rücken des Betrachters liegen, so sind bei einer Fortbewegung hangabwärts von Nord nach Süd wesentlich mehr Grabhügel zur Gänze erkennbar.

Auch die Höhe des Betrachters spielt eine nicht unerhebliche Rolle in diesem Szenario. Um festzustellen welche Hügel noch teilweise von den Wegpunkten aus sichtbar sind, wurden die Sichtverbindungen zwischen den Beobachterpunkten mit einer Höhe von 1,7 m und den Grabhügeln errechnet. Die Höhe der Hügel entspricht der heute erhaltenen Höhe + 0,5 m die die Auswirkungen der Erosion etwas ausgleichen sollen. Der Sichtradius beträgt wiederum 2000 m (Abb. 123 und Abb. 124).

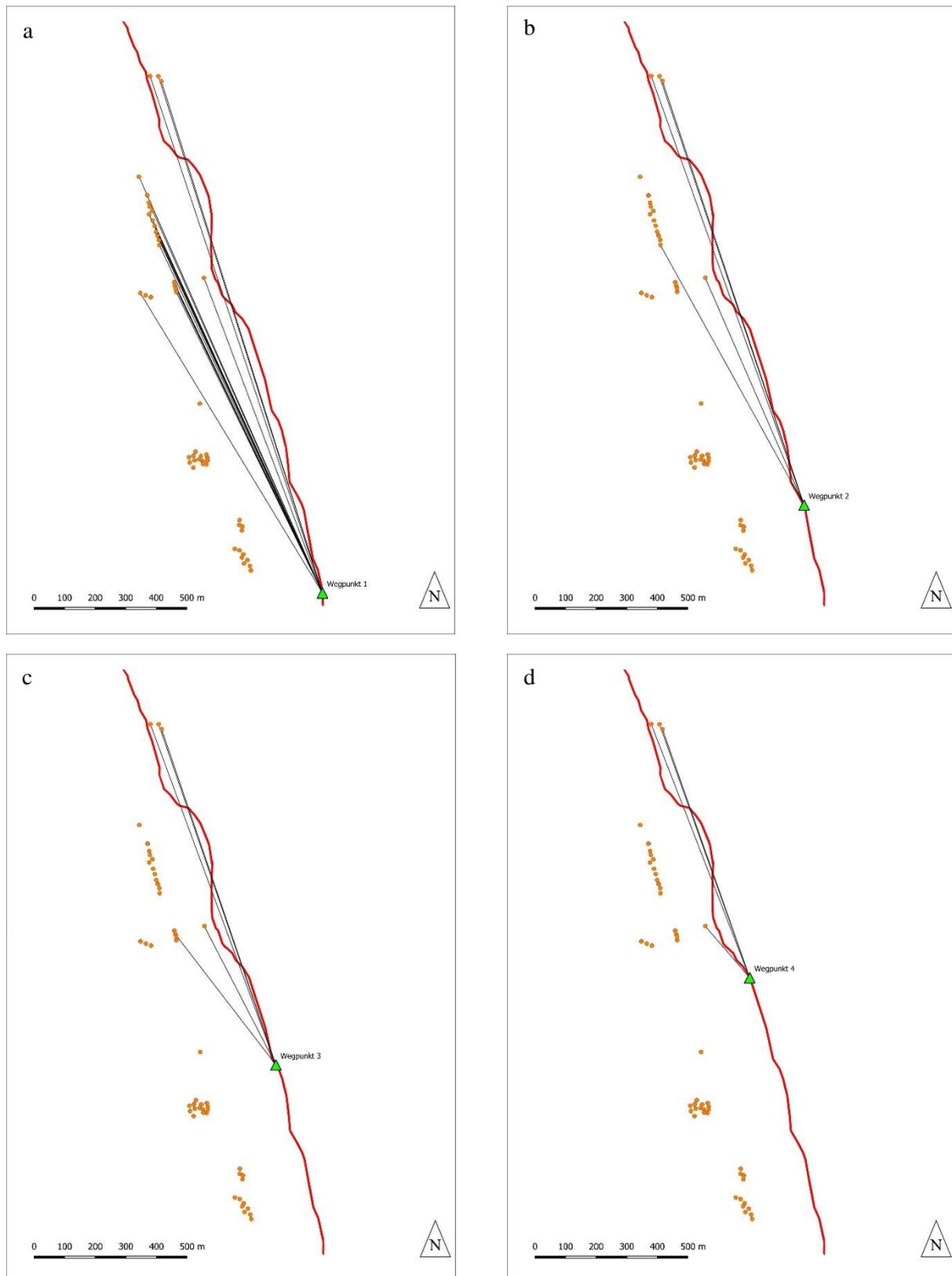


Abb. 123: Die Sichtverbindungen zu den Grabhügeln von den einzelnen Wegpunkten aus. Beobachterhöhe: 1,7 m, Zielhöhe: Max. erhaltene Höhe + 0,5 m, Sichtradius: 2000 m. (Eigene Bearbeitung).

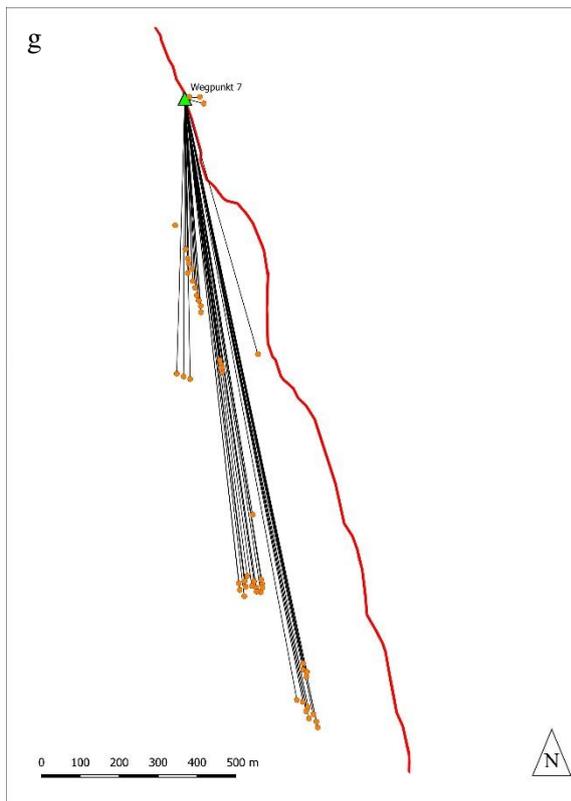
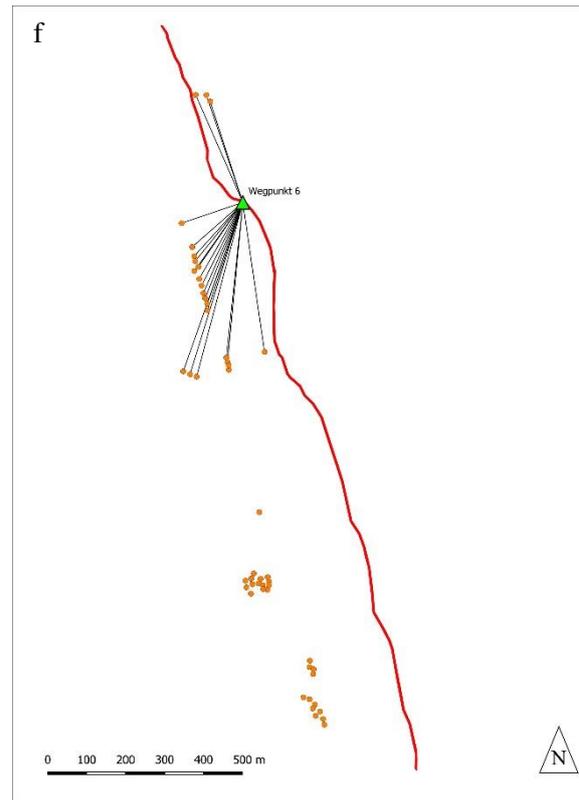
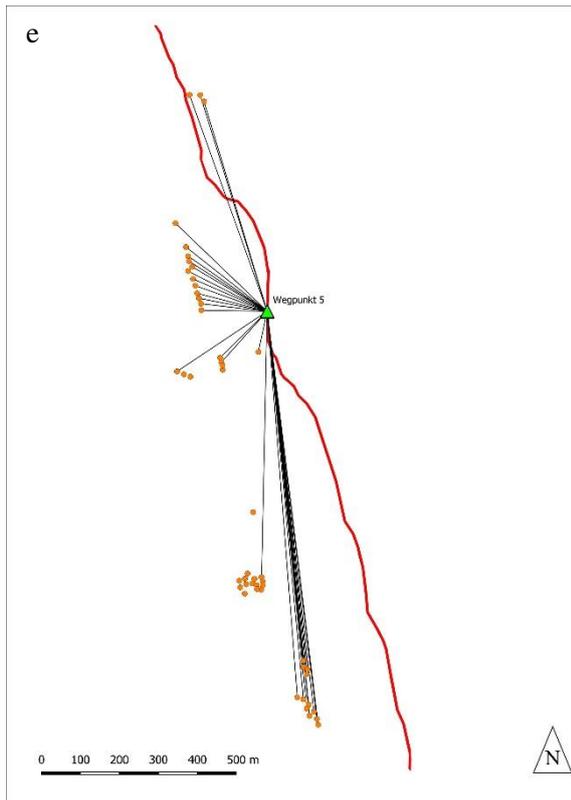


Abb. 124: Die Sichtverbindungen zu den Grabhügeln von den einzelnen Wegpunkten aus. Beobachterhöhe: 1,7 m, Zielhöhe: Max. erhaltene Höhe + 0,5 m, Sichtradius: 2000 m. (Eigene Bearbeitung).

Von Wegpunkt 1 aus gesehen, könnte ein Beobachter die Fundstellen entlang der nördlichen Hälfte des Weges in der Ferne zum Teil erkennen, bräuchte dafür aber sehr gute Sichtbedingungen und müsste wohl wissen, wonach er Ausschau halten muss, da teilweise verdeckte Grabhügel in einer Entfernung von 1100 bis 1800 m wohl nur schwer zu sehen sind.

Die mögliche Anzahl der teilweise sichtbaren Grabhügel verringert sich beim nächsten Wegpunkt 300 m weiter nördlich und bleibt gering bis zum vierten Beobachterpunkt. Erst am Wegpunkt fünf ändert sich dies. Von hier aus, sind von allen Fundstellen, bis auf Fst.-ID 34035-02, Grabhügel teilweise sichtbar. Bei entsprechender Vegetation wären hier sogar alle Grabhügel der linear, und parallel zum Weg ausgerichteten Hügelgräber der Fundstelle 34035-01 teilweise zu erkennen. Diese Fundstelle, sowie alle im nördlichen Bereich bleiben von Wegpunkt 6 aus in Teilen sichtbar. Von den südlich gelegenen Grabhügeln sind hier keine zu erkennen. Die beste Aussicht ergibt sich wieder am höchst gelegenen Beobachterpunkt, dem Wegpunkt 7. Von hier aus sind von allen Fundstellen Grabhügel erkennbar. Auch hier zeichnet sich deutlich eine erhöhte Sichtbarkeit beim Blick von Nord nach Süd, gegenüber dem Blick von Süd nach Nord ab. Es ergibt sich also ein sehr unstetiges Bild der Sichtbarkeit vom Höhenweg aus, das mit der Position sowie Bewegungsrichtung des Beobachters variiert und ihm kaum die Möglichkeit bietet die Grabhügel zu Gänze zu erkennen.

Sichtbereiche von den möglichen Siedlungsbereichen im Lafnitztal

Ein wesentlich einheitlicheres Bild ergeben die Sichtbereiche vom Talboden aus (Abb. 125 bis Abb. 131). Die einzige Fundstelle, die von keinem der Punkte aus sichtbar ist, die jene östlich des Wegverlaufs, welche bereits hinter dem Grat des Höhenrückens liegt. Die anderen, am Westhang gelegenen Fundstellen, sind von allen Beobachterpositionen aus deutlich zu erkennen. Lediglich der Einzelhügel der Fst.-ID 34035-06, welcher nahe beim Höhenweg liegt, ist nur zum Teil am Horizont auszumachen.

Deutlich zeigt sich auch die Grenze der Sichtbarkeit, die am Grat des Höhenrückens und somit im Bereich des Höhenweges besteht. Der Sichtraum vom Talboden beschränkt sich auf diesen, sowie auf die Hänge am Talrand. Auch bei den Sichtverbindungen, die mit denselben Parametern wie bei den Wegpunkten erstellt wurde, zeigt sich ein sehr einheitliches Bild (Abb. 132 und Abb. 133). Es sind alle Grabhügel von allen Talpunkten aus sichtbar, mit Ausnahme der Fundstelle 34035-03, welche vom Tal aus nicht erblickt werden kann. Ein weiterer Aspekt, der Beachtung verdient ist, dass Blick von unten nach oben, die Grabhügel noch imposanter gewirkt haben lassen könnte, ähnlich dem Eindruck, den jene Hügel entlang der Hohlwege in Riedlingsdorf erwecken.¹⁹⁹

Wie bereits oben angesprochen, könnte sich dadurch folgendes Landschaftsbild ergeben haben: Von den fruchtbaren Ackerflächen in der Nähe der Lafnitz hätten die Bewohner der Gegend während ihrer Arbeiten am Feld, wo sie in vorindustriellen Tagen einen Großteil ihrer

¹⁹⁹ Siehe dazu Kapitel 6.4.1.

Zeit verbracht hätten, beim Blick zu den Dörfern, welche wohl in der Nähe der Ackerflächen am Talrand gelegen hätten, über diesen Ansiedlungen im Hintergrund die Begräbnisstätten ihrer Ahnen erblickt. In diesem Szenario würde dann auch die lineare Anordnung parallel zum Flusstal nicht mehr in erster Linie mit einer Ausrichtung zum Wegenetz in Verbindung stehen, sondern vielmehr daher rühren, dass dadurch mehr Grabhügel zu sehen sind und diese prominenter wirken. Natürlich kann parallel dazu noch immer eine Orientierung am (nicht mehr vorhandenen) Wegenetz bestehen, so wie etwa die NW-SO ausgerichtete lineare Fundstelle 34035-04 andeutet, diese scheint jedoch nicht der determinierende Faktor zu sein. Bei der Frage der Sichtbarkeit zeigt sich also, dass jene vom Talboden, und damit vom Siedlungsbereich, stärker wiegt, als jene von den Höhenwegen aus.

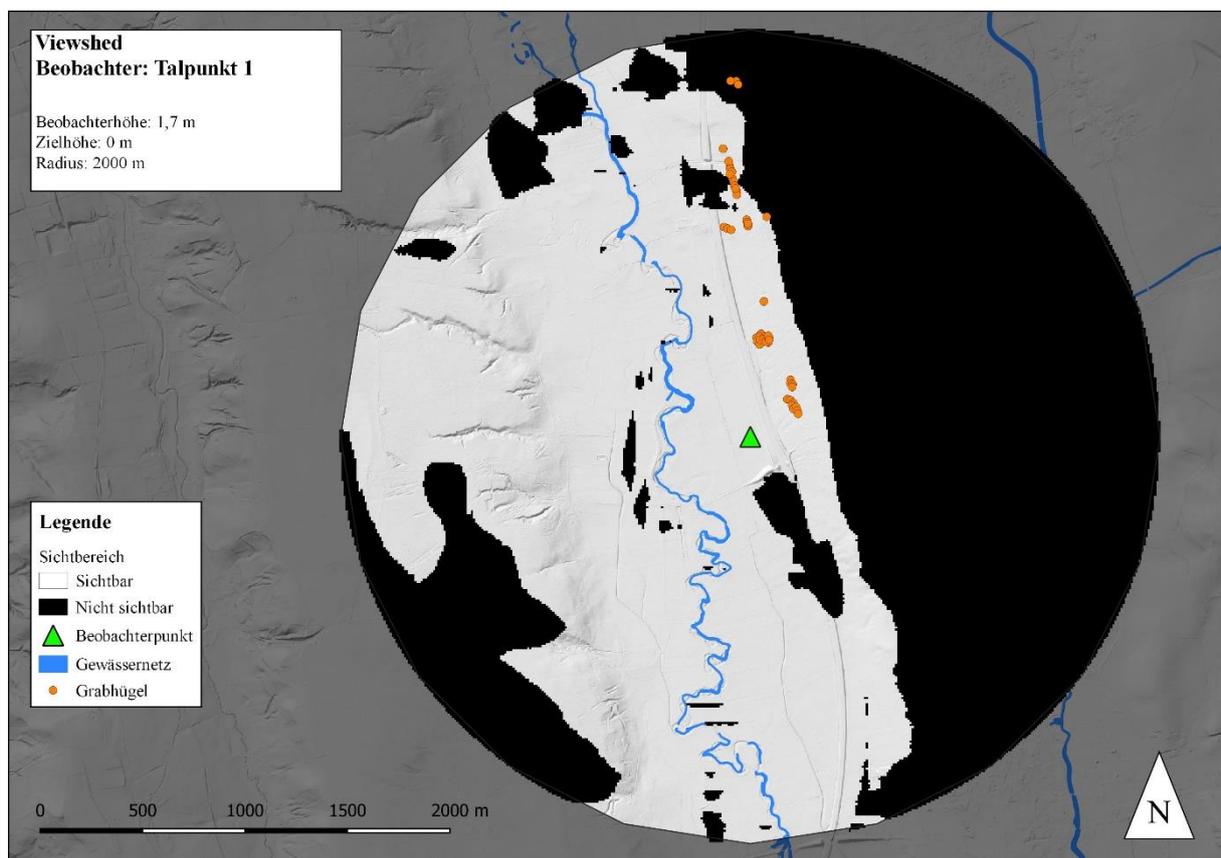


Abb. 125: Sichtbereich um den Talpunkt 1. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

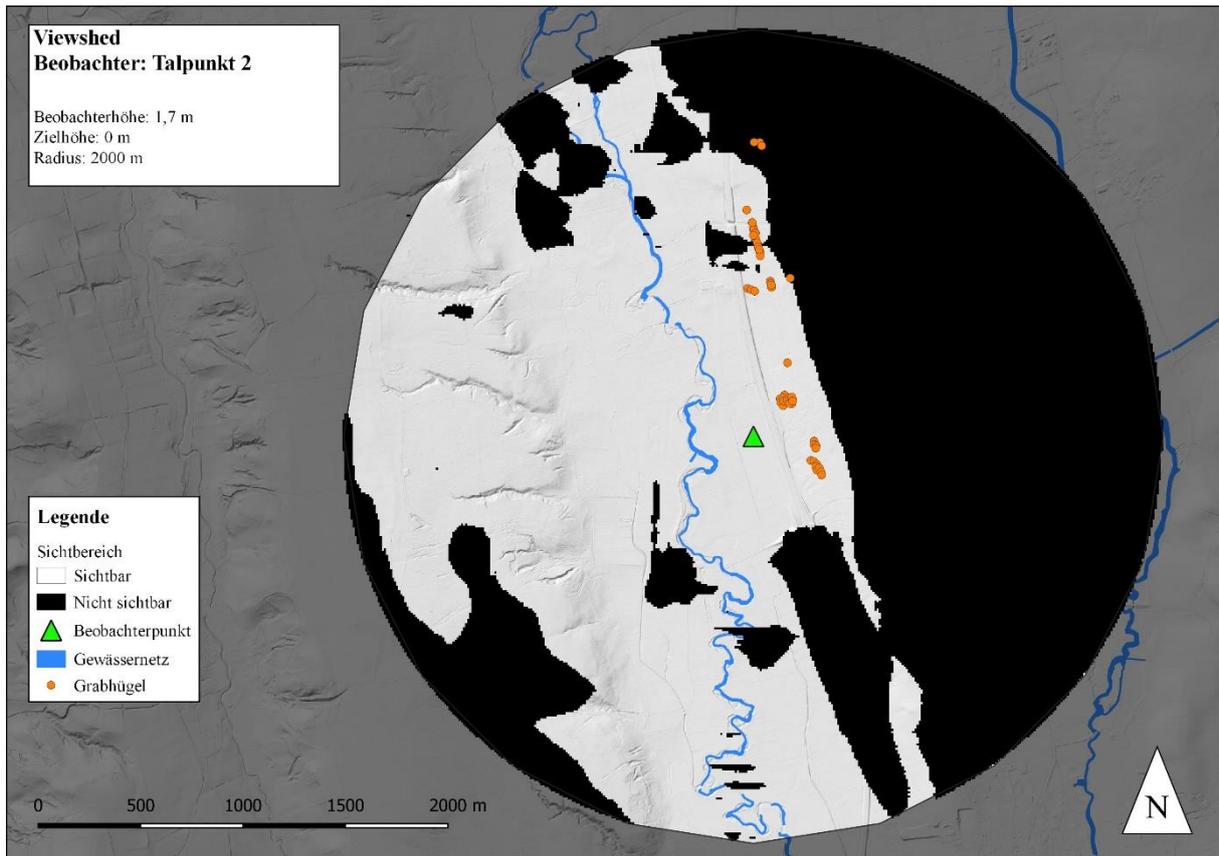


Abb. 126: Sichtbereich um den Talpunkt 2. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

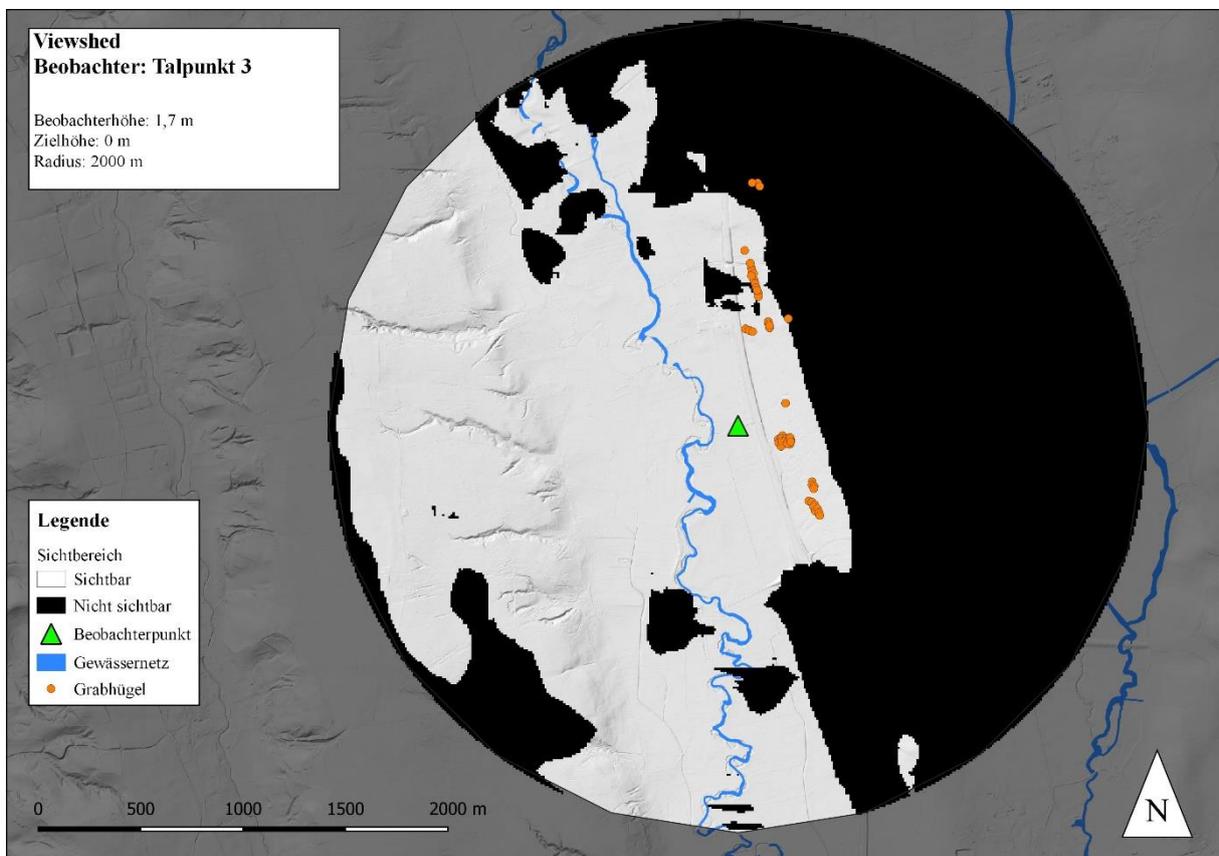


Abb. 127: Sichtbereich um den Talpunkt 3. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

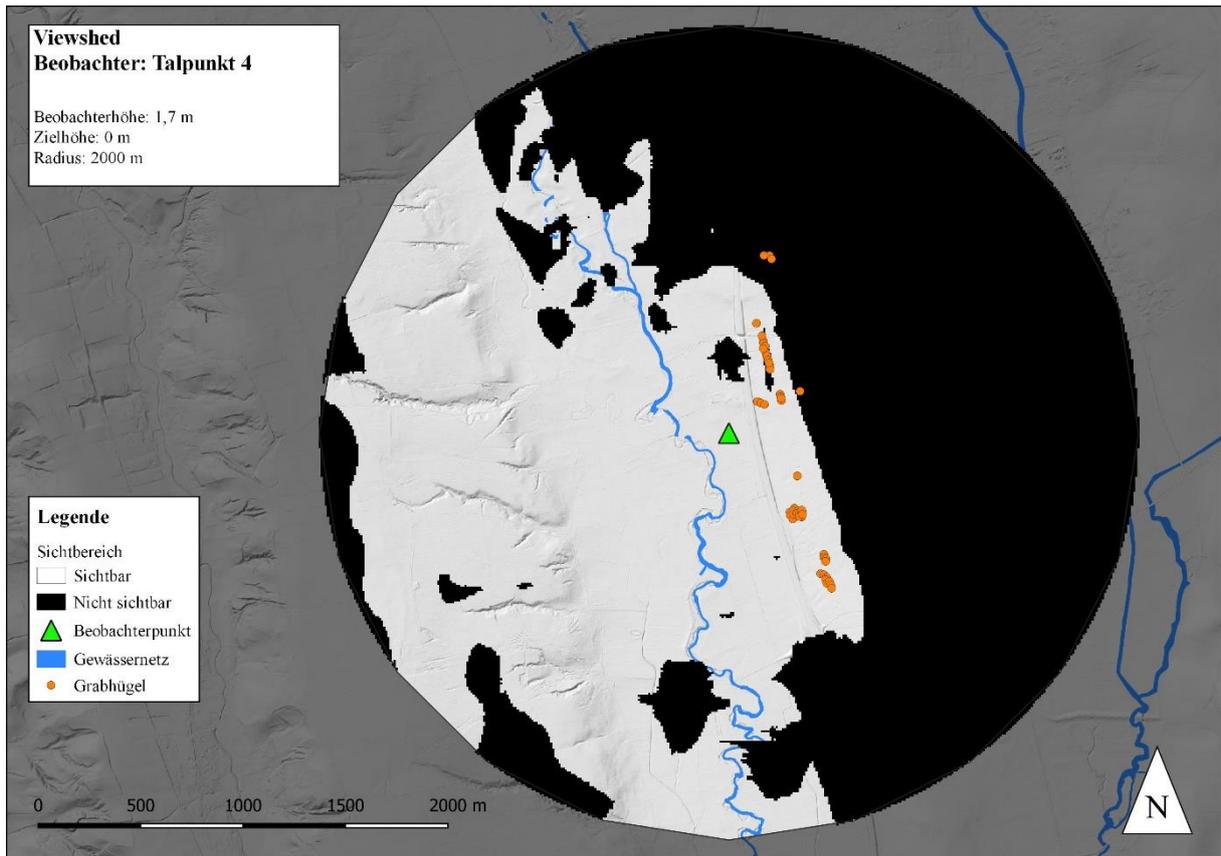


Abb. 128: Sichtbereich um den Talpunkt 4. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

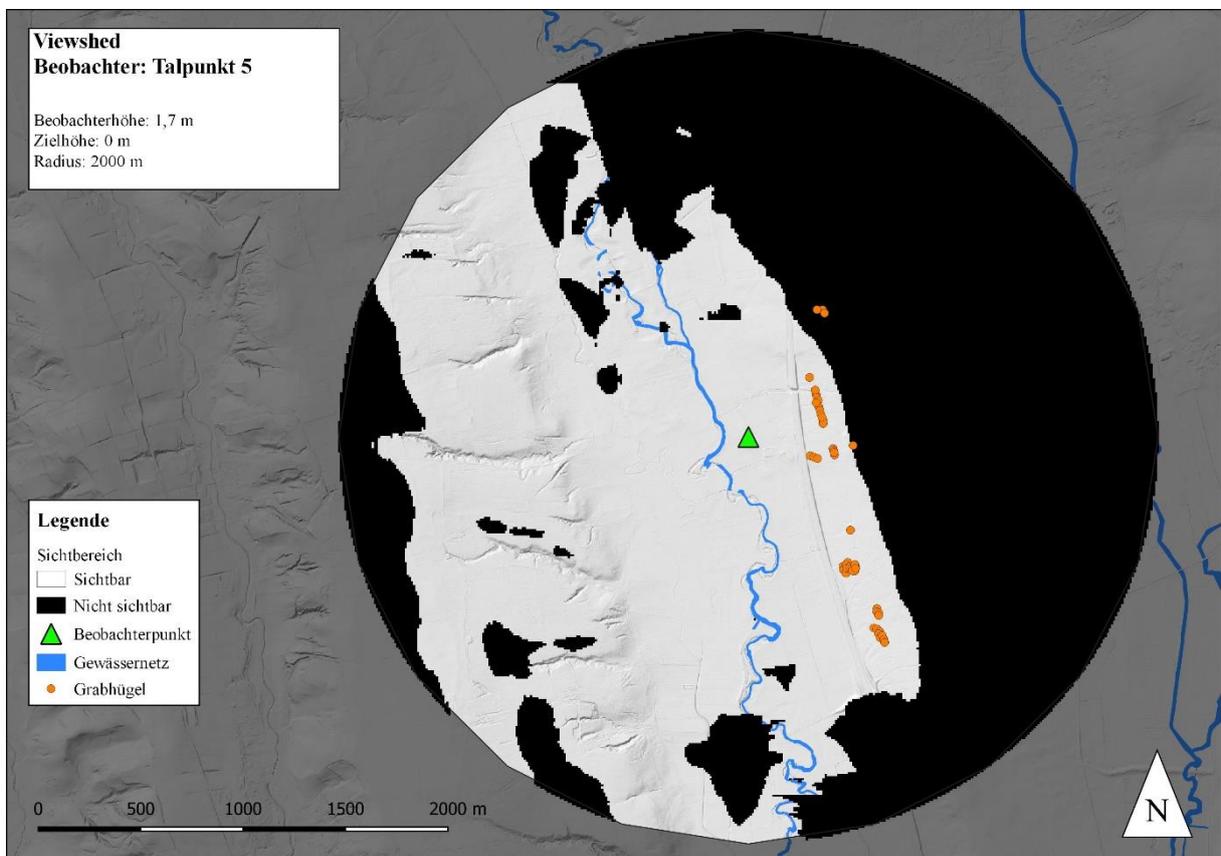


Abb. 129: Sichtbereich um den Talpunkt 5. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

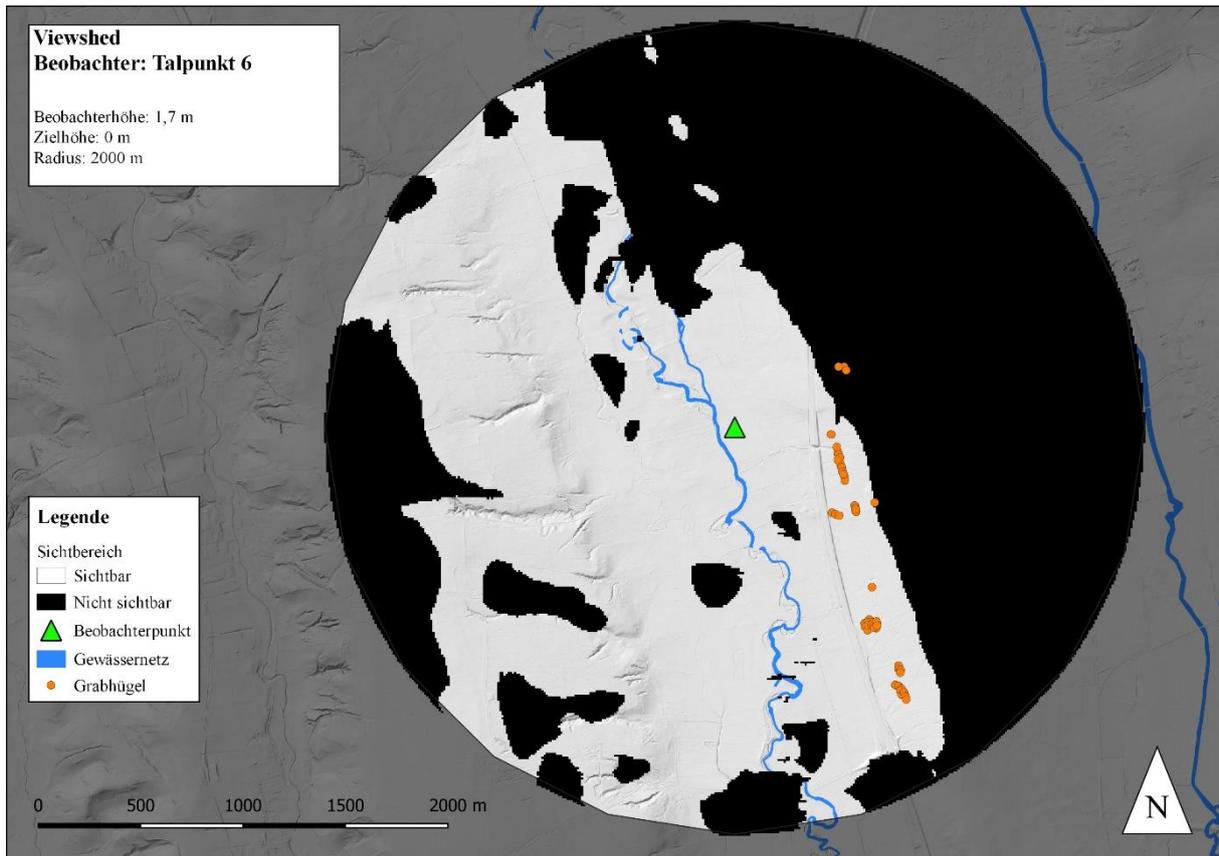


Abb. 130: Sichtbereich um den Talpunkt 6. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

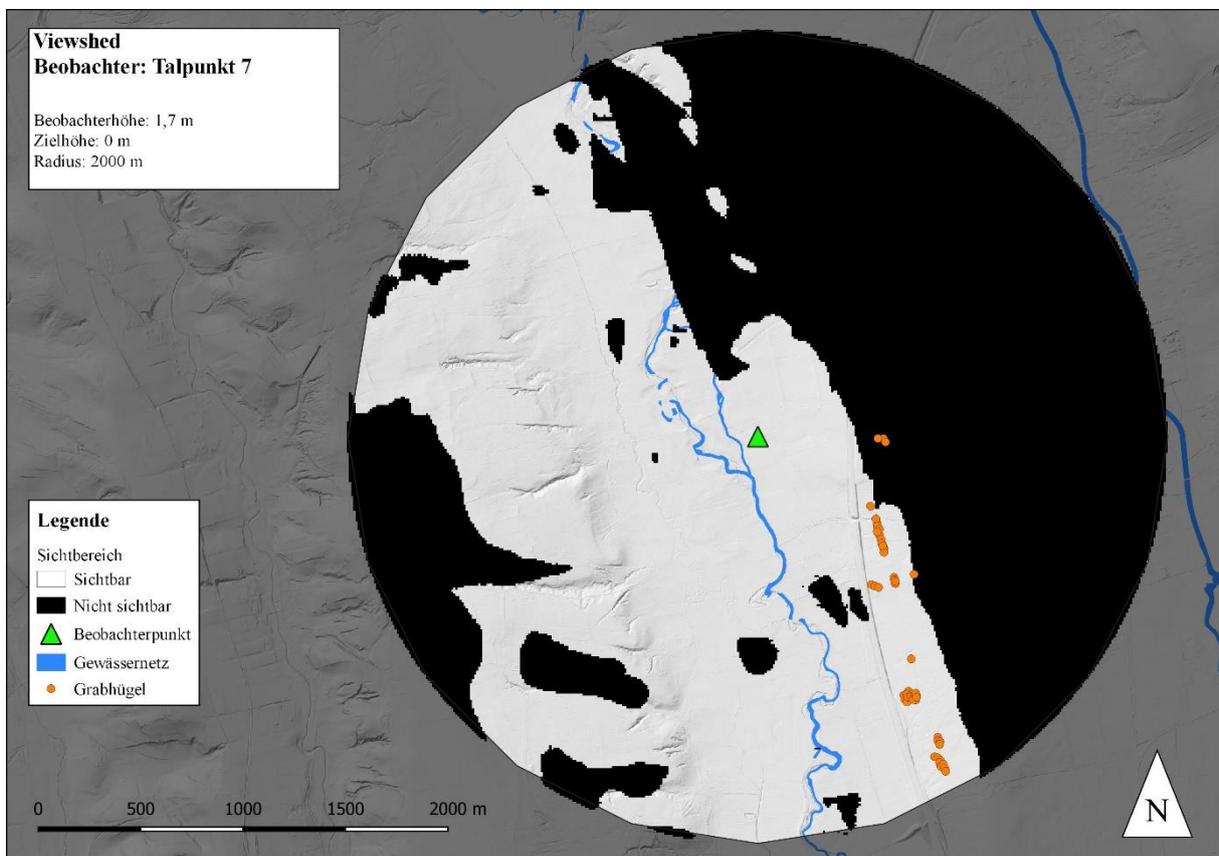


Abb. 131: Sichtbereich um den Talpunkt 7. Hintergrund: Hillshade in 1 m Auflösung. (Eigene Bearbeitung).

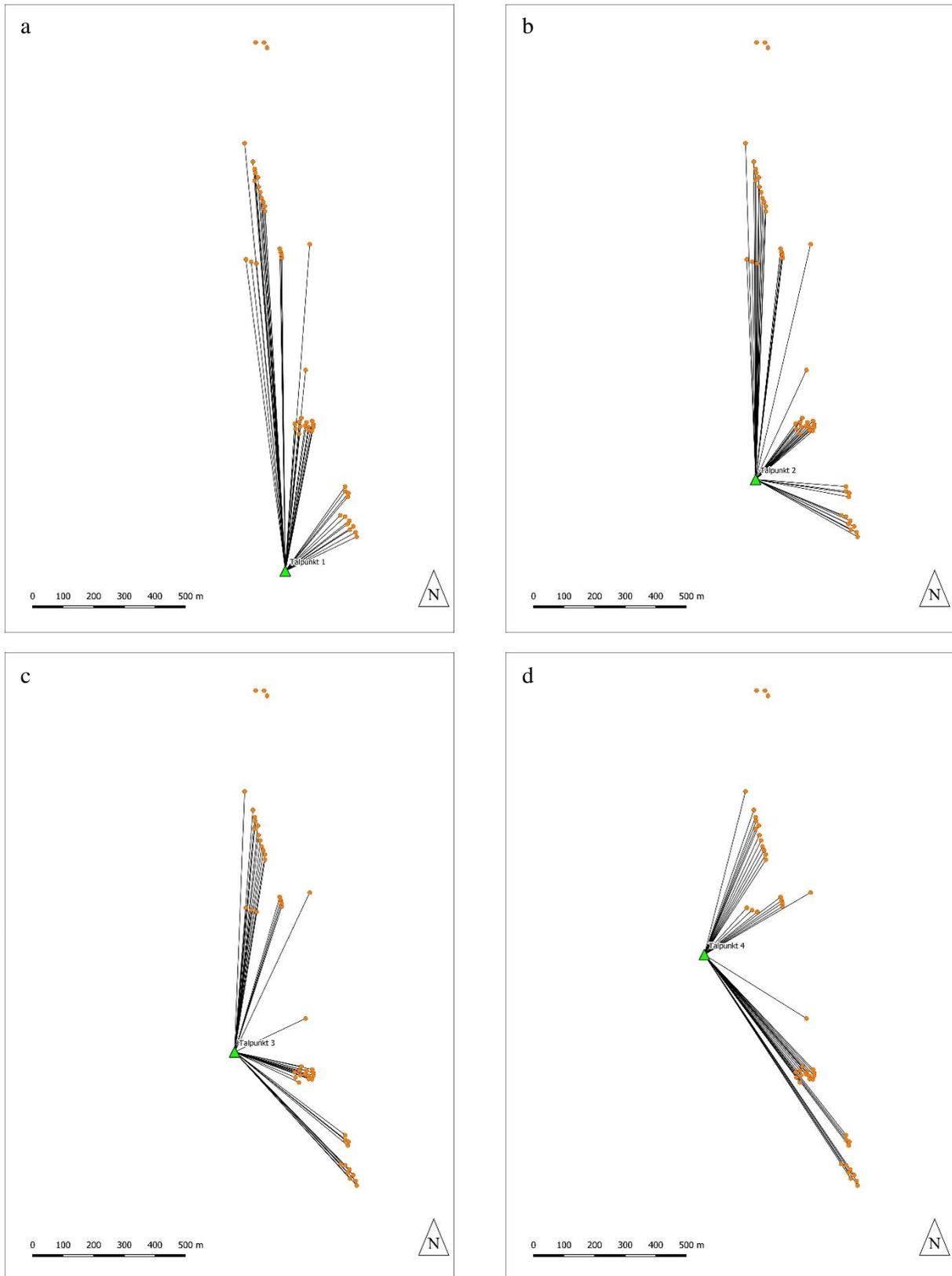


Abb. 132: Die Sichtverbindungen zu den Grabhügeln von den einzelnen Talpunkten aus. Beobachterhöhe: 1,7 m, Zielhöhe: Max. erhaltene Höhe + 0,5 m, Sichradius: 2000 m. (Eigene Bearbeitung).

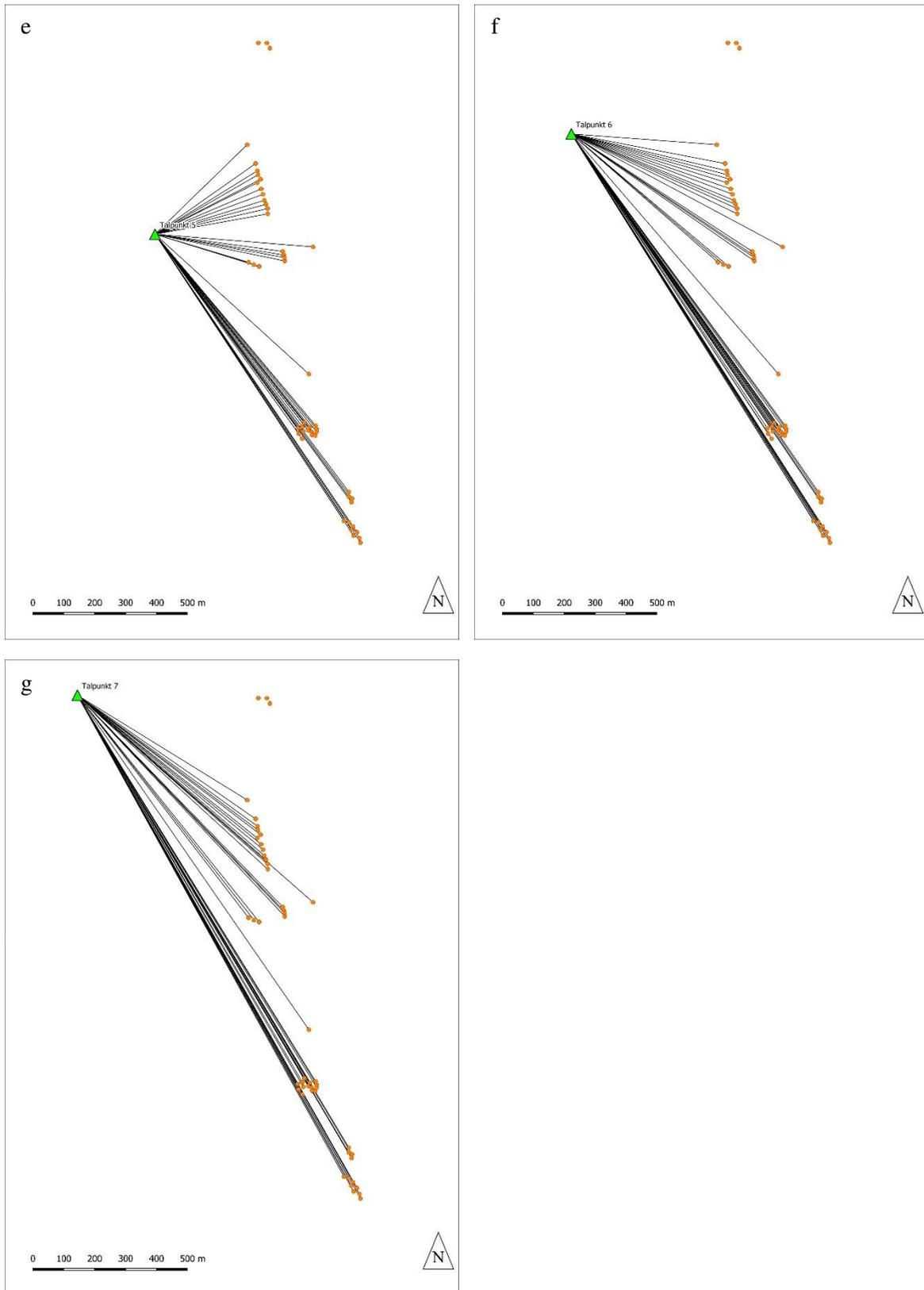


Abb. 133: Die Sichtverbindungen zu den Grabhügeln von den einzelnen Talpunkten aus. Beobachterhöhe: 1,7 m, Zielhöhe: Max. erhaltene Höhe + 0,5 m, Sichtradius: 2000 m. (Eigene Bearbeitung).

7. Diskussion

Insgesamt konnten auf dem 107 km² großen Untersuchungsgebiet 384 Grabhügel, die sich auf 104 Fundstellen verteilen festgestellt werden. Davon waren bis vor der Durchführung dieser Arbeit lediglich 41% bekannt.

Vorweg soll festgehalten werden, dass trotz großer Sorgfalt bei der Interpretation und der Wahl der Definitionskriterien von Fundstellen, nicht alle kartierten Hügel mit absoluter Sicherheit als Grabhügel angesprochen werden können. Es gibt im Untersuchungsgebiet Hügel, welche eindeutig als Grabbauten bestimmt werden können, während bei anderen eine solche Deutung fraglicher erscheint und nur durch eine Ausgrabung zu klären wäre. Daher sollte eher von potenziellen Fundstellen gesprochen werden.

Nichtsdestotrotz zeigt dieses Ergebnis deutlich das enorme Potential des flugzeuggetragenen Laserscannings als archäologische Prospektionsmethode. Die Auswertung von digitalen Geländemodellen, welche aus ALS-Daten gewonnen wurden, ermöglicht es in relativ kurzer Zeit, mit verhältnismäßig geringem Aufwand große Flächen zu prospektieren und dabei auch in abgelegenen und bewaldeten Gebieten archäologische Strukturen genau zu lokalisieren.

Dies stellt besonders für die Denkmalpflege eine wichtige Erkenntnis dar, die dem Schutz und der Erhaltung der Bodendenkmäler von großem Nutzen sein kann. Denn wenn die Fundstellen bekannt sind, so können diese auch geschützt werden. Zudem könnte durch Befliegungen in regelmäßigen Abständen auch der Erhaltungszustand überwacht werden.

Bei der errechneten Grabhügeldichte von 3,25 Hügeln pro km², und dem dadurch wahrscheinlichen Mindestbestand von knapp 5000 Grabhügeln allein im Südburgenland, scheint dies auch der einzig mögliche Weg, den Überblick über die Fundstellen zu behalten.

Die Geländemodelle eignen sich also gut zur Evaluierung des aktuellen Grabhügelbestandes. Es können bekannte Fundstellen genau lokalisiert werden, und in gewissem Rahmen, auch auf ihren Erhaltungszustand zum Aufnahmezeitpunkt der ALS-Daten hin geprüft werden. Daneben können bislang unbekannte oder in Vergessenheit geratene Grabhügel festgestellt und aufgenommen werden. Ein Abgleich mit Luftbildern und eine Begutachtung der Fundstelle vor Ort ist in jedem Falle anzuraten.

Das Überwiegen der neu entdeckten Fundstellen bedeutet nun nicht zwangsläufig, dass diese Fundstellen der lokalen Bevölkerung unbekannt sind, oder dass diese noch nie Ziel einer wissenschaftlichen Untersuchung waren. Es bedeutet, dass es entweder keine schriftlichen

Aufzeichnungen in den gängigen Quellen gibt oder dass welche vorhanden sind, diese den Fundstellen aber nicht zugeordnet werden konnten.

Qualität und limitierende Faktoren der schriftlichen Quellen

An dieser Stelle soll nochmals die Qualität der schriftlichen Quellen diskutiert werden, welches bereits am Anfang dieser Arbeit angeschnitten wurde. Ohne Zweifel stellen die Ortsakten des Burgenländischen Landesmuseums ein wertvolles Archiv für die archäologische Forschung dar. Auch die zahlreichen Fundberichte und Artikel sind enthalten zahlreiche Informationen zur südburgenländischen Grabhügelforschung. Die Qualität der schriftlichen Quellen variiert stark. Sie ist oft lückenhaft und die verschiedenen Autoren widersprechen sich in ihren Angaben, bezüglich der Lage, Hügelanzahl, Datierung, dem Inventar und Datum der Ausgrabung.

So war eine eindeutige Zuordnung der im Geländemodell sichtbaren Fundstellen zu den schriftlichen Quellen, oft eine große Herausforderung und in manchen Fällen schlichtweg nicht möglich. Dies war bedingt durch ungenaue Lagebeschreibungen oder nicht mehr aktuellen Parzellennummern. Oft war auch nur ein Riedname oder der Name des Grundstücksbesitzers vermerkt als einzige Lageangabe vermerkt. Aber auch in Fällen, in denen gute Beschreibungen vorhanden waren, konnten die Grabhügel im Gelände oft nicht ausgemacht werden, was auch mit deren Erhaltung seit der Meldung der Fundstelle zusammenhängen mag. Diese Fundstellen müssen als „unbekannt“ gelten, da eine Lokalisierung nicht mehr möglich ist. Die Fundmeldungen und Grabungsberichte wurden den vorhandenen Fundstellen nach bestem Wissen und Gewissen zugeordnet, in unklaren Fällen, wurde dies jedoch unterlassen. Aufgrund multipler Faktoren, kann es also sein, dass manche im Geländemodell sichtbaren Fundstellen eine falsche Zuordnung erhielten, es wurde jedoch versucht, dies tunlichst zu vermeiden.

Eine weitere Schwierigkeit in Bezug auf die schriftlichen Quellen ergab sich bei der chronologischen Zuordnung der Fundstellen. In vielen Fällen wird eine solche den jeweiligen Fundstellen zugeschrieben, ohne dass eine Ausgrabung stattgefunden hätte. Es gibt bislang im Südburgenland nicht genügend Anhaltspunkte um eine solche Vorgehensweise zu rechtfertigen. Wie das Beispiel der hallstattzeitlichen Grabhügel im Untersuchungsgebiet zeigt, so unterscheiden diese sich äußerlich nicht von jenen der römischen Kaiserzeit.

Aber auch wenn Ausgrabungen stattgefunden haben, so ist in den Quellen oft mehr Bedacht auf die Auflistung des Fundmaterials gelegt, als auf die genaue Beschreibung der Lage des geöffneten Hügels. Das ist dahingehend schwierige, als da im Südburgenland, wie gezeigt, sehr oft Hügelgräber aus verschiedenen Zeiten gemeinsam vorkommen. Da kein Gräberfeld zur

Gänze untersucht ist, kann auch nicht pauschal gesagt werden, dass alle Hügel einer Fundstelle in dieselbe Zeitstufe einzuordnen sind. Ein Beispiel dafür ist etwa die hallstädtisch/kaiserzeitliche Fundstelle im Pinkafelder Mitterwald.

Generell kann gesagt werden, dass die kaiserzeitlichen Grabhügel im Südburgenland wesentlich besser untersucht sind, als ihre hallstattzeitlichen Gegenstücke. Wenn man bedenkt, dass das eisenzeitliche Gräberfeld von Schandorf zu einem der größten in Europa gehört und dort nur ein Grabhügel untersucht wurde, so wäre es hier durchaus angebracht weitere Forschungen anzustellen.

Aber auch eine bessere feinchronologische Einteilung der Grabhügel der römischen Kaiserzeit wäre wünschenswert, zumal die Zeitspanne der Errichtung auch hier 3 Jahrhunderte umfasst.

Eventuell kann angedacht werden, die Fundstellen anhand ihrer topografischen Lage zeitlich zu differenzieren. Es hat sich gezeigt, dass die hallstattzeitlichen Fundstellen im Untersuchungsgebiet eher in höheren Lagen zu finden sind, jedoch reicht die Anzahl der Hügel nicht aus um hier konkrete Überlegungen anzustellen. Für ein solches Vorhaben müsste das Geländemodell eines größeren Untersuchungsgebiets mit zusätzlichen gezielten Ausgrabungen zu Datierungszwecken analysiert werden.

Qualität und limitierende Faktoren des digitalen Geländemodells

Nach der Betrachtung der schriftlichen Quellen, soll nun die zweite wichtige Quelle, das aus den ALS-Daten generierte Geländemodell besprochen werden.

Die Sichtbarkeit der Fundstellen in den verschiedenen Visualisierungen ist abhängig von der Auflösung und Qualität des digitalen Geländemodells. Für das Burgenland steht flächendeckend ein solches mit passender Auflösung zur Verfügung. Dies ermöglichte überhaupt erst das Vorhaben die im Relief erhaltenen Grabhügel in den Waldgebieten zu kartieren.

Dennoch gibt es auch hier limitierende Faktoren, die besprochen werden müssen. Der erste Faktor betrifft die Natur des Geländemodells selbst. So können mit dieser Methode naturgemäß nur Grabhügel erfasst werden, die auch im Relief erhalten sind. Eingebnete Hügel müssten alternativ durch die Analyse von Luftbildern oder den Nachweis durch Ausgrabungen im Bestand aufgenommen werden.

Ein weiterer Faktor, der die möglichen sichtbaren Grabhügel im Geländemodell beeinflussen kann, ist die Art der Filterung der ALS-Daten. Diese hat wesentlichen Einfluss auf das

resultierende Geländemodell. Dieser Faktor war in der vorliegenden Arbeit nicht beeinflussbar, da die Daten bereits für das Land vorgefiltert worden waren. Es ist also gut möglich, dass mehr Grabhügel im Gelände erhalten sind, als dies auf dem Modell auszumachen ist.

Eine weitere Schwierigkeit ist die Darstellung von Grabhügeln in Gelände mit starker topografischer Variabilität. Dies zeigte sich bei der Begehung der Fundstelle 34065-17 in der KG Riedlingsdorf. Das Gräberfeld befinden sich am Hang in stark zerfurchtem Gelände, wo auf sich auf den Graten tiefer Erosionsrinnen mehrere Grabhügel befinden. In den Rinnen verlaufen Hohlwege, was besonders beim Aufstieg zum Höhenrücken, zu einer imposanten Kulisse durch die auf den Graten platzierten Grabhügel führt. Die Hügel waren bei der Begehung eindeutig als Grabhügel identifizierbar, bei der Interpretation des Geländemodells stellte diese Fundstelle allerdings eine Herausforderung dar. Bei der Begehung konnten wesentlich mehr Grabhügel erkannt werden, als dies in den verwendeten Visualisierungen der Fall war, da sie dort zwischen den natürlichen Erhebungen verschwanden.

Es wurden im Vorfeld der Interpretation mehrere Visualisierungen mit verschiedenen Parametern erprobt, von denen die geeignetsten für die vorliegende Arbeit verwendet wurden.²⁰⁰ Dennoch kann es auch hier immer wieder Situationen geben, wo eine Identifizierung eines Grabhügels vor unruhigem Gelände äußerst schwierig sein kann.

Ein anderes Problem ist, dass sich Grabhügel und andere (künstliche) Erhebungen oft zum Verwechseln ähneln, weshalb in allen Fällen eine Konsultation des Luftbildes bzw. eine Begehung vor Ort anzuraten ist.

Zusammenfassend dazu soll gesagt werden, dass sich die Geländemodelle als sehr gut geeignet für die Fragestellung dieser Arbeit erwiesen haben. Es muss jedoch immer bedacht werden, dass nicht alles, was man im Geländemodell sieht, auch tatsächlich in der Landschaft so dargestellt ist und umgekehrt.

Anmerkungen zur Fundstellenverteilung und zur Erhaltung der Grabhügel

Die Wahl der Methode spiegelt sich auch im Verteilungsbild der Fundstellen wider. Die hohe Anzahl an Fundstellen in heutigen Waldgebieten kann darauf zurückzuführen sein, dass eben vorwiegend im Relief erhaltene Grabhügel aufgenommen wurden.

Die steht natürlich in direktem Zusammenhang mit der Erhaltung der Grabhügel. Weiter oben wurde bereits anhand verschiedener Beispiele gezeigt, wie natürliche und anthropogene

²⁰⁰ Siehe dazu Kapitel 5.3.

Faktoren diese beeinflussen können. Daher kann auch angenommen werden, dass die Landnutzung großen Einfluss auf die obertägige Erhaltung der Hügel hat.

Die Grabhügel befinden sich heute eher auf bewaldeten Hängen und Höhenrücken, als in den Tälern. Ob die Landnutzung zu den Errichtungszeiten der Hügel dieselbe war, oder stark variierte kann nach derzeitigem Forschungsstand nicht beantwortet werden. Denkbar wäre aber durchaus, dass auch zur Zeit der Anlage der Grabhügel die Begräbnisstätten an Plätzen errichtet wurden, die weder zur Siedlung noch für die Landwirtschaft geeignet waren.

In Zusammenhang mit der Erhaltung kann auch die relativ hohe Anzahl an Einzelhügeln im Untersuchungsgebiet diskutiert werden. Für dieses Phänomen gibt es mehrere mögliche Erklärungen. Zum einen wäre es möglich, dass durch verschiedene Faktoren weitere Grabhügel in der Nähe nicht mehr obertägig sichtbar sind und so dieser Hügel als einziger erhalten blieb. Weiters wäre es möglich, dass seit je her nur ein Hügel angelegt worden war.

Auch möglich ist es, dass es sich dabei nicht sicher um Grabhügel handelt. Es sind einige Einzelhügel im Untersuchungsgebiet durch Ausgrabungen sicher als solche belegt. Die anderen alleinstehenden Hügel wurden bei der Begehung als ident mit den gängigen Grabhügelformen bestimmt. Dennoch ist die Wahrscheinlichkeit bei dieser Fundstellenkategorie höher, dass es sich dabei um andere künstliche Hügel handelt, als bei den Fundstellen der Grabhügelgruppen und Grabhügelfelder. Daher wären besonders bei dieser Fundstellenkategorie intensivere Nachforschungen angebracht.

Aber auch in Bezug auf die Grabhügelgruppen und Grabhügelfelder kann nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass diese auch tatsächlich zusammengehören. Die in dieser Arbeit angewandten Kriterien zur Definition einer Fundstelle obliegen, auch wenn konsequent angewandt, subjektiven Beobachtungen, die nicht die Intention der Erbauer der Hügel widerspiegeln.

Neben den Definitionskriterien der Zusammengehörigkeit zeigt sich der Faktor der Erhaltung am Beispiel der in zwei Grabungen erforschten Fundstellen in Grafenschachen-Zigeunerdorf. Die das Gräberfeld teilende Bundesstraße lässt ohnehin erkennen, dass sich dort einstmals mehr Hügel befunden haben müssen. Deren Anzahl kann aber nur mehr durch die Dokumentation der archäologischen Grabungen rekonstruiert werden. Dort wo heute 15 Hügel im Gelände sichtbar sind, waren 1924 (1926) bzw. 1974 noch 30 Grabhügel erkennbar.

Auch wenn es in diesem Fall nicht so ist, so könnten doch solche Baumaßnahmen dann dazu führen, dass die angewandten Definitionskriterien bezüglich der Abgrenzung der Fundstellen

eine einzelne Fundstelle in zwei Teile teilen, wenn nicht bekannt ist, dass sich dazwischen Grabhügel befunden haben.

In Bezug auf Höhenlage, Hangneigung und Exposition ergibt ein differenziertes Bild der Situation im Untersuchungsgebiet. Mit detaillierteren Informationen etwa zur Datierung könnte ein Verteilungsbild in einer feineren Auflösung entstehen, mit dem auch eindeutigere Aussagen getroffen werden könnten.

Nichtsdestotrotz zeigte der Vergleich mit der zufälligen Punktverteilung aber eindeutig, dass die Standorte der Grabhügel nicht zufällig gewählt sind, sondern bestimmte Präferenzen aufweisen. So hat sich gezeigt, dass bei der Höhenlage besonders viele Grabhügel im Bereich von 380 m bis 400 m und bei 420 m bis 430 m zu finden sind, während in den tiefen Lagen kaum Fundstellen vorhanden sind. Dies kann wiederum darauf zurückzuführen sein, dass die tieferen Lagen im Bereich der Überschwemmungsgebiete, der verbauten und landwirtschaftlich genutzten Flächen liegen, auf denen sich Grabhügel schlecht erhalten. Es kann aber auch sein, dass die Grabhügel ohnehin eher in höheren Lagen angelegt wurden, entweder, wie bereits erwähnt, um den Raum bestmöglich ökonomisch zu nutzen, oder um eine erhöhte Sichtbarkeit der Fundstellen zu gewährleisten.

Auch bei der Hangneigung hat sich gezeigt, dass die Grabhügel eher an den steilen Hängen zu finden sind, als auf den flachen Höhenrücken und in den Ebenen der Flusstäler. Hier kann ebenfalls mit der Raumnutzung, sowie der erhöhten Sichtbarkeit argumentiert.

Etwa differenzierter wird das Bild, wenn nun die Exposition miteinbezogen wird. Dabei hat sich gezeigt, dass diese sich am Gelände orientiert, mit einer Dominanz der Ausrichtung zu den großen Flusstälern von Lafnitz und Pinka hin. Bei den kaiserzeitlichen Grabhügeln zeigte sich zudem eine erhöhte Präferenz der Ausrichtung nach Westen und Südwesten, die auch G. Fuchs bei seinen Untersuchungen zu den zeitgleichen Hügelgräberfundstellen in der Südsteiermark feststellen konnte.²⁰¹

Anmerkungen zur Strukturierung der Fundstellen und dem Bezug zum Wegenetz

Innerhalb der Fundstelle konnten auch unterschiedliche Strukturierungen festgestellt und die Fundstellen zum Teil in lineare und gruppierte Formen unterteilt werden. Bezogen auf diese zeigen sich auch Unterschiede in der Größe und Lage der Grabhügel. Die lineare Ausrichtung

²⁰¹ FUCHS 1990.

geht mit einer größeren Ausföhrung der Hölgel und einer erhöhten Lage im oberen Hang und Höhenrückenbereich einher.

Die lineare Ausrichtung scheint sich zum Teil das Wegenetz zu beziehen, jedoch haben die Sichtbarkeitsanalysen gezeigt, dass das Hauptaugenmerk hier wohl eher auf eine lokale Bedeutung der Sichtbarkeit der Fundstellen gelegt werden muss. Solche Rückschlüsse konnten auch für römische Grabhölgel in England gezogen werden, wo sich anhand der Sichtbarkeitsanalysen deutlich zeigte, dass die dortigen Grabhölgel nicht mit dem eindeutig datierbaren römischen Fernverkehrsweg in Zusammenhang stehen, sondern sich auf ein lokales Wegenetz beziehen.²⁰²

An einem Beispiel im Lafnitztal zeigte sich sehr wohl eine Orientierung von linearen Fundstellen entlang von alten Hohlwegen, jedoch konnte von dem Höhenweg, der als Fernverkehrsweg in Frage kommt, kaum ein Grabhölgel ausgemacht werden. Vom Flusstal aus konnten hingegen alle Fundstellen uneingeschränkt wahrgenommen werden.

Es wäre natürlich denkbar, dass auch durch das Lafnitztal ein Fernverkehrsweg führte, von dem aus die Grabhölgel gut gesehen werden können. Dies ist bei dem weiter südlich gelegenen, in Kapitel 6.5.1. beschriebenen Beispiel von St. Martin an der Raab der Fall. Dort befinden sich die Hölgel direkt an der Fernverbindung, während sie im Untersuchungsgebiet weiter davon entfernt liegen würden. Es kann natürlich auch nicht ausgeschlossen werden, dass, wenn ein Weg durchs Tal verlief, entlang von jenem Grabhölgel bestanden hatten, die bislang unbekannt sind.

Eine weitere Möglichkeit, die in Betracht gezogen werden kann, ist eine erwünschte Sichtbarkeit der Grabhölgel zum Flussverlauf selbst. Die Lafnitz wäre durchaus so dimensioniert, dass die zumindest mit Flößen befahrbar wäre. Immerhin stellten Wasserwege bis in die Neuzeit hinein, beliebte Verkehrsverbindungen dar. Die Sichtbarkeit der Hölgel vom Wasser aus, wäre jedoch nur gegeben, wenn entlang der Flüsse keine Auwaldbereiche bestanden hätten, da die Vegetation wohl die Sicht versperrt hätte. Da bezüglich der prähistorischen und frühgeschichtlichen Landnutzung aber wenig bekannt ist, bleibt eine solche Annahme sehr spekulativ. Denn es ist auch fraglich, welchen Nutzen eine Abholzung der Auwälder in den nahen Überschwemmungsbereichen gehabt hätte, abseits von möglicher Holzgewinnung bzw. einer erhöhten Einsicht zum Flussverlauf hin.

²⁰² ECKARD et. al. 2009.

Nach derzeitigem Forschungsstand in Bezug auf das Wegenetz scheint also eine Betonung auf den lokalen Stichwegen zu bestehen, die von den Fernverkehrswegen vom Höhenrücken hinab in die Täler zu den Siedlungen und landwirtschaftlich genutzten Flächen führen.

Eine große Schwierigkeit ist hier sicherlich, dass die Wege im Untersuchungsgebiet durchwegs undatiert sind. Es ist nicht bekannt in welcher Form prähistorische oder frühgeschichtliche Wegenetze bestanden haben und wo ihre Ausgangs- und Zielpunkte, sprich Siedlungen oder andere wichtige Orte, waren. Zudem sind 80-90% der Wege heute nicht mehr im Gelände sichtbar. Daher müssen alle Erkenntnisse zum Zusammenhang von Wegen und Grabhügeln im Untersuchungsgebiet als hypothetisch angesehen werden.

Ein weiterer Punkt, der in Betracht gezogen werden muss, ist die Funktion der Grabhügel als Landmarken. Sie sind oft deutlich als anthropogene Strukturen in der Landschaft erkennbar und können so als Orientierungspunkte gedient haben, auf die sich jüngere Wege bezogen haben können.

Anmerkungen zum Bezug von Grabhügel und den Flusstälern

Ohne näher auf die Bedeutung der Wegverbindungen einzugehen, zeigt die Lage der Grabhügel, ebenso wie die durchgeführten Sichtbarkeitsanalysen einen klaren Bezug zu den Flusstälern. Diese kann dahingehend interpretiert werden, als dass sich vermutlich die Siedlungen und landwirtschaftlichen Flächen in diesem Bereich befunden haben. Da auch kaum etwas über die Landnutzung und Lage der Siedlungen bekannt ist, kann auch hier nur spekuliert werden. Die flussnahen Bereiche dürften aufgrund der häufigen Überschwemmungen und der schweren Böden nicht als Ackerland nutzbar gewesen sein. Viehhaltung, so wie sie bis in das 20. Jahrhundert in diesen Bereichen üblich war, scheint eine mögliche Nutzung darzustellen. Weiter zum Talrand hin steigt das Gelände an und wäre für eine Besiedlung geeignet und möglicherweise könnten auch hier kleinere Ackerflächen bestanden haben. Die Grabhügel befinden sich dann meistens am Hang, oft in Linien parallel zum Flusstal aufgereiht.

Die Sichtbarkeitsanalysen haben ergeben, dass die Grabhügel von den Flusstalbereichen aus durchwegs gut erkennbar sind. Auch das Beispiel von der Gräbergruppe in Pinkafeld, welche im Sichtbereich der kaiserzeitlichen Siedlung am Biehlfeld liegt, deutet einen Zusammenhang in der Erkennbarkeit von Bestattungsplatz und Siedlung an. Ein mögliches Szenario diesbezüglich wäre, dass sich die Grabhügel erhöht hinter den Siedlungen, welche am Talrand gelegen hätten, den Menschen die sich weiter im Tal, auf den Weide- oder Ackerflächen befunden hätten, präsentiert hätten. Auch hier wäre die Sichtbarkeit mit einem starken lokalen

Bezug verbunden, der die Bedeutung der Grabhügel für die ansässige Bevölkerung in den Vordergrund stellt.

Von diesen Siedlungen aus, hätten dann die Stichwege, manchmal entlang der Grabhügel auf den Hang hinauf zu den Fernverkehrsverbindungen geführt.

Diese Interpretation wird nun jedoch vor einige Schwierigkeiten gestellt. Ein großer Unsicherheitsfaktor ist, dass so gut wie keine Siedlungen bekannt sind und somit auch nicht gesagt werden kann, wo diese gelegen haben und welche Grabhügel sich auf wie viele oder welche Ansiedlungen beziehen.

Ein weiterer Faktor, der die Interpretation erschwert, ist die mangelnde Kenntnis über die ehemalige landwirtschaftliche Nutzung und Landschaftsgestaltung. Besonders bei Fragen zur Sichtbarkeit fällt diese stark ins Gewicht, da die Vegetation ein determinierender Faktor bei der Bestimmung von Sichtbereichen ist.

Eine weitere Schwierigkeit stellt der Verlauf der Flüsse dar. Die Analysen zur Nähe der Grabhügel zu den Fließgewässern haben gezeigt, dass hier ein starker Bezug besteht. Dieser Bezug wurde jedoch anhand der heutigen Flussverläufe eruiert. Wie am Beispiel der Lafnitz gezeigt wurde, verändern diese ständig ihren Verlauf.²⁰³ Dadurch verändert sich auch die Landschaft, zusammen mit den nutzbaren Flächen. Das Bild, das sich uns heute zeigt, muss nicht zwangsläufig auch ein solche in der Ur- und Frühgeschichte gewesen sein. Auch wenn sich die Grabhügel flussnah befinden, so sind im Talraum kaum Hügel vorhanden. Die muss nicht unbedingt daran liegen, dass dort keine errichtet wurden. Das bei den Grabhügeln im Südburgenland erwähnte große Gräberfeld von Königsdorf etwa umfasst mehr als 100 Grabhügel die sehr nahe an der Lafnitz liegen und auch in deren potenziellen Überschwemmungsbereich fallen. Im Untersuchungsgebiet selbst konnten auch Grabhügel festgestellt werden, die bereits von Schwemmmaterial der Lafnitz zusedimentiert wurden.²⁰⁴ Das dies beabsichtigt bei der Errichtung beabsichtigt war, ist eher unwahrscheinlich.

Vorschläge zu weiterführenden Forschungen

In vielerlei Hinsicht wären paläoökologische Untersuchungen wünschenswert. Eine Rekonstruktion ehemaliger Umweltbedingungen und der Erscheinungsform der Landschaft würden zu stichhaltigeren Interpretationen und einem besseren Verständnis führen.

²⁰³ Siehe dazu Kapitel 6.5.2.

²⁰⁴ Siehe dazu Kapitel 2.5.3.

Es wäre wichtig, womöglich durch gezielte Begehungen und dem Einsatz von Luftbildarchäologie, die ehemaligen Siedlungsplätze ausfindig zu machen, um so die Grabhügel auch mit den Ansiedlungen, sowohl topographisch als auch chronologisch, in Bezug setzen zu können.

Gezielte Ausgrabungen könnten unsichere Ergebnisse von Altgrabungen evaluieren und eine breitere zeitliche Basis für weitere Forschungen in Bezug auf die Lage und Anordnung der Hügel bieten.

Auch die Wegenetze müssten datiert werden um sie mit den Hügeln (und Siedlungen, sowie Landwirtschaftsflächen) in Bezug setzen zu können.

Zur Erhaltung der Hügel selbst wäre es möglich, deren Lage mit historischen Karten zu vergleichen, um so eventuell Aussagen zur Erosion machen zu können. Denn wo sich die Hügel in alten Waldbeständen befinden, sollten diese besser erhalten sein, also auf Flächen, die im Mittelalter und der Neuzeit ackerbaulich genutzt wurden.

Es sind zahlreiche weitere Forschungsrichtungen denkbar. Die aus dieser Arbeit resultierende Datenbank kann dafür eine Ausgangsbasis bilden, oder als Vorschlag für die Ausweitung auf ein großflächigeres Gebiet gesehen werden.

8. Fazit

In der vorliegenden Arbeit konnten etliche Fragen zur Lokalisation und Verteilung von Grabhügeln im Südburgenland näher beleuchtet und zahlreiche Erkenntnisse gewonnen werden. Es zeigte sich das enorme Potential der ALS-generierten digitalen Geländemodelle für die Auffindung und die Kartierung der Fundstellen in dem 107 km² großen Gebiet. Sowohl in den Wäldern als auch auf den Grünflächen konnten zahlreiche, bislang unbekannte oder in Vergessenheit geratene Grabhügel lokalisiert werden.

Dadurch ergab sich eine Anzahl von 342 Grabhügeln, welche noch im Geländere relief sichtbar sind. Durch die ergänzenden Informationen aus den schriftlichen Quellen konnten insgesamt 348 Hügelgräber in 104 Fundstellen erfasst werden. Mehr als die Hälfte dieser Fundstellen war bislang nicht bekannt und so der Forschung und dem Denkmalschutz vorenthalten. Deshalb ist es auch nicht verwunderlich, dass 69 dieser Fundstellen keine Datierung aufweisen.

Von den bekannten und chronologisch einordenbaren Fundstellen datiert eine in die Hallstattzeit, eine sowohl in die Hallstattzeit als auch in die römische Kaiserzeit und 33 Fundstellen datieren in die römische Kaiserzeit. Aufgrund des schlechten Forschungsstandes war es nur begrenzt möglich bestimmte zeitlich verankerte Präferenzfaktoren der Platzierung der Grabhügel zu erkennen.

Dennoch konnten in Bezug auf die Gesamtheit der Grabhügel wesentliche Erkenntnisse gewonnen werden. Aus den Ergebnissen der Untersuchung geht eine klare Bevorzugung von Höhenlagen hervor, wobei die Grabhügel voranging an den Hängen bei einer Neigung von 5°-6° platziert sind. Die Gräberfelder wurden bevorzugt nach Westen oder Osten ausgerichtet angelegt und somit parallel zu den großen Flusstälern.

Wie zu erwarten sind die Grabhügel in den landwirtschaftlich genutzten Tälern weniger stark repräsentiert und es zeichnen sich die Auswirkungen der Erosion stärker ab. Innerhalb der Grabhügelgruppen zeigten sich auch unterschiedliche Strukturierungen der Grabhügel die sich als lineare oder gruppierte Formen manifestieren können. Die Grabhügel der linear verlaufenden Gruppen sind in der Regel größer als jene der gruppierten, was auf mögliche Unterschiede in der Feinchronologie oder dem sozialen Status der Bestatteten schließen lässt.

In Bezug auf die Lage der Fundstellen zu Wegen und Siedlungen ergibt sich ein sehr differenziertes Bild der Grabhügellandschaft. Die Untersuchungen der Lage und Sichtbarkeitsbereiche der Grabhügel deuten darauf hin, dass diese eine starke Betonung der lokalen Strukturen widerspiegeln. Die Hügelgräber orientieren sich in vielen Fällen an

Wegenetzen, jedoch nicht vorrangig an den Fernverbindungen auf den Höhenrücken, sondern scheinen hinter der Bedeutung der lokalen Wege, die zu den Siedlungen hinführen, zurückzutreten. Es lässt sich außerdem feststellen, dass der Wegebezug oft zweitrangig zu sein scheint.

Vielmehr steht die Sichtbarkeit der Bestattungsplätze von den in den Flusstälern liegenden Siedlungs- und Wirtschaftsflächen im Vordergrund. Es scheint, dass die Lage der Gräberfelder stark von der lokalen Topografie abhängig ist. Für die Lage möglicher Siedlungsflächen konnten aufgrund theoretischer Überlegungen und Sichtbarkeitsberechnungen potenzielle Gebiete eruiert werden. Für eine detaillierte Darstellung der ehemaligen Besiedlungslandschaft, wären jedoch weitere archäologische Untersuchungen, z.B. Ausgrabungen an ausgewählten Bereichen zum Zwecke der eindeutigen Datierung wünschenswert. Zudem müssten die möglichen Siedlungsbereiche systematisch begangen werden.

Die hohe Anzahl von Grabhügeln spricht für eine dichte Besiedlung, die bislang im Untersuchungsgebiet - so wie auch im gesamten Südburgenland - kaum bis gar nicht nachgewiesen ist. Der Bezug der Grabhügel zum lokalen Wegenetz ließe auch weitere Aufschlüsse über die Zusammenhänge der festgestellten Siedlungsbereiche zu, wenn diese Wege systematisch kartiert und wo möglich auch datiert werden könnten. Dies würde zu einem besseren Verständnis der Grabhügellandschaft führen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das flugzeuggetragene Laserscanning ist sehr gut geeignet ist, um den Forschungsstand zu den Grabhügeln im hügeligen und bewaldeten Südburgenland zu erweitern. Es konnte gezeigt werden, dass die Verteilung der Grabhügel im Untersuchungsgebiet die kleinräumigen Kommunikationsräume einer landwirtschaftlich orientierten Bevölkerung zu betonen scheint. Die umfangreiche Bestandsaufnahme und Detailliertheit der der entstandenen Datenbank, stellt eine solide Basis für fortführende Forschungen dar.

9. Anhang

9.1. Zusammenfassung/Abstract

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Grabhügelfundstellen im Südburgenland. In einem 107 km² umfassenden Gebiet im Westen des Bezirks Oberwart wurden ein aus Airborne-Laser-Scanning gewonnenes digitales Geländemodell analysiert und die durch verschiedene Visualisierungsarten sichtbar gewordenen Grabhügel kartiert. Dadurch konnten insgesamt 104 Fundstellen mit 348 Grabhügel lokalisiert werden, welche mit Daten einer umfassenden Literaturrecherche, sowie dem Einbezug der Ortsakte des Burgenländischen Landesmuseums und des GIS Burgenland ergänzt wurden und Aufschluss über die Bekanntheit und Datierung der Fundstellen brachten. Unter der Verwendung von GIS wurden diese Daten durch topografische Informationen, welche aus den Lidardaten abgeleitet wurden erweitert. Die Platzierung der Fundstellen im Gelände wurde im Hinblick auf ihre Höhenlage, Hangneigung, Exposition und Landnutzung untersucht. Weiters konnten Zusammenhänge über die Strukturierung der Grabhügel innerhalb der Fundstellen und die Größe der Hügel, sowie deren Positionierung und Datierung näher beleuchtet werden. In weiterer Folge wurde der Lagebezug der Grabhügel zum Gewässernetz und Wegesystemen untersucht. Es konnten zudem mögliche Siedlungsräume eruiert werden. Die Bedeutung des Faktors der Sichtbarkeit bei der Lage der Grabhügelfundstellen wird durch die Modellierung mehrere Sichtbarkeitsräume diskutiert.

Die Arbeit veranschaulicht somit die Möglichkeiten des Einsatzes von digitalen Geländemodellen für die Auffindung und erkenntnisbringende Analyse von obertägig erhaltenen archäologischen Denkmälern in waldreichen Gebieten mit schlechtem Forschungsstand. Die Ergebnisse zeigen eine stark an die lokale Topografie gebundene Verbreitungsstruktur der Grabhügelfundstellen, mit einer Betonung des Bezugs zu den Flusstälern.

Abstract

The present work deals with the burial mound sites in southern Burgenland. In a 107 km² area in the western part of the district of Oberwart, a digital terrain model obtained from airborne laser scanning (ALS) was analyzed and the burial mounds, which had become visible through various visualization methods, were mapped. As a result, a total of 104 sites with 348 burial mounds were located, which were supplemented with data from a comprehensive literature search, as well as the inclusion of the local files of the Burgenland State Museum and the GIS Burgenland and shed light on the knowledge and dating of the sites. Using GIS, this data was augmented by topographic information derived from the ALS data. The placement of the sites in the area was examined regarding their altitude, slope, exposure and land use. Furthermore, it was possible to shed more light on the arrangement of burial mounds within the sites and the size of the mounds, as well as their positioning and dating. Subsequently, the location of the burial mounds was investigated to the water network and road systems. In addition, possible settlement areas could be identified, which would improve the barren image of the settlement. The importance of the factor of visibility in the location of burial mounds is discussed by modeling several visibility spaces. This work illustrates the possibilities of using digital terrain models for the discovery and cognitive analysis of archaeological monuments that have been preserved in forest-rich areas with poor levels of research. The results show a distribution structure of burial mound sites strongly linked to the local topography, with an emphasis on the reference to the river valleys.

9.2. Bibliografie

Abkürzungen

AGSt-Nachrichtenblatt	Archäologische Gesellschaft Steiermark - Nachrichtenblatt
AInf	Archäologische Information. Mitteilungen zur Ur- und Frühgeschichte
AÖ	Archäologie Österreichs
Arch. Ért.	Archaeologiai Értesítő
ArchA	Archaeologica Austriaca
Aufl.	Auflage
BARIntSer	British Archaeological Reports. International Series
Beibl.	Beiblatt
Beih.	Beiheft
Bgld. VjH.	Burgenländische Vierteljahreshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege
Bl. F. Heimatkde	Blätter für Heimatkunde
Bl. Verein Ldskde. NÖ	Blätter des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich
BHBl.	Burgenländische Heimatblätter
CamprAJ	Cambridge Archaeological Journal
Diss. Pann.	Dissertationes Pannonicae
DNP	Der Neue Pauly. Enzyklopädie der Antike
FÖ	Fundberichte aus Österreich
FÖMat	Fundberichet aus Österreich Materialheft
FRAM	Fra Ringkøbing amts museer

GP	Grabungsprotokolle des Burgenländischen Landesmuseums
JASc	Journal of Archaeological Science
JRA	Journal of Roman Archaeology
MAG	Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien
Mitt. Hist. Ver. Steiermark	Mitteilungen des Historischen Vereins für die Steiermark
Mitt. HNV	Mitteilungen des Burgenländischen Heimat- und Naturschutzvereines
MIÖG	Mitteilungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung
MPK	Mitteilungen der prähistorischen Kommission der Österr. Akademie der Wissenschaften
ÖJH	Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes in Wien
PAR	Pro Austria Romana
RGA	Reallexikon der Germanischen Altertumskunde
RGA-E	Reallexikon der Germanischen Altertumskunde - Ergänzungsband
WAB	Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland

- ABEGG 2006 A. ABEGG, Orte der Toten. Nachbestattungen der Römischen Kaiserzeit in eisenzeitlichen Grabhügeln, In: Studien zur Lebenswelt der Eisenzeit, RGA-E Bd. 40, Berlin/New York 2006, S. 265-278.
- ACKERMANN 1999 F. ACKERMANN, Airborne laser scanning - present status an future expectations, ISPRS journal of photogrammetry & remote sensing, Amsterdam 54, 1999, S. 64-67.
- ÁGOSTON 1938 P. ÁGOSTON [Hrsg.], Vasi Szemle, 5. Jg., Szombathely 1938.
- ALDENDERFER - MASCHNER 1996 M. ALDENDERFER - H. D. G. MASCHNER [Hrsg.], Anthropology, space, and geographic information systems, Oxford 1996.
- ALLEN et. al. 1990 K. ALLEN - S. GREEN - E. ZUBROW [Hrsg.], Interpreting space. GIS and archaeology, London 1990.
- ALZINGER - OHRENBERGER 1957 W. ALZINGER - A. OHRENBERGER, Norisch-pannonische Hügelgräber bei Rax (BH Jennersdorf), PAR 7, 1957, S.8.
- ALZINGER 1951 W. ALZINGER, Die römerzeitlichen Hügelgräber in Österreich, Diss. Univ. Wien, Wien 1951.
- AMAND 1965 M. AMAND, Les tumulus d'epoque romaine dans le Norique et en Pannonie, Latomus 24, S. 614-620.
- ARTNER 1997 W. ARTNER, Ein römischer Grabbau in St. Martin an der Raab, PAR 47, 1997, 2-4.
- BARB - HALAUNBRENNER 1936 A. BARB - K. HALAUNBRENNER, Krottendorf, FÖ 2, 1936, S. 129.
- BARB 1933 A. BARB, Römische Hügelgräber am Alpenostrand, Phönix, Blätter für Feuerbestattung, 46. Jg. 1933, Spalte 3-12.

- BARB 1934 A. BARB, Hügelgräber der Vorzeit im Burgenland, Mitteilungen der Burgenländischen Landwirtschaftskammer 1934, S. 152-153.
- BARB 1937a A. BARB, Hügelgräbernekropolen und frühgeschichtliche Siedlungen im Raume der Gemeinden Schandorf und Pinkafeld (Burgenland), MAG 67, 1937, S.74 - 118.
- BARB 1937b A. BARB, Über die Ausgrabungen eines römischen Grabhügels, BHBl. 6, 1937, S. 55-60.
- BARB 1938a A. BARB, Frührömische Gräber von Burgenland, in: RADNÓTI 1938, S. 175-205.
- BARB 1938b A. BARB, Der Hügelgräberfriedhof von Oberkohlstätten (Felsözenegetö) und die Römersteine von Neumarkt im Tauchental (Felsökethely), in: ÀGOSTON 1938, S. 218-232.
- BARB 1951 A. BARB, Die römerzeitlichen Hügelgräber von Großpetersdorf, BHBl. 13, 1951, S. 216 - 224.
- BARB 1960 A. Barb, Ältere Beiträge zur Erforschung der Hügelgräber im Südburgenland, BHBl. 22, 1960, S. 176 - 183.
- BARB 1972 A. BARB, Ältere Beiträge zur Erforschung der Hügelgräber im Südburgenland 5-8, BHBl. 34, 1972.
- BARRETT 1990 J. BARRETT, The monumentality of death: the character of Early Bronze Age mortuary mounds in southern Britain, World Archeology 22, 1990, S. 179-189.
- BARRETT 1994 J. C. BARRETT, Fragments from Antiquity: an archaeology of social life in Britain, 2900-1200 BC, Blackwell/Oxford 1994.

- BARTUS 2015 D. BARTUS [Hrsg.], *Dissertationes Archaeologicae ex Instituto Archaeologico Universitatis de Rolando Eötvös nominatae Ser. 3. No. 3.*, Budapest 2015.
- BECKER 1993 M. BECKER, Einführung von neuen Begräbnissitten: Neue Bevölkerungsströmung oder eine autochthone, romanisierte Bevölkerung? Problemdarstellung am Beispiel der Tumulussitte, in: STRUCK 1993, S. 361–370.
- BELLA - MÜLLER 1891 L. BELLA - O. MÜLLER, Prähistorische Funde in der Umgebung von Oedenburg in Ungarn, *MAG 21*, 1891, S. 166-192.
- BEVAN - CONOLLY 2006 A. BEVAN - J. CONOLLY, Multiscalar approaches to settlement pattern analysis, in: LOCK - MOLYNEAUX 2006, S. 217-234.
- BOER et. al. 2008 A.G. DE BOER - W. N. H. LAAN - W. WALDUS - W. K. VAN ZIJVERDEN, LIDAR-based surface height measurements: Applications in archaeology, in: FRISCHER - DAKOURI-HILD 2008, S. 76-156.
- BÓNIS 1990 E. BÓNIS, A pannoniai halomsírok kutatása. Die Forschung der pannonischen Hügelgräber, in: PALÁGYI 1990, S. 15 - 22.
- BONISCH 2007 E. BONISCH, Grabhügel als Grenzmale, in: JEUTE et. al. 2007, S. 79-90.
- BOURGEOIS 2013 Q. BOURGEOIS, *Monuments on the Horizon. The Formation of the Barrow Landscape throughout the 3rd and 2nd Millenium BC*, Leiden 2013.
- BOWDEN 2001 M. BOWDEN, Mapping the past: O.G.S. Crawford and the Development of Landscape Studies, *Landscapes 2*, 2001, S.29-45.

- BRÜCK 2001 J. BRÜCK, Bronze Age Landscapes. Tradition and transformation, Oxford 2001.
- CAMPANA - FORTE 2001 S. CAMPANA - M. FORTE, Remote Sensing in Archaeology, Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze 2001.
- CAMPANA - FORTE 2006 S. CAMPANA - M. FORTE, From Space to Place. Proceedings of the 2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology. BAR International Series 1568, Oxford 2006.
- CANCIK – SCHNEIDER 2002 H. CANCIK – H. SCHNEIDER [Hrsg.], Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike, Bd. 12/I, Stuttgart 2002.
- CASPART 1932 J. CASPART, Römerzeitliche Grabhügel bei Riedlingsdorf, BHBl, 1. Jg., Eisenstadt 1932, S. 132-136.
- CEJKA et. al. 2005 A. CEJKA [Hrsg.], Das Lafnitztal. Flusslandschaft im Herzen Europas, Wien 2005.
- CHAPMAN 2006 H. CHAPMAN, Landscape archaeology and GIS, Storud 2006.
- CIFANI et. al. 2007 G. CIFANI - R. OPITZ - S. STODDARD, Mapping the Ager Faliscus road-system: the contribution of LiDAR (light detection and rangign) survey, JRA 20, 2007, 165-176.
- CONOLLY - LAKE 2012 J. CONOLLY - M. LAKE, Geographical Information Systems in Archaeology, 6. Aufl., Cambridge 2012.
- COWLEY - OPITZ 2013 D. COWLEY - R. OPITZ, Interpreting Archaeological Topography : Lasers, 3D Data, Observation, Visualisation and Applications, Oxford 2013.

- COWLEY 2011 D. COWLEY [Hrsg.], Remote Sensing for Archaeological Heritage Management. Proceedings of the 11th EAC Heritage Management Symposium Reykjavik Iceland 25-27 March 2010, Occasional publication of the Aerial Archaeology Research Group No. 3 5, Brussel 2011.
- CROW 2008 P. CROW, Historic Environment. Surveys of Woodland using LiDAR, 2008.
([http://www.forestresearch.gov.uk/pdf/LiDAR_FC_note_web_2008.pdf/\\$FILE/LiDAR_FC_note_web_2008.pdf](http://www.forestresearch.gov.uk/pdf/LiDAR_FC_note_web_2008.pdf/$FILE/LiDAR_FC_note_web_2008.pdf))
[Letzter Zugriff: 06.08.2019]
- CRUTCHLEY - CROW 2010 S. CRUTCHLEY - P. CROW, The light fantastic. Using airborne lidar in archaeological survey, Swindon 2010.
- CRUTCHLEY 2006 S. CRUTCHLEY, Light Detection and Ranging (lidar), in the Witham Valley, Lincolnshire: an Assessment of New Remote Sensing Techniques, Archaeological Prospection 13, 2006, S.251-527.
- CZALJIK - HOLL 2015 Z. CZALJIK - B. HOLL, Zur topographische Forschung der Hügelgräberfelder in Ungarn. Ein Vergleich der Angaben von Compte-rendu mit den Ergebnissen der Luftbildarchäologie, in: BARTUS 2015, S. 59-70.
- CZUBAK - CHMIELEWSKI 2013 M. CZUBAK - B. CHMIELEWSKI, Eltendorf, FÖ 52, 2013, S. 168.
- DAVID - THOMAS 2008 B. DAVID - J. THOMAS [Hrsg.], Handbook of Landscape Archaeology, World Archaeological Congress Research Handbooks, California 2008.

- DE REU et. al. 2011 J. DE REU - J. BOURGEOIS - Ph. DE SMEDT - A. ZWERTVAEGHER - M. ANTROP - M. BATS - Ph. DE MAEYER - P. FINKE - M. V. MEIRVENNE - J. VERNIERS - Ph. CROMBÉ, Measuring the relative topographic position of archaeological sites in the landscape, a case study on the Bronze Age barrows in northwest Belgium, *JASc* 38, 2011, S. 3435-3446.
- DEHIO 1980 Dehio-Handbuch. Die Kunstdenkmäler Österreichs. Burgenland, 2. Aufl., Wien 1980.
- DENECKE 2005 D. DENECKE, Verkehr und Altstraßen als Bereiche der Wirtschafts- und Verkehrsgeographie der historischen Kulturlandschaft, in: FEHN - SIMMS 2005, S. 168-214.
- DEVEREUX et. al. 2005 B.J. DEVEREUX - G. S. AMABLE - P. CROW - A.D. CLIFF, The potential of airborne lidar for detection of archaeological features under woodland canopie, *Antiquity* 79, 2005, S.648-660.
- DEVEREUX et. al. 2008 B.J. DEVEREUX - G. S. AMABLE - P. CROW, Visualisation of LiDAR terrain models for archaeological feature detection, *Antiquity* 82, 2008, S.470-479.
- DOBRZAŃSKA et. al. 2004 H. DOBRZAŃSKA - E. JEREM - T. KALICKI [Hrsg.], The geoarchaeology of river valleys, *Archaeolingua - Series minor* 18, Budapest 2004.
- DONEUS - BRIESE 2006a M. DONEUS - C. BRIESE, Digital terrain modelling for archaeological interpretation within forested areas using full-waveform laserscanning, in: IONNADES et. al. 2006, S. 155-162.
- DONEUS - BRIESE 2006b M. DONEUS - Ch. BRIESE, Full-waveform airborne laser scanning as a tool for archaeological reconnaissance, in: CAMPANA - FORTE 2006, S. 99-105.

- DONEUS - BRIESE 2011 M. DONEUS - C. BRIESE, Airborne Laser Scanning in forested areas - potential and limitations of an archaeological prospection technique, in: COWLEY 2011, S. 59–76.
- DONEUS - GRIEBL 2012 M. DONEUS - M. GRIEBL [Hrsg.], Die Leitha - Facetten einer archäologischen Landschaft, AÖ Spezial, Wien 2012.
- DONEUS 2013a M. DONEUS, Die hinterlassene Landschaft - Prospektion und Interpretation in der Landschaftsarchäologie, MPK 78, Wien 2013.
- DONEUS 2013b M. DONEUS, Openness as Visualization Technique for Interpretative Mapping of Airborne Lidar Derived Digital Terrain Models, Remote Sensing 2013, Bd. 5, S. 6427-6442.
- DONEUS et. al. 2008a M. DONEUS – C. BRIESE – T. KÜHTREIBER, Flugzeuggetragenes Laserscanning als Werkzeug der archäologischen Kulturlandschaftsforschung. Das Fallbeispiel "Wüste" bei Mannersdorf am Leithagebirge, Niederösterreich, Archäologisches Korrespondenzblatt 38, 2008, S. 137–156.
- DONEUS et. al. 2008b M. DONEUS - C. BRIESE - M. FERA - M. JANNER, Archaeological prospection of forested areas using full-waveform airborne laser scanning, JASc 35, 2008, S. 882-893.
- DONEUS et. al. 2012 M. DONEUS - M. JANNER - M. FERA, Flugzeuggetragenes Laserscanning im Leithagebirge, in: DONEUS - GRIEBL 2012, S. 51-62
- DRAGANITS et. al. 2008b E. DRAGANITS - A. ZÁMOLYI - E.-H. TENTSCHERT - T. ZALKA, Einfluss der geologischen und geomorphologischen Verhältnisse auf den Verlauf der

- Bernsteinstraße im Burgenland, in: Die Bernsteinstraße. Evolution einer Handelsroute, WAB 123, 2008, S.26 - 33.
- ECKARD et. al. 2009 H. HELLA - P. BREWER - S. HAY - S. POPPY, Roman Barrows and their Landscape Context: a GIS Case Study at Bartlow, Cambridge, Britannia XL 2009, S. 65 - 98.
- EGEBERG 2004 A. T. EBEBERG, Høje og hjulspor i tusindvis – færdsel i det vestjyske landskab, FRAM 2004, S. 44-51.
- EIBL 2014 M. EIBL, Untersuchungen zu den norisch-pannonischen Hügelgräber - Schwerpunkt Steiermark, Diplomarbeit Karl-Franzens-Universität Graz, 2014.
- EIBNER-PERSY 1980 A. EIBNER-PERSY, Hallstattzeitliche Grabhügel von Sopron (Ödenburg). Die Funde der Grabungen 1890-92 in der Prähistorischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien und im Burgenländischen Landesmuseum in Eisenstadt, WAB 62, 1980.
- EICHFELD 2005 I. EICHFELD, Die vorrömische Eisenzeit im Lendkreis Rotenburg (Wümme). Eine landschaftsarchäologische Untersuchung mit Hilfe von GIS, Archäologische Berichte des Landkreises Rotenburg (Wümme) 12, Oldenburg 2005, S. 173-175.
- EXON et. al. 2000 S. EXON - V. GAFFNEY - A. WOODWARD - R. YORSTON, Stonehenge landscapes. Journeys through real-and-imagined worlds, Oxford 2000.
- FALLY 2002 J. Fally, Südburgenland. Zwischen Wellnes und Idylle, Deutschkreutz 2002.

- FEHN - SIMMS 2005 K. FEHN - A. SIMMS [Hrsg.], Wege der Historischen Geographie und Kulturlandschaftsforschung. Ausgewählte Beiträge, München 2005
- FELGENHAUER et. al. 1965 F. FELGENHAUER - W. ALZINGER - Ä. KLOIBER, Das Gräberfeld von Kapfenstein in der Steiermark. Beiträge zur Kenntnis der norisch-pannonischen Hügelgräberkultur I, ArchA-Beih. 7, Wien 1965.
- FIELD 1998 D. FIELD, Round barrows and the harmonious landscape: placing Early Bronze Age burial monuments in south-east England, Oxford Journal of Archaeology 17, 1998, S. 309-326.
- FIGUEIREDO - LEITE
VEHLO 2005 A. FIGUEIREDO - G. LEITE VELHO [Hrsg.], The world is in your eyes, Proc. Of the XXXIII CAA2005 Conference, Tomar 2005.
- FINK et. al. 2000 M. FINK - O. MOOG - R. WIMMER, Fließgewässer - Naturräume Österreichs, Wien 2000.
- FISCHBAUER 2010 S. FISCHBAUER, Sammeln, Forschen, Ausstellen. Archäologie im Bezirk Oberpullendorf unter besonderer Berücksichtigung der Rolle des Landesmuseums Burgenland, Diplomarbeit Universität Wien, 2010.
- FISHER et. al. 1997 P. FISHER - C. FARRELLY - A. MADDOCKS - C. RUGGLES, Spatial analysis of visible areas from the Bronze Age cairns of Mull, JASc 24, 1997, S. 581-592.
- FITZ 1958 J. FITZ, Zur Frage der kaiserzeitlichen Hügelgräber in Pannonia inferior, István Király Múzeum Közleményi Ser. A., Nr. 8, Székesfehérvár 1958.
- FLETCHER - LOCK 2005 M. FLETCHER - G. R. LOCK, Digging Numbers. Elementary Statistics for Archaeologists, 2. Aufl., Oxford 2005.

- FLOOD - GUTELIUS 1997 M. FLOOD – B. GUTELIUS, Commercial Implications of Topographic Terrain Mapping Using Scanning Airborne Laser Radar, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 63,1997, S. 327–332.
- FONTIJN 2011 D. R. FONTIJN, The "Ritual" Fabric of Prehistoric Landscape. Funerary Places and Deposition Sites in the Low Countries, c. 5000-1500 cal BC, *Archäologie in Eurasien* 24, 2011, S. 429-448.
- FONTIJN et. al. 2013 D.FONTIJN - A. LOUWEN - S. VAN DER VAART-VERSCHOOF - K. WENTINK, Beyond Barrows. Current Research on the structuration and perception of the prehistoric landscape through monuments, Leiden 2013.
- FORTMANN - WOLFRAM 2005 I. FORTMANN - G. WOLFRAM, Der Flusslauf einst und heute, in: CEJKA et. al. 2005, S. 62-64.
- FREISING 1977 F. FREISING, Die Bernsteinstraße aus Sicht der Straßenterrassierung, *Archiv für die Geschichte des Straßenwesens* 5, Bonn-Bad Godesberg 1977.
- FREI-STOLBA 2004 R. FREI-STOLBA [Hrsg.], Siedlung und Verkehr im Römischen Reich. Römerstrassen zwischen Herrschaftssicherung und Landschaftsprägung Akten des Kolloquiums zu Ehren von Prof. Dr. Heinz E. Herzig, vom 28. und 29 Juni 2001 in Bern, Bern 2004.
- FREUND et. al. 2007 S. FREUND - M. HARDT - P. WEIGEL [Hrsg.], Flüsse und Flusstäler als Wirtschafts- und Kommunikationswege, Siedlungsforschung. *Archäologie - Geschichte - Geographie* 25, Bonn 2007.
- FRISCHER - DAKOURI-HILD 2008 B. FRISCHER - A. DAKOURI-HILD, Beyond illustration: 2D and 3D digital technologies as tools for discovery in archaeology, *BARIntSer* 1805, Oxford 2008.

- FRITSCH 2005 D. FRITSCH [Hrsg.], Photogrammetric Week, Heidelberg 2005.
- FUCHS 1990 G. FUCHS, Römische Hügelgräber und Siedlungsplätze in der Steiermark - ihre topographischen Beziehungen. Római halomsírok és települések Stájerországban - topográfiai viszonyaik, in: PALÁGYI 1990, S. 83 - 98.
- FUCHS 2016 G. FUCHS [Hrsg.], Flavia Solva. Hügelgräberfeld Altenmarkt. Topographie, Forschungsgeschichte und neue Grabungen, Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark Bd. 77, Laaken/Graz 2016.
- FÜRNHOLZER 2010 J. FÜRNHOLZER, St. Johann in der Haide, FÖ 49, 2010, S.404-405.
- GAFFNEY - STANČIČ 1991 V. GAFFNEY - Z. STANČIČ, GIS Approaches to Regional Analyses. Field survey, territories and mental maps on the island of Hvar, Ljubljana 1991.
- GALLAGHER - JOSEPHS 2008 J.M. GALLAGHER - R.L. JOSEPHS, Using LiDAR to Detect Cultural Resources in a Forest Environment: an Example from Isle Royale National Park, Michigan, USA, Archaeological Prospection 15, 2008, S. 187-206.
- GASSNER 2002 V. GASSNER - S. JILEK - S. LADSTÄTTER, Am Rande des Reiches. Die Römer in Österreich, Österreichische Geschichte, Wien 2002.
- GERABEK 1952 K. GERABEK, Die Gewässer des Burgenlandes, Burgenländische Forschungen 20, 1952, S. 1-61.
- GERLACH 2003 R. GERLACH, Wie dynamisch sind die gezogenen Grundlagen einer archäologischen Prognose? Die Veränderungen von Relief, Boden und Wasser seit dem Neolithikum, in: KUNOW - MÜLLER 2003, S. 89-96.

- GIETL et. al. 2008 R. GIETL – M. DONEUS – M. FERA, Cost Distance Analysis in an Alpine Environment: Comparison of Different Cost Surface Modules, in: POSLUSCHNY et. al. 2008, S. 342– 351.
- GP 1924 Grabungsprotokoll 1924, Ortsakten des Burgenländischen Landesmuseums.
- GP 1983 Grabungsprotokoll 1983, Ortsakten des Burgenländischen Landesmuseums.
- GRAMMER et. al. 2017 B. GRAMMER - E. DRAGANITS - M. GRETSCHER - U. MUSS, LiDAR-guided Archaeological Survey of a Mediterranean Landscape: Lessons from the Ancient Greek Polis of Kolophon (Ionia, Western Anatolia), Archaeological Prospection 24, 2017, S. 311-333.
- GREGORY 1977 K. J. GREGORY, River Channel Changes, Chichester 1977.
- GROH 2010 St. GROH, Siedlungen, Verkehr und Infrastruktur im "Römischen Burgenland", Zeitschrift des Burgenländischen Volksbildungswerks 3/2010, S.12-15.
- GRUBINGER 1935 M. GRUBINGER, Forschungen in der Umgebung von Hartberg, ÖJH 29, Beibl. S. 239-260.
- GSPURNING et. al. 2014 J. GSPURNING - S. LAMM - P. MARKO - W. SULZER - S. TIEFENGRABER, Geospatial Technologies for Investigating Roman Settlement Structures in the Noric-Pannonian Borderland. Selected Aspects of a New Research Project, Proceedings of the 19th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies 2014 (CHNT 19, 2014), Wien 2015, S. 1-17.
- HALAUNBRENNER 1932a K. HALAUNBRENNER, Schachendorf, FÖ 1, 1932, S. 163.

- HALAUNBRENNER 1932b K. HALAUNBRENNER, Rohrbach a. d. Teich, FÖ 1, 1932, S.163.
- HANKS 2008 B. HANKS, The past in later Prehistory, in: JONES 2008, S. 255-284.
- HARMON et. al. 2006 J.M. HARMON - M.P. LEONE - S.D. PRINCE - M. SNYDER - LIDAR for Archaeological Landscape Analysis: A Case Study of Two Eighteenth-Century Maryland Plantation Sites, American Antiquity 2006, S.649-670.
- HAUTMANN 1920/1924 F. HAUTMANN, Pinkafeld, FÖ 1, 1920/1924, S.2.
- HAUTMANN 1927/1929 F. HAUTMANN, Beiträge zur Urgeschichte des Burgenlandes III. Die Hallstattzeit und die La-Tenezeit, Bgld. VjH. 1/2, 1927/29, S. 132.
- HEGER 1890 F. HEGER, Die Tumuli bei Marz im Oedenburger Comitate, Ungarn, MPK 1, 1890.
- HERZIG 2009 H. E. HERZIG, Die antiken Grundlagen des europäischen Straßensystems, in: SZABÓ 2009, S. 5–18
- HESBERG - ZANKER 1987 H. v. HESBERG - P. ZANKER [Hrsg.], Römische Gräberstraßen. Selbstdarstellung - Status - Standard, Kolloquium in München vom 28. bis 30. Oktober 1985, München 1987.
- HESSE 2010 R. HESSE, LiDAR-derived Local Relief Models - a new tool for archaeological prospection, Archaeological Prospection 17, 2010, S. 67-72.
- HESSE 2016 R. HESSE, Visualisierung hochauflösender Digitaler Geländemodelle mit LiVT, In: LIEBERWIRTH - HERZOG 2016, S. 109-128.

- HINZ - MÜLLER 2012 M. HINZ - J. MÜLLER [Hrsg.], Siedlung, Grabenwerk, Großsteingrab. Studien zu Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt der Trichterbechergruppen im nördlichen Mitteleuropa. Frühe Monumentalität und soziale Differenzierung 2, Bonn 2012.
- HOERNES 1880 R. HOERNES, Prähistorische Tumuli bei Marz im Oedenburger Comitatus, Jb. D. Anthropolog. Vereines in Graz für das Jahr 1879, Graz 1880, S. 15-24.
- HOFTON et. al. 2000 M. HOFTON - J. MINSTER - B. BLAIR, Decomposition of Laser Altimeter Waveforms, IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing 38, 2000, S. 1989-1996.
- HOLST et. al. 2001 M. HOLST - H. BREUNING-MADSEN - M. RASMUSSEN, The South Scandinavian barrows with well-preserved oak-log coffins, Antiquity 75, 2001, S.126-136.
- HOMMA 1920/1924a J. K. HOMMA, Wolfau, FÖ 2, 1920/1924, S. 8.
- HOMMA 1920/1924b J.K. HOMMA, Loipersdorf im Burgenland, FÖ 2, 1920/1924, S. 3.
- HOMMA 1932 J. K. HOMMA, Holzschlag, FÖ 1, 1932, S.160.
- HOOKE 1977 J.M. HOOKE, The distribution and nature of changes in river channel patterns, in: GREGORY 1977, S. 265-280.
- HUDECZEK 2003 E. HUDECZECK, Das Hügelgräberfeld von Flavia Solva, FÖ 42, 2003, S.195–203.
- HUDECZEK 2004 E. HUDECZECK, Hügelgräber und Romanisierung, FÖ 43, 2004, S.527–535.
- HUG et. al. 2004 C. HUG – A. ULLRICH – A. GRIMM, Litemapper-5600 – A Waveform-Digitizing LIDAR Terrain and Vegetation Mapping System, in: M. THIES et. al. 2004a, S. 24–29.

- HYYPPÄ et. al. 2009 J. HYYPPÄ – W. WAGNER – M. HOLLAUS – H. HYYPPÄ, Airborne Laser Scanning, in: WARNER et. al., S. 199–211.
- ILON 2002 G. ILON, Egy valódi "Via Rustica" Savaria territoriumán, Savaria 25/3, 2002, S. 69-82.
- IONNADES et. al. 2006 M. IONNADES - D. ARNOLD - F. NICCOLUCCI, K. MANIA [Hrsg.], The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST 2006.
- JEUTE et. al. 2007 G.H. JEUTE - J. SCHNEEWEISS - C. THEUNE, Aedificatio terrae. Beiträge zur Umwelt- und Siedlungsarchäologie Mitteleuropas. Festschrift für Eike Gringmuth-Dallmer zum 65. Geburtstag, Rahden/Westfahlen 2007.
- JOHANNSEN - LAURSEN 2010 N. JOHANNSEN - St. LAURSEN, Routes and Wheeled Transport in Late 4th-Early 3rd Millenium Funerary Customs ot the Jutland Peninsula. Regional Evidence and European Context, PZ Bd. 8.5, 2010, S.15-58.
- JOHANSEN et. al. 2004 K. L. JOHANSEN - St. LAURSEN - M. HOLST, Spatial patterns of social organization in the Early Bronze Age of South Scandinavia, Journal of Anthropological Archaeology 23, 2004, S. 33-55.
- JONES 2008 A. JONES, Prehistoric Europe. Theory and Practice, Oxford 2008.
- JØRGENSEN 2001 M. S. JØRGENSEN, Forhistoriske veje. Nogle problemer og perspektiver med udgangspunkt i dansk materiale, in: LARS 2001, S. 3-14.
- KAUS - URBAN 1983 K. KAUS, Markt Allhau, FÖ 22, 1983, S. 276.

- KAUS 1980 K. KAUS, Grafenschachen, FÖ 19, S. 479-485.
- KAUS 1981a K. KAUS, Markt Allhau, FÖ 20, 1981, S. 476.
- KAUS 1981b K. KAUS, Neumarkt an der Raab, FÖ 20, 1981, S. 476-467.
- KAUS 1983 K. KAUS, Buchenschachen, FÖ 22, 1983, S. 275.
- KAUS 1993 K. KAUS, Allhau Markt, FÖ 32, 1993, S. 723-724.
- KAUS 2006 K. KAUS, Burgenland. Archäologie und Landeskunde. Opera Selecta - Ausgewählte Schriften, WAB 114, 2006.
- KLAMMER 2012 J. KLAMMER, Altwegeforschung im Hinterland von Mautern/Favianis, Diplomarbeit Universität Wien, 2012.
- KLESTIL 2013 W. KLESTIL, Römische Gräberfelder des 1. bis 3. Jhs. in Noricum. Zum Stand der Forschung, der Strukturen sowie der Romanisierung anhand ausgewählter Beispiele, Diplomarbeit Universität Wien, Wien 2013.
- KLUG-TREPPE 2000 J. KLUG-TREPPE, Prähistorische Grabhügel als vielfältige Bezugspunkte in Zeit, Landschaft und archäologischer Forschung. Hügel als Bestattungsplatz und Grabform, Denkmalpflege in Baden-Württemberg 29/2000, S. 217-224.
- KNITTER - NAKOINZ 2016 D. KNITTER - O. NAKOINZ, Modelling Human Behaviour in Landscapes. Basic Concepts and Modelling Elements, Cham 2016.

- KNITTER - NAKOINZ 2018 D. KNITTER - O. NAKOINZ, Point Pattern Analasys as Tool for Digital Geoarchaeology. A Case Study of Megalithic Graves in Schleswig-Holstein, Germany, in: SIART - FORBRIGER - BUBENZER 2018, S.
- KOHLBACHER 2007 G. KOHLBACHER, Die Grabungen an der Gräberstraße von St. Martin an der Raab in den Jahren 1997 - 2007. Funde und Befunde, Diplomarbeit Karl-Franzens-Universität, Graz 2007.
- KOHLBACHER 2008 G. KOHLBACHER, Die Gräberstraße von St. Martin an der Raab, in: Spuren römischen Lebens im Burgenland, WAB 124, 2008, S.129 - 139.
- KOKALJ - HESSE 2017 Z. KOKALJ - R. HESSE, Airborne laser scanning raster data visualization: A Guide to Good Practice, Ljubljana 2017.
- KOKALJ et. al. 2011a Z. KOKALJ - K. ZAKŠEK - K. OŠTIR, Application of Sky-View Factor for the Visualization of Historic Landscape Features in Lidar-Derived Relief Models. *Antiquity* 85, 2011, S. 263–273.
- KOKALJ et. al. 2011b Z. KOKALJ - K. ZAKŠEK - K. OŠTIR, Sky-View Factor as a Relief Visualization Technique. *Remote Sensing* 3, 2011, S. 398–415.
- KOKALJ et. al. 2016 Z. KOKALJ - K. ZAKŠEK - K. OŠTIR - P. PEHANI - K. ČOTAR, Relief Visualization Toolbox, ver. 1.3. Manual, Research Centre of Slovenian Academy of Sciences and Arts, 2016.
- KRAUS - OPTEKA 2005 K. KRAUS - J. OPTEKA, DTM Modelling and Visualization - The SCOP Approach, in: FRITSCH 2005, S. 241-252.

- KRAUS - PFEIFFER 1998 K. KRAUS - N. PFEIFFER, Determination of terrain models in wooded areas with airborne laser scanner data, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 53,1998, S.193-203.
- KRAUS 2004 K. KRAUS, Photogrammetrie. Band 1. Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscannaufnahmen, Berlin/NewYork 2004.
- KRAUSSE - STEFFEN 2008 D. KRAUSSE [Hrsg.] - Ch. STEFFEN, Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse. Zur Genese und Entwicklung frühkeltischer Fürstentümer und ihres territorialen Umlandes, Stuttgart 2008.
- KRENN 2006 E. KRENN, St. Johann in der Haide, FÖ 45, 2006, S.706-707.
- KRENN 2007 E. KRENN, St. Johann in der Haide, FÖ 46, 2007, S.706-707.
- KROMER - PESCHECK 1957 K. KROMER - C. PESCHECK, Die hallstätischen Grabhügel in Niederösterreich und im Burgenland, MAG 87, 1957, S. 53-66.
- KUNOW - MÜLLER 2003 J. KUNOW - J. MÜLLER [Hrsg.], Landschaftsarchäologie und geographische Informationssysteme. Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und prähistorische Raumordnungen; Symposium vom 15. bis 19. Oktober 2001 in Wünsdorf, Archäoprognose Brandenburg 1, Wünsdorf 2003.
- KVAMME 1995 K. L. KVAMME, A view from across the water: the North American experience in archaeological GIS, 1-14, in: LOCK - STANČIČ 1995.
- LAKE et. al. 1998 M. LAKE - P. WOODMAN - S. MITHEN, Tailoring GIS Software for archaeological applications. An example

concerning viewshed analysis, *Journal of Archaeological Science* 25, 1998, S: 27-38.

- LAMM 2008 S. LAMM, Die römische Siedlungsstelle bei St. Martin an der Raab, in: *Die Bernsteinstraße*, WAB 123, 2008, S. 171 - 176.
- LAMM 2014a S. LAMM, Der Wirtschaftsraum Südostnoricum. Infrastruktur im Umfeld von Flavia Solva, Präsentation 15. Österreichischer Althistorikertag Salzburg, 20.-22. November 2014.
- LAMM 2014b S. LAMM, Zwischenland - Zur Grenze zwischen Noricum und Pannonien abseits des Wienerwaldes, in: *TRINKL* 2014, S. 209-220.
- LANDTWING 2005 S. LANDTWING, Airborne Laser Scanning. Genauigkeitsinformationen für den Auswertungsprozess, Diplomarbeit Eidgenössische Technische Hochschule Zürich 2005.
- LARS 2001 L. LARS [Hrsg.], *Kommunikation i tid och rum*, Report series No. 82, Institute of Archaeology, University of Lund, Lund 2001.
- LARSSON 2001 L. LARSSON [Hrsg.], *Uppåkra. Centrum i analys och rapport*, Uppåkrastudier 4, *Acta Archaeologica Lundensia*, Series in 8°, 36, Stockholm 2001.
- LECHNER 1952 K. LECHNER, Urgeschichtliche Bodendenkmäler in mittelalterlichen Urkunden. *Mitt. Inst. Österr. Geschichtsforsch.* 60, 1952, S.90-107.
- LEFSKY et. al. 2002 M. A. LEFSKY – W. B. COHEN – G. G. PARKER– D. J. HARDING, Lidar Remote Sensing for Ecosystem Studies, *BioScience* 52, 2002, 19–30.

- LIEBERWIRTH - HERZOG 2016 U. LIEBERWIRTH - I. HERZOG [Hrsg.] , 3D-Anwendungen in der Archäologie. Computeranwendungen und quantitative Methoden in der Archäologie. Workshop der AG CAA und des Exzellenzclusters Topoi 2013, Berlin 2016.
- LLOBERA 1996 M. LLOBERA, Exploring the topography of mind: GIS, social space and archaeology, *Antiquity* 70, 1996, S. 612-622.
- LLOBERA 2001 M. LLOBERA, Building Past Landscape Perception With GIS: Understanding Topographic Prominence, *JASc* 28, 2001, S. 1005-1014.
- LLOBERA 2003 M. LLOBERA, Extending GIS based analysis: the concept of visaulscape, *International Journal of Geographic Information Science* 17, 2003, S. 25-49.
- LLOBERA 2007 M. LLOBERA, Reconstructing visual landscapes, *World Archaeology* Bd. 39, 2007, S. 51-69.
- LOCK - HARRIS 1996 G. LOCK - T. HARRIS, Danebury revisited: an English Iron Age Hillfort in a digital landscape, in: ALDENDERFER - MASCHNER 1996, S. 214-240.
- LOCK - MOLYNEAUX 2006 G. LOCK - B. MOLYNEAUX [Hrsg.], *Confronting Scale in Archaeology. Issues of Theory and Practice*, New York 2006.
- LOCK - STANČIČ 1995 G. LOCK - Z. STANČIČ [Hrsg.], *Archaeology and Geographical Information Systems: A European Perspective*, London 1995.
- LOCK 2000 G. LOCK, *Beyond the map. Archaeology and Spatial Technologies*, Amsterdam 2000.

- LOIBERSBECK 1963 J. LOIBERSBECK, Das obere Lafnitztal, BHBL 25, S. 120-132 und S.178-190.
- LOIBERSBECK 1964 J. LOIBERSBECK, Das obere Lafnitztal, BHBL 26, S. 80-91.
- LOIBERSBECK 1966 J. LOIBERSBECK, Jennersdorf und sein Hinterland, BHBL 29, 1966, S. 32-46 und S.70-85.
- LØVSCHAL 2013 M. LØVSCHAL, Ways of Wandering. In the Late Bronze Age Barrow Landscape of the Himmerland-area, Denmark, in: FONTIJN et. al. 2013, S. 225-250.
- LÖWY 1929 F. LÖWY, In memoriam Max und Emma Groller von Mildensee, Die Grabhügel von Donnerskirchen, Mitt. HNV 3, 1929, S.11-26.
- LUNDBYE 1920 T. J. LUNDBYE, Vejenes Udviklingshistorie i Himmersyssel, Fra Himmerland og Kjær Herred 1920, S. 417-445.
- MAAS et. al. 2003 H. MAAS - G. VOSSERMANN - A- STREILEIN [Hrsg.], Proceedings of the ISPRS working group III/3 workshop "3-D reconstruction from airborne laserscanner and InSAR data", International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing Vol. XXXIV, 3/W13, Dresden, Germany, 2003
- MADRY - RAKOS 1996 S. MADRY - L. RAKOS, Line-of-sight and cost surface techniques for regional archaeological research in the Arroux river vally, in: MASCHNER 1996, S. 104-126.
- MASCHNER 1996 H. D. G. MASCHNER [Hrsg.], New methods, old problems. Geographic information systems in modern archaeological research, Occasional paper/Center for archaeological Investigations, Southern Illinois University at Caarbondale no. 23, Carbondale Illinois 1996.

- MASINI - LASAPONARA 2013 N. MASINI - R. LASAPONARA, Airborne Lidar in Archaeology: Overview and a Case Study, in: MURGANTE et. al. 2013, S. 663-676.
- MENGHIN 1928 O. MENGHIN, Zur Kenntnis der frühkaiserzeitlichen Hügelgräber im norisch-pannonischen Grenzgebiet, in: Jahrbuch des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich, 21. Jg., Wien 1928, S. 30-48.
- MEYER 1976 W. MEYER, Die Grabhügelgruppen am Höhenweg im Langentaler Wald, BHBl. 38, 1976, S. 156-169.
- MEYER 1977a W. MEYER, Bestandsaufnahme der Grabhügelgruppen Rax und Jennersdorf, in: Jennersdorf - Portrait einer Grenzstadt, Jennersdorf 1977, S. 35-40.
- MEYER 1977b W. MEYER, Bestandsaufnahme von Grabhügelgruppen im Raume Oberwart, Burgenland, WAB 60, 1977.
- MEYER 1982 W. MEYER, Die Grabhügelgruppen in der Katastralgemeinde Litzelsdorf, Bezirk Oberwart, BHBl. 44, 1982, S. 97-118.
- MEYER 2003 W. MEYER, Gedanken zur Bestandsaufnahme von Grabhügeln, in: Bibliothekar und Forscher. Festschrift für Norbert Frank, Burgenländische Forschungen Sonderband 25, 2003, S. 155-178.
- MLEKUŽ 2013 D. MLEKUŽ, Messy landscapes: lidar and the practices of landscaping, in: COWLEY - OPITZ 2013, S. 88-99.
- MLEKUŽ 2018 D. MLEKUŽ, Airborne Laser Scanning and Landscape Archaeology, Opuscula Archaeologica Vol. 39-40, Zagreb 2018, S.85-95.
- MOLNÁR et. al. 2006 G. MOLNÁR - Z. KOMORÓCZI - B. SZÉKELY, Reconstructing Roman road network in Pannonia using

- anaglyph technology of rectified archive aerial photographs. European Geosciences Union General Assembly 2006, Vienna 02-07 April, Geophysical Research Abstracts 8, 2006.
- MUCH 1871 M. MUCH, Bericht über den Besuch einiger Tumuli im Viertel unter dem Mannhartsberg, MAG I, 1871, S. 315-321.
- MUCH 1876 M. MUCH, Germanische Wohnsitze und Baudenkmäler in Niederösterreich, Bl. Verein Ldskde. NÖ 10, 1876, S. 172.
- MÜLLER 1904 S. MÜLLER, Vei og Bygd i Sten og Bronzealderen, Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie 1914, S. 1-64.
- MURGANTE et. al. 2013 B. MURGANTE - S. MISRA - M. CARLINI - C. TORRE - H.-Q. NGUYEN - D. TANIAR - B. O. APDUHAN - O. GERVASI, Computational Science and Its Applications - ICCSA 2013, Part II, LNCS 7972, Heidelberg 2013.
- NAGY 2002 L. NAGY, Beiträge zur Herkunftsfrage der norischen und pannonischen Hügelgräber, Acta Archaeologica 53, 2002, S. 299-318.
- NAKOINZ 2012 O. NAKOINZ, Ausgewählte Parameter der Lage von Wegen und Monumenten als Proxy für soziale Prozesse prähistorischer Gesellschaften, in: M. HINZ - J. MÜLLER 2012, S. 445-456.
- OHRENBERGER 1969 A. OHRENBERGER, Vor- und Frühgeschichte, in: Katalog Ortsmuseum Pinkafeld, Kat. N. F. 4, Eisenstadt 1969, S. 10-19.
- OHRENBERGER et. al. 1977 A. J. OHRENBERGER - W. MEYER - K. KAUS, Archäologisches aus dem Gebiet der Stadt Jennersdorf, in: Jennersdorf - Porträt einer Grenzstadt, 1977, S. 29-34.

- PAHIČ 1972 S. PAHIČ, Nov seznam noriško-panonskih gomil. Neues Verzeichnis der norisch-pannonischen Hügelgräber, Ljubljana 1972.
- PALÁGYI 1990 S. PALÁGYI, Norisch-pannonische Hügelgräber. Vorträge der Várpalotaer Tagung vom 21. Oktober 1988, Veszprém 1990.
- PAMMER-HUDECZECK - HUDECZECK 2002 Y. PAMMER-HUDECZECK - E. HUDECZECK, Neue Befunde aus der Gräberstraße von Flavia Solva, FÖ 41, 2002, S.448-471.
- PFEIFER 2003 N. PFEIFER, Oberflächenmodelle aus Lasderdaten, VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation 91, 2003, S.243–252.
- PFEIFER et. al. 2001 N. PFEIFER - P. STADLER - C. BRIESE, Derivation of digital terrain models in the SCOP++ environment, OEEPE Workshop on Airborne Laserscanning and Interferometric SAR for Digital Elevation Models, Stockholm 2001.
- POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1997 E. POCHMARSKI - M. POCHMARSKI-NAGELE, Archäologische Untersuchungen in St. Martin/Raab, PAR 47, 1997, Heft 3-4, S. 2-6.
- POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1998 E. POCHMARSKI - M. POCHMARSKI-NAGELE, FÖ 37, 1998, S. 751-755.
- POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1999a E. POCHMARSKI - M. POCHMARSKI-NAGELE, Zwei Hügelgräber an der römischen Gräberstraße von St. Martin/Raab, AÖ 10/2, 1999, 19.
- POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1999b E. POCHMARSKI - M. POCHMARSKI-NAGELE, Ausgrabungen im Bereich der Gräberstraße der römischen Siedlung von St. Martin/Raab, PAR 49, 1999, Heft 3-4, 2-7.

- POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 1999c E. POCHMARSKI - M. POCHMARSKI-NAGELE, Römische Gräberstraße in St. Martin/Raab, AÖ 10/1, 1999, S. 19.
- POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 2000 E. POCHMARSKI - M. POCHMARSKI-NAGELE, Grab(ein)bau an der Gräberstraße von St. Martin an der Raab, AÖ 11/2, 2000, 25-26.
- POCHMARSKI - POCHMARSKI-NAGELE 2004 E. POCHMARSKI - M. POCHMARSKI-NAGELE, FÖ 43, 2004, 885 - 888.
- POCHMARSKI 2011 E. POCHMARSKI, St. Martin/Raab (Jennersdorf, Burgenland) in Pannonien. Römische (Villen) Siedlung und Gräberstraße, *Historia Antiqua* 20, 2011, S. 33-46.
- POSLUSCHNY 2006 A. POSLUSCHNY, Erkenntnisse auf Knopfdruck? GIS und PC in der Kulturlandschaftsforschung. Grundsätzliche Überlegungen, Siedlungsforschung. Schwerpunktthema: Historische Kulturlandschaftsforschung 24, 2006, S.289-312.
- POSLUSCHNY 2008 A. POSLUSCHNY, Sehen und gesehen werden. Sichtbarkeitsanalysen als Werkzeug archäologischer Forschungen, in: KRAUSSE - STEFFEN 2008, S. 367-380.
- POSLUSCHNY et. al. 2008 A. POSLUSCHNY – K. LAMBERS – I. HERZOG [Hrsg.], Layers of perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA). Berlin, Germany, April 2–6, 2007. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 10, Bonn 2008.

- PUCKS 1924 K. Pucks, Bericht über die Ausgrabung einer römischen Grabkammer zu Königsdorf im Burgenland, Zeitschrift des historischen Vereins für Steiermark, 20, 1924, S. 5-13.
- RADNÓTI 1938 A. RADNÓTI [Hrsg.], Die römischen Bronzegefäße in Pannonien, DissPann 2/6, Budapest 1938.
- REBAY 2002 K. C. REBAY, Die hallstattzeitliche Grabhügelgruppe von Zagersdorf im Burgenland, WAB 107, Eisenstadt 2002.
- REUSSER 1987 Ch. REUSSER, Gräberstraßen in Aquileia, in: H. v. HESBERG - P. ZANKER 1987, S.239-249.
- RISBØL - GUSTAVSEN 2016 O. RISBØL - L. GUSTAVSEN, Bruk av luftbåren laserskanning (lidar) i arkeologien, Oslo 2016.
- RISBØL et. al. 2001 O. RISBØL - K. A. GJERTSEN - K. SKARE, Airborne laser scanning of cultural remains in forests: some preliminary results from a Norwegian project, in: CAMPANA - FORTE 2001, S. 107-112.
- ROMER 1878 Fl. ROMER, Resultats generaux du mouvement archaéologique en Hongrie. Compte-rendu, Budapest 1878.
- SACKEN 1871 E. v. SACKEN, Instruction für die Eintragung und Eröffnung der Tumuli, MAG I, 1871, S. 38-42.
- SÁGI 1943 K. SÁGI, Császárkori tumulusok Pannoniában, Arch. Ert. 3. Ser.4, 1943, S.113-143.
- SÁGI 1955 K. SÁGI, Beiträge zur Frage des Gebietes und des Ethnikums der pannonischen civitates, in: Soproni Szemle, Sopron, 9. Jg., 1955, S. 43-54.
- SAILE 1998 Th. SAILE, Untersuchungen zur ur- und frühgeschichtlichen Besiedlung der nördlichen Wetterau,

- Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen, Bd. 21, Wiesbaden 1998.
- SAMU 1898 B. SAMU, Magyarország Vármegyei es vár rosai, Budapest 1898.
- SAMUELSON 2001 B.-Å. SAMUELSON, Kann gravar spegla vägars ålder och betydelse? Ett exempel från Söderslätt i Skåne, in: LARSSON 2001, S. 177-184.
- SAUER - REITER 2015 SAUER - REITER, Eisen - Gräber - Trinkgelage. Die Hallstattkultur und das Burgenland, FÖMat A, Sonderheft 24, 2015.
- SAUER 2015a F. SAUER, Das Hügelgräberfeld im Wald von Schandorf, in: SAUER - REITER 2015, S. 54 -63.
- SAUER 2015b F. SAUER, Grabhügel im Verbreitungsgebiet der Kalenderbergkultur, in: SAUER - REITER 2015, S. 72 -93.
- SCHMELLER-KITT 1974 A. SCHMELLER-KITT, Die Kunstdenkmäler des politischen Bezirkes Oberwart. Österr. Kunsttopographie 40, Wien 1974.
- SCHMIDT et. al. 2005 S. SCHMIDT - J. BOFINGER - R. KELLER - S. KURZ, LIDAR - High resolution raster data as a survey tool, in: FIGUEIREDO - LEITE VELHO 2005, S. 255-260.
- SEDLMAYER - TIEFENGRABER 2006 H. SEDLMAYER - G. TIEFENGRABER, Forschungen im südostnorischen Vicus am Saazkogel (Steiermark). Die Grabungen der Jahre 2002-2005, Sonderschriften ÖAI Bd. 41, Wien 2006.
- SIART - FORBRIGER - BUBENZER 2018 Ch. SIART - M. FORBRIGER - O. BUBENZER, Digital Geoarchaeology. New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research, Cham 2018.

- SIPPEL - STIEHL 2005 K. SIPPEL – U. STIEHL, Archäologie im Wald. Erkennen und Schützen von Bodendenkmälern, Kassel 2005.
- SITHOLE - VOSSELMANN 2003 G. SITHOLE - G. VOSSELMANN, Comparison of filtering algorithms, in: MAAS et. al. 2003, S. 71-78.
- SITTLER - SCHELLBERG 2006 B. SITTLER - S. SCHELLBERG, The potential of LIDAR in asseising elements of cultural heritage hidden under forest canopies or overgrown by vegetation: Possibilities and limits in detecting microrelief structures for archaeological surveys, in: CAMPANA - FORTE 2006, S. 117-122.
- SITTLER 2004 B. SITTLER, Revealing historical landscapes by using airborne laser scanning. A 3-D modell of ridge and furrow in forests near Rastatt (Germany), in: THIES et. al. 2004a, S. 258-261.
- STEIMLE 2002 C. STEIMLE, Tumulus, in: CANCIK – SCHNEIDER 2002, S. 907–918.
- STEINER 2007 J. STEINER, Norisch-Pannonische Grabhügel im Burgenland, Kultur und Bildung, Zeitschrift des Burgenländischen Volksbildungswerkes 2/2007, S. 12-15.
- STERN 1994 J. STERN, Wo Römerräder rollten. Überlegungen zum Verlauf römischer Straßen, Sonderschriften des Österreichischen Archäologischen Institutes 24, Wien 1994.
- STERN 2008a J. STERN, Die römische Bernsteinstraße und das römische Straßensystem im Burgenland, in: Die Bersteinstraße. Evolution einer Handelsroute, WAB 123, 2008, S. 150 - 154.
- STERN 2008b J. STERN, Wege um die Bernsteinstraße, BHBl. 70. Jg. Heft 4, 2008, S. 196 - 218.

- STRUCK 1993 M. STRUCK [Hrsg.], Römerzeitliche Quellen zu Religion, Bevölkerungsstruktur und Sozialgeschichte. Internationale Fachkonferenz vom 18.-20. Februar 1991 am Institut für Vor- und Frühgeschichte der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Archäologische Schriften des Instituts für Vor- und Frühgeschichte der Johannes Gutenberg Universität Mainz 3, Mainz 1993.
- ŠTULAR 2011 B. ŠTULAR, The use of lidar-derived relief models in archaeological topography. The Kobarid region (Slovenia) case study, *Arheološki vestnik* 62, 2011, S. 393 - 432.
- SZABÓ 2009 T. SZABÓ [Hrsg.], Die Welt der europäischen Strassen. Von der Antike bis in die Frühe Neuzeit. Kolloquium, Die Welt der Europäischen Straßen - Von der Antike bis in die Frühe Neuzeit, Köln 2009.
- THIES et. al. 2004a M. THIES – B. KOCH – H. SPIECKER – H. WEINACKER [Hrsg.], Proceedings of the ISPRS working group VIII/2. Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessment, Freiburg 3.-6.10. XXXVI Freiburg 2004.
- THIES et. al. 2004b M. THIES - B. KOCH - H. SPIECKER - H. WEINACKER [Hrsg.], Proceedings of Natscan, Laser Scanners for Forest and Landscape Assessment - Instruments, Processing Methods and Applications, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Volume XXXVI, 2004.
- THOMAS 1996 J. THOMAS, Time, Culture and Identity. An interpretive archaeology, Routledge, London 1996.
- TILLEY 1994 C. TILLEY, A phenomenology of landscape - places. Paths and monuments, Oxford 1994.

- TILLEY 2004 C. TILLEY, Round barrows and dykes as landscape metaphors, *CamprAJ* 14, 2004, S. 185-203.
- TRINKL 2014 E. TRINKL [Hrsg.], Akten des 14. Österreichischen Archäologentages am Institut für Archäologie der Universität Graz vom 19. bis 21. April 2012, Wien 2014.
- UBL 1974 H. UBL, Die Römerzeit des Bezirkes Oberwart, in: SCHMELLER-KITT 1974, S. 19-61.
- ULBRICH 1935 K. ULBRICH, Römische Hügelgräber in Wolfau, Jahreshefte des Österr. Archäologischen Institutes, 29. Jg. Wien 1935, Beiblatt Spalte 235 -240.
- URBAN 1984 O.-H. URBAN, Das Gräberfeld von Kapfenstein und die römischen Hügelgräber in Österreich, *Münchner Beiträge* 35, München 1984.
- URBAN 2000 O.-H. URBAN, Der lange Weg zur Geschichte. Die Urgeschichte Österreichs, Wien 2000.
- VAN LEUSEN 2002 VAN LEUSEN, Line-of-Sight and Cost Surface Analysis using GIS. Pattern to Process: Methodological Investigations into the Formation and Interpretation of Spatial Patterns in Archaeological Landscapes. Unveröffentlichte Diss., Universität Groningen, 2002, <https://www.rug.nl/research/portal/files/7002329/ch6.pdf> [Letzter Zugriff am 23.08.2019]
- VERHAGEN 2018 Ph. VERHAGEN, Spatial Analysis in Archaeology. Moving into New Territories, in: SIART - FORBRIGER - BUBENZER 2018, S. 11-25.
- WAGNER et. al. 2006 W. WAGNER - A. ULLRICH - V. DUCIC - T. MELZER - N. STUDNICKA, Gaussian decomposition and calibration of a novel small-footprint full-waveform digitising airborne

- laser scanner, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 60, 2006, S. 100-112.
- WALICHT 2008 M. WALICHT, Topographische Datenerfassung mittels Airborne Laserscanning. Verbesserte Digitale Geländemodelle mittels full-waveform ALS-Daten, Masterarbeit Hochschule Neubrandenburg 2008.
- WARNER et. al. 2009 T. WARNER – M. D. NELLIS – G. M. FOODY [Hrsg.], *The Sage handbook of Remote Sensing*, London 2009.
- WATSON 2001 A. WATSON, Round barrows in a circular World. Monumentalising landscapes in Early Bronze Age Wessex, in: BRÜCK 2001, S. 207-216.
- WEHR - LOHR 1999 A. WEHR - U. LOHR, Airborne laser scanning - an introduction and overview, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 54, 1999, S.68-82.
- WHEATLEY - GILLINGS 2000 D. WHEATLEY - M. GILLINGS, Vision, perception and GIS: developing enriched approaches to the study of archaeological visibility, in: LOCK 2000, S. 1-27.
- WHEATLEY - GILLINGS 2002 D. WHEATLEY - M. GILLINGS, Spatial Technology and Archaeology. *The Archaeological Applications of GIS*, London/New York 2002.
- WHEATLEY 1995 D. WHEATLEY, Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility and its archaeological application, in: LOCK - STANČIČ 1995, S. 171-185.
- WHEATLEY 1996 D. WHEATLEY, The use of GIS to understand regional variation in earlier neolithic Wessex, in: MASCHNER 1996, S. 75-103.

- WISEMAN - EL-BAZ 2007 J. WISEMAN - F. EL-BAZ [Hrsg.], Remote Sensing in Archaeology, Interdisciplinary Contributions To Archaeology, Berlin/Heidelberg 2007.
- WOODWARD -
WOODWARD 1996 A. B. WOODWARD - P. J. WOODWARD, The topography of some Barrow Cemeteries in Bronze Age Wessex, Proceedings of the Prehistoric Society 62, S. 275 - 291.
- ZÁMOLYI et. al. 2012 A. ZÁMOLYI - E. DRAGANITS - M. DONEUS - M. FERA, Paläoflusslaufentwicklung der Leitha (Ostösterreich) - eine Luftbild Perspektive. In: DONEUS - GRIEBL 2012.

9.3. Verbreitungskarten

Die folgenden Verbreitungskarten geben die Lage der Fundstellen auf dem Gebiet der jeweiligen Katastralgemeinden wieder. Ein Überblick der Katastralgemeinden im Untersuchungsgebiet findet in Kapitel 4.1. (Abb. 15).

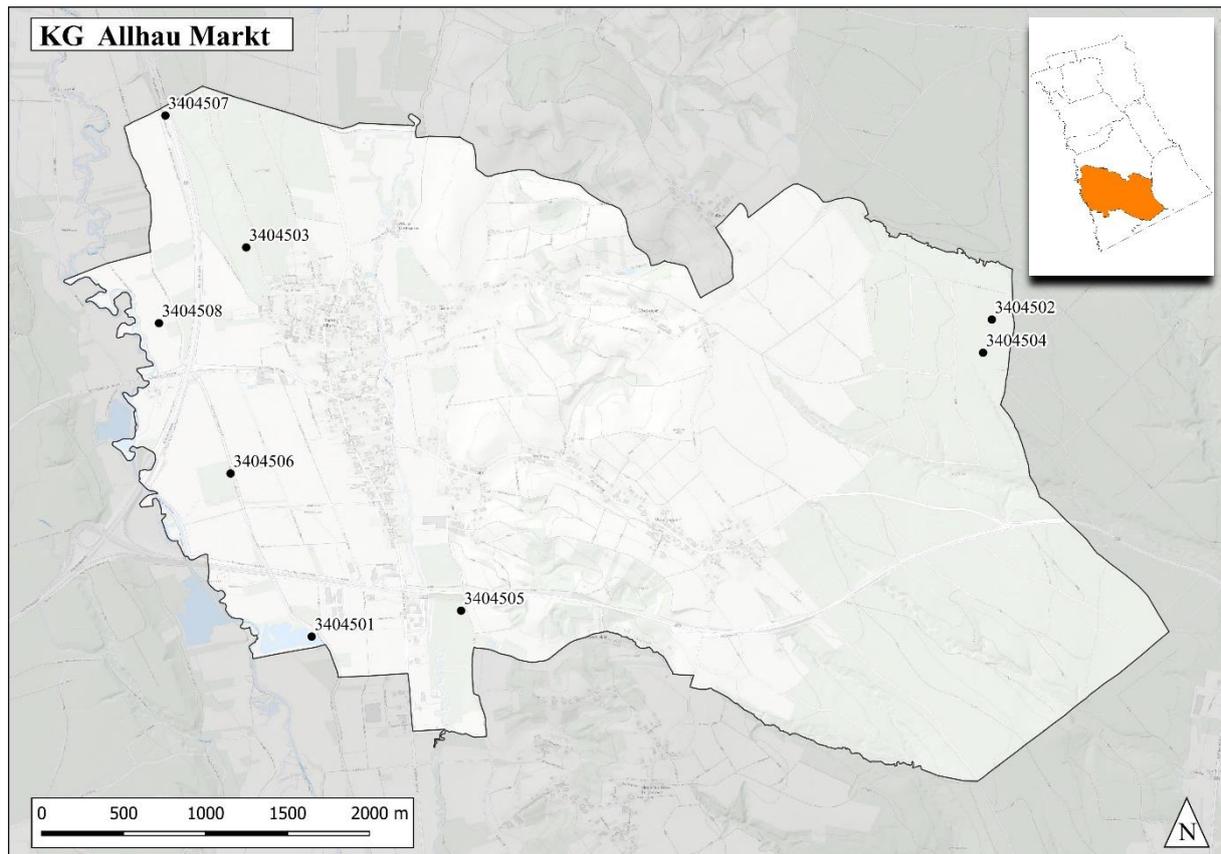


Abb. 134: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Allhau Markt. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

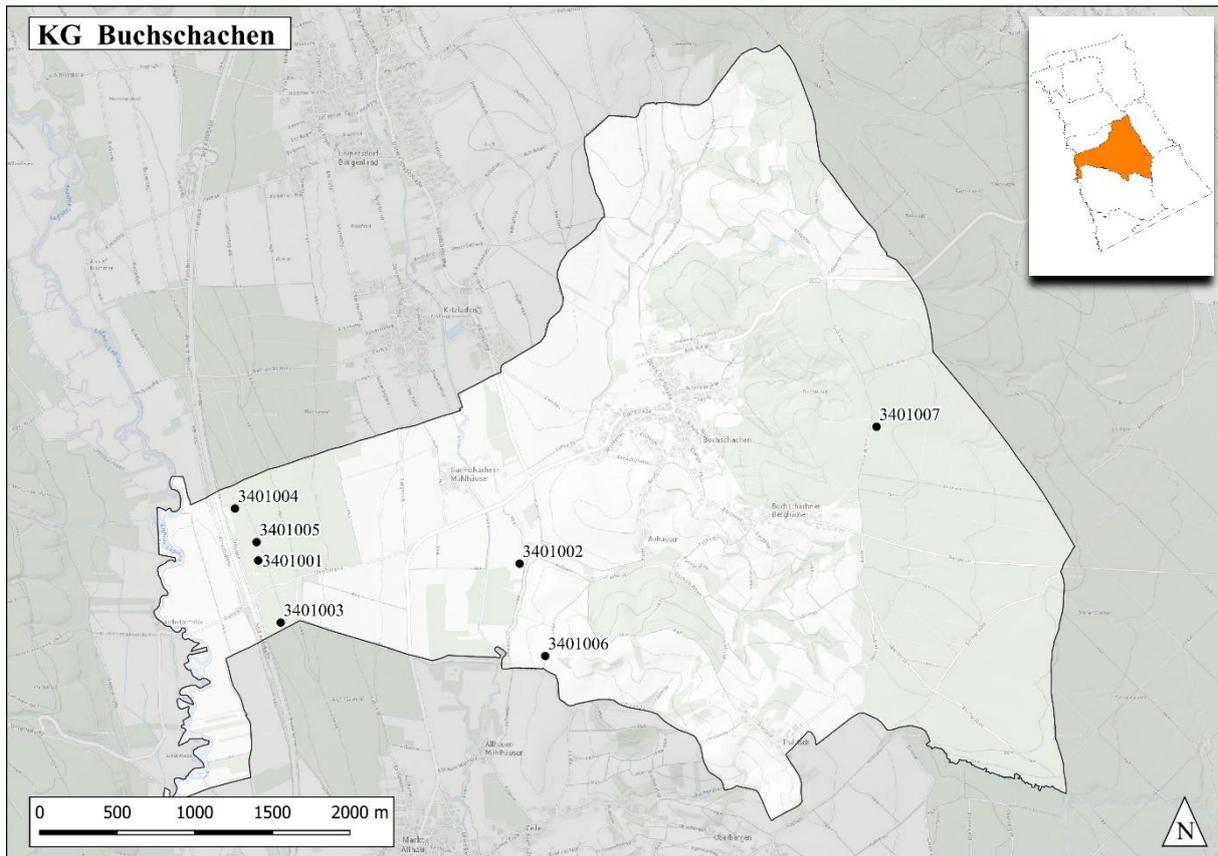


Abb. 135: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Buchschachen. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

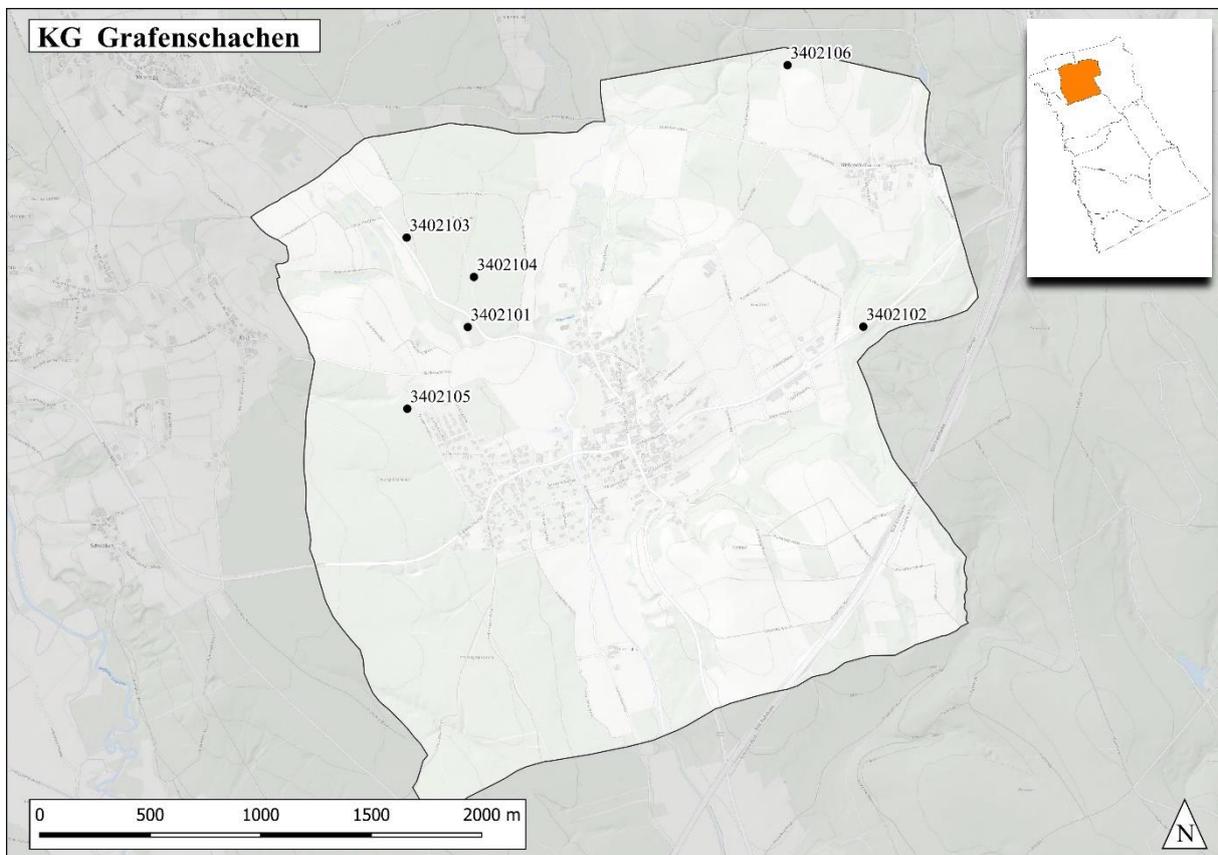


Abb. 136: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Grafenschachen. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

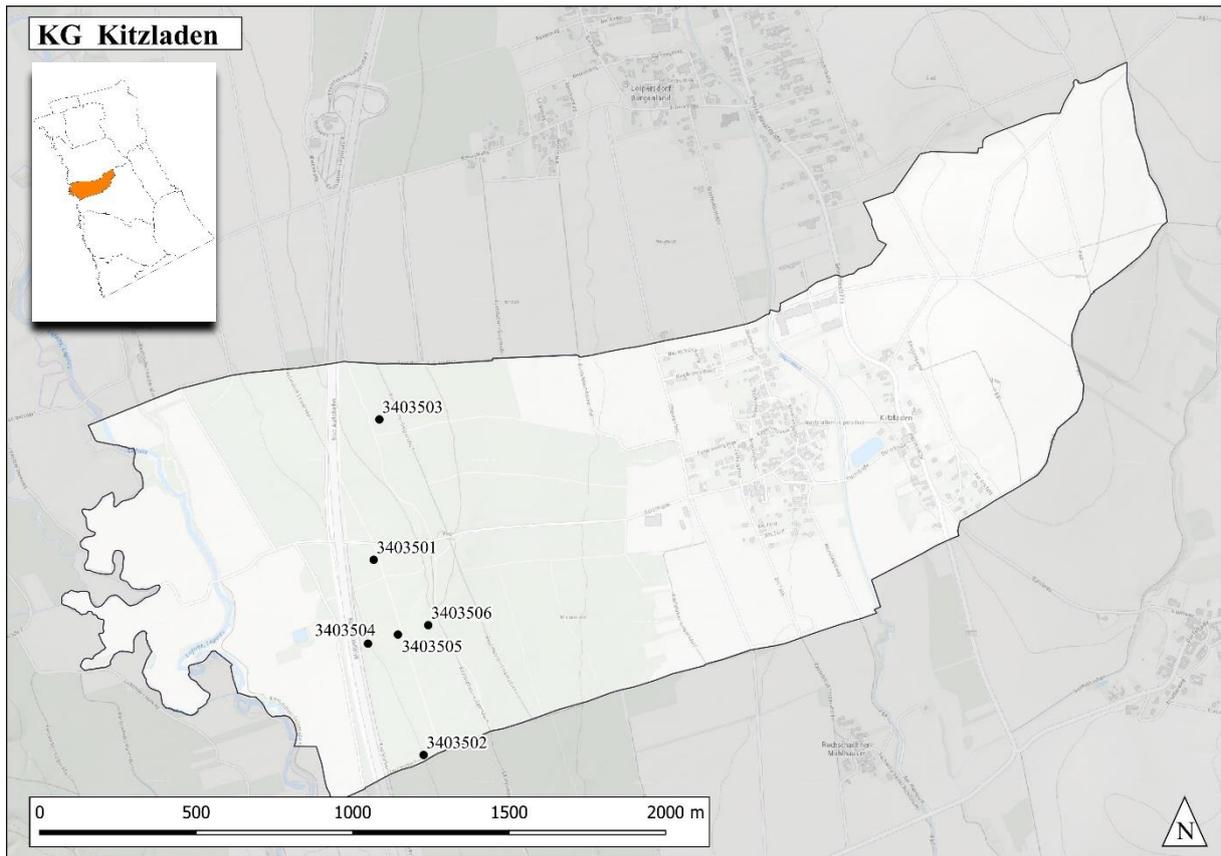


Abb. 137: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Kitzladen. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

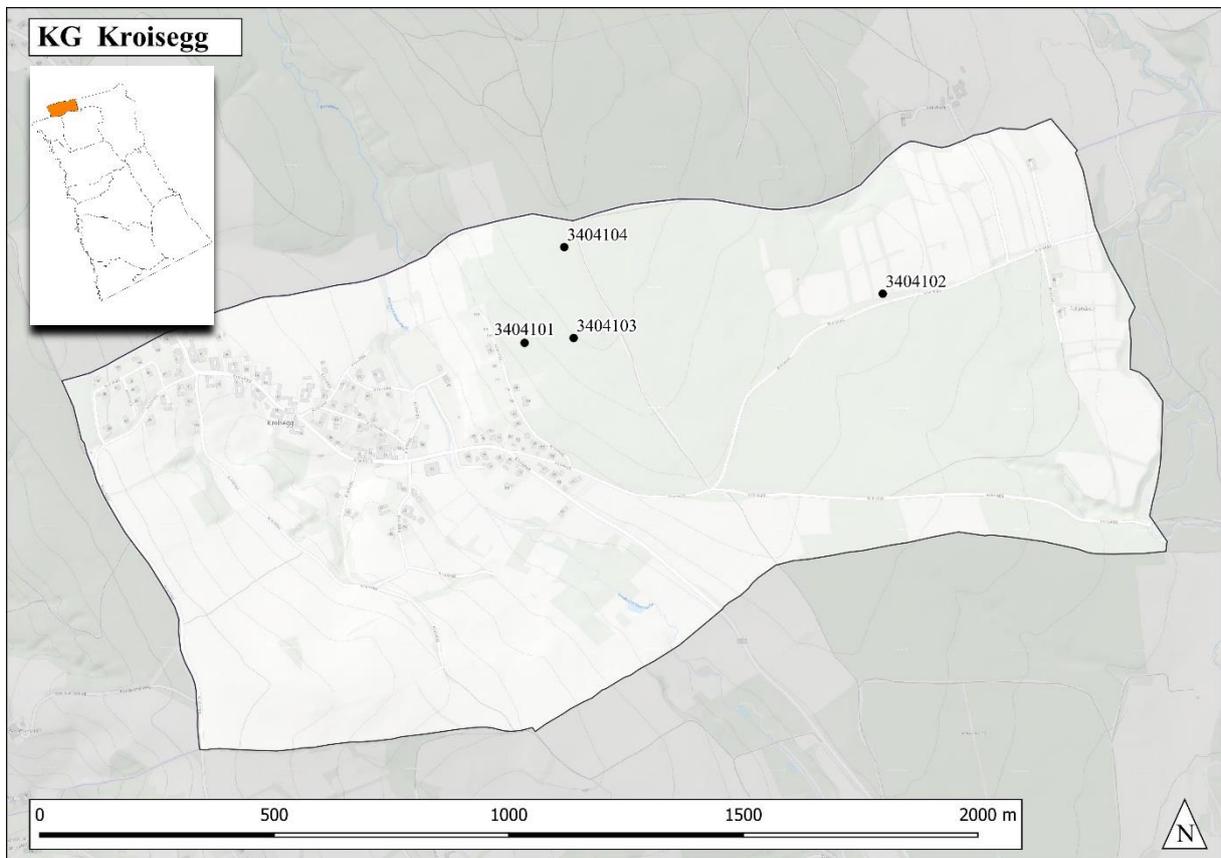


Abb. 138: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Kroisegg. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

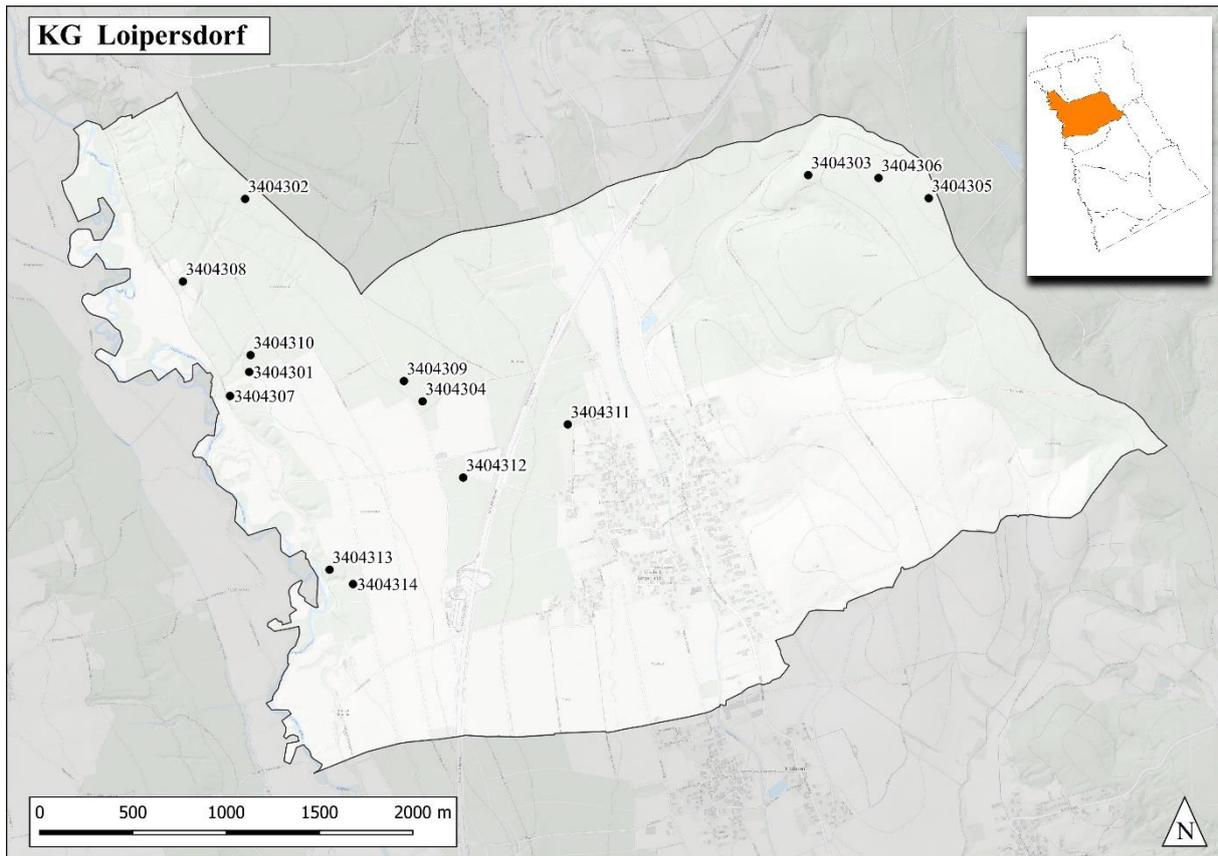


Abb. 139: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Loipersdorf. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

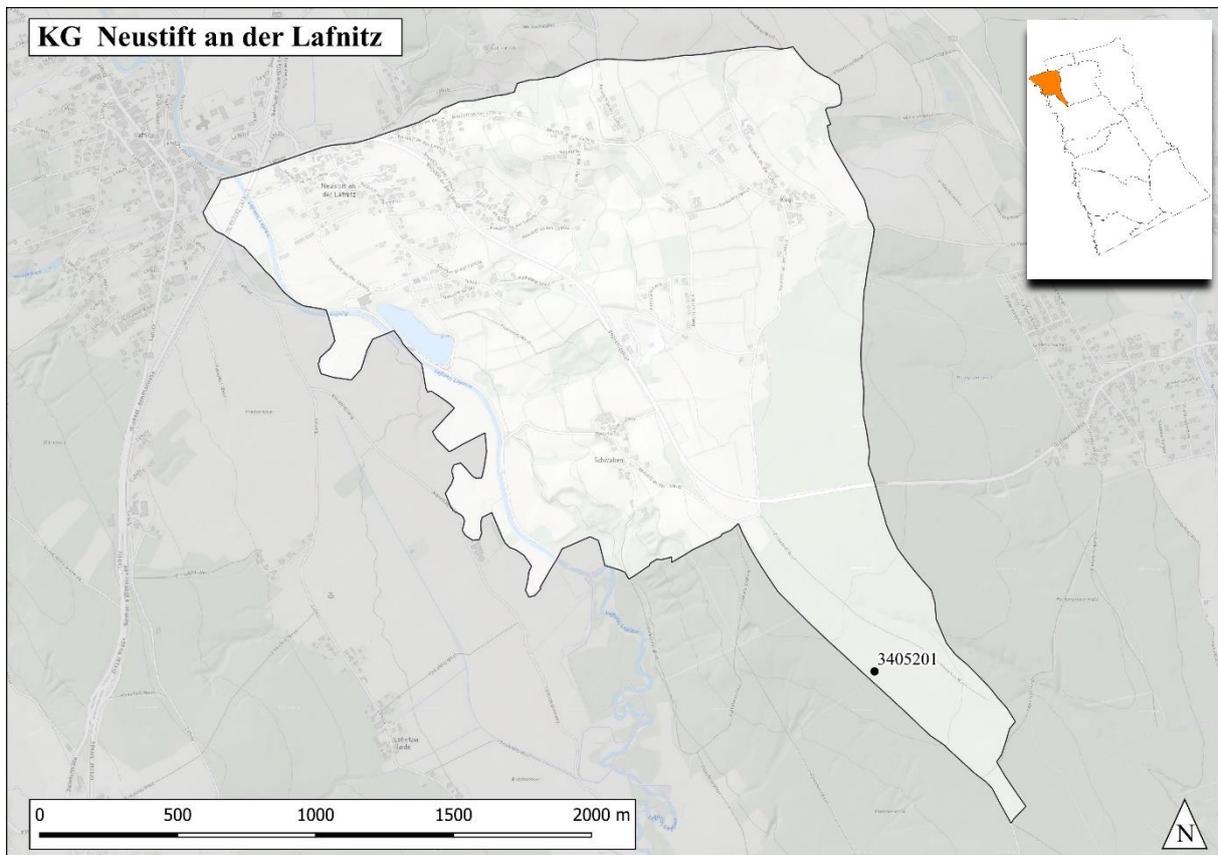


Abb. 140: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Neustift an der Lafnitz. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

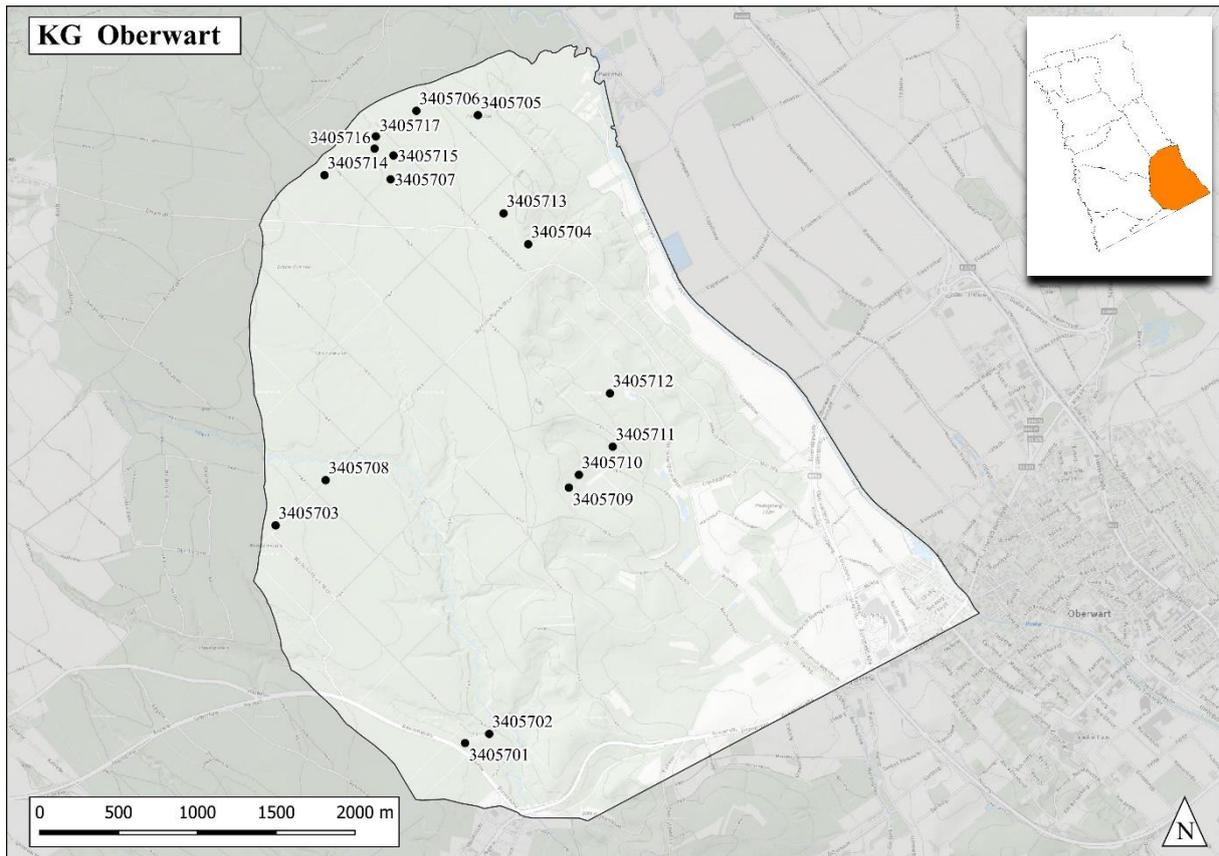


Abb. 141: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Oberwart. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

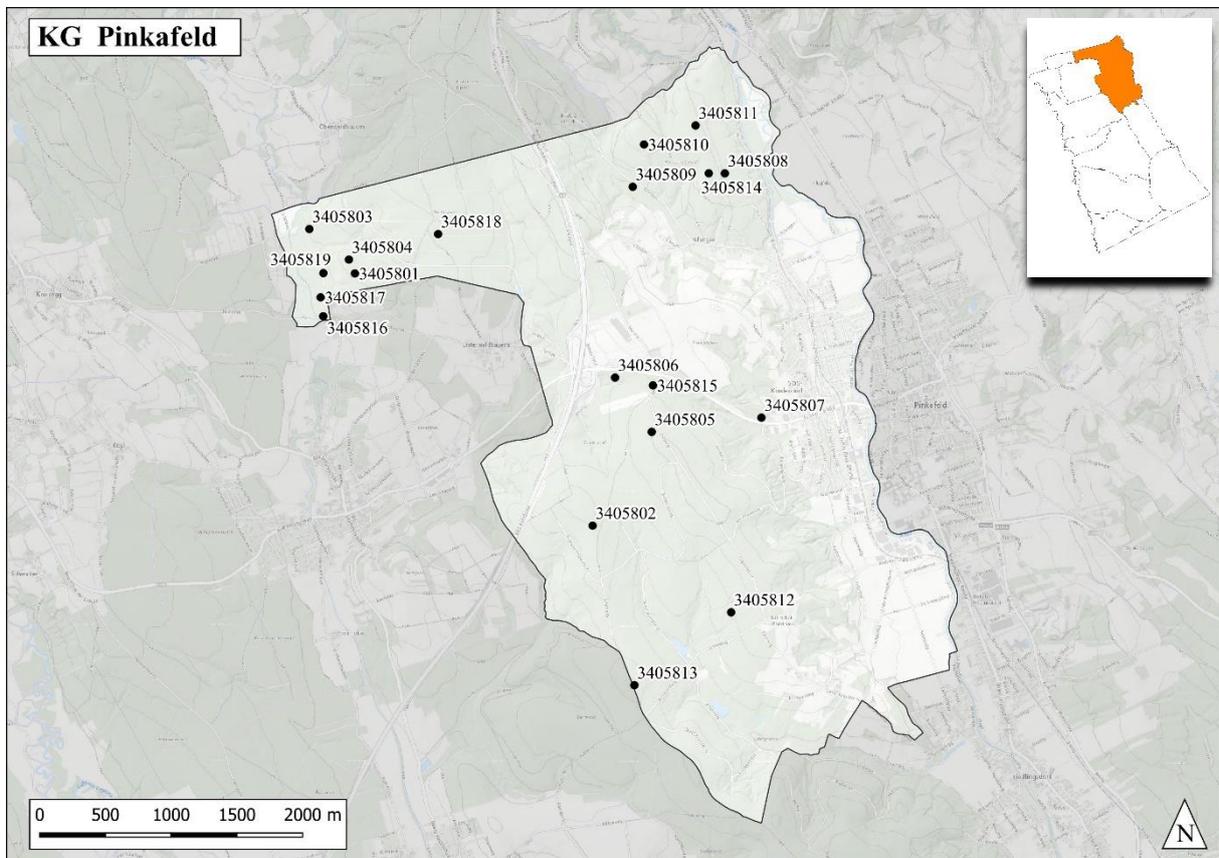


Abb. 142: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Pinkafeld. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

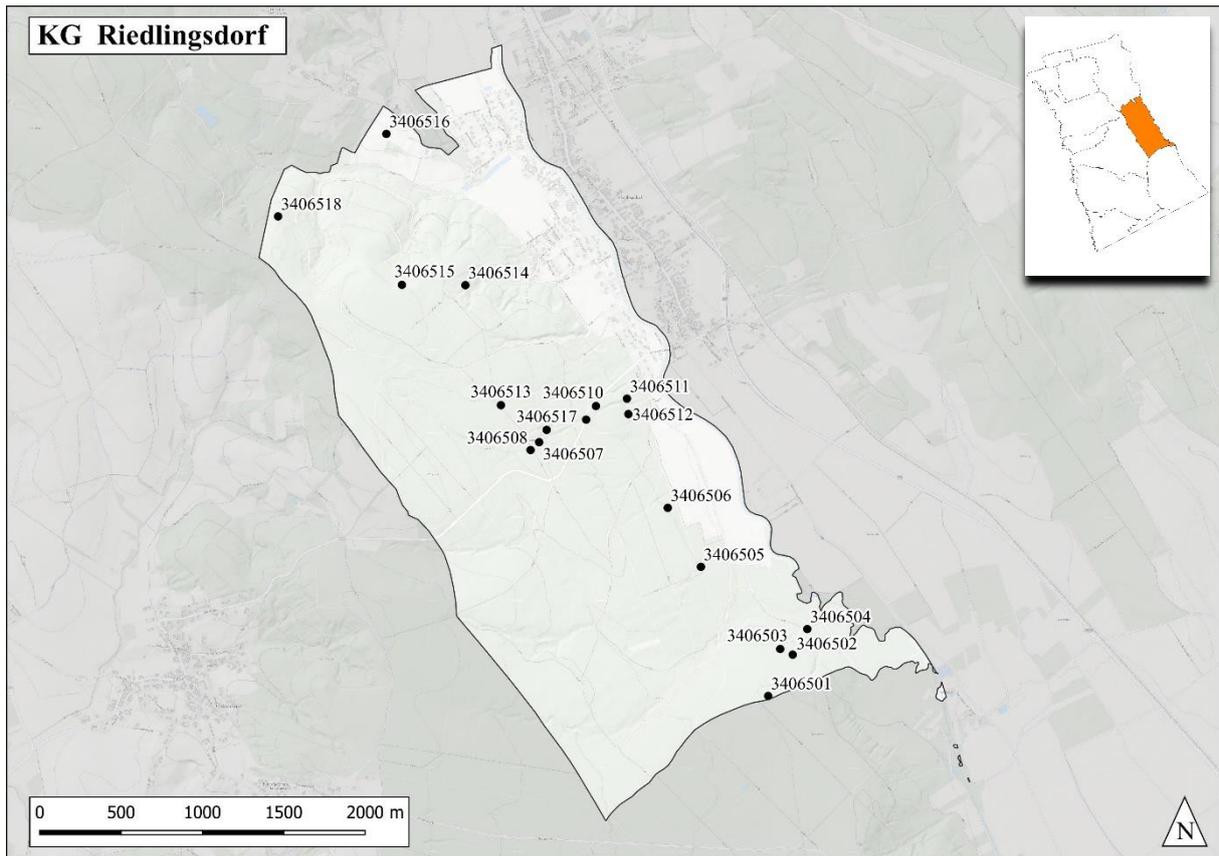


Abb. 143: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Riedlingsdorf. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

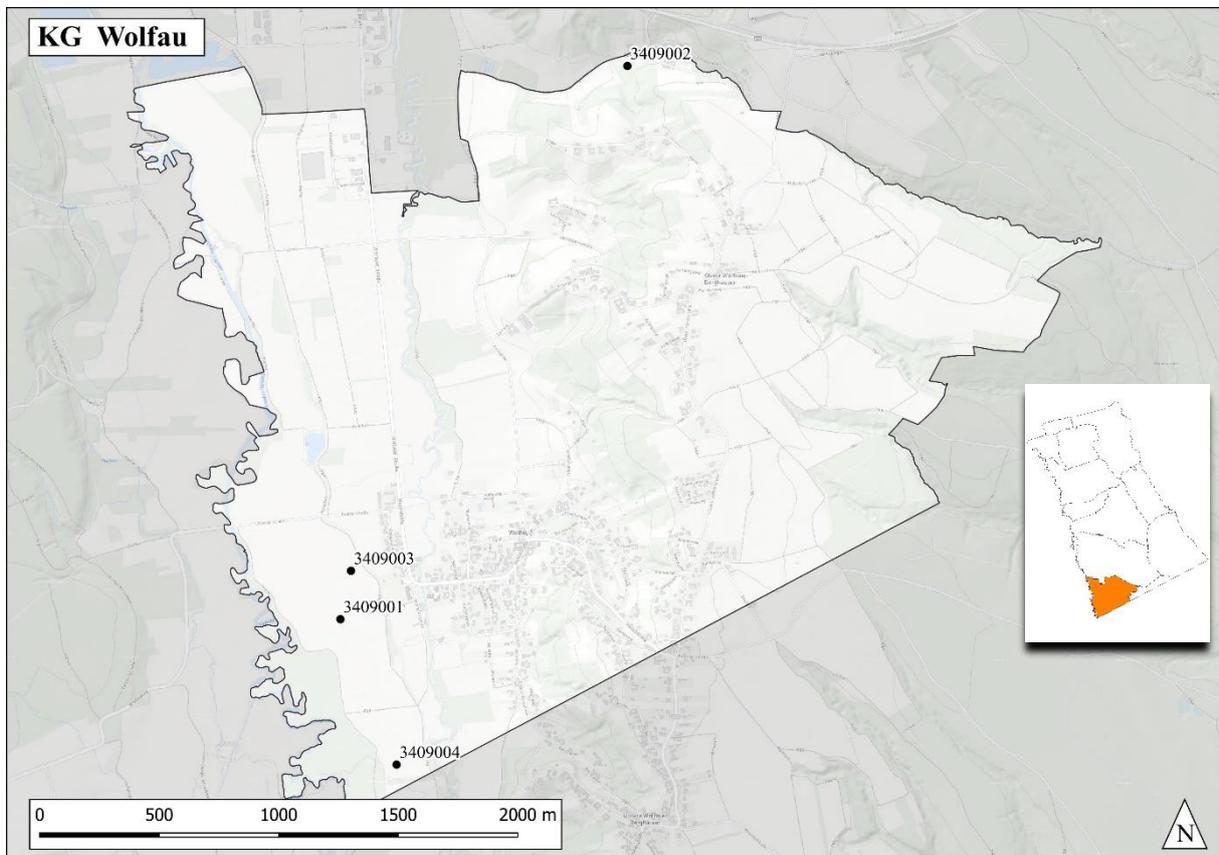


Abb. 144: Lage der Fundstellen in der Katastralgemeinde Wolfau. Hintergrund: Basemap grau. (Eigene Bearbeitung).

9.4. Katalog

Die Erstellung der umfangreichen Datenbank bildete die Basis für weiterführende Analysen, die die Frage nach den Standortpräferenzen der Grabhügel näher beleuchten sollten. Die Datenbank selbst wurde als Katalog der Arbeit hinzugefügt und um die Umzeichnung der Grabhügel, sowie ausgewählten Beispielen der verwendeten Visualisierungsarten ergänzt.

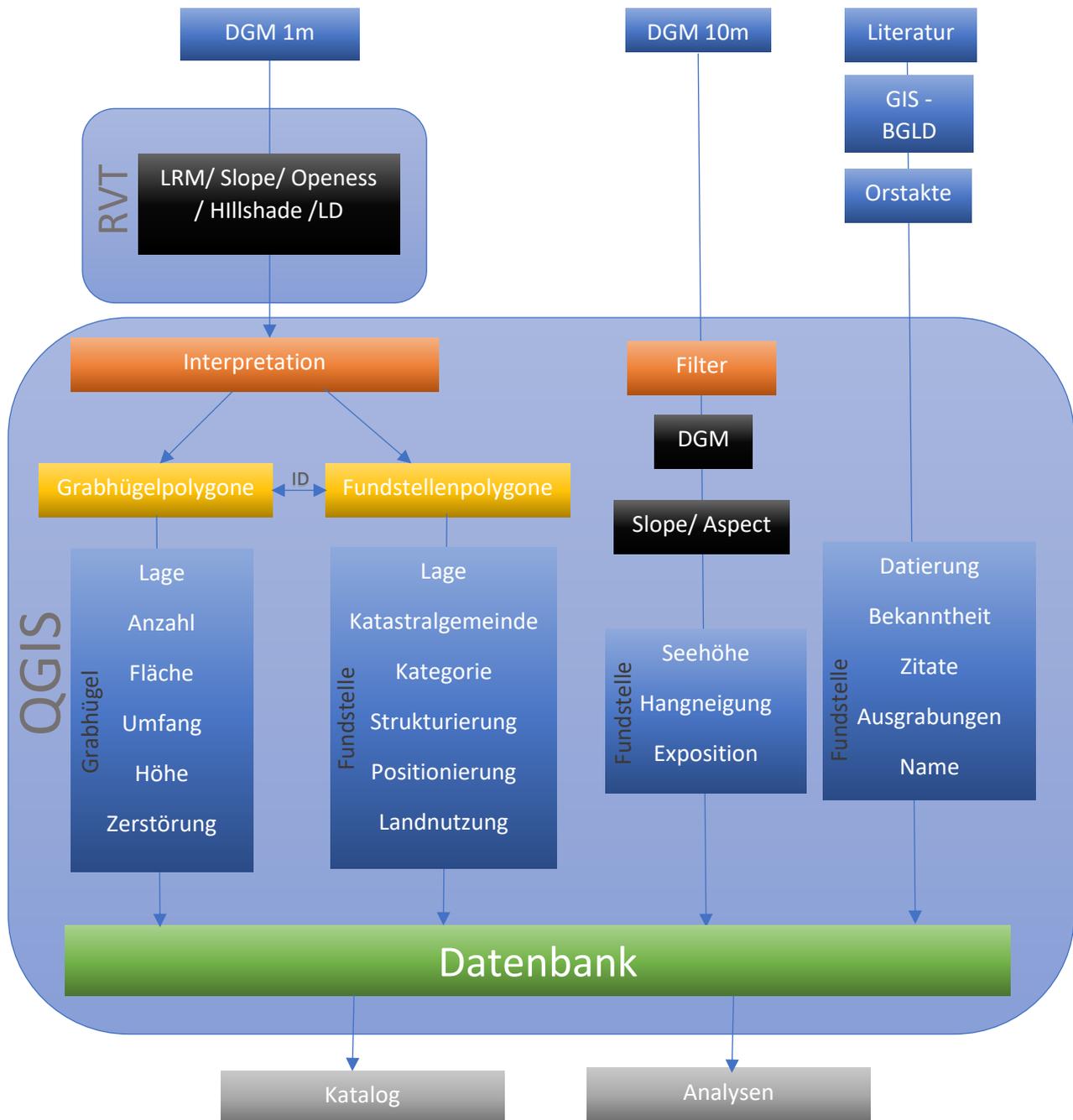


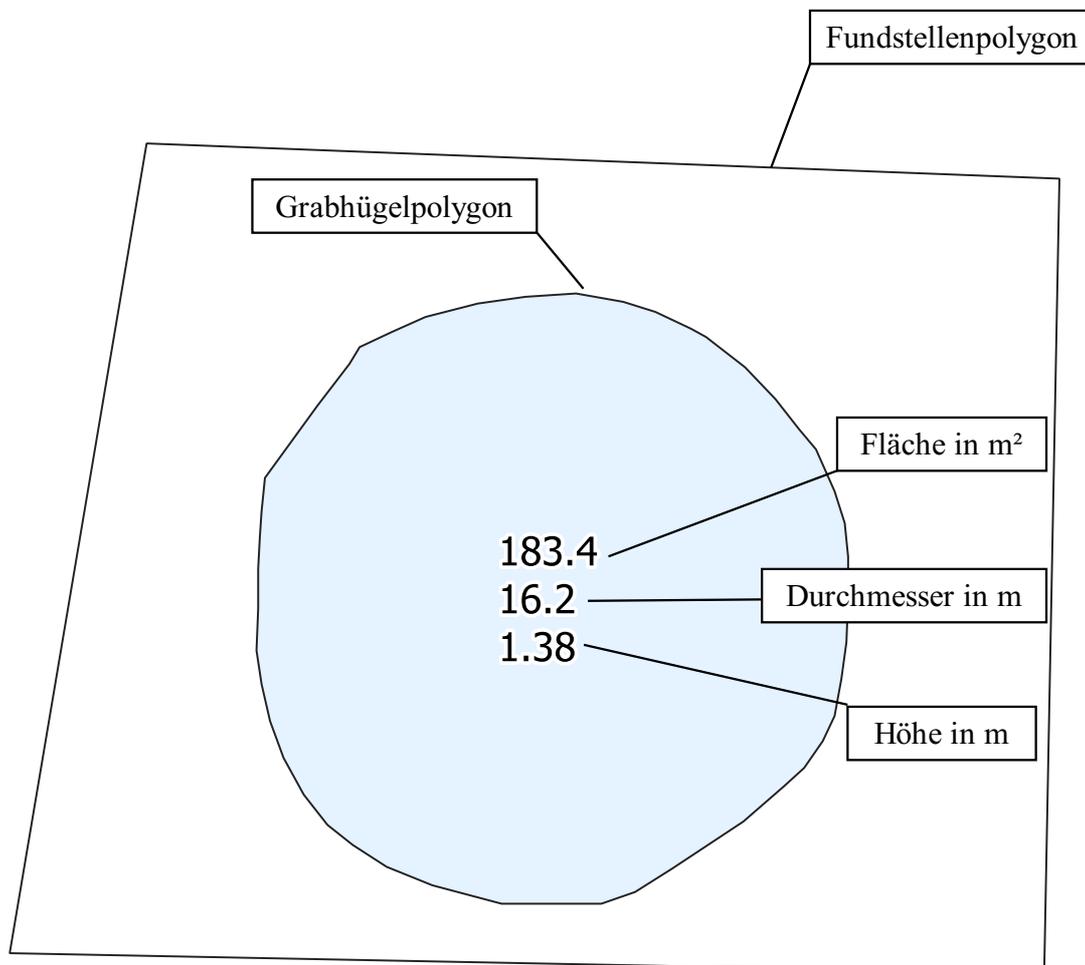
Abb. 145: Schematische Darstellung des Aufbaus der Datenbank. (Eigene Bearbeitung).

Erläuterungen zum Fundstellenkatalog

Der Fundstellenkatalog umfasst Grabhügelfundstellen, die durch die Interpretation des DGMS, sowie einer intensiven Literatur- und Archivrecherche lokalisiert werden konnten. Die Fundstellen sind alphabetisch nach Katastralgemeinde und Fundstellen-ID in aufsteigender Reihenfolge geordnet.

Fundstellen-ID	ID-Nummer der Fundstelle (bestehend aus KG-Nr. + fortlaufender Zahl)
KG	Name der Katastralgemeinde
Sichtbar	Im Geländere relief erhalten (J= Ja/ N= Nein)
Kategorie	E= Einzelhügel/ G= Grabhügelgruppe (2-15)/ F= Grabhügelfeld (≥ 15)
Max. Höhe	Max. Seehöhe der Fundstelle
Hangneigung	Hangneigung der Fundstelle (Median)
Exposition	Exposition der Fundstelle nach Himmelsrichtung (Median)
Positionierung	HR= Höhenrücken/ OH= Oberer Hang/ UH= Unterer Hang/ TR= Talrand/ TB= Talboden
Lage	W= Wald/ GF= Grünfläche/ VG= Verbautes Gebiet
Strukturierung	Anordnung der Grabhügel (LIN= Linear/ GRU= Gruppirt/ US= Unstrukturiert)
Grabhügelanzahl	Anzahl der Grabhügel
Bekannt	Fundstelle in verwendeter Literatur/Ortsakten/Burgenland-GIS erwähnt (J= Ja/ N= Nein)
Name	In der Literatur erwähnter Name der Fundstelle
Datierung	HA= Hallstattzeit/ RK= Römische Kaiserzeit/ UD= Undatiert
Sicherheit_Dat	Sicherheit der Datierung (1= sicherer Datierung durch Grabung/ 2= unsichere Datierung durch Erwähnung/ 3= keine Datierung)
FÖ	Erwähnung der Fundstelle in FÖ-Nr.
BGLD-GIS	Nr. der Fundstelle im Burgenland-GIS
URBAN 1984	Nr. der Fundstelle im Katalog von URBAN 1984
Literatur	Verweise auf Literatur (Auswahl)
Anmerkungen	Anmerkungen zur Fundstelle

Erläuterungen zu den Fundstellenkarten

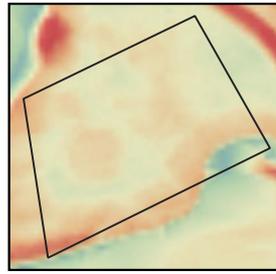


Grad der Zerstörung (Differenz zu einer angenommenen "optimalen" Kreisform, anhand derer auch der Hügeldurchmesser berechnet wurde.)

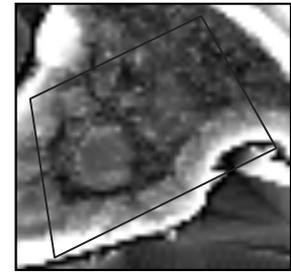
- 0% - 20%
- 20% - 40%
- >40%

Fundstellen-ID 34045-01

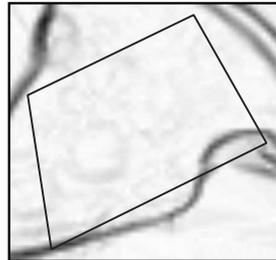
KG: Allhau Markt
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 335 m ü. A.
Hangneigung: 0.3°
Exposition: S (179°)
Positionierung: TB
Lage: GF
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Flosswiesen
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 4
BGLD-GIS-Nr.: 290
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



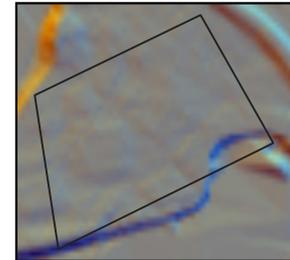
Local Relief Model /
Hillshade



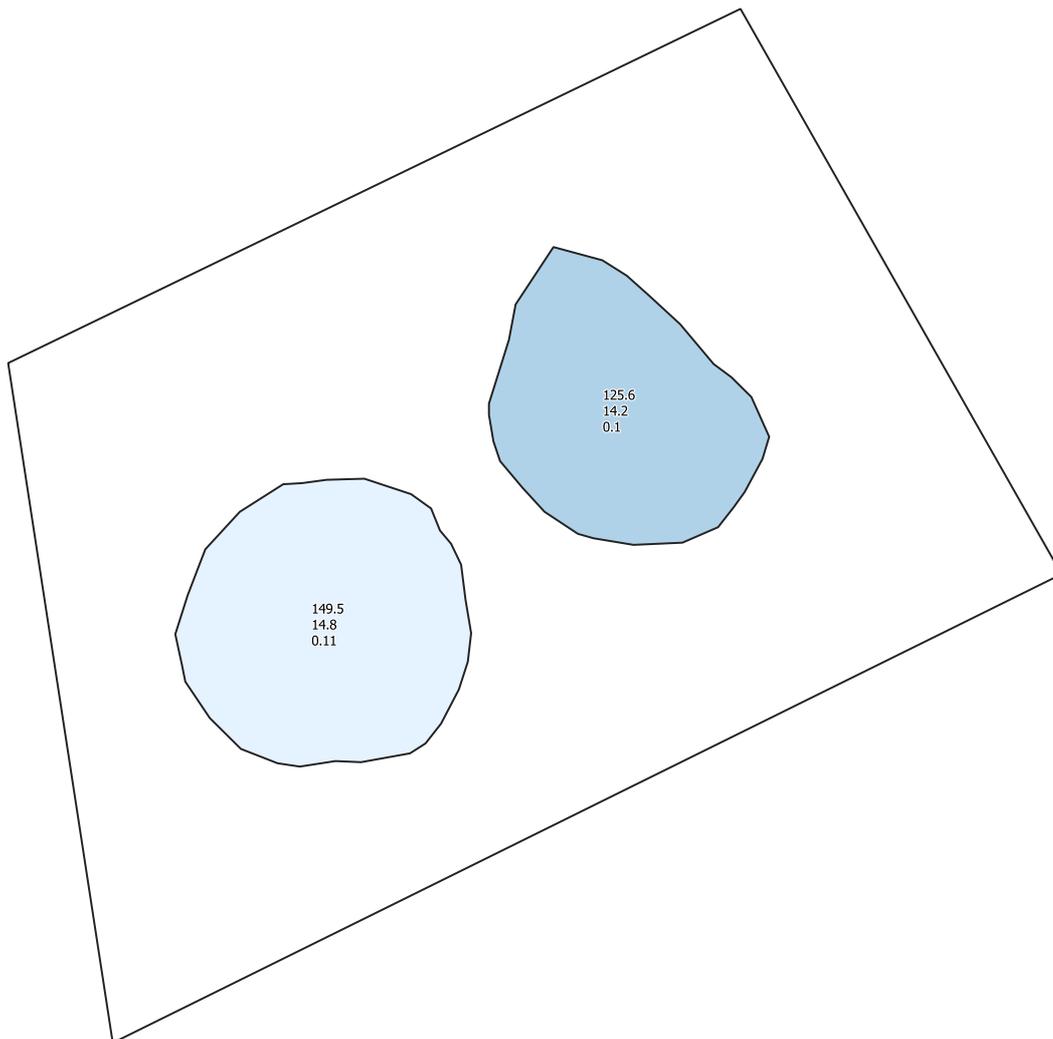
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

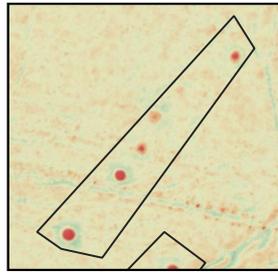
20

40 m

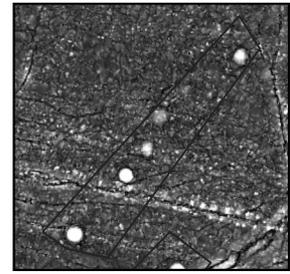


Fundstellen-ID 34045-02

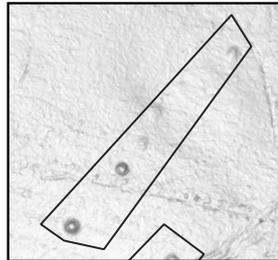
KG: Allhau Markt
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 397 m ü. A.
 Hangneigung: 1.9°
 Exposition: NO (57°)
 Positionierung: HR
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 5
 Bekannt: N
 Name: -
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



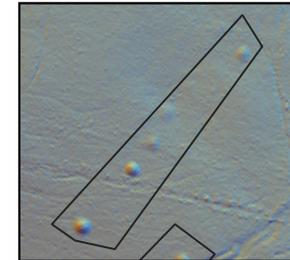
Local Relief Model / Hillshade



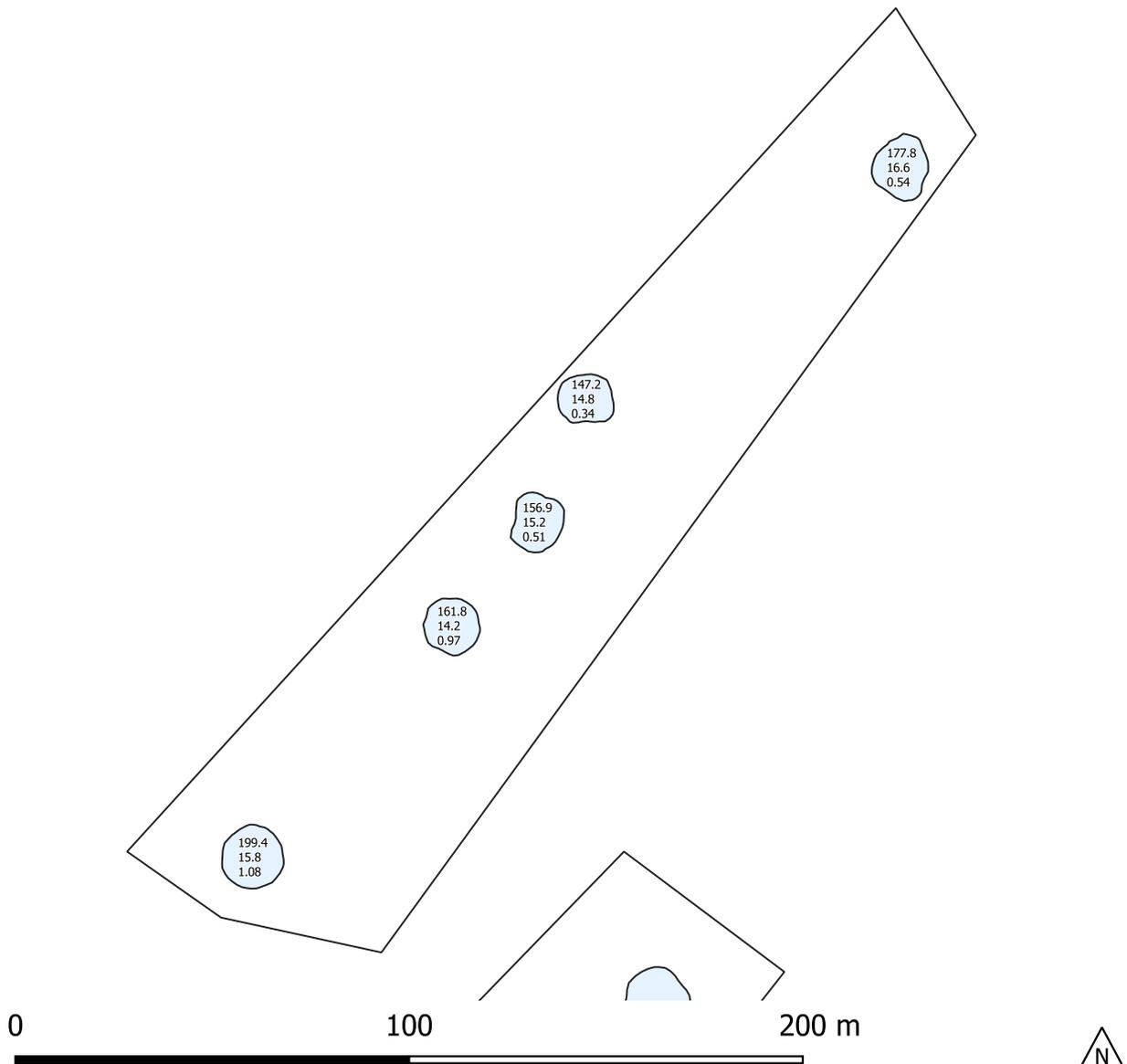
Negative Openness - Invertiert



Slope

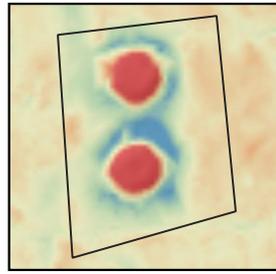


Hillshade from multiple directions

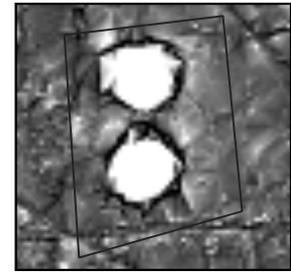


Fundstellen-ID 34045-03

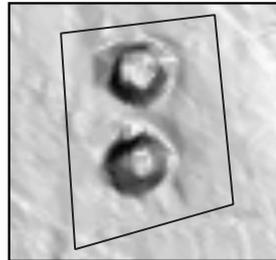
KG: Allhau Markt
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 373 m ü. A.
Hangneigung: 3.7°
Exposition: SW (241°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Lafnitzwald
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 14,20
BGLD-GIS-Nr.: 292
URBAN 1984: B52a=B51b
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



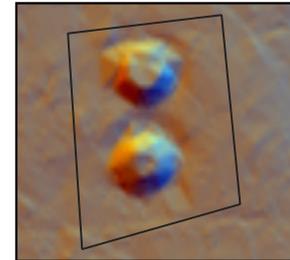
Local Relief Model / Hillshade



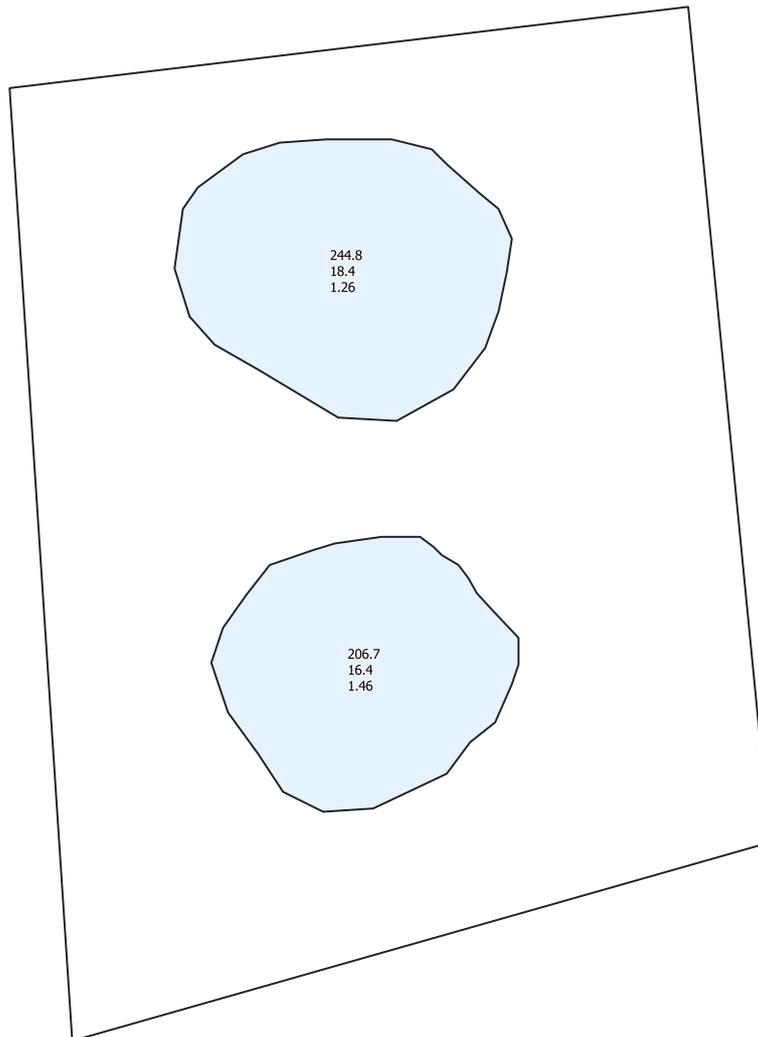
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

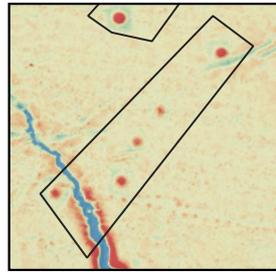
30

60 m

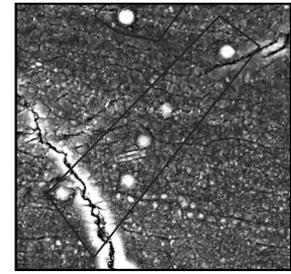


Fundstellen-ID 34045-04

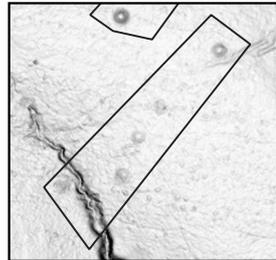
KG: Allhau Markt
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 396 m ü. A.
Hangneigung: 1°
Exposition: S (158°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 5
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



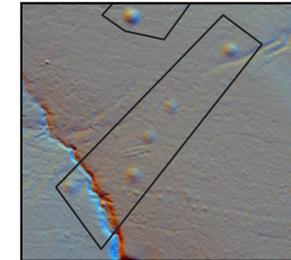
Local Relief Model / Hillshade



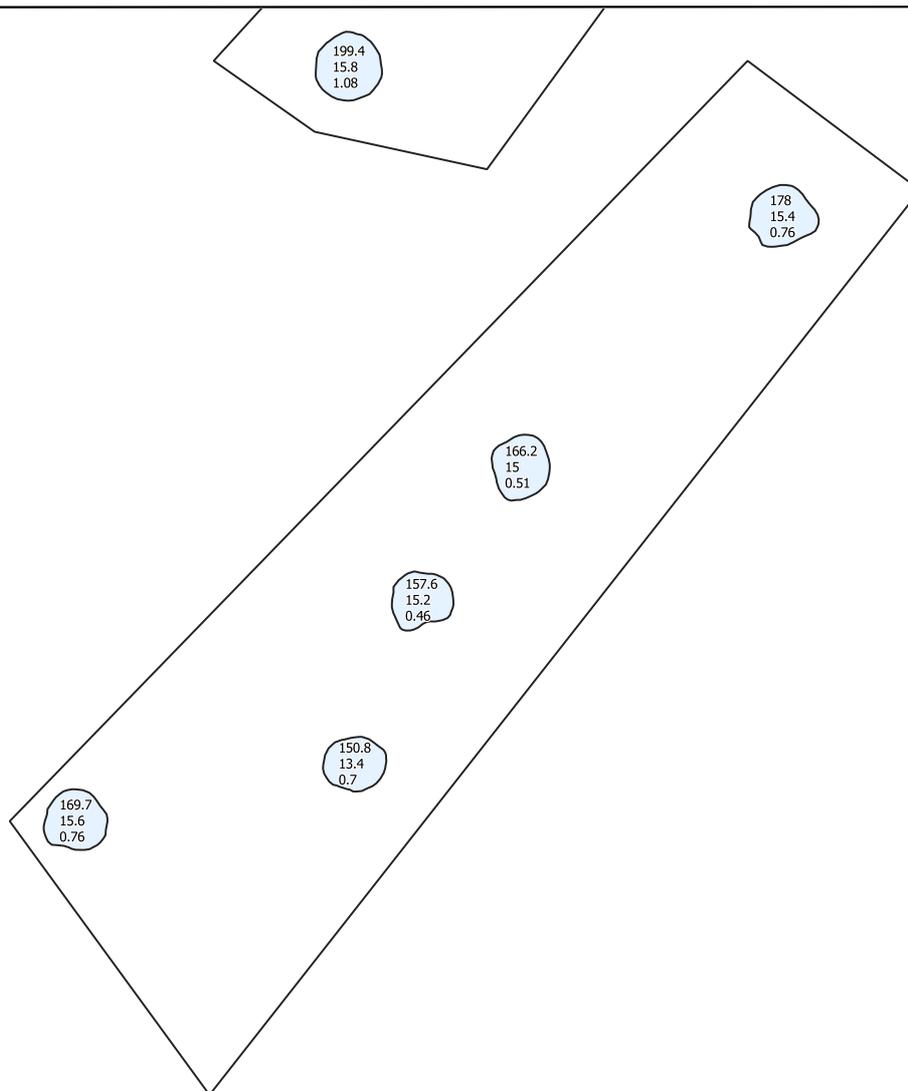
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

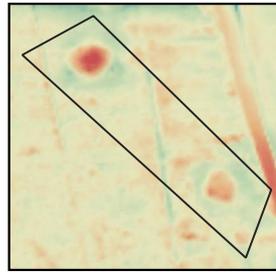
100

200 m

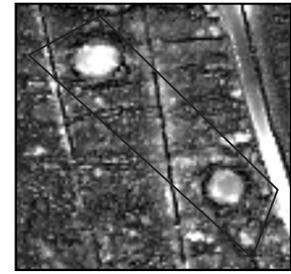


Fundstellen-ID 34045-05

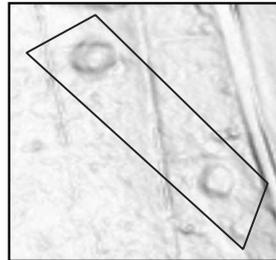
KG: Allhau Markt
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 338 m ü. A.
Hangneigung: 4.3°
Exposition: S (204°)
Positionierung: TR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



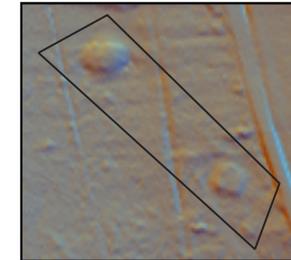
Local Relief Model / Hillshade



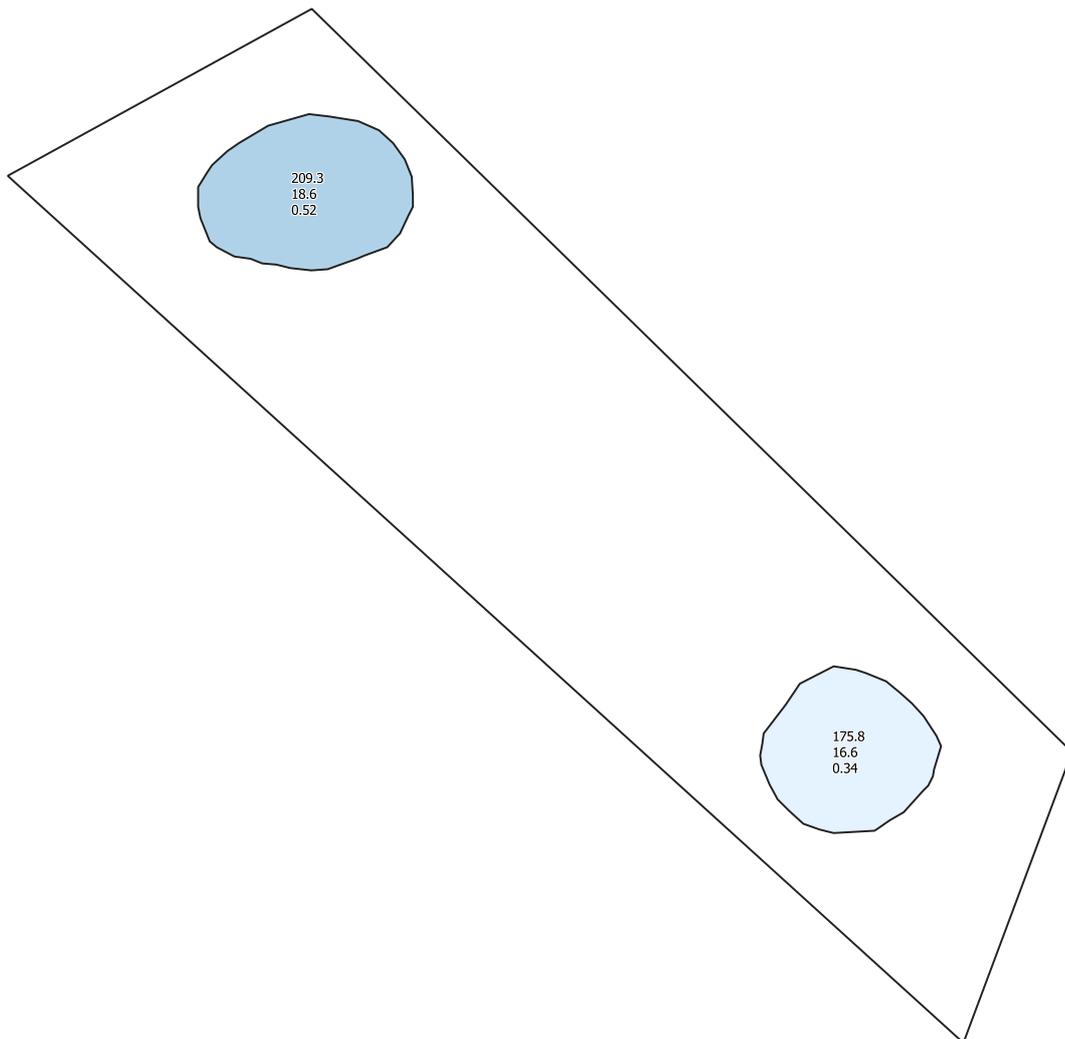
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

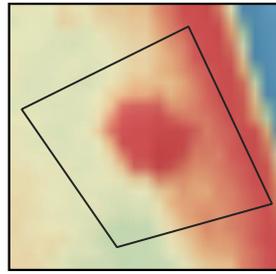
50

100 m

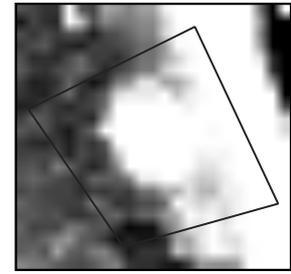


Fundstellen-ID 34045-06

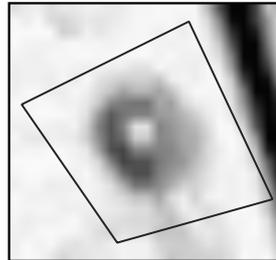
KG: Allhau Markt
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 341 m ü. A.
Hangneigung: 0.5°
Exposition: SW (206°)
Positionierung: TB
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



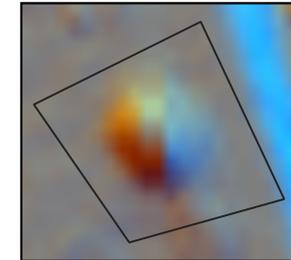
Local Relief Model / Hillshade



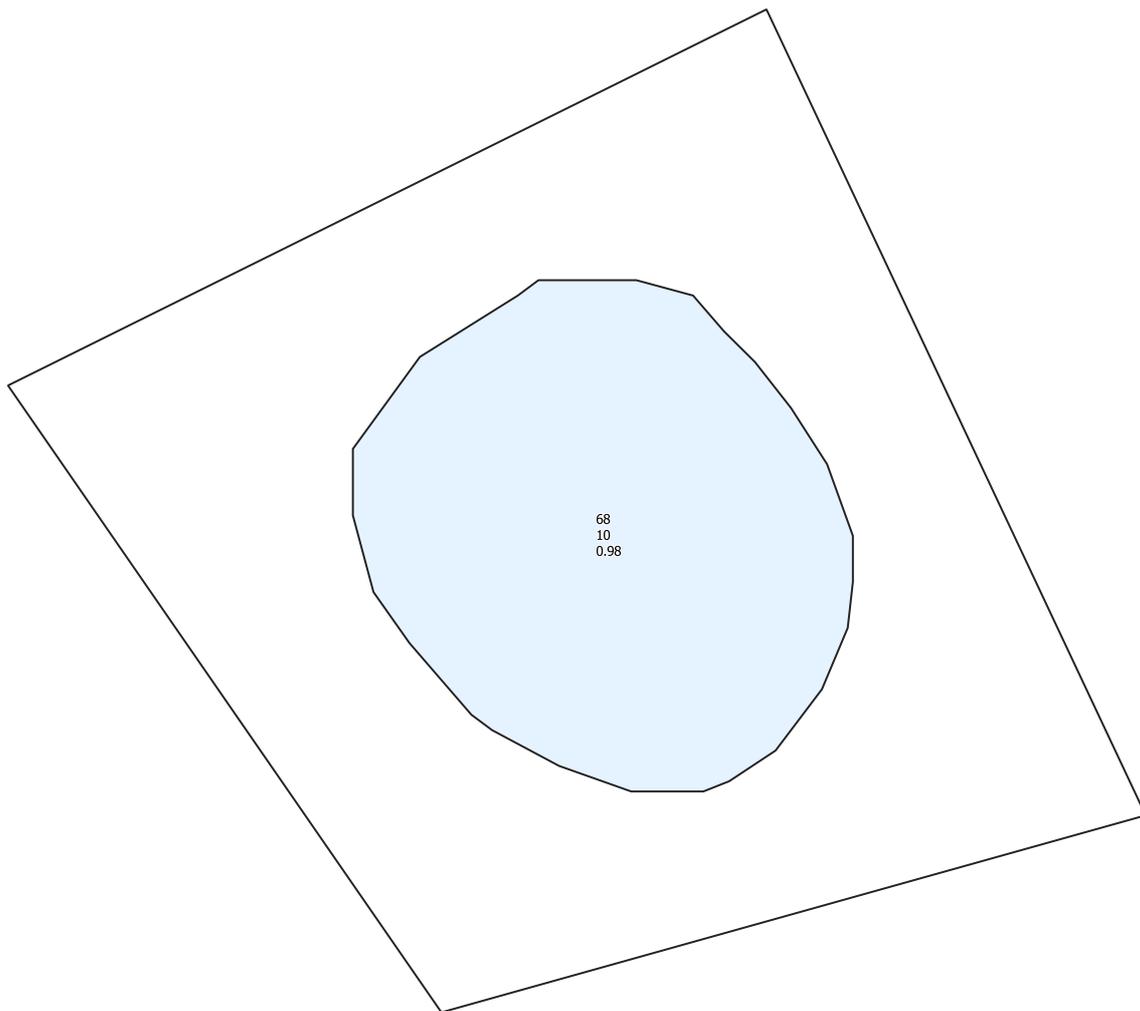
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

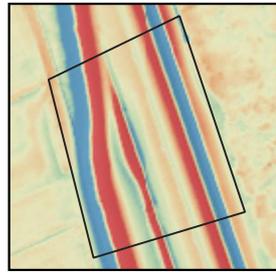
10

20 m

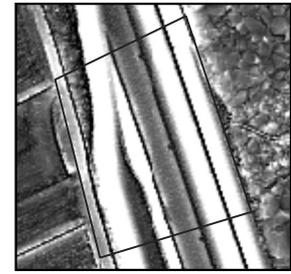


Fundstellen-ID 34045-07

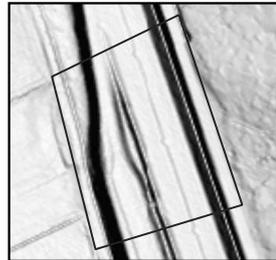
KG: Allhau Markt
Sichtbar: N
Kategorie: G
Max. Höhe: 363 m ü. A.
Hangneigung: 3.5°
Exposition: SW (243°)
Positionierung: TB
Lage: VG
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 4
Bekannt: J
Name: Lafnitzwald II
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 1
FÖ: 22
BGLD-GIS-Nr.: 293
URBAN 1984: -
Literatur: GP 1983
Anmerkungen: 4 eingebnete GH; Grabung BLM 1983



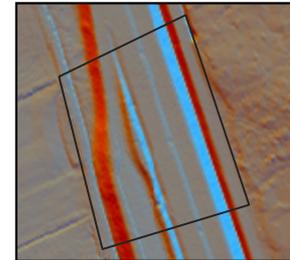
Local Relief Model /
Hillshade



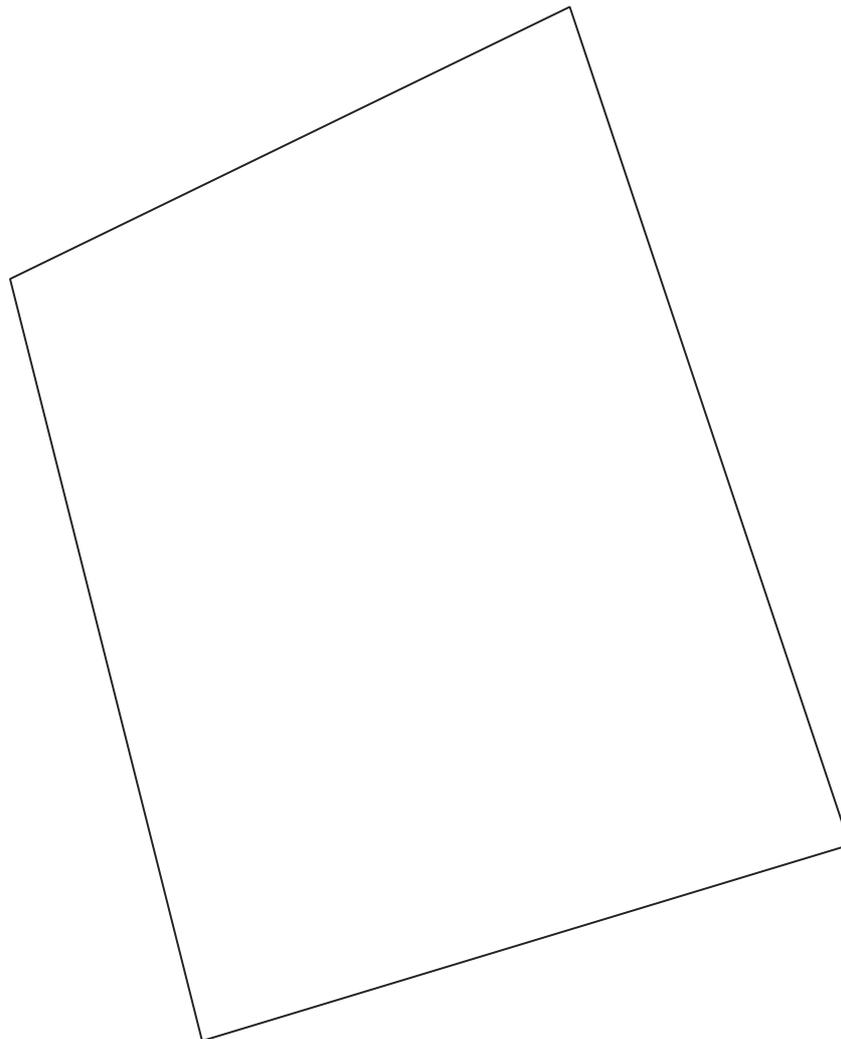
Negative Openess -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

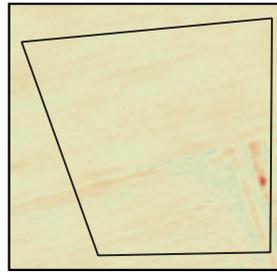
60

120 m

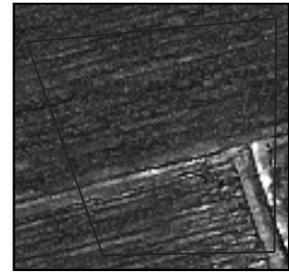


Fundstellen-ID 34045-08

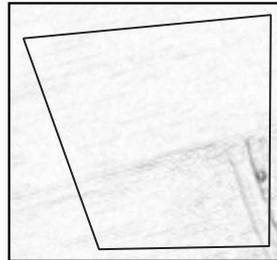
KG: Allhau Markt
Sichtbar: N
Kategorie: G
Max. Höhe: 347 m ü. A.
Hangneigung: 0.3°
Exposition: SO (133°)
Positionierung: TB
Lage: GF
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Obere Lafnitzwiesen
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 1
FÖ: 32
BGLD-GIS-Nr.: 291
URBAN 1984: -
Literatur: GP 1992
Anmerkungen: eingebnete GH im Feld; Grabung 1992



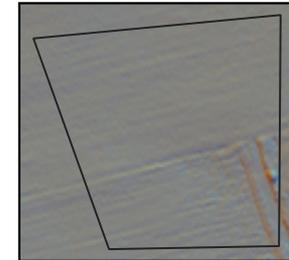
Local Relief Model / Hillshade



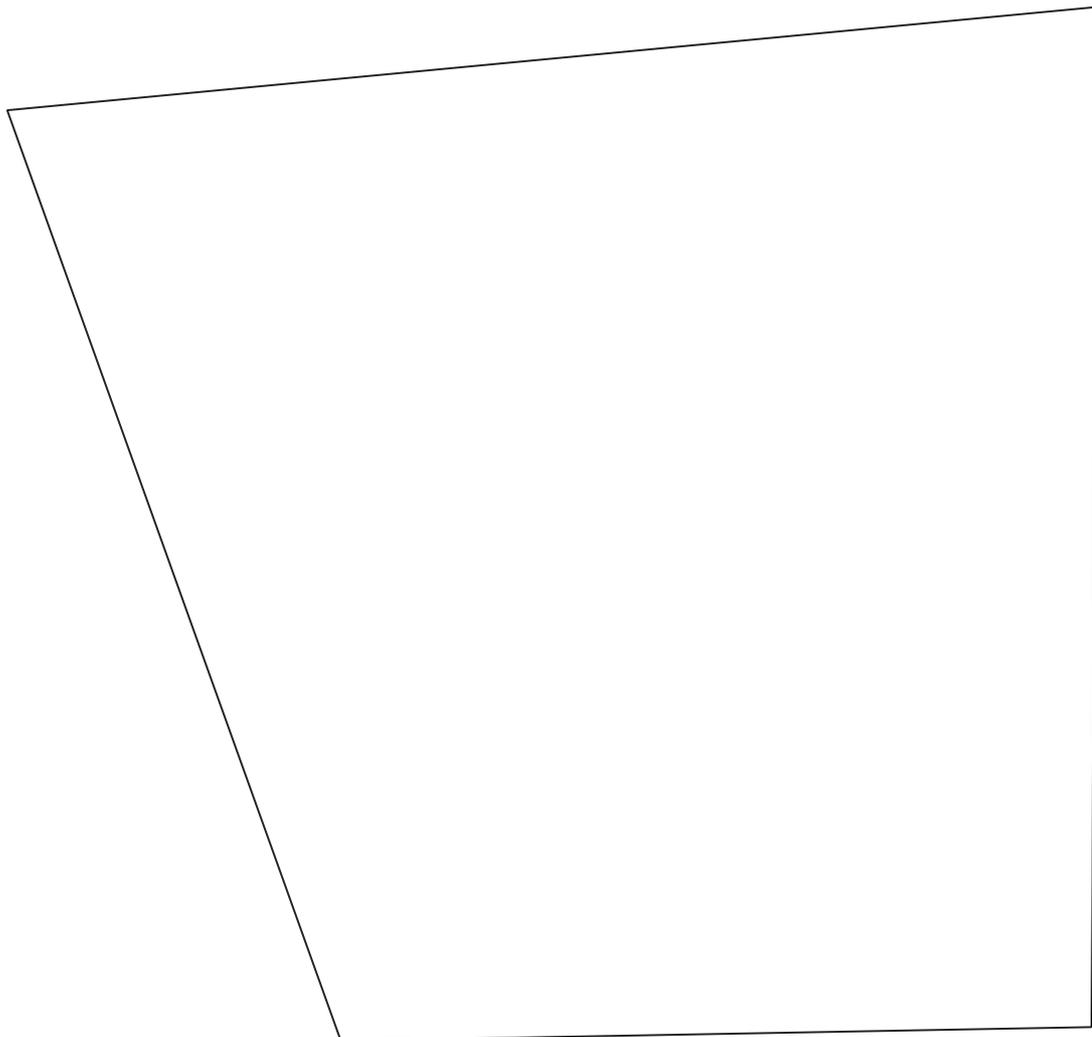
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

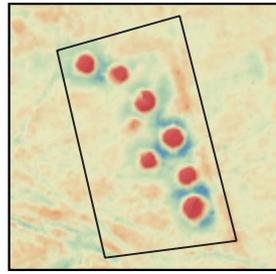
50

100 m

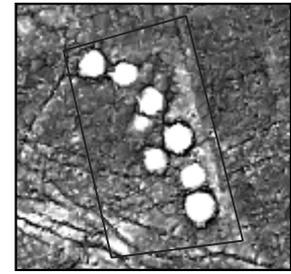


Fundstellen-ID 3401001

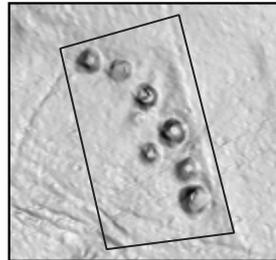
KG: Buchschachen
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 378 m ü. A.
 Hangneigung: 5.3°
 Exposition: W (254°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 8
 Bekannt: J
 Name: Stockwald
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 1
 FÖ: 22
 BGLD-GIS-Nr.: 379
 URBAN 1984: B 51b
 Literatur: GP 1983
 Anmerkungen: Raubgrabung 1980; Grabung BLM 1983



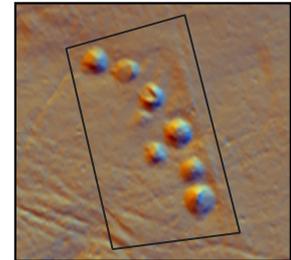
Local Relief Model / Hillshade



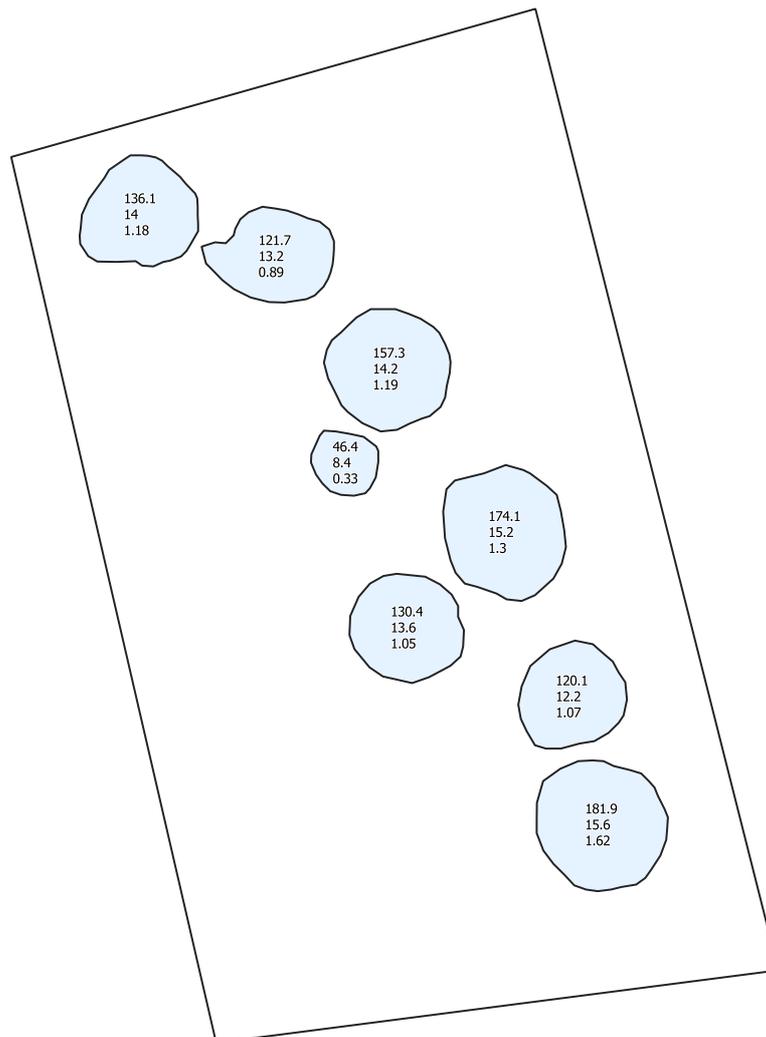
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

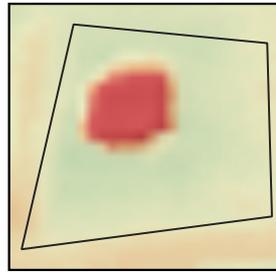
60

120 m

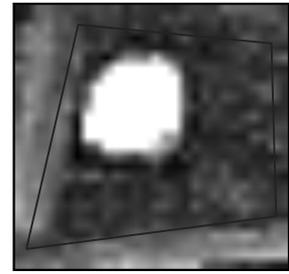


Fundstellen-ID 34010-02

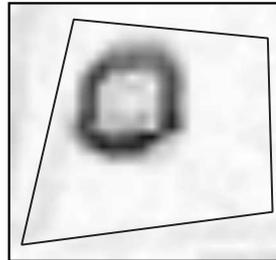
KG: Buchschachen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 350 m ü. A.
Hangneigung: 1.1°
Exposition: W (275°)
Positionierung: TR
Lage: GF
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



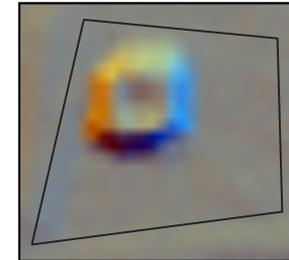
Local Relief Model / Hillshade



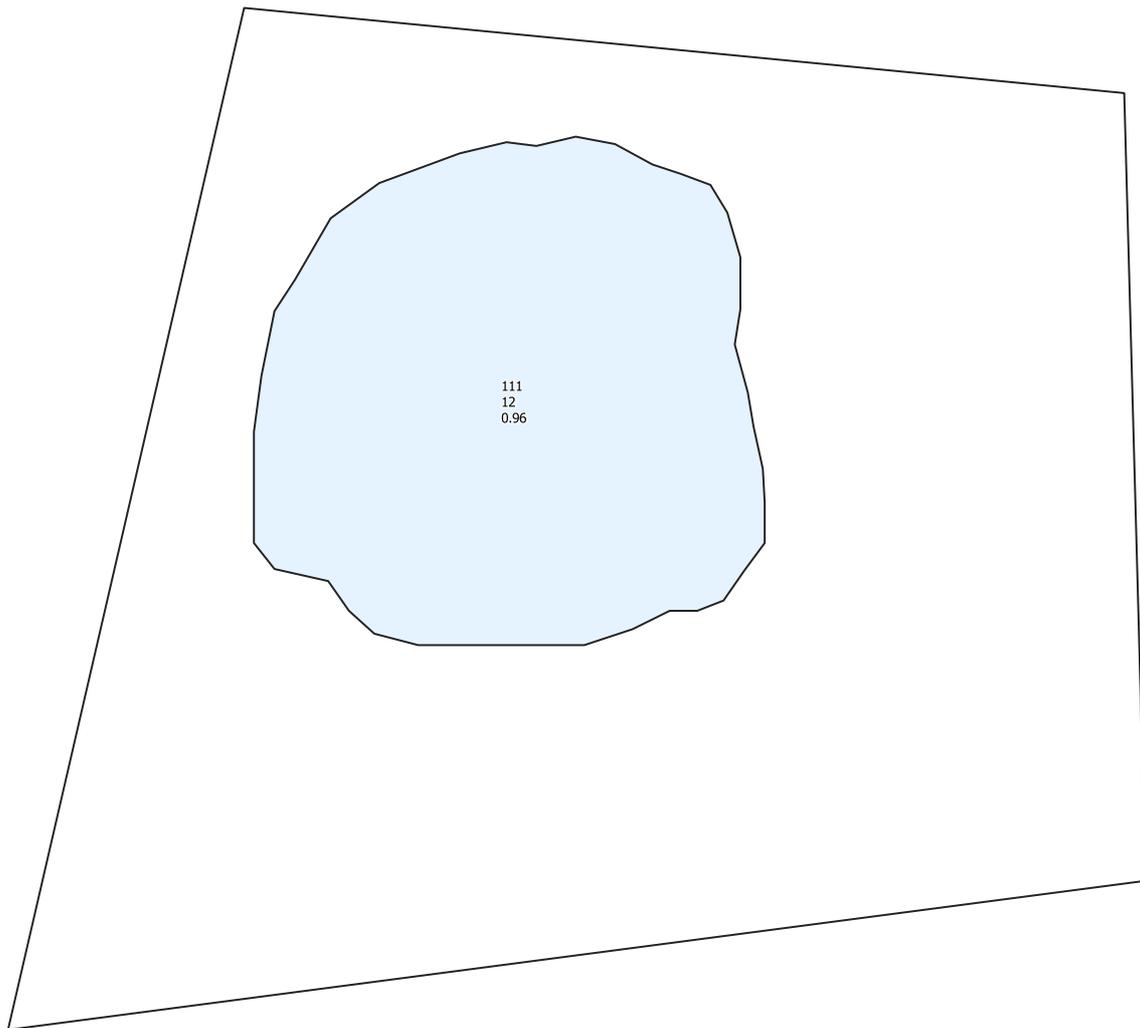
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

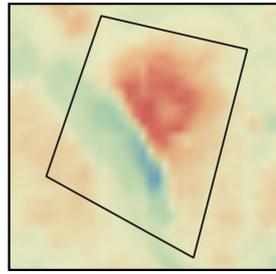
10

20 m

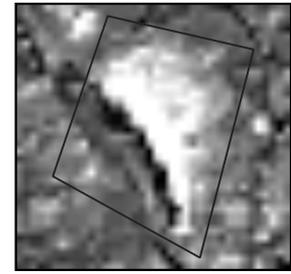


Fundstellen-ID 34010-03

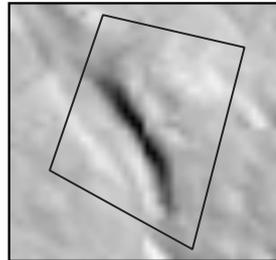
KG: Buchschachen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 375 m ü. A.
Hangneigung: 6°
Exposition: SW (243°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



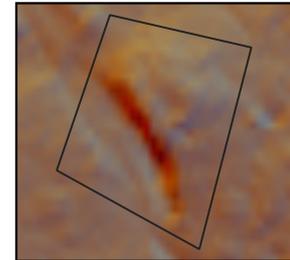
Local Relief Model / Hillshade



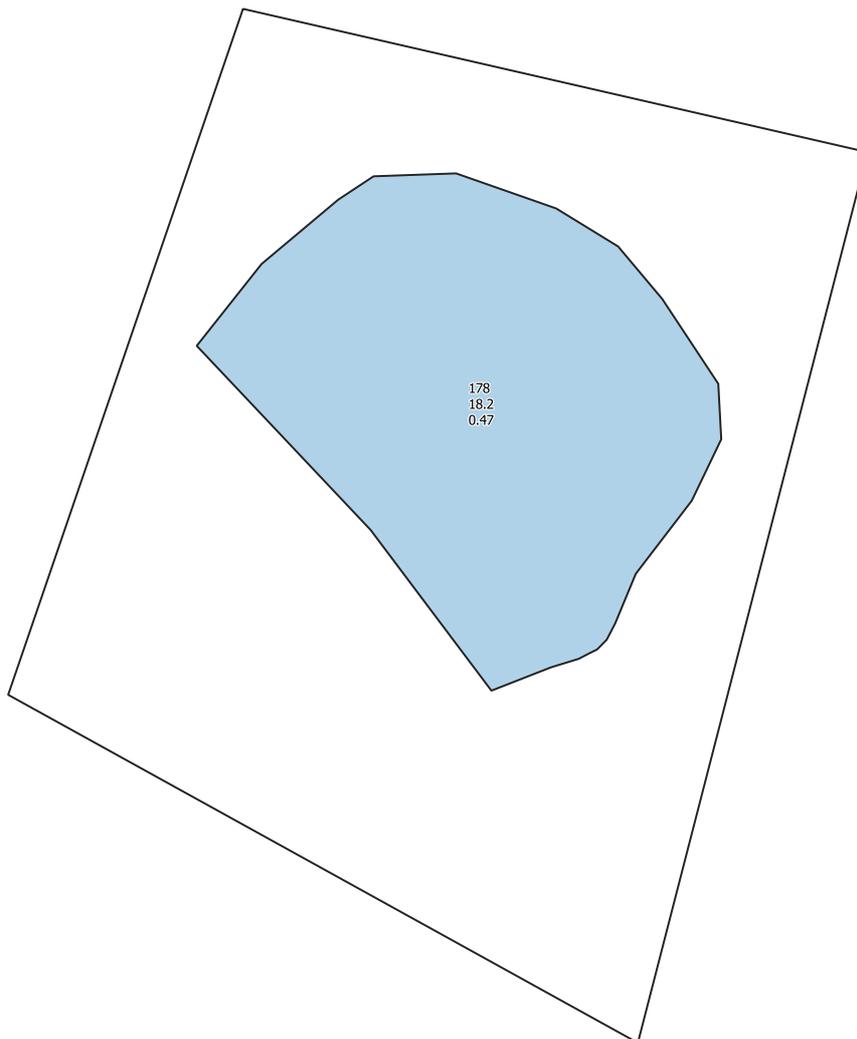
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

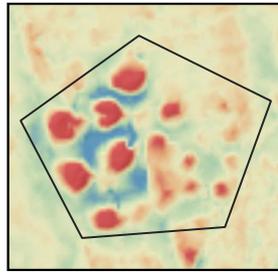


0 10 20 m

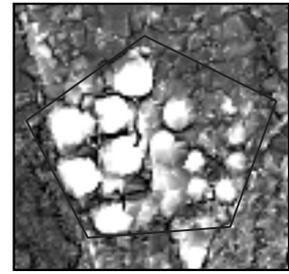


Fundstellen-ID 34010-04

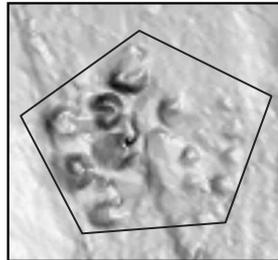
KG: Buchschachen
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 378 m ü. A.
 Hangneigung: 4.8°
 Exposition: W (249°)
 Positionierung: UH
 Lage: W
 Strukturierung: GRU
 Grabhügelanzahl: 14
 Bekannt: J
 Name: Lafnitzwald
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: B 51b
 Literatur: URBAN 1984
 Anmerkungen: -



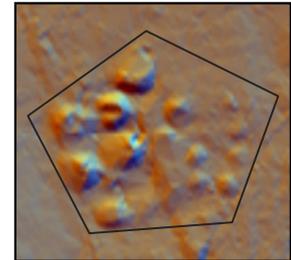
Local Relief Model / Hillshade



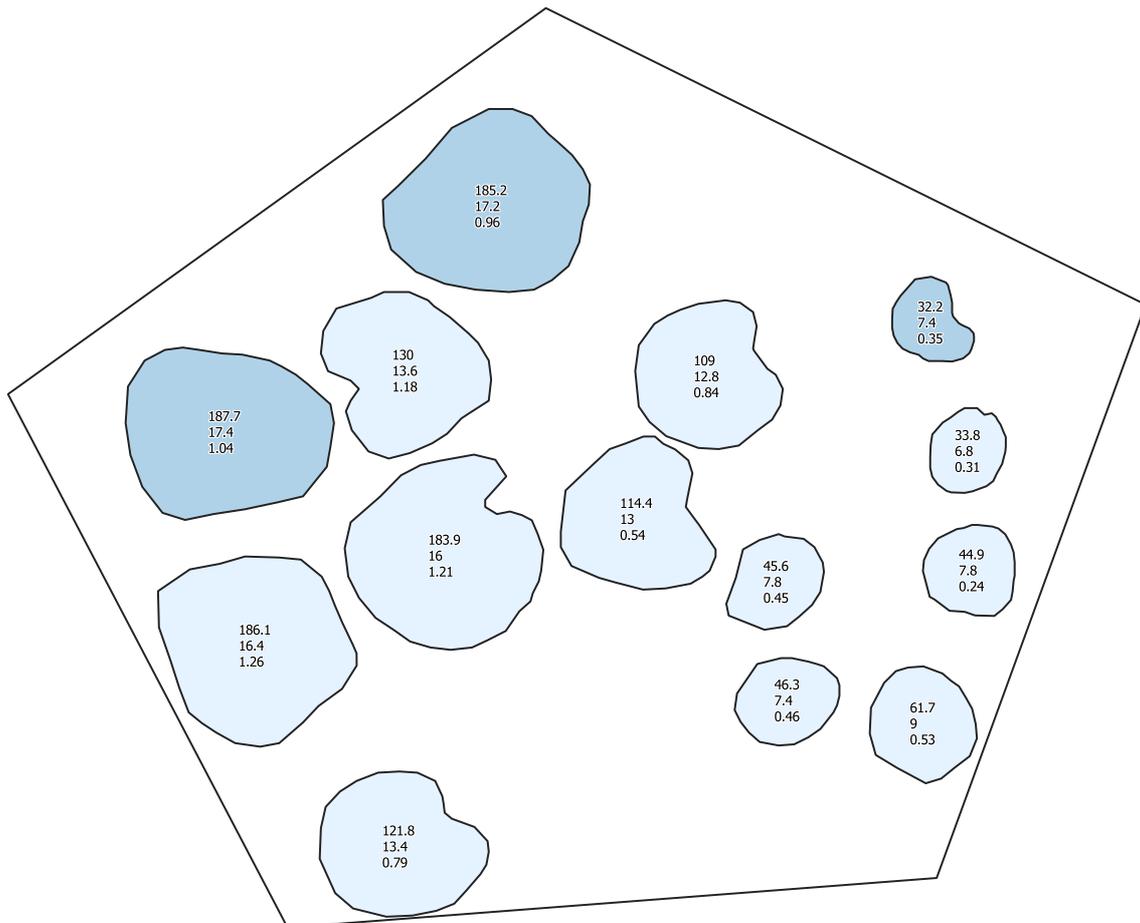
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

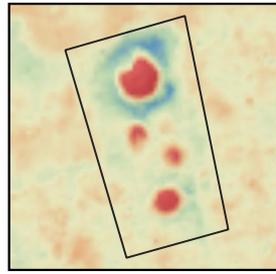
40

80 m

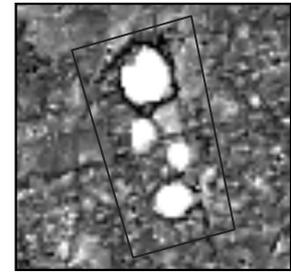


Fundstellen-ID 34010-05

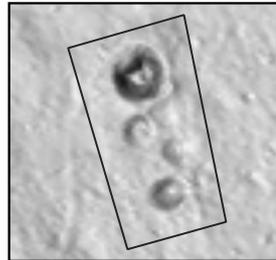
KG: Buchschachen
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 380 m ü. A.
Hangneigung: 5.6°
Exposition: W (250°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 4
Bekannt: J
Name: -
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 22
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 51b
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



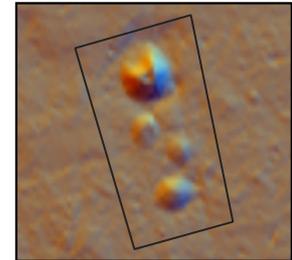
Local Relief Model / Hillshade



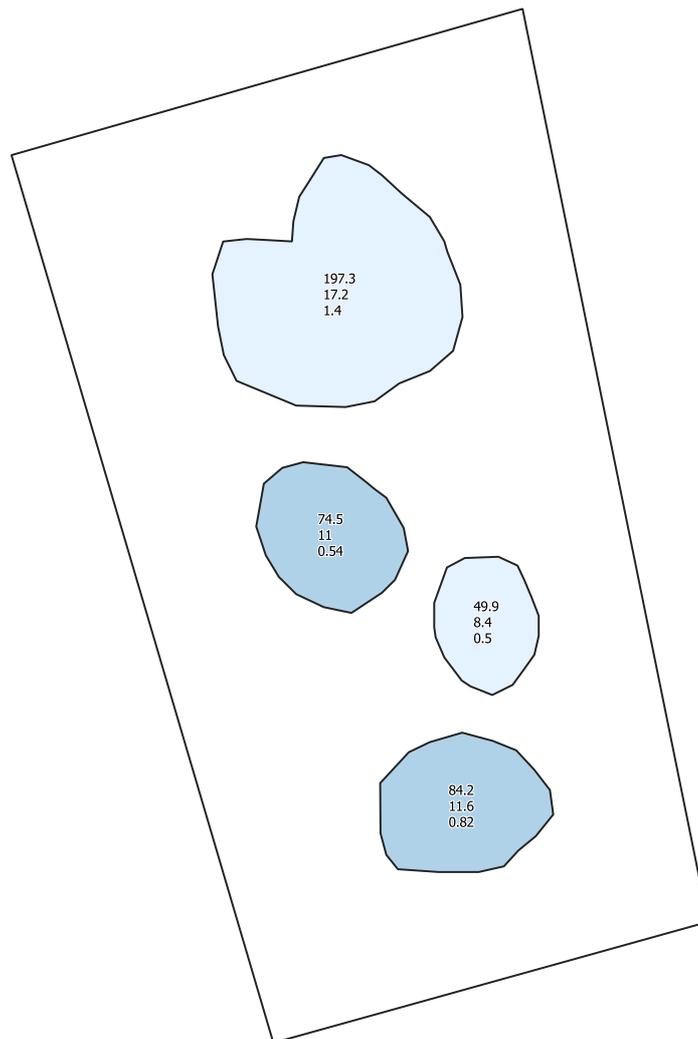
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

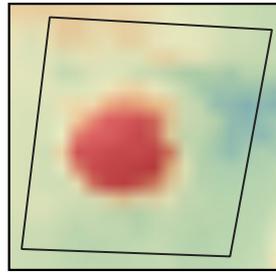
30

60 m

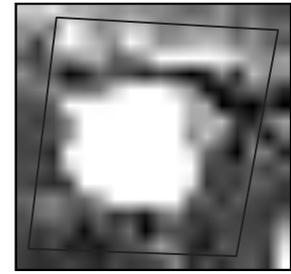


Fundstellen-ID 34010-06

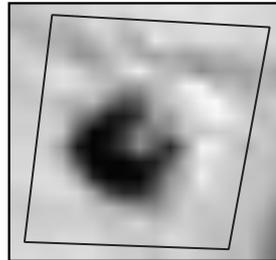
KG: Buchschachen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 368 m ü. A.
Hangneigung: 5.7°
Exposition: W (251°)
Positionierung: UH
Lage: GF
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



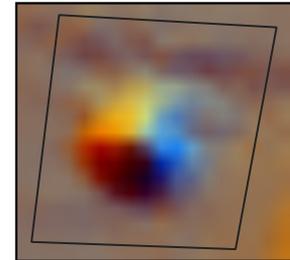
Local Relief Model / Hillshade



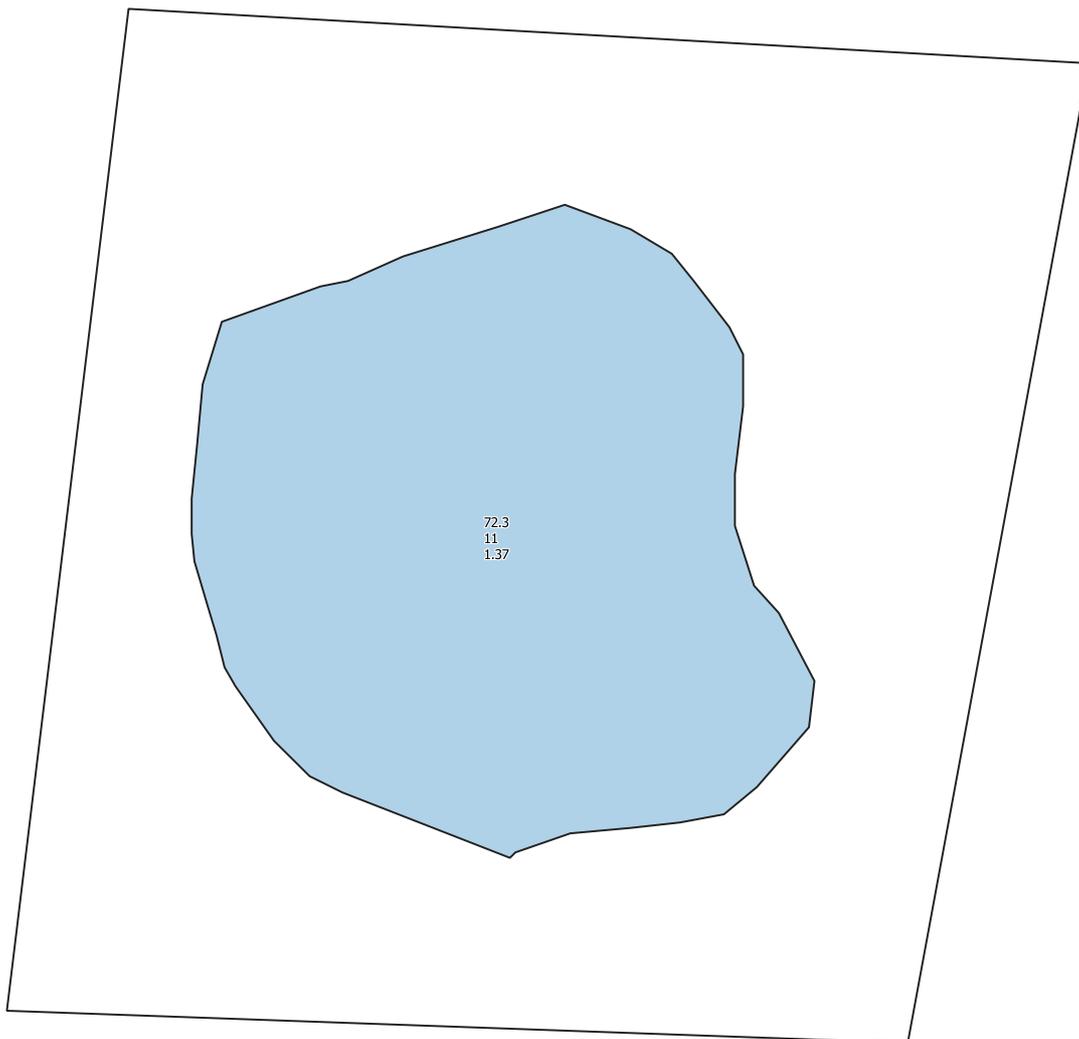
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

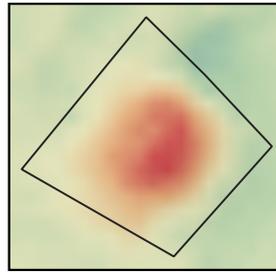
8

16 m

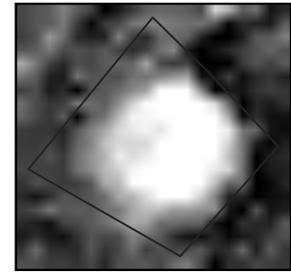


Fundstellen-ID 34010-07

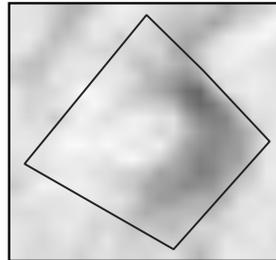
KG: Buchschachen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 445 m ü. A.
Hangneigung: 1.1°
Exposition: O (111°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: 1
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 52a
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



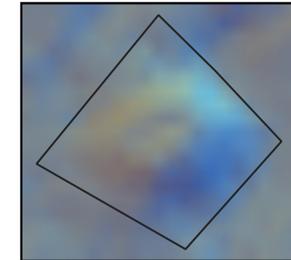
Local Relief Model / Hillshade



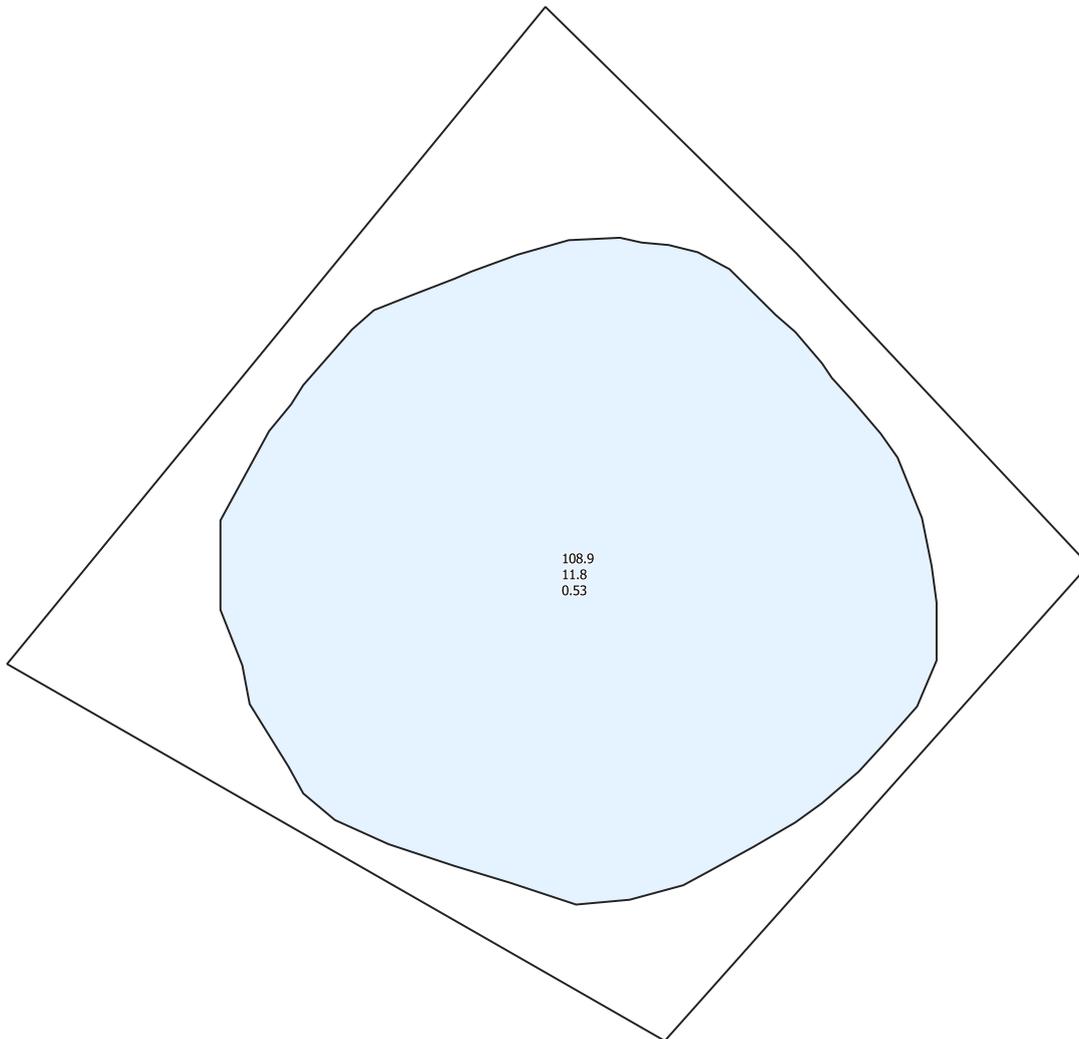
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

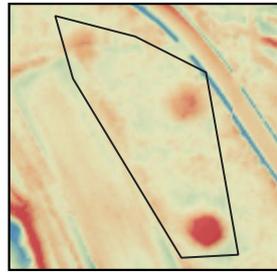
9

18 m

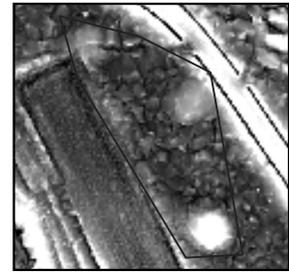


Fundstellen-ID 34021-01

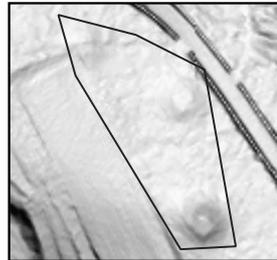
KG: Grafenschachen
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 419 m ü. A.
Hangneigung: 3°
Exposition: S (166°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: J
Name: Gemeindewald
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 19,33
BGLD-GIS-Nr.: 299
URBAN 1984: B 38a
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



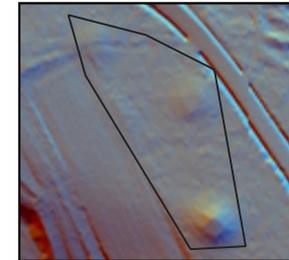
Local Relief Model /
Hillshade



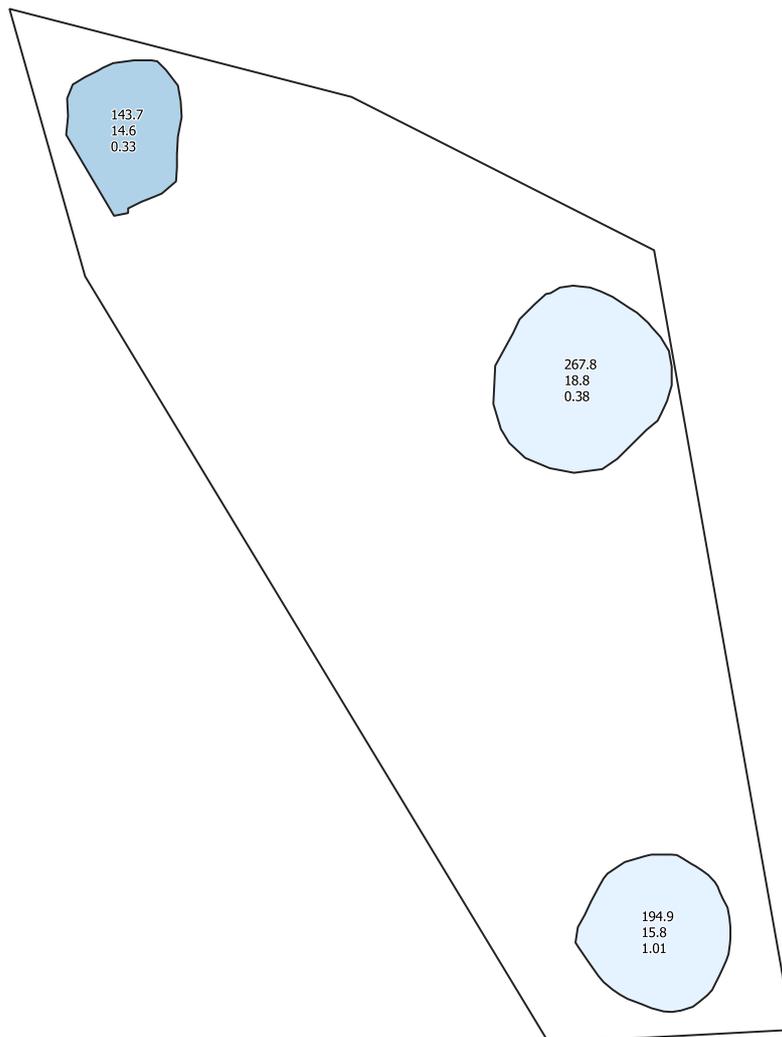
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

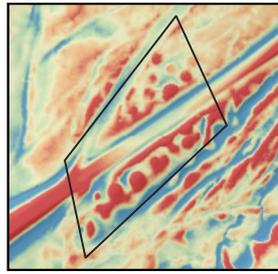
50

100 m

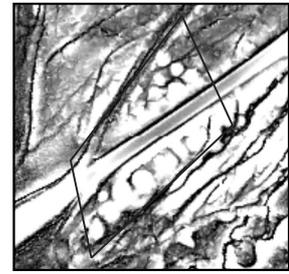


Fundstellen-ID 34021-02

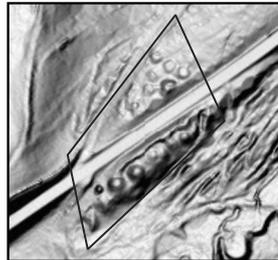
KG: Grafenschachen
 Sichtbar: J
 Kategorie: F
 Max. Höhe: 427 m ü. A.
 Hangneigung: 3.4°
 Exposition: SW (215°)
 Positionierung: TR
 Lage: W
 Strukturierung: GRU
 Grabhügelanzahl: 15
 Bekannt: J
 Name: Zigeunerndorf
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 1
 FÖ: 1,15,19
 BGLD-GIS-Nr.: 294
 URBAN 1984: B 38d
 Literatur: BARB 1972, URBAN 1984
 Anmerkungen: Grabung BLM 1924 und 1974; früher 30 Hügel



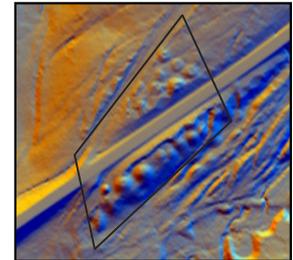
Local Relief Model / Hillshade



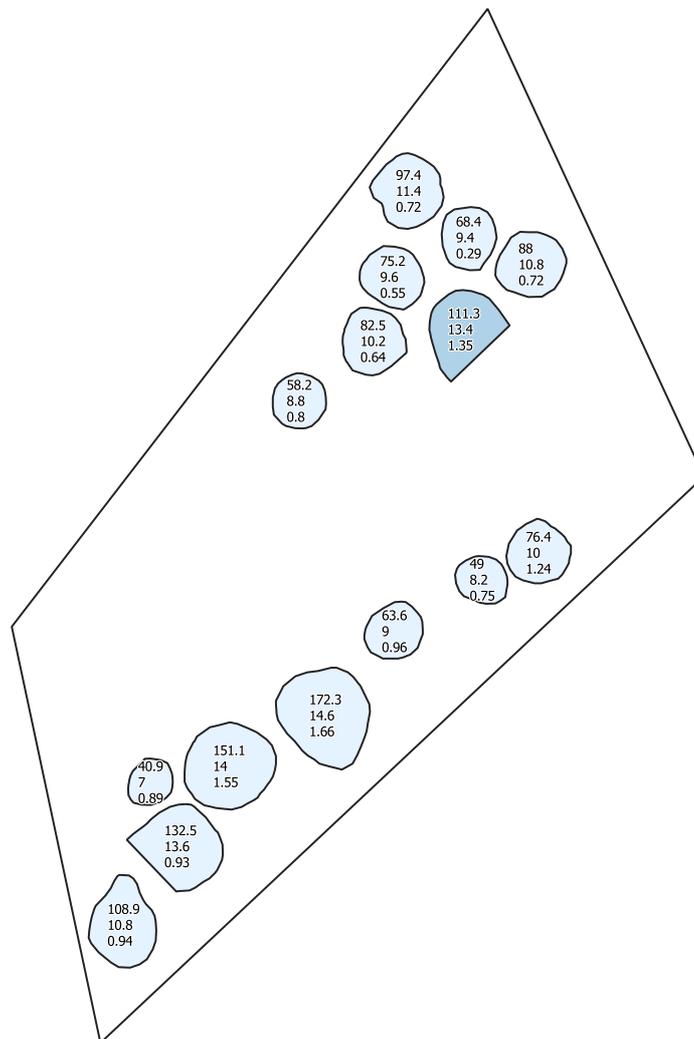
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

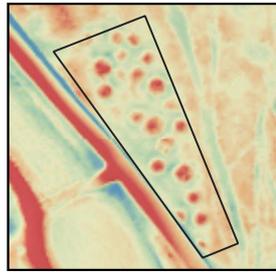
80

160 m

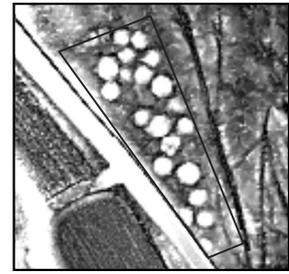


Fundstellen-ID 34021-03

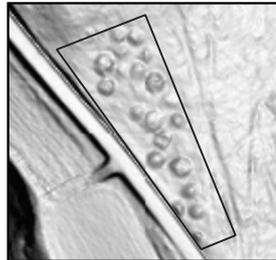
KG: Grafenschachen
 Sichtbar: J
 Kategorie: F
 Max. Höhe: 434 m ü. A.
 Hangneigung: 4.6°
 Exposition: SW (225°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: GRU
 Grabhügelanzahl: 20
 Bekannt: J
 Name: Grafenschachen-Kroisegg
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 1
 FÖ: 1,17,19
 BGLD-GIS-Nr.: 298
 URBAN 1984: B 38c
 Literatur: URBAN 1984
 Anmerkungen: Grabung BLM 1925



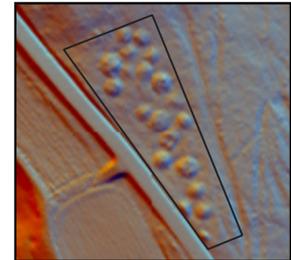
Local Relief Model / Hillshade



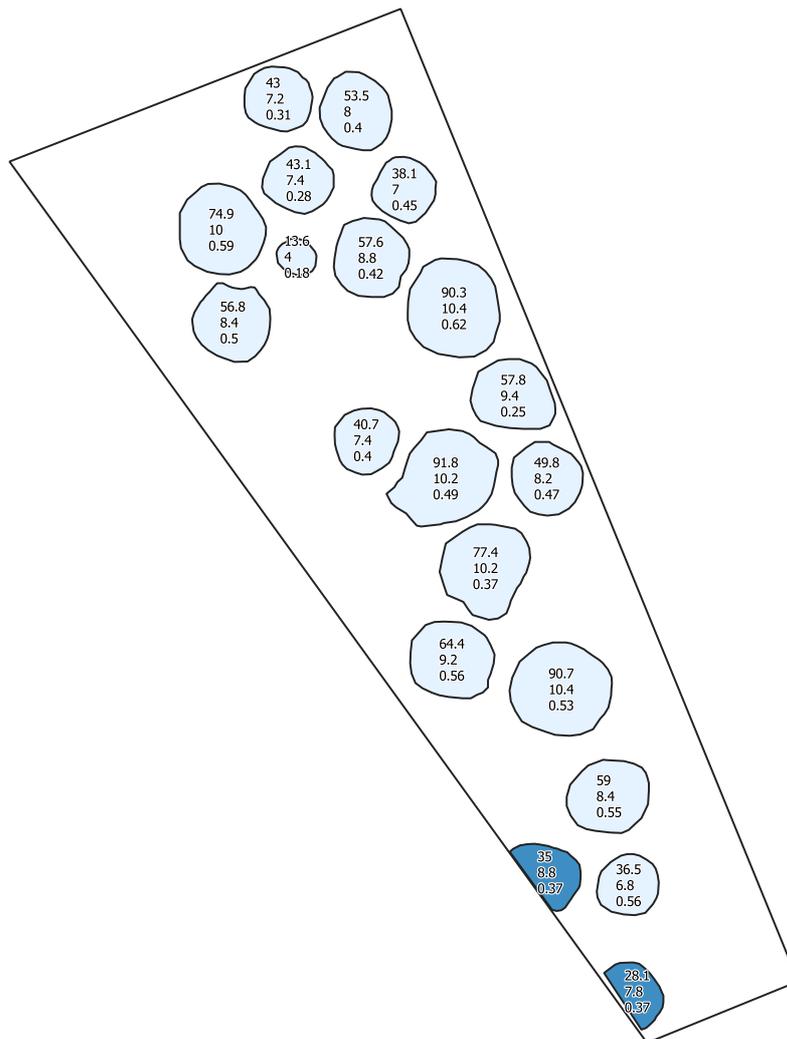
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

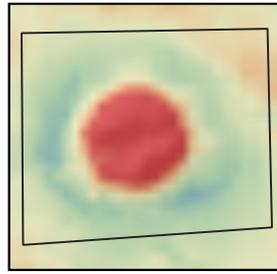
60

120 m

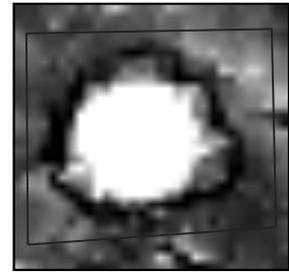


Fundstellen-ID 34021-04

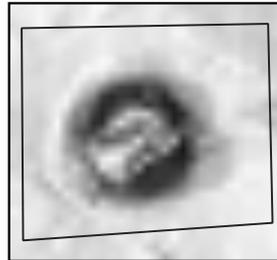
KG: Grafenschachen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 418 m ü. A.
Hangneigung: 2.9°
Exposition: O (96°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: Hiesegwald
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 19
BGLD-GIS-Nr.: 296
URBAN 1984: B 38b
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



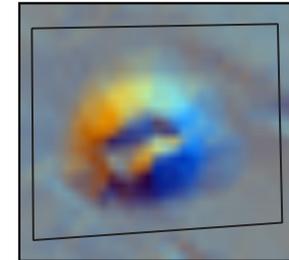
Local Relief Model / Hillshade



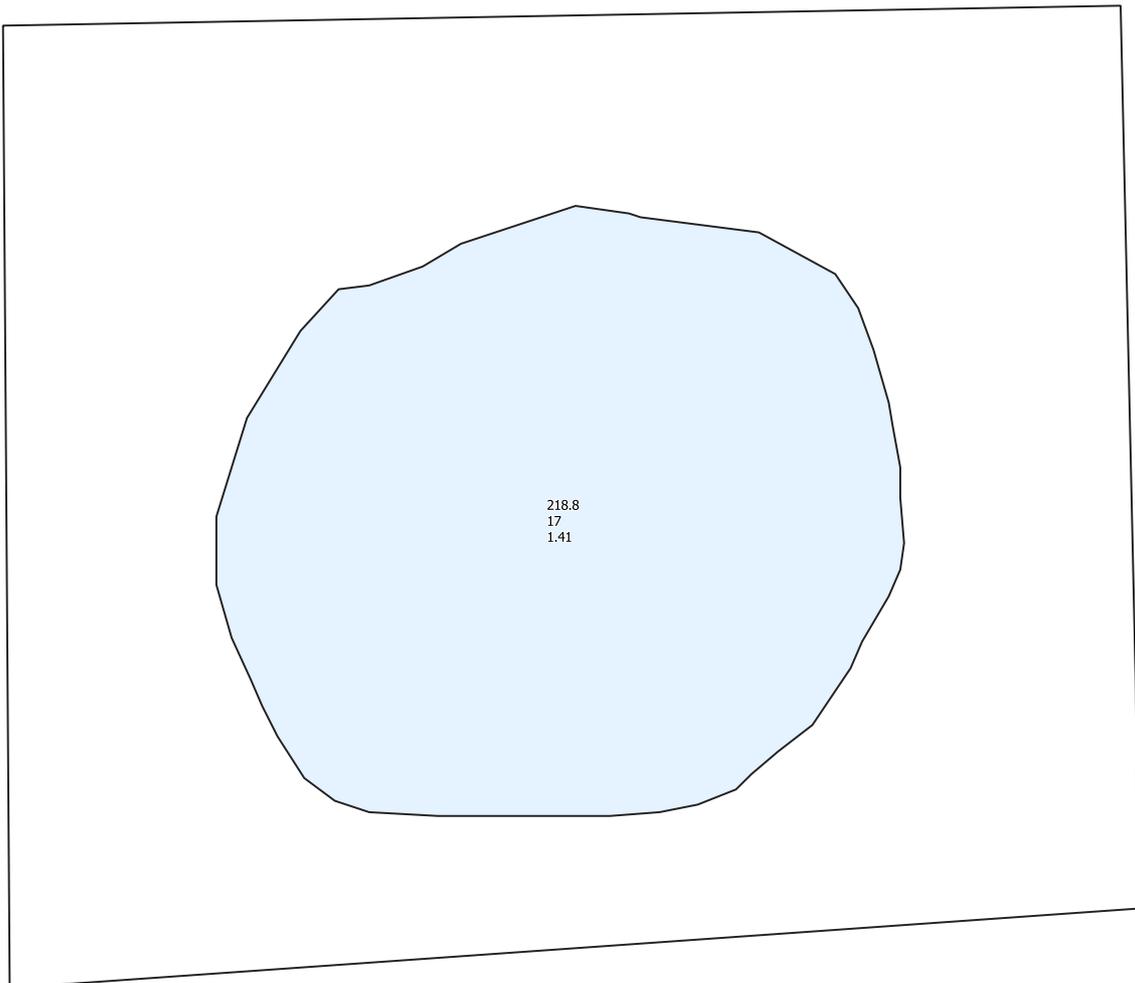
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

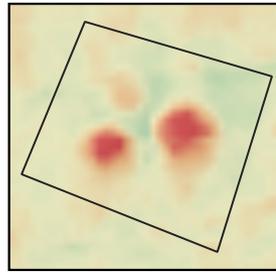
10

20 m

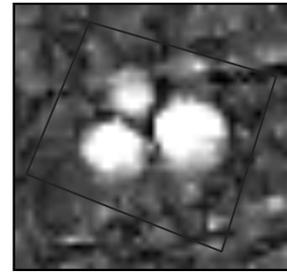


Fundstellen-ID 34021-05

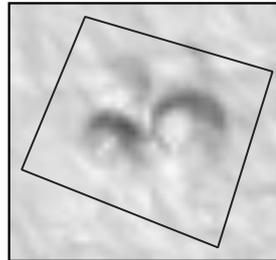
KG: Grafenschachen
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 427 m ü. A.
Hangneigung: 4.1°
Exposition: NO (49°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



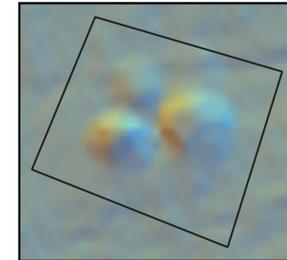
Local Relief Model / Hillshade



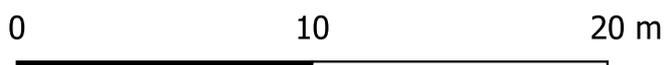
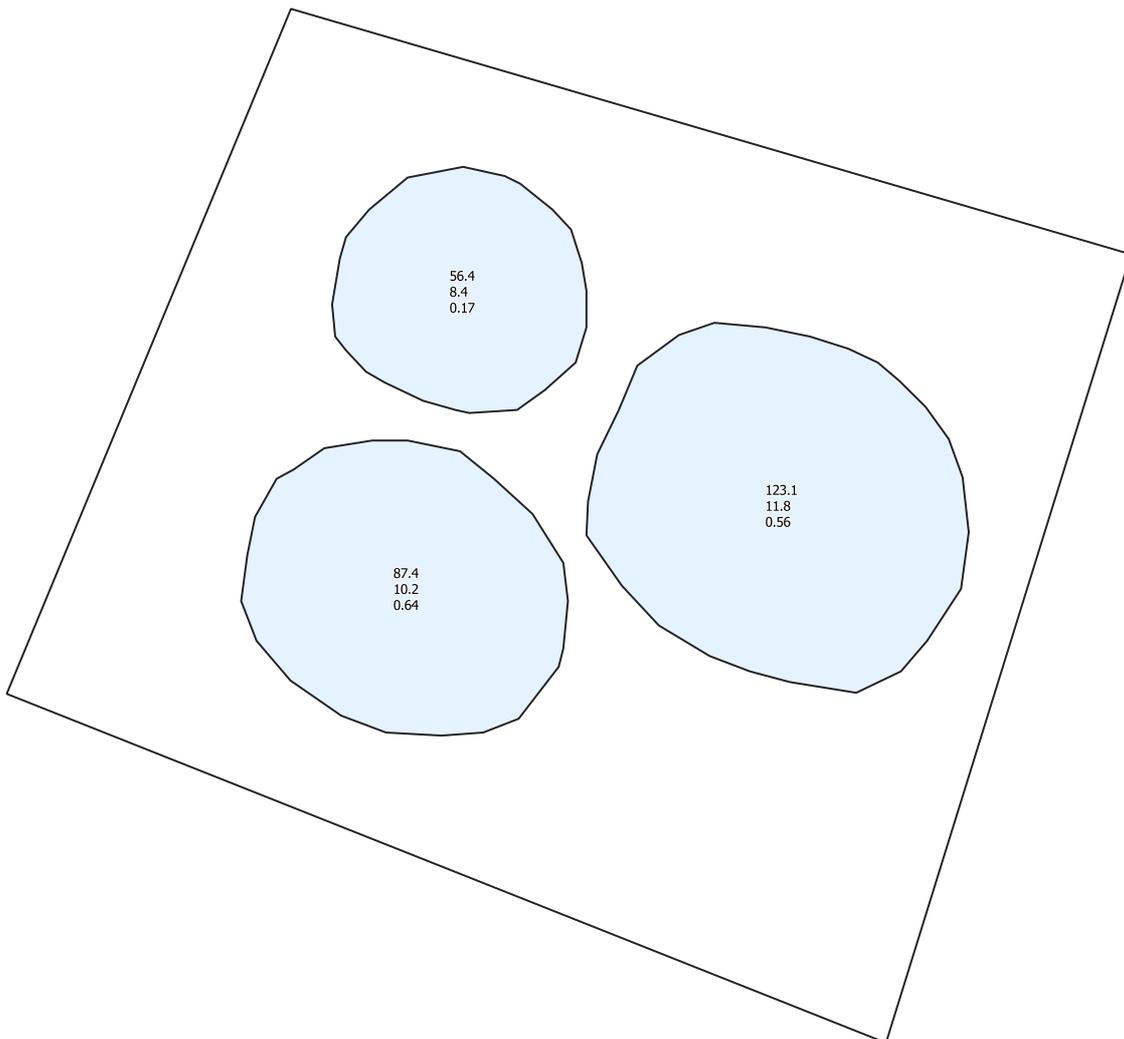
Negative Openness - Invertiert



Slope

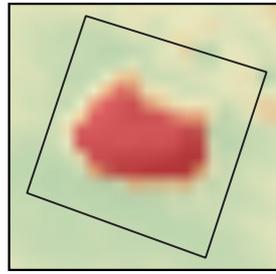


Hillshade from multiple directions

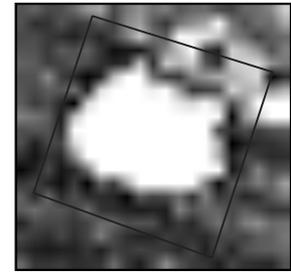


Fundstellen-ID 34021-06

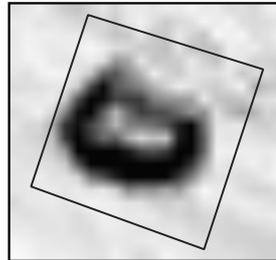
KG: Grafenschachen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 464 m ü. A.
Hangneigung: 2.5°
Exposition: W (256°)
Positionierung: HR
Lage: GF
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



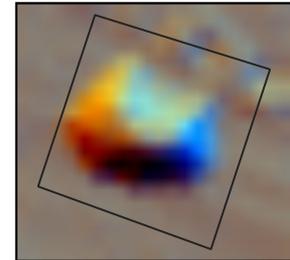
Local Relief Model / Hillshade



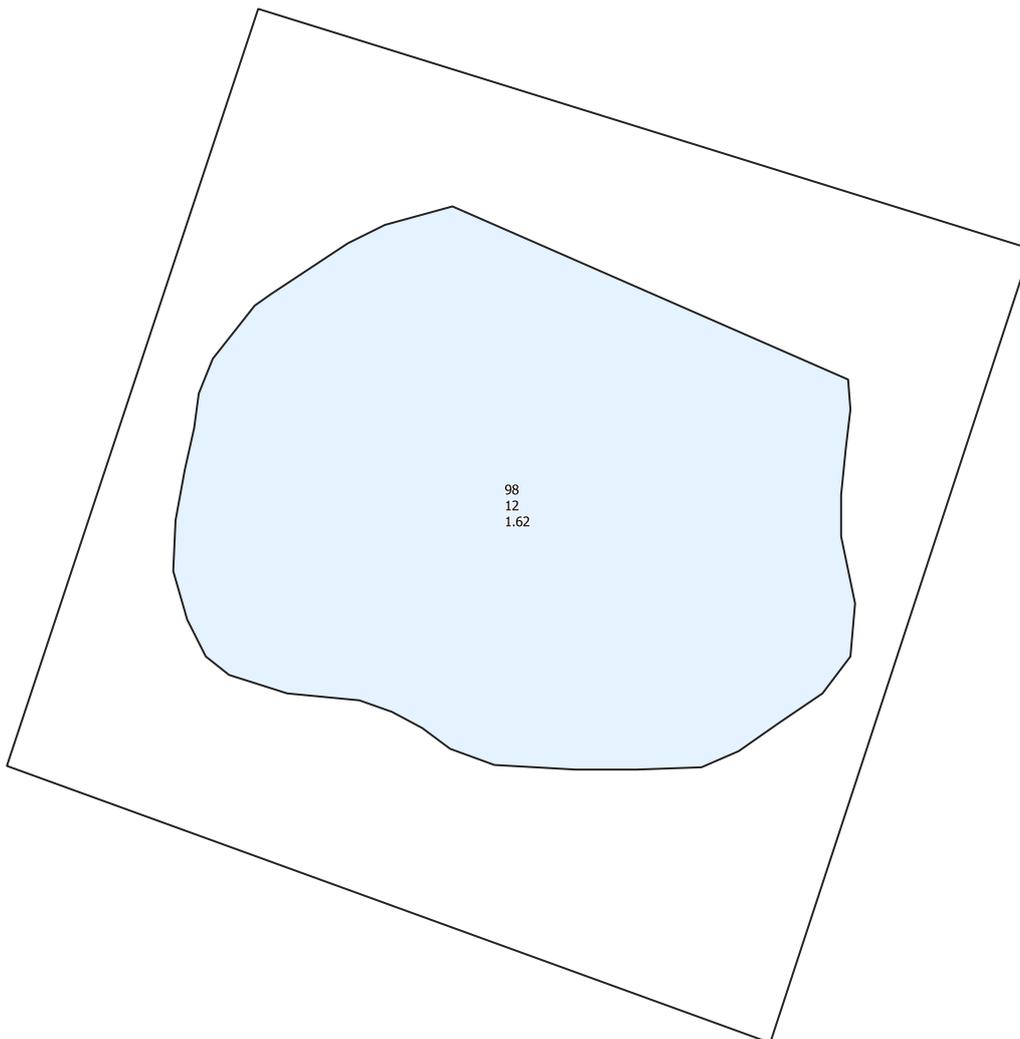
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

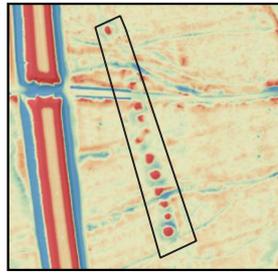
10

20 m

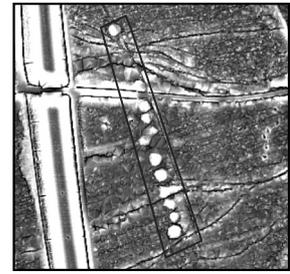


Fundstellen-ID 34035-01

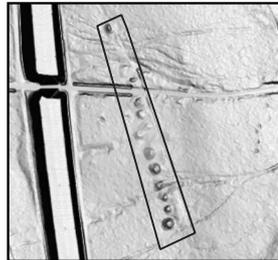
KG: Kitzladen
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 391 m ü. A.
 Hangneigung: 4.2°
 Exposition: SW (245°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 12
 Bekannt: J
 Name: Herrschaftswald-Mooswald II
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 2
 FÖ: 13
 BGLD-GIS-Nr.: 288
 Literatur: URBAN 1984
 Anmerkungen: -



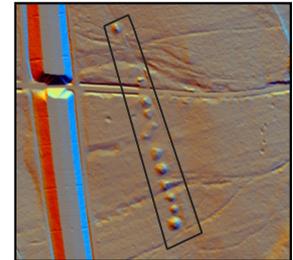
Local Relief Model / Hillshade



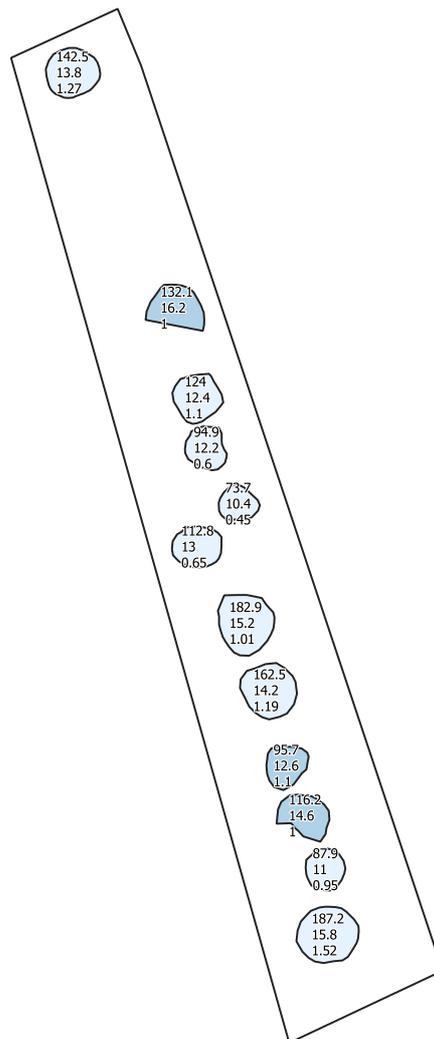
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

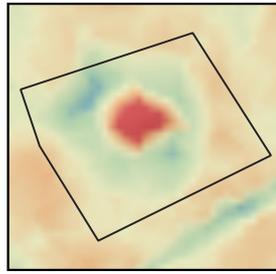
100

200 m

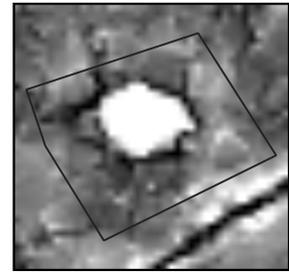


Fundstellen-ID 34035-02

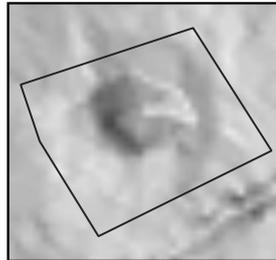
KG: Kitzladen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 381 m ü. A.
Hangneigung: 5.8°
Exposition: W (249°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



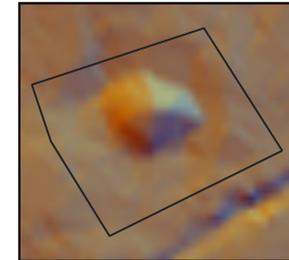
Local Relief Model / Hillshade



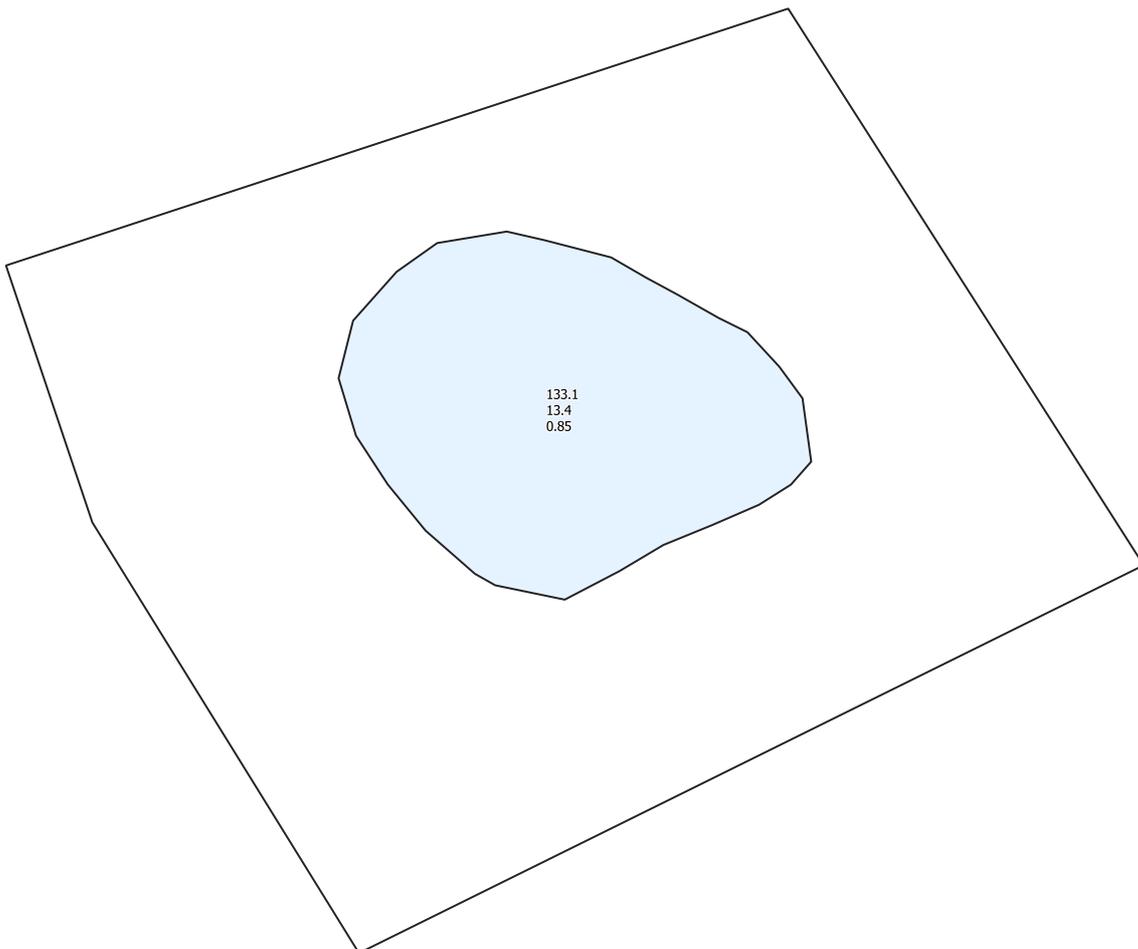
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

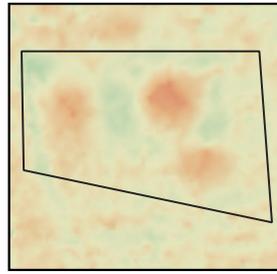


0 10 20 m

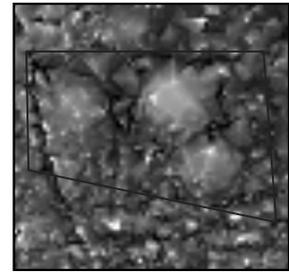


Fundstellen-ID 34035-03

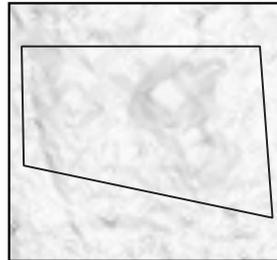
KG: Kitzladen
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 405 m ü. A.
Hangneigung: 0.8°
Exposition: SW (225°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



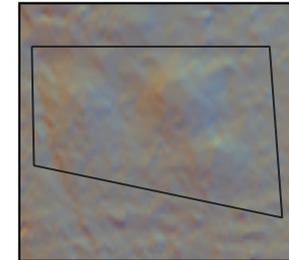
Local Relief Model / Hillshade



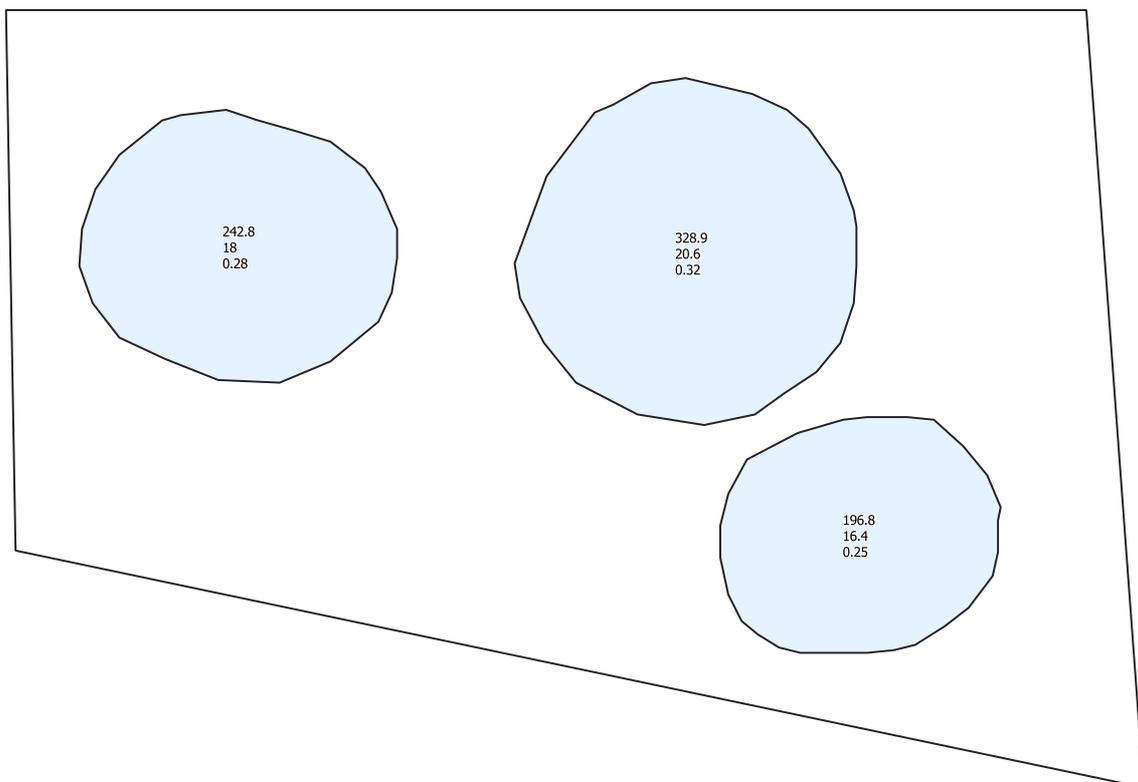
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

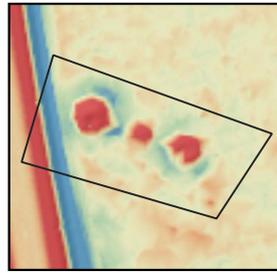
30

60 m

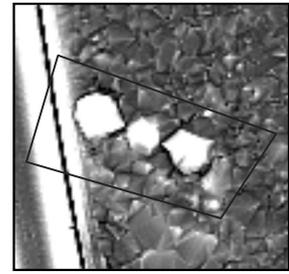


Fundstellen-ID 34035-04

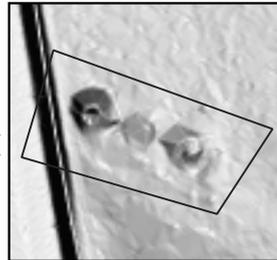
KG: Kitzladen
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 383 m ü. A.
Hangneigung: 4.8°
Exposition: SW (242°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: J
Name: Herrschaftswald-Mooswald I
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 48a
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



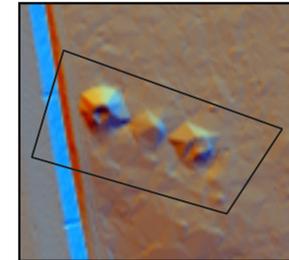
Local Relief Model / Hillshade



Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

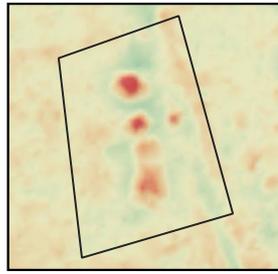
40

80 m

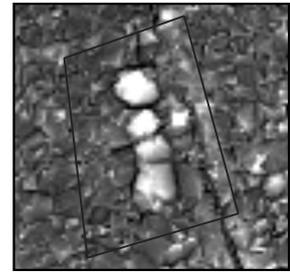


Fundstellen-ID 34035-05

KG: Kitzladen
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 389 m ü. A.
Hangneigung: 5.3°
Exposition: SW (246°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 4
Bekannt: J
Name: Lafnitzwald
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 48a
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



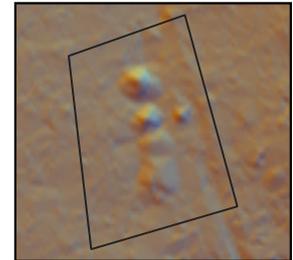
Local Relief Model / Hillshade



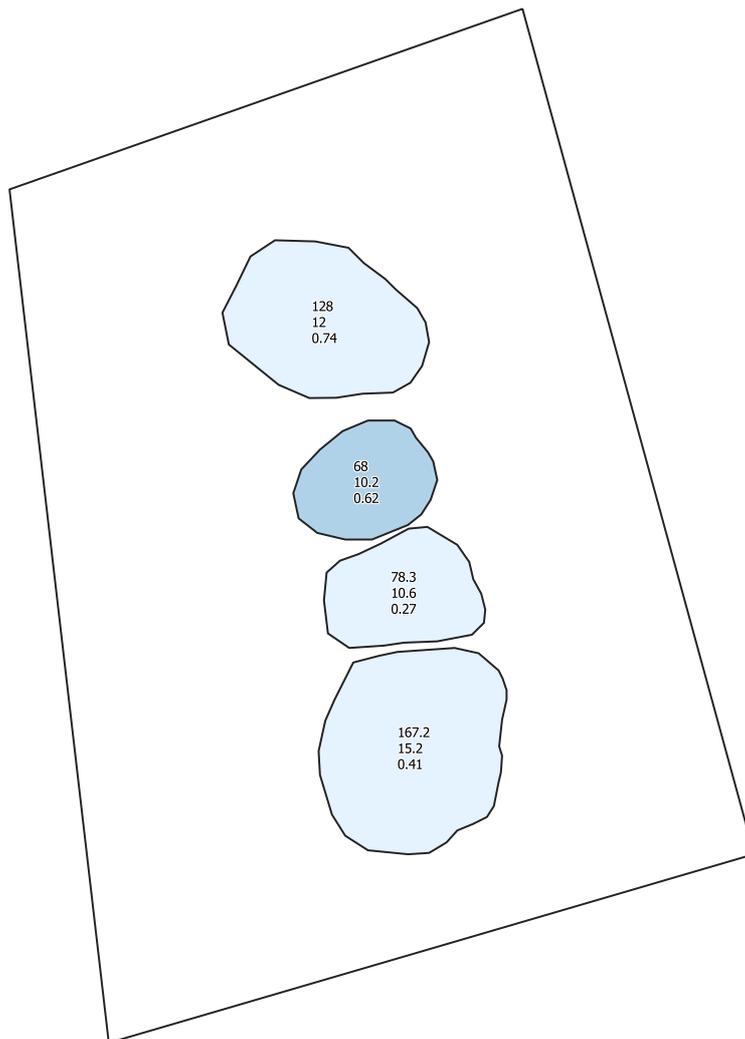
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

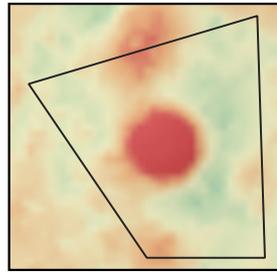
40

80 m

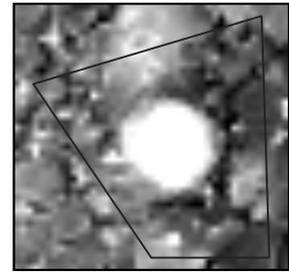


Fundstellen-ID 34035-06

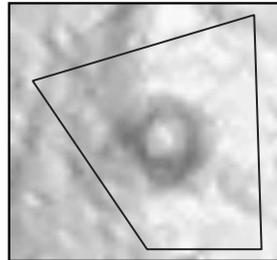
KG: Kitzladen
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 400 m ü. A.
Hangneigung: 3.1°
Exposition: SW (241°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: Lafnitzwald
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 48a
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



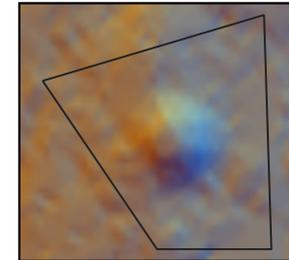
Local Relief Model / Hillshade



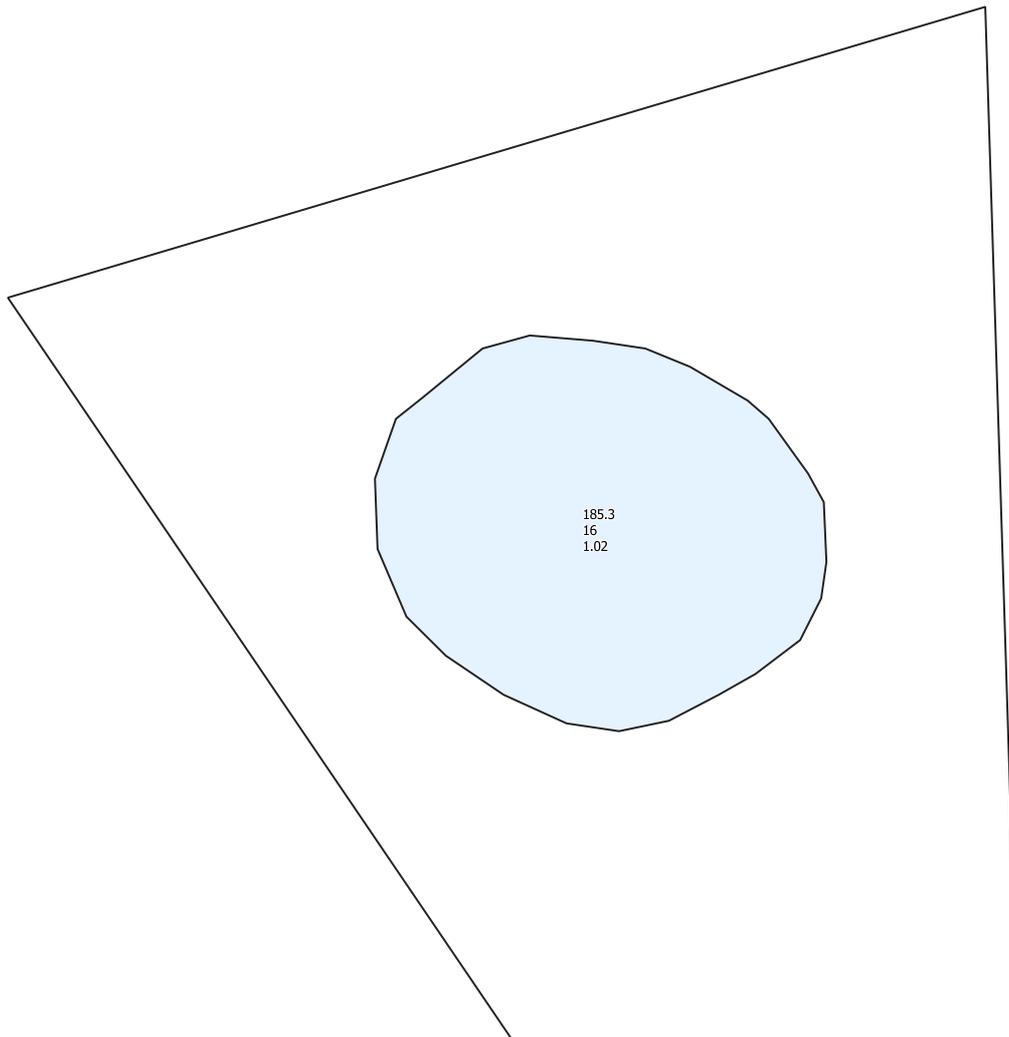
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

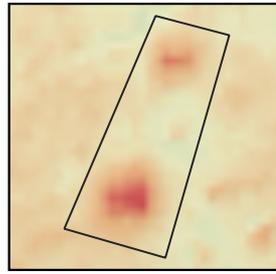
20

40 m

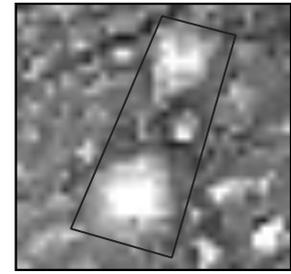


Fundstellen-ID 34041-01

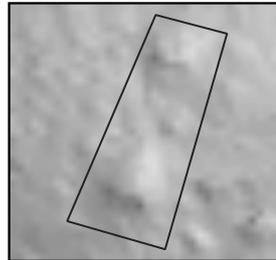
KG: Kroisegg
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 468 m ü. A.
Hangneigung: 8.4°
Exposition: SW (233°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



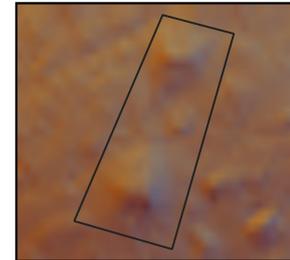
Local Relief Model / Hillshade



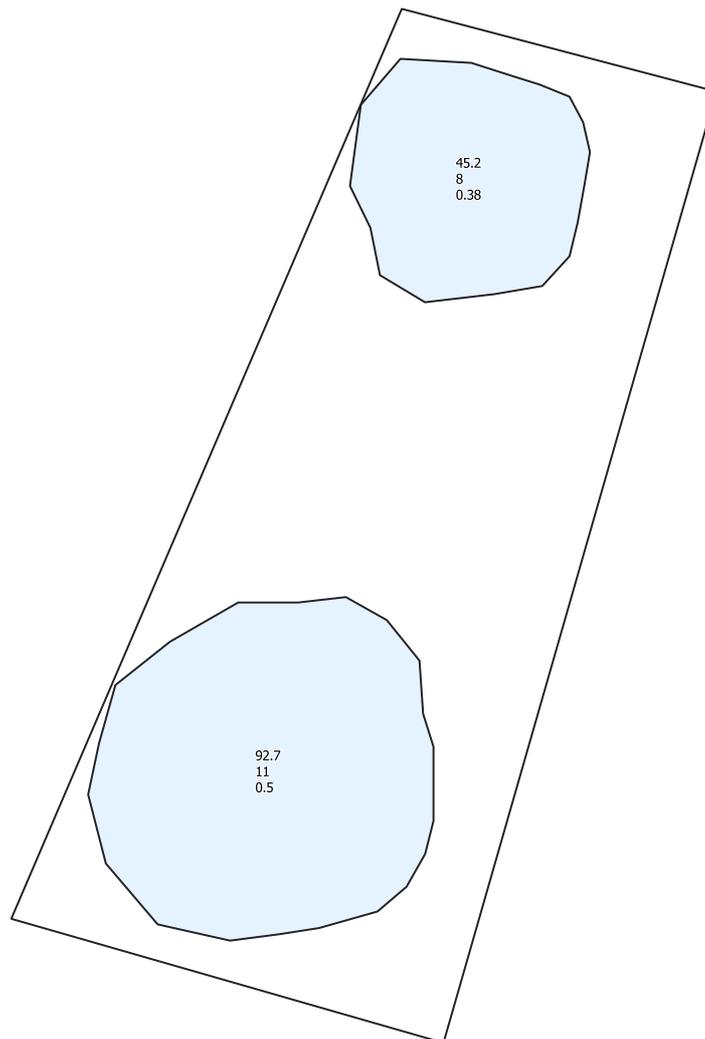
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

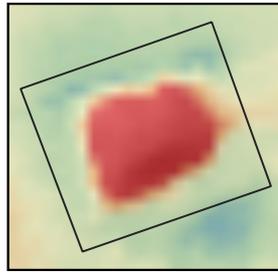


0 10 20 m

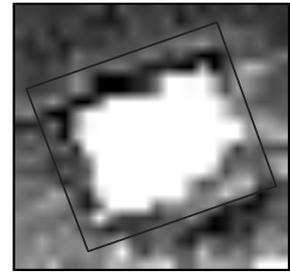


Fundstellen-ID 34041-02

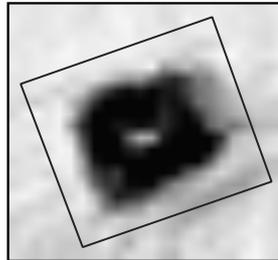
KG: Kroisegg
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 454 m ü. A.
Hangneigung: 2.3°
Exposition: O (109°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



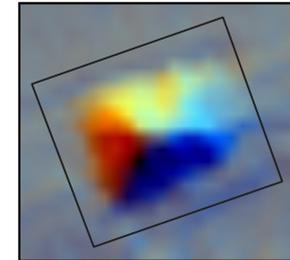
Local Relief Model / Hillshade



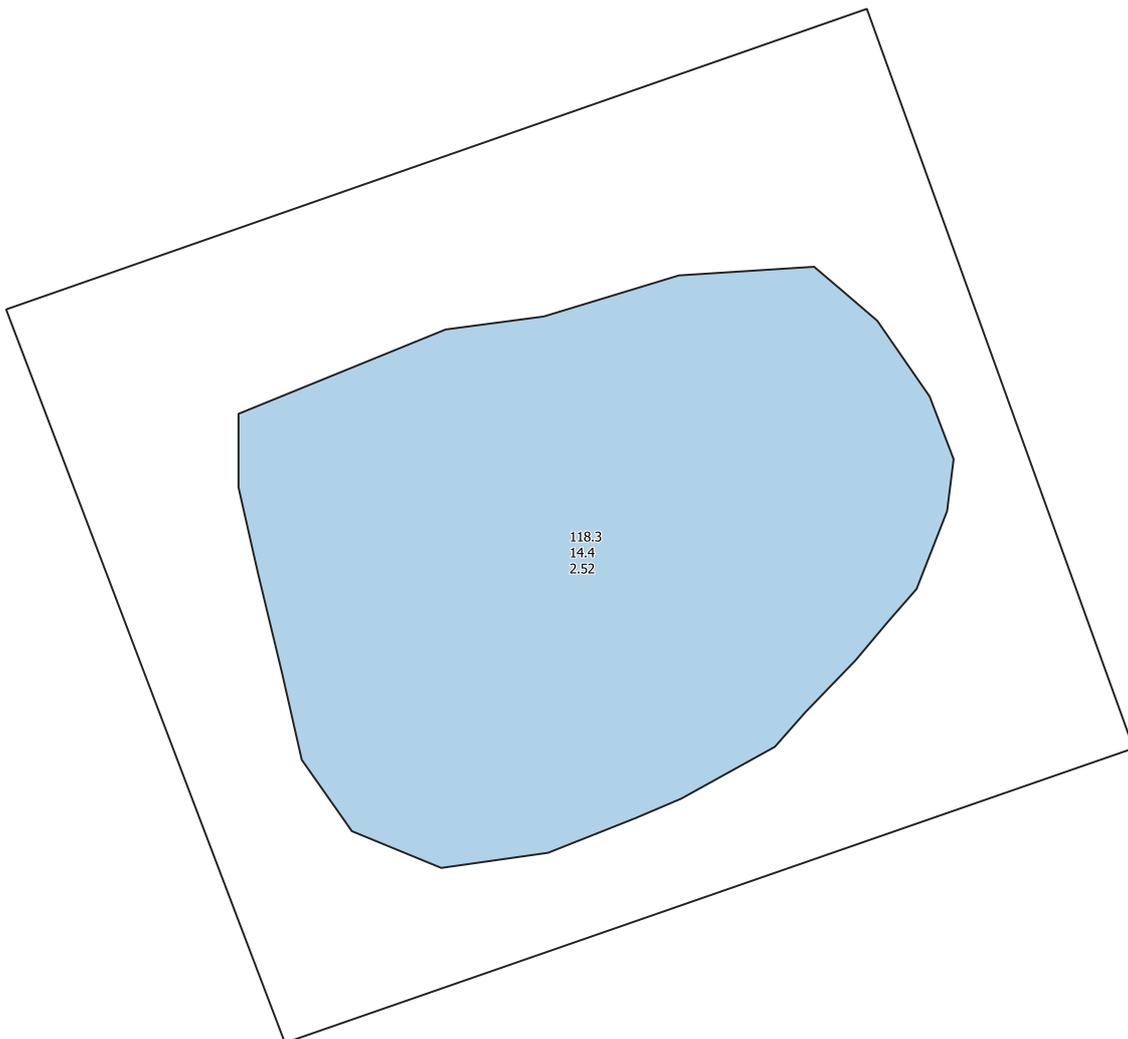
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

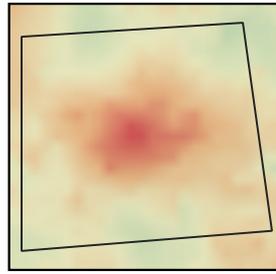
10

20 m

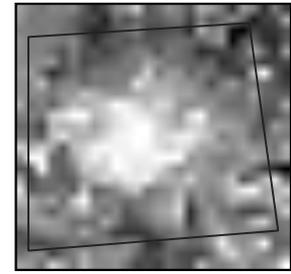


Fundstellen-ID 34041-03

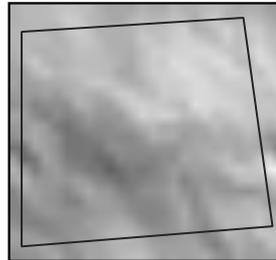
KG: Kroisegg
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 479 m ü. A.
Hangneigung: 5.5°
Exposition: SW (218°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



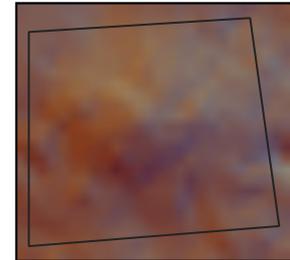
Local Relief Model / Hillshade



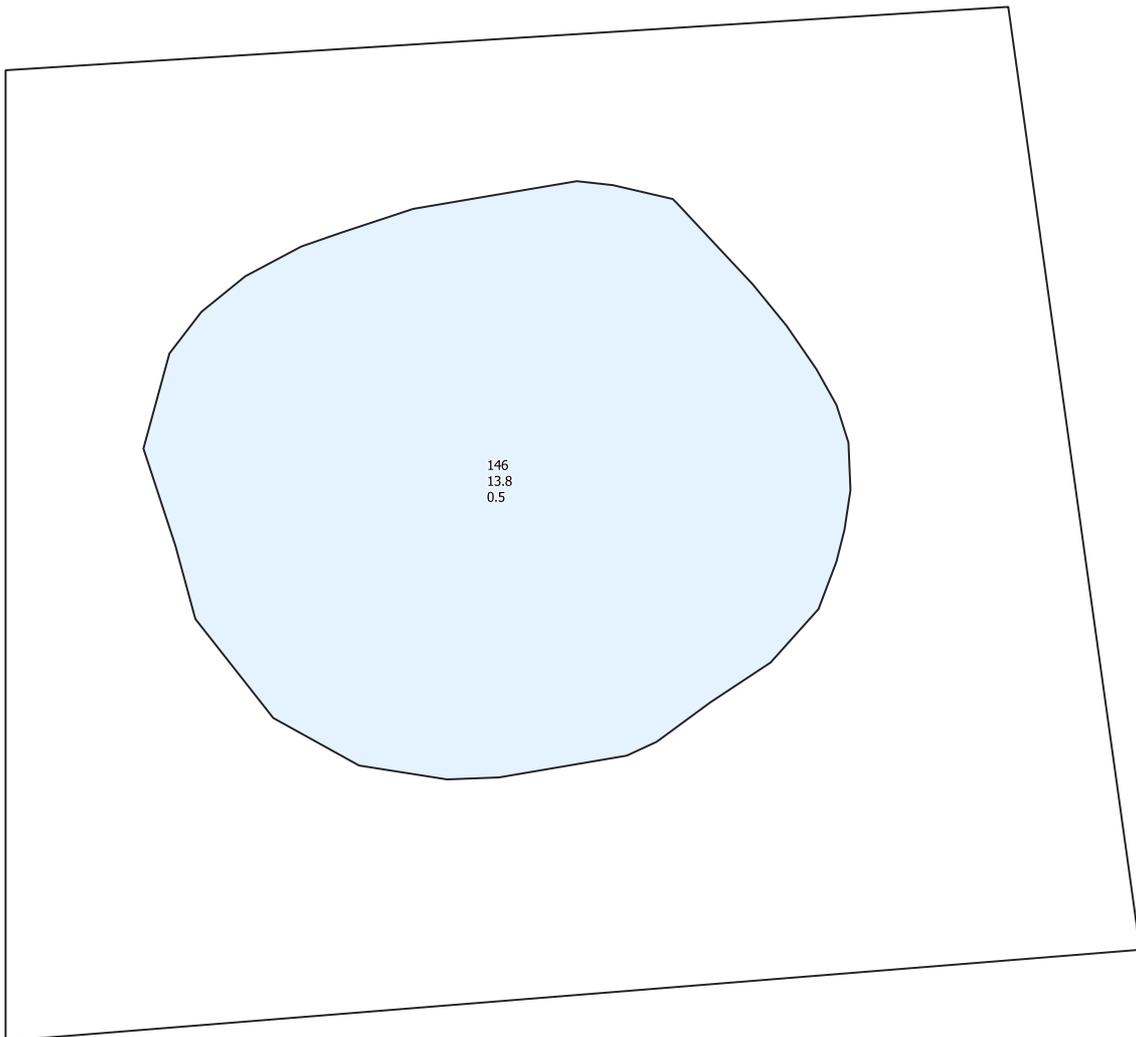
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

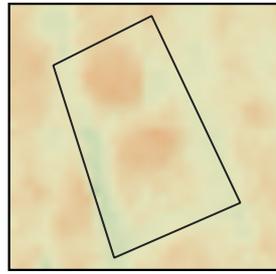
10

20 m

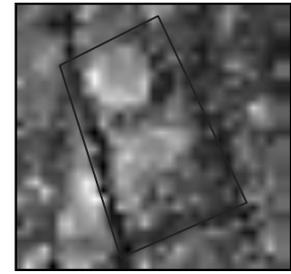


Fundstellen-ID 34041-04

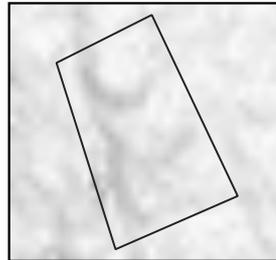
KG: Kroisegg
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 488 m ü. A.
Hangneigung: 2.2°
Exposition: SW (204°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



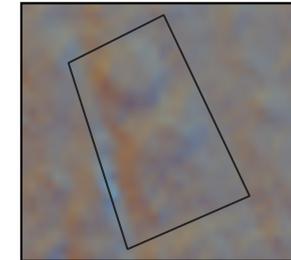
Local Relief Model /
Hillshade



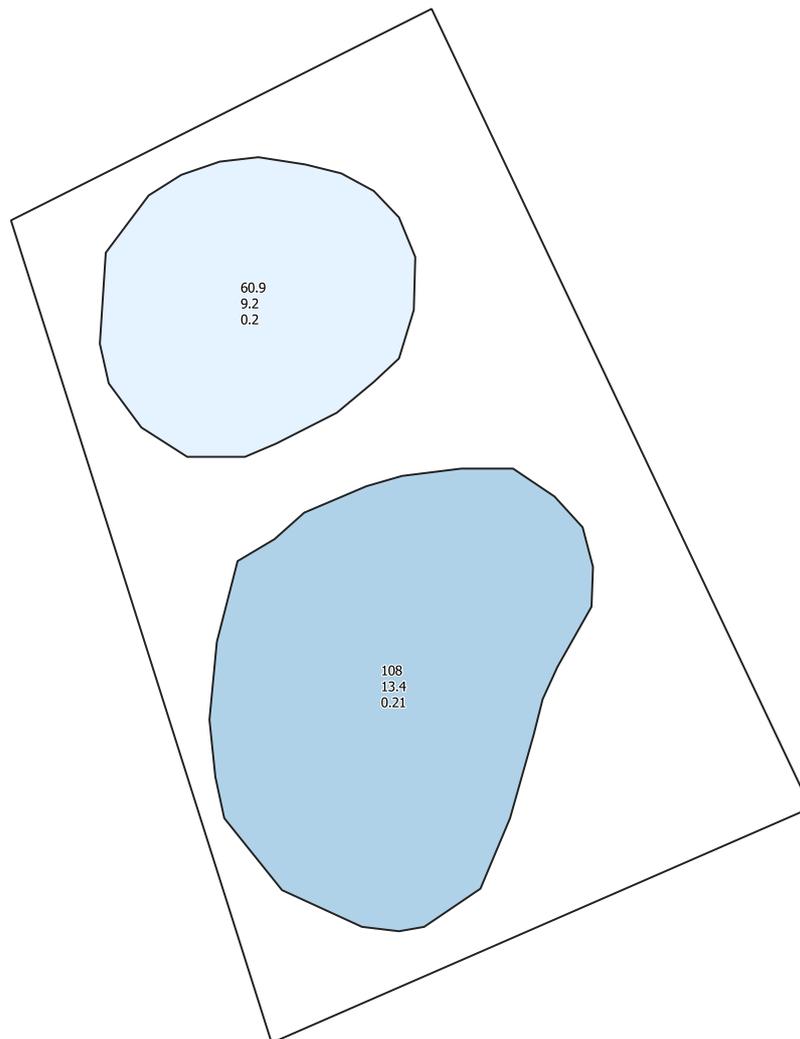
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

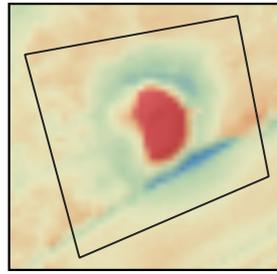
10

20 m

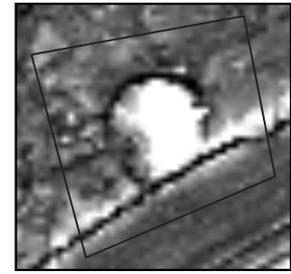


Fundstellen-ID 34043-01

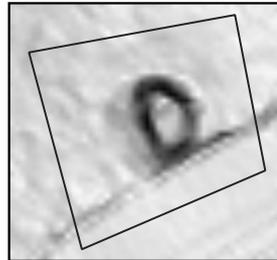
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 402 m ü. A.
Hangneigung: 3.4°
Exposition: SW (232°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: -
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 1
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 258
URBAN 1984: -
Literatur: GP 1983
Anmerkungen: Grabung BLM 1983



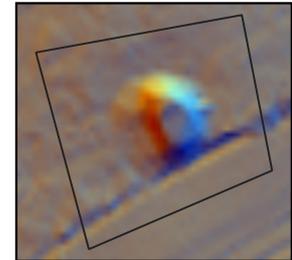
Local Relief Model /
Hillshade



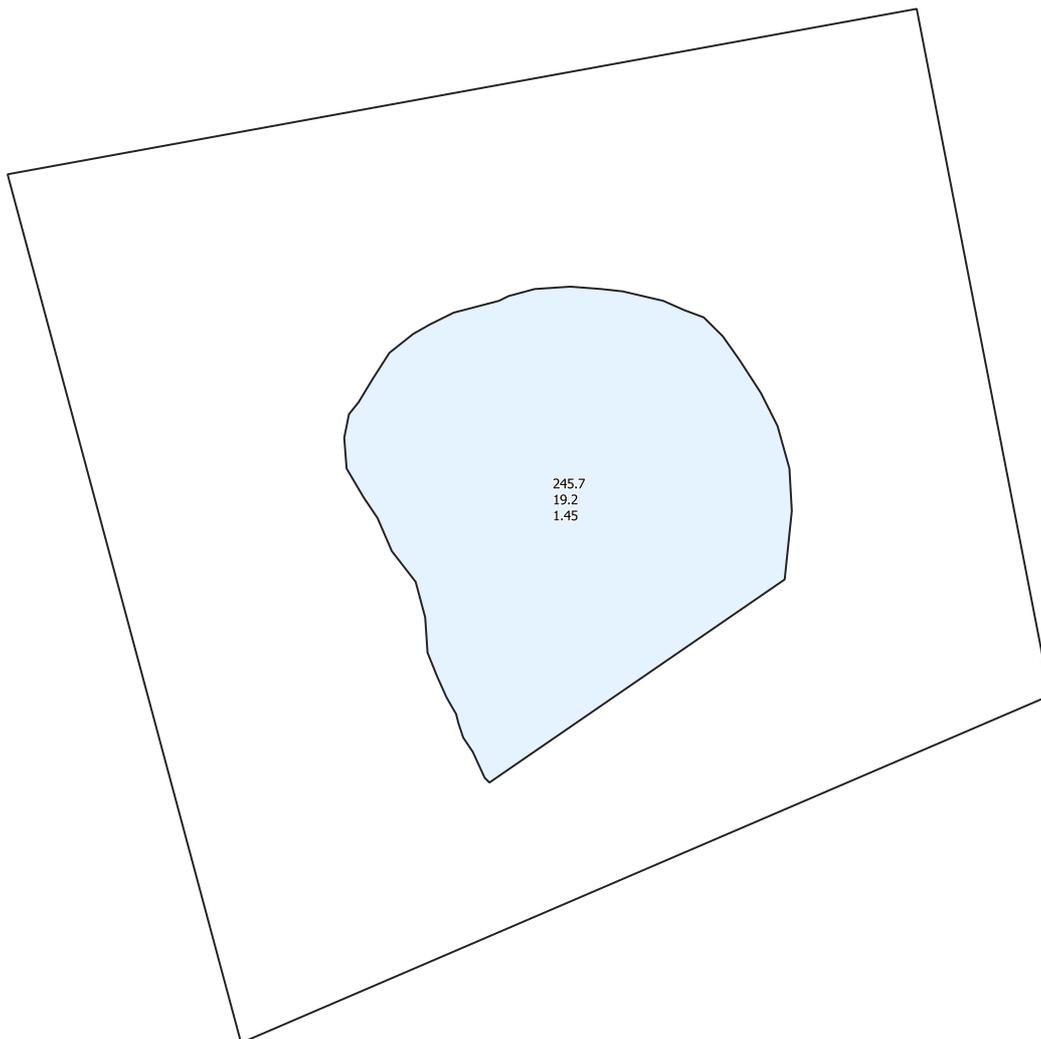
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

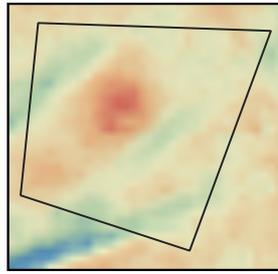
20

40 m

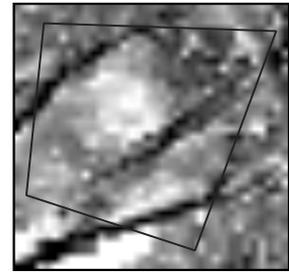


Fundstellen-ID 34043-02

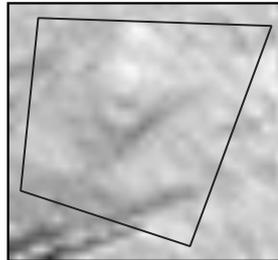
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 452 m ü. A.
Hangneigung: 5.6°
Exposition: S (200°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



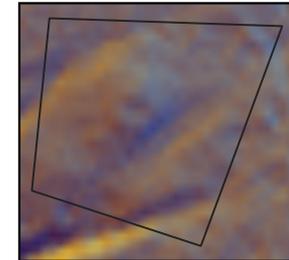
Local Relief Model / Hillshade



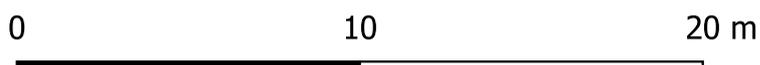
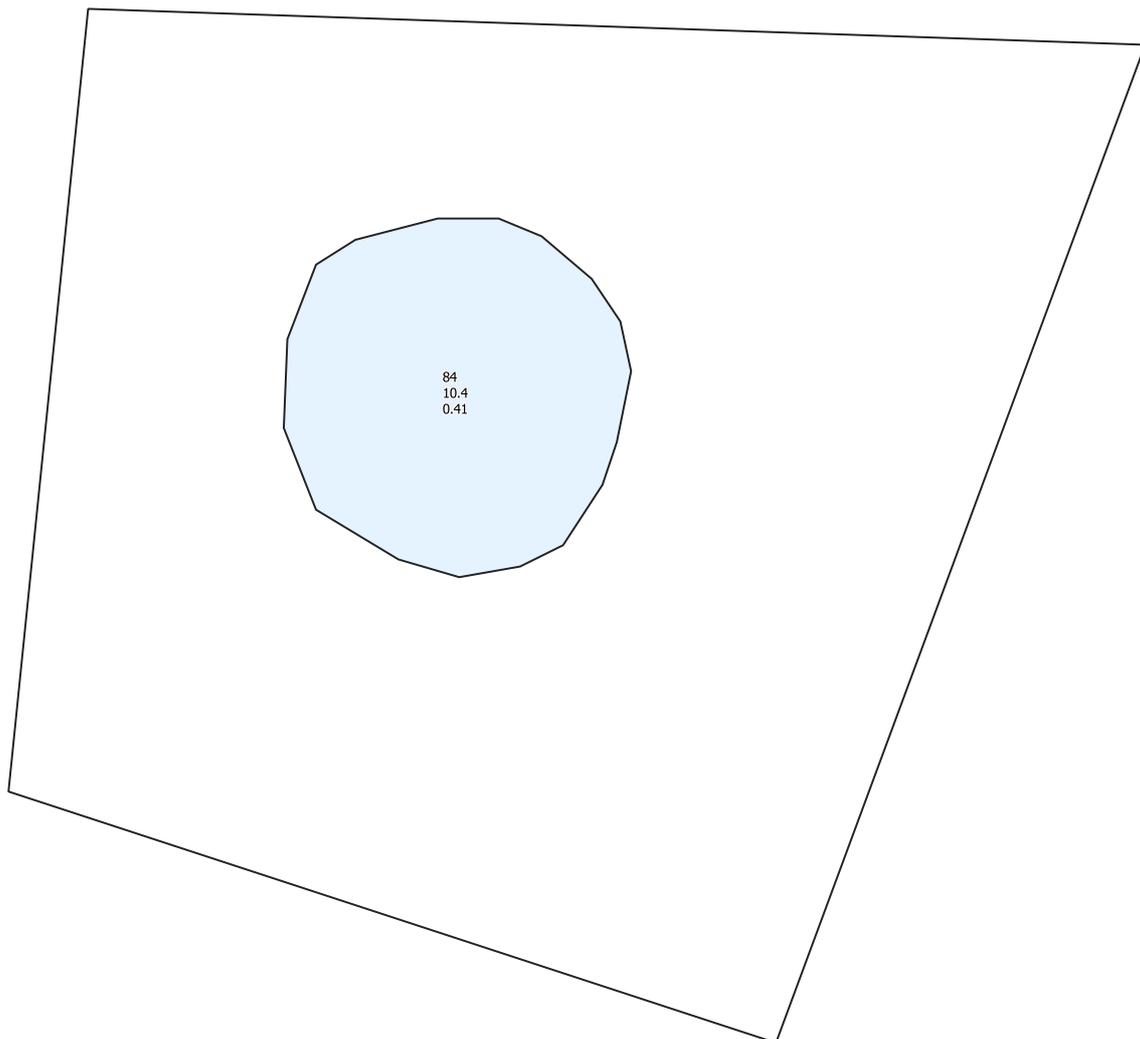
Negative Openness - Invertiert



Slope

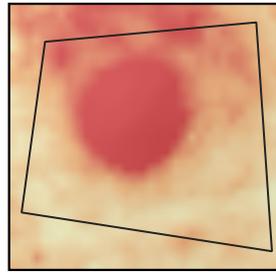


Hillshade from multiple directions

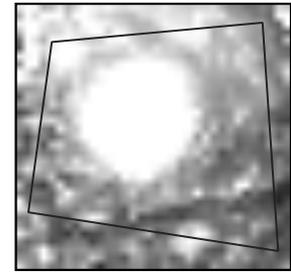


Fundstellen-ID 34043-03

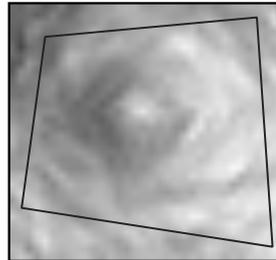
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 425 m ü. A.
Hangneigung: 5.2°
Exposition: W (280°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



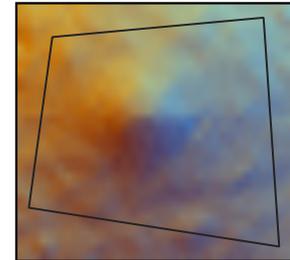
Local Relief Model / Hillshade



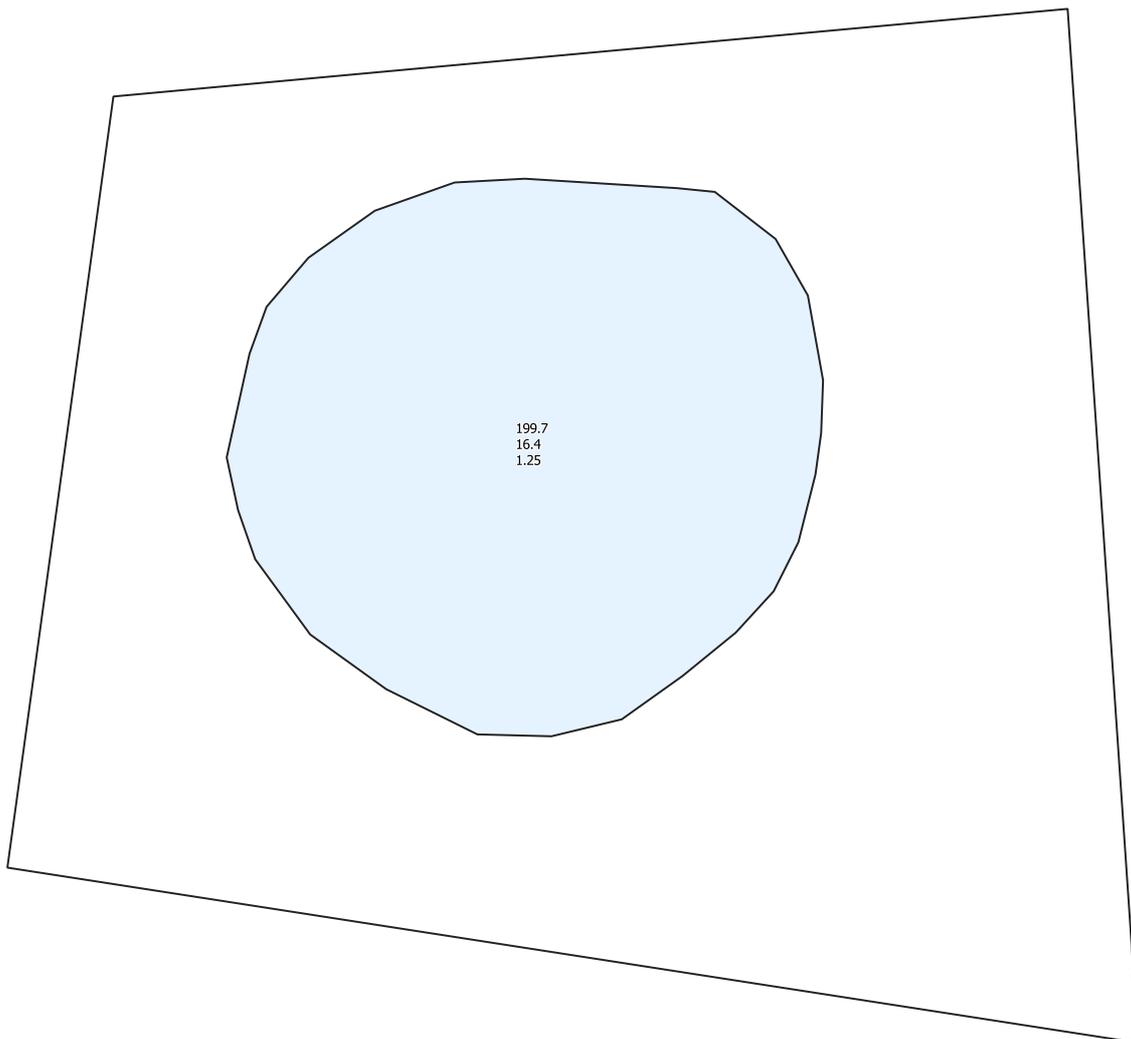
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

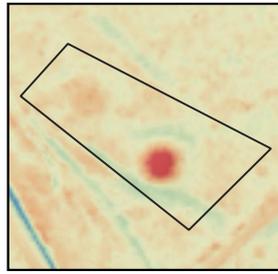
10

20 m

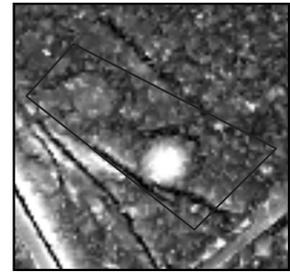


Fundstellen-ID 34043-04

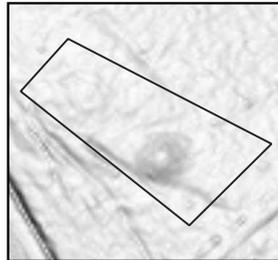
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 421 m ü. A.
Hangneigung: 1.3°
Exposition: S (176°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



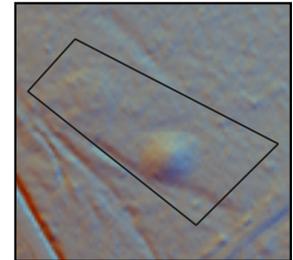
Local Relief Model / Hillshade



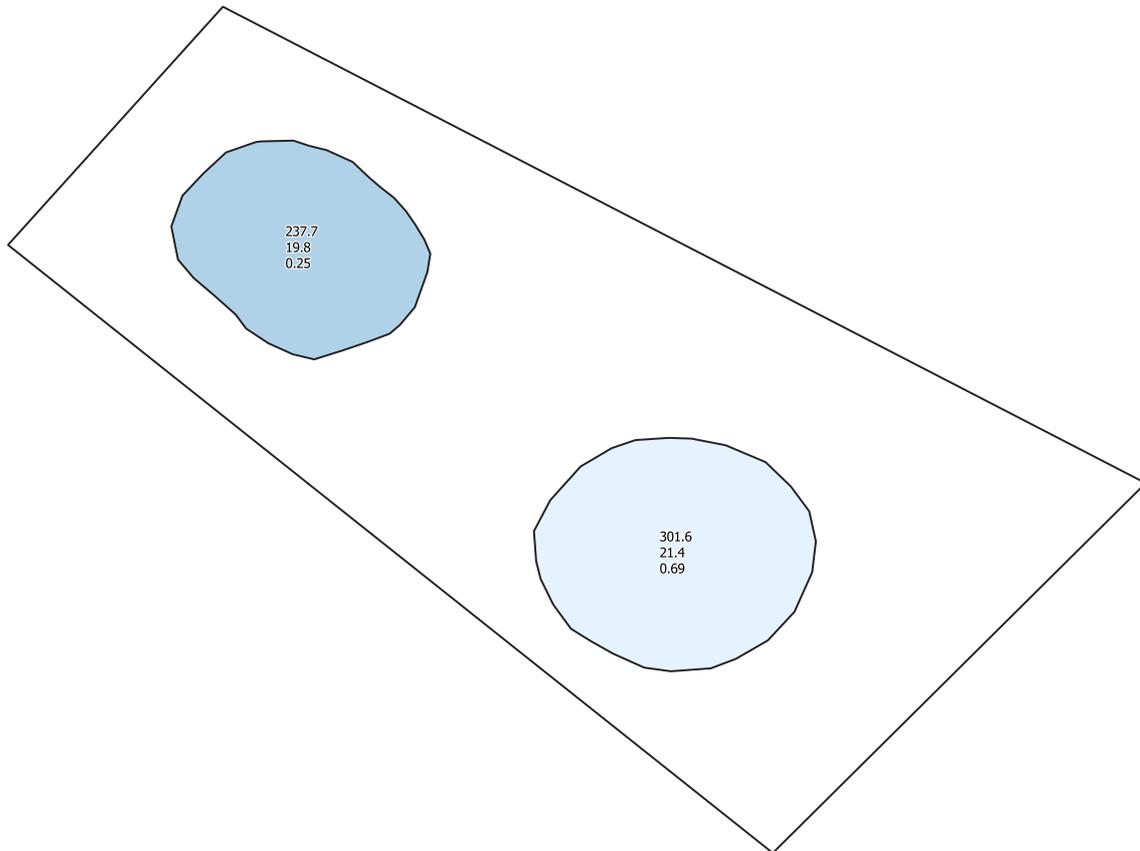
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

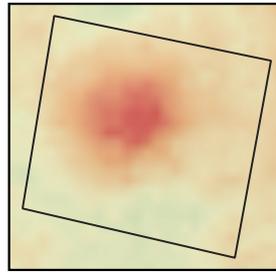
40

80 m

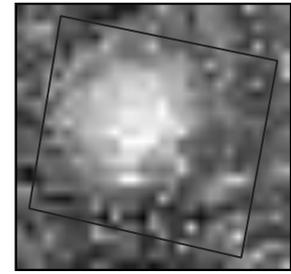


Fundstellen-ID 34043-05

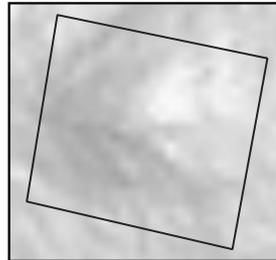
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 469 m ü. A.
Hangneigung: 2.2°
Exposition: W (258°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



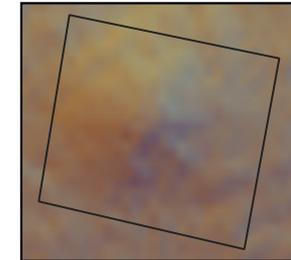
Local Relief Model / Hillshade



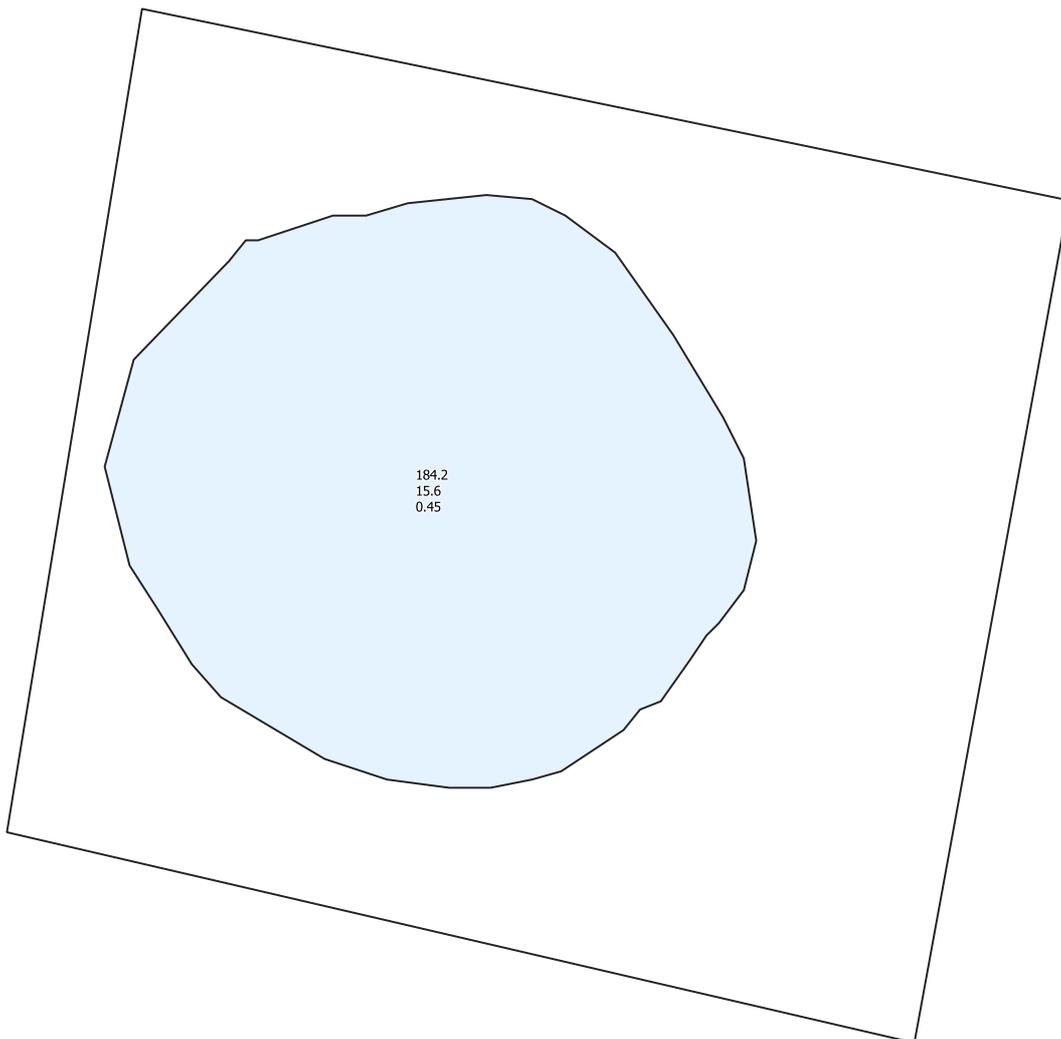
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

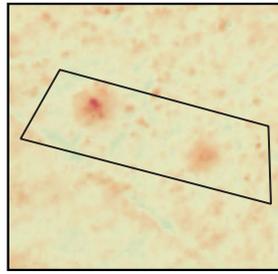


0 10 20 m

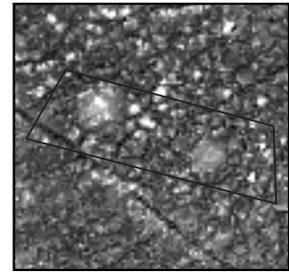


Fundstellen-ID 34043-06

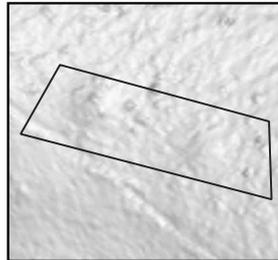
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 449 m ü. A.
Hangneigung: 3.5°
Exposition: W (266°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



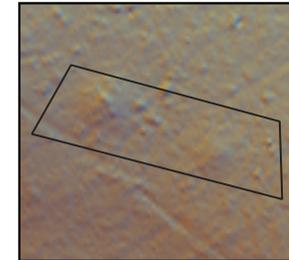
Local Relief Model / Hillshade



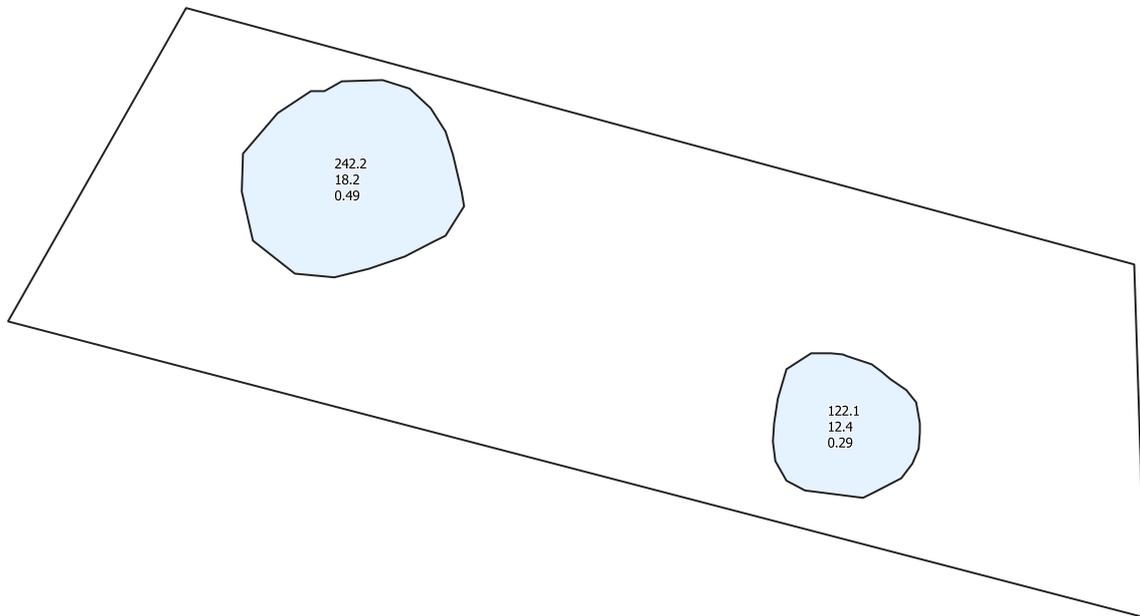
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

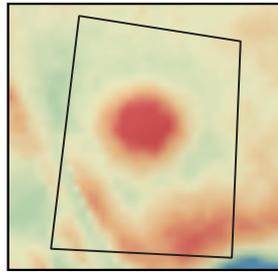
40

80 m

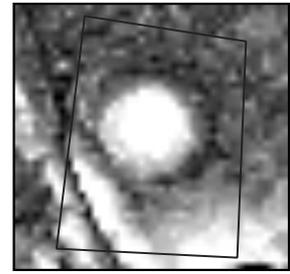


Fundstellen-ID 34043-07

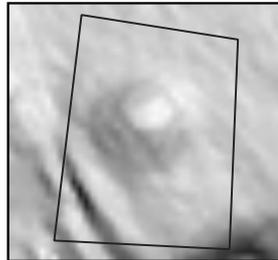
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 390 m ü. A.
Hangneigung: 4.5°
Exposition: SW (244°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



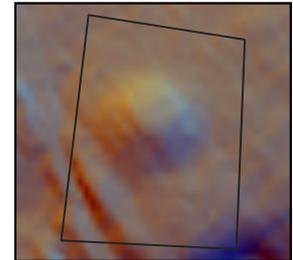
Local Relief Model / Hillshade



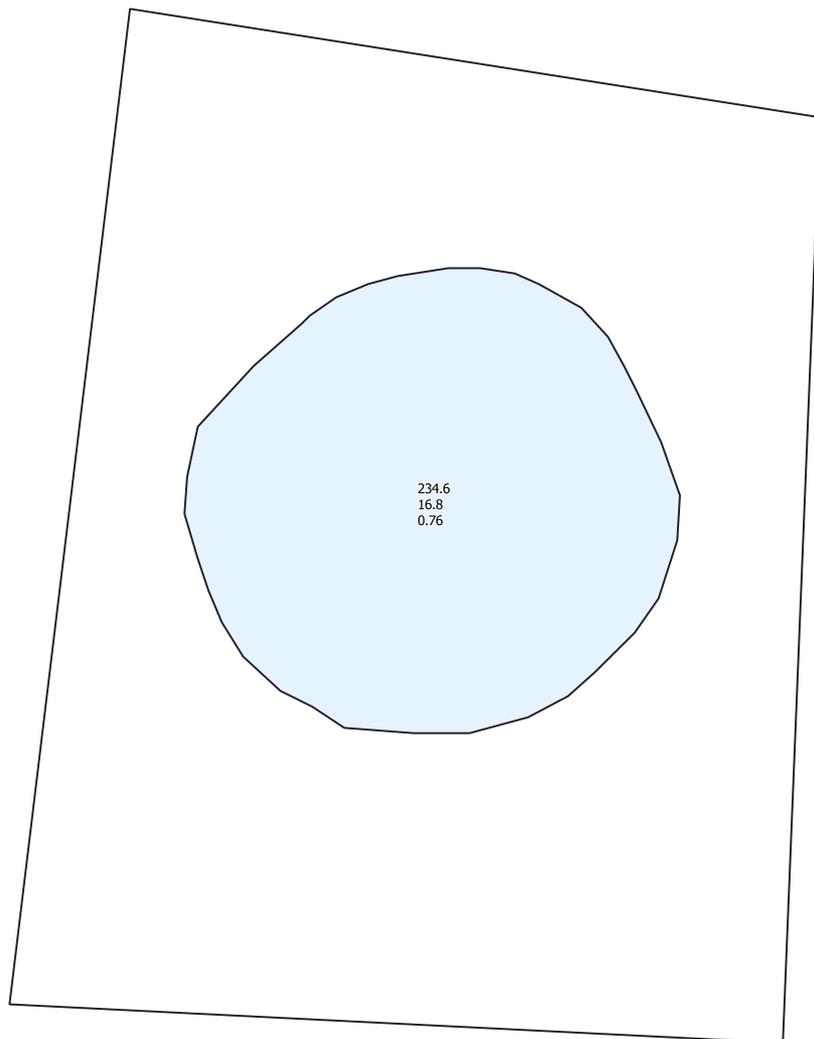
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

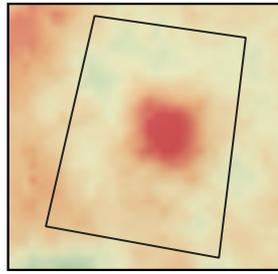
20

40 m

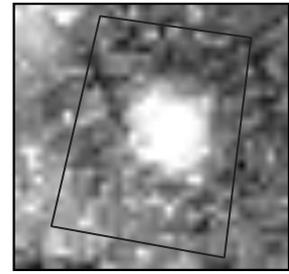


Fundstellen-ID 34043-08

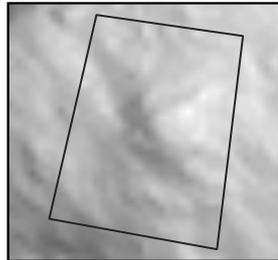
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 405 m ü. A.
Hangneigung: 4.8°
Exposition: SW (223°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



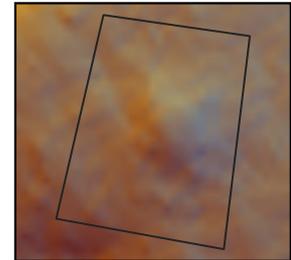
Local Relief Model / Hillshade



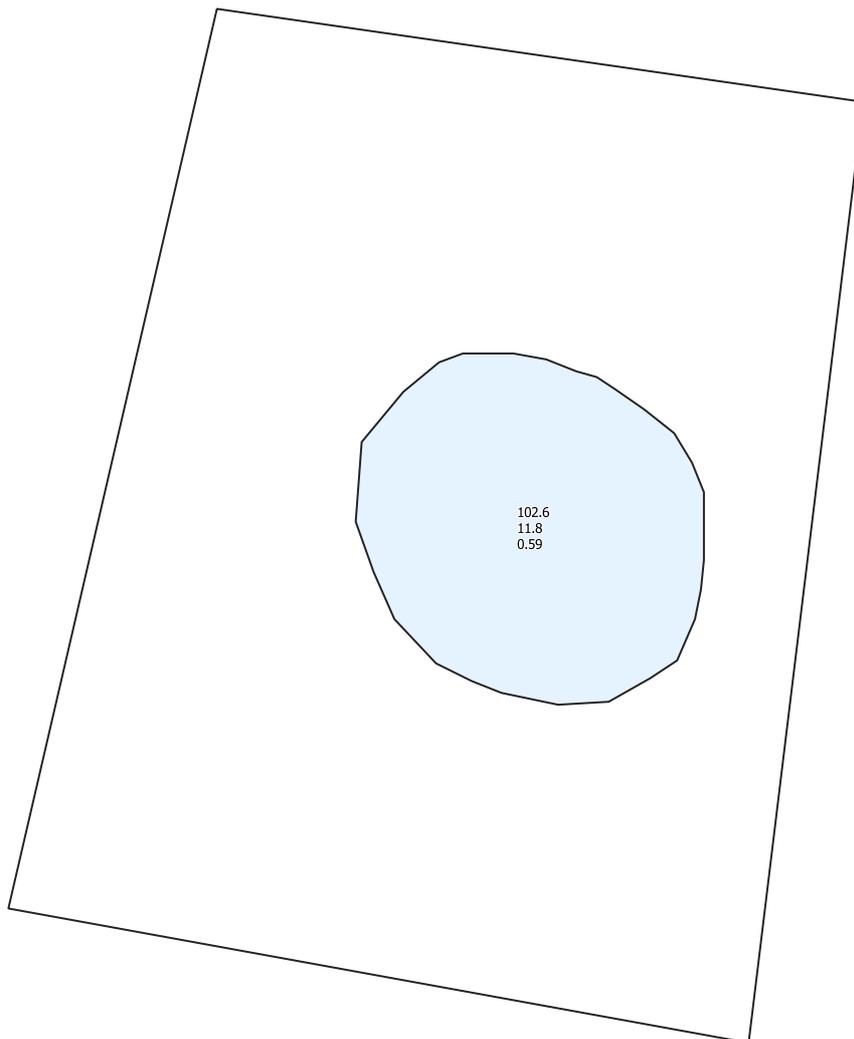
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

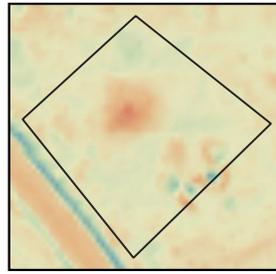


0 10 20 m

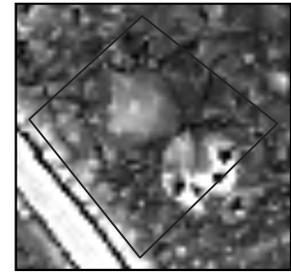


Fundstellen-ID 34043-09

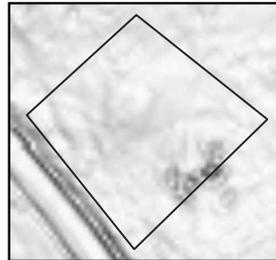
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 422 m ü. A.
Hangneigung: 1.8°
Exposition: S (192°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



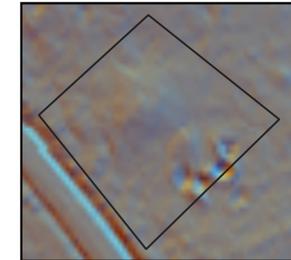
Local Relief Model /
Hillshade



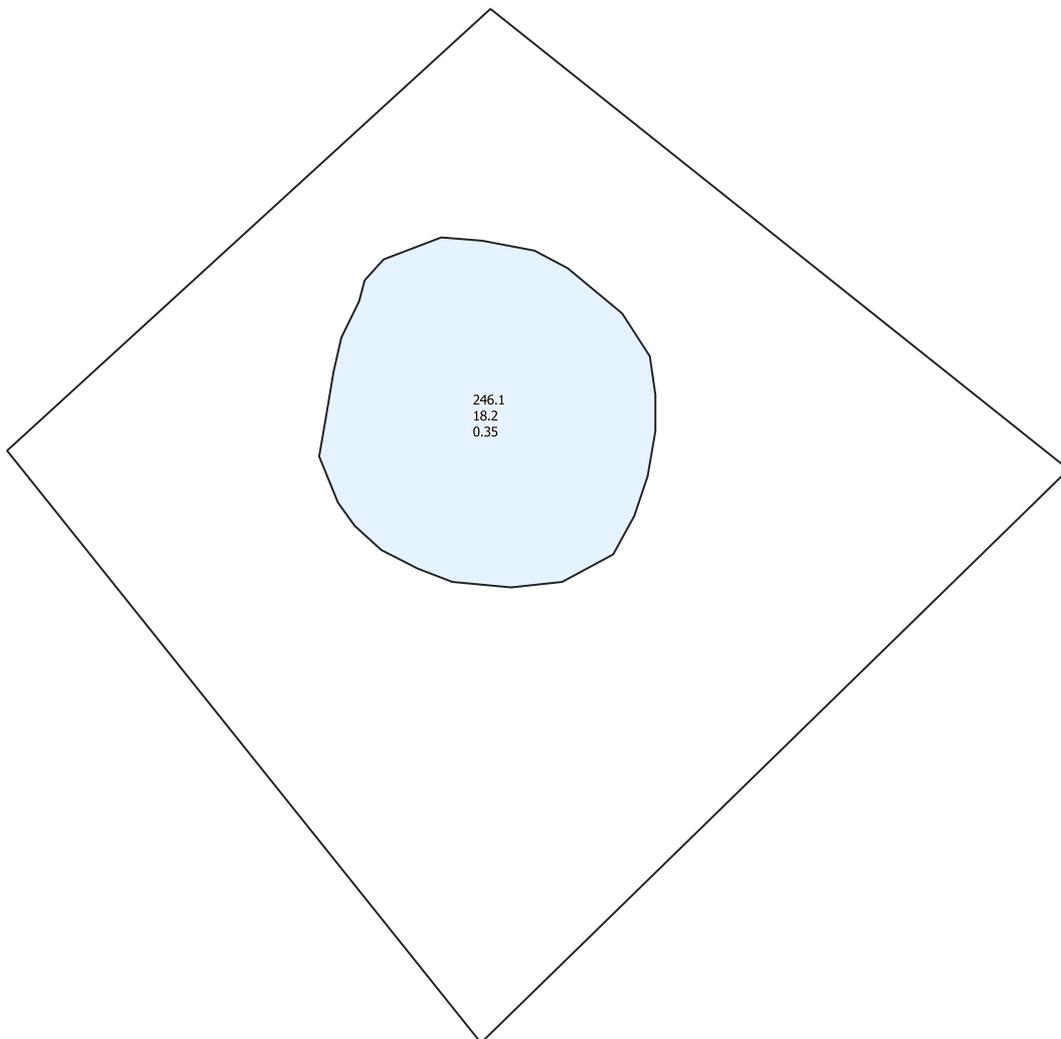
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



246.1
18.2
0.35

0

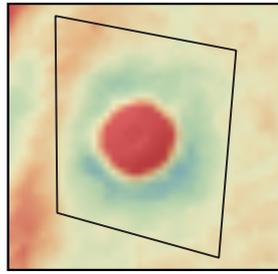
20

40 m

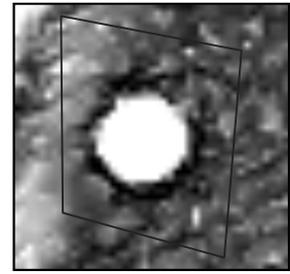


Fundstellen-ID 34043-10

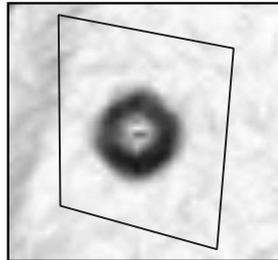
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 404 m ü. A.
Hangneigung: 2.5°
Exposition: SW (226°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



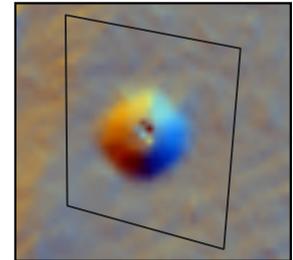
Local Relief Model / Hillshade



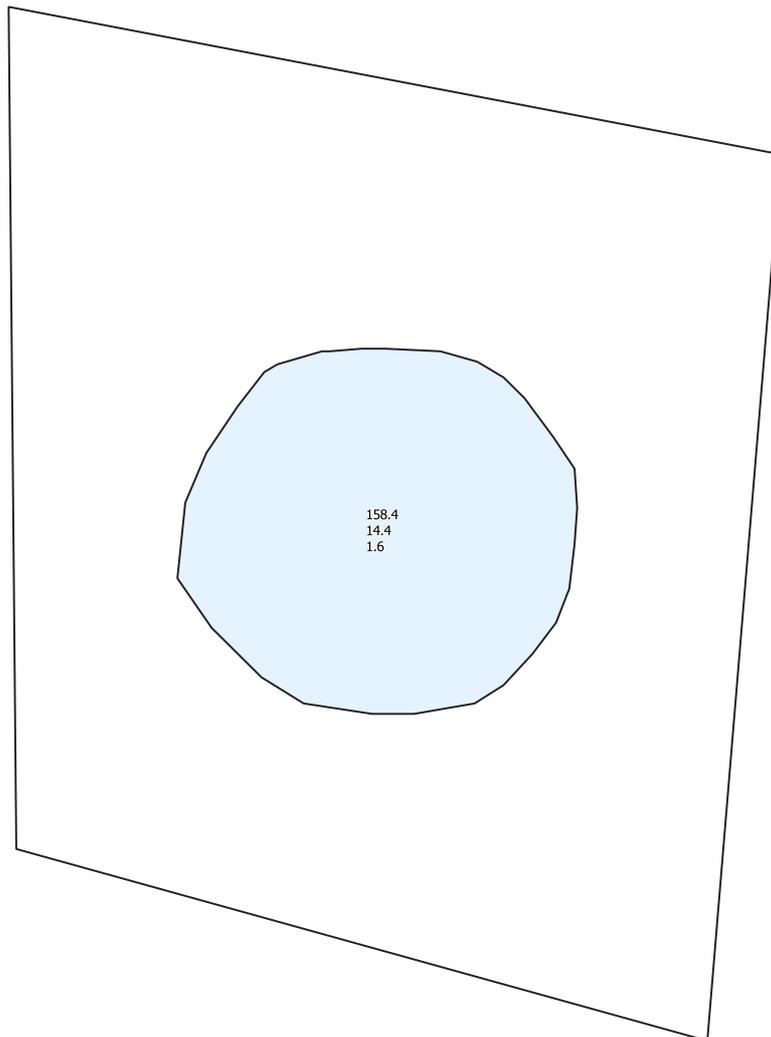
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

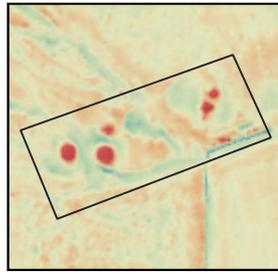
20

40 m

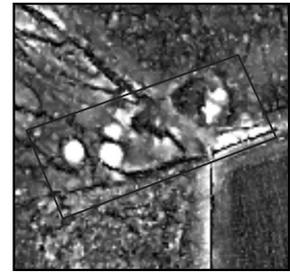


Fundstellen-ID 34043-11

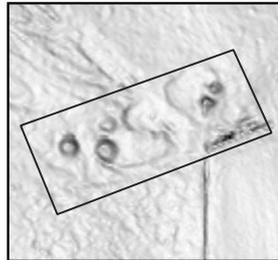
KG: Loipersdorf
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 394 m ü. A.
 Hangneigung: 2.7°
 Exposition: O (75°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: US
 Grabhügelanzahl: 5
 Bekannt: J
 Name: Bodwald
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 2
 FÖ: 2
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: B 49
 Literatur: URBAN 1984
 Anmerkungen: -



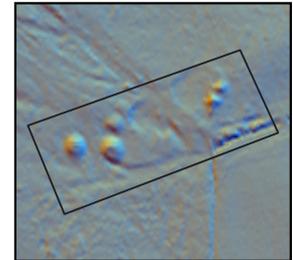
Local Relief Model / Hillshade



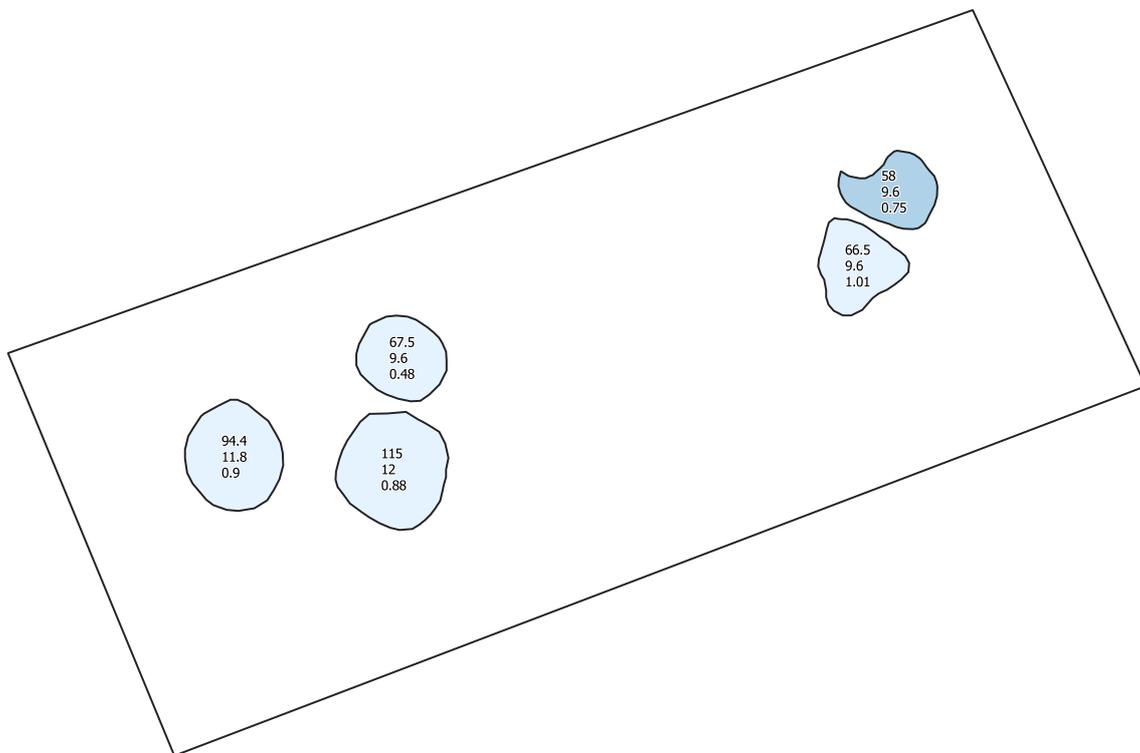
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

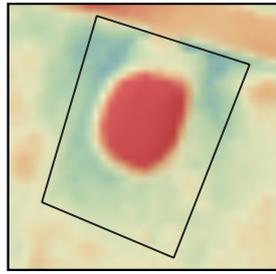
60

120 m

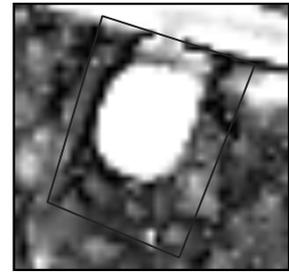


Fundstellen-ID 34043-12

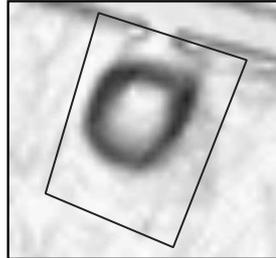
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 413 m ü. A.
Hangneigung: 1.1°
Exposition: SO (124°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



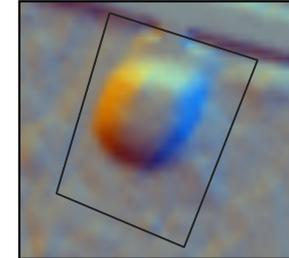
Local Relief Model / Hillshade



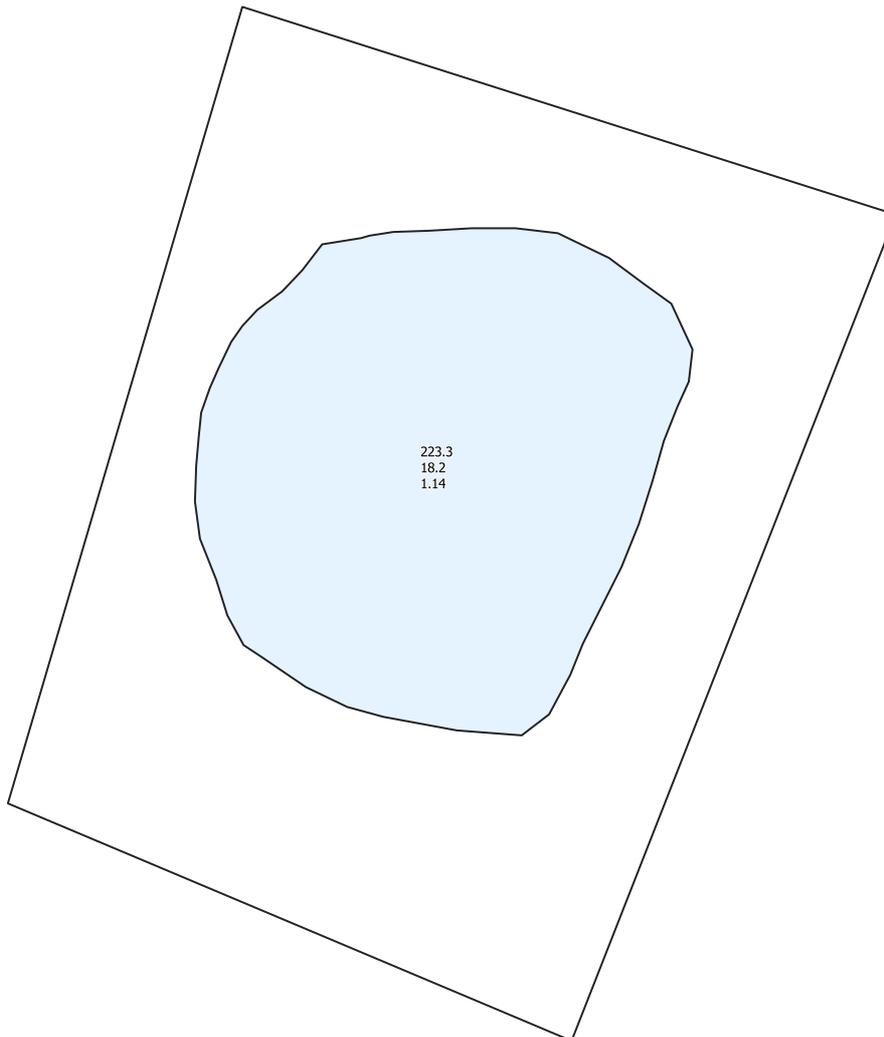
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

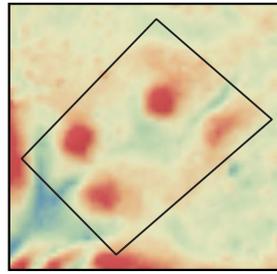


0 10 20 m

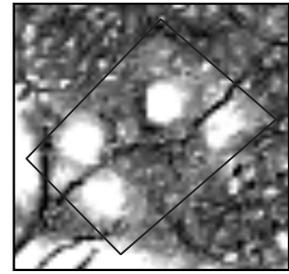


Fundstellen-ID 34043-13

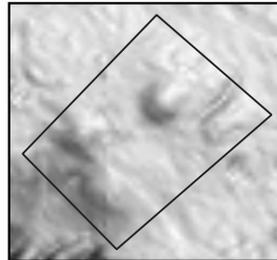
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 390 m ü. A.
Hangneigung: 5°
Exposition: SW (243°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 4
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



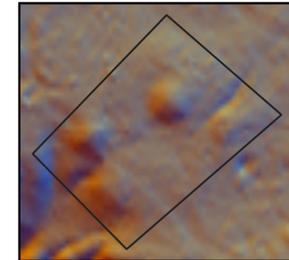
Local Relief Model / Hillshade



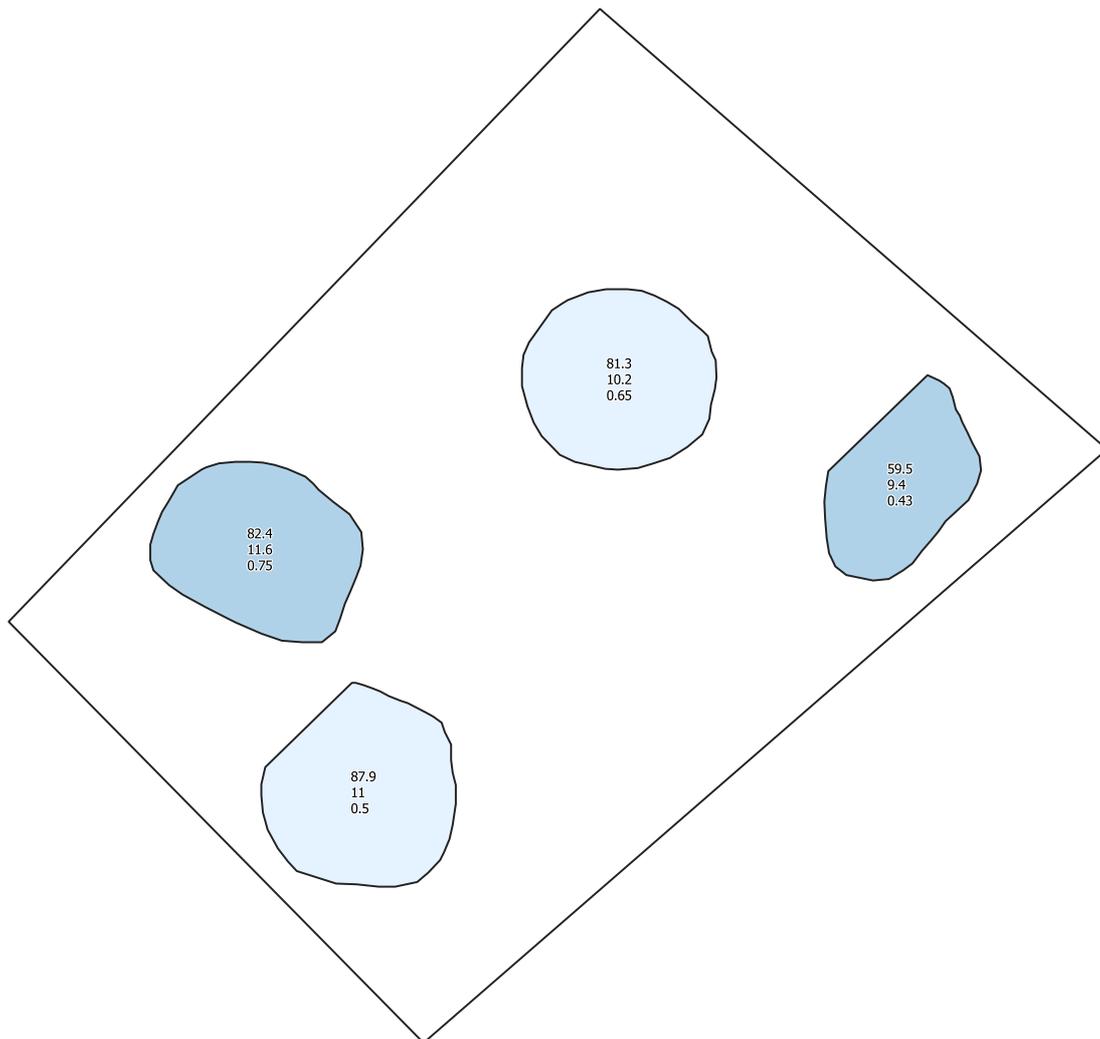
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

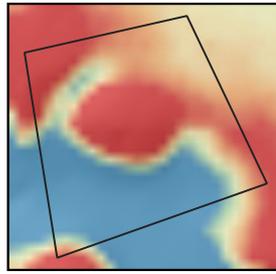
30

60 m

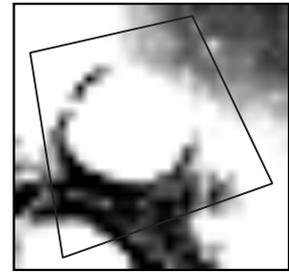


Fundstellen-ID 34043-14

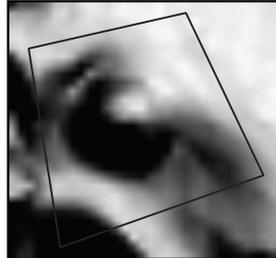
KG: Loipersdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 392 m ü. A.
Hangneigung: 3.2°
Exposition: SW (247°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügellanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



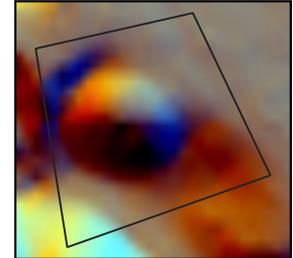
Local Relief Model / Hillshade



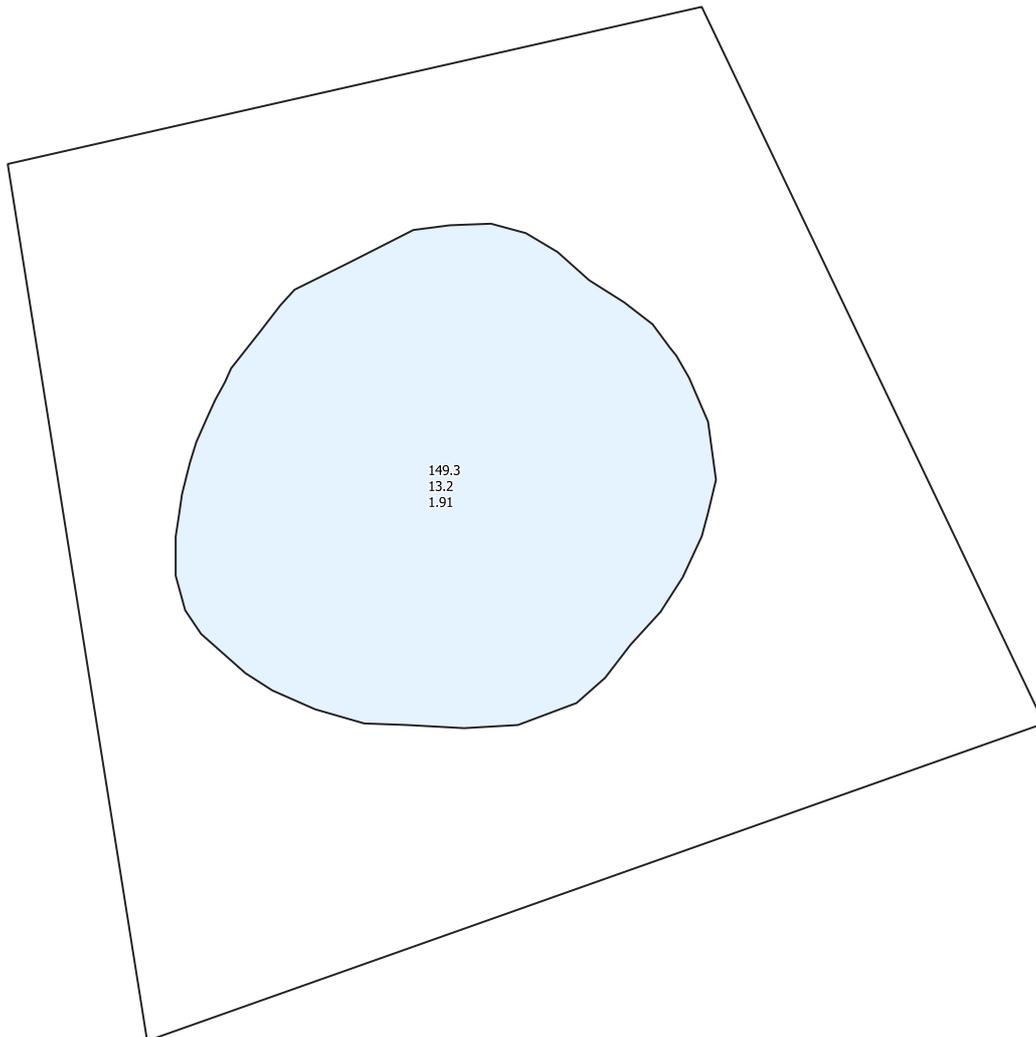
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

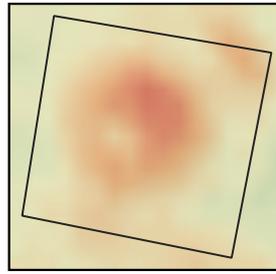


0 10 20 m

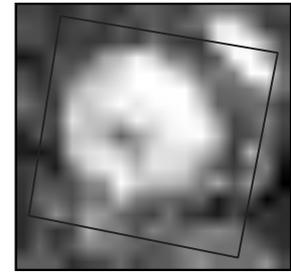


Fundstellen-ID 34052-01

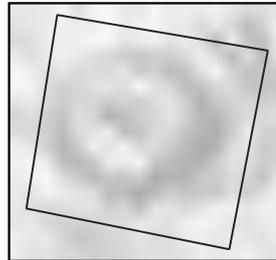
KG: Neustift an der Lafnitz
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 454 m ü. A.
Hangneigung: 2.1°
Exposition: SO (152°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



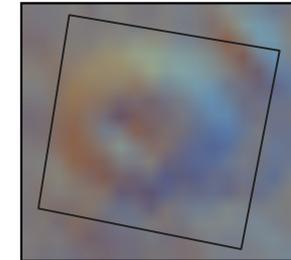
Local Relief Model / Hillshade



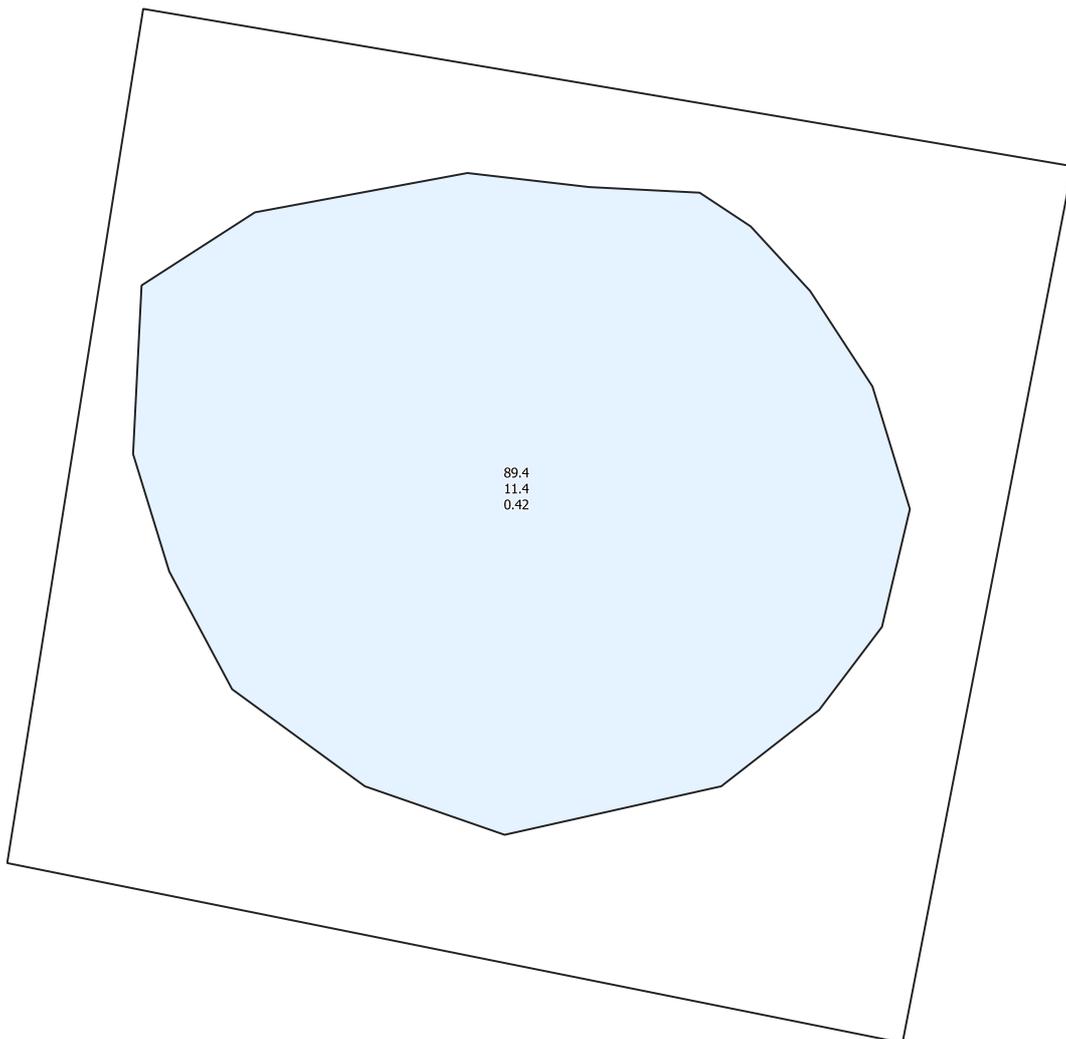
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

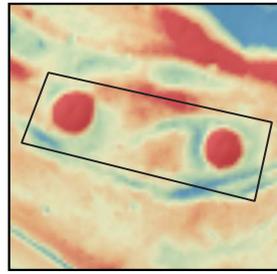
8

16 m

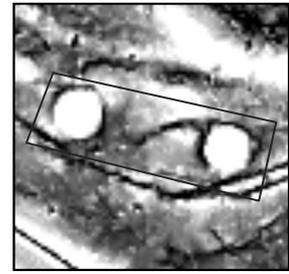


Fundstellen-ID 34057-01

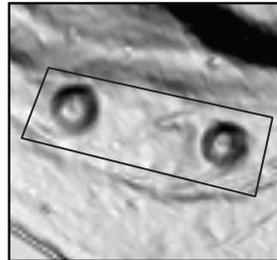
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 343 m ü. A.
Hangneigung: 4.9°
Exposition: NO (49°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Flachwald
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 278
URBAN 1984: B 59d
Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



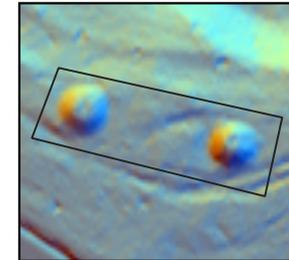
Local Relief Model /
Hillshade



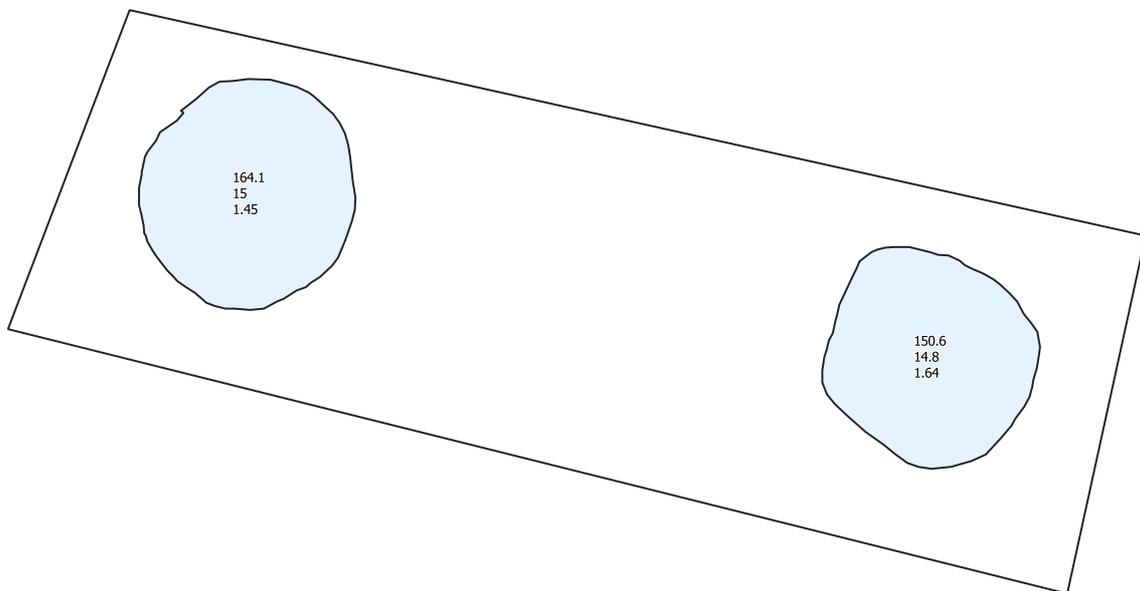
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

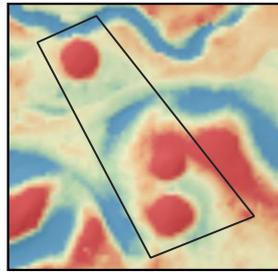
30

60 m

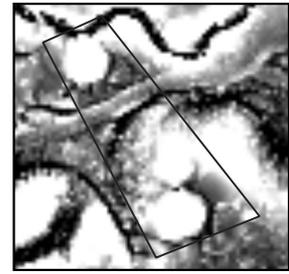


Fundstellen-ID 34057-02

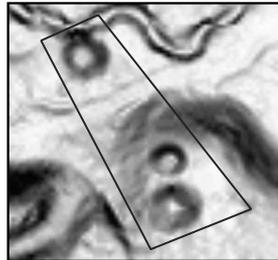
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 330 m ü. A.
Hangneigung: 2.7°
Exposition: NO (61°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: J
Name: Flachwald
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 278
URBAN 1984: B 59d
Literatur: MEYER 1977 b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



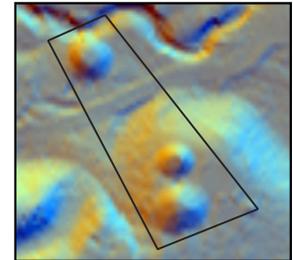
Local Relief Model / Hillshade



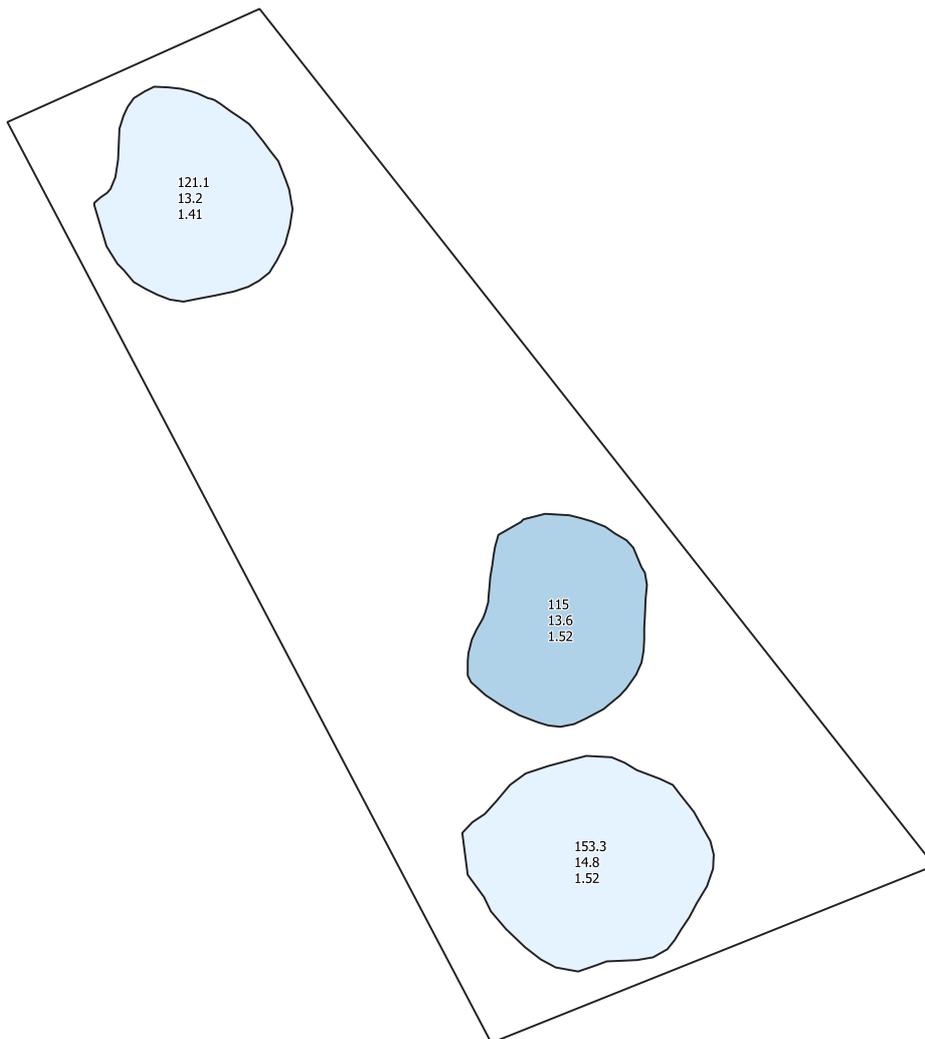
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

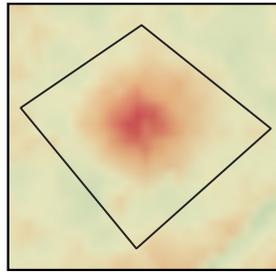
30

60 m

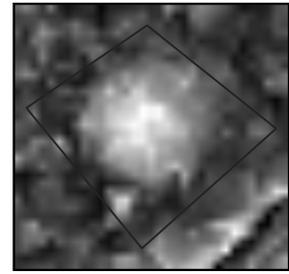


Fundstellen-ID 34057-03

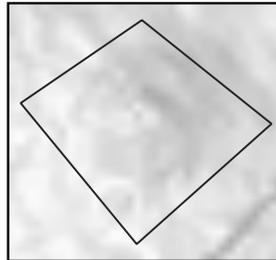
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 391 m ü. A.
Hangneigung: 2.7°
Exposition: O (76°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: Neubann 1
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 282
URBAN 1984: B 59f
Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



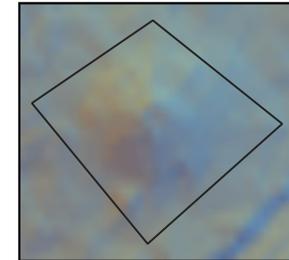
Local Relief Model / Hillshade



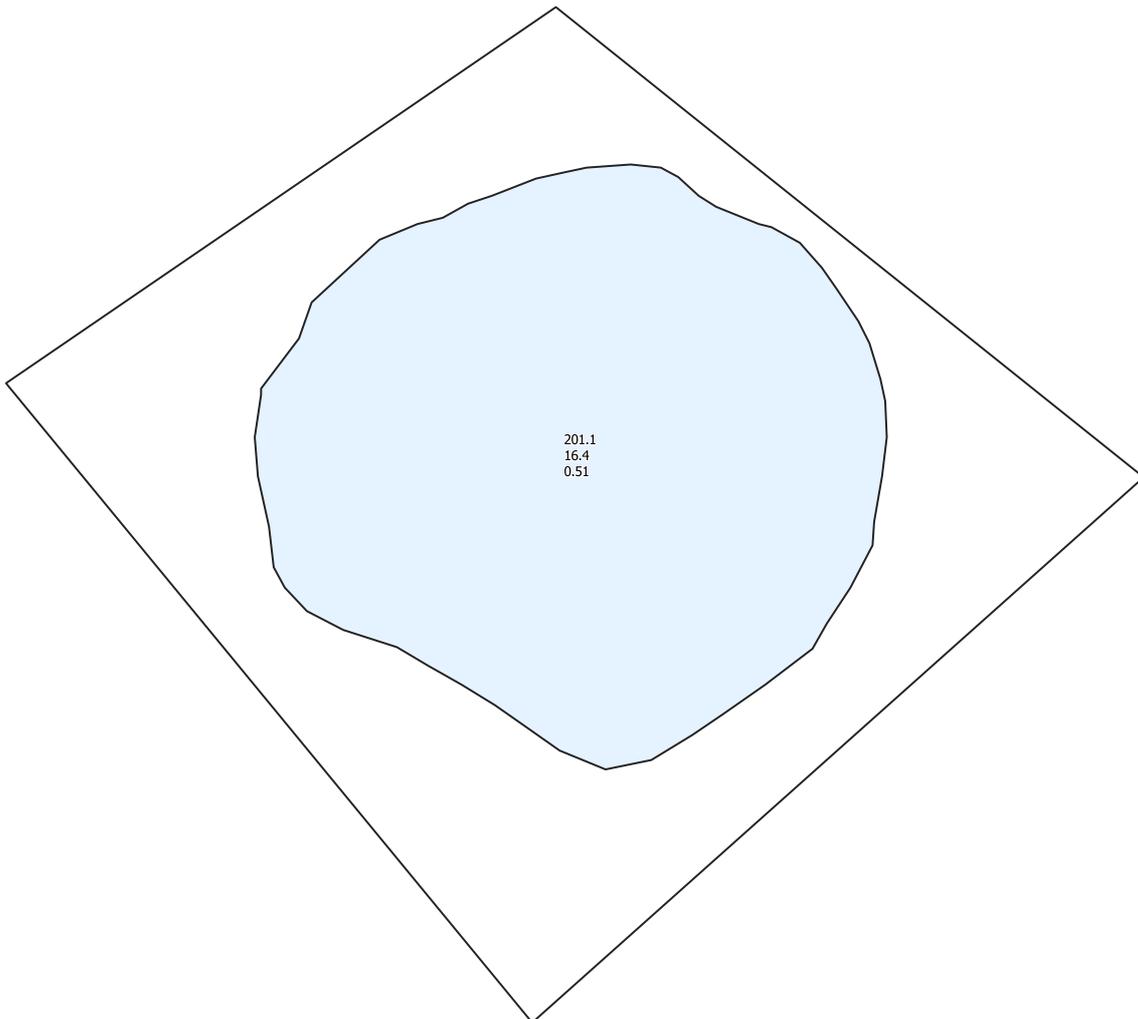
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



201.1
16.4
0.51

0

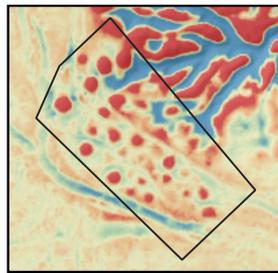
10

20 m

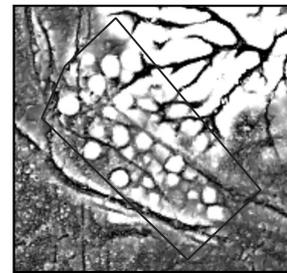


Fundstellen-ID 34057-04

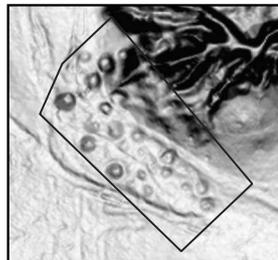
KG: Oberwart
 Sichtbar: J
 Kategorie: F
 Max. Höhe: 399 m ü. A.
 Hangneigung: 2.1°
 Exposition: NO (53°)
 Positionierung: HR
 Lage: W
 Strukturierung: GRU
 Grabhügelanzahl: 21
 Bekannt: J
 Name: Finstergraben
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 2
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: 279
 URBAN 1984: B 59c
 Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
 Anmerkungen: -



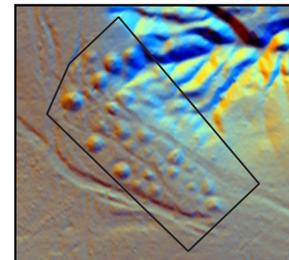
Local Relief Model / Hillshade



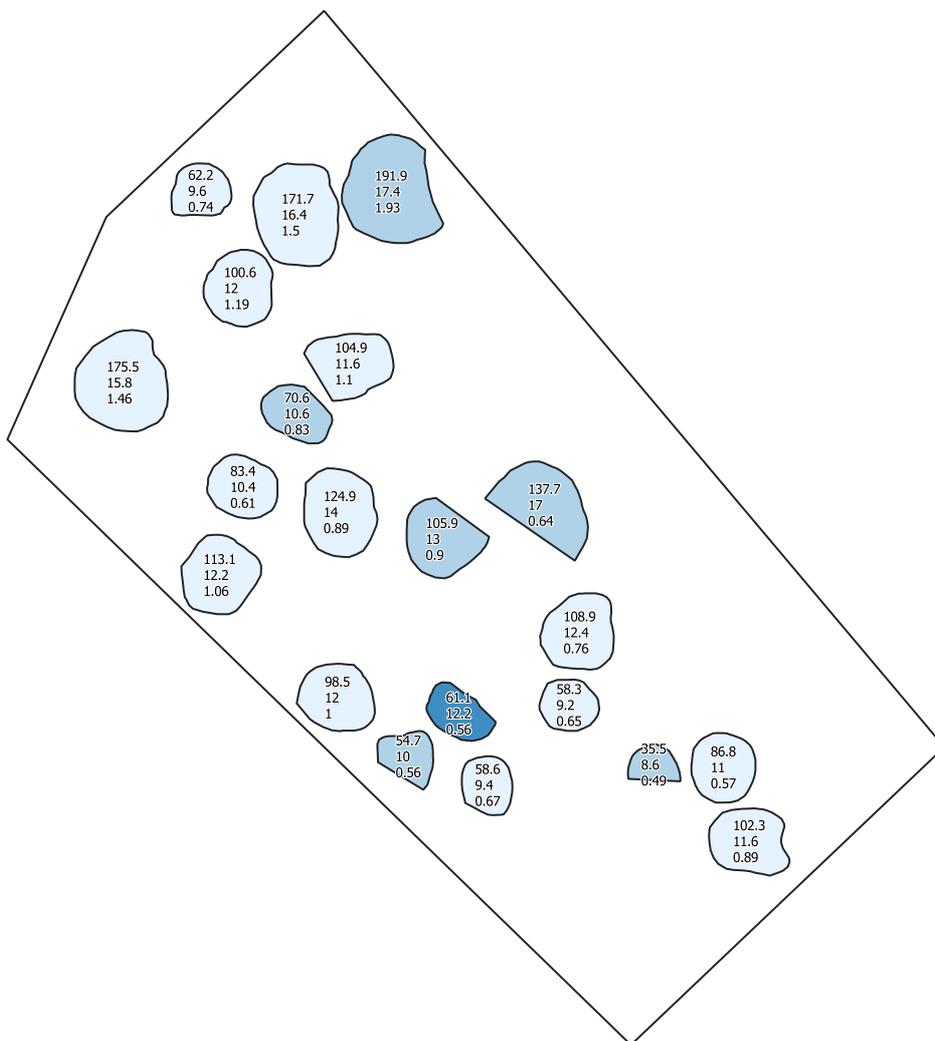
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

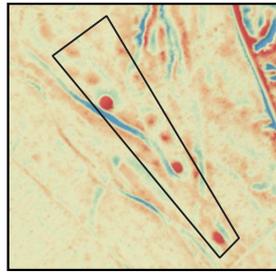
80

160 m

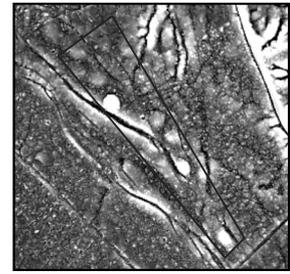


Fundstellen-ID 34057-05

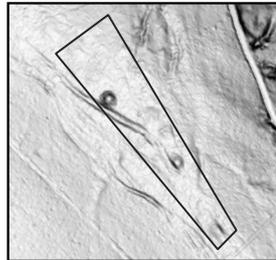
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 393 m ü. A.
Hangneigung: 1.9°
Exposition: NO (27°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 6
Bekannt: J
Name: Apfelleiten 1
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 333
URBAN 1984: B 59a
Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



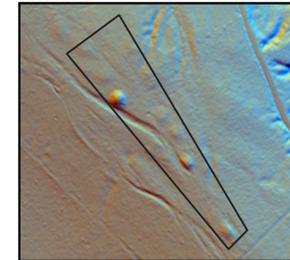
Local Relief Model / Hillshade



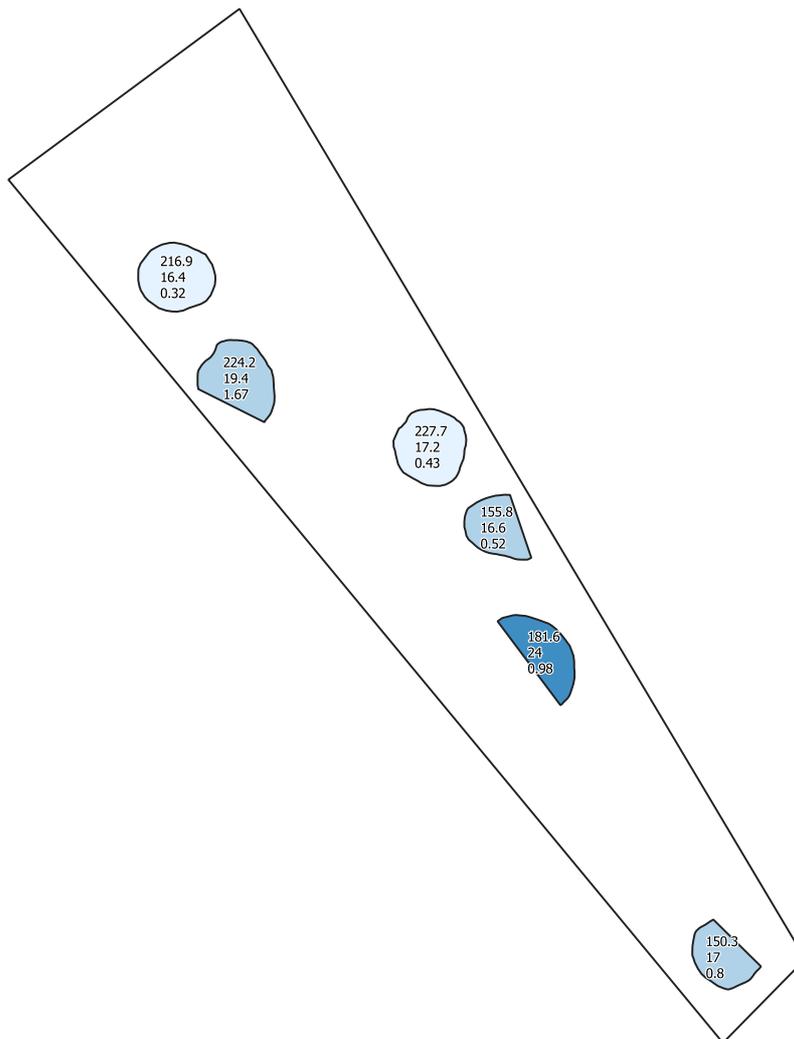
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

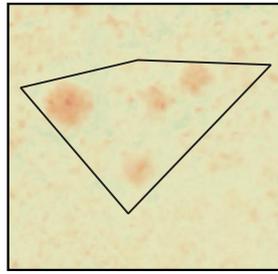
100

200 m

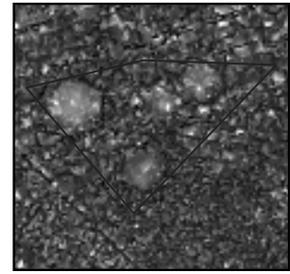


Fundstellen-ID 34057-06

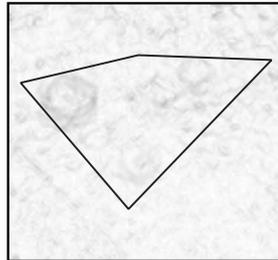
KG: Oberwart
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 378 m ü. A.
 Hangneigung: 0.4°
 Exposition: SW (220°)
 Positionierung: HR
 Lage: W
 Strukturierung: US
 Grabhügelanzahl: 4
 Bekannt: N
 Name: -
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



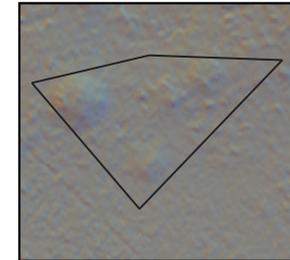
Local Relief Model / Hillshade



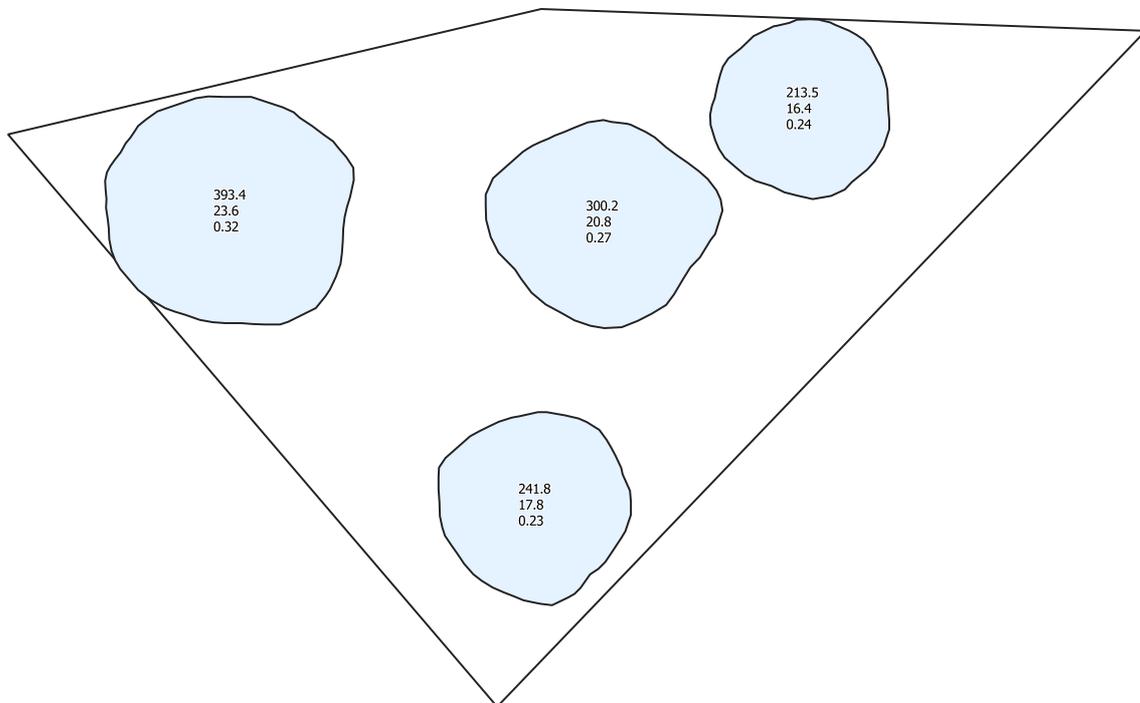
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

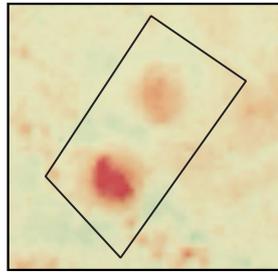
50

100 m

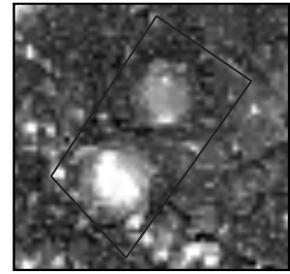


Fundstellen-ID 34057-07

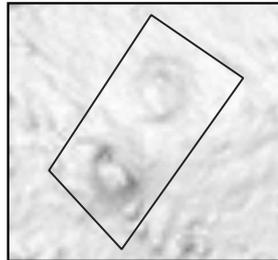
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 379 m ü. A.
Hangneigung: 1.2°
Exposition: O (111°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



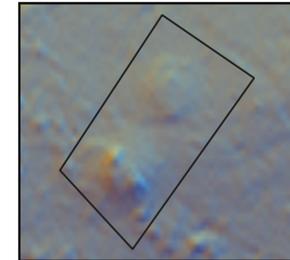
Local Relief Model / Hillshade



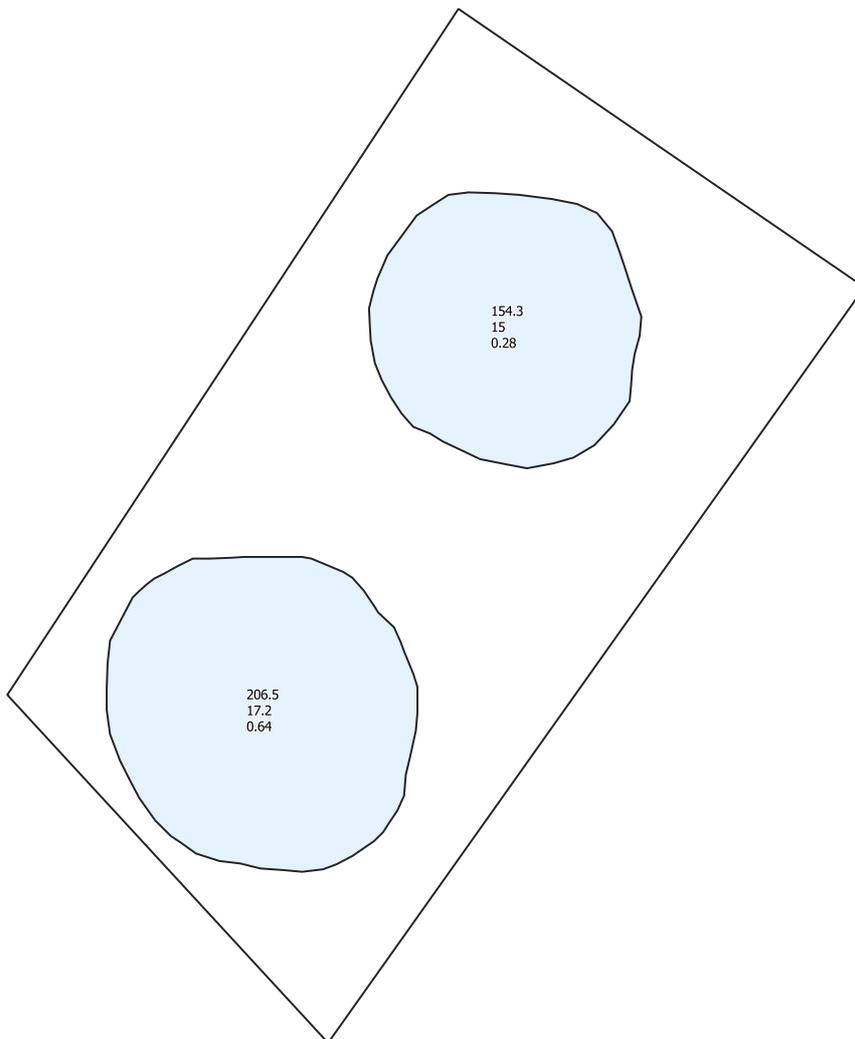
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

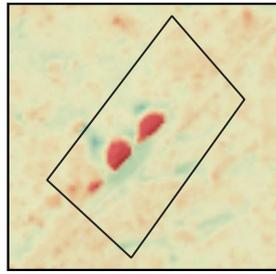
20

40 m

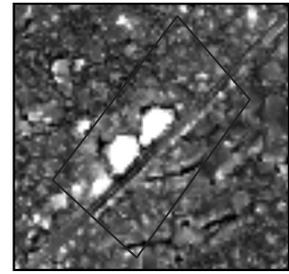


Fundstellen-ID 34057-08

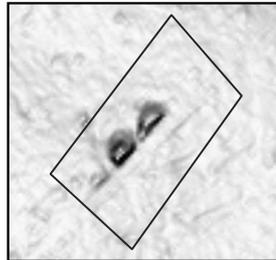
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 373 m ü. A.
Hangneigung: 1.8°
Exposition: NO (51°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Neubann 2
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 281
URBAN 1984: B 59f
Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



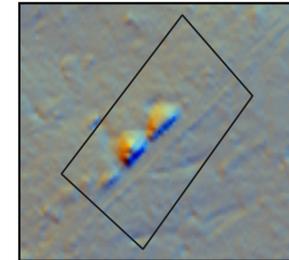
Local Relief Model / Hillshade



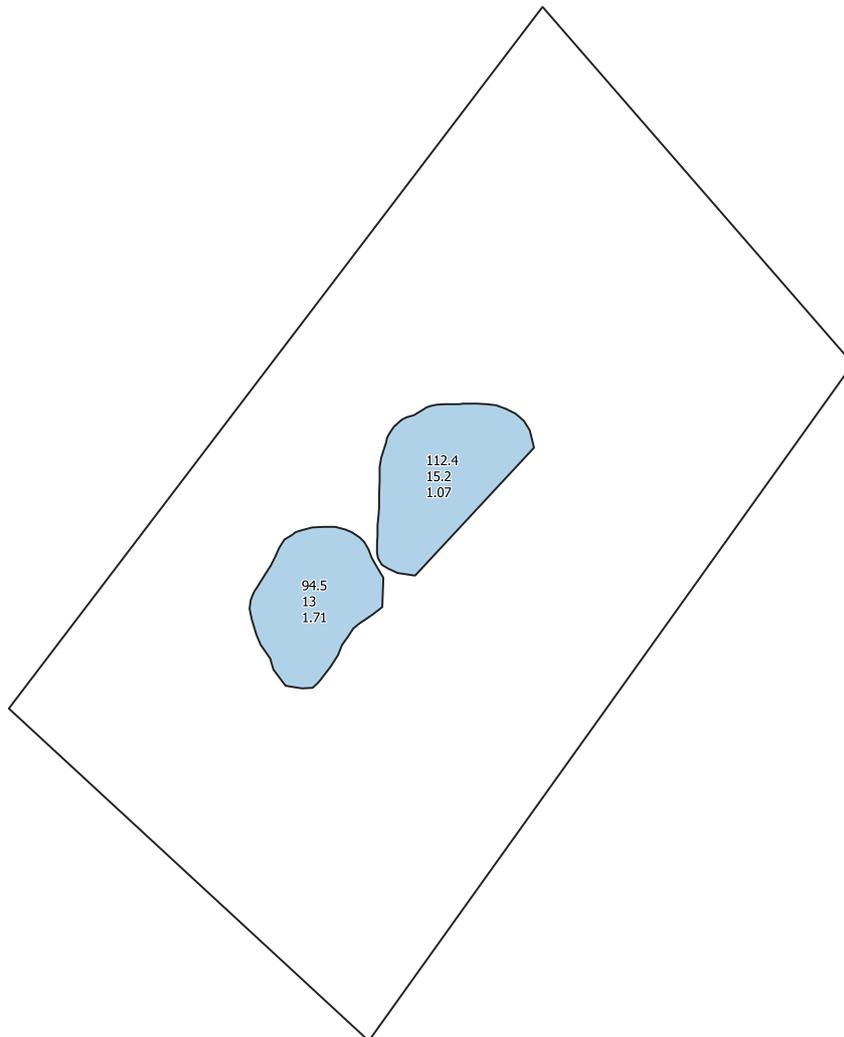
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

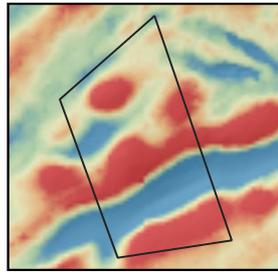
40

80 m

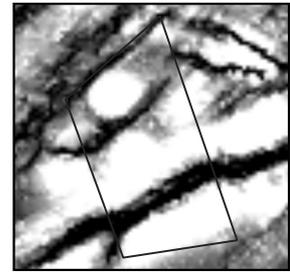


Fundstellen-ID 34057-09

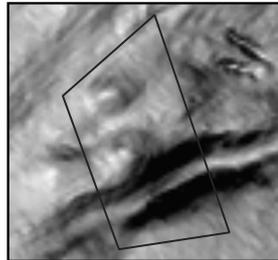
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 373 m ü. A.
Hangneigung: 7°
Exposition: O (75°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Buchwald 1
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 59b
Literatur: MEYER 1977 b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



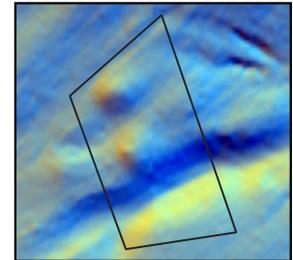
Local Relief Model / Hillshade



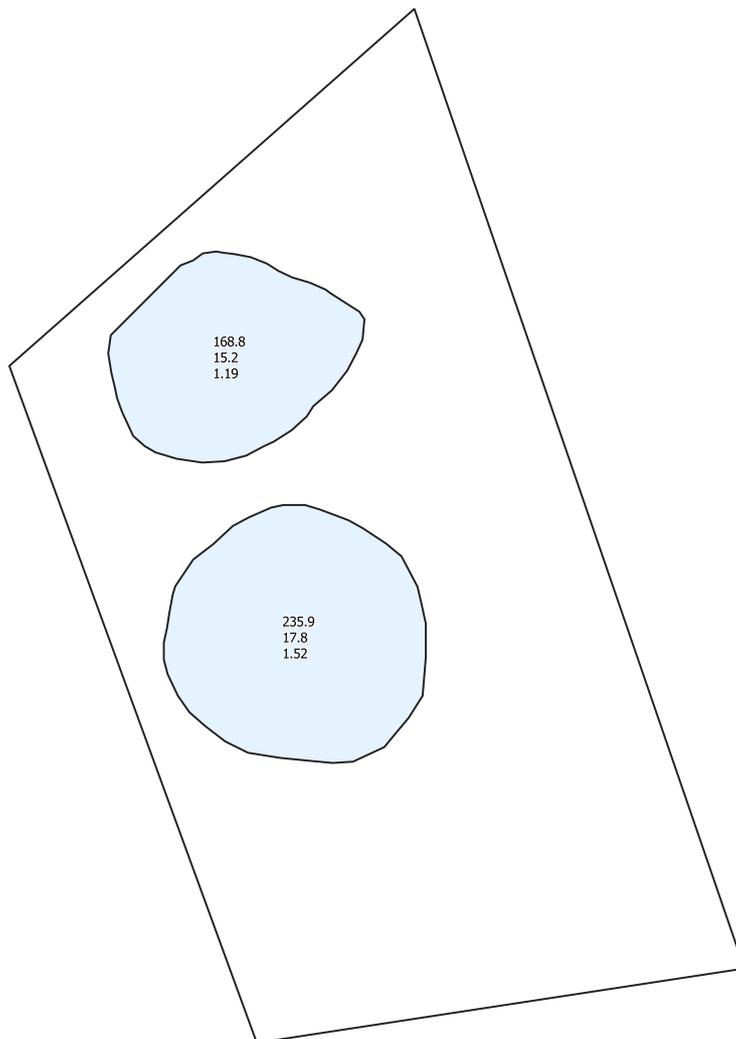
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

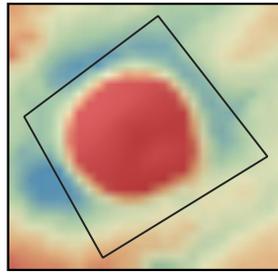
30

60 m

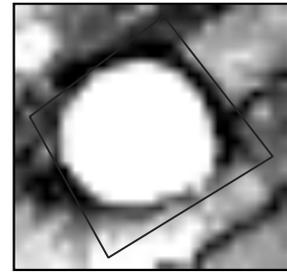


Fundstellen-ID 34057-10

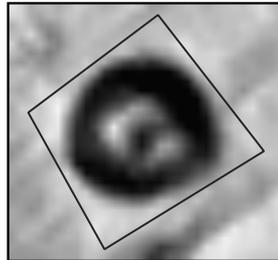
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 363 m ü. A.
Hangneigung: 7.4°
Exposition: O (87°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: Buchwald 2
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 59b
Literatur: MEYER 1977b
Anmerkungen: -



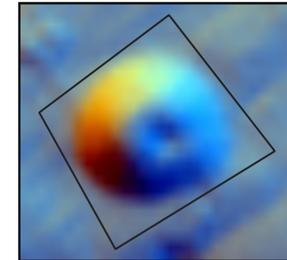
Local Relief Model / Hillshade



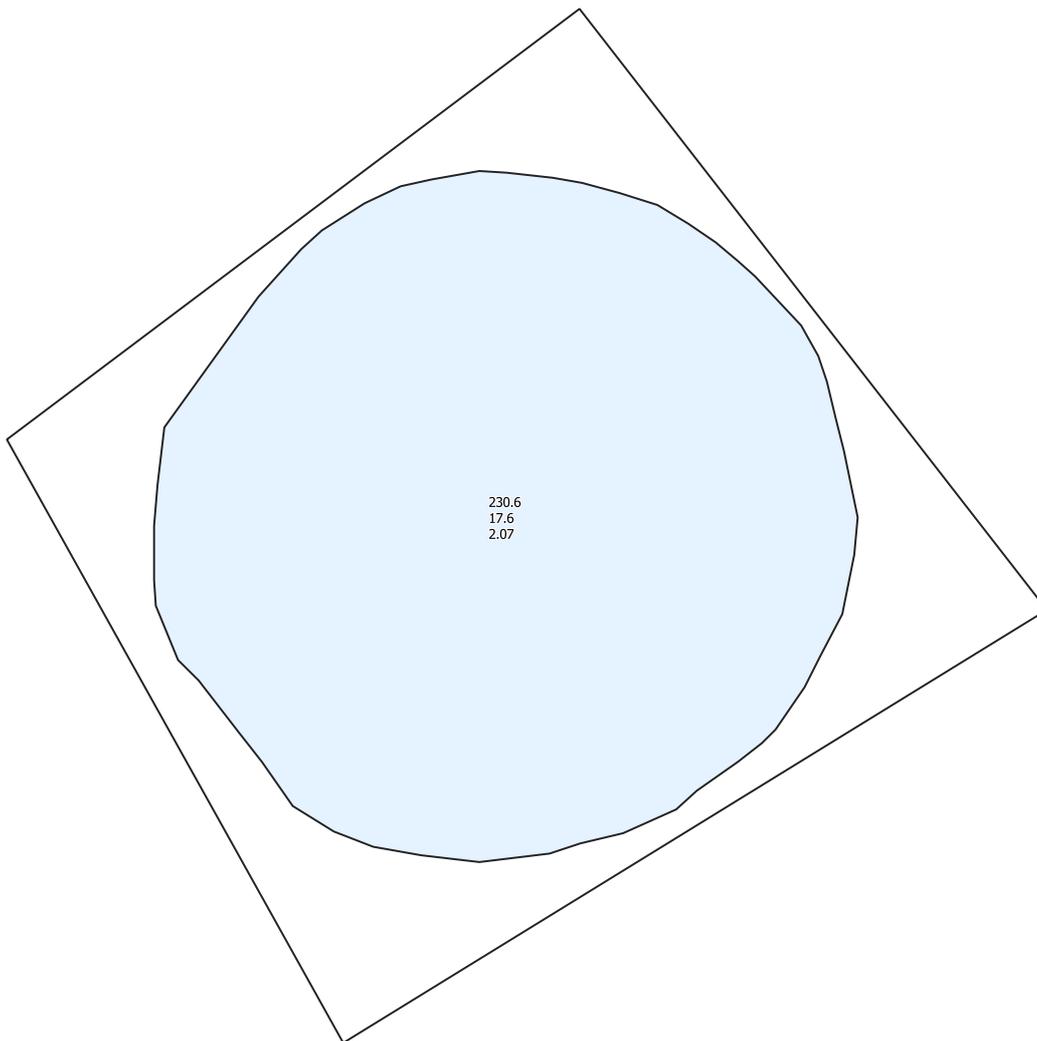
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

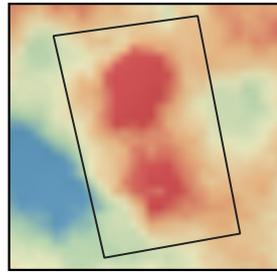


0 10 20 m

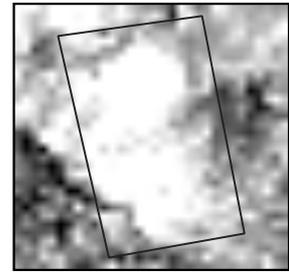


Fundstellen-ID 34057-11

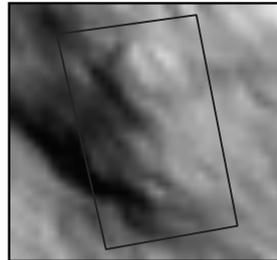
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 361 m ü. A.
Hangneigung: 4.5°
Exposition: S (187°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



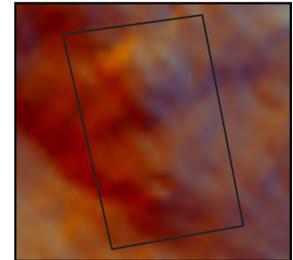
Local Relief Model / Hillshade



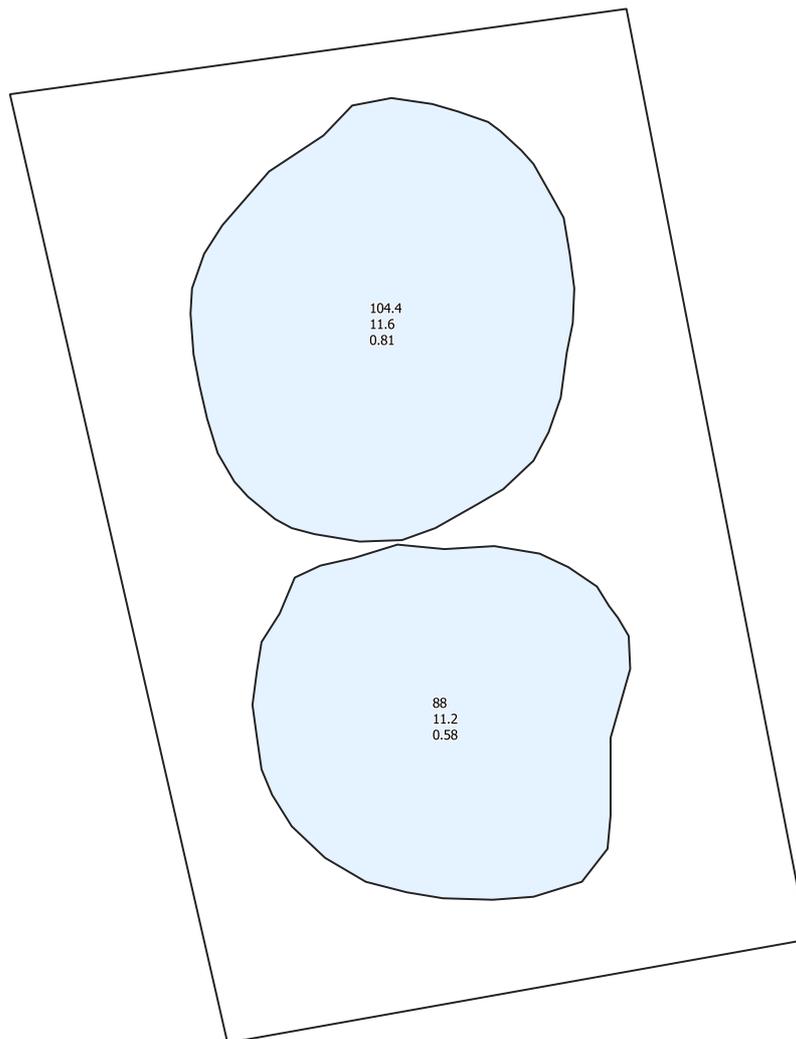
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

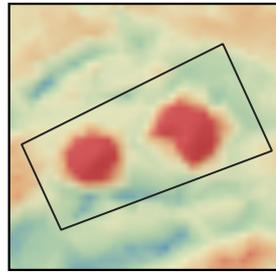
10

20 m

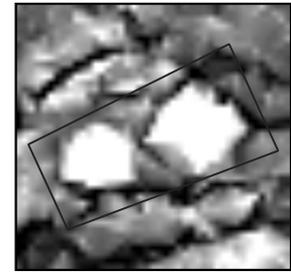


Fundstellen-ID 34057-12

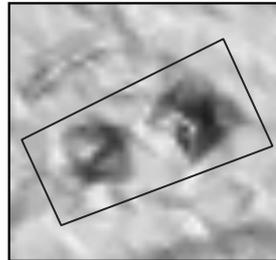
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 350 m ü. A.
Hangneigung: 4.9°
Exposition: NO (51°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



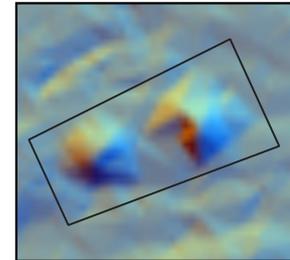
Local Relief Model / Hillshade



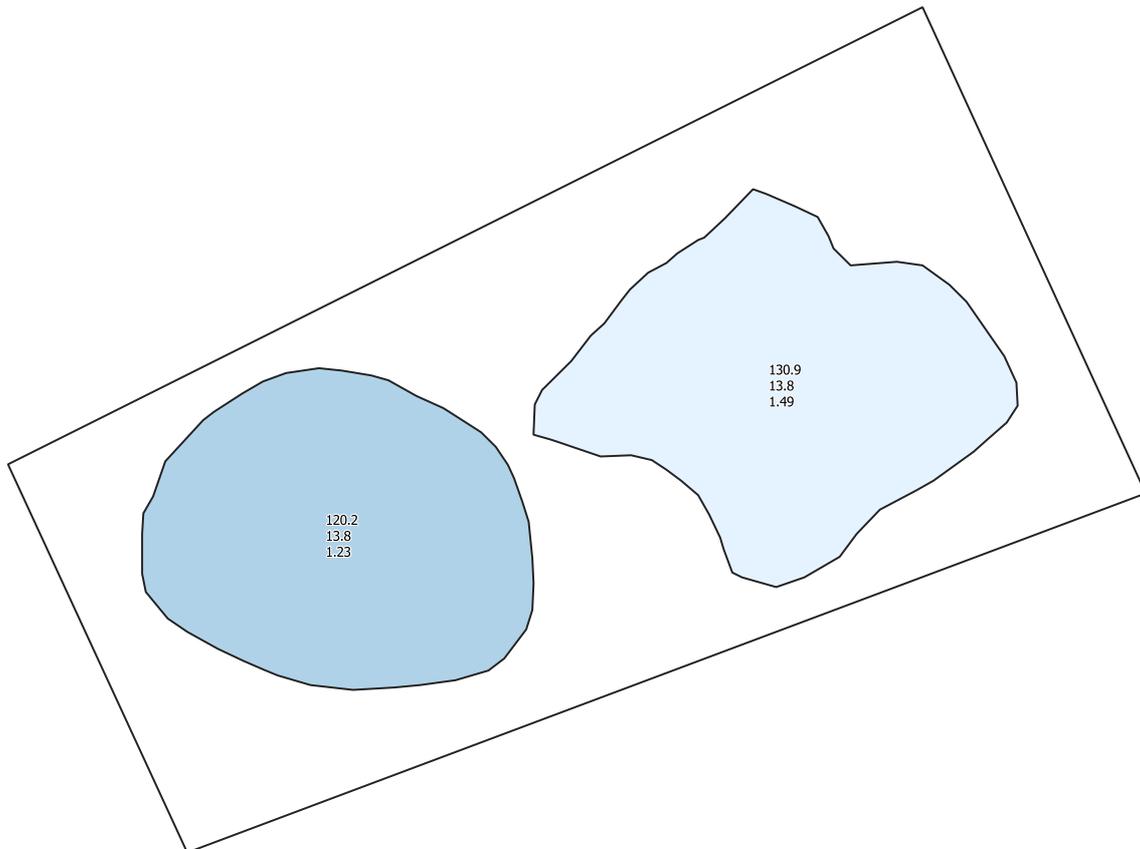
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

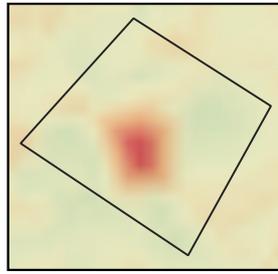


0 10 20 m

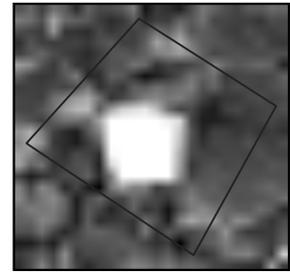


Fundstellen-ID 34057-13

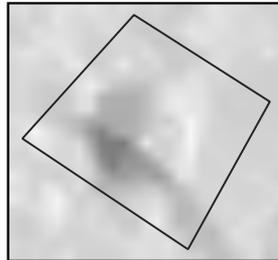
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 395 m ü. A.
Hangneigung: 3.7°
Exposition: W (260°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



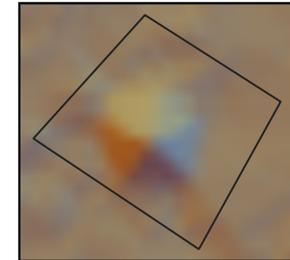
Local Relief Model / Hillshade



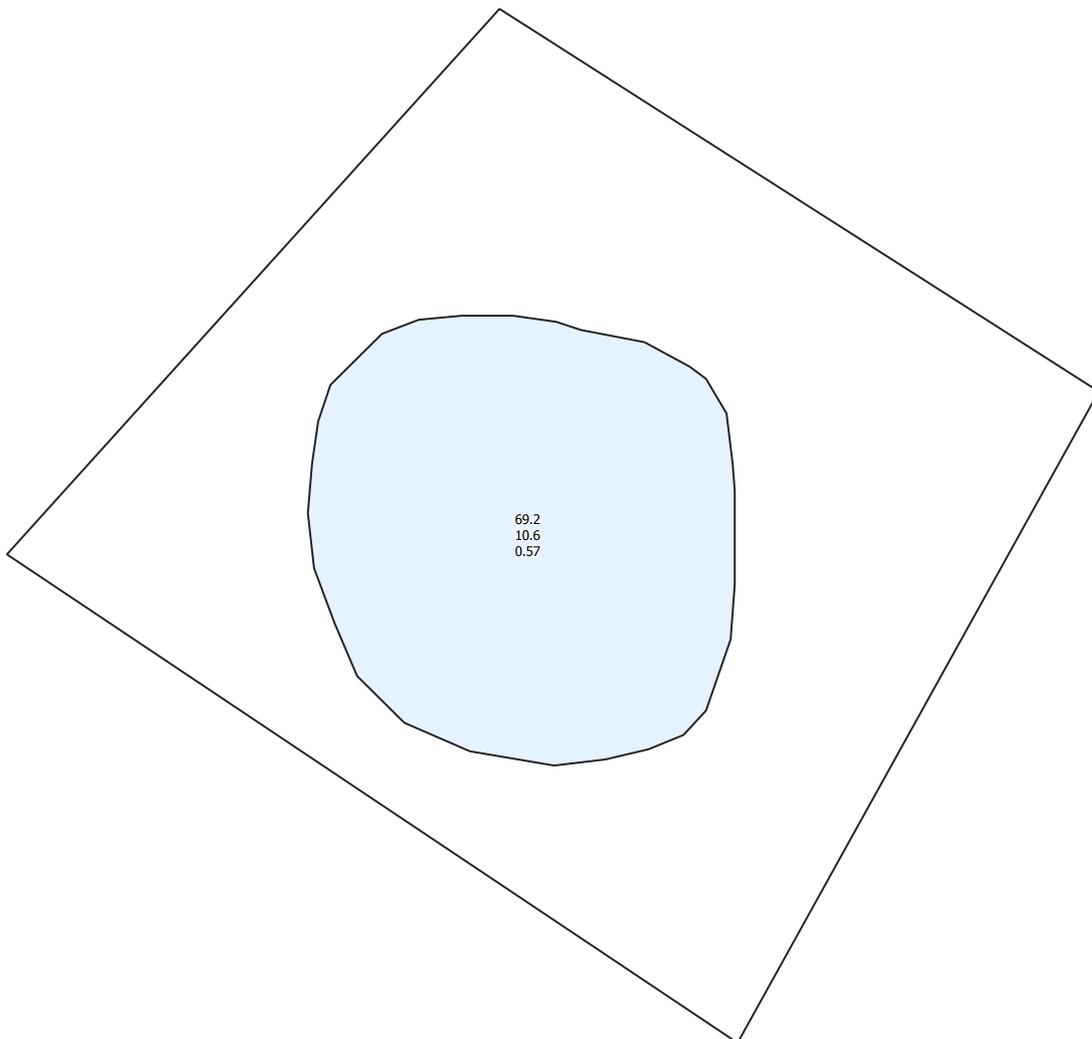
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

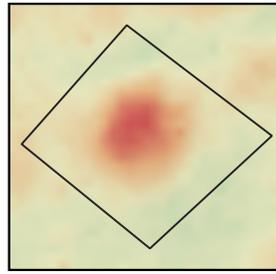
10

20 m

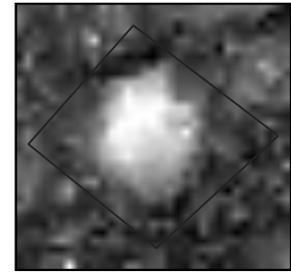


Fundstellen-ID 34057-14

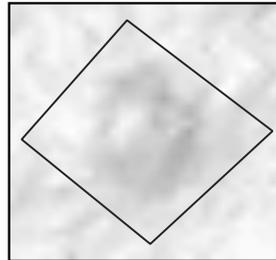
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 390 m ü. A.
Hangneigung: 1.7°
Exposition: O (96°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



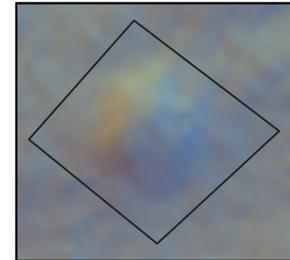
Local Relief Model / Hillshade



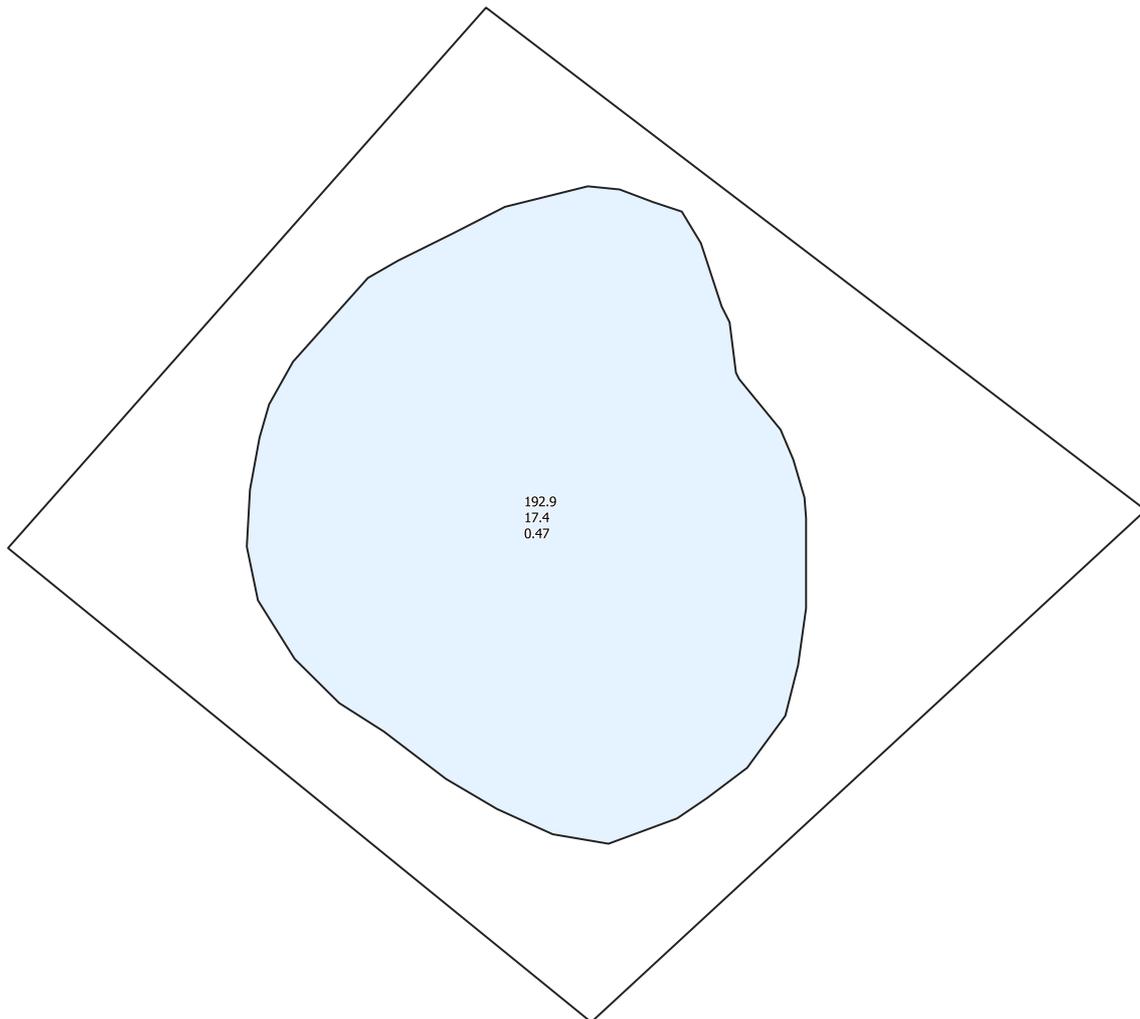
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

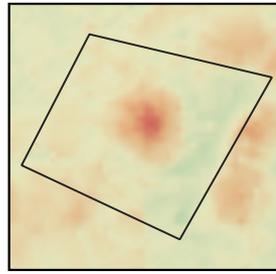


0 10 20 m

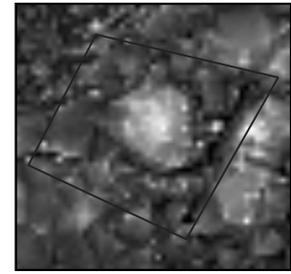


Fundstellen-ID 34057-15

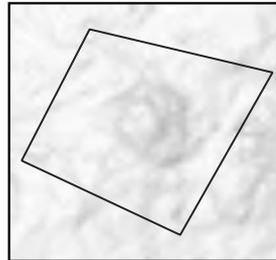
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 379 m ü. A.
Hangneigung: 0.8°
Exposition: O (93°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



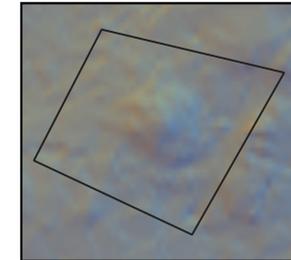
Local Relief Model / Hillshade



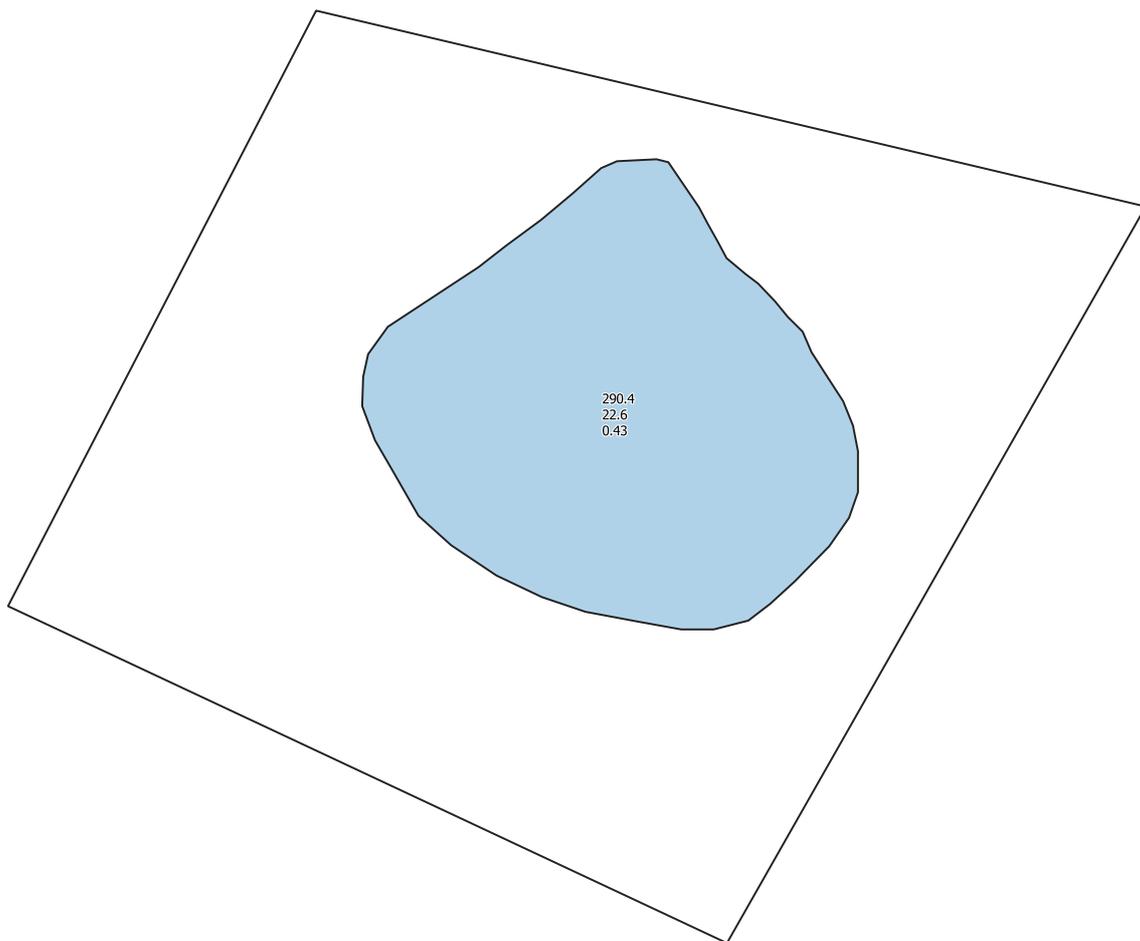
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



290.4
22.6
0.43

0

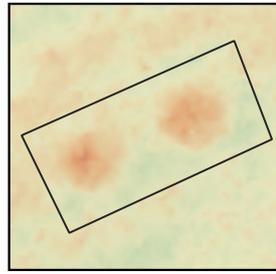
20

40 m

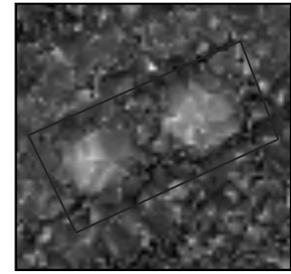


Fundstellen-ID 34057-16

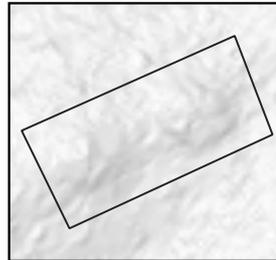
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 381 m ü. A.
Hangneigung: 1.2°
Exposition: O (81°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



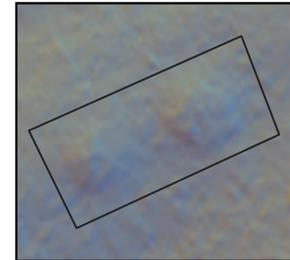
Local Relief Model / Hillshade



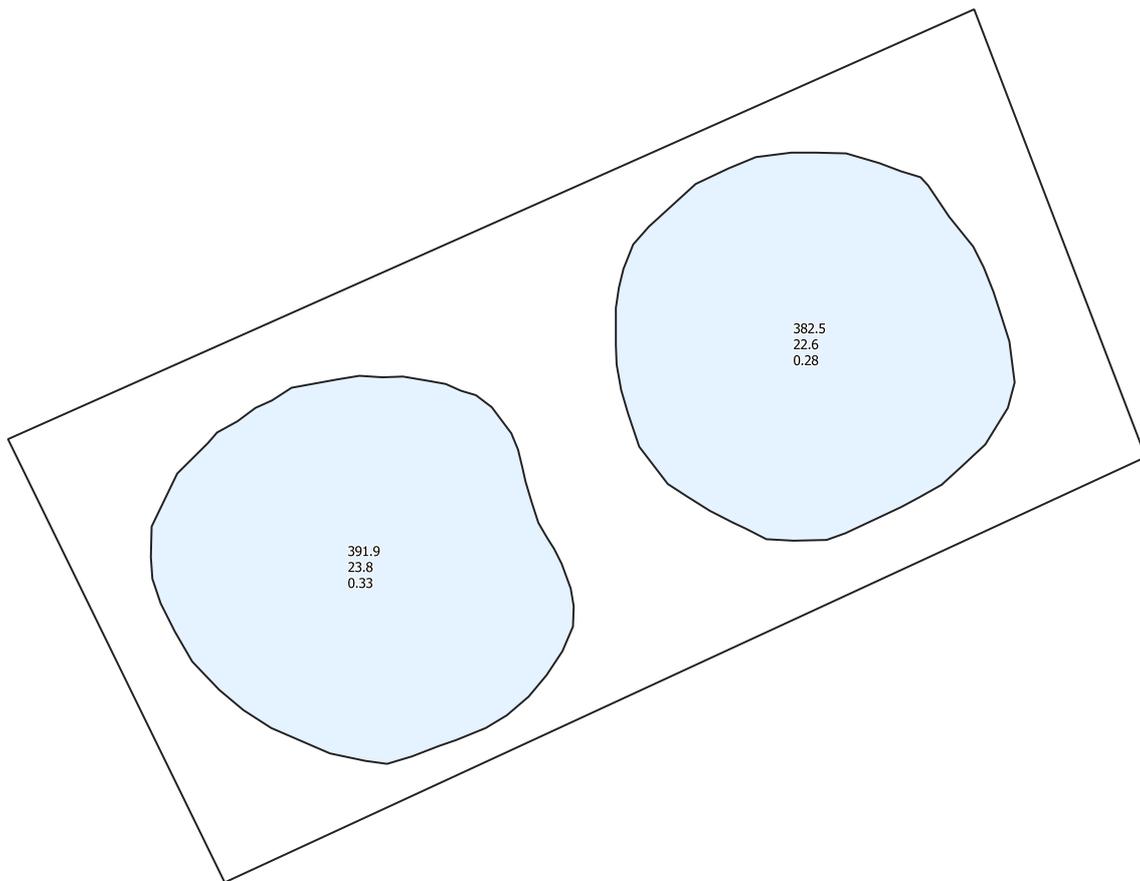
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

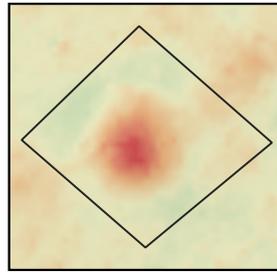
30

60 m

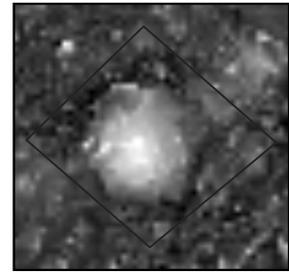


Fundstellen-ID 34057-17

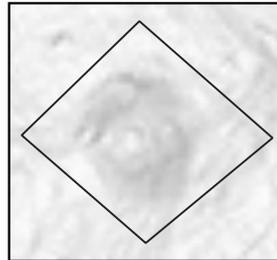
KG: Oberwart
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 381 m ü. A.
Hangneigung: 1.1°
Exposition: O (76°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



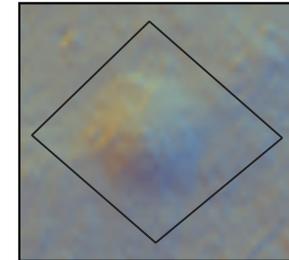
Local Relief Model / Hillshade



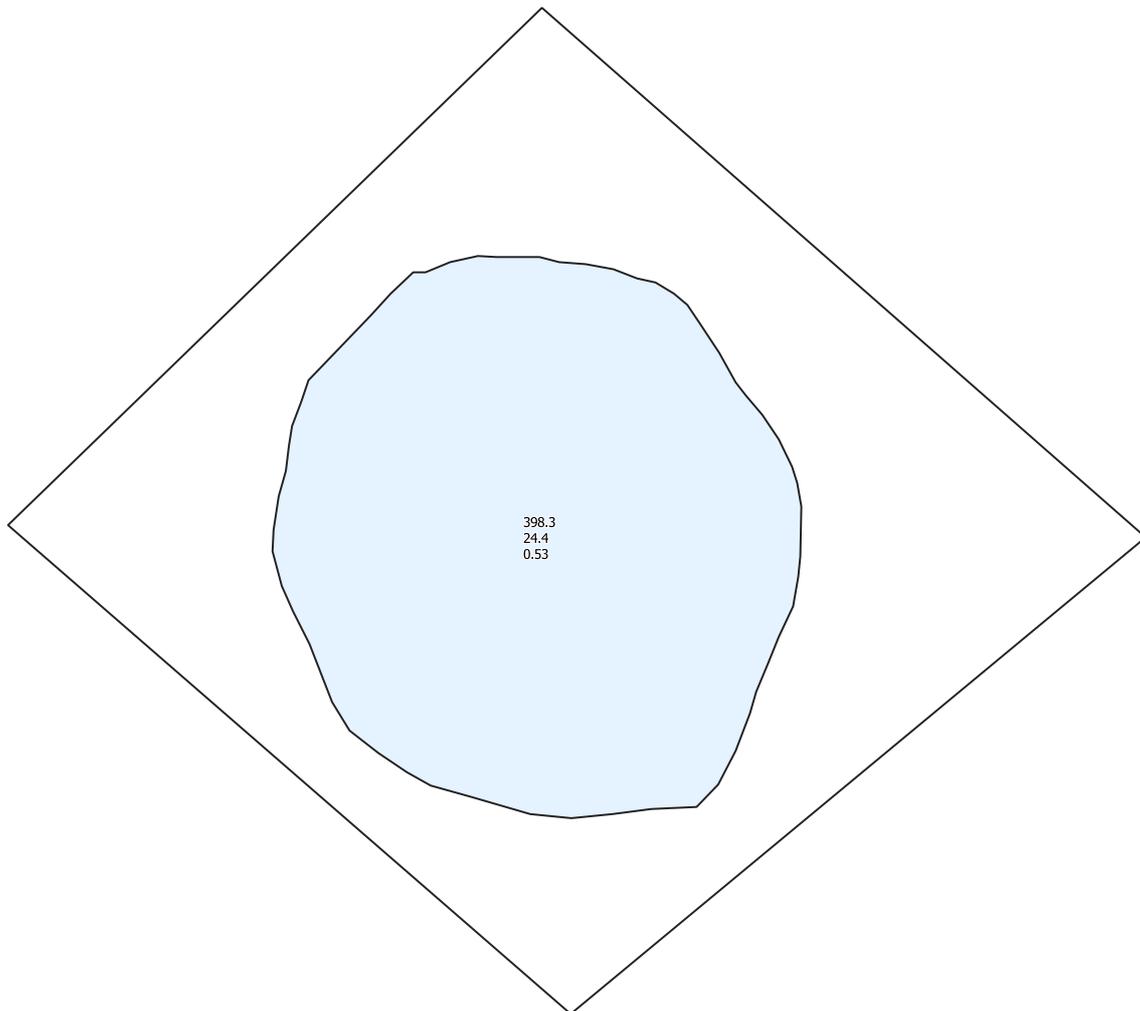
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

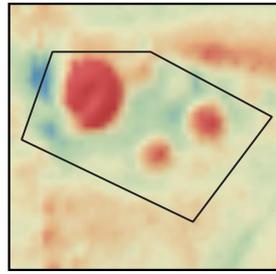
20

40 m

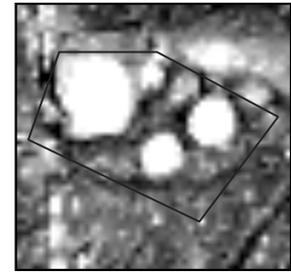


Fundstellen-ID 34058-01

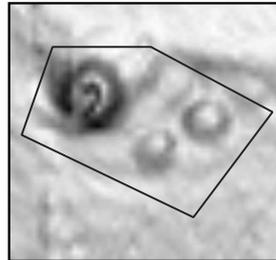
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 444 m ü. A.
Hangneigung: 5.4°
Exposition: SW (226°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: J
Name: Mitterwald
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 320
URBAN 1984: B 60b
Literatur: BARB 1937a, URBAN 1984
Anmerkungen: -



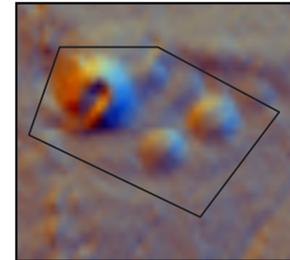
Local Relief Model /
Hillshade



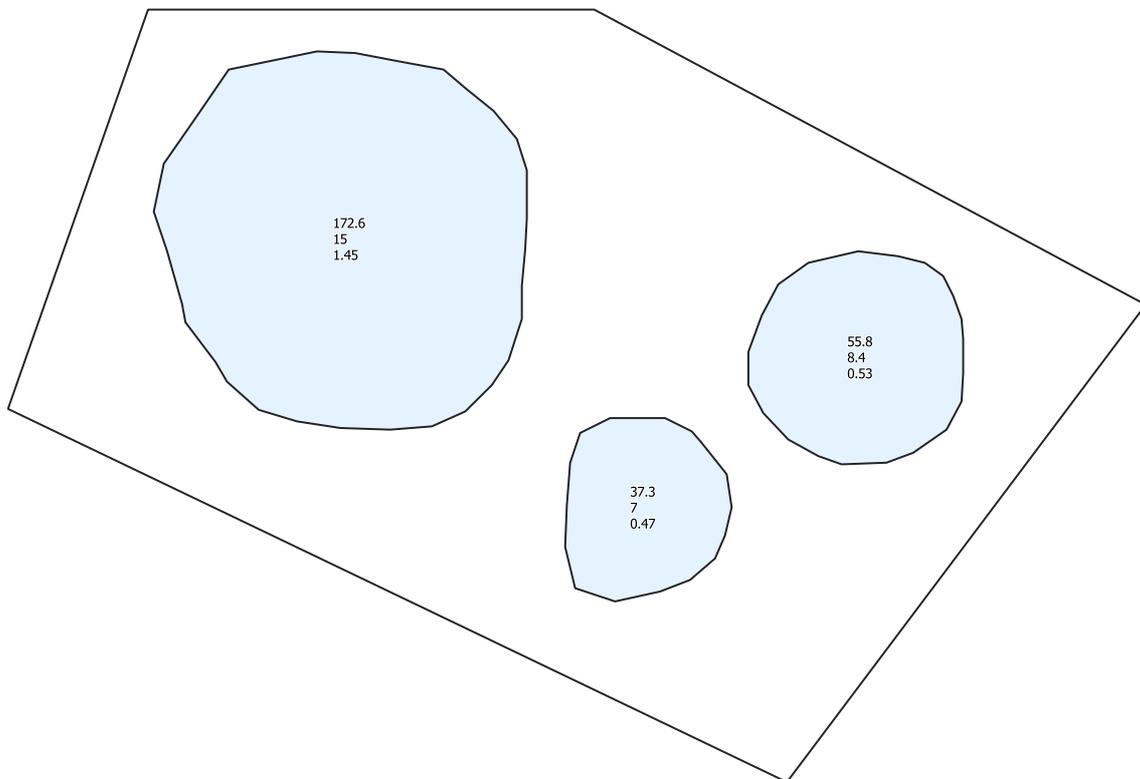
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

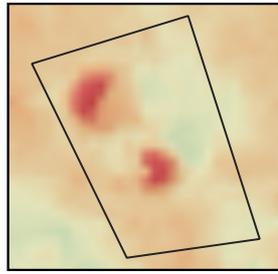
20

40 m

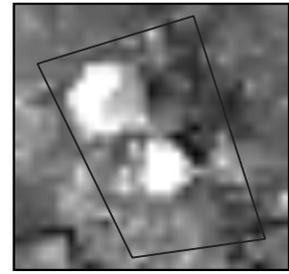


Fundstellen-ID 34058-02

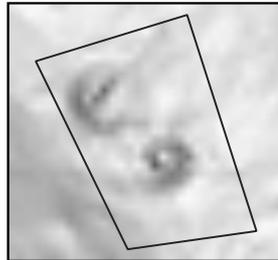
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 482 m ü. A.
Hangneigung: 2.5°
Exposition: S (166°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Sauerwald
Datierung: HA
Sicherheit_Dat: 1
FÖ: 1
BGLD-GIS-Nr.: 318
URBAN 1984: -
Literatur: BARB 1937a
Anmerkungen: Grabung BLM 1925/1928



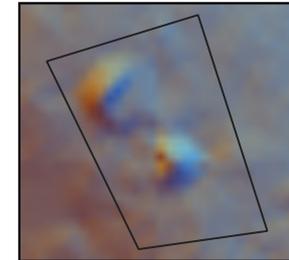
Local Relief Model / Hillshade



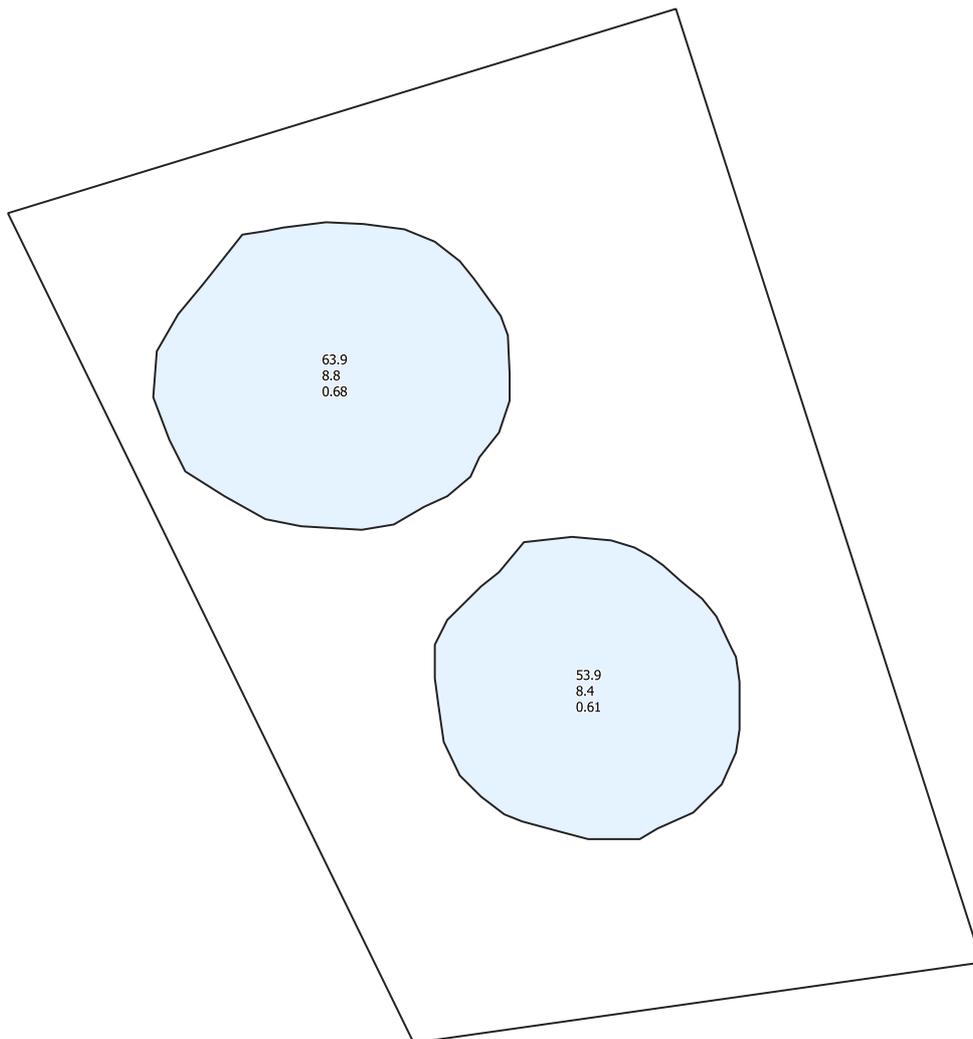
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

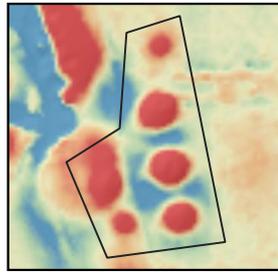
10

20 m

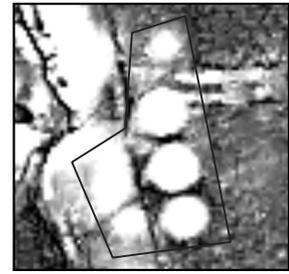


Fundstellen-ID 34058-03

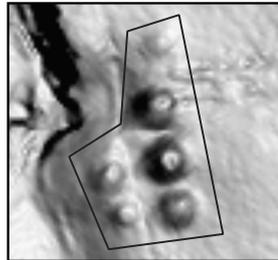
KG: Pinkafeld
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 425 m ü. A.
 Hangneigung: 5°
 Exposition: SW (238°)
 Positionierung: UH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 6
 Bekannt: J
 Name: -
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 2
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: 321
 URBAN 1984: -
 Literatur: BARB 1937a
 Anmerkungen: -



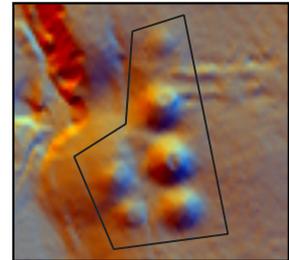
Local Relief Model / Hillshade



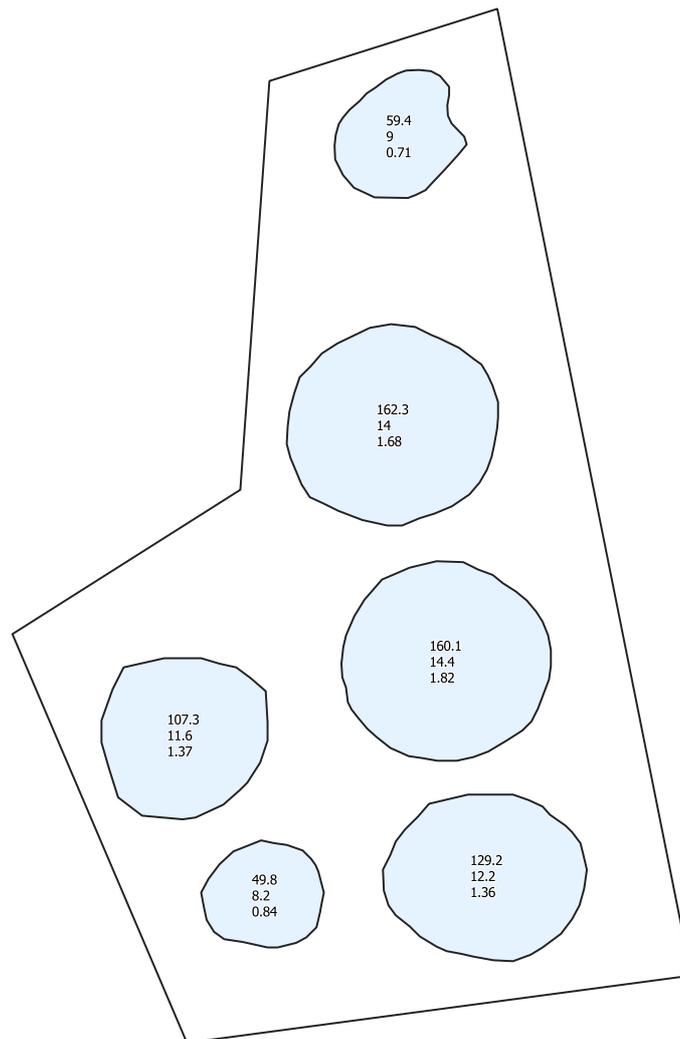
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

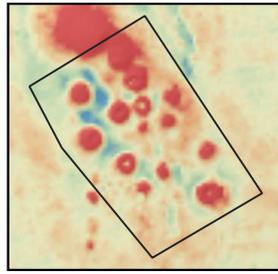
30

60 m

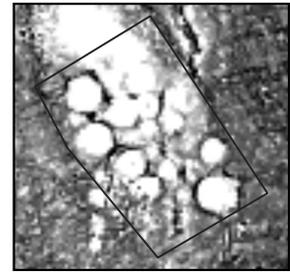


Fundstellen-ID 34058-04

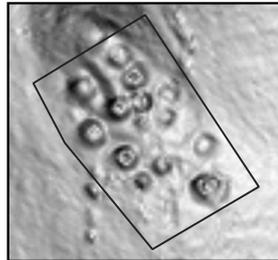
KG: Pinkafeld
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 451 m ü. A.
 Hangneigung: 4.9°
 Exposition: W (288°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: GRU
 Grabhügelanzahl: 14
 Bekannt: J
 Name: Mitterwald
 Datierung: HA/RK
 Sicherheit_Dat: 1
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: 320
 URBAN 1984: B 60b
 Literatur: BARB 1937a, URBAN 1984
 Anmerkungen: Grabung BLM 1928; 1 Grabhügel HA, sonst RK



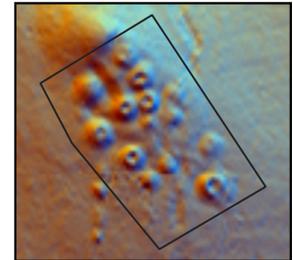
Local Relief Model / Hillshade



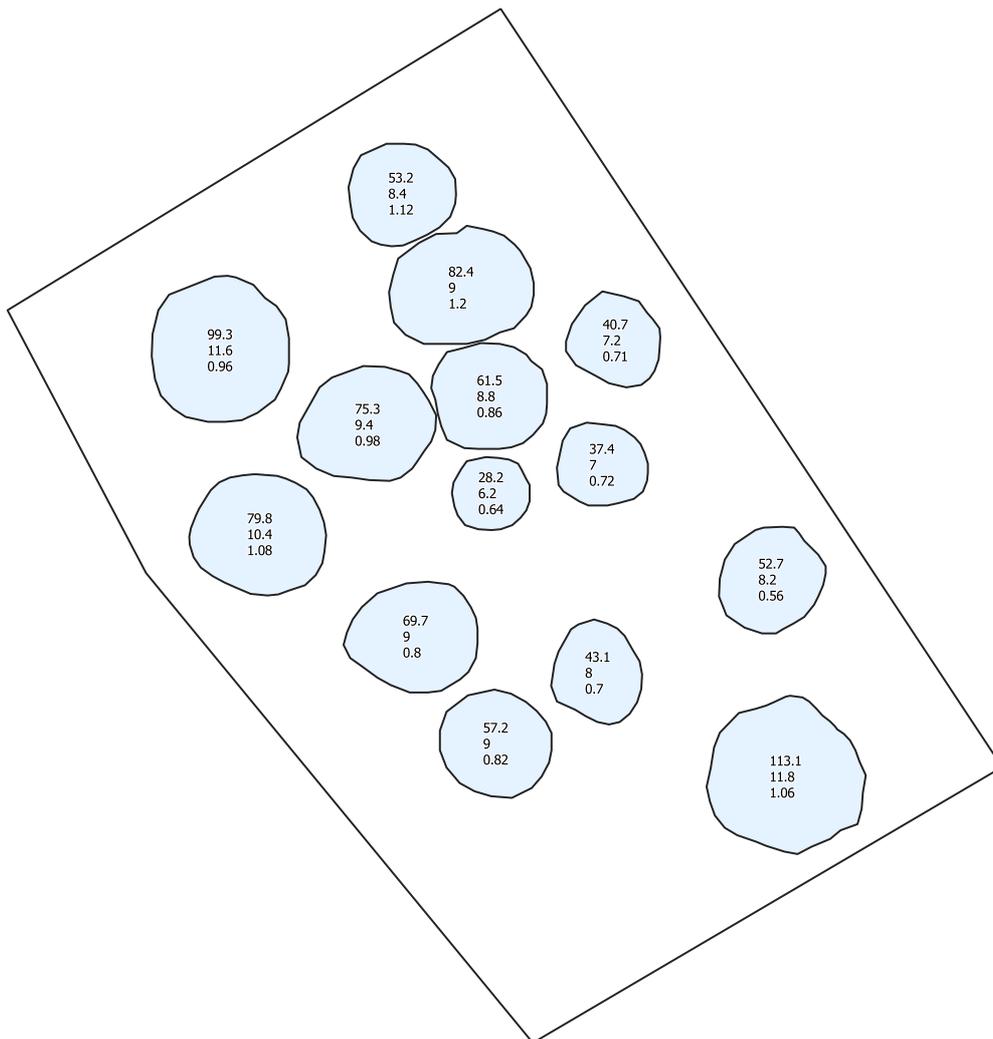
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

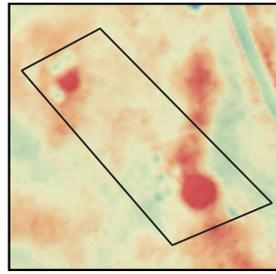
40

80 m

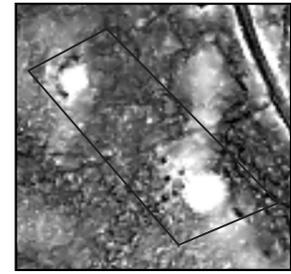


Fundstellen-ID 34058-05

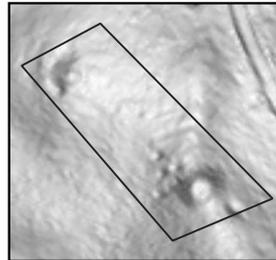
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 504 m ü. A.
Hangneigung: 3°
Exposition: NW (301°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



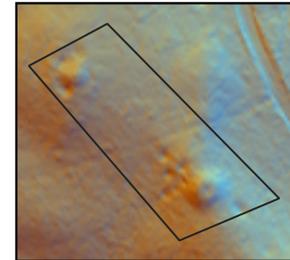
Local Relief Model / Hillshade



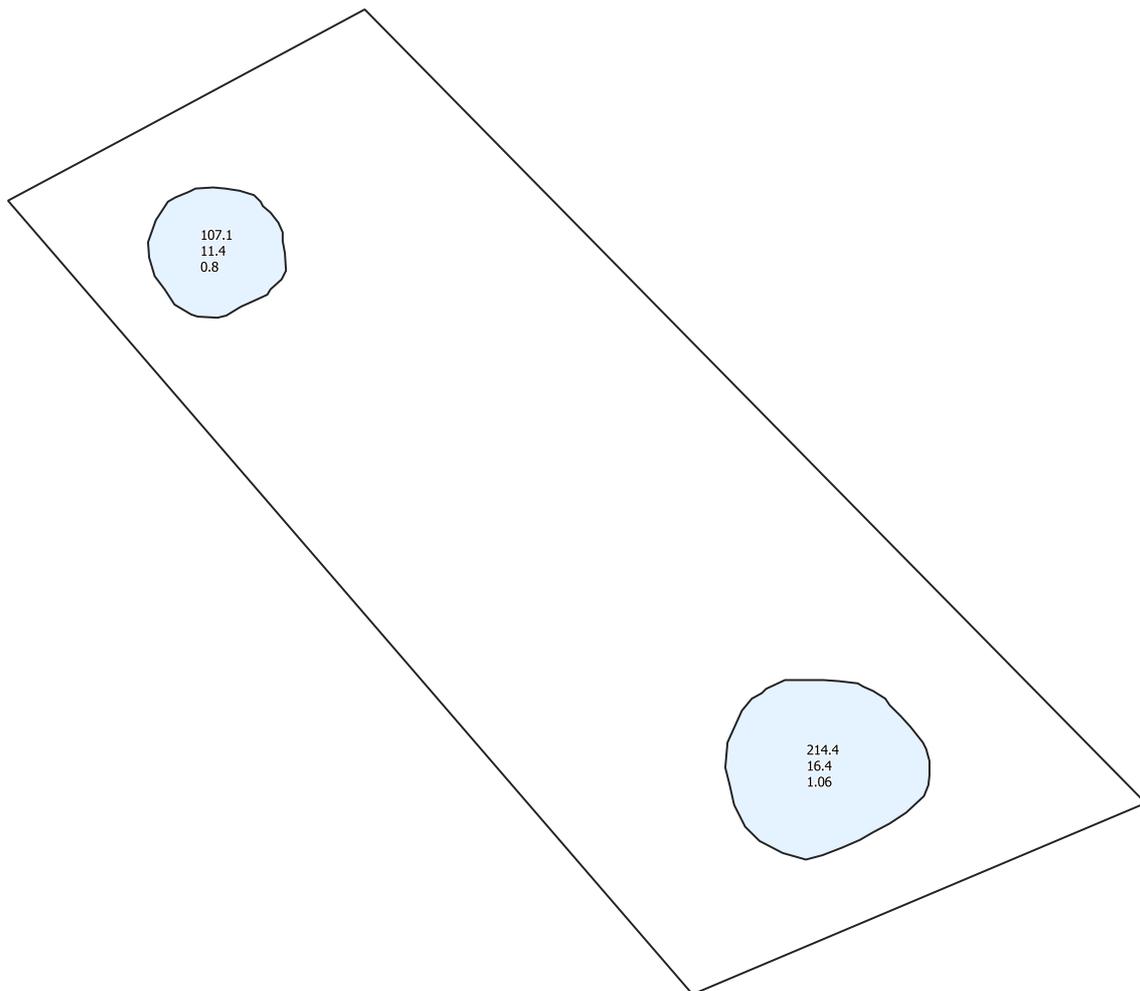
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

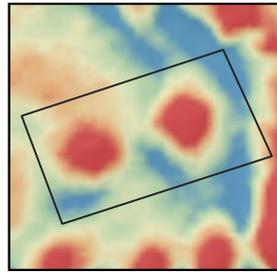
40

80 m

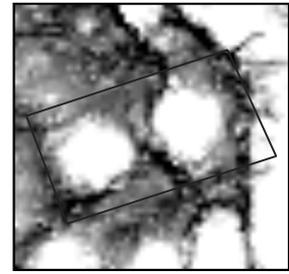


Fundstellen-ID 34058-06

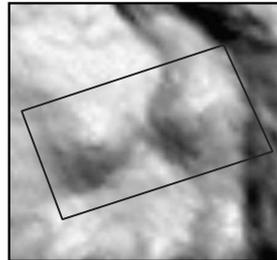
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 461 m ü. A.
Hangneigung: 3.9°
Exposition: SW (227°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



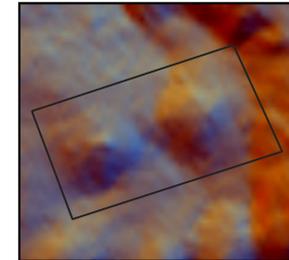
Local Relief Model / Hillshade



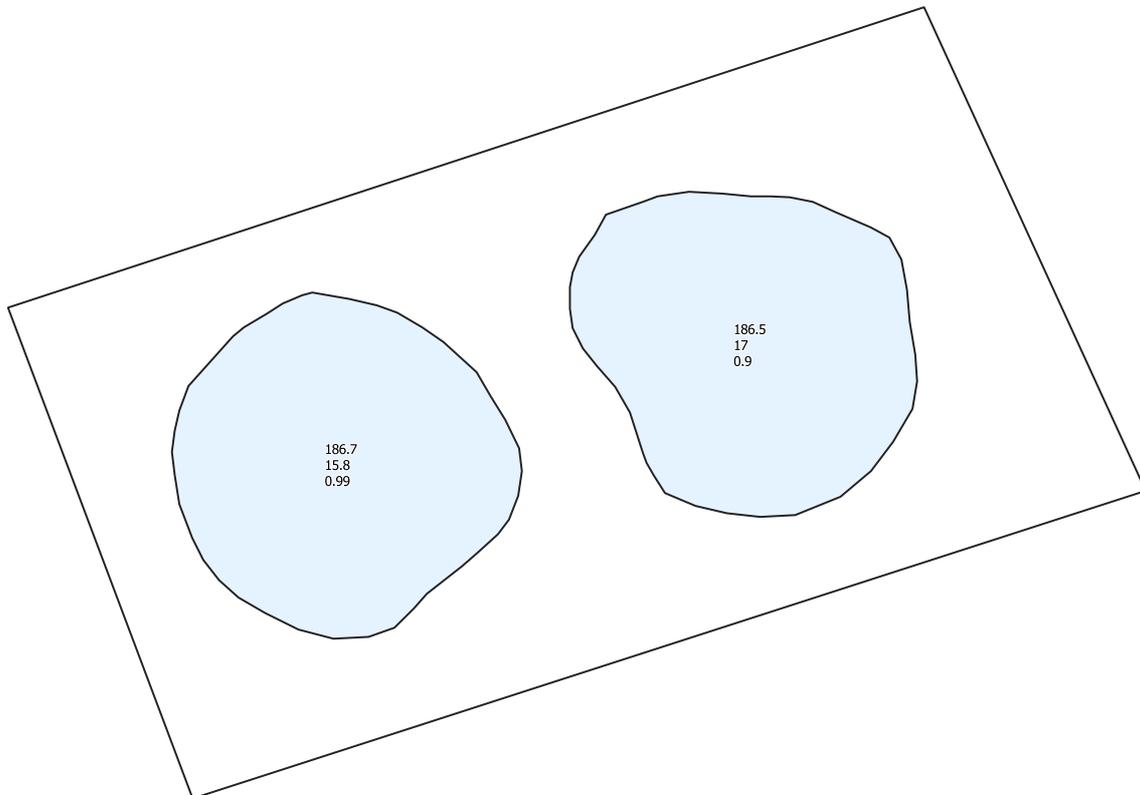
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

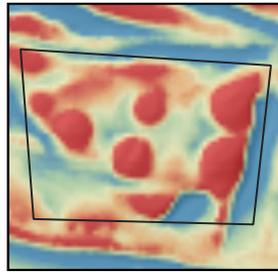
20

40 m

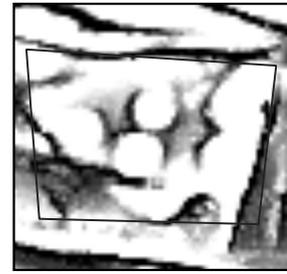


Fundstellen-ID 34058-07

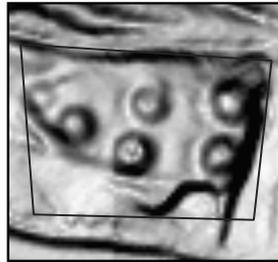
KG: Pinkafeld
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 431 m ü. A.
 Hangneigung: 4.9°
 Exposition: O (93°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: GRU
 Grabhügelanzahl: 6
 Bekannt: J
 Name: Stadtpark
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 1
 FÖ: 1
 BGLD-GIS-Nr.: 315
 URBAN 1984: B 60f
 Literatur: BARB 1937a, URBAN 1984
 Anmerkungen: Grabung BLM 1927



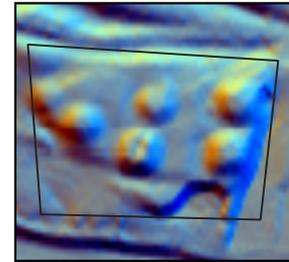
Local Relief Model / Hillshade



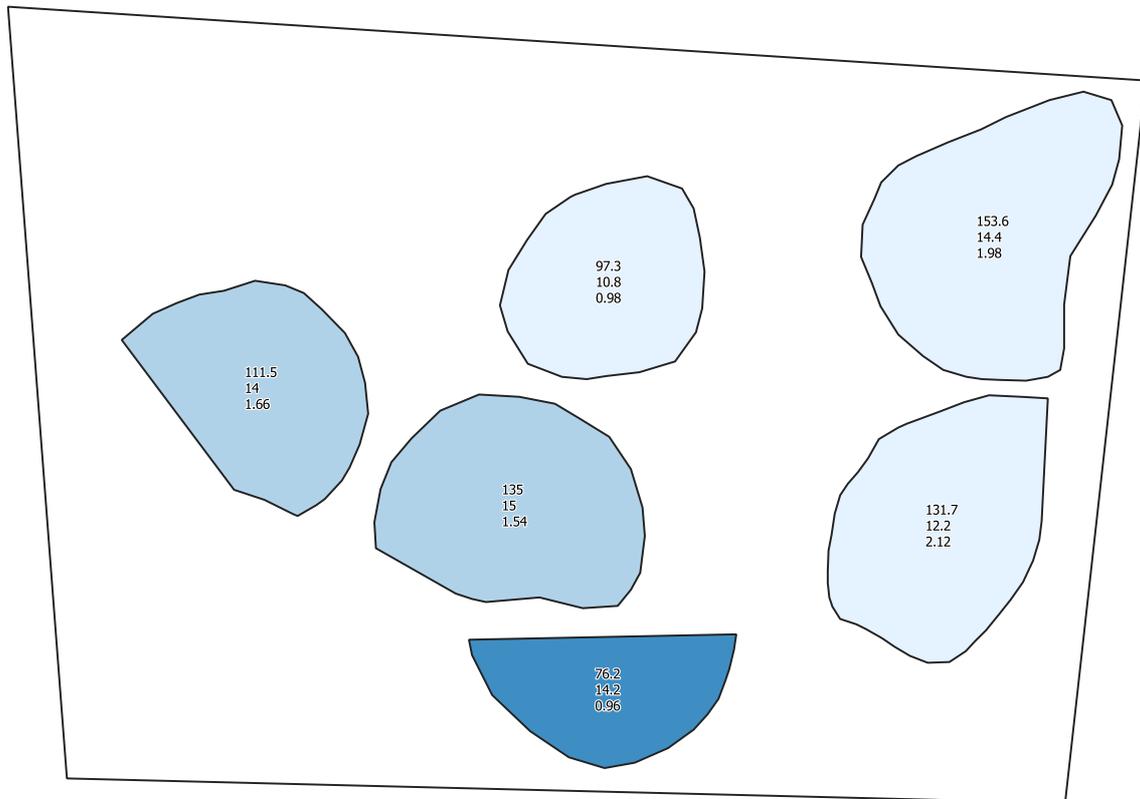
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

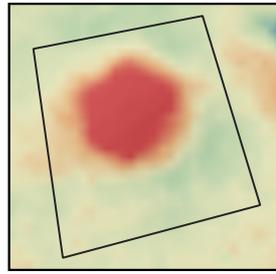
30

60 m

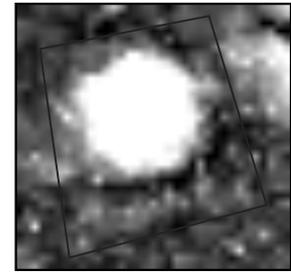


Fundstellen-ID 34058-08

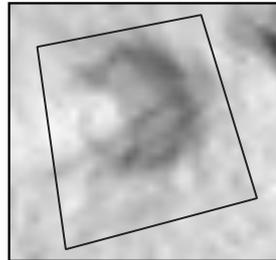
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 460 m ü. A.
Hangneigung: 5°
Exposition: O (80°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



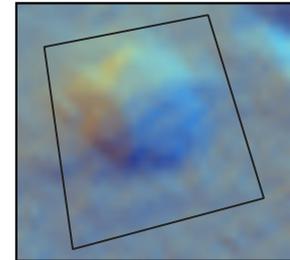
Local Relief Model / Hillshade



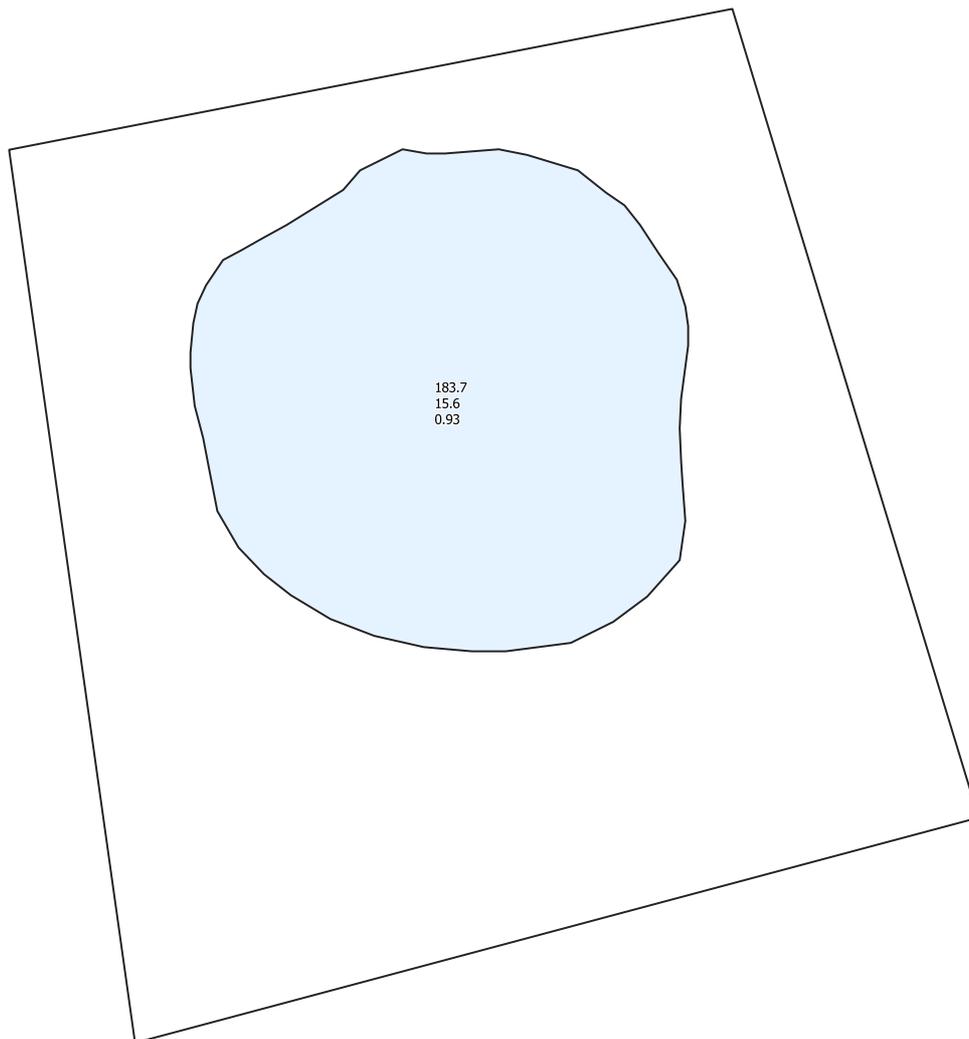
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

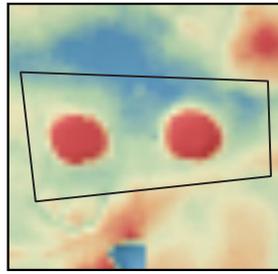


0 10 20 m

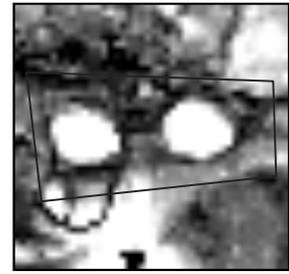


Fundstellen-ID 34058-09

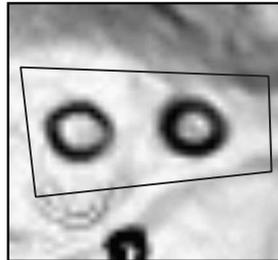
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 436 m ü. A.
Hangneigung: 2.6°
Exposition: S (168°)
Positionierung: TR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



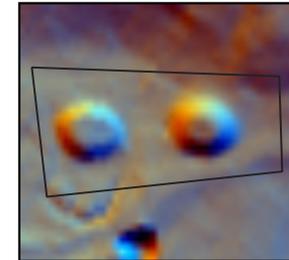
Local Relief Model / Hillshade



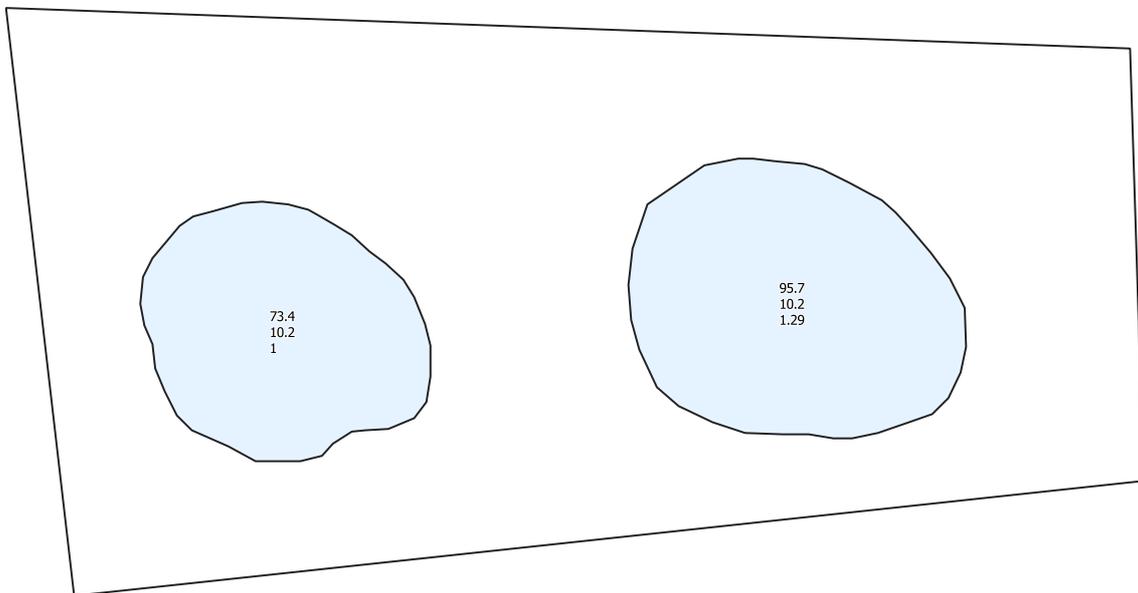
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

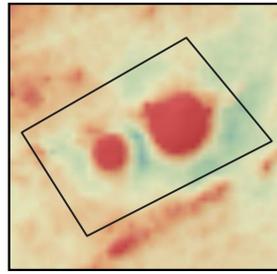
20

40 m

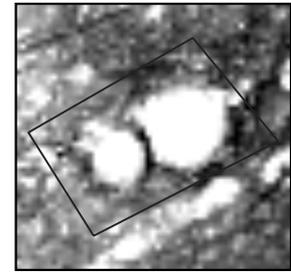


Fundstellen-ID 34058-10

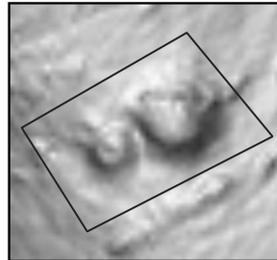
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 492 m ü. A.
Hangneigung: 4.6°
Exposition: S (186°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



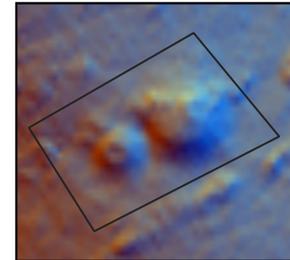
Local Relief Model /
Hillshade



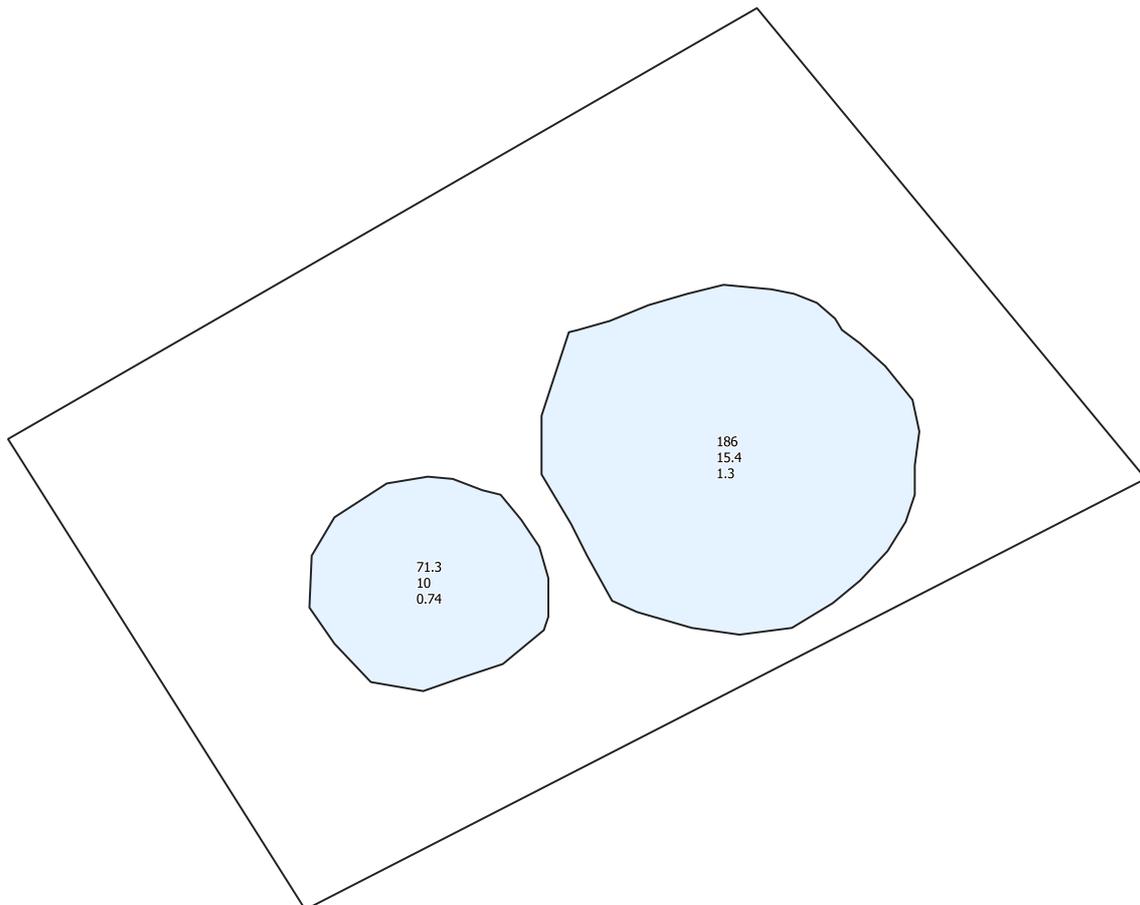
Negative Openness -
Invertiert



Slope



Hillshade from multiple
directions



0

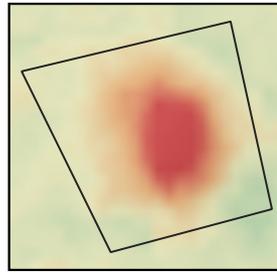
20

40 m

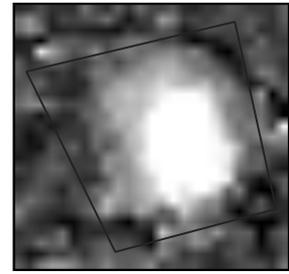


Fundstellen-ID 34058-11

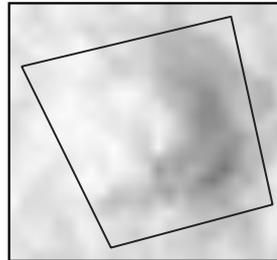
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 468 m ü. A.
Hangneigung: 3.5°
Exposition: NO (64°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



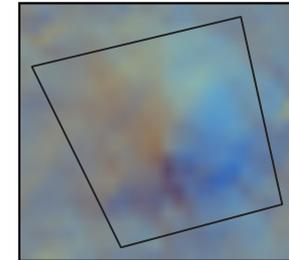
Local Relief Model / Hillshade



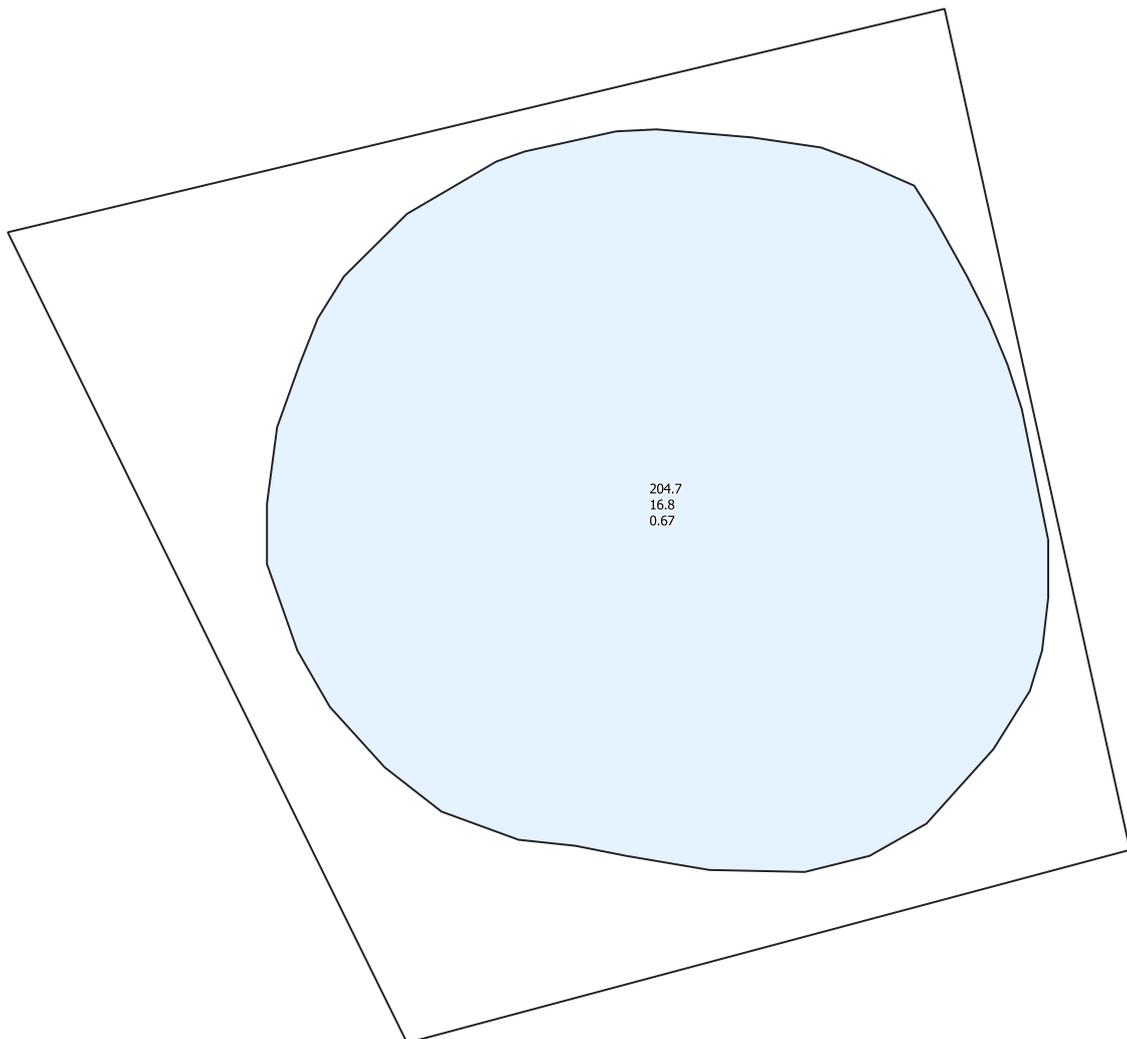
Negative Openess - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

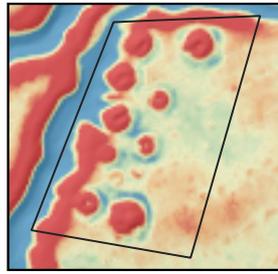
10

20 m

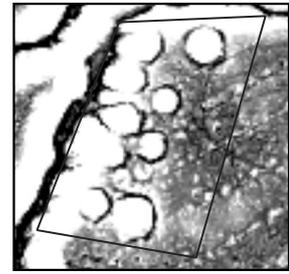


Fundstellen-ID 34058-12

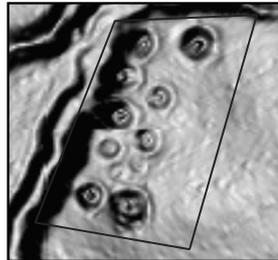
KG: Pinkafeld
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 463 m ü. A.
 Hangneigung: 6.4°
 Exposition: W (251°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 11
 Bekannt: J
 Name: Niklashof
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 1
 FÖ: 1
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: B 60c
 Literatur: URBAN 1984
 Anmerkungen: Grabung BLM 1924/1925



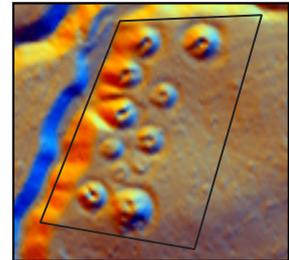
Local Relief Model / Hillshade



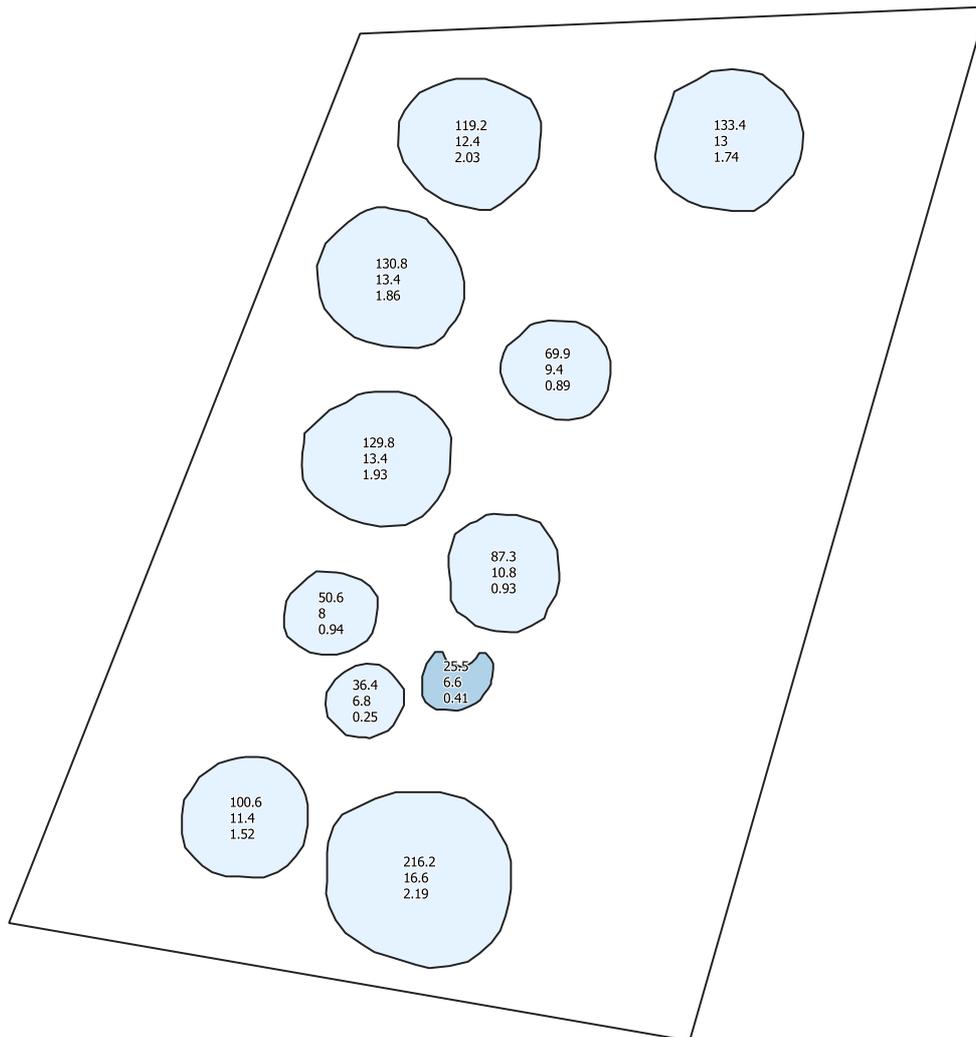
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

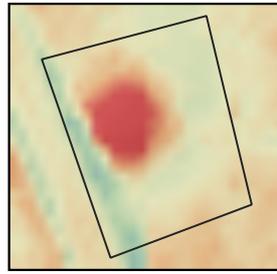
50

100 m

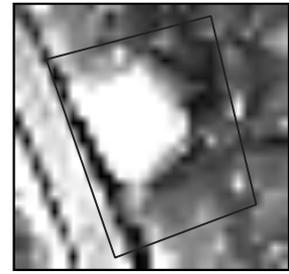


Fundstellen-ID 34058-13

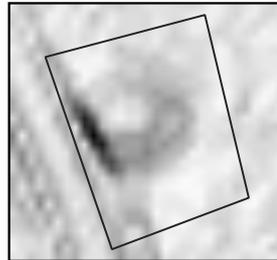
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 469 m ü. A.
Hangneigung: 2°
Exposition: SO (117°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



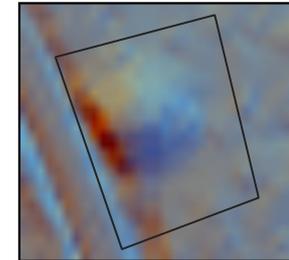
Local Relief Model / Hillshade



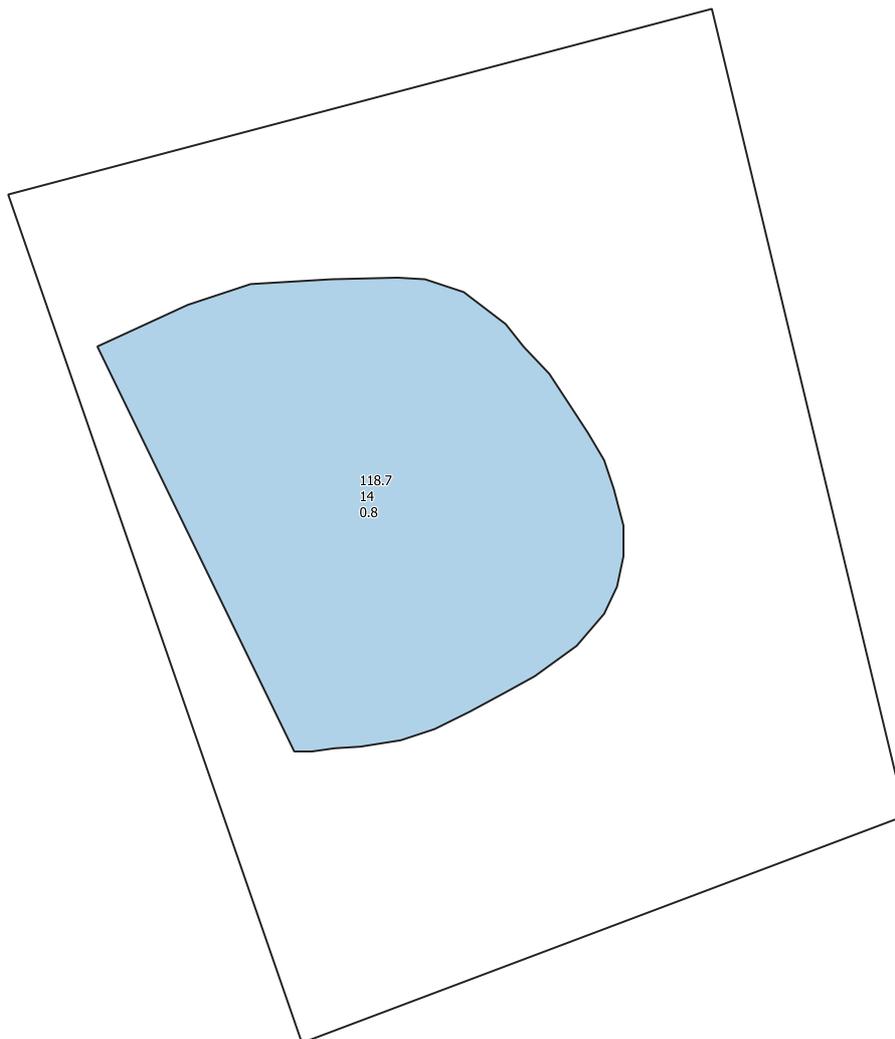
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

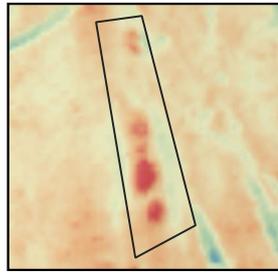


0 10 20 m

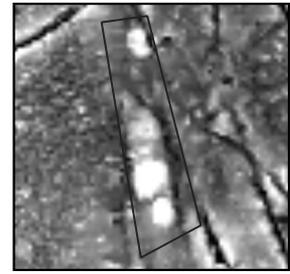


Fundstellen-ID 34058-14

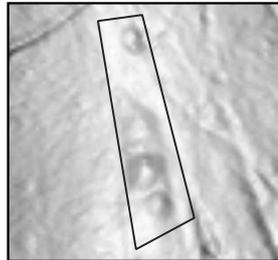
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 471 m ü. A.
Hangneigung: 0.8°
Exposition: S (170°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 4
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



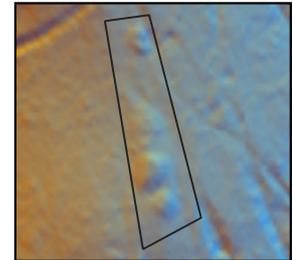
Local Relief Model / Hillshade



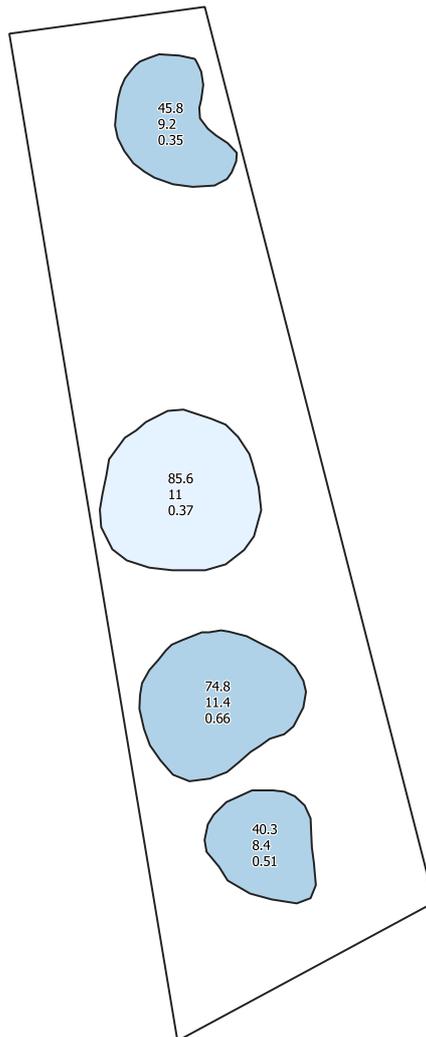
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

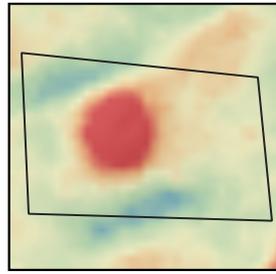
30

60 m

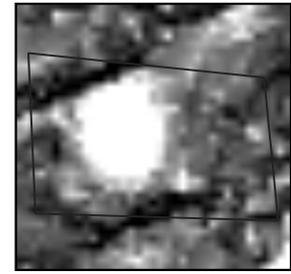


Fundstellen-ID 34058-15

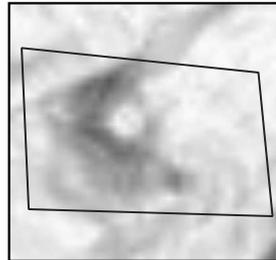
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 480 m ü. A.
Hangneigung: 1.2°
Exposition: W (256°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



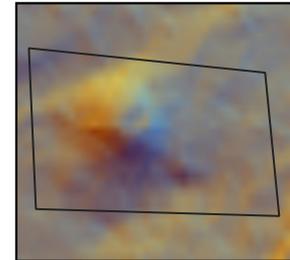
Local Relief Model / Hillshade



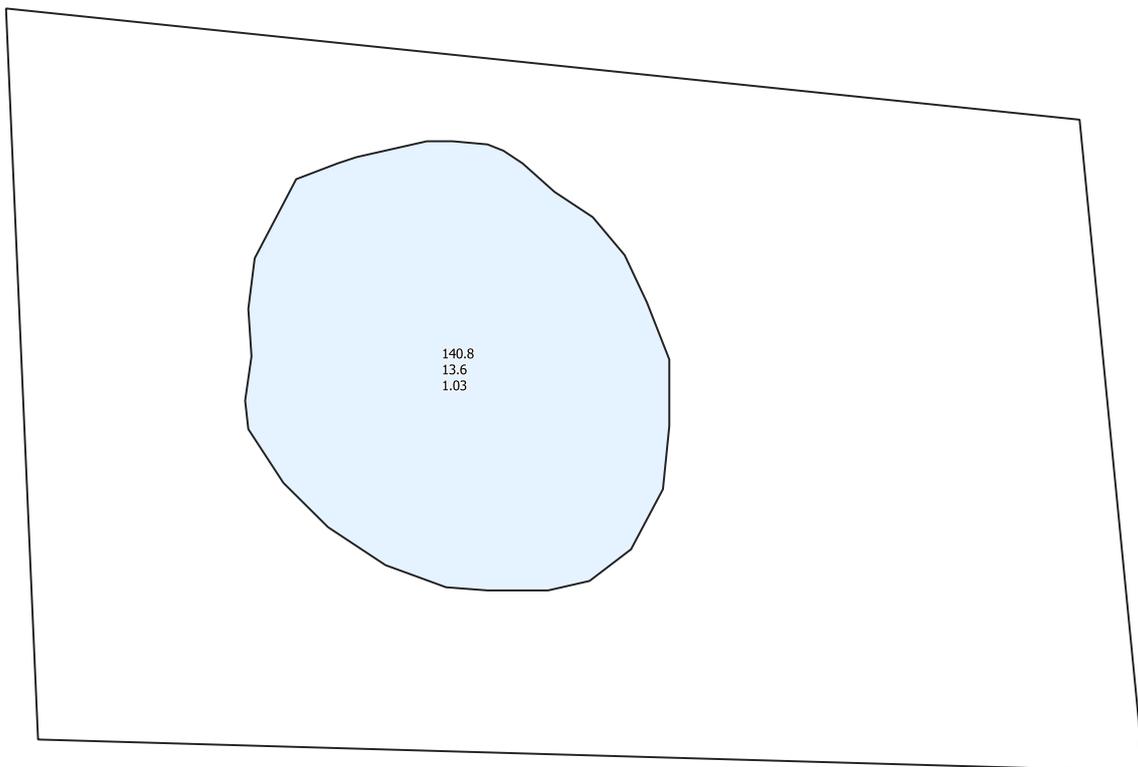
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

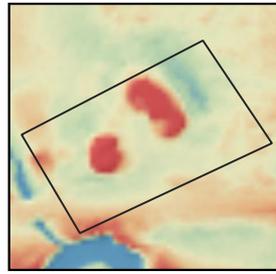


0 10 20 m

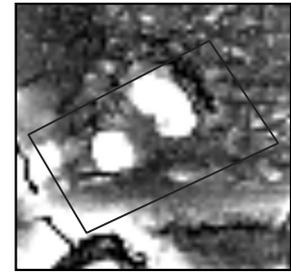


Fundstellen-ID 34058-16

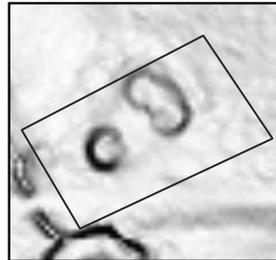
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 408 m ü. A.
Hangneigung: 2°
Exposition: SW (224°)
Positionierung: TR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Stegersbachwiese
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 1
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 60g
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



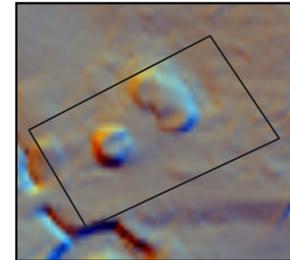
Local Relief Model / Hillshade



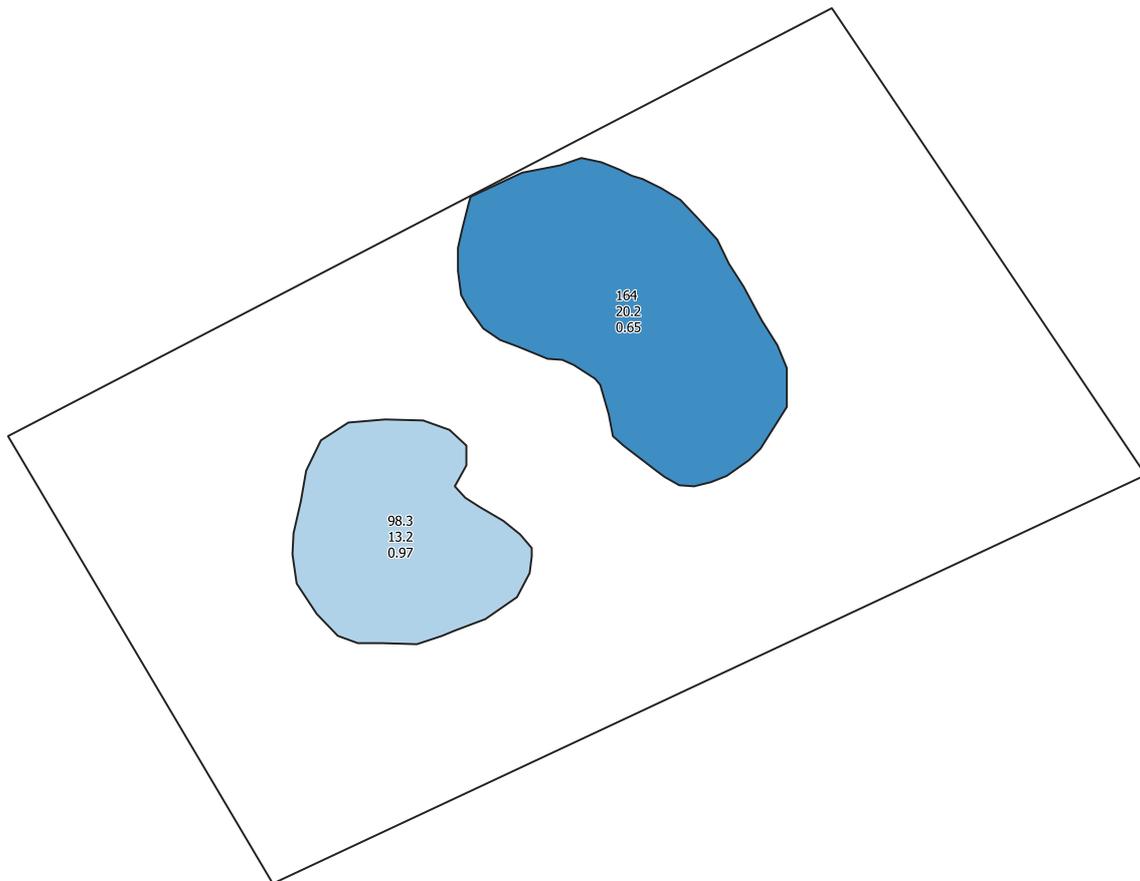
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

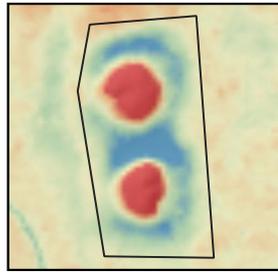
20

40 m

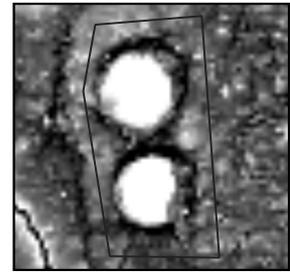


Fundstellen-ID 34058-17

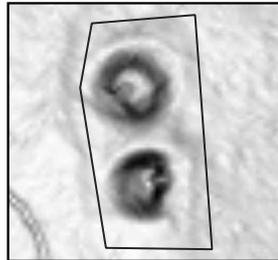
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 410 m ü. A.
Hangneigung: 3.1°
Exposition: SW (246°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Stegersbachwiese
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 1
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 60g
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



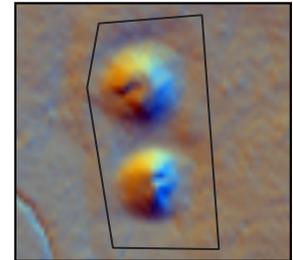
Local Relief Model / Hillshade



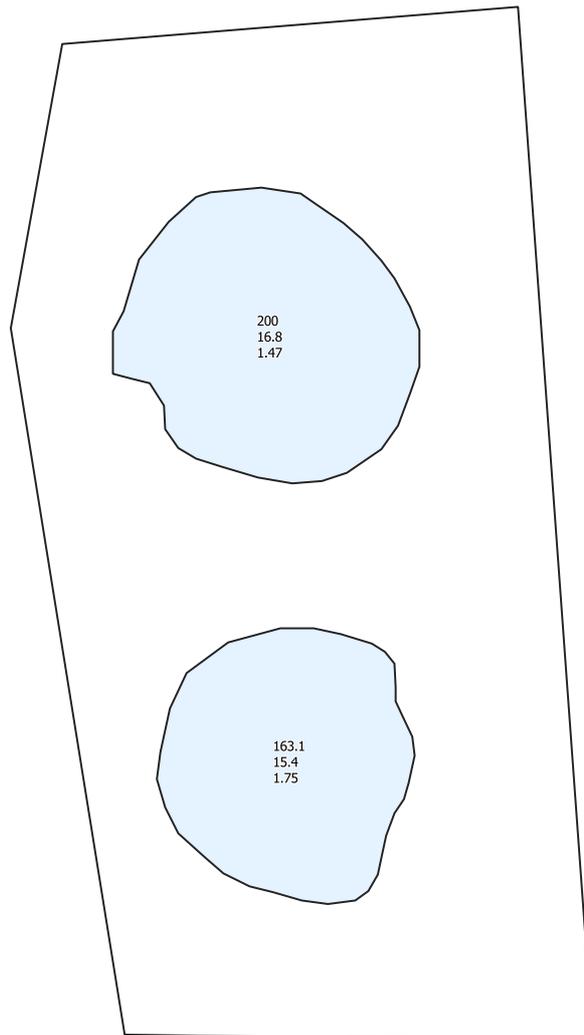
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

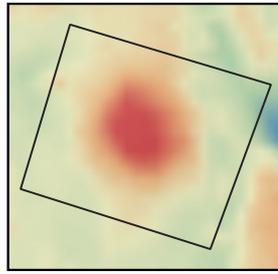
30

60 m

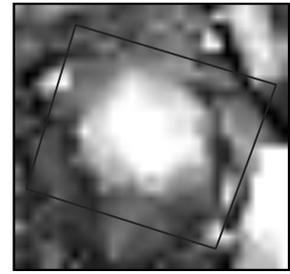


Fundstellen-ID 34058-18

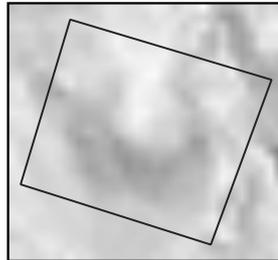
KG: Pinkafeld
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 476 m ü. A.
Hangneigung: 2.6°
Exposition: S (190°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



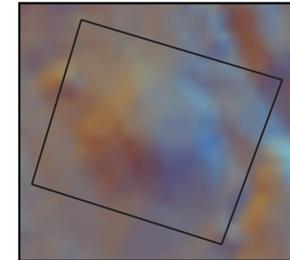
Local Relief Model / Hillshade



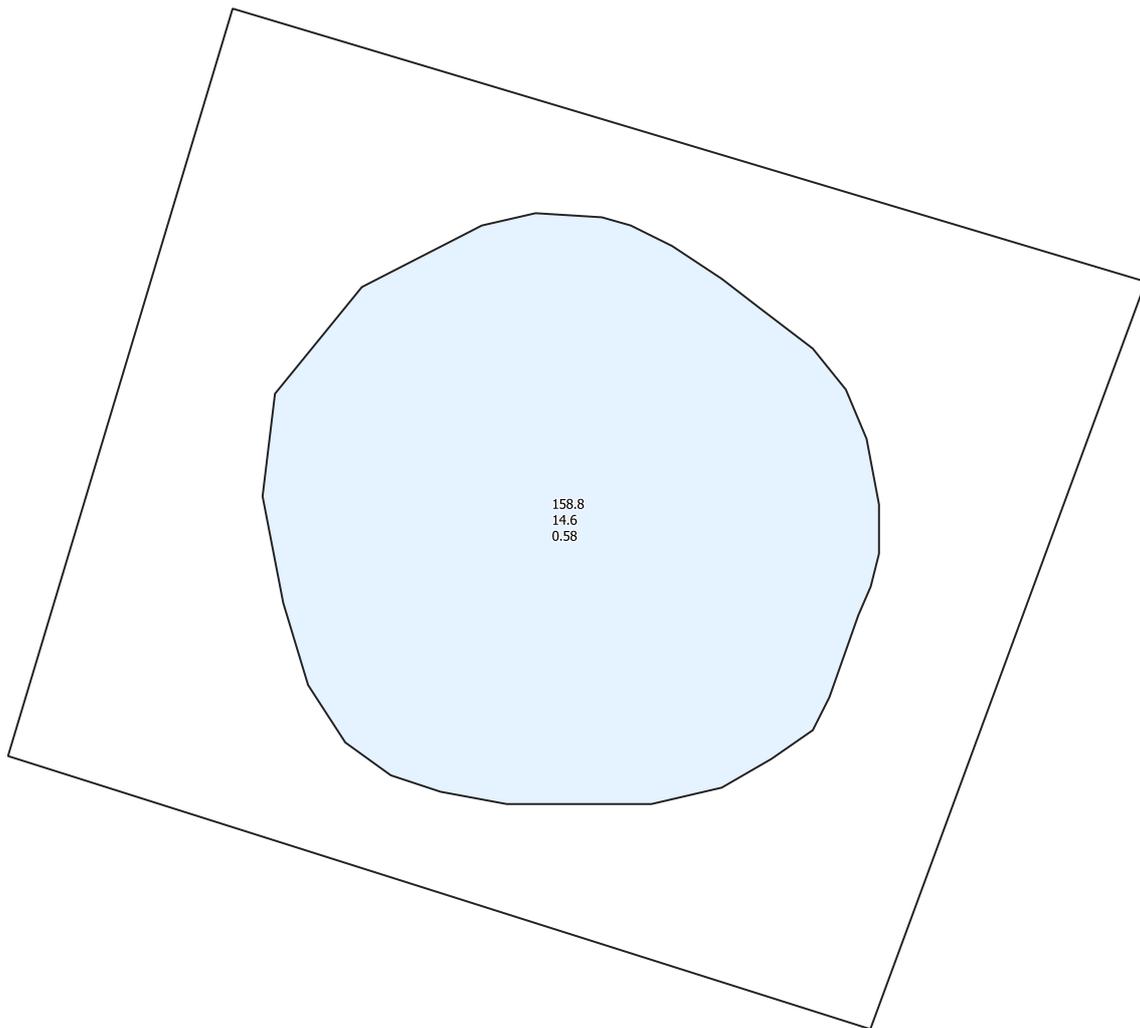
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

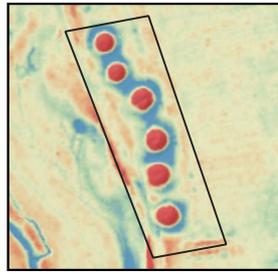


0 10 20 m

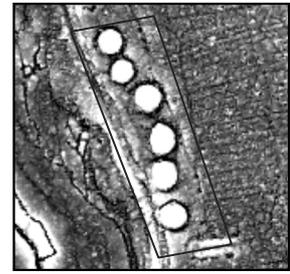


Fundstellen-ID 34058-19

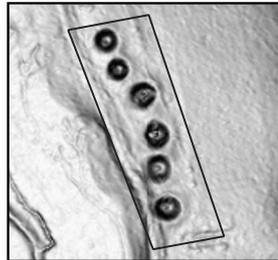
KG: Pinkafeld
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 418 m ü. A.
 Hangneigung: 5.5°
 Exposition: W (251°)
 Positionierung: UH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 6
 Bekannt: J
 Name: -
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 2
 FÖ: 1
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



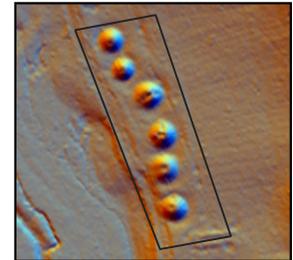
Local Relief Model / Hillshade



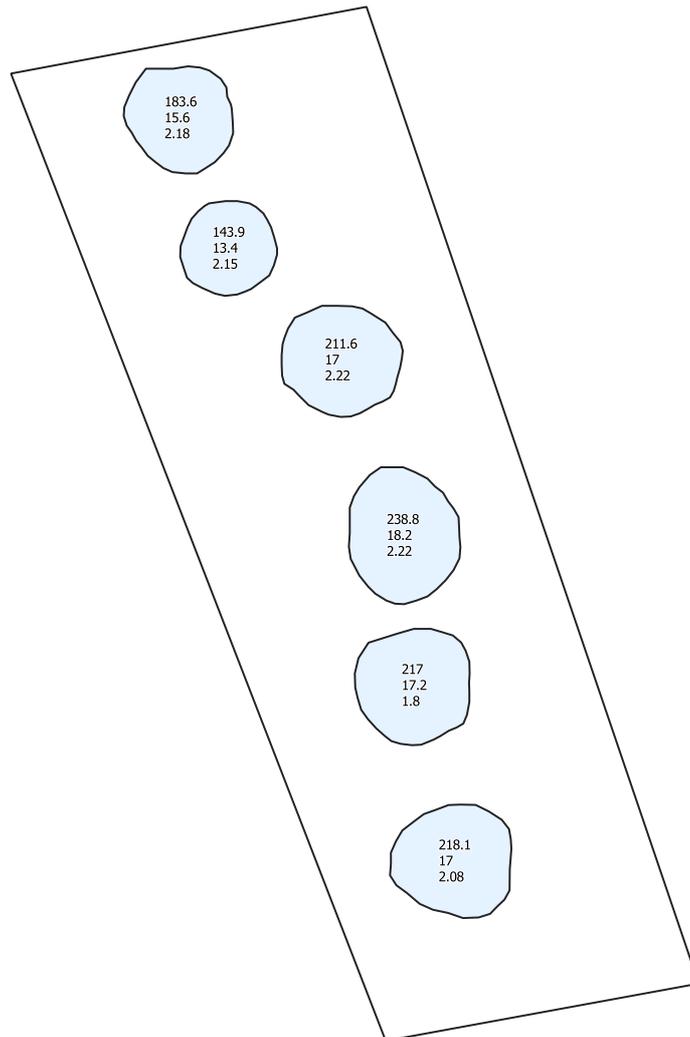
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

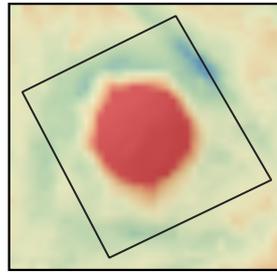
80

160 m

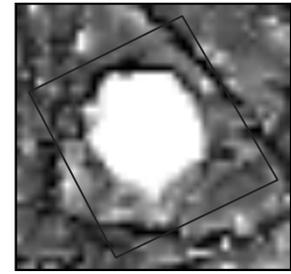


Fundstellen-ID 34065-01

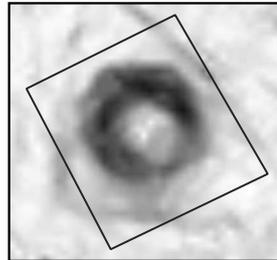
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 383 m ü. A.
Hangneigung: 1.1°
Exposition: NW (313°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: Lahnen 1
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 333
URBAN 1984: B 62c
Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



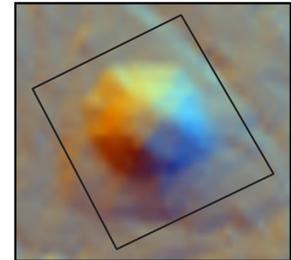
Local Relief Model / Hillshade



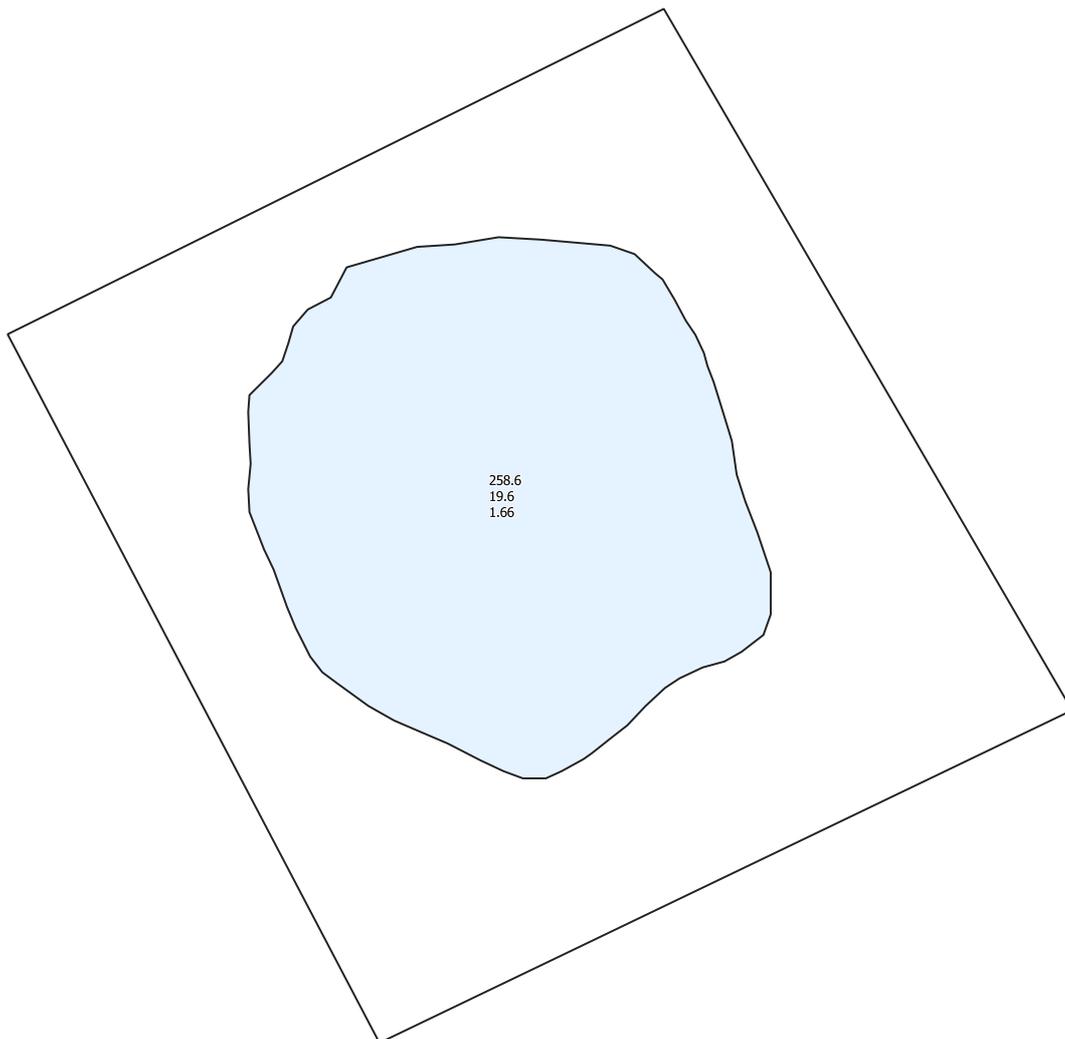
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

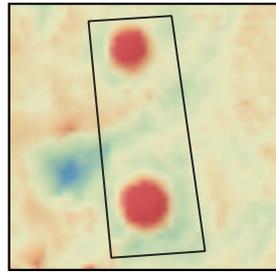


0 10 20 m

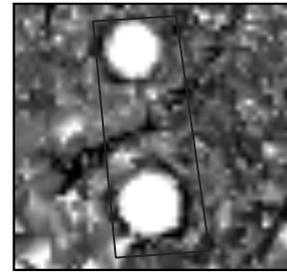


Fundstellen-ID 34065-02

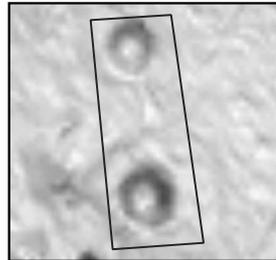
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 367 m ü. A.
Hangneigung: 4.2°
Exposition: NO (30°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Lahnen 2
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 334
URBAN 1984: B 62b
Literatur: MEYER 1977 b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



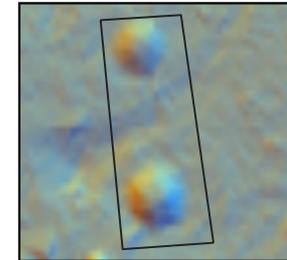
Local Relief Model / Hillshade



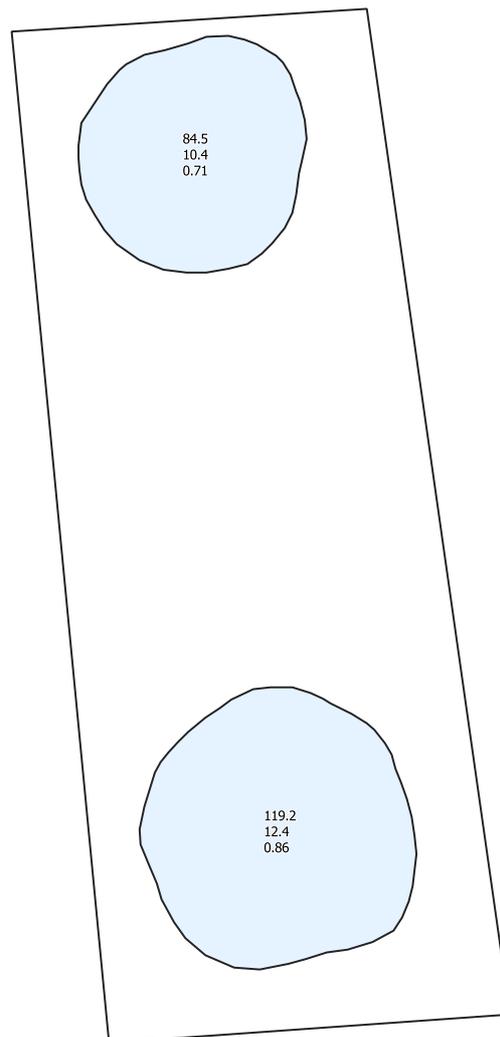
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

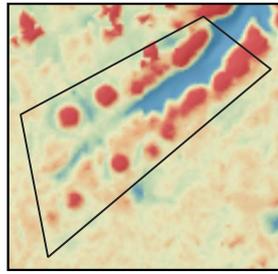
20

40 m

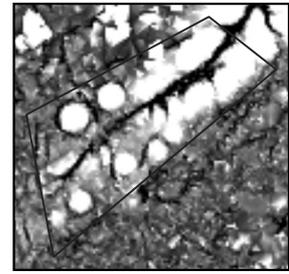


Fundstellen-ID 34065-03

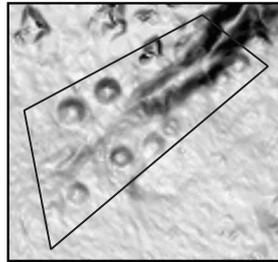
KG: Riedlingsdorf
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 371 m ü. A.
 Hangneigung: 4.2°
 Exposition: NO (27°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 11
 Bekannt: J
 Name: Lahnen 2
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 2
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: 334
 URBAN 1984: B 62b
 Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
 Anmerkungen: -



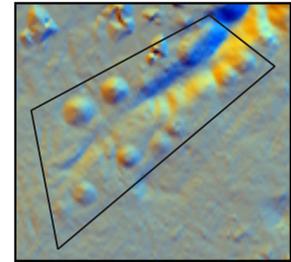
Local Relief Model / Hillshade



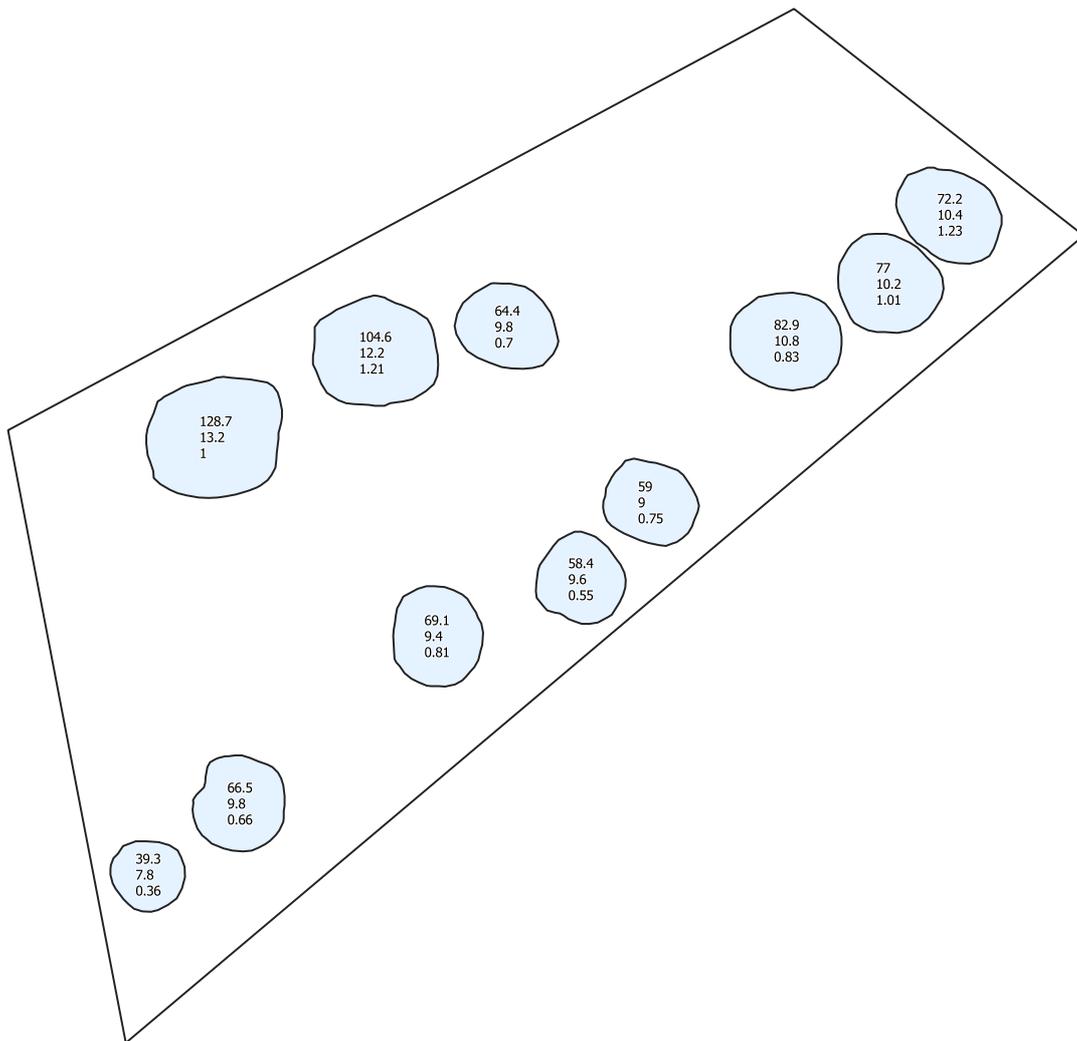
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

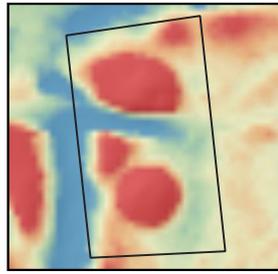
50

100 m

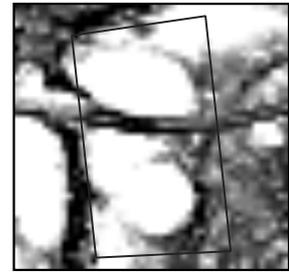


Fundstellen-ID 34065-04

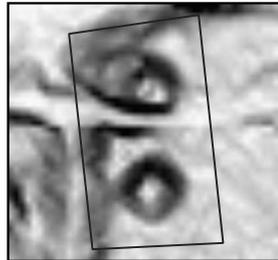
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 353 m ü. A.
Hangneigung: 2.8°
Exposition: NO (26°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: J
Name: Lahnen 2
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 334
URBAN 1984: B 62b
Literatur: MEYER 1977 b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



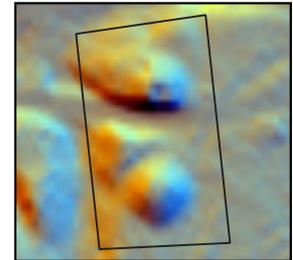
Local Relief Model / Hillshade



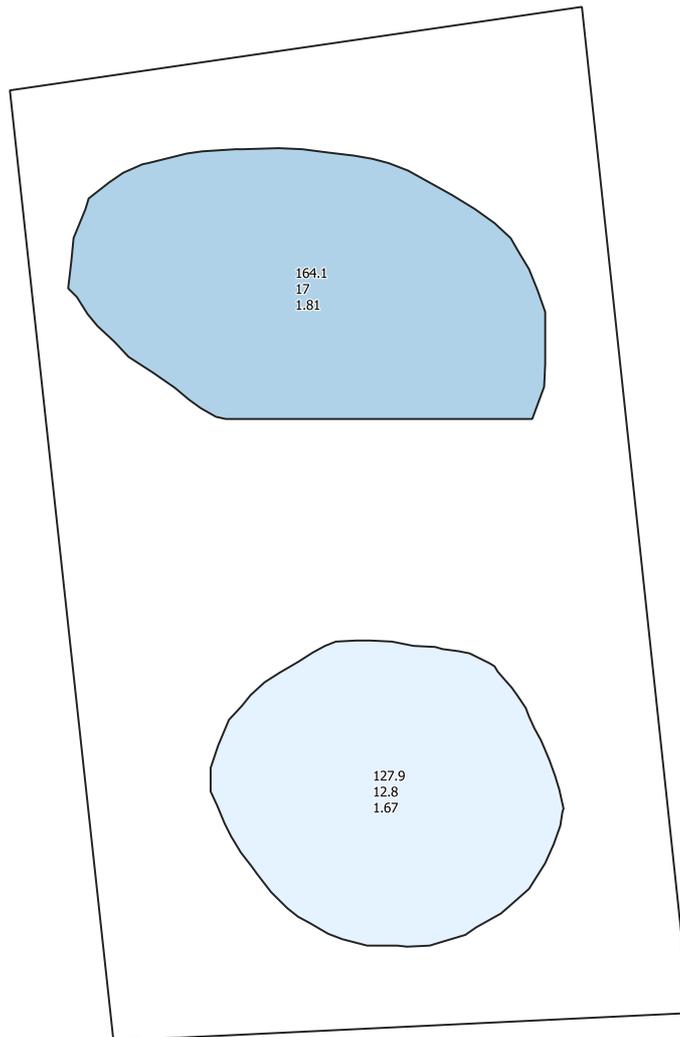
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

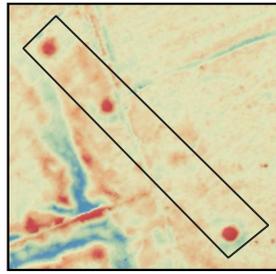
20

40 m

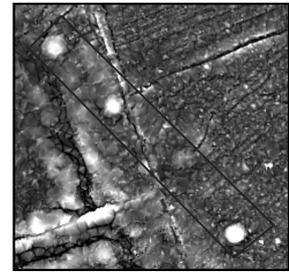


Fundstellen-ID 34065-05

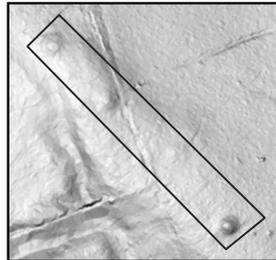
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 383 m ü. A.
Hangneigung: 4.1°
Exposition: O (85°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 4
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



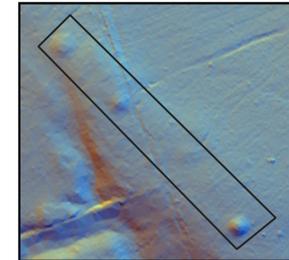
Local Relief Model / Hillshade



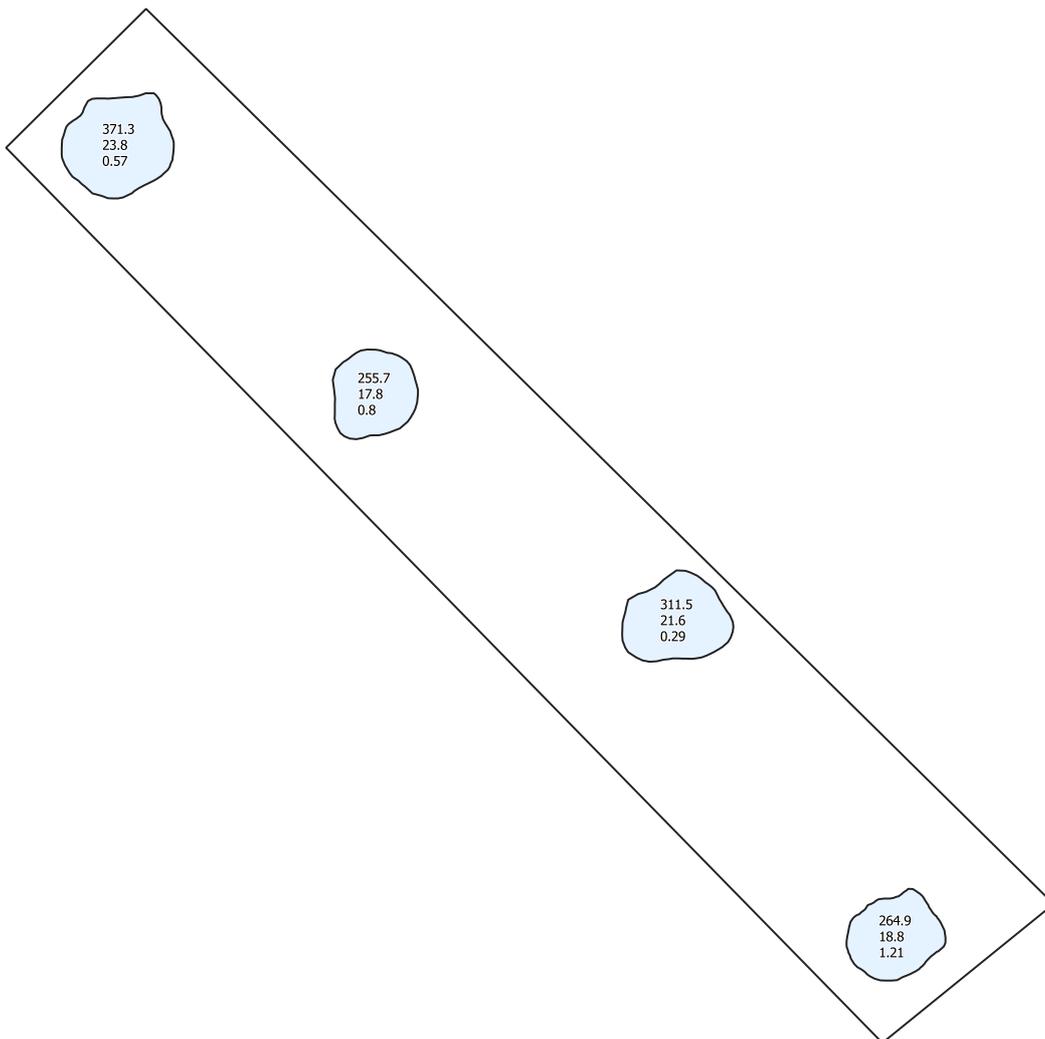
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

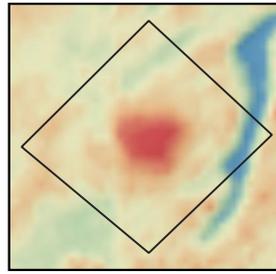
100

200 m

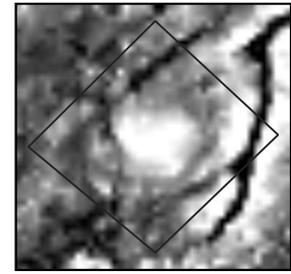


Fundstellen-ID 34065-06

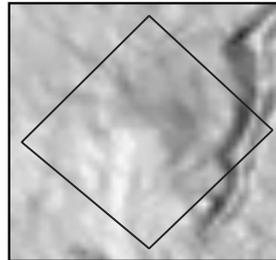
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 380 m ü. A.
Hangneigung: 5°
Exposition: NO (54°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



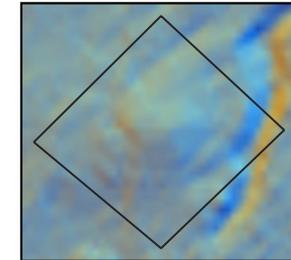
Local Relief Model / Hillshade



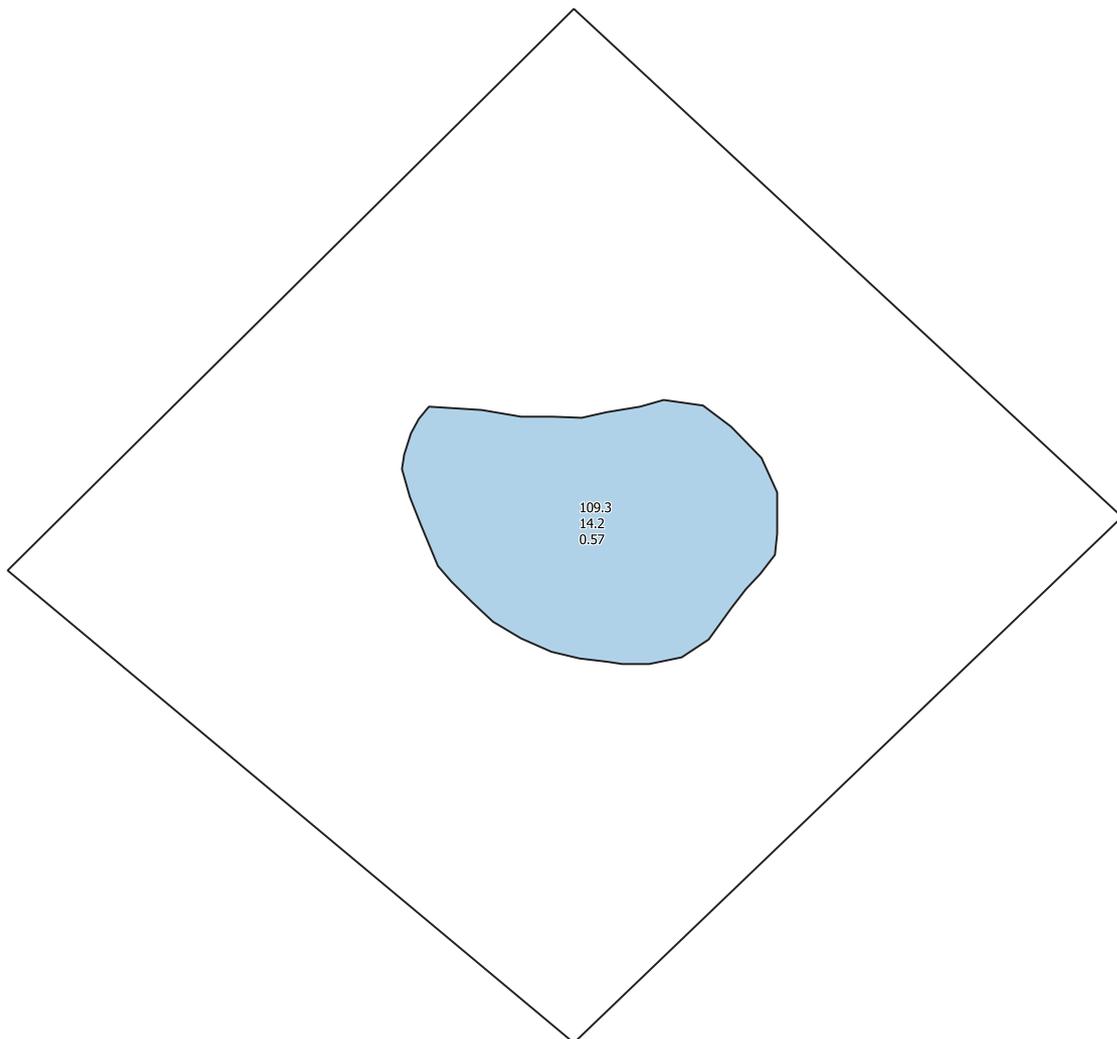
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

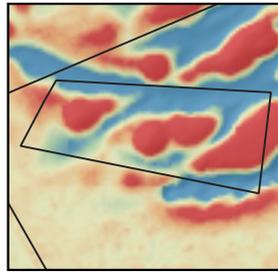
20

40 m

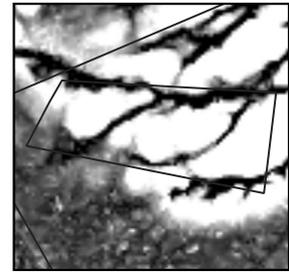


Fundstellen-ID 34065-07

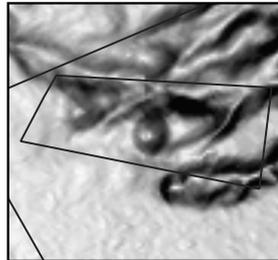
KG: Riedlingsdorf
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 426 m ü. A.
 Hangneigung: 3.9°
 Exposition: O (84°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 3
 Bekannt: N
 Name: -
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



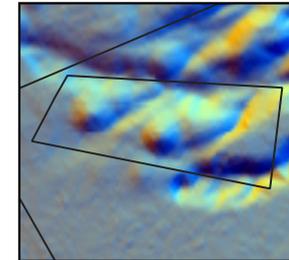
Local Relief Model / Hillshade



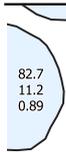
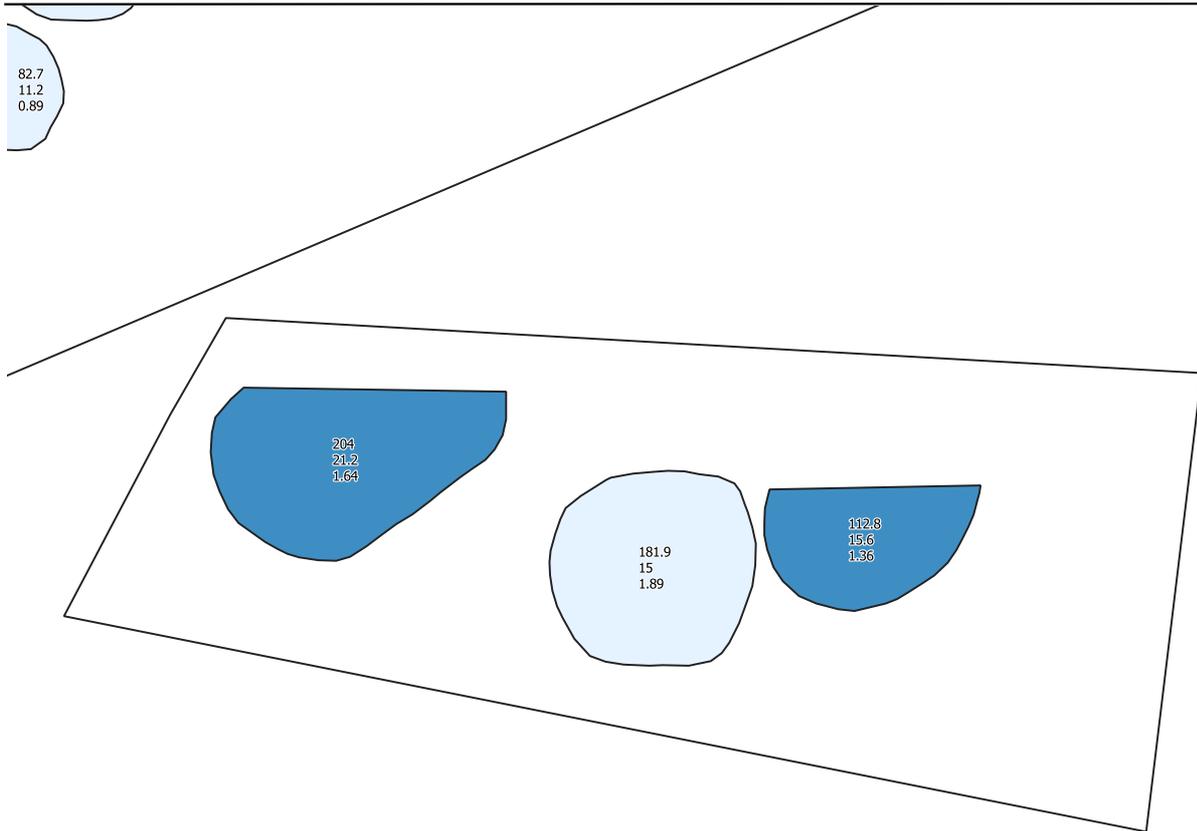
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

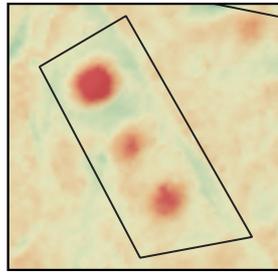
40

80 m

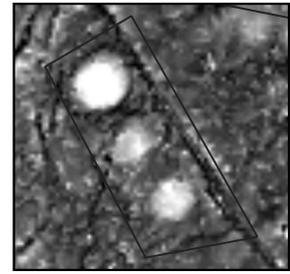


Fundstellen-ID 34065-08

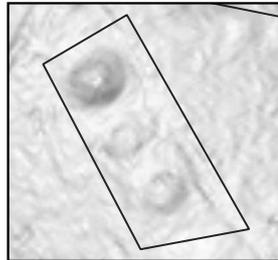
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 426 m ü. A.
Hangneigung: 1.7°
Exposition: SO (137°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügellanzahl: 3
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



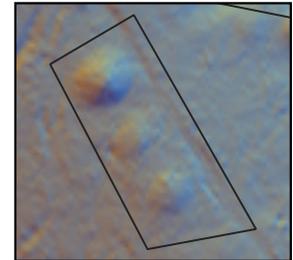
Local Relief Model / Hillshade



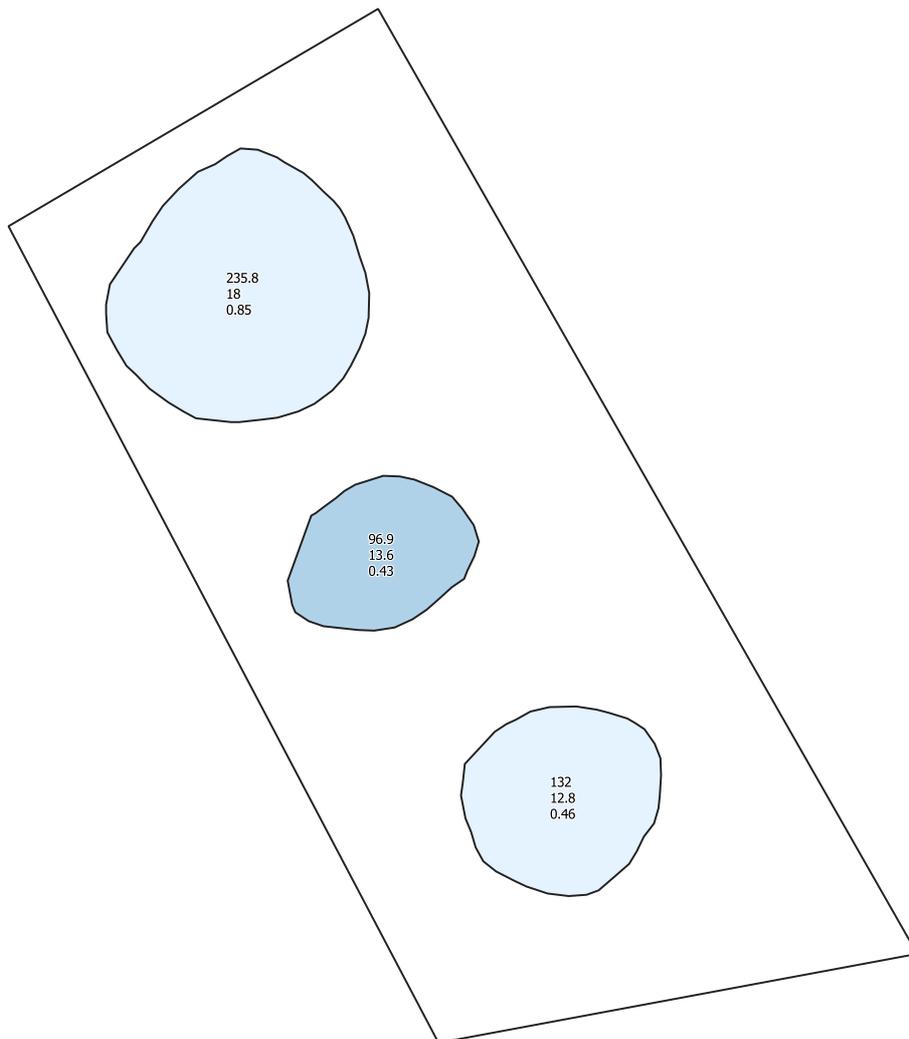
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

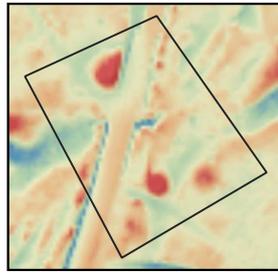
30

60 m

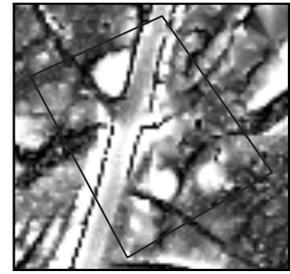


Fundstellen-ID 34065-09

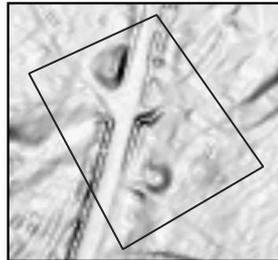
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 397 m ü. A.
Hangneigung: 2.8°
Exposition: O (78°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: J
Name: Steinriegel 3
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: 1
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 62a
Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



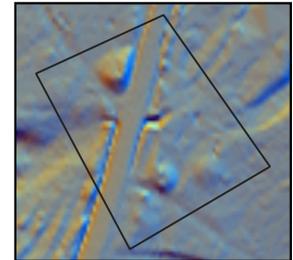
Local Relief Model / Hillshade



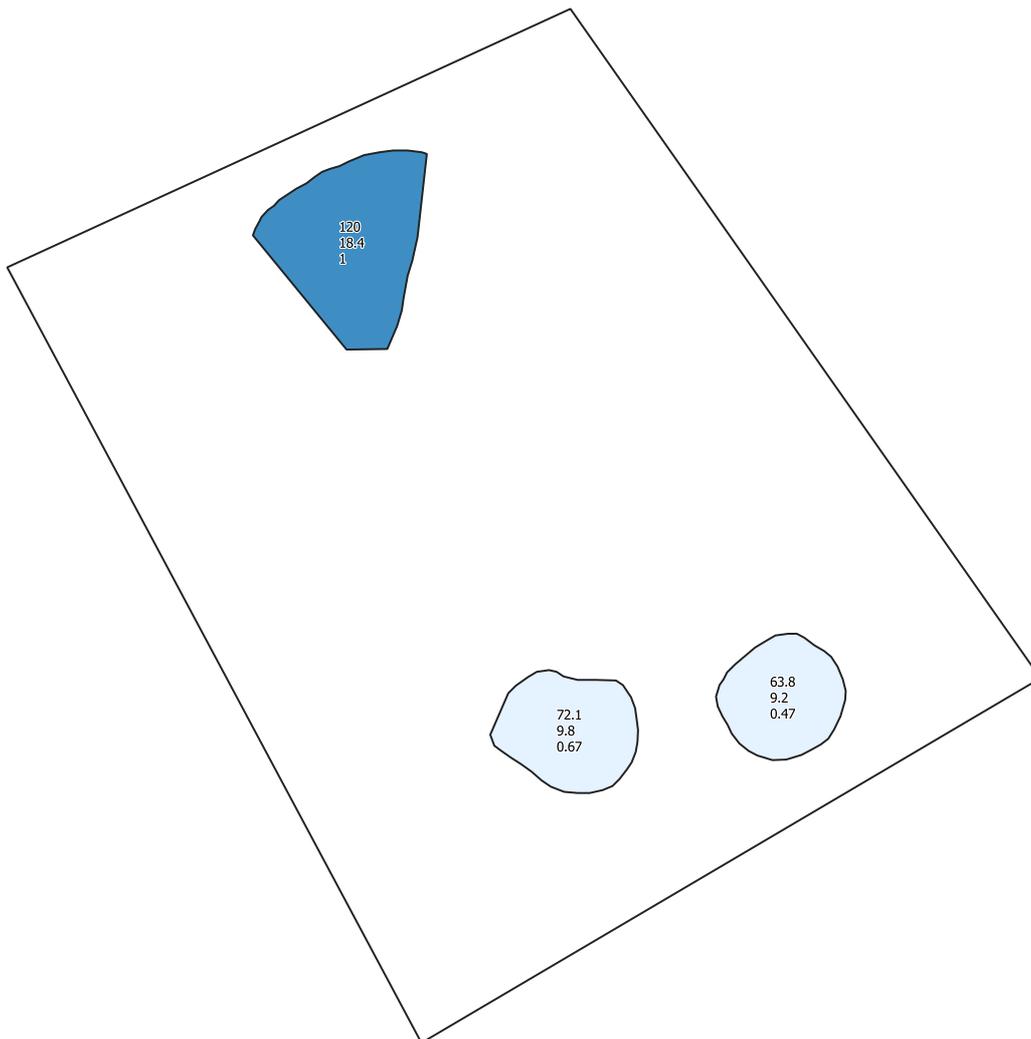
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

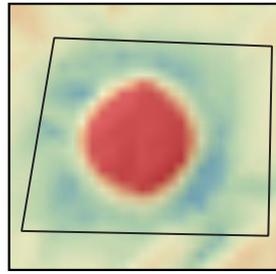
40

80 m

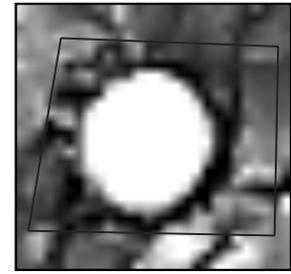


Fundstellen-ID 34065-10

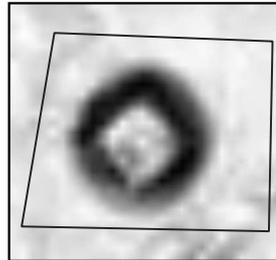
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 393 m ü. A.
Hangneigung: 2.9°
Exposition: NO (60°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: Steinriegel 2
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: B 62a
Literatur: MEYER 1977b, URBAN 1984
Anmerkungen: -



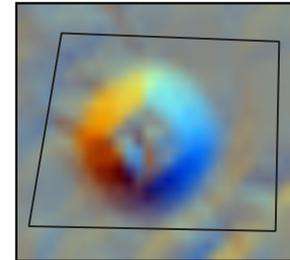
Local Relief Model / Hillshade



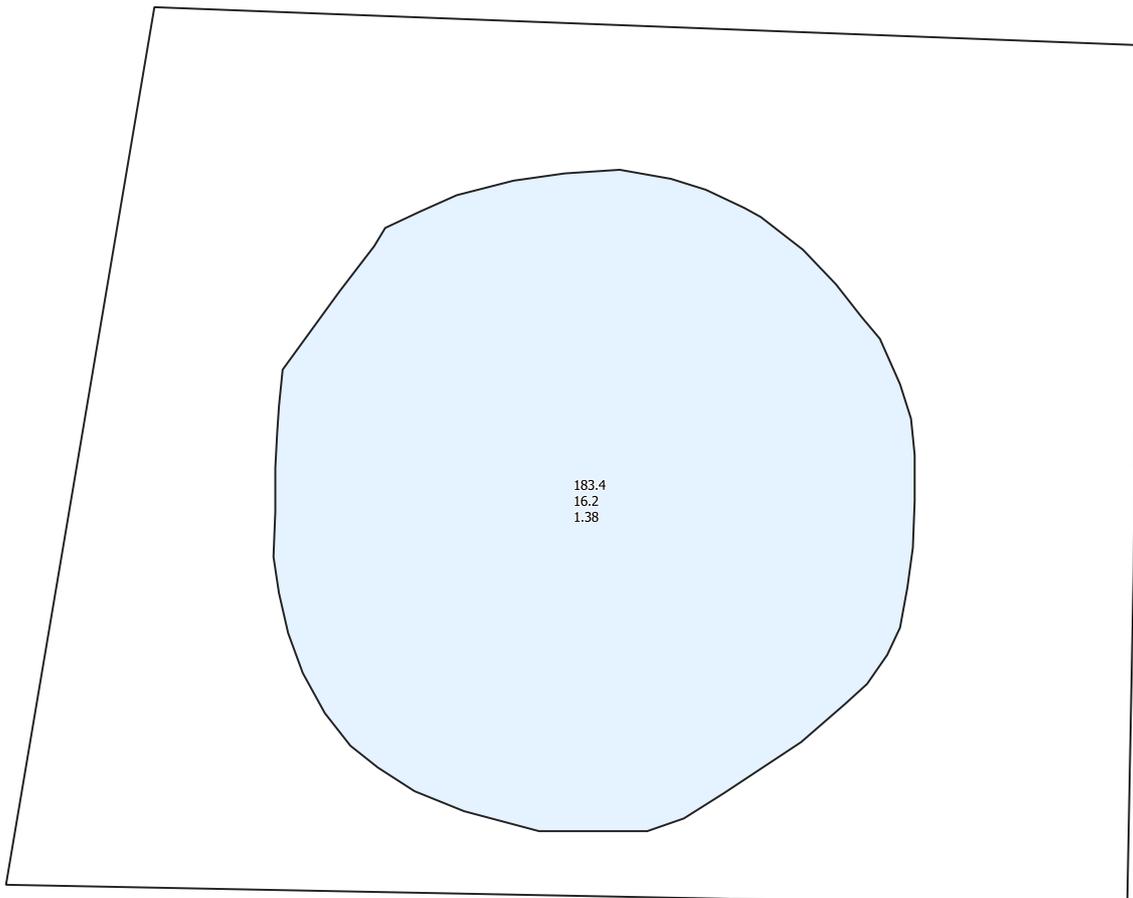
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

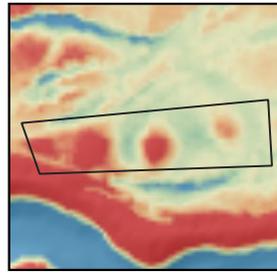


0 10 20 m

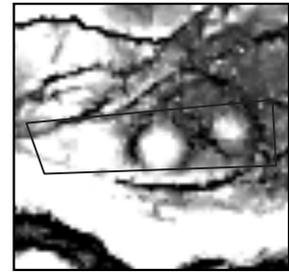


Fundstellen-ID 34065-11

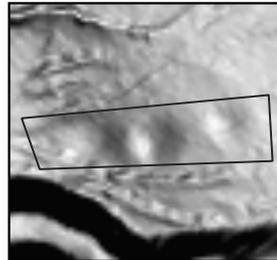
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 383 m ü. A.
Hangneigung: 5.5°
Exposition: NO (64°)
Positionierung: UH
Lage: W
Strukturierung: LIN
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



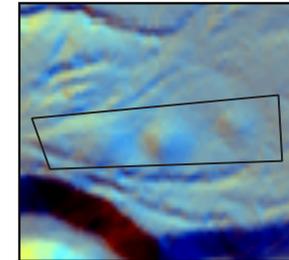
Local Relief Model / Hillshade



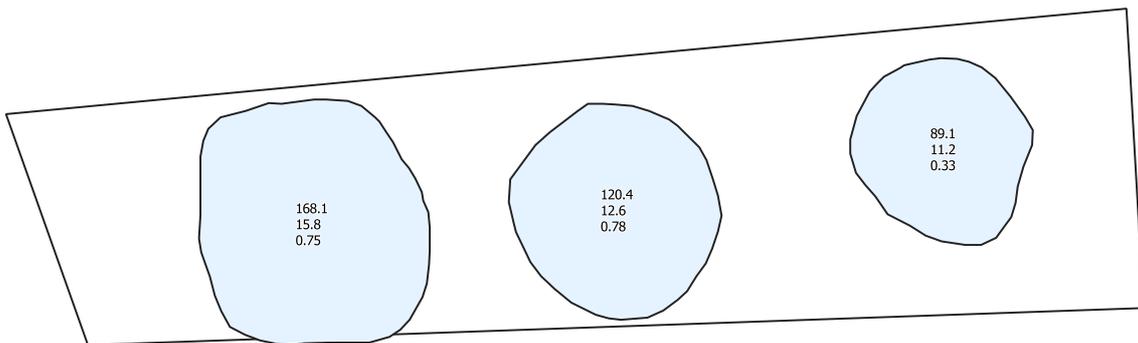
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

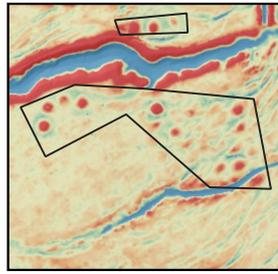
30

60 m

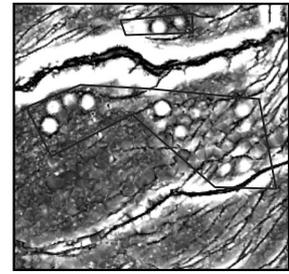


Fundstellen-ID 34065-12

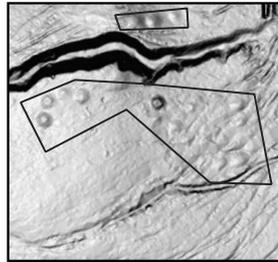
KG: Riedlingsdorf
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 391 m ü. A.
 Hangneigung: 5.7°
 Exposition: O (83°)
 Positionierung: UH
 Lage: W
 Strukturierung: US
 Grabhügelanzahl: 11
 Bekannt: N
 Name: -
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



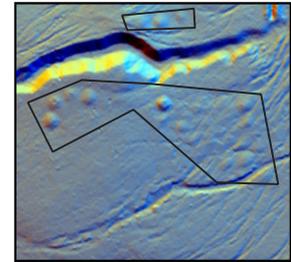
Local Relief Model / Hillshade



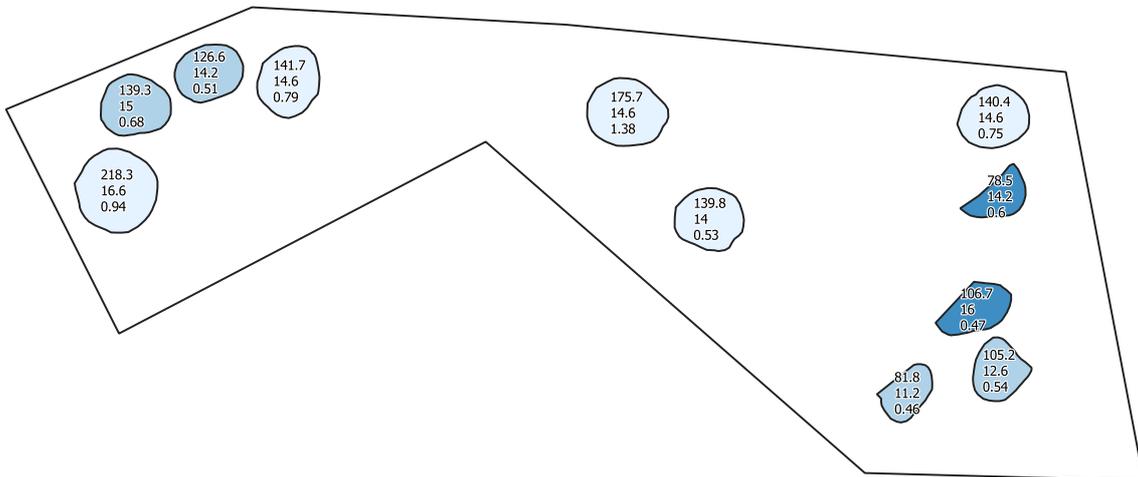
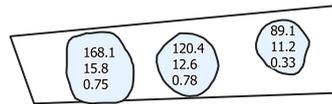
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

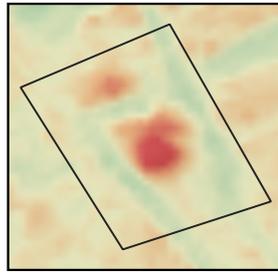
100

200 m

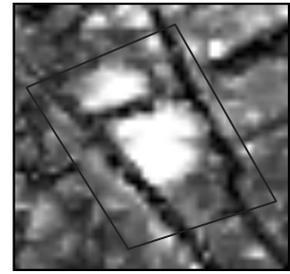


Fundstellen-ID 34065-13

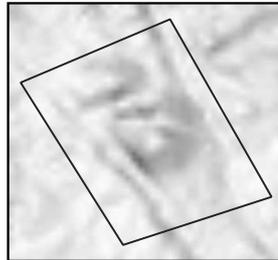
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 437 m ü. A.
Hangneigung: 2.4°
Exposition: SO (122°)
Positionierung: HR
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 2
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



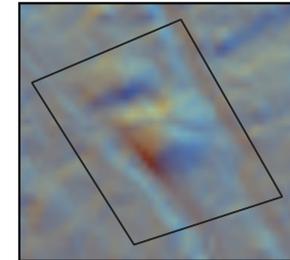
Local Relief Model / Hillshade



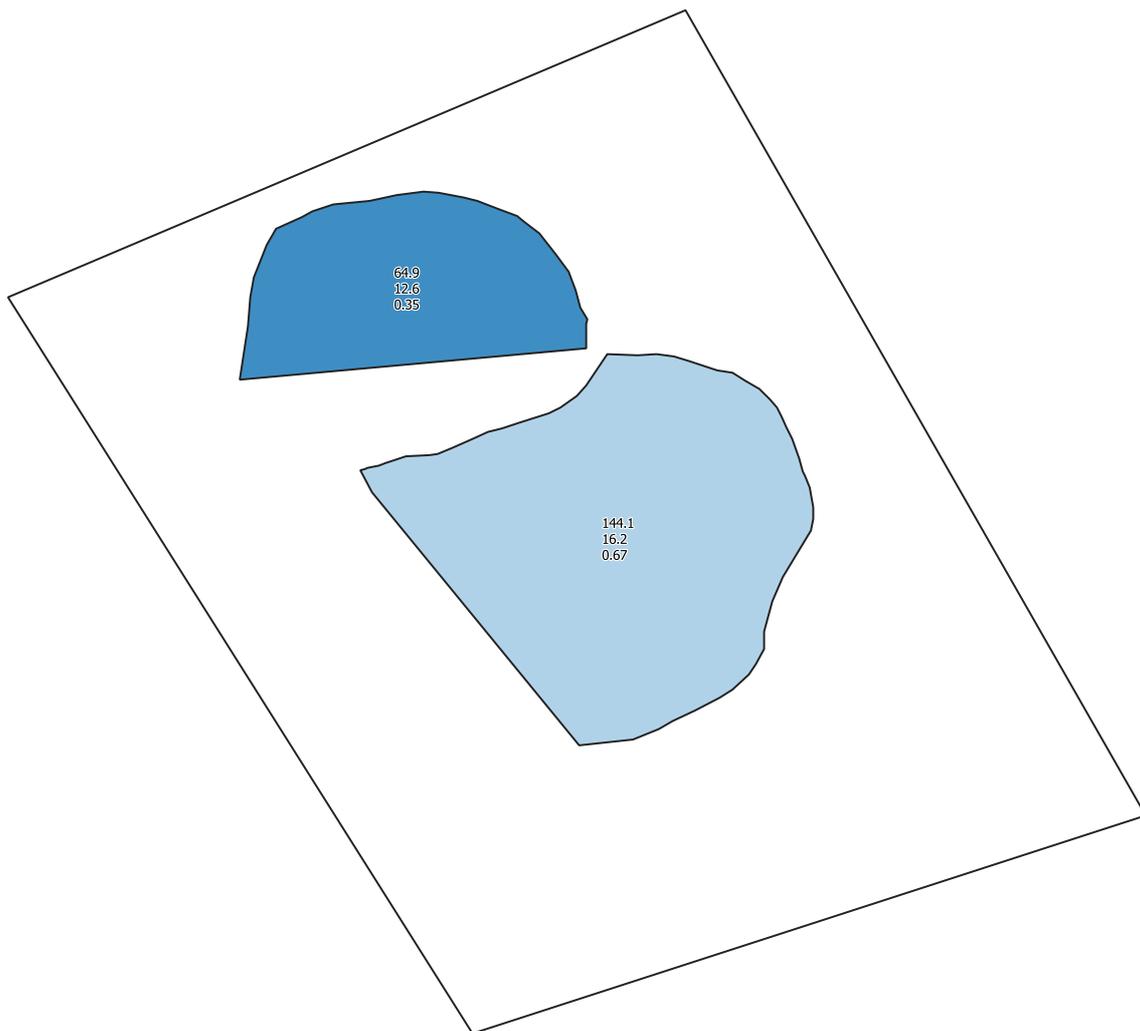
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

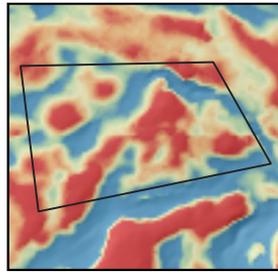
20

40 m

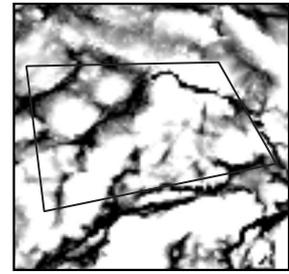


Fundstellen-ID 34065-14

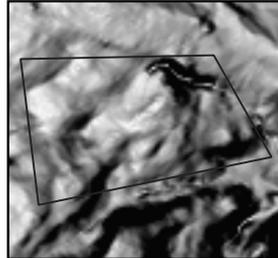
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: G
Max. Höhe: 428 m ü. A.
Hangneigung: 7.3°
Exposition: O (77°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 3
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



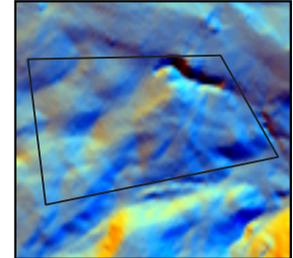
Local Relief Model / Hillshade



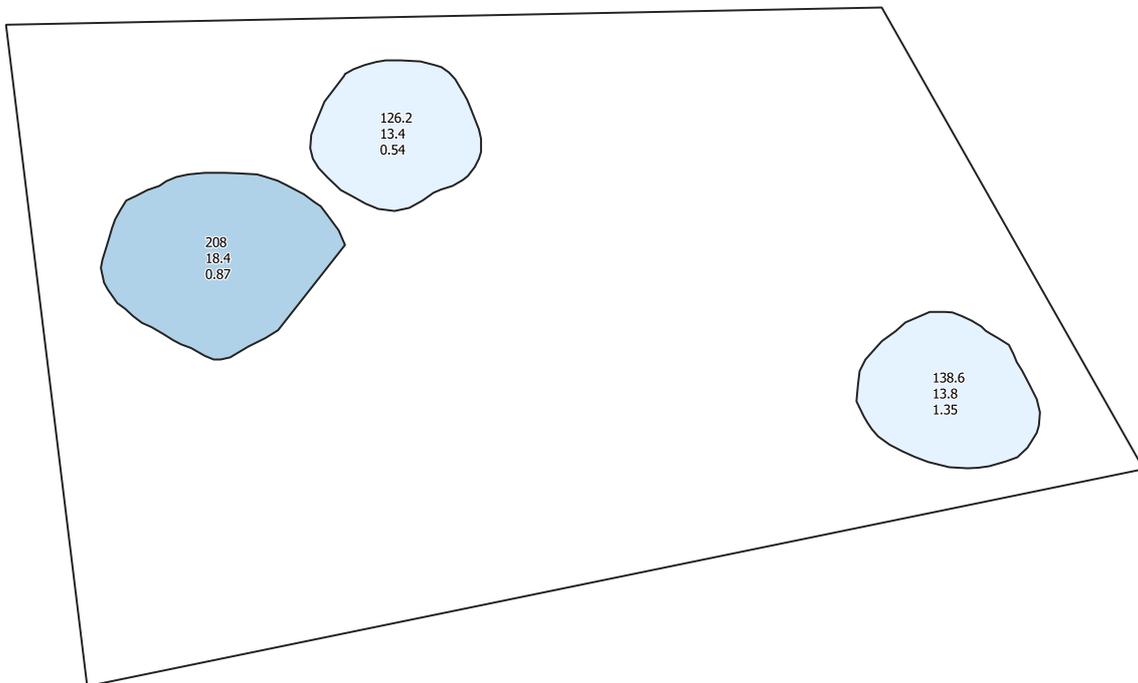
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

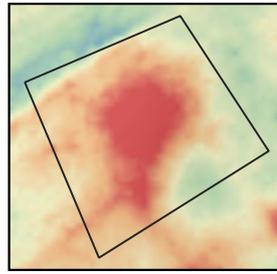
40

80 m

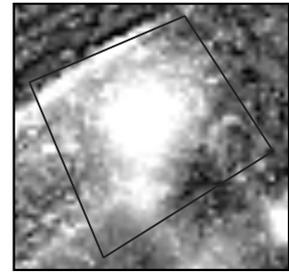


Fundstellen-ID 34065-15

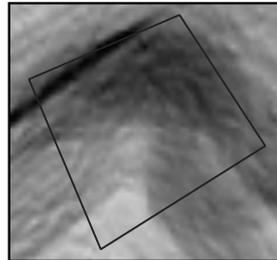
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 465 m ü. A.
Hangneigung: 8.7°
Exposition: NO (24°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



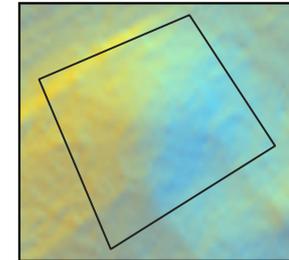
Local Relief Model / Hillshade



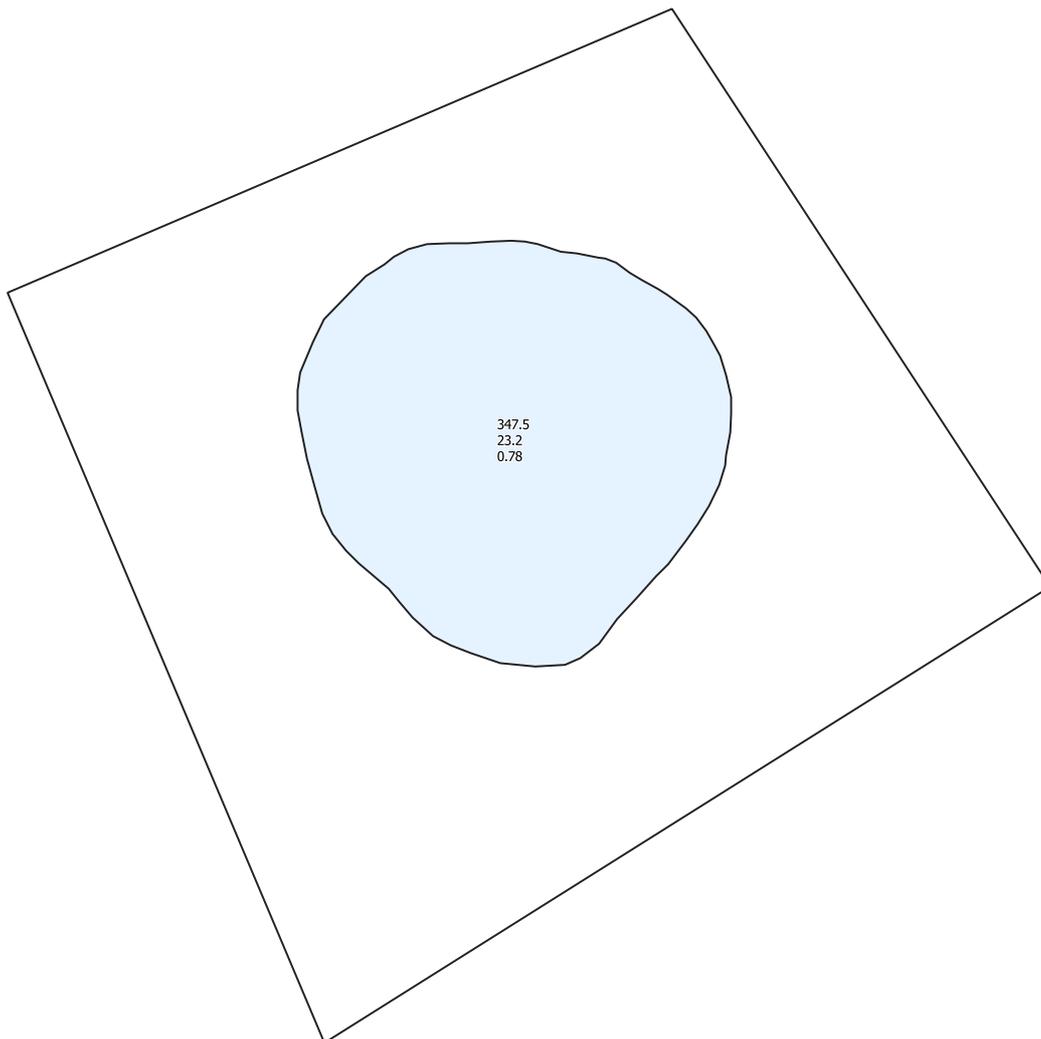
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



347.5
23.2
0.78

0

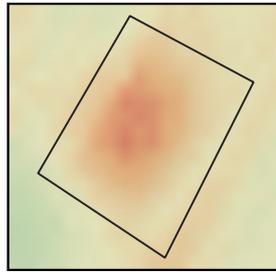
20

40 m

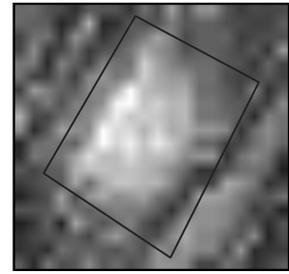


Fundstellen-ID 34065-16

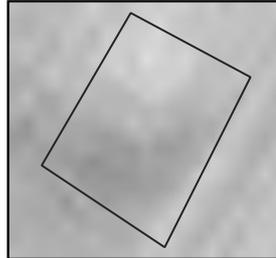
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 416 m ü. A.
Hangneigung: 7.4°
Exposition: S (195°)
Positionierung: OH
Lage: GF
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



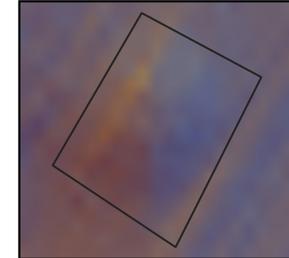
Local Relief Model / Hillshade



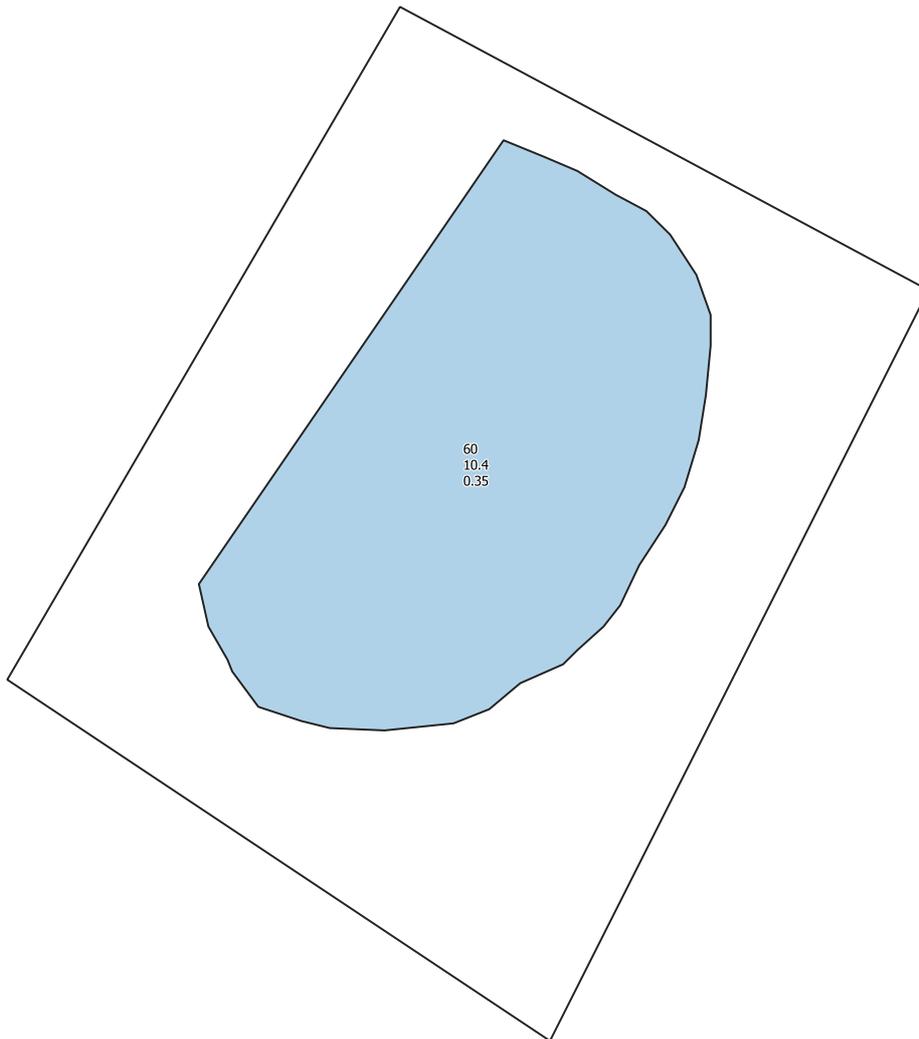
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

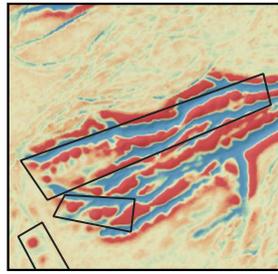
10

20 m

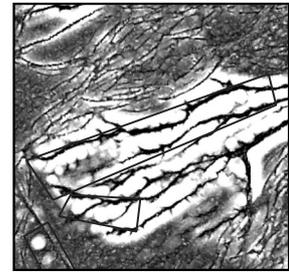


Fundstellen-ID 34065-17

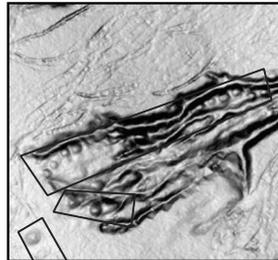
KG: Riedlingsdorf
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 427 m ü. A.
 Hangneigung: 5.1°
 Exposition: O (80°)
 Positionierung: OH
 Lage: W
 Strukturierung: LIN
 Grabhügelanzahl: 10
 Bekannt: N
 Name: -
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



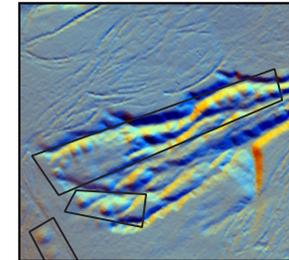
Local Relief Model / Hillshade



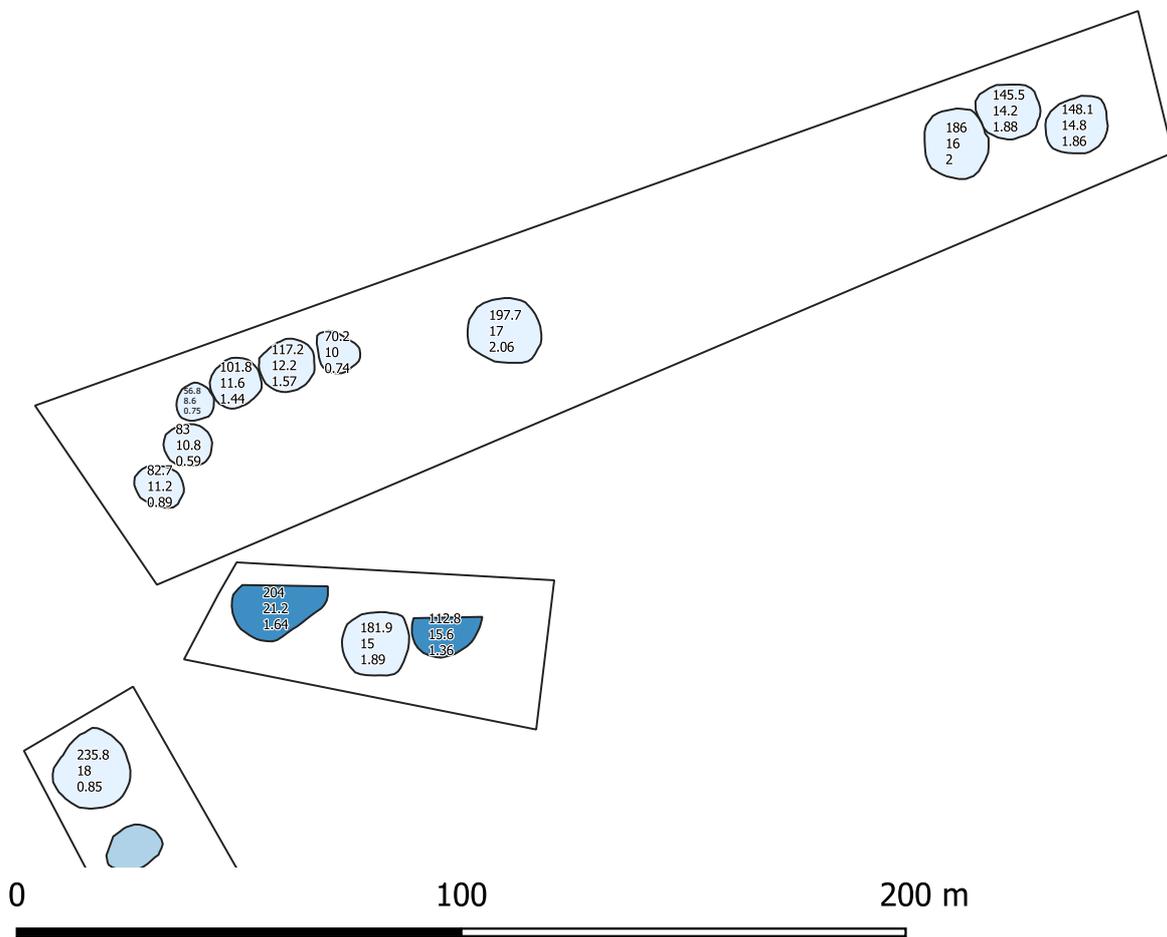
Negative Openness - Invertiert



Slope

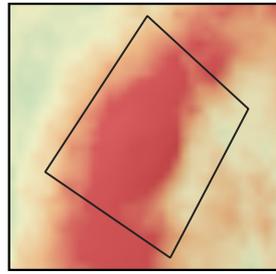


Hillshade from multiple directions

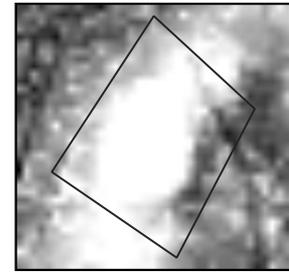


Fundstellen-ID 34065-18

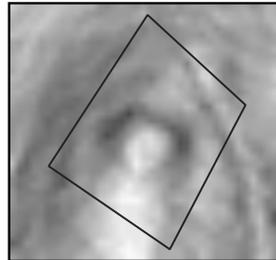
KG: Riedlingsdorf
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 452 m ü. A.
Hangneigung: 4.2°
Exposition: N (18°)
Positionierung: OH
Lage: W
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: N
Name: -
Datierung: UD
Sicherheit_Dat: 3
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: -
URBAN 1984: -
Literatur: -
Anmerkungen: -



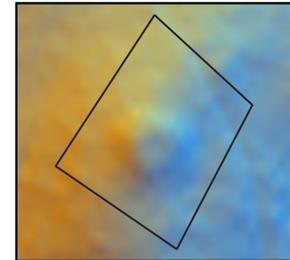
Local Relief Model / Hillshade



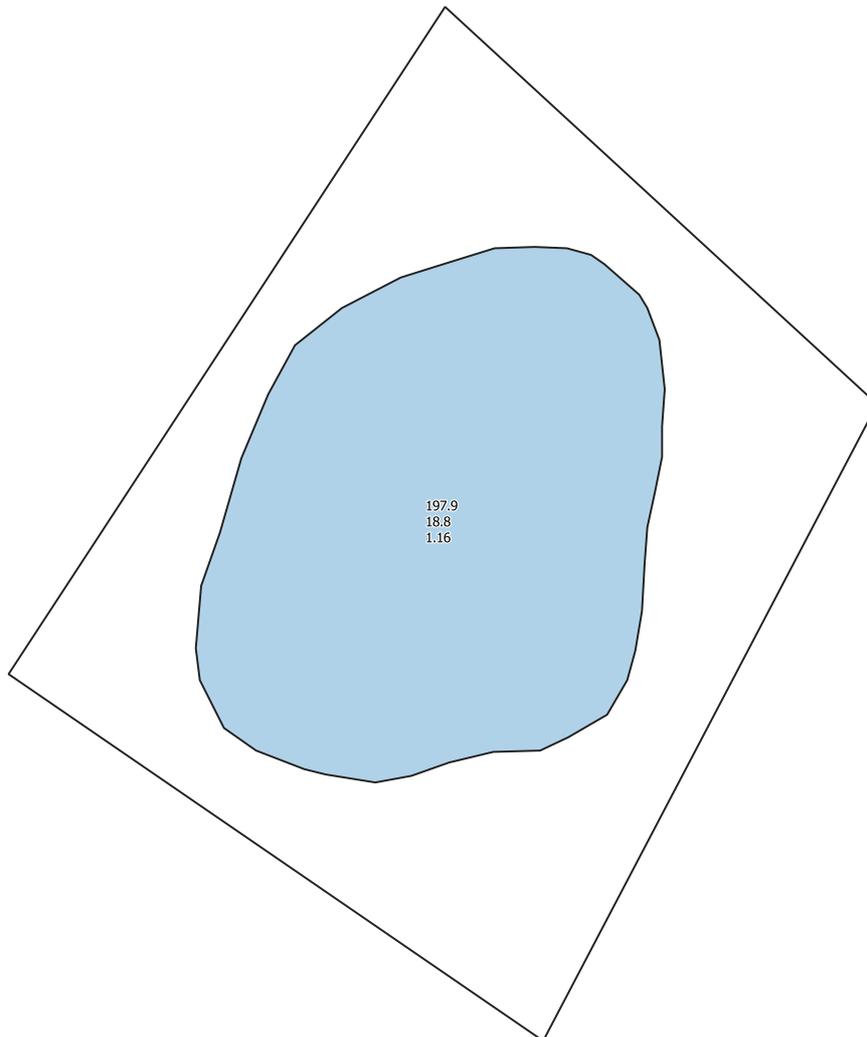
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions

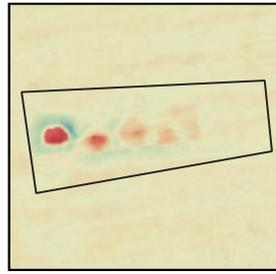


0 10 20 m

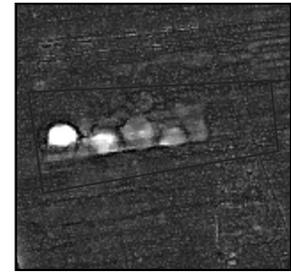


Fundstellen-ID 34090-01

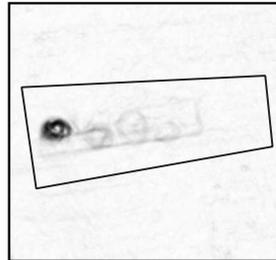
KG: Wolfau
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 324 m ü. A.
 Hangneigung: 0.3°
 Exposition: S (183°)
 Positionierung: TB
 Lage: GF
 Strukturierung: US
 Grabhügelanzahl: 4
 Bekannt: J
 Name: Thörwiese
 Datierung: RK
 Sicherheit_Dat: 1
 FÖ: 1,2
 BGLD-GIS-Nr.: 225
 URBAN 1984: B 77d
 Literatur: URBAN 1984
 Anmerkungen: Grabung BLM 1934



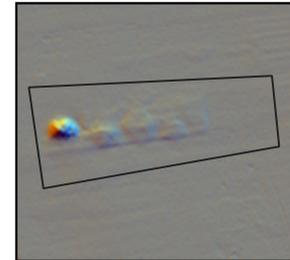
Local Relief Model / Hillshade



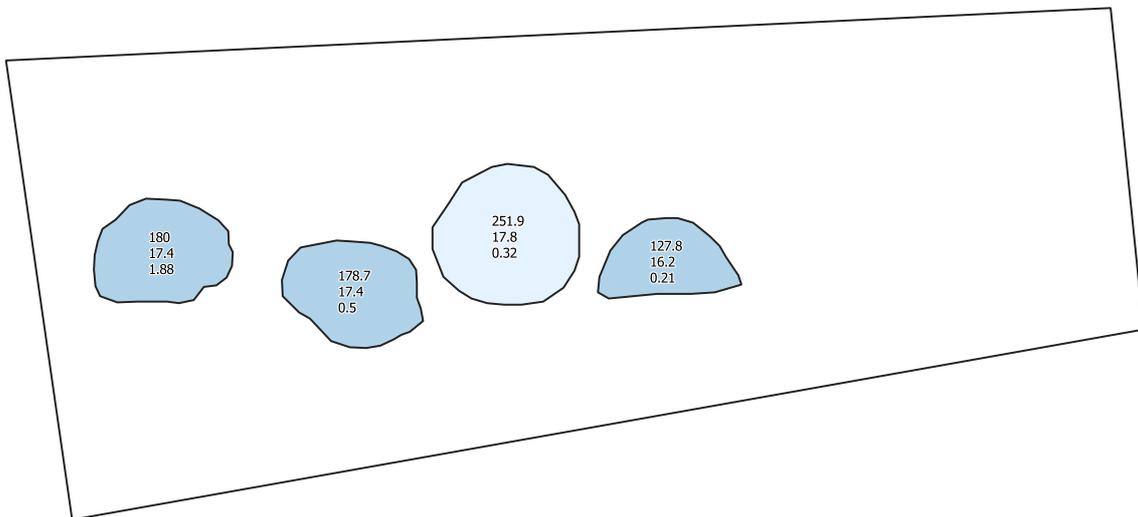
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

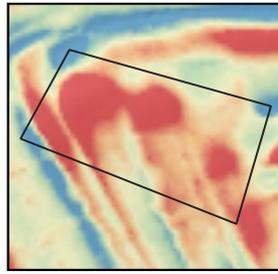
70

140 m

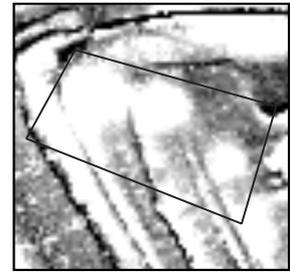


Fundstellen-ID 34090-02

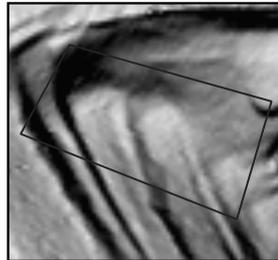
KG: Wolfau
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 378 m ü. A.
 Hangneigung: 6.2°
 Exposition: W (284°)
 Positionierung: UH
 Lage: W
 Strukturierung: US
 Grabhügelanzahl: 3
 Bekannt: N
 Name: -
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



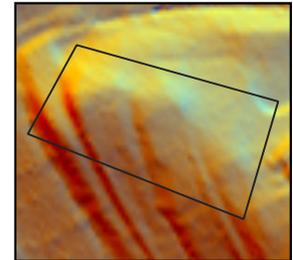
Local Relief Model / Hillshade



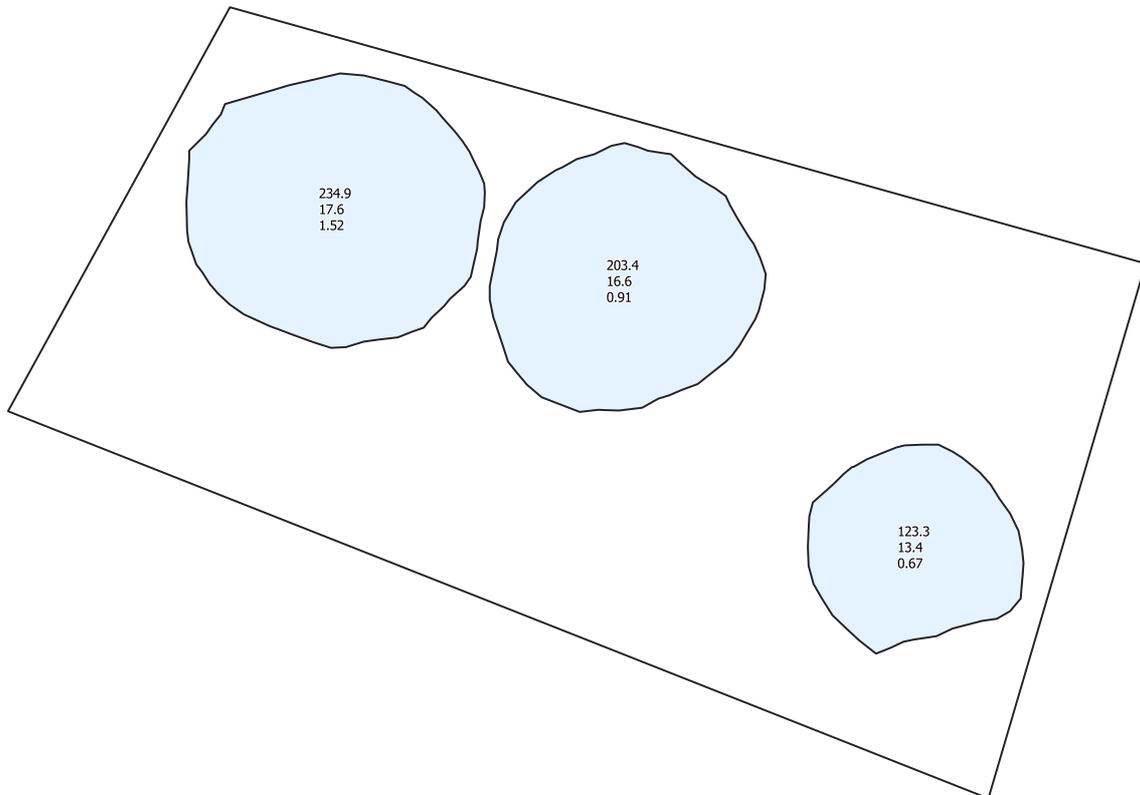
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

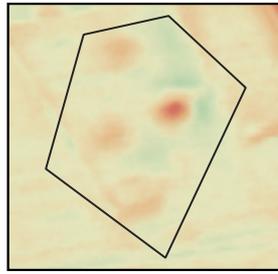
30

60 m

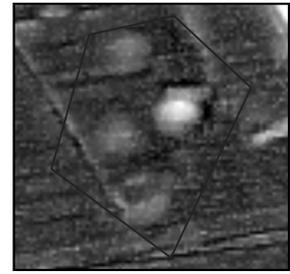


Fundstellen-ID 34090-03

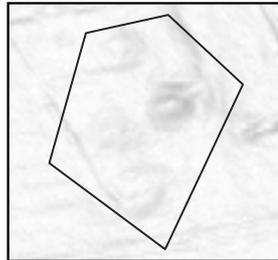
KG: Wolfau
 Sichtbar: J
 Kategorie: G
 Max. Höhe: 324 m ü. A.
 Hangneigung: 0.3°
 Exposition: S (182°)
 Positionierung: TB
 Lage: GF
 Strukturierung: US
 Grabhügelanzahl: 4
 Bekannt: N
 Name: -
 Datierung: UD
 Sicherheit_Dat: 3
 FÖ: -
 BGLD-GIS-Nr.: -
 URBAN 1984: -
 Literatur: -
 Anmerkungen: -



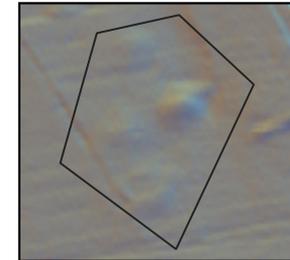
Local Relief Model / Hillshade



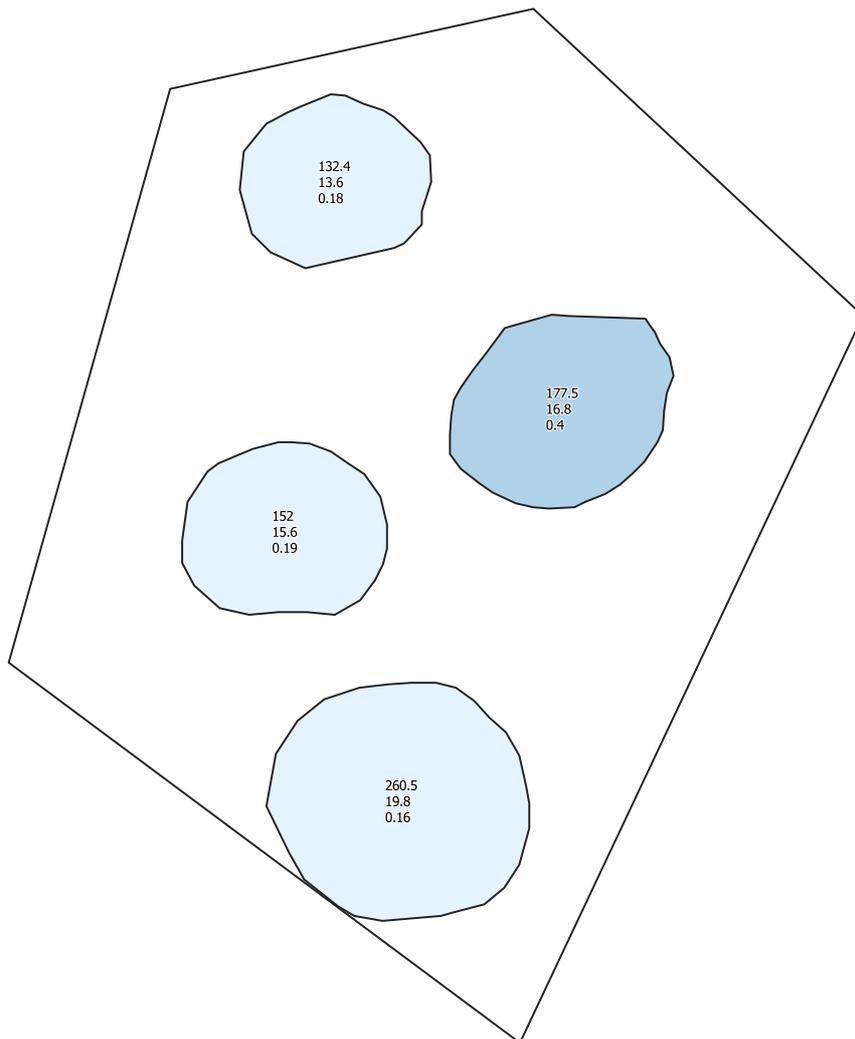
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

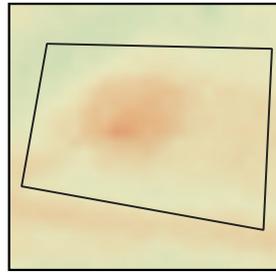
40

80 m

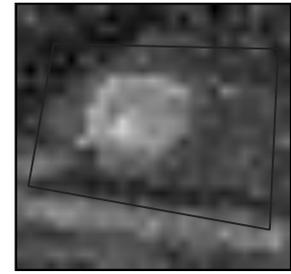


Fundstellen-ID 34090-04

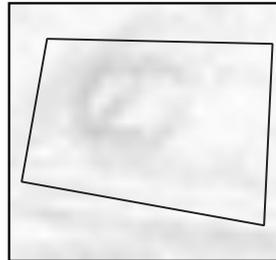
KG: Wolfau
Sichtbar: J
Kategorie: E
Max. Höhe: 321 m ü. A.
Hangneigung: 0.5°
Exposition: SW (220°)
Positionierung: TB
Lage: GF
Strukturierung: US
Grabhügelanzahl: 1
Bekannt: J
Name: Gröhrwiese
Datierung: RK
Sicherheit_Dat: 2
FÖ: -
BGLD-GIS-Nr.: 227
URBAN 1984: B 77c
Literatur: URBAN 1984
Anmerkungen: -



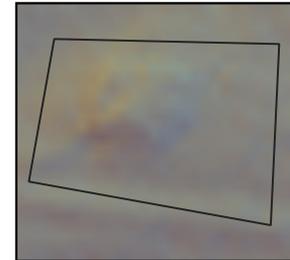
Local Relief Model / Hillshade



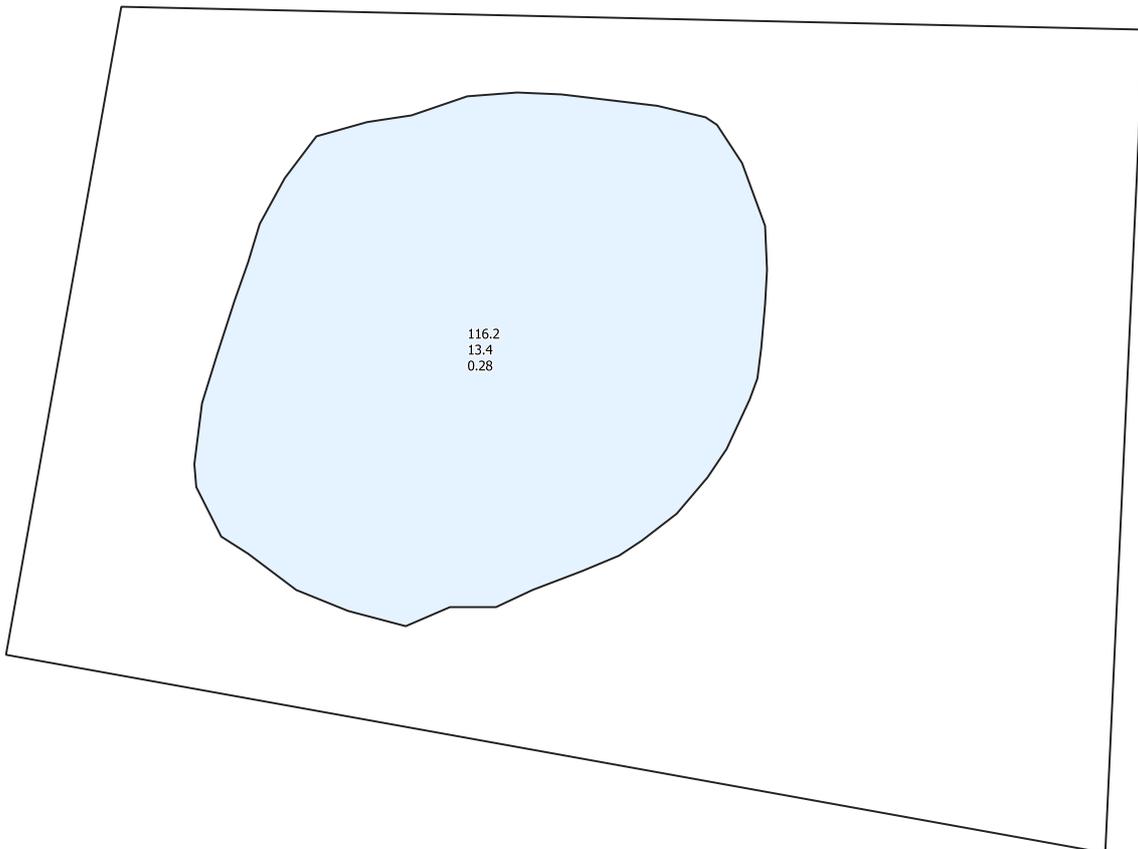
Negative Openness - Invertiert



Slope



Hillshade from multiple directions



0

10

20 m

