

Zur Bedeutung der Tätigkeit von Sammlern für die Archäologie

The importance of collectors for Archaeology

Helmut Baldsiefen, Martin Jeremias (†) und Hans-Joachim Volkmann (†) gewidmet

Von Thomas Frank

Schlüsselwörter: *Deutschland; Mittelgebirge; Bergisches Land; Steinzeiten; Oberflächenfundstellen; Oberflächenfunde; Landschaftsarchäologie; räumliche Analysen; Geographische Informationssysteme (GIS-gestützte Verfahren); mathematische Verfahren; Isolinien; Amateurarchäologen*

Keywords: *Germany; low mountain range; region „Bergisches Land“; stone ages; surface area sites; surface area finds; landscape archaeology; spatial analysis; geographical information systems (GIS-aided processes); mathematical methods; isolines; hobby archaeologists*

Zusammenfassung: *Das Sammeln von Gegenständen hat in der archäologischen Forschung eine lange Tradition. Seine Auswirkungen werden an Beispielen aus der älteren und jüngeren Forschungsgeschichte beispielhaft dargestellt. Dabei wird ersichtlich, dass die Tätigkeit von ehrenamtlichen Mitarbeitern für die Archäologie immer wieder grundlegend und unverzichtbar ist. Die Bearbeitung der Ergebnisse archäologischer Sammeltätigkeit aus jüngerer Zeit mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS) ist zentraler Teil der Abhandlung. Dabei geht es um die Möglichkeiten, die Repräsentativitätsgrenze eines Sammelgebietes mit Hilfe GIS-gestützter räumlicher Verfahren festzulegen. Dies soll helfen, die qualitative Bewertung eines Sammelgebietes zu erleichtern und für eine evtl. bevorstehende Bearbeitung in einem größeren räumlichen Zusammenhang eine gezielte Auswahl von Fundstellen treffen zu können. Die verwendeten Methoden werden dargelegt, an Beispielen aus der Praxis vorgeführt und zur Diskussion gestellt.*

Abstract: *Collecting artefacts has a long tradition in the history of archaeological research. Its consequences are demonstrated by examples of early and current research history. It is apparent that the activities of volunteers (hobby archaeologists) are essential and indispensable for archaeology. The central part of this essay deals with the evaluation of results from recent archaeological surveys using Geographical Information Systems (GIS). It considers the feasibility of defining the representative boundary for excavation by the means of a GIS-based spatial operation. This should help to improve the qualitative evaluation of an area under investigation, and to target areas for future investigation inside larger research sites. The methods used are summarized and actual examples are given as a theme for further discussion.*

Einleitung

Die Tatsache, dass interessant erscheinende Dinge auf der Oberfläche zu finden sind, hat bereits frühe Hominiden zu anscheinend zweckfreiem Sammeln geführt. Dies zeigt sich in Form der sogenannten *Manuports*, so beispielsweise in dem von Raymond Dart beschriebenen „*Makapansgat pebble*“ (DART 1974). Diese Art des wahrscheinlich zufälligen Sammelns fand während der gesamten Menschheitsgeschichte statt, und sie ist nicht mit der zielgerichteten Suche nach eindeutig zweckbestimmten Dingen zu vergleichen, wie z. B. nach mediterranen Schmuckschnecken während des Jungpaläolithikums.

Seit dem ausgehenden 14. Jh. fanden archäologische Funde ihren Weg zuerst in sogenannte Wunderkammern und später in die fürstlichen Kuriositätenkabinette des 17. Jh., ohne dass ihre geschichtliche Bedeutung erkannt wurde. Im Volksglauben wurden den sogenannten *Donnerkeilen* vielfältige magische Wirkungen zugeschrieben, und das Unverständnis für diese Objekte zeigte sich deutlich darin, dass sowohl neolithische Beilklingen als auch Belemniten (fossile Tintenfische) so bezeichnet wurden (BÄCHTOLD-STÄUBLI 1987, 1026). Erst im 18. Jh., im Zeitalter der Aufklärung und vor dem Hintergrund der kolonialen Eroberungen durch europäische Großmächte, begann die Erforschung der menschlichen Urgeschichte anhand der archäologischen Oberflächenfunde, zumeist Steinartefakte. Hier begann die Entwicklung des interessierten Sammlers zum Wissenschaftler einer neuen Disziplin.

Die Bedeutung der Tätigkeit von Sammlern für die Archäologie wird hier von zwei Seiten betrachtet. Zum einen werden an zwei Beispielen aus der älteren und jüngeren Forschungsgeschichte die Auswirkungen einer intensiven Sammeltätigkeit und der Beschäftigung mit dem Fundstoff aufgezeigt. Zum anderen wird ein Computer-gestütztes Verfahren mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) vorgestellt, mit dem die repräsentative Kernzone eines Sammelgebiets festgelegt werden kann. Dieses Verfahren wurde von Andreas Zimmermann und dem Verfasser im Rahmen des Projekts „Landschaftsarchäologie des Neolithikums im rheinischen Braunkohlenrevier“ am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln entwickelt und soll zur weiteren Verbesserung hier zur Diskussion gestellt werden.

Boucher de Perthes und die Folgen

Einer der berühmtesten Amateurarchäologen war sicherlich der Zöllner Jacques Boucher de Crèvecœur de Perthes (* 10.09.1788 Rethel, Dép. Ardennes; † 05.08.1868 Abbeville). Ein Exkurs in die Forschungsgeschichte des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts zeigt die Auswirkung seiner Tätigkeit nicht nur auf die damalige prähistorische Forschung, sondern auch auf das Selbstverständnis der Menschheit bis heute.

Die Entwicklung der Arten wurde seinerzeit nicht als kontinuierlicher Prozess, sondern als Neuentstehung nach jeder erdgeschichtlichen Katastrophe verstanden, so z. B. bei dem deutschstämmigen Philosoph, Atheist, Determinist und Materialist Paul Henri Thiry Baron d'Holbach (D'HOLBACH 1770). Der französische Biologe Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck vertrat dagegen – in eigenwilliger Konsequenz – die These, dass Umwelteinflüsse die vererblichen Eigenschaften von Lebewesen verändern (LAMARCK 1809). Sein Landsmann Georges Léopold Chrétien Frédéric Dagobert, Baron de Cuvier gilt als Begründer der Paläontologie, und er vertrat entschieden die Katastrophentheorie, die davon ausging, dass in der Erdgeschichte große Katastrophen wiederholt den Gesamtbestand der Lebewesen vernichteten. In den darauf folgenden Phasen, so Cuvier, sei dann jeweils neues Leben entstanden und der Mensch sei erst nach der Sintflut und somit vor

etwa 6000 Jahren erschaffen worden. Seine Kernaussage in Bezug auf das Alter der Menschheit war: „*l'homme fossile n'existe pas*“, der fossile eiszeitliche Mensch existiert nicht (CUVIER 1812).

Ab 1829 wurde zunehmend diskutiert, ob es in Höhlen mit Knochen ausgestorbener Tiere auch Hinweise auf die gleichzeitige Existenz von Menschen gäbe, was aber seinerzeit nicht sicher nachgewiesen werden konnte. Diese Diskussion beschäftigte auch die Académie Française, die 1832 den französischen Geschichtsschreiber, Archäologen und Geologen Jules Desnoyers beauftragte, den Stand der Wissenschaft zusammenzufassen. Die drei von ihm vorgestellten Positionen waren:

1. Die gemeinsamen Funde fossiler Menschen- und Tierknochen seien gültig.
2. Die Vergesellschaftung fossiler Menschen- und Tierknochen sei gültig, aber eine längere Existenz der fossilen Tiere sei zu postulieren und damit möglicherweise ein nicht fossiles Alter der Menschenknochen.
3. Die Zusammenfunde seien nicht gesichert und die Schichtenfolgen in Höhlen nicht kontrollierbar. Diese war die damals vorherrschende Auffassung und auch die Position des Berichterstatters Desnoyer.

Trotz dieser intensiven Beschäftigung mit dem Thema konnte keine Einigung erzielt werden. 15 Jahre nach diesem Klärungsversuch durch die Académie Française wagte Boucher de Perthes inmitten der bedeutendsten Forscher seiner Zeit den Einstieg in die kontrovers geführte Debatte. Er fand 1838 in den Kiesen der Somme und bei der Ausbaggerung des Sommekanals altsteinzeitliche Faustkeile und jungsteinzeitliche Steinbeilklingen sowie die Knochen ausgestorbener Tiere. Weiterhin untersuchte er verschiedene Höhlenstratigraphien und publizierte die Ergebnisse (DE PERTHES 1847). Seine Veröffentlichungen stießen jedoch auf Ablehnung, da er einerseits den Fehler beging, in seinen Zeichnungen echte Artefakte und Pseudoartefakte (Eolithen) gemeinsam abzubilden, wobei er letztere als symbolische Gegenstände zum Austausch oder für religiöse Kontexte deutete (EGGERS 1974, 56–57). Andererseits stand er mit seiner Auffassung im Gegensatz zur von Georges Cuvier aufgestellten Katastrophentheorie, die als gültig anerkannt war. 1857 veröffentlichte er den zweiten Band seiner „*Antiquités celtiques et antédiluviennes*“ (DE PERTHES 1857), in dem er nun auch die langfristige Veränderung von Arten für möglich hielt, aber eine Anerkennung blieb ihm weiterhin versagt.

Auch der englische Geologe Charles Lyell, Vater der stratigraphischen Methode und Kritiker der Katastrophentheorie, bestritt die Existenz des diluvialen, des eiszeitlichen Menschen noch in der neunten Auflage seines Standardwerkes (LYELL 1853). Doch 1859 besuchte Lyell die französischen Ausgrabungsstätten im Sommetal, und er hielt anschließend vor der „British Association for the Advancement of Science“ einen Vortrag, in dem er die Existenz des diluvialen Menschen bejahte. Noch im selben Jahr erkannte auch die Académie Française die Existenz des fossilen Menschen an (EGGERS 1974, 57–58). Lyells Vortrag mündete in seiner Veröffentlichung „*Geological Evidences of the Antiquity of Man*“ (LYELL 1863).

Charles Darwin nahm von diesem Streit der Archäologen erstaunlicher Weise keine Kenntnis (RICHTER 2005, 43), und sein berühmtes Werk „*On the origin of species...*“ erschien 1859, eben in dem Jahr, als die Académie Française die Existenz des eiszeitlichen Menschen bestätigte. Erst später schrieb er fast beiläufig in einer Einleitung: „*The high antiquity of man has recently been demonstrated by the labours of a host of eminent men, beginning with M. Boucher de Perthes;...*“ (Das hohe Alter der Menschen ist in neuerer Zeit durch die Bemühungen einer Menge ausgezeichneten Männer nachgewiesen worden, zuerst von Boucher de Perthes;...) (DARWIN 1871, 3).

Ein Amateurarchäologe des 18./19. Jahrhunderts hat also wesentlich zu einer veränderten Sichtweise der Menschheitsgeschichte beigetragen und dadurch Forschungsgeschichte geschrieben. Dies erscheint rückblickend umso bedeutender, weil die Wissenschaft von der Urgeschichte damals noch am Anfang ihrer Entwicklung stand. Das wenige gesicherte Wissen über die ältere Menschheitsgeschichte konnte die damalige Lehrmeinung zur Entstehung der Menschheit im Jahr 4004 v. Chr. anfangs kaum erschüttern. Seinerzeit war es sicher auch heilsichtig und mutig, sich gegen die Autoritäten der Zeit und das immer noch wirkende Dogma der christlichen Schöpfungsgeschichte zu stellen.

Seitdem hat die wissenschaftlich betriebene prähistorische Archäologie viele Fortschritte erzielt, und auf dem Nährboden aus Forschungsergebnissen und öffentlichem Interesse hat sich ein besonderer Typus des sammelnden Menschen herausgebildet. Dieser wird heutzutage in einer um Korrektheit bemühten Ausdrucksweise meist als „ehrenamtlicher Mitarbeiter der archäologischen Denkmalpflege“ bezeichnet. Im Folgenden werden gleichbedeutend die Begriffe Sammler, Amateurarchäologe oder Laienforscher verwendet, wobei die beiden letzteren deutlich herausstellen, dass diese ehrenamtliche Tätigkeit ein wissensbasiertes und zielgerichtetes Suchen beinhaltet. Der somit umschriebene Personenkreis ist in der Sphäre der Archäologen eine alltägliche Erscheinung. Dagegen nimmt die fachlich nicht gebildete Öffentlichkeit von ihm kaum Notiz oder belächelt ihn; und sie ist oft erstaunt zu erfahren, dass es zu einem erheblichen Anteil Laienforscher sind, welche die Kenntnis immer neuer Fundstellen zutage fördern. Deren Ergebnisse zielgerichteten Suchens werden von der archäologischen Denkmalpflege dokumentiert und ausgewertet. Dadurch wird die Grundlage für weitere Forschungen geschaffen.

Ohne dieses weite Feld der Begrifflichkeiten und der Forschungsgeschichte hier weiter zu bearbeiten, kann doch auf Grundlage des Gesagten davon ausgegangen werden, dass die Tätigkeit von Sammlern einen wichtigen, wenn nicht unverzichtbaren Beitrag zur Archäologie leistet.

Sammler und Sammelgebiete

Das Beispiel aus der jüngeren Forschungsgeschichte hat nicht die Tragweite des vorstehend geschilderten, sondern gehört in den Bereich des Alltags von Sammlern und archäologischer Denkmalpflege in Deutschland. Es stammt aus dem Bergischen Land, einer Hügellandschaft östlich von Köln, die Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges ist. Sie wird im Süden, Westen und Norden durch die Flüsse Sieg, Rhein und Ruhr und im Osten durch eine historisch-politische Grenze umschlossen. Zu diesem Gebiet liegt eine archäologische Bestandsaufnahme von 1954 vor, die von dem Solinger Schulrektor und Heimatforscher Arthur Marschall initiiert worden war (MARSCHALL u. a. 1954). Er konnte seinerzeit die Archäologen Karl Josef Narr und Rafael von Uslar zur Zusammenarbeit gewinnen, und eine ihrer Datenquellen waren die „Vorarbeiten Bergischer Frühgeschichtsforscher“, womit letztlich Sammler gemeint sind. Dieser Arbeit liegt das Konzept der archäologischen Landesaufnahme zugrunde, und gleichzeitig ist sie ein Beispiel für eine gelungene Kooperation zwischen Heimatforschung und Fachwissenschaft. Es waren damals 251 steinzeitliche Oberflächenfundstellen bekannt, unter denen solche mit neolithischen Funden überwogen ($n=179$, *Abb. 1*).

Diese mehrheitlich neolithischen Fundstellen wurden zumeist auf der Mittelterrasse unterhalb der 200 m-Höhenlinie entdeckt. Eine solche Verbreitung war damals geradezu typisch für den Forschungsstand in Mittelgebirgen und angrenzende Landschaften. Die Interpretation dieses Befunds fand in der vornehmlich von Mildenerger und Nowothnig kontrovers geführten Diskussion um die neolithische Besiedlung der Mittelgebirge und

verschleppte Bodenfunde ihren Widerhall (MILDENBERGER 1959; 1969, bes. 11–12; NOWOTHNIG 1959; zusammenfassend FRANK 1998, 2–9).

In der Verbreitungskarte auf dem Stand von 1954 sind einige Fundstellen-Konzentrationen zu erkennen, die auf Sammelgebiete einzelner Laienforscher zurückzuführen sind. In dem Gebiet nördlich der Dhünnalsperre waren 1954 nur wenige steinzeitliche Fundstellen bekannt (Oval in *Abb. 1*).

Rund 40 Jahre später ist das Kartenbild steinzeitlicher Oberflächenfundstellen im Bergischen Land deutlich verändert (*Abb. 2*). Hier zeigt sich einmal mehr der „*Forschungsstand als innere Gültigkeitsgrenze der Fundkarte*“ (DAUBER 1950).

Eine Aufarbeitung der Fundmeldungen von 1954 bis 1993 (FRANK 1998) ergab 457 zusätzliche steinzeitliche Oberflächenfundstellen und damit einen gegenüber 1954 fast verdreifachten Bestand. Dieser Fundstellenzuwachs beruht einzig auf den Aktivitäten von ortsansässigen Sammlern. Der Anstoß zu der verstärkten Sammeltätigkeit wurde zum Teil durch die Publikation von MARSCHALL u. a. (1954) ausgelöst, aber auch demographische Entwicklungen wie die Stadtflucht urban geprägter und historisch interessierter Menschen spielen hier eine Rolle. Im Bereich nördlich der Dhünnalsperre ist der Zuwachs an steinzeitlichen Fundstellen besonders deutlich zu sehen (Oval in *Abb. 2*). Dort wurde die Anzahl der Fundpunkte durch die seit Ende der 1960er Jahre tätigen Freizeitarchäologen Martin Jeremias (†) und Hans-Joachim Volkmann (†) aus Dabringhausen von drei Stellen im Jahr 1954 auf 144 Fundstellen im Jahr 1993 erhöht.

Aber auch anderenorts ist der Zusammenhang von Fundpunktkonzentrationen und Sammler-Wohnorten augenfällig (*Abb. 3*). Die Dichte dieser Konzentrationen nimmt mit der Entfernung vom Sammler-Wohnort ab. Hierin wird ein diffuser Schwellenwert der repräsentativen Fundstellendichte erkennbar. Man kann nun eine willkürliche Grenzlinie um diesen Kern ziehen, die das als repräsentativ erforscht erachtete Gebiet festlegt, um für diesen Kernbereich regionale Untersuchungen zur Besiedlungsgeschichte durchzuführen. Die allgemeine Aussage lautet: Dieses Kerngebiet ist so gründlich durchforscht, dass seine Fundstellendichte als repräsentativ gelten kann.

Im Folgenden dient das besonders dicht belegte Gebiet nördlich der Dhünnalsperre als Beispiel, um das Problem der Fundstellendichte-Grenze zu erörtern und einen rechnerischen Weg zur Festlegung einer Repräsentativitätsgrenze vorzuschlagen.

In diesem Gebiet erkennt man, dass die beiden Sammler ihre Untersuchungsgebiete gegenseitig respektierten, was eine Grundvoraussetzung für eine fruchtbare ehrenamtliche Tätigkeit in der archäologischen Denkmalpflege ist (*Abb. 4*). Während Jeremias die nähere Umgebung von Dabringhausen und das Areal nördlich der seinerzeit noch im Bau befindlichen Dhünnalsperre beging, widmete sich Volkmann überwiegend dem Bereich nordöstlich von Dabringhausen. Das von ihnen betreute Gebiet wird durch die Autobahn A1 im Nordwesten und die Große Dhünnalsperre im Süden begrenzt. Zusätzlich hat das Netz der Bundesstraßen Einfluss auf die Zugänglichkeit des Areals. Vor allem im Südwesten sind die Fundstellen dort besonders häufig, wo das Gelände von mehreren Seiten über nicht allzu weit voneinander entfernte Straßen erreicht werden kann. Auf die Betrachtung weiterer Auffindungsbedingungen von Oberflächenfundstellen, wie etwa die agrarische Nutzung und damit verbundene Feldwege, wird hier verzichtet.

Obwohl beide Laienforscher zur gleichen Zeit um 1969 ihre Sammeltätigkeit aufnahmen, ist der Fundstellenbestand 1993 bei Jeremias etwa dreimal so hoch (106) wie bei Volkmann (38). Dieser Unterschied ist durch ihre unterschiedlichen Freizeitkapazitäten zu erklären. Während Jeremias als ortsansässiger Lehrer viel mehr Zeit aufwenden konnte und auch Teile seiner Schülerschaft für die Begehungen gewann, konnte Volkmann als Handelsvertreter im Außendienst meist nur an Wochenenden und alleine seinem archäologischen Interesse nachgehen.

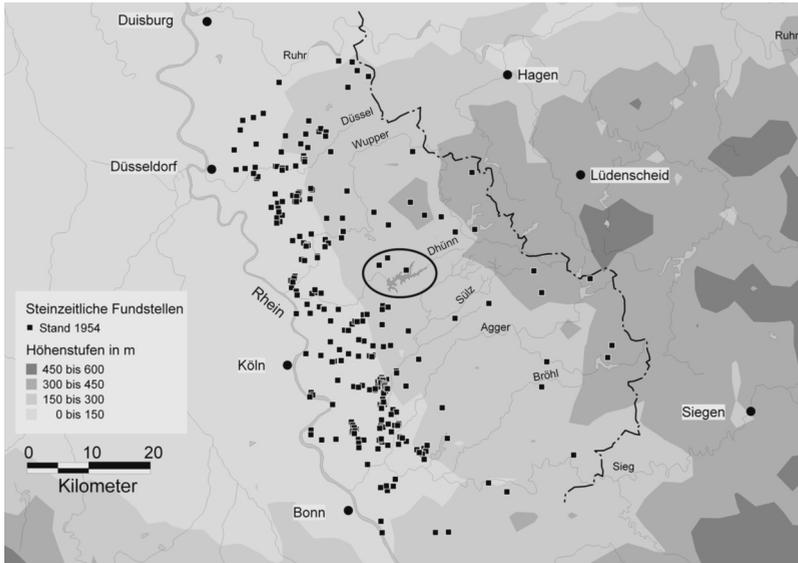


Abb. 1

Steinzeitliche Fundstellen im Bergischen Land nach MARSCHALL u. a. 1954 (n=251). Strich-Punkt-Linie = östliche Grenze des Bergischen Landes, Oval = Sammelgebiet Jeremias/Volkmann.

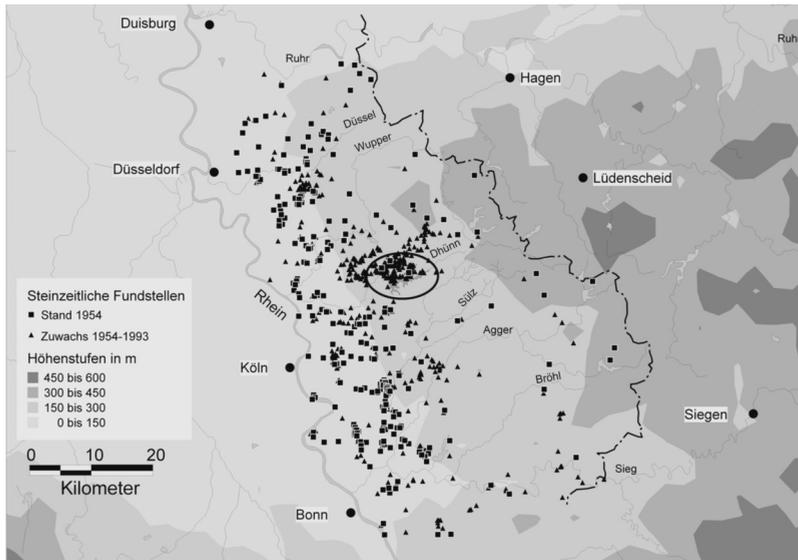


Abb. 2

Steinzeitliche Fundstellen im Bergischen Land, Stand 1993 (n=708); nach MARSCHALL u. a. 1954 (n=251) und Frank 1998 (n=457). Strich-Punkt-Linie = östliche Grenze des Bergischen Landes, Oval = Sammelgebiet Jeremias/Volkmann.

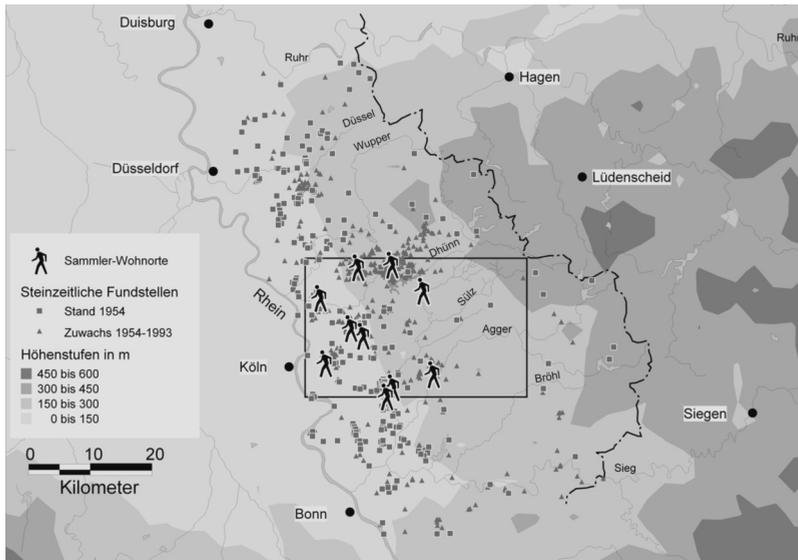


Abb. 3
Wohnorte von Sammlern in einem Ausschnitt (Rechteck) des Bergischen Landes.
Strich-Punkt-Linie = östliche Grenze des Bergischen Landes.

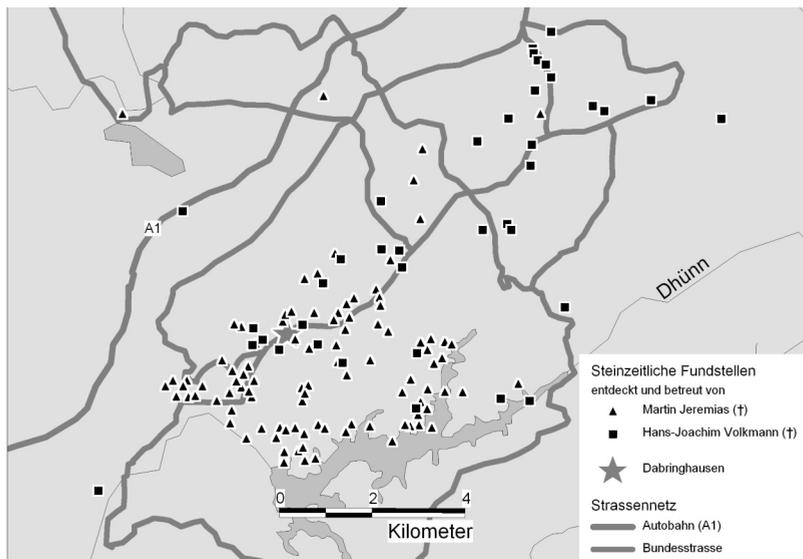


Abb. 4
Steinzeitliche Fundstellen nördlich der Dhünnaltasperre im Bergischen Land.

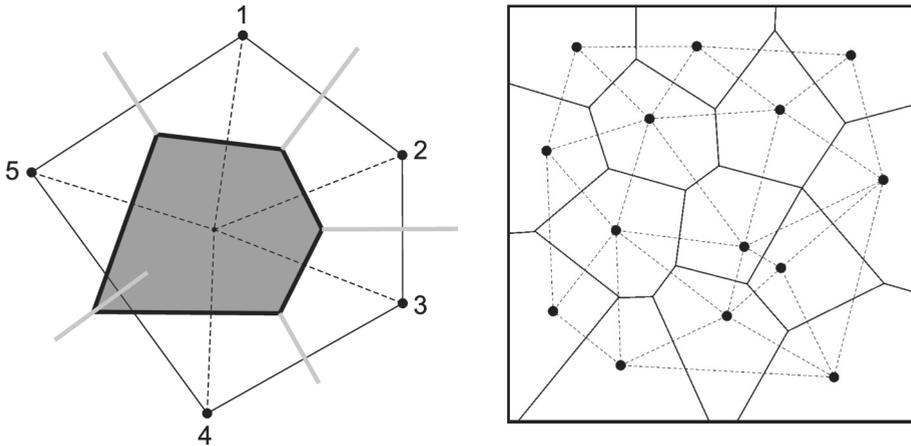


Abb. 5

Links: Erstellung eines Thiessen-Polygons. Der mittlere Punkt und die äußeren Punkte 1 bis 5 werden auf den kürzesten Strecken miteinander verbunden (dünne und gestrichelte schwarze Linien = Triangulation). Die Schnittpunkte der Mittelsenkrechten (graue Linien, nur auf den äußeren Strecken dargestellt) dieser Triangulations-Strecken sind die Knotenpunkte des Thiessen-Polygons. Die Verbindungslinien zwischen diesen Knoten (dicke schwarze Linien) bilden das Polygon (gerasterte Fläche).

Rechts: Netz der Thiessen-Polygone (durchgezogene Linien) um fiktive Fundpunkte (schwarze Punkte), die durch die Triangulationsstrecken (gestrichelte Linien) verbunden sind. Der Rahmen der nach außen offenen äußeren Polygone ist arbiträr.

Bis zu welcher Ausdehnung kann nun dieses Sammelgebiet als repräsentativ erforscht gelten, und wie kann eine Grenze zu den Randbereichen gezogen werden? Dies kann beispielsweise von praktischer Bedeutung sein, um eine Fundaufnahme auf den wesentlichen Ausschnitt eines Sammelgebietes zu beschränken. Aber eine solche Grenzziehung ist auch für historische Fragestellungen wichtig, wenn z. B. Aussagen zur Siedlungsgeschichte getroffen werden sollen. Die bereits erwähnte Möglichkeit einer manuellen Einkreisung scheint zwar einfach und intuitiv anzuwenden zu sein, sie hat aber den entscheidenden Nachteil, dass sie subjektiv ist und nicht durch objektive Regeln nachvollzogen werden kann. Hier folgen nun frühere Überlegungen von Andreas Zimmermann und dem Verfasser, die auf das Beispiel der zahlreicheren Jeremias'schen Fundstellen angewendet werden.

Wie lässt sich die Repräsentativitätsgrenze eines Sammelgebietes ermitteln?

Es werden die mathematischen Verfahren kurz erwähnt, die für eine objektive Grenzziehung um Bereiche repräsentativer Fundstellendichte verwendet wurden. Die Verfahren selbst und ihre Anwendung in der Archäologie sind andernorts veröffentlicht worden, und sie werden deshalb hier nicht ausführlich beschrieben.

Seit längerer Zeit finden die Methoden der Tessellierung und Triangulation Verwendung bei der Untersuchung ur- und frühgeschichtlicher Siedlungsmuster (z. B. SIEGMUND 1992; ZIMMERMANN 1992). Dabei werden die Distanzen der durch die Triangulation gebildeten Dreieckseiten zur Berechnung von Regelabständen zwischen Fundpunkten herangezogen.

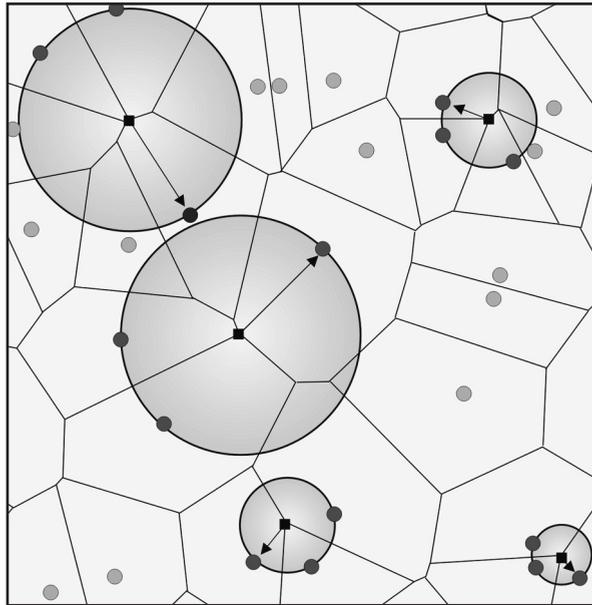


Abb. 6

Das Prinzip des „größten leeren Kreises“ nach Preparata /Shamos 1988, aus ZIMMERMANN u. a. 2005, 52, Abb. 5. Punkte = archäologische Fundstellen; schwarze Quadrate = Knotenpunkte der Thiessen-Polygone; Pfeile = ein paar der Distanzen von Thiessen-Polygonknoten zu Fundstellen und zugleich Radien der „größten leeren Kreise“ = schattierte Kreisflächen.

In diesem Beispiel ist eine Auswahl großer und kleiner Abstände zwischen den Fundstellen dargestellt, und es ist eindeutig, dass die Knotenpunkte die Bereiche geringster Dichte und damit die Fundstellenlücken markieren.

Die Schnittpunkte der Mittelsenkrechten dieser Dreieckseiten (der Triangulation) sind die Knotenpunkte der Thiessen-Polygone, auch bekannt als Voronoi-Diagramme oder Dirichlet-Zellen (Verfahren s. Abb. 5). Diese Knotenpunkte stehen im Verdacht, Bereiche zu kennzeichnen, in denen sich bisher nicht entdeckte Fundpunkte befinden (ZIMMERMANN 1992, 111), und es sind die Bereiche geringster Fundstellendichte.

Diese Regelmäßigkeit beruht auf dem Prinzip des „größten leeren Kreises“, das von PREPARATA/SHAMOS (1988) vorgestellt wurde. Dieses besagt, dass die Knotenpunkte aufgrund der den Thiessen-Polygone innewohnenden Regeln immer gleich weit von den nächsten drei Fundpunkten entfernt sind. So kann man um die Knotenpunkte mit dem Radius der Distanz zu einem der nächsten Fundpunkte den größten von Fundstellen freien Kreis zeichnen (Abb. 6). Somit sind die Bereiche geringster Fundstellendichte eindeutig definiert.

Auf den hier beispielhaft eingesetzten 106 Fundstellen von Jeremias kommen die Datierungen „Neolithikum“ (n=54), „Mesolithikum“ (n=38) und „Steinzeit“ (n=48) vor. Sie werden im Folgenden aber nicht nach den einzelnen steinzeitlichen Perioden getrennt behandelt, weil die Frage nach den Grenzen des repräsentativ erforschten Gebiets in seiner Gesamtheit im Zentrum des Interesses steht. Das Netz der Thiessen-Polygone für diese Fundpunkte vergrößert sich zu den Außenrändern hin, weil dort die Grenze des Sammelgebietes als künstlicher Schnitt zu den mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmenden aber

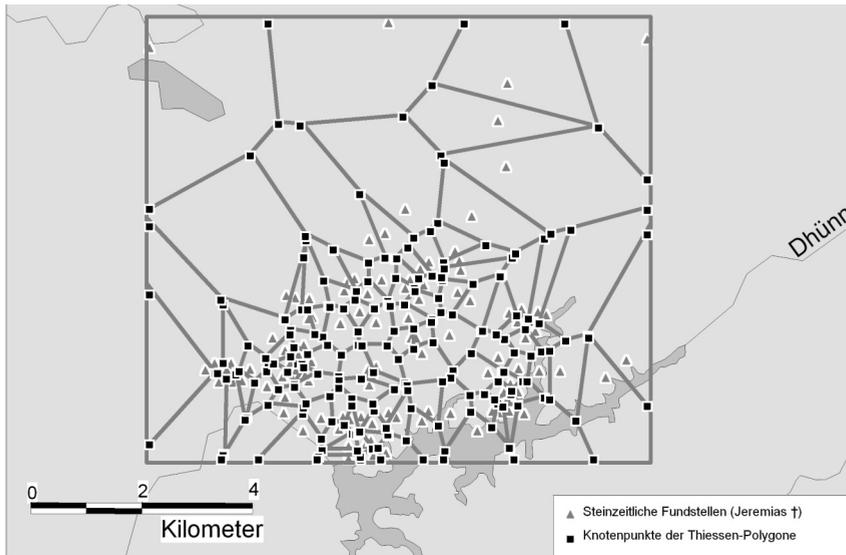


Abb. 7

Steinzeitliche Fundstellen nördlich der Dhünnalsperre im Bergischen Land mit Thiessen-Polygonen und ihren Knotenpunkten.

noch nicht entdeckten Fundstellen wirkt (Abb. 7; vgl. Abb. 5 rechts). Diese regelhaft auftretende Erscheinung ist ein „Randeffekt“, der bei differenzierten Berechnungen – beispielsweise zur Bevölkerungsdichte – neutralisiert werden kann, indem nur die inneren Polygone berücksichtigt werden.

Die Distanzen der Thiessen-Polygon-Knoten zu den Fundstellen (= die Radien der größten leeren Kreise, vgl. Abb. 6) können in Verbindung mit den Koordinaten der Knotenpunkte genutzt werden, um Isolinien zu berechnen und auf einer Verbreitungskarte darzustellen. Diese von Andreas Zimmermann angeregte Methode zur Darstellung der Fundstellendichten beinhaltet folgende Überlegung. Es ist nicht klar festzulegen, was Fundstellendichten sind. Die Punkte größter Fundstellendichte, die Lücken im Kartenbild, sind dagegen, wie bereits gesagt, anhand der Knotenpunkte der Thiessen-Polygone mathematisch eindeutig zu identifizieren. Eine solche Negativ-Kartierung führt uns wieder zu den Fundstellendichten zurück, indem Bereiche gleicher Distanzen (der Thiessen-Knoten zu den Fundstellen) durch Isolinien dargestellt werden (Tab. 1; Abb. 8).

Diese Methode wurde erstmals von Thomas Saile angewendet, der solche Karten systematisch für alle ur- und frühgeschichtlichen Perioden der nördlichen Wetterau auswertete (SAILE 1998). Eine ausführliche Darstellung der Methode und ihrer Anwendung wurde kürzlich veröffentlicht (ZIMMERMANN u. a. 2005, bes. 51–55). Das dabei zur Berechnung der Isolinien verwendete Schätzverfahren ist das Kriging (mit dem MapInfo-Zusatzprogramm Vertical Mapper). Eine aktuelle Diskussion über die Güte dieses Verfahrens und seine Alternativen wird in nächster Zeit publiziert (FRANK/HERZOG/HILPERT/WENDT/ZIMMERMANN in Vorb.). Hier wird es angewendet, um Areale gleicher Fundstellendichte darzustellen (Abb. 8).

In nachstehender Abbildung umschließt die 400 m-Linie die meisten Fundstellen, und darin liegend werden einige kleinere Bereiche von der 200 m-Linie eingeschlossen. Mit

Thiessen-Knoten Nr.	X-Koordinate	Y-Koordinate	Z-Wert = Distanz Thiessen-Knoten zu Fundstellen in m
1	2528685	5640346	285,69
2	2532789	5638567	396,70
...
N	2499865	5639482	1075,32

Tab. 1
Beispieldatensatz zur Berechnung von Isolinen für eine Fundstellendichtekarte wie in Abb. 8.

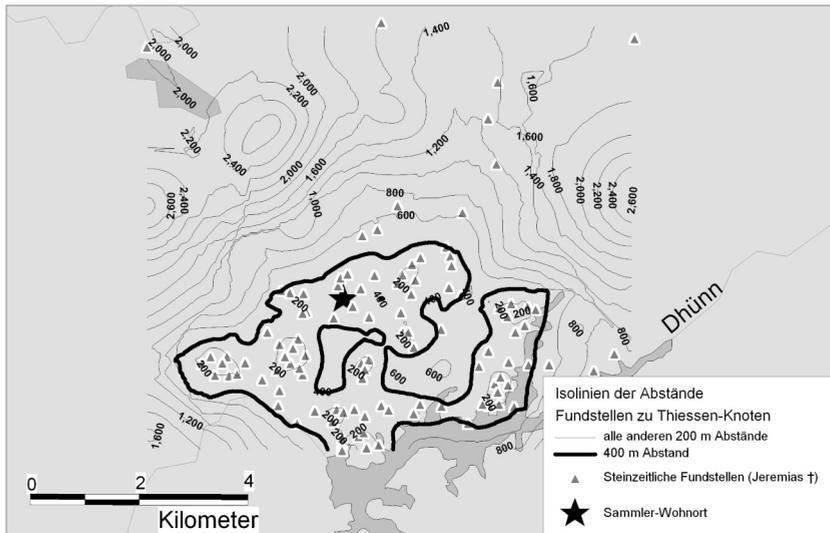


Abb. 8
Dichte steinzeitlicher Oberflächenfundstellen nördlich der Dhünnaltalsperre in 200 m-Isolinen gleicher Abstände zwischen Thiessen-Polygon-Knotenpunkten und Fundstellen sowie Wohnort von Jeremias.

einer intuitiv gezogenen Grenze wäre vielleicht ein ähnlicher Bereich gekennzeichnet worden, allerdings haben die hier berechneten Isolinen den Vorteil, dass sie objektiv nachvollziehbar sind und auch kleinere Fundstellengruppen – wie hier innerhalb der 200m-Linie – mathematisch genau anzeigen. Die Fundstellendichten sind nun mit diesem Verfahren definiert, aber damit ist noch nicht der Bereich abgegrenzt, in dem die von einem Sammler betreuten Oberflächenfundstellen als repräsentativ gelten können.

Dieses Areal kann dadurch festgelegt werden, dass neben den Distanzen der Knotenpunkte der Thiessen-Polygone zu den Fundstellen auch die Abstände der Knoten zu dem jeweiligen Sammlerwohnort berechnet werden. Diese Wertepaare lassen sich als x/y-Koordinatenpunkte in einem zweidimensionalen Diagramm darstellen (Tab. 2; Abb.9).

Thiessen-Knoten Nr.	X-Koordinate (Distanz Thiessen-Knoten zu Sammler-Wohnort in m)	Y-Koordinate (Distanz Thiessen-Knoten zu Fundstelle in m)
1	285,69	396,70
2	875,32	486,50
...
N	3586,30	2120,60

Tab. 2
Beispieldatensatz zur Erstellung eines zweidimensionalen Diagramms wie in Abb. 9.

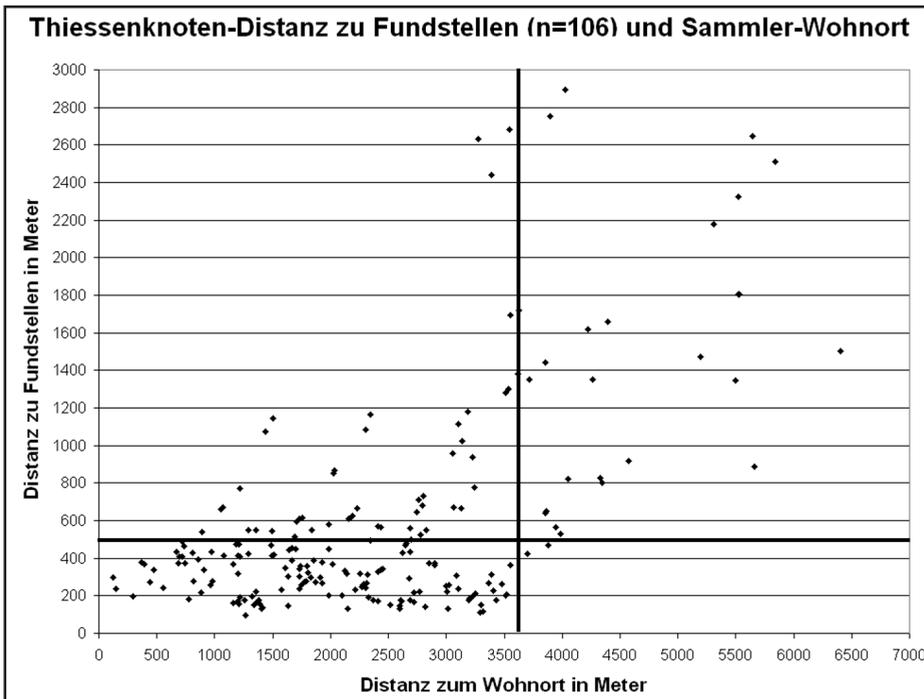


Abb. 9
Distanzen der Thiessen-Polygon-Knoten zum Wohnort des Sammlers (x-Achse)
und zu den Fundstellen (y-Achse).

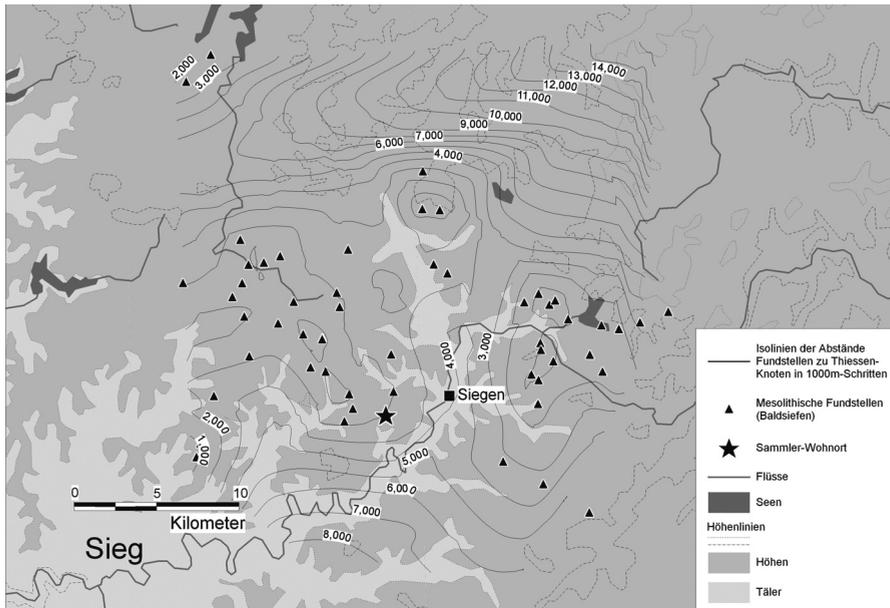


Abb. 10

Dichte mesolithischer Oberflächenfundstellen im Raum Siegen in 1000 m-Isolinien gleicher Abstände zwischen Thiessen-Polygon-Knotenpunkten und Fundstellen sowie Wohnort von Baldsiefen.

Zu diesem Verfahren lässt sich folgendes vereinfachtes Modell konstruieren: Grundannahme ist, dass alle Fundstellen entdeckbar sind und dass keine siedlungsfreien Räume vorliegen.

- einfache Hypothese: je näher begehbare Areale für einen Sammler liegen, desto öfter wird er diese aufsuchen und somit eine hohe Fundstellendichte in der näheren Umgebung seines Wohnortes dokumentieren. Dieses Verhalten würde eine annähernd lineare Verteilung im Diagramm erzeugen.
- Der vorangehenden ähnlich ist die Annahme, dass ein Sammler versucht in einem für ihn bequem zugänglichen Bereich flächendeckend zu arbeiten. In diesem Fall würde das Diagramm eine gleichmäßige Fundstellendichte in der Umgebung des Sammler-Wohnortes zeigen.
- Eine weitere Annahme ist, dass es einen Bereich gibt, in dem die Distanzen zu den geringsten Dichten sowohl in Bezug zu den Fundstellen als auch zum Sammler-Wohnort ein Cluster bilden, dessen Ränder die Grenze der Repräsentativität bilden.

Das zweidimensionale Diagramm soll also darüber Auskunft geben, in welchem Bereich das Kartenbild als repräsentativ gelten kann. Dabei muss die Grafik von beiden Achsen aus gelesen werden, um das Rechteck festzulegen, in dem sowohl die geringsten Fundlücken in Bezug zum Wohnort als auch der Fundstellen zueinander liegen (Abb. 9).

In dem hier verwendeten Beispiel kann man etwa den Bereich als repräsentativ erforscht ansehen, in dem die Thiessen-Knoten nicht weiter als 3600 m vom Sammler-Wohnort und

nicht weiter als 500 m von den Fundstellen selbst entfernt sind (Rechteck links unten in *Abb. 9*). Die zugehörigen Fundstellen sind aufgrund der in dem computerisierten Verfahren angelegten Datenstruktur leicht festzustellen, und eine quantitative und qualitative Aufnahme der Funde aus dem best durchforschten Landschaftsausschnitt kann beginnen.

Kritik und Grenzen des Verfahrens

Zu der Auswahl der mathematischen Verfahren gibt es, wie bereits erwähnt, eine aktuelle Diskussion, die sicherlich zur Verbesserung beitragen wird (FRANK/HERZOG/HILPERT/WENDT/ZIMMERMANN in Vorb.). Die Festlegung des repräsentativen Sammelgebiets mit Hilfe intuitiv zu schiebender Grenzlinien (*Abb. 9*) ist ein Entscheidungsprozeß, der durch den Einsatz anderer mathematischer Verfahren zu objektivieren wäre.

Das Verfahren liefert hinsichtlich der Fragestellung keine eindeutigen Ergebnisse, sondern erfordert die Berücksichtigung weiterer spezifischer Faktoren. Seine Anwendung auf das Arbeitsgebiet des Sammlers Helmut Baldsiefen aus Siegen zeigte z. B. den Einfluss der landschaftlichen, topographischen Gegebenheiten auf das Ergebnis. Bei diesen Berechnungen wurden 55 mesolithische Fundstellen berücksichtigt, deren Daten dankenswerter Weise von Ulrike KLEINFELLER (1994) bereit gestellt wurden (*Abb. 10*).

Die Lage des Sammler-Wohnorts auf den Randhöhen des Siegtals (Ortsteil von Siegen) und des Sammelgebietes auf den Höhen des Siegerlandes erforderte eine Aufteilung des Arbeitsgebietes in zwei Bereiche, die durch das intensiv bebaute Siegtal getrennt sind (*Abb. 10*). In einer solchen Situation ist es nicht möglich, eine für das gesamte Gebiet gültige Repräsentativitätsgrenze festzustellen. Allerdings ließ bereits die anfänglich für dieses Gebiet erstellte Punktgrafik zwei klar getrennte Bereiche erkennen, in denen die Repräsentativitätsgrenzen

- a) östlich des Siegtals (Netpherland) bei 10–14 km Entfernung der Thiessen-Knoten zum Sammler-Wohnort und weniger als 2 km Distanz der Knoten zu den Fundstellen sowie
- b) westlich des Siegtals (Wildenburgisches Land) bei 4,5 bis 8 km zum Wohnort und 3–5 km zu den Fundpunkten liegen.

Letztlich muss in solchen Fällen für jedes der Gebiete eine eigene Berechnung durchgeführt werden, um möglichst genaue Werte zu erhalten. Grundsätzlich liefert das Verfahren praktikable Annäherungen, die aber nicht losgelöst von dem individuellen Verhalten der Sammler, der Topographie und der Verkehrsgeographie, d. h. Erreichbarkeit und Zugänglichkeit, interpretiert werden dürfen.

Dieser Abriss von Boucher de Perthes über die ehrenamtlichen Mitarbeiter der modernen archäologischen Denkmalpflege bis hin zu GIS-gestützten Auswertungsverfahren ruft das scheinbar Selbstverständliche ins Gedächtnis; nämlich, dass die Archäologie von Laien entwickelt wurde und von ihnen bis heute unverzichtbar unterstützt wird.

Der vorliegende Text ist die überarbeitete Fassung des Vortrags „Zur archäologischen Bedeutung der Tätigkeit von Sammlern“ anlässlich des Arbeitstreffens „Steinzeiten“, dem 8. Jahrestreffen des Arbeitskreises STEINZEIT des Niedersächsischen Landesvereins für Urgeschichte e. V. und des Rheinischen LandesMuseums Bonn am 04. November 2006. Ich danke Andreas Zimmermann für seine kontinuierliche Unterstützung und Stephan Veil für die Anregung zur Publikation und Aufnahme in „Die Kunde“. Karl Peter Wendt hat freundlicher Weise die Überarbeitung der *Abb. 5* für den Druck übernommen, wofür ihm mein herzlicher Dank gebührt.

Literatur

- BÄCHTOLD-STÄUBLI, Hanns (Hrsg.) 1987: Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens (unter Mitwirkung von Eduard Hoffmann-Krayer). 10 Bde. 1927–1942. Berlin/New York 1987 (Nachdruck).
- CUVIER, Georges 1812: Discours préliminaire. In: Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes, où l'on rétablit les caractères de plusieurs espèces d'animaux que les révolutions du globe paraissent avoir détruites, Bd. 1. Paris 1812.
- DART, Raymond 1974: The waterworn Australopithecine pebble of many faces from Makapansgat. *South African Journal of Science* 70, 1974, 167–169.
- DARWIN, Charles R. 1859: On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. London 1859.
- DARWIN, Charles R. 1871: The descent of man, and selection in relation to sex. London 1871.
- DAUBER, Albrecht 1950: Der Forschungsstand als innere Gültigkeitsgrenze der Fundkarte. In: H. Kirchner (Hrsg.), Ur- und Frühgeschichte als historische Wissenschaft. Festschrift E. Wahle. Heidelberg 1950, 94–111.
- EGGERS, Hans Jürgen 1974: Einführung in die Vorgeschichte. München 1974.
- FRANK, Thomas 1998: Die neolithische Besiedlung zwischen der Köln-Bonner Rheinebene und den Bergischen Hochflächen. *Archäologische Berichte* 10. Bonn 1998.
- FRANK, Thomas/HERZOG, Irmela/HILPERT, Johanna/WENDT, Karl Peter/ZIMMERMANN, Andreas: Methodenkombinationen zur Abgrenzung von Siedlungsgebieten. In Vorb.
- D'HOLBACH, Paul Henri Thiry Baron 1770: Système de la nature ou les lois du monde physique et du monde moral. London 1770.
- KLEINFELLER, Ulrike 1994: Das Mesolithikum im Siegerland. Unveröff. Magisterarbeit Universität Köln 1994.
- LAMARCK, Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de 1809: Philosophie zoologique; ou exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux. Paris 1809.
- LYELL, Charles 1853: Principles of Geology, being an attempt to explain the former changes of the earth's surface by reference to causes now in operation. London, 9. Aufl. 1853 (1. Aufl., 3 Bd. 18 30–33; 12 Aufl. bis 1875).
- LYELL, Charles 1863: Geological Evidences of the Antiquity of Man. London 1863.
- MARSCHALL, Arthur/NARR, Karl Josef/VON USLAR, Rafael 1954: Die vor- und frühgeschichtliche Besiedlung des Bergischen Landes. *Beih. Bonner Jahrbücher* 3 (Neustadt a. d. Aisch 1954) 1–175. Auch erschienen als Band 74 des Bergischen Geschichtsvereins.
- MILDENBERGER, Gerhard 1959: Zur Frage der neolithischen Besiedlung der Mittelgebirge. *Jahreschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 43, 1959, 76–86.
- MILDENBERGER, Gerhard 1969: Verschleppte Bodenfunde. Ein Beitrag zur Fundkritik. *Bonner Jahrbücher* 169, 1969, 1–28.
- NOWOTHNIG, Walter 1959: Die Steinbeilfunde im Oberharz. *Die Kunde N. F.* 10, 1959, 51–61.
- DE PERTHES, Jacques Boucher de Crèvecœur 1847/1857: Antiquités celtiques et antédiluviennes. Mémoires sur l'industrie primitive et les arts à leur origine. 1. Bd., Paris 1847; 2. Bd. Paris 1857.
- PREPARATA, Franco P./SHAMOS, Michael I. 1988: Computational Geometry. An Introduction. New York 1988.
- RICHTER, Jürgen 2005: „Nach diesem Anfang begreift sich alles Übrige leicht“. Die Entdeckung der frühen Menschheitsgeschichte. In: Th. Fischer (Hrsg.), Bilder von der Vergangenheit. Zur Geschichte der archäologischen Fächer. *Zakmira* 2. Wiesbaden 2005, 39–57.
- SAILE, Thomas 1998: Untersuchungen zur ur- und frühgeschichtlichen Besiedlung der nördlichen Wetterau. *Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen* 21. Wiesbaden 1998.
- SIEGMUND, Frank 1992: Triangulation als Methode zur Aufdeckung frühgeschichtlicher Siedlungsmuster und zur Schätzung von Siedlungsdichten. *Archäologische Informationen* 15, 1992, 113–116.
- ZIMMERMANN, Andreas 1992: Tessellierung und Triangulation als Techniken zur Bestimmung archäologischer Funddichten. *Archäologische Informationen* 15, 1992, 107–112.
- ZIMMERMANN, Andreas/RICHTER, Jürgen/FRANK, Thomas/WENDT, Karl Peter 2005: Landschaftsarchäologie II: Überlegungen zu Prinzipien einer Landschaftsarchäologie. *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission* 85, 2004 (2005), 37–95.

Abbildungsnachweise:

Abb. 1–4; 7–10; Tab. 1 u. 2: Thomas Frank, Inst. f. UFG Köln.

Abb. 5: Internet (WikiPedia); überarbeitet von Karl Peter Wendt, Inst. f. UFG Köln.

Abb. 6: Karl Peter Wendt aus ZIMMERMANN u. a. 2005, 52 Abb. 5.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Thomas Frank
Universität zu Köln
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Archäologisches Zentrum für umwelt- und kulturwissenschaftliche Geoinformation NRW
Weyertal 125
50923 Köln
tfrank@uni-koeln.de