

liche Herrschaftshöfe und auf die von weltlichen oder geistlichen Instanzen abhängigen bäuerlichen Betriebe gewirkt haben²¹. Gerade die betriebswirtschaftliche Untersuchung der Bauernhöfe für verschiedene Zeitschichten steckt bei uns noch in den Anfängen. Eine vergleichende Untersuchung des Vorgangs der Gehöftbildung und der Ordnung dieser Gehöfte in den einzelnen Landschaften mit Hilfe einer sorgfältigen Schichtenforschung steht noch aus. Hier darf die Vor- und Frühgeschichte an die Hausforschung die Erwartung stellen, sie möge ihr durch derartige Untersuchungen Vergleichsmaterial zur Deutung der Ausgrabungsergebnisse liefern.

Die im vorstehenden aufgestellten Forderungen, die eine erweiterte und intensivere Stoffsammlung zur Voraussetzung haben, zielen auf ein einheitliches Vorgehen der Forschungsarbeit ab, sei es nun Beitrag der Vor- und Frühgeschichte, sei es Beitrag der ethnographisch oder historisch gerichteten Hausforschung²². Als Bindeglied zwischen den beiden großen Materialgruppen der frühgeschichtlichen Ausgrabungsbefunde und der nachmittelalterlichen ober-tägigen Haus- und Hofdenkmäler wäre das durch Ausgrabung von Wüstungen zu gewinnende Material anzusehen. Bei uns liegen die Verhältnisse ohne Zweifel bei weitem nicht so günstig wie in England. Dennoch wird der Erfolg der künftigen Bauernhausforschung von dem Ergebnis solcher Wüstungsgrabungen abhängig sein. Auf diesem Gebiet vollzieht sich äußerlich sinnfällig jene geforderte Einheit der Forschungsarbeit, die zugleich den eingangs geschilderten scheinbaren Gegensatz zwischen Bauernhausforschung im Sinne der Volkskunde und Hausforschung der vor- und frühgeschichtlichen Disziplin überbrückt²³.

²¹ Vgl. Anm. 3.

²² Vgl. Gebhard, Wegweiser zur Bayer. Hausforschung (1957) 206 u. Anm. 2.

²³ Während der Drucklegung wurden die archäologisch-kunsthistorischen Forschungen an der Filialkirche St. Michael ob Rauhenödt, Bezirk Freistadt (Jahrb. d. Oberösterreich. Musealver. 103, 1958, 131 ff.) bekannt. Dort gelang es, eine Holzkirche des 11. oder 12. Jahrhunderts durch Grabung nachzuweisen, deren Grundriß auffällige Verwandtschaft zu dem „bajuvarischen“ Haupthaus zeigt. Damit ist ein bedeutsames Bindeglied zu dem frühgeschichtlichen Haus gewonnen.

Zur Anwendbarkeit der C 14-Datierung in der Vorgeschichtsforschung

II. Teil

Von Vladimir Miložić, Heidelberg

Erfreulicherweise haben die beiden Hauptrepräsentanten der deutschen Forschung über die Anwendbarkeit der C 14-Methode für die Zwecke der Urgeschichte zu meinem Beitrag in dieser Zeitschrift¹ Stellung genommen. Damit wurde von berufener Seite den Interessierten eine Erklärung mancher Erscheinungen gegeben, die den Nichtnaturwissenschaftler beunruhigen mußten. Wenn ich trotzdem auf die Frage der Anwendbarkeit der C 14-Datierung zurück-

¹ H. Schwabedissen u. K. O. Münnich, Germania 36, 1958, 133 ff.

komme und zu weiterer kritischer Auseinandersetzung anregen möchte, dann deswegen, weil ich glaube, daß, wie ich schon in meinem ersten Beitrag sagte, eine rechtzeitige kritische Auseinandersetzung mit den Schwächen, Schwierigkeiten und Fehlbestimmungen vor möglichen Irrwegen bewahren kann, die imstande sind, den Forschungsfortschritt zu blockieren. Deswegen möchte ich die ganze Frage noch einmal aufgreifen, wobei wiederum betont werden soll, daß ich auf physikalisch-chemischem Gebiete ein völliger Laie bin, dessen Bedenken sich als Mißverständnisse erweisen können.

Ich möchte auf H. Schwabedissens ausführliche Beschreibung der urgeschichtlichen Methoden und Vorteile einer Zusammenarbeit mit den Nachbarwissenschaften gar nicht eingehen, da dies für mich genauso selbstverständlich ist, jedoch neige ich vielleicht mehr als er dazu, die mit verschiedenen Methoden gewonnenen Ergebnisse zunächst voneinander zu trennen und die Möglichkeiten des eigenen Faches nicht so negativ zu beurteilen. Auch scheint mir die Verteidigung der C 14-Methode als solche ins Leere zu gehen, da ihre theoretischen Grundlagen meines Wissens noch niemand bestritten hat. Solange die Grundannahmen nicht erschüttert sind, selbst wenn sie überhaupt nicht beweisbar wären und wenn sie zum Teil nur ungenügend erarbeitet und erhärtet sind, besteht dafür kein Grund. Auch daß wir unseren naturwissenschaftlichen Kollegen für ihre mühevollen Arbeit großen Dank schulden, ist für jedermann eine Selbstverständlichkeit, was uns aber nicht hindern darf, Fragen zu stellen, wenn wir etwas nicht verstehen und uns die Ergebnisse zweifelhaft erscheinen. Es ist auch selbstverständlich, daß wir Prähistoriker noch weit von einem zuverlässigen absolutchronologischen System für das Neolithikum und auch für die Metallzeiten Europas entfernt sind, das zu erarbeiten unsere eigenste Aufgabe ist. Ob nun, weil die systematische Aufarbeitung der vorhandenen chronologischen Anhaltspunkte und ihre Verarbeitung zu einem den Verhältnissen entsprechenden absolutchronologischen System für ganz Europa nur langsam vor sich geht, „in der Tat ein dringendes Bedürfnis nach weiterer Hilfe für den Ausbau unserer Chronologie besteht“, ist Ansichtssache. Vielleicht ist es besser, daß wir zuerst die Möglichkeiten unseres Faches voll ausschöpfen, bevor Übernahmen aus anderen Disziplinen erfolgen. Es ist auch nicht so, daß wir uns grundsätzlich gegen die Zusammenarbeit mit naturwissenschaftlichen Disziplinen wenden, die sicher sehr nützlich ist. Wogegen wir uns aber wenden müssen, das ist eine eventuelle falsche Anwendung der naturwissenschaftlichen Ergebnisse innerhalb der Prähistorie, die darin besteht, daß man diese Ergebnisse als „objektive Tatsachen“ hinzustellen versucht und Feststellungen der Vorgeschichtsforschung zugunsten dieser „objektiven Tatsachen“ zurückzusetzen geneigt ist, wie es in der letzten Zeit mehrfach geschah. Erfreulicherweise erfahren wir jetzt von K. O. Münnich ganz eindeutig, daß „für die Festlegung eines historischen Datums die C 14-Methode unbestrittenerweise nicht geeignet ist. Bei mittleren Fehlern von ± 100 Jahren ist sie dazu zu ungenau, nur zur groben Orientierung mag sie bisweilen dienen können. Für den Prähistoriker dagegen ist sie ohne Zweifel ein äußerst wertvolles Werkzeug und ein im allgemeinen hinreichend genauer Maßstab“. Ob nun, und für welche Perioden bei einem zweihundert Jahre umfassenden Schwankungsbereich, die Methode ein hinreichend genauer

Maßstab ist, darüber wird man doch die Entscheidung den Prähistorikern überlassen müssen, wie wir über alle naturwissenschaftlichen Probleme der Methode die Entscheidung den Naturwissenschaftlern überlassen müssen. Mir z. B. erscheinen diese, selbst von Münnich zugegebenen, jetzt noch herrschenden Schwankungen von mindestens 200 Jahren schon für das Neolithikum beinahe unerträglich und für die Metallzeiten einfach indiskutabel. Freilich mag die Methode für das Mesolithikum und für das Paläolithikum, wo es auf einige Jahrhunderte nicht ankommt, hervorragende Dienste leisten. Wir werden aber sehen, daß die Schwankungen offenbar wesentlich größer sein müssen und die bisherigen Ergebnisse für das Neolithikum zu einem vollständigen Wirrwarr geführt haben.

Nun wollen wir einige Einzelheiten besprechen, die einer weiteren Klärung wert zu sein scheinen. Münnich meint in seinem Beitrag, daß die Konstanz des C 14-Anfangsgehaltes in organischer Substanz die Konstanz der kosmischen Strahlung sowie die Konstanz der Zusammensetzung der Atmosphäre einschließt, was ohne Zweifel richtig wäre, wenn es sich nachweisen ließe, daß in der Tat eine Konstanz des C 14-Anfangsgehaltes immer vorhanden war. Leider läßt sich das, soviel ich weiß, wenigstens vorläufig nicht nachweisen, und demnach könnte man es nur über die Konstanz für die Atmosphäre und kosmische Strahlung feststellen, was genausowenig möglich, ja sogar, wie Münnich selbst bekennt, nicht wahrscheinlich ist. So muß jedes Teiglied der Beweiskette für sich auf die Richtigkeit der Prämisse untersucht werden. Münnich beruft sich in einem Artikel in der „Umschau“² auf die Arbeit von W. Elsasser, E. P. Ney und J. R. Winckler³, in der sehr wahrscheinlich gemacht wird, daß sich die Stärke des Magnetfeldes der Erde im Laufe der letzten Jahrtausende stark geändert hat. Da die Intensität der C 14-Produktion von der kosmischen Strahlung abhängt und diese mit dem Magnetfeld der Erde in Zusammenhang steht, sind also Schwankungen in der C 14-Konzentration sehr wahrscheinlich. Darüber, welche Bedeutung dies für die Prämisse der Konstanz des C 14-Anfangsgehaltes in organischen Substanzen hat, sind sich die Naturwissenschaftler offenbar nicht einig. Während Münnich von einer Verzerrung der C 14-Zeitskala mit dem recht kleinen Effekt von einigen Prozenten (wieviel ist das auf je 1000 Jahre?) spricht, und davon, daß diese Verzerrung nicht bedeutend sein kann, scheinen die oben erwähnten amerikanischen Forscher abweichender Meinung zu sein. So kann man dort unter anderem folgendes lesen: „From the radioactive decay equation as given, for example, by Libby (ref. 4, p. 9) (Radio-carbon Dating 2 ed. 1955; G) we find, that an object about 2.000 years old would be dated too old by 240 years. This is scarcely outside the errors in the dating process even for a good sample, and probably would escape detection...“ „... It is clear, however, that if the magnetic field has been decaying for longer periods of time than the two thousand years covered by the Thellier data, much larger discrepancies in carbon-14 dating might arise. If the decay were exponential with the same constant $\lambda_2 = \frac{1}{7950} \text{ years}^{-1}$ for four thousand years, samples

² Münnich, Die Umschau in Wissenschaft und Technik 58, 1958, 109 ff.

³ Nature 178, 1956, 1226 ff. Vgl. dazu auch J. Herdmenger, Forsch. u. Fortschr. 31, 1957, 235.

of this age should exhibit a specific carbon-14 activity too low by an amount corresponding to an age 1.000 years old. This seems to be outside the errors indicated by Libby.“ Münnich ist darüber hinaus offenbar der Meinung, daß es eine gleichmäßige Verzerrung ist. Was aber, wenn es unregelmäßige oder zyklische Störungen waren? Wir wissen doch, daß die Industrieproduktion und die Atombombenversuche seit siebzig Jahren eine beträchtliche sprunghafte Verzerrung hervorgerufen haben, von der selbst Münnich spricht, und daß deswegen heute schon die Laboratorien bei der Bestimmung des Standardwertes auf Holz des vorigen Jahrhunderts zurückgreifen müssen. Was geschah bei großen vulkanischen Eruptionen, wie Krakatau, Hekla usw., die ungeheure Mengen von Kohlenstoff erzeugen? Was war in der Allerödzeit? Könnte es sich nicht um Verzerrungen handeln, die jeweils von einzelnen Naturerscheinungen auf der Erde und im Kosmos (etwa besonders starken Eruptionen auf der Sonne) abhängig sind?

Wie es sich damit verhält, werden die Naturwissenschaftler unter sich erst klären müssen. Immerhin spricht auch Münnich von „kleinen Verzerrungen“ in historischer Zeit und erwähnt, daß H. de Vries diese Verzerrungen sicher gestellt hat und allen bisherigen Groninger C 14-Bestimmungen 240 Jahre und den Bestimmungen von Chicago 100–200 Jahre zugeschlagen werden müssen. Ich muß gestehen, daß mir dieser Zuschlag von 100–240 Jahren im Bereiche bis zu 3000 v. Chr. doch nicht von „so geringer Bedeutung“ erscheint. Freilich, für die Zeiten vor 3000 v. Chr. bleibt nichts übrig, als sich der C 14-Methode und der Warvenzählungen zu bedienen, da die Möglichkeiten einer historischen Datierung völlig fehlen. Wenn sich aber Münnich und Schwabedissen für die Richtigkeit der C 14-Methode „auf die Tatsache der guten Übereinstimmung der C 14-Datierungen mit den Ergebnissen der Warvenzählung“ berufen, so begeben sie sich in einen „circulus vitiosus“, weil die Warvenzählung auch einer Bestätigung ihrer Ergebnisse harret. Bekanntlich sind bei den Warwenprofilen und -zählungen einige Lücken vorhanden – die Kette ist also nicht kontinuierlich – und bei der Wertung der ganz dünnen Warwen sind auch verschiedene Interpretationen möglich⁴. Wie groß die Lücken sind, und was es mit den ganz dünnen Warwen auf sich hat, weiß niemand genau, so daß hier alles offen bleibt.

Somit muß die Forderung auch weiterhin bestehen, daß die ganze C¹⁴-Methode durch große Serienbestimmungen historisch genau datierbaren Materials erst nachgeprüft werden muß, bevor die Prähistoriker die C 14-Bestimmung in ihre historischen Überlegungen einbeziehen können.

Wir kommen zur vierten der von mir erwähnten Annahmen, der Konstanz des Isotopengehaltes auch während des Verrottungsprozesses der organischen Substanz, wobei wir erfahren, daß immerhin nach Münnich selbst kleine Störungen möglich sind, die jedoch in vollem Maße korrigiert werden können. Es ist nur zu hoffen, daß dies ohne Fehler möglich ist. Die Unabhängigkeit des radioaktiven Zerfalls von äußeren Einflüssen – ich verstehe darunter aber auch die Gleichmäßigkeit des Zerfalls – ist nach Münnich nicht anzuzweifeln. Die Berechnung des Zerfalls pro Minute in einer Probe bestimmten Alters und bestimm-

⁴ Vgl. F. Zeuner, *Dating the Past*³ (1952) 20ff. 31. 35.

ten Gewichts setzt in der Tat nur die genaue Kenntnis der Halbwertszeit voraus. Hier aber sind subjektiven Feststellungen wieder alle Tore geöffnet. Man braucht sich nur die Liste der Halbwertszeiten bei W. F. Libby oder F. Zeuner anzusehen, um zu erkennen, welchen Schwankungen selbst die Halbwertszeit ausgesetzt ist. Selbst bei neueren Messungen reicht sie von $5513 \pm 3\%$ bis zu $6360 \pm 3\%$, hat also einen Schwankungsbereich von etwa 800 Jahren. Wir erfahren auch von Münnich, daß bei der Halbwertszeit die Abweichung vom wahren Zeitmaß mit Sicherheit nicht größer als 10% sein kann, was immerhin bei ungefähr 5600 etwa 560 Jahre – selbst nach Münnich – ergeben könnte.

Aus all dem muß man – wenigstens als Laie – den Eindruck gewinnen, daß bei allen Grundannahmen der C 14-Methode gewisse Möglichkeiten von „Verzerrungen“, „kleinen Störungen“, „Abweichungen“ usw. vorhanden sind. Gewiß jede für sich von „recht kleinem Effekt“, aber alles zusammengenommen einschließlich des noch dazu kommenden „mittleren Fehlers“?

Münnich weist darauf hin, daß seit Libbys Arbeiten eine große Zahl weiterer Kontrollmessungen vorgenommen wurde und meint, sie hätten nur geringe Abweichungen von den historisch ermittelten Daten ergeben. Ich will gar nicht bestreiten, daß es viele Messungen gibt, die zu den historischen Daten recht gut passen, aber bekanntlich gibt es auch viele, die nicht passen! Es ist wohl eine grundsätzliche Frage, wie sich die beiden Gruppen zueinander verhalten. Aus diesem Grunde müßte zunächst jede einzelne Bestimmung veröffentlicht werden – wie wir schon forderten – ganz gleich, ob sie annähernd unseren Vorstellungen entspricht oder nicht. Durch „Sichtung“, „kritische Durchsicht“, „verwertbare Zahlen“ usw. ist keine zuverlässige Methode zu gewinnen, höchstens eine Chronologie, die sich der „kritische“ Redakteur selbst wünscht⁵. Bei einem eventuellen Verhältnis 1:2 oder 1:3 der zutreffenden C 14-Daten zu den unzutreffenden ist in den prähistorischen Perioden wenig damit anzufangen, weil wir die Fehldatierungen nicht durch die Kontrolle mit historischen Daten eliminieren können. Deswegen müßten an genau datierbarem Material – etwa aus Ägypten – Serienbestimmungen durchgeführt werden, und zwar von der Gegenwart bis 3000 v. Chr., um herauszubekommen, wie der Koeffizient der genauen zu ungenauen Zeitbestimmungen bei der C 14-Methode überhaupt ist. Übrigens möchte ich Münnich versichern, daß in der ägyptischen Chronologie bis 2600 v. Chr. Unstimmigkeiten bis zu etwa ± 50 Jahren vorhanden sind, was im Vergleich zu den C 14-Abweichungen gar nicht erheblich ist.

Wir müssen Münnich glauben, wenn er sagt, daß die spezifische Anfangsradioaktivität mit der Zeitbestimmung gar nichts zu tun hat. Wie will Münnich aber feststellen, daß z. B. um 3000 v. Chr. die Anfangsradioaktivität die gleiche war wie heute? Zugegeben, daß man mit jedem gleichmäßig geteilten Maßstab die Länge messen kann, nur bleibt dem Laien die Frage offen, wie sich die Einheiten dieses C 14-Maßstabes zu unserem üblichen Maßstab – in unserem Falle den solaren Jahren – verhalten. Sonst haben wir nur eine Relativ- aber keine Absolutchronologie.

⁵ R. Pittioni, Forsch. u. Fortschr. 31, 1957, 357.

Was Münnichs Darlegungen zu der C. F. Gaußschen Häufigkeitsverteilung und dem „mittleren Fehler“ anlangt, so gebe ich zu, daß sich auch die Prähistoriker mit der Handhabung des statistischen Streumaßes vertraut machen müssen. Mir ist aufgefallen, daß Münnich sich in dem schon zitierten Aufsatz in der „Umschau“ wie auch sonst mit einfachen „mittleren Fehlern“ begnügt, worüber er dann selbst sagt, daß diese Wahl natürlich etwas willkürlich ist. Für den Anfang der Methode wäre es vielleicht besser gewesen, wenn man den gesamten Umfang der Streuung berücksichtigt hätte. Natürlich wären die gewonnenen Daten dann nicht so attraktiv!

Schwabedissen schreibt: „Eine Stellungnahme unsererseits zur Brauchbarkeit der C 14-Datierung ist allein auf Grund eines Vergleiches der Meßresultate mit den ur- und frühgeschichtlichen Gegebenheiten, besonders den stratigraphischen Befunden, möglich.“ Dem kann ich nur beipflichten. Es überrascht aber, wenn er einige Zeilen weiter darauf verzichtet und schreibt: „Um durch eine archäologische Beleuchtung von C 14-Daten einen Anhalt für die Brauchbarkeit der Methode zu gewinnen, wäre es sinnlos und an dieser Stelle auch nicht möglich, die vorhandenen Datierungslisten durchzusprechen.“ Stattdessen greift Schwabedissen auf einige Ergebnisse zurück, die freilich interessant sind, aber eine Auseinandersetzung auf breiter Grundlage nicht ersetzen können. Es sei mir trotzdem erlaubt, hier einige neuere Datierungen vorzuführen, die ich zusammengenommen nicht begreifen kann. Ich will mich dabei auf die Ergebnisse der letzten Jahre stützen, um dem Vorwurf zu entgehen, daß es sich um „alte Bestimmungen“ handelt, und ich hoffe, daß die Bestimmungen der letzten Jahre aus verschiedenen Laboratorien miteinander vergleichbar sind. Ich lege dabei die Daten-Listen zugrunde, die von H. Groß⁶ und R. Pittioni⁷ veröffentlicht wurden.

Betrachten wir zuerst die Bandkeramik. Wir haben folgende neuere Daten: Westeregen 4250 ± 200 v. Chr.; Wittislingen 4080 ± 110 v. Chr.; Sittard 4150 ± 140 v. Chr., für Stichbandkeramik 3500; Rössen-Wahlitz 3350 ± 200 v. Chr. Wie wir sehen, eine durchaus erwartete, stratigraphisch richtige Abfolge. Dann haben wir neuerdings eine Bestimmung für Starčevo III (Vršnik III) mit 4915 ± 150 Jahren⁸ und zwei Groninger Bestimmungen für die Vinča A-Stufe 3930 ± 85 und für die späte Vinča D-Stufe 3600 ± 160 v. Chr.⁹ Ohne Zweifel ist das im Verhältnis zu der älteren Bandkeramik – die als Import erst in den Vinča A-Siedlungen erscheint – richtig. Auch das Verhältnis zur Stichbandkeramik könnte noch gerade richtig sein, dagegen würde Rössen bereits nach der Vinča D-Stufe fallen, was wohl sehr wenig wahrscheinlich ist. Für die Trichterbecher-Kultur, und zwar für die Stufe A, haben wir zuerst eine dänische Bestimmung auf 2620 ± 80 v. Chr. für Mullerup I. Schwabedissen erwähnt jetzt eine Schicht mit „Urbechern“, wohl Trichterbecher A-Stufe, aus Råde, Satrupholmer Moor, die durch mehrere Bestimmungen in die Zeit von 3000–2800 v. Chr.

⁶ Eiszeitalter und Gegenwart 8, 1957, 141 ff.

⁷ Pittioni a.a.O.

⁸ Mündliche Mitteilung M. Garašanins und Schwabedissens.

⁹ Briefliche Mitteilung H. T. Waterbolks.

datiert worden sind. Pittioni gibt indessen für die wohl gleichen Funde der Trichterbecher A-Stufe aus Rúde nach Yale III 3770 ± 200 und 3740 ± 70 v. Chr. an, was wohl ein Fehler sein dürfte. Für Heidmoor, Mittl. Trichterbecherkultur III/IV werden die Daten 2580 ± 170 und 2450 ± 170 v. Chr. und für die Glockenbecherschicht von Heidmoor 2015 ± 170 und 1765 ± 150 v. Chr. angegeben. Somit wäre die Trichterbecher-Kultur von etwa 3000–1700 v. Chr. anzusetzen, was die in den letzten Jahren von uns erarbeitete relativ späte Einstufung der Trichterbecher-Kultur im Verhältnis zur Band- und Stichbandkeramik, zur Rössener Kultur und dieser zur Starčevo- und Vinča-Kultur bestätigen würde¹⁰. Allein befremdend bleibt, daß für die Trichterbecher A-Stufe nach Pittioni aus Rúde nach Yale III-Institut ein Datum um 3750 v. Chr., wohl nach Heidelberg 3000–2800 und für die gleiche Stufe aus Mullerup ein Datum um 2620 v. Chr. ermittelt wurde. Daß die Trichterbecher A-Stufe tausend Jahre andauern soll, ist doch ein sehr überraschendes Ergebnis. Nicht weniger auffällig scheint mir, daß in Kopenhagen, wo C. J. Becker und andere zu einer niedrigen Chronologie neigen, niedrige Daten ermittelt wurden, und daß man in Schleswig, wo Schwabedissen zu hohen Daten neigt, hohe Daten ermittelt hat. Wir werden noch sehen, daß sich das an dem Fundmaterial aus der Schweiz wiederholt. Ist das ein Zufall, oder sind die Ergebnisse aus den einzelnen Instituten nicht untereinander vergleichbar?

Die Michelsberg-Siedlung von Thayngen-Weiher ist in Groningen auf 2785 ± 30 Jahre v. Chr. bestimmt worden. Die Michelsberger und Schussenrieder Schicht von Ehrenstein wurde in Heidelberg auf 3250 ± 200 Jahre v. Chr. und auf 3190 ± 130 Jahre v. Chr. bestimmt. Es fällt schwer, zu glauben, daß bei fast völliger Gleichheit der Funde zwischen Thayngen und Ehrenstein ein Zeitunterschied von fast 500 Jahren bestehen soll! Immerhin würde das Datum von 3250–2750 v. Chr. im Verhältnis zu der Bandkeramik, der Stichbandkeramik, der Rössener und der Vinča-Kultur relativchronologisch passen. Wir wissen, daß Schussenried, Mondsee, Laibach und Vučedol annähernd ein Zeithorizont sind, wobei die letztere Kultur Vinča D und die Badener Kultur überlagert¹¹. Wenn jetzt Schussenried etwa 350 Jahre später als Vinča D liegt, so berücksichtigt dieses Ergebnis die nötige Zeitspanne für die Badener Kultur mehr als genug. Merkwürdig ist allerdings nur, daß Groningen hier zu niedrigen und Heidelberg zu hohen Daten neigt.

Wir haben dann für die Funde der älteren Cortaillod-Kultur von Egolzwil 3, die jetzt E. Vogt zu einer besonderen Kultur zusammenfassen will, mit den eingeschlossenen Scherben von importierten Vasen der älteren Rössener Kultur nach Kopenhagen die Daten von 2740 ± 90 und 2700 ± 110 v. Chr. und für die jüngere Cortaillod-Kultur aus Burgäsch-Süd nach Bern 2600 ± 200 v. Chr., was nach den stratigraphischen Beobachtungen knapp zueinander passen

¹⁰ V. Milošević, Chronologie der jüngeren Steinzeit (1949).

¹¹ Bei den Ausgrabungen R. R. Schmidts in Sarvaš bei Osijek wurden in der Vučedoler Schicht mehrere importierte verzierte „Schussenrieder Kannchen“ gefunden. Bekanntlich liegt in Vučedol, Sarvaš, Zock usw. die Vučedol-Kultur über den Resten der Badener und diese wiederum über den Resten der syrmisch-westungarischen Lengyel-Kultur. Vgl. Milošević a.a.O. 89 ff.

könnte. Ein wenig stört es, daß die jüngere Cortaillod-Kultur nach den C 14-Datierungen mit ihrer oberen Zeitgrenze nur knapp an die untere Grenze der erwiesenermaßen gleichzeitigen Michelsberger und Schussenrieder Kultur kommt. Völlig unmöglich ist es jedoch, daß entsprechend den C 14-Bestimmungen die ältere Cortaillod-Kultur jünger als die Michelsberger und Schussenrieder Kultur ist, wo doch sämtliche stratigraphischen Beobachtungen dagegen sprechen¹². Noch unwahrscheinlicher ist, daß die Rössener Scherben aus Egolzwil 3 in die Zeit um 2750 v. Chr. zu datieren sind, weil dadurch die Rössener Kultur in Süddeutschland jünger als die Michelsberger und Schussenrieder Kultur wäre, was gleichfalls allen bisherigen stratigraphischen Beobachtungen und den oben angeführten C 14-Daten widerspricht¹³.

Wir haben gesehen, daß für Vinča A in Groningen das Datum 3930 ± 85 und für Vinča D2 3600 ± 160 v. Chr. ermittelt wurde. Die Schussenrieder Funde von Ehrenstein und demnach die Vučedol-Kultur in Sarvaš wurden in die Zeit um 3190 ± 130 bzw. 3250 ± 200 v. Chr. datiert. Völlig befremdend wirkt jetzt aber, daß von Schwabedissen für die „ältere Lengyel-Kultur“ aus Stalleg bei Horn in Niederösterreich das Datum 2555 ± 200 v. Chr. angegeben wird, womit die ältere Lengyel-Kultur auf einmal nicht nur viel jünger als die gleichzeitige Vinča-Kultur ist, sondern auch jünger als die Badener Kultur und sogar jünger als die Schussenrieder und Vučedol-Kultur, was doch nach allen stratigraphischen Beobachtungen¹⁴ falsch sein muß. Aber damit nicht genug. Schwabedissen setzt die Glockenbecher-Kultur in Schleswig zwischen 2000 und 1765 v. Chr. an. Wir wissen, daß die Funde dieser Kultur mit den Funden der Laibacher Kultur und in klarer stratigraphischer Lage mit der Vučedol-Kultur vermengt vorkommen¹⁵. Wie ist nun zu erklären, daß sie über Ehrenstein-Schussenried-Vučedol um 3200 v. Chr. datiert werden und in Schleswig 1200 Jahre später? Es kann doch kaum angenommen werden, daß die Glockenbecher-Kultur 1200 Jahre angedauert hätte! Ich will diese und andere Beispiele nicht weiter ausmalen, welche zu absurden Folgerungen führen, wenn man die C 14-Daten konsequent miteinander vergleicht.

Es sei mir am Ende erlaubt, noch auf eine Diskrepanz hinzuweisen: Vinča A wurde um 3900, Vinča D2 um 3600 und die Schussenried-Vučedol-Kultur um 3200 v. Chr. angesetzt. Wir können heute mit aller Wahrscheinlichkeit sagen, daß sich der Übergang vom Subneolithikum zur Frühhelladischen Kultur spätestens während des jüngsten Abschnittes der Vinča D2-Stufe vollzogen hat. Wir wissen auch auf Grund der neuesten Ausgrabungen in Bubanj, daß die Badener Kultur und die Vučedol-Kostolacer Kultur mit aller Sicherheit – und zwar beträchtlich – nach dem Beginn der Frühmazedonischen Bronze-

¹² W. Kimmig, *Bad. Fundber.* 17, 1941–47, 95 ff.; ders., *Jahrb. d. Schweiz. Ges. f. Urgesch.* 40, 1949/50, 137 ff.; W. U. Gyan, *ebda.* 163 ff.; V. v. Gonzenbach, *Die Cortaillodkultur in der Schweiz. Monogr. z. Ur- u. Frühgesch. d. Schweiz* 7 (1949) 70 ff.; Vogt, *Acta Arch.* 24, 1953, 174 ff.; A. Baer, *Die Michelsberger Kultur in der Schweiz* (ungedr. Diss. Zürich 1956) 20 ff.

¹³ W. Buttler, *Der donauländische und der westische Kulturkreis der jüngeren Steinzeit. Handb. d. Urgesch. Deutschlands* 2 (1938) 96 ff.

¹⁴ Schmidt, *Burg Vučedol* (1945) 121 f. 127 ff.; Miložić a. a. O. 82 ff.

¹⁵ Miložić a. a. O. 89.

zeit, bzw. der Frühhelladischen Kultur liegen¹⁶. Danach ist es völlig ausgeschlossen, daß man das Datum für den Beginn dieser Kulturen weiter als bis 2650 v. Chr. zurücksetzen kann. Aus der archäologisch-historischen Perspektive betrachtet, scheint das für Vinča D ermittelte Datum um etwa 1000 Jahre und das Datum für die Vučedol-Kultur um mindestens 600 Jahre zu hoch zu sein. Merkwürdigerweise deckt sich diese Diskrepanz ziemlich gut mit den oben zitierten Feststellungen von Elsässer usw., die auf Grund der Beobachtungen an den magnetischen Feldern zu dem Ergebnis kommen, daß nach der Libby-Formel ein Gegenstand, der etwa viertausend Jahre alt ist (2000 v. Chr.), nach der C 14-Methode etwa um 1000 Jahre älter erscheint.

Woran liegen nun diese Widersprüche zur Stratigraphie und den archäologisch-historischen Beobachtungen? Um die Klärung dieser Frage werden sich in erster Linie die bemühen müssen, die die C 14-Methode als verbindlich in die Vorgeschichtsforschung bringen wollen. Wir können uns nur der Meinung von Münnich anschließen, daß bei der Festlegung der historischen Daten die Ergebnisse der C 14-Methode vorläufig „zur groben Orientierung bisweilen dienen könnten“. Uns aber will es scheinen, als ob Münnich zu optimistisch ist, wenn er – für die Perioden nach dem Mesolithikum! – meint, daß die Ergebnisse der C 14-Methode im allgemeinen ein hinreichend genauer Maßstab sind. Vielmehr glauben wir, wie wir bereits im ersten Artikel betont haben, daß die ganze C 14-Methode „noch einer sehr genauen Überprüfung und Erarbeitung bedarf, bevor man mit den Ergebnissen der C 14-Methode in jenen Perioden wird operieren können, die durch geschichtliche Quellen in ihrer Zeitstellung auch nur einigermaßen fixiert sind“.

Korrekturzusatz: Dieser Beitrag ist vor dem Beginn des V. Internationalen Kongresses für Vor- und Frühgeschichte Hamburg 1958 geschrieben worden. Auf dem Kongreß zeigte R. J. Braidwood, daß Serienzeitbestimmungen mit der C 14-Methode im Falle Jarmo zu keinem befriedigenden Ergebnis führten. Mit der C 14-Methode wurde für diese Siedlung eine Zeitdauer von fast 7000 Jahren errechnet, und zwar von 5266 ± 450 bis 11240 ± 300 v. Chr., während die Siedlung vom archäologischen Standpunkt aus höchstens eine Dauer von 500 Jahren gehabt haben kann. H. E. Suess hat in einem weiteren Vortrag erklärt: „Absolut können wir nicht sicher sein, daß, wenn wir zwanzigtausend Jahre sagen, dies auch zwanzigtausend Kalenderjahre sind“. Diese Bemerkung bezog sich auf die Verzerrung der C 14-Zeitskala als Folge der Schwankungen des Erdmagnetismus. Verzerrungen der C 14-Zeitskala in historischer Zeit haben auch H. de Vries und andere zugegeben. Wir haben also angesichts der für die letzten 30000 Jahre noch nicht überschaubaren Gesamtzahl der Verzerrungen der C 14-Zeitskala keine Gewähr, daß die C 14-Jahre mit den Kalenderjahren gleich sind. Offenbar ist dies um so unwahrscheinlicher, je weiter man in die Vergangenheit zurückgeht. Demnach hat heute die C 14-Methode streng genommen nur einen relativchronologischen Wert und das auch nur mit größtem Vorbehalt, wie der Fall Jarmo zeigt.

¹⁶ Garašanin, Prähist. Zeitschr. 36, 1957, 223 ff.; ders., Germania 35, 1957, 198 ff.