

# Thermolumineszenz-Datierungen an Bandkeramik der Grabung Ulm-Eggingen

IRMTRUD WAGNER, GÜNTHER WAGNER und CLAUS-JOACHIM KIND

## Archäologischer Kommentar

In den Jahren 1982 bis 1985 führte das Landesdenkmalamt Baden-Württemberg im Bereich der linearbandkeramischen Siedlung von Ulm-Eggingen archäologische Ausgrabungen durch. Diese wurden im Rahmen des Schwerpunktprogrammes zur Denkmalpflege der Landesregierung von Baden-Württemberg finanziert. Die Auswertung der Grabungen liegt inzwischen in monographischer Form vor<sup>1</sup>.

Die Ausgrabungen erbrachten insgesamt 34 Hausgrundrisse, die sämtliche typischen Merkmale bandkeramischer Häuser besitzen. Das Fundmaterial der Häuser, besonders die verzierte Feinkeramik, ermöglichte eine relativ exakte Differenzierung der Entwicklung des jungsteinzeitlichen Dorfes. Insgesamt ließen sich acht Bauperioden untergliedern. Ihren Anfang nahm die Siedlung am Ende der Älteren Bandkeramik, mithin dem Ende der Stufe II im Sinne von H. MEIER-ARENDE<sup>2</sup> bzw. der Stufe Württemberg 3 im Sinne von H.-CH. STRIEN<sup>3</sup>. Ihren Höhepunkt hatte sie während der Mittleren Bandkeramik (Stufe MEIER-ARENDE III bzw. Württemberg 4–6) und lief in der Jüngeren Bandkeramik (Stufe MEIER-ARENDE IV bzw. Württemberg 8) aus. Setzt man für eine Hausgeneration die Dauer von 25 bis maximal 50 Jahren an, existierte die bandkeramische Siedlung 200 bis höchstens 400 Jahre.

Während der Feldarbeiten wurde eine ganze Reihe Proben zur absoluten Datierung der Siedlung entnommen. Hierzu zählten Proben zur <sup>14</sup>C-Messung<sup>4</sup>. 25 von ihnen wurden datiert. Die Altersansätze streuen zwischen 6500 und 5500 Jahren vor heute, mit einem deutlichen Maximum zwischen 5800 und 6200. Dies entspricht einem kalibrierten Alter von 4800 und 5200 Jahren v. Chr. und stimmt gut mit anderen bandkeramischen Siedlungen überein<sup>5</sup>. Eine zeitliche Differenzierung der nach archäologischen Kriterien unterteilten Hausbauperioden war nicht zu erkennen. Auch dies ist ein aus anderen Siedlungen bekanntes Phänomen<sup>6</sup>. Die Datierungen liegen insgesamt im Bereich des sog. „bandkeramischen Plateaus“. Zwischen etwa 5300 und 4900 Jahren v. Chr. befindet sich innerhalb der Kalibrationskurve ein Abschnitt, der horizontal verläuft<sup>7</sup>. Verschiedene Proben können hier, ungeachtet ihrer relativen Altersunterschiede, identische Altersangaben liefern.

1 C.-J. KIND, Ulm-Eggingen. Die Ausgrabungen 1982 bis 1985 in der bandkeramischen Siedlung und der mittellalterlichen Wüstung. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ. 34 (1989).

2 H. MEIER-ARENDE, Die bandkeramische Kultur im Untermaingebiet (1966).

3 H.-CH. STRIEN, Untersuchungen zur Bandkeramik in Württemberg (ungedr. Diss. Frankfurt 1991).

4 G. DOMBEK, Die <sup>14</sup>C-Daten von Ulm-Eggingen. In: KIND (Anm. 1) 401 ff.

5 z.B. P. BREUNING, <sup>14</sup>C-Chronologie des vorderasiatischen, südost- und mitteleuropäischen Neolithikums. Fundamenta A 13 (1987). – A. WHITTLE, Radiocarbon Dating of Linear Pottery Culture: the Contribution of Cereal and Bone Sample. Antiquity 64, 1990, 297 ff.

6 P. STEHLI, Zur relativen und absoluten Chronologie der Bandkeramik in Mitteleuropa. Bylany Seminar 1987 collected Papers (1987) 69 ff.

7 z.B. B. KROMER/M. RHEIN/M. BRUNS u. a., Radiocarbon Calibration Data for the 6th to the 8th Millenium BC. Radiocarbon 28, No. 2B, 1986, 954 ff.



Während der Grabungen wurden auch zahlreiche Keramikproben zur Thermolumineszenz-Datierung entnommen. Die Ergebnisse der Messungen liegen nun vor und werden im nachfolgenden Artikel kommentiert.

C.-J. KIND

## Thermolumineszenz-Untersuchungen

In den Jahren 1984 und 1985 wurden uns durch Herrn G. DOMBEK, Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen, mehrere Probensätze Bandkeramik aus der Grabung Ulm-Eggingen zur Thermolumineszenz-Datierung überbracht. Diese Proben waren vom Ausgräber zum Zwecke der TL-Datierung genommen worden. Die Aufgabenstellung bestand darin, mittels TL-Datierung an Gefäßkeramik einen unabhängigen Beitrag zur absoluten Altersstellung der württembergischen Linearbandkeramik des Fundplatzes Ulm-Eggingen zu leisten.

Aufgrund der methodisch bedingten Unsicherheiten des TL-Verfahrens, das in verhältnismäßig großen systematischen und zufälligen Altersfehlern resultiert<sup>8</sup>, ist die zeitliche Auflösung der TL-Alter von Keramikscherben relativ gering. Deswegen konnte es nicht Ziel der Untersuchungen sein, einzelne Bauperioden zu unterscheiden oder die Dauer der bandkeramischen Besiedlung in Ulm-Eggingen zu bestimmen. Dagegen hat die Thermolumineszenz den Vorzug, physikalisch selbständige Alterswerte zu liefern, die keiner Kalibration bedürfen. Außerdem bestimmt die Thermolumineszenz das archäologisch unmittelbar relevante Alter des Keramikbrandes, so daß das Problem der archäologischen Zuordnung des datierten Ereignisses gar nicht erst auftritt.

Für die TL-Datierung wurden 22 Proben aus 6 Gebäuden der bandkeramischen Siedlung Ulm-Eggingen ausgewählt. Tabelle 1 enthält die bearbeiteten Proben mit den entsprechenden HdTL-Labornummern und Befundnummern sowie den Angaben über das Gebäude und dessen Bauperiode<sup>9</sup>. Die TL-Messungen wurden in den Jahren 1985 bis 1988 durchgeführt und anschließend ausgewertet.

## Probenaufbereitung

An den Scherben wurde zunächst das Porenvolumen bestimmt (Tabelle 2). Zur Entfernung des Teils der Keramikproben, der einen externen Beitrag zur  $\beta$ -Dosisleistung erhalten hat und dem Sonnenlicht ausgesetzt war, wurden von den Scherben die oberen 2 mm im Dunkellabor abgeschmirgelt und verworfen. Dann wurden die Scherben im Schraubstock zerdrückt und mit einer Messingwalze weiter zerkleinert. Nach Durchmischen der zerkleinerten Probe wurde für die Bestimmung der natürlichen Dosisleistung eine Teilprobe entnommen. Die Siebfraktion <100  $\mu\text{m}$  wurde für die Feinkorntechnik, die Siebfraktion 100–200  $\mu\text{m}$  für die Quarzeinschlusstechnik weiterbearbeitet.

Für die Feinkorntechnik wurde die feinkörnigere Fraktion mit verdünnter Salzsäure behandelt. Durch wiederholtes Sedimentieren in Azeton wurde die Korngrößenfraktion 4–10  $\mu\text{m}$  abgetrennt und daraus – ebenfalls durch Sedimentieren in Azeton – für jede Probe 50 Feinkorn-Aliquots hergestellt (die Methode ist bei D. W. ZIMMERMANN<sup>10</sup> ausführlich beschrieben).

8 M. J. AITKEN, Thermoluminescent Age Evaluation and Assessment of Error Limits: Revised System. *Archaeometry* 18, 1976, 233–238. – Ders., *Thermoluminescence Dating*. Acad. Press (London 1985). – G. A. WAGNER/M. J. AITKEN/V. MEJDAHL, *Thermoluminescence Dating*. Handbooks for Archaeologists 1, European Science Foundation (Strasbourg 1983).

9 KIND (Anm. 1).

10 D. W. ZIMMERMANN, Thermoluminescence Dating Using Fine Grains from Pottery. *Archaeometry* 13, 1971, 29–52.



Tabelle 1 Keramikproben für TL-Datierungen.

HdTL-Nr.	Bef.-Nr.	Gebäude-Nr.	Bauperiode
HdTL 24a1	84-213		
HdTL 24a2	84-212	2	5
HdTL 24a3	84-202		
HdTL 24a4	84-208		
HdTL 24a5	84-231		
HdTL 24a6	84-233	6	6
HdTL 24a7	84-234		
HdTL 24a8	84-148		
HdTL 24a9	84-158	10	6
HdTL 24a10	84-147		
HdTL 24a12	84-94		
HdTL 24a13	84-46	12	4
HdTL 24a14	84-40		
HdTL 24a15	84-39		
HdTL 24a23	85-341		
HdTL 24a24	85-353	20	7
HdTL 24a25	85-354		
HdTL 24a26	85-356		
HdTL 24a27	85-427		
HdTL 24a28	85-434	29	3
HdTL 24a29	85-447		
HdTL 24a30	85-431		

Tabelle 2 Analysenwerte und die sich daraus ergebenden Werte der natürlichen Dosisleistung (in mGy/a). Der Feuchtigkeitsgehalt des Porenvolumens wurde mit  $3/4 \pm 1/4$  veranschlagt.

HdTL-Nr.	NDL <sub>γ</sub> (mGy/a)	INAA			Porenvolumen		NDL <sub>Qu</sub> (mGy/a)
		U (μg/g)	Th (μg/g)	K (Gew. %)	Probe (%)	Umgeb. (%)	
24a1	1,00	1,50	12,3	2,80	11,77	30	3,36
24a3	1,00	2,21	9,9	2,35	12,90	30	3,07
24a4	1,00	3,50	12,3	2,60	13,11	30	3,44
24a6	1,00	2,27	15,9	2,73	12,95	30	3,47
24a7	1,00	1,50	12,4	2,60	11,52	30	3,32
24a8	1,00	1,58	10,1	2,91	13,08	30	3,37
24a9	1,00	1,77	12,6	3,13	15,63	30	3,54
24a10	1,00	1,89	12,6	2,58	13,00	30	3,24
24a12	1,00	2,10	15,3	2,96	13,31	30	3,58
24a13	1,00	3,10	27,0	2,60	12,80	30	3,74
24a15	1,00	1,80	21,5	2,62	12,79	30	3,47
24a23	1,00	2,20	15,5	3,03	13,95	30	3,63
24a25	1,00	2,00	15,8	2,94	13,55	30	3,56
24a26	1,00	2,10	15,0	3,07	12,95	30	3,65
24a27	1,00	2,50	17,3	2,71	12,07	30	3,53
24a28	1,00	1,90	17,5	2,92	12,82	30	3,59
24a29	1,00	2,01	16,9	2,81	12,05	30	3,53
24a30	1,00	3,02	23,4	2,57	11,03	30	3,66



Für die Quarzeinschlußtechnik wurde die gröbere Fraktion ebenfalls mit verdünnter Salzsäure behandelt. Mit Handmagnet, Magnetscheider und durch Schwereretrennung wurde die Quarzfraktion gewonnen und 40 Minuten in konzentrierter Flußsäure geätzt. Anschließend wurden 42 Edeldstahlscheibchen mit jeweils 3,5 mg Teilmengen der Quarzkörner für die TL-Messungen belegt.

### Thermolumineszenz-Messungen

Die Messung der Thermolumineszenz erfolgte in reiner Stickstoffatmosphäre (99,9995% N<sub>2</sub>) nach Evakuieren des Ofenraumes auf 0,1 mbar. Die Aufheizgeschwindigkeit von Zimmertemperatur auf 500 °C betrug bei der Feinkorntechnik 20 °C/s und bei der Quarzeinschlußtechnik 10 °C/s. Die Daten wurden mittels eines PC gespeichert und ausgewertet. Die I. TL-Wachstumskurve wurde aus mindestens 15 Einzelmessungen, die sich aus 5 Messungen der natürlichen Thermolumineszenz (d.h. nur mit natürlicher Dosis) und jeweils 5 Messungen von additiv mit zwei künstlichen  $\beta$ -Dosen bestrahlten Probenscheibchen zusammensetzen, bestimmt. Diese TL-Messungen führen zur Ermittlung der Äquivalenzdosis-Beta (=ED $\beta$  in Tabelle 3). Die II. Wachstumskurve wurde aus 3  $\times$  4 Einzelmessungen an ausgeheizten und anschließend mit 3 verschiedenen Dosen bestrahlten Probenscheibchen bestimmt. Sie dient der Ermittlung der Interzeptkorrektur (=I<sub>0</sub>), die Summe aus ED $\beta$  und I<sub>0</sub> ergibt die Archäodosis. Bei der für die Bestrahlung verwendeten  $\beta$ -Quelle handelt es sich um eine 40 mC <sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y-Quelle. Die Bestimmung des probenspezifischen k-Werts bei der Feinkorn-Methode erfolgte durch additive Bestrahlungen mit einer 5 mC <sup>241</sup>Am- $\alpha$ -Quelle. Nach den Testmessungen und additiven  $\beta$ -Bestrahlungen wurden die Feinkornproben zum Test auf anomales Ausheilen mindestens 4 Wochen gelagert, bevor sie gemessen wurden. Zum Vergleich wurden 4 Feinkorn-Aliquots direkt nach der  $\beta$ -Bestrahlung gemessen.

Tabelle 3 Die TL-Eigenschaften der Proben. Die Teilproben 24a2, 24a5, 24a14 und 24a24 zeigten unzureichende TL-Eigenschaften und wurden deshalb verworfen.

HdTL-Nr.	Auswertetemperatur	m <sub>I</sub> /m <sub>II</sub>	ED $\beta$ (Gy)	I <sub>0</sub> (Gy)
24a1	343 °C	+	20,75	4,04
24a2	347 °C	-		
24a3	347 °C	+	15,54	7,68
24a4	343 °C	+	19,95	4,56
24a5	353 °C	-		
24a6	337 °C	+	18,86	7,77
24a7	339 °C	+	23,03	4,89
24a8	341 °C	+	20,46	6,31
24a9	351 °C	+	19,59	9,44
24a10	339 °C	+	17,13	5,73
24a12	351 °C	+	19,88	5,27
24a13	353 °C	+	19,81	1,87
24a14	353 °C	-		
24a15	351 °C	+	26,43	2,89
24a23	343 °C	+	22,03	5,57
24a24	337 °C	-		
24a25	337 °C	+	21,35	0,35
24a26	337 °C	+	21,51	2,99
24a27	341 °C	+	23,44	4,51
24a28	353 °C	+	22,69	3,46
24a29	341 °C	+	22,33	3,11
24a30	343 °C	+	21,12	2,67



Die TL-Eigenschaften der Feinkornfraktionen waren – ebenso wie bei den bandkeramischen Scherben von der Aldenhovener Platte<sup>11</sup> – generell unzureichend zur TL-Datierung, so daß diese Fraktionen nicht weiter berücksichtigt werden konnten.

Die TL-Eigenschaften der einzelnen Quarzfraktionen sind in Tabelle 3 zusammengefaßt. Die verwendeten Kriterien für die Eignung einer Probe zur TL-Datierung folgen den Empfehlungen von AITKEN<sup>12</sup>. Nur Proben, deren TL-Eigenschaften in vollem Umfang den Anforderungen genügten, wurden für eine Datierung herangezogen. Das Altersplateau sollte mindestens 50 °C Leuchtkurventemperatur lang sein, wobei Schwankungen von höchstens 10% toleriert wurden. Bei den TL-Wachstumskurven wurde linearer Anstieg gefordert mit Korrelationskoeffizienten von mindestens 0,997. Das Anstiegsverhältnis  $m_I/m_{II}$  der beiden TL-Wachstumsgeraden sollte sich zwischen 0,70 und 1,45 bewegen. Von den bearbeiteten 22 Proben genügten 4 nicht diesen Anforderungen. Die jeweils angegebene Auswertetemperatur ist probencharakteristisch und der Vollständigkeit halber aufgeführt (Tabelle 3). Die angegebenen Werte für  $ED_\beta$  und  $I_0$  wurden für die Errechnung des jeweiligen Alters verwendet.

### Bestimmung der Dosisleistung

Zur Ermittlung der internen Dosisleistung wurden die Proben mittels instrumenteller Neutronenaktivierungsanalyse (INAA) auf Uran, Thorium und Kalium analysiert. In die Berechnung der natürlichen Dosisleistung gehen auch die an den Scherben bestimmten Porositäten ein (siehe Tabelle 3). Die natürliche Wassersättigung wurde mit  $\frac{3}{4} \pm \frac{1}{4}$  des Porenvolumens veranschlagt. Die sich daraus ergebenden Werte für die natürliche Dosisleistung sind in Tabelle 2 aufgeführt. Für die Berechnung wurden die Faktoren von K. S. V. NAMBI und M. J. AITKEN<sup>13</sup> herangezogen.

Die externe Dosisleistung ( $\gamma$ -Dosisleistung) wurde in situ mit einem Zinksulfid-Szintillationszähler gemessen. Zwar konnte dies nicht bei der Probennahme direkt geschehen, es wurden aber gegen Ende der Ausgrabung an mehreren Stellen des Grabungsareals Messungen nachgeholt. Das Porenvolumen des Umgebungsmaterials wurde an Umgebungsproben, die von den Ausgräbern zusammen mit den Scherben genommen worden waren, bestimmt. Dieser Wert wurde bei der Fehlerrechnung verwendet.

### Thermolumineszenzalter und deren Fehler

Von 22 bearbeiteten Scherben genügten 18 den Anforderungen bezüglich ihrer Thermolumineszenzeigenschaften. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 aufgeführt. Die Berechnung der Fehler erfolgte nach AITKEN<sup>14</sup>. Der zufällige Fehler setzt sich aus der Standardabweichung bei der Bestimmung der Archäodosis ( $=ED_\beta + I_0$ ) und den zufälligen Fehlern der INAA und in situ  $\gamma$ -Zählung zusammen. In den systematischen Fehler gehen die Eichfehler der  $\beta$ -Quelle, der systematische Fehler der Analysenwerte und die Unsicherheit im Feuchtigkeitsgehalt von Probe und Umgebung ein. Der Gesamtfehler ergibt sich aus zufälligem und systematischem Fehler.

11 G. A. WAGNER/I. B. LORENZ, Thermolumineszenz-Datierung an bandkeramischen Scherben von Lamersdorf/Aldenhovener Platte. In: P. STEHLI u.a. (Hrsg.), Lamersdorf 2 (im Druck).

12 AITKEN, Thermoluminescence Dating (Anm. 8).

13 K. S. V. NAMBI/M. J. AITKEN, Annual Conversion Factors for TL and ESR Dating. Archaeometry 28, 1986, 202–205.

14 AITKEN, Thermoluminescent Age (Anm. 8).



Tabelle 4 TL-Einzel-Alter und -Daten.

HdTL-Nr.	TL-Alter (a)	1 $\sigma$ -Fehler		TL-Datum der Probe $\pm 1\sigma$ -Ges.-Fehler
		zuf.	sys.	
24a1	7370	6,3%	7,6%	5386 v. Chr. $\pm$ 726a
24a3	7571	6,0%	8,0%	5587 v. Chr. $\pm$ 759a
24a4	7127	3,8%	8,2%	5143 v. Chr. $\pm$ 648a
24a6	7681	8,8%	7,9%	5697 v. Chr. $\pm$ 907a
24a7	8631	3,6%	7,6%	6647 v. Chr. $\pm$ 726a
24a8	7943	11,3%	7,8%	5959 v. Chr. $\pm$ 1090a
24a9	8192	8,4%	8,1%	6208 v. Chr. $\pm$ 958a
24a10	7047	4,8%	7,9%	5063 v. Chr. $\pm$ 650a
24a12	7025	3,8%	7,8%	5041 v. Chr. $\pm$ 611a
24a13	5805	6,2%	7,9%	3821 v. Chr. $\pm$ 584a
24a15	8452	7,6%	7,7%	6468 v. Chr. $\pm$ 918a
24a23	7604	4,0%	7,9%	5620 v. Chr. $\pm$ 674a
24a25	6094	4,8%	7,8%	4110 v. Chr. $\pm$ 560a
24a26	6705	4,7%	7,7%	4721 v. Chr. $\pm$ 607a
24a27	7917	4,6%	7,8%	5933 v. Chr. $\pm$ 713a
24a28	7283	4,6%	7,7%	5299 v. Chr. $\pm$ 645a
24a29	7201	4,5%	7,6%	5217 v. Chr. $\pm$ 640a
24a30	6496	4,4%	7,7%	4512 v. Chr. $\pm$ 577a

### Diskussion der Altersergebnisse

Die Einzelalter streuen über einen weiten Bereich zwischen 5805 und 8631 Jahren, wobei eine deutliche Häufung zwischen 7000 und 7500 Jahren festzustellen ist (Abb. 1). Die Streuung wird nicht durch archäologische Unsicherheiten der Keramikzuordnung verursacht, sondern ist einerseits auf Meßunsicherheiten zurückzuführen. Andererseits könnte auch die Annahme verletzt sein, daß Quarz immer frei von Uran und Thorium ist, was für die zu hohen Alterswerte (HdTL 24a7, 24a9, 24a15) verantwortlich sein könnte. Zieht man für den Altersvergleich den 2-Sigma-Fehler (95%-Vertrauensbereich) heran, zeigt sich, daß die Unterschiede der Einzelalter nicht signifikant sind. Wegen dieser vergleichsweise großen analytischen Fehler können auch die verschiedenen Bauperioden zeitlich nicht aufgelöst werden.

Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, alle Proben als einen Alterskontext zu behandeln. Das fehlergewichtete mittlere TL-Datum für die Bandkeramik (Bauperioden 3 bis 7) von Ulm-Eggingen (HdTL 24a) ergibt sich dann zu 5310 v. Chr. ( $\pm 190$  a,  $\pm 580$  a, HdTL 24a).

Die erste Fehlerangabe ist der statistische Standardfehler, der sich aus der Streuung aller Einzelalter ergibt. Dieser Fehler dient zum Vergleich mit TL-Altern ähnlicher Fundplätze. Vergleichbare TL-Datierungen existieren bisher nur an Bandkeramik aus Niederösterreich<sup>15</sup> und von der Aldenhovener Platte/Niederrhein<sup>16</sup>. Die zweite, größere Fehlerangabe ist der Gesamtfehler und beim Vergleich mit unabhängigen Altersbestimmungen zu verwenden, im vorliegenden Falle die <sup>14</sup>C-Alter von Ulm-Eggingen<sup>17</sup>.

Tabelle 5 zeigt die bisher von uns mit Thermolumineszenz datierten bandkeramischen Siedlungsplätze Mitteleuropas. Diese TL-Altersergebnisse überschneiden sich innerhalb ihres 2-Sig-

15 E. PERNICKA/G. A. WAGNER, Datierung neolithischer Erdwerke mittels Thermolumineszenz: Bestätigung der langen Chronologie. Mitt. Österr. Arbeitsgemeinschaft. Ur- u. Frühgesch. 34/35, 1983/84, 247–267.

16 WAGNER/LORENZ (Anm. 11).

17 DOMBEK (Anm. 4) 401 ff.



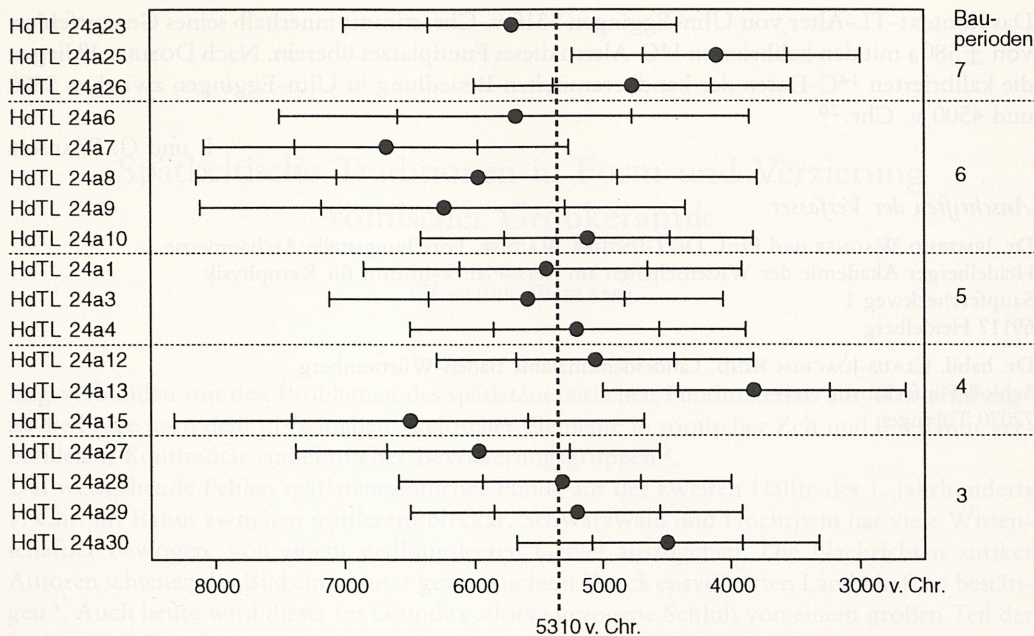


Abb. 1 TL-Daten an Bandkeramik von Ulm-Eggingen. Die TL-Daten der einzelnen Proben und ihre 1-σ- und 2-σ-Gesamtfehler sind dargestellt. Der fehlergewichtete Mittelwert aus allen Einzeldaten ist als gestrichelte Linie eingetragen.

ma-Standardfehlers. Man kann also nicht mit 95%-Sicherheit aussagen, diese TL-Alter seien signifikant voneinander verschieden, obwohl die einzelnen Siedlungsplätze z.T. unterschiedlichen Phasen der Bandkeramik angehören. Die beiden niederösterreichischen Plätze werden der älteren Bandkeramik und die TL-datierten Phasen (IX, XI) der Aldenhovener Platte (Merzbachtal) der jüngeren Bandkeramik zugeordnet. Folgt man der Relativchronologie von H.-CH. STRIEN<sup>18</sup>, der die Bauphasen 3 bis 7 in Ulm-Eggingen mit den Phasen VII bis XI der Aldenhovener Platte korreliert, sind die von uns in Ulm-Eggingen datierten Phasen zeitgleich und etwas früher als die von der Aldenhovener Platte. Obwohl also die TL-Alter die Relativchronologie der einzelnen Plätze in der richtigen Reihenfolge widerspiegeln, kann dieses Ergebnis aufgrund der 2-Sigma-Fehlerüberschneidung nicht als signifikant gewertet werden. Die TL-Alter zeigen jedoch, daß der Schwerpunkt der mitteleuropäischen Bandkeramik in die zweite Hälfte des 6. vorchristlichen Jahrtausends zu legen ist.

Tabelle 5 TL-Kontextalter bandkeramischer Siedlungsplätze.

Lichtenwörth/NÖ	5630 v. Chr. (±200a, ±480a, HdTL K311/312)
Hainburg/NÖ	5500 v. Chr. (±270a, ±430a, HdTL 16c)
Ulm-Eggingen	5310 v. Chr. (±190a, ±580a, HdTL 24a)
Aldenhovener Platte	5050 v. Chr. (±130a, ±600a, HdTL 30)

18 H.-CH. STRIEN, Ulm-Eggingen im Rahmen der württembergischen LBK. In: KIND (Anm. 1) 363 ff.



Das Kontext-TL-Alter von Ulm-Eggingen 5310 v. Chr. stimmt innerhalb seines Gesamtfehlers von  $\pm 580$  a mit den kalibrierten  $^{14}\text{C}$ -Altern dieses Fundplatzes überein. Nach DOMBEK<sup>19</sup> liegen die kalibrierten  $^{14}\text{C}$ -Daten der bandkeramischen Besiedlung in Ulm-Eggingen zwischen 5500 und 4500 v. Chr.<sup>20</sup>

I. und G. WAGNER

*Anschriften der Verfasser*

Dr. IRMTRUD WAGNER und Prof. Dr. GÜNTHER WAGNER, Forschungsstelle Archäometrie, Heidelberger Akademie der Wissenschaften am Max-Planck-Institut für Kernphysik Saupfercheckweg 1 69117 Heidelberg

Dr. habil. CLAUJ-JOACHIM KIND, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg Schloß-Fünfeckturm 72070 Tübingen

19 DOMBEK (Anm. 4).

20 Der Volkswagen-Stiftung Hannover danken wir für die Unterstützung der archäologischen Thermolumineszenz-Datierung.