

**DAS  
AKTUELLE  
THEMA**

**Absolut-  
chronologie  
der Linear-  
bandkeramik**

**SCHWERPUNKT**

**Montan-  
archäologie**

**MUSEUM  
INTERN**

**Flavia Solva**

## Zur Absolutchronologie der Linearbandkeramik aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten

Eva Lenneis und Peter Stadler

### Einleitung

Seit Libby's Entdeckung der <sup>14</sup>C-Uhr hat man vor allem durch Datierung der Jahresringe der mehrere tausend Jahre alten Borstenzapfkiefern bemerkt, daß die von Libby ursprünglich getroffene (und rein willkürliche) Annahme, daß die <sup>14</sup>C-Konzentration im Lauf der Zeit konstant geblieben ist, nicht zutrifft. Das dendrochronologische Alter (also das einfach durch Abzählen der Jahresringe gewonnene Alter) war vor allem für mehr als 2.000 Jahre alte Jahresringe deutlich zu gering. Im allgemeinen kann man sagen, daß das C-Alter-je älter die Proben sind, umso stärker - zu gering bestimmt wird. Also hat man nach einer Möglichkeit zur rein mathematischen Kalibration gesucht.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurden mehrere - immer genauere - Kalibrationskurven ermittelt, die es einem nun unter Verwendung von Kalibrationsprogrammen ermöglichen, aus dem unkalibrierten <sup>14</sup>C-Datum ein kalibriertes zu erhalten. Proben mit einem konventionellen <sup>14</sup>C-Datum 6500 B(efore) P(resent)<sup>1)</sup>, also 4550 v. Chr., werden durch die Kalibration um bis zu 800 bis 1.000 Jahre älter. Historisch ergeben sich durch <sup>14</sup>C-Kalibration bedeutende Veränderungen gegenüber bisherigen Chronologien. So beginnt das Neolithikum in Mitteleuropa entgegen vielleicht noch vor mehr als 30 Jahren üblichen Vorstellungen nicht um 4000<sup>2\*)</sup> v. Chr., sondern etwa 5500 v. Chr. Neue <sup>14</sup>C-Daten aus Österreich zur Linearbandkeramik (im folgenden als LBK abgekürzt), jener Kultur also, die auf einem große Teile Europas umspannenden Bereich am Anfang der Jungsteinzeit steht, von den Fundor-

ten Brunn/Wolfholz, Rosenberg, Asparn/Schletz boten uns Anlaß, die Absolutchronologie der Linearbandkeramik in Österreich neu zu überdenken<sup>3)</sup>.

In dieser Arbeit zeigen wir die zeitliche Verbreitung dieser neuen Daten, noch ohne Verwendung des Hilfsmittels der Gruppenkalibration. In P. Stadlers Beitrag zur Absolutchronologie des Neolithikums und der frühen Bronzezeit<sup>4\*)</sup>, konnte die Dauer der LBK in Österreich mit der Dauer der Siedlung von Brunn/Wolfholz sowie mit der Gesamtdauer der LBK verglichen werden. Was wir nun in diesem Artikel untersuchen wollen, ist die Möglichkeit der Abtrennung von chronologischen Phasen auch mittels der <sup>14</sup>C-Daten, was Breunig 1986 bereits vergeblich versucht hatte<sup>5)</sup>.

Zuvor sollten jedoch noch verschiedene Faktoren untersucht werden, die einen Einfluß auf die <sup>14</sup>C-Daten haben könnten.

### Datenbasis

Datengrundlage ist eine von uns angelegte Datenbank zu den <sup>14</sup>C-Daten des Neolithikums und der frühen Bronzezeit in Europa.

Dazu wurden die großen Monografien verwendet, die <sup>14</sup>C-Daten in den letzten 20 Jahren vorgelegt haben: Pape<sup>6)</sup> Breunig<sup>7\*)</sup>, Ehrich<sup>8)</sup>, Raetzel-Fabian, aber auch zahlreiche Artikel der letzten Jahre, die in den großen Arbeiten noch nicht benutzt werden konnten<sup>10\*)</sup>.

Man kann derzeit sicher noch nicht davon sprechen, daß die Datenbank komplett wäre, aber bei derzeit 9.500 Daten umfaßt sie doch wesentlich mehr als die Arbeit von Breunig 1986 mit ca. 2.000 Daten, bei gleichzeitiger

Ausdehnung des geographischen Raumes.

Das, obwohl eine große Anzahl von Daten, an die 10 %, in der Datenbank doppelt oder mehrfach eingetragen sind. Das ist unter anderem auf oft widersprüchliche Mitteilungen dergleichen Daten durch verschiedene Autoren zurückzuführen. Für die Auswertung wurden diese "Doppeldaten" jedoch weitgehend eliminiert. Für die LBK stehen uns derzeit 411 LBK-Daten zur Verfügung, bei Breunig<sup>11\*)</sup> waren es nur 193.

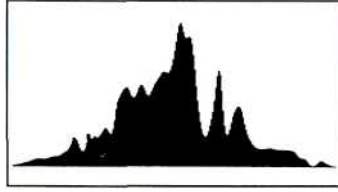
In Tab. 1 sind nun die derzeit vorliegenden 55 Daten zur LBK in Österreich nochmals bzw. zum Teil erstmals aufgelistet. Folgende Felder werden dabei zu jedem Datensatz angegeben<sup>12\*)</sup>:

- \* Labornummer: aus drei Teilfeldern;
- \* Fundort und Fundstelle;
- \* Funddetails und Fundnummer;
- \* Material der Probe;
- \* <sup>14</sup>C-Alter der Probe in Jahren BP;
- \* Sigmawert der Standardabweichung der Probenanalyse;
- \* Die kulturelle Phase, der die Probe aufgrund des begleitenden Fundmaterials zugeordnet werden kann;
- \* Kurztitel der verwendeten Literatur.

### Archäologische Datierung der Daten

Die Angaben zur archäologischen Datierung der <sup>14</sup>C-Daten sind bei den einzelnen Autoren überaus unterschiedlich.

Hier wäre eine Vereinheitlichung überaus wünschenswert, da viele Daten aufgrund unzureichender Angaben über den genauen archäologischen Kontext oft kaum verwertbar sind. Fol-



# DAS AKTUELLE THEMA

Labor	Nr.	Nr.2	Fundort	Fundstelle	Funddetails	FundNr.	Mat.	BP	Sigma	KPhase	Literatur
ETH	11121		Brunn/Wolfholz	I	Obj.I083-W	10040c	Hk	6265	55	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11122		Brunn/Wolfholz	I	Obj.I090-NO	10047d	Hk	6520	55	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11123		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0089S	00125b	Hk	6260	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11124		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0051	00106b	Hk	6470	55	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11125		Brunn/Wolfholz	I	Obj.I083P	I0043	Hk	6235	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11126		Brunn/Wolfholz	I	Obj.I140WP1/S	I0059X	Hk	6150	75	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11127		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0051	00106a	Hk	6520	50	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11128		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0051	109	Hk	6360	60	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11129		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0054NP1/S	00120b	Hk	6265	75	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11130		Brunn/Wolfholz	I	Obj.M89-SO	10139d	Hk	6365	55	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11131		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0114 01	01061e	Hk	6485	80	Ph.I	unpub.
ETH	11132		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0123-02	01172a	Hk	6320	65	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11133		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0054	00136b	Hk	6395	75	Ph.I	unpub.
ETH	11134		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0088W3P2/3	157	Hk	6325	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11137		Brunn/Wolfholz	II	Obj.01 OOAProf	01193c	Hk	6285	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11138		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0145	1279	Hk	6390	65	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11139		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0149A	1383	Hk	6470	75	Ph.I	unpub.
ETH	11140		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0151F	01391b	Hk	6265	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11141		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0166	1248	Hk	6660	75	Ph.I	unpub.
ETH	11143		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0180C	1388	Hk	6505	75	Ph.I	unpub.
ETH	11145		Brunn/Wolfholz	II	Obj.1000P5/6	6083	Hk	6480	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11146		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0748GP4/5, Grab.3	8492	Hk	6315	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11147		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0748GP6/7, Grab.3	8857	Hk	6365	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11148		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0721	6144	Hk	6785	75	Ph.I	unpub.
ETH	11149		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0748, Grab.3	8780	Hk	6335	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	11150		Brunn/Wolfholz	II	Obj.0748, Grab.3	8867	Hk	6360	70	Ph.I	Stadler 1995
ETH	13537		Brunn/Wolfholz	II	Obj.1202 B	10026	Hk	6565	85	Ph.I	unpub.
ETH	13538		Brunn/Wolfholz	II	Obj.1216E	10063	Hk	6605	85	Ph.I	unpub.
ETH	14827		Brunn/Wolfholz	II	Grab.2	Neolith.3	Mk	6460	70	Ph.I	Stadler, unpub.
Hd			Brunn/Wolfholz	I	Obj.I090-O	10039c	Tk	6060	40	Ph.I	unpub.
Hd			Brunn/Wolfholz	I	Obj.I140-W	10059b	Tk	6315	35	Ph.I	unpub.
Hd			Brunn/Wolfholz	I	Obj.I189-SO	10139b	Tk	6135	23	Ph.I	unpub.
VRI	207		Frankenau		70-85cm in Grube, Fdst.21		Hk	5660	100	Ph.III	Felber1971
Bin	2227		Guttenbrunn		Grubenkomplex		Hk	5935	50	Ph.III	Neugebauer1986
Bin	58		Mold		Grube		Ke	5990	160	Ph.III	Breunig 1987
OxA	1533		Neckenmarkt		Gru. 100-72		Cere	6020	80	Ph.II	Lenneis 1995
OxA	1534		Neckenmarkt		Gm.001-147		Cere	6170	80	Ph.I	Lenneis 1995
OxA	1535		Neckenmarkt		Gru.006-14		Cere	6180	100	Ph.I	Lenneis 1995
OxA	1536		Neckenmarkt		Gm.016-322/416/433		Cere	6210	80	Ph.I	Lenneis 1995
H	2121	1552	Poigen				Hk	5935	90	Ph.III	Breunig 1987
Bin	83		Pulkau				Ke	6215	100	Ph.III	Breunig 1987
GrA	422		Rosenburg		Gru.242-077		Hk	6170	30	Ph.II	Lenneis 1995
GrA	423		Rosenburg		Gru.242-004		Hk	6140	30	Ph.II	Lenneis 1995
GrA	449		Rosenburg		Gru.198-219		Hk	6280	50	Ph.	Lenneis 1995
GrA	452		Rosenburg		Gru.198-202		OD	6310	30	Ph.	Lenneis 1995
GrA	454		Rosenburg		Gru.198-015		Hk	6420	30	Ph.	Lenneis 1995
GrA	456		Rosenburg		Gru.198-094,106		Hk	6250	30	Ph.	Lenneis 1995
GrA	458		Rosenburg		Gru.198-134		Hk	6270	30	Ph.	Lenneis 1995
GrA	649		Rosenburg		Gru.242-025,75		Hk	6100	60	Ph. I	Lenneis 1995
GrN	19909		Rosenburg		Gru.198-188		Hk	6625	130	Ph.	Lenneis 1995
GrN	19914		Rosenburg		Gru. 198-247		Hk	6330	30	Ph.	Lenneis 1995
ETH	13289		Schletz-Aspam		Brunnen	4342	Cere	6175	65	Ph.III	Windl1995
ETH	14373		Schletz-Aspam		Graben, menschl.Skelett	4342	Mk	6025	55	Ph.III	unpub.
ETH	14374		Schletz-Aspam		Graben, menschl.Skelett	4467	Mk	6145	55	Ph.III	unpub.
Ki	3372		Strögen		Gru.005-160		Hk	6380	140	Ph.I	Lenneis 1995

Tab. 1:  $^{55}\text{C}$ -Daten zur Linearbandkeramik aus Österreich.

gende Angaben sollten als Mindeststandard gelten:

- \* Genaue Bezeichnung des Befundes mit dessen Nummer sowie des Stratum etc., aus dem die Probe stammt.
- \* Kurze Beschreibung inkl. Mengenangaben der Funde aus dem unmittelba-

ren Umfeld der Probe (bei großen Gruben daher nur aus dem entsprechenden Stratum) und möglichst exakte Datierung nach der jeweiligen Regionalchronologie. Inwieweit dieser eben umschriebene Mindeststandard bei den hier zusammengestellten Daten

für uns faßbar war, ist aus den Angaben in der Spalte "Funddetails" zu sehen, wobei vielfach die aufgelisteten Details sowie die "archäologischen Zuweisungen" anhand der rein archäologischen Gesamtpublikationen überprüft und ergänzt wurden. Bei den von H. Stäuble bearbeiteten Fundstellen (Bruchenbrücken, Eitzum, Goddelau, Schwanfeld, Wang) wur-

# DAS AKTUELLE THEMA

Proben	Anzahl der Daten	Intervall in Jahren BC, kalibriert 68,2 %	Intervall in Jahren BC, kalibriert 95,4 %
Sigma < 80	175	5430-4950	5600-4500
Sigma < 100	264	5430-4930	5600-4500
Sigma < 120	284	5450-4900	5600-4500
Sigma < 250	411	5450-4800	5700-4300

Tab. 2: Analysenfehler.  
Einfluß auf die Dauer der Linearbandkeramik.

Proben	Anzahl der Daten	Intervall in Jahren BC, kalibriert 68,2 %	Intervall in Jahren BC, kalibriert 95,4 %
<b>langlebig</b>			
Holzkohle	167	5430-4990	5600-4600
<b>kurzlebig</b>			
Cerealien, Knochen etc.	47	5320-4960	5500-4750

Tab. 3: Lang- oder Kurzlebigkeit der Proben.  
Einfluß auf die Dauer der Linearbandkeramik.

Labor	Anzahl der Daten	Intervall in Jahren BC, kalibriert 68,2 %	Intervall in Jahren BC, kalibriert 95,4 %
<b>kurzes Intervall</b>			
AMS, Oxford, Groningen, Zürich	66	5430-5040	5600-4800
Groningen	40	5290-4960	5500-4700
Köln	31	5430-5000	5600-4850
<b>langes Intervall</b>			
Berlin	55	5350-4750	5800-4500
British-Museum	12	5700-4400	5700-4300
Heidelberg	28	5330-4830	5550-4500
Hannover	18	5250-4600	5700-4500
Louvain	10	5350-4700	5450-4600
Lyon	22	5250-4550	5600-4200

Tab. 4: Einfluß des Labors auf die Dauer der Linearbandkeramik.

den seine Angaben weitgehend übernommen<sup>13</sup>.

\* Daneben sollte auch die Überprüfbarkeit dieser archäologischen Einordnung durch leichte Auffindbarkeit der Funde aus dem unmittelbaren ar-

chäologischen Kontext der Probe möglich sein.

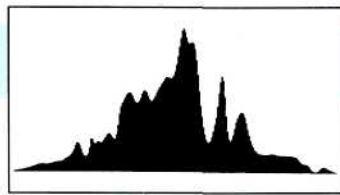
Da es von vornherein aussichtslos war, die vielfach sehr phasenreiche Feinchronologie der LBK überregional absolutchronologisch vergleichen zu

Regionale Untergliederung	Anzahl der Daten	Intervall in Jahren BC, kalibriert 68,2 %	Intervall in Jahren BC, kalibriert 95,4 %
<b>Österreich</b>			
insgesamt	46	5440-5070	5600-4850
Brunn/Wolfholz	27	5480-5210	5700-5050
Ältere	38	5450-5200	5600-4900
Jüngere	14	5220-4810	5300-4450
<b>Deutschland</b>			
insgesamt	138	5320-4830	5600-4500
Ältere	52	5600-5000	5900-4400
Jüngere	87	5230-4900	5450-4600
<b>Auswahl Labors</b>			
insgesamt	62	5320-4950	5700-4400
Ältere	26	5500-4950	5600-4200
Jüngere	36	5270-4990	5700-4700
<b>Tschechien / Slowakei</b>			
insgesamt	29	5450-4950	5700-4300
Ältere	10	5440-5200	5600-5000
Jüngere	9	5500-4300	5800-4300
<b>gesamtes Gebiet</b>			
Auswahl Labors, $\pm < 100$			
insgesamt	133	5430-5000	5700-4700
Ältere	66	5470-5070	5700-4800
Jüngere	62	5270-4990	5600-4700
alle Labors, $\pm < 100$			
insgesamt	280	5450-4850	5600-4400
Ältere	99	5480-5070	5800-4500
Jüngere	162	5260-4900	5600-4500

Tab. 5: Die Linearbandkeramik und die Dauer ihrer Phasen.

können, versuchten wir eine vereinfachte relativchronologische Zuordnung nach den Phasen I - III von R. Tichy<sup>14</sup> - siehe Spalte "Phase". Es zeigte sich jedoch, daß selbst diese Zuweisung oft nicht möglich war. Grundsätzlich wurde mit Phase I nur Fundgut der "ältesten LBK" nach H. Quitta<sup>15</sup> bezeichnet, mit Phase II die frühe jüngere LBK (Flombom, reine

# DAS AKTUELLE THEMA



Tab. 6: Kulturen mit Beginn vor, während und nach der Linearbandkeramik. Eine Auswahl.

Kultur	Anzahl der Daten	Intervall in Jahren BC, kalibriert 68,2 %	Intervall in Jahren BC, kalibriert 95,4 %
<b>vor LBK</b>			
Starcevo	88	6050-5450	6500-5000
Karanovo	102	6000-5250	6200-4000
Impresso	110	5950-5050	6500-4400
Körös	33	5760-5280	6000-4800
Cardium	37	5700-4300	7000-4200
<b>während LBK</b>			
LBK	133	5430-5000	5700-4700
Vinca	88	5300-4500	5600-3600
Fiorano	12	5250-4600	5300-4000
Vasi a bocca quadrata	79	5000-4000	5600-3500
<b>nach LBK</b>			
Lengyel	68	4900-4300	5000-3800
Stichbandkeramik	46	4910-4520	5300-3900

Notenkopfkeramik) und mit Phase III alle späten Regionalstile der jüngeren LBK (Šárka, Zeliezovce/Zseliz, Bükk etc. bzw. Rubané récent im Westen) erfaßt.

Die Zuordnung zu Phase II oder III bereitete besonders im Westbereich oft Schwierigkeiten, weswegen bei dem derzeitigen Datenbestand eine vorläufige gemeinsame Bearbeitung für die Absolutchronologie zweckmäßig schien<sup>16</sup>.

## Kalibration

Die Kalibration erfolgte mit dem Programm OxCal des <sup>14</sup>C-Labors von Oxford, erstellt von Ch. Rammsey<sup>17</sup>. Für dieses Programm wurden die aus der Datenbank übernommenen Daten nach verschiedenen Fragestellungen zusammengefaßt und Gruppenkalibrationen unterzogen. Im Idealfall ohne die verzerrende Wirkung der Kalibrationskurve und bei einer großen Datenmenge - erhält man eine Normalverteilung in Form einer Gauß'schen Glockenkurve, die in der Realität jedoch kaum erhalten wird. In diesem Diagramm der Gruppenkalibration werden nun auch die der einfachen und doppelten Standardabweichung entsprechenden Intervalle grafisch und in Form numerischer Angaben dargestellt. Dabei liegen 68,2 % der Daten im 1-Sigma-Intervall und 95,4 % im 2-Sigma-Intervall. Die wahre Dauer einer Kultur läßt sich jedoch nur schwer feststellen. Im allgemeinen sollte sie irgendwo zwischen den beiden Intervallen liegen. Andere Autoren halten sogar das 50%-Intervall für die bessere Annäherung.

Abb. 1: Kalibrationskurve im Bereich des 6. und 5. Jahrtausends v. Chr.

Wirklich gut abschätzen kann man nur dann die Dauer, wenn zwei Kulturen, die aufeinander folgen, einander (in geschlossenen Funden) nicht überlappen.

Das war zum Beispiel mit LBK und den beiden regional unterschiedlich verbreiteten Nachfolgekulturen Stichbandkeramik und Lengyel möglich, wobei die 1-Sigma-Intervalle hier die plausibelsten Werte annehmen<sup>18</sup>.

## Einige Faktoren, die sich auf die Analysen auswirken könnten<sup>19\*</sup>

### Kalibrationskurve

Im Bereich der Dauer der LBK weist die Kalibrationskurve<sup>20</sup> nur wenige kleinere "wiggles", also widersprüchliche Schwankungen auf, weshalb hier



# DAS AKTUELLE THEMA

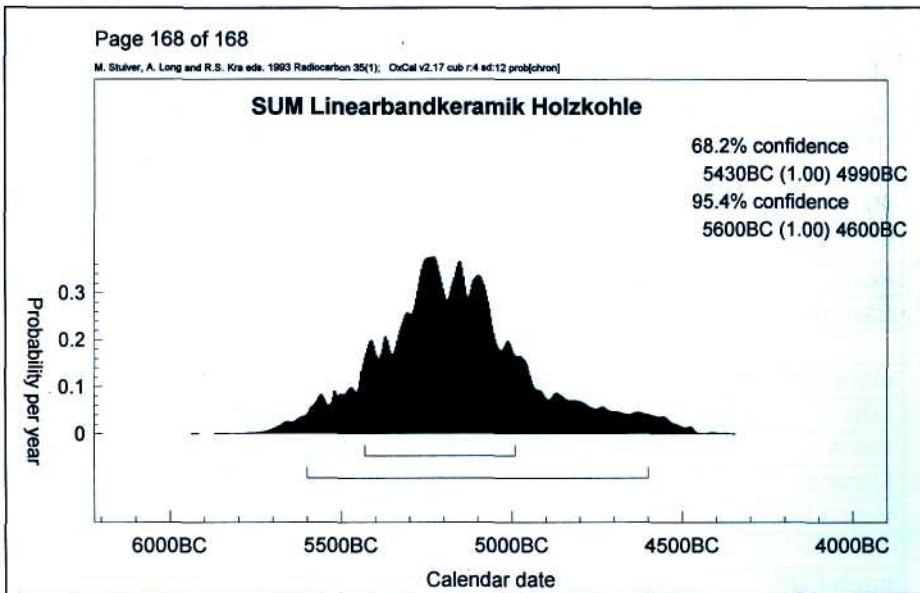


Abb. 2: Gruppenkalibration langlebiger Materialien.

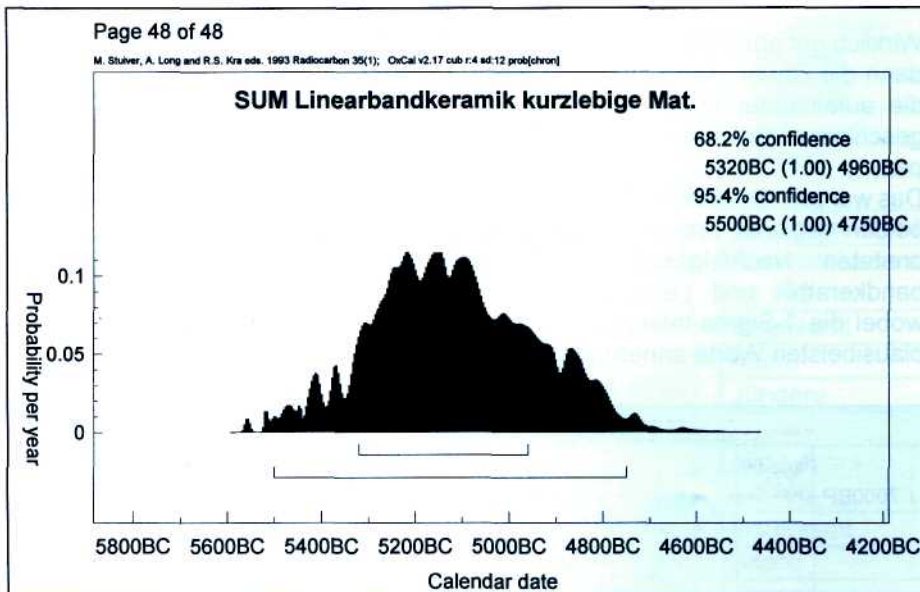


Abb. 3: Gruppenkalibration kurzlebiger Materialien.

im Gegensatz z. B. zum 3. Jahrtausend v. Chr., zur Zeit von Schnurkeramik und Glockenbecherkultur, wesentlichen Störungen durch die Kalibrierung zu erwarten sind.

## Einfluß des Analysenfehlers in Form des 1-Sigma-Wertes

Wie Tab. 2 zeigt, wirkt sich die Aus-

keine kaum auf die Gesamtdauer der LBK aus. Für Proben mit einem Fehler kleiner 80, 100 oder 120 Jahren werden fast die gleichen Werte im 1-Sigma-Intervall der Gruppenkalibration erhalten.

## Material der Probe: kurzlebig gegenüber langlebig

Zuletzt hat sich dazu H. Stäuble in seiner Dissertation zu Wort gemeldet. Das Problem der sogenannten langlebigen Materialien, also Holzkohle, besteht darin, daß sie von Eichenholz stammen könnten.

Nun können Eichen theoretisch mehrere hundert Jahre alt werden, weshalb <sup>14</sup>C-Bestimmungen solcher Holzkohlen einen eben um das Alter des Baumes zu alten Wert liefern würden. Vor allem, wenn das Holz von den innersten und damit ältesten Jahresringen stammt.

Dieser Zusammenhang scheint sich insofern zu bestätigen, daß kurzlebige Materialien die LBK jünger erscheinen lassen.

Diesen Sachverhalt zeigen auch die Gruppenkalibrationen Abb. 2 und 3 sowie Tab. 3.

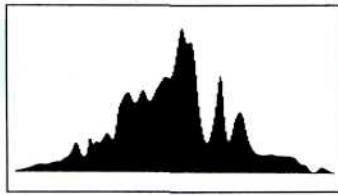
Diese kurzlebigen Materialien stammen jedoch weitestgehend von auch insgesamt jüngeren Fundstellen aus Deutschland - siehe weiter unten, was zumindest einen Teil dieser Aussage relativiert.

## Einfluß des Labors

Seitdem <sup>14</sup>C-Analysen durchgeführt werden, haben sich die Meßeinrichtungen ständig verfeinert. Früher wurden oft zu geringe Meßfehler angegeben, sodaß also das Jahr, in dem die Analyse durchgeführt wurde, auch eine wichtige Rolle spielen kann und hier unsere Ergebnisse zur Laborabhängigkeit der Meßergebnisse überlagert.

Labors, die hier in unserer globalen Betrachtung zu große Datierungsintervalle liefern, können beim derzeitigen Datierungsstand durchaus bessere Ergebnisse liefern.

Selbstverständlich spielt ebenfalls eine Rolle, daß in allen Labors Proben oft von ganz unterschiedlichen Fundstellen gemessen wurden. Dennoch glauben wir hiermit, auch einen Faktor der Laborabhängigkeit fassen zu können.



# DAS AKTUELLE THEMA

Abb. 4: Box-Plot. Datierungsergebnisse verschiedener <sup>14</sup>C-Labors bezüglich der Dauer der LBK.

In Abb. 4 sehen wir die unterschiedlichen Meßergebnisse verschiedenster Labors mit den unkalibrierten Rohdaten.

Viel stärker wirken sich diese Differenzen zwischen den Labors noch bei den Gruppenkalibrationen aus. Demnach dauerte die LBK zwischen 330 (Groningen) und 1.300 (British Museum) Jahren beim 1-Sigma-Intervall sowie zwischen 750 (Köln) und 1.400 (Lyon und British Museum) bei 2-Sigma, je nachdem, welches Labor man zu Rate zieht.

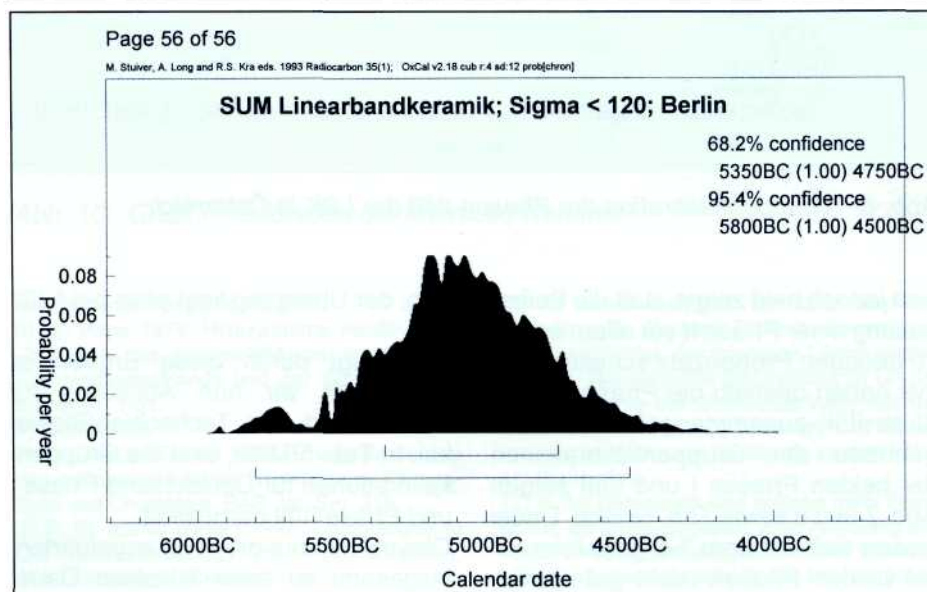
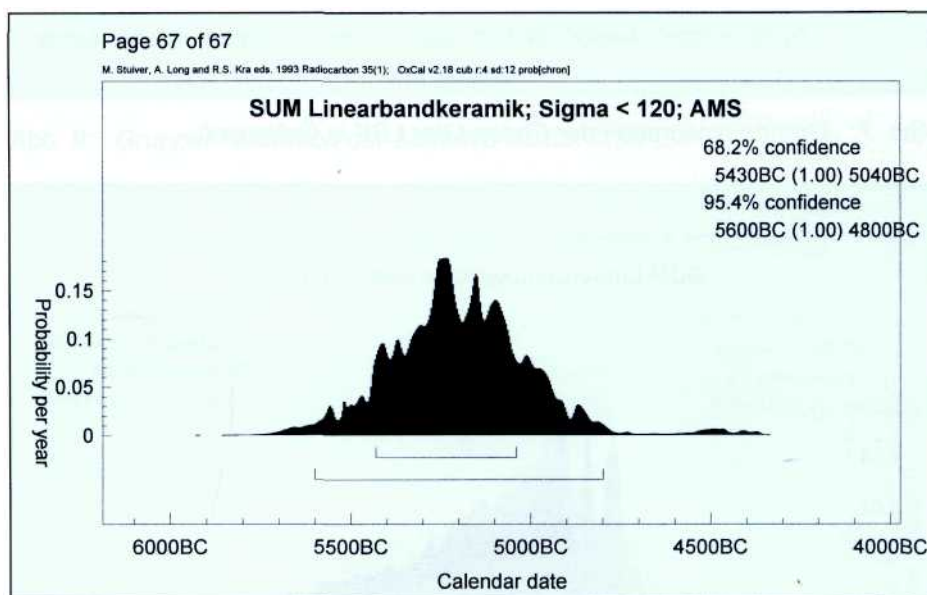
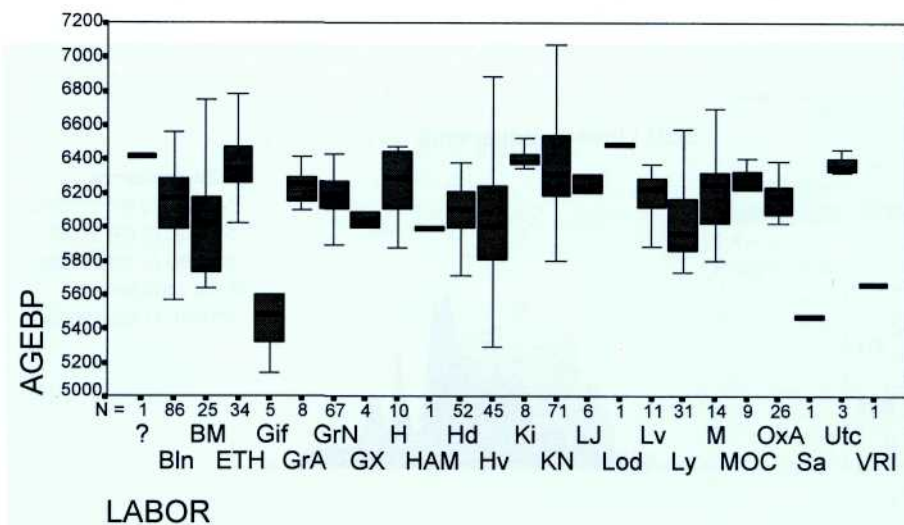
Es sollen hier keineswegs die Ergebnisse verschiedener Labors global kritisiert werden, dennoch neigen wir nun eher zur Bevorzugung des kurzen Intervalls, welches durch die einigermaßen übereinstimmenden Ergebnisse der Labors von Zürich, Oxford und Groningen (AMS)<sup>21</sup>, sowie der konventionellen <sup>14</sup>C-Bestimmung der Labors von Groningen und Köln bestimmt wird (Tab. 4/oben). Eine längere Dauer und auch oft ganz andere absolutchronologische Lagen vermitteln die Labors von Berlin, London British-Museum, Heidelberg, Hannover, Louvain und Lyon (Tab. 4/unten).

## Versuch der absolut-chronologischen Trennung archäologisch definierter Phasen

Mit den Daten aus Österreich versuchen wir nun zunächst eine Aufgliederung in die drei Phasen I - III, wobei

Abb. 5 (Mitte): Gruppenkalibration der Daten aus AMS-Labors.

Abb. 6 (unten): Gruppenkalibration der Daten aus dem Berliner Labor.



# DAS AKTUELLE THEMA

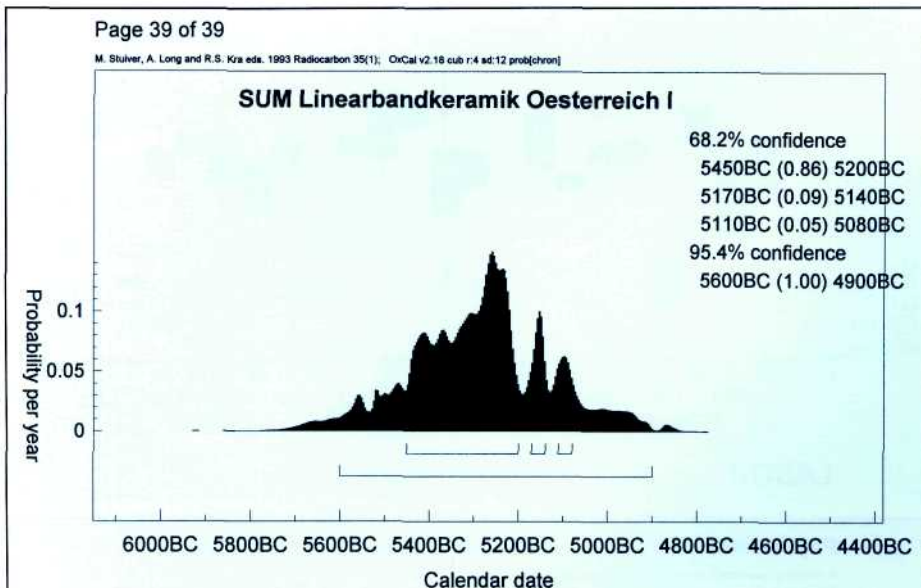


Abb. 7: Gruppenkalibration der Phase I der LBK in Österreich.

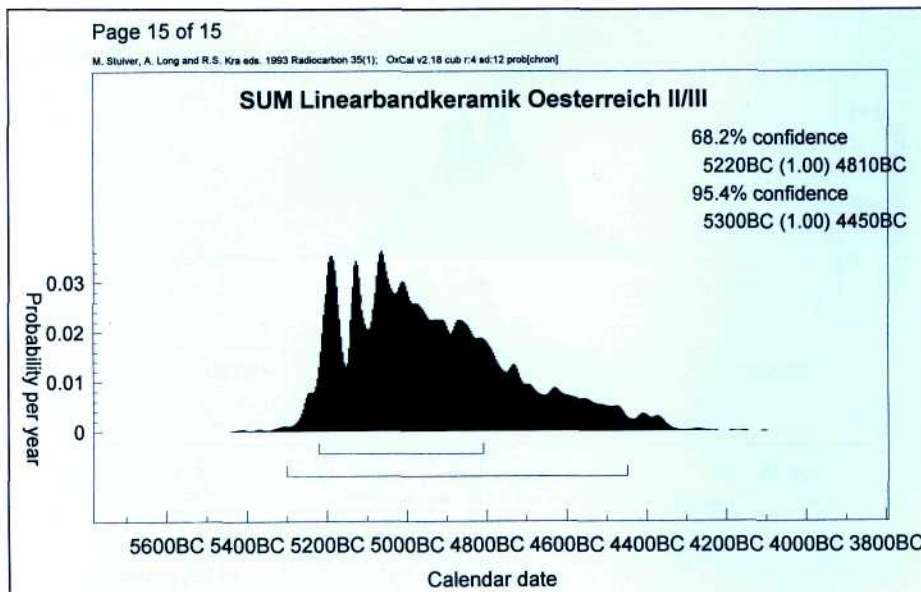


Abb. 8: Gruppenkalibration der Phasen II/III der LBK in Österreich.

sich jedoch bald zeigte, daß die Beibehaltung einer Phase II vor allem an der BP.

zu geringen Probenzahl scheidet. Wir sind überzeugt durch diese Ergebnisse haben deshalb die Phasen II und III zu versuchten wir nun Ähnliches für II/III zusammengefaßt. Die Ergebnisse Deutschland und Tschechien/Slowakei Gruppenkalibrationen der beiden Phasen I und II/III zeigen Abb. 7 und 8 kalibrationen für Deutschland Phase I sowie Tab. 5/oben. Dabei lassen sich die Phasen I und II/III dargestellt. Obwohl auf dem 1-Sigma-Intervall die beiden hier nur die oben angeführten Phasen recht gut abtrennen, insgesamt zu einer kürzeren Dauer

der Linearbandkeramik führenden Labors ausgewählt wurden, ergab sich hier folgendes Ergebnis: Die Phase I beginnt bereits um 5600, dauert aber über den Gesamtzeitraum der LBK bis 4950 v. Chr.

Die Phasen II/III beginnen jedoch erst um 5270, also wie erwartet, enden aber noch vor dem Ende von Phase I um 4990 v. Chr. Somit können die archäologischen Phasen in Deutschland mit den  $^{14}\text{C}$ -Daten nur schlecht, jedenfalls keineswegs so klar wie in Österreich abgetrennt werden. Ähnliche Ergebnisse erhält man auch, wenn die Daten aus allen Labors genommen werden (siehe ebenfalls Tab. 5).

Nimmt man die an Zahl geringeren Daten aus Tschechien und der Slowakei, so zeigt sich ein gleiches Bild wie in Deutschland, die archäologisch abgetrennten Phasen scheinen sich in den  $^{14}\text{C}$ -Daten nicht widerzuspiegeln, mit einer Umkehrung. Die Phase I beginnt gleichzeitig mit Österreich um 5440 und endet gleichzeitig um 5200 v. Chr. Aber die Phasen II/III beginnen bereits bei 5300, dieser Hauptgipfel der Verteilung endet um 4900, es gibt aber noch einen recht starken Nebengipfel von 4700-4400 v. Chr., also viel zu spät.

## Vergleich mit anderen Kulturen

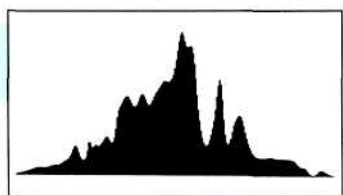
In Tab. 6 sind nun andere Kulturen des Frühneolithikums und des beginnenden Mittelneolithikums dargestellt. Auf dem Balkan und rund um das Mittelmeer ist für Europa der Beginn der Jungsteinzeit (im 1-Sigma-Intervall) bei etwa 6000 v. Chr. anzusetzen. Am Beginn stehen am Mittelmeer die sogenannte Impresso-Kultur<sup>23\*</sup>, am Balkan die Karanovo- und Starcevo-Kultur<sup>24</sup>).

Etwa 250 Jahre später folgen in Ungarn an der Theiß die Körös-Kultur und in unserem Raum weitere 250 Jahre später die LBK.

Während der Dauer der LBK beginnen am Balkan die Vinča-Kultur, in Italien



# DAS AKTUELLE THEMA



"Fiorano" und ziemlich an ihrem Ende "Vasi a bocca quadrata". Im ostösterreichischen Raum wird die LBK etwa um 4950 v. Chr. von zwei Kulturen abgelöst, der Bemalt-Keramik und der Stichbandkeramik, die beide nebeneinander mit ihren Schwerpunkten in anderen Regionen existieren.

## Ausblick

Es zeigt sich also, daß man mit einer großen Zahl von Proben oder vor allem mit Probenserien zu weiterreichenden Ergebnissen kommen kann. Dennoch muß gerade an der Qualität der Proben noch weiter gearbeitet werden.

Erst eine große Zahl von Präzisionsmessungen von Probenmaterial aus archäologisch klar definierten Fundkomplexen kann uns die innere Dynamik der LBK sowie ihre Gesamtdauer absolutchronologisch erfassen lassen und somit die Ergebnisse, die hier für Österreich vorgelegt wurden, für das gesamte Verbreitungsgebiet der LBK bestätigen.

Vielleicht kann hierbei die Inbetriebnahme einer AMS-Anlage in Wien, deren Aufstellung derzeit im Gange ist, ab dem Jahr 1996 für neue Impulse sorgen.

## Anmerkungen

- 1) BP ist die Abkürzung für "before present", bedeutet also vor heute, bezogen auf das Jahr 1950. BC steht für "before Christ", also "vor Christi Geburt".
- 2) R. Pittioni 1954, Die Urgeschichte des österreichischen Raumes, Wien. Dort setzt er den Beginn eines hypothetischen Grundkeramikums auf 4500 v. Chr. an, die Notenkopfkeramik datiert er auf 4000 v. Chr.
- 3) E. Lenneis, P. Stadler und H. Windl 1995, Neue <sup>14</sup>C-Daten zum Frühneolithikum in Österreich. *Préhistoire Européenne* 8, 1995, im Druck.
- 4) P. Stadler 1995, Ein Beitrag zur Absolutchronologie des Neolithikums in Ostösterreich auf Grund der <sup>14</sup>C-Daten. In: E. Lenneis, Ch. Neugebauer-Maresch und E. Ruttikay 1995, *Jungsteinzeit im Osten Österreichs*, Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 102-105, 210-224.
- 5) P. Breunig 1987, <sup>14</sup>C-Chronologie des vorderasiatischen, Südost- und mitteleuropäischen

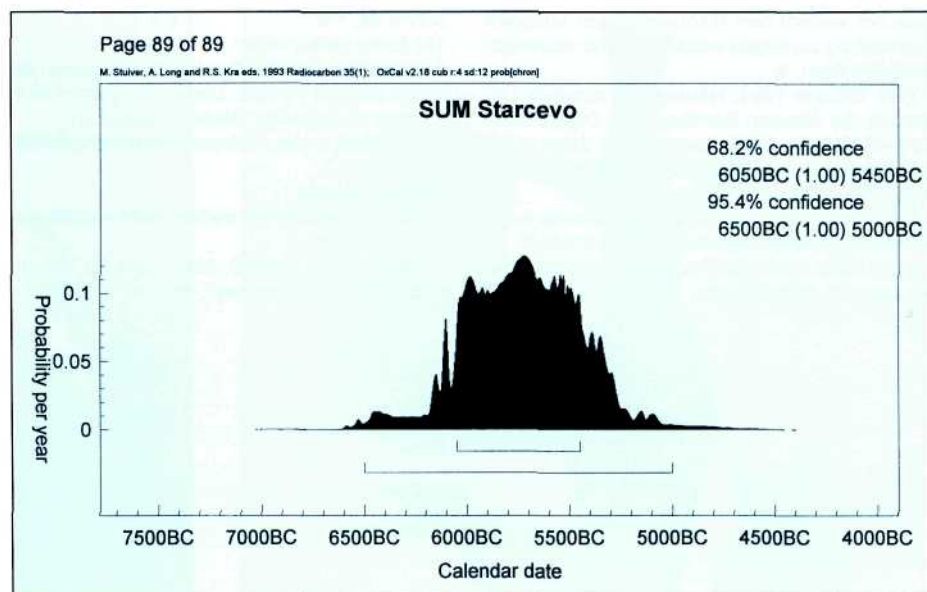


Abb. 9: Gruppenkalibration der Starčevo-Kultur.

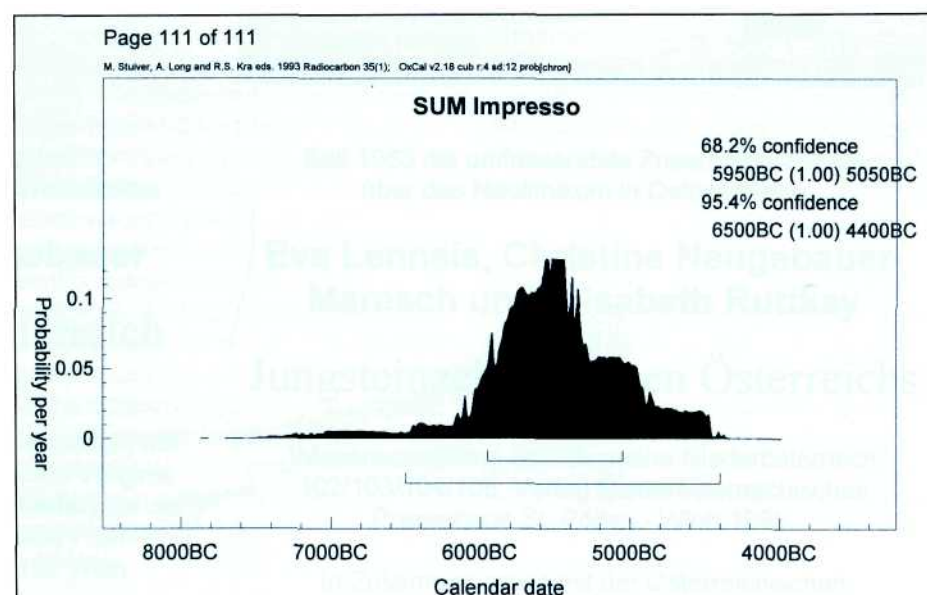


Abb. 10: Gruppenkalibration der Impresso-Keramik.

Neolithikums. Fundamenta A/13.

6) W. Pape 1979, Histogramme neolithischer <sup>14</sup>C-Daten des Endneolithikums am Beispiel Südwestdeutschlands und der Schweiz. *Germania* 57, 1-51.

7) Siehe oben.

8) D. Raetzl-Fabian 1986, Phasenkartierung des mitteleuropäischen Neolithikums. *Chronologie und Chorologie*. BAR, Int. Ser. 316.

9) R. W. Ehrich (Hrsg.) 1992, *Chronologies in Old World Archaeology*, Vol. I-II (Third Edition), The University of Chicago Press.

10) An dieser Stelle bin ich Herrn Ass.-Prof. Univ.-Doz. Dr. Gerhard Trnka zu besonderem Dank verpflichtet, der mir seine Literaturdatenbank der Neueingänge des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien aus den letzten zehn Jahren zum Stichwort "C14" in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hat.

11) Siehe oben.

12) In der Datenbank sind weitaus mehr Felder erfaßt, als hier angegeben. Eine Auflistung aller Felder und aller von uns gesammelten Daten zur LBK würde mehr als zehn Seiten beanspruchen,

# DAS AKTUELLE THEMA

was bei weitem den Rahmen dieser knappen Darstellung sprengen würde. Zur Literaturangabe siehe Anm. 3.

13) H. Stäuble 1994, Häuser und absolute Datierung der Ältesten Bandkeramik, Diss. Frankfurt. - H. Stäuble 1995, Radiocarbon dates of the earliest neolithic in Central Europe, Radiocarbon 37/3, im Druck.

14) R. Tichý 1960, Osídlení s voloutovou keramikou na Moravě, Památky Arch. 53, 245 ff.

15) H. Quitta 1960, Zur Frage der ältesten Bandkeramik in Mitteleuropa, Prähistorische Zeit-

schrift 38, 1 ff.

16) Siehe weiter unten.

17) Version 2.18 ist die derzeit (im November 1995) aktuelle Version. Dieses Programm ist im Internet an folgender Stelle zu beziehen:

"[http://sable.ox.ac.uk/departments/rlaha/oxcal\\_h.html](http://sable.ox.ac.uk/departments/rlaha/oxcal_h.html)".

18) Siehe unten.

19) Diese Liste ist bei weitem nicht vollständig.

20) Siehe Abb. 1.

21) Siehe Abb. 5. AMS, Abkürzung für "accelerator mass spectroscopy", mißt nicht den radio-

aktiven Zerfall des C, der nur in oft wochenlangen Messungen feststellbar ist, sondern direkt das Verhältnis aller Kohlenstoffisotope, also von  $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$  und  $^{14}\text{C}$ . Dazu sind oft nur wenige Milligramm Probe notwendig.

22) Siehe Abb. 6.

23) Vgl. Abb. 9.

24) Siehe Abb. 10. Die 2-Sigma-Intervalle reichen bei der Cardium-Keramik sogar bis auf 7000 v. Chr., Impresso und Starcevo beginnen bei 6500 v. Chr.