

# Bausteine einer lokalen Jahrringchronologie des Federseegebietes

ANDRÉ BILLAMBOZ

## Einleitung\*

An der Wasserscheide zwischen Donau und Rhein gilt das Federseebecken seit Ende der Eiszeit als Anziehungspunkt der menschlichen Besiedlung im Alpenvorland und wird seit der Entdeckung der Schussenrieder Pfahlbauten im Jahr 1875 als reiche archäologische Fundgrube angesehen, die nach den Siedlungsgrabungen und Sondagen der letzten fünfzig Jahre<sup>1</sup> noch längst keine Spuren einer Erschöpfung verrät. Das an der Front der Jungmoräne gelegene weitgehend vermoorte Schmelzwasserbecken bildet ebenso eine reichliche Materialquelle für naturwissenschaftliche Untersuchungen. Anhand von Pollen- und Makrorestanalysen<sup>2</sup> wird versucht, eine Rekonstruktion des Verlandungsverlaufes zur See- und Landschaftsgeschichte in der Wechselwirkung der menschlichen Besiedlung zu fassen.

Hölzer fehlen nicht in diesem naturgegebenen Archiv, und bereits in der Pionierzeit der europäischen Dendrochronologie wurden erste Jahrringanalysen an den Palisadenstangen der Wasserburg Buchau durchgeführt<sup>3</sup>. Neben vereinzelt Altfinden konnten in den letzten zehn Jahren große Probenerserien aus systematischen Grabungen sowie einzelne Hölzer durch wiederholte Prospektionen an frisch gefrästen Wassergräben<sup>4</sup> gewonnen werden, die den Ausbau der Regionalchronologie Oberschwabens ermöglichte und sogar den künftigen Aufbau einer eigenen lokalen Jahrringchronologie des Federseegebietes vorsieht. An dieser Stelle werden die ersten Bausteine dieser Chronologie vorgelegt, die sowohl aus rein dendrochronologischer als auch jahrringanalytischer Sicht als weiterer Beitrag zur Landschafts- und Besiedlungsgeschichte des Federseegebietes zu bewerten sind. Die hier vorgelegten Ergebnisse, die nur die chronologi-

---

\* Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sei Herrn Dr. W. TORKE recht herzlich gedankt.

- 1 H. REINERTH, Das Federseemoor als Siedlungsland des Vorzeitmenschen. Führer zur Urgeschichte 9 (Augsburg 1929). – H. SCHLICHOTHERLE, Jungsteinzeitliche und bronzzeitliche Siedlungen im Federseebecken. In: Urgeschichte in Oberschwaben und der mittleren Schwäbischen Alb. Arch. Inf. Bad.-Württ. 17 (1991) 65 ff.
- 2 H. LIESE-KLEIBER, Pollenanalysen am Federsee – Forschungsstand und neue Untersuchungen. In: Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands I. Materialh. Vor- und Frühgesch. Bad.-Württ. 4 (1984) 80 ff.; U. MAIER, Moorstratigraphische und paläoethnobotanische Untersuchungen an dem jungsteinzeitlichen Siedlungsplatz Ödenahlen im nördlichen Federsee (erscheint in Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ.); beide Arbeiten mit weiterführender Literatur.
- 3 B. HUBER/W. HOLDHEIDE, Jahrringchronologische Untersuchungen an Hölzern der bronzzeitlichen Wasserburg Buchau am Federsee. Ber. Dt. Bot. Ges. 60 H. 5, 1942, 261 ff.
- 4 Sondagen und Grabungen des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg sind jeweils im Rahmen des „Projektes Bodensee-Oberschwaben“ und des Schwerpunktprogrammes „Siedlungsarchäologische Untersuchungen im Alpenvorland“ mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt worden. Bei den Begehungen im Federseegebiet war vor allem Herr F. HERZIG, ehemaliger Mitarbeiter des Archäodendrologischen Labors in Hemmenhofen, beteiligt. Auf seinem Fundbericht beruht weitgehend die Darstellung dieser neuen Fundstellen durch Herrn Dr. H. SCHLICHOTHERLE, Neue Fundstellen im Federseemoor bei Buchau, Oggelshausen, Alleshausen und Seekirch, Kreis Biberach. Arch. Ausgr. Bad.-Württ. 1989 (1990) 57 ff. – Neben dem Verfasser waren Frau J. KEMPE, Herr F. HERZIG und Herr R. STREHLE an den Holzanalysen beteiligt.

schen Aspekte berücksichtigen, beziehen sich vor allem auf Eichenholz, erste gelungene Heterokonnexionsversuche zwischen verschiedenen Holzarten werden ebenfalls erläutert.

## Dendrochronologie in Oberschwaben

Sowohl für Datierungszwecke als auch für dendroklimatologische Untersuchungen hat die Entwicklungsgeschichte der Dendrochronologie in den letzten Jahren bereits gezeigt, daß die zunächst großräumig gefaßten Standardchronologien in einem feineren Netz von Regionaleinheiten zu entfalten sind. Dieser Vorteil wurde von B. BECKER anhand der historischen Nadelholzchronologien Süddeutschlands vor kurzem illustriert<sup>5</sup>.

Die Analyse der prähistorischen Pfahlbauhölzer im Raum Bodensee-Oberschwaben hat bereits von den ersten Synchronisierungsarbeiten an die Notwendigkeit getrennter Chronologien für die beiden Teilgebiete erwiesen. Bei der vergleichenden Untersuchung aktueller Eichenstandorte zwischen dem Stuttgarter Raum und dem Bodenseebecken konnte das eigene homogene Wachstumsverhalten der fünf untersuchten Eichenbestände Oberschwabens festgestellt werden<sup>6</sup>. Mit einer maximalen Entfernung vom Federsee von 7 km verfügen diese Standorte über eine gute Wasserversorgung, die die Wachstumssensibilität weitgehend eingrenzt. Nach diesem Sachverhalt sind in der Regel bei der Synchronisierung des oberschwäbischen Kurvenmaterials hohe Korrelationswerte vor allem innerhalb dieser geographischen Einheit zu erwarten, eine Tatsache, die den Aufbau einer Regionalchronologie vollkommen berechtigt. Die besten externen Korrelationen sind allerdings mit den Donauserien des Labors der Universität Stuttgart-Hohenheim festzustellen<sup>7</sup>.

## Teilchronologien des Federseegebietes

### *Mesolithikum*

Bei der Begradigung der Bundesstraße südlich von Bad Buchau an der Höhe von Henauhof wurden in den letzten Jahren zwei mesolithische Lagerplätze kleinflächig untersucht: Henauhof Nord I<sup>8</sup> und Nord II<sup>9</sup>. Aus den muddenartigen Sedimenten des Liegenden kam im Suchgraben 3<sup>10</sup> zwischen den beiden Fundplätzen ein Eichenstamm zutage, der nach den radiometrischen Angaben (Tab. 3, Hu-Rc3)<sup>11</sup> am Anfang des 7. Jahrtausends v. Chr. gewachsen ist. Die Bergung eines weiteren Stückes dieses Baumes 50 m aufwärts im Sondierschnitt 2 macht die Annahme vom Treibholz unwahrscheinlich und weist eher auf die unmittelbare Nähe des Wuchsstandortes hin. Die insgesamt 137 Jahre umfassende Ringfolge kann bisher mit der inzwi-

5 B. BECKER, Dendrochronologische Datierung von Nadelhölzern (Tanne, Fichte, Kiefer) in Süddeutschland. In: Dendrochronologische Datierung von Nadelhölzern in der Hausforschung. Süddeutschland und angrenzende Gebiete. Internat. Symposium Freilichtmuseum Bez. Oberbayern an der Glentleiten, 18. Mai 1990 (1991) 7ff.

6 V. LAIBLE, Der Einfluß des Standortes auf den Zuwachsverlauf (Jahrringbreiten) südwestdeutscher Eichenbestände (unpubl. Diplomarbeit, Universität Hohenheim 1987).

7 B. BECKER, Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas. In: Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Antiqua 11 (1985) 21 ff. Abb. 16.

8 H. SCHLICHTERLE, Henauhof-Nord, ein mesolithischer Lagerplatz im Federseemoor, Stadt Bad Buchau, Kreis Biberach, Arch. Ausgr. Bad.-Württ. 1988 (1989) 28 ff.

9 C.-J. KIND, Die spätmesolithischen Uferstrandlagerplätze am Henauhof bei Bad Buchau am Federsee, Kreis Biberach. Arch. Ausgr. Bad.-Württ. 1989 (1990) 30 ff.

10 SCHLICHTERLE, Henauhof-Nord (Anm. 8) Abb. 26.

11 Die in diesem Aufsatz erwähnten radiometrischen Analysen sind im Labor für Umweltphysik der Universität Heidelberg unter Leitung von Herrn Dr. B. KROMER durchgeführt worden.

schen bis ins 8. Jahrtausend v. Chr. zurückreichenden süddeutschen Eichenchronologie<sup>12</sup> nicht zur Deckung gebracht werden.

Der spülsaumartige Fundhorizont von Henauhof Nord I hat selbst zwei angekohlte Eichenhölzer geliefert, die ihre Waldkante noch besitzen. Die kurzen Jahrringfolgen lassen leider keine Synchronisierung zu. Mit den beiden jeweils am Splintholz gemessenen <sup>14</sup>C-Daten kann ein Zeitraum zwischen 6800 und 6490 BC cal eingegrenzt werden (Tab. 3, Hu-Rc1 und Hu-Rc2), also Daten, die etwas älter ausfallen als dasjenige des entsprechenden Pollenhorizontes (6235-6115 BC cal<sup>13</sup>). Das Vorhandensein von Eichenspalthölzern in diesem Kontext bezeugt, daß man bereits im Spätmesolithikum in der Lage war, und zwar wohl mit Feuereinsatz, Stämme größeren Umfangs zu schlagen. Ein Vergleich für die Fällungstechnik bietet ein 7000 Jahre alter, subfossiler Eichenstamm aus Schleswig-Holstein mit bearbeiteter Basis, an der Feuer in keilartigen Vertiefungen eingebracht wurde. Bei dem Ausbrennen des Stamminneren konnte die gewünschte Kipprichtung unter Kontrolle gehalten werden<sup>14</sup>.

Weitere Holzproben aus der benachbarten Station Henauhof Nord II (Hu II<sup>15</sup>) sind noch in Bearbeitung. Neben mäßiger Nährstoffversorgung lassen engringige Eschenhölzer auf gewisse Walddichte am seewärtigen Rand des Henauhofhügels am Anfang des Atlantikums schließen. Bei einem vergleichbaren Exemplar aus der Station Henauhof Nordwest<sup>16</sup> konnten 232 Jahrringe gemessen werden. Eine Synchronisierung mit der süddeutschen Eichenchronologie ist noch nicht geglückt.

## Neolithikum

Das bisher untersuchte Material betrifft vor allem das Jungneolithikum. Im Kurpark der Klinik von Bad Buchau wurden im Jahr 1989 zwei Teiche angelegt (Abb. 1, 26). Im Aushub kamen einige Buchen- und Eichenhölzer zum Vorschein. Darunter konnte nur ein einziges, 160jähriges Eichenspaltholz aufgrund der <sup>14</sup>C-Messung (Tab. 3, Fe-Rc3) dem Anfang des 5. Jahrtausends v. Chr. zugeordnet werden. Trotz beachtenswerter Sequenzlänge ist eine eindeutige Verknüpfung mit dem Jahrringkalender durch den extrem niedrigen Durchschnittszuwachs stark gehemmt. Die frühjungneolithische Besiedlung ist mit Dendro-Daten in Henauhof I und Hartöschle belegt<sup>17</sup>. Die beiden Einzelkurven ließen sich jeweils im Jahrringkalender zwischen 4439 und 4249 bzw. 4228 und 4045 v. Chr. einordnen. Für letztere handelt es sich um eine Waldkantendatierung, bei der Kernholzprobe von Henauhof I dagegen kann nur die früheste Schlagmöglichkeit auf 4229 v. Chr. festgelegt werden. Die Dendro-Datierung von Hartöschle fällt etwas jünger aus als die drei aus der 184jährigen Ringfolge ermittelten <sup>14</sup>C-Daten (Tab. 3, Ht-Rc1, Ht-Rc2, Ht-Rc3). Neben der Sequenz von Aichbühl, die mit Hilfe einer präzisen <sup>14</sup>C-Serienmessung zwischen 4390 und 4280 BC cal fixiert werden konnte<sup>18</sup>, sind noch wei-

12 B. BECKER/B. SCHMIDT, Extension of the European Oak Chronology to the Past 9224 Years. In: PACT News, Proc. Conference Radiocarbon and Arch. Groningen 1987 (1988).

13 H. LIESE-KLEIBER, Züge der Landschafts- und Vegetationsentwicklung im Federseegebiet. Neolithikum und Bronzezeit in neuen Pollendiagrammen. Ber. RGK 71, 1990, 59f. Tab. 1.

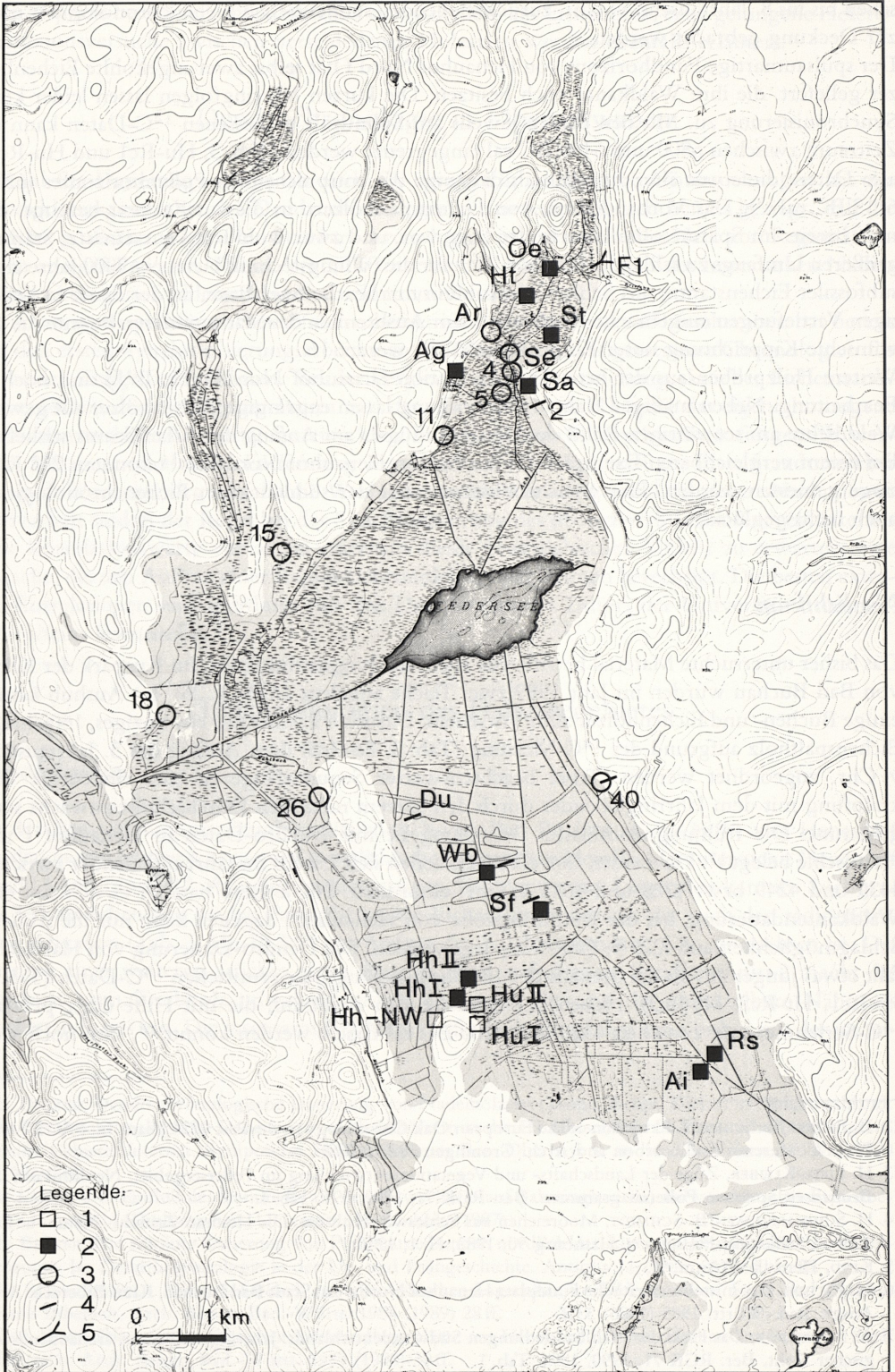
14 H. SCHWABEDISEN/B. SCHMIDT, Mooreichen aus Schleswig-Holstein. Die Heimat. Zeitschr. Natur- u. Landeskde. Schleswig-Holstein u. Hamburg 90, 1983, H. 1, 12ff.

15 KIND, Henauhof (Anm. 9).

16 M. JOCHIM, Der mittelsteinzeitliche Fundplatz Henauhof Nordwest, Stadt Bad Buchau, Kreis Biberach. Arch. Ausgr. Bad.-Württ. 1985 (1986) 33ff.

17 A. BILLAMBOZ, Das Holz der Pfahlbausiedlungen Südwestdeutschlands. Jahrringanalyse aus archäodendrologischer Sicht. Ber. RGK 71, 1990, 189f. Tab. 1.

18 B. KROMER/A. BILLAMBOZ/B. BECKER, Kalibration einer 100jährigen Baumringsequenz aus der Siedlung Aichbühl (Federsee). In: Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands 2. Materialh. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ. 7 (1985) 241ff.



Zur Legende: 1 mesolithischer Lagerplatz, 2 neolithische oder bronzezeitliche Siedlung, 3 Fundplatz ohne Bebauungsspuren, 4 Einbaum, 5 Eichenstamm, subfossil.

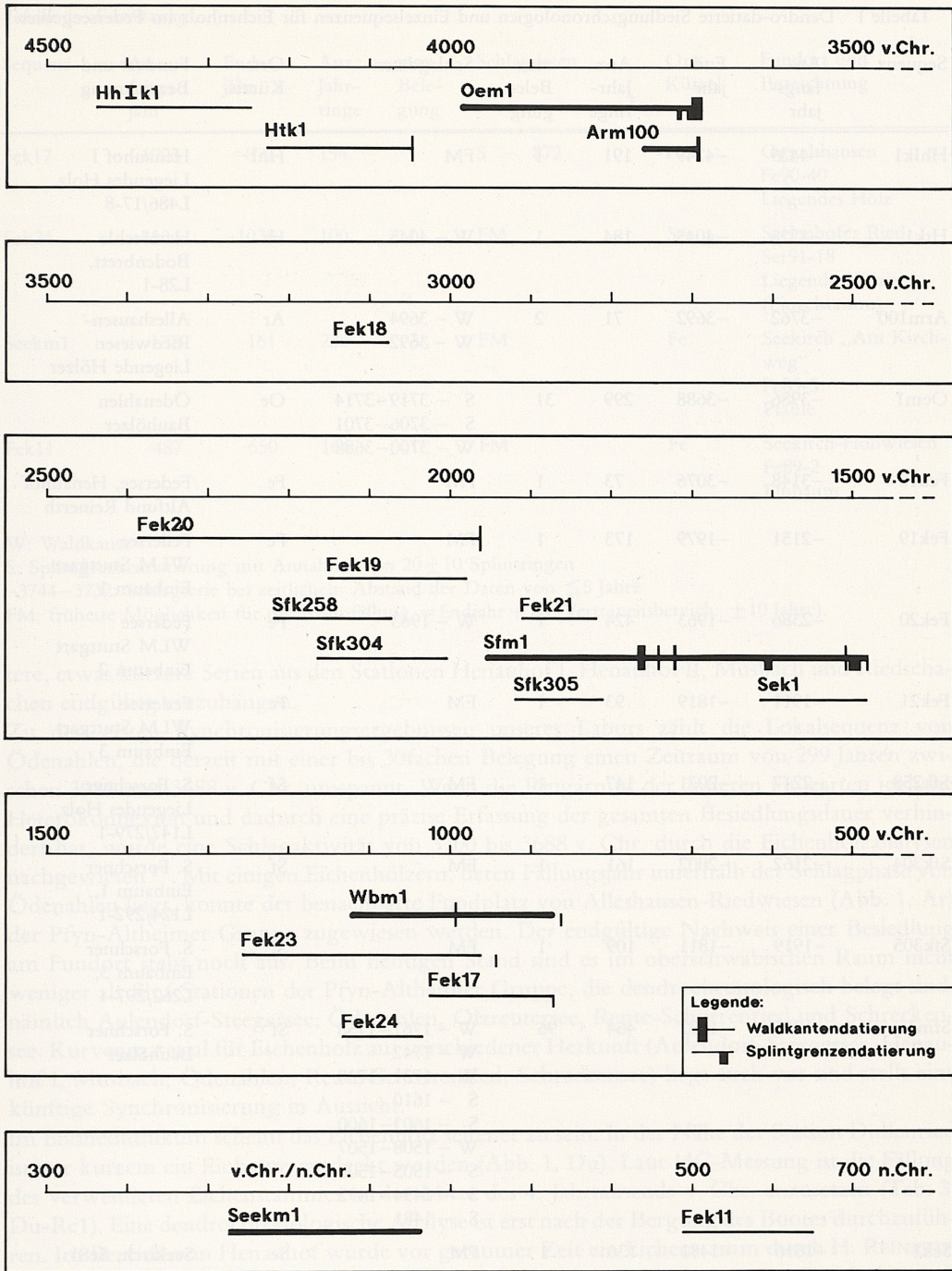


Abb. 2 Balkendiagramm der datierten Sequenzen des Federseegebietes. Dicke Balken: Siedlungschronologien, dünne Balken: Einzelsequenzen. Zur Kennzeichnung der Sequenzen vgl. Tab. 1.

Abb. 1 Lokalisierung der erwähnten Fundstellen im Federseegebiet. Für die neuen Fundpunkte wurde die Originalnumerierung (SCHLICHTHERLE, Neue Fundstellen [Anm. 4] Abb. 31) beibehalten. Ag: Alleshausen-Grundwiesen, Ai: Aichbühl, Ar: Alleshausen-Riedwiesen, Du: Dullenried, Hh: Henauhof, Hh-NW: Henauhof-Nordwest (Grabung Jochim), Ht: Hartöschle, Hu: Henauhof-Nord, Oe: Ödenahlen, Rs: Riedschachen, Sa: Seekirch-Aachwiesen, Sf: Siedlung Forschner, St: Seekirch-Stockwiesen, Wb: Wasserburg Buchau.

Tabelle 1 Dendro-datierte Siedlungschronologien und Einzelsequenzen für Eichenholz im Federseegebiet.

Sequenz	Anfangsjahr	Endjahr	Anz. Jahrringe	max. Belegung	Schlagdaten	Ortskürzel	Fundort und Bezeichnung
Hhk1	-4439	-4249	191	1	FM	HhI	Henauhof I Liegendes Holz, L486/17-8
Htk1	-4228	-4045	184	1	W - 4045	Ht	Hartöschle Bodenbrett, L28-1
Arm100	-3762	-3692	71	2	W - 3694 W - 3692	Ar	Alleshausen- Riedwiesen Liegende Hölzer
Oem1	-3986	-3688	299	31	S - 3719-3714 S - 3706-3701 W - 3700-3688	Oe	Ödenahlen Bauhölzer
Fek18	-3148	-3076	73	1	FM	Fe	Federsee, Henauhof Altfund Reinerth
Fek19	-2151	-1979	173	1	FM	Fe	Federsee WLM Stuttgart Einbaum 1
Fek20	-2386	-1963	424	1	W - 1963	Fe	Federsee WLM Stuttgart Einbaum 2
Fek21	-1911	-1819	93	1	FM	Fe	Federsee WLM Stuttgart Einbaum 3
Sfk258	-2217	-2071	147	1	FM	Sf	S. Forscher Liegendes Holz, L147/279-1
Sfk304	-2162	-2002	161	1	FM	Sf	S. Forscher Einbaum 1, L124/292-1
Sfk305	-1919	-1811	109	1	FM	Sf	S. Forscher Einbaum 3, L262/297-1
Sfm1	-1955	-1492	464	96	W - 1767-1758 W - 1742 W - 1731-1730 S - 1610 S - 1603-1600 W - 1508-1507 S - 1505-1500 S - 1494-1492 S - 1481	Sf	S. Forscher Bauhölzer
Sek1	-1616	-1481	136	1	FM	Se	Seekirch, Se81 Liegendes Holz, L2-19
Wbm1	-1125	-871	255	4	W - 993 S - 862	Wb	Wasserburg Buchau Bretter Freilichtmuseum Unteruhldingen Federseemuseum
Fek23	-1258	-962	297	1	S - 942	Fe	Federsee, F1 Eichenstamm am Griesenbach

Tabelle 1 Fortsetzung

Sequenz	Anfangsjahr	Endjahr	Anz. Jahrringe	max. Belegung	Schlagdaten	Ortskürzel	Fundort und Bezeichnung
Fek17	-1025	-872	154	1	S - 872	Fe	Oggelshausen Fe90-40 Liegendes Holz
Fek24	-1134	-1035	100	1	FM	Ser	Seelenhofer Ried Ser91-18 Liegende Hölzer (Einzelstamm)
Seekm1	-75	161	238	3	FM	Fe	Seekirch „Am Kirchweg“ Fe85-5 Pfähle
Fek11	487	650	164	1	FM	Fe	Seekirch-Floßwiesen Fe89-2 Einbaum

W: Waldkante

S: Splintgrenzendatierung mit Annahme von  $20 \pm 10$  Splintringen

-3744-3732: Schlagserie bei zeitlichem Abstand der Daten von  $\leq 5$  Jahre

FM: früheste Möglichkeit für die Baumfällung = Endjahr + 20 (Vertrauensbereich:  $\pm 10$  Jahre).

tere, etwas kürzere Serien aus den Stationen Henauhof I, Henauhof II, Musbach und Riedschachen endgültig einzuhängen.

Zu den ersten Synchronisierungsergebnissen unseres Labors zählt die Lokalsequenz von Ödenahlen, die derzeit mit einer bis 30fachen Belegung einen Zeitraum von 299 Jahren zwischen 3986 und 3688 v. Chr. umspannt. Wenn die Ringarmut der anderen Holzarten jegliche Heterokonnexion und dadurch eine präzise Erfassung der gesamten Besiedlungsdauer verhindert hat, wurde eine Schlagaktivität von 3700 bis 3688 v. Chr. durch die Eichenholzanalysen nachgewiesen<sup>19</sup>. Mit einigen Eichenhölzern, deren Fällungsjahr innerhalb der Schlagphase von Ödenahlen liegt, konnte der benachbarte Fundplatz von Alleshausen-Riedwiesen (Abb. 1, Ar) der Pfy-Ältheimer Gruppe zugewiesen werden. Der endgültige Nachweis einer Besiedlung am Fundort steht noch aus. Beim heutigen Stand sind es im oberschwäbischen Raum nicht weniger als fünf Stationen der Pfy-Ältheimer Gruppe, die dendrochronologisch belegt sind, nämlich Aulendorf-Steegersee, Ödenahlen, Olzreutersee, Reute-Schorrenried und Schreckensee. Kurvenmaterial für Eschenholz aus verschiedener Herkunft (Aulendorf-Steegersee, Henauhof I, Musbach, Ödenahlen, Reute-Schorrenried, Schreckensee) liegt auch vor und stellt eine künftige Synchronisierung in Aussicht.

Im Endneolithikum scheint das Eichenholz seltener zu sein. In der Nähe der Station Dullenried ist vor kurzem ein Einbaum entdeckt worden (Abb. 1, Du). Laut <sup>14</sup>C-Messung ist die Fällung des verwendeten Eichenstammes in der Mitte des 4. Jahrtausends v. Chr. anzusetzen (Tab. 3, Du-Rc1). Eine dendrochronologische Analyse ist erst nach der Bergung des Bootes durchzuführen. Im Bereich von Henauhof wurde vor geraumer Zeit ein Eichenstamm durch H. REINERTH geborgen und im Freilichtmuseum Unteruhldingen aufbewahrt. Die nur aus Kernholzringen bestehende, 73jährige Serie (Fek18) ließ sich zwischen 3148 und 3076 v. Chr. mit der süddeutschen Eichenchronologie korrelieren.

19 A. BILLAMBOZ, Die Bauhölzer der jungneolithischen Moorsiedlung Ödenahlen am nördlichen Federsee. Holzanatomische und jahrringanalytische Untersuchungen (erscheint in Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ.).

Tabelle 2 Korrelationswerte der datierten Sequenzen aus dem Federseegebiet mit Jahrringchronologien des nordalpinen Raumes. Zur Kennzeichnung der Sequenzen vgl. Tab. 1.

Sequenz	Endjahr	Über- lappung	GL	WJ	T. tH	T. tB	Referenz
HhIk1	-4249	190	62.6 (99.9)	69.2	5.5	5.9	SD
Htk1	-4045	183	61.7 (99.9)	77.4	3.7	3.5	SD
Fek18	-3076	72	74.0 (99.9)	88.5	5.3	5.2	SD
Sfk258	-2071	146	67.0 (99.9)	78.0	4.8	6.5	SD
Sfk304	-2002	160	65.5 (99.9)	75.0	3.8	3.7	SD
	-2002	160	73.9 (99.9)	—	8.4	7.6	OB
Fek19	-1979	172	65.3 (99.9)	76.3	6.7	7.8	SD
Fek20	-1963	423	61.3 (99.9)	61.3	5.4	6.0	SD
Fek21	-1819	92	71.5 (99.9)	75.0	5.8	5.0	SD
	-1819	92	73.1 (99.9)	83.0	5.2	4.9	OB
Sfk305	-1811	108	65.6 (99.9)	67.4	5.5	4.9	SD
	-1811	108	71.6 (99.9)	83.3	7.5	6.0	OB
Sek1	-1481	135	62.1 (99.0)	74.0	4.9	5.7	SD
Fek17	-872	153	63.3 (99.9)	67.3	3.8	3.4	SD
	-872	153	63.3 (99.9)	69.8	5.2	4.6	BD
Fek23	-962	296	59.9 (99.9)	61.5	4.8	6.2	SD
	-962	225	63.7 (99.9)	65.0	4.1	5.2	BD
	-962	296	58.9 (99.0)	—	4.7	5.5	NS
	-962	296	60.9 (99.9)	62.1	5.7	6.7	WS
Fek24	-1035	99	63.0 (99.0)	82.4	4.7	5.2	SD
	-1035	99	71.5 (99.9)	80.9	5.4	5.8	BD
	-1035	99	69.0 (99.9)	—	6.1	5.3	NS
	-1035	99	62.0 (99.0)	67.6	4.4	4.6	WS
Wbm1	-871	254	71.0 (99.9)	81.0	8.2	8.8	SD
	-871	254	68.0 (99.9)	78.6	7.5	8.7	BD
	-871	254	61.4 (99.9)	—	4.5	4.9	NS
	-871	254	60.4 (99.9)	67.0	4.0	5.0	WS
Seekm1	161	237	58.4 (99.0)	73.4	5.7	4.5	SD
Fek11	650	163	58.8 (95.0)	75.4	5.0	5.0	SD
	650	163	58.8 (99.0)	—	3.7	4.6	WD
	650	163	62.5 (99.9)	70.0	7.1	7.5	DO

BD: Regionalchronologie des westlichen Bodensee (Hemmenhofen)

DO: Donauchronologie (Stuttgart-Hohenheim)

NS: Regionalchronologie der Nordostschweiz (Zürich-Stadt)

OB: Regionalchronologie Oberschwaben (Hemmenhofen)

SD: süddeutsche Eichenchronologie (Stuttgart-Hohenheim)

WD: westdeutsche Eichenchronologie (Trier)

WS: Regionalchronologie der Westschweiz (Dreiseengebiet, Neuenburg)

GL: Gleichhäufigkeit mit Angabe des Sicherheitsgrades

WJ: prozentuale Verteilung der gemeinsamen, nach dem Intervalltrend ermittelten Weiserjahre

T. tH: T.test nach HOLLSTEIN 1981

T. tB: T.test nach BAILLIE/PICHLER 1973.



Mit der Horgener Besiedlung am Schreckensee haben wir die einzige datierte Dendro-Sequenz des oberschwäbischen Endneolithikums zur Verfügung. Sie wurde anhand von gespaltenen Eichen-Althölzern zusammengestellt und deckt eine Zeitspanne von 300 Jahren zwischen 3562 und 3263 v. Chr. Eschenholz dagegen findet offenbar eine stärkere Anwendung in dieser Zeit. In der Siedlung Seekirch-Stockwiesen (Abb. 1, St) am nördlichen Federsee ist unter der Grasnarbe ein ebenerdiger Bretterboden erhalten, der nach den begleitenden Keramikfunden zu einer endneolithischen Besiedlungsphase gehört. Eine dendrochronologische Datierung der ringarmen Eschenpfosten steht noch aus. Starker Einsatz von Eschenholz in dem Pfahlwerk der Horgener Siedlung am Königsegsee ist ebenfalls festzustellen. Die entsprechende Besiedlungsphase ist mit einem  $^{14}\text{C}$ -Datum im Zeitraum zwischen 3340 und 2890 BC cal einzuordnen (Tab. 3, Kö-Rc1). Eine Bereicherung des bisher bescheidenen Probensatzes sollte die Synchronisierung mancher langen Eschenserien aus den beiden Stationen am Königsegsee und Schreckensee ermöglichen.

Die Siedlungen der Goldberg-III-Gruppe (Alleshausen-Grundwiesen, Alleshausen-Täschewiesen, Seekirch-Aachwiesen) im nördlichen Federsee haben bis jetzt noch kein Eichenholz geliefert. Die Analyse anderer Holzarten hat bereits begonnen und wird sich zunächst auf die relative Datierung der Besiedlungsabfolge konzentrieren. Eine Zeitstellung in der ersten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. ist aufgrund der  $^{14}\text{C}$ -Daten von Seekirch-Aachwiesen bereits nachgewiesen<sup>20</sup>.

Tabelle 3 Radiocarbonaten von dendrochronologischen Proben aus dem Federseegebiet (\* Kalibration durch B. KROMER, Labor für Umweltpophysik Heidelberg, \*\* Kalibration nach Radiocarbon 28, 1986, 805; 839; 911).

Probennummer Hemmenhofen	Grabungsnummer	Labor-Nummer	$^{14}\text{C}$ -Alter BP	Kalibration BC (AD) cal	Holzart
Hu-Rc1	Hu88 L941/12-1	HD 13242-13096	7825 ± 90	6800–6490*	Eiche
Hu-Rc2	Hu88 L943/12-3	HD 13243-13097	7665 ± 65	6565–6490*	Eiche
Hu-Rc3	Hu88 G3-L1	HD 13244-13117	8060 ± 50	6990–6820*	Eiche
Ht-Rc1	Ht84 L28-1 Ringe 10–20	HD 9507- 9266	5700 ± 50	4670–4495**	Eiche
Ht-Rc2	Ht84 L28-1 Ringe 85–95	HD 9508- 9267	5410 ± 45	4340–4240**	Eiche
Ht-Rc3	Ht84 L28-1 Ringe 140–148	HD 9509- 9275	5345 ± 30	4240–4045**	Eiche
Fe-Rc1	Fe89-2 (Fek11)	HD 13239-13617	1584 ± 75	(395–555)**	Eiche
Fe-Rc2	Fe89-11 (Fek7) Ringe 55–85	HD 13240-13650	1440 ± 70	(550–660)**	Eiche
Fe-Rc3	Fe89-26 (Fek9)	HD 13241-13626	5980 ± 55	4945–4790**	Eiche
Du-Rc1	Dullenried Einbaum	HD 11996-11546	4810 ± 30	3645–3530**	Eiche
Kö-Rc1	Königsegsee Kök5001	HD 10641-10659	4390 ± 160	3340–2890**	Esche

20 A. BONENBERGER, Seekirch-Aachwiesen, eine endneolithische Siedlung im Federseeried, Gemeinde Seekirch, Kreis Biberach. Arch. Ausgr. Bad.-Württ. 1990 (1991) 48 ff.

## Bronzezeit

Frühe bis mittlere Bronzezeit und Einbaumfunde<sup>21</sup>

Die systematischen Untersuchungen in der Siedlung Forschner<sup>22</sup> haben ermöglicht, eine nahezu fünfhundertjährige Eichenchronologie zwischen 1955 und 1492 v. Chr. aufzubauen. Von dieser Basis ausgehend, wurden weitere Holzarten untersucht, und die Heterokonnexion gelang für die erste Besiedlungsphase zwischen Eiche, Buche und Esche. Für die zweite Besiedlungsphase konnte diese Synchronfolge mit der Kiefer erweitert werden<sup>23</sup>. Die jeweiligen bereits durch die Analysen am Eichenholz nachgewiesenen Schlagdaten bleiben dabei weitgehend unverändert (Tab. 1). Sondagen im Jahr 1981 in einem altbekannten Fundplatz im nördlichen Federsee (Abb. 1, Se) lieferten zwei Eichenproben. Die längste Jahrringfolge wurde mit der süddeutschen Eichenchronologie zwischen 1616 und 1481 v. Chr. zur Deckung gebracht. Trotz fehlenden Splintholzes kann das Fällungsdatum mit aller Wahrscheinlichkeit in das 15. Jahrhundert v. Chr., also in die mittlere Bronzezeit fixiert werden. In Zusammenhang mit einem

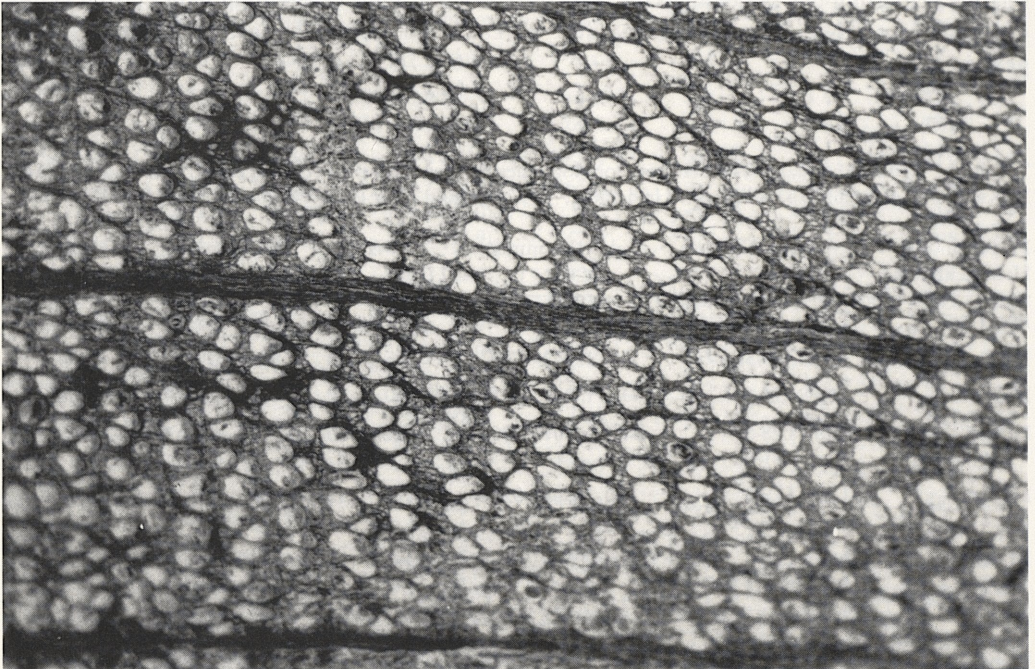


Abb. 3 Für die Herstellung des Einbaums 2 (Fek20) wurde eine Eiche mit extrem niedrigem Dickenzuwachs verwendet. Der Jahrringbau zeigt so gut wie keine Spätholzbildung. Ohne Maßstab.

21 Für die Überlassung bzw. Bereitstellung der dendrochronologischen Proben von Altfinden bin ich zu Dank verpflichtet: Herrn Dr. E. KEEFER, Württ. Landesmuseum Stuttgart, Herrn Oberstudienrat G. LADENBURGER, Federseemuseum, Herrn K. LETZNER, Universität Bonn, Herrn Dr. G. SCHÖBEL, Freilichtmuseum Unteruhldingen.

22 W. TORKE, Abschlußbericht zu den Ausgrabungen in der „Siedlung Forschner“ und Ergebnisse der Bauholzuntersuchung. Ber. RGK 71, 1990, 52 ff.

23 A. BILLAMBOZ, Tree-Rings Analysis from an Archaeodendrological Perspective. The Structural Timber from the South West German Lake Dwellings (erscheint in Proc. Symposium „Tree-Rings and Environment“ Sept. 1990 Lund).

verzierten Scherbenfund weisen drei Eichenholzstücke angeblich auf eine weitere Siedlung der Frühbronzezeit am westlichen Rand des Federseebeckens in der Nähe von Brackenhofen (Abb. 1, 15) hin. Die kurzen Jahrringfolgen konnten bis jetzt nicht synchronisiert werden. Von besonderem Interesse für die Erweiterung des Dendro-Datennetzes am Anfang der Bronzezeit war die Datierung von Einzelobjekten wie Einbäumen. Die Bearbeitung von im Landesmuseum Stuttgart aufbewahrten Altfunden im Rahmen einer Examensarbeit (K. LETZNER, Universität Bonn) gaben Anlaß zu einem dendrochronologischen Gutachten. Überraschenderweise konnten die Jahrringfolgen von zwei Exemplaren (Fek19, Fek20) in die zweite Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. und zwar in die bisher bekannte Datenlücke der Pfahlbaubesiedlung nördlich der Alpen eingeordnet werden. Synchrone Serien aus Mitteldeutschland (Totenlade aus Helmsdorf, Grabkammer aus Leubingen, klassische Phase der Aunjetitzer Kultur) wurden vor kurzem veröffentlicht<sup>24</sup> und in diesem Zusammenhang die Absolutchronologie der frühen Bronzezeit bzw. der Übergang vom Neolithikum zur Bronzezeit erneut diskutiert<sup>25</sup>.



Abb. 4 Radial zugerichtete Eichenbretter aus der Wasserburg Buchau. Aus den zum Teil demselben Baumstamm zugehörigen Proben konnten fünf verschiedene Einzelkurven zusammengestellt werden. Bei dem größten Exemplar in der Bildmitte ist eine früher angelegte Meßstrecke erkennbar. Die Proben der oberen Reihe zeigen eine starke tangentielle Schwindung des Splintholzes.

24 B. BECKER/K. D. JÄGER/D. KAUFMANN/TH. LITT, Dendrochronologische Datierungen von Eichenhölzern aus den bronzezeitlichen Hügelgräbern bei Helmsdorf und Leubingen (Aunjetitzer Kultur) und an bronzezeitlichen Flußeichen bei Merseburg. *Jahresschr. Halle* 72, 1989, 299 ff.

25 R. KRAUSE/B. BECKER/B. KROMER, Zur absoluten Chronologie der frühen Bronzezeit. *Germania* 67, 1989/2, 421 ff.

Der Einbaum 1 (Eiche, Fek19) besteht nur aus einem 30 cm langen Bodenstück mit nachträglich abgeflachter Spanrippe. Der nahezu vollständige Einbaum 2 (Fek20) ist aus einem ca. 450jährigen Eichenstamm herausgearbeitet, der einen extrem niedrigen Dickenzuwachs aufweist (Abb. 3). Da das Splintholz an der unteren Außenfläche des Bootes nicht abgebeilt wurde, besitzt der Stamm noch die Waldkante und kann damit aufs Jahr 1963 v. Chr. datiert werden. Die Synchronisierung eines ersten Einbaumes (L124/292-1, Sfk304) aus der Siedlung Forschner mit diesen Serien läßt die Archäologen rätseln<sup>26</sup>. Da nicht weniger als 235 Jahre den letzten vorhandenen Ring von den ersten Schlagdaten der Siedlung Forschner trennen, bleibt die Frage einer tiefgreifenden Bearbeitung der Stammoberfläche, eines Gebrauches über längere Zeit oder einer Wieder- bzw. Zweitverwendung noch offen. Ein Brett am westlichen Rand der Siedlung hatte bereits ein frühes Datum geliefert (Sfk258)<sup>27</sup>. Ein weiterer Einbaum aus dem Württembergischen Landesmuseum Stuttgart (Einbaum 3, Fek21) wurde aus einem Eichenstamm hergestellt, der an der Wende des 2. Jahrtausends gewachsen ist. Der letzte vorhandene Wuchsring entspricht dem Jahr 1819 v. Chr. Synchron verläuft die Jahrringfolge eines zweiten Einbaumes aus der Siedlung Forschner (L262/297-1, Sfk305) zwischen 1919 und 1811 v. Chr. Die beiden übrigen Einbaumfunde dieser Siedlung bleiben noch undatiert. Die Identifizierung der Altfunde und die Abklärung des archäologischen Kontextes bleiben Bestandteil der erwähnten Examensarbeit.

### Späte Bronzezeit und die Wasserburg Buchau

Im Jahre 1985<sup>28</sup> war die Regionalchronologie Oberschwabens in der Spätbronzezeit nicht belegt. Die erste Grundlage konnte mit Holz-Altfinden aus dem Federseemuseum geschaffen werden<sup>29</sup>, eine eindeutige Fundortzuweisung der Proben blieb jedoch aus. Vom Freilichtmuseum Unteruhldingen wurden vor kurzem einige Eichenspaltbretter aus der Wasserburg Buchau zur Verfügung gestellt, die noch die Marken früher angelegter Meßstrecken zeigten (Abb. 4). Ein Vergleich mit den Hölzern aus dem Federseemuseum ließ genau dieselben Kurvenverläufe erkennen bzw. auf völlige Identität der Proben schließen. Die fünf aus mehreren Proben zusammengestellten Einzelkurven wurden auf Anhieb miteinander und weiterhin mit den bestehenden Referenzen synchronisiert. Damit kann fünfzig Jahre nach den ersten Versuchen von B. HUBER eine Eichenchronologie für die Wasserburg Buchau vorgestellt werden, die zwischen 1125 und 871 v. Chr. liegt. Die einzigen Schlagdaten sind mit einer Waldkantendatierung aufs Jahr 993 v. Chr. und einer Splintgrenzendatierung um 862 v. Chr. versehen. Wenn die genaue Zeitstellung der ersten Besiedlung der Wasserburg Buchau und deren Verbindung mit dem ersten Schlagjahr noch offenbleibt, kann mit aller Wahrscheinlichkeit das zweite hochgerechnete Dendro-Datum der späteren Anlage am Ende der spätbronzezeitlichen Pfahlbaubesiedlung zugerechnet werden. Eine Synchronisierung zwischen Eichensequenz und den beiden Kieferchronologien HUBERS aus den Palisaden steht leider noch aus.

Zudem konnte die Eichenchronologie der Wasserburg Buchau anhand von Einzelholzfunden erweitert werden. Bei einem alten Ufersaum unterhalb von Oggelshausen wurden zwei Paddel aufgefunden (Abb. 1, 40<sup>30</sup>). Ein beiliegendes Eichenholz erbrachte mit 154 Jahrringen eine Splintgrenzendatierung um 872 v. Chr. (Fek17). Die ebenfalls aus Eichenholz bestehenden Pad-

26 Über Fund- und Bergungsumstände der Einbäume in der Siedlung Forschner sei auf die jeweiligen Berichte von Grabungsleiter Dr. W. TORKE in Arch. Ausgr. Bad.-Württ. 1987 u. 1988 verwiesen.

27 BILLAMBOZ, Holz der Pfahlbausiedlungen (Anm. 17) 189f. Tab. 1.

28 A. BILLAMBOZ/F. HERZIG, Stand der Jahrringchronologien Oberschwabens und des Bodensees. In: Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Antiqua 11 (1985) 30ff.

29 BILLAMBOZ, Holz der Pfahlbausiedlungen (Anm. 17) 189f. Tab. 1.

30 K. LETZNER, Neue spätbronzezeitliche Paddelfunde aus dem Federseemoor bei Oggelshausen, Kreis Biberach. Arch. Ausgr. Bad.-Württ. 1990 (1991) 63ff.

del lassen bisher keine endgültige dendrochronologische Verknüpfung zu, die Synchronität dieses Fundplatzes am damaligen Federseeufer mit der letzten Besiedlungsphase der Wasserburg Buchau ist jedoch wohl anzunehmen. Bei Aufschüttungsarbeiten im randlichen Bereich des Moorbeckens wurde im Jahr 1991 ein Eichenstamm zwischen Ahlen und Seekirch nördlich der Mündung des Griesenbaches geborgen (Abb. 1, F1<sup>31</sup>). Die erfaßte Jahrringfolge ist zwischen 1258 und 962 v. Chr. einzuordnen. Das stark zerdrückte Splintholz konnte nicht gemessen werden, so daß der Zeitpunkt des Baumabsterbens auf kurz nach 950 v. Chr. anzusetzen ist. In der Nähe von Vollocherhof (Abb. 1, 18) kam bei Fräsarbeiten eine im Torf eingebettete Holzlage zutage<sup>32</sup>, die zunächst als Bohlenweg gedeutet wurde<sup>33</sup>. Die Individualdiagnose der Hölzer und die Beobachtung der beigemischten Späne lassen auf dieselbe Stammzugehörigkeit schließen. Vor seiner Weiterzerlegung wurde der Einzelstamm in die Form eines tangential abgeflachten Viertelholzes gebracht. Die Synchronlage der splintlosen Jahrringfolge mit der süddeutschen Eichenjahrringchronologie liegt zwischen 1134 und 1035 v. Chr. Die Funktion dieser zunächst als Arbeitsplatz zu interpretierenden Fundstelle im Niedermoor bleibt noch zu klären. Beim heutigen Stand ist die lokale spätbronzezeitliche Eichenchronologie des Federseegebietes zwischen 1258 und 871 v. Chr. und zwar noch mit einer schwachen Probendichte belegt.

### *Römerzeit und Mittelalter*

Im nördlichen Federsee, am Kirchweg entlang, wurde im Jahre 1985 eine Pfostenkonstruktion aufgedeckt (Abb. 1, 5<sup>34</sup>). Drei dieser Pfosten ergaben eine Mittelkurve von 238 Jahren, die zwischen 75 v. Chr. und 161 n. Chr. eingehängt wurde. Für diese vermutliche Brückenkonstruktion wurden die Hölzer frühestens im Jahr 181 n. Chr. gefällt.

Aufgrund einer zuletzt vorgenommenen <sup>14</sup>C-Messung (Tab. 3, Fe-Rc1) muß ein erster Datierungsvorschlag des Einbaumes von Seekirch-Floßwiesen (Abb. 1, 2) revidiert werden, wobei dieses Boot der Spätbronzezeit dendrochronologisch<sup>35</sup> und typologisch<sup>36</sup> zugewiesen wurde. Mit Hilfe dieser radiometrischen Angabe kann nun die Jahrringfolge endgültig zwischen 487 und 650 n. Chr. mit dem Kalender zur Deckung gebracht werden. Dieser Fall zeigt deutlich, wie schwierig manche complacenten Einzelserien des oberschwäbischen Raumes trotz beträchtlicher Jahrringfolgen zu synchronisieren sind. Ein weiterer Vergleich mit den Donauserien des Hohenheimer Labors läßt keinen Zweifel an der neu festgestellten Position<sup>37</sup>. Die früheste Möglichkeit für die Baumfällung ist somit auf das Jahr  $670 \pm 10$  n. Chr. anzusetzen. Mit dieser Datierung ist nun bereits für mit Querrippen versehene Einbäume eine lange Tradition von der frühen Bronzezeit bis ins Mittelalter nachweisbar. Mit einem <sup>14</sup>C-Alter von 550–660 AD cal (Tab. 3, Fe-Rc2) ist ein in einem Spülsaum eingelagerter Eichenspältling ein weiterer Beleg für die frühmittelalterliche Pegelgeschichte des Federsees (Abb. 1, 11). Die kalendarische Verknüpfung der 85jährigen Zuwachsfolge steht noch aus.

31 Wir bedanken uns bei Herrn A. JAUD, Ahlen, für das Überlassen einer Holzscheibe aus diesem Stammfund.

32 Eine 4 qm große Sondage (Ser91) ist im Herbst 1991 durch die Mitarbeiter des Archäodendrologischen Labors Frau J. KEMPE und Herrn R. STREHLE angelegt worden.

33 SCHLICHOTHERLE, Neue Fundstellen (Anm. 4) Abb. 31, 18.

34 SCHLICHOTHERLE, Neue Fundstellen (Anm. 4) Abb. 31, 5.

35 BILLAMBOZ, Holz der Pfahlbausiedlungen (Anm. 17) 189f. Tab. 1.

36 SCHLICHOTHERLE, Neue Fundstellen (Anm. 4) 59f.

37 Bei der endgültigen Datierung des Einbaumes von Seekirch-Floßwiesen sei Herrn Prof. Dr. B. BECKER, Universität Stuttgart-Hohenheim, für seine großzügige Unterstützung herzlich gedankt.

## Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Aufsatz sind die ersten Bausteine einer lokalen Baumringchronologie des Federseegebietes vorgelegt worden. Zum heutigen Stand zeigen die Zeitabschnitte des Jungneolithikums (4200–3500 BC cal) und der frühen Bronzezeit (2300–1500) die beste Belegung. Für die historischen Zeiten können die Serien des Hohenheimer Labors herangezogen werden, die im benachbarten Raum im Rahmen von stadtkernarchäologischen Untersuchungen (Biberach, Ulm) oder von baudenkmalpflegerischen Maßnahmen (Ravensburg) erarbeitet wurden. Das 20. Jahrhundert ist mit den fünf durch V. LAIBLE erstellten Standortchronologien bereits belegt.

Bei der Fortsetzung der Untersuchungen sind neben der Auswertung von Siedlungshölzern zwei Punkte hervorzuheben. Einerseits sind durch verstärkte Prospektion und Probenentnahme der zuletzt entdeckten Fundstellen Hölzer zu gewinnen, die Ansatzpunkte zur Erfassung und Zeitstellung von Verbindungsstrukturen zwischen Siedlungen und deren Nutzungsräumen (Moorwege, Brückenkonstruktionen, Anlegestellen, Uferverbauungen . . .) liefern können; eine Weiterverfolgung des zunächst auf 60 m freigelegten Eingangsweges der Siedlung Forscher ist in dieser Hinsicht bereits vorgesehen. Andererseits sollte den Einzelholzfunden aus den natürlichen Ablagerungen vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Zusätzlich zu den botanischen und limnologischen Untersuchungen sind Zeitmarken für die Pegelchronologie des Federsees durch versülpte Bauhölzer und verdriftete Stämme zu erkennen, während am vermoorten Standort fossilisierte, in Einzelfällen durch Prospektion bereits erkannte Baumstämme und Wurzelstöcke auf langhaltende Seetiefstände bzw. Verlandungsstadien hindeuten können.

### *Anschrift des Verfassers*

Dr. ANDRÉ BILLAMBOZ, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg  
Fischersteig 9  
7766 Gaienhofen-Hemmenhofen

### *Nachtrag*

Nach Fertigstellung des Manuskriptes konnte auch der Einbaum 2 aus der Siedlung Forscher (L151/287-3) datiert werden. Nach einer mehrjährigen Konservierungsmaßnahme gab seine Ausstellung in der Außenstelle Konstanz des Archäologischen Landesmuseums Anlaß zu einer neuen Probenentnahme. Die bisher erfaßte, 86jährige Zuwachsfolge konnte hierbei auf 142 Jahrringe (Sfk303) erweitert und einwandfrei zwischen 2124 und 1983 v. Chr. im Kalender eingepaßt werden. Die besten Korrelationen wurden mit der Hohenheimer Donauchronologie und den im Text erwähnten Einzelserien des Federseegebietes erzielt. Splintholz ist nicht vorhanden, so daß das Jahr 1963 v. Chr. den frühestmöglichen Zeitpunkt der Baumfällung darstellt.

Die drei im Rahmen der Großgrabungen 1983–1989 geborgenen Einbäume der Siedlung Forscher sind somit der frühen Bronzezeit zuzurechnen. Ob sie während oder vor der ersten Besiedlung hergestellt wurden, bleibt noch zu klären. Die mageren Überreste eines vierten Einbaumes, der in den Sondagen 1975 (Landesdenkmalamt Bad.-Württ. Außenstelle Tübingen) am südwestlichen Rand der Siedlung aufgefunden wurde, zeigen nur eine kurze Jahrringfolge und lassen bisher keine Synchronisierung zu.