

# Dendrochronologische Untersuchungen von Ufersiedlungen im Osten der Sipplinger Bucht

(Grabungen 1998–99, Schnitte 40 und 140)

ANDRÉ BILLAMBOZ

## 1. Einführung

Die Pfahlbaustation Sipplinger-Osthafen kann aufgrund ihrer vielphasigen Besiedlung zwischen Jungneolithikum und Spätbronzezeit und nicht zuletzt dank einer hervorragenden Holzerhaltung als besonderes Objekt für dendroarchäologische Untersuchungen gelten. Von hier stammen die ersten absoluten, dendrochronologischen Daten im südwestdeutschen Raum (RUOFF/SUTER 1979). In den letzten 20 Jahren wurden in der Sipplinger Bucht nicht weniger als rund 10000 Hölzer (ca. 8500 Pfähle und ca. 1500 liegende Hölzer) unter Wasser verprobt. Nach dem Holzkomplex der jungneolithischen Siedlungen von Hornstaad-Hörnle, der über 20000 Proben umfasst, handelt es sich hier um die zweitgrößte Serie der Feuchtbodenarchäologie am nördlichen Bodenseeufer. Während die Holzart sämtlicher Proben bereits bestimmt ist, konzentriert sich die Jahrringanalyse zunächst auf die Eichenhölzer, die mit über 3000 gemessenen Proben ca. 30 % des Gesamtbestandes ausmachen.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit dem Probenmaterial, das 1998 und 1999 im östlichen Teil des Sied-

lungsareals in den Schnitten 40 und 140 (Abb. 1) geborgen wurde. Eine umfassende Publikation der umfangreichen Holz- und Jahrringuntersuchungen, die ausgehend von Teilflächen und senkrecht zum Ufer verlaufenden Sondierschnitten bereits einen präzisen Einblick in die reichhaltige Besiedlungsgeschichte der Sipplinger Bucht erlauben, soll zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Im Folgenden wird ein kurzer Rückblick über die bisherigen Arbeiten und den heutigen Stand der erarbeiteten Chronologie gegeben.

## 2. Siedlungschronologie der Sipplinger Bucht

In einer ersten Arbeitsphase zwischen 1982 und 1987 wurden Jahrringanalysen als Begleituntersuchungen von Tauchgrabungen des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg vorgenommen, die eine chronostratigraphische Aufschlüsselung der endneolithischen Siedlungsschichten im Umfeld des Osthafens zum Ziel hatten (KOLB 1993). In diesem Kontext konnten die ersten Schlagdatenserien gewonnen werden, wobei ein Schwerpunkt auf dem systema-

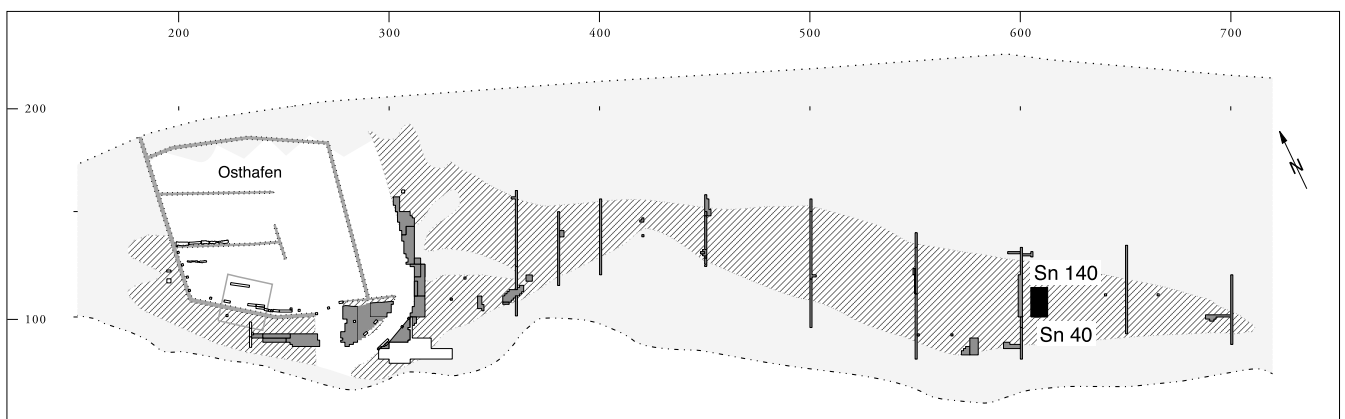


Abb. 1 Sipplinger-Osthafen. Lage der Schnitte 40 und 140 und der übrigen zwischen 1982 und 1999 untersuchten Sondierschnitte. Bereiche, in denen Kulturschichten an der Oberfläche des Seegrundes liegen, sind schraffiert (nach KOLB 1998/99 u. 2003).

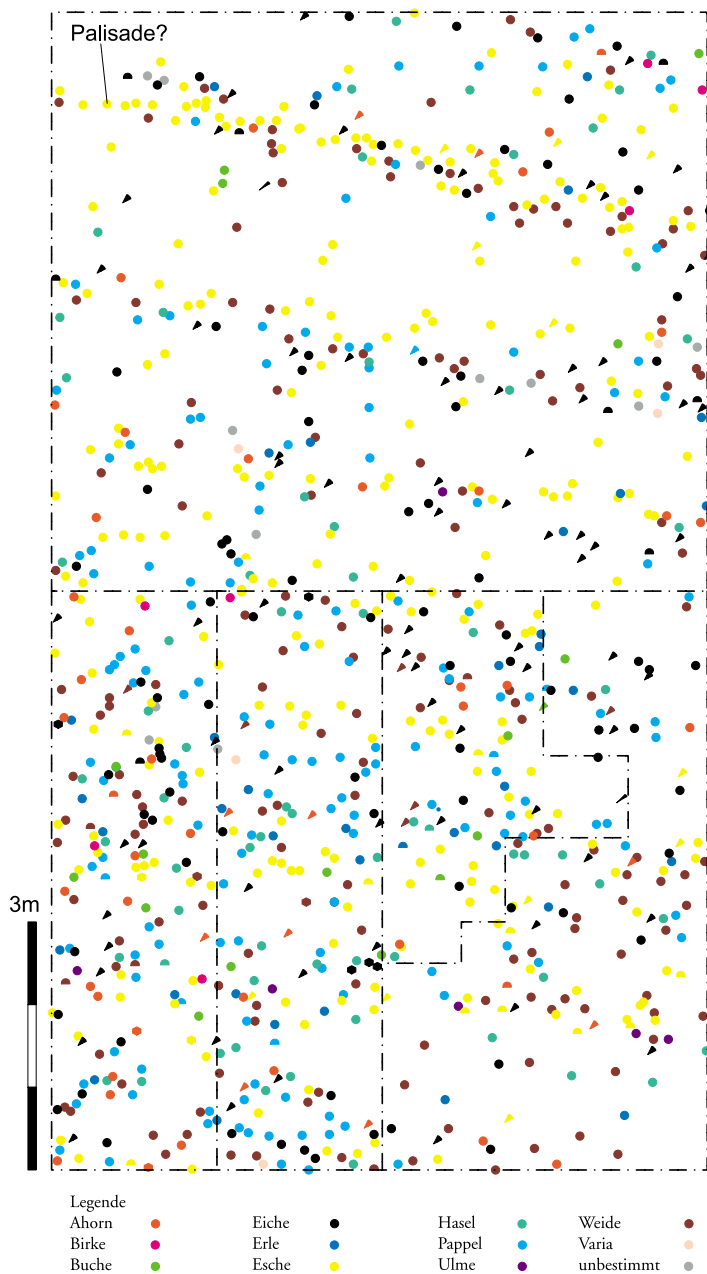


Abb. 2 Sipplingen, Plan der Pfähle in den Schnitten 40 und 140.

tisch untersuchten, späthorgenzeitlichen Pfahlfeld lag, welches sich südöstlich davon bis dicht an die heutige Halde erstreckt (BILLAMBOZ/HERZIG 1985). Die chronologische Verknüpfung der Siedlungsschichten mit der erarbeiteten Chronologie stützte sich weitestgehend auf die Datierung von liegenden Hölzern (KOLB 1993; ders. 1998). In einer zweiten Phase, zwischen 1992 und 2001, wurden die Arbeiten auf das östlich des Hafens gelegene Siedlungsareal ausgedehnt. Mit zahlreichen Sondagen und senkrecht zum Ufer angelegten Schnitten gelang es, die Kenntnis zur Besiedlungsgeschichte der Sipplinger Bucht wesentlich zu erweitern. Die dendrochronologischen Untersuchungen erbrachten vor allem jungneolithische Daten (BILLAMBOZ 1998). Bis heute konnten 3026 Eichenproben untersucht und 9 Lokalchronologien aufgebaut werden, die chronologisch zwischen der jungneolithischen Besiedlung der Hornstaader Gruppe und der Spätbronzezeit liegen. Tabelle 1 gibt eine Übersicht zum Stand dieser Chronologien und deren Schlagdaten, wobei im Vorfeld der vorgesehenen Endpublikation lediglich die mit eindeutiger Waldkante datierten Hölzer berücksichtigt werden. Weitere Einzeldaten, die einer Überprüfung bzw. einer näheren Befundauswertung bedürfen, wurden in dieser Darstellung ausgelassen. Erwähnenswert sind wenige Daten der Spätbronzezeit, die auf eine kleinräumige Besiedlung im seewärtigen Ostteil der Bucht um 930 v. Chr. verweisen. Vergleicht man die hier erfasste Abfolge mit dem gesamten Dendrodatennetz der prähistorischen Uferbesiedlung am Bodensee, so fällt auf, dass zur Deckungsgleichheit bislang lediglich Belege für die Frühbronzezeit in der Sipplinger Bucht noch fehlen.

### 3. Die Holzuntersuchungen in den Schnitten 40 und 140

In der untersuchten 112 m<sup>2</sup> großen Fläche des Pfahlfeldes (Sn 40/140, Abb. 1) wurden 989 Pfähle verprobt, in dem gegrabenen Ausschnitt (Sn 40) wurden überdies 272 lie-

Chronologie	AJ	EJ	Länge	Belegung	Schlagdaten	Kultureller Kontext
Si-m9	-3985	-3907	79	28	W -3919, W -3915-3910, W -3907, W -3904	Hornstaad
Si-m4	-4021	-3819	203	161	W -3857-3856, W -3848, W -3845, W -3843, W -3841-3834, W -3832, W -3826, W -3824-3823, W -3819, W -3817	Älteres Pfyn
Si-m7	-3806	-3660	147	41	W -3718-3714, W -3712 -3706, W -3689-3688, W -3675, W -3660	Mittleres Pfyn
Si-m3	-3430	-3200	231	32	W -3316, W -3313-3309, W -3307-3306, W -3303, W -3200	Frühes Horgen
Si-m1	-3239	-2976	264	94	W -3150-3148, W -3088, W -3085, W -3077, W -3061-3060, W -3072, W -3065-3064, W -3033-3032, W -3023-3022, W -2991, W -2983-2981	Mittleres Horgen
Si-m2	-3014	-2856	159	403	W -2917-2916, W -2913-2910, W -2908-2880, W -2878, W -2876-2870, W -2868-2860, W -2856	Spätes Horgen
Si-m5	-2826	-2638	189	4	W -2666-2665	Schnurkeramik
Si-m6	-2597	-2417	181	14	W -2420-2415	Schnurkeramik
Si-m8	-1016	-993	84	4	W -934-933	Spätbronzezeit

Tab. 1 Lokalchronologien und Schlagdaten für die Ufersiedlungen der Sipplinger Bucht. AJ Anfangsjahr, EJ Endjahr, W Waldkantedatierung.

gende Hölzer (=L-Hölzer) geborgen. Zum Grabungsablauf und zur Befundsituation sei auf die archäologische Auswertung, die in einem ersten Band publiziert wurde, verwiesen (KOLB 2003). An dieser Stelle zeigt das Pfahlfeld eine Dichte von 8,8 Pfählen pro m<sup>2</sup>. Laut Bestimmung von 969 Pfahlproben (Tab. 2)<sup>1</sup> wurde vorrangig Eschenholz verwendet (28 %), gefolgt von demjenigen der Eiche (18,2 %), der Weide (18,2 %) und der Pappel (15,6 %). Abbildung 2 gibt eine Übersicht über die räumliche Verteilung der einzelnen Holzarten. Im nördlichen Teil der Fläche ist eine palisadenartige Aufreihung von Eschenpfosten zu erkennen. Die liegenden Hölzer stammen zumeist aus Schicht 9, die in ihrer oberen Hälfte aus einer mächtigen Brandschicht besteht. Eine differenzierte Verteilung der Holzarten innerhalb des Schichtpaketes – im Brandhorizont und darunter – ist nicht auszumachen (Tab. 2). Beim derzeitigen Stand der dendrochronologischen Untersuchung sind in Fläche 40/140 zwei Besiedlungsphasen nachgewiesen (s. Kap. 3.1 und 3.2). Zur Beweisführung sei auf den Kurvenvergleich (Kurvendiagramme in Abb. 4 u. 9) und auf die Korrelationsergebnisse verwiesen (Tab. 3). Die Deckungslagen der datierten Pfähle sind jeweils in Form von Balkendiagrammen wiedergegeben (Abb. 5; 10). Die Baustrukturen wurden in üblicher Vorgehensweise durch die Verbindung von Pfahlstellungen aufgrund der dendrotypologischen Analyse (BILLAMBOZ 1985) bzw. der

Individualdiagnose erarbeitet (HUBER/MERZ 1962). Die Arbeit wurde, insbesondere was die planigraphische Auswertung der Baubefunde betrifft, durch die Übernahme der dendroarchäologischen und dendrochronologischen Daten in eine Datenbank, begleitet von einer CAD-Grafikoberfläche, optimiert<sup>2</sup>. Bei letzteren sind die Hölzer anhand von gekoppelten Symbolen schematisch dargestellt: kleines Symbol im Inneren als Querschnittsform und mit Farbe für die Holzart, größer aufgesetztes Symbol gleicher Form für die dendrochronologisch untersuchten Hölzer – im zweiten Fall dient die Farbcodierung der dendrochronologischen Datierung bzw. der Phasenzuweisung. Auf diesem Weg können die Hölzer als Zeichnungsobjekte auf unterschiedliche, struktur- und phasenbezogene Ebenen

<sup>1</sup> Die holzanatomische Bestimmung der Hölzer aus der Untersuchungsfläche wurde von W. Müller, Freiburg i. Br., durchgeführt. Die dendrochronologische Untersuchung der Eichenhölzer erfolgte im Rahmen eines Praktikums im November 2001 durch T. Märkle, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters der Universität Tübingen.  
<sup>2</sup> Das hier angesprochene Auswertungssystem wurde für die Bearbeitung der umfangreichen Holzkomplexe aus den Großgrabungen in der Siedlung „Forschner“ am Federsee und in Hornstaad-Hörnle I am Untersee entwickelt.

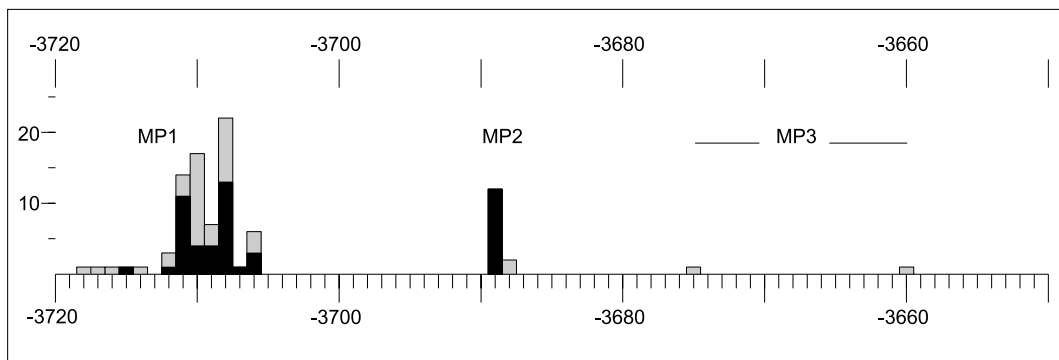


Abb. 3 Sipplingen, Phasen MP1–3: Häufungsdiagramm der Schlagdaten (in schwarz: Grabungsschnitte 40/140; in grau: übrige Schnitte).

**Pfähle: Verteilung nach Holzart (N = 969)**

	Ahorn	Erle	Birke	Hasel	Buche	Esche	Pappel	Eiche	Weide	Linde	Ulme	Varia
St	55	39	7	66	17	271	151	176	176		6	5
%	5,68	4,02	0,72	6,81	1,75	27,97	15,58	18,16	18,16	0,00	0,62	0,52

**L-Hölzer: Verteilung nach Holzart in Schicht 9 (N = 208)**

	Ahorn	Erle	Birke	Hasel	Buche	Esche	Pappel	Eiche	Weide	Linde	Ulme	Varia
Schicht 9 Ok	12	5		15	11	8	27	27	2			7
Schicht 9 Uk	3	15	1	3	14	10	16	26	4			2

Tab. 2 Sipplingen, Holzstatistik in Schnitt 40/140.

überführt werden. Neben einer ständigen Informationskontrolle durch die Datenbank hat diese CAD-Anwendung vor allem folgende Vorteile:

- bessere Strukturierung der Auswertungsvorgänge,
- prompte Übersicht der hergestellten Verbindungen und gewonnenen Ergebnisse,
- skalunenabhängige Planwiedergabe am Bildschirm sowie auf Papier,
- Bemessungen von Flächen und Distanzen,
- Möglichkeiten für dreidimensionale Rekonstruktionen.

### 3.1 Jungneolithische Besiedlungsphase der mittleren Pfynner Kultur

Gegenüber den reich belegten Phasen des 40. und 39. Jhs. v. Chr. (Hornstaad und Älteres Pfyn) waren bislang spätere Phasen des Jungneolithikums in der Sipplinger Bucht spärlich vertreten. Lediglich ein Einzeldatum um 3660 v. Chr., das aus dem mittleren Bereich des Pfahlfeldes stammt, konnte bis dato ermittelt werden (BILLAMBOZ

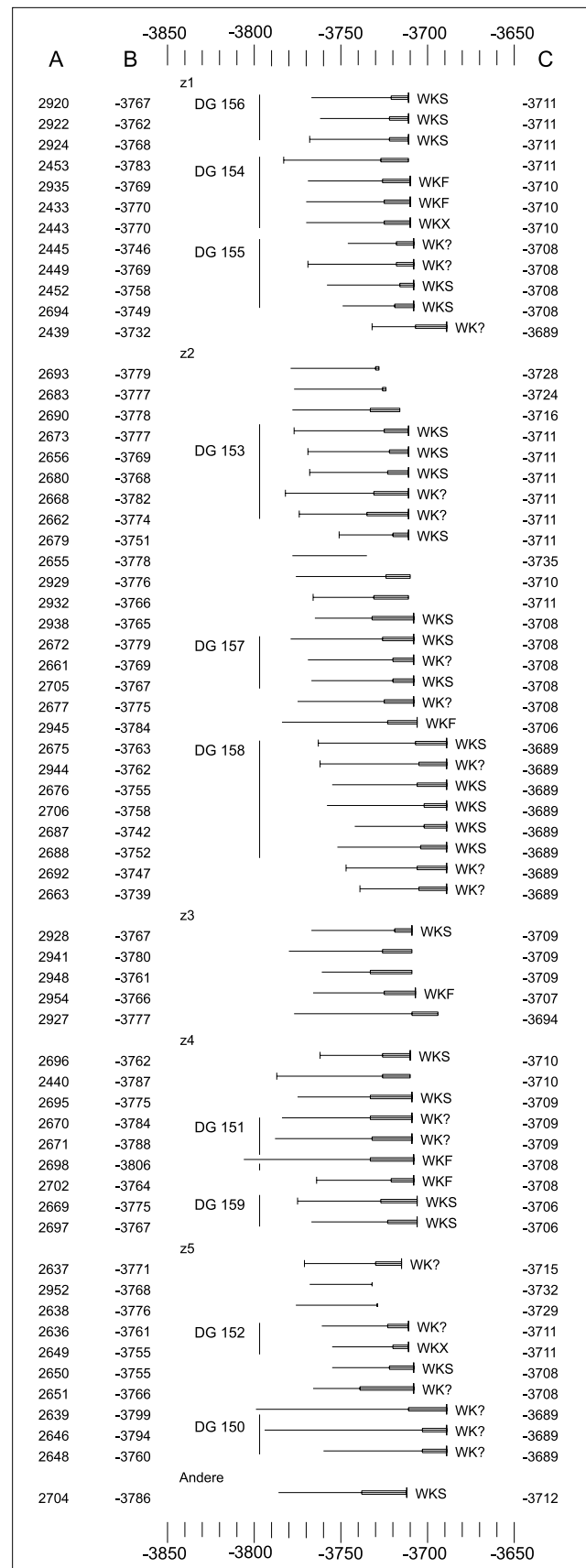
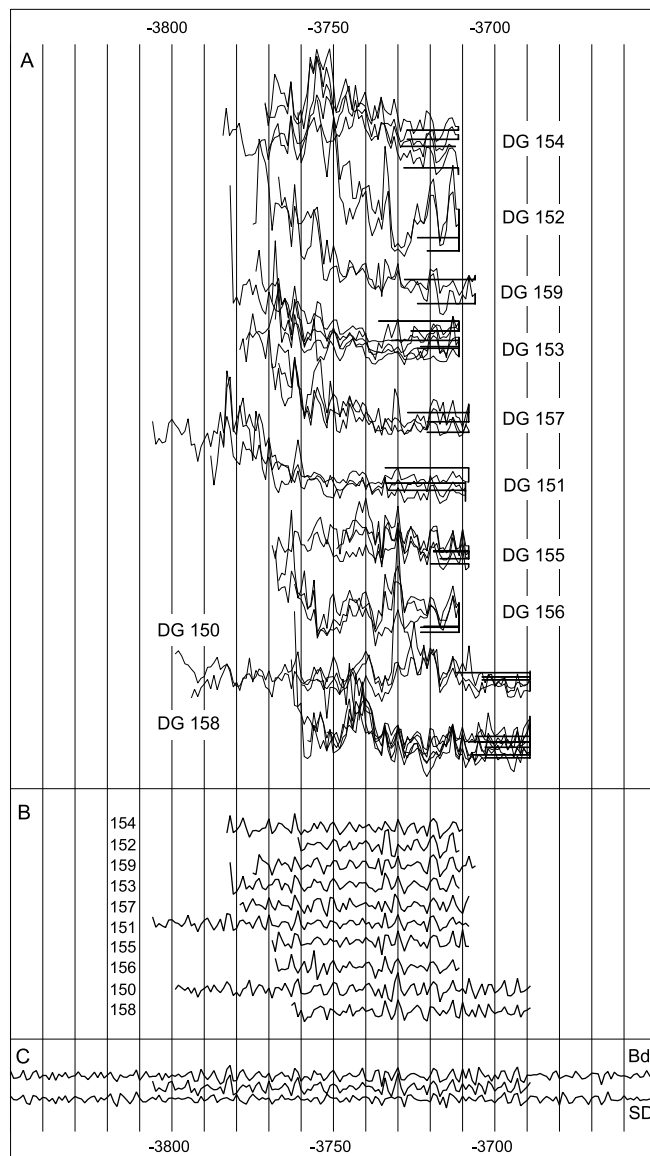


Abb. 5 Sippligen, Phasen MP1-2: Balkendiagramm der datierten Hölzer. A Dendro-Nummer, B Anfangsjahr, C Endjahr.

Abb. 4 Sippligen, Phasen MP1-2: Kurvendigramm. A: Einzelkurven (Rohwerte) der zusammengestellten Dendro-Gruppen. B: Mittelkurven der Dendro-Gruppen (Werte gefiltert nach BAILLIE/PILCHER 1973). C: Gesamtmittelkurve Si-m7 in Synchronlage zu der süddeutschen Eichenchronologie (SD) und der Regionalchronologie des Bodensees (Bd, frühere Version ohne Si-m7), Filterung wie in B.

1998). Die Zusammenstellung der Lokalchronologie Si-m7 ermöglicht es nun diese Datierungslücke zu schließen. Aus der Verteilung der Daten lassen sich zwei Bauphasen zwischen 3718 und 3706 (Abb. 3, MP1) und zwischen 3689 und 3688 v. Chr. (Abb. 3, MP2) erschließen. Beziehen wir in Sipplingen die aus den benachbarten Sondierschnitten bereits gewonnenen Daten mit ein, so zeichnet sich eine dritte, spätere Phase mit ersten Waldkantendaten um 3675 und 3660 v. Chr. ab (Abb. 3, MP3). Vergleichbare Daten sind aus der weiter westlich am

gegenüberliegenden Ufer gelegenen Pfahlbaustation Bodman-Weiler I sowie aus Moorsiedlungen der Pfyn-Altheimer Gruppe Oberschwabens bereits nachgewiesen (BILLAMBOZ 1998).

### 3.1.1 Zur Chronostratigraphie

Für eine Verknüpfung dieser Dendrodaten mit den angeschnittenen Kulturschichten wurden die liegenden Ei-

Serie	Referenz	Labor	Holzart	Ül	SG	GL	WJ	t-TH	t-TB	DAT
Si-m150	SD	Hohenheim	Eiche	110	###	65,3	83,3	4,9	4,3	-3689
Si-m150	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	110	###	69,8	0,0	5,1	4,9	-3689
Si-m150	Bd	Hemmenhofen	Eiche	110	###	70,3	78,0	6,3	6,3	-3689
Si-m151	SD	Hohenheim	Eiche	98	#	59,6	69,2	3,0	2,8	-3708
Si-m151	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	98	###	69,7	0,0	4,9	4,7	-3708
Si-m151	Bd	Hemmenhofen	Eiche	98	##	64,6	72,7	5,6	6,4	-3708
Si-m152	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	50	#	61,8	0,0	3,9	4,1	-3711
Si-m152	Bd	Hemmenhofen	Eiche	50	###	73,5	75,0	5,0	4,5	-3711
Si-m153	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	71	###	74,3	0,0	5,3	4,0	-3711
Si-m153	Bd	Hemmenhofen	Eiche	71	###	72,9	76,7	6,2	6,1	-3711
Si-m154	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	73	###	71,6	0,0	4,8	4,6	-3710
Si-m154	Bd	Hemmenhofen	Eiche	73	###	75,7	77,4	6,3	6,7	-3710
Si-m155	SD	Hohenheim	Eiche	61	#	60,5	63,2	2,7	4,4	-3708
S-m155	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	61	##	66,9	0,0	5,7	6,2	-3708
Si-m155	Bd	Hemmenhofen	Eiche	61	##	68,5	75,8	6,1	7,6	-3708
Si-m157	SD	Hohenheim	Eiche	71	#	60,4	77,3	2,0	2,3	-3708
Si-m157	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	71	###	70,1	0,0	5,1	4,7	-3708
Si-m157	Bd	Hemmenhofen	Eiche	71	###	68,8	72,7	5,0	5,6	-3708
Si-m158	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	74	###	70,7	0,0	3,3	3,5	-3689
Si-m158	BD	Hemmenhofen	Eiche	74	###	73,3	83,3	4,1	4,0	-3689
Si-m159	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	69	###	71,4	0,0	5,4	4,6	-3706
Si-m159	Bd	Hemmenhofen	Eiche	69	###	77,1	76,5	8,8	5,6	-3706
Si-m171	SD	Hohenheim	Eiche	180	###	63,5	78,7	5,7	5,3	-2417
Si-m171	Bd	Hemmenhofen	Eiche	180	###	76,8	84,6	12,9	14,9	-2417
Si-m171	NOS	Zürich-Stadt	Eiche	137	###	65,6		5,9	5,4	-2417
Si-m172	Bd	Hemmenhofen	Eiche	173	##	59,5	64,0	4,4	4,7	-2417

Tab. 3 Sipplingen, Korrelationstabelle der datierten Dendro-Gruppen und deren Mittelkurve. ÜI Überlappung, SG Sicherheitsgrad, GL Gleichläufigkeit, WJ gemeinsame Weiserjahre im Intervalltrend, t-TH t-Test mit Datenfilterung nach Hollstein, t-TB t-Test mit Datenfilterung nach Baillie u. Pilcher, SD Süddeutschland, NOS Nordostschweiz, Bd Bodensee.

Tab. 4 Sipplingen, Liste der datierten L-Hölzer und deren stratigraphische Verknüpfung. DC Dendro-Nummer, A Grabungskampagne, B Grabungsnummer, Sp Splintanfang, Wk Waldkante, JR Anzahl der Jähringe, AJ Anfangsjahr, EJ Endjahr, DG Dendrogruppe, G Datierungsgüte, Bph Bauphase, BS Brandspuren, Bef Befund, A\_Phase Schichtzuweisung.

DC	A	B	Sektor	Art	Mark	Sp	Wk	JR	AJ	EJ	DG	Datierung	G	Bph	BS	Bef	A_Phase
2480	Si98	L608/101-3	G2	Eiche	M	24	WKS	43	-3753	-3711	—	W-3711	B	MP1	—	2.4	9
2482	Si98	L607/105-4	G2	Eiche	-	28	—	39	-3747	-3709	—	S-3701	B	MP1	—	2.5.2	9uk
2483	Si98	L608/104-4	G2	Eiche	-	17	—	40	-3750	-3711	—	S-3711	B	MP1	—	2.4	9
2484	Si98	L607/101-1	G2	Eiche	-	13	—	23	-3730	-3708	—	S-3699	B	MP1	—	2.4	9
2485	Si98	L607/104-4	G2	Eiche	-	19	—	29	-3736	-3708	—	S-3699	B	MP1	—	2.4	9
2633	Si98	L607/106-5	G2	Eiche	-	15	WKF	28	-3737	-3710	—	W-3710	B	MP1	V	2.5	9uk
2713	Si98	L607/104-1	G2	Eiche	-	29	—	37	-3754	-3718	—	S-3707	B	MP1	V	2.2	9
2717	Si99	L609/108-1	G2	Eiche	-	31	WKS	43	-3731	-3689	—	W-3689	B	MP2	—	—	—
2718	Si99	L605/105-2	G2	Eiche	-	23	WK?	43	-3751	-3709	—	W-3709	B	MP1	—	2.4	9
3090	SI99	L606/103-5	G2	Eiche	-	24	—	46	-3756	-3711	—	S-3711	B	MP1	V	2.4	9
3093	SI99	L606/103-7	G2	Eiche	M	18	WKS	36	-3746	-3711	—	W-3711	B	MP1	—	2.5	9uk

A	B	Sektor	Art	Mark	Sp	Ringe	Wk	AJ	EJ	Datierung	DG	G	Bph	Struktur
Si83	P401-10	G2	Eiche	-	131	155	WK?	-2571	-2417	W-2417	---	A	SN2	z101
Si87	P402-4	G2	Eiche	-	34	51	---	-2468	-2418	S-2416	---	B	SN2	z101
Si87	P402-10	G2	Eiche	-	135	156	---	-2573	-2418	S-2418	---	A	SN2	z101
Si98	P607/101-9	G2	Eiche	-	46	61	WKF	-3770	-3710	W-3710	-154	A	MP1	z1
Si98	P607/100-8	G2	Eiche	M	26	44	WK?	-3732	-3689	W-3689	---	B	MP2	Z1
Si98	P606/104-5	G2	Eiche	M	62	78	---	-3787	-3710	S-3707	---	A	MP1	z4
Si98	P608/104-1	G2	Eiche	-	46	61	WKX	-3770	-3710	W-3710	-154	B	MP1	z1
Si98	P607/104-14	G2	Eiche	-	29	39	WK?	-3746	-3708	W-3708	-155	B	MP1	z1
Si98	P608/106-1	G2	Eiche	-	119	141	WK?	-2557	-2417	W-2417	-172	A	SN2	z101
Si98	P608/102-5	G2	Eiche	M	52	62	WK?	-3769	-3708	W-3708	-155	A	MP1	z1
Si98	P608/102-6	G2	Eiche	-	108	128	WK?	-2544	-2417	W-2417	-172	A	SN2	z101
Si98	P608/102-2	G2	Eiche	-	156	173	WK?	-2590	-2418	W-2418	-172	B	SN2	z101
Si98	P607/103-1	G2	Eiche	-	43	51	WKS	-3758	-3708	W-3708	-155	A	MP1	z1
Si98	P608/102-7	G2	Eiche	M	57	73	---	-3783	-3711	S-3708	-154	A	MP1	z1
Si98	P608/102-12	G2	Eiche	-	140	147	---	-2583	-2437	S-2425	---	A	SN2	z101
Si98	P605/110-3	G2	Eiche	-	39	51	WK?	-3761	-3711	W-3711	-152	A	MP1	z5
Si98	P605/113-1	G2	Eiche	M	42	57	WK?	-3771	-3715	W-3715	---	A	MP1	z5
Si98	P605/110-1	G2	Eiche	-	48	48	---	-3776	-3729	S-3710	---	B	MP1	z5
Si98	P605/111-1	G2	Eiche	-	89	111	WK?	-3799	-3689	W-3689	-150	A	MP2	z5
Si98	P610/104-1	G2	Eiche	-	148	167	WKF	-2583	-2417	W-2417	-171	A	SN2	z102
Si98	P611/104-1	G2	Eiche	-	0	125	---	-2597	-2473	_	-171	A	SN2	z102
Si98	P608/113-1	G2	Eiche	-	92	106	WK?	-3794	-3689	W-3689	-150	A	MP2	z5
Si98	P607/111-2	G2	Eiche	-	58	72	WK?	-3760	-3689	W-3689	-150	A	MP2	z5
Si98	P606/113-6	G2	Eiche	-	36	45	WKX	-3755	-3711	W-3711	-152	B	MP1	z5
Si98	P607/112-4	G2	Eiche	-	34	48	WKS	-3755	-3708	W-3708	---	A	MP1	z5
Si98	P607/112-3	G2	Eiche	-	28	59	WK?	-3766	-3708	W-3708	---	B	MP1	z5
Si98	P611/109-3	G2	Eiche	-	0	44	---	-3778	-3735	_	---	B	MP1	z2
Si98	P611/109-4	G2	Eiche	M	48	59	WKS	-3769	-3711	W-3711	-153	B	MP1	z2
Si98	P610/109-1	G2	Eiche	-	138	155	---	-2572	-2418	S-2416	-171	A	SN2	z102
Si98	P610/108-5	G2	Eiche	-	0	129	---	-2592	-2464	_	-171	A	SN2	z102
Si98	P611/109-6	G2	Eiche	-	138	150	---	-2571	-2422	S-2415	-171	A	SN2	z102
Si98	P611/107-5	G2	Eiche	-	148	150	---	-2581	-2432	S-2415	-171	A	SN2	z102
Si98	P611/107-3	G2	Eiche	-	50	62	WK?	-3769	-3708	W-3708	-157	A	MP1	z2
Si98	P611/107-4	G2	Eiche	M	40	64	WK?	-3774	-3711	W-3711	-153	B	MP1	z2
Si98	P611/107-1	G2	Eiche	M	35	51	WK?	-3739	-3689	W-3689	Z158	B	MP2	z2
Si98	P607/106-3	G2	Eiche	M	52	72	WK?	-3782	-3711	W-3711	-153	A	MP1	z2
Si99	P606/103-5	G2	Eiche	M	49	70	WKS	-3775	-3706	W-3706	-159	A	MP1	z4
Si99	P605/103-4	G2	Eiche	-	52	76	WK?	-3784	-3709	W-3709	-151	A	MP1	z4
Si99	P605/103-8	G2	Eiche	-	57	80	WK?	-3788	-3709	W-3709	-151	A	MP1	z4
Si99	P610/106-2	G2	Eiche	-	54	72	WKS	-3779	-3708	W-3708	-157	A	MP1	z2
Si99	P611/105-7	G2	Eiche	M	53	67	WKS	-3777	-3711	W-3711	-153	B	MP1	z2
Si99	P611/105-1	G2	Eiche	M	57	75	WKS	-3763	-3689	W-3689	-158	B	MP2	z2
Si99	P608/108-3	G2	Eiche	-	50	67	WKS	-3755	-3689	W-3689	-158	B	MP2	z2
Si99	P607/109-3	G2	Eiche	-	51	68	WK?	-3775	-3708	W-3708	---	A	MP1	z2
Si99	P608/109-3	G2	Eiche	M	32	41	WKS	-3751	-3711	W-3711	Z153	B	MP1	z2
Si99	P609/107-1	G2	Eiche	M	46	58	WKS	-3768	-3711	W-3711	-153	A	MP1	z2
Si99	P609/107-5	G2	Eiche	-	114	121	---	-2551	-2431	S-2419	-172	A	SN2	z101
Si99	P607/108-11	G2	Eiche	-	52	54	---	-3777	-3724	S-3707	---	B	MP1	z2
Si99	P607/108-2	G2	Eiche	-	149	161	WK?	-2579	-2419	W-2419	-172	A	SN2	z101
Si99	P609/108-3	G2	Eiche	-	41	54	WKS	-3742	-3689	W-3689	-158	A	MP2	z2
Si99	P608/109-8	G2	Eiche	-	49	64	WKS	-3752	-3689	W-3689	-158	B	MP2	z2
Si99	P609/108-1	G2	Eiche	-	46	63	---	-3778	-3716	S-3714	---	A	MP1	z2
Si99	P609/109-8	G2	Eiche	M	42	59	WK?	-3747	-3689	W-3689	Z158	B	MP2	z2
Si99	P609/109-7	G2	Eiche	-	50	52	---	-3779	-3728	S-3711	Z153	B	MP1	z2
Si99	P606/101-2	G2	Eiche	-	31	42	WKS	-3749	-3708	W-3708	-155	A	MP1	z1
Si99	P605/102-6	G2	Eiche	-	43	67	WKS	-3775	-3709	W-3709	---	A	MP1	z4
Si99	P605/100-6	G2	Eiche	M	37	53	WKS	-3762	-3710	W-3710	---	B	MP!	z4
Si99	P605/102-11	G2	Eiche	-	45	62	WKS	-3767	-3706	W-3706	-159	A	MP1	z4
Si99	P605/101-7	G2	Eiche	-	74	99	WKF	-3806	-3708	W-3708	-151	A	MP1	z4



Si99	P606/106-3	G2	Eiche	-	117	140	WK?	-2556	-2417	W-2417	---	A	SN2	z101
Si99	P605/105-8	G2	Eiche	M	44	57	WKF	-3764	-3708	W-3708	---	B	MP2	z4
Si99	P605/106-2	G2	Eiche	-	49	75	WKS	-3786	-3712	W-3712	---	A	MP1	-
Si99	P609/106-10	G2	Eiche	-	48	60	WKS	-3767	-3708	W-3708	-157	B	MP1	z2
Si99	P609/106-14	G2	Eiche	-	57	70	WKS	-3758	-3689	W-3689	-158	A	MP2	z2
Si99	P610/106-3	G2	Eiche	-	133	150	WK?	-2567	-2418	W-2418	-171	A	SN2	z102
Si99	P609/100-2	G2	Eiche	-	47	57	WKS	-3767	-3711	W-3711	-156	B	MP1	z1
Si99	P612/103-3	G2	Eiche	-	137	158	WK?	-2577	-2420	W-2420	---	A	SN2	z102
Si99	P611/103-5	G2	Eiche	-	41	52	WKS	-3762	-3711	W-3711	-156	B	MP1	z1
Si99	P611/106-3	G2	Eiche	-	127	147	WKX	-2566	-2420	W-2420	---	A	SN2	z102
Si99	P610/101-5	G2	Eiche	M	47	58	WKS	-3768	-3711	W-3711	-156	B	MP1	z1
Si99	P611/111-4	G2	Eiche	-	69	84	---	-3777	-3694	S-3690	---	A	MP2	z3
Si99	P612/110-1	G2	Eiche	-	49	59	WKS	-3767	-3709	W-3709	---	B	MP1	z3
Si99	P612/109-10	G2	Eiche	-	53	67	---	-3776	-3710	S-3705	---	B	MP1	z2
Si99	P612/105-4	G2	Eiche	M	36	56	---	-3766	-3711	S-3711	---	B	MP1	z2
Si99	P610/102-10	G2	Eiche	-	140	150	---	-2579	-2430	S-2421	---	A	SN2	z102
Si99	P612/101-5	G2	Eiche	-	44	60	WKF	-3769	-3710	W-3710	-154	A	MP1	z1
Si99	P612/106-4	G2	Eiche	-	34	58	WKS	-3765	-3708	W-3708	---	B	MP1	z2
Si99	P611/111-6	G2	Eiche	-	55	72	---	-3780	-3709	S-3707	---	B	MP1	z3
Si99	P612/109-11	G2	Eiche	-	0	138	---	-2574	-2437	-	---	A	SN2	z102
Si99	P612/107-10	G2	Eiche	M	58	74	WK?	-3762	-3689	W-3689	-158	A	MP2	z2
Si99	P612/107-3	G2	Eiche	-	62	79	WKF	-3784	-3706	W-3706	---	B	MP1	z2
Si99	P609/112-10	G2	Eiche	-	29	53	---	-3761	-3709	S-3709	---	B	MP1	z3
Si99	P608/112-4	G2	Eiche	-	37	37	---	-3768	-3732	S-3713	---	B	MP1	z5
Si99	P611/113-6	G2	Eiche	-	42	60	WKF	-3766	-3707	W-3707	---	B	MP1	z3

Tab. 5 Sipplingen, Liste der datierten P-Hölzer. Legende s. Tab. 4.

chenhölzer systematisch untersucht<sup>3</sup>. Leider stammen die verfügbaren Proben lediglich aus Schicht 9, so dass keine Aussagen zur Datierung der liegenden Schichten 7 und 8 getroffen werden konnten. Die Liste der datierten L- Hölzer ist in der Tabelle 4 wiedergegeben. Vier Waldkantendaten zwischen 3711 und 3709 v. Chr. (DC 2480, 2633, 2718, 3093) versichern die Verknüpfung von Schicht 9 mit Bauphase MP1, ein Ergebnis, das durch weitere Splintgrenzendatierungen untermauert wird. Das einzige, der Phase MP2 zuweisbare Holz (DC 2717) liegt bereits im oberen, durch Erosion gekappten Bereich der hier erfassten Schichtabfolge. Aufgrund der geringen Größe der Untersuchungsfläche sind präzisere Angaben zur Chronostratigraphie, insbesondere zur Datierung des Brandereignisses, das sich in der oberen Hälfte von Schicht 9 niedergeschlagen hat (KOLB 2003, Befund 2.4), nicht mit Sicherheit zu machen. Hier wäre eine Ausdehnung der dendrochronologischen Analysen auf andere Siedlungsgebiete sowie auf weitere, in dieser Kulturschicht vertretene Holzarten notwendig. Die Untersuchung zahlreicher Kleinhölzer aus dem Schichtensemble von Hornstaad-Hörnle I (BLEICHER 2003) hat jedoch gezeigt, wie komplex die Zusammenhänge sein können, die eine Feindatierung erschweren oder gar verhindern. Hierher gehören die unterschiedliche Lebenserwartung einzelner Bauten und Verzögerungsprozesse bei der endgültigen Einsedimentierung von Kleinhölzern. Unter diesem Vorbehalt können als erste Hinweise zwei datierte L-Hölzer mit Brandspuren zur Datierung der Brandschicht herangezogen werden. DC 3090 (L606/103-5) stammt aus der Brandschicht, besitzt

aber keine Waldkante. Der letzte vorhandene Ring wurde im Jahr 3711 v. Chr. gebildet. Aus dem Messprotokoll ist jedoch zu entnehmen, dass höchstwahrscheinlich nur 2 Jahrringe bis zur Waldkante fehlen. Das zweite sicher datierte Holz (DC 2633, L607/106-5) wurde unterhalb der Brandschicht (Bef. 2.5) gefunden, seine Waldkante verweist auf einen Holzeinschlag im Frühjahr 3710 v. Chr. Bei später geschlagenen Hölzern sind offenbar keine Brandspuren mehr zu finden. Demzufolge wäre der Brand frühestens im Jahr 3710 v. Chr. anzusetzen, ein Datierungsansatz, der durch künftige Untersuchungen zu überprüfen sein wird.

### 3.1.2 Zu den Baustrukturen

Aufgrund des systematischen dendrochronologischen Vergleiches lassen sich erste Baustrukturen in der Untersuchungsfläche erschließen. In Anlehnung an unser CAD-Auswertungssystem sind diese Grundrisse bzw. Pfostengerüste mit einem „z“ gekennzeichnet und ihrer Erfassungsreihe nach durchnummeriert worden. Wie bei den beiden Strukturen in mittlerer Stellung ersichtlich

<sup>3</sup> Bei Drucklegung des 1. Bandes der Hemmenhofener Skripte 4 standen dem Archäologen lediglich Daten für drei liegende Hölzer ohne Waldkante zur Verfügung. Mit der Fortsetzung der Analysen können nun präzisere Angaben gemacht werden. Wie bei der Auswertung von Hornstaad-Hörnle I (mündl. Mitteilung A. HARWATH/B. DIECKMANN) erfolgte die Schichtzuweisung der L-Hölzer nach ihrem stratigraphisch tiefsten Punkt.

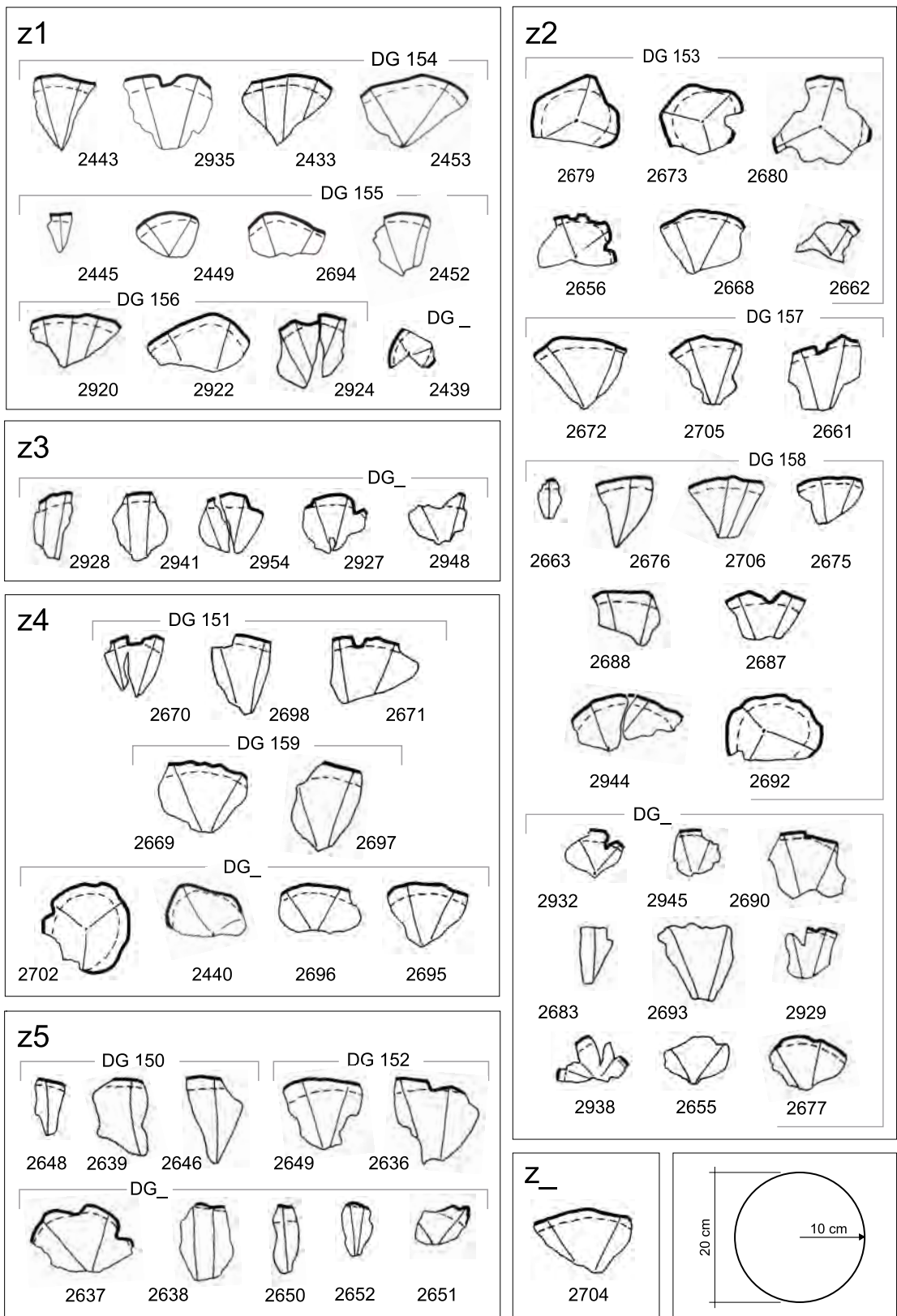


Abb. 6 Sipplingen, Phasen MP1-2: Querschnittaufnahme der datierten Pfähle (nach Baustruktur und Dendro-Gruppe geordnet).

(Abb.7, z1 und z2), handelt es sich um uferparallel orientierte Hausgrundrisse, die im Laufe der ersten Bauphase (MP1) errichtet und während der zweiten (MP2) ausgebessert wurden. Am Rande der dokumentierten Fläche geben dendrochronologisch datierte Pfähle weitere Hinweise auf Hausstandorte und Baufluchten (z3-z5). Zur präziseren Festlegung der Grundrisse müsste der Sondierschnitt

ausgedehnt werden. Im Falle von z1 lässt sich eine Hausbreite von 3,4 m abmessen, wobei dessen Länge unklar bleibt. Im Folgenden wird von einer mutmaßlichen Länge von 8 m ausgegangen.

Die im Bereich der untersuchten Fläche angeschnittenen vier bis fünf Hausgrundrisse erwecken den Eindruck einer relativ dichten Bebauung. Betrachtet man die Verteilung



der bislang dieser Siedlungsphase zugewiesenen Pfosten, die im östlichen Teil der Bucht auf einem 200 m langen (zwischen den x-Koordinaten 500 und 700) und 55 m breiten (zwischen den y-Koordinaten 85 und 140) Streifen zu finden sind (Abb. 8), muss für diese Zeit mit einem relativ großen Siedlungsareal gerechnet werden. Die dendrochronologisch erfasste Bebauungsfläche ist überdies mehr oder weniger deckungsgleich mit der Ausdehnung der zugehörigen, durch Bohrungen festgestellten Schichten der mittleren Pfyner Kultur (Schichtkomplex 7–9; KOLB 1999).

Ausgehend von einer Grundrissfläche von ca. 25 m<sup>2</sup> pro Hauseinheit und unter der Annahme einer gleichmäßigen Anordnung der Häuser auf diesem knapp 1 ha großen Areal würde die Siedlung um die 159 Häuser zählen (Abb. 8, Teil B). Dies erscheint jedoch eher unwahrscheinlich zu sein. Mehr Wirklichkeitsnähe besitzt für eine Siedlung im feuchten Milieu vermutlich die Modellvorstellung von unregelmäßig verteilten Baueinheiten, welche die damalige spontane, eher planlose Bauentwicklung und vorwiegend die unterschiedliche Lebenserwartung von Häusern bzw. Hausgruppen stärker berücksichtigen würde. Diese Vorstellung kommt den bisher erfassten Dorfbildern dieser Zeit wie zum Beispiel in Hornstaad-Hörnle Ib (BILLAMBOZ 1990) näher und dementsprechend wird eine solche mosaikartige Bauordnung als zweites Modell in Abb. 8, Teil C vorgeschlagen. In dieser zweiten Version sind immerhin noch 111 Grundrisse zu zählen. Mit seinen uferparallel angeordneten Häusern ist die Siedlung vorwiegend den mittleren Bauphasen B3a und B3b der Siedlung Hornstaad-Hörnle Ib vergleichbar. Weitere Gemeinsamkeiten bilden die ebenso parallel zum Ufer orientierten Reihen von Eschenpfosten, die, wie in Hornstaad bereits nachgewiesen, das Eichengerüst der Häuser in den dazwischen liegenden Gassen flankieren (BILLAMBOZ 1990).

### 3.1.3 Zum Bauholz

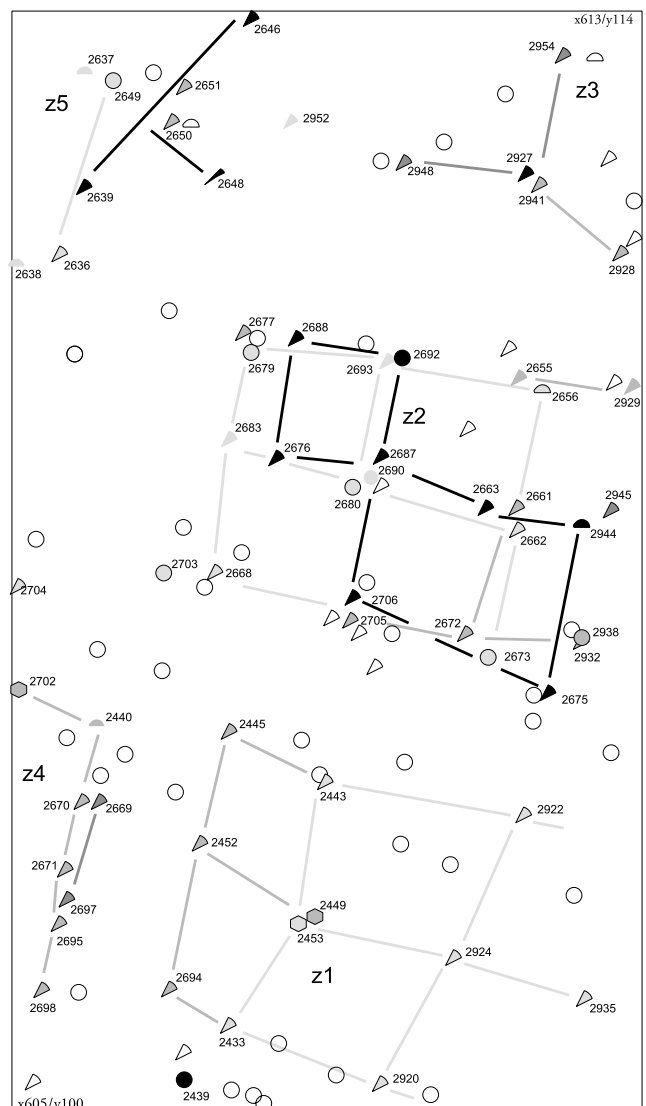
Ähnliches gilt für die Bewertung des Bauholzes aus waldwirtschaftlicher Sicht. Für eine Übersicht der verwendeten Stammgrößen und deren Zerlegungsgrad sind die Querschnittsformen der Pfähle im gleichen Maßstab zusammengestellt (Abb. 6). Die verwendeten Eichenhölzer, Junghölzer in MP1 und etwas ältere Stämme in MP2, sprechen mit ihrem breiten Splintholz und bewegten Zuwachsfolgen für eine Entnahme aus relativ lichten Beständen, die dem menschlichen Einfluss erheblich ausgesetzt waren. Für die meisten Junghölzer ist eine Vermehrung durch Stockausschlag denkbar und wie im Fall von Hornstaad-Hörnle Ib (BILLAMBOZ 1985) lässt sich aus der Abfolge von Jungholz zu Altholz eine durch den Umtrieb bedingte Waldwirtschaftsform ableiten.

### 3.1.4 Zur Besiedlungsentwicklung

Die für MP1 erfasste Siedlungsgröße gibt einen deutlichen demographisch bedingten Siedlungsschub wieder, der Parallelen in Oberschwaben, am Zürichsee und im Thurgau

besitzt. In der Wangener Bucht am Untersee lässt die Ausdehnung der mittleren Pfyner Schicht, die aufgrund von <sup>14</sup>C-Daten in den nahezu gleichen Zeitraum zu datieren ist, ebenso auf eine expansive demographische Entwicklung schließen. Zweifellos haben wir hier eine Hochphase der Pfahlbausbesiedlung an der Wende des 38. zum 37. Jh. v. Chr. zu verzeichnen, die mit der späten Phase der Pfyner Kultur dann zuende geht. Im östlichen Bereich der Sippinger Bucht, ist eine deutliche Abnahme der Siedlungsaktivität während MP2 zu spüren und in MP3 vermutlich nur noch inselartig vertreten. Zu diesem Phänomen sei auf die quantitativen Knochenuntersuchungen bzw. auf biometrische Daten verwiesen, die auf dem schweizerischen Plateau auf eine Verschlechterung der Existenzgrundlagen bzw. der klimatischen Bedingungen hinweisen (SCHIBLER et al. 1997).

Abb. 7 Sippligen, Phasen MP1–2: Plan der erfassten Hausstrukturen.



Legende				
Querschnitt	○ rund	◡ polygonal	◤ halbiert	◧ gespalten
Bauphase	MP1		MP2	
Undatiert	◤ -3711	◤ -3710	◤ -3709	◤ -3708
Ohne Waldkante	◤ -3707	◤ -3706	◤ -3689	◤

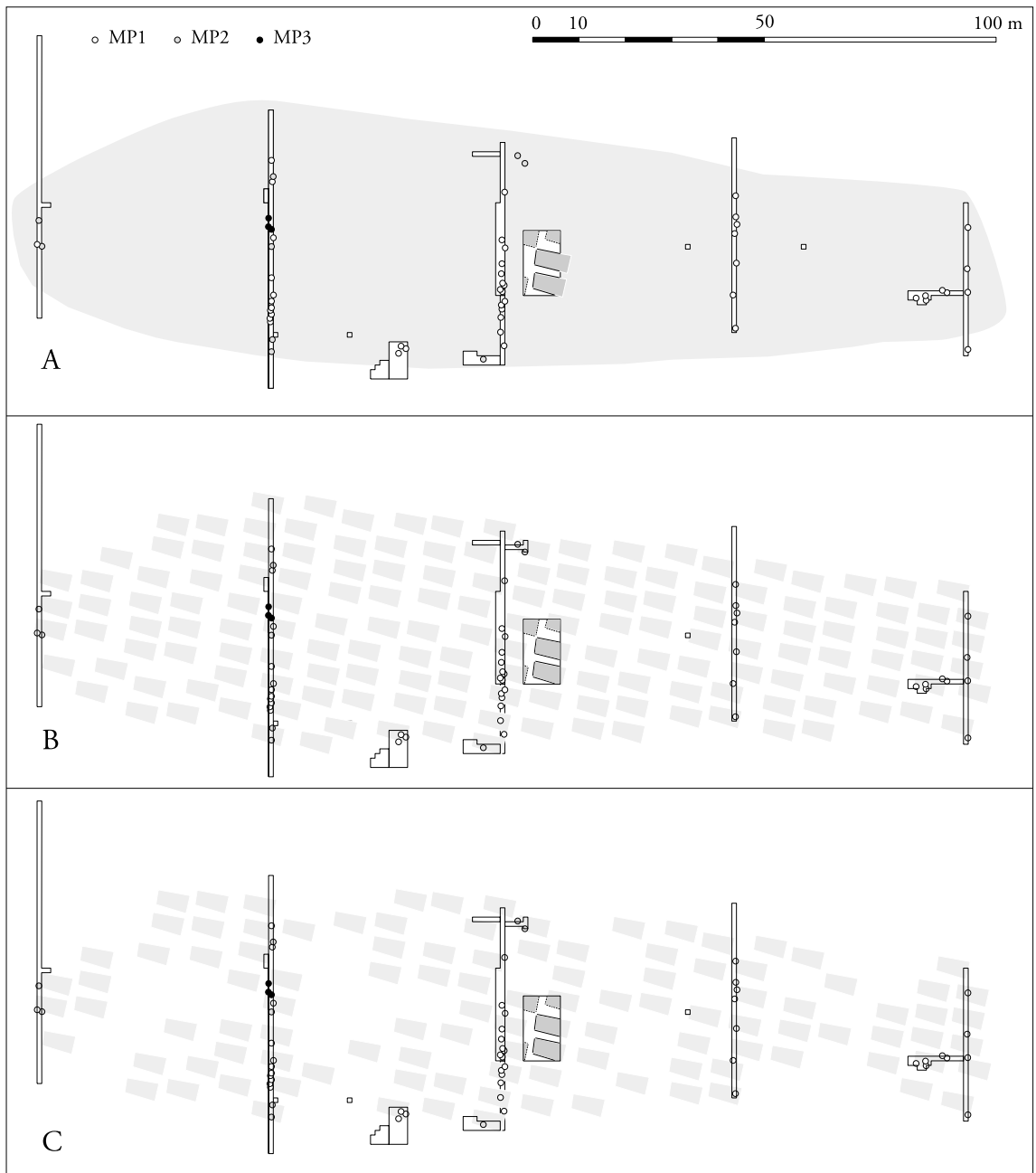


Abb. 8 Sipplingen, Phase MP1-3: Modelle zur Bebauungsdichte. A: Verteilung der datierten Pfähle im Vergleich zur Ausdehnung von Schichtkomplex 7-9 (nach KOLB 1999 und neueren Untersuchungen des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg). B: Modell 1 zur Besiedlungsdichte mit flächendeckender Bebauung. C: Model 2 mit mosaikartiger Darstellung von Baukernen. Das gewählte Hausmodul geht aus den Schnitt 40/140 erfassten Strukturen hervor.

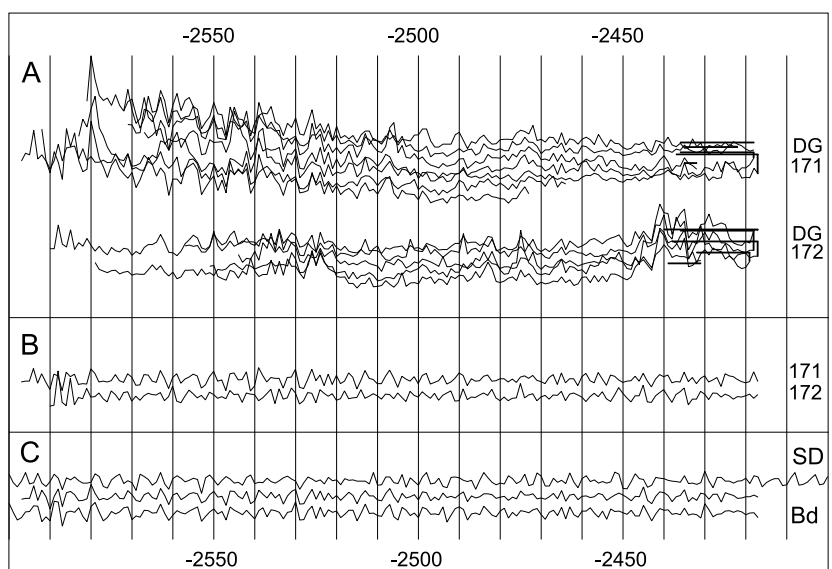


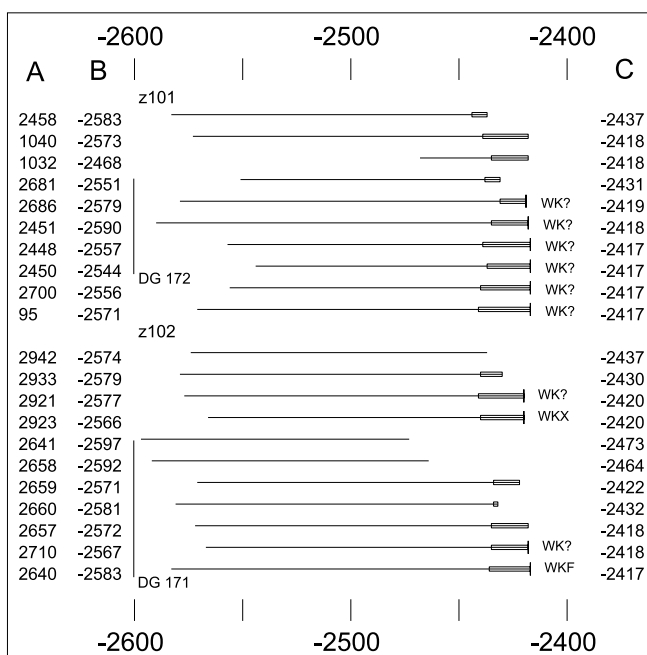
Abb. 9 Sipplingen, Phase SN2: Kurvendia-gramm. A: Einzelkurven (Rohwerte) der zusammengestellten Dendro-Gruppen. B: Mittelkurven der Dendro-Gruppen (Werte gefiltert nach BAILLIE/PILCHER 1973). C: Gesamtmittelkurve in Synchronlage zu der süddeutschen Eichenchronologie (SD) und der Regionalchronologie des Bodenses (Bd). Filterung wie in B.

Der Siedlungsbefund MP1/Schichtkomplex 7–9 leistet somit zur Diskussion um demographische Schwankungen im Rahmen der prähistorischen Feuchtbodenbesiedlung des Alpenvorlandes wichtige Beiträge. Durch das verblüffende Beispiel wird die Frage nach Zusammenhängen zwischen Umweltanpassung und Besiedlungsentwicklung an den Ufern der Voralpenseen erneut aufgeworfen. Eine weitere interessante Frage ist diejenige der Entstehung dieser großen Siedlungsgemeinschaft in der Sipplinger Bucht. Offen bleibt, ob mit einer raschen und massiven Installation der Siedlung zu rechnen ist, oder ob es Vorgängerphasen zu MP1 gibt, die möglicherweise bislang durch die Maschen des dendrochronologisch geknüpften Datennetzes schlüpfen konnten. Vergleicht man Siedlungsentwicklungen dieser Zeit, die bekannterweise von kleineren Baukernen (z. B. in Hornstaad-Hörnle Ib mit zwei bis drei Bauten aus Alteichen oder im oberschwäbischen Ödenahlen mit einer ersten Eschenbauphase) ausgehen, so gewinnt die zweite Hypothese in Sipplingen am ehesten an Wahrscheinlichkeit. Die Datierung der Schichten 7 und 8 und der zugehörigen Pfostensetzungen würde uns möglicherweise die Antwort auf diese Frage geben.

### 3.2 Spätneolithische Besiedlungsphase der Schnurkeramik

In der kleinen Sondage des Jahres 1983, im seewärtigen Bereich der Untersuchungsfläche, wurde bereits ein Eichenspaltholz geborgen, das auf das Jahr 2417 v. Chr. (DC 95, P410-10) datiert. Mit der Erweiterung des Probenbestandes aus dem östlichen Teil der Bucht sind inzwischen zwei Besiedlungsphasen der Schnurkeramik um 2666 und 2417 v. Chr. nachgewiesen (Tab. 1). In dem hier behandelten Siedlungsausschnitt ist lediglich die jüngere Phase vor-

Abb. 10 Sipplingen. Phase SN2: Balkendiagramm der datierten Hölzer (Phase SN2).

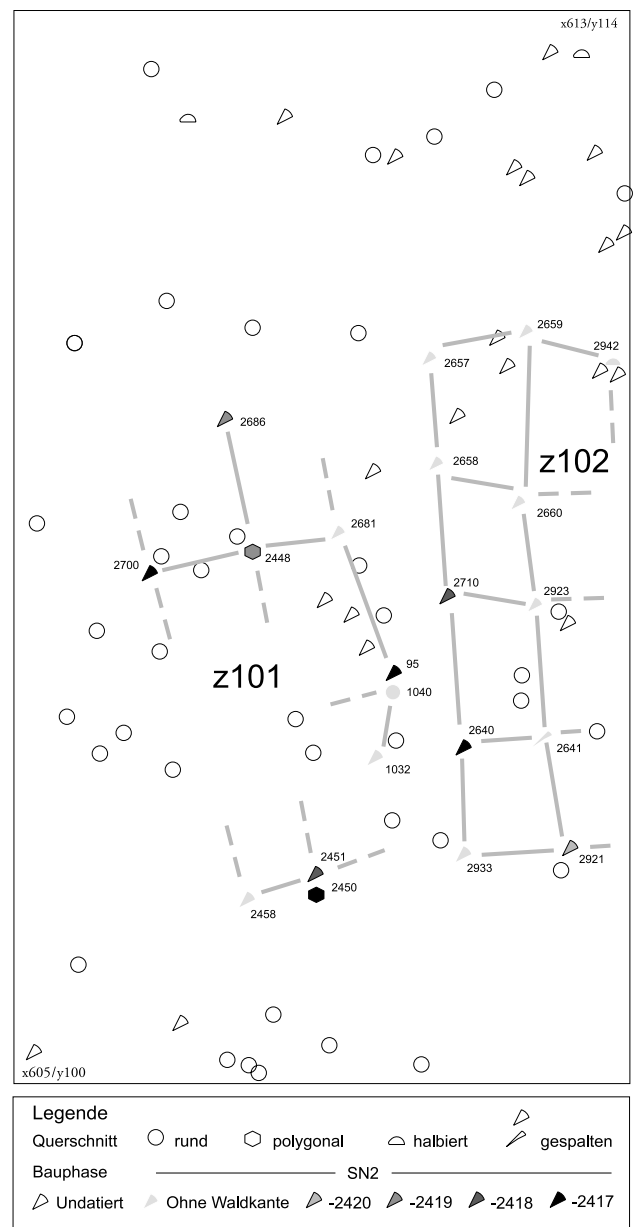


handen, deren Schlagdaten auf vier Jahre zwischen 2420 und 2417 v. Chr. streuen

### 3.2.1 Hausstrukturen

Aus der Verteilung der datierten Pfähle sind zwei parallele, Nord-Süd und quer zur Uferlinie orientierte Grundrisse zu erkennen (Abb. 11, z101 u. z102). Die zweischiffigen Häuser sind 7 m lang und 2,70 m breit und damit eher von bescheidener Größe. Im Gegensatz zu der zuvor besprochenen, jungneolithischen Siedlung lässt die Stellung der beiden Häuser, zusammen mit weiteren datierten Pfosten im mutmaßlichen Siedlungsareal auf eine lockere, eher gruppenartige Bauanordnung schließen. Ähnliches gilt für die erste Siedlungsphase der Schnurkeramik um 2666 v. Chr., die westlich und östlich der Untersuchungsfläche vertreten ist und in Sn 40 und 140 offenbar eine Baulücke aufweist.

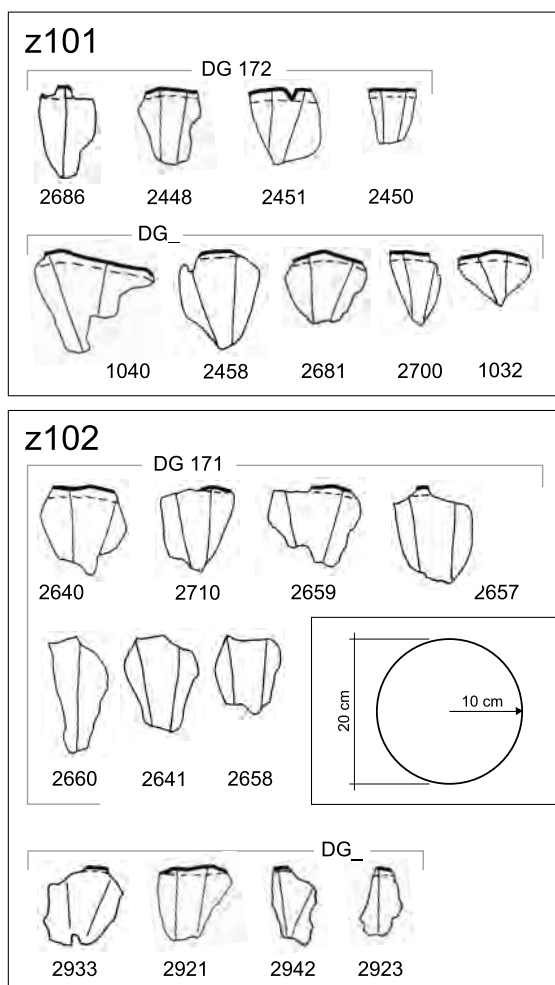
Abb. 11 Sipplingen, Phase SN2: Plan der erfassten Hausstrukturen.



### 3.2.2 Zum verwendeten Bauholz

Als Grundlage der dendrotypologischen Analyse sind die Querschnittsformen der Pfähle in Abbildung 12 unter einheitlichem Maßstab wiedergegeben. Der hohe Zerlegungsgrad und das Baumalter der verwendeten Stämme deuten auf eine sparsame Bauholznutzung hin. Wie bereits in früheren Publikationen angedeutet (BILLAMBOZ 1996), lassen die sensitiven Jahrringserien und die holzanatomische Textur dieser Eichen mit ihrem wenig ausgeprägten Frühholz und runden Gefäßporen auf eine Verlagerung der Bauholzquellen in der Endphase der neolithischen Besiedlung der Seeufer schließen. Dies gilt in der Sipplinger Bucht für beide Phasen der Schnurkeramik. Ähnliche Beobachtungen wurden in den benachbarten, um 2420 v. Chr. datierten Ufersiedlungen Ludwigshafen-Seehalde und Sipplinger-Brandäcker gemacht. Im Vorfeld tiefer greifender Analysen kann eine erste Interpretation des Befundes wie folgt formuliert werden: Infolge starker Auslichtung im oberen Bereich der Uferwälder bzw. am Hangfuß, wo die Stieleiche wohl gedeihen kann, sind die Siedler auf das noch höher gelegene Hinterland ausgewichen, wo auf flachgründigen Böden der Molassekuppen – wie dies heute noch bei den Alteichen im Bannwalde des Sipplinger Dreiecks der Fall ist – eher die Traubeneiche zu Hause war.

Abb. 12 Sipplingen. Phase SN2: Querschnittsaufnahme der datierten Pfähle.



### 4. Schlussfolgerung und Ausblick

Durch die punktuellen Untersuchungen im östlichen Teil der Sipplinger Bucht, war es möglich, neue Zeitmarken in der vielphasigen Besiedlungsgeschichte der Ufersiedlung Sipplinger-Osthafen zu erschließen. Die ersten erfassten Hausgrundrisse geben zusammen mit weiteren datierten Pfählen aus benachbarten Sondierschnitten Aufschluss über Größe und Orientierung der Häuser sowie über die Ausdehnung und Organisation der Dorfanlagen. Besonders verblüffend ist die Ausdehnung der Besiedlung MP1, die um 3710 v. Chr. nicht weniger als 100 Häuser umfasst und dadurch einen klaren Beleg für eine demographisch stark schwankende Entwicklung der Pfahlbausiedlungen darstellt. Aus der dendrotypologischen Analyse der verwendeten Eichenhölzer konnten ferner Rückschlüsse auf die Holzquellen und die damalige Waldentwicklung im nahen und weiteren Umfeld der Siedlungen gewonnen werden. Mit ihrem geschlossenen, stark reliefierten Nutzungsraum bietet die Siedlungskammer des Sipplinger Dreiecks gute Voraussetzungen für Wuchs- und Standortanalysen sowie paläoökologische Rekonstruktionen. Eine besondere Ausgangslage stellt zudem der schmale, lang gezogene Uferstreifen für die Verfolgung der Verlagerung der prähistorischen Bauaktivität bezüglich der Seespiegelschwankungen dar. Die hier vorgestellten Ergebnisse und daraus resultierende Fragen sind Bestandteil der Gesamtauswertung und synthetischen Darstellung der dendroarchäologischen Untersuchungen der Ufersiedlungen in der Sipplinger Bucht.

#### Danksagung:

Für sorgfältig ausgeführte graphische Arbeiten danke ich A. Kalkowski. Besonderer Dank gilt ebenso J. Königer, P. Schweizer und H. Schlichtherle für die kristische Durchsicht und sprachliche Überarbeitung des Rohmanuskripts

### 5. Literatur

BAILLIE/PILCHER 1973: M. G. L. BAILLIE/J. R. PILCHER, A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bull.* 33, 1973, 7 ff.

BILLAMBOZ/HERZIG 1985: A. BILLAMBOZ/F. HERZIG, Stand der Jahrringchronologien Oberschwabens und des Bodensees. In: B. Becker/A. BILLAMBOZ/H. EGGER/P. GASSMANN/A. ORCEL/CH. ORCEL/U. RUOFF, *Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas.* Antiqua 11 (Basel 1985) 30 ff.

BILLAMBOZ 1985: A. BILLAMBOZ, Premières investigations dans le champ de pieux de la station de Hornstaad-Hörnle I sur les bords du lac de Constance. In: *Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschland 2. Materialh. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 7* (Stuttgart 1985) 125 ff.

BILLAMBOZ 1990: A. BILLAMBOZ, Das Holz der Pfahlbausiedlungen Südwestdeutschlands. Jahrringanalyse aus archäodendrologischer Sicht. *Ber. RGK 71*, 1990, 165 ff.

- BILLAMBOZ 1998: A. BILLAMBOZ, Die jungneolithischen Dendrodaten der Pfahlbausiedlungen Südwestdeutschlands als Zeitrahmen für die Einflüsse der Michelsberger Kultur in ihrem südlichen Randgebiet. In: J. BIEL/H. SCHLICHTERLE/M. STROBEL/A. ZEEB (Hrsg.), Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete – Probleme der Entstehung, Chronologie und des Siedlungswesens. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 43 (Stuttgart 1998) 159 ff.
- BLEICHER 2003: N. BLEICHER, Von Hölzle auf Stöckle. Die Kleinhölzer der neolithischen Feuchtbodensiedlung Hornstaad-Hörnle IA am Bodensee. Unveröff. Diplomarbeit (Göttingen 2003).
- HUBER/MERZ 1962: B. HUBER/W. MERZ, Jahrringchronologische Untersuchungen zur Baugeschichte der urnenfelderzeitlichen Siedlung Zug-Sumpf. *Germania* 40, 1962, 44–56.
- KOLB 1993: M. KOLB, Die Horgener Siedlungen in Sipplingen. Ergebnisse taucharchäologischer Untersuchungen im Sipplinger Osthafen 1982–1987. Unveröff. Dissertation (Freiburg i. Br. 1993).
- KOLB 1998: M. KOLB, Die Horgener Kultur in Sipplingen und ihre Verbindungen zu den nordöstlich gelegenen Kulturgruppen. In: Aktuelles zu Horgen – Cham – Goldberg III – Schnurkeramik. Hemmenhofener Skripte 1 (Freiburg i. Br. 1998) 14–18.
- KOLB 1999: M. KOLB, Unterwasserarchäologie in der Sipplinger Bucht. *Zeitschr. Ver. Pfahlbau u. Heimatkd. e. V. Plattform* 7/8, 1998/1999, 122–126.
- KOLB 2003: M. KOLB, Funde und Befunde aus den taucharchäologischen Ausgrabungen in den Schichten 7, 8 und 9 von Sipplingen-Osthafen. In: Siedlungen der Pfyn-Kultur im Osten der Pfahlbaubucht von Sipplingen, Bodenseekreis. Band 1: Funde und Befunde. Hemmenhofener Skripte 4 (Freiburg 2003) 9–54.
- RUOFF/SUTER 1990: U. RUOFF/P. SUTER, Erste Tauchsondierungen in der Ufersiedlung Sipplingen-Osthafen am Überlinger See, Bodenseekreis. Mit einem Beitrag von H. SCHLICHTERLE. In: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 37 (Stuttgart 1990) 279–294.
- SCHIBLER et al. 1998: J. SCHIBLER/S. JACOMET/H. HÜSTER PLOGMANN/CH. BROMBACHER, Economic Crash in the 37<sup>th</sup> and 36<sup>th</sup> century cal BC in neolithic lake shore sites in Switzerland. *Proc. of the 7<sup>th</sup> international conference for Archaeozoology, ICAZ, Constance 1994. Anthropozoologica* 25/26, 1997, 553–570.