

Geschichte der Flora in der Regio Basiliensis seit 7500 Jahren : Ergebnisse von Untersuchungen pflanzlicher Makroreste aus archäologischen Ausgrabungen

Autor(en): **Jacomet, Stefanie / Brombacher, Christoph**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel**

Band (Jahr): **11 (2009)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-676534>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Geschichte der Flora in der Regio Basiliensis seit 7500 Jahren: Ergebnisse von Untersuchungen pflanzlicher Makroreste aus archäologischen Ausgrabungen

STEFANIE JACOMET UND CHRISTOPH BROMBACHER

Unter Mitarbeit von Marlu Kühn, Patricia Vandorpe, Dominique Hecker, Danièle Martinoli, Marianne Petrucci, Örne Akeret und Marlies Klee

Zusammenfassung: Seit rund 30 Jahren werden an der Universität Basel Pflanzenreste von archäologischen Ausgrabungen, auch aus der Basler Region, untersucht. Seit Ende der 1980er Jahre werden diese in einer relationalen Datenbank erfasst. Die Menge und Qualität der Daten hat nun ein Niveau erreicht, die es erlaubt, erstmals eine übergreifende Auswertung aller in der erweiterten Regio Basiliensis gesammelten archäobotanischen Daten anzugehen. Der in dieser Arbeit behandelte Zeitraum umfasst die Zeit seit den frühesten grösseren aktiven Eingriffen des Menschen in der Jungsteinzeit, ab etwa 5500 vor Christus, als Ackerbau und Viehzucht eingeführt wurden, bis in das 18. Jahrhundert nach Christus, also die Neuzeit. Die Datenbasis ist die Untersuchung von über 3400 Bodenproben mit einem Gesamtvolumen von über 12 200 Litern Bodenmaterial und einer Gesamtzahl von über 1 Million Pflanzenresten. Im Ganzen wurden 550 Taxa in den total 131 untersuchten Fundstellen nachgewiesen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Mensch die Landschaft und damit die Pflanzenwelt in den letzten 7500 Jahren nachhaltig geprägt und verändert hat. Es gibt zwei Zeiträume mit besonders grossen Veränderungen: die Spätbronzezeit (um 1000 vor Christus) sowie die Römerzeit (ab etwa Christi Geburt). Die vorliegende Arbeit bezweckt, einen ersten groben Überblick über die Veränderungen der synanthropen Pflanzenwelt in den letzten rund 7500 Jahren zu geben. Solche Kenntnisse sind die unabdingbare Voraussetzung für eine nachhaltige Nutzung der Landschaft und die Erhaltung von Biotopen.

Abstract: History of the Flora in the «Regio Basiliensis» since 7500 years: Results of the Investigations of Plant Macroremains from Archaeological Excavations. Since 30 years members of the Institute for Prehistory and Archaeological Science of Basel University have analysed plant remains of many archaeological sites, including those of the Basel region. Since the late 1980ies of the last century these data were compiled in a relational database. The amount and quality of the data has reached a level which allows approaching an overall evaluation of all the archaeobotanical data collected in the Basel Region. The chronological frame encompasses 7500 years, from the beginning of the first larger human impact on the landscape with the onset of the Neolithic around 5500 cal BC (introduction of husbandry) until the 18th century AD. In total, 3400 soil samples with a total volume of 12000 litres were analysed and a number of over 1 million plant remains identified. In total, 550 plant taxa in the investigated 131 places were found. The results show that the landscape and flora was shaped und altered strongly during the last 7500 years. There are two periods during which the changes were especially large: the Late Bronze Age (around 3000 years ago) and the Roman period (around 2000 years ago). In this work, an overview of the changes of the mainly synanthropic flora during the last 7500 years is provided. Such knowledge is the indispensable prerequisite for a sustainable use of the landscape and a conservation of biotopes.

Key words: Archaeobotany, Neolithic, Bronze Age, Roman Period, Middle Ages, History of the synanthropic flora.

Einleitung, Ziele

Seit rund 30 Jahren werden an der Universität Basel Pflanzenreste von archäologischen Ausgrabungen untersucht. Zur Hauptsache sind dies Makroreste, meist Samen, Früchte oder Teile von Blütenständen. Diese geben reiche Aufschlüsse über die von den Menschen in früherer Zeit genutzten Pflanzen, aber auch über solche, welche unabsichtlich – etwa zusammen mit Kulturpflanzen – in Siedlungsschichten gerieten wie etwa Unkräuter. Mit Hilfe von solchen on-site-Pflanzenfunden ist es demzufolge möglich, Aussagen über Aktivitäten der Menschen in früherer Zeit zu machen. Diese betreffen zum einen die Ökonomie, vor allem die Ernährung und ihre Produktion, also die Landwirtschaft, zum anderen etwa Kult und Riten. Des Weiteren sind auch Rückschlüsse auf die Ökologie, also die Umwelt, möglich. Im besonderen Focus steht dabei die anthropogen genutzte (synanthrope) Vegetation, also Äcker und Grünland, denn in den Ablagerungen archäologischer Fundstellen findet sich fast ausschliesslich das, was durch den Menschen dorthin gebracht worden ist. Die Interpretation archäologischer Pflanzenfunde, die man als Ökofakte bezeichnen kann, unterscheidet sich deshalb sehr stark von jener von natürlichen Ablagerungen. Auf grundsätzliche Aspekte archäobotanischer Arbeit kann hier nicht näher eingegangen werden, es sei auf entsprechende Grundlagenliteratur verwiesen, beispielsweise Jacomet und Kreuz (1999) oder Jacomet (2007a).

Möglichst akkurate, epochenübergreifende Rekonstruktionen von Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt sind abhängig von der Qualität der erhobenen Daten. Seit Ende der 1980er Jahre werden archäobotanische Daten aus Fundstellen der Basler Region in einer relationalen Datenbank erfasst. Die Menge und Qualität der Daten hat nun ein Niveau erreicht, das es erlaubt, erstmals eine übergreifende Auswertung aller seit rund 30 Jahren in der erweiterten Regio Basiliensis gesammelten archäobotanischen Daten anzugehen. Das hier betrachtete Gebiet erstreckt sich dabei vom Jurahauptkamm im Süden (Kantone Bern, Jura und Basel-Landschaft und Teile des Aargaus) bis in die Oberrheinebene in der

Gegend von Strassburg im Norden (Dép. Haut-Rhin und Teile von Bas-Rhin, F, sowie Baden-Württemberg, De, bis ca. 49 Grad nördlicher Breite, Abb. 1). Für nähere Informationen zur Geographie des Untersuchungsgebietes sei auf die Arbeit von Brodtbeck et al. (1997, 1998) verwiesen.

Der in dieser Arbeit behandelte Zeitraum umfasst die Zeit seit den frühesten grösseren aktiven Eingriffen des Menschen in der Jungsteinzeit, ab etwa 5500 vor Christus, bis hin in die Neuzeit (18. Jahrhundert nach Christus, Abb. 2). In der Region Basel sind schon früh – seit dem 17. Jahrhundert auch schriftliche Aufzeichnungen sowie Herbarbelege vorhanden (Meier-Küpfer 1992), so etwa Caspar Bauhins «Verzeichnis der um Basel herum wild wachsenden Pflanzen...» von 1622. Die hier vorgelegte Arbeit schliesst rückwärts an diese historischen Aufzeichnungen und damit die Arbeit von Meier-Küpfer an. Ein systematischer Vergleich für die jüngeren Epochen kann im vorliegenden Fall aber nicht geleistet werden, da hier eine Übersicht über mehrere Tausend Jahre hinweg angestrebt wird.

Die Datenbasis beruht auf der Untersuchung von total 131 Fundstellen (Tab. 1) mit über 3400 Bodenproben und einem Gesamtvolumen von über 12 200 Litern Bodenmaterial und einer Gesamtzahl von über 1 Million Pflanzenresten (Tab. 2). Im Ganzen wurden 550 Taxa in den untersuchten Fundstellen nachgewiesen (Tab. 3). Ausser dem Archäobotanik-Labor der Universität Basel, das den grössten Teil der Daten erhoben hat, waren auch Kollegen und Kolleginnen aus Baden-Württemberg (Landesamt für Denkmalpflege sowie Universität Stuttgart-Hohenheim, M. Rösch, E. Fischer, M. Sillmann, U. Maier, T. Märkle, H.J. Küster und H.P. Stika), das Laboratoire de Chrono-Ecologie der Universität Besançon (K. Lundstrom Baudais†) sowie das Zürcher Archäobotanik-Labor (Ch. Jacquat) in der erweiterten Regio Basiliensis tätig. Auf ihre Ergebnisse wird hier ebenfalls zurückgegriffen (siehe Bearbeiterhinweise in Tab. 1). Bis heute ist ein extrem reicher Fundus zusammengekommen, dessen zeitübergreifende Auswertung hier erstmals versucht wird. Basierend auf den Daten soll die Geschichte der Nutzpflanzen

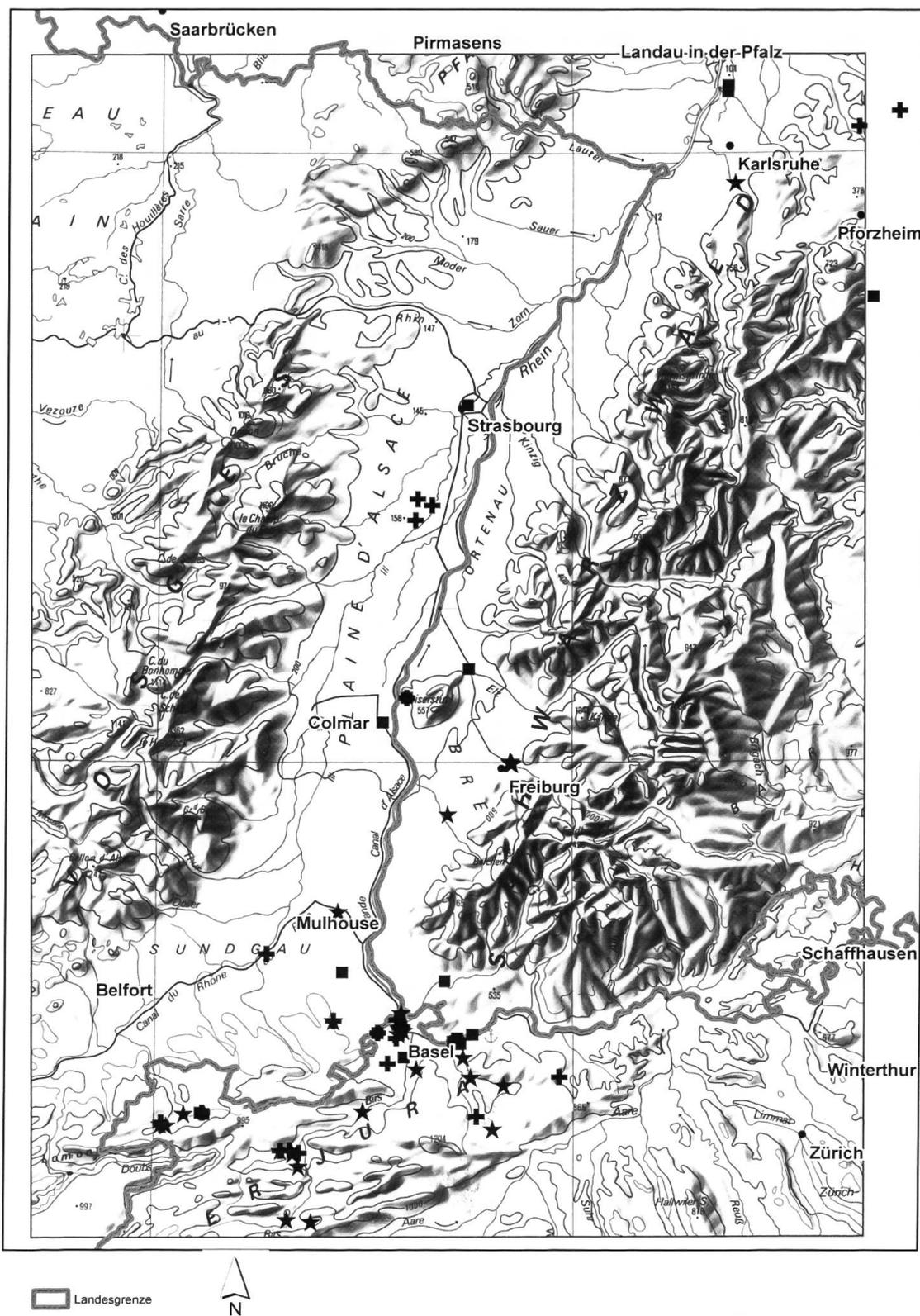


Abb. 1: Lage der in diese Studie einbezogenen Fundstellen. †: Fundstellen prähistorische Epochen (Neolithikum, Bronzezeit, Eisenzeit, ca. 5500 vor Christus bis 50 vor Christus); ■: Fundstellen Römerzeit (ca. 50 vor Christus bis 476 nach Christus); ★: Fundstellen Mittelalter und Neuzeit (476 nach Christus bis 1800). Nummern: siehe Tab. 1. Die Distanz zwischen Basel und Freiburg im Breisgau beträgt 60 km.

Nr.	Gemeinde/Kanton, Bundesland, Département/Staat	Grabung	Datierung detailliert	HüM	Bearbeiter resp. Publikation
1	Schallstadt-Wolfenweiler, Bad.-W., De	Mengen-Abisbreite	Alt-/Frühneolithikum (Linearbandkeramik)	220	Akeret, unpubliz. LAB
2	Oberdingen-Grossvillars, Bad.-W., De	Seeberg	Mittelnolithikum, spät (Bischheim)	250	Rösch, unpubliz.
3	Oberdingen-Grossvillars, Bad.-W., De	Öschberg	Jungneolithikum mittel-spät (Michelsberg)	250	Rösch, unpubliz.
5	Bennwil, BL, CH	Friedhofstrasse	Jungneolithikum früh	579	Jacomet, unpubliz. (erwähnt in Sedimeier 2001 LAB)
6	Binningen, BL, CH	En la Pran	Endneolithikum (Schurkeramik)	309	Hosch und Jacomet, unpubliz. LAB
7	Delémont, JU, CH	Stemäcker	Früh-/Mittelbronzezeit	425	Brombacher und Klee 2009, Brombacher und Klee, unpubliz. LAB
9	Bretten-Gölschhausen, Bad.-W., De	Hüttenweg	Mittlere Bronzezeit, BZ3	200	Rösch, unpubliz.
10	Wittnau, AG, CH	Grasweg	Mittlere Bronzezeit	421	Brombacher, unpubliz. LAB
11, 12	Ersteln, Bas-Rhin, F	Burgberg	Spätbronzezeit (Urnfelderkultur)	150	Martiniol, unpubliz. LAB
13	Voglsburg-Burkheim, Bad.-W., De	La Beuchille	Spätbronzezeit	206	Kuster 1988b
14	Delémont, JU, CH	Brizyberg	Ältere Eisenzeit	440	Klee, unpubliz. LAB
15-18	Illruth, Haut-Rhin, F	Bauerbach	Eisenzeit, nicht näher datiert	360	Fischer, unpubliz.
19	Bretten, Bad.-W., De	Combe Ronde	Jüngere Eisenzeit, Frühlatène	200	Klee und Brombacher, unpubliz. LAB
20-22	Chevenez, JU, CH	Baslerstr./Fichelnrain	Jüngere Eisenzeit, Frühlatène	472	Klee und Brombacher, unpubliz. LAB
23	Therwil, BL, CH	Combe en Vaillard	Jüngere Eisenzeit allg. (Latènezeit allg.)	315	Jacomet, unpubliz. LAB
24	Chevenez, JU, CH	keine Angaben	Jüngere Eisenzeit allg. (Latènezeit allg.)	460	Brombacher et al., unpubliz. LAB
25	Schaeffersheim, Bas-Rhin, F	Tvila	Jüngere Eisenzeit, Mittelatène	155	Märkle, in Vorb.
26-27	Courdielle, JU, CH	Pré au Prince	Jüngere Eisenzeit allg. (Latènezeit allg.)	440	Brombacher und Klee, unpubliz. LAB
28	Alle, JU, CH	Sur Noir Bois	Jüngere Eisenzeit allg. (Latènezeit allg.)	470	Klee, unpubliz. LAB
29	Alle, JU, CH	Gastfabrik	Jüngere Eisenzeit allg. (Latènezeit allg.)	470	Klee, unpubliz. LAB
30-33	Basel, BS, CH	Neuwelilerstrasse	Jüngere Eisenzeit, Spätlatène	255	Kühn und Iseli 2008 sowie div., unpubliz. LAB
34	Alschwil, BL, CH	Martinsgasse 6 + 8	Jüngere Eisenzeit, Spätlatène	357	Kühn, unpubliz. LAB
35	Basel, BS, CH	Rittergasse 4	Jüngere Eisenzeit allg. (Latènezeit allg.)	269	Martiniol, unpubl. LAB
36	Basel, BS, CH	Oberstadt Forum, 1987.51	Jüngere Eisenzeit allg. (Latènezeit allg.)	267	Iseli, unpubliz. LAB
37	Matzenheim, Bas-Rhin, F	Oberstadt Forum, 1987.51	Jüngere Eisenzeit, Spätlatène	155	Martiniol, unpubliz. LAB
38	Augst, BL, CH	Neuwelilerstrasse	Römerzeit - 1. Jh. AD	295	Dick 1989
39	Alschwil, BL, CH	Oedenburg	Römerzeit - 1. Jh. AD	357	Kühn, unpubliz. LAB
40-44	Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin, F	Dinglingen	Römerzeit - 1. Jh. AD	183	Vandorpe 2006
45	Lahr, Bad.-W., De	Zac Hoell	Römerzeit - 1. Jh. AD	174	Rösch 1995
46	Sierentz, Haut-Rhin, F	Oedenburg	Römerzeit - 1. Jh. AD	250	Vandorpe, unpubliz. LAB
47-50	Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin, F	Oberstadt, Kastelen, Ins. 1 und 2, 1991.51-1993.51	Römerzeit, 1.-2. Jh. AD	183	Vandorpe 2006
51-53	Augst, BL, CH	Oberstadt, Insula 23, 1987.56	Römerzeit - 1. Jh. AD	293	Jacomet und Petrucci-Bavaud 2004
54	Augst, BL, CH	Oberstadt, Insula 23, 1987.56	Römerzeit - 1. Jh. AD	295	Dick 1989
55	Strasbourg, Bas-Rhin, F	Grenier d'Abondance	Römerzeit - 1. Jh. AD	148	Jacomet und Klee, unpubliz. LAB
56	Badenweiler, Bad.-W., De	Heilthermen	Römerzeit - 1. Jh. AD	419	Slika 1999
57	Alle, JU, CH	Noir Bois	Römerzeit - 1. Jh. AD	480	Brombacher und Klee 1999
58	Alle, JU, CH	Les Alpes	Römerzeit - 1. Jh. AD	470	Brombacher und Klee, unpubliz. LAB
59	Augst, BL, CH	NW-Gräberfeld, Cito-Areal, Rheinstr.46, 1982.51	Römerzeit - Übergang 1./2. Jh. AD	270	Petrucci-Bavaud 1996
60-61	Augst, BL, CH	Osttor, Rundbau, 1966, 1990, 1991.52	Römerzeit - Übergang 1./2. Jh. AD	294	Jacomet und Bavaud 1992, Jacomet und Dick 1986
62	Augst, BL, CH	NW-Gräberfeld, Sägerei Ruder, 2002.52	Römerzeit - Übergang 1./2. Jh. AD	271	Pfäffli et al. 2004
63	Augst, BL, CH	Oberstadt, Kastelen, Ins. 1 und 2, 1991-1993.51	Römerzeit - Übergang 1./2. Jh. AD	293	Petrucci-Bavaud 1999
64	Reinach, BL, CH	Mausackerweg, 56.77	Römerzeit - Übergang 1./2. Jh. AD	295	Schlumberbaum und Petrucci-Bavaud 2003
65-66	Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin, F	Oedenburg	Römerzeit - 2. Jh. AD	183	Vandorpe 2006
67	Kaiseraugst, AG, CH	Unterstadt, Topfhaus, 2001.1	Römerzeit - 2. Jh. AD	274	Huster-Plogmann et al. 2003
68	Stettfeld-Weiher, Bad.-W., De	Mühberg	Römerzeit - Übergang 2./3. Jh. AD	120	Slika 1996
69	Stettfeld-Weiher, Bad.-W., De	Talstrasse 4	Römerzeit - Übergang 2./3. Jh. AD	124	Slika 1996
70	Alle, JU, CH	Les Alpes	Römerzeit - 2. Jh. AD	470	Brombacher und Klee, unpubliz. LAB
71	Augst, BL, CH	Oberstadt, Areal Schmid, 1996.61	Römerzeit - Übergang 2./3. Jh. AD	295	Engeler-Ohnemus 2006
72-73	Augst, BL, CH	Oberstadt, Kastelen, Ins. 1 und 2, 1991, 1993.51	Römerzeit - Übergang 2./3. Jh. AD	293	Petrucci-Bavaud und Jacomet 1996
74	Kaiseraugst, AG, CH	Teilenbach	Römerzeit - Übergang 2./3. Jh. AD	268	Jacomet et al. 1988b
75	Augst, BL, CH	Oberstadt, Insula 6, Parz. 435	Römerzeit - Übergang 2./3. Jh. AD	290	Jacomet et al. 1988b
76	Kaiseraugst, AG, CH	Dorfstrasse	Römerzeit - 3. Jh. AD	268	Jacomet et al. 1988b
77	Kaiseraugst, AG, CH	Oberstadt, Insula 23, 1987.56	Römerzeit - 3. Jh. AD	295	Dick 1989
78	Augst, BL, CH	Osttor, Rundbau, 1990, 1991.52	Römerzeit - Ende 3./1. Hälfte 4. Jh. AD	294	Jacomet und Bavaud 1992
79	Kaiseraugst, AG, CH	Unterstadt, Hotel Adler, 1989-1990.05	Römerzeit - 3. Jh. AD	268	Jacomet 2000
80	Augst, BL, CH	Oberstadt, Areal Schmid, 1996.61	Römerzeit - 3. Jh. AD	295	Engeler-Ohnemus 2006
81	Augst, BL, CH	Oberstadt, Taberne, 2002.63	Römerzeit - 3. Jh. AD	290	Klee, unpubliz. LAB

Nr.	Gemeinde/Kanton, Bundesland, Département/Staat	Grabung	Datierung detailliert	HfM	Bearbeiter resp. Publikation
82-84	Kaiseraugst AG, CH	Schmidmatt	Römerzeit - 3. Jh. AD	269	Jacomet et al. 1988b
85	Alle, JU, CH	Les Aigres	Römerzeit - 3. Jh. AD	470	Brombacher und Klee, unpubliz. LAB
87-91	Augst, BL, CH	Oberstadt, Ins.36, Giebenacherstrasse	Römerzeit - Ende 3./1. H. 4. Jh AD	296	Jacomet et al. 1988b
92	Basel, BS, CH	Münsterplatz (A) 20, Trafostation IWB	Römerzeit - Ende 3./1. H. 4. Jh AD	293	Petrucchi-Bavaud und Jacomet 2002
93-94	Rheinfelden, AG, CH	Augarten-West	Römerzeit - 4. Jh. AD	269	Martinioli, unpubliz. LAB
95	Augst, BL, CH	Oberstadt, Ins.24, Stenler	Römerzeit - 4. Jh. AD	277	Zibulski 2005
96	Augst, BL, CH	Oberstadt, Areal Frey, 1998_1999.60	Römerzeit, nicht spezifiziert	296	Jacomet et al. 1988b
97-98	Basel, BS, CH	Rittergasse/Bäumleingasse	Römerzeit, nicht spezifiziert	292	Klee, unpubliz. LAB
99-100	Riegel, Bad.-W., De	Feldgasse	Römerzeit, nicht spezifiziert	267	Brombacher, unpubliz. LAB, Brombacher 1995
101	Augst, BL, CH	Oberstadt, Insula 27, Steinler, 2004_2005.54	Römerzeit, nicht spezifiziert	180	Rösch, unpubliz.
102	Brombach, Bad.-W., De	keine Angaben	Römerzeit - Übergang 1./2. Jh. AD (??)	295	Vandorpe, unpubliz. LAB
103	Délémont, JU, CH	La Communance	Völkerwanderungszeit (ca. 350-500 AD)	312	Jacomet, unpubliz. LAB
104	Chevenez, JU, CH	Lai Corratte	Frühmittelalter (ca. 500-900 AD)	420	Brombacher 2008
105	Courtedoux, JU, CH	Creugenat	Frühmittelalter (ca. 500-900 AD)	457	Hecker, unpubliz. LAB
106	Develier-Courtielle, JU, CH	La Pran/Tivila	Frühmittelalter (ca. 500-900 AD)	448	Hecker, unpubliz. LAB
107	Basel, BS, CH	Münsterplatz 16, Reischacherhof	Frühmittelalter (ca. 500-900 AD)	440	Brombacher 2008
108	Schallstadt-Wolfenweiler, Bad.-W., De	Mengen am Tuniberg	Frühmittelalter (ca. 500-900 AD)	269	Jacomet und Blochlinger 1994
109	Lausen-Bettenach, BL, CH	Gartenweg	Frühmittelalter (ca. 500-900 AD)	220	Rösch 1988
110	Bruchsal, Bad.-W., De	Altstadt, Bischofsburg	Frühmittelalter (spätestes)	330	Kühn 2000
111	Lausen-Bettenach, BL, CH	Gartenweg	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	114	Maier 1988
112	Basel, BS, CH	Martinsgasse 6+8	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	330	Kühn 2000
113	Basel, BS, CH	Rittergasse/Bäumleingasse	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	269	Martinioli, unpubliz. LAB
114	Füllinsdorf, BL, CH	Altenberg	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	287	Brombacher, unpubliz. LAB, Klee und Brombacher 1999
115	Eptingen, BL, CH	Riedfluh	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	528	Jacomet, unpubliz. LAB
116	Bad Krozingen, Bad.-W., De	Glöcklehof	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	650	Jacomet et al. 1988a
117	Bruchsal, Bad.-W., De	Altstadt, Bischofsburg	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	235	Rösch, unpubliz.
118	Mulfhouse, Haut-Rhin, F	Eglise St. Etienne	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	114	Maier 1988
119	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Grünwälderstr. 16	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	240	Lundström-Baudais und Guild 1997
120	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Salzstr. 20	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	284	Sillmann 2002
121	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Grünwälderstr. 18b	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	286	Sillmann 2002
122	Basel, BS, CH	Blumenrain	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	284	Sillmann 2002
123	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Gauchstr. 21	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	250	Isele, unpubliz. LAB
124	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Oberlinden 19	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	281	Sillmann 2002
125	Basel, BS, CH	Deutscherkapelle, Rittergasse	Hochmittelalter (ca. 900-1300 AD)	288	Sillmann 2002
126	Lausen-Bettenach, BL, CH	Gartenweg	Früh- und Hochmittelalter (600-1200 AD)	250	Jacomet, in Helmig und Jaggi 1990
127	Porrentruy, JU, CH	Hôtel Dieu	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	330	Kühn 2000
128	Basel, BS, CH	Kleinmünzigen Fischerhaus	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	430	Parrot, unpubliz.
129	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Gauchstr. 23a	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	250	Brombacher 2005
130	Basel, BS, CH	Schnabelgasse 6	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	281	Sillmann 2002
131	Basel, BS, CH	Naturhist. Museum	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	260	Vandorpe, unpubliz. LAB
132	Laufen, BL, CH	Rathausplatz	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	269	Jacomet, unpubliz. LAB
133	Court, JU, CH	Mévilier	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	353	Karg 1996, 1999
134	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Gauchstr. 23b	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	690	Brombacher und Petrucci, unpubliz. LAB
135	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Augustinerplatz	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	281	Sillmann 2002
136	Basel, BS, CH	Rosshof	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	283	Sillmann 2002
137	Basel, BS, CH	Wildensteinhof	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	270	Kühn 1996
138	Laufen, BL, CH	Rathausplatz	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	270	Brombacher und Klee, unpubliz. LAB
139	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Gauchstr. 25	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	353	Karg 1996, 1999
140	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Grünwälderstr. 18b	Spätmittelalter (ca. 1300-1500 AD)	281	Sillmann 2002
141	Freiburg i.Br., Bad.-W., De	Grünwälderstr. 21	Neuzeit (ab ca. 1500 AD)	284	Sillmann 2002
142	Arlshem, BL, CH	Mühle	Neuzeit (ab ca. 1500 AD)	284	Sillmann 2002
143	Basel, BS, CH	Reischacherhof	Neuzeit (ab ca. 1500 AD)	269	Ernst und Jacomet 2006
144	Ettlingen, Bad.-W., De	Dekaneigasse 5	Neuzeit (ab ca. 1500 AD)	292	Brombacher, unpubliz. LAB
145	Court, JU, CH	Chaluet	Neuzeit (ab ca. 1500 AD)	113	Rösch, unpubliz. LAB
146	Basel, BS, CH	Kleinmünzigen Fischerhaus	Neuzeit (ab ca. 1500 AD)	820	Brombacher, unpubliz. LAB
147	Böckten, BL, CH	keine Angaben	Neuzeit (ab ca. 1500 AD)	250	Brombacher 2005
				385	Ernst und Jacomet 2006

Tab. 1: Liste der bearbeiteten Fundstellen mit Literaturangabe. Zur Lage der Fundstellen siehe Abb. 1. Zur absoluten Datierung der Epochen siehe Abb. 2. Die Totalzahl der Fundstellen hier ist höher als 131, weil für die Auswertung verschiedene hier einzeln aufgeführte Fundstellen (wie etwa Biesheim-Kunheim, Kaiseraugst-Schmidmatt, Augst Kastelen, Augst-Rundbau) zusammengefasst wurden. Abkürzungen: LAB: Labor für Archäobotanik Basel, Bad.-W.: Baden-Württemberg, De: Deutschland, F: Frankreich, BL: Basel-Landschaft, CH: Schweiz, JU: Jura, AG: Aargau, BS: Basel-Stadt, Ins.: Insula, Jh.: Jahrhundert, AD: Anno Domini (nach Christus).

Jahre (Sommerjahre)	Epochen (grob)	Epochen (detailliert)	Geologische Epoche
1500 n. Chr.	Mittelalter	Hoch- und Spätmittelalter	Spät-Holozän
1000		Frühmittelalter Völkerwanderungszeit	
500	Römerzeit	Späte Kaiserzeit	
0		Mittlere Kaiserzeit	
v. Chr.		Frühe Kaiserzeit	
500	Eisenzeit	Jüngere Eisenzeit (Latènezeit)	
		Ältere Eisenzeit (Hallstattkultur)	
1000	Bronzezeit	Spätbronzezeit (inkl. Urnenfelderkultur)	
1500		Mittlere Bronzezeit	
2000		Frühbronzezeit	
2500	Neolithikum (Jungsteinzeit)	Endneolithikum (v.a. Glockenbecher, Schnurkeramik)	Mittel-Holozän
3000		Spätneolithikum (v.a. Horgener Kultur)	
3500		Jungneolithikum (Munzingen, Michelsberg u.ä.)	
4500		Mittleneolithikum (Rössen, Grossgartach, Bischheim)	
5000		Alt-/Frühneolithikum (Linearbandkeramik, La Hoguette)	
5500	Meso- lithikum (Mittlere Steinzeit)	Spätmesolithikum	
6000			

Abb. 2: Chronologietabelle. Weitgehend nach Sangmeister (1993), den SPM-Bänden (SPM = Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum Frühen Mittelalter, Bände I–VI, Basel, Archäologie Schweiz, 1993–2005) sowie Archäologische Bodenforschung (2008).

und jene der synanthropen Flora nachgezeichnet werden. Pflanzen aus weiteren Vegetationstypen wie Wälder und Feuchtbereiche werden hier nur am Rande behandelt, da ihre Überlieferung in archäologischen Schichten oft lückenhaft ist. Hierfür wäre ein Vergleich mit off-site-Daten nötig; darunter versteht man paläoökologische Untersuchungen, die natürliche Ablagerungen ausserhalb von archäologischen Fundstellen betreffen. Dies kann aber im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden. Auf einige Aspekte der Vegetations- und Landschaftsgeschichte wird dennoch eingegangen, doch verfolgt diese Arbeit in erster Linie florensgeschichtliche Aspekte. Ein weiterer wichtiger Focus liegt auf der kritischen Beleuchtung des Forschungsstandes und dem Aufzeigen von Forschungslücken, etwa im Sinne von Van der Veen et al. (2007).

Die Basler Region ist durch seine geopolitische Lage am Rhein immer wichtig für die Menschen in Mitteleuropa gewesen. Nicht zufällig ist die Region sehr reich an archäologischen Belegen, und es liegen hier überregional sehr wichtige Fundstellen. Zu nennen sind die keltische Siedlung Basel-Gasfabrik, im heutigen Novartis-Areal gelegen (Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt 2008), die römische Stadt *Augusta Raurica*, auf dem Gebiet der Gemeinden Augst (Basel-Landschaft) und Kaiser-augst (Aargau, Furger 1997, Berger 1998) und auch zahlreiche mittelalterliche Fundplätze (Beispiele in Ewald und Tauber 1998). Als Vergleiche wird auf weitere Fundstellen zurückgegriffen, die das Basler Archäobotanik-Labor und Kollegen des Auslandes im weiteren Umkreis untersucht haben. In der Schweiz besonders zu erwähnen sind dabei die seit den 1970er Jahren schwerpunktmässig erforschten «Pfahlbauten», also Seeufer- und Moorsiedlungen, der Jüngeren Steinzeit und Bronzezeit, welche im Umkreis der Alpen zwischen etwa 4300 und 850 vor Christus existierten. Für eine Übersicht der wichtigsten Ergebnisse sei auf die Literatur verwiesen (Jacomet 2006, 2007b, 2008a, Jacomet et al. 1998, Brombacher und Jacomet 1997, Maier 2001, 2004, Jacomet und Karg 1996, Jacquat 1988, 1989). Die Seeufersiedlungen gehören zu den weltweit wichtigsten Informationsquellen für die frühe Geschichte der anthropogen beein-

	Mineralboden- Erhaltung	Feuchtboden- Erhaltung	Trockene Erhaltung	Total Fundstellen	Anzahl Proben	Volumen unter- sucht (Liter)	durchschn. Probenvolumen (Liter)	Anzahl Pflanzenreste
alle Fundstellen:								
Neolithikum	5			5	37	467	13	682
Bronzezeit	7	2		9	875	952	1	5341
Eisenzeit	16	3		19	591	2890	5	89609
Römerzeit	39	14		53	839	4988	6	346590
Mittelalter	22	15		37	1031	2890	3	600312
Neuzeit	4	2	2	8	50	65	1	50012
Total resp. Mittelwert (Probenvol.)	93	36	2	131	3423	12252	4	1092546
Fundstellen mit Feuchtbodenerhaltung und trockener Erhaltung								
Bronzezeit		2		2	58	576	10	2536
Eisenzeit		3		3	12	137	11	69438
Römerzeit		14		14	331	2022	6	267159
Mittelalter		15		15	188	325	2	69787
Neuzeit Trockene Erhaltung		2		2	9	7	1	25887
Neuzeit Feuchtbodenerhaltung			2	2	3	9	3	9029
Total resp. Mittelwert (Probenvol.)		36	2	38	601	3076	5	443836
Fundstellen mit Mineralbodenerhaltung								
Neolithikum	5			5	37	467	13	682
Bronzezeit	7			7	874	946	1	2805
Eisenzeit	16			16	579	2752	5	20171
Römerzeit	39			39	508	2966	6	79431
Mittelalter	22			22	843	2564	3	530525
Neuzeit	4			4	38	48	1	15096
Total resp. Mittelwert (Probenvol.)	93			93	2879	9743	3	648710

Tab. 2: Datensatz, Grunddaten. Die Gesamtzahl der Fundstellen beträgt eigentlich 132, aber eine der beiden von Allschwil-Neuweilerstrasse untersuchten Schichten, die nicht sicher der Eisen- oder Römerzeit zugewiesen werden kann, musste bei der Auswertung weggelassen werden, obwohl sie reichhaltige Spektren (Feuchtbodenerhaltung) geliefert hat; die archäologische Auswertung dieser Fundstelle steht noch aus. In der Zahl der bronzezeitlichen Fundstellen ist Delémont En la Pran, Bachmäander eingerechnet, obwohl diese Fundstelle «nur» metallzeitlich datiert werden kann.

flussten Flora, da sie für Pflanzenmaterial eine sehr vorteilhafte Erhaltung, so genannte Feuchtbodenerhaltung, aufweisen (Jacomet und Kreuz 1999). In der Basler Region gibt es leider erst ab der Bronzezeit vereinzelt solche gut erhaltenen Fundstellen. Für spätere Epochen, also die Eisenzeit, die Römerzeit und das Mittelalter weist die Basler Region zahlreiche Plätze mit vorteilhafter Erhaltung auf. Wichtige Vergleichsfundorte sind für die Römerzeit insbesondere das

aargauische Windisch-Vindonissa (Jacomet 2003), aber auch etwas weiter nördlich gelegene Fundplätze; besonders gut untersucht und als Vergleich bestens geeignet sind das nördliche Oberrheingebiet und die daran angrenzenden Landschaften von Hessen und Mainfranken (De, Kreuz 2004).

Der Mensch hat in der Basler Region ab dem Neolithikum, also der Einführung von Ackerbau und Viehzucht und damit einhergehender Sess-

Gruppen	Gesamt-Taxa										Gesamt-Total															
	Getreide	Hülsenfrüchte	Technologieisch genutzte Pflanzen (Kultivar) / Zierpflanzen	Gemüsepflanzen (Kultivar)	Gewürzpflanzen	Nüsse und Obst (Kultivar)	Kulturpflanzen alle	Mutterkorn	Unkräuter Wintergetreide	Unkräuter Sommer-/Hackfrüchte		Unkräuter alle	Ruderalpflanzen eher feuchter Standorte	Ruderalpflanzen, durchschn. Standorte	Ruderalpflanzen trockener Standorte	Ruderalpflanzen alle	Nasswiesen/-stauden (Anzahl Taxa)	Grünlandpflanzen durchschn. Standorte	Trockenrasen, Waldtränder und Gebüsche trockener Standorte	Grünlandpflanzen alle	Waldschläge und Waldtränder, durchschn. Standorte	Waldpflanzen (alle Standorte)	Wald- und Waldrandpflanzen (ohne trockene Standorte) alle	Ufer- und Wasserpflanzen alle		
Epochen																										
Neolithikum n=5, alle MB	4	1	1						5	1	6	2	2	4	2	2	1		2	1	1	0	19			
Bronzezeit n=9, 2FB, 7MB (inkl. Dele_M)	8	4	2					10	12	22	6	6	1	13	2	10	5		17	9	12	6	93			
Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB (ohne Allschwil)	8	4	3	3	1	3		36	25	61	6	11	13	36	12	27	24		63	14	14	15	225			
Römerzeit n=53, 14FB, 39 MB	9	4	5	6	9	12		48	36	84	8	25	25	72	32	38	39		109	25	29	45	409			
Mittelalter n=37, 15 FB, 22MB	11	4	6	8	6	11		44	38	82	1	23	18	57	33	49	37		119	20	29	31	384			
Neuzeit n=8, 4MB, 2FB, 2TR	8	3	5	5	5	11		31	19	50		12	10	25	9	25	15		49	11	13	6	191			
Anzahl Taxa, alle Erhaltungszustände	11	5	9	9	10	16		63	42	105		29	31	88	47	59	55		161	31	48	57	550			
Anzahl Taxa, verkohlt	10	5	5	5	6	10		51	32	83		20	13	43	19	41	38		98	17	21	16	319			
Anzahl Taxa, subfossil (unverkohlt)	10	3	7	9	7	14		47	38	85		24	28	76	40	49	41		130	27	40	51	459			
Anzahl Taxa, mineralisiert	6	3	3	5	7	8		20	11	31		8	9	22	4	12	5		21	11	10	8	135			

Tab. 3: Anzahl pro Epoche nachgewiesener Taxa, aufgeteilt nach Nutzung und Ökologie. MB: Mineralbodenerhaltung, FB: Feuchtbodenerhaltung, TR: trockene Erhaltung. Dele_M: Fundstelle Delémont, En la Pran, Bachmaänder.

haftigkeit, die Landschaft und damit die Pflanzenwelt nachhaltig geprägt und verändert. Die vorliegende Arbeit bezweckt, einen ersten groben Überblick über die Veränderungen der synanthropen Pflanzenwelt in den letzten gut 7500 Jahren und deren mögliche Ursachen zu geben. Solche Kenntnisse sind die unabdingbare Voraussetzung für eine nachhaltige Nutzung der Landschaft und die Erhaltung von Biotopen.

Material und Methoden, methodische Probleme

Anzahl Fundstellen, Terminologie

Die hier behandelten Daten stammen von 44 geographischen Orten wie beispielsweise der Römerstadt *Augusta Raurica*, der Gemeinden Augst (Basel-Landschaft) und Kaiseraugst (Aargau, Tab. 1, «places» nach Van der Veen et al. 2007). In den meisten dieser Orte wurden verschiedene Grabungen durchgeführt, die – um beim Beispiel *Augusta Raurica* zu bleiben – unterschiedliche Strukturen betrafen wie etwa Innenstadtviolen, Handwerkerquartiere oder Grabstätten («sites» im Sinne von van der Veen et al. 2007). Innerhalb dieser Strukturen war oft noch eine chronologische Unterteilung möglich. Daraus ergibt sich der Begriff Fundstelle, der eine

chronologisch und räumlich abgrenzbare Einheit umfasst, also z. B. Gräber des 1. Jahrhunderts nach Christus aus dem Gräberfeld CITO in Augst («records» im Sinne von van der Veen et al. 2007). Die Gesamtzahl der Fundstellen beträgt 131 (siehe aber Legende zu Tab. 1).

Chronologische Verteilung der Fundstellen

Die Fundstellen verteilen sich nicht gleichmäßig auf die verschiedenen Epochen (Abb. 3). Insbesondere schlecht vertreten sind die prähistorischen Epochen Neolithikum und Bronzezeit mit nur je fünf respektive neun untersuchten Fundstellen. Eine Vergleichbarkeit mit den späteren Epochen ist hier kaum möglich. Für diese Epochen muss deshalb auf Ergebnisse aus über 100 Kulturschichten von Seeufersiedlungen des nördlichen Alpenvorlandes zurückgegriffen werden (siehe Zitate oben). Weitaus besser untersucht sind die Epochen ab der Eisenzeit mit mindestens 19 untersuchten Orten pro Epoche. Dabei machen die römische Zeit und das Mittelalter das Gros des Datensatzes in der Basler Region aus. Bei den folgenden Betrachtungen bilden deshalb die letzten rund 2500 Jahre den Schwerpunkt, also die Epochen seit der jüngeren Eisenzeit. Die Basler Region gehört diesbezüglich zu den archäobotanisch am besten untersuchten Gebieten Mitteleuropas.

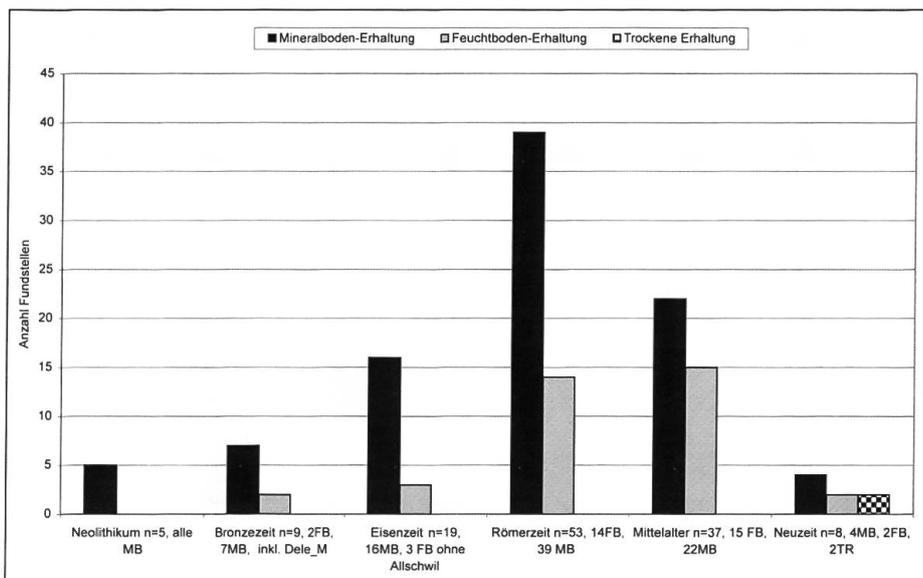


Abb. 3: Anzahl Fundstellen pro Epoche, nach Erhaltung. Abkürzungen: MB: Mineralbodenerhaltung; FB: Feuchtbodenerhaltung; TR: Trockene Erhaltung. Die Fundstellen Dele_M (Delémont En la Pran, Bachmäander) und Allschwil mussten weggelassen werden, da die Spektren nicht sicher einer Epoche zuweisbar sind.

Geographische Verteilung der Fundstellen

Die geographische Verteilung der Fundstellen im betrachteten Gebiet ist unregelmässig (Abb. 1). Die Fundstellen konzentrieren sich dort, wo es zu reicher Bautätigkeit kommt in städtischen Ansiedlungen und entlang von Strassenbauten. Am besten im Datensatz vertreten sind die Römerstadt Augusta Raurica mit 23 und die Stadt Basel mit 18 Fundstellen unterschiedlicher Datierung. Des Weiteren liegen aus der römischen Ansiedlung Biesheim-Kunheim im Oberelsass (Reddé et al. 2005, Vandorpe 2006), der Stadt Freiburg im Breisgau (mittelalterlich-neuzeitlich, Sillmann 2002) sowie dem Delsberger Becken und der Ajoie im Kanton Jura – dort vor allem aus der Eisenzeit sowie dem Frühmittelalter, im Zuge des Baus der Autobahn «Transjurane» ausgegraben – (Brombacher 2008) grosse Datenmengen vor.

Eine repräsentative «Beprobung der Landschaft» ist vor allem deshalb nicht gegeben, weil über 90 % der Untersuchungen auf der Analyse von Material aus Rettungsgrabungen basieren. Der Umfang der Beprobung und eine Auswertung sind dabei jeweils vom Interesse der ausgrabenden Archäologen und Archäologinnen und den finanziellen Möglichkeiten der jeweiligen Ämter abhängig. Sie gehen von einer nur sporadischen Berücksichtigung archäobotanischer Interessen bis hin zu einer langjährigen, systematischen Zusammenarbeit wie etwa im Fall der Römerstadt Augusta Raurica. Letztere hat dazu geführt, dass diese römerzeitliche Ansiedlung zu den am besten untersuchten weit und breit gehört.

Eine Ausnahme stellt die römerzeitliche Siedlung Biesheim-Kunheim im Elsass dar. Sie liegt linksrheinisch, etwas östlich von Colmar und unmittelbar westlich von Breisach. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um den vermutlichen *civitas*-Hauptort des keltischen Stammes der Rauriker, vermutlich das in den Quellen erwähnte *Argentovaria* (Reddé et al. im Druck sowie in Vorbereitung). Diese Fundstelle wurde seit 1999 durch ein trinationales Team der Universitäten Paris-Sorbonne, Freiburg im Breisgau und Basel im Rahmen von Forschungsgrabungen untersucht, die archäobotanischen Arbeiten wur-

den durch P. Vandorpe (2006) im Rahmen einer Doktorarbeit durchgeführt. Die dort erzielten Ergebnisse haben die Kenntnisse über Ernährung und Umwelt in der römischen Zeit in der Basler Region vervielfacht, da viele Strukturen günstige Feuchtbodenerhaltung aufwiesen und systematisch beprobt und analysiert wurden. Ausserdem liegt diese Siedlung an der wichtigen römerzeitlichen Handelsachse Rhône-Saône-Doubs-Burgunder Pforte-Rhein und war wohl ein wichtiger Handelsplatz. Biesheim-Kunheim gehört – zusammen mit Augusta Raurica – archäobotanisch zu den europaweit am besten untersuchten römerzeitlichen Fundstellen.

Erhaltung

Von den 131 Fundstellen weisen 93 Mineralbodenerhaltung und 36 Feuchtbodenerhaltung auf (Tab. 2, Abb. 3). Aus zwei neuzeitlichen Fundstellen konnte Material trockener Erhaltung (engl. «desiccated») aus dem Inneren von Gebäuden untersucht werden, nämlich aus einer Mühle in Arlesheim und einem Bauernhaus in Böckten, beide Basel-Landschaft (Ernst und Jacomet 2006).

Ohne spezielle Mechanismen zu ihrer Erhaltung vergehen organische Reste im Boden innerhalb weniger Jahre, wie in einem Komposthaufen. Bei wechselfeuchten Mineralböden muss Pflanzenmaterial deshalb fossilisiert werden, damit es erhalten bleibt. Die wichtigsten Fossilisierungsagentien in archäologischen Fundstellen sind dabei Verkohlungen unter sauerstoffarmen Bedingungen, z. B. im Herdfeuer, in einem Ofen oder bei einem Siedlungsbrand sowie Mineralisierung. Zu letzterer kommt es, wenn kalkhaltiges Sediment und phosphatreiche Materialien wie Fäkalien aufeinander stossen. Die Pflanzenreste, die sich in Mineralböden finden, sind also meist verkohlt, seltener mineralisiert erhalten. Bei allen Fossilisierungsprozessen kommt es zu selektiver Erhaltung – aus den verschiedensten Gründen. Für weitere Informationen hierzu sei auf das Lehrbuch von Jacomet und Kreuz (1999), speziell zu Mineralisierung auf Jacomet (2003), verwiesen. Wenig oder gar nicht selektiv ist die Erhaltung dagegen, wenn eine Ablagerung dauernd im Grundwasserbereich oder aber ganz

trocken liegt. Dort sind Pflanzenreste fast unverändert – unverkohlt respektive subfossil oder trocken – erhalten.

Hieraus folgt, dass es je nach Erhaltung grosse Differenzen in der Überlieferung von Taxagruppen gibt (Willerding 1991, Van der Veen 2007, Jacomet unpubliziert). Bei Mineralbodenerhaltung ist die Überlieferung oft verzerrt in Richtung Getreide und Getreideunkräuter, da Getreide wegen seiner Verwendung beispielsweise beim Backen gute Verkohlungschancen hat, und Unkrautsamen schwer aus dem Getreide zu entfernen waren. Obst, Gewürze und die meisten anderen Wildpflanzen sind dagegen unterrepräsentiert. Bei Feuchtboden- oder trockener Erhaltung kann dies umgekehrt sein – hier sei auf die eindrückliche Grafik aus Van der Veen et al. (2007, Abb. 8, S. 192) verwiesen. Wie dem auch sei: Epochenübergreifende Vergleiche sind nur dann möglich, wenn aus den verschiedenen Zeiträumen Fundstellen unterschiedlicher Erhaltung untersucht sind. Dies trifft in der Basler Region auf die Epochen ab der Eisenzeit einigermaßen zu. Für frühere Epochen müssen für solche Vergleiche die im Kapitel Einleitung zitierten Daten aus den Seeufersiedlungen des Mittellandes herbeigezogen werden.

Datenqualität, Repräsentanz der Daten

Die Untersuchungsmethoden der verschiedenen Fundstellen waren nicht einheitlich. Die Art der Beprobung war unterschiedlich, die Anzahl der entnommenen Proben differierte, unter anderem in Abhängigkeit von der Ausdehnung einer Grabung, und die Probenvolumina in den einzelnen Fundstellen waren sehr verschieden. So liegt die Anzahl Proben pro Fundstelle in der Römerzeit zwischen 1 und 77, das Gesamtvolumen pro Fundstelle zwischen unter 1 und 899 Litern (Daten nicht dargestellt). Hier macht sich das Fehlen von international anerkannten Standards für archäobotanische Untersuchungen negativ bemerkbar. Bei Probenvolumina von unter 5 Litern sind auch bei Feuchtbodenerhaltung grösserfrüchtige Taxa wie etwa Steine von *Prunus*-Arten unterrepräsentiert. Die Bemühungen des Basler Archäobotanik-Labors in den letzten Jahren haben aber mittlerweile zu einer guten Ver-

einheitlichung des entsprechenden Standards in dessen Wirkungskreis geführt (http://pages.unibas.ch/arch/archbiol/Archbiol_FeldKurs_08_erga.pdf). Da hier alle Daten einer Epoche zusammen betrachtet werden, fallen diese Probleme nicht so sehr ins Gewicht, da es aus allen Epochen – mindestens seit der Eisenzeit – einigermaßen repräsentativ untersuchte Fundstellen gibt.

Einen grossen Einfluss auf die Überlieferung der meist sehr zerbrechlichen Reste haben auch die Aufbereitungsmethoden, meist Schlämmen durch Siebe unterschiedlicher Maschenweite. Betreffend Schlämmtechnik sei auf die entsprechenden Unterlagen zu Archäobiologie-Kursen an der Universität Basel verwiesen (http://pages.unibas.ch/arch/archbiol/Archbiol_FeldKurs_08_erga.pdf). Eigene methodische Untersuchungen belegten, dass bestimmte Resttypen und Taxa durch grobes Schlämmen stark in Mitleidenschaft gezogen werden (Hosch und Zibulski 2003). Auch eine unsachgemässe Vorbehandlung der Proben kann den Verlust von Resten zur Folge haben, wie Untersuchungen an Material aus der Regio Basiliensis zeigten (Vandorpe und Jacomet 2007). Da es in der Region Basel aus allen Epochen seit der Eisenzeit mit adäquaten Methoden untersuchte Fundplätze gibt, ist aber die Datengrundlage robust genug, um einen epochenübergreifenden Vergleich anzustellen.

Nicht alle Pflanzenarten haben gleiche Aufindungschancen. Taxa mit extrem kleinen Samen, etwa *Juncus*-Arten (Binsen), werden nur bei Untersuchungen erfasst, welche als kleinste Siebmaschenweite nicht mehr als 0,25 mm verwenden. Je nach Fragestellung – meist Fragen zur Ökonomie früherer Siedlungen – verwendet man aber 0,35 mm oder 0,5 mm als kleinste Siebmaschenweite, denn der Aufwand für die Analyse der kleinsten Fraktion ist enorm gross und kann im Rahmen von Routineforschungen kaum geleistet werden. Orchideen haben noch kleinere Samen – sie werden durch Makrorestanalysen deshalb gar nicht erfasst. Aus diesem Grunde sind Taxa mit sehr kleinen Samen im vorliegenden Datensatz sicher nicht repräsentativ erfasst. Dem ist bei der Auswertung Rechnung zu tragen.

Neben den bisher genannten Faktoren spielt bei der Interpretation archäologischer Pflanzenreste auch das Zustandekommen der Fundvergesellschaftungen eine Rolle: Gerieten die Reste auf einmal, durch einen einmaligen, absichtsvollen Vorgang in den Boden, wie etwa bei einer Brandbestattung, oder haben sie sich allmählich, im Lauf der Jahre, akkumuliert, etwa als Abfall? Solche Daten sind natürlich unterschiedlich zu interpretieren; diesbezüglich sei auf die Literatur verwiesen (Jacomet und Kreuz 1999). Im Datensatz sind aus jeder Epoche beiderlei Daten vorhanden, so dass sich ein repräsentativer Querschnitt durch das Artenspektrum ergibt.

Ein weiteres Problem stellt die Bestimmungsqualität dar. Nur für das Basler Archäobotanik-Labor kann sie durch die Autoren fundiert beurteilt werden, besitzt dieses doch eine sehr umfangreiche Vergleichssammlung moderner Samen und Früchte, basierend auf der Samensammlung des Botanischen Institutes der Universität Basel. Bei den anderen Daten wurden die Bestimmungen der Kollegen und Kolleginnen übernommen, die als vertrauenswürdig einzuschätzen sind.

Erfassung der Daten

Die im Archäobotanik-Labor des Instituts für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie erhobenen Daten wurden seit Ende der 1980er Jahre in einer relationalen Datenbank erfasst (arbol = archaeological lists). Es wurde auf der Basis von Microsoft Visual Foxpro programmiert, unter Einbezug von SQL-Abfragen. Neben den Angaben zu den archäologischen Ausgrabungen (politische und geografische Angaben, Datierung usw.), den Befunden sowie Einzelheiten zu den geborgenen Proben (Volumina, Sedimenttyp und Ähnliches mehr) wurden für jede Probe alle bestimmten Taxa erfasst. Dabei wurden neben der Zahl der Reste immer auch der Erhaltungszustand und der Resttyp (Same, Druschrest und Ähnliches mehr) des zugehörigen Taxons eingegeben. Diese Datenbank erlaubt also sehr umfangreiche und genaue Auswertungen der Daten, die weit über das hinausgehen, was in dieser Arbeit versucht wird.

Bei der hier vorgelegten Auswertung wurden weitgehend nur sicher, bis auf die Art bestimmte Taxa berücksichtigt. Bestimmungen von Familien, Gattungen (sofern von dieser Gattung eine Art bestimmt war), zudem alle nur als cf., also unsicher, bestimmten Taxa sowie Taxa, die nur als Holz bestimmt waren, wurden weggelassen. Übrig blieben 550 Taxa, mit denen im Folgenden gearbeitet wird (Tab. 3).

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Pflanzennamen folgt für die Wildpflanzen Flora Europaea (Tutin et al. 1964–1993), und dem Index Synonymique der Schweizer Flora (Aeschmann und Heitz 1996).

Auswertung der Daten, Einschränkungen

Auf den Tabellen ist bei den Kulturpflanzen (Tab. 4) die Gesamtzahl der Nachweise pro Epoche aufgeführt. Berechnet wurde ausserdem die Stetigkeit des Auftretens pro Epoche, das heisst, in wie vielen % der Fundstellen einer Epoche ein Taxon vorkommt. Während für die Kulturpflanzen beide Werte aufgeführt sind (Tab. 4), wurden bei den übrigen Pflanzentaxa (Tab. 5 ff.) nur die Stetigkeitswerte dargestellt, da die Anzahl der nachgewiesenen Reste aus den verschiedensten methodischen Gründen wie unterschiedliche Erhaltung, Samenproduktion, Einbringungschance und Ähnliches mehr wenig aussagt. Auch die Stetigkeitswerte sind allerdings aus verschiedenen Gründen im Sinne einer Präsenz beziehungsweise Absenz von Nachweisen zu interpretieren, da ihre Deutung vor allem wegen der oben genannten Unterschiede in der Erhaltung der Fundstellen problematisch ist. Im Grunde müssten Stetigkeiten für Feucht- und Mineralbodenfundstellen separat gerechnet werden, doch wäre dies im vorliegenden Datensatz nur für die Römerzeit und das Mittelalter einigermaßen möglich; ansonsten ist die Anzahl der untersuchten Feuchtbodenfundstellen, respektive generell der Fundstellen, zu niedrig. Es wäre auch besser, die Stetigkeit des Auftretens nach Befunden zu rechnen (analog Kreuz 2004). Für manche Fundstellen fehlen allerdings die entsprechenden Angaben, weshalb für die vorliegende Arbeit darauf verzichtet werden musste. Weitergehende quantitative Auswertungen wie

etwa die Berechnung von Konzentrationen pro Volumeneinheit sind aufgrund des heterogenen Datensatzes nicht möglich respektive nicht sinnvoll.

Wildpflanzentaxa wurden aufgrund ihrer heutigen pflanzensoziologischen Einteilung, also aktualistisch, gruppiert (Ellenberg 1991, Oberdorfer 2001), mit wenigen Abweichungen, die auf eigenen Beobachtungen beruhen. Dies bedeutet aber nicht, dass es in früherer Zeit genau den heutigen entsprechende Pflanzengesellschaften gegeben hat. Nur sehr selten finden sich so genannte Paläobiocoenosen, das heisst Abbilder ehemaliger Vergesellschaftungen (Willerding 1991, Jacomet und Kreuz 1999). Meist ist man gezwungen, Rückschlüsse auf ehemalige Pflanzengesellschaften basierend auf Thanatocoenosen, also Totengemeinschaften, zu ziehen – mit den entsprechenden Unsicherheiten. Weitere Ausführungen zu den damit verbundenen Schwierigkeiten folgen weiter unten, in den Kapiteln Acker- und Gartenunkräuter, Ruderalpflanzen sowie Grünlandvegetation.

Zu den folgenden Ausführungen ist des Weiteren anzumerken, dass für die Eruierung der Taxazahlen ausserhalb der Basler Region nicht auf bereinigte Datensätze zurückgegriffen werden kann. Zwar sind diese Daten in der Datenbank erfasst, jedoch bedarf es noch eines grösseren Aufwandes, um diese Daten zu bereinigen und in eine auswertbare Form zu bringen. Die Zahlen für das Neolithikum und die Bronzezeit wurden deshalb publizierten Werken entnommen: Für das Neolithikum und die Frühbronzezeit im Raum Zürich ist dies die Arbeit Brombacher und Jacomet (1997, Tab. D353 und D358), für die Spätbronzezeit Mitteleuropas die Arbeit von Jacomet und Karg (1996, Tab. 23, 24 und 29). Dabei liegen für die Spätbronzezeit nur systematisch zusammengestellte Daten für Kulturpflanzen, Ackerunkräuter und Grünlandpflanzen vor (Stand 1995), nicht aber für Ruderalpflanzen. Ausserdem wurden aus anderen Gebieten nur jene Taxa in die Betrachtungen einbezogen, welche aus irgendeinem Zeitraum aus der Basler Region nachgewiesen sind. Die im Folgenden vorgestellten Taxazahlen für die Gebiete ausserhalb der Basler Region liegen deshalb vermutlich etwas zu tief.

Generell ist es so, dass für florensgeschichtliche Betrachtungen eine systematische Zusammenstellung von archäobotanischen Funden aus ganz Europa gemacht werden müsste. Es existieren bereits verschiedene regionale Datenbanken, doch von einer Gesamtschau ist man noch sehr weit entfernt. Dies ist eine Aufgabe für die nähere Zukunft. Die letzte systematische Zusammenstellung der Unkrauttaxa aus archäologischen Fundstellen datiert beispielsweise aus den 1980er Jahren (Willerding 1986). Auf diese Zusammenstellung wird bei den Vergleichen ebenfalls zurückgegriffen, im Bewusstsein, dass die Angaben möglicherweise nicht mehr dem neuesten Stand der Forschung entsprechen. Sehr nützlich für die Anfänge, das frühe Neolithikum, ist ausserdem die Arbeit von Kreuz et al. (2005). Für die Eisenzeit und die Römerzeit wird als Vergleichsbasis auf die Arbeiten von Kreuz (2004) sowie Jacomet et al. (2006) zurückgegriffen.

Abschliessend ist zu bemerken, dass der früheste Makrorest-Nachweis einer Pflanzenart nicht notwendigerweise bedeutet, dass dies tatsächlich der Einwanderungszeitpunkt der betreffenden Pflanze ist. In archäologischen Fundstellen ist es derjenige Zeitpunkt, an welchem die Pflanze erstmals in einen Siedlungsplatz eingebracht worden ist. Sie wuchs also an einem Ort, von dem aus sie gewisse Einbringungschancen als reife Samen/Früchte hatte. Alles andere, also vor allem auch in vegetativem Zustand geerntete Pflanzen, kann man nur schwer und in Ausnahmefällen nachweisen. Um tatsächlich Hinweise auf den frühesten Nachweis zu erhalten, müssten systematisch – neben Makrorestanalysen – auch Pollenanalysen gut erhaltener archäologischer Fundschichten durchgeführt werden. Zudem müsste man sämtliche in Fundstellen erhobenen on-site-Daten mit Untersuchungen von Makroresten und Pollen aus Mooren und Seeablagerungen ausserhalb der Fundplätze, also off-site-Daten, vergleichen. Dies kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht geleistet werden, respektive der Forschungsstand – vor allem was Makroreste anbetrifft – gibt dies nicht her.

Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Deutscher Pflanzennamen	Erhaltung	LeFo	Nutz.	Total Nachweise	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum n=5, alle MB	
										Stet.	Anzahl Nachweise
<i>Avena sativa</i>	Saathafer	alle Zust.	T	M	334140	1	1	1	1		
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Echter Buchweizen	verkohlt	T	M	1	1	1				
<i>Hordeum vulgare</i>	Gerste	alle Zust.	T	M	26179	1	1	1	1	60	250
<i>Oryza sativa</i>	Reis	unverkohlt	T	M	35	1		1			
<i>Panicum miliaceum</i>	Echte Rispenhirse	alle Zust.	T	M	16085	1	1	1	1		
<i>Secale cereale</i>	Roggen	alle Zust.	T	M	22387	1	1	1	1		
<i>Setaria italica</i>	Kolbenhirse	alle Zust.	T	M	1957	1	1	1	1		
<i>Triticum aestivum/durum/turgidum</i>	Nacktwoizen	alle Zust.	T	M	40262	1	1	1	1	60	116
<i>Triticum dicoccon</i>	Emmer	alle Zust.	T	M	3444	1	1	1		60	212
<i>Triticum monococcum</i>	Einkorn	alle Zust.	T	M	13828	1	1	1		60	29
<i>Triticum spelta</i>	Dinkel	alle Zust.	T	M	54657	1	1	1	1		
Mehlfrüchte alle (Anzahl Reste)		alle Zust.			512975						
Mehlfrüchte alle (Anzahl Taxa)					11	11	10	10	6	4	607
<i>Lens culinaris</i>	Linse	alle Zust.	T	LEG	28195	1	1	1	1		
<i>Pisum sativum</i>	Garten-Erbse	alle Zust.	T	LEG	16528	1	1	1	1	40	2
<i>Vicia ervilia</i>	Linsen-Wicke	verkohlt	T	LEG	25	1	1				
<i>Vicia faba</i>	Ackerbohne	alle Zust.	T	LEG	3813	1	1	1	1		
<i>Vicia sativa</i>	Saatwicke	verkohlt	T	LEG	2446	1	1				
Hülsenfrüchte alle (Anzahl Reste)		alle Zust.			51007						2
Hülsenfrüchte alle (Anzahl Taxa)					5	5	5	3	3	1	1
<i>Apium graveolens</i>	Sellerie	alle Zust.	T	GEM	10821	1	1	1	1		
<i>Atriplex hortensis</i>	Garten-Melde	alle Zust.	T	GEM	5	1	1	1			
<i>Beta vulgaris</i>	Runkelrübe	alle Zust.	T	GEM	33224	1	1	1	1		
<i>Brassica oleracea</i>	Gemüse-Kohl	alle Zust.	T	GEM	2	1	1	1			
<i>Cichorium endivia/intybus</i>	Endivie/Wegwarte	unverkohlt	H	GEM	9	1	1	1			
<i>Cucumis sativus</i>	Gurke	alle Zust.	T	GEM	57	1	1	1	1		
<i>Lagenaria siceraria</i>	Flaschenkürbis	alle Zust.	T	GEM	78	1	1	1	1		
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak	alle Zust.	T	GEM	151	1	1	1			
<i>Petroselinum crispum</i>	Petersilie	alle Zust.	T	GEM	6	1	1	1	1		
Gemüsepflanzen (Kultivare) alle (Anzahl Reste)		alle Zust.			44353						
Gemüsepflanzen (Kultivare) alle (Anzahl Taxa)					9	9	5	9	5	0	0
<i>Allium sativum</i>	Knoblauch	verkohlt	G	GEW	53	1	1				
<i>Anethum graveolens</i>	Dill	alle Zust.	T	GEW	1401	1	1	1	1		
<i>Brassica nigra</i>	Schwarzkohl	alle Zust.	T	GEW MED	86	1	1	1	1		
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	alle Zust.	T	GEW	4519	1	1	1	1		
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	alle Zust.	T	GEW	315	1	1	1	1		
<i>Lepidium sativum</i>	Garten-Kresse	unverkohlt	T	GEW GEM	3	1		1			
<i>Melissa officinalis</i>	Melisse	unverkohlt	G	GEW	1	1	1				
<i>Piper nigrum</i>	Pfeffer	unverkohlt	Li	GEW	28	1	1	1			
<i>Satureja hortensis</i>	Bohnenkraut	alle Zust.	T	GEW	1128	1	1	1	1		
<i>Satureja montana</i>	Winter-Bohnenkraut	unverkohlt	Ch	GEW	1	1	1	1			
Gewürzpflanzen alle (Anzahl Reste)					7535						
Gewürzpflanzen alle (Anzahl Taxa)					10	10	6	7	7	0	0
<i>Castanea sativa</i>	Edelkastanie	unverkohlt	P	NS M	1	1	1	1			
<i>Juglans regia</i>	Walnussbaum	alle Zust.	P	NS	1210	1	1	1			
<i>Ficus carica</i>	Feigenbaum	alle Zust.	P	OB	38956	1	1	1	1		
<i>Malus sylvestris/domestica</i>	Apfelbaum/Wildapfel	alle Zust.	P	OB	962	1	1	1	1		
<i>Mespilus germanica</i>	Mispel	unverkohlt	P	OB	16	1	1	1			
<i>Morus nigra</i>	Schwarzer Maulbeerbaum	alle Zust.	P	OB	1512	1	1	1	1		
<i>Phoenix dactylifera</i>	Dattelpalme	verkohlt	P	OB	18	1	1				
<i>Pinus pinea</i>	Pinie	alle Zust.	P	OB	1038	1	1	1			
<i>Prunus armeniaca</i>	Aprikosenbaum	mineralisiert	P	OB	1	1	1	1			
<i>Prunus avium/cerasus</i>	Süßkirsche/Sauerkirsche	alle Zust.	P	OB	7026	1	1	1	1		
<i>Prunus domestica/insititia</i>	Zwetschgen-/Pflaumenbaum	alle Zust.	P	OB	5522	1	1	1	1		
<i>Prunus dulcis</i>	Mandelbaum	unverkohlt	P	OB	1	1	1	1			
<i>Prunus persica</i>	Pfirsichbaum	alle Zust.	P	OB	170	1	1	1	1		
<i>Pyrus communis/pyraster</i>	Birnbaum/Wild-Birne	alle Zust.	P	OB	1373	1	1	1	1		
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling, Sperberbaum	unverkohlt	P	OB	13	1	1	1			
<i>Vitis vinifera</i>	Weinrebe	alle Zust.	Li	OB	34716	1	1	1	1		
Nüsse und Obst (Kultivare) (Anzahl Reste)					92535						
Nüsse und Obst (Kultivare) (Anzahl Taxa)					16	16	10	14	8	0	0
<i>Cucumis melo/sativus</i>	Melone/Gurke	mineralisiert	T	OB GEM	3						
<i>Malus/Pyrus</i>	Apfel/Birne	alle Zust.	P	OB	10802						
fragliche Kulturpflanzen Anzahl Reste					10805						0
<i>Carthamus tinctorius</i>	Färber-Saffor	unverkohlt	T	FAR	179	1	1	1			
<i>Claviceps purpurea</i>	Mutterkorn	verkohlt		MED	13	1	1				
<i>Ruta graveolens</i>	Wein-Raute	unverkohlt	Ch	MED	2	1	1	1			
<i>Cannabis sativa</i>	Hanf	alle Zust.	T	OLF	311	1	1	1	1		
<i>Linum usitatissimum</i>	Flachs	alle Zust.	T	OLF	3887	1	1	1	1	40	2
<i>Olea europaea</i>	Olbaum	unverkohlt	P	OLF	73	1	1	1			
<i>Papaver somniferum</i>	Schlafmohn	alle Zust.	T	OLF	1521	1	1	1	1		
<i>Consolida ajacis</i>	Garten-Rittersporn	verkohlt	T	ZIE	6	1	1				
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	unverkohlt	P	ZIE	5	1	1	1			
Technologisch genutzte Pfl. (Kultivare) / Zierpflanzen (Anzahl Reste)					5997						
Technologisch genutzte Pfl. (Kultivare) / Zierpflanzen (Anzahl Taxa)					9	9	5	7	3	1	1
Alle Kulturpflanzen (Anzahl Reste) (ohne unsichere)					714402						611
Alle Kulturpflanzen (Anzahl Taxa) (ohne unsichere)					60	60	41	50	32	6	6

Tab. 4: Kulturpflanzennachweise pro Epoche. Dargestellt sind jeweils die Stetigkeiten (Stet.) und die Gesamtzahl der Nachweise. Weitere Abkürzungen: Zust.: Zustand, Zustände. LeFo: Lebensformen: T: Therophyt, P: Phanerophyt, Ch: Chamaephyt, Li: Liane, Geophyt, H: Hemikryptophyt. Nutz.: Nutzung; in den Tab. 5ff wurde diese Spalte nur für die offensichtlich genutzten Taxa ausgefüllt. M: Mehlfrüchte, LEG: Leguminosen, Hülsenfrüchte, GEM: Gemüsepflanzen, GEW: Gewürze, NS: Nüsse, OB: Obst, FAR: Färberpflanze, OLF: Öl- und Faserpflanze, ZIE: Zierpflanze,

Fazit

Trotz mancher Probleme erscheint der Datensatz aus der Basler Region mindestens ab der Eisenzeit robust genug, um florensgeschichtliche Aspekte zu verfolgen, denn die Zahl der Daten ist sehr hoch. Das Gebiet um Basel gehört mittlerweile zu den am besten archäobotanisch untersuchten Fundstellen Europas. Aus fast jedem Zeitraum – insbesondere seit der Eisenzeit – gibt es einzelne repräsentativ, mit adäquaten Methoden untersuchte Fundstellen. Ausserdem können mit Regionen ausserhalb des hier betrachteten Raumes Vergleiche angestellt und so die Aussagen bis zu einem gewissen Grad untermauert werden. Bei den Interpretationen ist allerdings dem Stand der Untersuchungen Rechnung zu tragen und manche Aussagen müssen durch weitere Analysen erst bestätigt werden. Darauf wird im folgenden Text jeweils hingewiesen.

Ergebnisse und Diskussion

Generelles

Im Ganzen enthält der hier vorgestellte Datensatz 550 meist bis auf die Art bestimmbarer Taxa (Tab. 3). 459 wurden dabei in subfossilem (unverkohlt) Zustand nachgewiesen, 319 verkohlt und 135 mineralisiert; die trocken erhaltenen wurden nicht separat gezählt. Viele Pflanzentaxa wurden in verschiedenen Erhaltungszuständen gefunden.

Das Neolithikum (5500–2200 vor Christus) ist mit 19 Taxa am schlechtesten repräsentiert, gefolgt von der Bronzezeit (2200–800 vor Christus) mit 93. Diese Epochen sind, wie bereits erwähnt, im Datensatz nicht repräsentativ vertreten. Mit welchen Taxazahlen man in diesen Epochen zu rechnen hätte, zeigen Daten aus den Seeufersiedlungen im Raum Zürich, die das Basler Archäobotanik-Labor seit einigen Jahrzehnten systematisch untersucht hat: Neolithische Kulturschichten mit mehr als 10 analysierten Proben lieferten maximal 167 Taxa, frühbronzezeitliche 110 (Brombacher und Jacomet 1997), wobei nur eine frühbronzezeitliche Schicht repräsentativ untersucht ist, Zürich-Mozartstrasse. Total fanden sich in den neolithischen

und wenigen bronzezeitlichen Kulturschichten im Raum Zürich 279 Pflanzentaxa (Brombacher und Jacomet 1997). Dies ist deutlich mehr, als aus der Basler Region aus der Eisenzeit vorliegen (211). Die Erhöhung der Diversität, die sich in der Basler Region ab der vor allem späten Eisenzeit abzeichnet, erscheint deshalb weitgehend als Artefakt der Erhaltung: Hätte man mehr feucht erhaltene prähistorische Fundstellen aus der Region untersucht, so wäre eine Taxazahl von 300 oder darüber zu erwarten, ist doch die Diversität an Standorten in der Basler Region verglichen mit dem östlichen Schweizer Mittelland deutlich höher.

Eine tatsächliche deutliche Erhöhung der Diversität ist dann ab der Römerzeit festzustellen (381 Taxa), was angesichts der gegenüber vorher stark ausgebauten Handelswege vom Mittelmeer nach Mitteleuropa nicht weiter erstaunt. Die Basler Regio liegt dabei an einer sehr wichtigen Handelsroute, dem Rhein. Die Zahlen für das Mittelalter sind nur unwesentlich niedriger als jene der Römerzeit (356).

Kulturpflanzen

Im Ganzen sind 60 verschiedene Kulturpflanzentaxa nachgewiesen (41 in verkohltem Zustand, 50 in subfossilem und 32 in mineralisiertem, Tab. 4). Ihre Anzahl steigt im Lauf der Jahrtausende stark an, und besonders markant ist der Sprung von der Eisenzeit zur Römerzeit von 22 auf 46 Taxa, was mehr als einer Verdoppelung gleichkommt (Abb. 4). Interessant ist der Rückgang der Taxazahl im Frühmittelalter auf 25, im Hochmittelalter werden dagegen wieder die Werte der Römerzeit erreicht.

Welche Kulturpflanzen lokal tatsächlich angebaut wurden, ist oft sehr schwer zu entscheiden, denn ihre Früchte können auch verhandelt worden sein. Ausführlich diskutiert wird diese Problematik in der Literatur, auf die hier verwiesen sei (etwa in Jacomet 2003, Kreuz 2004, oder Jacomet et al. 2006). Hohe Fundzahlen, unter anderem das Auftreten von Massenfunden, und eine hohe Stetigkeit von 50 % und mehr, also ein regelmässiges Vorkommen, werden hier als Indikatoren für Anbau oder zumindest intensive Nutzung gewertet.

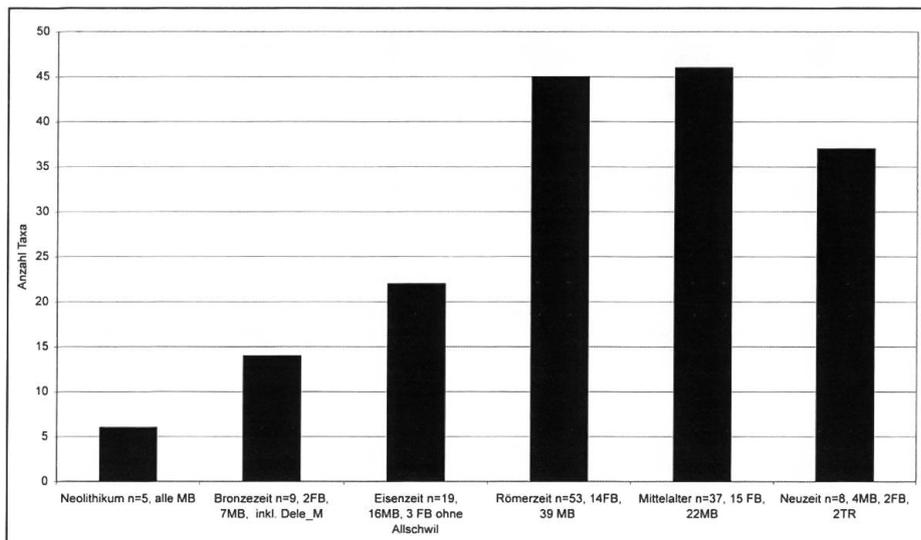


Abb. 4: Anzahl Kulturpflanzen pro Epoche: Abkürzungen: MB: Mineralbodenerhaltung; FB: Feuchtbodenerhaltung; TR: Trockene Erhaltung. Die Fundstellen Dele_M (Delémont En la Pran, Bachmäander) und Allschwil mussten weggelassen werden, da die Spektren nicht sicher einer Epoche zuweisbar sind.

Ob eine Kulturpflanze lokal angebaut werden kann, hängt vom Klima sowie der Art der Böden, also edaphischen Faktoren, ab. Das Klima des hier berücksichtigten Gebietes ist nicht einheitlich (Brodbeck et al. 1997): Das südliche Ober- rheingebiet ist sehr mild, während in höheren Lagen des Jura, oberhalb von etwa 500 m, deutlich harschere klimatische Bedingungen herrschen. Die Böden sind zum Teil sehr fruchtbar, in Teilen der Rheinebene und im Sundgau finden sich tiefgründige Böden über Löss (Brodbeck et al. 1997). An anderen Lagen sind die Böden hingegen flachgründig und steinig. All dies hat einen grossen Einfluss auf das Kulturpflanzen- spektrum.

Im Folgenden geht es darum, eine grobe Übersicht über die Entwicklungen zu geben. Detaillierte Auswertungen, unter Berücksichtigung der Befunde, der klimatischen und edaphischen Bedingungen sind für die Zukunft geplant (etwa im Sinne von Kreuz 2004 für Hessen und Mainfranken, De). Auch der Einfluss der Erhaltungsbedingungen sowie der überlieferten Reste auf das Spektrum wird hier zwar erwähnt, aber nicht *in extenso* behandelt.

Getreide (Mehlfrüchte)

Im Ganzen sind 11 Taxa von Mehlfrüchten nachgewiesen, zumeist Getreide der Familie Poaceae (Süssgräser; Tab. 4). Die Vorfahren der traditionellen Getreide Weizen (*Triticum*), Gerste (*Hordeum*) und Roggen (*Secale cereale*) stammen

alle aus Winterregengebieten im Nahen Osten, ihr ursprünglicher Lebenszyklus ist winterannuell. Von den meisten Getreiden existieren aber Sommer- und Winterformen, bei denen es sich um mehr oder weniger moderne Züchtungen handelt. Dies festzustellen ist schwierig, da sich an archäobotanischem Fundmaterial nur in extrem seltenen Ausnahmefällen Sorten bestimmen lassen, beispielsweise dann, wenn ganze Ähren gefunden werden (Jacomet et al. 1989). Für die Rekonstruktion von Winter- oder Sommerfruchtanbau braucht man deshalb die Ackerbegleitflora als Hilfsmittel (siehe unten, Unkräuter).

Unter den aus der Basler Region nachgewiesenen Getreiden gibt es aus heutiger Sicht einige typische Wintergetreide. Dazu zählen Dinkel (*Triticum spelta*), Saatweizen (*Triticum aestivum*) und Roggen (*Secale cereale*). Typische Sommergetreide sind Hirsen (*Panicum miliaceum*, *Setaria italica*), Hafer (*Avena sativa*) und Gerste (*Hordeum*, diverse Sorten). Wintersorten von Gerste scheinen moderne Züchtungen zu sein, ebenso Sommerformen von Saatweizen (Kreuz 2004 und dort zitierte Hinweise). Auch Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*, Polygonoaceae) ist eine Sommerfrucht. Bei anderen Getreiden ist schwer zu sagen, ob sie als Winter- oder Sommerfrüchte kultiviert wurden, so bei Einkorn (*Triticum monococcum*) oder Emmer (*Triticum dicoccon*). Tendenziell sind es eher Wintergetreide. C. F. Hagenbach (1821 und 1834) macht zu den letzteren Taxa leider auch

keine Angaben. Interessant ist, dass er von Roggen Winter- und Sommerformen erwähnt, ebenso von Saatweizen. Rauhweizen (*Triticum turgidum*, ein tetraploider Nacktweizen) wird als Sommerfrucht bezeichnet, die Vierzeilige Gerste, eine Varietät von *Hordeum vulgare*, als Winterfrucht (siehe die Liste in Meier-Küpfers 1992). Betreffend des Einflusses von Faktoren, welche die Erhaltung und Überlieferung von Getreide in archäologischen Ablagerungen beeinflussen, möchten wir auf die Arbeit von Rösch et al. (1992) verweisen.

Aus dem Neolithikum sind nur 4 Getreidearten nachweisbar (Tab. 4). Da die Anzahl der neolithischen Fundstellen mit 5 und die gesamte Fundzahl der Reste mit rund 600 extrem niedrig sind, lässt sich nichts über die Bedeutung der verschiedenen Kulturpflanzen sagen, im Folgenden wird daher nur grob ihre Präsenz respektive Absenz gewertet und ihre wahrscheinliche Bedeutung im Vergleich mit anderen Fundstellen.

Die einzige untersuchte altneolithische (Linearbandkeramik) Fundstelle liegt in der Freiburger Gegend (Mengen-Abtsbreite; Akeret, unpubliziert) und enthielt Einkorn und Emmer als einzige Getreidearten, wie dies für diese Epoche sehr charakteristisch ist (Kreuz 2007). Früheste Nachweise von Nacktweizen, also Saatweizen, Hart- oder Rauhweizen (*Triticum aestivum*, *T. durum* oder *T. turgidum*), gibt es aus dem Mittel- und Jungneolithikum, auch dies analog zu vielen anderen Fundstellen Mitteleuropas und insbesondere auch der Schweiz (siehe dazu verschiedene Artikel in Colledge und Conolly 2007). Ob es sich dabei vorwiegend um tetraploide Formen, also Hart- oder Rauhweizen handelt, wie in den Fundstellen des schweizerischen Mittel- und Jungneolithikums, kann man aufgrund mangelnder Druschfunde nicht sagen (zur Fundlage in der Schweiz und dem angrenzenden Ausland vergleiche Jacomet 2006, 2007b, Jacomet 2008b, Maier 1996).

Gerste kommt erst seit dem Jungneolithikum vor, was aber daran liegen dürfte, dass es zu wenige oder keine untersuchten früh- und mittelneolithischen Fundstellen aus der Basler Region gibt. Bei der Gerstenform handelt es sich durchwegs – sofern überhaupt näher bestimmt oder bestimmbar – um eine mehrzeilige Form (*Hordeum vulgare*). Die einzige aus der Basler Region

untersuchte endneolithische Fundstelle Binningen, Margarethenhügel (Schnurkeramik, Hosch und Jacomet, unpubliziert) lieferte ein Getreidespektrum, wie man es auch aus den Seeufersiedlungen der Schnurkeramik kennt, mit Emmer und Gerste als Hauptgetreide (Jacomet 2006).

Nicht viel besser ist die Datenlage in der Bronzezeit mit 9 untersuchten Fundstellen, weshalb auch hier praktisch nur Präsenz respektive Absenz der Taxa gewertet werden können. Zunächst lässt sich feststellen, dass die Anzahl der Getreidetaxa auf 8 ansteigt. Neu hinzu kommen gegenüber dem Neolithikum Dinkel (*Triticum spelta*) sowie Rispen- und Kolbenhirse (*Panicum miliaceum* und *Setaria italica*).

Dinkel (*Triticum spelta*) kommt in der Basler Region ab der mittleren Bronzezeit vor. Die Tatsache, dass sich Dinkel während der Bronzezeit zu einem sehr wichtigen Getreide entwickelte, ist aus verschiedenen Regionen Mitteleuropas eine bekannte Tatsache (für die Schweiz siehe Jacomet et al. 1998), und sie gilt auch für die Basler Region. Die frühesten Dinkelnachweise aus der Schweiz sind allerdings älter, sie datieren aus der Glockenbecherzeit, um 2300 vor Christus, ganz an das Ende des Neolithikums und kommen von einer Fundstelle am Neuenburger See (Akeret 2005). Dies ist einer der frühesten Nachweise in Europa überhaupt. Für weitere Hinweise diesbezüglich sei auf die Ausführungen in Jacomet (2008b) verwiesen.

Eine bedeutende Neuerung der Bronzezeit sind Hirsen. Ab der mittleren Bronzezeit kommt Rispenhirse (*Panicum miliaceum*) vor, ab der späten Bronzezeit dann zusätzlich Kolbenhirse (*Setaria italica*; Jacomet et al. 1998, Jacomet und Behre 2009). Diese Kulturpflanzen stammen ursprünglich aus Nordchina (z. B. Nasu et al. 2007 für Kolbenhirse) und dringen schon im Verlauf des Neolithikums, während des 3. Jahrtausends vor Christus, langsam von Ost nach West vor. Dies ist etwa an endneolithischen Pflanzenspektren aus dem Osten Österreichs erkennbar (Kohler-Schneider 2007). Die Verbreitung geschah im Zuge der Öffnung des so genannten Steppenkorridors durch Asien, womit China mit Europa verbunden wurde (Kristansen und Larsson 2005). Allerdings ist die Ausbreitung der Hirsen bis heute nicht systematisch erforscht. Die neuesten Daten dazu finden sich in Hunt et al. (2008).

Hirsen sind typische Sommergetreide. Rispenhirse beispielsweise hat eine kurze Vegetationszeit von unter drei Monaten, sie kann spät gesät werden und kommt mit wenig Bodenfeuchtigkeit aus (Kroll 1997).

Neben Hirsen und Dinkel finden sich in der Bronzezeit als angebaute Arten auch Mehrzeilige Gerste – meist Spelzgerste, soweit die Funde näher zu bestimmen sind – und Einkorn. Die Rolle von Emmer und Nacktweizen muss weiter erforscht werden, in den bisher untersuchten Fundstellen treten diese Getreide nur in niedriger Fundzahl auf. Ein einzelner Roggen nachweis aus einer Fundstelle im Delsberger Becken (Delémont En la Pran) ist nicht sicher bestimmt und auch nicht sicher einer archäologischen Struktur zuweisbar (Brombacher und Klee, 2009). Alles in allem unterscheiden sich also die bronzezeitlichen Getreidespektren der Basler Region in nichts von dem, was wir auch sonst aus der Schweiz und dem restlichen Mitteleuropa kennen (Jacomet et al. 1998, Jacomet und Karg 1996).

Besser zu beurteilen im Hinblick auf lokalen Anbau und Bedeutung der Getreidearten sind die eisenzeitlichen Spektren mit immerhin 19 untersuchten Fundstellen und fast 10 000 Getreidenachweisen (Tab. 4). Die meisten Fundstellen (15) datieren in die jüngere Eisenzeit (Latènezeit, ab ca. 400 vor Christus). Das Getreidespektrum der Eisenzeit weicht nicht stark von jenem der (Spät-)Bronzezeit ab. Aufgrund von Stetigkeiten von über 50 % und jeweils über 1000 Nachweisen waren Gerste, Dinkel und Hirsen die wichtigsten Anbaufrüchte. Die höchsten Fundzahlen, allerdings niedrigere Stetigkeit, weist Nacktweizen auf. Hier ist ein Massenfund von verkohltem Getreide vom Boden einer frühlatènezeitlichen Grube in Therwil (CH, Basel-Landschaft, Fundstelle Fichtenrain) zu erwähnen, wo sicher Saatweizen, also hexaploider Nacktweizen (*Triticum aestivum*), nachweisbar ist (Archäobotanik Labor Basel, unpubliziert, Schlumbaum et al. 1998). Neben vielen Körnern, die allein für sich nicht sicher von tetraploidem Nacktweizen abzugrenzen sind, fanden sich dort auch viele eindeutig bestimmbare Spindelglieder (Abb. 5). Ab der jüngeren Eisenzeit ist also auf den fruchtbaren Lössböden des Lei-

mentals südwestlich von Basel mit dem Anbau von Saatweizen zu rechnen. Eine hohe Stetigkeit, allerdings nur sehr niedrige Fundzahlen von unter 100 weist auch Emmer auf. Wie seine Stellung als Anbaufrucht zu werten ist, bleibt momentan unklar. Dagegen scheint Einkorn mit fast 50 % Stetigkeit und mehreren 100 Nachweisen eine gewisse Bedeutung gehabt zu haben. Die einzige Neuerung der Eisenzeit ist der erstmalige Nachweis von Hafer, ab der jüngeren Eisenzeit auch von Saathafer (*Avena sativa*) in geringen Mengen. Eine Abbildung der diagnostischen entscheidenden Blütenbasis findet sich in Jacomet et al. (1999). Roggennachweise fehlen aus eisenzeitlichen Fundstellen in der Basler Region, im Gegensatz etwa zu Hessen und Mainfranken (De, Kreuz 2004).

Alles in allem erscheint der eisenzeitliche Getreideanbau sehr divers, mit 5–6 Getreidetaxa, die Stetigkeiten von fast 50 % oder mehr aufweisen, also höchstwahrscheinlich angebaut wurden. Damit lässt sich für die Basler Region, die im Gebiet des keltischen Volks der Rauriker lag, ähnlich wie für keltische Gebiete in Hessen und Mainfranken (De, Kreuz 2004), ein vielfältiger Getreidebau rekonstruieren.

Gut zu beurteilen sind in der Basler Region die römerzeitlichen Spektren, da die Datenbasis

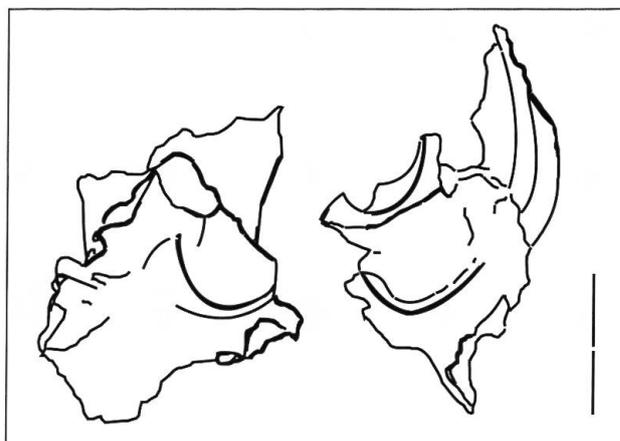


Abb. 5: Verkohltes Spindelglied von Saatweizen von Therwil-Fichtenrain, Grube der frühen Latènezeit. Erhalten ist vor allem das Nodium mit den Abbruchstellen der Hüllspelzen, die nach oben und unten anschließenden Internodien («Spindelglieder») sind grösstenteils abgebrochen (aus Schlumbaum et al. 1998, Fig. 1, S. 114). Zeichnung S. Jacomet, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = 1 mm.

mit 53 untersuchten Fundstellen und rund 75 000 Getreidefunden sehr gut ist (Tab. 4). Dabei wird hier die Römerzeit als gesamtes betrachtet, da eine detailliertere Auswertung das Ziel dieser Arbeit übersteigen würde. Total sind 9 Getreidetaxa nachgewiesen. Die grössten Fundzahlen und die höchsten Stetigkeiten weisen schon in der Eisenzeit wichtige Getreide auf, nämlich Mehrzeilige Gerste, Nacktweizen, Dinkel und Rispenhirse. Bei den Nacktweizen sind sowohl Saat- als auch Hartweizen/Rauhweizen nachgewiesen. Die genannten vier Getreide kann man als Hauptanbaupflanzen während der Römerzeit betrachten. Damit haben sich Erkenntnisse vom Beginn der 1990er Jahre bestätigt (Rösch et al. 1992).

Neu treten in der römischen Epoche erstmals auch grössere Mengen Roggen auf. Seine Einführung als Kulturpflanze in unserer Region fällt also in diese Epoche. Aus Augst kennt man sogar Vorratsfunde (Abb. 6), die zumeist in das 3. Jahr-

hundert nach Christus datieren. Ab dieser Zeit ist wohl mit einem lokalen Anbau von Roggen zu rechnen. Die Spektren bestätigen damit, was auch aus anderen Gebieten – etwa Hessen und Mainfranken (De) – bekannt ist (Kreuz 2004): Der Roggen entwickelt sich im Lauf der Römerzeit zur sekundären Kulturpflanze. Eine gewisse Bedeutung muss auch der Emmer – mit 42 % Stetigkeit und fast 3000 Funden – gehabt haben. Deutlich fällt dagegen Einkorn ab, und auch die Bedeutung der Kolbenhirse ging seit der Eisenzeit stark zurück. Die Stellung dieser letzteren Arten als Anbaupflanzen ist nicht sicher zu beurteilen. Sie könnten auch Ungräser in anderen Getreidefeldern gewesen sein (Kreuz 2004).

In der Basler Region ist eine Schwerpunktverlagerung, eine Spezialisierung auf weniger Getreidearten als in der Eisenzeit, wie dies für verschiedene Gebiete westlich des Rheins, Hessen, Mainfranken, den Neckarraum oder Bayern für die Römerzeit festgestellt wurde, nicht deut-

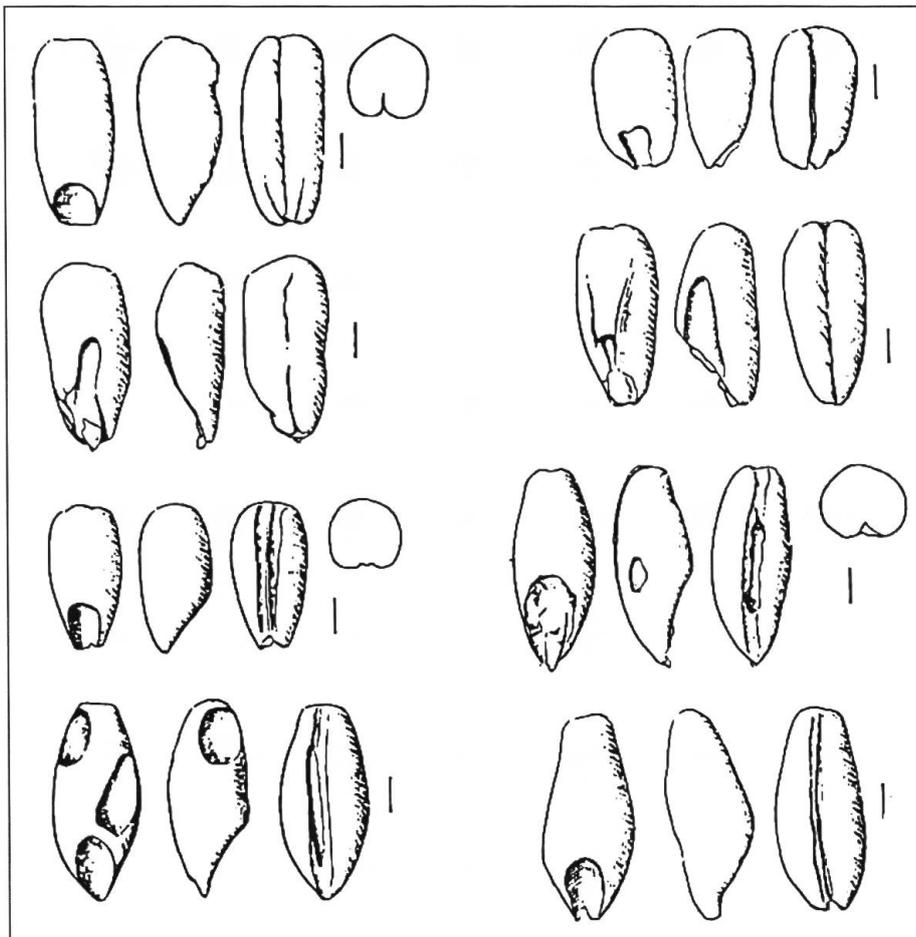


Abb. 6: Verkohlte Roggenkörner aus Augst (Römerstadt Augusta Raurica), Ausgrabung Rundbau (1966), Ende 1. Jahrhundert nach Christus. Zeichnung S. Jacomet, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = 1 mm.

lich sichtbar (Kreuz 2004 und dort zitierte Literatur). Das Anbauspektrum bleibt alles in allem recht divers. Es ist allerdings nicht auszuschliessen, dass sich lokale Spezialisierungen abzeichnen würden, würde man die Funde detaillierter auswerten. Die Getreidespektren der Römerzeit scheinen jedenfalls aufgrund der Ergebnisse aus den letzten 15 Jahren nicht so monoton, wie dies in Rösch et al. (1992) dargelegt worden war.

Das Maximum der Diversität an Mehlfrüchten wird im Mittelalter erreicht. Soweit sich dies aufgrund der nur 8 untersuchten frühmittelalterlichen Fundstellen beurteilen lässt, ist im Getreidebau zwischen Römerzeit und den nachfolgenden Epochen eine gewisse Zäsur zu erkennen. Das frühmittelalterliche Getreidespektrum erscheint mit 7 Taxa, welche über 50 % Stetigkeit in den Fundstellen erreichen, zwar ebenfalls sehr divers (Tab. 4), aber nur ein Teil der Taxa, die in der Römerzeit eine wichtige Rolle spielten, erscheinen weiterhin bedeutend, indem sie auch hohe Fundzahlen aufweisen, so Nacktweizen und Dinkel. An Bedeutung gegenüber der Römerzeit nehmen Roggen und Einkorn zu. Passend zur grösseren Bedeutung des Roggens tritt erstmals Mutterkorn auf (Willerding und Teegen 2002). Hohe Stetigkeiten, aber nur wenige Funde gibt es von Hafer, Emmer und Rispenhirse. Erstaunlich selten ist die bis dahin immer sehr bedeutende Gerste, Kolbenhirse gibt es nur ganz vereinzelt. Der Forschungsstand ist nach wie vor unbefriedigend, wie bereits Rösch et al. (1992) vor über 15 Jahren feststellten, und die genannten Trends müssen durch weitere Untersuchungen bestätigt werden.

Das Gros der mittelalterlichen Fundstellen datiert ins Hoch- und Spätmittelalter (29). Hohe Stetigkeiten und hohe Fundzahlen liegen von Roggen, Dinkel und Rispenhirse vor (Tab. 4). Roggen und Dinkel waren dabei die hauptsächlich angebauten Wintergetreide in der nunmehr eingeführten Dreifelderwirtschaft. Grössere Fundzahlen gibt es – allerdings nur an einzelnen Orten, wie die niedrigen Stetigkeiten belegen – von Einkorn, Gerste und Hafer, wobei Gerste und Hafer als die hauptsächlichlichen Sommergetreide im Rahmen der Dreifelderwirtschaft gesehen werden können. Weshalb diese Mehlfrüchte nicht regelmässiger vorkommen, müsste durch

eine detaillierte Auswertung auf Befundbasis abgeklärt werden. Damit können im Grossen und Ganzen die Ergebnisse von Rösch et al. (1992) bestätigt werden.

Die Bedeutung des Emmers geht im Hoch- und Spätmittelalter stark zurück, ebenso jene der Kolbenhirse. Auch Nacktweizen ist erstaunlich rar. Gegen die Neuzeit zu setzen sich die beobachteten mittelalterlichen Traditionen fort. Bemerkenswert erscheint, dass bis ins 18./19. Jahrhundert Einkorn im Baselbiet eine gewisse Rolle spielte (Tab. 4).

Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) und Reis (*Oryza sativa*) sind in der Basler Region nur aus Hoch- und Spätmittelalter nachgewiesen. Der einzige Nachweis von Buchweizen stammt aus einer spätmittelalterlichen Brandschicht des Basler Rosshof-Areals und datiert ins 15. Jahrhundert nach Christus (Kühn 1996). Diese Datierung einer Nutzung des Buchweizens stimmt mit vielen weiteren Fundstellen Europas überein (siehe dazu die Angaben in der Online-Datenbank archäologischer Kulturpflanzennachweise <http://www.archaeobotany.de/> sowie Wiethold 2003).

Mittelalterliche Reismachweise gibt es nur aus zwei Latrinen in Freiburg im Breisgau (Sillmann 2002). Der früheste Nachweis datiert aus dem Hochmittelalter, von der Grabung Salzstr. 20; dazu gibt es vier spätmittelalterliche (1300–1500 nach Christus) Funde aus der Latrine des Augustinerklosters, von der Grabung Augustinerplatz. Beide Fundorte deuten auf wohlhabende Haushalte hin (Wiethold 2003). Auch in der Basler Region wird dann Reis erst ab der Neuzeit häufiger, wie wiederum die Funde aus Latrineneinfüllungen des 16. und 17. Jahrhunderts in Freiburg im Breisgau zeigen.

Hülsenfrüchte

Im Ganzen sind fünf Arten von Hülsenfrüchten nachweisbar (Tab. 4). Aus dem Neolithikum kennt man nur die Erbse (*Pisum sativum*), was den Ergebnissen aus anderen Teilen der Schweiz entspricht. Als zweite Hülsenfrucht ist in anderen Teilen Mitteleuropas auch Linse (*Lens culinaris*) nachgewiesen. Diese taucht, zusammen mit der Ackerbohne (*Vicia faba*, Abb. 7), in der

Schweiz und der Basler Region erst ab der Bronzezeit auf, wo die Diversität und auch die Bedeutung der Hülsenfrüchte zunehmen. Dies entspricht ebenfalls dem überregionalen Trend (Jacomet et al. 1998). Nur aus der Bronze- und der Eisenzeit sind seltene Funde der Linsenwicke (*Vicia ervilia*) aus der Basler Region bekannt geworden, was ebenfalls den Funden aus dem übrigen Mitteleuropa entspricht (<http://www.archaeobotany.de/>, Daten bis etwa 2004 erfasst). Erst im Mittelalter spielte die Saatwicke (*Vicia sativa*) eine grössere Rolle.

Als Fazit kann man festhalten, dass sich die Rolle der Hülsenfrüchte seit der Bronzezeit nur graduell verändert hat, was mit ihrer Rolle als Bodenverbesserer zusammenhängen dürfte (Kreuz 2004).

Gemüse, Gewürze, Nüsse und Obst

Die Kulturpflanzen, welche unter diese Gruppe fallen, zählen im Allgemeinen zu den Gartenpflanzen, ihr Nachweis lässt also Rückschlüsse auf die Einführung des Gartenbaus (inkl. Obstbau) in unserer Region zu. Erste Nachweise dieser Kulturpflanzengruppen gibt es auch in der Basler Region vereinzelt ab der jüngeren Eisenzeit (Tab. 4). Bei diesen Funden ist allerdings nicht ganz klar, ob es wirklich Kulturpflanzen sind, so beispielsweise bei Äpfeln (*Malus*), Kirschen (*Prunus avium* oder *P. cerasus*) oder Weintrauben (*Vitis*). Anhand der Samen oder der Früchte allein ist dies oft schwer zu entscheiden. Ein wichtiges Argument pro Kulturpflanzen sind aber die vereinzelt Nachweise von Gartenpflanzen und eventuellen Importpflanzen, vor allem in der jüngeren Eisenzeit, so aus der Gegend von Stuttgart und dem nördlichen Oberrheingebiet; von einigen Fundstellen gibt es dort vereinzelt Nachweise von Sellerie (*Apium graveolens*), Pflaumen (*Prunus insititia*), Feigen (*Ficus carica*), Dill (*Anethum graveolens*), Fenchel (*Foeniculum vulgare*) oder Koriander (*Coriandrum sativum*, Kreuz 2004). Sie deuten darauf hin, dass es vor allem in der späten Eisenzeit (400 vor Christus bis etwa Christi Geburt) sehr rege Kontakte zum Mittelmeerraum gegeben hat und dass möglicherweise erste Anfänge des Gartenbaus bereits in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit zu suchen sind.

In grösserer Menge und regelmässig kommen Gartenpflanzen erst ab der Römerzeit vor, wie die Fundzahlen auf Tab. 4 eindrücklich zeigen. Auch in der Basler Region sind deshalb «Funde von Gartenkulturarten (...) nach derzeitigem Forschungsstand als ein deutliches Zeichen einer Romanisierung von Anbau und Esskultur zu werten», wie Kreuz (2004) richtig bemerkt. Die meisten Funde dieser Pflanzengruppe kommen aus Feuchtbodenerhaltung, nur dort werden ihre Vertreter auch regelmässig gefunden; sie fehlen bei Mineralbodenerhaltung aber auch nicht ganz. Da es aus der Basler Region eine grössere Zahl feucht erhaltener Fundstellen aus der Römerzeit gibt, lässt sich klar feststellen, dass eine allgemeine Etablierung des Gartenbaus in diese Zeit fällt. Wann genau dies geschah – ob schon zur Zeit der militärischen Besetzung des Gebietes in den letzten Jahrzehnten vor Christi Geburt oder erst ab der Mitte des 1. Jahrhunderts nach Christus, als die Villenkultur etabliert wurde – ist allerdings schwer zu sagen und müsste gezielt erforscht werden (Meylan Krause et al. 2002). Die hier vorgelegten Ergebnisse aus der Basler Region geben ausserdem Hinweise, dass der Gartenbau den Untergang des römischen Reiches überdauerte, und nicht erst mit den Karolingern im späten 1. Jahrtausend nach Christus wieder eingeführt wurde.

In der Römerzeit wichtige Gemüsepflanzen waren der Sellerie (*Apium graveolens*, Abb. 8), die Runkelrübe (*Beta vulgaris*), der Flaschenkürbis (*Lagenaria siceraria*) und die Pastinake (*Pastinaca sativa*). Dies sind höchstwahrscheinlich nicht alle Arten, da die Bestimmbarkeit einiger Taxa mit Hilfe von Samen und Früchten schwierig ist, so etwa bei Kohl (*Brassica*-Arten) und Gartenmelde (*Atriplex hortensis*). Ausserdem ist die Nachweisbarkeit vieler Gemüsepflanzen vor allem deshalb eingeschränkt, da von ihnen vegetative Pflanzenteile genutzt werden, deren Nachweis nur in Ausnahmefällen – wenn etwa Lager abbrennen – oder mit extrem grossem Aufwand, wenn überhaupt, möglich ist. Deshalb ist die Gesamtzahl der Gemüsepflanzen nicht sicher zu eruieren, respektive wir müssen auf die vorhandenen schriftlichen Quellen zurückgreifen wie etwa die Quellenauswertungen von André (1998). Ob das Gemüsespektrum im Mittelalter tatsächlich reichhaltiger war, wie



Abb. 7: Mineralisiert erhaltene Fragmente von Ackerbohnen-Samen (*Vicia faba*), mit Nabel, von der römischen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Wegen der Grösse müssen alle diese Fragmente der Ackerbohne zugewiesen werden, auch wenn die Nabelform manchmal zu oval erscheint. Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.



Abb. 8: Unverkohlt (subfossil) erhaltene Sellerie-Früchtchen (*Apium graveolens*) von der römischen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

Tab. 4 suggeriert, steht nicht fest, denn aus anderen Regionen sind alle für das Mittelalter neu nachgewiesenen Taxa auch schon in der Römerzeit vorhanden. Einzelne Funde von Sellerie und Pastinake aus dem Frühmittelalter weisen auf eine Kontinuität des Gemüseanbaus von der Römerzeit zum Mittelalter hin.

Unter den Gemüsepflanzen bedarf der Flaschenkürbis (*Lagenaria siceraria*) besonderer Erwähnung. Er ist in der Basler Region nur aus der Römerzeit bekannt. Aus der elsässischen Fundstelle Biesheim-Kunheim wurde die grösste je gefundene Menge zutage gefördert, darunter neben Samen auch sonst noch nie gefundene ganze Kürbisse mit Stiel (Abb. 9, Vandorpe 2006). Diese Kürbis pflanze ist im subtropischen Afrika und Asien beheimatet. Aufgrund der Morphologie der Samen gehört der in Mitteleuropa gefundene Flaschenkürbis zur asiatischen Form (Kobyakova 1930). Er dürfte ursprünglich auf gleichen Wegen wie Pfeffer (*Piper nigrum*, siehe unten) nach Mitteleuropa gelangt sein.

Höchstwahrscheinlich wurde der Flaschenkürbis als Gemüsepflanze lokal angebaut, was die Häufigkeit dieser ungewöhnlichen Funde erklären dürfte. Dass dies durchaus möglich war, zeigte ein Versuch, der im Sommer 2000

im Botanischen Garten der Universität Basel durchgeführt wurde (Jacomet und Erny-Rodmann 2000). Derzeit sind am Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel archäogenetische Untersuchungen an römischen Flaschenkürbissen im Gang, die helfen sollen, deren Geschichte noch besser aufzuklären. In Mittelalter und Neuzeit verliert sich die Spur des Flaschenkürbisses wieder. Ob dies klimatische Gründe hat oder aber auf eine Veränderung von Geschmacksvorlieben oder der Handelswege zurückgeht, ist schwer zu sagen und müsste näher erforscht werden.

In der Römerzeit wurden auch zahlreiche neue Gewürzpflanzen eingeführt (Tab. 4). Viele von ihnen wie Dill (*Anethum graveolens*), Bohnenkraut (*Satureja hortensis*), Koriander (*Coriandrum sativum*), Knoblauch (*Allium sativum*) und Fenchel (*Foeniculum vulgare*) konnten lokal angebaut werden. Insbesondere Koriander war allgegenwärtig (Abb. 10). Knoblauch dürfte deutlich häufiger genutzt worden sein als die Fundzahlen verraten. Hier spielt eine Rolle, dass sich die Zehen nur in verkohltem Zustand erhalten, entweder als Beigabe in Gräbern oder Opfernungen – so alle römischen Funde – oder

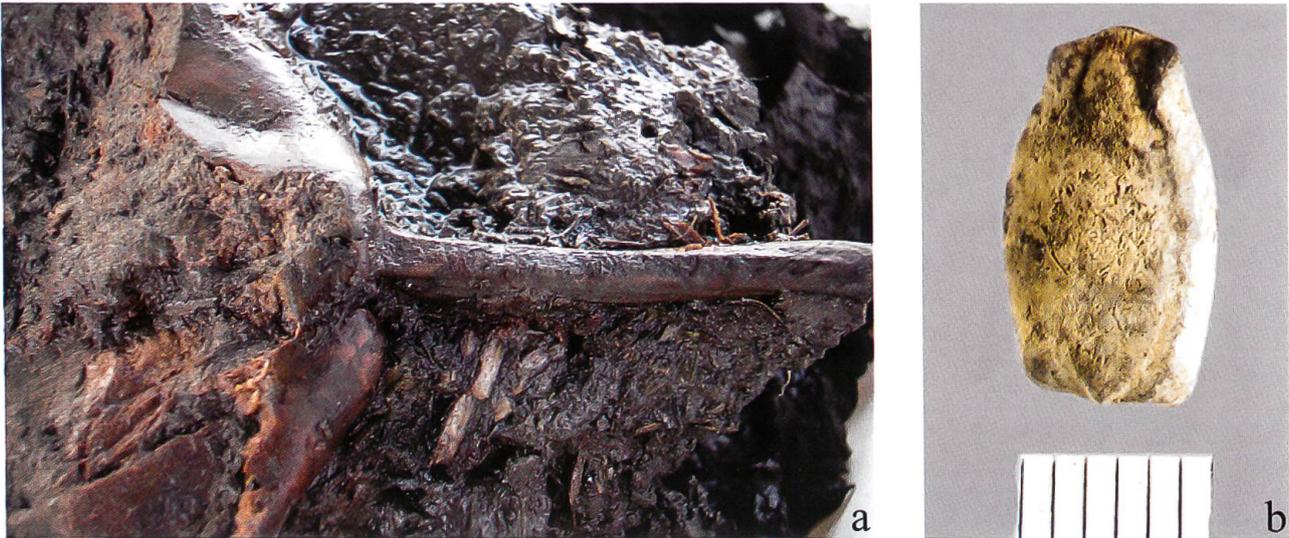


Abb. 9: Reste des Flaschenkürbis (*Lagenaria siceraria*) von der römertimeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). a: Ganze Frucht (beschädigt) mit Stiel, unverkohlt (subfossil) erhalten, Stiellänge etwa 10 cm; b: Same, mineralisiert erhalten, Massstab = mm. Fotos: a: S. Jacomet; b: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel.

aber aufgrund von katastrophalen Siedlungsbränden. So stammen alle mittelalterlichen Knoblauchnachweise aus den spätmittelalterlichen Brandschichten aus Laufen, Basel-Landschaft (Karg 1991, 1996). Mit wenigen Ausnahmen wurden die in der Römerzeit eingeführten Gewürze im Mittelalter weiter genutzt, manche wie Dill und Koriander finden sich auch in frühmittelalterlichen Fundstellen, was ein weiterer Hinweis darauf ist, dass der Gartenbau nach dem Ende der römischen Besatzung nicht aufgegeben wurde.

Zu denjenigen Gewürzen, die von weit her importiert werden mussten und damit Luxusgüter waren, zählt der in den Tropen beheimatete Pfeffer (*Piper nigrum*). Zum Thema Luxusgüter in römischer Zeit sei auf die Literatur verwiesen, beispielsweise Bakels und Jacomet (2003). Pfeffer wurde in der Basler Region nur in römischen Zusammenhängen gefunden, in der Ansiedlung bei Biesheim-Kunheim im Elsass (Abb. 11, Reddé et al. 2005, Vandorpe 2006). Pfeffer stammt aus Südindien und wurde mit Schiffen an die Umschlagshäfen am Roten Meer transportiert, wo er zum Teil säckeweise gefunden wird (Cappers 2006, van der Veen 2004, zu den antiken Handelsrouten siehe Miller 1969). Von dort gelangte Pfeffer nach Rom und von da aus auch in Gegenden

nördlich der Alpen. Wie häufig Pfeffer effektiv war, bleibt unklar, denn seine Nachweischancen sind schlecht. Zum einen kennt man Pfefferfunde nur aus Feuchtbodenerhaltung, zum anderen lässt er sich beispielsweise in gemahlenem Zustand kaum mehr nachweisen. Es gibt aus der Römerzeit ausser denjenigen aus der Basler Gegend nur drei weitere Pfefferfunde aus Gebieten nördlich der Alpen. Diese stammen aus dem Legionslager Oberaden (De) oder aber aus Orten, die an Handelsrouten entlang von Flüssen lagen wie Hanau am Main oder Straubing an der Donau, beide De (Kučan 1984, Kreuz 1994, Küster 1995). Auch die römische Ansiedlung bei Biesheim-Kunheim lag an einer wichtigen Handelsroute vom Mittelmeer (Rhône, Burgunderpforte) in die nördlichen Provinzen, nämlich dem Rhein. Aus Trier kennt man des Weiteren die Etikette eines Pfeffersackes (Schwinden 1983).

Pfeffer wurde in der Basler Region in mittelalterlichen Fundzusammenhängen nicht gefunden. Die Gründe dafür sind nicht ganz klar, doch fällt auf, dass sich mittelalterliche Funde exotischer Gewürze wie Pfeffer, Kardamom und Meleguetapfeffer weitgehend auf Hansestädte an der Nord- und Ostseeküste beschränken (Karg 2007, Wiethold 2007). Sie datieren selten ins Spätmittelalter, meist aber in die Neuzeit.



Abb. 10: Unverkohlt (subfossil) erhaltene Teilfrucht von Koriander (*Coriandrum sativum*) von der römertimeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

Ab der Römerzeit begann auch der grösserflächige Anbau von Obst- und Nussbäumen nördlich der Alpen (Willerding 2002). Ab dieser Zeit kennt man 11 bis 12 Obsttaxa in der Basler Region (Tab. 4). Die Diversität ist in der Römerzeit am höchsten, allerdings nur unwesentlich geringer in Mittelalter und Neuzeit (Tab. 4, Abb. 12). Wie bei den bisher beschriebenen Gartenpflanzen zeichnet sich auch bei Obst und Nüssen in der Basler Region ab, dass mit einer Kontinuität des Baumfruchtbaus zwischen Römerzeit und Hochmittelalter zu rechnen ist (dazu siehe auch Willerding 2002). Die untersuchten spätantiken bis frühmittelalterlichen Fundplätze im Jura wie Lausen-Bettenach, Basel-Landschaft (Kühn 2000), Courtedoux-Creugenat, Jura (Hecker, unpubliziert) sowie Develier-Courtételle, Jura (Brombacher 2008) erbrachten Hinweise auf das Vorhandensein und damit wohl den lokalen Anbau von Walnuss (*Juglans regia*), Apfel (*Malus*) und in Lausen auch Weintraube (*Vitis vinifera*). Einen in diesem Zusammenhang erwähnenswerten wichtigen Hinweis auf Weinbau im Frühmittelalter gibt es vom Jurasüdfuss, aus La Neuveville (Brombacher 1999).



Abb. 11: Unverkohlt (subfossil) erhaltene Frucht von Pfeffer (*Piper nigrum*) von der römertimeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Foto: U. Weber, Basel. © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

Sehr zahlreich sind Nachweise der Feige (*Ficus carica*) aus der Römerzeit (Tab. 4, über 36 000 Funde). Bei Feuchtbodenerhaltung werden im Allgemeinen die kleinen Kerne gefunden; man kennt aber auch Teile von verkohlten ganzen Feigen etwa als Grabbeigabe oder Opfergabe in Tempeln (Vandorpe und Jacomet im Druck). Zwar fruchten Feigenbäume im günstigen Klima des südlichen Oberrheins, andererseits dürfte man damit nicht jene Mengen produziert haben können, die verzehrt wurden. Der grösste Teil der Feigen dürfte deshalb aus dem Mittelmeerraum importiert worden sein. Dieser Meinung ist auch Kreuz (2004). Ein Import war angesichts der Lage der Region Basel an der wichtigen Handelsachse rhonetalaufwärts über die Burgunder Pforte vergleichsweise einfach.

Ebenfalls in sehr hoher Zahl werden vor allem in feucht erhaltenen römertimeitlichen Ablagerungen Kerne der Weinrebe gefunden (*Vitis vinifera*, Tab. 4, über 16 000 Funde, Abb. 12). Aufgrund der morphologischen Unterscheidungsmerkmale stammen diese meist schlanken Kerne eindeutig von der Kulturrebe (zur Unterscheidbarkeit von Wild- und Kulturreben siehe bei-

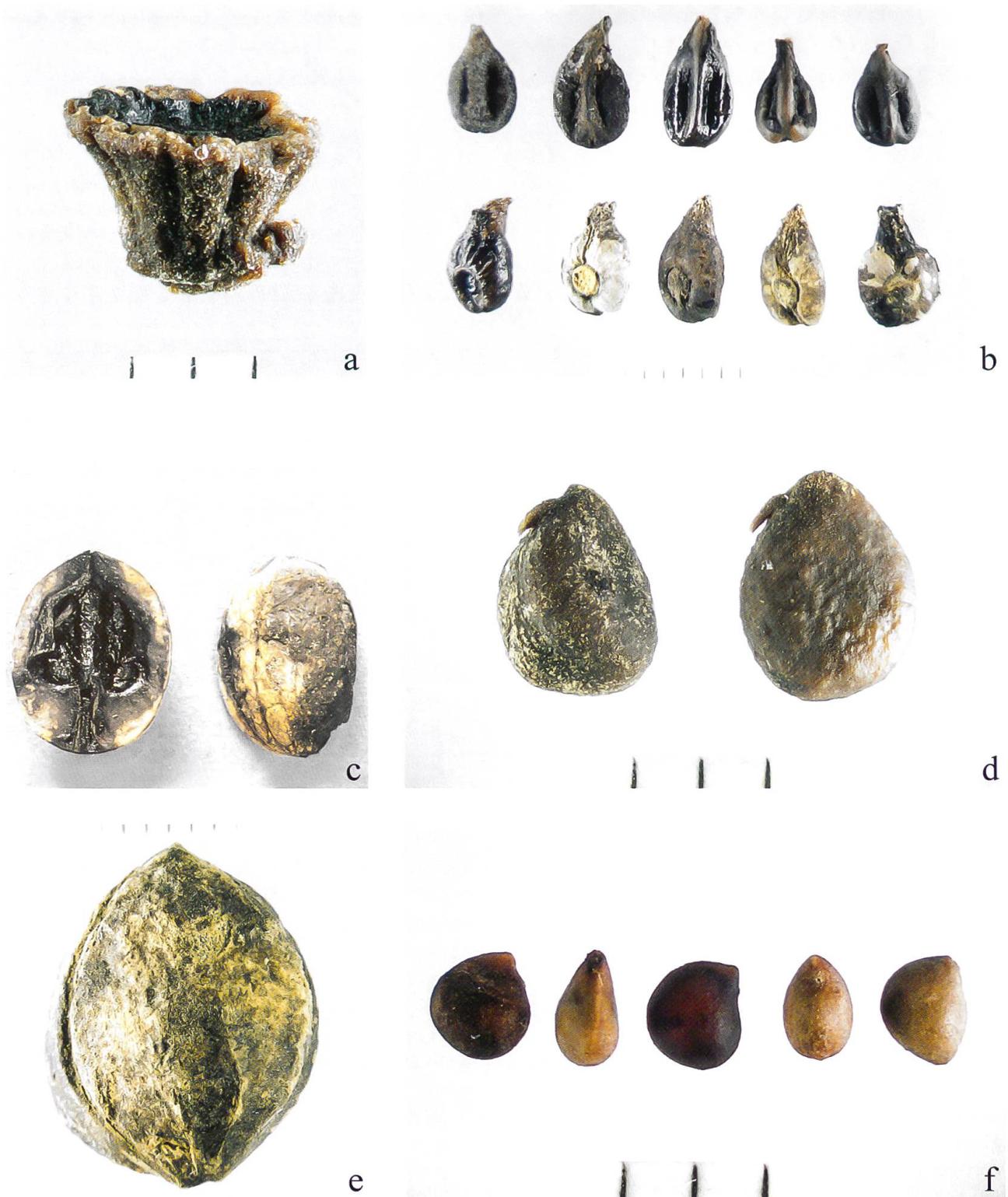


Abb. 12: Beispiele von unverkohlt (subfossil) erhaltenen Obstfunden aus der Römerzeit und dem Mittelalter: a: Birne (*Pyrus spec.*), Blütenboden; b: Weintraube (*Vitis vinifera ssp. vinifera*), Kerne; c: Walnuss (*Juglans regia*), halbe Nusschale mit erhaltenem Cotyledo, ca. 4 cm lang; d: Maulbeere (*Morus nigra*), Kerne; e: Pflaume (*Prunus insititia*), Stein; f: Feige (*Ficus carica*), Kerne. Alle Funde von der römerzeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Fotos: c: U. Weber, Basel; restliche: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

spielsweise Jacquat und Martinoli 1999). Deshalb ist davon auszugehen, dass der Rebbau in der Basler Region in römischer Zeit begann. Wann genau, ist allerdings nicht richtig erforscht. Mit Kernen allein lässt sich diese Frage nicht beantworten, können diese doch auch von importierten Rosinen stammen, die auf gleichen Wegen wie getrocknete Feigen aus dem Mittelmeerraum nach Mitteleuropa gelangten. Für den Nachweis des lokalen Anbaus wären zum einen eng datierte off-site-Pollendiagramme nötig, die es für die Römerzeit aus dem Umkreis von Basel nicht gibt. Auch aus anderen Regionen weisen sie oft eine zu wenig genaue zeitliche Auflösung für die Römerzeit auf (Jacomet et al. 2002). Andere Nachweismöglichkeiten für Weinbau sind Funde von Rebmessern oder von Kelteranlagen, wie man sie aus spätrömischer Zeit aus dem Moselgebiet kennt (König 2004). Letztere fehlen bis anhin aus der Basler Gegend. Weitere direkte Hinweise sind Nachweise von Rebbergen und Funde von Rebstöcken, wie man sie beispielsweise im römischen England gefunden hat (Brown et al. 2001). Auch solche gibt es aus der Basler Region keine. Aus der «Unteren Chlus» (Pfeffingen, Basel-Landschaft) gibt es den Fund eines Rebstockes, der aufgrund von neuen C¹⁴-Daten entweder spätrömisch, wahrscheinlicher aber frühmittelalterlich ist (mündliche Mitteilung R. Marti, Archäologie Basel-Landschaft). Wie auch Kreuz (2004) betont, ist in der Region des Oberrheins über die Konsolidierungsphase des römischen Landwirtschaftssystems viel zu wenig bekannt.

Erwähnenswert von den Obstsorten ist der Pfirsich (*Prunus persica*), der seit der Römerzeit in der Basler Gegend angebaut worden sein muss. Dass sein Anbau dann bis in die Neuzeit weiterging, zeigt die Erwähnung von zahlreichen Pfirsichbäumen in der Umgebung von Basel in neuzeitlichen Quellen seit dem 16. Jahrhundert (Meier-Küpfer 1992).

Deutliche chronologische Differenzen zwischen Römerzeit, Mittelalter und Neuzeit sind nur wenige auszumachen. Zu erwähnen ist beispielsweise die Dattel (*Phoenix dactylifera*), deren Reste nur verkohlt, nur in der Römerzeit und nur in kultischen Zusammenhängen, als Grabbeigabe oder Opfergabe in Tempeln, gefun-

den wurden (Abb. 13, Vandorpe und Jacomet im Druck). Der einzige Nachweis der Mandel (*Prunus dulcis*) stammt ebenfalls aus der römischen Epoche, aus einem Brunnen in Lahr-Dinglingen, Baden-Württemberg (Rösch 1995). Die Mandel könnte lokal angebaut worden sein, Datteln stellen hingegen sicher Importe dar. Erst im Mittelalter kommen in der Basler Region dann Mispel (*Mespilus germanica*) und Aprikose (*Prunus armeniaca*) vor, allerdings selten. Erst neuzeitlich ist der Speierling (*Sorbus domestica*) nachgewiesen (Tab. 4). Zumindest Mispel war aber schon in der Römerzeit bekannt, wie die Funde aus dem römischen *vicus* Eschenz-*Tasgetium*, Thurgau, zeigen (Pollmann 2003). Ähnliches ist für den Speierling zu sagen (Kreuz 2004), Nachweise der Aprikose hingegen dürfte es tatsächlich erst aus dem Mittelalter geben (siehe <http://www.archaeobotany.de/database.html>, Daten bis ca. 2004 erfasst).

Technologisch genutzte Pflanzen, Medizinalpflanzen und Zierpflanzen

In diese heterogene Gruppe wurden 9 Taxa aufgenommen, die zumeist mehrfach genutzt werden können (Tab. 4). Sie lieferten einerseits Öl, welches als Speiseöl diente oder zu anderen Zwecken, beispielsweise als Beleuchtung, genutzt wurde. Andererseits konnte man Fasern aus ihnen gewinnen oder sie medizinisch nutzen. Auch die wenigen nachgewiesenen, als Zierpflanzen zu deutenden Taxa werden hier erwähnt. Dabei ist anzumerken, dass man einem Pflanzenrest, meist einem Samen oder einer Frucht, nur sehr selten ansieht, zu welchem Zweck die Pflanze genutzt wurde. Zu sagen ist ausserdem, dass viele Pflanzen aus dieser Gruppe nur dann gut repräsentiert sind, wenn günstige Feuchtbodenerhaltung vorliegt.

Als Rohstoff für Textilien, als Nahrung, zu medizinischen Zwecken oder zur Ölgewinnung – und die Nebenprodukte beispielsweise als Viehfutter – kann der Lein oder Flachs (*Linum usitatissimum*) genutzt werden. Er ist in der Basler Region seit dem Neolithikum nachgewiesen, wegen der ungünstigen Erhaltungsbedingungen allerdings nur selten. Schlafmohn (*Papaver somniferum*) fehlt in der Basler Region im Neo-

lithikum, was durch den schlechten Forschungsstand bedingt sein dürfte. Er ist nämlich seit dem Altneolithikum in Mitteleuropa vertreten (Kreuz et al. 2005). Aus den neolithischen Seeufersiedlungen mit günstiger Feuchtbodenerhaltung (ab 4300 vor Christus) ist bekannt, dass sowohl Lein als auch Schlafmohn in der Schweiz schon im Neolithikum bedeutende Kulturpflanzen waren (Jacomet 2006, Jacomet 2007b). In der Basler Region ist der Schlafmohn erst ab der Bronzezeit belegbar. Beide Taxa kommen danach bis in die Neuzeit hinein regelmässig vor.

Ab der Eisenzeit tritt erstmals Hanf (*Cannabis sativa*) auf. Diese Pflanze stammt aus Zentralasien (Zohary und Hopf 2000) und erreichte das westliche Mitteleuropa während der frühen Eisenzeit, allerdings zunächst eventuell nur als Produkt, wie etwa die Textilien aus dem keltischen Fürstengrab von Hochdorf bei Stuttgart zeigen (6. Jahrhundert vor Christus, Körber-Grohne 1985). Andere Nachweise, vor allem Früchte (Abb. 14), gibt es dann in Mitteleuropa häufiger ab der jüngeren Eisenzeit (<http://www.archaeobotany.de/>, Dörfler 1989, Rösch 1999, Bouby 2002), so auch in der Basler Region. In der Römerzeit werden Hanffrüchte dann regelmässig, mit einer Stetigkeit von 50 % bei Feuchtbodenerhaltung, nachgewiesen. Dies entspricht

sehr gut anderen Beobachtungen, dass nämlich die Kenntnis über die Hanfkultur durch die Römer verbreitet wurde. Funde von Früchten sind aber noch kein Beweis für Anbau – es könnte sich ja um Unkrauthanf handeln; eine Unterscheidung anhand der Früchte ist nicht möglich. Befunde aus Siedlungszusammenhängen lassen aber vermuten, dass die Früchte als Nahrungsmittel genutzt wurden, weshalb sie wohl doch von angebautem Hanf stammen dürften (Dörfler 1989). Direkte Spuren auf Hanfanbau geben Reste von Stengeln («Scheben»), die von der Aufbereitung von Hanfstengeln zu Fasern herühren. Massenfunde solcher Stengel gibt es aus der Basler Region aber leider keine. Es gibt nur entsprechende Funde von Leinscheben, z. B. aus Develier-Courtételle, 6.–7. Jahrhundert nach Christus (Brombacher 2008). Hierzu ist anzumerken, dass vegetative Reste in den Proben nur dann genauer angeschaut werden, wenn sie in auffälliger Häufigkeit vorkommen, sonst ist dafür der Aufwand viel zu gross. Deshalb dürften Reste wie Scheben möglicherweise oft übersehen worden sein. Hanfanbau liesse sich ausserdem mit off-site-Untersuchungen, also in Pollendiagrammen, erfassen (Dörfler 1989), doch sind solche aus der Basler Region kaum greifbar. Wie Literatúrauswertungen zeigen, stammen



Abb. 13: Verkohlte Dattel (*Phoenix dactylifera*) aus der Tempelanlage der römerzeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe und Jacomet im Druck). Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

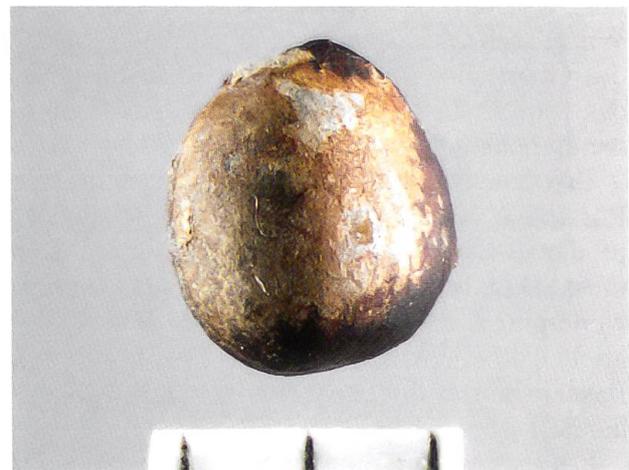


Abb. 14: Unverkohlte (subfossile) Frucht von Hanf (*Cannabis sativa*) von der römerzeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.



Abb. 15: Unverkohlt (subfossil) erhaltener Olivenstein (*Olea europaea*) von der römischerzeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

grössere Pollenmengen von Hanf frühestens aus dem Frühmittelalter (Rösch 1999, Dörfler 1989 sowie mündliche Mitteilung L. Wick). Sie werden als Hinweise auf das Rotten von Hanfstengeln in Klein-Gewässern gewertet. Hinweise literarischer Art auf die Verwendung von Hanf als Narkotikum gibt es bisher nur aus dem alten Indien und von den Skythen (Dörfler 1989).

Alle drei bisher genannten Taxa sind bis in die Neuzeit vertreten. Die höchste Diversität erreicht diese heterogene Pflanzengruppe in der Römerzeit. Erwähnenswert sind dort insbesondere Oliven (*Olea europaea*). Neben den Früchten selbst (Abb. 15), die wie heute als eingelegte Oliven oder Gewürz gegessen wurden (André 1998, Kreuz 1997), hat man auch viele Hinweise auf den Import von Olivenöl in Form von Amphorenresten (Martin-Kilcher 1987). Erstaunlicherweise werden Oliven im Mittelalter nicht mehr gefunden.

Erwähnenswert ist ausserdem die exotische Färberpflanze *Carthamus tinctorius* (Färberrübe, Abb. 16), die aus den feucht erhaltenen römischerzeitlichen Ablagerungen in Biesheim-Kunheim nachgewiesen wurde. Es handelt sich um den bisher einzigen Fund dieser Pflanze nördlich der Alpen (P. Vandorpe, mündliche Mitteilung).



Abb. 16: Unverkohlt (subfossil) erhaltene Früchte von *Carthamus tinctorius* von der römischerzeitlichen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

Sie muss wohl importiert worden sein. Einzel-funde gibt es von Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) aus dem Mittelalter und von der Weinraute (*Ruta graveolens*) aus der Neuzeit.

Mit Sicherheit darf man davon ausgehen, dass Kenntnisse über die medizinische Wirkung von Pflanzen, zumindest bei einem Teil der Bevölkerung, vorhanden waren. Als Heilpflanzen kommen nicht nur einige der in Tab. 4 aufgeführten Kulturarten in Frage, sondern auch viele Wildpflanzen (siehe die Spalte Nutzung auf den Tab. 4 ff.). Es ist hier nicht der Platz, um auf diese Nutzung von Pflanzen näher einzugehen.

Die Zierpflanzen Gartenrittersporn (*Consolida ajacis*) und Kirschlorbeer (*Prunus cerasifera*) sind nur aus dem Mittelalter belegt.

Wildpflanzen

Im Folgenden werden die Wildpflanzen nach ihrer heutigen pflanzensoziologischen Zugehörigkeit geordnet betrachtet, da es um florensgeschichtliche Aspekte geht, das heisst, es soll die Frage beantwortet werden, wann die Vertreter heutiger Pflanzengesellschaften erstmals auftraten. Man darf aber deswegen nicht davon ausgehen, dass es diese Pflanzengesellschaften in früherer Zeit tatsächlich gab. Damit ist ein

Grundproblem archäobotanischer Auswertungen im Hinblick auf Landschaftsrekonstruktionen angesprochen: Darf man die Daten aktualistisch auswerten? Diese Frage stellt sich vor allem für anthropogen entstandene Vegetationseinheiten wie Äcker, Ruderalfluren und Grünland, auf die bei den folgenden Betrachtungen fokussiert wird. Ein Beispiel soll die Problematik illustrieren (Kreuz 2004, Jacomet et al. 2006): In der Römerzeit kommen in Unkrautspektren von Vorratsfunden und Reinigungsabfällen von Getreide nicht nur typische Unkräuter im heutigen Sinne vor, sondern auch viele heutige Ruderalarten, Grünlandarten sowie sogar Vertreter von Feuchtvegetation. Dies liegt vor allem an der Bewirtschaftung der Felder, welche Fruchtwechsel und beweidete Brachen einschloss. Je weiter man in die Vergangenheit zurückgeht, desto unähnlicher werden die Bewirtschaftungsmassnahmen den heutigen und desto schwieriger werden direkte Vergleiche mit heutiger Vegetation. Dazu kommt das Problem der gestaffelten Einwanderung verschiedener Pflanzentaxa (siehe unten).

Es ist hier nicht der Platz, um Fragen der Rekonstruktionsmöglichkeit von früheren Pflanzengesellschaften zu diskutieren; darüber wurde in der archäobotanischen Literatur schon viel geschrieben, und die Methoden sind vielfältig (siehe unter anderem die oben zitierte Literatur, dazu Willerding 1986, Behre und Jacomet 1991, Brombacher und Jacomet 1997, Jones et al. 2005).

Acker- und Gartenunkräuter (Segetalflora), Ruderalpflanzen

Da sich Unkräuter zusammen mit dem Anbau von Kulturpflanzen evoluiert und ausgebreitet haben, wird diese Wildpflanzengruppe als erste nach den Kulturpflanzen behandelt. Ihre Diversität nimmt zu, sobald die Landschaft durch anthropogenen Einfluss offener wird. Man nimmt an, dass die Landschaft im Flachland Mitteleuropas vor den ersten massiveren aktiven Eingriffen des neolithischen, nachweislich Ackerbau und Viehzucht betreibenden Menschen ab dem 6. Jahrtausend vor Christus weitgehend von Wald bedeckt war (Zoller und Haas 1995), wobei die Meinungen

darüber auseinandergehen, wie dicht dieser Wald war respektive welche Struktur er hatte: dunkler Hallenwald oder von Gebüsch durchsetztes Mosaik (Vera 2002, Behre 2005, Kreuz 2008)? Von Natur aus waldfreie Standorte gab es nur an Spezialstandorten, etwa an Felsköpfen wie in der Basler Gegend, etwa dem Isteiner Klotz (De), an Rutschhängen oder auf Schotter- und Sandflächen an grösseren Flüssen, die jährlich durch Frühjahrshochwässer vegetationsfrei geräumt wurden (Knörzer und Meurers-Balke 1999). Vor allem hier hatten annuelle Arten gute Überlebenschancen. Daneben boten natürliche Lücken im Wald, die durch Schneebruch, Blitzschläge oder altersbedingt, vielleicht auch durch Feuer entstanden waren, Platz für heutige Offenlandarten (siehe auch unten, Grünland).

Dass es schon vor den neolithischen Eingriffen ins Landschaftsbild menschliche Beeinflussung der Landschaft gab, ist heute unbestritten, auch wenn man sich über die Art und Weise der Eingriffe noch uneinig ist (Erny-Rodmann et al. 1997, Behre 2007, Tinner et al. 2007). Allerdings sind die Spuren davon sehr schwach und unter anderem deshalb schwer zu deuten. Ab dem Neolithikum werden sie dann deutlicher, und vor allem gibt es ab da relevante on-site-Daten, die direkte Hinweise auf die Art der Landwirtschaft erlauben.

Parallel zur – allerdings nur grob eruierten – Bevölkerungsdichte beobachtet man im Lauf der Zeit eine Steigerung des menschlichen Einflusses auf die Landschaft (Dearing 2006). Entsprechend steigt die Anzahl Unkräuter an, wie sehr schön aus der Kurve hervorgeht, die Willerding (1986), basierend auf dem damaligen Forschungsstand, publiziert hat. Setzt man die aus der Schweiz respektive der Basler Region erarbeiteten Taxazahlen in Bezug zu den von Willerding (1986) publizierten Werten, so ist der Trend sehr ähnlich, wenn auch natürlich die Taxazahlen niedriger sind, da der hier vorgestellte Datensatz nur ein beschränktes Gebiet umfasst (Abb. 17): Die Anzahl Unkrautarten steigt von rund 80 im Neolithikum auf rund 150 ab der Römerzeit.

Im Folgenden werden die Segetalflora im engeren Sinne und die Ruderalpflanzen zusammen behandelt, da sich ihre Wuchsorte in der Landschaft oft überschneiden und man den Funden

nicht ansieht, ob sie auf einem Acker oder an einer ruderalen Stelle wuchsen. Dass diese Pflanzen tatsächlich zusammen auf Feldern vorkamen, zeigen viele Auswertungen urgeschichtlicher, aber auch historischer, ungereinigter Vorratsfunde und Reinigungsabfälle (siehe dazu für die römische Epoche Kreuz 2004, Jacomet et al. 2006). Diese Auswertungen zeigen aber auch auf, dass beispielsweise in der Römerzeit Winter- und Sommergetreide tatsächlich einen unterschiedlichen Unkrautbesatz aufwies. In Dinkelfeldern kamen deutlich mehr im heutigen Sinne typische Wintergetreideunkräuter vor, in Gerstenfeldern deutlich mehr Sommergetreideunkräuter, dazu Vertreter anderer heutiger Vegetationseinheiten wie Grünlandpflanzen.

Die meisten der als Unkräuter im engeren Sinne bezeichneten Taxa sind Anthropochore, wurden also durch den Menschen von ausserhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes nach Mitteleuropa verbracht (Schroeder 1969, 1974, zitiert in Kreuz et al. 2005). Bei den aus der Basler Region nachgewiesenen Taxa handelt es sich fast durchwegs um Archäophyten, sie gelangten also vor der Entdeckung der Neuen

Welt nach Mitteleuropa. Sie stammen aus dem Mittelmeerraum und aus Vorderasien, wo es von Natur aus viele offene Habitats gibt; zu den Arealen dieser Arten findet man z. B. in Oberdorfer (2001) weitere Angaben. Einige Unkräuter sind aber auch ursprünglich einheimisch, also Idiochore, und breiteten sich von ihren eingeschränkten Habitats als Folge der Landschaftsöffnung aus. Dies sind die so genannten Apophyten (Kreuz et al. 2005). Welche Pflanzen genau Anthropochore oder Idiochore sind, ist oft schwer zu sagen, da natürliche Ablagerungen, welche Offenlandpflanzen, die nicht zu Feuchtbiotopen gehören, enthalten, kaum auf Makroreste hin untersucht sind (siehe weiter unten, unter Ruderalpflanzen).

Die Überlieferung von Unkräutern an archäologischen Fundstellen ist durch verschiedenste Faktoren beeinflusst. In einem gut gereinigten Vorrat an Kulturpflanzen werden sich nur wenige, der Deckfrucht weitestgehend angepasste Unkrautsamen finden, bei Getreide solche mit ähnlich geformten Früchten wie z. B. Trespen (*Bromus*)-Arten, solche mit etwa gleich schweren und grossen Früchten wie Kornrade

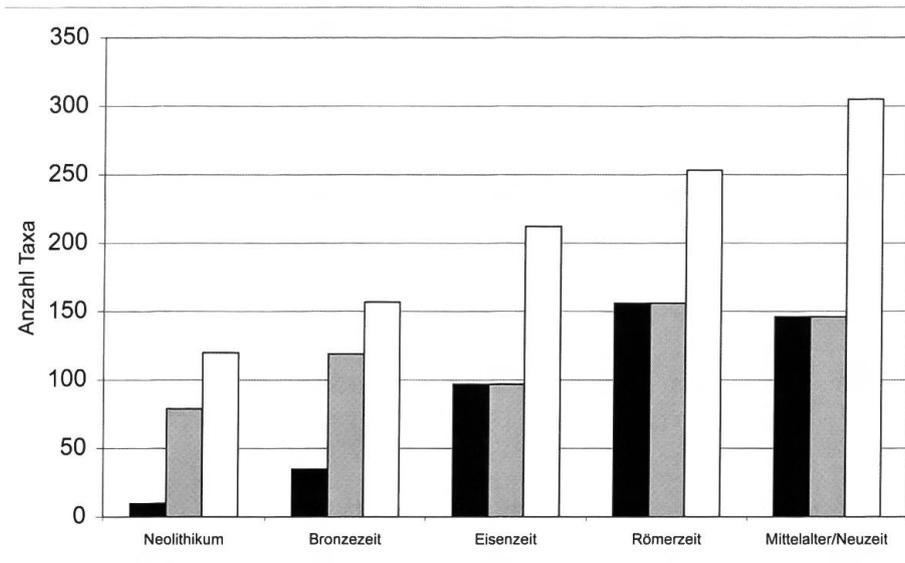


Abb. 17: Entwicklung der Artenzahlen von Unkräutern im Lauf der Zeit. Die Werte für Neolithikum und Frühbronzezeit in Zürich basieren auf den Tab. D353 und D358 aus Brombacher und Jacomet (1997), Band Datenkatalog. Die Werte für die Spätbronzezeit in Mitteleuropa basieren auf Jacomet und Karg (1996, Tab. 23 und 24, S. 282–291). Es wurden nur Taxa berücksichtigt, die aus der Basler Region aus irgendeiner der Epochen nachgewiesen sind. Schwarz: Werte für ausschliesslich Fundstellen der Region Basel. Grau: Werte für Fundstellen der Region Basel plus weitere neolithische und bronzezeitliche Fundstellen der Schweiz. Weiss: Anzahl Taxa aus der Zusammenstellung von Wilberding 1986, S. 309.

Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Deutscher Pflanzennamen	Ellenberg Soziologie	LeFo	Gefährdung Rote Liste	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.
<i>Agrostemma githago</i>	Kornrade	3.4	T	VU	MED	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Anthemis arvensis</i>	Feld-Hundskamille	3.4	T	VU		alle Zust.	1	1	1	
<i>Aphanes arvensis</i> (inkl. <i>microcarpa</i>)	Acker-Frauenmantel	3.421	T	NT		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Asperula arvensis</i>	Acker-Meister	3.411	T	EN		verkohlt	1	1		
<i>Bromus arvensis</i>	Ackertrespe	3.3	T	VU		verkohlt	1	1		
<i>Bromus secalinus</i>	Roggentrespe	3.42	T	EN		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Camelina sativa</i> s.l.	Saat-Leindotter	3.42	T		OLF	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Euphorbia exigua</i>	Kleine Wolfsmilch	3.411	T	LC		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Fallopia convolvulus</i>	Windknöterich	3.4	T	LC		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Galium spurium</i>	Falsches Klettenlabkraut	3.4	T	NT		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Lathyrus hirsutus</i>	Behaarfrüchtige Platterbse	3.4	T	CR		verkohlt	1	1		
<i>Lathyrus nissolia</i>	Gras-Platterbse	3.4	T	CR		verkohlt	1	1		
<i>Matricaria recutita</i>	Echte Kamille	–	T	LC		unverkohlt	1		1	
<i>Papaver argemone</i>	Sand-Mohn	3.421	T	VU		alle Zust.	1	1		
<i>Papaver dubium/rhoeas</i>	Saat-/Klatsch-Mohn	3.4	T	LC		alle Zust.	1	1	1	
<i>Silene gallica</i>	Französisches Leimkraut	3.4	T	EN		alle Zust.	1	1	1	
<i>Stachys annua</i>	Einjähriger Ziest	3.411	T	VU		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Valerianella dentata</i> +	Gezählter Ackersalat	5.2	T	VU	GEM	alle Zust.	1	1	1	
<i>Valerianella locusta</i>	Nüsslisalat	3.4	T	LC	GEM	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Vicia hirsuta</i>	Rauhaarige Wicke	3.4	T	LC		alle Zust.	1	1	1	
<i>Vicia tetrasperma</i>	Viersamige Wicke	3.42	T	NT		alle Zust.	1	1	1	
<i>Viola tricolor</i> (inkl. <i>arvensis</i>)	Veilchen (Echtes, Acker-)	3.4	T	LC	MED	alle Zust.	1	1	1	1
Seit Neolithikum vorhanden							22	21	18	10
<i>Ajuga chamaepitys</i>	Gelber Günsel	3.411	T	NT		unverkohlt	1		1	
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Ackerfuchsschwanz	3.411	T	LC		alle Zust.	1	1	1	
<i>Anthemis cotula</i>	Stinkende Hundskamille	3.4	T	VU		alle Zust.	1	1	1	
<i>Apera spica-venti</i>	Windhalm	3.4.2	H	LC		unverkohlt	1		1	
<i>Avena fatua</i>	Flughafener	3.4	T	NT		alle Zust.	1	1	1	
<i>Buglossoides arvensis</i>	Acker-Steinsame	3.4	T	LC		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Caucalis platycarpos</i>	Möhren-Haftdoldel	3.411	T	VU		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	3.42	T	NT	MED	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Galeopsis angustifolia</i>	Schmalblättriger Hohlzahn	4.451	T	NT		unverkohlt	1		1	
<i>Galeopsis ladanum/segetum</i>	Acker-/Gelber Hohlzahn	4.4	T	NT/EN		alle Zust.	1	1	1	
<i>Galium tricomutum</i>	Dreihörniges Labkraut	3.411	T	EN		alle Zust.	1	1	1	
<i>Orlaya grandiflora</i> *	Breitsame	3.411	T	VU		alle Zust.	1	1	1	
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Acker-Rettich	3.42	T	LC	GEM	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Venuskamm	3.411	T	EN		unverkohlt	1		1	
<i>Scleranthus annuus</i>	Einjähriger Knäuel	3.421	T	VU		alle Zust.	1	1	1	
<i>Torilis arvensis</i> *	Feld-Borstendoldel	3.411	T	VU		unverkohlt	1		1	
<i>Vaccaria pyramidata</i> *	Kuhnelke	–	T	CR		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Valerianella rimosa</i>	Gefurchter Nüsslisalat	3.4	T	EN		alle Zust.	1	1	1	
<i>Veronica arvensis</i>	Feld-Ehrenpreis	5.2	T	LC		alle Zust.	1	1	1	
<i>Vicia angustifolia</i>	Schmalblättrige Wicke	3.4	T			alle Zust.	1	1	1	1
Seit Bronzezeit vorhanden							20	15	19	6
<i>Glaucium corniculatum</i>	Roter Hornmohn	3.411	T	RE		alle Zust.	1	1		
<i>Melampyrum arvense</i>	Acker-Wachtelweizen	3.411	T	VU		verkohlt	1	1		
<i>Sherardia arvensis</i>	Ackerröte	3.411	T	LC		alle Zust.	1	1		1
<i>Silene noctiflora</i>	Ackernelke	3.411	T	VU		verkohlt	1	1		
<i>Thymelaea passerina</i>	Spatzenzunge	3.411	T	EN		alle Zust.	1	1	1	
Seit Eisenzeit vorhanden							5	5	1	1
<i>Adonis aestivalis</i>	Sommer-Adonis	3.411	T	VU		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Bupleurum rotundifolium</i> *	Rundblättriges Hasenohr	3.411	T	EN		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Lathyrus aphaca</i>	Ranken-Platterbse	3.411	T	CR		verkohlt	1	1		
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Gewöhnlicher Venusspiegel	3.411	T	VU		unverkohlt	1		1	
<i>Myagrum perfoliatum</i> *	Hohldotter	3.411	T	CR		alle Zust.	1	1	1	
<i>Nigella arvensis</i> *	Acker-Schwarzkümmel	3.411	T	EN		unverkohlt	1		1	
<i>Ranunculus arvensis</i> *	Acker-Hahnenfuss	3.4	T	VU		alle Zust.	1	1	1	
<i>Vicia tenuissima</i>	Zarte Wicke	3.4	T	–		verkohlt	1	1		
Seit Römerzeit vorhanden							8	6	5	2
<i>Avena strigosa</i>	Rauher Hafer	–	T	DD	M	mineralisiert	1			1
<i>Bromus grossus/secalinus</i>	Dickährige/Roggentrespe	–				unverkohlt	1		1	
<i>Euphorbia falcata</i>	Sichelblättrige Wolfsmilch	3.4	T	EN		verkohlt	1	1		
<i>Kickxia elatine</i>	Pfeilblättriges Schlangenmaul	3.411	T	VU		unverkohlt	1		1	
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Knollige Platterbse	3.411	G	VU	GEM	verkohlt	1	1		
<i>Neslia paniculata</i>	Rispiges Ackernüsschen	3.411	T	VU		verkohlt	1	1		
<i>Rapistrum rugosum</i>	Runzlicher Rapsdotter	3.4	T	VU		unverkohlt	1		1	
<i>Vicia villosa</i>	Zottige Wicke	3.421	T	VU		alle Zust.	1	1	1	1
Seit Mittelalter und Neuzeit vorhanden							8	4	4	1
Total Taxa: Wintergetreideunkräuter							63	51	47	20

Tab. 5: Wintergetreideunkräuter: Stetigkeiten (für Basler Region), ansonsten Vorhandensein (1) respektive Fehlen. Die Werte für Neolithikum und Frühbronzezeit in Zürich basieren auf den Tab. D353 und D358 aus Brombacher und Jacomet (1997), Band Datenkatalog. Die Werte für die Spätbronzezeit in Mitteleuropa basieren auf Jacomet und Karg (1996, Tab. 23, S. 282–285). Es wurden nur Taxa berücksichtigt, die aus der Basler Region aus irgendeiner der Epochen nachgewiesen sind. *: Diese Taxa sind im Raum Hessen und Mainfranken erst ab der Römerzeit nachgewiesen (nach Kreuz 2004, 181). Abkürzungen Rote Liste (Moser et al. 2002), Gefährdungsgrad: RE: in der Schweiz ausgestorben, CR: vom Aussterben bedroht, EN: stark gefährdet, VU: verletzt-

Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seeufersied- lungen Zürich	Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronze- zeit Raum Zürich	Spätbronze- zeit Mitteleu- ropa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittel- alter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittelal- ter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR
	1	1	22		1	1	16	55	75	46	50
	1	1					16	21		18	13
	1	1		1	1	1	16	9		13	
	1	1							13	3	
20	1	1	11		1	1	5	2		3	
20	1	1	33		1	1	37	13	13	18	38
	1	1	11	1		1	5	13	25	8	
	1	1		1	1	1	16	2	13		
40	1	1	56	1	1	1	53	47	88	28	63
40	1	1	33		1	1	32	23	25	13	13
	1	1			1	1		4	13	3	
	1	1					5	2		3	
	1	1		1	1	1	16	15		3	13
	1	1			1	1	11	11		8	38
	1	1		1	1	1	5	6	13		
	1	1			1	1	21	19			
	1	1	11	1	1	1	21	25	38	18	13
	1	1		1	1	1	11	6	13		13
	1	1			1	1	32	21	50	18	13
20	1	1	11	1	1	1	37	30	63	15	
	1	1		1	1	1	5	8	25		13
5	21	22	8	10	17	18	19	20	14	16	13
					1	1		17			
					1	1					25
					1	1	5	4	13	28	13
					1	1					13
					1	1	5	4	13	5	13
					1	1	11	8	13	23	13
					1	1	5	17	25	3	
					1	1	21	9	25	26	
					1	1		2			
			11		1	1	5	4		3	
					1	1				3	13
					1	1	11	13	13	3	13
					1	1		4	25	15	38
					1	1		2			
			11		1	1	5	11	50	8	38
					1	1	5	2			
					1	1		8		8	25
					1	1	16	9	13	10	38
					1	1	5	2			
					1	1	5	9	50	13	13
0	0	0	2	0	20	20	12	17	11	13	12
							11	8			
							5				
							16	11	63	8	
							5				
							5	6			
0	0	0	0	0	0	0	5	3	1	1	0
								2		3	13
								6	38	28	
								4		3	
								2			
								23			
								4			
								13		10	25
								6			
0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	4	2
											13
											25
										3	
										5	
									13		
									13	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	3	13
									3	4	4
5	21	22	10	10	37	38	36	48	30	38	31

lich, NT: potentiell gefährdet, LC: nicht gefährdet. +: aus vorneolithischen natürlichen Auenablagerungen nachgewiesen (nach Kreuz et al. 1998 und Knörzer und Meurers-Balke 1999). Zust.: Zustand, Zustände, LeFo: Lebensformen: T: Therophyt, H: Hemikryptophyt, G: Geophyt. Spalten zur Anzahl Taxa: alle Tx.: alle Taxa, alle Zustände, verk. Tx: verkohlt nachgewiesene Taxa, sf Tx.: subfossil (unverkohlt) nachgewiesene Taxa, min. Tx.: mineralisiert nachgewiesene Taxa. MB: Mineralbodenerhaltung, FB: Feuchtbodenerhaltung. Resttypen nicht aufgeführt, es handelt sich durchwegs um Samen und Früchte. Dele_M: Fundstelle Delémont, En la Pran, Bachmäander.

(*Agrostemma githago*), Labkraut-(*Galium*) Arten mit grossen Früchten und Wicken (*Vicia*-Arten). In Reinigungsabfällen hingegen mögen diese Arten unterrepräsentiert sein, dafür finden sich dort etwa viele kleinsamige Taxa (Jones 1987). Auch die Ernteweise – bodennah oder bodenfern – beeinflusst das Unkrautspektrum. Da im Folgenden verschiedenartigste Fundkomplexe aus den Epochen als Gesamtes betrachtet werden, darf mindestens seit der Eisenzeit davon ausgegangen werden, dass die Artenlisten ein einigermaßen repräsentatives Bild des Florenbestandes einer Epoche wiedergeben. Etwas überrepräsentiert scheint die Römerzeit in den Spektren aus der Basler Region, da die am besten untersuchte Fundstelle Biesheim-Kunheim, die gleichzeitig auch optimale Erhaltung aufweist, im Bereich der floristisch extrem reichen Trockeninseln der Rheinebene bei Colmar liegt (Vandorpe 2006). Wohl nur deshalb gehen die Artenzahlen gegen das Mittelalter hin leicht zurück.

a) Wintergetreideunkräuter

Aus der Basler Region sind 63 Wildkräuter nachgewiesen, die pflanzensoziologisch heute zumeist zur Klasse Secalietea, also den Getreideunkrautgesellschaften oder Segetalgesellschaften (Oberdorfer 1983), gezählt werden

(Tab. 5). Die Vertreter der Secalietea setzen sich aus Florenelementen irano-turanischer und mediterraner Steppen- und Trockenrasen zusammen und sind allgemeiner Ansicht nach erst mit dem Getreidebau ab der Jüngeren Steinzeit, dem Neolithikum, aus Südosteuropa sowie dem Nahen Osten nach Mitteleuropa gelangt (Kreuz et al. 2005). Typische Winterfruchtunkräuter sind winterannuell, sie sind Kältekeimer (Ellenberg 1996). Die Existenz der farbenfrohen Wintergetreideunkrautgesellschaften ist in hohem Masse von traditionellen Bewirtschaftungsmethoden ohne Einsatz von Herbiziden abhängig. Sie wurden deshalb seit dem Zweiten Weltkrieg durch das Aufkommen der industrialisierten Landwirtschaft mit Einsatz von Herbiziden stark dezimiert (Meier-Küpfel 1992). So figurieren 46 der 63 in die Gruppe Wintergetreideunkräuter eingereihten Taxa heute auf der «Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz» (Moser et al. 2002). Allerdings: Was heute als schützenswert angesehen wird, konnte sich in der vorindustriellen Landwirtschaft zum Problem entwickeln, die Ernte bedrohen oder zumindest stark dezimieren oder Menschen vergiften wie etwa ein Massenaufkommen von Kornrade (Meier-Küpfel 1992, Kühn 1996).

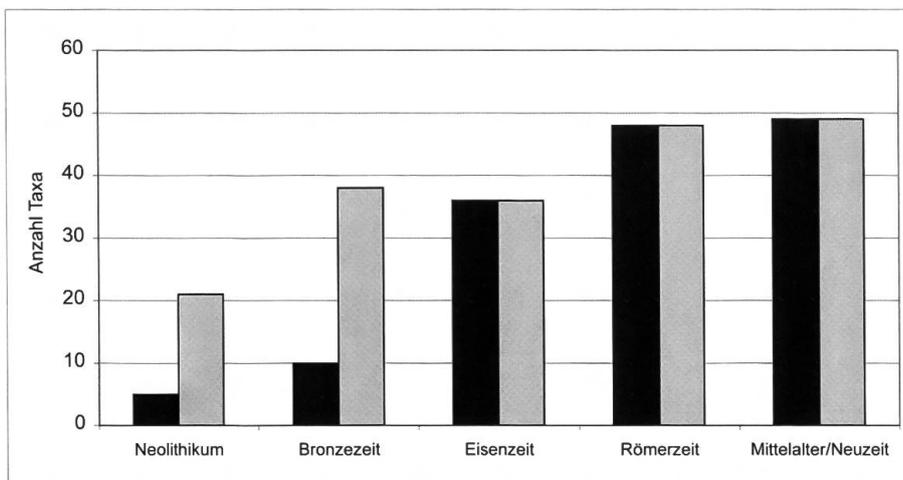


Abb. 18: Entwicklung der Artenzahlen von Wintergetreideunkräutern im Lauf der Zeit. Schwarz: Werte für ausschliesslich Fundstellen der Region Basel. Grau: Werte für Fundstellen der Region Basel plus weitere neolithische und bronzezeitliche Fundstellen der Schweiz. Die Werte für Neolithikum und Frühbronzezeit in Zürich basieren auf den Tab. D353 und D358 aus Brombacher und Jacomet (1997), Band Datenkatalog. Die Werte für die Spätbronzezeit in Mitteleuropa basieren auf Jacomet und Karg (1996, Tab. 23, S. 282–285). Es wurden nur Taxa berücksichtigt, die aus der Basler Region aus irgendeiner der Epochen nachgewiesen sind.



Abb. 19: Kornrade (*Agrostemma githago*): a: heutige Pflanze, auf einem Roggenfeld bei Ried-Termen (VS). B: Unverkohlt (subfossil) erhaltener Same der Kornrade von der römischen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F, Vandorpe 2006), Massstab = mm. Fotos: a: S. Jacomet; b: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel.

Theoretisch können Getreide seit der Jungsteinzeit als Winterfrüchte gebaut worden sein. Um den Anbau von Winterfrucht nachzuweisen, braucht es – wie bereits erwähnt – die Unkrautspektren als Hilfsmittel. Wintergetreideunkräuter gelangten ab der jüngeren Steinzeit in die Schweiz respektive die Basler Region, zunächst allerdings nur eine beschränkte Anzahl von 22 Taxa (Abb. 18, Tab. 5). Darunter sind Pflanzen mit grossen, schweren Samen wie Ackertrespe (*Bromus arvensis*), Roggentrespe (*Bromus secalinus*) und Kleinfrüchtiges Klettenlabkraut (*Galium spurium*), die sich nur schwer aus dem Getreide entfernen lassen; sie sind auch in der Basler Region schon ab der Jungsteinzeit zu finden (Tab. 5). Seit dieser Zeit ist also bereits mit Wintergetreideanbau zu rechnen. Dabei mag es chronologische und regionale Differenzen gegeben haben, die sich aber aufgrund des mageren Forschungsstandes in der Regio Basiliensis nicht manifestieren. So dominieren nördlich der Schweiz während des Altneolithikums (Linearbandkeramik, ca. 5500–4900 vor Christus) fast ausschliesslich Sommergetreideunkräuter, woraus auf ausschliesslichen Sommergetreideanbau geschlossen wird (Kreuz et al. 2005). Bogaard (2004) kommt aufgrund der Auswertung funktioneller Attribute von Unkräutern

allerdings zum Schluss, dass es auch Wintergetreideanbau gegeben haben muss. Spätestens ab dem Jungneolithikum deuten die Unkrautspektren in der Schweiz auf den Anbau von Wintergetreide hin (Brombacher und Jacomet 1997, Bogaard 2004).

Erste Spuren eines besonders typischen Wintergetreideunkrautes, der Kornrade, *Agrostemma githago* (Abb. 19), finden sich in der Schweiz im ausgehenden Neolithikum. In der Basler Region findet sie sich nach heutigem Forschungsstand erst ab der Bronzezeit. Höhere Stetigkeiten und grössere Fundzahlen erreicht die Kornrade dann erst ab der Römerzeit, was auch mit Beobachtungen aus anderen Teilen Mitteleuropas übereinstimmt (Jacomet et al. 2006, Kreuz 2004, Tab. 5).

In der (Spät-)Bronze- und Eisenzeit sind dann 38 respektive 36 Wintergetreide-Unkrauttaxa in der Schweiz respektive der Basler Region vertreten (Abb. 18). Dieser Anstieg der Anzahl nachweisbarer Taxa verwundert nicht, zählt doch ab den Metallzeiten das typische Wintergetreide Dinkel zu den wichtigsten Anbaufrüchten und ab der Eisenzeit gibt es zudem auch Saatweizenanbau in der Basler Region. Vor allem ab der Spätbronzezeit gibt es deshalb erste Hinweise auf das Vorkommen von Arten des Cauca-

lidion-Verbandes (Nr. 3.411 in Ellenberg 1991, Tab. 5), also der Getreideunkrautgesellschaften kalkreicher Böden, die besonders farbenprächtig sind und viele heute vom Aussterben bedrohte Arten umfassen. Speziell erwähnenswert sind vor allem Arten, von denen man bisher meinte, sie wären erst mit den Römern verbreitet worden (Küster 1994, Kroll 1997, Kreuz 2004). Zu diesen gehören die Kletten-Haftdolde (*Caucalis platycarpos*), die Kornblume (*Centaurea cyanus*), der Breitsame (*Orlaya grandiflora*) oder die Kuhnelke (*Vaccaria hispanica*, Abb. 20). Sie bereicherten die Flora der Basler Region schon seit der späten Bronzezeit oder der Eisenzeit. Die Spektren aus der Basler Region belegen im Gegensatz etwa zu den Betrachtungen von Kroll (1997), dass vor allem während der späten Bronzezeit nicht nur neue Kulturpflanzen, sondern auch viele Wintergetreideunkräuter ins westliche Mitteleuropa gelangt sind. Dies hängt mit der Diversifizierung und Intensivierung des Ackerbaus in Mitteleuropa in jener Zeit zusammen, ausgehend vom Ausbau neuer Fernhandelsbeziehungen zwischen Asien respektive dem östlichen Mittelmeerraum und Mittel- und Nordeuropa (Jacomet und Karg 1996, Kristansen und Larsson 2005). Ausserdem hat es damit zu tun, dass wohl in der Spätbronzezeit eine Trennung des Kulturlandes in gartenhafte Sonderkulturen mit Hirse und verschiedenen Hülsenfrüchten auf der einen Seite und extensivem Wintergetreideanbau auf grösseren Feldern auf der anderen Seite erfolgte; diese verhinderte eine Ausbreitung der genannten Wintergetreideunkräuter nicht (Kroll 1997, Bogaard, eingereicht). Viel eher scheint sie diese gefördert zu haben. Wichtig erscheinen in diesem Zusammenhang auch Entwicklungen auf dem Sektor der Bodenbearbeitung. Spätestens ab der Bronzezeit waren für den Ackerbau von Kühen respektive Ochsen gezogene Hakenpflüge im Einsatz. Eine Auswertung von mittelbronzezeitlichen Unkrautpektren von Cham-Oberwil Hof (Zibulski 2001) mit Hilfe funktionaler Attribute durch A. Bogaard ergab tatsächlich, dass die dort angetroffenen Unkrautpektren aus Reinigungsprodukten von Spelzgetreide – meist Dinkel – für einen extensiven Anbau auf grösseren, durch den Pflug bearbeiteten Flächen sprechen (Bogaard 2002 und eingereicht).

Bemerkenswert ist auch das Auftreten des Glatthafers (*Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl) aus der bronzezeitlichen Fundstelle Delémont En la Pran (Brandgrab). Diese Art wird hier unter den Unkräutern erwähnt, da es sich nicht um die Wiesenform, sondern um die Unkrautform, var. *bulbosum* ((Willdenow) Spenner 1825), handelt, denn es wurden ausschliesslich Knollen gefunden. Die Knollenform des Glatthafers ist heute noch mancherorts ein lästiges Unkraut in Wintergetreide, so etwa in intensiv kultivierten Dinkelfeldern in Asturien, Nord-Spanien (Abb. 21). Älteste Funde aus der Schweiz liegen aus der endneolithischen Fundstelle der Glockenbecherkultur, Cortaillod, Sur les Rochettes Est, vor (Akeret 2005). Diese Pflanze muss also schon im Neolithikum zu uns gelangt sein – oder sie ist als Apophyt, also als ursprünglich einheimisch, zu betrachten. Ihre systematische Stellung ist allerdings nicht erforscht, respektive umstritten (Conert 1985, Hess et al. 1967). Aus historischer Zeit wird sie nicht erwähnt (Meier-Küpfner 1985), muss aber vorhanden gewesen sein.

Weitere bemerkenswerte, ab der Eisenzeit in der Basler Region auftretende Taxa sind der Rote Hornmohn (*Glaucium corniculatum*), der Ackerwachtelweizen (*Melampyrum arvense*), die Ackerröte (*Sherardia arvensis*), die Ackerlichtnelke (*Silene noctiflora*) und die Spatzenzunge (*Thymaেলাea passerina*). Aus der spätlatènezeitlichen Siedlung Basel-Gasfabrik gibt es auch eine nicht näher bestimmbare Frucht eines Adonisröschens (*Adonis spec.*), bei der es sich um das Flammen-Adonisröschen (*Adonis flammea*) oder das Sommer-Adonisröschen (*Adonis aestivalis*) handeln dürfte. Diese neuen Taxa dürften aus mediterranen Gefilden zu uns nach Mitteleuropa gelangt sein, und zwar über Handelsbeziehungen, die durch verschiedene Artefakte oder Getränke wie Wein klar belegt sind (Woolf 2000). Wurde vielleicht auch Saatgut verhandelt? Die Basler Region liegt hier günstig – wie bereits mehrfach erwähnt – an der wichtigen Handelsroute von Südgallien rhonetalaufwärts über die Burgunderpforte zum Rhein.

Sicher bestimmbare Belege vom Sommer-Adonisröschen (*Adonis aestivalis*) gibt es ab der Römerzeit, wo eine Reihe neuer Unkräuter aus



Abb. 20: Samen/Früchte von Arten des Verbandes Caucaledion, die ab der Eisenzeit in der Basler Region auftreten: a: *Caucalis platycarpus*, b: *Centaurea cyanus*, c: *Orlaya grandiflora*, d: *Vaccaria pyramidata* (= *hispanica*). Alle Reste unverkohlt (subfossil) erhalten, von der römischen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Fotos: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.



Abb. 21: *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum* (Knolliger Glatthafer). Heutige Pflanzen aus einem Dinkelfeld in Asturien, Nordspanien. a: Rispe; b: Knollen an der Stengelbasis; c: Fund aus einem bronzezeitlichen Brandgrab von Delémont En La Pran, Massstab = mm. Fotos: a und b: S. Jacomet, c: Georges Haldimann, la Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel.

dem Mittelmeerraum das Basler Gebiet erreichte. Im Ganzen sind nun 48 Wintergetreideunkräuter nachweisbar (Abb. 18), so z. B. die «Rote Liste»-Taxa (Moser et al. 2002), Rundblättriges Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*), Rankenplatt-erbse (*Lathyrus aphaca*), Venusspiegel (*Legousia speculum-veneris*), Schotendotter (*Myagrimum perfoliatum*), Acker-Schwarzkümmel (*Nigella arvensis*; Abb. 22) und Ackerhahnenfuss (*Ranunculus arvensis*). Viele dieser Taxa werden auch in Hessen und Mainfranken erstmals in der Römerzeit beobachtet (Kreuz 2004). Dieser Anstieg der Taxazahlen verwundert nicht, denn aus der Römerzeit ist überregionaler Getreidehandel belegt (Kreuz 2004). Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang eine Ladung von Getreide mit «exotischen» Unkräutern in einem gesunkenen Lastschiff aus Holland (Pals und Hakbijl 1992).

Besondere Erwähnung verdient der Schotendotter, *Myagrimum perfoliatum* (Abb. 23). Dieses Unkraut ist bisher nur aus römerzeitlichen Zusammenhängen in der Basler Region bekannt geworden. In der Fundstelle Biesheim-Kunheim im Elsass kommen Funde – die massiven Basen der Schoten (Abb. 23c) – in hoher Stetigkeit und manchmal auch in hohen Fundzahlen vor, vor allem bei Feuchtbodenerhaltung (Vandorpe 2006). Neuerdings ist auch ein verkohlter Fund aus Augst bekannt geworden (Insula 27, Vandorpe, in Bearbeitung). In jüngster Zeit sind weitere Funde aus der Römerzeit aufgetaucht, und man kann aufgrund von Diskussionen mit Kollegen und Kolleginnen davon ausgehen, dass die Seltenheit von *Myagrimum* vor allem mit der Tatsache zusammenhängt, dass die Schotenbasen lange Zeit nicht als zu *Myagrimum* gehörig erkannt wurden.

Der Schotendotter, *Myagrimum perfoliatum*, gilt in Mitteleuropa als nicht einheimisch. Sein Hauptareal liegt gemäss der Verbreitungskarte im Atlas der Flora Europaea (Jalas 1972–1999) in Südeuropa und in Vorderasien. In Mittel- und Nordeuropa kommt *Myagrimum* laut Florenwerken wie Oberdorfer (2001) oder Hegi (1958) nur selten und meist unbeständig vor. Es wird angenommen, dass die Pflanze «mit fremdem Samen eingeführt» wurde. Als Standorte werden vor allem Getreide- und Raps-Äcker genannt und Oberdorfer (2001) bezeichnet *Myagrimum perfoli-*

atum als Caucalidion-Verbandscharakterart. Als weitere Standorte werden Brachfelder, Grasplätze, Raine, Ödland (Kiesgruben, Bahnhöfe) oder Flussufer angegeben. Es gibt auch verschiedene Hinweise zum ehemaligen Vorkommen von *Myagrimum* in der Basler Gegend (Meier-Küpfer 1985). So kam die Pflanze ab 1902 bis 1920 im Gebiet Neue Welt (Gemeinde Münchenstein, Basel-Landschaft) und St. Jakob-Breite (Stadt Basel) vor. Interessanterweise wird *Myagrimum* vorher, zwischen 1650 und 1850, offenbar von den Basler Botanikern nicht erwähnt, weshalb sie von Meier-Küpfer (1985) als «noch nicht eingewandert» bezeichnet wurde. Ab 1920 scheint die Pflanze dann aus dem Basler Gebiet verschwunden zu sein. Heute gilt die Art gemäss «Roter Liste» (Moser et al. 2002) als vom Aussterben bedroht.

Das regelmässige Auftauchen von Funden von *Myagrimum perfoliatum*-Schotenbasen in der Römerzeit muss – mindestens in den Anfängen – mit Getreideimporten aus dem Mittelmeerraum zusammenhängen. Die Pflanze könnte sich dann, vor allem in den Trockeninseln der Rheinebene, wo z. B. die Fundstelle Biesheim-Kunheim liegt, lokal verbreitet haben. Der Frage des Getreideimportes ist noch systematisch nachzugehen, indem geschaut wird, in welchen Befunden und Fundzusammenhängen *Myagrimum*-Schotenbasen auftreten (Vandorpe 2006, in Vorb.).

Im Mittelalter werden eine ganze Reihe in der Eisenzeit und der Römerzeit schon vorhandene Wintergetreideunkräuter nicht mehr gefunden, so auch *Myagrimum perfoliatum* (Tab. 5). Mit welchen Phänomenen dies im Zusammenhang steht, ist unklar. Es sind meist Arten, die aus historischer Zeit, seit dem 17. Jahrhundert, aus der Basler Region bekannt sind wie Einjähriger Ziest (*Stachys annua*), Gelber Günsel (*Ajuga chamaepitys*), Venuskamm (*Scandix pecten-veneris*), Acker-Wachtelweizen (*Melampyrum arvense*) oder Acker-Lichtnelke (*Silene noctiflora*, Meier-Küpfer 1992). Ihr Fehlen könnte deshalb vielleicht taphonomisch bedingt sein, denn aus dem Mittelalter, insbesondere dem Hoch- und dem Spätmittelalter, sind nur wenige ländliche Fundstellen untersucht, das Gros der Daten kommt aus städtischen Zusammenhängen, vor



Abb. 22: Same einer Art des Verbandes Caucalidion, die ab der Römerzeit in der Basler Region auftritt: *Nigella arvensis*. Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

allem Latrinenablagern in Städten wurden untersucht. Dort sind Funde ungereinigter Getreidevorräte oder von Reinigungsabfall selten anzutreffen. Dagegen spricht allerdings, dass auch aus römischer Zeit nur wenig ländliche Siedlungen in den Spektren vertreten sind. Deshalb muss die Beantwortung dieser Frage momentan offen bleiben.

Ab dem Mittelalter werden dafür eine Reihe neuer Arten nachgewiesen (13), so dass die Gesamtzahl der Wintergetreideunkräuter etwa auf gleichem Niveau bleibt wie in der Römerzeit (49 vs. 48 Taxa, Abb. 18). Spätankommer unter den Wintergetreideunkräutern sind beispielsweise Spiessblättriges Tännelkraut (*Kickxia elatine*), Knollige Platterbse (*Lathyrus tuberosus*), Finkensame (*Neslia paniculata*) oder auch Zottige Wicke (*Vicia villosa*). Gemäss Willerding (1986) treten diese Taxa auch anderenorts erst in nach-römischer Zeit auf. Hinweise aus der Unkrautflora auf die mittelalterliche Dreifelderwirtschaft gibt es beispielsweise aus dem spätmittelalterlichen Laufen (Basel-Landschaft, Karg 1996) oder vom Basler Rosshof-Areal (Kühn 1996).

Die Spektren aus der Basler Region erbrachten bisher keine Hinweise auf eine spezielle Ackerunkrautgesellschaft, die Kleinlingsflur (Centun-



Abb. 23: *Myagrum perfoliatum*: a: Heutige Pflanze, Gesamtansicht. b: Heutige Pflanze, Schoten; c: unverkohlt (subfossil) erhaltene Schotenbasis, Massstab = mm. a und b: Fotos S. Jacomet, aufgenommen am 19. Juni 1986 in der Gorge de la Jonte (südliche Cevennen, Nähe Millau, F), auf einem brachliegenden Feld. c: Fund von der römischen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F), (Vandorpe 2006). Foto: Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel.

Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Deutscher Pflanzennamen	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.
<i>Aethusa cynapium</i> +	Hundspetersilie	3.3	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Anagallis arvensis/foemina</i>		- /3.4	T		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Quendelblättriges Sandkraut	3	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Atriplex patula</i>	Gewöhnliche Melde	3.3	T	GEM	alle Zust.	1	1	1	
<i>Brassica rapa</i>	Rübkohl	3.331	T	GEM	alle Zust.	1	1	1	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gemeines Hirtentäschchen	3.3	T		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Chenopodium album</i> (inkl. Typ)+	Weisser Gänsefuss	3.3	T	GEM	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Chenopodium hybridum</i>	Bastard-Gänsefuss	3.3	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Chenopodium polyspermum</i> (inkl. Typ)	Vielsamiger Gänsefuss	3.31	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Descurainia sophia</i>	Sophienkraut	3.41	T		unverkohlt	1		1	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Bluthirse	3.3	T		verkohlt	1	1	1	
<i>Lamium amplexicaule/purpureum</i> *	Stengelumfassende/ Acker-Taubnessel	3.31	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Polygonum persicaria</i> +	Pfirsichknöterich	3.31	T	FAR	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Setaria verticillata/viridis</i> (alles)	Quirlige/Grüne Borstenhirse	3.3	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Solanum nigrum</i> +	Schwarzer Nachtschatten	3.3	T	MED	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Stachys arvensis</i>	Acker-Ziest	3.31	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere	3.3	T	GEM	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Thlaspi arvense</i>	Acker-Täschelkraut	3.311	T		alle Zust.	1	1	1	1
Seit Neolithikum vorhanden						18	17	18	7
<i>Cerastium glomeratum</i>	Knäuelblütiges Hornkraut	3	T		unverkohlt	1		1	
<i>Chaenorrhinum minus</i>	Kleines Leinkraut	3.3	T		unverkohlt	1		1	
<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde	3.611	G	MED	alle Zust.	1	1	1	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hühnerhirse	3	T		verkohlt	1	1	1	1
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Sonnenwend-Wolfsmilch	3.311	T			1	1	1	1
<i>Euphorbia peplus</i>	Garten-Wolfsmilch	3.311	T		unverkohlt	1		1	
<i>Fumaria officinalis</i>	Gebräuchlicher Erdrauch	3.311	T	MED	unverkohlt	1		1	
<i>Lepidium campestre</i>	Feld-Kresse	3.311	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Setaria glauca</i>	Graugrüne Borstenhirse	3.31	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Sinapis arvensis</i> *	Acker-Senf	3.4	T	GEW	alle Zust.	1	1	1	
<i>Spergula arvensis</i>	Acker-Spark	3.31	T		alle Zust.	1	1	1	
<i>Veronica hederifolia</i>	Efeublättriger Ehrenpreis	3.421	T		alle Zust.	1	1	1	1
<i>Veronica polita</i>	Glänzender Ehrenpreis	3.31	T		verkohlt	1	1		
Seit Bronzezeit vorhanden						13	9	12	3
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulak	3	T	GEM	alle Zust.	1	1	1	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Geruchlose Kamille	3.3	T		alle Zust.	1	1	1	
Seit Eisenzeit vorhanden						2	2	2	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriechendes Straussgras	5.4/3	H		unverkohlt	1		1	
<i>Cerastium arvense</i> +	Acker-Hornkraut	3.61	Ch		unverkohlt	1		1	
<i>Chenopodium opulifolium</i>	Schneeballblättriger Gänsefuss	3.3	T		verkohlt	1	1		
<i>Chrysanthemum segetum</i>	Saat-Margerite	3.312	T		verkohlt	1	1		
<i>Lolium temulentum</i>	Taumelloich	3.4	T	MED	verkohlt	1	1		
<i>Mercurialis annua</i> *	Einjähriges Bingelkraut	3.31	T	MED	alle Zust.	1	1	1	
<i>Valerianella carinata</i>	Gekielter Ackersalat	5.2	T		unverkohlt	1		1	
Seit Römerzeit vorhanden						7	4	4	0
<i>Agropyron repens</i>	Kriechende Quecke	3.61	G		unverkohlt	1		1	
<i>Amaranthus blitum</i>	Aufsteigender Amarant	3.311	T	GEM	unverkohlt	1		1	
Seit Mittelalter / Neuzeit vorhanden						2	0	2	0
Total Taxa: Sommerfrucht- und Hackfruchtunkräuter						42	32	38	11

Tab. 6: Sommerfrucht-/Hackfruchtunkräuter: Stetigkeiten (für Basler Region), ansonsten Vorhandensein (1) respektive Fehlen. Restliche Legende und Abkürzungen siehe Tab. 5. Abkürzungen Nutzung siehe Tab. 4.

culo-Anthoceretum), welche in feuchten Gräben zwischen Wölb-Äckern, vor allem über Lösslehm, früher vorgekommen ist (Meier-Küpfer

1992). Wölbäcker, auch Hochäcker genannt, entstanden seit dem 11. Jahrhundert durch die Verwendung nicht wendbarer Beetpflüge, wel-

Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seufersied- lungen Zürich	Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronze- zeit Raum Zürich	Spätbronze- zeit Mittel- europa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittel- alter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittel- alter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR
	1	1		1	1	1	21	15	13	8	
	1	1	11	1	1	1	26	21	13	26	25
	1	1		1	1	1	11	17	25	10	
	1	1		1	1	1			13	3	
	1	1		1	1	1	5	4	25	3	
	1	1		1	1	1	11	13	13	3	
40	1	1	56	1	1	1	53	53	63	54	38
	1	1	22		1	1	42	28	25	13	
	1	1	22	1	1	1	16	17	38	15	13
	1	1			1	1	5	2		3	
	1	1			1	1	5	4		5	13
	1	1	11		1	1		6	13	8	
	1	1	22	1	1	1	53	32	63	31	25
	1	1			1	1	26	13	50	13	13
	1	1		1	1	1	37	32	25	10	13
	1	1			1	1	11	4	13	5	
	1	1	11	1	1	1	26	32	38	26	25
	1	1	11	1	1	1	32	25	13	5	25
1	18	18	8	12	18	18	16	17	16	18	9
					1	1		2			
				1	1	1		2			
			22		1	1	42	13	13	3	13
			11		1	1	11	13	25	10	13
					1	1				3	13
					1	1	5	8		3	13
					1	1		2		3	
			11		1	1	5	6	25	28	25
					1	1	5		13	3	
					1	1		4	13	3	13
			11		1	1	16	15		3	
					1	1	5				
0	0	0	4	1	13	13	7	10	6	10	7
							5	13	25	33	13
							5	2	13	5	
0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1
								2		3	
								2			
								2		3	
								2			
								4	13	10	
								17		10	13
								2		5	25
0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	5	2
										3	
										3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
1	18	18	12	13	31	31	25	36	25	37	19

che die Ackerkrume nur in eine Richtung wenden konnten (Rösener 1986). So wurde diese in der Mitte des Ackers aufgehäuft. Zwischen den aufgewölbten Ackerstreifen bildeten sich Gräben, die meist feucht waren. Dort konnte man

die Kleinlingsflur, aber auch Sumpfpflanzen, antreffen. Die sehr kleinen Samen der «Kleinlinge» sind möglicherweise durch die archäobotanischen Untersuchungen nicht erfasst worden. Indirekt können wir aber auf ihr Vorkommen

schliessen, kommen doch Sumpfpflanzen wie *Eleocharis palustris* immer wieder in Getreidevorratsfunden vor, so beispielsweise aus spätmittelalterlichen Schichten vom Basler Rosshof-Areal (Kühn 1996).

Spuren typischer Flachsunkräuter wie Lein-Lolch (*Lolium remotum*), Kretische Flachsnelke (*Silene cretica*) oder Flachs-Seide (*Cuscuta epilinum*) fehlen im Artenspektrum der Basler Region ebenfalls. Teilweise könnte dies durch die schwierige Bestimmbarkeit der *Lolium*-Früchte und der *Cuscuta*-Samen bedingt sein; bis auf Gattungsniveau bestimmte Diasporen kommen nämlich durchaus vor. Teilweise muss es taphonomisch bedingt sein: Im Jungneolithikum, zwischen etwa 4000 und 3000 vor Christus, war in Leinfeldern *Silene cretica* weit verbreitet, wie Pflanzenspektren aus den Seeufersiedlungen des Mittellandes zeigen (Brombacher 1993, Brombacher und Jacomet 1997). Aus der Basler Region fehlen aber Untersuchungen entsprechend datierter Fundstellen weitgehend.

b) Sommer- respektive Hackfruchtunkräuter

Im Ganzen sind 42 Taxa an Sommerfrucht- respektive Hackfruchtunkräutern aus der Basler Region nachgewiesen (Tab. 6). Pflanzensoziolo-

gisch werden die meisten heute in die Klasse Chenopodietae, Hackunkraut- und Ruderalgesellschaften, eingeordnet (Nr. 3.3. in Ellenberg 1991). Wie bei den Wintergetreideunkräutern zeichnet sich auch bei dieser Gruppe eine Steigerung der Artenzahl im Lauf der Zeit ab (Abb. 24). Betrachtet man nur die Fundstellen der Basler Region, so fällt diese ziemlich linear aus, nimmt man allerdings noch die Zahlen aus anderen Siedlungen dazu, so sind schon im Neolithikum 18 Taxa vertreten. Viele der Arten dürften Apophyten, also ursprünglich einheimisch, sein, denn beispielsweise Hundspetersilie (*Aethusa cynapium*), Weisser Gänsefuss (*Chenopodium album*), Pfirsichblättriger Knöterich (*Polygonum persicaria*) und Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*), die zu den neolithischen «Allerweltsunkräutern» gehören, wurden schon aus natürlichen Auen-Ablagerungen des frühen bis mittleren Holozäns, also aus vorneolithischer Zeit, nachgewiesen (Knörzer und Meurers-Balke 1999, Kreuz et al. 1998). Die neolithische Unkrautflora erscheint sehr unspezifisch, und auch wenn die auf Tab. 6 aufgeführten Arten unter den Sommerfruchtunkräutern besprochen werden, so ist damit nicht gesagt, dass sie nur in Sommerfrüchten gediehen. Eine kritische Diskus-

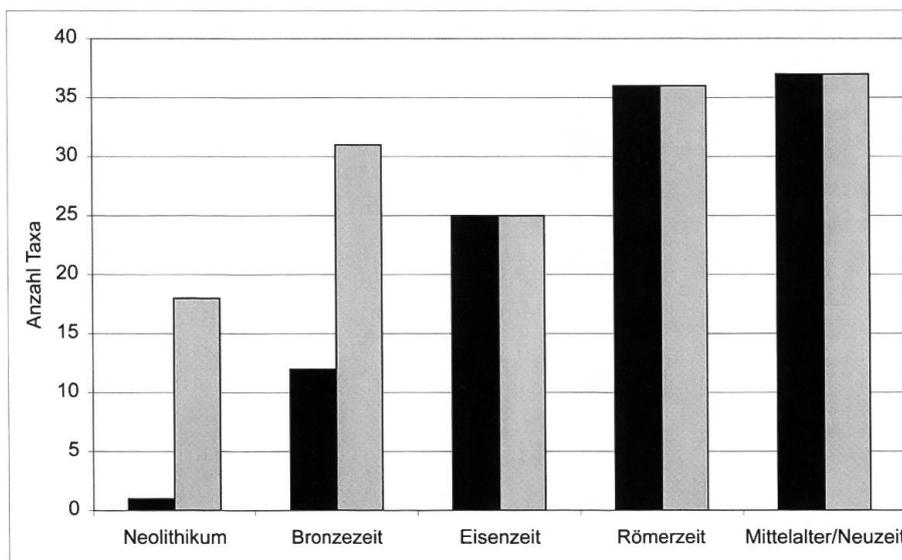


Abb. 24: Entwicklung der Artenzahlen von Sommerfrucht-/Hackfruchtunkräutern im Lauf der Zeit. Schwarz: Werte für ausschliesslich Fundstellen der Region Basel. Grau: Werte für Fundstellen der Region Basel plus weitere neolithische und bronzezeitliche Fundstellen der Schweiz. Die Werte für Neolithikum und Frühbronzezeit in Zürich basieren auf den Tab. D353 und D358 aus Brombacher und Jacomet (1997), Band Datenkatalog. Die Werte für die Spätbronzezeit in Mitteleuropa basieren auf Jacomet und Karg (1996, Tab. 24, S. 286–289). Es wurden nur Taxa berücksichtigt, die aus der Basler Region aus irgendeiner der Epochen nachgewiesen sind.

sion dieser Problematik findet sich in Brombacher und Jacomet (1997). Sicherlich wurden aber im Neolithikum Sommerfrüchte angebaut, so etwa Schlafmohn, Lein oder auch Gerste.

Ab der Bronzezeit, vor allem der Spätbronzezeit, ist fast eine Verdoppelung der Artenzahl der Hackfruchtunkräuter festzustellen, es sind nun 31 Taxa vorhanden (Abb. 24). Neu auftretende Arten sind beispielsweise Wildhirsen wie die Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) und die Graugrüne Borstenhirse (*Setaria glauca*), deren Erscheinen möglicherweise mit dem neu einsetzenden Hirseanbau – sicher Sommerfrüchte mit kurzer Vegetationszeit – zusammenhängt. Weitere typische neu auftauchende Vertreter sind die Sonnenwend-Wolfsmilch (*Euphorbia helioscopia*), die Garten-Wolfsmilch (*Euphorbia peplus*) oder der Erdrauch (*Fumaria officinalis*). Damit zeichnet sich auch im Spektrum der Hackfruchtunkräuter die wahrscheinlich in dieser Zeit erfolgte, oben bereits erwähnte Trennung der Feldflur in eine dorfnaher Zone mit kleinen, gartenartigen Fluren und eine dorfferne Zone mit extensivem Getreidebau ab. Durch gartenbauartigen Anbau von Hirsen und mindestens drei Hülsenfruchtarten kam es zu einer deutlichen Erweiterung des Unkrautspektrums von Sommerfrüchten. Der Frage, woher genau die neuen Arten in die Basler Gegend gelangten, wäre nachzugehen. Das Spektrum der Kulturpflanzen deutet auf Osten und Südosten, also z. B. den Balkan.

In der Eisenzeit ändert sich das Unkrautspektrum wenig, es sind aus der Basler Region 25 Taxa nachgewiesen (Abb. 24). Diese gegenüber der Spätbronzezeit niedrigere Zahl dürfte methodisch bedingt sein, da die Unkrautspektren von mehr und zum Teil feucht erhaltenen bronzezeitlichen Fundstellen in die Liste auf Tab. 6 Eingang gefunden haben, während die eisenzeitlichen Spektren ausschliesslich die Basler Region betreffen. Neue, erst ab der Eisenzeit auftauchende Taxa sind beispielsweise Blut-Fingerhirse (*Digitaria sanguinalis*), Portulak (*Portulaca oleracea*) sowie Geruchlose Kamille (*Tripleurospermum inodorum*).

Auch bei dieser Gruppe ist eine deutliche Steigerung der Taxazahl ab der Römerzeit auf 36 festzustellen, was mit dem jetzt noch intensiver aufkommenden Gartenbau – vor allem Gemüse-

kulturen, Gewürzbeete – im Zusammenhang steht (Abb. 24). Bemerkenswerte Neuankünfte sind Gekielter Feldsalat (*Valerianella carinata*), Saat-Wucherblume (*Chrysanthemum segetum*), Taumellolch (*Lolium temulentum*; eventuell eher zu der Klasse Secalinetea zu stellen) und Einjähriges Bingelkraut (*Mercurialis annua*). Gegen das Mittelalter hin gibt es keine substantiellen Veränderungen.

c) Ruderalfluren

In die Gruppe Ruderalpflanzen können 88 archäologisch nachgewiesene Taxa eingeordnet werden (Tab. 7). Sie umfassen zumeist Vertreter der heutigen pflanzensoziologischen Klasse Artemisetea (Stickstoff-Krautfluren, Nr. 3.5 gemäss Ellenberg 1991), daneben aber auch solche der Klassen Chenopodietea (Hackunkraut- und Ruderalgesellschaften, Nr. 3.3 gemäss Ellenberg 1991), Agropyretea (Quecken-Trockenpioniergesellschaften, Nr. 3.6 gemäss Ellenberg 1991) sowie Plantaginetea (Tritt- und Feuchtpionierrassen, Nr. 3.7 gemäss Ellenberg 1991).

Ruderalpflanzen sind Pflanzenarten, die an vom Menschen geschaffenen, nährstoffreichen Stellen, etwa an überdüngten Wegrändern, in Hinterhöfen, in der Umgebung von Ställen, auf Bauschutt, Ruinen oder Müll wachsen. Heute wird diese Ruderalflora von der Segetalflora der Äcker und Gärten pflanzensoziologisch abgetrennt, doch für frühere Zeiträume kann man von einer scharfen Trennung von Ruderal- und Segetalgesellschaften keinesfalls ausgehen. Bis ins Spätmittelalter hinein kommen Ruderalpflanzen gemeinsam mit Segetalpflanzen in Vorratsfunden von Kulturpflanzen vor. Auch eine Abtrennung von der Waldschlagflora ist nicht klar möglich. Generell zeigt der Nachweis von Ruderalpflanzen anthropogene Störungen an. Der Anstieg der Artenzahlen der Ruderalpflanzen von 43 im Neolithikum auf über 70 in der Römerzeit widerspiegelt deshalb klar den zunehmenden anthropogenen Einfluss auf die Landschaft (Abb. 25).

Seit dem Neolithikum häufig auftretende Ruderalpflanzen sind – wie manche Sommerfruchtunkräuter – wohl zu einem guten Teil Apophyten, die in der Naturlandschaft an nährstoffreichen Orten, die von Zeit zu Zeit offen waren,

Wissenschaftlicher Pflanzenname	Deutscher Pflanzenname	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seeufersiedlungen Zürich
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuss	3.5	H	GEW	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Atriplex hastata</i> +	Spiessblättrige Melde	3.212	T		verkohlt	1	1				1
<i>Calystegia sepium</i>	Zaunwinde	3.52	G		alle Zust.	1	1		1		1
<i>Carex hirta</i> (inkl. Typ)	Behaarte Segge	3.81	G		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Chenopodium ficifolium</i> (inkl. Typ)	Feigenblättriger Gänsefuss	3.3	T		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Cirsium arvense</i>	Ackerdistel	3	G		unverkohlt	1		1			1
<i>Cuscuta europaea</i> (inkl. Typ)	Nessel-Seide	3.522	T	MED	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Digitaria ischaemum</i>	Niederliegende Fingerhirse	3.322	T		alle Zust.	1	1	1		20	1
<i>Epilobium hirsutum</i> (inkl. Typ)	Zottiges Weidenröschen	3.521	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundelrebe	3.53	H	MED	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Lamium maculatum</i>	Gefleckte Taubnessel	3.521	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Lapsana communis</i>	Rainkohl	3.532	T	MED	alle Zust.	1	1	1	1	20	1
<i>Mellilotus altissima</i>	Hoher Honigklee	3.522	T		verkohlt	1	1				1
<i>Myosoton aquaticum</i>	Wassermiere	3.521	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Plantago major</i> (inkl. Unterarten)+	Grosser Wegerich	3.71	H	MED	alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Poa annua</i> (inkl. Typ)	Einjähriges Rispengras	x	T		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Ranunculus repens</i> (inkl. Typ)+	Kriechender Hahnenfuss	x	H		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Rumex conglomeratus</i>	Knäuelblütiger Ampfer	3.811	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer	3.811	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Urtica dioica</i> +	Grosse Brennessel	3.5	H	OLF	alle Zust.	1	1	1	1		1
Seit Neolithikum vorhanden						20	16	17	7	2	20
<i>Euphorbia platyphyllos</i>	Breitblättrige Wolfsmilch	3	T		unverkohlt	1		1			
<i>Hordeum murinum</i>	Mäusegerste	3.3	T		verkohlt	1	1				
<i>Potentilla anserina</i> +	Gänse-Fingerkraut	3.811	H		unverkohlt	1		1			
Seit Bronzezeit vorhanden						3	1	2	0	0	0
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuss	3.212	T		alle Zust.	1	1	1			
Seit Eisenzeit vorhanden						1	1	1	0	0	0
<i>Barbarea vulgaris</i>	Gemeines Barbarakraut	3.811	T		unverkohlt	1		1			
<i>Cruciata laevipes</i>	Gewöhnliches Kreuzlabkraut	3.531	G		alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut	3.53	H		unverkohlt	1		1			
Seit Römerzeit vorhanden						3	1	3	1	0	0
<i>Erigeron annuus</i>	Einjähriges Berufkraut	3.5	T		unverkohlt	1		1			
<i>Chenopodium rubrum</i>	Roter Gänsefuss	3.212	T		verkohlt	1	1				
Seit Mittelalter/Neuzeit vorhanden						2	1	1	0	0	0
Total Taxa: Ruderalpflanzen eher feuchter Standorte						29	20	24	8	2	20
Total Taxa: Alle Ruderalpflanzen						88	43	76	22	4	43

Tab. 7: Ruderalpflanzen: Stetigkeiten (für Basler Region), ansonsten Vorhandensein (1) respektive Fehlen. Restliche Legende und Abkürzungen siehe Tab. 5. Abkürzungen Nutzung siehe Tab. 4. Werte für Ruderalpflanzen eher feuchter Standorte.

wuchsen. Hier kommen vor allem Flussauen in Frage. Weitere solche Stellen waren beispielsweise Wildläger oder Lawinenbahnen in den Gebirgen. Über das allfällige Vorhandensein solcher Pflanzen in der vorneolithischen Naturlandschaft wissen wir aber auch im Fall der Ruderalpflanzen extrem wenig. Dafür müssten mehr

natürliche Auenablagerungen auf Grossreste hin untersucht werden – der Forschungsstand diesbezüglich ist schlecht. Die wenigen vorliegenden Daten aus dem Rheinland und der Wetterau (De) belegen im frühen bis mittleren Holozän neun auf Tab. 7 mit + markierte Taxa (Knörzer und Meurers-Balke 1999, Kreuz et al. 1998). Dem-

Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronze- zeit Raum Zürich	Spätbronze- zeit Mitteleur- opa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittel- alter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittel- alter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR	Mittelalter- Neuzeit alle n=45
1						2	13	8		1
1	11			1		4				
1			1	1		8		13	13	1
1	11	1		1		6	13			1
1		1	1	1	5	6	13	3	13	1
1						2		18	13	1
1			1	1	5	8	25	5	13	1
1			1	1		2	13			1
1	11			1		2	25			1
1			1	1		2		5		1
1	22	1	1	1	37	23	38	33	38	1
1							25	5		1
1		1		1	5	8	13	3		1
1		1	1	1	32	25	38	31	13	1
1	11		1	1	42	11	38	18	13	1
1		1	1	1	16	34	38	28	63	1
1					32	15	38	8		1
1			1	1	11	11	13	5		1
1	22	1		1	32	30	38	26	25	1
20	6	7	10	15	10	18	15	15	9	18
			1	1		2	13	3	25	1
			1	1		2				
			1	1		8				
0	0	0	3	3	0	3	1	1	1	1
					5	2				
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
						2	13		13	1
						8				
						15		5	13	1
0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	2
							13	5		1
							13			1
0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2
20	6	7	13	18	11	25	19	18	12	23
43	13	18	26	37	36	72	47	41	25	60

nach waren sicherlich Brennesseln (*Urtica dioica*), Grosser Wegerich (*Plantago major*), Kriechender Hahnenfuss (*Ranunculus repens*), Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*) oder Bitterkraut (*Picris hieracioides*) schon in der Urlandschaft Mitteleuropas vorhanden und breiteten sich nach dem Beginn der produzierenden Wirtschaftsweise rasch auf anthropogene Standorte aus. Es verwundert deshalb nicht, dass sie ab dem Neolithikum zu den am häufigsten gefundenen Ruderalpflanzen zählen. Höchst-

wahrscheinlich ebenfalls als Apophyten zu betrachten sind weitere seit dem Neolithikum auftretende «Allerweltsruderalpflanzen» eher feuchter bis durchschnittlicher, nährstoffreicher Standorte, die auch heute noch allgegenwärtig sind, so der Rainkohl (*Lapsana communis*), das Einjährige Rispengras (*Poa annua*), verschiedene Ampferarten (*Rumex conglomeratus*, *R. crispus*, *R. obtusifolius*), das Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), die Rauhe Gänsedistel (*Sonchus asper*), das Eisenkraut (*Verbena offic-*

Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Deutscher Pflanzennamen	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seeufersiedlungen Zürich
<i>Arctium lappa</i>	Grosse Klette	3.5.11	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Arctium minus</i>	Kleine Klette	3.511	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Carduus crispus+</i>	Krause Distel	3.52	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde	3.51	T		unverkohlt	1		1			1
<i>Galeopsis bifida</i>	Ausgerandeter Hohlzahn	x	T		unverkohlt	1		1			1
<i>Galeopsis tetrahit s.l. (alle)</i>	Gemeiner Hohlzahn	x			alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Galium aparine (nur sichere)</i>	Klettenlabkraut	3.5	T	FAR	alle Zust.	1	1	1	1	40	1
<i>Lamium album</i>	Weisse Taubnessel	3.511	H		alle Zust.	1		1	1		1
<i>Picris hieracioides+</i>	Habichtskrautähnliches Bitterkraut	3.342	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Polygonum aviculare+</i>	Vogelknöterich	3	T	MED	alle Zust.	1	1	1	1	20	1
<i>Rumex obtusifolius (inkl. Typ)</i>	Stumpfbblätteriger Ampfer	3.811	H	FAR	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Sonchus asper</i>	Rauhe Gänsedistel	3.31	T		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Sonchus oleraceus</i>	Gemeine Gänsedistel	3.3	T		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Verbena officinalis</i>	Eisenkraut	3.3	H,T	MED	alle Zust.	1	1	1	1		1
Seit Neolithikum vorhanden						14	8	14	6	2	14
<i>Bromus sterilis</i>	Taube Trespe	3.331	T		verkohlt	1	1				
<i>Chenopodium strictum</i>	Gestreifter Gänsefuss	3.331			verkohlt	1	1				
<i>Cirsium vulgare</i>	Lanzettblättrige Kratzdistel	3.51	H		unverkohlt	1		1			
<i>Malva neglecta</i>	Käslkraut	3.331	T		alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Sonchus arvensis</i>	Acker-Gänsedistel	3.31	H		unverkohlt	1		1			
Seit Bronzezeit vorhanden						5	3	3	1	0	0
<i>Conium maculatum</i>	Fleckenschierling, Schierling	3.511	T	MED	alle Zust.	1		1	1		
<i>Urtica urens</i>	Kleine Brennessel	3.3	T		alle Zust.	1		1	1		
<i>Xanthium strumarium</i>	Gewöhnliche Spitzklette	3.33	T	FAR	alle Zust.	1	1	1			
Seit Eisenzeit vorhanden						3	1	3	2	0	0
<i>Chenopodium foliosum</i>	Erdbeerspinat	3.3	T	GEM	unverkohlt	1		1			
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	3	H	GEM	unverkohlt	1		1			
<i>Erysimum repandum</i>	Brachen-Schöterich	3.331	T		unverkohlt	1		1			
<i>Parietaria judaica</i>	Niederliegendes Glaskraut	4.11	H		unverkohlt	1		1			
<i>Phleum bertolonii</i>	Knotiges Wiesenlieschgras	5.423	H		verkohlt	1	1				
<i>Rumex scutatus</i>	Schild-Ampfer	4.4	H	GEM	unverkohlt	1		1			
<i>Sisymbrium officinale</i>	Weg-Rauke	3.331	T		unverkohlt	1		1			
Seit Römerzeit vorhanden						7	1	6	0	0	0
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Hecken-Kälberkropf	3.532	T		unverkohlt	1		1			
<i>Lolium multiflorum</i>	Italienisches Raygras	3.331	H		unverkohlt	1		1			
Seit Mittelalter/Neuzeit vorhanden						2	0	2	0	0	0
Total Taxa: Ruderalpflanzen durchschnittlicher Standorte						31	13	28	9	2	14
Total Taxa: Alle Ruderalpflanzen						88	43	76	22	4	43

Tab. 7: Fortsetzung: Werte für Ruderalpflanzen durchschnittlicher Standorte.

nalis), Kletten (*Arctium*-Arten), die Weisse Lichtnelke (*Silene alba*) oder der Stechende Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*, Tab. 7). Die meisten dieser Taxa dürften damals auch Ackerunkräuter gewesen sein, wie ihr Vorkommen in Vorratsfunden belegt (Brombacher und Jacomet 1997).

Eher zu den späten Ankömmlingen, ab der Eisenzeit, gehören der Flecken-Schierling (*Conium maculatum*), die Kleine Brennessel (*Urtica urens*), die Spitzklette (*Xanthium strumarium*), der Andorn (*Marrubium vulgare*), Honigklee (*Melilotus*-Arten), die Eselsdistel (*Onopordon acanthium*) oder der Deutsche Ziest (*Stachys germanica*, Tab. 7). Die meisten dieser Taxa

bevorzugen eher trockene Standorte, wie sie etwa in den Trockeninseln der Rheinebene vorhanden sind. Der Flecken-Schierling (*Conium maculatum*, Abb. 26 b) gehört zu den Ruderalpflanzen, die wechselfeuchte Stellen bevorzugen; er kam noch bis in 19. Jahrhundert z. B. in der Schützenmatte in Basel vor (Meier-Küpfers 1992). Erwähnenswert ist die Spitzklette, *Xanthium strumarium*, (Abb. 26 a) von der man noch vor wenigen Jahren annahm, dass sie erst im Mittelalter nach Mitteleuropa eingewandert sei. Vor kurzem gelang ein Nachweis aus frühromischen Zusammenhängen aus dem Aare- respektive Reusstal bei Windisch (Kanton Aargau, Jacomet 2003). Aus der Basler Region gibt es

Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronzezeit Raum Zürich	Spätbronzezeit Mitteleuropa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittelalter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR	Mittelalter-Neuzeit alle n=45
1		1		1		6		3		1
1		1		1	11	2				
1						4				
1							13			1
1						6				
1			1	1		11	13	3		1
1	11		1	1	63	57	63	33	38	1
1					5	6			13	1
1		1	1	1		6	38	8	13	1
1	22	1	1	1	58	47	63	31	38	1
1		1	1	1	32	36	63	13	13	1
1	11	1	1	1	11	15	25	15	38	1
1			1	1	5	11	25	10	25	1
1	11	1		1	21	26	50	18	50	1
14	4	7	7	10	8	13	10	9	8	11
	11			1			13			1
	11			1						1
		1	1	1	5	2	13			1
			1	1	11	4	13			1
			1	1			13			1
0	2	1	3	5	2	2	4	0	0	4
					11	11	13	3	13	1
					16	23		8		1
					5	6	25			1
0	0	0	0	0	3	3	2	2	1	3
						2				
						8				
						2				
						2				
						6				
						2				
0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
								3		1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	1
14	6	8	10	15	13	25	16	12	10	20
43	13	18	26	37	36	72	47	41	25	60

nun neu Funde seit der Eisenzeit (Frühlatène, Chevenez Combe Ronde, Kanton Jura, Klee und Brombacher, unpubliz.).

Mit den Römern treten dann eine ganze Reihe neuer Ruderalpflanzen im Basler Gebiet erstmals auf – die Artenzahl verdoppelte sich gegenüber der Eisenzeit (Abb. 25, Tab. 7). Erwähnenswert sind von feuchten bis durchschnittlichen Standorten vor allem das Schöllkraut (*Chelidonium majus*), die Wegwarte (*Cichorium intybus*), das Mauer-Glaskraut (*Parietaria judaica*) und die Weg-Rauke (*Sisymbrium officinale*). Eine ganze Reihe weiterer Ruderalpflanzen bevorzugt trockene Standorte; als Beispiele seien genannt: Schwarznessel (*Ballota nigra*), Kompass-Lattich (*Lactuca serriola*), Stachel-Distel (*Carduus acanthoides*), Igelsame (*Lappula squarrosa*)

oder Löwenschwanz (*Leonurus cardiaca*). Diese dürften aus südlichen Gefilden über die bekannten Handelsrouten eingeschleppt worden sein.

Vor allem einige der trockene Standorte liebenden Ruderalarten finden sich in mittelalterlichen Zusammenhängen nicht mehr. Dies dürfte damit zu tun haben, dass jene römische Fundstelle, welche das reichste Artenspektrum lieferte, Biesheim-Kunheim, in der Colmarer Gegend liegt, also im Bereich der trockensten Zonen der südlichen Rheinebene (Vandorpe 2006). Die Artenzahl der Ruderalarten geht dementsprechend im Mittelalter auf 60 zurück, da einige Taxa nicht mehr gefunden werden (Abb. 25). Dafür tauchen einige neue auf, von denen die Gewöhnliche Sichelmöhre (*Falcaria vulgaris*, erst

Wissenschaftlicher Pflanzenname	Deutscher Pflanzenname	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seeufersiedlungen Zürich
<i>Chenopodium murale</i>	Mauer-Gänsefuss	3.331	T		unverkohlt	1		1			1
<i>Daucus carota</i>	Mohrrübe	3.542	T	GEM	alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Hyoscyamus niger</i>	Bilsenkraut	3.541	T	MED	alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	3.33	T	MED	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Nepeta cataria</i>	Echte Katzenminze	3.541	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Reseda luteola</i>	Färber-Reseda	3.541	T	FAR	unverkohlt	1		1			1
<i>Saponaria officinalis</i>	Gebräuchliches Seifenkraut	3.611	H	MED	alle Zust.	1		1	1		1
<i>Silene alba</i>	Weisse Waldnelke	3.511	T			1	1	1			1
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	3.542	H		unverkohlt	1		1			1
Seit Neolithikum vorhanden						9	5	9	3	0	9
<i>Melilotus alba</i> (inkl. Typ)	Weisser Honigklee	3.542	T		verkohlt	1	1				
<i>Melilotus officinalis</i>	Gebräuchlicher Honigklee	3.542	T	MED	alle Zust.	1	1		1		
<i>Senecio erucifolius</i>	Raukenblättriges Kreuzkraut	3.542	H		unverkohlt	1		1			
<i>Stachys germanica</i>	Deutscher Ziest	3.541	H		unverkohlt	1		1			
<i>Marrubium vulgare</i>	Andorn	3.541	H		unverkohlt	1		1			
<i>Onopordum acanthium</i>	Eselsdistel	3.541	H		unverkohlt	1		1			
Seit Eisenzeit vorhanden						6	2	4	1	0	0
<i>Carduus acanthoides</i>	Wegdistel	3.54	H		unverkohlt	1		1			
<i>Cirsium eriophorum</i>	Wollköpfige Distel	3.541	H		unverkohlt	1		1			
<i>Lactuca serriola</i>	Kompasslattich	3	T		unverkohlt	1		1			
<i>Lappula squarrosa</i>	Acker-Igelsame	3.331	T		verkohlt	1	1				
<i>Leonurus cardiaca</i>	Löwenschwanz	3.511	H		unverkohlt	1		1			
<i>Linaria vulgaris</i> +	Gemeines Leinkraut	3.54	H		unverkohlt	1		1			
<i>Malva alcea</i>	Sigmarswurz	3.54	H		unverkohlt	1		1			
<i>Poa compressa</i>	Plattes Rispengras	3.61	H		unverkohlt	1		1			
<i>Scrophularia canina</i>	Hunds-Braunwurz	4.4	H		unverkohlt	1		1			
<i>Ballota nigra</i>	Schwarznessel	3.511	G		alle Zust.	1		1	1		
Seit Römerzeit vorhanden						10	1	9	1	0	0
<i>Falcaria vulgaris</i>	Sicheldolde	3.611	T		unverkohlt	1		1			
<i>Phleum paniculatum</i>	Rispiges Lieschgras	3.3	T		verkohlt	1	1				
<i>Rumex pulcher</i>	Schöner Ampfer	3.331	H		alle Zust.	1	1	1			
Seit Mittelalter/Neuzeit vorhanden						3	2	2	0	0	0
Total Taxa: Ruderalpflanzen trockener Standorte						28	10	24	5	0	9
Total Taxa: Alle Ruderalpflanzen						88	43	76	22	4	43

Tab. 7: Fortsetzung: Werte für Ruderalpflanzen trockener Standorte.

neuzeitlich), der Taumel-Kälberkopf (*Chaerophyllum temulum*, ab Hoch-/Spätmittelalter), der Vielblütige Lolch (*Lolium multiflorum*, neuzeitlich) oder das einjährige Berufkraut (*Erigeron annuus*, ab Frühmittelalter) erwähnenswert erscheinen.

Grünlandvegetation

Im Ganzen sind aus der Basler Region aus archäologischen Fundschichten seit dem Neolithikum 161 Grünlandpflanzen nachgewiesen (Tab. 8), was ungefähr dem entspricht, was man auch aus anderen Regionen kennt. Knörzer (1975) fand beispielsweise aus einem vergleichbaren Zeitraum im Rheinland (De) in 41 ausgewerteten Fundstellen 132 Grünlandtaxa.

Der Nachweis von Grünlandarten gelingt mit Hilfe von archäobotanischen Untersuchungen

recht gut, allerdings oft nur, wenn günstige Feuchtbodenerhaltung vorliegt, so beispielsweise im Fall der keltischen Viereckschanze in Fellbach-Schmidlen (De, Körber-Grohne 1999) oder des römischen Ostkastells Welzheim am Limes (De, Körber-Grohne und Piening 1983). Es gibt aber auch Fälle, wo viele Grünlandpflanzen verkohlt, bei Mineralbodenerhaltung, erhalten sind. Dies ist dann der Fall, wenn etwa Heulager abgebrannt sind. Bekannte Beispiele sind der Stall des römischen Reiterlagers Dormagen im Rheinland (De, Knörzer 1979) oder das Heu im römischen Gutshof Neftenbach in der Nähe von Winterthur (Klee 1998). Weiteres zum Stichwort Heu in archäobotanischem Zusammenhang kann man bei Willerding (1999) finden.

Grünlandpflanzen können auf verschiedene Weise in Siedlungsablagerungen gelangt sein. Eine Möglichkeit ist mit Viehdung, eine weitere

Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronzezeit Raum Zürich	Spätbronzezeit Mitteleuropa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittelalter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR	Mittelalter-Neuzeit alle n=45
1						8				1
1	11	1	1	1	42	36	38	23	38	1
1					37	26	25	13	13	1
1			1	1	11	8	13			1
1		1		1	11	2		5		1
1					5	4	13			1
1						4	13	3		1
1		1	1	1	5	13	13	10		1
1						2				
9	1	3	3	4	6	9	6	5	2	7
					5	2	13	8		1
					5		13	5		1
					5					
					11	6	13			1
					11	9				
0	0	0	0	0	6	3	3	2	0	3
						2				
						2				
						2	13			1
						2				
						2		3		1
						2				
						2		3		1
						2				
						4		3		1
0	0	0	0	0	0	10	1	3	0	4
									13	1
										1
0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	3
9	1	3	3	4	12	22	12	11	3	17
43	13	18	26	37	36	72	47	41	25	60

ist Heunutzung. Betreffend letztere konnte beispielsweise Greig (1984) mit Hilfe experimenteller Untersuchungen nachweisen, dass viele Wiesenpflanzen bei der Mahd bereits reife Samen oder Früchte haben, wobei dieser Anteil je nach Zeitpunkt der Mahd variieren kann. Es gibt jedoch auch unspezifische Grünlandarten, welche in früherer Zeit als Unkraut auf Feldern wuchsen, und so mit der Ernte in die Siedlungen gerieten. Zu dieser Problematik sei beispielsweise auf die Diskussion in Brombacher und Jacomet (1997) oder Jacomet et al. (2006) verwiesen. Die Herkunft von Grünlandpflanzen ist deshalb oft kaum rekonstruierbar, vor allem dann nicht, wenn keine so genannten geschlossenen Pflanzenfundkomplexe wie abgebrannte Heulager vorliegen.

Heute weiss man, dass Grünland in der Urlandschaft Mitteleuropas unterhalb der Waldgrenze in den Alpen nicht grossflächig vorhan-

den war (Körber-Grohne 1993a, Körber-Grohne 1990, Pott 1995, Speier 1996, Knörzer 1996, Knörzer und Meurers-Balke 1999). Beim meisten Grünland handelt es sich um Ersatzformationen von Waldgesellschaften. Vor ihrer heutigen Hauptverbreitung in vom Menschen geschaffenen und unterhaltenen, also synanthropen Habitaten waren die meisten Grünlandpflanzen natürliche Bestandteile verschiedener Biotope. Erwähnt seien natürliche Waldlichtungen, entstanden durch Windbruch, Schneebruch, Hochwasserschaden, Frass von Wildtieren oder Erdbeben, durch Biber veränderte Bach- und Flusstäler («Biberwiesen»), durch Trockenheit oder Wind vegetationsfrei gehaltene Bergkuppen, baumarme Zonen entlang von Ufern und Mooren, Lawinhänge im Gebirge sowie baumfreie Zonen oberhalb der alpinen Waldgrenze. Über die genaue Zusammensetzung von Grünland an solchen Standorten ausserhalb alpi-

nen Geländes weiss man aufgrund von Grossrestfunden extrem wenig (Knörzer und Meurers-Balke 1999, Kreuz et al. 1998, auf Tab. 8 mit + markiert). Die Annahme ist aber berechtigt, dass die Zusammensetzung synanthroper Grünlandgesellschaften, vor allem jenen an von Natur aus waldfähigen Standorten, von derjenigen an natürlichen Standorten abwich. Es scheint, dass sich die Arten erst im Laufe der Jahrtausende dauernden Bewirtschaftung zu Vegetationseinheiten zusammengefunden haben, die man heute kennt. Nur von wenigen Grünlandarten ist anzunehmen, dass sie aus entfernteren Gegenden ausserhalb Mitteleuropas eingeschleppt wurden. Körber-Grohne (1993a) nennt hier unter den Gräsern das Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*), das Kammgras (*Cynosurus cristatus*), den Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und den Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*). Dabei ist das Wiesen-Lieschgras ab dem Neolithikum vorhanden, es wird meist als Getreideunkraut betrachtet (Knörzer 1975). Das Kammgras findet sich laut Körber-Grohne (1993a) häufiger ab der Eisenzeit, in der Basler Region tritt es ab der Bronzezeit auf. Karyopsen von Glatthafer und Wiesen-Fuchsschwanz kommen erst seit dem Mittelalter vor. Beim Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) ist allerdings Vorsicht

geboten, denn viele Karyopsen-Funde dürften zur var. *bulbosum*, also zum knolligen Glatthafer gehören, der ein Unkraut ist (siehe dazu die Ausführungen weiter oben, Kapitel Wintergetreideunkräuter). Ob auch die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) in diese Gruppe gehört, ist wegen Verwechslungsmöglichkeiten ihrer Früchte mit Dach-Trespe (*B. tectorum*) und Tauber Trespe (*B. sterilis*) schwer zu sagen, doch scheinen erste einigermaßen gesicherte Nachweise nicht vor die Römerzeit zu datieren. Die Ausbreitung von Grünlandpflanzen ist also ein Wechselspiel von nacheiszeitlicher Ausbreitungsdynamik und anthropo-zoogenem Einfluss.

Zeitlich und räumlich unterschiedlich wirkende Faktoren beeinflussten die Entwicklung von Grünland in Mitteleuropa. Fest steht, dass es sich im Zusammenhang mit der Haltung von Vieh entwickelte, in erster Linie mit jener von Rindern, Schafen und Ziegen ab dem Neolithikum. Betreffend die Viehhaltung im schweizerischen Mittelland während des Neolithikums sei beispielsweise auf Schibler et al. (1997) verwiesen. Heute unterscheidet man verschiedene Formen von Grünland, in Abhängigkeit einerseits von den naturräumlichen Bedingungen (exogene Faktoren), andererseits von den Bewirtschaftungsmassnahmen (Weide, Mahd,

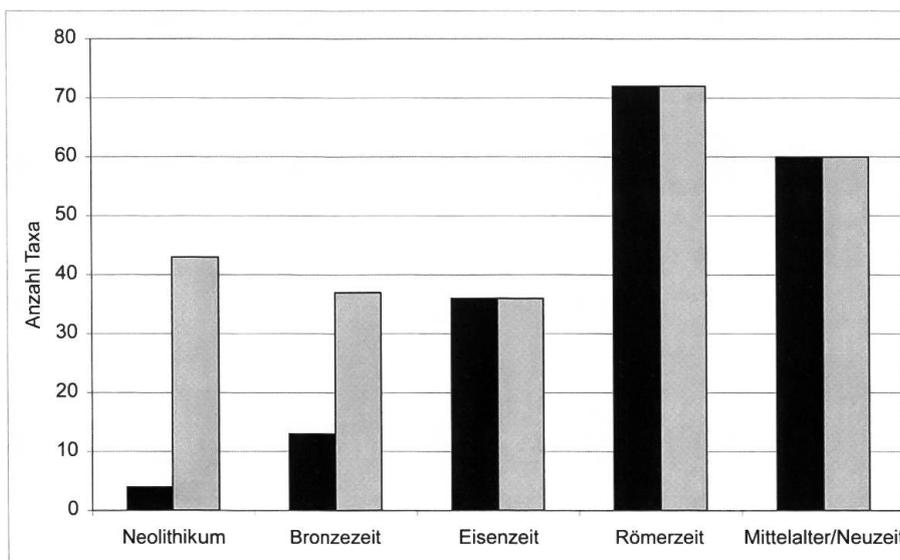


Abb. 25: Entwicklung der Artenzahlen von Ruderalpflanzen im Lauf der Zeit. Schwarz: Werte für ausschliesslich Fundstellen der Region Basel. Grau: Werte für Fundstellen der Region Basel plus weitere neolithische und bronzezeitliche Fundstellen der Schweiz. Die Werte für Neolithikum und Frühbronzezeit in Zürich basieren auf den Tab. D353 und D358 aus Brombacher und Jacomet (1997), Band Datenkatalog. Es wurden nur Taxa berücksichtigt, die aus der Basler Region aus irgendeiner der Epochen nachgewiesen sind.

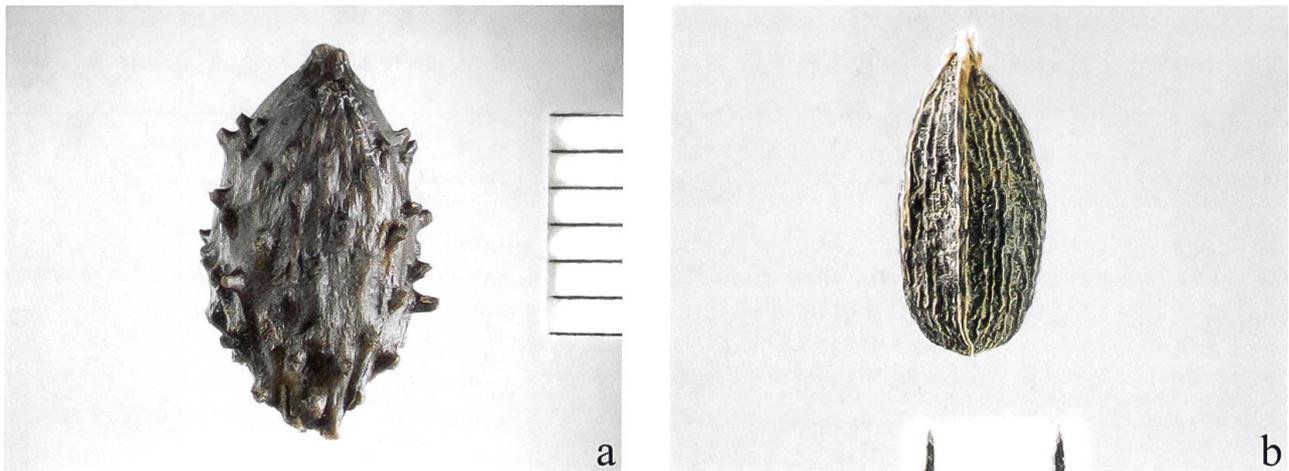


Abb. 26: Samen/Früchte von Ruderalpflanzen. a: *Xanthium strumarium*. b *Conium maculatum*. Unverkohlte (subfossile) Funde von der römischen Fundstelle Biesheim-Kunheim, Haut-Rhin (F) (Vandorpe 2006). Fotos : Georges Haldimann, La Chaux-de-Fonds, © Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Uni Basel. Massstab = mm.

kombinierte Nutzung, Häufigkeit der Mahd, Dauer der Beweidung, Tierart). Durch letztere ergibt sich eine positive Selektion von schnitt-, tritt- oder verbissresistenten Taxa. Wie man heute weiss, ist eigens zur Heugewinnung angelegtes Grünland eine vergleichsweise späte Erscheinung; hier sei etwa auf die Zusammenfassung in Willerding (1999) verwiesen. Sehr lange Zeit – eigentlich bis ins 18. Jahrhundert – waren die Grenzen von Ackerland, Grünland und Wald nicht klar festgelegt. Deshalb konnte sich Grünland im heutigen Sinn erst nach Aufgabe der Dreifelderwirtschaft entwickeln (z.B. Speier 1996 und dort zitierte Literatur). Vorher gab es verschiedenartige grünlandartige Flächen, beispielsweise auf beweideten Brachen oder in beweideten Wäldern (Willerding 1999). Wiesen wurden – soweit nachweisbar – immer kombiniert, als Weiderasen und Mähwiese, genutzt. Haupt-Viehfutter war bis ins 20. Jahrhundert hinein Laubheu (Brockmann-Jerosch 1936, Haas und Rasmussen 1993). Aus diesen Gründen werden im Folgenden die Grünlandtaxa nicht nach heutigen pflanzensoziologischen Einheiten, sondern nach grösseren, aufgrund ihrer ähnlichen Ökologie zusammengestellten Gruppen, behandelt.

Bisherige archäobotanische Untersuchungen zeigen, dass sich Grünlandgesellschaften im heutigen Sinne umso weniger klar abzeichnen, je weiter man in der Zeitachse zurückgeht. Im

Neolithikum sind zwar schon einige Grünlandarten nachgewiesen, doch kann man aufgrund ihrer eher unspezifischen Eigenschaften und ihres meist seltenen Auftretens kaum von leistungsfähigem Grünland im heutigen Sinn oder Heuwiesen sprechen (z.B. Körber-Grohne 1993a, Speier 1996, Knörzer 1996, Willerding 1999). Ihre Hauptstandorte dürften künstlich – etwa durch Feuer – erweiterte Waldlichtungen, wo Vieh weidete, Wegränder oder gestörte Uferzonen gewesen sein (Kühn et al., eingereicht). Es gibt keine Nachweise von Grasheu, und es fehlen Hinweise auf eine andere Nutzung der grünlandartigen Flächen als zu Hutungszwecken (Speier 1996 und eigene Forschungen). Die meisten Hinweise auf Stallhaltung aus dem Neolithikum sind zweifelhaft (Ebersbach 2002), kurzzeitige Gehegehaltung ist aber durchaus denkbar (M. Kühn und L. Wick, mündliche Mitteilung). Mancherorts konnte man durch die Untersuchung des Dungs ableiten, dass sich die Haustiere (Wiederkäuer) auch im Winter im Freien aufhielten (z. B. Kühn und Hadorn 2004).

Erst ab den Metallzeiten, spätestens ab der späten Bronzezeit um etwa 1250 vor Christus, mehren sich Hinweise auf das Vorhandensein von Grünland, das auch zwecks Heugewinnung genutzt wurde; gleichzeitig gibt es mehr Hinweise auf Stallhaltung (Strahl 2004) sowie eine gewisse Differenzierung im Bereich der Grünlandnutzung (Willerding 1999). Aus der Eisen-

Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Deutscher Pflanzennamen	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seeufersiedlungen Zürich
<i>Carex flava</i>	Gelbe Segge	1.72	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel	5.415	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpfkatzdistel	5.41	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Rasenschmiele		H		alle Zust.	1	1	1		20	
<i>Filipendula ulmaria+</i>	Moor-Spierstaude	5.412	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	5.41	G		verkohlt	1	1	1			1
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Scharfkantiges Johanniskraut	5.412	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Juncus acutiflorus/articulatus</i> (Doppelart und sicher bestimmte)	Spitzblütige/Glänzendfrüchtige Binse	x	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Juncus compressus</i>	Plattstengelige Binse	3.811	G		unverkohlt	1		1			1
<i>Juncus conglomeratus/effusus</i> (Doppelart und sicher bestimmte)	Knäuelblütige/Flatterbinse	5.41	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Linum catharticum</i>	Purgier-Lein	5.41	T		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckuckslichtnelke	5.41	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Lythrum salicaria</i>	Blutweiderich	5.412	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Mentha arvensis</i>	Ackerminze	x	G		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Molinia arundinacea</i>	Strand-Pfeifengras	x	H		verkohlt	1	1				1
<i>Molinia caerulea</i>	Blaues Pfeifengras, Besenried	x	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Poa trivialis</i> (inkl. Typ)+	Gemeines Rispengras	5.4	H		alle Zust.	1	1	1	1	20	1
<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut	3.811	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Ranunculus flammula</i>	Kleiner Sumpf-Hahnenfuss	1.612	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Thalictrum flavum</i>	Gelbe Wiesenraute	5.412	H		unverkohlt	1		1			1
Seit Neolithikum vorhanden						20	9	19	2	2	19
<i>Agrostis canina</i>	Sumpfrauschgras	1.7	H		unverkohlt	1		1			
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Geknieter Fuchsschwanz	3.811	H		unverkohlt	1		1			
<i>Caltha palustris+</i>	Dotterblume	5.415	H		unverkohlt	1		1			
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse	3.811	H		unverkohlt	1		1			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Waldried	5.415	G		alle Zust.	1	1	1	1		
Seit Bronzezeit vorhanden						5	1	5	1	0	0
<i>Oxalis corniculata</i>	Hornfrüchtiger Sauerklee	3.71	T		verkohlt	1	1				
Seit Eisenzeit vorhanden						1	1	0	0	0	0
<i>Betonica officinalis</i>	Gebräuchliche Betonie	5.411	H	MED	alle Zust.	1	1	1			
<i>Carex panicea</i>	Hirsens-Segge	1.7	H		unverkohlt	1		1			
<i>Galium boreale</i>	Nordisches Labkraut	5.411	G		alle Zust.	1	1	1			
<i>Glyceria declinata</i>	Blaugrünes Süßgras	3.811			unverkohlt	1		1			
<i>Juncus subnodulosus</i>	Knotenbinse	5.415	G		unverkohlt	1		1			
<i>Mentha longifolia</i>	Rossmintze	3.811	G		unverkohlt	1		1			
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Ruhrwurz	3.811	G		unverkohlt	1		1			
<i>Selinum carvifolia</i>	Silge	5.41	H		unverkohlt	1		1			
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	1.73	H		unverkohlt	1		1			
<i>Trifolium hybridum/repens</i>	Schwedenklee/Weissklee				verkohlt	1	1				
<i>Trollius europaeus+</i>	Trollblume	5.41	H		unverkohlt	1		1			
Seit Römerzeit vorhanden						11	3	10	0	0	0
<i>Achillea ptarmica+</i>	Wilder Bertram	5.41	G		unverkohlt	1		1			
<i>Carex echinata</i>	Igelsegge	1.731	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Festuca arundinacea</i> (inkl. Typ)	Rohrschwengel	3.811	H		alle Zust.	1	1				
<i>Lotus uliginosus</i>	Sumpf-Hornklee	5.415	H		verkohlt	1	1				
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	5.415	G		alle Zust.	1		1	1		
<i>Plantago atrata</i>	Berg-Wegerich		H		verkohlt	1	1				
<i>Stellaria alsine</i>	Moor-Sternmiere		H		unverkohlt	1		1			
<i>Trichophorum caespitosum</i>	Rasen-Haarried	1.8	H		unverkohlt	1		1			
<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeerkele	3.811	H		verkohlt	1	1				
<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	1.71	G		unverkohlt	1		1			
Seit Mittelalter und Neuzeit vorhanden						10	5	6	1	0	0
Total Taxa: Nasswiesen/-stauden						47	19	40	4	2	19
Total Taxa: Alle Grünlandpflanzen						161	98	130	21	2	62

Tab. 8: Grünlandpflanzen (inkl. Wald- und Gebüschsäume trockener Standorte): Stetigkeiten (für Basler Region), ansonsten Vorhandensein (1) respektive Fehlen. Restliche Legende und Abkürzungen siehe Tab. 5. Abkürzungen Nutzung siehe Tab. 4. *Cornus mas*: Nachweise nur aus dem Bodenseeraum, nach Hosch und Jacomet 2004. Werte für Grünlandpflanzen feuchter bis nasser Standorte.

Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronze- zeit Raum Zürich	Spätbronze- zeit Mittel- europa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittel- alter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR	Mittelalter- Neuzeit alle n=45
1						4		15		1
1			1	1				3		1
1			1	1		4				
1			1	1		8	13			1
1			1	1	5	8	13	3		1
1						4				
1		1	1	1		4	13			1
1			1	1	5	4	13	8	13	1
1			1	1				3		1
1			1	1	5	2	13	8	13	1
1		1	1	1	5	11	25	10	13	1
1			1	1	5	13	13	26	25	1
1			1	1	5	2				
1	22			1	21	6	13			1
1	11			1						
1			1	1		2				
1		1		1	5	6		13	13	1
1		1	1	1	16	2	13			1
1			1	1	11	4		10	13	1
1			1	1		2				
20	2	4	15	18	10	17	9	10	6	14
			1	1		2				
			1	1		2				
			1	1		2		5		1
			1	1				3		1
0	0	0	5	5	5	11	25	23	13	1
					1	4	1	3	1	3
0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
					1					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						2	13			1
						2		5	13	1
						4				
						2				
						4	13	5		1
						2				1
						2				
						4	13	3		1
						2				1
						2				
0	0	0	0	0	0	11	3	3	1	6
								3		1
								8		1
								5		1
							13	5		1
								5	13	1
							13	5		1
								5		1
								3		1
							13			1
								3		1
0	0	0	0	0	0	0	3	8	1	10
20	2	4	20	23	12	32	16	24	9	33
63	17	18	57	72	63	109	71	93	49	82

Wissenschaftlicher Pflanzennamen	Deutscher Pflanzennamen	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seeufersiedlungen Zürich
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe	5.42	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	x	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Alchemilla vulgaris</i> +	Gelbgrüner Frauenmantel	5.422	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	5.42	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Carex pallescens</i>	Bleiche Segge	5.11	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Centaurea jacea</i>	Gemeine Flockenblume	5	H		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Cerastium fontanum</i> (inkl. s.l. und <i>holosteoides</i>)	Gewöhnliches Hornkraut	5.424	Ch		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Festuca spec. und rubra</i> / <i>Lolium spec. und perenne</i>	Schwingel/Raygras		H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Heracleum sphondylium</i> +	Gemeiner Bärenklau	5.42	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Hieracium pilosella</i>	Langhaariges Habichtskraut	5	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Hypericum maculatum</i>	Geflecktes Johanniskraut	5.1	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Gewöhnliche Margerite	5.42	H		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Luzula campestris/multiflora</i> (inkl. <i>multiflora</i>)+	Gemeine/Vielblütige Hainsimse	5	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Melilotus/Medicago/Trifolium</i> (inkl. <i>Trifolium spec. und Trifoliae</i>)	Steinklee/Schneckenklee/ Klee				alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Phleum pratense</i> (inkl. Typ)	Wiesen-Lieschgras	5.423	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Plantago lanceolata</i> +	Spitz-Wegerich	5.4	H	MED	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Poa pratensis</i> (inkl. Typ)+	Wiesen-Rispengras	5.4	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Potentilla erecta</i> +	Gemeiner Tormentill	5.1	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle	5.4	H	MED	alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Ranunculus acris</i> +	Scharfer Hahnenfuss	5.4	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Stellaria graminea</i> (inkl. Typ und <i>graminea/palustris</i>)	Grasblättrige Sternmiere	x	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Taraxacum officinale</i> +	Pfaffenröhrein	5.42	H	GEM	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Trifolium pratense</i> (inkl. Typ)	Rotklee	5.4	H	FAR	alle Zust.	1	1	1			1
Seit Neolithikum vorhanden						23	17	23	4	0	23
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	5.42	H	FAR	unverkohlt	1		1			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer, Fromental	5.421	H		verkohlt	1	1				
<i>Calluna vulgaris</i> +	Besenheide	5.1	Ch		unverkohlt	1		1			
<i>Campanula patula</i>	Lockerrispige Glockenblume	5.421	T		unverkohlt	1		1			
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras	5.423	H		alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Festuca rubra</i> +	Artengruppe des Rot-Schwingels		H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Galium mollugo</i>	Gemeines Labkraut		H		verkohlt	1	1				
<i>Holcus lanatus/mollis</i> (inkl. <i>lanatus</i>)	Wolliges/Weiches Honiggras	5.4	H		unverkohlt	1		1			
<i>Knautia arvensis</i> +	Feld-Witwenblume	5.42	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbstlöwenzahn	5.423	H		unverkohlt	1		1			
<i>Lolium perenne</i>	Englisches Raygras	5.423	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Lotus corniculatus</i>	Wiesenhornklee	5	H	MED	alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Odontites vulgaris</i>	Spätblühender Zahntrost	5.423	T		verkohlt	1	1				
<i>Rumex acetosa</i> (inkl. Typ)+	Wiesen-Sauerampfer	5.4	H	GEM	alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Trifolium repens</i> (inkl. Typ)	Kriechender Klee	5.423	H		alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Quendelblättriger Ehrenpreis	5.423	G		unverkohlt	1		1			
<i>Vicia cracca</i> (inkl. Typ)	Vogelwicke	5.4	H	FU	alle Zust.	1	1		1		
Seit Bronzezeit vorhanden						17	11	13	5	0	0
<i>Carex leporina</i>	Hasenpfotensegge	5.11	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Galium album</i>	Weisses Labkraut	5.421	H		verkohlt	1	1				
<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	3.811	T		alle Zust.	1	1		1		
<i>Carum carvi</i>	Kümmel	5.42	T	GEW	alle Zust.	1	1	1	1		
Seit Eisenzeit vorhanden						4	4	2	2	0	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Ruchgras	x	H		unverkohlt	1		1			
<i>Carlina acaulis</i>	Silberdistel	5.1	H		unverkohlt	1		1			
<i>Crepis capillaris</i>	Kleinköpfiger Pippau	5.423	T		unverkohlt	1		1			
<i>Dactylis glomerata</i>	Knautgras	x	H		unverkohlt	1		1			
<i>Juncus squarrosus</i>	Sparrige Binse	5.113	H		unverkohlt	1		1			
<i>Pimpinella major</i>	Grosse Bibernelle	5.422	H		alle Zust.	1	1		1		
<i>Polygonum bistorta</i> +	Schlangenknotterich	5.415	H		unverkohlt	1		1			
Seit Römerzeit vorhanden						7	1	6	1	0	0
<i>Agrostis tenuis</i>	Gemeines Straussgras	5	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Cuscuta epithimum</i> (inkl. Typ)	Quendel-Seide	5.1	G	MED	alle Zust.	1	1	1			
<i>Danthonia decumbens</i>	Dreizahn	5.1	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Galium pumilum</i>	Niedriges Labkraut	5.112	H		verkohlt	1	1				
<i>Hypochoeris radicata</i> +	Gewöhnliches Ferkelkraut	5	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Leontodon hispidus</i>	Gemeiner Löwenzahn	5	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobskreuzkraut	5.423	H		verkohlt	1	1				
<i>Vicia sepium</i>	Zaunwicke	x	H	FU	verkohlt	1	1				
Seit Mittelalter und Neuzeit vorhanden						8	8	5	0	0	0
Total Taxa: Grünlandpflanzen durchschnittlicher Standorte						59	41	49	12	0	23
Total Taxa: Alle Grünlandpflanzen						161	98	130	21	2	62

Tab. 8: Fortsetzung: Werte für Grünlandpflanzen durchschnittlicher Standorte.

Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronze- zeit Raum Zürich	Spätbronze- zeit Mittel- europa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB,14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittel- alter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR	Mittelalter- Neuzeit alle n=45
1						4	25		13	1
1		1	1	1		9	25	13	25	1
1		1	1	1				3		1
1					5			3		1
1						2		23	13	1
1			1	1		4		8	13	1
1		1	1	1		2	38	3	13	1
1										
1					26	15	63	10	25	1
1			1	1				5		1
1								3		1
1			1	1	21	19	38	26	38	1
1			1	1	11	2	13	5	13	1
1	33		1	1	42	45	75	23	50	1
1	11	1	1	1	16	15	25	18		1
1	44	1		1	42	34	50	49	38	1
1	11		1	1	5	2		13	13	1
1		1	1	1		9	13	5	13	1
1	33	1	1	1	26	36	50	31	38	1
1			1	1	5	15		18	38	1
1	22	1		1	21	19	50	31	25	1
1		1	1	1	5	8	13	10	13	1
1	11		1	1	26	21	38	18	25	1
23	7	9	15	17	13	19	14	21	17	22
			1	1			13	3		1
	11			1				10		1
			1	1		2				
			1	1		2		3		1
			1	1	5	17	38	15	13	1
			1	1	5			5		1
			1	1						
			1	1		4		10	38	1
			1	1	5	2		8		1
			1	1		8				
			1	1	5	2		5		1
	11		1	1	11	8	38	8		1
			1	1	5					
	11		1	1	5	6	13	8	13	1
			1	1	32	6	25	10	13	1
			1	1			13			
			1	1	5		38	3		1
0	3	0	15	17	10	10	7	12	4	12
					5	6		21	25	1
					5		13			
					5		13			
0	0	0	0	0	4	9	2	10	25	1
						2		2	2	2
						2				
						2				
						2		3	13	1
						2				
						2		3		1
0	0	0	0	0	0	7	0	2	1	2
							13	10	13	1
							13	5		1
								13		1
							25			1
								8		1
							13	3		1
							13			1
							13			1
0	0	0	0	0	0	0	6	5	1	8
23	10	9	30	34	27	38	29	42	25	46
63	17	18	57	72	63	109	71	93	49	82

Wissenschaftlicher Pflanzenname	Deutscher Pflanzenname	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum Region Basel n=5, alles MB	Neolithikum Seeufersiedlungen Zürich
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewöhnlicher Odermennig	6.111	H	FAR	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel	5.3	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	5.3	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost	6.11	G		unverkohlt	1		1			1
<i>Cornus mas</i>	Tierlibaum, Kornelkirsche	8.42	P	OB	alle Zust.	1			1		1
<i>Euphrasia/Odontites</i>	Augentrost/Zahntrost				alle Zust.	1	1	1			1
<i>Galium verum</i>	Gelbes Labkraut	6.11	G	FAR	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Gentiana cruciata</i>	Kreuzblättriger Enzian	5.32	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Hypericum perforatum</i>	Gemeines Johanniskraut	6.1	H	FAR MED	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Juniperus communis</i>	Wachholder	x	P	OB GEW	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Origanum vulgare+</i>	Dost	6.11	G	GEW	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle	5.3	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Prunella grandiflora</i>	Grossblütige Brunelle	5.3	H		unverkohlt	1		1			1
<i>Sanguisorba minor+</i>	Kleiner Wiesenknopf	5.3	H	GEM	alle Zust.	1	1	1			1
<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut	6.1	H		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Silene vulgaris+</i>	Gemeines Leimkraut	x	H		alle Zust.	1	1	1	1		1
<i>Thymus serpyllum s.l.+</i>	Feld-Thymian	5.22		GEW	unverkohlt	1		1			1
<i>Trifolium arvense/campestre</i> (inkl. «sicher» bestimmte)	Hasenkleefeldklee	5.2	T		verkohlt	1	1				1
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	8.441	P		alle Zust.	1	1	1			1
<i>Viola hirta</i>	Rauhhaariges Veilchen	6.11	H		verkohlt	1	1				1
Seit Neolithikum vorhanden						20	14	18	2	0	20
<i>Bromus hordeaceus</i> (inkl. Typ)	Weiche Tresse	5.42	T		verkohlt	1	1				
<i>Carex flacca</i> (inkl. Typ)	Schlaffe Segge	x	G		alle Zust.	1	1	1			
<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich	5	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuss	5.322	H		verkohlt	1	1				
<i>Scabiosa columbaria+</i>	Tauben-Skabiose	5.32	H		unverkohlt	1		1			
<i>Teucrium montanum</i>	Berg-Gamander	5.321	Ch		unverkohlt	1		1			
<i>Vicia lathyroides</i>	Platterbsen-Wicke	5.22	T		alle Zust.	1	1	1			
Seit Bronzezeit vorhanden						7	5	5	0	0	0
<i>Acinos arvensis</i>	Steinquendel	5.2	T		alle Zust.	1	1	1			
<i>Bupleurum falcatum</i>	Sichelblättriges Hasenohr	6.112	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Hippocrepis comosa</i>	Hufeisenklee	5.32	Ch		verkohlt	1	1				
<i>Medicago falcata</i>	Sichelklee	6.112	H		verkohlt	1	1				
<i>Medicago lupulina</i> (inkl. Typ)	Hopfenklee	5.322	T		alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Medicago minima</i>	Zwerg-Schneckenklee	x	T		alle Zust.	1	1	1			
<i>Melampyrum cristatum</i>	Kamm-Wachtelweizen	6.112	T		unverkohlt	1		1			
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer	5.1	H		alle Zust.	1	1	1	1		
<i>Teucrium botrys</i>	Trauben-Gamander	5.21	T		alle Zust.	1	1	1			
<i>Trifolium medium</i> (inkl. <i>medium/pratense</i>)	Mittlerer Klee	6.111	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Trifolium montanum</i> (inkl. Typ)	Berg-Klee	5.3	H		verkohlt	1	1				
Seit Eisenzeit vorhanden						11	10	8	2	0	0
<i>Artemisia campestris</i>	Feld-Wermut	5.2	Ch		alle Zust.	1	1	1			
<i>Aster amellus</i>	Berg-Aster	6.112	H		unverkohlt	1		1			
<i>Globularia cordifolia</i>	Herzblättrige Kugelblume	4.71	Ch		unverkohlt	1		1			
<i>Minuartia hybrida</i>	Zarte Miere	5.212	T		unverkohlt	1		1			
<i>Orobancha gracilis</i>	Schlanke Sommerwurz	x	G		mineralisiert	1			1		
<i>Phleum phleoides/ Poa compressa</i>	Glanz-Lieschgras/ Platthalm-Rispengras				verkohlt	1	1				
<i>Stachys recta</i>	Aufrechter Ziest	5.3	H		unverkohlt	1		1			
<i>Trifolium scabrum</i>	Rauher Klee	5.212	T		verkohlt	1	1				
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	x	G		alle Zust.	1	1	1			
Seit Römerzeit vorhanden						9	4	6	1	0	0
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Gemeiner Wundklee	5.32	H	FAR	unverkohlt	1		1			
<i>Asperula cynanchica</i>	Hügel-Meister	5.3	H		verkohlt	1	1				
<i>Briza media</i>	Zittergras	5	H		unverkohlt	1		1			
<i>Carex caryophylla</i>	Frühlingssegge	5.32	H		alle Zust.	1	1	1			
<i>Carlina vulgaris</i>	Gemeine Golddistel	5.322	H		unverkohlt	1		1			
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne		H	Futter	verkohlt	1	1				
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Edelgamander	x	Ch		verkohlt	1	1				
<i>Veronica teucrium</i>	Gamanderartiger Ehrenpreis	6.112	Ch		verkohlt	1	1				
Seit Mittelalter und Neuzeit vorhanden						8	5	4	0	0	0
Total Taxa: Trockenrasen, trockene Gebüschsäume, Waldränder trockener Standorte						55	38	41	5	0	20
Total Taxa: Alle Grünlandpflanzen						161	98	130	21	2	62

Tab. 8: Fortsetzung: Werte für Grünlandpflanzen und Waldsaumpflanzen trockener Standorte.

Neolithikum alle	Bronzezeit Region Basel n=9, 7MB, 2 FB, inkl. Dele_M	Frühbronze- zeit Raum Zürich	Spätbronze- zeit Mittel- europa	Bronzezeit alle	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB,14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittel- alter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR	Mittelalter- Neuzeit alle n=45
1		1		1	11	2	13			1
1					5	6	13	3		1
1			1	1		2	13	5		1
1		1		1	11					
1						2		3	13	1
1					21	6	63	13	13	1
1	11			1		8	38			1
1						2				
1	22	1		1	5	15	25	13	13	1
1		1		1	11	9	13	10	50	1
1				1	5	2	25	3		1
1						2	13			1
1		1	1	1	11	2	13			1
1						2	13			1
1					11	6	38	18	13	1
1					5					
1					16	6	13	15		1
1	11			1		8	13	8		1
1						4		5		1
20	3	5	2	8	11	18	14	12	6	17
			1	1	5	2				
			1	1		4		10	13	1
	22			1	5	13	38	15	13	1
			1	1				3		1
			1	1		4				
			1	1		2				
	11			1		6		3		1
0	2	0	5	7	2	6	1	4	2	4
					5	6				
					5		13			1
					5		13			1
					21	28	38	23	25	1
					11	9	13		13	1
					5					
					21	8	25	23	13	1
					5	6			13	1
					5				25	1
					5	4	13	5		1
0	0	0	0	0	11	6	6	3	5	8
						2	13			1
						2				
						2				
						2				
						2				
						2				
						2				
						2				
						2				
						2				
						2		3		1
0	0	0	0	0	0	9	1	1	0	2
							13			1
							13	5		1
								3	13	1
								10	13	1
								3		1
								3		1
							13	5		1
							13	3		1
0	0	0	0	0	0	0	4	7	2	8
20	5	5	7	15	24	39	26	27	15	39
63	17	18	57	72	63	109	71	93	49	82

zeit liegen dann von vielen Fundplätzen Belege von zahlreichen Grünlandpflanzen vor, und erstmals gibt es Fundkombinationen, die von Heu herrühren könnten (Körber-Grohne 1990, Körber-Grohne 1993b). Es muss schon unterschiedliche Formen von Grünland wie Weiderasen, Mähweiden oder Streuwiesen gegeben haben (Zitate in Speier 1996). Ab der Römerzeit finden sich neben zahlreichen archäobotanischen Belegen auch viele Hinweise aus Quellen auf Aussaat und Pflege von Grünland, so bei den Agrarschriftstellern Varro, Cato und Columella; genauere Angaben zu diesen Quellen finden sich beispielsweise in Magerstedt (1862). Archäobotanisch lässt sich Grünland auf den unterschiedlichsten Standorten nachweisen und man geht davon aus, dass in der Römerzeit die Grünlandflächen stark vergrössert wurden (Knörzer 1975), unter anderem auch, weil das römische Militär viele Pferde ernähren musste (Kreuz 2004). Im Mittelalter schliesslich waren Wiesennutzung und Heugewinnung so weit verbreitet, dass Heuernte als charakteristische Tätigkeit für den Hochsommer angesehen wurde und deshalb auf vielen Kalendarien als Bild für Juli – Heumonats – auftaucht (Willerding 1999). Es muss ein grosses Spektrum an Wiesentypen gegeben haben. Allerdings waren wertvolle Futtergräser wie der Glatthafer erst spärlich vertreten, weshalb der Futterwert des Heus gering gewesen sein dürfte – deshalb wurde Laubheunutzung bis weit in die Neuzeit hinein betrieben.

Mit den Nachweisen von Grünlandpflanzen parallel geht die Entwicklung von Gerät für den Wiesenschnitt. Metallene Sichel gibt es frühestens seit der Bronzezeit, doch erst Sichel mit eisernen Klingen effektivierten das Mähen. Früheste Sensen tauchen erst in der Eisenzeit auf (Willerding 1999, Speier 1996).

Eine maximale floristische Vielfalt des Grünlandes ist zu einem Zeitpunkt anzunehmen, als die mittelalterlichen Extensivwirtschaftsformen allmählich durch die neuzeitliche Bewirtschaftung abgelöst wurden, also im 18. und 19. Jahrhundert.

a) Grünland feuchter bis nasser Standorte

Im Ganzen sind aus Fundstellen der Basler Region 47 Pflanzentaxa nachweisbar (Tab. 8a), welche heute in verschiedenen Grünland- oder

grünlandähnlichen Standorten wachsen. Die meisten werden heute pflanzensoziologisch der Ordnung Molinietales (Klasse Molinio-Arrhenatheretea) zugewiesen (Nr. 5.41 gemäss Ellenberg 1991). Dazu kommen diverse Taxa aus der Klasse Agrostietea stoloniferae (Flutrasen und feuchte Weiden, Nr. 3.8 gemäss Ellenberg 1991), die man mindestens teilweise auch den Ruderalgesellschaften feuchter Standorte zuweisen könnte. Dasselbe gilt für Vertreter der Klasse Plantaginetales (Tritt- und Feuchtpionierasen, Nr. 3.7 gemäss Ellenberg 1991). Einzelne Arten werden heute auch eher Quellfluren (Klasse Montio-Cardaminetea, Nr. 1.6 gemäss Ellenberg 1991) oder den Hochmooren respektive Moorheiden (Klasse Oxycocco-Sphagnetes, Nr. 1.8 gemäss Ellenberg 1991) zugewiesen.

Aus der Basler Region sind aus den prähistorischen Epochen Neolithikum bis Eisenzeit nur 10 Taxa nachgewiesen, die man Feuchtgrünland zuweisen kann (Tab. 8). Dies entspricht nicht ganz der Realität, denn zählt man die aus den anderen, hier in den Vergleich miteinbezogenen Regionen nachgewiesenen Taxa mit, so steigt die Zahl der Vertreter auf 26 (Abb. 27). Würde man spätbronzezeitliche und eisenzeitliche Spektren aus anderen Regionen berücksichtigen, so würde die Zahl noch weit höher liegen (Willerding 1999).

Einzig diese Grünlandgruppe tritt im Neolithikum recht stetig in Erscheinung, wenn man die Ergebnisse aus neolithischen Seeufersiedlungen als Massstab nimmt (Brombacher und Jacomet 1997). Dies verwundert deshalb nicht, weil diese Siedlungen in unmittelbarer Ufernähe und damit in Bereichen lagen, wo Nasswiesen- und Nassstaudenpflanzen natürlicherweise wuchsen. Ausserdem wurden in der näheren Umgebung dieser Siedlungen schon früh Lücken geschlagen, was aufgrund von Holzuntersuchungen bekannt ist. Dies ermöglichte eine erste Ausbreitung von Nasswiesen und Nassstaudenfluren. Charakteristische Arten können deshalb schon aus dem Neolithikum nachgewiesen werden, so etwa das Pfeifengras (*Molinia caerulea* s.l., also inkl. *M. arundinacea*), Binsen-Arten (*Juncus acutiflorus*, *J. conglomeratus*, *J. articulatus*), Tormentill (*Potentilla erecta*), Mädessüss (*Filipendula ulmaria*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) oder Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*).

Erst ab Römerzeit und Mittelalter tauchen 21 weitere Taxa aus dieser Gruppe in der Basler Region auf (Tab. 8, Abb. 27). Auch in diesen jüngeren Epochen sind sämtliche Vertreter von Feuchtgrünland aber nur in äusserst niedrigen Stetigkeiten nachgewiesen, was heisst, dass nur selten Befunde erfasst wurden, welche Vertreter von Feuchtgrünland enthielten. Dass es aber Feuchtgrünland in römischer Zeit gab, zeigen etwa Befunde aus dem römischen Kastell Welzheim am Limes (De, Baden-Württemberg), wo Streu von Riedwiesen erfasst werden konnte (Körber-Grohne und Piening 1983). Aus dem Mittelalter gibt es zahlreiche archäobotanische Hinweise auf einschürige Streuwiesen und Weiden in Feuchtbereichen, besonders in Fluss- und Bachniederungen (Küster 1988a, Knörzer 1975, Speier 1996). Sie scheinen intensiv genutzt worden zu sein. Aus der Basler Region fehlen solche archäobotanischen Hinweise bislang. Dass es Feuchtwiesen gab, belegen aber historische Aufzeichnungen ab dem 17. Jahrhundert, die etwa über Wässermatten beim Otterbach – unmittelbar nördlich von Basel Richtung Weil (De) – berichten (Meier-Küpfer 1992, 149).

b) Grünland durchschnittlicher Standorte

Diese Gruppe ist mit 59 Taxa die grösste unter den aus der Basler Region nachgewiesenen Grünlandpflanzen (Tab. 8b). Die meisten der hier eingeordneten Arten werden heute pflanzensoziologisch der Klasse Molinio-Arrhenatheretea zugeordnet, die meisten der Ordnung Molinio-Arrhenatheretalia (Ellenberg 1991, Nr. 5.42), damit also dem Wirtschaftsgrünland aus hochhalmigen Mähwiesen und Weiden. Diverse gehören aber auch in den Bereich der Nardo-Callunetea (Borstgrasrasen und Zwergstrauch-Heiden, Ellenberg 1991, Nr. 5.1).

Aus dem Neolithikum sind Vertreter der genannten Pflanzengruppen aus der Basler Region keine nachgewiesen (Tab. 8, Abb. 27). Auch in der Region Zürich, wo dank der sehr viel besseren Erhaltungsbedingungen immerhin 23 Taxa von Grünland durchschnittlicher Standorte aus neolithischen Schichten nachweisbar sind, treten diese bis zum Ende des 4. Jahrtausends vor Christus nur in so verschwindend geringen Stetigkeiten auf, dass aus ihrem Vorhandensein

nicht auf ausgedehnte Flächen von Wiesen, Weiden oder Rasen geschlossen werden kann. Erst gegen das Ende des Neolithikums hin, in Schichten der Schnurkeramik, also ab etwa 2800 vor Christus, werden im Raum Zürich die Grünlandpflanzen dieser Gruppe in höheren Stetigkeiten gefunden, und auch in Pollenspektren mehrten sich Hinweise auf Grünlandtaxa (Brombacher und Jacomet 1997). Die Diasporen der Grünlandarten gelangten zum Teil mit Viehdung in die Siedlungsablagerungen. Dies ist aus den umfangreichen Untersuchungen von prähistorischem Wiederkäuerdung, welche das Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie im Rahmen verschiedener Nationalfonds-Projekte durchgeführt hat und durchführt, bekannt (Akeret et al. 1999, Kühn und Hadorn 2004, Haas 2004, Kühn et al., in Vorbereitung). Wieder andere könnten aber auch Ackerunkräuter gewesen und mit der Ernte in Siedlungsschichten gelangt sein. Betreffend diese Problematik sei auf die Diskussion in Brombacher und Jacomet (1997) hingewiesen.

Von welchen Orten gelangten die wenigen Vertreter dieser Pflanzengruppe in Siedlungsschichten? In Frage kommen zunächst ihre ursprünglichen Standorte in der Naturlandschaft, die beweidet wurden, so etwa Flussauen (Pott 1992). Immerhin acht der nachgewiesenen Arten sind schon aus natürlichen, vorneolithischen holozänen Auenablagerungen bekannt (Tab. 8, mit + markierte Taxa, nach Knörzer und Meurers-Balke 1999 sowie Kreuz et al. 1998). Die meisten Arten könnten aber auch an krautigen Waldsäumen oder auf beweideten respektive brachliegenden Äckern gewachsen sein (Brombacher und Jacomet 1997). Dies sind Standorte, die ab dem Neolithikum neu geschaffen oder mindestens ausgeweitet wurden. Die meisten nachgewiesenen Taxa haben eine grosse ökologische und pflanzensoziologische Amplitude und sind auch trittfest, so z. B. die Gemeine Brunelle (*Prunella vulgaris*), die ein Weidezeiger ist, das Gewöhnliche Hornkraut (*Cerastium fontanum*), das Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), das Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*) sowie der Kriechende Klee (*Trifolium repens*). Sie dürfen also nicht als Zeiger für das Vorhandensein von Wirtschaftsgrünland im Sinne der Molinio-Arrhenatheretea gedeutet werden.

Ab der Bronzezeit sind dann auch aus der Basler Region einige wenige Grünlandpflanzen durchschnittlicher Standorte nachgewiesen, mit hoher Stetigkeit insbesondere der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), eine Charakterart des Wirtschaftsgrünlandes der Klasse Molinio-Arrhenatheretea. Blickt man über die Basler Region hinaus, so sieht man, dass insbesondere ab der späten Bronzezeit viele (15) neue Grünlandpflanzen erstmals archäologisch nachweisbar werden (Abb. 27). Darunter sind wichtige Gräser wie das Kammgras (*Cynosurus cristatus*) und der Rotschwengel (*Festuca rubra*, Tab. 8). Diese kommen allerdings nur sehr selten vor. Trotzdem muss die Entstehung von grösseren Flächen von Wirtschaftsgrünland aufgrund dieser Erkenntnisse am ehesten in die späte Bronzezeit gelegt werden.

Bemerkenswert ist auch das Auftreten des Glatthafters (*Arrhenatherum elatius*) aus der Fundstelle Delémont En la Pran aus einem Brandgrab, doch hat man es hier nicht mit der Wiesenform, sondern mit der Unkrautform, var. *bulbosum*, zu tun (Abb. 21c), denn es wurden ausschliesslich Knollen gefunden. Solche Funde gibt es beispielsweise auch aus römischen Brandgräbern etwa aus Belgien (Cooremans 2008). Karyopsen treten dann erst im Spätmittelalter auf.

In der Eisenzeit scheinen die Grünlandflächen mindestens unterhalten, wenn nicht ausgebaut worden zu sein. Zwar kommen in der Basler Region ab der Eisenzeit nur wenige neue Arten zum bis dahin vorhandenen Grünlandpflanzeninventar dazu. Man stellt aber fest, dass in jüngereisenzeitlichen Befunden, so etwa in der Fundstelle Basel-Gasfabrik, immer sehr viele Grünlandpflanzen durchschnittlicher Standorte gefunden werden. Diese Befunde entsprechen auch den Erkenntnissen anderer Autorinnen wie Körber-Grohne (1993a) und passen sehr gut zu der Tatsache, dass aus eisenzeitlichen Befunden die ältesten grösseren Anhäufungen von Grünlandpflanzen gefunden werden, die man möglicherweise als Heu deuten könnte. Als Beispiele seien hier genannt: Eine Grube aus der älter-eisenzeitlichen Periode Hallstatt C/D in Langweiler, Kreis Düren (De) mit über 2000 Samen von Grünlandpflanzen (Göbel et al. 1973, Knörzer

1975) sowie eine Grube der jünger-eisenzeitlichen Periode Früh-Latène von Stuttgart-Mühlhausen (De), welche zahlreiche nicht ausgereifte Diasporen von Grünlandpflanzen enthielt (Piening 1988). Generell ist aber festzuhalten, dass es in der Eisenzeit erst wenige Nachweise von in Siedlungen verbrachtem Heu- oder Streumaterial gibt (Kreuz 2004).

Aus dem Neolithikum und den Metallzeiten gibt es aus der Basler Region praktisch keine Funde von Vertretern von Borstgrasrasen. Auch sonst sind Belege dafür in Mitteleuropa selten. Wegen der mageren Befundlage kann darüber nicht weiter spekuliert werden.

Über die Art der Bewirtschaftung des Grünlandes auf durchschnittlichen Standorten in den Metallzeiten geben uns die Samen- und Früchtefunde ebenfalls Hinweise. Es finden sich auffällig viele tritt- und verbissresistente Arten, was auf eine intensive Beweidung des Grünlandes schliessen lässt; die Artenspektren erinnern an heutige Weidelgras-Weiden (*Lolium-Cynosuretum*). Es wird davon ausgegangen, dass man nach der Frühjahrsweide die Wiese wachsen liess, während das Vieh zur Waldweide getrieben worden sein dürfte. Erst recht spät, im Juli frühestens, wurde dann Heu geschnitten. Auf diesen Zeitpunkt schliesst man aus der Tatsache, dass oft viele reife Samen und Früchte von Grünlandpflanzen gefunden werden. Im Frühjahr kam dann das Vieh wieder auf die Weide. Auf eine solche kombinierte Weide-/Mähnutzung des Grünlandes deutet die Tatsache hin, dass in bronze- und vor allem auch eisenzeitlichen Fundkombinationen immer Mäh- und Weidezeiger zusammen vorkommen. Man hat es mit gemähten Weiderasen zu tun und nicht mit Mähwiesen im heutigen Sinn.

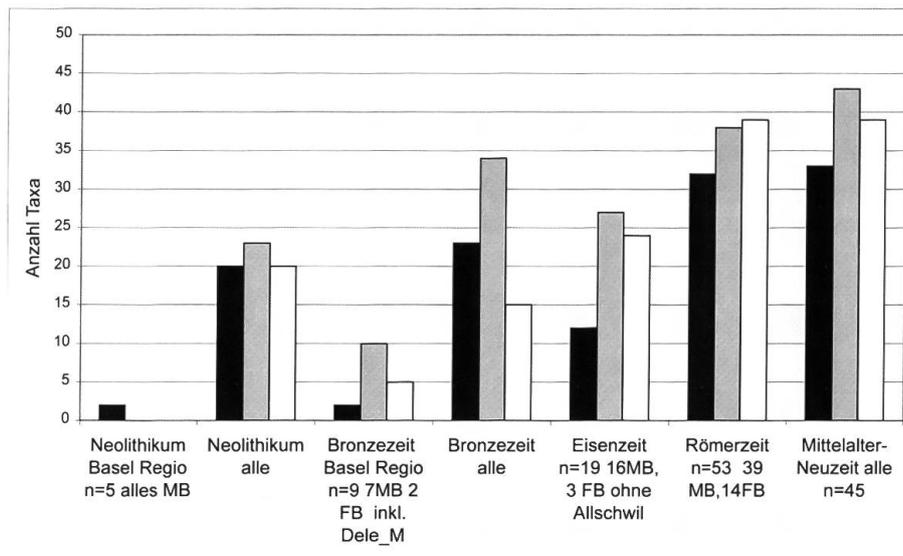
Ab der Römerzeit tauchen sieben neue Grünlandpflanzen in den archäologischen Spektren auf (Tab. 8, Abb. 27). Erwähnenswert sind das Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*; anderenorts schon etwas früher) sowie das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*). Archäobotanische Untersuchungen erbrachten den Nachweis von über 100 Grünlandarten durchschnittlicher Standorte (Knörzer 1975, Körber-Grohne und Piening 1983). Aus der Basler Region sind im Ganzen 38 Taxa nachweisbar. Zahlreiche charakteristische

Vertreter von Wirtschaftswiesen sind jetzt vorhanden. In einem Brunnen des Kastells Welzheim (De), der sekundär mit Futterheu und Einstreu verfüllt worden war, wurde eine reiche Liste mit total 62 Arten des Wirtschaftsgrünlandes, darunter zahlreichen Gräsern, gefunden. Erwähnt seien Rotes Straussgras (*Agrostis tenuis*), Rispengräser (*Poa pratensis/trivialis*), Rotschwengel (*Festuca rubra*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Honiggras (*Holcus lanatus*) und Wiesenschwengel (*Festuca pratensis*, Körber-Grohne und Piening 1983). Die meisten dieser Arten sind auch aus der Basler Region nachgewiesen. Man geht deshalb davon aus, dass es in der Römerzeit ausgedehnte Flächen von Wirtschaftsgrünland auf verschiedenartigen Böden, auch ackerfähigen Standorten, gab (Speier 1996). Pollenanalytische Untersuchungen aus der Aue der Brautlach in Bayern (De), in der

Nähe des römischen Kastells Oberstimm gelegen, erbrachten den Hinweis auf eine absichtliche Aussaat von Grünland, das reich an Schwarzer Flockenblume (*Centaurea nigra*), Klee- (*Trifolium*) und Wickenarten (*Vicia*) war (Speier 1996).

Auch bei den römerzeitlichen Wiesen muss es sich wohl meist um extensiv genutzte, kombinierte Mäh-Weiderasen gehandelt haben (Knörzer 1975, Körber-Grohne und Piening 1983, Klee 1998). Man findet immer reichlich Weidezeiger wie Gewöhnliche Braunelle (*Prunella vulgaris*) oder Mittleren Wegerich (*Plantago media*). Klee (1998) schliesst unter anderem aufgrund von Heufunden aus einem Gutshof in der Ostschweiz auf Grünland, das heutigen Weidelgras-Weiden glich (*Lolium-Cynosuretum*). Kreuz (2004) interpretiert eine extensive Nutzung, weil Pflanzenarten, die heute in Intensivgrünland häufig sind wie Wiesenknäuelgras (*Dactylis glo-*

Abb. 27: Entwicklung der Artenzahlen von Grünlandpflanzen im Lauf der Zeit. Schwarz: Werte für Grünlandpflanzen feuchter bis nasser Standorte, grau: Werte für Grünlandpflanzen durchschnittlicher Standorte, weiss: Werte für Grünlandpflanzen und Saumpflanzen trockener Standorte. Die Werte für Neolithikum und Frühbronzezeit in Zürich basieren auf den Tab. D353 und D358 aus Brombacher und Jacomet (1997), Band Datenkatalog. Die Werte für die Spätbronzezeit in Mitteleuropa basieren auf Jacomet und Karg (1996, Tab. 29, S. 294–303). Es wurden nur Taxa berücksichtigt, die aus der Basler Region aus irgendeiner der Epochen nachgewiesen sind. Abkürzungen: MB: Mineralboden-erhaltung; FB: Feuchtboden-erhaltung; TR: Trockene Erhaltung. Die Fundstellen Dele-M (Delémont En la Pran, Bachmäander) und Allschwil mussten weggelassen werden, da die Spektren nicht sicher einer Epoche zuweisbar sind.



merata) oder Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) nur vergleichsweise selten auftreten oder gar fehlen, so die Wiesenform des Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*). Dies gilt auch für die Basler Region. Erst durch mehrfache Mahd, fehlende Beweidung und regelmässige Düngung konnten sich stickstoffliebende Arten mit kurzem Entwicklungszyklus durchsetzen, so beispielsweise das wertvolle Futtergras Glatthafer. In der Römerzeit war dies offensichtlich noch nicht der Fall.

Ab dem Mittelalter und der Neuzeit tauchen weitere acht neue Grünlandpflanzen in den archäologischen Spektren der Basler Region auf. Generell gibt es in Mitteleuropa aus dem Mittelalter zahlreiche Hinweise auf meist extensive Grünlandnutzung. So fand Knörzer (1975) im Rheinland (De) Hinweise auf ganz ähnliche einschürige Weide-Mähwiesen, wie sie schon in der Römerzeit existierten. Auch im archäologischen Fundmaterial aus der Basler Region gibt es nach wie vor keine Hinweise auf ausgedehntes, gemähtes Intensivgrünland, obwohl sich im Spätmittelalter die Nachweise etwa für den Glatthafer mehren. Allerdings stammen die meisten Karyopsen-Funde von Glatthafer aus abgebrannten Getreidevorräten, so dass wir es hier eher mit dem knolligen Glatthafer (*Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*) zu tun haben dürften, der als Getreideunkraut bis in historische Zeit hinein in der Basler Gegend verbreitet gewesen sein muss (siehe oben, Kapitel Wintergetreideunkräuter).

Die kaum existenten Hinweise auf Mähwiesen im heutigen Sinn gehen auf die Bewirtschaftung im Rahmen der Dreifelderwirtschaft zurück (Knörzer 1975, Speier 1996). Im Frühjahr war das Vieh auf der Wiese zur Weide, später wurde es in den Wald zur Waldweide getrieben oder zur Dauerweide auf die Allmende. In dieser Zeit konnten die Wiesenpflanzen emporwachsen. Der Schnitt erfolgte spät, frühestens im Juli. Im Herbst wurde das Vieh nach der Stoppelweide erneut zur Nachweide auf die Wiesen getrieben. Auf diese Weise ist keine Ausbildung von Glatthafergesellschaften mit vorherrschenden Übergräsern und hohem Stand möglich, da diese nicht an die Frühjahrsweide angepasst sind. Letztere konnten also erst entstehen, als die

Kopplung von Beweidung und Heuschnitt aufgegeben wurde – in der Basler Region eine Erscheinung des 19. Jahrhunderts (Meier Küpfer 1992).

Bemerkenswert ist ab dem Mittelalter auch das Auftreten einiger Arten der Borstgrasrasen wie etwa Niederes Labkraut (*Galium pumilum*) und Dreizahngras (*Danthonia decumbens*). Dies könnte im Zusammenhang mit einer intensiven Waldweidenutzung stehen, die zum Auftreten von Verarmungs- und Verlichtungszeigern führt. Hinweise darauf aus historischer Zeit führt Meier-Küpfer (1992) auf.

c) Grünland trockener, magerer Standorte (inkl. Wald- und Gebüschsäume trockener Standorte)

Total fanden sich 55 Pflanzentaxa, welche trockene, magere Standorte bevorzugen (Tab. 8). Es handelt sich um Pflanzen unterschiedlicher heutiger pflanzensoziologischer Zugehörigkeit, die aber – was die Trockenheitstoleranz und die Bevorzugung magerer Böden anbetrifft – eine durchaus ähnliche Ökologie aufweisen. Es sind Vertreter aus folgenden pflanzensoziologischen Klassen: Festuco-Brometea, Kalk-Magerrasen (Ellenberg 1991, Nr. 5.3), Sedo-Scleranthetea, Lockere Sand- und Felsrasen (Ellenberg 1991, Nr. 5.2), Elyno-Seslerieta, Alpine Kalkrasen (Ellenberg 1991, Nr. 4.7) sowie Trifolio-Geranie tea, Staudensäume an Gehölzen (Ellenberg 1991, Nr. 6.1). Dazu kommen einige wenige, eher an trockenen Standorten vorkommende Taxa aus der Klasse Querco-Fagetea, Laubwälder und Gebüsche (Ellenberg 1991, Nr. 8.4), den Molinio-Arrhenatheretea (Ellenberg 1991, Nr. 5.4) und den Nardo-Callunetea (Ellenberg 1991, Nr. 5.1).

Gerade die Basler Region ist reich an Standorten für Magerwiesen aus der Klasse Festuco-Brometea. Man findet sie im Jura, auf den Kalkvorhügeln von Schwarzwald und Vogesen oder im Kaiserstuhl. Heute sind es meist eher kleinflächige Restbestände, die unter Naturschutz stehen. Seit wann lassen sich Spuren von solchen Magerwiesen finden? In der Basler Region fehlen sie aus dem Neolithikum, was mit dem ungenügenden Forschungsstand zusammenhängen dürfte (Tab. 8, Abb. 27). Aus neoli-

thischen Seeufersiedlungen sind nämlich einige Taxa nachgewiesen worden, allerdings auch nur in sehr geringen Mengen. Erwähnenswert sind Funde vom Jurasüdfuss, vom Bielersee aus den Grabungen von Twann (Ammann et al. 1981) und vom Neuenburger See aus den Grabungen von Auvernier-Brise Lames (Baudais-Lundström 1978). An besonders flachgründigen, steilen Stellen über Kalkfels-Untergrund in Südexposition gibt es dort heute noch Fragmente von im Kern natürlichen Trespens-Trockenrasengesellschaften (Teucro-Xerobrometum, Zoller 1954a), im Volksmund «Felsenheide» genannt. Diese Rasen sind bereits im Jungneolithikum, zwischen 4000 und 3500 vor Christus, nachweisbar und sind deshalb tatsächlich als ursprünglich natürlich zu interpretieren. Wahrscheinlich wurden sie als Kleinviehweide genutzt. Nachgewiesene Arten sind Sonnenröschen (*Helianthemum* spec.), Nickendes Leimkraut (*Silene nutans*), Aufrechter Ziest (*Stachys recta*), Trauben-Gamander (*Teucrium botrys*), Edel-Gamander (*Teucrium chamaedrys*) sowie Feldthymian (*Thymus serpyllum*). Bemerkenswert ist, dass Nachweise der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) fehlen. Dabei ist anzumerken, dass der Nachweis der Aufrechten Trespe schwierig ist: Laut Körber-Grohne (1991) sind ihre Karyopsen mit denen von Tauber Trespe (*Bromus sterilis*) und Dach-Trespe (*Bromus tectorum*) zu verwechseln. Aus dem Jungneolithikum ist aus Mitteleuropa nur ein Nachweis dieses Trespentyps aus Ilfeld am Neckar (De) bekannt (*B. erectus* vel *tectorum*, Piening 1982).

Ab der Bronzezeit tauchen dann erste Nachweise von Vertretern von Magerwiesen trockener Standorte respektive trockener Gebüschsäume in der Basler Region auf, etwa Echtes Labkraut (*Galium verum*) oder Johanniskraut (*Hypericum perforatum* Tab. 8). Aus der Spätbronzezeit sind aus Mitteleuropa verschiedene Taxa belegt, wobei hier wiederum Spektren vom Jurasüdfuss bemerkenswert sind. Verwiesen sei etwa auf die archäobotanischen Untersuchungen von Hauterive-Champréveyres an Neuenburger See, wo besonders hohe Stetigkeiten für den Knolligen Hahnenfuss (*Ranunculus bulbosus*) und den Kleinen Wiesenknopf (*Sanguisorba mi-*

nor) festgestellt wurden (Jacquat 1988, Jacquat 1989). Der Nachweis der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) fehlt allerdings immer noch, weshalb sich die spätbronzezeitlichen Rasenstücke wohl nur bedingt mit heutigen Trespens-Halbtrockenrasen im Jura vergleichen lassen.

Erstmals über 20 Magerwiesepflanzen trockener Standorte aus der Basler Region gibt es ab der Eisenzeit. 11 neue Taxa tauchen ab hier auf, darunter etwa das Sichelblättrige Hasenohr (*Bupleurum falcatum*), der Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Sichel-Luzerne (*Medicago falcata*) oder Kamm-Wachtelweizen (*Melampyrum cristatum*, Tab. 8, Abb. 27). Dass es in der Eisenzeit ausgedehnte, beweidete Magerwiesen gab, zeigen Samenbestimmungen aus Rasensoden (auch: Rasenziegel), welche um 560/580 vor Christus, in der Hallstattzeit, zur Errichtung des Grabhügels am Magdalenberg bei Villingen (De) gebraucht wurden (Körber-Grohne und Wilmanns 1977, Fritz 1980). Solche direkten Hinweise gibt es zwar aus der Basler Region nicht, doch darf man aufgrund der gestiegenen Anzahl Nachweise von analogen Verhältnissen ausgehen. Nach wie vor fehlen sichere Hinweise auf die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*, siehe oben, Bestimmungsproblem). Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass nicht überall Kalkuntergrund zu finden ist. Zu welcher Art die 191 verkohlten Früchte von Aufrechter oder Dach-Trespe (*B. erectus/tectorum*) aus der Eisenzeit in Nordfrankreich (Suippes, Dép. Marne, Bakels 1984) gehören, ist nicht sicher eruierbar.

Ab der Römerzeit und dem Mittelalter tauchen weitere 17 Arten von Magerwiesen in den archäobotanischen Spektren der Basler Region auf (Tab. 8, Abb. 27). In der Römerzeit umfasst diese Gruppe 39 Taxa, in Mittelalter und Neuzeit ebenfalls. Die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) wurde aber nach wie vor nirgends sicher nachgewiesen. Nachweise von *Bromus* cf. *erectus* führt Körber-Grohne (1993a) für die Römerzeit für zwei Orte aus Baden-Württemberg (De) auf, nämlich Oberkochen und Bad-Mergentheim. Im Rheinland (De) konnte Knörzer (1975) erstmals auch Festuco-Brometea-artige Rasen nachweisen; diese lagen wahrscheinlich in der Rheinaue auf kalksandhaltigen Alluvialdünen.

Erst spät in anthropogen genutztes mageres Grünland scheinen Arten wie Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), Hügel-Waldmeister (*Asperula cynanchica*), Zittergras (*Briza media*) oder Gamander-Ehrenpreis (*Veronica teucrium*) integriert worden zu sein, die erst ab dem Mittelalter respektive der Neuzeit in den archäologischen Spektren auftauchen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass mit der intensiveren Nutzung von magerem Grünland auf trockenen Standorten wahrscheinlich auch ab der späten Bronzezeit zu rechnen ist. Manches weist darauf hin, dass solche Magerwiesen in ihrem Ursprung natürlich sind, und dass ihre Standorte an steilen, flachgründigen und sonnenexponierten Hängen durch Kleinviehweide ausgeweitet wurden. Das Maximum der archäologisch nachweisbaren Diversität dieser Pflanzengruppe in der Basler Region liegt in Römerzeit und Mittelalter; real dürfte sie später liegen, etwa im 18. Jahrhundert, als einerseits die traditionelle Dreifelderwirtschaft noch betrieben wurde, man aber andererseits schon begann, neue Landwirtschaftsformen einzuführen (Meier-Küpfer 1992). Die namensgebende Art der Trespen-Trockenrasen, *Bromus erectus*, wurde nicht nachgewiesen. Dies unterstützt die Hypothese von Körber-Grohne (1993a), dass *Bromus erectus* kein ursprünglich einheimisches Gras in Mitteleuropa ist. Dass die Trespen-Halbtrocken- und -Trockenrasen möglicherweise erst eine recht junge Erscheinung sind, vermutete bereits Zoller (1954a, 1954b) aufgrund seiner sorgfältigen Areal-Analysen der Arten und Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Die archäobotanischen Ergebnisse aus der Basler Region bestätigen dies.

Weitere Vegetationseinheiten

Die folgenden Vegetationseinheiten werden nur summarisch behandelt, da sie – abgesehen von Sammelfrüchten – in archäologischen Ablagerungen oft nicht repräsentativ erfasst sind. Hier müssten systematisch die Ergebnisse natürlicher Ablagerungen mit jenen von anthropogenen verglichen werden, um die Geschichte dieser Vegetationseinheiten sauber zu erfassen. Dabei müsste man auch Holzfunde miteinbeziehen. Dies kann im Rahmen dieser Arbeit nicht erbracht werden.

a) Wälder, Waldränder und Schlagfluren

Im Ganzen 47 Pflanzentaxa gelangten von Waldstandorten in die archäologischen Ablagerungen (Tab. 9). Die weitaus meisten Taxa wurden mit je 29 aus römerzeitlichen und mittelalterlichen Ablagerungen nachgewiesen – dies sind die am repräsentativsten untersuchten Zeitabschnitte. Auffällig ist, dass nur potentielle Sammelpflanzen – wie etwa die Haselnuss (*Corylus avellana*) – höhere Stetigkeiten aufweisen. Von dieser weiss man, dass sie von jeher häufig gesammelt wurde (Brombacher und Jacomet 1997). Sie ist auch bei ungünstigen Erhaltungsbedingungen gut überliefert, da ihre verholzten Schalen offenbar oft ins Feuer gerieten. Bei Mineralbodenerhaltung ist die Haselnuss oft die einzige nachweisbare Sammelpflanze (Jones 2000). Es verwundert deshalb nicht, dass die Haselnuss in der Basler Region die einzige aus dem Neolithikum nachgewiesene Waldpflanze ist.

Erwähnenswert sind des Weiteren die folgenden Tatsachen: Hopfen (*Humulus lupulus*) tritt seit der Römerzeit regelmässig, allerdings in niedrigen Stetigkeiten auf. Es müsste abgeklärt werden, in welchen Zusammenhängen Hopfen in die Siedlungsablagerungen gelangt ist (Nutzung als Bierwürze? Behre 1998, 1999).

Nachweise der Akelei (*Aquilegia vulgaris*) gibt es seit der Römerzeit. Höchstwahrscheinlich sind diese als Nutzung der Akelei als Zierpflanze zu werten.

Regelmässige Nachweise von Judenkirsche (*Physalis alkekengi*) gibt es aus der Basler Region seit der Eisenzeit. Aus den neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen des Mittellandes wissen wir, dass die Früchte dieser Pflanze schon im Neolithikum häufig gesammelt wurden (Brombacher und Jacomet 1997); sie sind aber nur bei Feuchtbodenablagerung gut repräsentiert. Es handelt sich also bei der Judenkirsche sicher um eine einheimische Art.

Funde der Johannisbeere (*Ribes rubrum*) gibt es erst aus der Neuzeit. Heidelbeeren (*Vaccinium myrtillus*) werden vereinzelt seit der Römerzeit gefunden, etwas regelmässiger erst seit dem Hochmittelalter. Zuletzt sei noch auf die wenigen Funde der wilden Weinrebe (*Vitis silvestris*) aus Bronzezeit und Mittelalter verwiesen.

Wissenschaftlicher Pflanzenname	Deutscher Pflanzenname	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung	alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum alle MB n=5	Bronzezeit n=9, 7MB, 2 FB	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Ailschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittelalter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8, 4MB, 2FB, 2TR
<i>Abies alba</i>	Weisstanne	8	P	FAR	alle Zust.	1	1	1	1		11	5	15	13	8	38
<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn	8.434	P	FAR	unverkohlt	1	1				11					
<i>Alnus glutinosa/incana</i> (inkl. «sichere» <i>glutinosa</i>)	Schwarzerte/Grauerle	8.211	P	FAR	alle Zust.	1	1				22	11	6	25	8	
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Akelei	8.43	H	ZIE	unverkohlt	1	1						2	13	3	13
<i>Asperula tinctoria</i>	Färbermeister	x	H	FAR	verkohlt	1	1					5	6	25	10	13
<i>Betula pendula/pubescens</i> (alba-Typ)	Hängebirke/Moorbirke		P		unverkohlt	1	1									
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpfssegge	x	G		alle Zust.	1	1					5			3	
<i>Carex brizoides</i>	Wald-Seegras	x	H		verkohlt	1	1									
<i>Carex elongata</i>	Langährige Segge	8.211	H		alle Zust.	1	1								8	
<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge	8.43	H		alle Zust.	1	1					2			3	
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	8.432	P		verkohlt	1	1								3	
<i>Circaea lutetiana</i>	Gemeines Hexenkraut	8.43	G		unverkohlt	1	1				11	5	2			
<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe	8.44	P	NS FAR	unverkohlt	1	1			20	56	58	55	75	41	50
<i>Corylus avellana S</i>	Haselstrauch	8.4	P	NS FAR	alle Zust.	1	1				11		2		8	13
<i>Fagus sylvatica S</i>	Robuche	8.431	P	NS	alle Zust.	1	1					5				
<i>Festuca heterophylla</i>	Verschiedenblättriger Schwingel	8.4	H		verkohlt	1	1									
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	8.43	P		unverkohlt	1	1									
<i>Galium sylvaticum</i>	Wald-Labkraut	8.432	G		verkohlt	1	1							13		
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz	8.43	H		unverkohlt	1	1									
<i>Hordeium europaeus</i>	Haargerste	8.431	H		verkohlt	1	1									
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen	8	H	GEW	alle Zust.	1	1								8	13
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Wald-Springkraut	8.433	T		unverkohlt	1	1									
<i>Lysimachia nemorum</i>	Wald-Gilbweiderich	8.433	G		unverkohlt	1	1				11					
<i>Mercurialis perennis</i>	Ausdauerndes Bingelkraut	8.43	G	FAR	unverkohlt	1	1				11					
<i>Moehringia ciliata</i>	Bewimperte Nabelmiere	4.41	Ch		unverkohlt	1	1									
<i>Moehringia trinervia</i>	Dreinnervige Nabelmiere	8.4	T		unverkohlt	1	1									
<i>Physalis alkekengi S</i>	Judenkirnsche	8.433	G	OB	alle Zust.	1	1					11	17	13	8	25
<i>Picea abies</i>	Fichte, Rottanne	7.212	P		alle Zust.	1	1					5	2		3	25
<i>Poa chaixii</i>	Chaix' Rispengras	x	H		unverkohlt	1	1									
<i>Poa nemoralis/palustris</i> (inkl. «sichere» <i>nemoralis</i>)	Hainrispengras/Sumpfrispengras	8.4	H		alle Zust.	1	1					5		13		
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirnsche	8.433	P		alle Zust.	1	1									
<i>Pteridium aquilinum</i>	Adlerfarn	x	G		unverkohlt	1	1						2			
<i>Ribes rubrum S</i>	Rote Johannisbeere	8.433	P	OB	unverkohlt	1	1									
<i>Rubus caesius S</i>	Hechtblaue Brombeere	x	P	OB	alle Zust.	1	1				11	5	17	13	10	25
<i>Rumex sanguineus</i>	Blut-Ampfer	8.433	H		alle Zust.	1	1					5	2		5	25
<i>Salvia glutinosa</i>	Klebriger Salbei	8.43	H		mineralisiert	1	1									
<i>Scrophularia nodosa/umbrosa</i> (inkl. «sichere» <i>nodosa</i>)	Knotige/Geflügelte Braunwurz	8.43	H		alle Zust.	1	1						4	13	3	
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterstüss	x	Ch	MED	alle Zust.	1	1									
<i>Stachys sylvatica</i>	Waldziest	8.433	G		unverkohlt	1	1				11	5	8	13	3	13
<i>Stellaria nemorum</i>	Hain-Sternmiere	8.433	H		unverkohlt	1	1						4	13		
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommerlinde	8.434	P		alle Zust.	1	1						2			
<i>Vaccinium myrtillus S</i>	Heidelbeere	x	Ch	OB	unverkohlt	1	1						2		3	
<i>Veronica montana</i>	Berg-Ehrenpreis	8.433	G		unverkohlt	1	1						2		10	25
<i>Veronica officinalis</i>	Gebräuchlicher Ehrenpreis	x	Ch	MED	alle Zust.	1	1									
<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen	8.43	H		unverkohlt	1	1				11	5		13	3	
<i>Viola riviniana</i>	Rivinis Veilchen	8.411	H		unverkohlt	1	1									
<i>Vitis silvestris S</i>	Europäische Wild-Rebe		P	OB	unverkohlt	1	1				11	12	29	21	27	13
Total Taxa: Waldpflanzen (alle Standorte)						47	21	40	10	1	12	14	29	21	27	13

Tab. 9: Waldpflanzen, Stetigkeiten. Nur aus der Basler Region nachgewiesene Taxa aufgeführt. S: Wichtige gesammelte Nahrungspflanzen. Restliche Legende und Abkürzungen siehe Tab. 5. Abkürzungen Nutzung siehe Tab. 4.

Wissenschaftlicher Pflanzename	Deutscher Pflanzename	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung
<i>Arctium nemorosum</i>	Hainklette	6.212	H		unverkohlt
<i>Atropa bella-donna</i>	Tollkirsche	6.212	H	MED	alle Zust.
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberitze, Sauerdorn	8.441	P		unverkohlt
<i>Bryonia alba</i>	Weisse Zaunrübe	3.532	H		unverkohlt
<i>Bryonia dioica</i>	Zweihäusige Zaunrübe	3.532	H		unverkohlt
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Gemeines Reitgras	x	H		unverkohlt
<i>Carex divulsa</i>	Unterbrochenährige Segge		H		verkohlt
<i>Carex muricata</i> (inkl. Typ)	Gedrängtährige Segge	6.21	H		alle Zust.
<i>Carex vulpina</i>	Fuchssegge	6	H		unverkohlt
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel	8.44	P		alle Zust.
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weissdorn	8.4	P	OB	alle Zust.
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weissdorn	8.41	P	OB	alle Zust.
<i>Digitalis purpurea</i>	Roter Fingerhut	6.211	H	MED	unverkohlt
<i>Dipsacus pilosus</i>	Behaarte Karde	3.532	T		unverkohlt
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost	3.521	H		unverkohlt
<i>Fallopia dumetorum</i>	Heckenknöterich	3.532	T		alle Zust.
<i>Fragaria vesca</i> S	Wald-Erdbeere	6.2	H	OB	alle Zust.
<i>Genista pilosa</i>	Behaarter Ginster	5.121	Ch		verkohlt
<i>Hypericum hirsutum</i>	Behaartes Johanniskraut	6.212	H		alle Zust.
<i>Prunus spinosa</i> S	Schwarzdorn	8.44	P	OB	alle Zust.
<i>Rubus fruticosus</i> S	Brombeere		P	OB	alle Zust.
<i>Rubus idaeus</i> S	Himbeere	x	P	OB	alle Zust.
<i>Sambucus ebulus</i>	Attich, Zwergholunder	3.531	G		alle Zust.
<i>Sambucus nigra/racemosa</i> (inkl. «sichere») S	Schwarzer Holunder/Traubenholunder	6.213/x	P	OB	alle Zust.
<i>Silene dioica</i>	Rote Waldnelke	x	T		alle Zust.
<i>Thalictrum minus</i>	Kleine Wiesenraute	6.112	H		alle Zust.
<i>Torilis japonica</i>	Gemeine Borstendolde	6.21	T		alle Zust.
<i>Verbascum nigrum</i>	Dunkle Königskerze	6.212	H		unverkohlt
<i>Verbascum thapsus</i>	Kleinblütige Königskerze	6.21	T		unverkohlt
<i>Viburnum opulus</i>	Gemeiner Schneeball	8.44	P		alle Zust.
<i>Viola alba</i>	Weisses Veilchen	3.522	H		mineralisiert
Total Taxa: Waldschläge und Waldränder durchschnittlicher Standorte					

Tab. 10: Waldschlag- und Waldrandpflanzen, Stetigkeiten. Nur aus der Basler Region nachgewiesene Taxa aufgeführt. S: Wichtige gesammelte Nahrungspflanzen. Restliche Legende und Abkürzungen siehe Tab. 5. Abkürzungen Nutzung siehe Tab. 4.

Waldränder und Schlagfluren durchschnittlicher Standorte sind mit 31 Taxa repräsentiert (Tab. 10). Die weitaus höchsten Stetigkeiten (und die höchsten Fundzahlen, nicht dargestellt) erreichen auch in dieser Gruppe potentielle Sammelpflanzen wie Walderdbeere (*Fragaria vesca*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Brombeeren (*Rubus fruticosus*) und Holunder (*Sambucus nigra/racemosa*). Alle diese Taxa sind nur bei Feuchtbodenerhaltung repräsentativ erfassbar, weshalb sie in der Basler Region aus neolithischen Fundzusammenhängen fehlen. Man weiss aber aus den Seeufersiedlungen des Mittellandes, dass alle diese Arten – mit Ausnahme von Holunder – schon im Neolithikum sehr häufig gesammelt wurden (Brombacher und Jacomet 1997). Auch diese Gruppe ist aus römischen und mittelalterlichen Fundzusammenhängen

der Basler Region am besten repräsentiert; dies sind auch die am repräsentativsten untersuchten Zeitabschnitte.

b) Feuchtstandorte

Wasser- und Uferpflanzen – ohne Nasswiesen/-stauden, die im Kapitel Grünlandpflanzen abgehandelt wurden – sind mit 57 Taxa im archäobotanischen Fundmaterial aus der Basler Region vertreten (Tab. 11). Die weitaus meisten Taxa (45) kommen aus römerzeitlichen Zusammenhängen. Dies hängt mit der Untersuchung der Fundstelle Biesheim-Kunheim, zwischen Breisach und Colmar, zusammen: Diese liegt in der ehemaligen Rheinaue, welche zur Römerzeit noch ein gigantisches Feuchtgebiet darstellte, bestehend aus einem extrem reichen Mosaik an verlandenden Altarmen, aktiv fliessenden Rheinarmen, Kies- und Schotterflächen sowie Auen-

alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum n=5, alles MB	Bronzezeit n=9, 7MB, 2 FB	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittelalter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR
1		1				5				
1	1	1	1				2	63		
1		1					2			13
1		1					2			
1		1				5	4		3	
1		1							3	
1	1						2		3	
1	1	1	1			21	9	38	5	13
1		1						13	5	13
1	1	1			22		9	13	5	
1	1		1				2	13		
1	1	1			22		2	13		
1		1					2			
1		1						13		
1	1	1					4	13		
1	1	1				5	4	13		
1	1	1	1		22	21	19	25	36	38
1	1					5				
1	1	1	1			5	2			
1	1	1			44	16	15	13	18	25
1	1	1	1		11	21	28	25	41	38
1	1	1	1		22	21	13	50	36	63
1	1	1	1		44	53	36	88	26	13
1	1	1	1		44	47	45	75	49	63
1	1	1			11		4	13	3	13
1	1	1				5	4			
1		1	1				6		3	
1		1					2			
1		1					2			
1	1	1				5	4			
1			1							13
31	17	27	11	0	9	14	25	16	14	11

wäldern (Reddé et al. im Druck, Vandorpe 2006). Viele Befunde von Biesheim-Kunheim liegen heute noch im Grundwasserbereich, und sogar in den Siedlungsschichten kommen Uferpflanzen regelmässig vor, was damit zusammenhängt, dass sie vor Ort wuchsen. Man beobachtet dort deshalb – aber auch in anderen Feucht-Ab lagerungen seit der Bronzezeit – die gute Vertretung von Arten eutrophierter Schlammufergesellschaften so vor allem von Wasserpfeffer-Knöterich (*Polygonum hydropiper*), Ampferblättrigem Knöterich (*P. lapathifolium*) und Kleinem respektive Mildem Knöterich (*P. minus/mite*). Diese Pflanzen waren in feuchten Siedlungsbereichen – zusammen beispielsweise mit Brennesseln (*Urtica dioica*) – allgegenwärtig. Eine eindrückliche Beschreibung einer aktiven Aue aus historischer Zeit findet sich in Meier-Küpfer (1992) für die Birs.

Fazit und Empfehlungen für zukünftige Forschungen

In dieser Arbeit wurde versucht, Daten von archäologischen Fundstellen der Basler Region florensgeschichtlich auszuwerten. Dabei muss man sich bewusst sein, dass immer nur das auffindbar ist, was durch die damals tätigen Menschen in eine Siedlung eingebracht wurde. Unsere Arbeitshypothese war, dass die eingebrachten Pflanzenreste die Diversität in der Umgebung der Fundstellen einigermaßen real wiedergeben. Dabei stehen anthropogen geschaffene und genutzte Habitate wie Felder, Gärten und Grünland im Vordergrund. In erster Linie Vertreter dieser Vegetationseinheiten haben grosse Einbringungschancen. Die Ergebnisse erscheinen real: Sie vermitteln das Bild von einer ab den Metallzeiten immer stärker anthropo-

Wissenschaftlicher Pflanzename	Deutscher Pflanzename	Ellenberg Soziologie	LeFo	Nutz.	Erhaltung
<i>Chara spec.</i>	Armleuchteralge		W		unverkohlt
<i>Nuphar lutea</i>	Grosse Teichrose	1.312	W	GEM	unverkohlt
<i>Polygonum amphibium</i>	Sumpf-Knöterich	1.312	G		verkohlt
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Gemeiner Wasserhahnenfuss	1.312	W		unverkohlt
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden	2.211	W		unverkohlt
Total Taxa: Wasserpflanzen					
<i>Alisma lanceolatum</i>	Lanzettblättriger Froschlöffel	1.51	G		unverkohlt
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gemeiner Froschlöffel	1.5	G		unverkohlt
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge	1.514	G		unverkohlt
<i>Carex elata/gracilis</i> (inkl. «sichere»)	Steifsegge/Schlanksegge	1.514	H		alle Zust.
<i>Carex riparia</i>	Ufersegge	1.514	G		unverkohlt
<i>Carex vesicaria</i>	Blasensegge	1.514	G		unverkohlt
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling	1.511	G		unverkohlt
<i>Eleocharis ovata/uniglumis</i>	Eiförmige/Einspelzige Sumpfbirse	1.5/3.1	T/A		unverkohlt
<i>Eleocharis palustris</i> (inkl. Typ)	Sumpfbirse	1.511	G		alle Zust.
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen	1.513	H		unverkohlt
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut	1.514	G		alle Zust.
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutendes Süssgras	1.513	G		unverkohlt
<i>Glyceria plicata</i>	Faltiges Süssgras	1.513	G		verkohlt
<i>Hippuris vulgaris</i>	Tannenwedel	1.511	G		unverkohlt
<i>Iris pseudacorus</i>	Gelbe Schwertlilie	1.51	G		verkohlt
<i>Juncus bulbosus</i>	Knollenbinse	1.41	H		unverkohlt
<i>Lycopus europaeus</i>	Europäischer Wolfsfuss	1.5	G	FAR	alle Zust.
<i>Mentha arvensis/aquatica</i> (inkl. sichere <i>aquatica</i>)	Ackerminze/Bachminze	1.51	G		unverkohlt
<i>Nasturtium officinale</i>	Gemeine Brunnenkresse	1.513	W	GEM GEW	unverkohlt
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Röhrige Rebendolde	1.514	G		unverkohlt
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohrglanzgras	1.51	G		verkohlt
<i>Phragmites australis</i>	Schilf	1.511	G		unverkohlt
<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras	1.51	H		unverkohlt
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasserkresse	1.511	H		unverkohlt
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse	1.511	G		unverkohlt
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Tabernaemontanus-Seeried	1.511	G		unverkohlt
<i>Schoenoplectus triquetus</i>	Dreikantiges Seeried	1.512	G		unverkohlt
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben	1.513	G		unverkohlt
<i>Teucrium scordium</i>	Lauch-Gamander	1.514	H		verkohlt
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben	1.511	G		unverkohlt
<i>Veronica beccabunga/anagallis-aquatica</i>	Bachbungen-/Wasser-Ehrenpreis	1.513	H/A		unverkohlt
Total Taxa: Röhrrieten und Seggenriedern					
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn	3.21	T	FAR	unverkohlt
<i>Catabrosa aquatica</i>	Quellgras	3.211	G		unverkohlt
<i>Centaureum pulchellum</i>	Kleines Tausendgüldenkraut	3.111	T		unverkohlt
<i>Cyperus flavescens</i>	Gelbliches Cypergras	3.111	T		alle Zust.
<i>Cyperus fuscus</i>	Schwarzbraunes Cypergras	3.11	T		unverkohlt
<i>Gypsophila muralis</i>	Mauer-Gipskraut	3.11	T		unverkohlt
<i>Isolepis setacea</i>	Moorried	3.111	T		verkohlt
<i>Juncus bufonius</i>	Krötenbinse	3.1	T		unverkohlt
<i>Juncus capitatus</i>	Lössackerbinse	3.1	H		unverkohlt
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich	5.41	H		unverkohlt
<i>Mentha pulegium</i>	Polei-Minze	3.811	G		unverkohlt
<i>Montia fontana ssp. chondrosperma</i>	Acker-Quellkraut	3.111	T		unverkohlt
<i>Peplis portula</i>	Portulak-Sumpfuquendel	3.1	T		unverkohlt
<i>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer-Knöterich	3.211	T		alle Zust.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	Ampferknöterich	3.21	T		alle Zust.
<i>Polygonum minus</i>	Kleiner Knöterich	3.211	T		alle Zust.
<i>Polygonum mite</i>	Milder Knöterich	3.21	T		alle Zust.
<i>Ranunculus sardous</i>	Sardischer Hahnenfuss	3.811	T		alle Zust.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuss	3.211	T		unverkohlt
<i>Rorippa palustris</i>	Gemeine Sumpfkresse	3.21	T		unverkohlt
Total Taxa: weitere Uferpflanzen					
Total alle Wasser- und Uferpflanzen					

Tab. 11: Wasser- und Uferpflanzen, Stetigkeiten. Nur aus der Basler Region nachgewiesene Taxa aufgeführt. Restliche Legende und Abkürzungen siehe Tab. 5. Abkürzungen Nutzung siehe Tab. 4.

alle Tx.	verk. Tx.	sf Tx.	min. Tx.	Neolithikum n=5, alles MB	Bronzezeit n=9, 7MB, 2 FB	Eisenzeit n=19, 16MB, 3 FB, ohne Allschwil	Römerzeit n=53, 39 MB, 14FB	Frühmittelalter n=8, 5MB, 3FB	Hoch- und Spätmittelalter, n=29, 17MB, 12 FB	Neuzeit n=8 4MB, 2FB, 2TR
1		1					4	13		
1		1				5				
1	1				11			25		
1		1					2	13		
1		1					6			
5	1	4	0	0	1	1	3	3	0	0
1		1				5				
1		1					11	13	5	13
1		1							3	
1	1	1					2		8	
1		1					2			
1		1					2			
1		1					4			
1		1					25			
1	1	1	1		11	21	11	25	21	13
1		1					2			
1	1	1	1				6	13	3	
1		1							5	
1	1						2	13		
1		1					2			
1	1					5				
1		1							5	
1	1	1	1		11	21	21	25	8	
1		1					17	13	3	
1		1								
1		1				5	11			
1	1						13			
1		1						13		
1	1					5	4		3	
1		1					2		8	13
1		1					2			
1		1					4			
1		1					2			
1		1					4			
1		1					2	13	3	
1		1					2			
1	1					5	2	13		
1		1					4	13		
1		1					4			
31	8	27	3	0	2	7	24	10	12	3
1		1					9	13	3	
1		1					2			
1		1							3	
1	1	1				5	6		3	
1		1				5	11	13		
1		1					2			
1	1								3	
1		1				5	6	13	10	
1		1							3	
1		1					2			
1		1					2			
1		1					2			
1		1					2			
1	1	1	1		22	11	25	50	8	25
1	1	1			33	42	23	63	15	38
1	1	1			22	11	15	38	3	13
1	1	1					4	63	3	
1	1	1					11		3	
1		1				5	23			
1		1					2			
20	7	19	1	0	3	7	17	7	11	3
57	16	51	4	0	6	15	45	20	23	6

gen beeinflussten Landschaft, deren floristische Diversität bis ins Mittelalter hinein ansteigt. Die Entwicklungen sind vergleichbar mit anderen Regionen Mitteleuropas, wo ähnliche Auswertungen gemacht wurden. Eine zunehmende anthropogene Beeinflussung der Landschaft zeichnet sich auch in vielen off-site-Pollendiagrammen ab; die hier vorgestellten Ergebnisse ergänzen dieses Bild in detaillierter Art und Weise.

Die Geschichte verschiedener Pflanzengesellschaften erscheint allerdings lückenhaft. Generell gilt, dass man systematisch alle Daten aus Mitteleuropa sammeln und auswerten müsste, um ein vollständigeres Bild zu erhalten. Mehrfach wurde im Text betont, dass es nur ungenügende Informationen zum Indigenat vieler Taxa gibt. Die Kenntnisse darüber liessen sich verbessern, wenn vermehrt natürliche Ablagerungen – in der Region Basel etwa Altläufe des Rheins – systematisch beprobt und untersucht würden. Solche Ablagerungen kommen jedoch nur selten zum Vorschein, enthalten nur selten Sedimente, die vor die Römerzeit zurückreichen, oder werden im Rahmen von Aktivitäten (z. B. Baugruben) freigelegt, von deren Existenz nur selten Informationen an archäologisch tätige Institutionen vordringen. Vor allem aber fehlt meist die personelle Ausstattung, um systematisch solche Untersuchungen zu verfolgen.

Was archäologische Fundstellen betrifft, zeigen die vorliegenden Ergebnisse vor allem für die prähistorischen Epochen grosse Forschungslücken auf. Insbesondere die Jüngere Steinzeit (Neolithikum) und die Bronzezeit sind in der Basler Region kaum archäobotanisch untersucht, Analysen noch älterer Fundstellen fehlen ganz. Zukünftige Forschungen müssten sich eigentlich auf diese Epochen konzentrieren, und jeder Befund aus diesen Epochen sollte beprobt und untersucht werden. Insbesondere interessant erscheint die Bronzezeit, wo es ab spätestens 1250 vor Christus zu grundlegenden Umwälzungen, nicht nur in der Landwirtschaft, Mitteleuropas kommt. Die Erforschung dieser Vorgänge, nicht nur in der Basler Region, sondern europaweit, ist ein wichtiges Forschungsdesiderat, und Pflanzen spielen dabei eine wichtige Rolle.

Trotz des vergleichsweise guten Forschungsstandes müssen die Untersuchungen der jün-

geren Perioden intensiv weitergeführt werden. Sind nämlich aus einer Region viele Fundstellen aus einer Epoche untersucht, so wird es möglich, feinchronologische Tendenzen zu sehen. In der Basler Region sollte die systematische Erforschung der Übergangsphasen von der Eisenzeit zur Römerzeit sowie von der Römerzeit zum Frühmittelalter vorangetrieben werden, da hier die dafür notwendigen Fundstellen vorhanden sind – was lange nicht überall der Fall ist. Dasselbe gilt auch für die Erforschung der Entwicklungen während der römischen Kaiserzeit. In der Basler Region könnten Fragen nach der Konsolidierungsphase des römischen Landwirtschaftssystems, also dem genauen Zeitpunkt der Etablierung des Gartenbaus, dem Beginn des Rebbaus, den Anfängen der Villenkultur, dem Beginn des Roggenanbaus und Ähnlichem mehr mit Hilfe der Untersuchung von botanischem Material aus archäologischen Fundstellen, aber auch mit Hilfe von geeigneten Pollenprofilen ausserhalb der Fundplätze beantwortet werden. Auch der Frage von Importen, nicht nur von exotischen Lebensmitteln sondern z. B. von Getreide und mit diesen auch Unkräutern wäre vertieft nachzugehen. Dies sind alles Forschungsdesiderate, die nicht nur die Basler Region betreffen. Eine feinchronologische Auswertung einzelner Epochen konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden, sie ist aber in naher Zukunft vorzunehmen, denn schon die vorhandenen Daten würden einige Informationen liefern (Bakels und Jacomet 2003).

Mit der systematischen Untersuchung von Fundstellen wie den keltischen Siedlungen in Basel (Münsterhügel, Gasfabrik) oder der Römerstadt Augusta Raurica haben wir auch Mittel in der Hand, siedlungstopographische und sozialgeschichtliche Rückschlüsse zu ziehen, was nur sehr selten möglich ist. Hier müssen dringend Auswertungen auf Befundniveau vorangetrieben werden. Bereits die existierenden Daten haben ein grosses Potential, um Fragen beispielsweise der Ernährung verschiedener Quartiere in Augusta Raurica zu beantworten, oder zu erforschen, was die Leute in unterschiedlichen Typen von Siedlungen – von der Grossstadt bis hin zu kleinen Siedlungen – verzehrten. Wer hatte Zugang zu welcher Art von Nahrung (Kreuz

2004)? Sowohl diese als auch feinchronologische Auswertungen müssten immer in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit der Archäozoologie, die am Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie mindestens ebenso viele Fundstellen aus der Basler Region untersucht hat wie die Archäobotanik, aber auch der Artefakt- und Befundarchäologie, erfolgen.

Das wichtigste Desiderat auf dem Gebiet Archäobotanik ist aber die weitere Erfassung und vor allem Bereinigung der Daten in der Datenbank «arbol», damit die geschilderten Auswertungen überhaupt ins Auge gefasst werden können. Es ist zu hoffen, dass die hier dargelegten Resultate helfen, die Bedeutung des riesigen Datenbestandes zu erkennen und den Weg für weitere Arbeiten und deren Finanzierung zu ebnen. Ebenso muss ins Auge gefasst werden, die Basler Datenbank mit anderen regionalen Datenbanken so zu verknüpfen, so dass ein problemloser Datentransfer – in beide Richtungen – möglich wird.

Dank

Wir danken in erster Linie den verschiedenen Kantonsarchäologien der Nordwestschweiz, welche die meisten Analysen finanzierten und damit diese Arbeit ermöglichten. Speziell erwähnt seien Alex R. Furger (Römerstadt Augusta Raurica), Reto Marti (Archäologie Basellandschaft), Andrea Hagendorn (Archäologische Bodenforschung BS) sowie François Schifferdecker (Office de la culture JU). Die Untersuchungen in Biesheim-Kunheim finanzierten das Programm ELTEM des Bundes sowie die Universität Basel. Unpublizierte Daten stellten uns – ausser den als Mitautoren und Mitautorinnen aufgeführten Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des Basler Archäobotanik-Labors – insbesondere die Kollegen und Kolleginnen aus Baden-Württemberg zur Verfügung (Manfred Rösch, Tanja Märkle, Elske Fischer). Renate Ebersbach stellte die Karte mit Hilfe von GIS her. Peter-Andrew Schwarz (Basel), Michel Reddé (Paris), Angela Kreuz (Wiesbaden), Heinz Schneider (Basel) und Julian Wiethold (Metz) versorgten uns mit verschiedenartigen Auskünften. Dieter Kubli hat die Datenbank-Anwendung arbol programmiert und stand fast

jederzeit für Anfragen zur Verfügung. Hermann Hecker und André Puschnig sahen das Manuskript redaktionell durch. Ihnen allen sei an dieser Stelle ganz herzlich gedankt.

Literaturverzeichnis

- Aeschimann, D. & C. Heitz (1996): Synonymie-Index der Schweizer Flora. CRSF/ZDSF, Genf.
- Akeret, Ö. (2005): Plant remains from a Bell Baker site in Switzerland, and the beginnings of *Triticum spelta* (spelt) cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 14/4: 279–286.
- Akeret, Ö., J.N. Haas, U. Leuzinger & S. Jacomet (1999): Plant macrofossils and pollen in goat/sheep faeces from the Neolithic lake-shore settlement Arbon Bleiche 3, Switzerland. *The Holocene* 9/2: 175–182.
- Ammann, B., T. Bollinger, S. Jacomet, H. Liese-Kleiber & U. Piening (1981): Botanische Untersuchungen. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 14. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern.
- André, J. (1998): Essen und Trinken im alten Rom. Philipp Reclam jun. GmbH & Co., Stuttgart.
- Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt (2008): Unter Uns – Archäologie in Basel. Christoph Merian Verlag, Basel.
- Bakels, C.C. (1984): Carbonised seeds from Northern France. *Analecta Praehistorica Leidensia* 17: 1–27.
- Bakels, C.C. & S. Jacomet (2003): Access to luxury foods in Central Europe during the Roman period: The archaeobotanical evidence. In: van der Veen, M. (Hrsg.): *Luxury foods*. *World Archaeology* 34: 542–557.
- Baudais-Lundström, K. (1978): Plant remains from a Swiss Neolithic lakeshore site: Brise-Lames, Auvornier. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 91: 67–83.
- Behre, K.-E. (1998): Zur Geschichte des Bieres und der Bierwürzen in Mitteleuropa. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland sowie Kataloge und Schriften des Schlossmuseums Jever* 20: 49–88.
- Behre, K.-E. (1999): The history of beer additives in Europe – a review. *Vegetation History and Archaeobotany* 8: 35–48.
- Behre, K.-E. (2005): Steppenheidetheorie. In: Beck, H., D. Geuenich & H. Steuer (Hrsg.): *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde* Bd. 26. Walter de Gruyter, Berlin und New York: 600–604.
- Behre, K.-E. (2007): Evidence for Mesolithic agriculture in and around central Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 16: 203–219.
- Behre, K.-E. & S. Jacomet (1991): The ecological interpretation of archaeobotanical data. In: van Zeist, W.A., K. Wasylikowa & K.-E. Behre (Hrsg.): *Progress in Old World Palaeoethnobotany*. Balkema, Rotterdam: 81–108.
- Berger, L. (1998): *Führer durch Augusta Raurica*. Römermuseum Augst (Hrsg.: Historische und Antiquarische Gesellschaft zu Basel), Augst.
- Bogaard, A. (2002): The Permanence, Intensity and Seasonality of Early Crop Cultivation in Western-Central Europe. Department of Prehistory. PhD Thesis, Sheffield University: 212 S. plus Tabellen.
- Bogaard, A. (2004): *Neolithic Farming in Central Europe*. An archaeobotanical study of crop husbandry practices. Routledge, London.
- Bogaard, A. (eingereicht): Farming practice and society in the central European Neolithic and Bronze Age: An archaeobotanical response to the secondary products revolution model. In: *Trajectories of Neolithisation (Papers in honour of Andrew Sherratt)*. Oxford, Oxbow.
- Bouby, L. (2002): Le chanvre (*Cannabis sativa* L.): Une plante cultivée à la fin de l'âge du Fer en France du Sud-Ouest? *Comptes Rendus Palevol* 1: 89–95.
- Brockmann-Jerosch (1936): Futterlaubebäume und Speiselaubbäume. *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 46: 594–613.
- Brodbeck, T., M. Zemp, M. Frei, U. Kienzle & D. Knecht (1997): Flora von Basel und Umgebung 1980–1996. Teil I. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 2: 1–543.
- Brodbeck, T., M. Zemp, M. Frei, U. Kienzle & D. Knecht (1998): Flora von Basel und Umgebung 1980–1996. Teil II. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 3: 546–1003.
- Brombacher, C. (1993): Prähistorischer Nachweis der Kretischen Flachsnelke (*Silene cretica* L.) nördlich der Alpen. In: Brombacher, C., S. Jacomet & J.N. Haas (Hrsg.): *Festschrift Zoller*. Beiträge zu Philosophie und Geschichte der Naturwissenschaften, Evolution und Systematik, Ökologie und Morphologie, Geobotanik, Pollenanalyse und Archäobotanik. *Dissertationes Botanicae* 196. J. Cramer, Berlin/Stuttgart: 491–498.
- Brombacher, C. (1995): Archäobotanische Untersuchungen von Getreideproben aus dem römischen Vicus Basel Rittergasse - Vorbericht. In: Helmig, G. & U. Schön (Hrsg.): *Neue Befunde zur antiken Zufahrtsstrasse auf dem Basler Münsterhügel*. Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt 1992, 55–56 und 58.
- Brombacher, C. (1999): La Neuveville. L'histoire du paysage révélée par l'étude des macrorestes végétaux. *Archäologie im Kanton Bern* 4: 277–284.
- Brombacher, C. (2005): Botanische Makroreste – Zu Ernährung und Umwelt der Fischerhausbewohner. In: Anita V. Springer: *Die Archäologie macht Kleinhüniger Dorfgeschichte – Fischerhaus 1999/47*. Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt 2003: 185–187.
- Brombacher, C. (2008): Les macrorestes végétaux, reflets des pratiques agricoles, de l'alimentation et de l'environnement. In: Guélat, M., C. Brombacher, C. Olive & L. Wick (Hrsg.): *Develier-Courtételle – un habitat rural mérovingien*. Environnement et exploitation du terroir au début du Moyen Âge. Cahiers d'Archéologie Jurassienne CAJ 16. Office de la culture et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy: 103–141.

- Brombacher, C. & S. Jacomet (1997): Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt: Ergebnisse archäobotanischer Untersuchungen. In: Schibler, J., H. Hüster-Plogmann, S. Jacomet, C. Brombacher, E. Gross-Klee & A. Rast-Eicher (Hrsg.): Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationsanierungen Seefeld, AKAD/Pressehaus und Mythenschloss in Zürich. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 20. Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, Zürich und Egg: 220–279.
- Brombacher, C. & Klee, M. (1999): Analyse des macrorestes végétaux de structures de combustion. In: Demarez, J.-D. & Othenin-Girard, B. Une chaussée romaine avec relais entre Alle et Porrentruy. Cahiers d'Archéologie Jurassienne CAJ 8. Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy: 139–143.
- Brombacher, C. & Klee, M. (2009): Les vestiges carpologiques non carbonisés et carbonisés des dépôts protohistoriques du site de Delémont-En La Pran (Jura). In: Pousaz N., Frei Paroz L., Guélat M. & Piuze Loubier V. Delémont-En La Pran (Jura, Suisse) : environnement et premières installations humaines entre Mésolithique récent et Bronze final. Cahiers d'Archéologie Jurassienne CAJ 22. Office de la culture et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy: 77–90.
- Brown, A.G., I. Meadows, S.D. Turner & D.J. Mattingly (2001): Roman vineyards in Britain: Stratigraphic and palynological data from Wollaston in the Nene Valley, England. *Antiquity* 75: 745–757.
- Cappers, R.T.J. (2006): Roman Footprints at Berenike. *Archaeobotanical Evidence of Subsistence and Trade in the Eastern Desert of Egypt*. Berenike Reports 6. Cotsen Institute for Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Colledge, S. & J. Conolly (2007): *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Left Coast Press, Walnut Creek CA.
- Conert, H.J. (1985): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Lieferung 3, Bg. 11–15 (Fam. Poaceae, verschiedene Gattungen). In: Hegi, G., H.J., Hamann, U., Schultze-Motel, W., Wagenitz, G. (Hrsg.): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Paul Parey Berlin und Hamburg: 161–240.
- Cooremans, B. (2008): The Roman cemeteries of Tienen and Tongeren: Results from the archaeobotanical analysis of cremation graves. *Vegetation History and Archaeobotany* 17: 3–13.
- Dearing, J.A. (2006): Climate-human-environment interactions: resolving our past. *Climate of the Past* 2/2: 187–203.
- Dick, M. (1989): Verkohlte Samen und Früchte aus zwei holzkohlereichen Schichten von Augst (Augusta Rauricorum; Forum und Insula 23). *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst* 10: 347–350.
- Dörfler, W. (1989): Die Geschichte des Hanfanbaus in Mitteleuropa aufgrund palynologischer Untersuchungen und von Grossrestnachweisen. *Prähistorische Zeitschrift* 64/2: 218–244.
- Ebersbach, R. (2002): Von Bauern und Rindern. Eine Ökosystemanalyse zur Bedeutung der Rinderhaltung in bäuerlichen Gesellschaften als Grundlage zur Modellbildung im Neolithikum. *Basler Beiträge zur Archäologie* 15.
- Ellenberg, H. (1991): *Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas* (3. Auflage). *Scripta Geobotanica* 18. Göttingen.
- Ellenberg, H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Engeler-Ohnemus, V. (2006): Abfälliges aus Augusta Raurica. Deponien und Zerfallserscheinungen zwischen den Frauenthermen und dem Theater. Mit Beiträgen von Sylvia Fünfschilling, Heide Hüster Plogmann und Petra Zibulski. *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst* 27: 209–322.
- Ernst, M. & S. Jacomet (2006): The value of the archaeobotanical analysis of desiccated plant remains from old buildings: methodological aspects and interpretation of crop weed assemblages. *Vegetation History and Archaeobotany* 15: 45–56.
- Erny-Rodmann, C., E. Gross-Klee, J.N. Haas, S. Jacomet & H. Zoller (1997): Früher human impact und Ackerbau im Übergangsbereich Spätmesolithikum-Frühneolithikum im schweizerischen Mittelland. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 80: 27–56.
- Ewald, J. & J. Tauber (1998): *Tatort Vergangenheit*. Ergebnisse der Archäologie heute. Wiese Verlag, Basel.
- Fritz, W. (1980): Die aktualistische Rekonstruktion der hallstattzeitlichen Vegetation am Magdalenenberg aufgrund pflanzlicher Subfossilien. In: Spindler, K. (Hrsg.): *Magdalenenberg VI: Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald*. Neckar Verlag GmbH, Villingen: 27–114.
- Furger, A.R. (1997): *Kurzführer Augusta Raurica*. Archäologische Führer durch Augst/Kaiseraugst 5: 1–88.
- Göbel, W., K.-H. Knörzer, J. Schalich, R. Schüttrumpf & P. Stehli (1973): Naturwissenschaftliche Untersuchungen an einer späthallstattzeitlichen Fundstelle bei Langweiler, Kr. Düren. *Bonner Jahrbücher* 173: 289–315.
- Greig, J. (1984): The palaeoecology of some British hay meadow types. In: Van Zeist, W. & W. A. Casparie (Hrsg.): *Plants and Ancient Man*. Studies in Palaeoethnobotany. Proceedings of the 6th symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany Groningen. Elsevier, Rotterdam and Boston: 213–226.
- Haas, J.N. (2004): Mikroskopische Analyse von Schaf-/Ziegenkoprolithen. In: Jacomet, S., U. Leuzinger &

- J. Schibler (Hrsg.): Die neolithische Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft. Archäologie im Thurgau 12. Amt für Archäologie des Kantons Thurgau, Frauenfeld: 351–357.
- Haas, J.N. & P. Rasmussen (1993): Zur Geschichte der Schneitel- und Laubfutterwirtschaft in der Schweiz – eine alte Landwirtschaftspraxis kurz vor dem Aussterben. In: Brombacher, C., S. Jacomet & J.N. Haas (Hrsg.): Festschrift Zoller. Beiträge zu Philosophie und Geschichte der Naturwissenschaften, Evolution und Systematik, Ökologie und Morphologie, Geobotanik, Pollenanalyse und Archäobotanik. Dissertationes Botanicae 196. J. Cramer, Berlin / Stuttgart: 469–489.
- Hagenbach, C.F. (1821): Tentamen Florae Basiliensis Vol. 1. Basel.
- Hagenbach, C.F. (1834): Tentamen Florae Basiliensis Vol. 2, incl. Appendices Vol. 1 und 2. Basel.
- Hanelt, P. (2001): *Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops*. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.
- Hegi, G. (1958): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band IV, Teil 1, Dicotyledones 2. Teil. Carl Hanser Verlag, München.
- Helmig, G. & B. Jaggi (mit Beiträgen von E. Baer, S. Jacomet, B. Schärli, M. Weder) (1990): Archäologische und baugeschichtliche Untersuchungen in der Deutschritterkapelle in Basel. Jahrbuch der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt 1988: 110–193.
- Hess, H.E., E. Landolt & R. Hirzel (1967): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Band 1: Pteridophyta bis Caryophyllaceae. Birkhäuser-Verlag, Basel.
- Hosch, S. & S. Jacomet (2004): Ackerbau und Sammelwirtschaft. Ergebnisse der Untersuchung von Samen und Früchten. In: Jacomet, S., J. Schibler & U. Leuzinger (Hrsg.): Die neolithische Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3: Wirtschaft und Umwelt. Archäologie im Thurgau 12. Amt für Archäologie des Kantons Thurgau, Frauenfeld: 112–157.
- Hosch, S. & P. Zibulski (2003): The influence of inconsistent wet-sieving procedures on the macroremains concentration in waterlogged sediments. *Journal of Archaeological Science* 30: 849–857.
- Hunt, H.V., M. Van der Linden, X. Liu, G. Motuzaite-Matevičiute, S. Colledge & M.K. Jones (2008): Millets across Eurasia: Chronology and context of early record of the genera *Panicum* and *Setaria* from archaeological sites in the Old World. *Vegetation History and Archaeobotany* 17/Suppl. 1: 5–18.
- Hüster Plogmann, H., S. Jacomet, M. Klee, U. Müller & V. Vogel Müller (2003): Ein stilles Örtchen. Zur Latrinengrube in Feld 6, Grabung TOP-Haus Aargau, Kaiseraugst (2001.01). Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 24: 159–191.
- Jacomet, S. (2000): Ein römerzeitlicher verkohlter Getreidevorrat aus dem 3. Jahrhundert nach Christus von Augusta Raurica (Kaiseraugst Aargau, Grabung «Adler», 1990.05). Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 21: 225–230.
- Jacomet, S. (2003): Und zum Dessert Granatapfel – Ergebnisse der archäobotanischen Untersuchungen. In: Hagendorn, A., H.W. Doppler, A. Huber, H. Hüster-Plogmann, S. Jacomet, C. Meyer-Freuler, B. Pfäffli & J. Schibler (Hrsg.): Zur Frühzeit von Vindonissa. Auswertung der Holzbauten der Grabung Windisch-Breite 1996–1998. Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa 18. Aargauische Kantonsarchäologie, Brugg: 48–79; 173–229; 482–492.
- Jacomet, S. (2006): Plant Economy of the Northern Alpine Lake Dwelling area – 3500–2400 BC cal. In: Karg, S., Baumeister, R., Schlichtherle, H. & Robinson, D.E. (Hrsg.): Economic and Environmental Changes during the 4th and 3rd Millennia BC. Proceedings of the 25th Symposium of the AEA Sept. 2004 in Bad Buchau, Germany. *Environmental Archaeology* 11/1: 64–83.
- Jacomet, S. (2007a): Plant Macrofossil Methods and Studies. Use in Environmental Archaeology. In: Elias, S.A. (Hrsg.): *Encyclopedia of Quaternary Science*. 3. Elsevier, Oxford: 2384–2412.
- Jacomet, S. (2007b): Neolithic plant economies in the northern alpine foreland from 5500–3500 BC cal. In: Colledge, S. & J. Conolly (Hrsg.): *The origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Left Coast Press, Walnut Creek CA: 221–258.
- Jacomet, S. (2008a): Plant economies and village life in Neolithic lake dwellings at the time of the Alpine Iceman. *Vegetation History and Archaeobotany* 18: 47–59.
- Jacomet, S. (2008b): Subsistenz und Landnutzung während des 3. Jahrtausends vor Christus aufgrund von archäobotanischen Daten aus dem südwestlichen Mitteleuropa. In: Dörfler, W. und J. Müller (Hrsg.): *Umwelt – Wirtschaft – Siedlungen im dritten vorchristlichen Jahrtausend Mitteleuropas und Südkandinaviens*. Offa-Bücher 84, Neumünster: 355–377.
- Jacomet, S. & M. Bavaud (1992): Verkohlte Pflanzenreste aus dem Bereich des Grabmonumentes (Rundbau) beim Osttor von Augusta Raurica: Ergebnisse der Nachgrabungen von 1991. Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 13: 103–111.
- Jacomet, S. & K.E. Behre (2009) Der mittelbronzezeitliche Getreidefund. In: Lanzrein, A. N. (Hrsg.): *Die befestigte Höhengsiedlung Toos-Waldi von der Frühbronzezeit bis in die Spätantike*. Archäologie im Thurgau 15: 71–79.
- Jacomet, S. & C.M. Blöchliger (1994): Verkohlte Pflanzenreste aus einem frühmittelalterlichen Grubenhaus (7./8. Jahrhundert AD) auf dem Basler Münsterhügel Grabung Münsterplatz 16, Reischacherhof, 1977/3. Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt: 106–143.

- Jacomet, S., C. Brombacher & M. Dick (1989): Archäobotanik am Zürichsee. Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt von neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen im Raum Zürich. Ergebnisse von Untersuchungen pflanzlicher Makroreste der Jahre 1979–1988. Zürcher Denkmalpflege, Monographien 7. Orell Füssli Verlag, Zürich.
- Jacomet, S. & M. Dick (1986): Verkohlte Pflanzenreste aus einem römischen Grabmonument beim Augster Osttor (1966). Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 6: 7–53.
- Jacomet, S. & T. Erny-Rodmann (2000): Das Geheimnis der Flaschenkürbisse. Basler Zeitung 192.
- Jacomet, S. & S. Karg (1996): Ackerbau und Umwelt der Seeufersiedlungen von Zug-Sumpf im Rahmen der mitteleuropäischen Spätbronzezeit. Ergebnisse archäobotanischer Untersuchungen. In: Regierungsrat des Kantons Zug (Hrsg.): Die spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf, Band 1: Die Dorfgeschichte. Kantonales Museum für Urgeschichte, Zug: 198–303 und 365–368.
- Jacomet, S. & A. Kreuz (1999): Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschungen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Jacomet, S. & M. Petrucci-Bavaud (2004): Archäobotanische Untersuchung der Kulturschichten der Holzbauperiode. In: Schwarz, P.-A. (Hrsg.): Die prähistorischen Siedlungsreste und die frühkaiserzeitlichen Holzbauten auf dem Kastelenplateau. Die Ergebnisse der Grabungen 1991–1995.51 sowie 1979–1980.55 und 1980.53 im Areal der Insulae 1, 2, 5 und 6 von Augusta Raurica. Forschungen in Augst 21, Augst: 241–299.
- Jacomet, S., N. Felice & B. Füzesi (1988a): Verkohlte Samen und Früchte aus der hochmittelalterlichen Grottenburg Riedfluh bei Eptingen, Kanton Basel-Landschaft (Nordwest-Schweiz): Ein Beitrag zum Speisezettel des Adels im Hochmittelalter. In: Degen, P., H. Albrecht, S. Jacomet, B. Kaufmann & J. Tauber (Hrsg.): Die Grottenburg Riedfluh Eptingen Basel-Landschaft. Bericht über die Ausgrabungen 1981–1983. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters (SBKAM) 15: 169–243.
- Jacomet, S., C. Jacquat, M. Winter & L. Wick (1999): Umwelt, Ackerbau und Sammelwirtschaft. In: Müller, F., G. Kaenel & G. Lüscher (Hrsg.): Eisenzeit. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter SPM 4. Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel: 98–115.
- Jacomet, S., M. Petrucci-Bavaud & M. Kühn (2006): Samen und Früchte. In: Schucany, C. (Hrsg.): Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (Grabungen 1982, 1983, 1986–1989). Untersuchungen im Wirtschaftsteil und Überlegungen zum Umland. Ausgrabungen und Forschungen 4, Solothurn: 579–624 (Text), 877–916 (Tabellen).
- Jacomet, S., A.-M. Rachoud-Schneider, H. Zoller & C.A. Burga (1998): Vegetationsentwicklung, Vegetationsveränderung durch menschlichen Einfluss, Ackerbau und Sammelwirtschaft. In: Hochuli, S., U. Niffeler & V. Rychner (Hrsg.): Bronzezeit. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter SPM 3. Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel: 141–170.
- Jacomet, S., J. Schibler, C. Maise, L. Wick & S. Deschler-Erb (2002): Mensch und Umwelt. In: Flutsch, L., U. Niffeler & F. Rossi (Hrsg.): Römische Zeit. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter SPM 5. Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel: 21–40.
- Jacomet, S., C. Wagner, N. Felice, B. Füzesi & H. Albrecht (1988b): Verkohlte pflanzliche Makroreste aus Grabungen in Augst und Kaiseraugst. Kultur- und Wildpflanzenfunde als Informationsquellen über die Römerzeit. Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 9: 271–310.
- Jacquat, C. (1988): Hauterive-Champréveyres 1. Les plantes de l'âge du Bronze. Catalogue des fruits et graines. Archéologie Neuchâteloise 7: 1–162.
- Jacquat, C. (1989): Hauterive-Champréveyres 2. Les plantes de l'âge du Bronze. Contribution à l'histoire de l'environnement et de l'alimentation. Archéologie Neuchâteloise 8: 1–112.
- Jacquat, C. & D. Martinoli (1999): *Vitis vinifera* L.: wild or cultivated? Study of the grape pips found at Petra, Jordan. Vegetation History and Archaeobotany 8/1–2: 25–30.
- Jalas, J., Hrsg. (1972–1999): Atlas Florae Europaeae: Distribution of vascular plants in Europe (12 Bände). Bd. 1–9: Suomalaisen Kirjallisuuden Kirjallisuus Oy/Bd. 10 und 11: Helsinki University Printing House Helsinki.
- Jones, G.E.M. (1987): A statistical approach to the archaeological identification of Crop processing. Journal of Archaeological Science 14: 311–323.
- Jones, G.E.M. (2000): Evaluating the importance of cultivation and collecting in Neolithic Britain. In: Fairbairn, A. S. (Hrsg.): Plants in Neolithic Britain and beyond. Neolithic Studies Group Seminar Papers 5. Oxbow Books, Oxford: 79–83.
- Jones, G.E.M., M. Charles, A. Bogaard, J. Hodgson & C. Palmer (2005): The functional ecology of present day arable weed floras and its applicability for the identification of past crop husbandry. Vegetation History and Archaeobotany 14/4: 493–504.
- Jud, P. & N. Spichtig (1994): Basel-Gasfabrik: Ausblick auf neue Grabungen und Forschungen. In: Jud, P. (Hrsg.): Die spätkeltische Zeit am südlichen Oberrhein. Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt, Basel: 56–71.
- Karg, S. (1991): Knoblauchzehen aus dem mittelalterlichen Laufen BE. Archäologie der Schweiz 14: 257–260.

- Karg, S. (1996): Ernährung und Agrarwirtschaft in der spätmittelalterlichen Stadt Laufen (Schweiz). Paläoethnobotanische Funde aus der Holzhäuserzeile am Rathausplatz. *Dissertationes Botanicae* 262. J. Cramer, Berlin Stuttgart.
- Karg, S. (1999): Das archäologische Fundmaterial: Samen und Früchte. In: Pfrommer, J. & D. Gutschner (Hrsg.): Laufen Rathausplatz. Eine hölzerne Häuserzeile in einer mittelalterlichen Kleinstadt: Hausbau, Sachkultur und Alltag. Die Ergebnisse der Grabungskampagnen 1988 und 1989. Berner Lehrmittel- und Medienverlag c/o Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien: 261–266.
- Karg, S., Hrsg. (2007): Medieval Food traditions in Northern Europe. PNM. Publications from the National Museum. Studies in Archaeology & History, Kopenhagen.
- Klee, M. (1998): Die Landwirtschaft des römischen Gutshofes von Neftenbach-Steinmöri (Kanton Zürich). Untersuchung der subfossilen, botanischen Makroreste. Doktorarbeit, Botanisches Institut der Universität Basel. 149 S.
- Klee, M. & Brombacher, C. (1999): Die botanischen Makroreste aus der Latrine. In: Brombacher, C., G. Helmig, H. Hüster-Plogmann, M. Klee, P. Rentzel, S. Rodel & M. Veszeli (Hrsg.): ... und was davon übrig bleibt – Untersuchungen an einem mittelalterlichen Latrinenschacht an der Bäumleingasse 14 (1992/20). *Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt. Jahresbericht 1998*: 112–119.
- Knörzer, K.-H. (1975): Entstehung und Entwicklung der Grünlandvegetation im Rheinland. *Decheniana* 127: 195–214.
- Knörzer, K.-H. (1979): Verkohlte Reste von Viehfutter aus einem Stall des römischen Reiterlagers von Dormagen. *Rheinische Ausgrabungen* 20: 130–137.
- Knörzer, K.-H. (1996): Beitrag zur Geschichte der Grünlandvegetation am Niederrhein. *Tuexenia* 16: 627–636.
- Knörzer, K.-H. & J. Meurers-Balke (1999): Die frühholozäne Flora des Rheintales bei Neuss und der Erftaue bei Hombroich. *Decheniana-Beiheft* 38: 1–181.
- Kobyakova, J.A. (1930): The bottle gourd. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding* 23: 475–520 (in Russisch).
- Kohler-Schneider, M. (2007): Early agriculture and subsistence in Austria. In: Colledge, S. & J. Conolly (Hrsg.): *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Left Coast Press, Walnut Creek CA: 209–220.
- König, M. (2004): Weinbau und Landwirtschaft im Umfeld der spätantiken Kaiserresidenz Trier. *Berichte der Reinhold Tüxen Gesellschaft* 16: 67–75.
- Körber-Grohne, U. (1985): Die biologischen Reste aus dem hallstattzeitlichen Fürstengrab von Hochdorf, Gemeinde Eberdingen (Kreis Ludwigsburg). In: Körber-Grohne, U. & H. Küster (Hrsg.): Hochdorf I. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 19. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 87–164.
- Körber-Grohne, U. (1990): Gramineen und Grünlandvegetationen vom Neolithikum bis zum Mittelalter in Mitteleuropa. *Bibliotheca Botanica* 139.
- Körber-Grohne, U. (1991): Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet/18: 169–234 und 24 Tafeln.
- Körber-Grohne, U. (1993a): Urwiesen im Berg- und Hügelland aus archäobotanischer Sicht. In: Brombacher, C., S. Jacomet & J.N. Haas (Hrsg.): *Festschrift Zoller. Beiträge zu Philosophie und Geschichte der Naturwissenschaften, Evolution und Systematik, Ökologie und Morphologie, Geobotanik, Pollenanalyse und Archäobotanik*. *Dissertationes Botanicae* 196. J. Cramer, Berlin/Stuttgart: 453–468.
- Körber-Grohne, U. (1993b): Wirtschaftsgrünland in römischer und vorrömischer Eisenzeit. In: Kalis, A.J. & J. Meurers-Balke (Hrsg.): 7000 Jahre bäuerliche Landwirtschaft. Entstehung, Erforschung, Erhaltung. 20 Aufsätze zu Ehren von Karl-Heinz Knörzer. *Archaeo-Physika* 13. Rheinland Verlag GmbH, Dr. Rudolf Habelt GmbH, Köln und Bonn: 105–113.
- Körber-Grohne, U. (1999): Der Schacht in der keltischen Viereckschanze von Fellbach-Schmidlen (Rems-Murr-Kreis) in botanischer und stratigraphischer Sicht. In: Wieland, G. (Hrsg.): *Die keltischen Viereckschanzen von Fellbach-Schmidlen und Ehningen. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 80. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 85–149.
- Körber-Grohne, U. & U. Piening (1983): Die Pflanzenreste aus dem Ostkastell von Welzheim mit besonderer Berücksichtigung der Graslandpflanzen. In: Körber-Grohne, U., M. Kokabi, U. Piening & D. Plank (Hrsg.): *Flora und Fauna im Ostkastell von Welzheim. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 14. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 17–88.
- Körber-Grohne, U. & O. Wilmanns (1977): Eine Vegetation aus dem hallstattzeitlichen Fürstengrabhügel Magdalenenberg bei Villingen – Folgerungen aus pflanzlichen Grossresten. In: Spindler, K. (Hrsg.): *Magdalenenberg V. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald*. 5, Villingen: 51–68.
- Kreuz, A. (1994): Bemerkungen zu archäobotanischen Untersuchungen im römischen vicus Hanau-Kesselstadt, Salisweg. *Neues Magazin für Hanauische Geschichte*: 4–6.
- Kreuz, A. (1997): Genuss im Liegen oder fast food am Lagerfeuer? Kulinarische Möglichkeiten im römischen Hessen. In: Schallmayer, E. (Hrsg.): *Hundert Jahre Saalburg. Vom römischen Grenzposten zum europäischen Museum*. 174–183.

- Kreuz, A. (2004): Landwirtschaft im Umbruch? Archäobotanische Untersuchungen zu den Jahrhunderten um Christi Geburt in Hessen und Mainfranken. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 85: 97–292, 9 Tafeln.
- Kreuz, A. (2007): Archaeobotanical perspectives on the beginning of agriculture north of the Alps. In: Colledge, S. & J. Conolly (Hrsg.): *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. University College London Institute of Archaeology Publications. Left Coast press, Walnut Creek CA: 259–294.
- Kreuz, A. (2008): Closed forest or open woodland as natural vegetation in the surroundings of Linearbandkeramik settlements? *Vegetation History and Archaeobotany* 17: 51–64.
- Kreuz, A., E. Marinova, E. Schäfer & J. Wiethold (2005): A comparison of early Neolithic crop and weed assemblages from the Linearbandkeramik and the Bulgarian Neolithic cultures: differences and similarities. *Vegetation History and Archaeobotany* 14/4.
- Kreuz, A., S. Nolte & A. Stobbe (1998): Interpretation pflanzlicher Reste aus holozänen Auensedimenten am Beispiel von drei Bohrkerne des Wettertales (Hessen). *Eiszeitalter und Gegenwart* 48: 133–161.
- Kristiansen, K. & Larsson, T. (2005): *The rise of Bronze Age society: travels, transmissions, and transformations*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, 449 S.
- Kroll, H. (1997): Zur eisenzeitlichen Wintergetreide-Unkrautflora von Mitteleuropa. Mit Analysebeispielen archäologischer pflanzlicher Grossreste aus Feudvar in der Vojvodina, aus Greiding in Bayern und aus Dudelang in Luxemburg. *Praehistorische Zeitschrift* 72/1: 106–114.
- Kučan, D. (1984): Der erste römerzeitliche Pfefferfund – nachgewiesen im Legionslager Oberaden (Stadt Bergkamen). *Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe* 2: 51–56.
- Kühn, M. (1996): Spätmittelalterliche Getreidefunde aus einer Brandschicht des Basler Rosshof-Areales (15. Jahrhundert A.D.). *Materialhefte zur Archäologie in Basel* 11. *Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt*, Basel.
- Kühn, M. (2000): Zur Ernährungs- und Landschaftsgeschichte der Nordwestschweiz von der Spätantike bis ins hohe Mittelalter. Doktorarbeit, Botanisches Institut der Universität Basel. 251 S.
- Kühn, M. & P. Hadorn (2004): Pflanzliche Makro- und Mikroreste aus Dung von Wiederkäuern. In: Jacomet, S., U. Leuzinger & J. Schibler (Hrsg.): *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft*. *Archäologie im Thurgau* 12. Amt für Archäologie des Kantons Thurgau, Frauenfeld: 327–350.
- Kühn, M. & M. Iseli (2008): Botanische Makroreste aus der spätlatènezeitlichen Siedlung Basel-Gasfabrik, Grabung 1989/5. In: Jud, P. (Hrsg.): *Die Töpferin und der Schmied*. Basel-Gasfabrik, Grabung 1989/5. *Materialhefte zur Archäologie in Basel* 20, Basel: 293–324.
- Kühn, M., L. Wick, A. Heitz & S. Jacomet (in Vorbereitung): Analysis of plant macro- and microfossils in goat/sheep pellets from Neolithic and Bronze Age lake shore settlements in the Alpine region. *Vegetation History and Archaeobotany*.
- Küster, H.-J. (1988a): Spätmittelalterliche Pflanzenreste aus einem Brunnen von Deggendorf (Niederbayern). *Vorträge des Niederbayerischen Archäologentages* 6/1: 175–199.
- Küster, H. (1988b): Urnenfeldzeitliche Pflanzenreste aus Burkheim, Gemeinde Vogtsburg, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald (Baden-Württemberg). In: Küster, H. (Hrsg.): *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt*, Festschrift für Udelgard Körber-Grohne. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 261–268.
- Küster, H. (1994): Die Geschichte einiger Ackerunkräuter seit der Jungsteinzeit. In: Schumacher, W. (Hrsg.): *Bericht über das Internationale Symposium Flora und Fauna der Äcker und Weinberge*. *Schriftenreihe der Stiftung zum Schutze gefährdeter Pflanzen* 5, Hamburg: 29–35.
- Küster, H. (1995): Weizen, Pfeffer, Tannenholz. Botanische Untersuchungen zur Verbreitung von Handelsgütern in römischer Zeit. *Münstersche Beiträge zur antiken Handelsgeschichte* 14/H.2: 1–26.
- Lundström-Baudais, K. & R. Guild (1997): Réflexion sur l'agriculture au X^e siècle: Le site de l'église Saint-Etienne à Mulhouse (F). In: de Boe, G. & F. Verhaeghe (Hrsg.): *Environment and subsistence in Medieval Europe*. *Papers of the Medieval Europe Brugge 1997 conference*, vol 9. I.A.P. Rapporten 9: 123–133.
- Magerstedt, F. (1862 (reprint 1972)): *Der Feld-, Garten- und Wiesenbau der Römer*. Sondershausen.
- Maier, U. (1988): Pflanzenhaltige Bodenproben aus der mittelalterlichen Bischofsburg in Bruchsal. *Festschrift Körber-Grohne*. In: Küster, H. (Hrsg.): *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt*. *Festschrift für Udelgard Körber-Grohne*. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 403–417.
- Maier, U. (1996): Morphological studies of free-threshing wheat ears from a Neolithic site in southwest Germany, and the history of the naked wheats. *Vegetation History and Archaeobotany* 5: 39–55.
- Maier, U. (2001): Archäobotanische Untersuchungen in der neolithischen Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA am Bodensee. In: Maier, U. & R. Vogt (Hrsg.): *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland VI*. *Botanische und pedologische Untersuchungen zur Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA*. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 74. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 9–384.

- Maier, U. (2004): Archäobotanische Untersuchungen in jung- und endneolithischen Moorsiedlungen am Federsee (mit einem Beitrag von Richard Vogt). In: Köninger, J. & H. Schlichtherle (Hrsg.): Ökonomischer und ökologischer Wandel am vorgeschichtlichen Federsee. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Hemmenhofener Skripte 5. Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Gaienhofen-Hemmenhofen: 71–159.
- Märkle, T. (im Druck): Macroremains from a late Iron age well at Schaeffersheim. In: Wiethold, J. (Hrsg.): Travaux d'Archéobotanique (à la mémoire de Karen Lundstrom Baudais). Bibracte X. Centre archéologique du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne.
- Martin-Kilcher, S. (1987): Die römischen Amphoren aus Augst und Kaiseraugst. Ein Beitrag zur römischen Handels- und Kulturgeschichte. Forschungen in Augst 7. Augst.
- Meier-Küpfer, H. (1985): Florenwandel und Vegetationsveränderungen in der Umgebung von Basel seit dem 17. Jahrhundert. (Band I. u. Band II.). Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 62. F. Flück-Wirth, Kommissionsverlag, Teufen AR, Schweiz.
- Meier-Küpfer, H. (1992): Pflanzenkleid im Wandel – Entwicklung in und um Basel seit 1600. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel 102: 133–174.
- Meylan Krause, M.-F., S. Jacomet & J. Schibler (2002): Essen und Trinken. In: Flutsch, L., U. Niffeler & F. Rossi (Hrsg.): Römische Zeit. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter SPM5. Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel: 231–242.
- Miller, J. I. (1969): The spice trade of the Roman empire. Clarendon Press, Oxford.
- Moser, D.M., A. Gygax, B. Bäumler, N. Wyler & R. Palese (2002): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern. <http://www.bafu.admin.ch/php/modules/shop/files/pdf/phpXd1Htx.pdf>
- Nasu, H., A. Momohara, Y. Yasuda & J. He (2007): The occurrence and identification of *Setaria italica* (L.) P. Beauv. (foxtail millet) grains from the Chengtoushan site (ca. 5800 cal B.P.) in central China, with reference to the domestication centre in Asia. *Vegetation History and Archaeobotany* 16/6: 481–494.
- Oberdorfer, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Pals, J. P. & T. Hakbijl (1992): Weed and insect infestation of a grain cargo in a ship at the Roman fort of Laurium in Woerden (Province of Zuid-Holland). *Review of Palaeobotany and Palynology* 73: 287–300.
- Petrucci-Bavaud, M. (1996): Pflanzliche Speisebeigaben in den Brandgräbern. In: Haefel, C. (Hrsg.): Die römischen Gräber an der Rheinstrasse 46 des Nordwestgräberfeldes von Augusta Raurica. Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 17: 253–259.
- Petrucci-Bavaud, M. (1999): Archäobotanische Untersuchungen im Bereich der Herdstelle im Raum B6 und von Gruben in Raum B11. In: Sütterlin, H. (Hrsg.): Kastelen 2. Die älteren Steinbauten in den Insulae 1 und 2 von Augusta Raurica. Forschungen in Augst 22, Augst: 165–184.
- Petrucci-Bavaud, M. & S. Jacomet (1996): Die Ergebnisse der Untersuchungen des «Humushorizontes» von Raum C1. In: Hufschmid, T. (Hrsg.): Kastelen 3. Die jüngeren Steinbauten in den Insulae 1 und 2 von Augusta Raurica. Untersuchungen zur baugeschichtlichen Entwicklung einer römischen Domus im 2. und 3. Jahrhundert nach Christus. Forschungen in Augst 23, Augst: 191–211.
- Petrucci-Bavaud, M. & S. Jacomet (2002): Archäobotanische Untersuchung der Makroreste aus den befestigungszeitlichen Schichten. In: Schwarz, P.-A. (Hrsg.): Kastelen 4. Die Nordmauer und die Überreste der Innenbebauung der spätrömischen Befestigung auf Kastelen. Die Ergebnisse der Grabung 1991–1993.51 im Areal der Insulae 1 und 2 von Augusta Raurica. Forschungen in Augst 24, Augst: 287–323.
- Pfäffli, B., H. Sütterlin, Ö. Akeret, S. Deschler-Erb, E. Langenegger & A. Schlumbaum (2004): Die Gräber aus dem Areal der Sägerei Ruder – ein Ausschnitt aus dem Nordwestgräberfeld von Augusta Raurica. Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 25: 111–178.
- Piening, U. (1982): Verkohlte Pflanzenreste des Neolithikums aus Ilsfeld, Kreis Heilbronn. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 7: 53–57.
- Piening, U. (1988): Kultur- und Wildpflanzenreste aus Gruben der Urnenfelder- und Frühlatènezeit von Stuttgart-Mühlhausen. In: Küster, H. (Hrsg.): Der prähistorische Mensch und seine Umwelt. Festschrift für Udelgard Körber-Grohne. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 31. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 269–280.
- Pollmann, B. (2003): Archäobotanische Makrorestanalysen und molekulararchäologische Untersuchungen an botanischen Funden aus dem römischen vicus Tasgetium (Eschenz/Kanton Thurgau/CH). Diplomarbeit Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel.
- Pott, R. (1992): Entwicklung von Pflanzengesellschaften durch Ackerbau und Grünlandnutzung. *Gartenbauwissenschaft* 57/4: 157–166.
- Pott, R. (1995): The origin of grassland plant species and grassland communities in Central Europe. *Fitosociologia* 29: 7–32.
- Reddé, M., P. Biellmann, J. Dolata, B. Fort, J.-P. Garcia, F. Ginella, H. Hüster-Plogmann, S. Jacomet, V. Ollive, C. Petit, S. Plouin, L. Popovitch, J. Schibler, A. Schlumbaum, P. Vandorpe, B. Viroulet, L.

- Wick & J.-J. Wolf (im Druck): OEDENBURG I. Fouilles Françaises, Allemandes et Suisses à Biesheim et Kunheim, Haut-Rhin, France. LES CAMPS MILITAIRES JULIO-CLAUDIENS. Monographien RGZM Mainz.
- Reddé, M., P. Biellmann, J. Dolata, B. Fort, J.-P. Garcia, F. Ginella, H. Hüster-Plogmann, S. Jacomet, V. Ollive, C. Petit, S. Plouin, L. Popovitch, J. Schibler, A. Schlumbaum, C. Schucany, P.-A. Schwarz, P. Vandorpe, B. Viroulet, L. Wick & J.-J. Wolf (in Vorbereitung): OEDENBURG II. Fouilles Françaises, Allemandes et Suisses à Biesheim et Kunheim, Haut-Rhin, France. L'AGGLOMERATION CIVILE. Monographien RGZM Mainz.
- Reddé, M., H.U. Nuber, S. Jacomet, J. Schibler, C. Schucany, P.-A. Schwarz & G. Seitz (2005): Oedenburg. Une agglomération d'époque romaine sur le Rhin Supérieur. Fouilles françaises, allemandes et suisses sur les communes de Biesheim et Kunheim (Haut-Rhin). *Gallia* 62: 215–277.
- Rösch, M. (1988): Pflanzenreste der Merowingerzeit aus Mengen am Tuniberg, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 1987: 164–165.
- Rösch, M. (1995): Römische Brunnen in Lahr – Fundgruben für die Botanik. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 1994: 151–156.
- Rösch, M. (1999): Hanf. In: Beck, H., D. Geuenich, H. Steuer & D. Timpe (Hrsg.): *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde* 13. Walter de Gruyter, Berlin und New York: 630–631.
- Rösch, M., S. Jacomet & S. Karg (1992): The history of cereals in the region of the former Duchy of Swabia (Herzogtum Schwaben) from the Roman to the Post-Medieval period: results of archaeobotanical research. *Vegetation History and Archaeobotany* 1/4: 193–231.
- Rösener, W. (1986): *Bauern im Mittelalter*. Beck, München.
- Sangmeister, E., Hrsg. (1993): *Zeitspuren*. Archäologisches aus Baden. *Archäologische Nachrichten aus Baden*. Freiburg im Breisgau.
- Schibler, J., H. Hüster-Plogmann, S. Jacomet, C. Brombacher, E. Gross-Klee & A. Rast-Eicher (1997): Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationssanierungen Seefeld, AKAD/Pressehaus und Mythenschloss in Zürich. *Monographien der Kantonsarchäologie Zürich* 20.
- Schlumbaum, A., J.-M. Neuhaus & S. Jacomet (1998): Coexistence of tetraploid and hexaploid naked wheat in a Neolithic lake dwelling of Central Europe: evidence from morphology and ancient DNA. *Journal of Archaeological Science* 25: 1111–1118.
- Schlumbaum, A. & M. Petrucci-Bavaud (2003): Die Pflanzenreste. In: Ammann, S. (Hrsg.): *Fünf Gräber und eine Villa*. Befunde und Funde der Römerzeit in Reinach (Basel-Landschaft). *Archäologie und Museum*. Berichte aus Archäologie und Kantonsmuseum Basel-Landschaft 46: 69–77.
- Schwinden, L. (1983): Handel mit Pfeffer und anderen Gewürzen im römischen Trier. *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier* 15: 20–26.
- Sedlmeier, J. (2001): Jungneolithische Siedlungsspuren auf dem Ötschberg bei Bennwil Basel-Landschaft – Ein Vorbericht. In: Michael, S. & P. G. Jordan (Hrsg.): *Ein Schnitt durch den Jura*. Geologische und archäologische Aufschlüsse beim Bau der Transitgasleitung TRG 3. *Archäologie und Museum*. Berichte aus Archäologie und Kantonsmuseum Basel-Landschaft 43, Liestal: 93–99.
- Sillmann, M. (2002): Botanische Grossreste mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Latrinen und Gruben aus Freiburg im Breisgau. In: Galiato, L., F. Lößbecke & M. Untermann (Hrsg.): *Das Haus «zum Roten Basler Stab»* (Salzstrasse 20) in Freiburg im Breisgau. *Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg* 25. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 623–770.
- Speier, M. (1996): Paläoökologische Aspekte der Entstehung von Grünland in Mitteleuropa. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 8: 199–219.
- Stika, H.-P. (1996): Römerzeitliche Pflanzenreste aus Baden-Württemberg. *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg* 36. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart.
- Stika, H.-P. (1999): Botanische Grossreste aus Feuchtsedimenten vom Drainagekanal der römischen Heilthermen von Badenweiler, Kr. Breisgau-Hochschwarzwald. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 23: 119–126.
- Strahl, E. (2004): Erste Bauern in der deutschen Marsch: die jungbronzezeitliche Siedlung Rodenkirchen-Hahnenknooper Mühle, Ldkr. Wesermarsch. In: Fansa, M., F. Both und H. Hassmann (Hrsg.): *Archäologie Land Niedersachsen*. Begleitschrift zur Sonderausstellung *Archäologie Land Niedersachsen*. 25 Jahre Denkmalschutzgesetz – 400000 Jahre Geschichte. Oldenburg vom 14.11.2004–27.03.2005. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland Beiheft* 42. Theiss, Stuttgart: 516–519.
- Tinner, W., E.H. Nielsen & A.F. Lotter (2007): Mesolithic agriculture in Switzerland? A critical review of the evidence. *Quaternary Science Reviews* 26/9–10: 1416–1431.
- Tutin, G., P.W. Ball & A.O. Chater (1964–1993): *Flora Europaea* (5 Bände). Cambridge University Press, Cambridge.
- Van der Veen, M. (2004): The merchants' diet: food remains from Roman and medieval Quseir al-Qadim. In: Lunde, P. & A. Porter (Hrsg.): *Trade and Travel in the Red Sea Region*. *Proceedings of Red Sea Project I*. BAR International Series 1269. Archaeopress, Oxford: 123–130.
- Van der Veen, M. (2007): Formation processes of desiccated and carbonized plant remains – the identification of routine practice. *Journal of Archaeological Science* 34: 968–990.

- Van der Veen, M., A. Livarda & A. Hill (2007): The Archaeobotany of Roman Britain: Current State and Identification of Research Priorities. *Britannia* XXXVIII: 181–210.
- Vandorpe, P. (2006): Plant Macro remains from the 1st and 2nd C AD in Roman Oedenburg/Biesheim-Kunheim (F). Methodological aspects and insights into local nutrition, agricultural practices, import and the natural environment. Doktorarbeit, Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie Universität Basel.
- Vandorpe, P. & S. Jacomet (2007): Comparing different pre-treatment methods for strongly compacted organic sediments prior to wet-sieving: a case study on Roman waterlogged deposits. *Environmental Archaeology* 12/2: 207–214.
- Vandorpe, P. & S. Jacomet (im Druck): Remains of burnt vegetable offerings in the temple area of Roman Oedenburg (Biesheim-Kunheim, Alsace, France) – first results. In: Wiethold, J. (Hrsg.): *Travaux d'Archéobotanique (à la mémoire de Karen Lundstrom Baudais)*. *Bibracte X. Centre archéologique du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne*.
- Vera, F.W.M. (2002): *Grazing ecology and forest history*. Oxford University Press, New York.
- Wiethold, J. (2003): Archäobotanische Untersuchungen zur Ernährungs- und Wirtschaftsgeschichte des Mittelalters und der frühen Neuzeit. In: Noel, R., I. Paquay & J.-P. Sosson (Hrsg.): *Au-delà de l'écrit. Les hommes et leurs vécus matériels au Moyen Age à la lumière des sciences et des techniques. Nouveaux perspectives. Typologie des Sources du Moyen Age occidental, hors série, Louvain-la-Neuve*: 461–499.
- Wiethold, J. (2007): Exotische Gewürze aus archäologischen Ausgrabungen als Quellen zur mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Ernährungsgeschichte. In: Fansa, M., G. Katzer & J. Fansa (Hrsg.): *Chili, Teufelsdreck und Safran. Zur Kulturgeschichte der Gewürze*. Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch 53. Landesmuseum für Natur und Mensch, Oldenburg: 53–71.
- Willerding, U. (1986): Zur Geschichte der Unkräuter Europas. *Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte* 22. Karl Wachholtz Verlag, Göttingen.
- Willerding, U. (1991): Präsenz, Erhaltung und Repräsentanz von Pflanzenresten in archäologischem Fundgut. In: van Zeist, W. A., K. Wasylikowa & K.-E. Behre (Hrsg.): *Progress in Old World Palaeoethnobotany*. Balkema, Rotterdam: 25–51.
- Willerding, U. (1999): Heu. In: Beck, H., D. Geuenich & H. Steuer (Hrsg.): *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. 14. Walter de Gruyter, Berlin und New York: 510–526.
- Willerding, U. (2002): Obst und Obstbau. In: Beck, H., D. Geuenich & H. Steuer (Hrsg.): *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde* 21. Walter de Gruyter, Berlin und New York: 517–523.
- Willerding, U. & W.R. Teegen (2002): Mutterkorn. In: Beck, H., D. Geuenich & H. Steuer (Hrsg.): *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde* 20. Walter de Gruyter, Berlin und New York: 449–453.
- Woolf, G. (2000): *Becoming Roman. The origins of provincial civilisations in Gaul*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zibulski, P. (2001): Archäobotanische Untersuchungen der Makroreste (Samen, Früchte und Dreschreste). In: Gnepf Horisberger, U. & S. Hämmerle (Hrsg.): *Cham-Oberwil, Hof (Kanton Zug)*. Befunde und Funde aus der Glockenbecherkultur und der Bronzezeit. *Antiqua* 33. Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel: 150–166, 285–295, 333–339.
- Zibulski, P. (2005): Archäobotanische Untersuchungen. In: Asal, M. (Hrsg.): *Ein spätrömischer Getreidespeicher am Rhein*. Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa 19. Kantonsarchäologie Aargau, Brugg: 106–115.
- Zohary, D. & M. Hopf (2000): *Domestication of Plants in the Old World. The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. Clarendon Press, Oxford.
- Zoller, H. (1954a): Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Ihre Abhängigkeit von den Standortbedingungen und wirtschaftlichen Einflüssen und ihre Beziehungen zur ursprünglichen Vegetation. *Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz* 33.
- Zoller, H. (1954b): Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras, ihre Herkunft und ihre Areale mit besonderer Berücksichtigung der Verbreitung in ursprünglicher Vegetation. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel* 28.
- Zoller, H. & J.N. Haas (1995): War Mitteleuropa ursprünglich eine halboffene Weidelandschaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt? *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 146/5: 321–354.

Prof. Dr. Stefanie Jacomet

Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA)

*Departement Umweltwissenschaften
der Universität Basel*

*Spalenring 145, CH-4055 Basel
stefanie.jacomet@unibas.ch*

Dr. Christoph Brombacher

Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA)

*Departement Umweltwissenschaften
der Universität Basel*

*Spalenring 145, CH-4055 Basel
christoph.brombacher@unibas.ch*