

# Die Erweiterung der Getreidespeicherkapazitäten der Axialhofvilla Heitersheim in ihrer 4. Bauperiode – Binnenkolonisation oder Konzentrationsprozesse im ländlichen Raum im ausgehenden 2. Jahrhundert n. Chr.?

Ein Modell zur Berechnung von Getreideanbauflächen anhand der Speicherkapazität römischer *horrea*<sup>1</sup>

Lars Blöck

## Einleitung

Die Getreidespeicherkapazitäten der bereits in tiberischer Zeit gegründeten, im fruchtbaren Lössgebiet des Markgräfler Hügellands gelegenen Axialhofvilla Heitersheim erfuhren mit dem Ausbau zur vierten Bauperiode eine enorme Erweiterung (Abb. 1):<sup>2</sup> Das spätestens in der um 100 n. Chr. datierten, dritten Bauperiode errichtete Speichergebäude C, das eine Grundfläche von ca. 18 x 10 m besaß, wurde durch den Speicher C 2 ersetzt, der mit seinen Ausmaßen von 24 x 15 m die doppelte Grundfläche des älteren Speichers einnahm (Abb. 2, Nr. 1).<sup>3</sup> In der *pars rustica* wurde anstelle des Wohngebäudes F das Gebäude F 2 erbaut, das aus einem 24 x 15 m großen, massiv fundamentierten Kernbau bestand, dessen westlicher Schmalseite eine ca. 5,5 m breite ungliederte Raumzeile vorgelagert war (Abb. 2, Nr. 2).<sup>4</sup> Zwar ist die Funktion von Gebäude F 2 bislang noch nicht abschließend zu beurteilen, doch sprechen Indizien dafür, dass der Bau als Speicher genutzt wurde: So fällt auf, dass der Kernbau von Gebäude F 2 nicht nur eine massive Fundamentierung, sondern auch identische Ausmaße wie der periodengleich errichtete Speicher C 2 aufwies. Ferner wurde der durch Gebäude F 2 repräsentierte Gebäudetyp – ein lang-

<sup>1</sup> Die vorliegende Untersuchung stellt eine leicht veränderte Fassung des „Exkurses zur Kapazitätsberechnung römerzeitlicher Speichergebäude“ aus der unter der Betreuung von Prof. Dr. Hans Ulrich Nuber angefertigten Dissertation „Die römerzeitliche Besiedlung im rechten südlichen Oberrheingebiet“ dar, die der Verfasser im Dezember 2012 an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg eingereicht hat.

<sup>2</sup> Zusammenfassend zur Axialhofvilla Heitersheim und ihren Bauperioden: HANS ULRICH NUBER, Römische Antike am Oberrhein: Die villa urbana von Heitersheim, in: Archäologische Nachrichten aus Baden 57 (1997), S. 3–17 und HANS ULRICH NUBER / GABRIELE SEITZ, Ein neues Kapitel der Stadtgeschichte: Die römische Villa urbana, in: Heitersheim. Eine Stadt mit großer Geschichte, Heitersheim 2010, S. 6–25.

<sup>3</sup> Zu den Speichergebäuden der Heitersheimer villa siehe KLAUS KORTÜM / HANS ULRICH NUBER, Die römische Villa urbana von Heitersheim, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1991 (1992), S. 154–159, hier S. 157 und NUBER, Römische Antike am Oberrhein (wie Anm. 2), S. 10 (dort mit falschen Grundflächenangaben für die Speichergebäude).

<sup>4</sup> Zu Baubefund und Datierung von Gebäude F 2: HEIKE ALLEWELT / KLAUS KORTÜM / HANS ULRICH NUBER, Der Gesamtplan der Villa urbana von Heitersheim, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1993 (1994), S. 181–185, hier S. 183. In dem Grabungsvorbericht werden als Größe des Kernbaus von Gebäude F 2 22 x 15 m angegeben. Dessen Größe betrug, wie dem ebd. S. 182, Abb. 108 abgebildeten Grundrissplan zu entnehmen ist, jedoch 24 x 15 m.

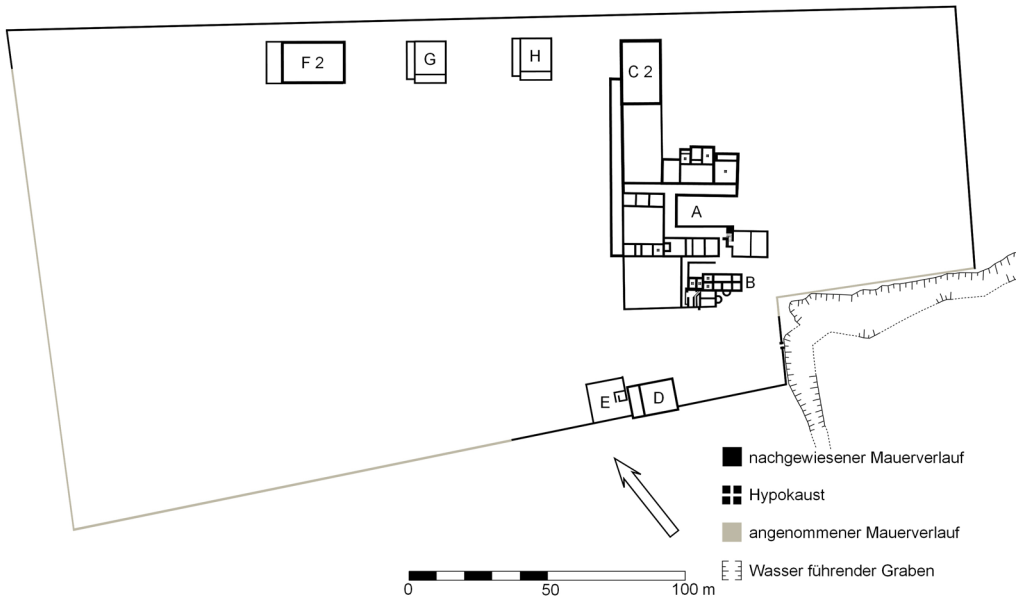


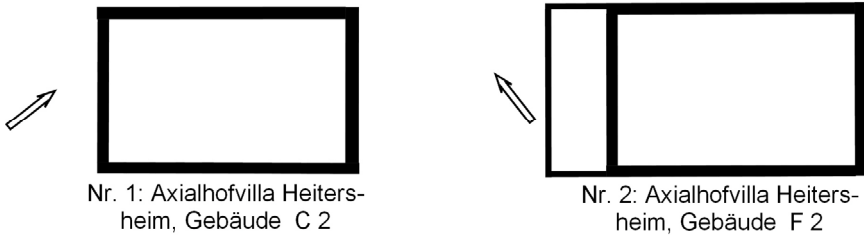
Abb. 1: Gesamtplan der Axialhofvilla Heitersheim „Schlossgarten/Mittlere Betten“ (Katalognummer 299), 4. Bauperiode. Plan: Lars Blöck, Abbildungsgrundlage: NUBER, Römische Antike am Oberrhein (wie Anm. 2), S. 5, Abb. 1 und NUBER / SEITZ, Ein neues Kapitel der Stadtgeschichte (wie Anm. 2), S. 13, Abb. 10.

rechteckiger Bau mit vorgelagerter ungegliederter Raumzeile an einer Schmalseite – in anderen *villae* nachweislich als Getreidespeicher verwendet.<sup>5</sup>

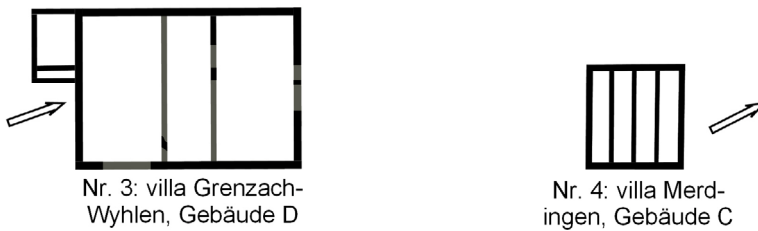
Ein Größenvergleich der sich zeitlich ablösenden Heitersheimer Speicher mit den Speicherbauten der Streuhofvillen des rechten südlichen Oberrheingebiets zeigt, dass die Heitersheimer *villa* mit dem Gebäude C 2 der vierten Bauperiode und dem mutmaßlichen Speicher Gebäude F 2 unter den bislang nachgewiesenen bzw. vermuteten Speichern von ländlichen Einzelsiedlungen dieses Raums deutlich die größte Speicherkapazität besaß (Abb. 2). Eine Bewertung der Heitersheimer Speicher im Vergleich zu anderen Axialhofvillen – hierfür bieten sich aufgrund ihrer räumlichen Nähe zu Heitersheim die auf dem Gebiet der heutigen Schweiz und im Elsass

<sup>5</sup> So beispielsweise in den *villae* von Bad Rappenau-Babstadt und Bad Rappenau „Maueräcker“. Die *villa* von Bad Rappenau-Babstadt besaß ein 35,5 x 17,5 m großes Speichergebäude, an dessen Südseite ein 5,5 m breiter unterkellertes Raum abgetrennt war. Zum Gebäudebestand der *villa* Bad Rappenau „Maueräcker“ gehörte ein 38 x 16 m großer Speicherbau, an dessen Ostseite ein schmaler Raum abgeteilt war. Zum Speicher der *villa* von Bad Rappenau-Babstadt siehe HANS-HEINZ HARTMANN / FRANZ JOSEF MEYER, Ein horreum in der *villa rustica* in Bad Rappenau-Rabstadt, Kreis Heilbronn, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2001 (2002), S. 127–130, zum Speicher der *villa* Bad Rappenau „Maueräcker“ siehe JOHANN-CHRISTOPH WULFMEIER / HANS HEINZ HARTMANN, Reichlich Speicherplatz. Ein *horreum* von Bad Rappenau, Kreis Heilbronn, in: Landesarchäologie. Festschrift für Dieter Planck zum 65. Geburtstag, hg. von JÖRG BIEL, JÖRG HEILIGMANN und DIRK KRAUSSE (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 100), Stuttgart 2009, S. 341–378.

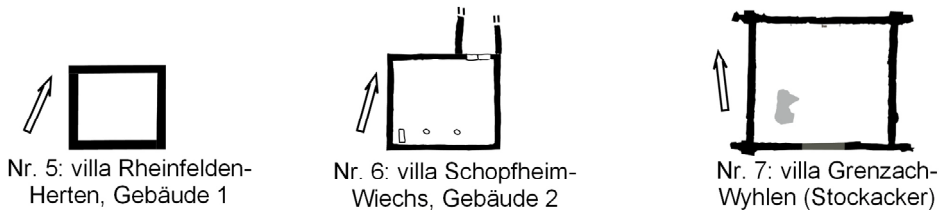
**Speicher der Axialhofvilla Heitersheim**



**Speichergebäude von villae des rechten Oberrheingebiets**



**mutmaßliche Speicher von villae des rechten Oberrheingebiets**



0 20 m

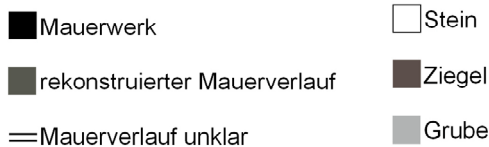


Abb. 2: Aus dem rechten südlichen Oberrheingebiet nachgewiesene und mutmaßliche Speichergebäude von *villae*. Zum Nachweis der in Abb. 2 abgebildeten Gebäude: Nr. 1 (Heitersheim, Gebäude C 2): NUBER, Römische Antike am Oberrhein (wie Anm. 2), S. 7, Abb. 3; Nr. 2 (Heitersheim, Gebäude F 2): ALLEWELT / KORTÜM / NUBER, Der Gesamtplan der Villa urbana (wie Anm. 4), S. 182, Abb. 108; Nr. 3 (Grenzach-Wyhlen, Gebäude D): BLÖCK, Ein Speichergebäude (wie Anm. 20), S. 157, Abb. 134; Nr. 4 (Merdingen): Fundberichte Baden-Württemberg 15 (1990), S. 672, Abb. 107; Nr. 5 (Rheinfelden-Herten, Gebäude 1): GERHARD FINGERLIN, Archäologische Denkmalpflege im Vorfeld einer römischen Stadt (Augusta Raurica, Hochrheintal), in: Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte 23 (1990), S. 613–628, hier S. 624, Abb. 12; Nr. 6 (Schopfheim-Wiechs): Grabungsakten Regierungspräsidium Freiburg, Referat 26, (unpubliziert); Nr. 7 (Grenzach-Wyhlen [Stockacker]): FINGERLIN, ebd., S. 626, Abb. 15. Zeichnung: Lars Blöck.

gelegenen Axialhofvillen an<sup>6</sup> – steht vor der Schwierigkeit, dass Speichergebäude dort häufig nicht identifiziert bzw. freigelegt werden konnten.<sup>7</sup> Nach Zeugnis der wenigen bekannten Speicherbauten scheinen sogar der jüngere, größere der beiden in die *pars urbana* der Heitersheimer *villa* integrierten Speicher (Gebäude C 2) sowie der mutmaßliche, in der *pars rustica* gelegene Speicher Gebäude F 2 eher zu den kleineren bis mittelgroßen Speichergebäuden der im südlichen Obergermanien gelegenen Axialhofvillen zu gehören: Ein kleinerer Speicher liegt von einer im heutigen Buchs gelegenen *villa* vor,<sup>8</sup> deutlich größere Bauten mit einer Grundfläche von 510 m<sup>2</sup> bzw. einer Innenfläche ca. 590 m<sup>2</sup> wiesen dagegen die Anlagen von Liestal-Munzach<sup>9</sup> bzw. Biberist-Spitalhof<sup>10</sup> auf.

Die Funktion von in *villae* gelegenen *horrea* dieser Größenordnung wird in der Forschung unterschiedlich interpretiert: Teilweise wird angenommen, dass diese großen Bauten wegen ihrer mutmaßlich enormen Kapazität nicht als Speicher einer einzelnen *villa* dienten, sondern zentrale Sammelstelle eines privaten Großgrundbesitzers oder einer staatlicher Einrichtung darstellten.<sup>11</sup>

<sup>6</sup> Nach Ausweis von in jüngerer Zeit erstellten Kartierungen von Axialhofvillen scheint die Heitersheimer Anlage der nordöstliche Vertreter einer Gruppe von Axialhofvillen zu sein, die sich auf dem Gebiet des heutigen Südensasses, der Nordschweiz und Südbadens erstreckt. Vgl. ALAIN FERDIERE u. a., *Les grandes villae „à pavillons multiples alignés“ dans les provinces des Gaules et des Germanies: répartition, origine et fonctions*, in: *Revue Archéologique de l'est*, Tome 59–2 (2010), S. 357–446, hier S. 395, Abb. 5; NICO ROYMANS / DIEDERICK HABERMEHL, *On the origin and development of axial Villas with Double Courtyard in the Latin West*, in: *Villa Landscapes in the Roman North. Economy, Culture and Lifestyle*, hg. von NICO ROYMANNS und TON DERKS (Amsterdam archaeological studies, Bd. 17), Amsterdam 2011, S. 83–106, hier S. 86, Abb. 2 und FLORIAN SARATEANU-MÜLLER, *Die Großvilla von Reinheim, Saarpfalz-Kreis. Das Nebengebäude B1. Ein Vorbericht*, in: *Landesarchäologie Saar 2005–2009 (Denkmalpflege im Saarland, Bd. 2)*, Saarbrücken 2010, S. 181–202, hier S. 195, Abb. 18.

<sup>7</sup> So wurden z. B. in den nur teilweise ergrabenen, monografisch publizierten Axialhofvillen von Dietikon, Neftenbach und Seeb in den jeweiligen erfassten Gebäudebeständen kein gesonderter Speicherbau identifiziert. Zu Dietikon siehe CHRISTA EBNÖTHER, *Der römische Gutshof in Dietikon* (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, Bd. 25), Zürich/Egg 1995, zu Neftenbach siehe JÜRIG RYCHENER, *Der römische Gutshof in Neftenbach* (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, Bd. 31), Zürich/Egg 1999 und zu Seeb siehe WALTER DRACK, *Der römische Gutshof bei Seeb*, Gem. Winkel. Ausgrabungen 1958–1969 (Berichte der Züricher Denkmalpflege / Archäologische Monographien, Bd. 8), Zürich 1990.

<sup>8</sup> Das bereits um die Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. in Stein errichtete Speichergebäude der *villa* von Buchs besaß eine Grundfläche von ca. 260 m<sup>2</sup>. Zum Speichergebäude der Anlage siehe BEAT HORISBERGER, *Der Gutshof in Buchs und die römische Besiedlung im Furttal* (Monographien der Kantonsarchäologie Zürich, Bd. 37), Zürich 2004, S. 81 ff. Diese von den Angaben B. Horisbergers abweichende Größe der Grundfläche beruht darauf, dass von B. Horisberger die lichte Grundfläche des Gebäudes aufgeführt wird, in dieser Arbeit jedoch aus Gründen der Vergleichbarkeit mit Gebäuden von anderen *villae*, für die häufig Größen einschließlich der Mauern angegeben sind, die Mauerstärken in die Grundflächenberechnung eingeflossen sind.

<sup>9</sup> Zum Speicher der *villa* von Liestal-Munzach siehe WALTER DRACK, *Die Gutshöfe*, in: *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz*, Bd. 5: *Die römische Epoche*, Basel 1975, S. 49–72, hier S. 61.

<sup>10</sup> Zum Speicher der *villa* von Biberist-Spitalhof siehe CATY SCHUCANY, *Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO* (Grabungen 1982, 1983, 1986–1989). Untersuchungen im Wirtschaftsteil und Überlegungen zum Umland, 3 Bde., Remshalden 2006, Bd. 1, S. 187 ff.

<sup>11</sup> SCHUCANY, *Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO* (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 197, vermutet aufgrund der enormen Kapazität des Speichers der *villa* von Biberist-Spitalhof, für den sie bei einer Gebäudehöhe von 4 m ein Speichervolumen von 1600 bis 2000 m<sup>3</sup> annimmt, dass er entweder als Zentralspeicher mehrerer *villae* oder als staatliche Sammelstelle für Getreide diente, da der Speicher Platz für eine Lagerung einer Getreidemenge von 1200 bis 1500 t geboten habe. Diese Menge konnte die *villa*, die nach Schätzungen C. Schucanys maximal über einen 530 ha großen *fundus* verfügte, von dem 170 bis 180 ha jährlich mit Getreide bebaut werden konnten, jedoch nicht produzieren. Eine ähnliche Funktion wird auch für die Streuhofanlage

J.-Ch. Wulfmeier vermutet hingegen für drei im Kreis Heilbronn gelegene, zu unterschiedlichen (StreuhoF-) *villae* gehörende große *horrea* – den ca. 608 m<sup>2</sup> großen Speicher der *villa* Bad Rappenau „Maueräcker“, den ca. 621 m<sup>2</sup> großen Speicher der *villa* Bad Rappenau-Babstadt sowie für einen Speicher der *villa* Heilbronn-Biberach „Mauer“ – aufgrund der räumlichen Nähe der drei Villenplätze zueinander, dass die Gebäude nur als Speicher der jeweiligen *villa* und nicht als Zentralspeicher mehrerer Plätze genutzt wurden.<sup>12</sup> Da die Größe der Speichergrundfläche des *horreum* der *villa* Bad Rappenau „Maueräcker“, die nach J.-Ch. Wulfmeier 195 m<sup>2</sup> betrug, zu groß für die Getreideproduktion der einen *fundus* von ca. 100 ha umfassenden *villa* gewesen sei, sei der nicht für die Lagerung von Getreide beanspruchte Raum des Speichers für die Aufbewahrung anderer landwirtschaftlicher Produkte genutzt worden.

Um sich der Klärung der Frage zu nähern, ob ein in einer *villa* gelegenes, großes *horreum* für Einlagerung der (Getreide-)Ernte nur einer *villa* mit einer großen Getreideanbaufläche diente oder ob der Bau eine zentrale Sammelstelle für die Ernte mehrerer *villae* darstellte, muss zunächst berechnet werden, welche Getreidemengen das *horreum* aufnehmen konnte. In einem zweiten Schritt muss in Erfahrung gebracht werden, welche Flächen nötig waren, um die in dem *horreum* lagerbaren Getreidemengen zu produzieren. Schließlich muss geprüft werden, ob die ermittelten Flächen von der betreffenden *villa* bewirtschaftet werden konnten oder ob Hinweise vorliegen, dass ein *horreum* als Zentralspeicher genutzt wurde.

## Berechnung der Speichkapazität römischer *horrea*

Problematisch bei der Bewertung der tatsächlichen Speicherkapazitäten römerzeitlicher *horrea* ist, dass weder mit Sicherheit bekannt ist, in welcher Form das Getreide innerhalb der Bauten gelagert wurde,<sup>13</sup> noch, welche anderen Güter und Geräte in welchem Umfang in ihnen aufbe-

---

von Walldorf angenommen, die in ihrer jüngeren Bauperiode einen 576 m<sup>2</sup>, einen über 1200 m<sup>2</sup> großen sowie einen 480 m<sup>2</sup> Speicher, in den drei sich zeitlich ablösende Darren eingebaut waren, besaß. Vgl. BRITTA RABOLD, Walldorf (HD). Römisches Landgut oder kaiserliche Domäne?, in: Die Römer in Baden-Württemberg. Römerstätten und Museen von Aalen bis Zwiefalten, hg. von DIETER PLANCK, Stuttgart 2005, S. 356–358 und DIES., Repräsentationsbau und Magazine – Römisches Landgut oder Domäne?, in: Archäologische Nachrichten aus Baden-Württemberg 78/79 (2009), S. 40–41.

<sup>12</sup> Vgl. WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz (wie Anm. 5), S. 342 ff., bes. S. 350. Die Größenangabe des eine Innenfläche von 499,8 m<sup>2</sup> umfassenden Speichers der *villa* Bad Rappenau-Babstadt ist HARTMANN / MEYER, Ein horreum in der *villa rustica* (wie Anm. 5), S. 12, entnommen. Für die Größe des Speichers der *villa* Heilbronn-Biberach „Mauer“ liegen keine publizierten Angaben vor.

<sup>13</sup> Vgl. ANNE P. GENTRY, Roman Military Stone-built Granaries in Britain (British archaeological reports, Bd. 2), Oxford 1976, S. 18 und GEOFFREY RICKMAN, Roman Granaries and Store Buildings, Cambridge 1971, S. 85. A. P. Gentry bietet als Lagerungsmöglichkeiten von Getreide in militärischen *horrea*, die sich bautechnisch jedoch nicht von den hier besprochenen Villenspeichern unterscheiden, drei Möglichkeiten an: Lagerung von loseem Getreide in hölzernen Schüttverschlügen, Lagerung von loseem Getreide auf dem Boden und Lagerung von Getreide in Säcken. Da die Lagerung in Säcken die ökonomischste der drei Varianten darstellte, vermutet sie, dass diese in den *horrea* angewendet wurde. Zur Lagerungsart von Getreide in militärischen *horrea* vgl. auch MARCUS JUNKELMANN, *Panis Militaris*. Die Ernährung des römischen Soldaten oder der Grundstoff der Macht (Kunstgeschichte der antiken Welt, Bd. 75), Mainz <sup>3</sup>2006, S. 68. LAURA I. KOOSTRA, Borderland Farming. Possibilities and Limitations of Farming in the Roman Period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse, Amersfoot 1996, S. 97 postuliert für die Speicher der *villa* von Voerendaal ebenfalls eine Getreidelagerung in Säcken. Sie verweist hierbei auf in Holzarchitektur errichtete Speicher aus dem Lager Valkenburg und einer ländlichen Siedlung bei Rockanje, die möglicherweise keine

wahrt wurden.<sup>14</sup> Die durch Berechnungen gewonnenen Getreidespeicherkapazitäten von *horrea*, die – ohne dass dies explizit erwähnt wird – von einer einbödigen Lagerung ausgehen und zu meist auf der Multiplikation der Innenfläche der Speicher entweder mit dessen angenommener Höhe oder mit einer nicht näher erläuterten Höhe beruhen,<sup>15</sup> sind in vielen Fällen zu hoch angesetzt. Diese Kapazitätsberechnungen beziehen weder den – in neuzeitlichen Quellen zur Getreidelagerung erwähnten – Umstand ein, dass Getreide für die Lagerung nicht höher als maximal ca. 90 cm aufgeschüttet werden sollte, um eine Durchlüftung des Getreides zu gewährleisten und durch Gärungsprozesse hervorgerufene Hitzeentwicklungen innerhalb des Getreides zu vermeiden. Noch berücksichtigen sie den Raum, der für Anlieferung und Umlagerung des Getreides benötigt wurde, die aus Gründen der Belüftung regelmäßig durchzuführen war.<sup>16</sup>

---

mit den Außenwänden verbundenen Böden aufwiesen. Die zwischen Außenwänden und Boden klaffende Lücke spräche gegen eine Lagerung von Getreide in loser Form. Doch selbst wenn bei den von L. I. Kooistra geführten Speichern Kornböden und Außenwände nicht miteinander verbunden waren, bedeutet dies nicht, dass die Böden nicht an die Außenwände anstießen. Zum archäologischen Befund der Speicher von Valkenburg, an deren Rekonstruktion sich auch die Rekonstruktion des Speichers von Rockanje anlehnt, siehe WILLY GROENMAN-VAN WAATERINGE, *The Reconstruction of a Wooden Granary*, in: *Akten des 14. Internationalen Limeskongresses 1986 in Carnuntum (Der Römische Limes in Österreich, Bd. 36/1)*, Wien 1990, S. 401–409. Gegen die dauerhafte Lagerung von Getreide in Säcken spricht, dass in neuzeitlichen Quellen Säcke explizit nur als Transportbehältnisse für Getreide angesehen werden; auf den Böden wurde das Getreide als loses Schüttgut aufbewahrt. Vgl. JOHANN GEORG KRÜNITZ, *Oekonomische Encyclopaedie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landwirtschaft, in alphabetischer Ordnung 44 (1788/Online-Ressource Universität Trier: <http://www.kruenitz1.uni-trier.de>)*, 1788, S. 766 ff., hier S. 781 ff. und S. 853 ff.

<sup>14</sup> Vgl. hierzu z. B. die archäobotanischen Untersuchungen zu dem Speicher (Gebäude D) der *villa* Biberist-Spitalhof von S. Jacomet und M. Petrucci-Bavaud (STEFANIE JACOMET / MARIANNE PETRUCCI-BAVAUD, *Samen und Früchte*, in: SCHUCANY, *Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO* [wie Anm. 10], Bd. 2, S. 579–624, hier S. 590 ff.), die zeigen, dass in dem *horreum* neben Getreide auch weitere Güter wie z. B. Obst, Nüsse und Hülsenfrüchte gelagert wurden. H.-H. Hartmann in WULFMEIER / HARTMANN, *Reichlich Speicherplatz* (wie Anm. 5), S. 350, geht davon aus, dass in dem Speicher aus Bad Rappenau „Maueräcker“ auch großvolumige Produkte wie Stroh und Heu gelagert wurden. GENTRY, *Roman Military* (wie Anm. 13), S. 16 vermutet, dass in den militärischen *horrea* neben Getreide auch Gemüse, Fleisch, Wein und Öl untergebracht wurden.

<sup>15</sup> Die angenommene Gebäudehöhe von 4 m wurde beim *horreum* von Biberist-Spitalhof als Bemessungsgrundlage für die Getreidespeicherkapazität verwendet. Vgl. SCHUCANY, *Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO* (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 197. Die von W. J. H. Willems publizierte Kapazitätsangabe von 300 bis zu 400 m<sup>3</sup> für den mit einer Nutzfläche von 375 m<sup>2</sup> ausgestatteten jüngeren Speicher der *villa* von Voerendaal setzt eine Füllhöhe von ca. 1 m voraus. Die Grundlage dieser Größenangabe wird jedoch nicht erläutert. Vgl. WILLEM J. H. WILLEMS, *Die große Villa rustica von Voerendaal (Niederlande)*, in: *Villa rustica. Römische Gutshöfe im Rhein-Maas-Gebiet, Freiburg 1988*, S. 8–13, hier S. 11. Für militärische *horrea* nimmt GENTRY, *Roman Military* (wie Anm. 13), S. 25 und S. 28 mit Tab. 2, eine Füllhöhe von 2 m an, wobei sie von einer Lagerung in Säcken ausgeht. WILLIAM H. MANNING, *Roman Military Timber Granaries in Britain*, in: *Saalburg-Jahrbuch 32 (1975)*, S. 105–129, hier S. 115 ff., nimmt für militärische *horrea* eine Füllhöhe von 1,5 m an, wobei er nicht von einer Lagerung auf der gesamten Bodenfläche eines *horreum* ausgeht, sondern von dieser noch den Platz für einen Korridor abzieht. Zu A. P. Gentrys sowie weiteren Kapazitätsberechnungsversuchen für militärische *horrea* und deren kritische Beurteilungen innerhalb der Forschungsliteratur siehe zusammenfassend: WERNER ZANIER, *Das römische Kastell Ellingen (Limesforschungen, Bd. 23)*, Mainz 1992, S. 80 f.

<sup>16</sup> Zur Lagerung von Getreide in neuzeitlichen Kornböden siehe KRÜNITZ, *Oekonomische Encyclopaedie* (wie Anm. 13), S. 789 f. und S. 840 ff. und HANS ULRICH RUDOLF: *Die Speicherkapazität des Fruchtkastens*, in: *Der Fruchtkasten des Klosters Weingarten 1688–1988*, hg. von DEMS. und NORBERT KRUSE (Weingartener Hochschulschriften, Bd. 7), Bergatreute 1989, S. 51–53, hier S. 52.

Das Beispiel neuzeitlicher Kornmagazine und größerer Kornböden, die in ihrer Funktion als Getreidespeicher großer landwirtschaftlicher Güter, Klöster, Städte usw. römischerzeitlicher *horrea* glichen, zeigt, dass die Speicherkapazität pro Quadratmeter der neuzeitlichen Bauten wesentlich geringer war, als dies in der Forschung für römische *horrea* vergleichbarer Grundfläche angenommen wird: Nach Angaben eines von dem Enzyklopädisten J. G. Krünitz Ende des 18. Jahrhunderts verfassten Landwirtschaftslexikons<sup>17</sup> konnte ein idealtypischer Kornboden, der eine Grundfläche von 37,67 x 12,56 m (= 473,14 m<sup>2</sup>) und eine Höhe von 2,51 bis 2,83 m besaß, 262,69 m<sup>3</sup> Getreide fassen.<sup>18</sup> Auf 1 m<sup>2</sup> Bodenfläche konnten somit durchschnittlich 555,21 l Getreide gelagert werden.

Das Ende des 17. Jahrhunderts errichtete 59,34 x 15,07 m große Kornmagazin (Fruchtkasten) des Klosters Weingarten übertraf die in Getreidevolumen/Grundfläche angegebene Speicherkapazität des Krünitz'schen Idealkornbodens um knapp ein Drittel: Für die 820,12 m<sup>2</sup> große Grundfläche eines Hauptgeschosses des heute noch erhaltenen Kornbodens wird in einem 1684 angefertigten Bauentwurf eine Speicherkapazität von 3200 Weingartener Scheffeln Getreide angenommen, was einem Fassungsvermögen von 716,58 l Getreide je 1 m<sup>2</sup> entspricht.<sup>19</sup> Die lichten Höhen der vier Hauptgeschosse des Kornbodens, die zwischen 2,88 m und 3,15 m liegen, befinden sich ungefähr in dem Bereich, der als Höhe für den Krünitz'schen Idealkornboden vorgeschlagen wurde.

Vor dem Hintergrund, dass die Lagerung von großen Getreidemengen in vorindustrieller Zeit gleichbleibenden Gesetzmäßigkeiten unterworfen war und neuzeitliche Kornböden hinsichtlich ihrer Größe und Funktion deutlich erkennbare Gemeinsamkeiten zu römischerzeitlichen *horrea* aufwiesen, erscheint es sinnvoll, die Kapazität dieser neuzeitlichen Bauten und nicht mehr oder weniger willkürlich gewählte Füllhöhen als Grundlage für Berechnungen des Fassungsvermögens römischer *horrea* heranzuziehen.

Sowohl wenn man die auf J. G. Krünitz' Angaben zurückgehende Speicherkapazität für Kornböden als Berechnungsgrundlage für *horrea* heranzieht, als auch wenn man die von dem Weingartener Kornmagazin gewonnenen höheren Kapazitätsangaben auf die römischerzeitlichen Speicher überträgt, erscheinen deren Kapazitäten gegenüber früheren Berechnungen zunächst häufig erheblich reduziert: Für den jüngeren Speicher der *villa* Voerendaal wäre demnach nur

---

<sup>17</sup> KRÜNITZ Oekonomische Encyclopaedie (wie Anm. 13), S. 789 ff.

<sup>18</sup> J. G. Krünitz beschreibt einen 120 Berliner (= preußische) Fuß x 40 Berliner (= preußische) Fuß großen und 8 bis 9 Berliner (= preußische) Fuß hohen Kornboden, der ein Fassungsvermögen von 4800 Berliner Scheffel besitzt. Für die Umrechnung von J. G. Krünitz' Angaben in metrische Einheiten wurde HARALD WITTHÖFT, Deutsche Maße und Gewichte des 19. Jahrhunderts nach Gesetzen, Verordnungen und autorisierten Publikationen deutscher Staaten, Territorien und Städte, Bd. 1: Die Orts- und Landesmaße (Handbuch der Historischen Metrologie, Bd. 2), St. Katharinen 1993, S. 25 f. herangezogen, der für die Verfassungszeit des Krünitz'schen Lexikonbands die Länge von 1 preußischen Fuß mit 0,31385 m, den Inhalt von 1 Berliner Scheffel mit 54,727595 l angibt.

<sup>19</sup> Die Angaben zur Größe des Kornbodens und zu den Anmerkungen des 1684 erstellten Bauplans sind RUDOLF, Die Speicherkapazität (wie Anm. 16), S. 51 ff. entnommen. Für die Umrechnung des Weingartener Scheffels in eine metrische Einheit wurde jedoch nicht auf die Angaben H. U. Rudolfs zurückgegriffen, der als Entsprechung zu 1 Weingartener Scheffel 180 l angibt. Stattdessen wurde hier nach WOLFGANG VON HIPPEL, Maß und Gewicht im Gebiet des Königreichs Württemberg und der Fürstentümer Hohenzollern am Ende des 18. Jahrhunderts (Veröffentlichung der Kommission für Geschichtliche Landeskunde in Baden-Württemberg, Reihe B, Bd. 145), Stuttgart 2000, S. 187, für 1 Weingartener Scheffel das Volumen von 183,65 l angenommen. Zur Höhe der Hauptgeschosse des Weingartener Kornbodens siehe ADOLF KÖHLER, Die Lage des Fruchtkastens, in: Der Fruchtkasten des Klosters Weingarten (wie Anm. 16), S. 12–13, hier S. 13.

mit einem Fassungsvermögen von 208,2 m<sup>3</sup> bzw. 268,72 m<sup>3</sup> zu rechnen, was 69,4 % bzw. 89,57 % des von W. J. H. Willems vermuteten minimalen und 52,05 % bzw. 67,18 % des maximalen Speichervolumens des jüngeren Speichers von Voerendaal ausmacht. Die militärischen *horrea* aus Britannien besäßen nur 27,76 % bzw. 35,83 % des von A. Gentry vorgeschlagenen Speichervolumens. Am eklatantesten fallen die Unterschiede bei dem *horreum* aus Biberist aus, das auf 327,57 m<sup>3</sup> bzw. 422,78 m<sup>3</sup> Speichervolumen kommen würde, was lediglich 16,38 % bzw. 21,14 % des von C. Schucany angegebenen Maximalspeichervolumens entspricht.

Allerdings ist zu fragen, ob *horrea* – wie dies für die oben genannten *horrea* angenommen wird – tatsächlich nur einen Speicherboden besäßen oder ob einige – wie für neuzeitliche Kornspeicher belegt – nicht über mehr als einen Boden verfügen konnten. Im Verband umgestürzte Mauern von Nebengebäuden von in Südwestdeutschland gelegenen *villae* zeigen, dass deren Funktionsbauten Traufhöhen von über 7 m aufweisen konnten,<sup>20</sup> was neben einem Erdgeschoss noch die Rekonstruktion von zumindest einem weiteren Stockwerk erlauben würde,<sup>21</sup> dessen Höhe im Bereich der Höhen neuzeitlicher Kornspeicher läge.<sup>22</sup> Auch wenn – anders als bei den Gebäuden von Oberndorf-Bochingen – der jeweilige archäologische Befund für die meisten Speichergebäude keine Ermittlung ihrer exakten Höhen mehr erlaubt, deutet die Existenz von Konstruktionselementen wie tiefen Fundamentierungen, großen Fundament- und Mauerstärken, Innenpfeilern sowie von Fundament- bzw. Mauervorlagen bei einigen Speicherbauten darauf, dass auch für diese Bauten mit großen Gebäudehöhen zu rechnen ist.<sup>23</sup> Für *horrea*, für die keine

<sup>20</sup> Angeführt seien an dieser Stelle die Steingebäude 3 und 4 der *villa* Oberndorf-Bochingen sowie das Speichergebäude (Gebäude D) der Grenzach-Wyhlen, die Traufhöhen von über 7 m bzw. eine Mindesthöhe von 5 m aufwiesen. Zu den Gebäuden der *villa* Oberndorf-Bochingen siehe zusammenfassend C. SEBASTIAN SOMMER, Römische Häuser: 12 m bis zum First. Die *villa rustica* von Oberndorf-Bochingen, in: Imperium Romanum. Roms Provinzen an Neckar, Rhein und Donau, hg. vom Archäologischen Landesmuseum Baden-Württemberg, Esslingen am Neckar 2005, S. 282–285; zu dem Speichergebäude der Grenzacher *villa* siehe LARS BLÖCK, Ein Speichergebäude und spätlatènezeitliche Funde in der römischen *villa* im Ortskern von Grenzach, Gde. Grenzach-Wyhlen, Kreis Lörrach, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2008 (2009), S. 156–160, hier S. 157 ff.

<sup>21</sup> Bei dem Grenzacher Gebäude fand sich kein Hinweis auf ein zweites Stockwerk, doch wurde von der im Verband umgestürzten Mauer nur ein kleiner Teil archäologisch erfasst. In Gebäude 4 der *villa* Oberndorf-Bochingen deutet sich die Existenz eines Obergeschosses durch einen Riss in der Mitte der umgestürzten südwestlichen Außenmauer an. Vgl. C. SEBASTIAN SOMMER, Die römische *Villa rustica* in Oberndorf-Bochingen, Kreis Rottweil, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1994 (1995), S. 168–173, hier S. 172.

<sup>22</sup> Für Kornmagazine empfiehlt KRÜNITZ, Oekonomische Encyclopaedie (wie Anm. 13), S. 445 lichte Geschosshöhen von 10 Berliner Fuss (= 3,14 m), um eine Belüftung des gelagerten Getreides zu gewährleisten. Die lichten Höhen des Fruchtkastens des Klosters Weingarten lagen zwischen 2,88 und 3,15 m. Siehe KÖHLER, Die Lage des Fruchtkastens (wie Anm. 19), S. 13.

<sup>23</sup> Als Beispiele seien aufgeführt der ältere und jüngere Speicher der *villa* Voerendaal, die beide mit Fundamentvorlagen ausgestattet waren (siehe WILLEM J. H. WILLEMS, Die kaiserzeitliche *villa* von Voerendaal, in: Spurensicherung. Archäologische Denkmalpflege in der Euregio Maas-Rhein, hg. von GERHARD BAUCHHENS [Kunst und Altertum am Rhein, Bd. 136], Mainz 1992, S. 526–534, hier S. 529, Abb. 307, Gebäude 5), der jüngere Speicherbau der *villa* Bad Rappenau „Maueräcker“, der 1,2 m breite und 1,5 m tiefe Fundamentmauern sowie zahlreiche Fundamentvorlagen besaß (vgl. WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz [wie Anm. 5], S. 342 ff.), der Speicher (Gebäude D) der *villa* Biberist-Spitalhof, der 75 bis 80 cm starke Fundamentmauern sowie massiv fundamentierte Pfeiler im Gebäudeinneren aufwies (zum Baubefund siehe SCHUCANY, Die römische *Villa* von Biberist-Spitalhof/SO [wie Anm. 10], S. 187 ff.), der Speicher der *villa* von Bad Rappenau-Babstadt, der mit 1,2 m breiten Fundamenten errichtet war (zum Baubefund siehe HARTMANN / MEYER, Ein *horreum* in der *villa rustica* [wie Anm. 5], S. 127 ff.), der eine Innenfläche von ca. 461,8 m<sup>2</sup> einnehmende Speicher (Bau Nr. 6) der *villa* bei Walldorf, dessen 1,2 m breite



Substruktionen erhöhter Erdgeschossböden belegt sind, ist ein zweites Stockwerk, das als Kornboden genutzt wurde, allein schon deshalb zu postulieren,<sup>24</sup> weil zweifelhaft erscheint, dass die Erdgeschosse dieser Bauten für eine dauerhafte Lagerung von Getreide geeignet waren.<sup>25</sup> Für die Lagerung größerer Mengen von Getreide über einen längeren Zeitraum hinweg ist ein ausreichender Feuchtigkeitsschutz und eine genügende Belüftung unabdingbar,<sup>26</sup> die die un-

---

Außenmauern durch monolithische Blöcke verstärkt waren, und der eine Innenfläche von ca. 1097 m<sup>2</sup> umfassende Speicher (Bau 13) derselben Anlage, der mit massiv fundamentierten, aus monolithischen Blöcken bestehenden Innenpfeilern ausgestattet war (zu den Baubefunden siehe RABOLD, Walldorf (HD) [wie Anm. 11], S. 357).

- <sup>24</sup> Der Baubefund des Doppel-*horreum* der *villa* Münzenberg-Gambach „Im Brückfeld“ unterstützt dieses Postulat: Entlang der Längsachse der beiden Innenräume des 28 m langen Speicherbaus befand sich je eine Reihe aus sechs Pfosten, die einen Durchmesser von 0,50 m aufwiesen. Die Verwendung dieser großen Zahl von massiven Pfosten als Träger erscheint nur sinnvoll, wenn sie außer dem Dach noch ein Obergeschoss abstützten. Da in das Erdgeschoss des Speichers drei Keller und eine Werkstatt eingebaut waren, ist unwahrscheinlich, dass es als Speicherraum für Getreide genutzt wurde. Zum Baubefund des *horreum* siehe VERA RUPP / NICOLE BOENKE / MARKUS SCHMID, Der römische Gutshof „Im Brückfeld“ in Münzenberg-Gambach, Wetteraukreis. Ausgrabungen und Forschungen der Jahre 1994–1998 (Archäologische Denkmäler in Hessen, Bd. 145), Wiesbaden 1998, die die Pfosten nur als Firstpfosten interpretieren. Ein Befund, der in einem Speicher ohne erhöhtes Erdgeschoss in der *villa* Hardthausen-Lampoldshausen dokumentiert wurde, spricht gleichfalls dafür, dass in Speichern ohne belüftetes Erdgeschoss das Getreide in einem Obergeschoss gelagert wurde: Im nordöstlichen Bereich des Innenraums des Speichers wurde eine 1500 kg schwere, aus verkohlten Getreidekörnern bestehende Schicht festgestellt, die von einer Holzkohleschicht überdeckt wurde. Die vor allem aus Dinkelkörnern bestehende Schicht lag auf einer 3 bis 4 cm starken hellen Lehmschicht auf, die sich wiederum über einer Holzkohleschicht befand. Dass die untere Holzkohleschicht von einer Lehmschicht überdeckt wurde, spricht dafür, dass sie den Rest eines Holzbodens eines Obergeschosses darstellte. Die darüber liegende Lehmschicht ist dann als Lehmmestrich zu interpretieren, der auf dem Holzboden des Obergeschosses verlegt war, um ein Herunterrieseln der lose im Obergeschoss gelagerten Getreidekörner zu verhindern. Die obere Holzkohlenschicht ist als der Rest des Dachstuhls anzusprechen. Die untere Holzkohlenschicht kann nicht zu einem ebenerdig verlegten Holzfußboden gehört haben, da eine Überdeckung mit einer Lehmschicht aufgrund der Feuchtigkeit zu seinem Verfaulen geführt hätte. Zur Darstellung des Befunds ohne die hier vorgenommene Interpretation siehe MARIA HOPF, Ein neuer Fund von Dinkel in Württemberg, in: Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 13 (1966), S. 287–291, hier S. 287 f., Anm. 1 und CLAUD-MICHAEL HÜSSEN, Die römische Besiedlung im Umland von Heilbronn (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 78), Stuttgart 2000, S. 232 f.
- <sup>25</sup> Bereits die antiken Agrarschriftsteller beschreiben, dass Getreide in *villae*, die nicht in klimatisch trockenen Regionen lagen, nur auf erhöhten Kornböden und nicht in ebenerdigen Geschossen gelagert werden sollte. Vgl. COLUMELLA, De re rustica, 1,6,9 und 1,6,16. Verwendete Textausgabe: Lucius Iunius Moderatus Columella, Zwölf Bücher über Landwirtschaft. Buch eines Unbekannten über Baumzucht. Lateinisch-deutsch, 3 Bde., hg. und übersetzt von WILL RICHTER, München 1981–1983 und M. TERENTINUS VARRO, Res rustica, 1,13,5; 1,57,1 und 1,57,3. Verwendete Textausgabe: MARCUS TERENTIUS VARRO, Über die Landwirtschaft, hg., eingeleitet und übersetzt von DIETER FLACH, Darmstadt 2006. Dass die *horrea* ohne erhöhten Erdgeschossboden zur Lagerung von Getreide dienen, zeigen die archäobotanischen Befunde der Speicher von Bad Rappenau-Babstadt und Heilbronn „Maueracker“. Zu Bad Rappenau-Babstadt siehe HARTMANN / MEYER, Ein horreum in der villa rustica (wie Anm. 5), S. 129 und zu Bad Rappenau „Maueracker“ siehe MANFRED RÖSCH, Der Inhalt eines horreums von Bad Rappenau, Kreis Heilbronn, in: Landesarchäologie (wie Anm. 5), S. 379–392.
- <sup>26</sup> Zu Bedingungen für Lagerung von Getreide über einen längeren Zeitraum siehe ANNE JOHNSON, Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts n. Chr. in Britannien und in den germanischen Provinzen des Römerreiches (Kulturgeschichte der antiken Welt, Bd. 37), Mainz 1987, S. 164 und KRÜNITZ, Oekonomische Enzyklopaedie (wie Anm. 13), S. 771 ff. Dass selbst kleinere Mengen von Getreide lose auf einem erhöhten, durchlüfteten Platz gelagert wurden, verdeutlicht ein Befund, der in einem als Nebenwohnhaus genutzten Gebäude der *villa* Hardthausen-Lampoldshausen entdeckt wurde. In dem abgebrannten Gebäude lag zwi-

belüfteten Erdgeschosse bestenfalls in nur sehr eingeschränktem Maß boten.<sup>27</sup> Dass die Erdgeschosse dieser Speicherbauten einer anderen Nutzung als der Getreideaufbewahrung unterlagen, zeigt der Umstand, dass Teile der Erdgeschosse der *horrea* der *villae* Bad Rappenu-Babstadt und Bad Rappenu „Maueräcker“ als Wohnraum genutzt wurden<sup>28</sup> sowie die Tatsache, dass in die Innenräume des Doppelspeichers der *villa* Münzenberg-Gambach „Im Brückfeld“ insgesamt drei Keller und ein als Werkstatt genutzter Raum mit Flechtwerkwänden eingebaut waren.<sup>29</sup>

Für diejenigen Speicher, die nach Ausweis von Pfeilern bzw. Mauerunterzügen in ihrem Inneren bereits im Erdgeschoss einen erhöhten, belüfteten Boden aufwiesen, ist bei einer angenommenen Zweistöckigkeit wahrscheinlich, dass neben dem erhöhten, belüfteten Erdgeschoss auch das Obergeschoss in Form eines Kornbodens als Getreidespeicherraum diente.

Folgt man der hier vorgeschlagenen Interpretation, dass *horrea* mit belüftetem Erdgeschossboden zwei, die ohne belüfteten Boden nur einen, im Obergeschoss gelegenen Kornboden besaßen, verdoppeln sich die oben errechneten Speichervolumina für *horrea* mit belüftetem Erdgeschoss: So wiese der jüngere Speicher aus Voerendaal demnach eine Kapazität von 416,41 m<sup>3</sup>

---

schen zwei an die Innenseite der Westmauer angebauten Trockenmüerchen eine Schicht aus verkohlten Getreidekörnern. Dass die Getreideschicht eine rechtwinklige Form besaß, kann nur dadurch erklärt werden, dass die Körner ursprünglich auf einem Bretterboden lagen, der auf den Trockenmüerchen aufsaß. Zum Befund siehe JÖRG BIEL, Ein römisches Gebäude bei Hardthausen-Lampoldshausen, Kreis Heilbronn, in: Archäologische Ausgrabungen 1976, S. 30–32 und HÜSSEN, Die römische Besiedlung (wie Anm. 24), S. 232 f.

<sup>27</sup> Nach JUNKELMANN, *Panis Militaris* (wie Anm. 13), S. 68, reichten steinerne Fußböden aus, um die für die Getreidelagerung notwendige Kühlung sowie den Schutz vor Feuchtigkeit sicherzustellen. JOHNSON, Römische Kastelle (wie Anm. 26), S. 169, sieht steinerne und gemörtelte Fußböden nur bei bestimmten Bodenbedingungen als ausreichend für die Lagerung von Getreide an. Sie vermutet jedoch gleichzeitig, dass Speicher ohne belüftete Erdgeschossböden ursprünglich mit belüfteten Böden ausgestattet gewesen sein könnten, die infolge einer Funktionsänderung der Gebäude dann entfernt worden sein könnten. Dass, wie z. B. in der *villa* von Walldorf, sowohl Speicher mit als auch solche ohne belüftete Erdgeschossböden (Gebäude 13 mit und Gebäude 6 ohne erhöhten Fußboden) gleichzeitig an einem Platz Verwendung fanden, unterstützt die Annahme A. Johnsons, dass die beiden Speichertypen – zumindest im Erdgeschoss – unterschiedliche Funktionen wahrnahmen. Zum archäologischen Befund der Speicher der *villa* Walldorf siehe RABOLD, Walldorf (HD) (wie Anm. 11), S. 357. KRÜNITZ, *Oekonomische Encyklopaedie* (wie Anm. 13), S. 469, unterstreicht für Kornmagazine die Notwendigkeit einer guten Belüftung des gelagerten Getreides. Neuzeitliche Kornmagazine scheinen regelhaft mit einem belüfteten Erdgeschoss ausgestattet gewesen zu sein: Die bei KRÜNITZ, *Oekonomische Encyklopaedie* (wie Anm. 13) auf S. 462 ff. besprochenen realen und idealen Kornmagazine, die eine Lagerhaltung in Form von Kornböden besaßen, sind ausnahmslos mit Gewölbekellern ausgestattet, so dass die als Kornböden genutzten Erdgeschosse erhöht lagen und von unten belüftet waren. Einen gleichartigen Aufbau wies auch der Fruchtkasten des Klosters Weingarten auf. Siehe KÖHLER, *Die Lage des Fruchtkastens* (wie Anm. 19), S. 13.

<sup>28</sup> Zu Bad Rappenu-Babstadt siehe HARTMANN / MEYER, Ein *horreum* in der *villa rustica* (wie Anm. 5), S. 127 ff., bes. S. 130 und zu Bad Rappenu „Maueräcker“ siehe WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz (wie Anm. 5), S. 342 ff., bes. S. 347. Die Nutzung der übrigen Bereiche der Erdgeschosse ist, nicht zuletzt wegen der erosionsbedingt schlechten Erhaltungsbedingungen, unklar. In Bad Rappenu-Babstadt wiesen anscheinend Teile des Erdgeschosses einen Bodenbelag aus *opus signinum* auf. J.-Ch. Wulfmeier nimmt an, dass das Erdgeschoss des in Steinarchitektur errichteten *horreum* von Bad Rappenu „Maueräcker“ in den Bereichen, die nicht als Wohnraum genutzt wurden, einen belüfteten Fußboden besaßen, dessen Substruktionen wegen Erosionsschäden nicht erhalten waren. Gegen diese Annahme J.-Ch. Wulfmeiers spricht, dass sich in dem Bereich, für den er Fußbodensubstruktionen annimmt, eine ca. 2 x 2 m große, erdkellerartige (in WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz [wie Anm. 5] als Befund 1 bezeichnete) Grube befand.

<sup>29</sup> Zum Doppelspeicher der *villa* Münzenberg-Gambach „Im Brückfeld“ siehe RUPP / BOENKE / SCHMID, Der römische Gutshof „Im Brückfeld“ (wie Anm. 24).

bzw. 537,44 m<sup>3</sup> (= 138,8 % bzw. 179,15 % der von W. J. H. Willems angegeben Minimal- und 104,1 % bzw. 134,36 % der Maximalkapazität) und das *horreum* aus Biberist eine von 655,14 m<sup>3</sup> bzw. 845,56 m<sup>3</sup> (= 32,76 % bzw. 42,28 % der von C. Schucany vermuteten Maximalkapazität) auf, die in Steinarchitektur errichteten *horrea* der in Britannien gelegenen Militärlager besaßen 55,52 % bzw. 71,88 % der von A. Gentry angegebenen Speichervolumina.

Die geringere Getreidespeicherkapazität von *horrea* ohne belüfteten Boden bietet auch eine Erklärung für den bereits mehrfach beobachteten Umstand an,<sup>30</sup> dass großflächige *horrea* mit belüftetem Boden vor allem aus Militärlagern und nur vergleichsweise selten von *villae* bekannt sind. In Militärlagern musste Getreide für eine große Personenanzahl vorrätig gehalten werden, was magazinartige Getreidespeicher verlangte. Die Erfordernisse an Speichergebäude von *villae* waren andere, denen Gebäude mit nur einem Getreideboden im Obergeschoss gerecht wurden: Zusätzlich zu dem zur Einlagerung der Getreideernte benötigten Platz, der in den großen einbödigen Speichern immer noch enorm war,<sup>31</sup> konnte im Erdgeschoss dieser Speicher Wohnraum für Bedienstete, Lagermöglichkeiten für weitere Produkte und Geräte, Platz für Werkstätten usw. untergebracht werden.

Weder für den ersten spätestens in der dritten Periode errichteten Heitersheimer Speicher Gebäude C noch für den Bau der vierten Periode Gebäude C 2 noch für den mutmaßlichen Speicherbau Gebäude F 2 sind Unterzüge eines belüfteten Erdgeschosses nachgewiesen. Unter dem Vorbehalt, dass gerade die Substanz der jüngsten, vierten Bauperiode der Heitersheimer *villa* durch Erosionsprozesse und Steinraub in nachrömischer Zeit teilweise stärkeren Zerstörungen unterlag<sup>32</sup> und die Substruktionen zum Zeitpunkt der Ausgrabung möglicherweise bereits vollständig abgetragen worden sein könnten, sind die beiden sich zeitlich ablösenden Speicher der *pars urbana* und der mutmaßliche, in der *pars rustica* gelegene Speicher daher dem *horreum*-Typ mit einem Getreideboden im Obergeschoss zuzuweisen. Legt man die von neuzeitlichen Speichern abgeleiteten Speicherkapazitätswerte zugrunde, besaß das ältere in der *pars urbana* gelegene Gebäude C ein Getreidefassungsvermögen von ca. 82,08 m<sup>3</sup> bzw. 105,94 m<sup>3</sup>, das jüngere in der *pars urbana* gelegene Gebäude C 2 sowie der mutmaßliche Speicher Gebäude F 2 jeweils eines von ca. 158,79 m<sup>3</sup> bzw. 204,94 m<sup>3</sup>.<sup>33</sup>

<sup>30</sup> CHRISTA EBNÖTHER / JACQUES MONNIER, Ländliche Besiedlung und Landwirtschaft, in: Römische Zeit – Età romana, hg. von LAURENT FLUTSCH, URS NIFFELER und FRÉDÉRIC ROSSI (Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter, Bd. 5), Basel 2002, S. 135–178, hier S. 163 und URSULA HEIMBERG, Römische Villen an Rhein und Maas, in: Bonner Jahrbücher 202/203 (2002/2003) [2005], S. 57–148.

<sup>31</sup> Die Grundflächen der oben angeführten im Erdgeschoss unbelüfteten Villenspeicher lagen im bzw. sogar über dem Größenbereich der *horrea*, die GENTRY, Roman Military (wie Anm. 13), S. 32 f., Tab. 2, für in Britannien gelegene Kohorten- und Alenlager aufführt. Zu den Maßen militärischer *horrea* siehe auch JUNKELMANN Panis Militaris (wie Anm. 13), S. 68.

<sup>32</sup> Vgl. HANS ULRICH NUBER, Die villa urbana von Heitersheim, in: Forschungen und Ergebnisse. Internationale Tagung über römische Villen. Vesprém, 16.–20. Mai 1994, hg. von SYLVIA K. PALÁGYI (Balácai Közlemények, Bd. 3), Vesprém 1995, S. 175–178, hier S. 175.

<sup>33</sup> Für die Berechnung der Innenflächen wird für den älteren ca. 18 x 10 m großen Speicher Gebäude C eine Mauerstärke von 0,6 m, für das jüngere 24 x 15 m große Gebäude C 2 und den 24 x 15 m großen Kernbau des mutmaßlichen Speicherbaus Gebäude F 2 jeweils eine Mauerstärke von 1 m herangezogen. Für den schwächer fundamentierten westlichen Anbau von Gebäude F 2 wird hier angenommen, dass er nicht zur Getreidelagerung diente. Siehe zu den unterschiedlichen Mauerstärken die Darstellung in den Grundrissplänen der *villa* Heitersheim in NUBER, Römische Antike am Oberrhein (wie Anm. 2), S. 5, Abb. 1; S. 7, Abb. 3 und S. 11, Abb. 5; zu den massiven Fundamentierungen von Speicher C 2 und dem Kernbau von Gebäude F 2 siehe auch KORTÜM / NUBER, Die römische Villa urbana (wie Anm. 3), S. 157 bzw. ALLEWELT / KORTÜM / NUBER, Der Gesamtplan der Villa urbana (wie Anm. 4), S. 183.

## Modellhafte Berechnung von Getreideanbauflächen anhand der Kapazität von *horrea*

Um Hinweise darauf zu gewinnen, ob ein *horreum* für die Aufnahme der Getreideernte einer oder als zentrale Sammelstelle für die Getreideproduktion mehrerer *villae* diente, ist es erforderlich zu wissen, welche Getreidearten in den jeweiligen *villae* angebaut wurden<sup>34</sup> sowie abzuschätzen, welche Anbaufläche erforderlich ist, um die als Speicherkapazität errechnete Getreidemenge zu produzieren – wenn man die hier vorgeschlagene Volumenberechnung akzeptiert und zugleich modellhaft von einer vollständigen Belegung eines *horreum* mit Getreide ausgeht.

Während für die Speicher von Biberist, Voerendaal, Bad Rappenau „Maueräcker“ und Bad Rappenau-Babstadt archäobotanische Untersuchungen vorgenommen wurden, die Auskunft über die in den jeweiligen *villae* angebauten und gelagerten Getreidearten geben,<sup>35</sup> wurde der Getreideanbau der Heitersheimer *villa* bislang nicht archäobotanisch erforscht.<sup>36</sup> Aus dem rechten südlichen Oberrheingebiet liegen nur wenige archäobotanische Untersuchungen vor, die gestatten, Rückschlüsse darauf zu ziehen, welche Getreidearten dort vornehmlich angebaut wurden. Dass die Plätze, die für eine Rekonstruktion des Getreideanbaus im südlichen Oberrhein- und westlichen Hochrheintal herangezogen werden können, – das *caput* der *colonia Augusta Raurica* sowie die *vici* Badenweiler und Riegel – keine Getreideproduktions-, sondern Verbrauchsorte darstellen und die archäobotanischen Proben aus verschiedenen, untereinander nicht vergleichbaren Befundkategorien entnommen wurden, schränkt die Aussagekraft der aus dem südlichen Oberrheingebiet vorliegenden archäobotanischen Untersuchungen ein.<sup>37</sup> Die auf drei Befunden aus den linksrheinisch gelegenen Orten Augst bzw. Kaiseraugst beruhende Vermutung von M. Rösch et al., dass in den Lössgebieten der klimatisch bevorzugten Oberrheinebene der Anbau von Saatweizen dominierte,<sup>38</sup> konnte durch Untersuchungen in Riegel und

<sup>34</sup> Um anhand der Volumenkapazität bestimmen zu können, welches Ernteertragsgewicht ein Speicher maximal aufnehmen konnte, muss in Erfahrung gebracht werden, welche Getreidearten angebaut und gelagert wurden, da die verschiedenen Getreidearten voneinander abweichende Raumgewichte aufweisen. Vgl. hierzu die Raumgewichte der unterschiedlichen Getreidesorten bei HEINRICH RIES, Landwirtschaftliches Lehrbuch, Bd. 2: Allgemeine und besondere Tierzuchtlehre, einschließlich Bau und Einrichtungen des Tierkörpers und Gesundheitslehre der Haustiere. Bäuerliche Betriebslehre, einschließlich Landarbeitslehre und Buchführung, Zugleich Handbuch für praktische Landwirte, Stuttgart/Ludwigsburg<sup>3</sup> 1948, S. 455 und PETER SCHERER, Reichsstift und Gotteshaus in Weingarten im 18. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte der südwestdeutschen Grundherrschaft (Veröffentlichungen der Kommission für Geschichtliche Landeskunde, Reihe B, Bd. 57), Stuttgart 1969, S. 740, die voneinander leicht abweichende Werte angeben.

<sup>35</sup> In Biberist wurden vornehmlich Gerste und Dinkel, in Bad Rappenau „Maueräcker“ Spelzgerste, Dinkel und Roggen, in Bad Rappenau-Babstadt hauptsächlich Dinkel und ein geringerer Anteil Roggen und in Voerendaal vornehmlich Dinkel gelagert. Zu Biberist vgl. JACOMET / PETRUCCI-BAVAUD, Samen und Früchte (wie Anm. 14), S. 615; zu Bad Rappenau Maueräcker vgl. RÖSCH, Der Inhalt eines horreums von Bad Rappenau (wie Anm. 25), S. 383 ff.; zu Bad Rappenau-Babstadt vgl. ebd., S. 386, Tab. 3 und zu Voerendaal vgl. KOOISTRA, Borderland Farming (wie Anm. 13), S. 171.

<sup>36</sup> NUBER, Römische antike am Oberrhein (wie Anm. 2), S. 10.

<sup>37</sup> RÖSCH, Der Inhalt eines horreums von Bad Rappenau (wie Anm. 25), S. 384, weist darauf hin, dass Getreideverbrauchsorte wie Militärlager und städtische bzw. stadtartige Siedlungen eine andere Zusammensetzung des Getreideartenbestands aufweisen können als die Getreide produzierenden *villae*, da für den Getreidehandel möglicherweise bestimmte Getreidearten bevorzugt wurden.

<sup>38</sup> Vgl. MANFRED RÖSCH / STEFANIE JACOMET / SABINE KARG, 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, in: Vegetation History and Archaeobotany 1/4 (1992), S. 193–231, hier S. 206

Badenweiler nicht bestätigt werden.<sup>39</sup> Dort dominierten unter den Getreideresten Dinkel und Spelzgerste, Saatweizen spielte nur eine untergeordnete Rolle.<sup>40</sup>

Für die Kapazitätsberechnungen der Heitersheimer Speicher wird hier hypothetisch angenommen, dass in der *villa* Dinkel und Gerste als Hauptgetreidearten angebaut wurden, da zum einen die zu Heitersheim nächstgelegenen archäobotanischen Befunde von diesen Getreidearten dominiert werden, zum anderen Dinkel und – an zweiter Stelle – Gerste die wichtigsten während römischer Zeit im heutigen Südwestdeutschland angebauten Getreidearten darstellten.<sup>41</sup>

Vor dem Hintergrund, dass der zum Spelzgetreide gehörende Dinkel in allen hier aufgeführten *villae* angebaut wurde, ist zu überprüfen, in welcher Form diese Getreideart gelagert wurde, da das Raumgewicht von bespelztem Dinkel einen erheblich geringeren Wert als das von entspelztem besitzt.<sup>42</sup>

Während Spelzgetreide in militärischem Kontext zumindest teilweise in bereits entspelztem Zustand gelagert wurde,<sup>43</sup> wurde Dinkel in den großen *horrea* von *villae* bespelzt aufbewahrt,

---

mit S. 207 f., Abb. 3 und 4. Zwei der drei Getreidereste stammen aus Brandschichten, eine aus einem Grab. Vgl. die Angaben in: ebd. S. 198, Tab. 2a, Nr. 1, Nr. 2, Nr. 44 und S. 203, Tab. 3a, Nr. 1, Nr. 2, Nr. 44.

<sup>39</sup> Zu den archäobotanischen Untersuchungen von Riegel siehe HANS-PETER STIKA, Römerzeitliche Pflanzenreste aus Baden-Württemberg (Materialhefte zur Archäologie, Bd. 36), Stuttgart 1996, S. 64 ff. und S. 96 ff. und ANTJE C. FAUSTMANN, Besiedlungswandel im südlichen Oberrheingebiet von der Römerzeit bis zum Mittelalter (Freiburger Beiträge zur Archäologie und Geschichte des ersten Jahrtausends, Bd. 10), Rahden 2007, S. 66 f. Die Getreidereste stammen aus einer Brunnenverfüllung, einer mit Brandschutt verfüllten Grube und drei möglicherweise als Latrinen genutzten Gruben. Zu den archäobotanischen Untersuchungen von Badenweiler siehe HANS-PETER STIKA, Archäobotanische Untersuchungen am großen Drainagekanal der römischen Heilthermen von Badenweiler, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1998 (1999), S. 185–188. Die Getreidereste wurden aus der Drainage der Heilbadanlage geborgen.

<sup>40</sup> FAUSTMANN, Besiedlungswandel im südlichen Oberrheingebiet (wie Anm. 39), S. 69 und STIKA, Römerzeitliche Pflanzenreste (wie Anm. 39), S. 99. Auch in dem nur wenige Kilometer nördlich des Untersuchungsgebiets ebenfalls in einer Lösszone im Rheintal gelegenen *vicus* Lahr-Dinglingen stellten nach Aussage des archäobotanischen Befunds von zwei Brunnen Dinkel und Gerste deutlich die dominierenden Getreidearten dar. Siehe MANFRED RÖSCH, Römische Brunnen in Lahr – Fundgruben für die Botanik, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1994 (1995), S. 151–156, hier S. 152 f.

<sup>41</sup> Vgl. RÖSCH, Der Inhalt eines horreums von Bad Rappenau (wie Anm. 25), S. 384.

<sup>42</sup> Siehe die Raumgewichtangaben von bespelztem und entspelztem Dinkel bei FELIX LANG, Ernteerträge nördlich der Alpen in römischer Zeit. Überlegungen zur Leistungsfähigkeit der Landwirtschaft und zu den Auswirkungen des Butser Ancient Farm Project, in: Archäologisches Korrespondenzblatt 39 (2009), S. 393–407, hier S. 395.

<sup>43</sup> Im Wachstum Wp. 5/4 Neuberg-Ravolzhausen wurden im Vergleich zu zivilen ländlichen Siedlungen nur wenige Druschreste festgestellt, was A. Kreuz vorsichtig als Hinweis darauf interpretiert, dass an die Soldaten teilweise entspelztes Getreide ausgegeben wurde. Vgl. ANGELA KREUZ, Brei und Brot? Archäobotanische Untersuchungen zur Ernährung der Wachsoldaten des Wp. 5/4 Neuberg am Limes, in: Forschungen zur Funktion des Limes. 3. Fachkolloquium der Deutschen Limeskommission 17./18. Februar 2005 in Weißenberg i. Bay., hg. von ANDREAS THIEL (Beiträge zum Welterbe Limes, Bd. 2), Stuttgart 2007, S. 82–89, hier S. 85; JUNKELMANN, Panis Militaris (wie Anm. 13), S. 71 f., der mit einem beim Lager *Laurium* gesunkenen Getreidefrachtschiff und verbrannten Dinkelkörnern aus South Shields zwei weitere Beispiele für die Lagerung von entspelztem Getreide in militärischen Zusammenhängen aufführt, nimmt an, dass Getreide im militärischen Umfeld vorwiegend entspelzt aufbewahrt wurde. Als Ausnahme hiervon führt er zwei Brunnen aus dem „Ostkastell“ von Welzheim an, in deren Verfüllung größere Mengen von Spelzresten lagen. Zu den archäobotanischen Befunden aus Welzheim siehe UDELGARD KÖRBER-GROHNE / ÜLRIKE PIENING, Die Pflanzenreste aus dem Ostkastell von Welzheim mit besonderer Berücksichtigung der Graslandpflanzen, in: UDELGARD KÖRBER-GROHNE u. a., Flora und Fauna im Ostkastell Welzheim (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 14), Stuttgart 1983, S. 17–88, hier S. 22 ff. und

wie archäobotanische Untersuchungen der *horrea* von Bad Rappenau „Maueräcker“, Biberist und Voerendaal zeigen.<sup>44</sup> Neben der höheren Resistenz gegen Schädlinge<sup>45</sup> liegt der Grund für eine bespelzte Lagerung von Getreide in *villae* darin, dass das Getreide auch in bespelztem Zustand ausgesät werden muss.<sup>46</sup>

Die in der Forschungsliteratur genannten Werte zu antiken Getreideerträgen je Hektar Ackerfläche, die je nach Autor erheblich schwanken,<sup>47</sup> wurden jüngst von F. Lang kritisiert,<sup>48</sup> der auf Unsicherheitsfaktoren bei der Bestimmung antiker Ernteerträge hinweist. Nach F. Langs Meinung fallen die in der Forschung sowohl aus antiken literarischen Quellen als auch aus praktischen Anbauversuchen erschlossenen antiken Ernteerträge häufig zu hoch aus; er rechnet in römischer Zeit mit Ernteerträgen, die im Rahmen der mittelalterlichen und vorindustriellen neuzeitlichen Ernteerträge lagen, für die er ein Verhältnis von 1:4 bis 1:5 von Saatgut zu Ernteertrag anführt.<sup>49</sup> Auch M. Rösch gibt für das Gebiet des heutigen Baden-Württemberg in römischer Zeit Ernteerträge an, die im Bereich vorindustrieller neuzeitlicher Erträge lagen und ungefähr das Verhältnis von 1:5 von Saatgut zu Ernteertrag besaßen.<sup>50</sup>

Höhere Verhältnisse von 1:10 nimmt A. Kreuz für die Wetterau in römischer Zeit an, freilich ohne diese Vermutung zu begründen.<sup>51</sup> Saatgut/Ernteertrag-Verhältnisse, die einen Wert von ca. 1:10 aufweisen, wurden in Südwestdeutschland im vorindustriellen neuzeitlichen Getreideanbau nur in herausragenden Lagen bzw. unter besonderen Umständen erzielt.<sup>52</sup> Da so-

---

S. 72 ff. Die Welzheimer Befunde zeigen an, dass in dem Lager bzw. dessen Umfeld größere Mengen von Spelzgetreide entspelzt wurden.

<sup>44</sup> Zu Bad Rappenau „Maueräcker“ siehe: RÖSCH, Der Inhalt eines horreums von Bad Rappenau (wie Anm. 25), S. 384 f.; zu Biberist: JACOMET / PETRUCCI-BAVAUD, Samen und Früchte (wie Anm. 14), S. 592 f.; zu Voerendaal: KOOISTRA, Borderland Farming (wie Anm. 13), S. 166.

<sup>45</sup> Vgl. JUNKELMANN, Panis Militaris (wie Anm. 13), S. 71.

<sup>46</sup> Vgl. ANGELA KREUZ / DIETWULF BAATZ, Try and error. Gedanken und Erfahrungen zum Darren und Entspelzen von Getreide in den Jahrhunderten um Christi Geburt, in: Denkmalpflege und Kulturgeschichte 1 (2003), S. 20–25, hier S. 20 f.; RÖSCH, Der Inhalt eines horreums von Bad Rappenau (wie Anm. 25), S. 384 f. und DERS., Vom Korn der frühen Jahre. Sieben Jahrtausende Ackerbau und Kulturlandschaft, in: Denkmalpflege in Baden-Württemberg 38 (2009), S. 157–164, hier S. 160 f.

<sup>47</sup> Zu verschiedenen antiken Ertragswerten siehe z. B. ANGELA KREUZ, Landwirtschaft und ihre ökologischen Grundlagen in den Jahrhunderten um Christi Geburt: zum Stand der naturwissenschaftlichen Untersuchungen in Hessen, in: Berichte zur Archäologie und Landesforschung in Hessen 3 (1994/95), S. 59–91, hier S. 79, bes. Anm. 109; PETER ROTHENHÖFER, Die Wirtschaftsstrukturen im südlichen Niedergermanien. Untersuchungen zur Entwicklung eines Wirtschaftsraumes an der Peripherie des Imperium Romanum (Kölner Studien zur Archäologie der römischen Provinzen, Bd. 7), Rahden 2005, S. 54 ff. und WERNER ECK, Das römische Köln: Wie deckt eine Provinzstadt ihren Bedarf?, in: Supplying Rome and the Empire. The Proceedings of an International Seminar held at Siena-Certosa di Pontignano on May 2–4, 2004 on Rome, the Provinces, Production and Distribution (Journal Roman archaeology, Supplementary series 69), Portsmouth, Rhode Island 2007, S. 209–218, hier S. 215.

<sup>48</sup> LANG, Ernteerträge nördlich der Alpen (wie Anm. 42), S. 393 ff., bes. S. 399 ff.

<sup>49</sup> Ebd., S. 395, S. 400 und S. 402. Eine Aufzählung von in der antiken Literatur genannten Aussaat/Ernte-Verhältnissen findet sich ebd., S. 393 ff.

<sup>50</sup> RÖSCH, Vom Korn der frühen Jahre (wie Anm. 46), S. 162 f., bes. S. 163, Abb. 11.

<sup>51</sup> KREUZ, Landwirtschaft und ihre ökologischen Grundlagen (wie Anm. 47), S. 79.

<sup>52</sup> Nach Aussage einer im Jahr 1720 für Bondorf erstellten Steuerschätzung, in der als Aussaatmenge 5 bis 6 Simri Dinkel je Morgen angegeben werden, erwirtschafteten nur die Äcker der höchsten Güteklasse, die ca. 2,94 % des Bondorfer Ackerlandes ausmachten, einen Ertrag von 6 Scheffel Dinkel, was einem Saatgut/Ernteertrag-Verhältnis von 1:8 bis 1:9,6 entspricht. Auf dem Gros der Äcker wurden nur 3 bis 4 Scheffel Dinkel geerntet. Vgl. die Angaben bei ANDREAS MAISCH, Notdürftiger Unterhalt und gehörige Schranken: Lebensbedingungen und Lebensstile in württembergischen Dörfern der frühen Neuzeit (Quellen und For-

wohl die römische Zeit als auch die vorindustrielle Neuzeit traditionelle Agrarwelten darstellten, erscheint zweifelhaft, dass die römische Landwirtschaft in Südwestdeutschland deutlich produktiver war als die vorindustrielle neuzeitliche. Das von A. Kreuz für die Wetterau angenommene Saatgut/Ernteertrag-Verhältnis von 1:10 dürfte auch in römischer Zeit nur in besonderen, in geringer Zahl verfügbaren Anbaulagen über einen längeren Zeitraum erreicht worden sein.

Bisweilen werden die in Colum. 11,2,75 angegebenen Saatgutmengen in der Forschung als Grundlage für die Berechnung der antiken Ernteerträge auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik bzw. der heutigen Schweiz herangezogen,<sup>53</sup> obwohl sie sich auf italische Verhältnisse beziehen. Columellas Werte lagen unterhalb der Saatgutmengen, die im vorindustriellen neuzeitlichen Deutschland eingesetzt wurden.<sup>54</sup> Da in den im Vergleich zu Italien feuchteren Gebieten Mitteleuropas das Aussäen größerer Getreidemengen höhere Erträge versprach,<sup>55</sup> erscheint es sinnvoll, als Grundlage für Ertragsberechnungen in Mitteleuropa nicht auf Columellas Angaben zurückzugreifen, sondern Saatgutmengen aus der vorindustriellen neuzeitlichen Landwirtschaft als Ausgangspunkt von Ertragsberechnungen heranzuziehen.<sup>56</sup> Für die in

---

schungen zur Agrargeschichte, Bd. 37), Stuttgart/Jena/New York 1992, S. 111 f. Am Ende des 16. Jahrhunderts stellten 8 Scheffel je Morgen Ackerland in dem in einem Lössgebiet gelegenen Kornwestheim den Höchstertag von Dinkel dar (WILLI ALFRED BOELCKE, *Bäuerlicher Wohlstand in Württemberg Ende des 16. Jahrhunderts*, in: *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik* 176 [1964], S. 241–280, hier S. 264), wobei die für das heutige Württemberg zwischen dem späten 16. und frühen 18. Jahrhundert überlieferten Aussaatmengen im allgemeinen zwischen 6 Simri je Morgen und 1 Scheffel je Morgen lagen. Vgl. die Angaben bei BOELCKE (wie oben), S. 264 und MAISCH (wie oben), S. 111. Je nach zugrunde gelegter Aussaatmenge erzielte im frühneuzeitlichen Kornwestheim nur der als Ausnahme zu betrachtende Höchstertag ein Aussaat/Ernte-Verhältnis von 1:8 bis 1:10,67. Der durchschnittliche Ertrag eines Feldes lag nach BOELCKE (wie oben), S. 264, in Kornwestheim bei 4 Scheffeln je Morgen, was je nach zugrundegelegter Saatmenge einem Aussaat/Ernte-Verhältnis von 1:4 bis 1:5,3 entspricht.

<sup>53</sup> So z. B. bei ECK, *Das römische Köln* (wie Anm. 47), S. 215; TAMARA SPITZING, *Die römische Villa von Lauffen a. N. (Kr. Heilbronn)* (Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 12), Stuttgart 1988, S. 149 und ROTHENHÖFER, *Die Wirtschaftsstrukturen im südlichen Niedergermanien* (wie Anm. 47), S. 55 f. für Gebiete der heutigen Bundesrepublik Deutschland und SCHUCANY, *Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO* (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 280, für Gebiete der heutigen Schweiz. Sowohl P. Rothenhöfer als auch W. Eck gehen bei ihren Ernteertragsberechnungen von zu hohen Dinkelertragswerten aus. Als Grundlage für die Umrechnung der bei Columella in Hohlmaßen angegebenen Saatmenge für Spelzgetreide in Gewicht verwenden sie das Raumgewicht von entspelztem Dinkel. Dinkel wurde jedoch bespelzt ausgesät. In diesem Zustand besitzt Dinkel ein geringeres Raumgewicht. Siehe oben. Für die verwendete Textausgabe von Columella siehe Anm. 25.

<sup>54</sup> Vgl. LANG, *Ernteerträge nördlich der Alpen* (wie Anm. 42), S. 399 f.

<sup>55</sup> Vgl. DENS., ebd., der darauf hinweist, dass antike Agronomen ihre Saatgutangaben den jeweiligen Verhältnissen anpassten.

<sup>56</sup> Auch für im Hambacher Forst durchgeführte experimentelle Getreideanbauversuche, deren Ziel es war, Informationen über die Erträge der antiken Landwirtschaft zu gewinnen, wurden Saatgutmengen verwendet, deren Größe sich an Saatgutmengen aus der vorindustriellen mitteleuropäischen Landwirtschaft orientierten. Vgl. JENS LÜNING / JUTTA MEURERS-BALKE, *Experimenteller Getreideanbau im Hambacher Forst, Gemeinde Elsdorf, Kr. Bergheim/Rheinland*, in: *Bonner Jahrbücher* 180 (1980), S. 305–344, hier S. 332. Die Aussaatmengen blieben in der vorindustriellen Landwirtschaft über lange Zeiträume stabil. Vgl. BOELCKE, *Bäuerlicher Wohlstand in Württemberg* (wie Anm. 52), S. 264 und LÜNING / MEURERS-BALKE, *Experimenteller Getreideanbau* (wie oben), S. 331. Dieser Umstand zeigt, dass mit den auf bäuerlichen Erfahrungen beruhenden neuzeitlichen Aussaatmengen die höchsten Erträge in dem für mit vorindustriellen Mitteln durchgeführten Getreideanbau in Mitteleuropa erzielt werden konnten. Da in der mitteleuropäischen neuzeitlichen als auch in der römischen Landwirtschaft dieselbe Aussaattechnik – die Breitwurfaussaat – angewandt wurde (vgl. LANG, *Ernteerträge nördlich der Alpen* [wie Anm. 42], S. 397), erscheint eine Übertragung der neuzeitlichen Werte in die römische Zeit statthaft.

den oben angeführten *villae* hauptsächlich angebauten Getreidearten – Dinkel, Gerste und Roggen – lassen sich auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik in vorindustrieller Zeit folgende Aussaatmengen je Hektar ausmachen:<sup>57</sup> entspelzter Dinkel 164,4–219,2 kg,<sup>58</sup> Gerste 147 kg<sup>59</sup> und Roggen 143,3–181 kg.<sup>60</sup>

Je nachdem, welche Speicherkapazität in Liter je Quadratmeter, Getreidearten, Saatgutmengen und Saatgut/Ernteertrags-Verhältnisse zugrunde gelegt werden, ergibt sich für die Speicher der *villae* Heitersheim, Bad Rappenau „Maueräcker“, Bad Rappenau-Babstadt, Walldorf, Biberist, und Voerendaal das Fassungsvermögen des Ertrags der in der Tabelle (S. 98 f.) aufgeführten Flächen.<sup>61</sup>

<sup>57</sup> Als Raumgewichte der Getreidearten werden im Folgenden die Werte von SCHERER, Reichsstift und Gotteshaus in Weingarten (wie Anm. 34), S. 74 verwendet, die auf 1852 im Donaukreis durchgeführten Erhebungen basieren: (bespelzter) Dinkel 39 kg/hl, Roggen 68 kg/hl und Wintergerste 58 kg/hl.

<sup>58</sup> Für die Jahre 1356 und 1527 werden im Kloster Bebenhausen 8 Simri Dinkel als Saatgut für 1 Morgen Land angegeben (siehe EUGEN NEUSCHELER, Die Klostergrundherrschaft Bebenhausen, in: Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde 1928, S. 116–185, hier S. 134, Anm. 231). MAISCH, Notdürftiger Unterhalt und gehörige Schranken (wie Anm. 52), S. 111, führt aus dem 17. und 18. Jahrhundert Saatgutmengen, die zwischen 6 und 8 Simri Dinkel je Morgen liegen, von württembergischen Orten auf. Für die Umrechnung in metrische Einheiten werden hier nach VON HIPPEL, Maß und Gewicht (wie Anm. 19), S. 196 ff. folgende Werte verwendet: 1 Simri = 22,152 l; 8 Simri = 1 Scheffel; 1 Morgen = 3151,745 m<sup>2</sup>.

<sup>59</sup> Nach LÜNING / MEURERS-BALKE, Experimenteller Getreideanbau (wie Anm. 56), S. 330, Abb. 14 wurden im 17. Jahrhundert in Wolfenbüttel 147 kg Gerste als Saatgut für 1 ha verwendet.

<sup>60</sup> Für die Jahre 1356 und 1527 werden im Kloster Bebenhausen 3 Simri Roggen als Saatgut für 1 Morgen Land angegeben (Siehe NEUSCHELER, Die Klostergrundherrschaft Bebenhausen [wie Anm. 58], S. 134, Anm. 231). LÜNING / MEURERS-BALKE, Experimenteller Getreideanbau (wie Anm. 56), S. 330, Abb. 14, geben für Wolfenbüttel im 17. Jahrhundert 181 kg Gerste als Saatgut für 1 ha an.

<sup>61</sup> In den folgenden Berechnungen werden für Speicher ohne belüftetes Erdgeschoss ein Kornboden, für Speicher mit belüftetem Erdgeschoss zwei Kornböden angenommen. Heitersheims älterer Speicher (Gebäude C): 147,84 m<sup>2</sup> großes unbelüftetes Erdgeschoss; keine archäobotanischen Befunde bekannt, als gelagerte Getreidearten werden aufgrund von archäobotanischen Befunden aus dem Umfeld der *villa* Dinkel und Gerste mit einem jeweiligen Anteil von 50 % des Speichergewichts angenommen. Da Gerste auch als Futter für die auf *villae* gehaltenen Nutztiere eingesetzt wurde, erscheint diese Verteilung der Getreidearten, die einen größeren Anteil an Gerstenfeldern impliziert, gerechtfertigt. Zur Verwendung von Gerste als Tierfutter siehe SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), S. 616, Anm. 1902. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 490,8 hl (= 19141 kg) Dinkel und ca. 330,01 hl (= 19141 kg) Gerste, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 633,45 hl (= 24704 kg) Dinkel und ca. 425,94 hl (= 24704 kg) Gerste. Heitersheims jüngerer Speicher (Gebäude C 2): 286 m<sup>2</sup> großes unbelüftetes Erdgeschoss; keine archäobotanischen Befunde bekannt, als gelagerte Getreidearten werden aufgrund von archäobotanischen Befunden aus dem Umfeld der *villa* Dinkel und Gerste mit einem jeweiligen Anteil von 50 % des Speichergewichts angenommen. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 949,47 hl (= 37029 kg) Dinkel und ca. 638,43 hl (= 37029 kg) Gerste, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 1225,43 hl (= 47792 kg) Dinkel und ca. 823,99 hl (= 47792 kg) Gerste. Heitersheims jüngerer Speicher (Gebäude C 2) und Gebäude F 2: 286 m<sup>2</sup> großes unbelüftetes Erdgeschoss (Speicher Gebäude C 2) und 286 m<sup>2</sup> großes unbelüftetes Erdgeschoss (Gebäude F 2, nur der tief fundamentierte Kernbau wird als Speicherfläche gerechnet); keine archäobotanischen Befunde bekannt, als gelagerte Getreidearten werden aufgrund von archäobotanischen Befunden aus dem Umfeld der *villa* Dinkel und Gerste mit einem jeweiligen Anteil von 50 % des Speichergewichts angenommen. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 1898,94 hl (= 74058 kg) Dinkel und ca. 949,47 hl (= 74058 kg) Gerste, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 2450,86 hl (= 95584 kg) Dinkel und ca. 1647,98 hl (= 95584 kg) Gerste. Bad Rappenau „Maueräcker“: 465,3 m<sup>2</sup> großes unbelüftetes Erdgeschoss (inkl. östlichem Raum); hauptsächlich gelagerte Getreidearten nach archäobotanischen Befunden: Roggen, mehrzeilige Spelzgerste und Dinkel; für die Getreidearten wird



Den in der Tabelle (S. 98 f.) aufgeführten Berechnungen der Anbauflächen liegen einerseits Annahmen zugrunde, die bei den vorliegenden Datengrundlagen nicht verifiziert werden können: Weder können für die Saatmengen noch für die Saatgut/Ernteertrags-Verhältnisse noch für Speicherkapazitäten Angaben herangezogen werden, die aus antiken historischen oder archäologischen Quellen des untersuchten Raums gewonnen wurden. Für einige der hier besprochenen Speicher – die *horrea* aus Walldorf und Heitersheim – wurden bislang keine archäobotanischen Untersuchungen durchgeführt, so dass unbekannt ist, welche Getreidearten in den betreffenden *villae* angebaut und gelagert wurden. Doch selbst wenn archäobotanische Befunde zu *horrea* vorliegen, sind diese zu ausschnittshaft, um sichere Aussagen darüber treffen zu können, in welchen Mengen und Verhältnissen zueinander die jeweiligen Getreidearten angebaut wurden.<sup>62</sup>

---

angenommen, dass sie jeweils ein Drittel des Speichergewichts ausmachten. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 1150,25 hl (= 44860 kg) Dinkel, ca. 773,45 hl (= 44860 kg) Gerste und ca. 659,7 hl (= 44860 kg) Roggen, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 1484,58 hl (= 57898 kg) Dinkel, ca. 998,24 hl (= 57898 kg) Gerste und ca. 851,44 hl (= 57898 kg) Roggen. Bad Rappenau-Babstadt: 499,8 m<sup>2</sup> großes unbelüftetes Erdgeschoss (inkl. südlichem Keller); hauptsächlich gelagerte Getreidearten nach archäobotanischen Befunden: Dinkel und in geringerem Umfang Roggen; für die Getreidearten wird angenommen, dass Dinkel zwei und Roggen ein Drittel des Speichergewichts ausmachten. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 2156,5 hl (= 84104 kg) Dinkel und ca. 618,4 hl (= 42052 kg) Roggen, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ergibt sich ein Speichervolumen von ca. 2783,3 hl (108549 kg) Dinkel und ca. 798,15 hl (= 54274 kg) Roggen. Walldorf: Ein Speicher (Bau 13) mit 1097 m<sup>2</sup> großem belüftetem Erdgeschoss und ein Speicher (Bau 6) mit 461,76 m<sup>2</sup> großem unbelüftetem Erdgeschoss; keine archäobotanischen Befunde bekannt; als gelagerte Getreideart wird für den Speicher (Bau 13) Dinkel angenommen, da sich in seinem Umfeld drei Darren befanden und Dinkel das dominierende Getreide im rechtsrheinischen Obergermanien darstellte; als gelagerte Getreideart wird für den Speicher (Bau 6) Gerste angenommen, die die zweithäufigste Getreideart unter den bislang archäobotanisch untersuchten Getreidevorräten des rechtsrheinischen Obergermaniens vorstellt. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich für Speicher (Bau 13) ein Speichervolumen von ca. 12181,31 hl (= 475071 kg) Dinkel und für Speicher (Bau 6) ein Speichervolumen von 2563,74 hl (= 148697 kg) Gerste, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ergibt sich für Speicher (Bau 13) ein Speichervolumen von ca. 15721,77 hl (= 613149 kg) Dinkel und für Speicher (Bau 6) ca. 3308,88 hl (= 191915 kg) Gerste. Biberist: Speicher (Gebäude D) mit ca. 590 m<sup>2</sup> großem belüftetem Erdgeschoss; hauptsächlich gelagerte Getreidearten nach archäobotanischen Befunden: Dinkel und Gerste; für die Getreidearten wird angenommen, dass sie jeweils die Hälfte des Speichergewichts ausmachten. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich somit für den Speicher (Gebäude D) ein Speichervolumen von ca. 3917,38 hl (= 152778 kg) Dinkel und 2634,1 hl (= 152778 kg) Gerste, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ein Speichervolumen von ca. 5055,95 hl (= 197182 kg) Dinkel und 3399,69 hl (= 197182 kg) Gerste. Voerendaal, älterer Speicher: Speicher mit ca. 189 m<sup>2</sup> großen, vermutlich belüftetem Erdgeschoss (Zur Größe des Speichers siehe KOOISTRA, *Borderland Farming* [wie Anm. 13], S. 109; zum Grundriss siehe WILLEMS, *Die kaiserzeitliche villa von Voerendaal* [wie Anm. 23], S. 529, Abb. 307); hauptsächlich gelagerte Getreideart nach archäobotanischen Befunden: Dinkel. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich für den Speicher ein Speichervolumen von ca. 2098,69 hl (= 81849 kg) Dinkel, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ein Speichervolumen von ca. 2708,67 hl (= 105638 kg) Dinkel. Voerendaal, jüngerer Speicher: Speicher mit ca. 375 m<sup>2</sup> großem belüftetem Erdgeschoss; hauptsächlich gelagerte Getreideart nach archäobotanischen Befunden: Dinkel. Bei einem Speichervermögen von 555,21 l/m<sup>2</sup> ergibt sich für den Speicher ein Speichervolumen von ca. 4164,08 hl (= 162399 kg) Dinkel, bei einem Speichervermögen von 716,58 l/m<sup>2</sup> ein Speichervolumen von ca. 5374,4 hl (= 209602 kg) Dinkel.

<sup>62</sup> Vgl. zu dieser Problematik auch RÖSCH, *Der Inhalt eines horreums von Bad Rappenau* (wie Anm. 25), S. 384, der betont, dass die aus dem Speicher der *villa* Bad Rappenau „Maueracker“ gewonnenen Getreidemengen nur einen minimalen Bruchteil der ursprünglich gelagerten Getreidemenge vorstellen.

Tabelle: Getreidespeicherkapazitäten von Speichergebäuden der *villae* Heitersheim, Bad Rappenau „Maueräcker“, Bad Rappenau-Babstadt, Walldorf, Biberist und Voerendaal und die für die Produktion der entsprechenden Getreidemengen nötigen Anbauflächen.

	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, minimale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 555,21 l/m <sup>2</sup>	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, maximale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 555,21 l/m <sup>2</sup>	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, minimale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 716,58 l/m <sup>2</sup>	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, maximale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 716,58 l/m <sup>2</sup>
Heitersheim, älterer Speicher (Gebäude C)	Getreidespeicherkapa- zität 820,82 hl: 23,29 ha Dinkelfelder + 26,04 ha Gersten- felder = 49,33 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 820,82 hl: 17,46 ha Dinkelfelder + 26,04 ha Gersten- felder = 43,5 ha <i>Getreidean- baufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 1059,39 hl: 30,05 ha Dinkelfelder + 33,61 ha Gersten- felder = 63,66 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 1059,39 hl: 22,54 ha Dinkelfelder + 33,61 ha Gersten- felder = 56,15 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>
Heitersheim, jüngerer Speicher (Gebäude C 2)	Getreidespeicherkapa- zität 1587,9 hl: 45,05 ha Dinkelfelder + 50,38 ha Gersten- felder = 95,43 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 1587,9 hl: 33,79 ha Dinkelfelder + 50,38 ha Gersten- felder = 84,17 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 2049,42 hl: 58,14 ha Dinkelfelder + 65,02 ha Gersten- felder = 123,16 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 2049,42 hl: 43,61 ha Dinkelfelder + 65,02 ha Gersten- felder = 108,63 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>
Heitersheim, jüngerer Speicher (Gebäude C 2) und Gebäude F 2	Getreidespeicherkapa- zität 3175,8 hl: 90,1 ha Dinkelfelder + 100,76 ha Gersten- felder = 190,86 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 3175,8 hl: 67,58 ha Dinkelfelder + 100,76 ha Gersten- felder = 168,34 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 4098,84 hl: 116,28 ha Dinkelfelder + 130,04 ha Gersten- felder = 246,32 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 4098,84 hl: 87,22 ha Dinkelfelder + 130,04 ha Gersten- felder = 217,26 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>
Bad Rappenau „Maueräcker“	Getreidespeicherkapa- zität 2583,39 hl: 54,57 ha Dinkelfelder + 61,03 ha Gersten- felder + 62,61 ha - Roggenfelder = 178,21 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 2583,39 hl: 40,93 ha Dinkelfelder + 61,03 ha Gersten- felder + 49,57 ha - Roggenfelder = 151,53 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 3334,25 hl: 70,44 ha Dinkelfelder + 78,77 ha Gersten- felder + 80,81 ha Roggenfelder = 230,02 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 3334,25 hl: 52,83 ha Dinkelfelder + 78,77 ha Gersten- felder + 63,98 ha Roggenfelder = 195,58 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>
Bad Rappenau- Babstadt	Getreidespeicherkapa- zität 2774,94 hl: 102,32 ha Dinkelfelder + 58,69 ha Roggen- felder = 161,01 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 2774,94 hl: 76,74 ha Dinkelfelder + 46,47 ha Roggen- felder = 123,21 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 3481,47 hl: 132,05 ha Dinkelfelder + 75,75 ha Roggen- felder = 207,8 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 3481,47 hl: 99,04 ha Dinkelfelder + 59,97 ha Roggen- felder = 159,01 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>
Walldorf	Getreidespeicherkapa- zität 12181,31 hl + 2563,74 hl = 14745,05 hl: 577,95 ha Dinkelfelder + 202,31 ha Gersten- felder = 780,26 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 12181,31 hl + 2563,74 hl = 14745,05 hl: 433,46 ha Dinkelfelder + 202,31 ha Gersten- felder = 635,77 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 15721,77 hl + 3308,88 = 19030,65 hl: 745,92 ha Dinkelfelder + 261,11 ha Gersten- felder = 1007,03 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 15721,77 hl + 3308,88 = 19030,65 hl: 559,44 ha Dinkelfelder + 261,11 ha Gersten- felder = 820,55 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>

## Die Erweiterung der Getreidespeicherkapazitäten der Axialhofvilla Heitersheim

	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, minimale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 555,21 l/m <sup>2</sup>	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, maximale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 555,21 l/m <sup>2</sup>	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, minimale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 716,58 l/m <sup>2</sup>	Saatgut/Ernte- verhältnis 1:5, maximale Saatgutmengen bei Speicherkapazität von 716,58 l/m <sup>2</sup>
Biberist, Gebäude D (Periode II/Phase 3)	Getreidespeicherkapa- zität 6551,48 hl: 185,86 ha Dinkelfelder + 207,86 ha Gersten- felder = 393,72 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 6551,48 hl: 139,4 ha Dinkelfelder + 207,86 ha Gersten- felder = 347,26 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 8455,64 hl: 239,88 ha Dinkelfelder + 268,27 ha Gersten- felder = 508,15 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 8455,64 hl: 179,91 ha Dinkelfelder + 268,27 ha Gersten- felder = 448,18 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>
Voerendaal, älterer Speicher	Getreidespeicherkapa- zität 2098,69 hl: 99,57 ha Dinkelfelder = 99,57 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 2098,69 hl: 74,68 ha Dinkelfelder = 74,68 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 2708,67 hl: 128,51 ha Dinkelfelder = 128,51 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 2708,67 hl: 96,39 ha Dinkelfelder = 96,39 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>
Voerendaal, jüngerer Speicher	Getreidespeicherkapa- zität 4164,08 hl: 197,57 ha Dinkelfelder = 197,57 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 4164,08 hl: 148,17 ha Dinkelfelder = 148,17 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 5374,35 hl: 254,99 ha Dinkelfelder = 254,99 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>	Getreidespeicherkapa- zität 5374,35 hl: 191,24 ha Dinkelfelder = 191,24 ha <i>Getreide- anbaufläche</i>

Weiterhin ist unklar, in welchen Mengen Getreide und andere landwirtschaftliche Produkte bzw. Nahrungsmittel in den Speichern gelagert wurden, also wie viel Speicherplatz innerhalb der *horrea* tatsächlich für Getreide vorgesehen war.

Andererseits beruhen die Berechnungen jedoch auf ökonomischen Determinanten und Konstanten, die sich für die mit vorindustriellen Mitteln betriebene Landwirtschaft in Südwestdeutschland abzeichnen.

Erbauung und Unterhalt der *horrea* stellten einen hohen Kostenfaktor innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebs dar.<sup>63</sup> Es ist daher als sehr wahrscheinlich anzusehen, dass der Umfang der belüfteten Lagerflächen die Menge von landwirtschaftlichen Produkten widerspiegelt, mit deren Lagerung jährlich gerechnet wurde.

Dass – nach den oben aufgeführten Beispielen zu urteilen – auf dem Gebiet des heutigen Württemberg sowohl die Aussaat- als auch die Ertragsmengen vom Spätmittelalter bis ins 18. Jahrhundert in Südwestdeutschland weitgehend stabil blieben, zeigt, dass die Aussaatmengen für den mit vorindustriellen Mitteln in dieser Region durchgeführten Getreideanbau optimiert waren und gleichbleibende Erträge erzielten. Eine Übertragung der spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Aussaat- und Erntemengen auf die römische Zeit erscheint also statthaft.

Der Umstand, dass die Größe der Speichervolumina neuzeitlicher Kornböden von den Lagerungsbedingungen für Getreide bestimmt waren, die auch für die römische Zeit galten, rechtfertigt, in römischer Zeit von gleichen Kapazitäten auszugehen.

Die berechneten Anbauflächen können aufgrund der unsicheren Datengrundlage, die für ihre Berechnung verwendet wird, keine Bestimmung der tatsächlichen Getreideanbauflächen der

<sup>63</sup> Sowohl Columella als auch Varro weisen darauf hin, dass die Errichtung und der Unterhalt von Nebengebäuden hohe Kosten innerhalb des Villenbetriebs verursachten. Ein Speicher sollte aus ökonomischen Gründen deshalb an die zu erwartenden Ernteerträge einer *villa* angepasst sein. Vgl. COLUMELLA, *De re rustica* (wie Anm. 25), S. 1, 4, 6 f. und VARRO, *Res rustica* (wie Anm. 25), S. 1, 13, 5 f.

betreffenden *villae* darstellen. Sie sind als Schätzung der Anbauflächen zu verstehen, für deren Getreideertrag die Speicher maximal ausgelegt waren.

Für keinen der jeweils vier für eine *villa* errechneten Werte kann angenommen werden, dass er eine höhere Wahrscheinlichkeit besitzt als die anderen drei Werte.

Nimmt man für die römische Zeit ein Zweifeldersystem – ein Jahr Anbau, gefolgt von einem Jahr Brache – an,<sup>64</sup> müssen die oben errechneten Anbauflächen noch verdoppelt werden, um die Betriebsflächen für den Getreideanbau der *villae* zu erhalten.

## Speicher für einen landwirtschaftlichen Großbetrieb oder Zentralspeicher?

Nachdem für die hier besprochenen *horrea* die maximalen Getreidespeicherkapazitäten ermittelt und die für die Produktion dieser Getreidemengen benötigten Flächen modellhaft berechnet wurden, ist nun für jeden Einzelfall zu überprüfen, ob es plausibel erscheint, dass die errechnete Anbaufläche von einer *villa* aus bewirtschaftet werden konnte, oder ob Hinweise vorliegen, dass auf einer *villa* die Produktion mehrerer Betriebe gelagert wurden.

Die Speicher der *villae* Bad Rappenau „Maueräcker“ und Bad Rappenau-Babstadt, die den Ertrag von 151,53 bis 230,02 ha bzw. 123,21 bis 207,8 ha Ackerland fassen konnten, erscheinen – selbst wenn man zusätzlich noch eine Lagerung von anderen landwirtschaftlichen Produkten annimmt – zunächst deutlich überdimensioniert für die beiden *villae*, denen eine Betriebsgröße von je ca. 100 ha zugeschrieben wird.<sup>65</sup> Dies würde darauf deuten, dass die Speicher, wie dies für das *horreum* von Bad Rappenau „Maueräcker“ von E. Herberg vorgeschlagen wurde,<sup>66</sup> als zentrale Getreidesammelstelle dienten. Doch ist zu fragen, ob die für die beiden *villae* veranschlagten Betriebsgrößen nicht zu gering gewählt sind. Nach Ausweis einer von C.-M. Hüssen erstellten Karte, die die Besiedlung im Umland von Heilbronn zeigt,<sup>67</sup> ist zwischen den beiden *villae* ausreichend Platz, um selbst die Betriebsfläche, die von der größten, 230,02 ha umfassenden Anbaufläche abgeleitet werden kann, unterzubringen.<sup>68</sup> Somit ist der von J.-Ch. Wulf-

---

<sup>64</sup> Von einem Zweifeldersystem in römischer Zeit gehen z. B. ECK, Das römische Köln (wie Anm. 47), S. 214 f.; KREUZ, Landwirtschaft und ihre ökologischen Grundlagen (wie Anm. 47), S. 81; LANG, Ernteerträge nördlich der Alpen (wie Anm. 42), S. 40 und SPITZING, Die römische Villa von Lauffen a. N. (wie Anm. 53), S. 140 aus.

<sup>65</sup> Zur Betriebsgröße der *villae* siehe WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz (wie Anm. 5), S. 350. Selbst bei einem Saatgut/Ernteertrags-Verhältnis von 1:10 wären die beiden Speicher noch deutlich zu groß für eine Betriebsfläche von 100 ha.

<sup>66</sup> ERICH HERBERG, Römischer Speicher in Bad Rappenau, Landkreis Heilbronn, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1994 (1995), S. 196–200, hier S. 200. J.-Ch. Wulfmeier in WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz (wie Anm. 5), S. 350, verwirft E. Herbergs Interpretation mit dem Hinweis darauf, dass im Umfeld des *horreum* von Bad Rappenau „Maueräcker“ noch zwei weitere, ähnlich groß dimensionierte Speicher nachgewiesen sind.

<sup>67</sup> Vgl. die Verbreitungskarte in HÜSSEN, Die römische Besiedlung (wie Anm. 24), Beil. (Nr. 127 und 131), die deutlich größere Abstände zwischen den *villae* ausweist als die, die WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz (wie Anm. 5), S. 350 angeben.

<sup>68</sup> Bei einer Anbaufläche von 230,02 ha ergibt sich eine Betriebsfläche von 460,04 ha, was einem Quadrat mit Seitenlängen von ca. 2145 m bzw. einem Kreis mit einem Radius von ca. 1210 m entspricht. Die *villae* Bad Rappenau „Maueräcker“ und Bad Rappenau-Babstadt liegen nach der Karte in HÜSSEN, Die römische Besiedlung (wie Anm. 24), Beil. (Nr. 127 und 131) ca. 2,5 km voneinander entfernt.

meier – allerdings unter der Annahme einer geringeren Speicherkapazität der *horrea* – vorgeschlagenen Interpretation zu folgen, dass in den *horrea* der *villae* Bad Rappenau „Maueracker“ und Bad Rappenau-Babstadt nur die Produkte von jeweils einer *villa* gelagert wurden.<sup>69</sup>

Auch der ältere, zur dritten Siedlungsperiode der *villa* Voerendaal gehörende Speicher,<sup>70</sup> der die Ernte von 74,68 bis 128,51 ha Dinkelfeldern fassen konnte, diente offenbar nur zur Lagerung der Getreideproduktion der *villa* Voerendaal. Der *fundus* der *villa* schloss 200 bis 250 ha Ackerland ein<sup>71</sup> und umfasste somit die ackerbaulich nutzbare Fläche, die bei einem Zweifeldersystem für die jährliche Bestellung von 74,68 bis 128,51 ha Dinkelfeldern benötigt wurde.

Der jüngere, ebenfalls noch zu der dritten Siedlungsperiode gehörende Speicher, der den älteren Speicher ersetzte, konnte den Ertrag von 148,17 bis 254,99 ha Dinkelanbaufläche und somit knapp die doppelte Getreidemenge des älteren Speichers aufnehmen. Seine Errichtung kann am sinnvollsten durch eine Änderung des Siedlungsgefüges im Umfeld der *villa* Voerendaal erklärt werden, da aufgrund der dichten ländlichen Besiedlung im Umfeld der *villa* als unwahrscheinlich zu erachten ist, dass eine Ausweitung der Ackerflächen durch Urbarmachung bislang nicht landwirtschaftlich genutzter Flächen des ursprünglichen *fundus* erzielt werden konnte. Ob die *villa* Voerendaal auf Kosten der in ihrem Umfeld gelegenen *villae* ihren *fundus* vergrößerte bzw. die umgebenden *villae* bereits teilweise aufgelassen waren oder ob diese ihre Produktion in Voerendaal lagerten, lässt sich bei der vorliegenden Quellenlage jedoch nicht entscheiden.<sup>72</sup>

Eine sowohl in Hinsicht auf die topografische Lage als auch auf die Entwicklung der Speichermöglichkeiten zu der *villa* Voerendaal vergleichbare Situation liegt bei der *villa* Heitersheim vor. Die Heitersheimer *villa* lag zentral auf der Längsachse eines von Sulzbach und Höllgraben/Eschbach südlich bzw. nördlich begrenzten, mit Löss bedeckten Höhenrückens der Vorbergzone, der vom Schwarzwaldfuß nordwestlich in Richtung Rheinebene zieht. Wie in Voerendaal war die Heitersheimer *villa* nicht auf dem Grat des Rückens, sondern an seinem Südhang unweit eines Fließgewässers, des Sulzbachs, errichtet.

Der ältere, spätestens zu Beginn des 2. Jahrhunderts n. Chr. während der ersten Steinbauperiode (= dritte Bauperiode der *villa*) errichtete Speicher konnte maximal das Getreide von 43,5 bis 63,66 ha Anbaufläche fassen. Die bei einem Zweifeldersystem für den Anbau dieser Getreideflächen benötigte Betriebsfläche von 87 bis 127,32 ha lässt sich mühelos auf dem Lössrücken unterbringen, ohne dass andere römerzeitliche Siedlungsstellen tangiert werden (Abb. 3).

<sup>69</sup> J.-Ch. Wulfmeier in WULFMEIER / HARTMANN, Reichlich Speicherplatz (wie Anm. 5), S. 350. Allerdings geht J.-Ch. Wulfmeier von einer deutlich geringeren Getreidespeicherfläche in dem *horreum* und einer geringeren Betriebsfläche der *villa* aus.

<sup>70</sup> Die dritte Siedlungsperiode datiert vom 2. bis ins 3. Jahrhundert n. Chr. Zu den Siedlungsperioden von Voerendaal siehe KOOISTRA, Borderland Farming (wie Anm. 13), S. 129 ff., bes. S. 131 ff., Abb. 24 a–d.

<sup>71</sup> Zum *fundus* der *villa* Voerendaal und der ländlichen Besiedlung in ihrem Umfeld siehe KOOISTRA, Borderland Farming (wie Anm. 13), S. 105 ff., bes. 106, Abb. 22 b; WILLEMS, Die kaiserzeitliche *villa* von Voerendaal (wie Anm. 23), S. 533 mit S. 532, Abb. 309 und DERS., Die *villa rustica* von Voerendaal (NL) und die ländliche Besiedlung, in: Forschungen und Ergebnisse (wie Anm. 32), S. 116–123, hier S. 119 mit S. 123, Abb. 6. Die *villa* lag, wie eine Kartierung römerzeitlicher Siedlungsplätze in ihrem Umfeld zeigt, an zentraler Stelle auf einem Lössrücken, der an drei Seiten von Gewässerläufen eingefasst war und keine weiteren römerzeitlichen Siedlungsstellen besaß. Der Lössrücken wird als *fundus* der *villa* angenommen. Da die unmittelbar nördlich der *villa* Voerendaal gelegenen *villae* identische topografische Lagen aufwiesen, erscheint diese Annahme berechtigt.

<sup>72</sup> Weder ist publiziert, zu welchem Zeitpunkt innerhalb der ca. 250 Jahre umfassenden dritten Siedlungsperiode der *villa* Voerendaal die Ablösung des älteren durch den jüngeren Speicher erfolgte, noch in welchen Zeitraum die im Umfeld von Voerendaal gelegenen *villae* besiedelt waren.

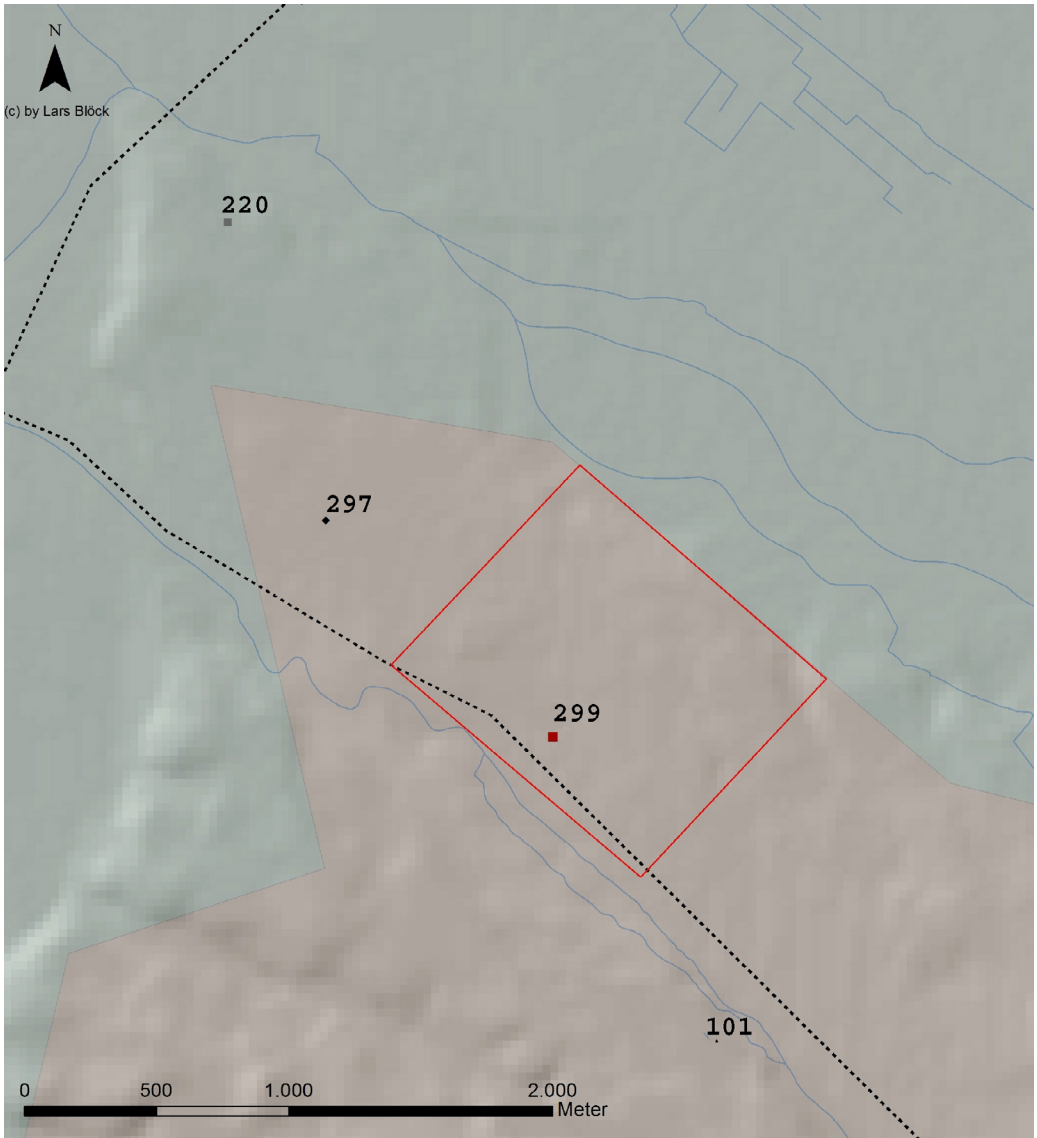


Abb. 3: Maximale von der *villa* Heitersheim für den Getreideanbau benötigte Betriebsfläche von 127 ha, um die Speicherkapazität des älteren Speichers (Gebäude C 1) vollständig mit Getreide auszunutzen.   
■ Löss, ■ Sande, Kies. Die in Abb. 3 erscheinenden Nummerierungen von Fundplätzen beziehen sich auf die Katalognummern aus der Dissertation des Verf. Mit der Katalognummer 299 wird die Axialhofvilla Heitersheim bezeichnet. Plan: Lars Blöck, Abbildungsgrundlage: Daten aus dem räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben am 10.07.2007) und Digitales Höhenmodell Baden-Württemberg DHM 30 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben, Az.: 2851.9-1/11).

Mit den um 180 n. Chr. durchgeführten Umbauten zur zweiten Steinbauperiode (= vierte Bauperiode der *villa*) wurde – wie in Voerendaal – der ältere Speicher durch einen jüngeren ersetzt,

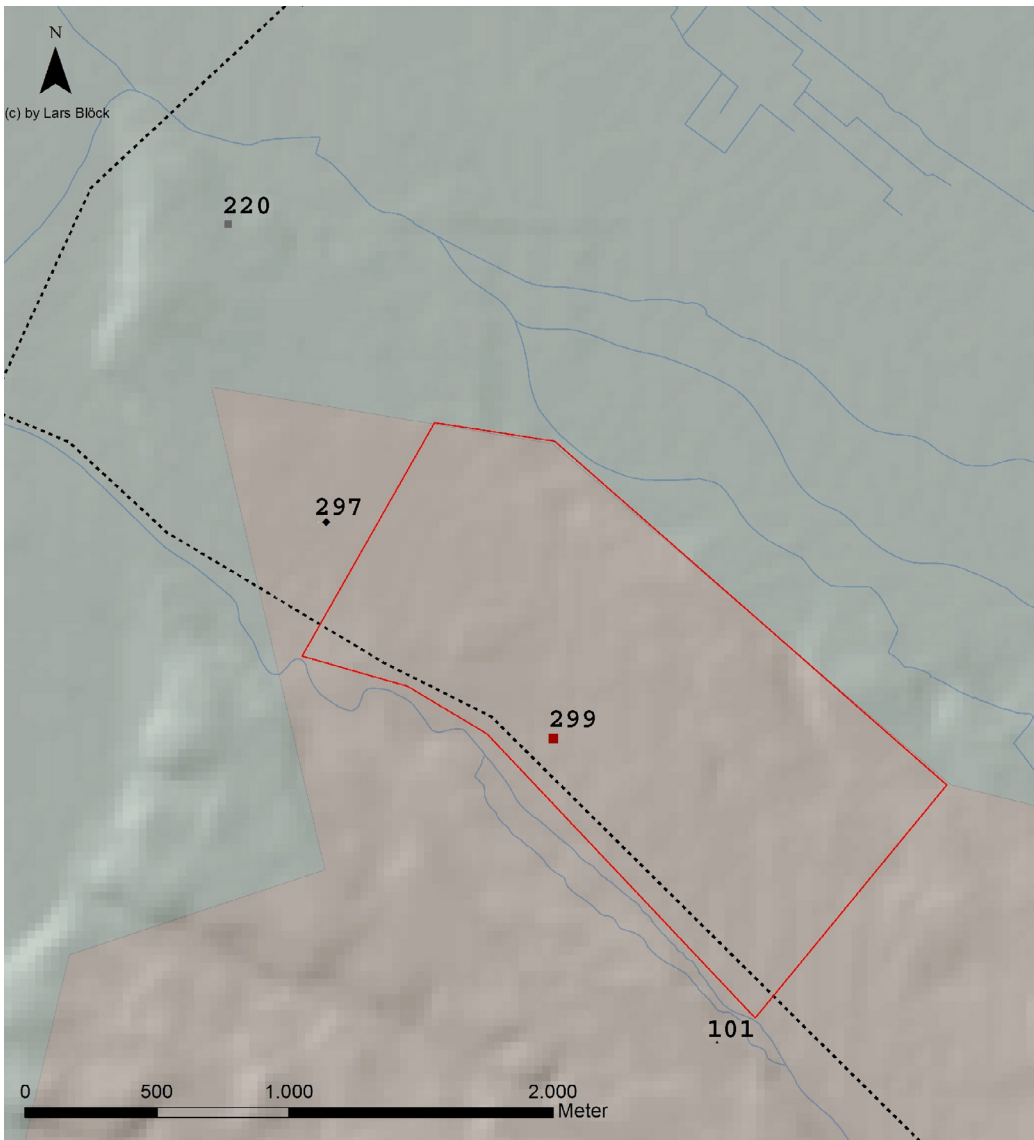


Abb. 4: Maximale von der *villa* Heitersheim für den Getreideanbau benötigte Betriebsfläche von 246 ha, um die Speicherkapazität des jüngeren Speichers (Gebäude C 2) vollständig mit Getreide auszunutzen.   
■ Löss, ■ Sande, ■ Kies. Die in Abb. 4 erscheinenden Nummerierungen von Fundplätzen beziehen sich auf die Katalognummern aus der Dissertation des Verf. Mit der Katalognummer 299 wird die Axialhofvilla Heitersheim bezeichnet. Plan: Lars Blöck, Abbildungsgrundlage: Daten aus dem räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben am 10.07.2007) und Digitales Höhenmodell Baden-Württemberg DHM 30 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben, Az.: 2851.9-1/11).

der die annähernd doppelte Speicherkapazität aufwies. Sollte das in der *pars rustica* gelegene Gebäude F 2, das gleichfalls Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. errichtet wurde, als Getreide-

speicher genutzt worden sein, ergäbe sich für die vierte Bauperiode der Heitersheimer *villa* eine im Vergleich zur vorangegangenen Bauperiode ungefähr vierfache Getreidespeicherkapazität. Die Anbaufläche, die benötigt würde, um die entsprechende Getreidemenge zu produzieren, läge im Bereich zwischen 168,34 und 246,32 ha.<sup>73</sup>

Während in Voerendaal die Vergrößerung des Speichers aufgrund der Dichte der umliegenden Villenbesiedlung als Zeichen dafür gewertet werden kann, dass die *villa* Voerendaal Zugriff auf das Gebiet bzw. die Getreideproduktion der benachbarten *villae* erhielt, ließe sich in Heitersheim die Erhöhung der Speicherkapazität auf die doppelte Menge auch durch die Urbarmachung bisher nicht ackerbaulich genutzten Landes im Umfeld der *villa* erklären. Der Lössrücken bot der Heitersheimer *villa* nach Ausweis der bislang in ihrer Umgebung bekannten römischen Siedlungsstellen ausreichend Platz, die Größe ihrer Betriebsfläche für den Getreideanbau auf 166,34 bis 246,32 ha – die Fläche, deren Ertrag das neue Speichergebäude Gebäude C 2 maximal fassen konnte – zu erweitern (Abb. 4).

Wenn man Gebäude F 2 ebenfalls als Getreidespeicher interpretiert und für die Heitersheimer Axialhofvilla somit von einer im Vergleich zur dritten Bauperiode vervierfachen Speicherkapazität ab dem Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. ausgeht, stellt sich ein ähnliches Bild dar (Abb. 5 und 6). Die Größe der Betriebsflächen – also der Anbau- und gleichzeitigen Bracheflächen –, deren Getreideertrag maximal in den beiden *horrea* Gebäude C 2 und Gebäude F 2 gespeichert werden konnte, liegt je nach Berechnungsgrundlage zwischen ca. 336 und ca. 492 ha. Selbst die größte der berechneten Betriebsflächen kann noch auf dem zwischen Sulzbach und Höllgraben/Eschbach gelegenen Lössrücken untergebracht werden. Während die drei kleineren Betriebsflächen auf dem Lössrücken platziert werden können, ohne dass außer der Heitersheimer Axialhofvilla weitere römische Siedlungsstellen auf ihnen zu liegen kommen, gelingt dies für die größte Betriebsfläche nur eingeschränkt. Je nach Verteilung auf den Lössrücken wird die Siedlung Eschbach „Am Heitersheimer Weg“ (Abb. 6, Nr. 220) von dem Areal der größten Betriebsfläche tangiert bzw. eingenommen (Abb. 6).<sup>74</sup>

Sogar wenn man für die vierte Bauperiode der Heitersheimer *villa* die Existenz von zwei großen Speichergebäuden – Gebäude C 2 und Gebäude F 2 – annimmt, kann anhand der vergrößerten Speicherkapazitätsmöglichkeiten nicht abgeleitet – allerdings auch nicht ausgeschlossen – werden, dass in der Axialhofvilla seit dem späten 2. Jahrhundert n. Chr. auch die Getreideproduktion anderer *villae* gelagert wurde. Als schwaches Indiz, dass auch die *villa* Heitersheim zur Zeit ihrer vierten Bauperiode Zugriff auf die Getreideproduktion anderer *villae* bekam, könnte der Umstand gedeutet werden, dass mit der Errichtung der vierten Bauperiode zwar ihre Getreidespeicherkapazitäten erheblich vergrößert wurden, sich innerhalb der *pars rustica* aber keine Anzeichen dafür finden, dass zugleich auch die Anzahl der auf der Anlage permanent lebenden, im landwirtschaftlichen Bereich tätigen Personen zunahm, die den Betrieb von neu eröffneten landwirtschaftlichen Flächen übernehmen konnten. Dass der Speicher F 2 anstelle des Wohnhauses F errichtet wurde, könnte im Gegenteil sogar andeuten, dass die Anzahl der in der *pars rustica* lebenden Personen in der vierten Bauperiode abnahm. Da sich zum einen die

<sup>73</sup> In diesem Größenbereich liegt auch die Getreideanbaufläche, die Ch. Ebnöther für die Axialhofvilla von Dietikon während ihrer größten Ausbauphase annimmt. Vgl. EBNÖTHER, Der römische Gutshof in Dietikon (wie Anm. 7), S. 227.

<sup>74</sup> Weiterhin liegt der Fundplatz Heitersheim „Am mittleren Pfad“ (Abb. 4–7, Nr. 297) auf dem Lössrücken. Für den Platz, von dem wenige römische Gefäßkeramikfragmente sowie eine zeitlich nicht abschließend eingeordnete Grabenanlage bekannt sind, liegen bislang keine Indizien vor, die darauf deuten, dass es sich um eine eigenständige römische Siedlungsstelle handelt.



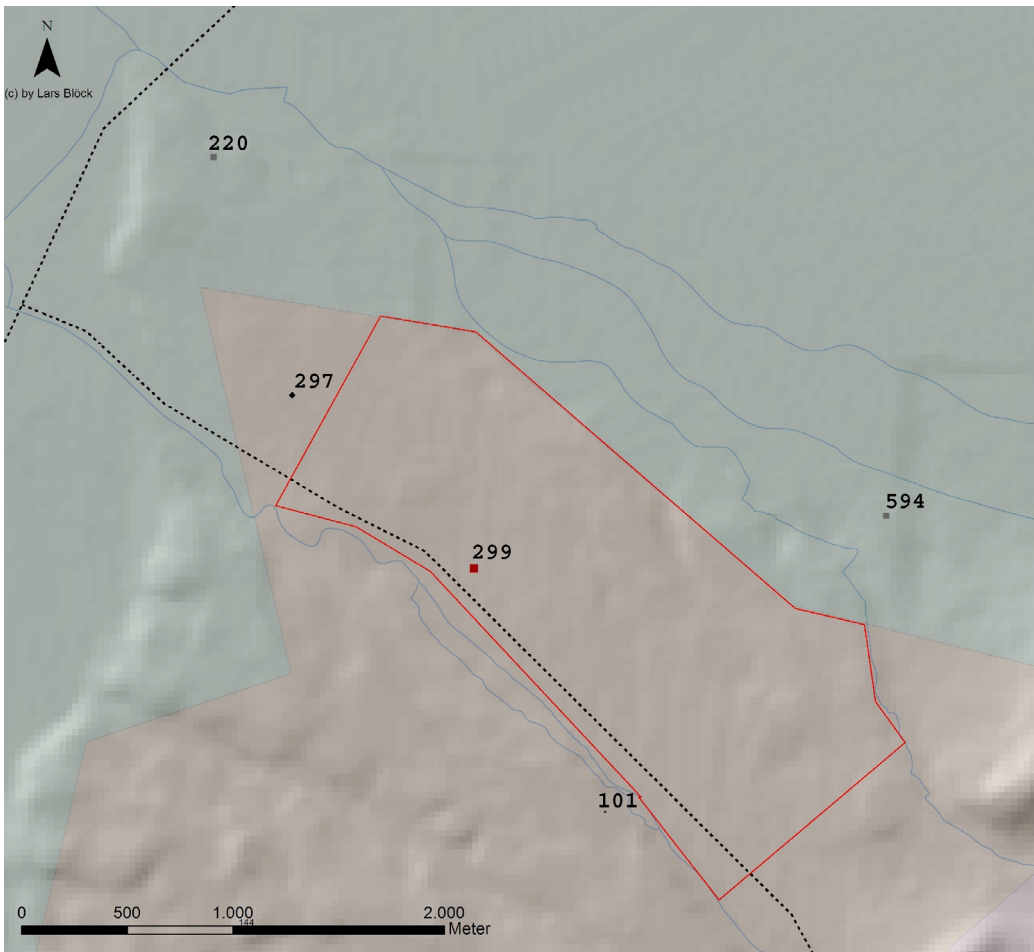


Abb. 5: Minimale von der *villa* Heitersheim für den Getreideanbau benötigte Betriebsfläche von 336 ha, um die Speicherkapazität des jüngeren Speichers Gebäude C 2 und des mutmaßlichen Speichers Gebäude F 2 vollständig mit Getreide auszunutzen. ■ Löss, ■ Sande, Kies, ■ Wechselfolgen-Keuper. Die in Abb. 5 erscheinenden Nummerierungen von Fundplätzen beziehen sich auf die Katalognummern aus der Dissertation des Verf. Mit der Katalognummer 299 wird die Axialhofvilla Heitersheim bezeichnet. Plan: Lars Blöck, Abbildungsgrundlage: Daten aus dem räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben am 10.07.2007) und Digitales Höhenmodell Baden-Württemberg DHM 30 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben, Az.: 2851.9-1/11).

Siedlungsentwicklung innerhalb der *pars rustica* der Heitersheimer *villa* allerdings nicht abschließend beurteilen lässt, weil das Gelände teilweise durch das spätere Malteserschloss überbaut ist, und zum anderen nicht auszuschließen ist, dass die mit der Eröffnung neuer Getreidebetriebsflächen verbundene landwirtschaftliche Mehrarbeit vornehmlich durch nur zeitweise auf der Heitersheimer *villa* lebende, archäologisch kaum nachzuweisende Saisonarbeiter getragen wurde, ist eine auf der Siedlungsentwicklung der *pars rustica* basierende Argumentation nur wenig aussagekräftig.

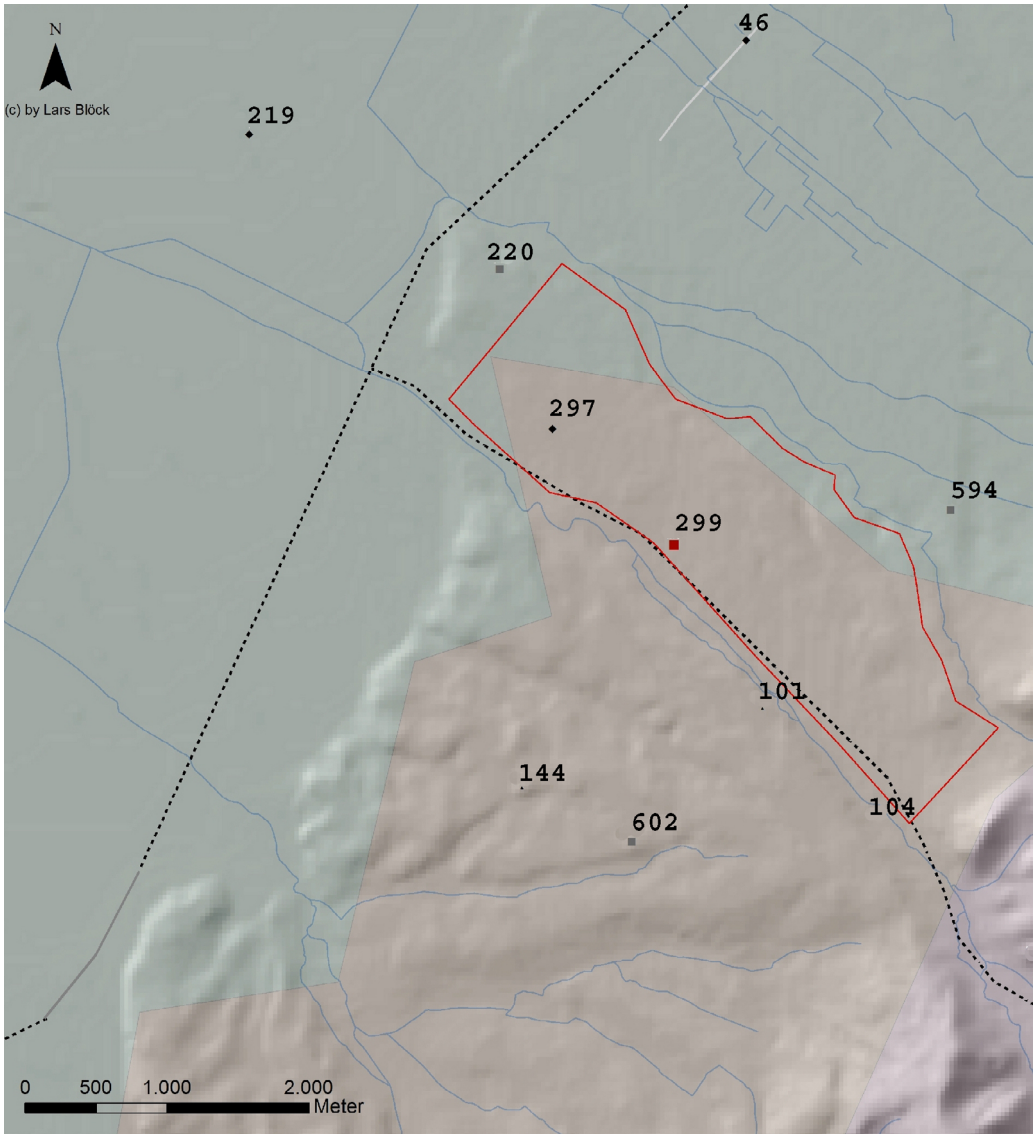


Abb. 6: Maximale von der *villa* Heitersheim für den Getreideanbau benötigte Betriebsfläche von 492 ha, um die Speicherkapazität des jüngeren Speichers Gebäude C 2 und des mutmaßlichen Speichers Gebäude F 2 vollständig mit Getreide auszunutzen. ■ Löss, ■ Sande, Kies, ■ Wechselfolgen-Keuper. Die in Abb. 6 erscheinenden Nummerierungen von Fundplätzen beziehen sich auf die Katalognummern aus der Dissertation des Verf. Mit der Katalognummer 299 wird die Axialhofvilla Heitersheim bezeichnet. Plan: Lars Blöck, Abbildungsgrundlage: Daten aus dem räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben am 10.07.2007) und Digitales Höhenmodell Baden-Württemberg DHM 30 © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (für die Veröffentlichung freigegeben, Az.: 2851.9-1/11).

Eine Beurteilung des erst zu Beginn des 2. Jahrhunderts n. Chr. in Periode II/Phase 3 errichteten Speichers (Gebäude D) der *villa* Biberist wird dadurch eingeschränkt, dass zum einen eine si-

chere Identifizierung von möglichen Vorgängerbauten nicht vorgenommen werden kann<sup>75</sup> und dass zum anderen die Ausdehnung des *fundus* bzw. der Betriebsflächen unklar ist.<sup>76</sup> Die Größe der von der Kapazität und den archäobotanischen Befunden des Speichers abgeleiteten maximalen Betriebsflächen, deren Getreideernte in dem Speicher gelagert werden konnten, liegt in dem Bereich zwischen 694,52 und 1016 ha. Aufgrund der topografischen Lage der *villa*, die 230 bis 300 m südlich der Aare auf einer Geländeterrasse stand,<sup>77</sup> ist anzunehmen, dass sich ihr *fundus* nur in südlicher Richtung erstreckte. Dass selbst die kleinste der maximalen Betriebsflächen in dem von der Aare im Norden und dem Limpachkanal bzw. der Emme im Süden begrenzten Gebiet nicht untergebracht werden kann, ohne dass eine weitere *villa* im Bereich der Betriebsfläche zu liegen kommt, deutet darauf, dass in dem Speicher (Gebäude D) der *villa* Biberist, wie dies – allerdings unter der Annahme einer deutlich höheren Kapazität des Speichers – auch von C. Schucany postuliert wird, landwirtschaftliche Produkte von weiteren *villae* gelagert wurden. Ihrer Ansicht nach liegt der Grund dafür, dass in *villa* Biberist ein Speicher errichtet wurde, der die Getreideerträge mehrerer *villae* fassen konnte, in der verkehrstopografischen Gunstlage der

---

<sup>75</sup> Nach SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), S. 145 ff.; S. 197 ff. und S. 282 ff., dienen vor Errichtung des großen Speichergebäudes (Gebäude D) in den beiden frühen Phasen 1 und 2 von Periode II zunächst das Holzgebäude J und dann – nach dessen Zerstörung durch einen Brand – Gebäude C als Speicher. Als Hinweis darauf, dass Holzgebäude J außer als Wohn- auch als Speichergebäude genutzt wurde, führt C. Schucany vor allem einen größeren verbrannten Gerstenkörnervorrat an, der in dem Brandschutt des Gebäudes lag. Die Gerste aus dem Körnervorrat wies einen so hohen Reinigungsgrad auf, dass sie als zum Verzehr vorbereitetes Getreide angesprochen werden kann (vgl. die Interpretation der archäobotanischen Befunde aus Holzgebäude J von JACOMET / PETRUCCI-BAVAUD, Samen und Früchte [wie Anm. 14], S. 603 ff.). Es ist somit als wahrscheinlicher anzusehen, dass der Gerstenvorrat als Speisevorrat innerhalb eines Wohngebäudes diente und nicht den Gesamtgetreidevorrat einer *villa*, der ja auch das Saatgut umfasste, darstellte. Für eine Nutzung von Gebäude J als Speicher spricht nach C. Schucany, dass es annähernd dieselbe Grundfläche wie Holzgebäude J aufwies. Tatsächliche Hinweise auf seine Nutzung fehlen.

<sup>76</sup> SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 273 ff., setzt sich eingehend mit der Größe des *fundus* und seiner Nutzung auseinander. Als nördliche und südliche Grenze des von ihr auf 1800 ha veranschlagten *fundus* nimmt sie mit der Aare bzw. mit dem Limpachkanal und der Emme jeweils Fließgewässer als Ost- bzw. Westgrenzen Parzellengrenzen einer hypothetisch erstellten römischen Limitation an. Im Bereich des von C. Schucany postulierten *fundus* lagen mit den Anlagen von Lohn „Sonnenberggasse“ und Oberwald jedoch mindestens zwei weitere *villae*, die die von C. Schucany postulierte Ausdehnung des Biberister *fundus* vor dem Hintergrund der vergleichsweise späten Gründung der *villa* in flavischer Zeit anzweifeln lassen. Sie umgeht die Problematik, indem sie beide *villae* – ohne Indizien anzuführen – als Außenstellen der *villa* Biberist ansieht. Diese Außenstellen hätten nach C. Schucany die Aufgabe besessen, die im südlichen Bereich des Biberister *fundus* gelegenen landwirtschaftlichen Flächen, die teilweise über 4 km von der *villa* Biberist entfernt waren, zu bewirtschaften. Zweifelhaft ist auch C. Schucanys Vorgehen, die heutige Landnutzung auf die antiken Verhältnisse zu übertragen. Sie geht deshalb von einem hohen Waldanteil innerhalb des Biberister *fundus* aus. So führt sie beispielsweise auf Rodungsvorgänge hinweisende Toponyme in heutigen Waldgebieten als Beleg dafür an, dass die betreffenden Gebiete in römischer Zeit ebenfalls bewaldet waren. Da diese Toponyme ja gerade anzeigen, dass die betreffenden Waldgebiete zur Entstehungszeit der Namen gerodet und dann landwirtschaftlich genutzt wurden, also landwirtschaftlich nutzbar waren, bleibt rätselhaft, warum gerade diese Namen Hinweise auf eine Bewaldung der betreffenden Gebiet in römischer Zeit darstellen sollen.

<sup>77</sup> Zur topografischen Lage der *villa* Biberist siehe SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 32 f.

*villa*, die unweit des Ufers der schiffbaren Aare errichtet war.<sup>78</sup> Von dieser Stelle konnte das Getreide über den vergleichsweise kostengünstigen Transportweg<sup>79</sup> weiterverhandelt werden.

Zu der mindestens zwei Bauperioden umfassenden Anlage von Walldorf liegen weder eine detaillierte Untersuchung der Baubefunde noch eine Studie zur umliegenden Besiedlung vor, so dass weder die Entwicklung der Speicherkapazität innerhalb der Bauperioden beurteilt noch die Größe der *fundi* von Walldorf und der umliegenden *villae* eingeschätzt werden können. Doch spricht die enorme Speicherkapazität der beiden jüngeren *horrea* (Bau 6 und Bau 13), die bei einem hypothetisch angenommenen Anbau von Dinkel und Gerste den Ertrag von 635,77 bis 1007,03 ha Anbaufläche – was einer Betriebsgröße von 1271,54 bis 2014,06 ha entspricht – fassen konnte, dafür, dass in Walldorf das Getreide von umliegenden *villae* gelagert wurde.<sup>80</sup>

Die Zusammenschau von Speicherkapazität und umliegender Besiedlung legt nahe, dass einige *villae* – die Anlagen Walldorf, Biberist, Voerendaal und möglicherweise auch Heitersheim – als Lagerplatz für die Getreideproduktion der Betriebsflächen mehrerer *villae* dienten. Die Gründe, die jeweils dazu führten, dass die Lagerung der Getreideproduktion der Betriebsflächen von mehreren *villae* an einem Ort konzentriert wurde, lassen sich anhand archäologischer Befunde jedoch kaum nachvollziehen. Für das Phänomen, dass in einigen *villae* Getreidespeichermöglichkeiten eingerichtet wurden, die über die für die eigene Betriebsfläche benötigte Kapazität hinausgingen, werden in der Forschungsliteratur verschiedene Erklärungen angeführt. Vorgeschlagen wird zum einen, dass diese *villae* Sitz eines Grundgrundbesitzers darstellten, an dem die Getreideproduktion aller zum Besitz gehörenden Betriebe zentral gelagert wurde,<sup>81</sup> zum anderen, dass sie als zentrale, vom *fiscus* oder einem Steuerpächter betriebene Sammelstelle für die Einziehung einer Naturalsteuer dienten,<sup>82</sup> und schließlich, dass sie als staatliche Nachschubbasis für das Militär fungierten.<sup>83</sup>

Dass die großen Speicherbauten von Voerendaal und Biberist erst in jüngeren Bauperioden der zwei *villae* in einem aufgesiedelten Umfeld errichtet wurden, zeigt an, dass die beiden Anlagen erst zu einem späteren, frühestens ins 2. Jahrhundert n. Chr. zu setzenden Zeitpunkt<sup>84</sup> un-

<sup>78</sup> SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 197, die jedoch bei ihrer Interpretation von einer deutlich höheren Speicherkapazität des *horreum* ausgeht. Siehe hierzu auch oben.

<sup>79</sup> Zum Schifftransport in römischer Zeit siehe HANS-JOACHIM DREXHAGE / HEINRICH KONEN / KAI RUFFING, Die Wirtschaft des Römischen Reiches (1.–3. Jahrhundert). Eine Einführung (Studienbücher Geschichte und Kultur der Alten Welt), Berlin 2002, S. 141 ff., mit weiterführender Literatur auch zu der Flussschifffahrt im gallisch-germanischen Raum.

<sup>80</sup> Eine ähnliche Einschätzung nimmt auch B. Rabold (RABOLD, Walldorf [HD] [wie Anm. 11], S. 358 und DIES., Repräsentationsbau und Magazine [wie Anm. 11], S. 40) vor, die die Vermutung äußert, dass die Walldorfer Anlage im Besitz der öffentlichen Hand war und möglicherweise als militärische Nachschubbasis diene.

<sup>81</sup> SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 197.

<sup>82</sup> YVAN BARAT, La villa gallo-romaine de Richebourg (Yvelines), in: Revue archéologique du Centre de la France 38 (1999), S. 117–167, hier S. 150 f. und SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 197.

<sup>83</sup> Diese Funktion schlägt RABOLD, Walldorf (HD) (wie Anm. 11), S. 358, für die Anlage von Walldorf vor.

<sup>84</sup> Der große Speicherbau der *villa* Voerendaal wurde in deren dritten Periode errichtet, die vom 2. bis ins 3./4. Jahrhundert n. Chr. bestand. Der Speicher löste den ebenfalls erst in der dritten Periode errichteten kleineren Speicher ab. Zu Datierung und Gebäudebestand innerhalb der unterschiedlichen Bauperioden der *villa* von Voerendaal siehe KOOISTRA, Borderland Farming (wie Anm. 13), S. 129 ff. Der große Speicher (Gebäude D) der in flavischer Zeit gegründeten *villa* von Biberist wurde frühestens im zweiten Viertel des 2. Jahrhunderts n. Chr. errichtet. Zur Datierung des Speichers siehe SCHUCANY, Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (wie Anm. 10), Bd. 1, S. 222 f.

mittelbaren Zugriff auf die Getreideproduktion weiterer Anlagen erlangten. Auch in der Heitersheimer *villa* wurden sowohl der große Speicher Gebäude C 2 als auch der mutmaßliche Speicher Gebäude F 2 erst in der letzten ab ca. 180 n. Chr. datierenden Bauperiode erbaut.

Die absolutchronologisch bisher noch nicht eingeordnete Anlage von Walldorf war hingegen vermutlich bereits zum Zeitpunkt ihrer Gründung darauf ausgerichtet, die Getreideproduktion mehrerer *villae* aufzunehmen. Zwar lassen sich nach den bislang publizierten Baubefunden nur die in Steinbautechnik errichteten Speicherbauten der jüngeren Bauperiode der Anlage, die auch für die oben durchgeführten Anbauflächenberechnungen herangezogen wurden, vollständig erfassen, doch deuten Baubefunde darauf, dass die Walldorfer *villa* bereits von Beginn an über beträchtliche Speicherkapazitäten verfügte.<sup>85</sup>

Vorstellbar – aber nicht zu beweisen – ist, dass sich hinter der unterschiedlichen Entwicklung dieser Plätze mit zentraler Speicherfunktion unterschiedliche Aufgaben bzw. Besitzverhältnisse der Anlagen verbergen. So könnten die Erbauung der Großspeicher in den *villae* von Biberist und Voerendaal sowie eventuell auch in Heitersheim, die erst einige Zeit nach ihrer Entstehung Zugriff auf die Getreideproduktion bzw. auf die Betriebsflächen anderer *villae* erhielten, auf Konzentrationsprozesse innerhalb des privaten Grundbesitzes deuten. Die Walldorfer Anlage, die anscheinend bereits bei ihrer Gründung als zentraler Getreidespeicherplatz eingerichtet war, ist möglicherweise, wie von B. Rabold vorgeschlagen, als staatliche Einrichtung zu erklären.

## Zusammenfassung

Die Getreidespeicherkapazitäten der Axialhofvilla Heitersheim wurden in ihrer um 180 n. Chr. datierten vierten Bauperiode durch die Errichtung von zwei *horrea* (Gebäude C 2 und F 2) erheblich ausgebaut. Auch im Gebäudebestand anderer in den gallisch-germanischen Provinzen gelegener *villae* erscheinen jetzt große Grundflächen einnehmende *horrea*. Die Aufgabe dieser Großspeicher ist innerhalb der ländlichen Besiedlungsstrukturen in der Forschung umstritten. Diskutiert wird, dass diese Bauten entweder als – in privatem oder staatlichem Kontext errichtete – Zentralspeicher dienten, in denen die Getreideernte mehrerer *villae* eingelagert wurde, oder zu *villae* mit sehr großen Getreideanbauflächen gehörten und die Getreideproduktion nur einer *villa* fassten.

Um sich einer Klärung der Frage nach der Funktion von großflächigen *horrea* innerhalb ländlicher Besiedlungsstrukturen anzunähern, wurde bei exemplarisch ausgewählten, zum Gebäudebestand von *villae* gehörenden *horrea* versucht, anhand ihrer Kapazität die Getreideanbauflächen der betreffenden *villae* modellhaft zu berechnen. Anschließend wurde überprüft, ob es im Hinblick auf die, die *villae* umgebenden Siedlungslandschaften plausibel erscheint, dass die jeweils errechnete Anbaufläche von einer *villa* aus bewirtschaftet wurde, oder ob Hinweise vorliegen, dass auf einer *villa* die Getreideproduktion mehrerer Betriebe gelagert wurden. Da keine antiken Quellen vorliegen, die Auskunft über die Lagerungsformen und Kapazitäten der *horrea* geben, orientierte sich die Rekonstruktion der Speicherkapazitäten zum einen an archäo-

---

<sup>85</sup> Aus der der Steinbauperiode vorangehenden Periode lassen sich die Gebäude 4 und 12 ebenfalls als Speicher ansprechen. Weiterhin sind aus der Periode noch weitere, bislang in ihrem Grundriss nicht zu ergänzende Gebäude bekannt. Zum Gebäudebestand der bisher nicht datierten Bauperioden der Walldorfer *villa* siehe den Periodenplan bei RABOLD, Walldorf (HD) (wie Anm. 11), S. 356.

logisch nachgewiesenen Gebäudehöhen römischer Speicher, zum anderen an der Lagerweise und den Kapazitäten spätmittelalterlicher/frühneuzeitlicher Kornböden. Als Grundlage für eine Rekonstruktion der jeweils angebauten Getreidesorten dienten von den *villae* bzw. aus deren Umland vorliegende archäobotanische Daten. Die Berechnungsgrundlagen für Aussaat- und Erntemengen bildeten aus spätmittelalterlichen/frühneuzeitlichen Quellen gewonnene Daten zum Getreideanbau in Südwestdeutschland.

Die modellhaften Berechnungen der Getreideanbauflächen legen nahe, dass in einigen der untersuchten *villae* nur das jeweils dort angebaute Getreide gelagert wurde. Andere *villae* scheinen hingegen im Lauf ihres Bestehens Zugriff auf die Getreideproduktion umliegender *villae* erlangt zu haben, was als Folge von Konzentrationsprozessen innerhalb ländlicher Besiedlungsstrukturen gedeutet wird. Zu dieser Gruppe gehört möglicherweise auch die Heitersheimer Axialhofvilla, deren *horrea* in der vierten Bauperiode die Produktion von max. ca. 336 ha bis ca. 492 ha Getreidebetriebsfläche (inkl. Brache) aufnehmen konnten. Einen Sonderfall stellt die Anlage von Walldorf (Rhein-Neckar-Kreis) dar, die offenbar von Beginn an über enorme Speichkapazitäten verfügte und als staatliche Einrichtung angesehen wird.

## Résumé en Français

La *villa* à pavillons multiples d'Heitersheim a vu augmenter fortement sa capacité de stockage du grain dans sa quatrième phase de construction (vers 180 ap. J.-C.), avec l'aménagement de deux horrea (bâtiments C2 et F2). On observe ce phénomène dans d'autres *villae* des provinces gallo-germaines où apparaissent, à la même époque, des horrea de grandes dimensions. La fonction de ces grands entrepôts au sein du système d'occupation de l'espace rural reste controversée. Deux hypothèses coexistent, selon lesquelles ces constructions servaient soit de grenier central, d'origine publique ou privée, dans lequel étaient entreposées les récoltes de céréales de plusieurs *villae*, soit de grenier à un domaine unique, possédant de grandes surfaces cultivables.

Pour tenter de répondre à cette question, nous avons pris un échantillon type de ces *villae* et essayé de calculer l'étendue de leurs terres cultivables à partir de leur capacité de stockage et d'obtenir ainsi un calcul de référence. Puis nous avons considéré le paysage d'occupation autour de ces *villae* et nous sommes posé la question de savoir si ces terres cultivées pouvaient appartenir à un seul domaine ou si certains indices laissaient plutôt suggérer le stockage, dans l'entrepôt d'une unique *villa*, des productions de différents domaines. Ne possédant aucune source antique qui puisse nous renseigner sur les formes et les volumes de stockage des horrea, nous nous sommes appuyés, pour estimer ces capacités, d'une part sur la hauteur probable des greniers romains, définissables grâce aux fouilles archéologiques, et d'autre part, sur la forme de stockage ainsi que les capacités des greniers de la fin du Moyen Âge et du début de la Renaissance. L'analyse des relevés botaniques effectués dans les *villae* et leurs environs ont permis de déterminer le type de céréales cultivées. Le calcul du volume des récoltes et des semences repose sur des données relatives à la culture des céréales dans le sud de l'Allemagne, acquises grâce à diverses sources de la fin du Moyen Âge et du début de la Renaissance.

Les résultats ainsi obtenus laissent suggérer qu'un certain nombre de *villae* n'emmagasinaient que sa propre récolte de grain tandis que d'autres *villae* semblent avoir eu, au cours de leur existence, une mainmise sur les récoltes des domaines environnants, ce qui indiquerait que nous sommes en présence d'un phénomène de concentration au sein du système d'occupation de

l'espace rural. La villa d'Heitersheim, dont les horrea pouvaient contenir, dans sa quatrième phase de construction, des récoltes issues de 336 à 492 hectares de terres arables (jachère incluse), fait vraisemblablement partie de ce groupe. Le domaine de Walldorf (circonscription Rhin-Neckar), quant à lui, représente un cas particulier, puisqu'il disposait ostensiblement dès le départ d'une énorme capacité de stockage et est ainsi considéré comme un grenier public.