

Die römischen Flächenmaße der Limeskastelle.

Von

August Oxé.

Hierzu Tafel 13—16.

Obwohl römische Kastelle und Lager in großer Anzahl sowohl am obergermanisch-rätischen Limes als auch anderwärts freigelegt und sorgfältig veröffentlicht sind, pflegt man fast nie festzustellen, wie nach römischem Flächenmaß die Lagerfläche bemessen war. In den Veröffentlichungen wird gewöhnlich von den meist rechteckigen Anlagen die Länge der beiden Seitenpaare in Meter angegeben, gemessen bald an dem äußeren Grabenrande oder der Sohle des Grabens, bald an dem äußeren oder inneren Wallrande, bald an dem Rande der 'Wohnfläche', sei es mit oder ohne Intervallum und Wallstraße. Die so gewonnene Meterzahl wird dann vielfach in römische Fuß (0,296 m) umgerechnet und die errechnete Anzahl römischer Fuß nach oben oder unten abgerundet oder auch noch, durch 5 dividiert, in *passus* umgesetzt. Die Erfassung der originalen antiken Bemessung pflegt mit dieser Feststellung antiker Längenmaße abgeschlossen zu werden; höchst selten wurde der Versuch unternommen, das antike Flächenmaß zu ermitteln¹⁾. Das Areal des ganzen Lagers wird vielmehr nur in modernem Flächenmaß, d. h. nach ha, verzeichnet. Sicherlich sind solche Flächenberechnungen in modernem Maß nicht wertlos; sie ermöglichen eine gewisse Vorstellung des Gesamtraumes, gestatten, die Vielheit der Kastelle nach der Größe in Gruppen einzuteilen, und erlauben, Schlüsse auf die Stärke und Art der Besatzung zu ziehen. Über die originale Flächenbemessung geben sie jedoch keinen Aufschluß. Erst deren Feststellung verbürgt ein volles Verständnis der antiken Lageranlage und ist daher eine dringende Aufgabe der antiken Metrologie.

Der *castrametator* oder *ensor*, der den Plan eines Lagers oder Kastells entwarf, legte ihm diejenige Anzahl von *iugera* oder anderen römischen Flächenmaßen zugrunde, die für die Unterbringung der Truppe und für die Lagerstraßen erforderlich war, d. h. für die beiden Faktoren, die die Lagergröße und die Lagerform bestimmten. Der *castrametator* bediente sich dabei derselben Flächenmaße wie der *agrimensor*, der Ackerland vermaß²⁾.

¹⁾ So berechnete E. Ritterling die Innenfläche des Kastells Wiesbaden (ORL. 31, 22) zu $8 \times 9 = 72$ 'Hemistrigien' und die des Kastells Niederbieber (ORL. 1a, 8) zu $11 \times 16 = 176$ 'Hemistrigien'.

²⁾ Sext. Iulius Frontinus, De limitibus. Ed. Lachm. 30, 7ff. Thulin 13, 13ff.

Die üblichsten und bekanntesten kleinen Flächenmaße aus der Zeit, aus der die meisten Römerlager herrühren, sind drei Quadrate und ein langgestrecktes Rechteck: das \square *clima* von $60' \times 60'$, der \square *actus* von $120' \times 120'$, das *heredium* von $240' \times 240'$ und das *iugerum* von $120' \times 240'$. An großen Flächenmaßen begegnen ferner: das *iugum* von 10 *iugera*, die kleine *centuria* (Hundertschaft) von 100 \square *actus* und die große *centuria* von 100 *heredia*. Daß nach diesen römischen Flächenmaßen der Plan eines Römerlagers zu allen Zeiten entworfen wurde, beweisen die beiden erhaltenen Entwürfe des Polybios und des Hyginus. Die römischen Flächenmaße in Hygins Lagerplan lagen schon immer unverkennbar zutage¹). Die Einheitsmaße der Seitenlängen seiner rechteckigen 'Streifen' (*strigae*) bezeugen diese als römische Flächenmaße, als Teile oder das Mehrfache des *iugerum*; er rechnet mit Breiten von $30'$, $60'$, $90'$, $120'$ und mit Längen von $480'$ und $720'$. Das grundlegende Flächenmaß, nach dem er den Platz berechnet, den ein Truppenteil in seinem Marschlager beansprucht, ist die *striga* ('Streifen') von $60' \times 120'$ ($= 2$ *climata* $= \frac{1}{2} \square$ *actus* $= \frac{1}{4}$ *iugerum*) und das *hemistrigium* — ein häßliches, halb griechisches, halb lateinisches Wortgebilde — der 'Halbstreifen' von $30' \times 120' = 3600 \square' = 1 \square$ *clima*²). Es ist daher nicht schwer, das Maß des Raumes, den er für einen Truppenteil in Strigen oder Hemistrigien bemißt, in die bekannten römischen Flächenmaße umzusetzen:

1 gew. Kohorte (ohne Wegbreite)	6 <i>climata</i> $= 1\frac{1}{2} \square$ <i>actus</i> $= \frac{3}{4}$ <i>iugerum</i>
1 gew. Kohorte (mit Wegbreite)	8 „ $= 2 \square$ „ $= 1$ „
1 Erste Kohorte (ohne Wegbreite)	12 „ $= 3 \square$ „ $= 1\frac{1}{2}$ „
1 <i>ala miliaria</i>	24 „ $= 6 \square$ „ $= 3$ „
1 <i>ala quingenaria</i>	12 „ $= 3 \square$ „ $= 1\frac{1}{2}$ „
1 <i>coh. eq. mil.</i>	14 „ $= 3\frac{1}{2} \square$ „ $= 1\frac{3}{4}$ „
1 <i>coh. eq. quing.</i>	7 „ $= 1\frac{3}{4} \square$ „ $= \frac{7}{8}$ „
1 <i>coh. ped. mil.</i>	10 „ $= 2\frac{1}{2} \square$ „ $= 1\frac{1}{4}$ „
1 <i>coh. ped. quing.</i>	5 „ $= 1\frac{1}{4} \square$ „ $= \frac{5}{8}$ „
1 <i>coh. praetoria</i>	8 „ $= 2 \square$ „ $= 1$ „
<i>equites praetor.</i>	8 „ $= 2 \square$ „ $= 1$ „
<i>equites singul.</i>	9 „ $= 2\frac{1}{4} \square$ „ $= 1\frac{1}{8}$ „

In Hygins Lagerplan ist römisches Flächenmaß nicht nur an der augenfälligen Verwendung der *striga* von $60' \times 120'$ und des *hemistrigium* von $30' \times 120'$ ($= 60' \times 60' = 1 \square$ *clima*) erkennbar, sondern auch in der Bemessung der großen Lagerteile. Es genügt hier, einen Blick auf die drei großen Blöcke zu werfen, aus denen das Mittelstück des Lagers, das *praetorium* und seine Flanken, die beiden *latera praetorii*, zusammengesetzt ist (vgl. Abb. 1). Seine Breite

¹) A. v. Domaszewski, *Hygini gromatici liber de munitionibus castrorum* (1887) 42 und Taf. I.

²) Vgl. v. Domaszewski a. a. O. 45. Wenn Ritterling (s. oben S. 107 Anm. 1) in vermeintlicher Anlehnung an Hyginus nach 'Hemistrigien' von 50×50 rechnete, so war das ein aus zwei Gründen verfehlter Versuch. Erstens rechnet Hyginus diese zu $30' \times 120'$, zweitens sind bei Polybios, auf den Ritterling sich zu stützen vermeinte, 50×50 'hellenistische' Fuß $= 60 \times 60$ römische Fuß $= 3600$ röm. Quadratfuß.

beträgt 1600' (bzw. 1620')¹⁾, seine Tiefe zwischen der *via principalis* und der *via quintana* 720'. Die 1600' (bzw. 1620') setzen sich zusammen aus 720' + 160' + 720' (bzw. 720' + 10' + 160' + 10' + 720'). Der Block des *praetorium* mißt demnach 160' × 720' = 160' × 4 · 180' = 4 *iugera* = 2 *heredia*. Jede Flanke (*latus*) bildet ein mächtiges Quadrat von 720' × 720' = 3 · 240' × 3 · 240'

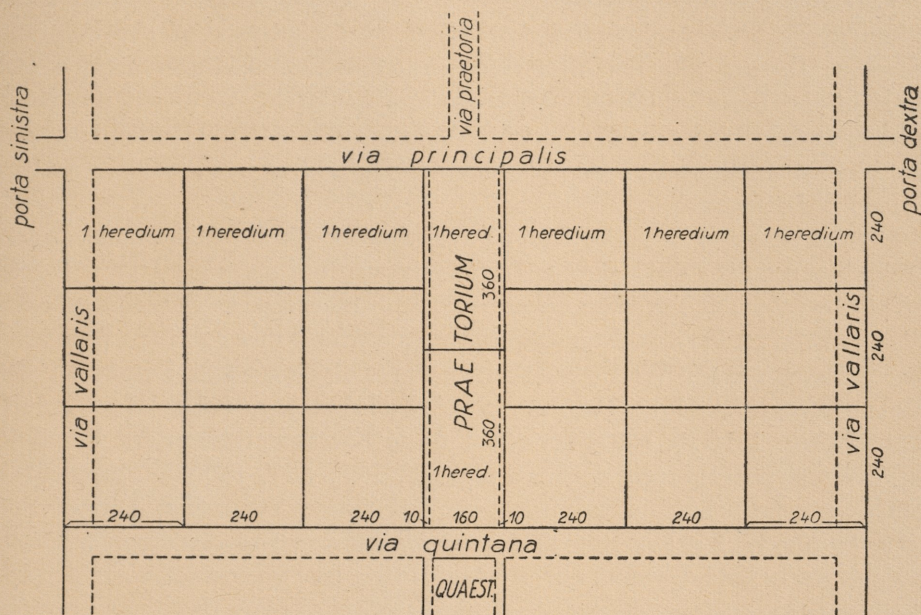


Abb. 1. *Praetorium* und *lateralia praetorii* nach Hyginus.

20 heredia = 40 iugera = 80 □ actus.

= 9 *heredia*, beide *latera praetorii* zusammen also 18 *heredie*; das ganze Mittelager $18 + 2 = 20$ *heredia*. Ähnlich sind das Vorder- und Hinterlager bemessen.

Nicht so klar sind die römischen Flächenmaße des Polybianischen Lagerplanes. Sie wurden bisher allgemein unrichtig gedeutet. Man ging bei ihrer Erklärung von der irrigen Annahme aus, daß Polybios nach dem römischen Fuß (296 mm) gerechnet habe. In Wirklichkeit hat der Grieche, der für hellenistische Leser schrieb, nach dem hellenistischen Fußmaß, dem 'ptolemäischen' oder 'philetärischen' Fuß (355,2 mm) gerechnet, der $\frac{1}{5}$ größer ist als der römische²⁾. Wenn Polybios 50' angibt, so sind das 60 römische Fuß; 100' des Polybios sind 120 römische; 200' des Polybios sind 240 römische. Das Flächen-Grundmaß des gesamten Innenraumes des Lagers ist das *heredium* von 240' \times 240'. Der Grieche nennt dieses Maß τετράπλεθρον, weil es aus 4 griechischen

¹⁾ Hygin, cap. 21. Vgl. E. Fabricius, Bonn. Jahrb. 118, 1909, 54ff. A. Oxé, Saalburg-Jahrb. IX (1939) 65ff. Ob die Breite 1600' oder 1620' ausmacht, ist fraglich, aber für unsere Betrachtung ohne Belang. Nimmt man 1600' statt 1620' an, dann entfallen auf die Breite der *via praetoria* 40' statt 60', auf die beiden Seitenwege längs des *quaestorium* 20' statt 30' und die 10' breiten Seitenwege längs des *praetorium* fallen weg.

²⁾ A. Oxé, Bonn. Jahrb. 143/144, 1938/39, 53 ff.

Quadrat-Plethren von je 100×100 hellenistischen Fuß ($35,52 \text{ m} \times 35,52 \text{ m}$) besteht. Wie streng die Bemessung nach römischen Flächenmaßen im Polybianischen Lager durchgeführt ist, geht daraus hervor, daß nicht nur die kleineren Flächeneinheiten darin begegnen (*actus*, *iugerum*, *heredium*), sondern auch die größeren, das *iugum* von $4 \times 5 \text{ actus} = 20 \square \text{actus} = 10 \text{ iugera}^1$), und die *centuria* von $100 \text{ heredia} = 200 \text{ iugera}^2$). Der Irrtum in der bisherigen Berechnung der Polybianischen Fußangaben ist keineswegs unerheblich und belanglos. Da der Längen-Unterschied zwischen der bisherigen irrigen und der richtigen Berechnung im Verhältnis von 5:6 steht, so macht das einen Flächen-Unterschied von $5^2:6^2 = 25:36$ aus, rund 2:3. In Wirklichkeit sind also die Flächeneinheiten des Polybianischen Lagers fast um die Hälfte größer, als man bislang annahm.

Die Verkenntung der wirklichen Flächenmaße der Polybianischen Lagerbeschreibung mußte die bisherige Lagerforschung auf manchen Irrweg führen und zu abwegigen Schlußfolgerungen verleiten. Daher sind gewisse Folgerungen selbst unserer verdienstvollsten Lagerforscher verfehlt und hinfällig. Hier seien nur einige erwähnt. Weil vermeintlich im Polybianischen Lagerplan das Flächen-Grundmaß 100×100 'römische' Fuß betrüge, nahm H. Nissen, Bonn. Jahrb. 111/112, 1904, 40, an, daß die Kastrametatoren der Republik und der ersten Kaiserzeit dezimal, mit 50', 100', 250', 500' und ihren Teilgrößen gerechnet hätten, und rechnete mit einem 'römischen Vorsus' von 100×100 röm. Fuß = $29,6 \text{ m} \times 29,6 \text{ m}$, einem Flächenmaß, das niemals grundlegendes römisches Lagermaß war. E. Ritterling ging von derselben irrigen Beurteilung der Polybiosmaße aus; er glaubte anstatt des von Hyginus benutzten *hemistrigium* von $30' \times 120' = 3600 \square'$ für Polybios ein *hemistrigium* von $50' \times 50' = 2500 \square'$ annehmen zu sollen und fahndete daher bei der Bemessung des Kastells Wiesbaden (s. u. S. 143) und Niederbieber (s. u. S. 157) nach Fußzahlen, die durch 50 oder 100 teilbar seien. Hätten Nissen und Ritterling gewußt, daß Polybios nicht nach römischen, sondern hellenistischen Fuß gerechnet hat, dann hätte natürlich Nissen die $100' \times 100'$ des Polybios in 120×120 römische Fuß umgerechnet und nicht nach Flächen von 10000 römischen \square Fuß, sondern von 14400 römischen \square Fuß = $1 \square \text{actus}$ gerechnet, und ebenso hätte Ritterling an Stelle seines vermeintlichen *hemistrigium* von $50' \times 50' = 2500 \square'$ das richtige Maß des römischen *hemistrigium* von $60' \times 60' = 3600 \square' = 1 \square \text{clima} = 1$ Hyginischen *hemistrigium* von $30' \times 120'$ seinen Berechnungen zugrunde gelegt. L. Jacobi vermutete für die Limeskastelle Feldberg (ORL. 10) und Alteburg-Heftrich (ORL. 9, 3 Anm. 1) die Verwendung eines Fußmaßes, das größer als das römische gewesen sei. H. Jacobi ist der Ansicht, daß vor allem zu Mauerstärken 'auf der Saalburg und anderen Kastellen meist ein größerer Fuß stimme'³⁾.

Nachdem jetzt erwiesen ist, daß nicht nur in der Lagerbeschreibung Hygins, sondern auch in der des Polybios mit den bekannten römischen Flächen-

¹⁾ A. Oxé, Bonn. Jahrb. 143/144, 1938/39, 58 Abb. 2.

²⁾ Vgl. unten S. 113.

³⁾ ORL. 11 (Kastell Saalburg) 20 Anm. — Saalburg-Jahrb. VI (1927) 93 ff., 120 f.

maßen gerechnet ist, darf mit voller Zuversicht der Versuch gewagt werden, auch an ausgegrabenen Römerlagern die originale Flächenvermessung nachzuweisen. Den reichsten Stoff zu einer solchen Untersuchung bietet das großartige Werk 'Der obergermanisch-rätische Limes des Römerreiches' (= ORL.), das dank der Umsicht und Energie seines letzten Herausgebers, E. Fabricius, im Jahre 1937 glücklich vollendet wurde. Diese Versuche können sich natürlich vorläufig nicht auf alle Kastelle und Lager erstrecken, da die Ausgrabungen nicht von allen die hinreichenden Unterlagen ergaben. Mag auch bei den meisten das römische Flächenmaß des gesamten, ungeteilten Innenraumes sich ermitteln lassen, so ist doch bei vielen die Aufteilung in die zwei Faktoren — Straßennetz und belegte Räume — nicht mit Sicherheit feststellbar, weil nähere Feststellungen über das Wegenetz, die Tore und das *praetorium* fehlen.

Es kann schon aus diesem Grunde nicht Aufgabe dieses ersten Versuches sein, für alle Limeskastelle das originale Maß des Innenraumes zu ermitteln. Er will nur einige Wege anzeigen und anbahnen, die zur Erfassung des originalen Flächenmaßes führen können, und beschränkt sich daher auf eine Auswahl ganz oder möglichst gesicherter Beispiele (vgl. S. 124ff.). Es empfahl sich aber aus mehreren Gründen, zwei Abschnitte voranzuschicken. In Abschnitt I (S. 111ff.) werden gewisse Eigenheiten der römischen Flächenvermessung und -berechnung vorweggenommen, damit von vornherein die kritischsten Punkte und wichtigsten Ziele der Untersuchung kenntlich sind und der Gang der Erörterungen nicht durch Wiederholungen und Hinweise gehemmt wird. In Abschnitt II (S. 116ff.) wird die Verwendung der vier kleinen römischen Flächenmaße — *clima*, *actus*, *iugerum*, *heredium* — als ganzes Areal eines Kleinkastells nachgewiesen, während sie in Abschnitt III (S. 124ff.) hauptsächlich als Unter- oder Teilmaße größerer Kastelle erscheinen.

Außer den durch Ausgrabungen gewonnenen Lagerplänen sind auf Taf. 13 für Kleinkastelle vom Areal von 1 *heredium* und auf Taf. 14 für ein Großkastell vom Areal von 2 *iuga* = 20 *iugera* rein theoretische Lagerpläne aufgestellt, welche zeigen sollen, wie etwa der römische *castrametator*, von dem ihm vorgeschriebenen Flächeninhalt des geplanten Lagers ausgehend, die Form und Einteilung des erforderlichen Lagerplanes entwarf oder entwerfen konnte. Im Anschluß daran ist ferner der Versuch gemacht worden, zu zeigen, wie der *castrametator*, der den Plan des Alenlagers von Heidenheim (S. 153) entworfen hat, bei der Anfertigung dieses Planes vermutlich zu Werke ging.

In diesem ersten Versuche wird meist davon abgesehen, aus dem ermittelten Flächeninhalte eines Kastells Rückschlüsse auf Art und Stärke seiner Belegschaft oder auf seine Zeitstellung zu ziehen. Das wird Aufgabe späterer Untersuchungen sein, die nicht nur Limeskastelle berücksichtigen.

I. Eigenheiten der Flächenberechnung und -vermessung.

Den Entwurf eines Lagerplanes bestimmte in erster Linie die Rücksicht auf den Raum, den die Truppe erstens für ihre Lagerung, zweitens für ihre Verwaltung und Beweglichkeit innerhalb des Lagers benötigte; die Anlage dieses 'Innenraumes' beruhte auf Flächenberechnungen und -vermessungen.

Erst nach Erledigung dieses Lagerteiles setzte die Berechnung der Umwallung, Wallmauer, Berme und der Gräben ein; diese hatte es hauptsächlich mit Längenmaßen zu tun. Die beiden erhaltenen römischen Lagerbeschreibungen schließen daher die Bemessung des 'Innenraumes' mit der Bemessung des *intervallum* ab. Ob auch bei dem Entwurf anderer Lagerpläne dies der Fall war oder ob die Flächenberechnung noch die Wallanlage, Mauerdicke oder sogar noch Berme und Gräben einschloß, ist ein von jeher umstrittenes Problem. Die Flächenberechnung der Limeskastelle scheint in den meisten Fällen nur bis zum Wall oder bis zur Innenwand der Wallmauer zu reichen. Doch bedarf auch dieses Problem noch einer eingehenderen Behandlung, als sie im Rahmen dieses ersten Versuches möglich ist.

Wenn bisher Lagerberechnungen nach den römischen Flächenmaßen nicht durchführbar erschienen, so liegt ein Grund für diese Ratlosigkeit in der eigenartigen Form, die im Lagerplan manches römische Flächenmaß annimmt. Vor allem ist es das *iugerum*-Maß, dessen landwirtschaftliche langgestreckte Rechteckform von 120' \times 240' im Lagerplan nicht immer verwendbar war und daher oft eine dem Quadrat sich nähernde Form erhielt. Umgekehrt können die quadratischen Flächenmaße zuweilen eine nichtquadratische Rechteckform annehmen. Von der Verwendung der vier kleinen römischen Flächenmaße (\square *clima*, \square *actus*, *iugerum*, *heredium*) als das Areal eines Kleinkastells ist daher besonders die des Lager-*iugerum* beachtlich.

Hyginus gibt für die ideale Hauptgliederung eines Lagers folgende Vorschrift: 'Ein Lager soll, sofern es zugänglich ist, dreiteilig sein'¹⁾. Als Grund gibt er die Lüftung des Lagers an: sie soll durch die zwei breiten Querstraßen, die *via principalis* und die *via quintana*, die das ganze Lager in drei Querstreifen zerlegen, ermöglicht werden. Der Grund war jedoch nicht nur sanitärer Art. Das Herz des Lagers, das *praetorium* oder Stabsgebäude, bedurfte einer dreifachen Sicherung: an der Front die *praetentura*, an den beiden Flanken die *latera praetorii*, im Rücken die *retentura*. Die Dreiteilung in Vorder-, Mittel- und Hinterlager begegnet daher auch in Kleinkastellen, wo es einer Lüftung durch zwei breite Querstraßen nicht bedurfte. Die Dreiteilung wurde jedoch nicht in allen Kastellen so durchgeführt, daß alle drei Querstreifen die gleiche Größe erhielten. In vielen Fällen, auch im Lagerplan Hygins, erforderte das vordere, dem Feinde zugekehrte Drittel eine stärkere Belegschaft und daher einen größeren Raum als die beiden anderen Drittel; so kommt es, daß bald das mittlere, bald das hintere Drittel wesentlich kleiner bemessen ist.

Die Fläche, die die 'platzartige' *via principalis* beansprucht, wurde bei der Berechnung des Innenraumes bald in das vorgesehene Areal einbegriffen als ein integrierender Bestandteil, bald als ein fremdes Einschießel zwischen Vorder- und Mittellager besonders berechnet. Namentlich bei der Ermittlung des Innenraummaßes größerer Kastelle will daher zunächst die Frage entschieden werden, wie die Breite der *via principalis* verrechnet war.

Während bei der Aufteilung römischen Ackerbodens für die Wegeanlagen die Abgabe von $\frac{1}{25} = 4\%$ der Ackerlänge und -breite genügte, verlangten die

¹⁾ Cap. 21: *castra, in quantum fieri potuerit, tertiata esse debent.*

militärischen Belange eines Lagers für das Wegenetz und die Verwaltungsräume einen viel größeren Bruchteil des ganzen 'Innenraumes'. Wo eine Prüfung möglich ist, stellt sich das Verhältnis von belegten Räumen zu nicht belegbaren Flächen genau oder fast genau wie 1:1. Dieses Verhältnis dürfte aber nur für Standlager, nicht für Marschlager gegolten haben. Daher der große Unterschied in dieser Hinsicht zwischen dem Lager des Polybios und dem des Hyginus.

Im Polybianischen Lagerplan beanspruchen die Wege ungefähr die Hälfte des ganzen Innenraumes:

4 Intervalle:	$4 \times 240' \cdot 2260'$	$= 37\frac{2}{3} \text{ heredia}$
Querstraßen:	$\left. \begin{array}{l} \text{via postica } 40 \cdot 1920' \text{ (statt } 2020') \\ \text{via principalis } 120' \cdot 1920' \\ \text{via quintana } 60 \cdot 1920' \end{array} \right\}$	$= 220' \cdot 1920' = 7\frac{1}{3} \text{ „}$
Längsstraßen:	$\text{via praetoria } 60' \cdot 1200'$	$= 1\frac{1}{4} \text{ „}$
	$2 \text{ viae legionariae } 2 \cdot 60' \cdot 1200'$	$= 2\frac{1}{2} \text{ „}$
	$2 \text{ viae vicenariae } 2 \cdot 40' \cdot 1800'$	$= 1\frac{1}{4} \text{ „}$
		<hr/> 50 heredia

Dabei sind nicht die kleinen Wegbreiten unmittelbar rechts, links und vor dem *praetorium* und die kurze Längsstraße hinter dem *praetorium*. Da die ganze Lagerfläche 100 heredia = 1 centuria einnimmt, überschreitet die Summe der Wegbreiten nur unerheblich die Hälfte einer centuria.

Im Marschlager des Hyginus hingegen wird den Wegflächen ein viel geringerer Prozentsatz eingeräumt: die Breite des *intervallum* z. B. beträgt hier nur 60', bei Polybios 240'; die *via principalis* ist hier ebenfalls nur 60' breit, bei Polybios 120'.

In den Limeslagern, deren Wegenetz so erhalten und nachgewiesen ist, daß eine Nachprüfung der Aufteilung des Innenraumes möglich ist, stellt sich das Verhältnis der Wohn- oder belegbaren Flächen zu den Wegflächen in der Regel wie 1:1. Dabei ist jedoch zu beachten, daß das *praetorium* nebst seinen Um- und Anbauten, d. h. jener Block, der zwischen den *latera praetorii* liegt, gewöhnlich nicht zu den belegbaren Räumen zählt, sondern zu der aus den Straßen und Plätzen bestehenden Hälfte des Innenraumes.

Im Polybianischen Lagerplan besteht das *praetorium* aus einem Quadrat von $240' \times 240' = 1 \text{ heredium}$ und bildet für die Absteckung das Prototyp, den *primus modus* und *primus locus*, die grundlegende Flächeneinheit. Nach dem *heredium*-Quadrat ist die ganze Lagerfläche, die aus 100 solcher Einheiten besteht, vermessen. In jeder der vier Ecken bildet ein *heredium*-Quadrat einen festen Pfeiler der Absteckung; denn bei richtiger Anlage müssen die verlängerten Diagonalen dieser Eckquadrate beim Visieren mit der achtstrahligen *groma* sich decken. Auch in vielen größeren Limeskastellen hebt sich das eigentliche *praetorium* von seinen An- und Umbauten, namentlich von dem an der Rückseite angebauten Fahnenheiligtum mit dem Kassenraum noch deutlich ab. In mehreren Fällen dieser Art stellt auch hier noch die Größe des *praetorium* die Flächeneinheit dar, nach der das Lager vermessen ist: im Kastell von

Niederbieber (ORL. 1a) ist es eine Säulenhalle von $120' \times 120'$, in dem Köhorkastell der Saalburg (ORL. 11) ein Bau von $120' \times 120'$; im Alenlager von Aalen (ORL. 66) und im Kastell Hofheim mißt das *praetorium* $80' \times 90' = \frac{1}{2} \square actus$; das Kastell Stockstadt (ORL. 33) hat ein *praetorium* von $60' \times 60' = 1 \square clima$; die Kastelle Wiesbaden (ORL. 31) und Theilenhofen (ORL. 71a) haben eine offene Säulenhalle von $60' \times 60'$ im Stabsgebäude, die Kastelle Arnsberg (ORL. 16) und Pfünz (ORL. 73) einen Mittelbau, der mitsamt dem Fahnenheiligtum $120' \times 120' \square actus$ mißt.

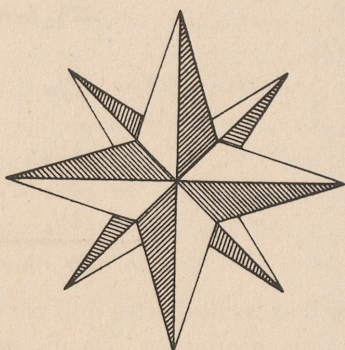


Abb. 2.

Die Basis der achtstrahligen groma.

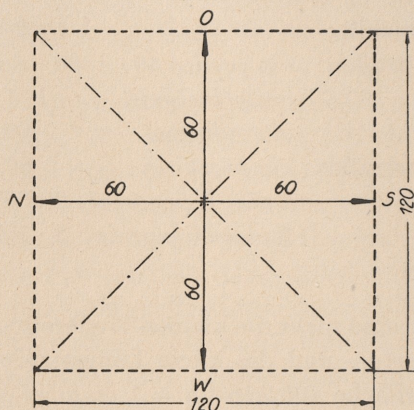


Abb. 3.

Der fundus und die 4 climata.

Bei der Absteckung einiger Kastelle sind dem römischen *ensor* oder *castrametator*, wie die Pläne der ausgegrabenen Anlagen erkennen lassen, Ungenauigkeiten oder Versehen unterlaufen, so daß das errichtete Kastell von dem geplanten Kastell mehr oder weniger abweicht und uns die Aufgabe stellt, die Fehlerquelle aufzudecken. So mißt im Erdkastell der Saalburg (vgl. S. 134) die W-Seite des Innenraumes $265'$, die O-Seite nur $255'$. Im Alenlager Okarben (ORL. 25a) sind die N- und W-Seite (linke und hintere Seite) richtig, d. h. genau rechtwinklig zueinander angelegt, die S- und O-Seite (rechte und vordere Seite) dagegen schief. Im Alenlager Aalen (ORL. 66) sind die linke, rechte und hintere Seite rechtwinklig zueinander angelegt, die vordere Seite aber schief, so daß die linke Seite um $30'$ kürzer geriet als die rechte, ein Vermessungsfehler von gleicher Art wie bei dem Erdkastell der Saalburg, der jedoch bei dem größeren Kastell größere Ausmaße annehmen mußte. Im größten Limeslager, dem von Kesselstadt (ORL. 24), tritt ein Vermessungsfehler besonders kraß zutage: drei Seiten des Innenraumes sind gleich lang, aber die vierte ist $55'$ (bzw. $60'$) kürzer (vgl. S. 158).

Trotz der verfehlten Absteckungen dürfte es in den meisten dieser Fälle möglich sein, das zugrunde liegende, geplante Flächenmaß zu erschließen. Man wird die Fehlerquelle um so eher erfassen, wenn man über den Hergang der Absteckung und die Einrichtungen im klaren ist, die dem vermessenden

Mensor eine möglichst genaue Absteckung gewährleisten sollten und konnten. Von dem Hergang der Absteckung in republikanischer Zeit entwirft Polybios in seiner genetischen Darstellung eines Lagers ein anschauliches Bild; in der Kaiserzeit wird der Vorgang sich ganz ähnlich abgespielt haben. Zuerst wurde das *praetorium* oder Mittelgebäude abgesteckt, dann die Richtung und Verlauf der *via principalis* (*principia*) und der *via praetoria*. Schon bei der Anlage dieser Basis des Lagerplanes kam es auf eine haarscharfe Abmessung und Ausrichtung an, vor allem auf genaueste Rechtwinkligkeit. Die zwei wichtigsten Hilfsmittel

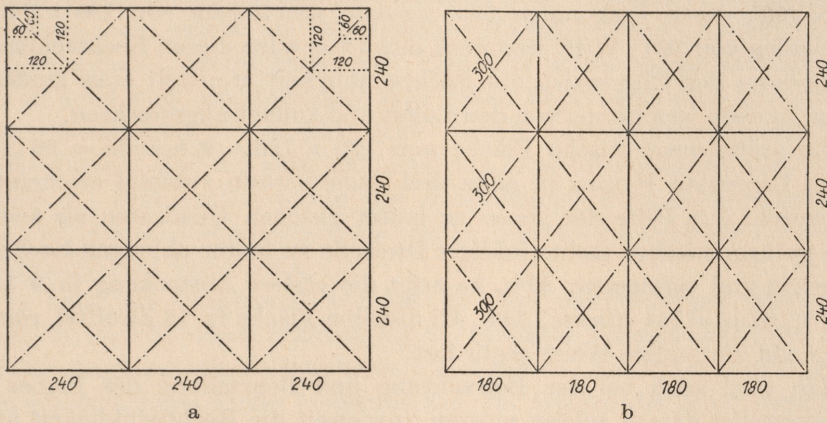


Abb. 4. 1 *latus praetorii* des Hyginischen Lagerplanes.

- a: Quadratische Vermessung mit der *groma*;
b: Vermessung mit pythagoreischen Dreiecken.

waren das Visieren und Ausrichten mit der achtstrahligen *groma* (Abb. 2) und die Abmessung pythagoreischer, rechtwinkliger Dreiecke, deren Seiten sich wie 3:4:5 verhalten: ihre Katheten bildeten einen rechten Winkel und ihre Hypotenusen die Diagonale eines Rechteckes. Beispiele dieser Art werden uns mehrfach begegnen. Der achtstrahlige Stern, der die Basis des antiken Visierungsinstrumentes bildete, ermöglichte auch die genaue Visierung eines halben rechten Winkels (45°) und sicherte damit die Richtung der Diagonalen quadratischer Lagerflächen¹⁾. Bei der Anlage einiger Kastelle wurden auf der dreiteiligen Längsachse zwei Fixpunkte, gleichsam die zwei Brennpunkte der ganzen Absteckung festgelegt, aus denen mit allen acht Strahlen der *groma* die wichtigsten Punkte der Abgrenzung des Innenraumes anvisiert wurden, so daß von vornherein die Rechtwinkligkeit des ganzen Innenraumes gesichert war, so bei dem Kohortenkastell der Saalburg (s. Abb. 14), dem Kastell Hofheim (s. S. 146) und auch bei dem theoretischen Schema eines Kastells von 2 *iuga* (Taf. 14). Die Anwendung der beiden Hilfsmittel darf man schon für

¹⁾ Vgl. unten S. 117 das *clima*. An den mit der *groma* von den Auguren feierlich vermessenen Arealen (*loci inaugurata*, *templa*) wurde daher ein (achtstrahliger) Stern aus Bronzeblech angeheftet. Festus, ed. Lindsay 476, 26.

die Absteckung eines Polybianischen Lagers annehmen. Anfang und Ende der Absteckung wurden mit der *groma* kontrolliert, indem das *praetorium* ($240' \times 240'$) und das ganze Lager eine quadratische Fläche bilden und in den vier Lagerecken das *intervallum* ein Quadrat von $240' \times 240'$ bildet. Dagegen der Raum, der nach der Anlage des *praetorium* zuerst abgesteckt wurde, um die Breite der *via principalis* (*principia*) vor dem *praetorium* festzulegen, war ein Rechteck von $240' \times 180'$, dessen Diagonalen $300'$ maßen und das Rechteck in pythagoreische rechtwinklige Dreiecke von $240':180':300'$ zerlegten. Ferner begegnen im Mittel- und Hinterlager mehrfach rechteckige Flächen von $360' \times 480'$, deren Diagonalen $600'$ messen, und solche von $180' \times 240'$ mit Diagonalen von $300'$. Wird man auch nicht von allen diesen Rechtecken durch Nachmessen der Diagonalen die Rechtwinkligkeit ermittelt oder kontrolliert haben, so doch wenigstens von den zuerst und zuletzt abgesteckten.

Die große quadratische Fläche von $720' \times 720' = 9 \text{ heredia} = 36 \square \text{actus}$, die im Lagerplan Hygins in allen drei Lagerdritteln zweimal erscheint, ließ sich sowohl mit Hilfe der *groma* zu lauter gleichen Quadraten als auch mit Hilfe pythagoreischer rechtwinkliger Dreiecke zu lauter oblongen Rechtecken abstecken und vermessen. Abb. 4a zeigt die erstere Absteckung in 9 *heredia* $= 36 \square \text{actus} = 144 \text{ climata}$, Abb. 4b dieselbe Fläche in 12 Zwölftel, römische *unciae*, auf die andere Weise gegliedert.

Man wird auch bei der Betrachtung und Beurteilung des Planes eines Limeskastelles darauf achten müssen, inwieweit die Rechtwinkligkeit auf die eine oder andere Weise bei der Absteckung gesichert war.

II. Die vier kleinen Flächeneinheiten als Areal eines Kastells.

Im Limeswerk (ORL. A IV zu Strecke 7—9, S. 44) werden die kleinsten Befestigungen oder Schanzen je nach ihrer Größe als 'Kleinkastelle', 'Feldwachen' und 'Hütten' unterschieden. Im allgemeinen beträgt der Flächeninhalt der 'Kleinkastelle' 1500—3000 qm, der 'Feldwachen' 200—500 qm; auf den Strecken 7—9 haben jene 1600—2900 qm, diese 300—500 qm. Welche römischen Flächenmaße stecken hinter diesen modernen Berechnungen? Die vier kleinen bereits aufgeführten (S. 108) römischen Flächeneinheiten haben, je nachdem man den römischen Fuß zu 296 oder 297 mm ansetzt, in modernem Maß folgenden Inhalt:

1 $\square \text{clima}$	$60' \times 60' = 315,42 \text{ (317,55) qm} = \frac{1}{32} \text{ ha}$
1 $\square \text{actus}$	$120' \times 120' = 1261,67 \text{ (1270,21) qm} = \frac{1}{8} \text{ ha}$
1 <i>iugerum</i>	$120' \times 240' = 2523,34 \text{ (2540,42) qm} = \frac{1}{4} \text{ ha}$
1 $\square \text{heredium}$	$240' \times 240' = 5046,68 \text{ (5080,84) qm} = \frac{1}{2} \text{ ha}$

Schon ein oberflächlicher Vergleich mit den römischen Flächenmaßen läßt erkennen, daß die 'Feldwachen' teils das Maß von 1 $\square \text{clima}$ erreichen, teils kleiner sind, und daß die 'Kleinkastelle' teils dem Maße von 1 $\square \text{actus}$, teils dem von 1 *iugerum* nahekommen. Aber erst eine genauere Prüfung kann mit Sicherheit feststellen, ob wirklich die genannten vier Flächeneinheiten auch mit dem Innenraum gewisser Kastelle übereinstimmen.

1. Das $\square clima$.

Von den vier kleinen römischen Flächenmaßen ist das *clima* am wenigsten bekannt, weil sein Wesen und seine kulturgeschichtliche Bedeutung in der Metrologie nicht die verdiente Beachtung gefunden haben¹⁾. Wie der bekanntere römische *actus*, so ist auch das *clima* sowohl ein Längenmaß als auch ein Flächenmaß; als Längemaß mißt es $60' = 17,76 \text{ m}$, als Flächenmaß $60' \times 60' = 3600 \square' = 315,42 \square \text{ m}$. Der griechische Name ($\kappaλίμα, κλίμα$), den die Römer mit dem Längenmaß der hellenistischen Kultur entnahmen, ist eines der vielen Anzeichen, welche die hellenistische Herkunft des römischen Längen- und Flächenmaß-Systems bezeugen²⁾. Das Maß wurde schon sehr früh entlehnt, zu einer Zeit, wo Rom noch eine kleine Bauerngemeinde war und der *fundus* ('Grundstück') von $120' \times 120'$ seinen bescheidenen quadratischen 'Morgen' bildete, und wo noch 100 *fundi* sein Groß-Flächenmaß, die *centuria*, ausmachten. Erst später wurde das quadratische Flächen-Grundmaß auf $240' \times 240'$, das *heredium* (Erbstück), erhöht: damit stieg auch die *centuria* auf das Vierfache, auf 100 *heredia*.

Wie kam das Längenmaß von $60'$ zu dem merkwürdigen griechischen Namen? In der römischen Frühzeit lag das römische Vermessungswesen in der Hand der Auguren; diese verwahrten die Norm des römischen Fußes, die zu $\frac{5}{6}$ des ptolemäischen Fußes bestimmt war, im Tempel der Juno Moneta auf dem Kapitol. Damals betrug das Areal eines von ihnen angelegten *templum*, z. B. des Feldherrnzelt (praetorium sc. *templum*) im Lager noch nicht wie in des Polybios Tagen $240' \times 240'$, sondern nur $120' \times 120' = 1 \text{ fundus}$ oder $1 \square actus$. Der Ritus der Absteckung eines solchen bescheidenen *templum* sah eine genaue Orientierung des quadratischen Grundrisses nach den 4 *climata*, d. h. Himmelsrichtungen vor; ein Augur, den Krummstab (*lituus*) in der Rechten³⁾, deutete damit die 4 Himmelsrichtungen des grundlegenden Vermessungskreuzes an, dessen 4 mit Hilfe der achtstrahligen *groma* genau rechtwinklig ausgerichtete Arme zu je $60'$ abgesteckt wurden. Das waren die 4 *climata*. Mit der achtstrahligen *groma* wurde dann auch die Richtung der beiden Diagonalen anvisiert und die Richtigkeit, d. h. vor allem die Rechtwinkligkeit des abgesteckten quadratischen *templum* von $120' \times 120'$ kontrolliert. Abb. 3 stellt die älteste, die sakrale Verwendung des *clima* dar, das mit 4 ganzen Linien gekennzeichnet ist. Die den 4 anderen Strahlen der *groma* entsprechenden Diagonalen sind mit teils punktierten, teils gestrichelten Linien markiert; die Seiten des quadratischen *templum* ($= 1 \text{ fundus} = 120' \times 120'$) sind gestrichelt.

Nach antiker Ausdrucksweise bezeichnete dann *clima* nicht nur ein Längenmaß, sondern auch ein Flächenmaß: das Quadrat von $60' \times 60' = 3600 \square'$.

¹⁾ Metrol. script. II, 5313. 108, I. 137, 6. — F. Hulthsch, Metrologie² (1882) 85. — H. Nissen, Metrologie¹ (1892) 841. 866. — Thes. ling. lat. unter *clima* S. 1348, 77.

²⁾ Ebenso ist die römische Meile erwiesenermaßen eine griechische Schöpfung. Vgl. A. Oxé, Bonn. Jahrb. 131, 1926, 213ff.

³⁾ G. Wissowa, Religion u. Kultur der Römer (1912) 524.

Mochte später auch das *clima* seinen sakralen Charakter verlieren, so blieb es doch als Längen- und Flächenmaß nach wie vor im Gebrauch. Am bekanntesten sind die Wegbreiten (*via principalis, intervallum*) von 60'; Wege von dieser Breite bilden eine geschlossene Reihe quadratischer *climata*. Bei Hyginus begegnet das Flächenmaß *clima* unter anderem Namen und in anderer Form, als *hemistrigium* von $30' \times 120' = 3600 \square'$. Auch in den Limeskastellen treffen wir das Flächenmaß an, sowohl als Teilmaß der Kastellfläche, als auch — wie die folgenden Beispiele zeigen werden — als Areal des ganzen Innenraumes kleiner Kastelle.

1 $\square clima$ ($60' \times 60'$) bildet den Innenraum von vielen, in Erdwerk oder Stein aufgeführten 'Feldwachen' oder 'Kleinkastellen', die meist nur an einer Seite einen Eingang haben. So die 'Feldwachen' auf Strecke 14 bei Wp. 50 und 67, auf Strecke 15 die 'Feldwache' Güßgraben bei Wp. 18, das 'Kleinkastell' Heidenstock (Strecke 3, 5) und die zweitorigen 'Kleinkastelle' Seitzenuche, Hönenhaus und Zwing (ORL. A V, 79, 100 u. 69), anscheinend auch die 'Kleinkastelle' Rötelsee (Strecke 9, 128) und Hankertsmühle (Strecke 9, 168). Zuweilen stehen die vier *clima*-Ränder ein wenig von dem inneren Mauerrand ab, z. B. bei den 'Kleinkastellen' Altes Jagdhaus (ohne Graben!) auf Strecke 3 (ORL. A, 116), Ebnisee auf Strecke 9 (ORL. A, 184), Klein-Deinbach (ohne Graben!) am Anfang der rätischen Mauer (ORL. A VI, 41). Im 'Kleinkastell' Forsthofweg (ORL. A I, Strecke 1 Wp. 14) ist als Grund dieses Abstandes deutlich die Wallanschüttung erkennbar; während der Innenraum dieses 'Kleinkastells' 1 $\square clima$ beträgt, umschließt der äußere Grabenrand genau 1 $\square actus$ von $120' \times 120'$. Vermutlich hatte auch das 'Kleinkastell' Rheinbrohl (ORL. A I, 60f.) eine solche Wallanschüttung, so daß auch sein Innenraum 1 *clima* = $60' \times 60'$ ausmachte; die Außenränder seiner Umfassungsgräben umschließen eine Fläche von $180' \times 180' = 3 \times 3 climata = 9 \square climata$. Ebenso dürfte im 'Kleinkastell' Kaisergrube (Strecke 4, Wp. 15), dessen Ummauerung, außen gemessen, $80' \times 90' = 7200 \square' = 2 \square climata$ umschließt, der Innenraum zu $60' \times (60' + 10')$ berechnet sein, d. h. zu 1 $\square clima$, das durch den Einschub eines Querweges (*via principalis*) von 10' Breite in zwei Teile zerlegt war; die Fläche des großen Querweges (*via principalis*) pflegte nicht im Maß des Innenraumes enthalten zu sein, wie wir namentlich bei größeren Limeskastellen sehen werden.

2. Der $\square actus$.

Der $\square actus$ ¹⁾ oder *fundus* setzt sich aus 4 $\square climata$ zusammen (Abb. 3). Daß er ein Grundmaß der römischen Flächenbemessung war, bezeugt Frontinus²⁾, der ihn als *primus modus* und *locus primus* (πρωτότυπον und πρῶτος

¹⁾ Das Wort *actus* 'Trieb' (von *agere*, treiben) bezeichnet ursprünglich die Furchenlänge, die ein Gespann mit dem Pfluge in einem Antriebe ohne Unterbrechung bewältigte. Dieselbe Bedeutung hat das griechische Wort, das genau dieselbe Länge von 35,52 m bezeichnete: πλέθρον, bei Homer noch πέλεθρον; denselben Sinn hat das lat. Wort *vorsus*, 'Pflugwende' = στροφή (Strophe, Zeile).

²⁾ Iulius Frontinus, de limitibus. Ed. Thulin 13, 13 u. 19.

τόπος) bezeichnet. Die älteste römische Ackerzenturie und das vorpolybianische Lager¹⁾ bestanden aus einem Quadrat von $10 \times 10 \text{ actus} = 100 \square \text{actus}$. Im Polybianischen Lager mißt die Breite der *via principalis* nicht 100', wie man bisher annahm, sondern 120' und besteht aus einer fortlaufenden Reihe von $\square \text{actus}$; ebenso sind dort die belegten Truppenplätze nicht, wie man meinte, nach Quadratflächen von $100' \times 100'$, sondern nach $\square \text{actus}$ von $120' \times 120'$ vermessen. Auch in der originalen Bemessung der Limeskastelle fehlt, wie wir sehen werden, dieses Flächenmaß nicht. Hier zunächst nur solche Beispiele, in denen das ganze Areal des Innenraumes aus 1 $\square \text{actus}$ besteht.

Zu der Bemessung des Erdkastells im Ockstädter Wald (ORL. A II, Strecke 4, Wp. 11, S. 63), dessen Innenmaß etwa $130' \times 130'$ ausmacht, bemerkt der Herausgeber mit Recht: 'Die freie Fläche im Innern muß etwa 35:35 m, also 1225 qm gemessen haben.' 35,52 m sind 120 röm. Fuß = 1 *actus*. Man hat hier also zwar die Länge des römischen Längenmaßes ermittelt, aber nicht das römische Flächenmaß, den $\square \text{actus}$. — Ein klares Beispiel derselben Art ist das zweitorige Kleinkastell Trienz (ORL. A V, S. 31 u. 103). Hier steht der Rand des freien Innenraumes, der 1 $\square \text{actus}$ beträgt, 12' (= 1 *pertica*) von der Umfassungsmauer ab.

Genau $120' \times 120'$ mißt die merkwürdige Schanze am Kloster Thron, die nördlich der Saalburg außerhalb des Limes liegt, aber vielleicht eher ein *ovarium* oder 'kleines, einfaches Amphitheater' war.

Bei folgenden Kleinkastellen ist die quadratische Form von $120' \times 120'$ dadurch ein wenig geändert, daß eine Art *via principalis* von 10', 20' oder 30' Breite eingeschaltet wurde. So in der eintorigen Schanze auf dem Komthurburg (ORL. A II, Strecke 3—5, Taf. 21); hier beträgt die Breite des eingeschobenen Querweges 10'. Ebenso in dem eintorigen Kleinkastell Anhausen (ORL. A I, Strecke 1 bei Wp. 41)²⁾. Im eintorigen Kleinkastell an der Altheimer Straße (ORL. A IV, Strecke 7, 82) mißt die Breite des Querweges 20'. In den beiden zweitorigen Kleinkastellen oder Feldwachen der Strecke 7 (ORL. A IV, 70 u. 83) Haselburg und Hönehaus mißt der eingeschaltete Querweg sogar 30'. Ob der fast quadratische Bau Pfarrhofen (ORL. A I, Strecke 2, 28 u. 63) ein Kastell war, wird bezweifelt, weil seine Ecken nicht abgerundet sind und der Umfassungsgraben fehlt; immerhin ist beachtenswert, daß seine Maße im Lichten $120' \times 130'$ betragen; es war jedenfalls durch einen eingeschobenen Querweg von 10' Breite das Quadrat in zwei Teile zerlegt, so daß das eine Seitenpaar etwa $60' + 10' + 60'$ maß, das andere $60' + 60'$.

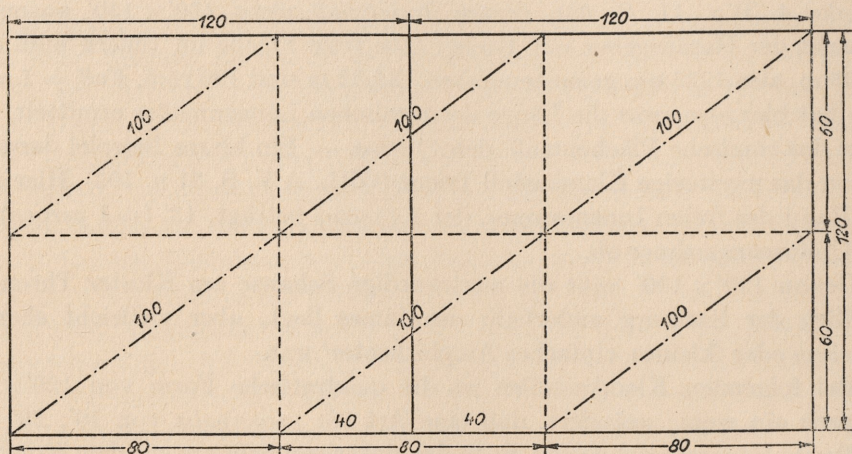
Fraglich ist, wie der Innenraum des Kastells Freimühle (ORL. A VI, Strecke 12, 44) bemessen war. Seine Innenmaße sind $55 \text{ m} \times 53 \text{ m} = 186' \times 180'$. Wenn auf jeder Seite 30' für Wallanlage und Wallstraße abgingen und die geplante Länge nicht 186', sondern 190' betrug, hätte der Lagerkern $130' \times 120'$ ausgemacht, d. h. eine Querstraße von 10' Breite hätte den $\square \text{actus}$ in zwei Teile zerlegt.

¹⁾ Vgl. A. Oxé, Bonn. Jahrb. 143/144, 1938/39, 70 Abb. 4.

²⁾ Das kleinere, in einer Ecke von ihm liegende Kastellchen mißt — außen gemessen — $80' \times 90' = 7200 \square' = \frac{1}{2} \square \text{actus}$; s. u. S. 122.

3. Das *iugerum*.

Regelrechte Flächeneinheiten pflegen aus einem leicht verständlichen Grunde eine quadratische Form zu haben. So auch in dem römischen Flächenmaß-System das *clima*, der *actus*, das *heredium* und die *centuria*. Wenn daneben zwei nicht quadratische Rechtecke, das *iugerum* und das *iugum*, als Flächenmaße erscheinen, so sind das — wie schon ihr Name verrät — im Grunde keine eigentlichen Vermessungs-Einheiten, sondern Zusammenlegungen (Koppeln) zweier oder mehrerer quadratischer Flächenmaße. Die

Abb. 5. Die Ackerform des *iugerum*.

Namen dieser beiden Flächenmaße sind von *iungere* ('verbinden', 'zusammenfügen') abgeleitet¹⁾. So erklären schon römische Schriftsteller wie Varro und Frontinus richtig, daß das Wort *iugerum* zwei verbundene quadratische *actus* oder *fundi* bedeute. Eine falsche Etymologie vertreten Plinius (n. h. 18, 9) u. a.; nach ihnen soll *iugerum* eine Ackerfläche bedeuten, die von einem Joch Ochsen (*iugum boum, iuncti boves*) an einem Tage umgepflügt werden könne²⁾. Zu dieser Etymologie verleitete die Tatsache, daß der Name allerdings mit der Pflügung des Ackerlandes zusammenhängt; denn die gestreckte Rechteckform gab dem Pflüger die Richtung an, in der er seinen Acker pflügen durfte, und an welchen zwei Seiten ihm das Recht der Pflugwende zustand. Die richtige Etymologie des Wortes ist auch daran erkennbar, daß es ursprünglich ein Pluraletantum war: *iugera* (= *diugesā*, ζεύγεσα); denn man sagte nie *duo iugera*, sondern *bina iugera*, wie man auch nie *duo castra*, sondern *bina castra* sagte.

¹⁾ Varro (de lingua latina V 35) erklärt: *iugerum dictum iunctis duobus actibus quadratis*. Ähnlich Iulius Frontinus (de limitibus, ed. Thulin 13, 20): *duo fundi iuncti iugerum definiunt*.

²⁾ Varro (r. r. I 10, 1) gibt 1 *iugum* als Tagesleistung eines Joches Ochsen an und erklärt damit den Namen und Begriff *iugum*, nicht das *iugerum*.

Das *iugerum*, ursprünglich nur ein landwirtschaftlicher Begriff und ein Maß für den Ackerboden, wurde bei den Römern, einem Bauernvolke, zu dem geläufigsten Flächenmaß und dann als allgemeines Maß verwendet. Aber für die Belange eines Lagers war die langgestreckte aus 2 Quadraten bestehende Form des *iugerum* (Abb. 5) weniger geeignet als eine quadratische oder fast quadratische Form.

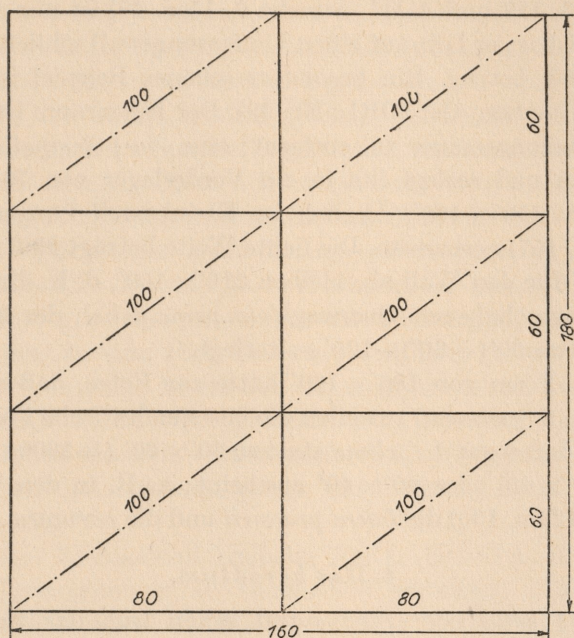


Abb. 6. Die Lagerform des *iugerum*.

Die Umformung des Acker-*iugerum* in das Lager-*iugerum* war dadurch erleichtert, daß schon die landwirtschaftliche Gliederung des *iugerum* dazu eine brauchbare Grundlage bot. Da auf 1 *iugerum* 6 Modien Saatgut gerechnet wurden, teilte man es in 6 gleiche Rechtecke (*modii*) von $60' \times 80'$ (Abb. 5). Die Form dieser *modii*-Rechtecke hatte eine geodätische Bedeutung; ihre Diagonale zerlegte sie in zwei pythagoreische rechtwinklige Dreiecke und maß 100'; sie sicherten somit die Rechtwinkligkeit bei der Absteckung. Die Lagerform des *iugerum* übernahm daher diese 6 Modien-Rechtecke, ordnete sie aber so an, daß sie ein fast quadratisches Rechteck von $160' \times 180'$ bildeten (Abb. 6). Diese *iugerum*-Form begegnet nicht nur als Teilmaß größerer Kastelle¹⁾, sondern auch als das ganze Areal eines Kleinkastelles. In letzterem Falle stellt es mit seiner Längsteilung in zwei gleiche Hälften und seiner Querteilung in drei gleiche Querstreifen sogar eine ideale Lagerform dar.

¹⁾ Ein klassisches Beispiel seiner Verwendung bietet das Alenlager von Heidenheim (s. u. S. 153): die ganze Lagerfläche besteht aus 20 Lager-*iugera*, und ein sechstelliges Lager-*iugerum* bildete die Basis für die Absteckung des Lagers.

Die 'Wallkrone' des Erdkastells Am Eichhof (ORL. A II, Strecke 4, Wp. 19*) wird zu 51:50 m angegeben. Ich messe auf dem Plan die lichte Weite zu $175' \times 160'$ statt der offenbar geplanten $180' \times 160'$ ($= 53,28:47,36$ m). Die eintorige Ohrenbacher Schanze, genannt 'Haineschüssel' (ORL. A III, Strecke 6, 23), hat innerhalb der Wallanschüttung einen freien Raum von $180' \times 160'$. Ebenso beträgt die lichte Weite des zweitorigen Kastells Rinschheim (ORL. A IV, Strecke 8, 87) $180' \times 160'$. Von dem zweitorigen Erdlager Stockstadt (ORL. B Nr. 33, 127 und A III, Strecke 6, 15 u. 29) ist nur der Umfassungsgraben nachweisbar; er läßt auf einen Umfassungswall schließen, dessen lichte Weite $180' \times 160'$ betrug. Ein besonders schönes Beispiel ist das viertorige Kleinkastell Miltenberg-Ost (ORL. Nr. 38). Der Innenraum ist von der Innenwand der Umfassungsmauer $40'$ entfernt; eine *via principalis* von $20'$ Breite ist eingeschoben und zerlegt ihn in ein Vorderlager von $70' \times 160'$ und ein Hinterlager von $110' \times 160'$. Ähnlich ist Kleinkastell Langendiebach (ORL. A II, Strecke 5, 157) vermessen. Die lichte Weite beträgt $230' \times 180'$; auf jeder Seite gehen $10'$ für den Wall ab, bleiben $210' \times 160'$, d. h. die Längsseite war durch einen eingeschobenen Querweg (*via principalis*), der $30'$ breit war, in zwei Teile — etwa $60' (+ 30') + 120'$ — zerlegt.

Die *iugerum*-Form von $180' \times 160'$ hatte zur Folge, daß auch $\frac{1}{4}$ *iugerum* ($= \frac{1}{2} \square actus = 2 \square climata$) zuweilen die fast quadratische Form von $90' \times 80'$ annimmt, und daß sogar $1 \square clima$ statt zu $60' \times 60'$ ($= 3600 \square'$) in Rechteckformen von $80' \times 45'$ oder $90' \times 40'$ erscheint; z. B. in den Taunuskastellen (Nr. 7—10; S. 129 u. 130) die *latera praetorii* und die *retentura*.

4. Das *heredium*.

Neben den $\square actus$ oder *fundus* trat schon früh das viermal so große, quadratische Flächenmaß, das *heredium*, als grundlegende Einheit. Es maß $240' \times 240'$ römische Fuß und war, wie gesagt, nichts anderes als die hellenistische *arura* oder $1 \tau\epsilon\tau\rho\acute{\alpha}\pi\lambda\epsilon\theta\rho\omicron\nu$ (s. S. 109) von 200×200 hellenistischen oder ptolemäischen Fuß: $71,04 \times 71,04$ m $= \frac{1}{2}$ ha. Auch die Entlehnung dieses Flächenmaßes muß schon in einer frühen Zeit geschehen sein; denn die römischen Bezeichnungen als *heredium* (Erbstück) und *sors* (Los, Anteil) setzen eine kleine Bemessung des Eigentums und bescheidene wirtschaftliche Verhältnisse voraus. War vordem der $\square actus$ oder *fundus* der *modus primus* und *locus primus*, so war es etwas später das *heredium*; bestand vordem eine *centuria* aus $10 \times 10 = 100 \square actus$, so später aus $10 \times 10 = 100$ *heredia* und war viermal so groß¹⁾. Wie wir jetzt wissen, maß im Polybianischen Lager das *praetorium* nicht 200×200 römische Fuß, sondern 200×200 ptolemäische oder phil-
etärische Fuß von je $0,3552$ m $= 240 \times 240$ römische Fuß von je $0,296$ m

¹⁾ Vgl. Iulius Frontinus, *De limitibus*. Ed. Thulin 14, 3. Hier ist die Präposition *in* zu streichen und zu lesen: *hunc modum quidam primum appellatum dicunt [et] sortem et centies ductum centuriam*. 'Wie einige sagen, hieß dieses Flächenmaß *modus primus* (Prototyp) und *sors* 'Los' und sein Hundertfaches *centuria*.' Eine *centuria* von 100 *iugera*, d. h. von $10 \times 20 actus = 5 \times 10 heredia$, wie u. a. Varro (d. l. l. V 35) und nach ihm andere römische Schriftsteller annehmen, hat es schwerlich jemals gegeben.

= 1 *heredium*: das *heredium* war dort in der Tat bei der Absteckung der *locus primus* und der *modus primus*. Nicht nur, daß das ganze Lager des Polybios nachweislich¹⁾ die Fläche einer quadratischen *centuria* von $10 \times 10 = 100$ *heredia* einnimmt; der Rahmen des ganzen Innenraumes, das *intervallum*, ist 240' breit, besteht also aus einer Reihe zusammenhängender *heredia*, und in allen 4 Ecken des Lagers bildet 1 *heredium* einen festen Eckpfeiler der Vermessung und Absteckung. Auf die Berechnung eines Teiles des Hyginschen Lagerplanes zu 20 *heredia* war bereits oben (S. 109) hingewiesen.

Wenn sowohl im Lager des Polybios als auch in dem des Hyginus nach dem Flächenmaß des *heredium* gerechnet und gemessen ist, dann ist zu erwarten, daß dies auch in den Limeskastellen geschah. In der Tat tritt das *heredium* nicht nur in größeren Kastellen als Teilmaß auf, sondern bildet auch in vielen Kleinkastellen das Areal des ganzen Innenraumes. Wenn diese Tatsache bisher unbeachtet blieb, so hatte das mehrere Gründe. Erstens bestand keine Klarheit darüber, welche Fläche der Kastellanlage als 'Innenraum' anzusehen sei. Zweitens sind Kastelle, in welchen der Innenraum genau $240' \times 240'$ mißt, sehr selten, und pflegt in den meisten *heredium*-Kastellen nur die Vorder- und Rückseite 240' lang zu sein, aber die rechte und linke Seite 20' bis 40' länger; ein Überschuß, der auf die Breite der eingeschobenen *via principalis* entfällt und in der Regel nicht zum Areal der Innenfläche gerechnet wird. Für diese Gestaltung der *heredium*-Kastelle werden unten S. 126ff. mehrere Belege gebracht, während hier nur die seltenere, genau quadratische Form von $240' \times 240'$ erörtert werden soll.

Das zweitorige Kleinkastell Halheim (ORL. Nr. 67A) mißt, von Innenwand der Umfassungsmauer zu Innenwand gemessen, $270' \times 270'$. Daraus geht hervor, daß der angeschüttete Erdwall eine Breite von 15' hatte und der eigentliche Innenraum ohne Erdanschüttung, die bereits zur Befestigung zählte, $240' \times 240'$ groß war. Die Befestigung des Kastells — in vieler Hinsicht mit der des Erdkastells auf der Saalburg (s. u. S. 135) verwandt — ist deshalb merkwürdig, weil sie nur ein Nord- und ein Südtor mit zwei Tortürmen, aber an Stelle des Ost- und Westtores nur einen Turm ohne Durchlaß und an allen vier Ecken einen Turm, im ganzen also 10 Türme hat. Merkwürdig ist ferner, daß der mittlere Ost- und Westturm nicht in der Mitte der Längsseiten stehen, sondern 10' südlicher, während die Achse der Verbindungsstraße, der *via principalis*, genau durch die Mitte der Längsseite, wie man annehmen darf, ging, so daß die Straße ein wenig seitwärts der Türme mündete. Diesen fortifikatorischen Trick zeigen auch andere Limeskastelle, z. B. das verwandte Erdkastell auf der Saalburg (s. u. S. 135) und vor allem das Kastell Wiesbaden (s. u. S. 144).

Die Aufteilung des Innenraumes dieser Kleinkastelle ist durch die Ausgrabungen nicht festgestellt. Es ist trotzdem nicht zu kühn oder aussichtslos, sie auf theoretischem Wege zu ermitteln. Denn die Möglichkeiten, 1 *heredium* von $240' \times 240'$ ohne einen Flächenzuschuß für die *via principalis* so aufzuteilen, daß die Summe der belegten Räume die Hälfte, d. h. 1 *iugerum*, ausmacht,

¹⁾ Vgl. A. Oxé, Bonn. Jahrb. 143/144, 1938/39 Taf. 21.

sind recht beschränkt; dazu kommt, daß für die Lage der *via principalis*, des wichtigsten Teilers der Lagerfläche, die Lage der beiden Seitentürme einen Anhalt bietet. Es sind nur zwei Fälle zu unterscheiden, die einen grundsätzlichen Unterschied bedingen: soll das *heredium*-Quadrat ein Mittelgebäude erhalten oder nicht? Für jeden der beiden Fälle mögen die zwei nächstliegenden Möglichkeiten durch vier rein theoretische Lösungen dieser geodätischen Lageraufgabe illustriert werden. Diese vier theoretischen Beispiele können das Verständnis für die tatsächlichen Beispiele, die im folgenden Abschnitt behandelt werden, wesentlich erleichtern. Wir geben vier Berechnungen, weil vier Möglichkeiten vorliegen, je nachdem das Lager ein Mittelgebäude (*praetorium*) erhalten soll oder nicht, und je nachdem die Teilung in 3 oder 2 gleiche Querstreifen (Vor-, Mittel- und Hinterlager) durchgeführt werden soll.

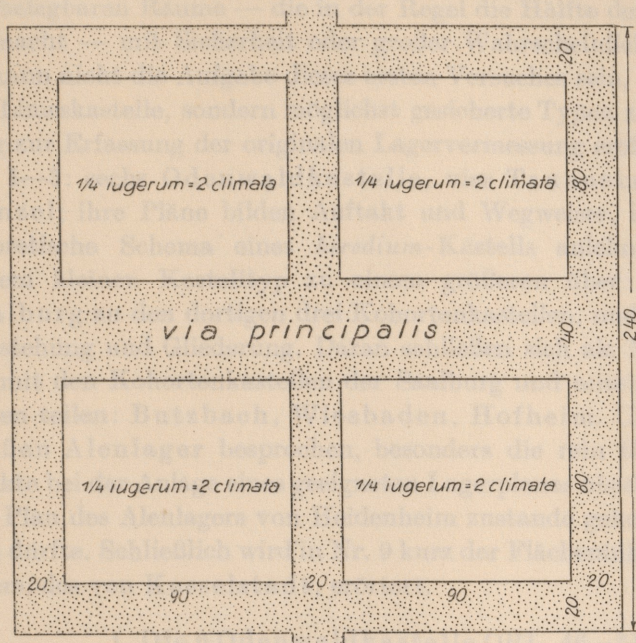
Schema I und II (Taf. 13 oben) veranschaulichen die Aufteilung ohne Mittelgebäude¹), III und IV (Taf. 13 unten) die Aufteilung mit Mittelgebäude. In Schema I und III wird der Innenraum in zwei gleiche Hälften quer geteilt, in Schema II und IV in drei ungleiche Querstreifen. Schema II und IV mit den Flächen von $\frac{3}{16}$ iugerum = $\frac{3}{8}$ □ actus = $1\frac{1}{2}$ □ clima sind für die antike Rechenweise unbequem, da die Alten mit echten Brüchen (mit dem Zähler 1) und die Römer außerdem mit Unzen (= $\frac{1}{12}$) zu rechnen pflegten. Dagegen passen Schema I und III besser zur antiken Rechenweise: alle Teilflächen bestehen aus ganzen *clima*-Flächen. Im Kastell Halheim ist die Nordseite der beiden Mitteltürme auf der Ost- und Westseite genau 120' vom Nordrande des Innenraumes (= 135' vom Innenrand der Wallmauer) entfernt; in Schema III ist das genau die Entfernung des Südrandes der *via principalis*. Es ist daher sehr wahrscheinlich — um nicht zu sagen, sicher —, daß Schema III dem Plan des Kastells Halheim zugrunde lag; dieses Kastell dürfte einen *praetorium*-Block von $80' \times 60' = 4800 \text{ □}' = \frac{1}{12}$ heredium = 1 uncia hereditii gehabt haben und, wenn, wie so oft, die 20füßige Achsenstraße (eine *via vicenaria*) sich gabelte und in einer Breite von 10' rechts und links am *praetorium* entlang lief, ein *praetorium* von $60' \times 60' = 3600 \text{ □}' = 1$ clima, das Prototyp der ganzen Vermessung.

Diese theoretischen Schlußfolgerungen finden ihre Bestätigung durch die ausgegrabenen Fundamente des ältesten Kastells Kapersburg (ORL. Nr. 12), ebenfalls eines quadratischen *heredium*-Kastells von $240' \times 240'$: die Rückwand des dortigen *praetorium* steht 60' von der Querachse des Kastells entfernt, seine Breite beträgt 70', so daß nur Wege von 5' Breite rechts und links vorbeiführten. Das Fahnenheiligtum mit seiner Apsis war an die Rückseite des eigentlichen *praetorium* angebaut.

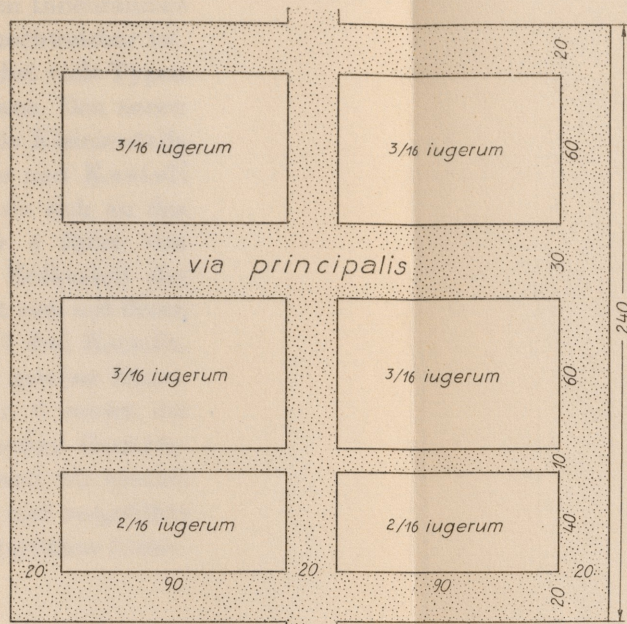
III. Einzelne Limeskastelle und Gruppen.

Während im vorigen die Bemessung solcher Kleinkastelle erörtert wurde, deren Innenraum aus einem einzigen der kleinen römischen Flächenmaße besteht, sollen im folgenden aus der großen Zahl der Limeskastelle einige Gruppen oder einzelne Kastelle herausgegriffen werden, von denen das ori-

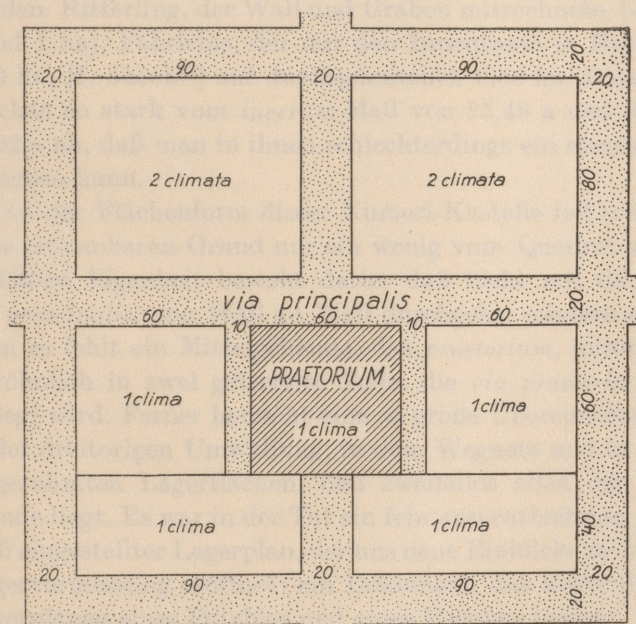
¹) Vgl. das Erdkastell auf der Saalburg (S. 135) und die Odenwaldkastelle (S. 128).



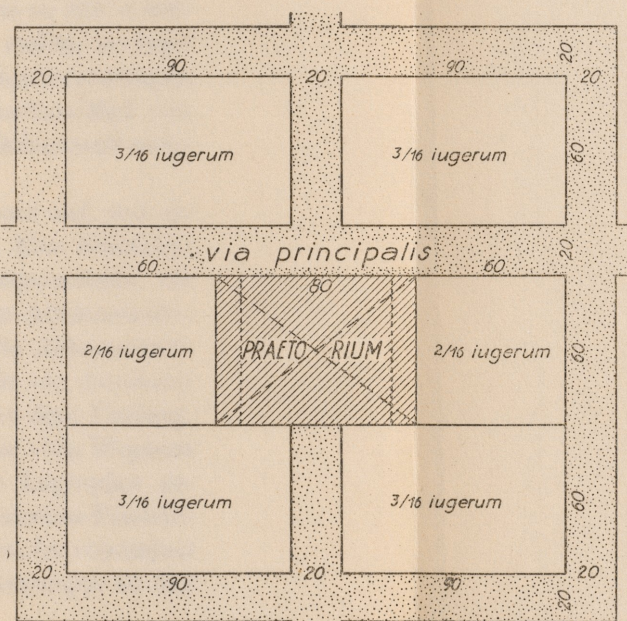
I



II



III



IV

Theoretische Schemata I—IV eines quadratischen *heredium*-Kastells, Maßstab 1:900.

ginale Flächenmaß des ganzen Innenraumes und womöglich auch die Summe der belegbaren Räume — die in der Regel die Hälfte des ganzen Innenraumes ausmacht — mit Sicherheit oder großer Wahrscheinlichkeit nachweisbar ist. Es kann nicht die Aufgabe dieses ersten Versuches sein, möglichst viele Typen der Limeskastelle, sondern möglichst gesicherte Typen zu erfassen. Den neuen Weg zur Erfassung der originalen Lagervermessung eröffnen die Kleinkastelle Nr. 1—3: sechs Odenwaldkastelle, vier Taunuskastelle und Kastell Hunzel; ihre Pläne bilden Auftakt und Wegweiser, indem sie sich an das theoretische Schema eines *heredium*-Kastells anlehnen. Nr. 4 führt von diesem kleinen Kastelltyp zu einem größeren über: vom Erdkastell der Saalburg zu den dortigen drei Kohortenkastellen, und befaßt sich mit deren Entstehung und Gliederung. Daran schließen sich als Nr. 5—7 drei Kastelle, die mit den Kohortenkastellen der Saalburg und miteinander gewisse Eigenheiten teilen: Butzbach, Wiesbaden, Hofheim. Unter Nr. 8 werden die großen Alenlager besprochen, besonders die rein theoretischen Gesichtspunkte bei der Anlage eines geeigneten Lagerplanes überhaupt und, wie speziell der Plan des Alenlagers von Heidenheim zustande gekommen und ausgeführt sein dürfte. Schließlich wird in Nr. 9 kurz der Flächeninhalt des größten Limeslagers, des von Kesselstadt, erörtert.

1. Die 6 Odenwaldkastelle ORL. 46—51 (Abb. 8).

Die Gleichheit dieser kleinen, zu derselben Zeit für *numeri Brittonum* errichteten Kastelle ist schon von E. Ritterling¹⁾ und von E. Fabricius²⁾ betont worden. Ritterling, der Wall und Graben mitrechnete, bemaß sie zu $325' \times 300'$ (rund 1 ha), Fabricius, der nur den Innenraum in Rechnung stellte, zu rund 0,60 ha, H. Jacobi³⁾ auf durchschnittlich 0,58 ha. Diese Flächenbemessungen weichen so stark vom *iugerum*-Maß von 25,46 a und dem *heredium*-Maß von 50,92 a ab, daß man in ihnen schlechterdings ein römisches Flächenmaß nicht erkennen kann.

An der Flächenform dieser Numeri-Kastelle fiel schon immer auf, daß sie ohne erkennbaren Grund nur ein wenig vom Quadrat abwich. Eine besonders auffällige Eigenheit besteht darin, daß nicht nur die Hauptquerstraße, die *via principalis*, von Wall zu Wall durchgeht, sondern auch die Achsenstraße; denn es fehlt ein Mittelgebäude, das *praetorium*, durch das die Achsenstraße gewöhnlich in zwei getrennte Teile, die *via praetoria* und die *via decumana* zerlegt wird. Ferner herrscht eine so große Übereinstimmung in dem Umfang, in der dreitorigen Umwallung, in dem Wegnetz und in den vier vom Wegnetz eingerahmten Lagerflächen, daß zweifellos allen der gleiche Lagerplan zugrunde liegt. Es war in der Tat ein fein ausgearbeiteter, auf römisches Flächenmaß eingestellter Lagerplan, der uns neue Einblicke in das Wesen der römischen Lagervermessung eröffnet; ein Dokument, das wertvolle Ergänzungen zu den Lagerplänen eines Polybios und eines Hyginus liefert.

¹⁾ ORL. 31, Wiesbaden, S. 8.

²⁾ RE. unter 'Limes' 593, 56.

³⁾ Saalburg-Jahrb. VI (1927) 92.

Ein Nachmessen auf den Plänen der sechs Kleinkastelle im ORL. ergibt für den Innenraum folgende römischen Maße:

	Länge	Breite	Differenz
Nr. 46 Lützelbach	245'	220'—225'	20'—25'
Nr. 47 Hainhaus (Vielbrunn) .	255'	230'	25'
Nr. 48 Eulbach	260'	235'	25'
Nr. 49 Hainhäusel (Würzburg)	265'	240'	25'
Nr. 50 Hesselbach	260'	235'	25'
Nr. 51 Schlossau	260'	235'	25'

Diese römischen Längenmaße lassen keinen Zweifel, daß das römische Flächenmaß, das hier vorliegt, das quadratische *heredium* von $240' \times 240'$ ist, das durch den eingeschobenen Keil, eine *via principalis* von 20' bis 30' Breite, in zwei Teile zerlegt ist, so daß seine Längsseiten 20' bis 30' länger sind als seine Vorder- und Rückseite¹⁾. Was veranlaßte den *castrametator* beim Entwurf eines *heredium*-Kastells, einen Querweg (*via principalis*) von dieser Breite einzuschieben? Sollte ein Lager hergerichtet werden, dessen Innenfläche 1 *heredium* ausmachte, so brauchte der römische *ensor*, der den Lagerplan entwarf, das *heredium* nur in derselben Weise in 6 gleiche Teile zu zergliedern, wie es mit dem Lager-*iugerum* (Abb. 7a) geschah: in 3 gleiche Querstreifen und 2 gleiche Längshälften. Der ganze Innenraum des Lagers hätte danach aus 6 Rechtecken von $80' \times 120'$ bestanden, jeder der 3 Querstreifen hätte $80' \times 240'$ gemessen. Da jedoch der römische *ensor* zur Sicherung der rechtwinkligen Gestaltung, wie schon S. 121 bei der Einteilung des *iugerum* gezeigt, sich des pythagoreischen rechtwinkligen Dreiecks bediente, dessen Seiten sich wie 3:4:5 verhielten, bedurften die Rechtecke von $80' \times 120'$ für eine sicher rechtwinklige Gestaltung einer kleinen Verlängerung der Kurzseite von 80' auf 90' (Abb. 7b). Damit hatte der *ensor* 12 Diagonalen von genau 150' gewonnen und die Rechtwinkligkeit der einzelnen Lagerteile gesichert. Damit war jedoch die quadratische Form in der Achsenrichtung um 30' verlängert, d. h. um einen Querstreifen von $30' \times 240'$ ($=\frac{1}{4}$ *iugerum*). Diese Zugabe wurde bei der Querteilung der *heredium*-Fläche nicht etwa vorn oder hinten angeschuht, sondern als *via principalis* zwischen dem vorderen und mittleren Drittel (*praetentura* und *latera*) eingeschoben, so daß — weil nach römischer Lagerberechnung diese platzartige Hauptstraße meist nicht zur eigentlichen Lagerfläche zählte²⁾ — der ganze Innenraum des Lagers doch nur $240' \times 240' = 240' (270' - 30') = 1$ *heredium* ausmachte.

Die in den Kastellen Nr. 47—50 durch die Ausgrabungen nachgewiesenen Straßenzüge lassen deren Breitenmaß mit völliger Sicherheit erkennen und infolgedessen auch genau berechnen, wieviel Raum für die belegbaren Plätze,

¹⁾ Wenn das geplante Maß von 270', 240', 230' nicht genau auf den Plänen der Ausgrabungen erscheint, so kann das verschiedene Gründe haben: die Benutzung eines ungenauen, etwas kleineren Fußmaßes oder eine ungenaue Absteckung, schwerlich eine ungenaue Zeichnung im ORL.

²⁾ Das ist der Unterschied dieser Odenwaldkastelle von den oben S. 124 angeführten theotretischen Schemata, in denen die *via principalis* in dem Maß des *heredium* enthalten ist.

den Kern des Lagers, von dem ganzen *heredium* übrigblieb. Die Querstraße (*via principalis*) ist, wie wir sahen, 30' breit; die Achsenstraße 20'; das ringsum laufende *intervallum* (die Wallstraße) mißt 15' und ebensoviel der Wall, beide zusammen also 30'. Für die beiden belegbaren Räume des Vorderlagers bleibt somit nur ein Rechteck von je 60' \times 80' übrig und für die des Hinterlagers je 2 solcher Rechtecke; die Summe beträgt 6 solcher Rechtecke von 60' \times 80'

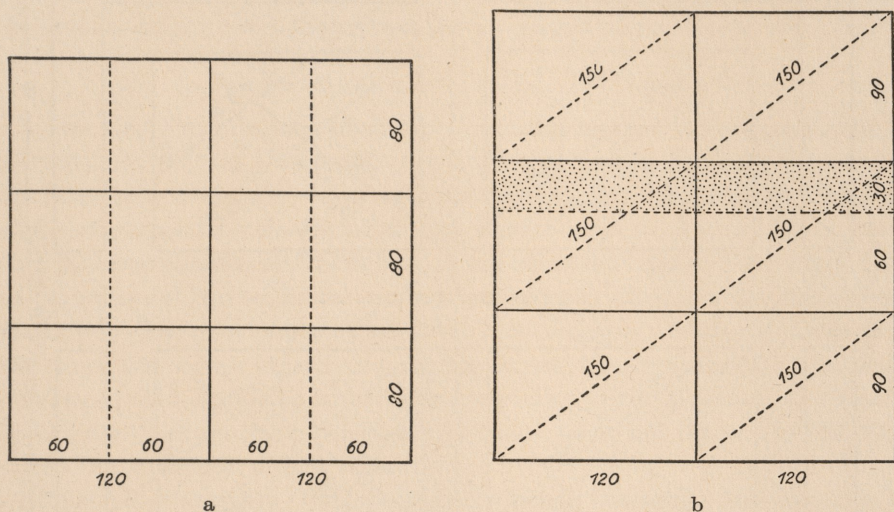


Abb. 7. Die Aufteilung des *heredium*.

a: in 6 oder 12 Teile (*unciae*);

b: im Lager.

und stellt, wie wir oben (S. 121, Abb. 6) sahen, 1 Lager-*iugerum* vor. Die 12 Diagonalen dieser 6 Rechtecke sind je 100' lang und sichern, genau abgesteckt, die Rechtwinkligkeit. In dem Schema der Odenwaldkastelle (Abb. 8) sind die 6 *iugerum*-Sechstel und die Außenseiten der 6 *heredium*-Sechstel mit geschlossenen, kräftigeren Linien gezeichnet, damit der Unterschied zwischen dem ganzen Innenraum und den belegbaren Raumteilen, die nur die Hälfte des ganzen Innenraumes ausmachen, deutlich erkennbar und verständlich wird.

Die Aufgabe, die der Entwurf eines solchen Kastellplanes an den *castrametator* stellte, bestand, wie man sieht, im wesentlichen darin, in jedem *heredium*-Sechstel geschickt die Hälfte, d. h. 1 *iugerum*-Sechstel, unterzubringen. Durch die Einschaltung des Areals der *via principalis* von 30' \times 240' ($=\frac{1}{4}$ *iugerum*) erreichte er, daß nicht nur die *iugerum*-Sechstel, sondern auch die Innenraum-Sechstel aus Rechtecken bestehen, deren Hälften pythagoreische Dreiecke bilden. Der ganze Innenraum besteht somit aus 12 pythagoreischen Dreiecken von 90' : 120' : 150' und die belegbaren Plätze aus 12 pythagoreischen Dreiecken von 60' : 80' : 100'. Auf diese Weise war die Genauigkeit der rechten Winkel und der ganzen Absteckung in höchstem Maße gesichert, sogar ohne jede Visierung mit der *groma*. Die zwei wichtigsten Fixpunkte bei der Absteckung des Lagers lagen auf der Längsachse und teilten diese in 3 gleiche

Teile: aus jedem von ihnen strahlten nach den verschiedenen Richtungen 8 Vermessungs- und Visierlinien aus, die, richtig gezogen und vermessen, genügten, um die Lagerform planmäßig herzustellen.

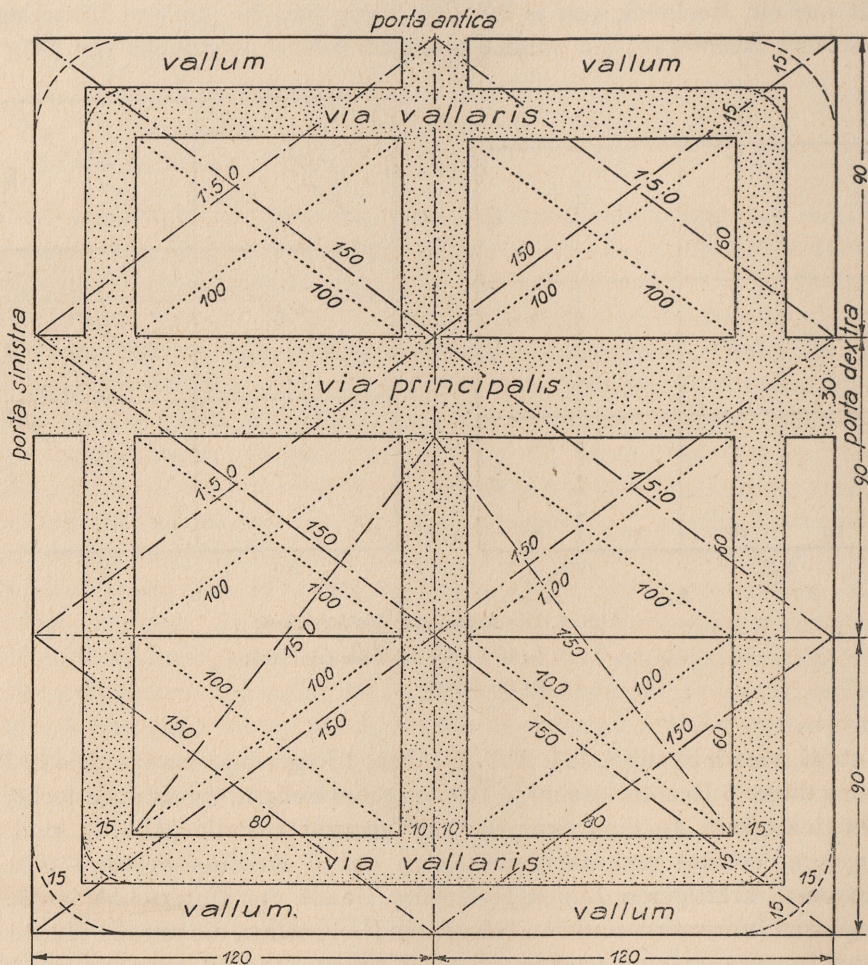


Abb. 8. Schema der Odenwaldkastelle. Maßstab 1:660.

Eine ganz ähnliche Art der Vermessung, Visierung und Absteckung wird uns später bei größeren Kastellen, wie dem Kohortenkastell auf der Saalburg (s. S. 139, Abb. 14) und dem theoretischen 20-iugera-Kastell (S. 150, Taf. 14) begegnen; doch bei diesen übernehmen die Sicherung der Rechtwinkligkeit nicht Rechtecke aus 2 pythagoreischen Dreiecken, sondern Quadrate und die Visierung mit der achtstrahligen *groma*.

Nach Hyginus (Kap. 21) soll ein Lager, soweit es möglich ist, gedrittelt sein. Auch diese Anforderung an einen idealen Lagerplan wird von den kleinen Odenwaldkastellen erfüllt.

So eröffnet das Schema dieser *numeri-* oder *heredium-*Kastelle neue Einblicke in wesentliche Eigenheiten der römischen Lagervermessung: 1. in die Verwendung römischer Flächeneinheiten, 2. in die Durchführung der Drittelung, 3. in die Halbierung des ganzen Innenraumes in belegte Räume (Wohnräume, Kern) und Straßen, 4. in die geodätische Verwendung des pythagoreischen rechtwinkligen Dreiecks. Man wird in Zukunft die Bemessung der Odenwaldkastelle nicht nur ungenau in modernem Flächenmaß zu rund 60 a angeben, sondern auch genau im Originalmaß zu 1 röm. *heredium* mit einem 'Kern' von 1 *iugerum*.

2. Die Taunuskastelle ORL. 7—10 (Abb. 9).

Diese vier Kastelle sind nach einem gemeinsamen Plan angelegt, wie ihre Übereinstimmung im Umfang, in der Lage und Anlage der acht Tor- und der vier Ecktürme sowie der *via principalis* erweist. Mit den besprochenen Odenwald-Kastellen haben sie die Länge der Vorder- und Rückseite ($240' = 2 \text{ actus}$) gemein, unterscheiden sich aber von ihnen nicht nur durch die größere Länge der rechten und linken Seite, sondern auch durch die Lage der halbierenden Querstraße (*via principalis*), durch die Turmanlagen, durch die Vierzahl der Tore und vor allem durch die Anlage eines Mittelgebäudes (*praetorium*). Gleichwohl sind auch sie, wie sich herausstellen wird, *heredium-*Kastelle und beträgt die Summe ihrer belegbaren Räume auch bei ihnen die Hälfte des ganzen Innenraumes, d. h. 1 *iugerum*.

Nach den Plänen im ORL. beträgt die lichte Breite des Innenraumes 240' bis 250', die lichte Länge 300'. Das ganze Areal stellt somit eine Fläche von $240' \times 300'$ vor $= 5 \square \text{actus} = 2\frac{1}{2} \text{ iugerum} = 1\frac{1}{4} \text{ heredium}$. Da jedoch die *via principalis* eine Fläche von $30' \times 240' = \frac{1}{2} \square \text{actus} = \frac{1}{4} \text{ iugerum} = \frac{1}{8} \text{ heredium}$ beansprucht und das *praetorium* eine ebenso große Fläche von $80' \times 90'$, beide zusammen also $1 \square \text{actus} = \frac{1}{2} \text{ iugerum} = \frac{1}{4} \text{ heredium}$, ist klar, daß der *castrametator*, als er den Plan entwarf, diese beiden Flächen — wie auch bei anderen Kastellplänen¹⁾ — in Abzug brachte und den Innenraum nur zu 1 *heredium* = 2 *iugera* = 4 $\square \text{actus}$ berechnet hat. Damit stimmt die Berechnung der belegbaren Räume, wie wir sehen werden; ihre Summe macht genau die Hälfte aus, d. h. 1 *iugerum*.

In den beiden Kastellen Heftrich und Feldberg (Nr. 9 und 10) sind von dem Mittelbau (*praetorium*) Reste aufgedeckt worden, die darauf schließen lassen, daß der Bau in der Front 90', in der Tiefe 80' maß, d. h. $\frac{1}{2} \square \text{actus} = 2 \square \text{climata}$. Damit ist nicht nur die Größe, sondern auch die Form, das Prototyp des Flächenmaßes bestimmt, auf welches die belegten Flächen abgestimmt sind; es ist das Lager-*iugerum* von $160' \times 180'$ und seine Einteilung in Viertel von $80' \times 90'$ oder Achtel von $40' \times 90'$ oder $45' \times 80'$. Die beiden Rechtecke des Vorderlagers, durch eine 20' breite Achsenstraße (*via praetoria*) getrennt, haben dieselbe Größe und Form wie das *praetorium*, nur daß sie mit der Kurzseite (80'), nicht mit der Längsseite (90') an die *via principalis* stoßen. Für die *latera praetorii* bleiben zwei Rechtecke von $45' \times 80'$, für die *retentura* zwei ebenso große Rechtecke von $40' \times 90'$.

¹⁾ Vgl. z. B. das Kastell Wiesbaden (u. S. 145).

Wie die Absteckung des Polybianischen Lagers von der Mitte der *praetorium*-Front ihren Anfang nahm, so ist auch in den kleinen Taunuskastellen dies der zentrale Brennpunkt, von dem nach 8 Richtungen die wichtigsten Visier- und Vermessungslinien ausstrahlen. Das ganze von der Wallstraße (*via vallaris*) umrahmte Rechteck von $180' \times 240'$, dessen Diagonalen $300'$ messen, besteht aus 2 großen pythagoreischen Dreiecken. Durch die beiden Diagonalen und die beiden Ordinaten, die sich alle vier in jenem Brennpunkte schneiden, wird das ganze Rechteck in 8 pythagoreische Dreiecke aufgeteilt, die alle mit einer Ecke an den Brennpunkt stoßen und $90' : 120' : 150'$ messen.

Hatte der *ensor* bei der Anlage eines solchen Taunuskastells diesen Innenteil mit Hilfe der Vermessungsdreiecke genau abgesteckt, war für ihn die übrige Absteckung der verschiedenen Umrahmungen mit Wallstraße, Wall, Mauer und Gräben von diesem festgelegten Innenkern vorzunehmen. Merkwürdig ist schließlich noch, daß von den großen Dreiecken von $180' : 240' : 300'$, die Hypotenuse ($300'$) mit der Längsseite der Wallmauer, die größere Kathete ($240'$) mit der Kurzseite derselben übereinstimmt.

Wie bei der Absteckung der Odenwaldkastelle, so spielte auch bei den Taunuskastellen die Verwendbarkeit des pythagoreischen Dreieckes eine grundlegende Rolle. Natürlich war auch hier die Visierung mit Hilfe der *groma* nicht ausgeschlossen. Aber da quadratische Flächen hier kaum vorliegen, deren Diagonalen durch die achtstrahlige *groma* eingerichtet werden konnten, fiel der *groma* nicht die Haupt- oder ausschließliche Aufgabe der Vermessung zu. Allenfalls bei der Absteckung des Vorderlagers, das aus zwei Quadraten von $120' \times 120'$ bestand: in diesem Falle wurde die *groma* $30'$ von dem allgemeinen Brennpunkte entfernt am anderen Rande der *via principalis* aufgestellt¹⁾.

3. Das Kastell Hunzel ORL. 5.

Wie in den besprochenen Odenwald- und Taunuskastellen messen auch im Kastell Hunzel die Vorder- und Rückseite des Innenraumes $240' = 2 \text{ actus}$. Jedoch hier reicht der Innenraum nicht von Innenwand zu Innenwand der Umfassungsmauer, sondern bildet der Fuß des Walles oder der äußere Rand der Wallstraße dessen Grenze. Die beiden Längsseiten rechts und links messen $260'$. Sie werden von der $20'$ breiten *via principalis* in zwei Teile zerlegt; der vordere Teil mißt $80'$, der rückwärtige $2 \times 80'$. Daraus geht hervor, daß der ganze Innenraum in idealer Weise in drei gleich große Querstreifen von $80' \times 240'$ aufgeteilt war, in das Vorder-, Mittel- und Hinterlager, und daß die *via principalis* der eingeschobene Keil war, der das Quadrat von $240' \times 240' = 1 \text{ heredium}$ spaltete.

Die Rechtwinkligkeit der drei Querstreifen wurde bei der Absteckung des Kastells dadurch gewährleistet, daß jeder Streifen aus 4 Rechtecken von $60' \times 80'$ bestand, d. h. aus 8 pythag. rechth. Dreiecken von $60' : 80' : 100'$. Alle drei Querstreifen zusammen machten 12 solcher Rechtecke von $60' \times 80'$ aus. Das sind jene 12 Rechtecke, in welche nach römischer Rechenweise das quadratische *heredium* in 12 'Unzen', wie wir sahen (S. 127, Abb. 7a),

¹⁾ Auf Abb. 9 ist der Punkt mit einem Kreis (o) angedeutet.

zerlegt zu werden pflegte. In dem Mittel- und Hinterlager bildeten außerdem je 4 Dreiecke von $60':80':100'$ noch acht viermal so große, ähnliche Dreiecke von $120':160':200'$.

Was dem Plan des Kastells Hunzel einen besonderen metrologischen Reiz verleiht, ist das Mittel- oder Stabsgebäude (*praetorium*), dessen Grundriß durch

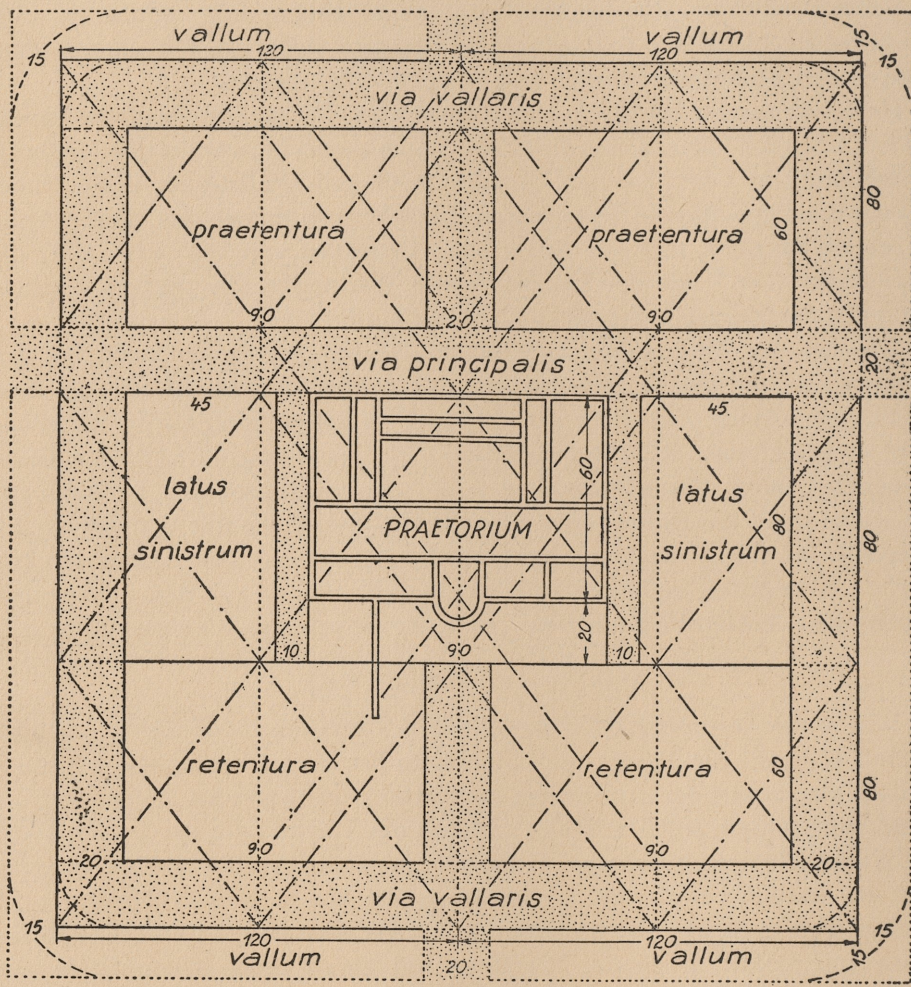


Abb. 10. Schema des Kastells Hunzel. Maßstab 1:660.

die Ausgrabung vollständig nachgewiesen werden konnte. Es ist ein Rechteck von $90' \times 80'$, an dessen Rückwand die Apsis für das Fahnenheiligtum und das Kassenverließ angebaut ist. Wie in dem Polybianischen Lager und in vielen Limeskastellen, so stellt auch in diesem Kleinkastell die Größe und Form des *praetorium* das Prototyp der Flächeneinheit dar, nach welchem die anderen Lagerteile vermessen waren. Sowohl die *praetentura* als auch die *retentura* enthält zwei ebenso geformte, belegbare Räume von je $90' \times 60'$ (Abb. 10). Damit

ist auch entschieden, wieviel an belegbarem Raum auf die *latera praetorii* entfiel. Die Summe allen belegbaren Raumes setzt sich folgendermaßen zusammen:

<i>praetentura</i> :	$90' \times 120' = 3 \text{ climata} = \frac{3}{8} \text{ iugerum}$
<i>latera praetorii</i> :	$90' \times 80' = 2 \quad ,, = \frac{2}{8} \quad ,,$
<i>retentura</i> :	$90' \times 120' = 3 \quad ,, = \frac{3}{8} \quad ,,$
Summa:	$90' \times 320' = 8 \text{ climata} = 1 \text{ iugerum}$

Das Straßennetz ergibt sich aus der Flächenberechnung. Die *via principalis*, die *via praetoria* und die *via decumana* sowie der ringsum laufende Rahmen der *via vallaris* erhalten alle eine Breite von 20'. Rechts und links vom *praetorium* verläuft eine kleine Straße von 10', die Gabelungen der Achsenstraße, welche die *latera* vom *praetorium* scheiden und wahrscheinlich hinter dem *praetorium* in derselben Breite von 10' zur *via decumana* führten.

Die Erhaltung des Grundrisses des *praetorium* erlaubt in diesem Falle auch einen ganz klaren Einblick in die Art und Weise, wie der *castrametator* bei der Absteckung dieses Kastells vorging. Wie es die Regel war, steckte er zuerst den Raum von $90' \times 60'$ für das *praetorium* ab unter Benutzung der vier pythag. rechth. Dreiecke von $45': 60': 75'$, aus denen sich das *praetorium* zusammensetzte. Die so gewonnenen vier Diagonalen der zwei Rechtecke von $45' \times 60'$, in die das *praetorium* durch die Längsachse zerlegt war, gaben die Richtung an, in denen die vier Ecken des ganzen Innenraumes lagen: es bildete hier nicht nur die Mitte der Vorderseite, sondern auch die der Rückseite des *praetorium* einen Fixpunkt. Die mit Hilfe dieser Visier- und Vermessungslinien festgelegten großen pythag. rechth. Dreiecke maßen $120': 160': 200'$. Damit war die genaue Absteckung des Rahmens, der Wallstraße, gewährleistet. Die Aufteilung in die Innenteile bot darnach keine Schwierigkeiten oder Möglichkeiten größerer Fehlmessungen.

Wie die Anlage der Odenwald- und Taunuskastelle, so läßt auch Anlage und Einteilung dieses Kastells den großen Anteil erkennen, den die pythag. rechth. Dreiecke an der Genauigkeit der Absteckung hatten; er war so groß, daß der *castrametator* von der Benutzung der *groma* ganz absehen konnte.

4. Die vier Saalburg-Kastelle¹⁾.

Auf der Saalburg haben die Ausgrabungen vier übereinanderliegende Kastelle nachgewiesen: das unterste und älteste ist ein kleines 'Erdkastell' (a), die darüberliegenden sind drei größere, fast ganz gleiche 'Kohortenkastelle', die nach ihrer Bauweise als 'Holz-', 'Holzstein-' und 'Stein-Kastell' (b) bezeichnet und unterschieden werden.

a) Das Erdkastell der Saalburg.

Dank den sorgfältigen Untersuchungen H. Jacobis sind wir über dieses Kleinkastell gut unterrichtet, obwohl seine Überreste unter einer Einebnung

¹⁾ H. Jacobi, 13. Saalburg-Führer 1936, 24ff. — Ders., Saalburg-Jahrb. VI (1927) 91ff. — Ders., ORL. 11, S. 15ff. — E. Fabricius, ORL. Strecke 3, S. 129ff. — Ders. RE. unter 'Limes' 593, 60—66. — H. Ricken, ORL. Strecke 3, S. 166—182.

und der Überbauung durch die drei größeren Kastelle stark gelitten haben. Nach Ausweis der ältesten dort gefundenen Sigillatagefäße ist es unter Domitian (87—96 n. Chr.) angelegt¹⁾. 'Das Erdkastell war', wie Fabricius schreibt, 'durchaus keine provisorische Anlage, sondern für die dauernde Überwachung des Saalburgpasses und der benachbarten Abschnitte bestimmt. Es muß von einer nicht ganz schwachen, aber da es kein Prätorium besaß, wahrscheinlich nur detachierten und wohl öfters wechselnden Abteilung etwa 30 Jahre lang besetzt gehalten worden sein, bis eine volle Kohorte nach der Saalburg verlegt wurde.'

Nach den beiden Achsen des Kastells, von der Außenseite der Umwehrung zur gegenüberliegenden Außenseite gemessen, bildet das Kastell ein Rechteck von $79,8 \times 84,4$ m; sein Inhalt pflegt daher zu 0,64 ha angegeben zu werden. 79,8 m sind 270', 84,4 m sind 289' (rund 290'). Von diesen beiden Längen entfallen auf jeder Seite 15' auf die Umwehrung, von jeder Länge sind also 30' im ganzen abzuziehen, wenn man das Maß des Innenraumes erhalten will: $270' - 30' = 240'$; $290' - 30' = 260'$. Es ist demnach ein *heredium*-Kastell. Eine 20' breite Querstraße (*via principalis*), deren Fläche nicht in das *heredium*-Maß eingerechnet zu werden pflegte, zerlegte die Längsachse des Kastells in $120' + 20' + 120'$ und den ganzen Innenraum in zwei *iugera* von $120' \times 240'$. In modernem Maß beträgt somit die Lagerfläche 0,5046 ha (+ 0,042 ha für die *via principalis*).

Infolge eines Versehens des *castrametator* ist die vorgeschriebene und geplante Rechteckform des Grundrisses im Gelände nicht ganz genau abgesteckt worden. Das Gelände muß recht uneben gewesen sein; denn, wie die Ausgrabungen erwiesen haben, mußten vor der Anlage des späteren Kohortenkastells erhebliche Abtragungen vorgenommen werden. Wie H. Jacobi²⁾ berichtet und wie aus seinem Plan³⁾ ersichtlich ist, 'ist die östliche Wallmauer 3 m kürzer als die westliche', also $1,5 \text{ m} = 5'$ kürzer als die Mittelachse. Das Versehen des römischen *ensor* hat das Gute, daß wir heute daraus folgern können, wie er bei der Absteckung vorging und welche Kastellseite die Front bildete. Denn die Schiefheit der nördlichen Lagerseite erklärt sich daraus, daß der *ensor* nur auf der Achse des Kastells die Entfernung der Nordseite vom Nordrande der *via principalis* zu 120' abgemessen hatte und bei der Ausrichtung der Nordseite mit Hilfe der *groma* den rechten Winkel zur Achse nicht scharf erfaßte; infolgedessen geriet die westliche Seite 5' zu lang, die östliche 5' zu kurz.

Der *ensor* konnte sich darauf beschränken, die 120' nur auf der Achse abzumessen, und konnte davon absehen, diese Entfernung auch auf der rechten und linken Seite abzumessen, weil die Richtung dieser beiden Seiten durch die vorausgegangene Absteckung der südlichen Kastellhälfte festlag und deren nördliches Ende am einfachsten durch eine Visierung mit der *groma* von

¹⁾ H. Jacobi ist dagegen der Ansicht, daß die Römer den ersten Grenzschutz dort erst unter Hadrian (117—138) angelegt haben.

²⁾ Saalburg-Jahrb. VI (1927) 91.

³⁾ Ebd. Taf. III.

dem nördlichen Achsenende aus festgestellt werden konnte. War demnach der südliche Kastellteil zuerst vermessen und abgesteckt worden, so dürfte — auch wenn der südliche Teil kein *praetorium* enthielt — die Front des Erdkastells nach Norden gerichtet gewesen sein, d. h. gegen das feindliche Gebiet. Die drei späteren Kohortenkastelle dagegen haben, wie wir sehen werden, die entgegengesetzte Front.

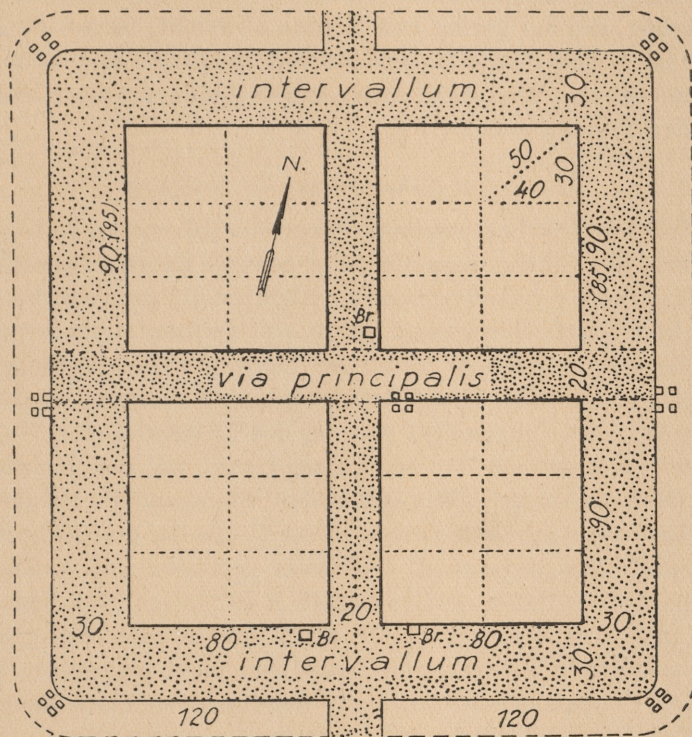


Abb. 11. Schema des Erdkastells Saalburg. Maßstab 1:900.

Wie war die Aufteilung des Innenraumes, wie der Verlauf des Straßennetzes? Nach der allgemeinen Annahme besaß das Erdkastell keinen Mittelbau (*praetorium*). Es ist daher zu prüfen, ob es — ähnlich wie die Odenwaldkastelle (S. 128) — in 4 Viertel zerlegt war. Einen Anhalt für die Einteilung liefert einerseits die Regel, daß die Summe der belegbaren Flächen die Hälfte des ganzen Innenraumes ausmachen soll, andererseits die Lage der Brunnen, von denen man annehmen darf, daß sie auf Straßen angelegt waren, und schließlich die Lage der mittleren Türme auf der Ost- und Westfront. Daraus ergibt sich das in Abb. 11 skizzierte Schema des Erdkastells. Das Intervallum war 30' breit, die beiden Wege des Straßenkreuzes 20' breit; sie zerlegten den Innenraum in 4 gleiche Viertel, in 4 Rechtecke von $80' \times 90' = 2 \square \text{climata} = \frac{1}{2} \square \text{actus} = \frac{1}{4} \text{iugerum}$. Die Summe der 4 Rechtecke betrug also genau 1 iugerum.

Auf den fortifikatorischen Trick in der Anlage der *via principalis*, deren Achse nicht auf die Mitte der Türme eingestellt war, sondern etwas nördlich davon auf die Stelle des Walles, wo der Ausgang zu den Türmen ansetzt, wurde bereits oben (S. 123) hingewiesen.

Eine große Ähnlichkeit hat das Erdkastell der Saalburg, wie bereits gesagt, mit dem Kastell Halheim (s. S. 123), obwohl dieses keine zusätzliche *via principalis* hat, sondern ein genaues quadratisches *heredium* ausmacht und sehr wahrscheinlich ein *praetorium* besaß. Beiden *heredium*-Kastellen ist gemeinsam die Orientierung, die nur gering von Norden abweicht; ferner die Anlage nur zweier Tore im N und S; die Anlage der vier Ecktürme und eines Turmes in der Mitte der Ost- und Westseite; einer *via principalis*, die das Kastell halbiert und neben den Türmen mündet.

b) Die drei Kohortenlager der Saalburg.

In dem Erdkastell der Saalburg mag immer eine abkommandierte, wechselnde Besatzung von der Stärke einer Centurie gelegen haben; vielleicht von der *cohors II Raetorum civium Romanorum*. Als aber die ganze Kohorte, die aus 6 Centurien bestand, dorthin verlegt wurde, war ein 6 mal so großes Areal nötig. An die Stelle des Erdkastells traten im Laufe der Zeit nacheinander drei größere Kohortenkastelle. Ihre Umfassungsmauern liegen ungefähr übereinander, ihre Orientierung weicht von der des Erdkastells um 7° (bzw. 187°) ab. Das erste von ihnen, ein Bau von kurzer Dauer, war das 'Holzkastell', das zweite das 'Holzsteinkastell', das dritte das 'Steinkastell'. Da des letzteren Mauerreste am besten erhalten sind, wird die Größe der drei Kohortenkastelle gewöhnlich nach ihm angegeben, und zwar gemessen am Außenrande der Umfassungsmauer: $221,45 \times 147,18$ m ($748' \times 497'$). Das voraufgehende Holzsteinkastell maß 220×148 m ($743' \times 500'$). Das älteste, das grundlegende Holzkastell war etwas kleiner; seine Maße sind nicht angegeben, lassen sich aber nach den Fundamentmauern, die in dem genauen Plane Jacobis (ORL. Strecke 11 Taf. II) eingetragen sind, ermitteln.

H. Jacobi, der seiner Flächenberechnung die Maße des spätesten, des Steinkastells, zugrunde legt, sieht in den $748' \times 497'$ 'ein gewolltes Maß von 750:500 Fuß = 150×100 passus'. Er berechnet den Flächengehalt zu 3,25 ha und den des voraufgehenden Kastells zu 3,30 ha. Fabricius bemißt die Größe der drei Kastelle zu 'ungefähr 3,26 ha'. Daneben berechnet H. Jacobi (a. a. O. S. 26) den 'hier verlangten freien Innenraum abzüglich der Umwehrung mit dem Erdwehrgang, innen gemessen', zu $(221,45 - 17,50 \text{ m}) \times (147,18 - 17,50 \text{ m}) = 2,65$ ha. Das sind rund $690' \times 440'$. In keiner von diesen Bemessungen ist ein römisches Flächenmaß erkennbar, und doch weist gerade das Kohortenkastell der Saalburg wie wenige eine ganz klare römische Flächenvermessung auf, sowohl was den ganzen Innenraum anlangt als auch in dessen drei Lagerteilen und sogar in dem Verhältnis (1:1) der belegten zu den nicht belegten Flächen.

Ein Nachmessen auf dem Plan ergibt für den Innenraum eine Breite von 470' bis 475' und eine Länge von 725'. Geplant war zweifellos eine Breite von

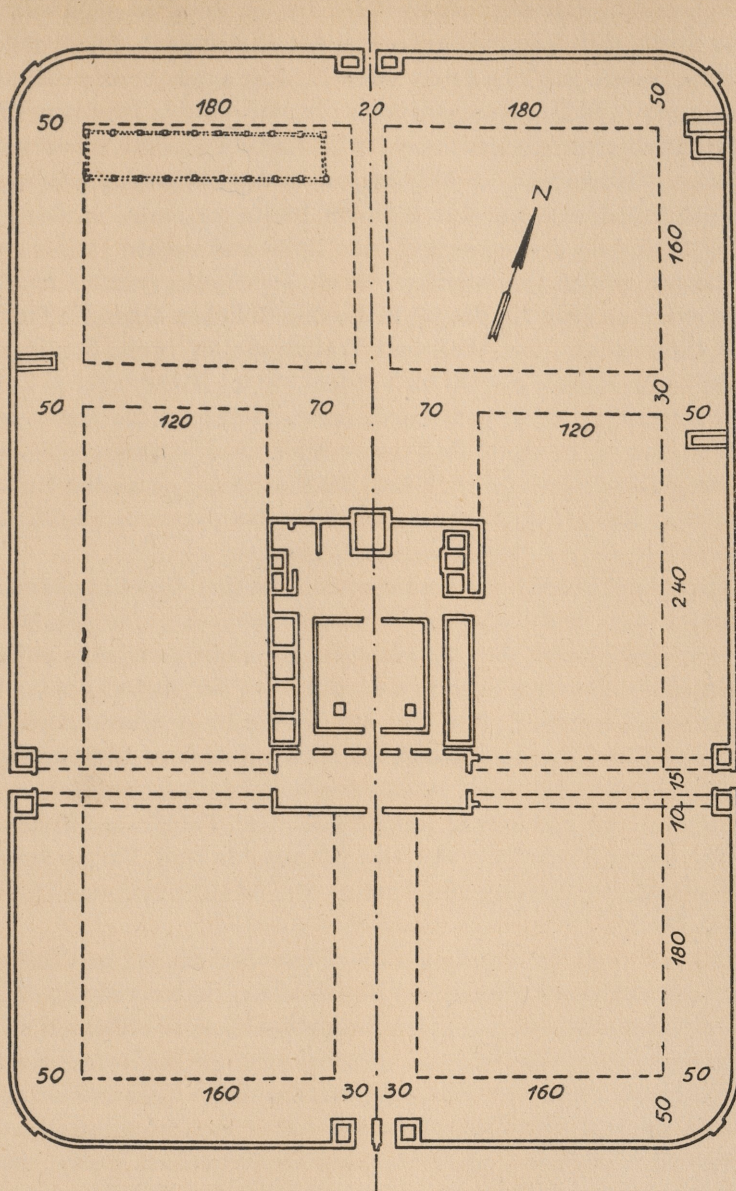


Abb. 12. Das Kohortenkastell Saalburg. Maßstab 1:1500.

480' und eine Länge von etwa 730'. Ob die 10' oder 15', um die das Vorderlager verlängert erscheint, auf einer beabsichtigten oder irrümlichen Messung beruhen, steht dahin. Jedenfalls besteht jeder der drei Lagerteile (*praetentura*, *praetorium* + *latera*, *retentura*) aus 2 *heredia* von je 240' × 240', die ganze Innenfläche also aus 6 *heredia* = 12 *iugera* = 24 \square *actus* (Abb. 12). Die Dreiteilung des Lagers durch zwei mächtige Querstraßen, wie sie Hygin verlangt, ist hier in vorbildlicher Weise durchgeführt.

Das Kohortenkastell mit seinen 6 *heredia* ist 6mal so groß wie sein Vorläufer, das Erdkastell. Von ihm unterscheidet es sich auch durch die entgegengesetzte Front; dort sah die Front nach N, hier nach S, wie die Anlage des *praetorium* zeigt¹⁾. Denn das eigentliche *praetorium*, das Prototyp der ganzen Kastellvermessung, ein Quadrat von $120' \times 120' = 1 \square actus$, blickt nach Süden und in seinem Rücken liegt der übliche Anbau des Fahnenheiligtums.

Der ganze Innenraum war durch die 60' breite *via praetoria*, das *praetorium* und die 20' breite *via decumana*²⁾ in eine linke und rechte Hälfte geteilt und durch die beiden großen Querstraßen, die *via principalis* (von 30' bis 35' Breite) und die *via quintana* (von 30' Breite) in die drei üblichen Querstreifen. Ringsum führte das Intervallum, mit Wall und Wallstraße 50' breit. Somit verblieben für die belegbaren Räume sowohl im Vorder- wie im Hinterlager je 2 Rechtecke von $180' \times 160'$ übrig, d. h. je 2 Lager-*iugera*, während die *latera praetorii* je $120' \times 240'$ maßen, d. h. ebenfalls 2 *iugera* bildeten. Die Summe der belegbaren Räume betrug also 6 *iugera*, d. h. genau die Hälfte des gesamten Innenraumes. Wie in anderen Kastellen, so zählt auch hier das *praetorium* und seine rückwärtigen Anlagen nicht zu den belegbaren Flächen.

Eine besondere Beachtung verdienen die beiden Geschützstände auf der rechten und linken Seite an der Mündung der *via quintana*. Mit Absicht wurden sie so angebracht, daß die *via quintana* nicht geradeaus auf sie zulief, sondern ein wenig daneben ausmündete dort, wo der Aufstieg zum Wall und zum Geschützstand begann; und hier auf der Saalburg wurde noch besonders darauf geachtet, daß die zum Geschütz eilenden und es bedienenden Mannschaften, oben angelangt, eine Rechtswendung machen mußten, so daß sie ihre beschildete und geschützte linke Seite dem Feinde zukehrten. Andere Beispiele für dieses Verhältnis der Geschützstände und Türme zur Straßenmündung bieten die Kastele Wiesbaden (S. 144), Butzbach (S. 141) und Hofheim (S. 146).

Da man bisher von den originalen Flächenmaßen des kleinen Erdlagers und der drei größeren Kohortenlager auf der Saalburg keine richtige Vorstellung besaß, war es nicht möglich, den engen Zusammenhang zu erkennen, in welchem die Vermessung des Erdkastells zur Absteckung der Kohortenkastele steht. Erst jetzt zeigt sich, wie der Übergang von der einen Vermessung zur andern erfolgt sein muß, und daß die Anlage des ersten Kohortenkastells, des Holzkastells, ein wenig anders geplant war, als sie ausgeführt wurde. Aufgefallen war schon immer die abweichende Orientierung der Kohortenkastele, aber eine Erklärung dafür fehlte. Wie aus der Skizze (Abb. 13) der beiden übereinanderliegenden Vermessungen hervorgeht, schneiden sich die Längsachsen der beiden Kastele in einem für beide Kastele markanten Punkte; vom Erd-

¹⁾ In den Saalburgführern wird die umgekehrte Front angenommen. Daß die dem Feinde zugekehrte Seite eines Standlagers nicht unbedingt die Front sein muß, zeigt z. B. das Zweilegionienlager auf dem Fürstenberg bei Xanten.

²⁾ Ursprünglich dürfte, wie in anderen Lagern, die 20' breite *via decumana* sich im Mittellager gegabelt haben in zwei 10' breite Wege, die rechts und links vom *praetorium*, das 120' breit war, in die *via principalis* mündeten.

lager ist es die Mitte seiner Südseite, der vermutliche Ausgangspunkt seiner Vermessung; vom Kohortenlager ist es die Pforte des *praetorium*, ebenfalls der Punkt, wo seine Vermessung anhub. Wie ist diese Übereinstimmung zu erklären? Und wie die trotzdem erfolgte abweichende Orientierung?

Ehe der *castrametator*, der den Befehl erhalten hatte, an Stelle des Erdlagers ein 6mal so großes Kastell abzustecken, die Absteckung mit Meßbrute

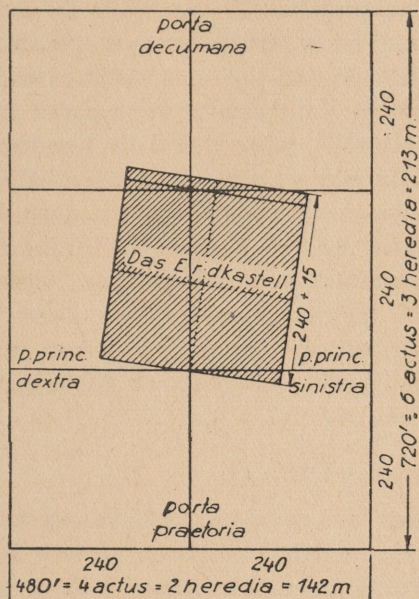


Abb. 13. Erdkastell und Kohortenkastelle Saalburg schematisch.

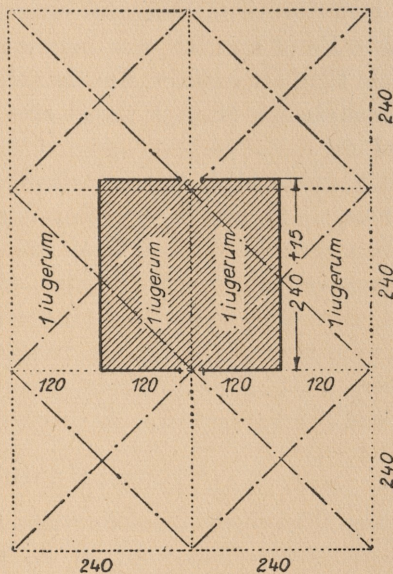


Abb. 14. Ursprünglicher Plan für die Vergrößerung des Erdkastells.

und *groma* vornehmen konnte, mußte das Erdlager niedergelegt und einplaniert, das umliegende Gelände für die Vermessung und Anlage des größeren Standlagers möglichst geebnet werden. Das Erdkastell wurde dabei so gründlich eingeebnet, daß es erst im Jahre 1891 wieder nachgewiesen werden konnte¹⁾. Innerhalb des Erdkastells sind daher nur spärliche Funde gemacht worden, wie Jacobi mehrfach hervorhebt, und ist 'die oberste Schicht des Kastells beim Einplanieren größtenteils, stellenweise bis 3' tief, abgegraben worden²⁾'. Nur ein einziger Punkt, der für die Vermessung des neuen Kohortenlagers den Ausgangspunkt bilden sollte, wurde — wie wir annehmen müssen — auf Anordnung des Vermessungsbeamten durch einen Pfahl oder eine Stange markiert, das Südtor; alle anderen Lagerteile — Umwehrung, Gräben, Straßen usw. — waren beim Beginn der neuen Vermessung verschwunden und nicht mehr wahrnehmbar. Sei es daß deshalb die Orientierung des Erdlagers nicht mehr genau sich feststellen ließ oder daß das Gelände eine kleine Abweichung davon

¹⁾ H. Jacobi, Die Saalburg. Führer durch das Kastell und seine Sammlungen (1936) 40.

²⁾ Fabricius, DRL. Strecke 3, 133.

erheischte, jedenfalls fiel die Ausführung ein wenig anders aus, als ursprünglich geplant war. Denn die geplante Erweiterung des Areals des Erdkastells auf das Sechsfache war am einfachsten dadurch zu erreichen, daß zunächst rechts und links ein *iugerum* längs angereiht wurde, um das Mittellager von 4 *iugera* zu bilden; dann wurde ein ebenso großes Vorder- und Hinterlager angesetzt, so daß das ganze Lager 12 *iugera* = 6 *heredia* umfaßte. Den ursprünglichen Plan ohne die kleine Verdrehung der Achsenrichtung zeigt Abb. 14.

Daß die Absteckung des ersten Kohortenkastells von der Mitte der *praetorium*-Front ausging, war bereits gesagt und ist in der Skizze zum ursprünglichen Plan angedeutet. Aus ihr geht auch hervor, daß nicht das pythagoreische rechtwinkelige Dreieck dabei eine so wichtige Rolle spielte wie bei der Absteckung der oben besprochenen *heredium*-Kastelle, sondern daß der Vermesser sich hauptsächlich der achtstrahligen *groma* bedient hat; denn allenthalben galt es, nicht nur die rechten Winkel genau auszurichten, sondern auch die halben rechten Winkel. Und wie im kleinen Kastell Hunzel (s. S. 132) der Vermesser von den zwei Fix- oder Brennpunkten, der Mitte der Vorder- und der Rückseite des *praetorium*, mit Hilfe pythagoreischer Dreiecke die vier Ecken des ganzen Innenraumes ermittelte, so auch hier von denselben zwei Brennpunkten, aber mit Hilfe der hier nach 8 Richtungen ausstrahlenden *groma*.

5. Das Kastell Butzbach ORL. 14.

Der Plan dieses Kastells (Abb. 15) fordert aus mehreren Gründen zu einer näheren Betrachtung auf: 1. ein Vergleich mit dem eben besprochenen Kohortenkastell auf der Saalburg ist naheliegend, weil die *cohors II Raetorum civum Romanorum*, bevor sie auf die Saalburg verlegt wurde, im Butzbacher Kastell lag; 2. der Grundriß des *praetorium* und seines rückwärtigen Anbaues ist nachgewiesen; 3. ein Straßennetz wurde hier aufgedeckt, das ungewöhnlich klare und wertvolle Aufschlüsse gibt über enge Beziehungen zwischen der originalen Absteckung, dem Wegenetz und den Tor- und Turmanlagen; 4. die mosaikartige Zusammensetzung des Innenraumes aus zuerst 20, dann 24 gleichen Quadraten liegt so augenfällig zutage, daß es hier besonders leicht fällt, eine Vorstellung von dem Verlaufe der Visierung, Abmessung und Absteckung bei der Anlage des Kastells zu gewinnen.

Das Butzbacher Kastell hat nach Ausweis der Ausgrabungen zwei Bauperioden erlebt. In beiden Perioden betrug die Breite des Innenraumes, gemessen vom Innenrand zum Innenrand der Umfassungsmauer, $480' = 4 \text{ actus}$, die Länge in der ersten Periode $620' - 625' = 5 \text{ actus} + 20'$ (bzw. 25'). Woher der kleine Überschuß von $20' - 25'$ kommt, wird sich im Laufe unserer Betrachtung herausstellen. Jedenfalls berechnete der römische *castrametator* das Innenareal zu $480' \times 600' = 4 \times 5 \text{ actus} = 20 \square \text{actus}^1) = 10 \text{ iugera} = 5 \text{ heredia}$.

¹⁾ In derselben Weise legte der *castrametator*, der den Plan zu dem Alenlager von Heidenheim (s. u. S. 153) entwarf, zunächst ein Rechteck von $4 \times 5 \text{ iugera} = 20 \text{ iugera}$ an und baute dann noch einmal in der Mitte dieselbe Flächeneinheit ein als Basis, von der die Absteckung des Lagers erfolgen sollte.

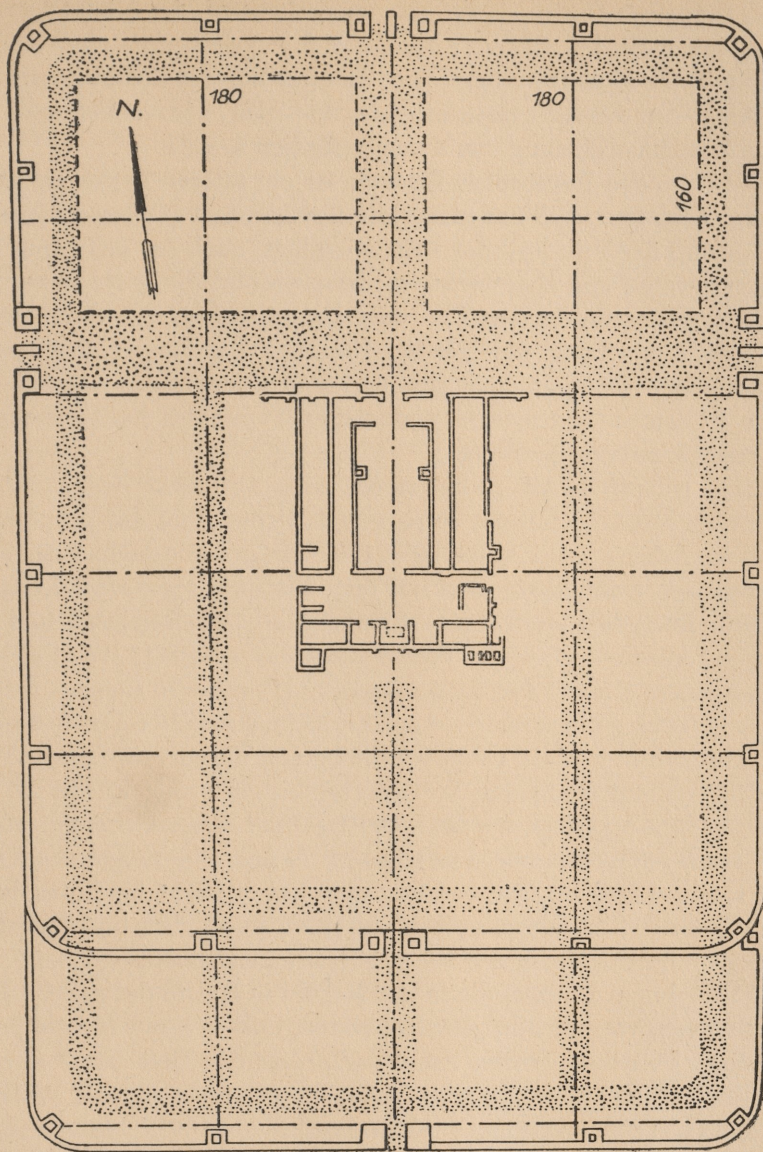


Abb. 15. Kohortenkastell Butzbach. Maßstab 1:1500.

Auf die *praetentura* mit der *via principalis* entfielen 2 *heredium*-Quadrate; eben sovielen auf das Mittellager; auf das Hinterlager 1 *heredium* in Gestalt von 4 nebeneinanderliegenden \square *actus* oder zweier länglicher *iugera*.

Als der Raum von 5 *heredia* nicht mehr ausreichte, wurde in der zweiten Bauperiode an der Rückseite noch 1 *heredium* hinzugefügt, indem die *retentura* verdoppelt wurde. Die Verlängerung ist jedoch nicht ganz genau ausgefallen, weil bei ihrer Bemessung die 120' offenbar vom Rande der Berme aus abgesteckt wurden, so daß die Erweiterung 135' beträgt. Die Erweiterung wird

der *cohors II Augusta Cyrenaica equitata* zugeschrieben, der Nachfolgerin der auf die Saalburg verlegten *cohors II Raetorum c. R.*; sie könnte aber schon auf Veranlassung dieser Kohorte erfolgt sein, da diese auf der Saalburg von vornherein ein Areal von 6 *heredia* beanspruchte, und zwar, wie ein Vergleich zeigt, in derselben Zusammensetzung von 6 quadratischen *heredia*.

Das *praetorium* des Butzbacher Kastells ist ein älterer Typus als das auf der Saalburg. Sein Grundriß hat genau die Größe von 1 \square *actus* und ist alter Lagerregel gemäß das Prototyp der Flächeneinheit, nach der das ganze Lager berechnet, vermessen und abgesteckt ist; ferner bildet die Mitte seiner Front und seiner Rückseite die beiden Fix- oder Brennpunkte, von denen aus die Visierung und Absteckung des ganzen Umrisses des Lagerrechteckes vorgenommen wurde¹⁾. Deutlich hebt sich von dem Quadrat des *praetorium* der rückwärtige Anbau ab, ein älterer, einfacherer Typus des Fahnenheiligtums und der Kasse als auf der Saalburg.

Man hätte eigentlich schon längst an dem Grundriß des Butzbacher Kastells merken müssen, daß der *actus* von 120 röm. Fuß das grundlegende Längenmaß und der \square *actus* von 120' \times 120' das grundlegende Flächenmaß dieses Kastells sei. Denn wenn man auf dem Plan die *praetorium*-Länge, die meisten Turmabstände und mehrere Straßenzüge berücksichtigt und demgemäß, wie auf unserem Plan, die Vermessungslinien einträgt, zeigt sich, daß das älteste, kleinere Kastell aus 5×4 *actus* = 20 \square *actus* = 10 *iugera* = 5 *heredia* bestand, das jüngere, größere aus 6×4 *actus* = 24 \square *actus* = 12 *iugera* = 6 *heredia*. Nur in der *praetentura* mußten natürlich die beiden Türme zwischen den nördlichen Ecktürmen und dem einen Torturm an der *via principalis* in die Mitte dieser beiden Türme verlegt werden. Die im Plan eingezeichneten 20 bzw. 24 \square *actus* lassen auch erkennen, aus welchem Grunde die Länge des Kastells nicht 600', sondern 620' bis 625' beträgt; man hat offenbar die Mitte der vier Ecktürme auf der südlichen und nördlichen Grenzlinie fixiert und deshalb den Süd- und Nordrand der Mauer um 10'—15' hinausgeschoben.

Wie die belegbaren Räume, die in der Regel die Hälfte des ganzen Innenraumes einnehmen, verteilt und gestaltet waren, läßt sich nur für die *praetentura* feststellen. Von dem ganzen Areal der *praetentura*, das aus 2 *heredium*-Quadraten besteht, geht die *via principalis*, die *via praetoria*, die Wallstraße und Wallbreite ab; es bleiben nur zwei Rechtecke von 180' \times 160' = 1 *iugerum* übrig, zusammen also 2 *iugera* = 1 *heredium*. Wie die übrigen 3 *heredia* auf die *latera praetorii* und die *retentura* verteilt waren, ist fraglich, weil nicht feststeht, aus welcher Zeit das Straßennetz stammt. Nur das darf man annehmen: solange das kleinere Kastell bestand, entfielen entweder 2 *heredia* auf die *latera* und 1 *heredium* auf die *retentura* oder auf jene 1 *heredium* und auf diese 2 *heredia*. Nach der Erweiterung werden *latera* und *retentura* je 2 *heredia* an belegbaren Plätzen erhalten haben.

¹⁾ Der Verlauf der Absteckung liegt in diesem Falle so klar zutage, daß er keiner besonderen Erörterung bedarf. Da es sich um quadratische Flächen handelte, trat die Benutzung der *groma* in den Vordergrund. Andererseits fehlte es nicht an Rechtecken von $1\frac{1}{2} \times 2$ *actus* = 180' \times 240', deren Diagonalen von 300' die Rechtwinkligkeit sichern konnten.

6. Das Kastell Wiesbaden ORL. 31.

Das Kastell Wiesbaden, das von E. Ritterling untersucht und mit gewohnter Akribie 1909 veröffentlicht ist, verdient schon deshalb hier eine nähere Betrachtung, weil der Nachweis seiner Vermessung nach einer römischen Flächeneinheit bereits von Ritterling versucht wurde, ein Vorgang, der keine Nachahmung finden sollte. Leider war Ritterling in der allgemeinen, aber irrigen Vorstellung befangen, daß des Polybios Maßangaben von 50, 100, 200 Fuß 'römische' Fuß bedeuteten, und konstruierte sich ein vermeintliches römisches Flächenmaß von $50' \times 50'$, das in Wirklichkeit bei den Römern nie üblich war¹⁾. Er war ferner der Ansicht (ORL. 31, 7), die Größe eines Lagers sei nicht nach Maßen zu berechnen, die 'an den Außenkanten der Wallmauern nach der fast allgemein angewendeten Methode gewonnen' seien, sondern außerdem müßten 'auch die Breiten der Umfassungsgräben nebst der Berme Berücksichtigung finden'. Auf diese Weise berechnete er das Kastell zu $193,38 \times 179,20$ m, was 'hinreichend genau 650 und 600 *pedes* (192,60 m und 177,84 m), also 130 und 120 *passus* entspräche'. (Das wären rund $27 \square actus = 13\frac{1}{2} iugera = 6\frac{3}{4} heredia$.) Daneben berechnete er die 'Größe des Innenraumes', indem er die 'Breite des Walles nebst Mauerverkleidung und des Intervallums nebst Wallstraße' ausschloß, und errechnete eine Fläche von $450' \times 400'$. (Das wären genau $12\frac{1}{2} \square actus = 6\frac{1}{4} iugera = 3\frac{1}{8} heredium$, also ungefähr die Hälfte der vorigen, größeren Lagerfläche.) Indem er diese Maße in seine vermeintlichen *hemistrigia* von $50' \times 50' = 2500 \square'$ umsetzte, kam er zu dem Ergebnis (S. 22): 'Die eigentliche Lagerfläche des Kastells, einschließlich der inneren Straßen, umfaßte also in der Länge 9 und in der Breite 8 Hemistrigien zu je 50 *pedes*, also 180000 *pedes* im Geviert, einen Flächenraum, der genau $6\frac{1}{4} iugera$ entspricht.'

Wir können heute dieser Art einer Kastellberechnung und ihren Ergebnissen nicht mehr beipflichten. Weder die Auffassung von der allgemeinen Größe noch die von der Größe des Innenraumes ist haltbar, und ein Flächenmaß von $50' \times 50'$, Ritterlings *hemistrigium*, ist im römischen Lagerbau nicht üblich gewesen. Wohl kommen Längen von 50', 100', 150' usw. in der Lagervermessung dann vor, wie wir sahen, wenn es sich um die Hypotenuse handelt in pythagoreischen rechtwinkligen Dreiecken von 30':40':50' oder 60':80':100' usw.

Mißt man auf dem Plan den lichten Innenraum von Innenwand zu Innenwand, so erhält man weder für die Breite noch für die Länge ein Maß, das zu einer römischen Flächeneinheit paßt. Wohl aber ergibt die Breite, von Außenwand zu Außenwand gemessen, die von uns bereits mehrfach angetroffene Breite von $480' = 4 actus$; die Länge, in derselben Weise gemessen, macht 530' aus. Die Annahme liegt nun nahe, daß von dem Maß der Länge 50' für die Breite der *via principalis* abgehen und sie aus $240' + 50' + 240'$ besteht, so daß sowohl die vordere als auch die hintere Hälfte des Innenraumes 2 *heredia* von

¹⁾ Er bezeichnete es in Anlehnung an Hygins Lagerbeschreibung als *hemistrigium*, obwohl Hygin mit diesem Namen eine Fläche von $30' \times 120' = 3600 \square'$ bezeichnet, ein Flächenmaß, das sonst *clima* = $60' \times 60'$ heißt.

einem ungedeckten, von Säulen getragenen Atrium, und dem gedeckten Umgang; jenes hat das klassische Maß von $60' \times 60' = 3600 \square'$, ist also ein richtiges *clima*; das ganze *praetorium* ist genau doppelt so groß, mißt $\frac{1}{4}$ des Lager-*iugerum*, d. h. $90' \times 80' = 7200 \square' = \frac{1}{2} \square_{actus}$, und stellt das Prototyp der Flächeneinheit vor, nach welcher die ganze Lagerfläche vermessen ist. Nicht zum eigentlichen *praetorium* gehört der schlichte rückwärtige Anbau mit dem Fahnenheiligtum und dem Kassenverließ in der Mitte und rechts und links davon je zwei Büroräumen.

Wie im Kastell von Butzbach (S. 141) und von Hofheim (S. 146) liefert die Lage der Tore und die Anordnung der 16 Zwischentürme, die zwischen den Eck- und Tortürmen angelegt sind, einen untrüglichen Anhalt für die originale Aufmessung des ganzen Lagerplanes. Die Breite von 480' besteht aus 6 Abschnitten zu 80', die Länge von 530' (genauer 540')¹⁾ ebenfalls aus 6 Abschnitten, aber von 90'. Sowohl jeder der 5 von O nach W als auch jede der 5 von N nach S gezogenen Vermessungslinien verbindet zwei gegenüberliegende Zwischentürme oder Turmpaare (vgl. Abb. 16). Die Grundfläche des ganzen Lagerplanes besteht somit aus $6 \times 6 = 36$ Rechtecken von $80' \times 90'$ und enthält $18 \square_{actus} = 9 iugera = 4\frac{1}{2} heredia$. Bringt man von diesem Areal — ähnlich wie bei der Berechnung der Taunuskastelle (S. 130) — die zwei Flächen der *via principalis* ($30' \times 480' = 1 \square_{actus}$) und des *praetorium*-Blockes ($90' \times 160' = 1 \square_{actus}$) in Abrechnung, so bleiben noch $16 \square_{actus} = 8 iugera = 4 heredia$ übrig, ein Areal, das allerdings mit der ersten summarischen Berechnungsweise übereinstimmt.

Die belegbaren Flächen oder Mannschaftsräume sollen in der Regel die Hälfte des ganzen Innenraumes erhalten. So offenbar auch hier. Die durch die Ausgrabungen nachgewiesenen Straßenzüge lassen die Größe der belegbaren Flächen im Vorder- und Mittellager deutlich erkennen; das Hinterlager hatte wahrscheinlich denselben Inhalt und dieselbe Form wie das vorderste Stück des Vorderlagers, nämlich $40' \times 180' + 40' \times 180'$.

<i>praetentura</i> :	$(180' + 180') \times (40' + 70' + 50') = 360' \times 160' = 2$	Lager- <i>iugera</i>
<i>latera praetorii</i> :	$(135' + 135') \times 160' = 270' \times 160' = 1\frac{1}{2}$	Lager- <i>iugera</i>
<i>retentura</i> :	$(180' + 180') \times 40' = 360' \times 40' = \frac{1}{2}$	Lager- <i>iugera</i>
Summa	$720' \times 160' = 4$	Lager- <i>iugera</i>
	$= 2$	<i>heredia</i>

Der Punkt, von dem die Absteckung des Kastells ihren Anfang nahm, dürfte der Schnittpunkt der beiden Hauptachsen gewesen sein, in der Mitte der *via principalis*; dies ist auch der Schnittpunkt der beiden Diagonalen des ganzen Lagerviereckes. Die rechtwinklige Einstellung der beiden Achsen konnte dadurch erreicht oder kontrolliert werden, daß die Diagonalen der 4 Rechtecke mit Seiten von $2 \cdot 90' = 180'$ und $3 \cdot 80' = 240'$ genau 300' messen mußten; alle 4 zusammen bilden ein Rechteck mit Seiten von 360' und 480' und Diagonalen von 600', die sich in dem Mittelpunkt des Kastells schneiden.

¹⁾ Ob die Zahl von 530' statt 540' auf einem antiken oder modernen Irrtum im Vermessen beruht, steht dahin.

7. Kastell Hofheim ORL. 29.

Das Kastell Hofheim hat fast dieselbe Form und Größe wie das eben besprochene Kastell Wiesbaden; die außen gemessenen Längen von Wiesbaden sind $480' \times 530'$, von Hofheim $465' \times 540'$. Auch ähneln sich die beiden Kastelle

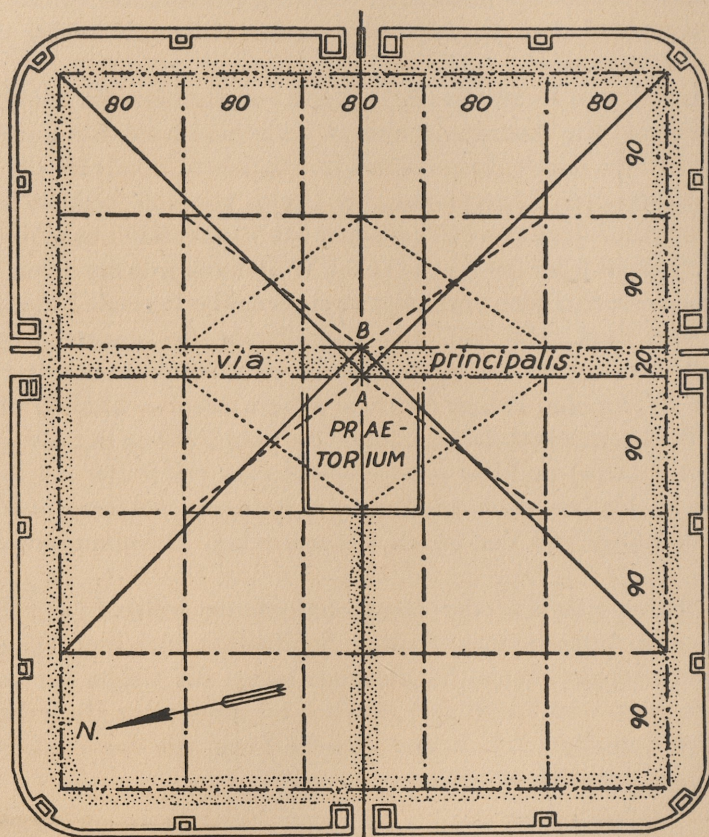


Abb. 17. Kastell Hofheim. Maßstab 1:1500.

in der Anlage von Eck- und Zwischentürmen und stimmen darin überein, daß ihr *praetorium* $80' \times 90'$ bzw. $90' \times 80' = \frac{1}{2} \square actus$ mißt und das Prototyp der Flächeneinheit vorstellt, nach welcher beide Kastelle bei der Absteckung bemessen wurden.

Nach der bisher üblichen Flächenberechnung messen demnach beide Kastelle etwa $2\frac{1}{4}$ ha und sind gleich groß. Der Befund der originalen römischen Vermessung ergibt jedoch außer den angegebenen Übereinstimmungen erhebliche Unterschiede. Die *via principalis* und deren Tore liegen nicht wie im Wiesbadener Kastell in der Mitte des Kastells, sondern das Vorderlager verhält sich zum Mittel- und Hinterlager wie 2:3. Infolgedessen ist auch die Lage und die Zahl der Zwischentürme eine andere: im Wiesbadener Kastell sind es 16,

im Hofheimer nur 10. Da aber die Lage der Türme, wie die Kastelle von Wiesbaden und Butzbach gezeigt haben, eng zusammenhängt mit der Führung der grundlegenden Vermessungs- und Absteckungslinien, welche die Flächenmaßeinheiten $80' \times 90'$ bzw. $120' \times 120'$ begrenzen, muß auch die Linienführung bei der Anlage des Hofheimer Lagers eine andere gewesen sein als die des Wiesbadener Lagers.

Rekonstruiert man auf diesen sicheren Grundlagen das originale Liniennetz des römischen Lagerplanes und trägt es in den durch die Ausgrabungen gewonnenen Plan ein (Abb. 17), so treten folgende Tatsachen in Erscheinung. Die ausgegrabenen beiden Seitenwände und die Rückwand des *praetorium* fallen genau mit drei Netzlينien zusammen; kein Zweifel daher, daß auch die nicht ausgegrabene Vorderseite mit dem Liniennetz übereinstimmte. Auf zwei weitere Netzlينien, welche von der Vorder- zur Rückseite verlaufen, sind genau die 2 Turmpaare eingestellt. Dagegen die 3 Paare der Zwischentürme auf der linken und rechten Seite liegen aus fortifikatorischen Gründen, wie auch in anderen Kastellen, ein wenig neben der Achsenrichtung der Querlinien (oder Querstraßen). Auf die *via praetoria* entfällt eine Breite von $20'$. Die $20'$ breite Wallstraße, die den ganzen Innenraum umsäumt, ist genau auf die vier Seiten des großen Vermessungsviereckes gelegt, indem sie $10'$ rechts und links davon verläuft.

Das große Vermessungsviereck des ganzen Innenraumes besteht demnach aus $5 \times 5 = 25$ kleinen Vermessungsvierecken von je $80' \times 90'$ ($= \frac{1}{2} \square actus$) + *via principalis* von $20' \times 400'$. Da aber bei der Flächenberechnung eines Kastells — wie z. B. bei dem Wiesbadener (S. 144) und den Taunus-Kastellen — die *via principalis* und das *praetorium* oft nicht eingerechnet werden, so sind von dem Kastrametator auch hier diese beiden Flächen nicht in Rechnung gestellt worden. Die Summe beträgt daher 24 kleine Maßrechtecke = $12 \square actus = 6 iugera = 3 heredia$. Die Innenfläche beträgt somit genau die Hälfte der Kohortenkastelle auf der Saalburg und bei Butzbach und ist um 1 *heredium* kleiner als das von Wiesbaden.

Wie die belegbaren Räume verteilt waren, ist mangels sicherer Anhaltspunkte nicht mit Sicherheit festzustellen. Sicher ist nur, daß ihre Summe $6 \square actus = 3 iugera = 1\frac{1}{2} heredia$ ausmachte, und daß die Querstraßen ein wenig seitwärts der Türme mündeten.

Wie bei den meisten Limeskastellen, so lohnt es auch bei diesem, sich ein Bild von dem Verlaufe der Absteckung der Kastells bei seiner Anlage zu machen. Nur dadurch finden wir auch eine Erklärung für die seltene Bemessung der Breite der *via principalis* zu $20'$. Nach Absteckung des *praetorium* zu $80' \times 90'$ bildete auch hier zunächst die Mitte der Vorder- und Rückseite zwei Fixpunkte der weiteren Absteckung, indem rechts und links von ihrer Verbindungslinie, der Längsachse des ganzen Lagers, zwei Rechtecke von $90' \times 120'$ angelegt wurden, deren Rechtwinkligkeit durch Vermessung ihrer Diagonalen zu $150'$ gesichert wurde. In derselben Weise wurden auf der anderen Seite zwei solcher Rechtecke von $90' \times 120'$ angelegt. So war eine sichere Basis für die weitere Absteckung gewonnen. Aber damit nicht genug, auf die Hilfe des wichtigen

Vermessungsinstrumentes, der achtstrahligen *groma*, wollte der *castrametator* nicht verzichten. Wie konnte die *groma*, auf dem klassischen Mittelpunkt der gesamten Absteckung, auf der Mitte der *praetorium*-Front (A), aufgestellt, nicht nur beim Visieren nach vorn und hinten, links und rechts verwendet werden, sondern auch beim Visieren der Diagonale von 45° ? Da die Entfernung von diesem Mittelpunkt bis zur rechten und linken Seite des Innenraumes $40' + 80' + 80' = 200'$ betrug und auch im Vorderlager, wenn es aus 2 Quadraten bestehen sollte, die Entfernung bis zum Rande des Innenraumes ebenfalls $200'$ betragen mußte, schob der *castrametator* $20'$ als Breite der *via principalis* ein und erhielt damit die gewünschte Entfernung von $20' + 90' + 90' = 200'$ und das Quadrat von $200' \times 200'$; jetzt konnte er auch die beiden Ecken des Vorderlagers auf ihre richtige Lage hin mit der *groma* anvisieren. Ebenso konnte er von dem auf der anderen Seite der *via principalis* gelegenen, von der *praetorium*-Mitte $20'$ entfernten Punkte (B) die zwei entsprechenden Punkte im rückwärtigen Lager anvisieren.

8. Kastelle der *alae miliariae*.

Wie man schon längst beobachtet hat, nehmen die Kastelle der *alae miliariae* eine ziemlich gleiche Fläche ein. Die *ala I Flavia gemella* ∞ lag zuerst in Heddernheim (ORL. 27), später in Echzell (ORL. 18): jenes Kastell wird zu 5,2 ha, dieses zu 5,5 ha berechnet. Der andere Zwilling, die *ala II Flavia Gemella* ∞ lag zuerst in Okarben (ORL. 25a), dann in Heidenheim (ORL. 66b), zuletzt in Aalen (ORL. 66); Okarben wird zu 5,8 ha, Heidenheim zu 5,2 ha, Aalen zu 6 ha berechnet. Von gleicher Größe sind noch zwei andere Kastelle, deren Betrachtung hier angereicht sei: ein Kastell von Rottweil (ORL. 62) wird zu 6,11 ha, das von Niederbieber (ORL. 1a) zu 5,24 ha berechnet.

Diese Flächenberechnungen beruhen auf den an den Außenseiten der Wallmauern vorgenommenen Messungen und sind daher mindestens 0,16 ha zu groß, und wenn der Innenraum, den der *castrametator* seinem Plane zugrunde legte, von der Innenwand der Wallmauer noch mehrere Fuß abstand, war der Innenraum noch wesentlich kleiner. Bei diesen großen Lagerflächen kann es sich nur um zwei große römische Maße gehandelt haben:

$$\begin{aligned} 10 \text{ heredia} &= 20 \text{ iugera} = 2 \text{ iuga} = 5,046 \text{ ha} \\ 12 \text{ heredia} &= 24 \text{ iugera} = 2\frac{2}{5} \text{ iuga} = 6,056 \text{ ha.} \end{aligned}$$

Schon die bisherigen Berechnungen in modernem Flächenmaß lassen, verglichen mit den römischen Originalmaßen, vermuten, daß das normale Maß des ganzen Innenraumes $2 \text{ iuga} = 10 \text{ heredia} = 20 \text{ iugera}$ betragen hat und das der belegbaren Räume $1 \text{ iugum} = 5 \text{ heredia} = 10 \text{ iugera}$.

Das Großmaß des *iugum* war schon, wie wir jetzt wissen, im Polybianischen Lager ein grundlegendes Flächenmaß: der Kern dieses Lagers bestand aus 12 *iugum*-Blöcken¹⁾. Kein Wunder, daß es auch Limeskastelle gibt, deren Innenraum $1 \text{ iugum} = 10 \text{ iugera}$ im ganzen ausmacht; es sind Kastelle der

¹⁾ Vgl. A. Oxé, Bonn. Jahrb. 143/144, 1938/39, 58.

alae quingenariae, von deren Besprechung wir hier absehen. Die doppelt so großen *alae miliariae* beanspruchten, wie wir sehen werden, einen doppelt so großen Raum.

Den Flächenraum von 2 *iuga* an den ausgegrabenen Alenlagern nachzuweisen, ist demnach die nächstliegende metrologische Aufgabe; die zweite, daß die Summe der belegbaren Räume 1 *iugum* ausmacht. Der erstere Nachweis wird sich in einigen Fällen mit Sicherheit, in anderen nur mit Wahrscheinlichkeit führen lassen; der zweite Nachweis überhaupt bei hinreichenden Anhaltspunkten. Der metrologische Gewinn ist natürlich noch etwas größer, wenn es gelingt, auch festzustellen, wie der *castrametator* die Absteckung des Lagers vorgenommen hat; ein Reiz der Polybianischen Lagerbeschreibung liegt gerade darin, daß die Entstehung des Lagers geschildert wird. Am größten aber ist der metrologische Gewinn, wenn der Nachweis glückt, wie der *castrametator* bei dem Entwerfen des Planes vorging. Unser Verständnis für die ausgegrabenen römischen Alenlager dürfte gewiß gefördert werden, wenn wir zuvor uns in die Lage eines römischen *castrametator* versetzen, dem der Auftrag zuteil wurde, einen Plan für ein Alenlager von 2 *iuga* auszuarbeiten, und wir versuchen, selbst einmal diese Aufgabe theoretisch zu lösen.

Der Flächeninhalt des geplanten Lagers stand fest, aber nicht die Flächenform. Diese pflegte quadratisch oder fast quadratisch zu sein oder auch ein oblonges Rechteck, dessen Seitenpaare sich genau oder fast genau wie 2:3 verhielten. Grundlegend war ferner die Flächeneinheit, nach welcher vermessen werden sollte, das Prototyp; sollte es das quadratische *heredium* von $240' \times 240'$ sein oder der $\square actus$ von $120' \times 120'$ oder die Lagerform des *iugerum* von $160' \times 180'$? Die am ersten in Betracht kommenden Rechtecke waren $600' \times 960'$, $640' \times 900'$, $720' \times 800'$. Das waren Rechtecke von $5 \times 8 = 5\frac{1}{3} \times 7\frac{1}{2} = 6 \times 6\frac{2}{3}$ *actus* = 40 $\square actus$ = 20 *iugera* = 10 *heredia* = 2 *iuga*. Gab der *castrametator* aus Vermessungs- oder rechnerischen Gründen für die *via principalis* noch die hier angemessene Breite von 60' zu, so entstanden Rechtecke von $600' \times 1020'$, $640' \times 960'$, $720' \times 860'$; würde man diese breite Straßenfläche mitrechnen, dann würde natürlich der Innenraum größer als 2 *iuga* = 40 $\square actus$ erscheinen: $5 \times 8\frac{1}{2}$ *actus* = $42\frac{1}{2}$ $\square actus$; $5\frac{1}{3} \times 8$ *actus* = $42\frac{2}{3}$ $\square actus$, $6 \times 7\frac{1}{6}$ *actus* = 43 $\square actus$. Bei der Beurteilung des Innenraumes eines ausgegrabenen Lagers will daher immer die Vorfrage erledigt sein, ob die Fläche der 'platzartigen' *via principalis* einbegriffen oder zugegeben war.

Von den angeführten sechs nächstliegenden Möglichkeiten greifen wir das Rechteck von $640' \times (900' + 60') = 640' \times 960'$ als theoretisches Beispiel heraus, und zwar aus drei Gründen: 1. Diese Rechteckform entspricht am meisten dem Ideal eines in drei gleiche Querstreifen eingeteilten Lagers; seine Vorder- und Rückseite messen je $2 \times 320'$, seine rechte und linke Seite je $3 \times 320'$; der ganze Innenraum besteht also aus 6 Quadraten von $320' \times 320'$. 2. Wie wir sehen werden, bietet diese Gliederung einen außerordentlich klaren Überblick über die Einteilung in die belegbaren Räume, deren Summe in der Regel die Hälfte, d. h. 1 *iugum*, ausmachen sollte. 3. Diese Rechteckform gewährt auch einen schnellen und klaren Einblick in den zweiten Akt der Tätigkeit eines

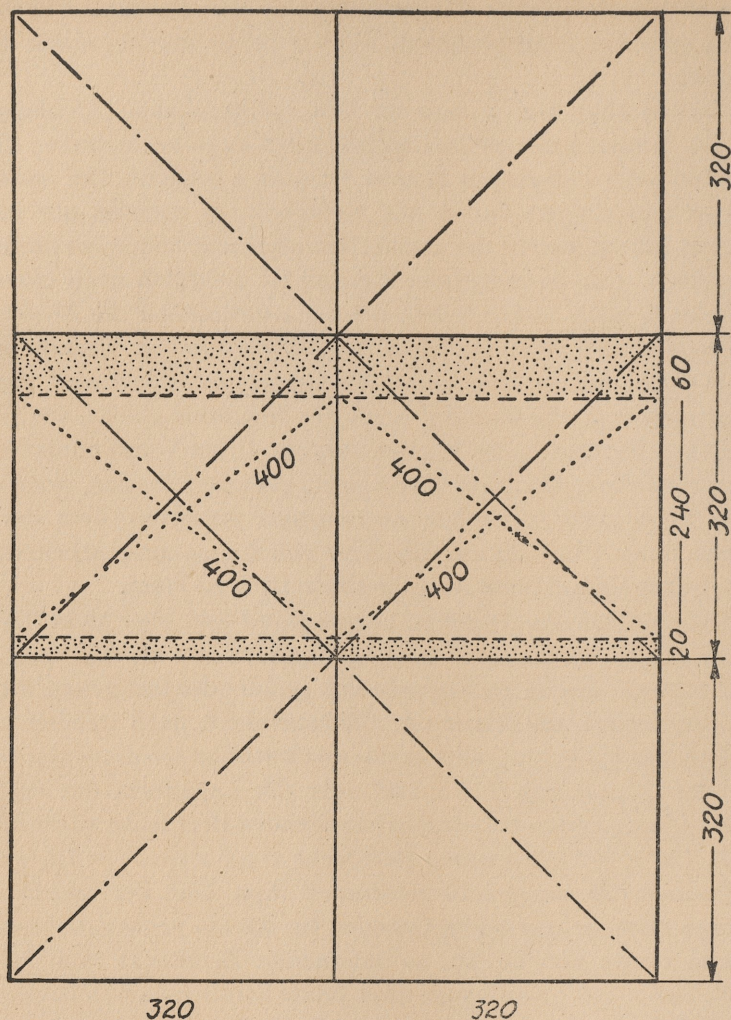


Abb. 18. Skizze eines Kastells von 2 iuga. Maßstab 1:2000.

castrametator, in die Übertragung seines Entwurfes in die Wirklichkeit, in das Gelände.

Während die Absteckung eines Kastells vom Zentrum ausging, d. h. vom *praetorium*, der Urzelle, um die sich Vorder-, Mittel- und Hinterlager kristallisierten, mußte die Planlegung eines Kastells mit größerem Flächeninhalte vom Umfang ausgehen und zuerst den ganzen Innenraum und dessen Gliederung in seine Hauptabschnitte festlegen. Abb. 18 zeigt diesen ersten Teil der Planlegung. Ein großes Rechteck von $640' \times 960'$ ist in 6 gleiche Quadrate von $320' \times 320'$ zerlegt. Das Vorder- und Hinterlager bestehen aus je zwei solcher Quadrate. Vom Mittellager wird vorne die 60' breite *via principalis*, hinten eine 20' breite *via quintana* abgeschnitten; es bleiben dort zunächst zwei Rechtecke von $240' \times 320'$ übrig, deren Diagonalen 400' messen. Im

Mittellager garantierten die vier (bzw. acht) rechtwinkligen Dreiecke von 240': 320': 400' die rechtwinklige Ausrichtung, während die Rechtwinkligkeit aller sechs Quadrate mit Hilfe der *groma* kontrolliert werden konnte.

Der zweite Teil der Planlegung besteht darin, daß der ganze Innenraum in belegbare und nicht belegbare Räume derart aufgeteilt wird, daß auf jeden Teil womöglich die Hälfte entfällt: d. h. auf *praetorium* und das Straßennetz (ohne die *via principalis*) 1 *iugum* = 5 *heredia* = 10 *iugera* = 20 \square *actus* und ebensoviel auf die belegbaren Räume. Diese Verrechnung ist in diesem Falle leichter, als sie zunächst den Anschein haben mag (vgl. Taf. 14). Für den Rahmen, d. h. den Wall und die Wallstraße, geht ringsum eine Breite von 60' ab. Damit Vorder- und Hinterlager die gleiche Breite von 240' wie das Mittellager erhalten, wird bei beiden eine 20' breite Querstraße eingeschoben; und damit jede Hälfte des Vorder- und Hinterlagers — ohne die eingeschobene Querstraße — $240' \times 240' = 1$ *heredium* = 2 *iugera* = 4 \square *actus* ausmacht, erhalten die *via praetoria* und die *via decumana* eine Breite von 40'. Auf diese Weise sind 4 *heredia* = 8 *iugera* = 16 \square *actus* untergebracht. Bleibt für die *latera praetorii* noch 1 *heredium* = 2 *iugera* = 4 \square *actus* übrig: rechts und links längs der Wallstraße des Mittellagers findet genau 1 *iugerum* von $120' \times 240'$ Platz. Diese beiden *iugera* des Mittellagers werden von dem Areal des *praetorium*-Blocks durch die beiden 20' breiten Längsstraßen, die Gabelungen der 40' breiten Achsenstraßen, getrennt. Jetzt bleibt für den *praetorium*-Block, den Überrest der ganzen Aufteilung, noch ein Quadrat von $240' \times 240' = 1$ *heredium* übrig. Innerhalb dieses Blockes tragen wir noch das eigentliche *praetorium* ein, eine Halle von $120' \times 120' = 1$ \square *actus*. Sie stellt das Prototyp der ganzen Flächenvermessung vor; denn alle belegbaren Räume haben die gewöhnliche *iugerum*-Form $120' \times 240'$ und bestehen aus 2 \square *actus*. Im ganzen sind es, wie man mit einem Blick übersieht, 20 \square *actus* = 10 *iugera* = 1 *iugum*.

Von den kleinen römischen Flächenmaßen sind auf diesem Plan alle vier vertreten. Das *heredium* von $240' \times 240'$ einmal in dem *praetorium*-Block. Das *iugerum* von $120' \times 240'$ 12mal: im Vorder- und Hinterlager 8mal quer liegend, im Mittellager 4mal längs liegend. Da diese 12 *iugera* die gewöhnliche Form haben, sind damit auch 24 \square *actus* vertreten. Auch das \square *clima* fehlt nicht: das *intervallum* und die *via principalis* bestehen aus 56, bzw. 58 \square *climata*.

Die Ausarbeitung eines Lagerplanes, diese rein theoretische Seite der Tätigkeit eines *castrametator*, ist bisher von der Lagerforschung weniger berücksichtigt worden als die mehr praktische Seite seines Wirkens, die Ausführung des Lagerplanes, d. h. die Absteckung des Lagers im Gelände. Sie nahm einen wesentlich anderen Verlauf und wurde mit anderen Mitteln bewerkstelligt. Der *ensor* bedurfte dazu eines geschulten Personals; die zwei wichtigsten Instrumente waren die Meßrute zum Abstecken der Entfernungen und die achtstrahlige *groma*; was bei der Ausarbeitung des Planes, wie unser Entwurf zeigt, zuletzt vermessen wurde, der *praetorium*-Block und das eigentliche *praetorium*, das wurde bei der Ausführung des Planes zuerst abgesteckt. Es ist auch nicht schwer, eine Vorstellung von dem weiteren Verlauf der Absteckung dieses Lagerplanes zu gewinnen. Nach der Absteckung des *praetorium*-

Blockes von $240' \times 240'$ wurde vor diesem die *via principalis*, die daher vermutlich ebenfalls *principia* (ἀρχεῖα) heißt, zu $620' \times 60'$, und hinter diesem die *via quintana* von $620' \times 60'$ angelegt. Damit waren die beiden großen Quadrate des Mittellagers von $320' \times 320'$ festgelegt. Es war nun leicht, durch Verlängerung der Achse und der beiden ihr parallelen Seiten um $320'$ sowohl nach vorn als auch nach rückwärts die zwei großen Quadrate von $320' \times 320'$ sowohl des Vorder- als auch des Hinterlagers abzustecken. War die Rechtwinkligkeit des Mittellagers u. a. durch die bereits erwähnten vier Rechtecke von $180' \times 240'$ und deren — in der Skizze nicht angedeuteten — acht Diagonalen von $300'$ garantiert, so wurde die Rechtwinkligkeit des Vorder- und Hinterlagers durch Visieren mit der achtstrahligen *groma* genau kontrolliert: in der Skizze sind die zehn wichtigsten $\square climata$ von $60' \times 60'$ angedeutet, die bei dieser Kontrolle gute Dienste leisten konnten und sollten.

Im Anschluß an das vorstehende rein theoretisch aufgestellte Beispiel eines 2-iugum-Kastells soll im folgenden versucht werden, von 7 wirklichen, d. h. ausgegrabenen Kastellen oder Lagern ein geplantes Rechteck von 2 iuga als Innenraum zu ermitteln. Wo der Versuch (wie bei a, b und e) eine glatte Anzahl von $40 \square actus = 20 iugera = 10 heredia = 2 iuga$ nachweisen kann, darf er als gelungen gelten; wo aber keine glatte Anzahl erzielt wird, sondern nur ungefähr $40 \square actus$, muß der Versuch als problematisch gelten. Bei den zwei von derselben Ala errichteten Kastellen Heidenheim und Aalen konnte die Besprechung noch einen Schritt weiter gehen und den Versuch wagen, auch die Aufteilung des Innenraumes in die belegbaren Räume, deren Summe 1 iugum in der Regel ausmachen mußte, vorzunehmen. Bei den anderen fünf Kastellen war mangels hinreichender Anhaltspunkte ein solcher Versuch aussichtslos.

a) Okarben (ORL. 25a) war das erste Limeslager der *ala II Flavia Gemella* ∞. Die Seitenlängen, von Außenwand zu Außenwand gemessen, betragen nach dem ORL.

S: 295,5 m

O: 192 m

N: 297 m

W: 199,5 m

Der auffallende Unterschied in der Länge der O- und W-Seite von $7,5 \text{ m} = 25'$ beruht auf einem Vermessungsfehler: die S-Seite ist nicht genau rechtwinklig zur O- und W-Seite angelegt worden. Auf dem Plane gemessen, beträgt die Längsachse im Lichten $290,1 \text{ m} = 980'$, die O-Seite $185 \text{ m} = 625'$, die W-Seite $192 \text{ m} = 650'$. Das geplante Maß des Innenraumes dürfte $960' \times 600'$ gewesen sein, eine Rechteckform, deren Eignung schon unsere theoretische Betrachtung (S. 149) feststellte; der Abstand von der Wallmauer betrug $10'$ bis $15'$ ($12' ?$). $960' \times 600' = 8 \times 5 actus = 40 \square actus = 20 iugera = 10 heredia = 2 iuga$.

b) Heidenheim (ORL. 66b) war das zweite Lager der *ala II Flavia Gemella mil.* Seine Maße sind im ORL. zu $271 \text{ m} (= 936')$ und $195 \text{ m} (= 660')$ verzeichnet. Das sind Außenmaße. Auf dem Plan gemessen, sind die Innenmaße $900' (= 266,4 \text{ m})$ und $640' (= 189,44 \text{ m})$. Das sind:

$$7\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{3} actus = 40 \square actus = 20 iugera = 10 heredia = 2 iuga.$$

Mit seinen $900' \times 640'$ hatte dieses Lager eine von den Rechteck-Größen und -Formen erhalten, deren Verwendung für einen *castrametator* in erster Linie, wie wir sahen (S. 149), in Betracht kam. Von unserem theoretischen Beispiel, das $960' \times 640'$ mißt, unterscheidet es sich dadurch, daß die Fläche der *via principalis* nicht besonders berechnet ist und daher die Längsseiten nicht $960'$, sondern nur $900'$ lang sind.

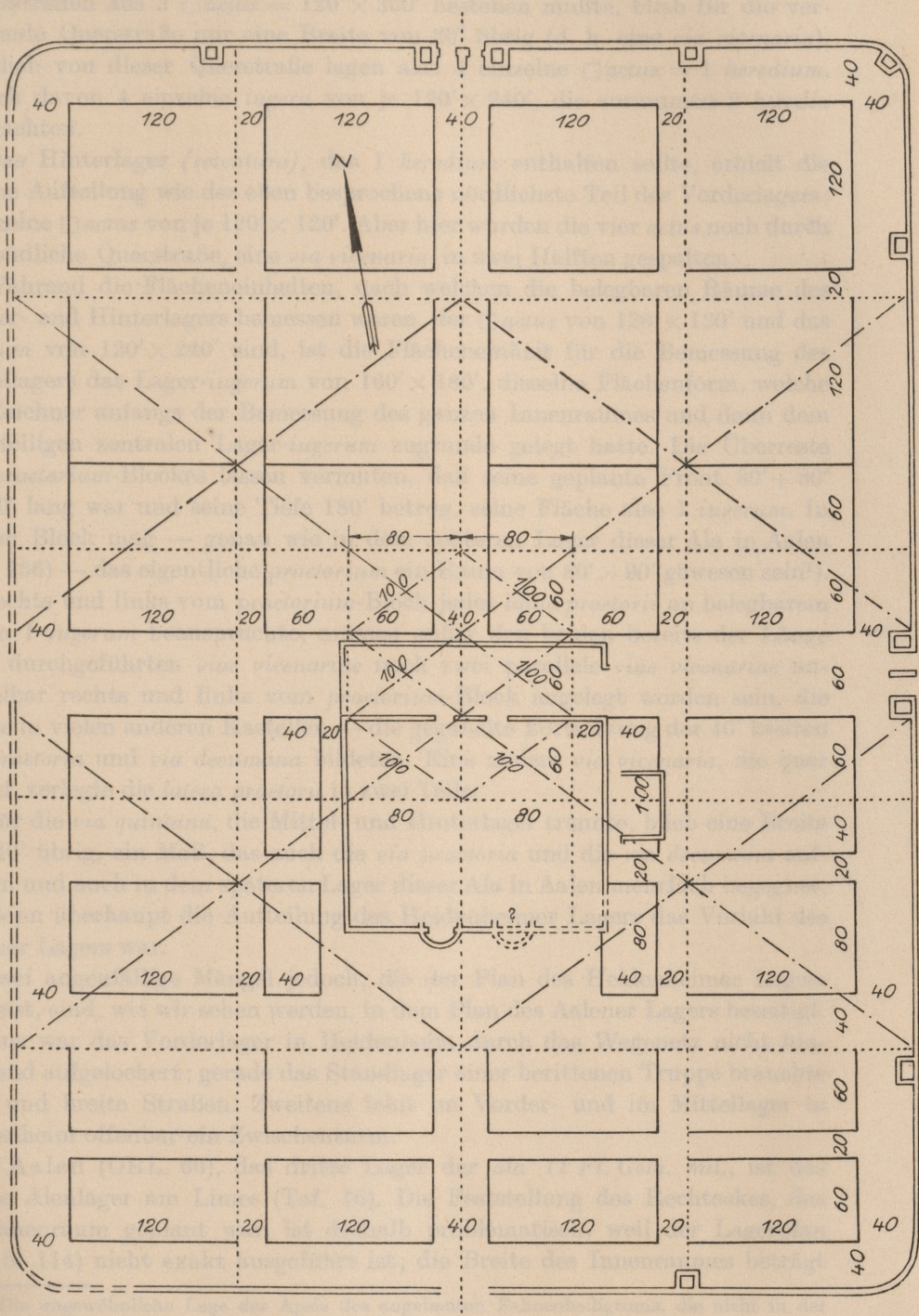
Erheblicher ist der Unterschied, den die beiden Lagerpläne in der Aufteilung ihres Innenraumes aufweisen. Die Aufteilung des Innenraumes des Heidenheimer Lagers läßt sich auf Grund seiner Form von $900' \times 640'$, der Lage seiner Prinzipaltore, seiner Zwischentürme und der Reste seines *praetorium*-Blockes mit größter Wahrscheinlichkeit rekonstruieren. (Vgl. Taf. 15.) Der Hauptgrund für die Verschiedenheit der beiden Innenteilungen liegt in der verschiedenen Gruppierung der 5 *heredia*, welche auf die belegbaren Räume entfallen. In unserem theoretischen Muster war die ideale Drittelung durchgeführt und deshalb dem Vorder- und Hinterlager je 2 *heredia*, den *latera praetorii* im ganzen 1 *heredium* zugeteilt; im Heidenheimer Lager war jedoch aus gewissen militärischen Gründen durch die *via principalis* eine Halbierung des ganzen Lagers bewerkstelligt: die Folge oder Ursache dieser Maßnahme war, daß das Vorderlager 3 *heredia* an belegbarem Raum erhielt, die *latera* und das Hinterlager nur je 1 *heredium*. Da der *via principalis* in diesen Lagern in der Regel eine Breite von $60'$ zukommt ($= 1 \text{ clima}$), war die Längsachse des Lagers von $900'$ in die drei Abschnitte $420' + 60' + 420'$ zerlegt. Wenn die vordere Lagerhälfte an belegbarem Raum 3 *heredia* enthielt, mußte auch die hintere Hälfte — das Mittel- und Hinterlager — ebenfalls 3 *heredia* fassen; jedoch nach antiker Lagerberechnung zählte der *praetorium*-Block, dem hier 1 *heredium* zugeteilt wurde, nicht zu den belegbaren Räumen; demgemäß machen die belegbaren Räume der hinteren Lagerhälfte nur 2 *heredia* aus. Das waren die großen Grundzüge der Flächenverteilung, auf die der Lagerplan zugeschnitten werden mußte; der Spielraum, den sie dem Entwurf eines passenden Planes ließen, war so gering, daß wir noch heute imstande sind, an Hand der ausgegrabenen Lagerreste die einzelnen Phasen seiner Entstehung zu verfolgen.

Zuerst legte der *castrametator* auf seinem Zeichenblock das ganze Rechteck von $900' \times 640'$ an. Warum wählte er gerade diese beiden Längen? Da der Innenraum 20 *iugera* fassen sollte, lag am nächsten eine Rechteckform von $4 \times 5 = 20 \text{ iugera}$; geeignet war natürlich nur die *iugerum*-Form von $160' \times 180'$: 4 Kurzseiten machten $640'$, 5 Langseiten $900'$ aus. Er teilte auf seinem Entwurf daher das große Rechteck von $900' \times 640'$ in 20 kleinere Rechtecke von $160' \times 180'$ ein¹⁾. In unserer Taf. 15 ist diese erste Aufteilung mit punktierten Linien eingetragen: man erkennt sofort, daß auf sie die Anbringung der Zwischentürme und der zuführenden Straßen zurückgeht.

¹⁾ Die beste Parallele zu dem Entwurf dieses Alenlager-Planes ist der Entwurf des (S. 141 ff.) besprochenen Kohortenlagers von Butzbach. Auch dort ging der Zeichner von einem Rechteck von 4×5 Einheiten = 20 □ Einheiten aus; auch dort legte er dieselbe □ Einheit noch einmal — und zwar dort als *praetorium* — im Herzen des ganzen Lagerrechteckes an, damit sie die Basis und den Ausgangspunkt der weiteren Lager-Absteckung bilde.

Der zweite Schritt beim Entwurf des Lagerplanes bestand darin, daß der Zeichner auch im Herzen des großen Rechteckes ein Lager-*iugerum* von $160' \times 180'$ mit seiner üblichen Sechstelung in Rechtecke von $60' \times 80'$ mit Diagonalen von $100'$ einbaute (vgl. Abb. 6). Damit schuf sich der *castrametator* eine feste und sichere Basis, von der die Verwirklichung seines Planes, die Absteckung im Gelände, ihren Anfang nehmen konnte. Diese 6 Rechtecke von $60' \times 80'$ verbürgten nicht nur die Rechtwinkligkeit der Anlage, sondern ermöglichten auch eine schnelle und genaue Absteckung des Umfanges des ganzen Innenraumes, was zunächst die Aufgabe der Absteckung sein mußte, damit möglichst bald mit der Anlage der Gräben und der Umwallung begonnen werden konnte. Wie im Polybianischen und in anderen Römerlagern sind die beiden Fix- oder Brennpunkte, von denen die Absteckung dieses Lagers ausgeht, die Mitte der *praetorium*-Front und der gegenüber auf dem anderen Rande der *via principalis* gelegene — hier $60'$ entfernte — Punkt. Die beiden Fixpunkte waren durch die Anlage des eingebauten Lager-*iugerum* gegeben, da sie auch dessen Fixpunkte waren. Die erste Absteckung, die von ihnen ausging, war die der *via principalis*. War doch die *via principalis* nichts anderes als die Verlängerung der beiden mittelsten Rechtecke von $60' \times 80'$ nach rechts und links, da sie aus 8 solcher Rechtecke bestand. War die *via principalis* oder die *principia* — die 'Anfänge' der Absteckung — festgelegt, wurden südlich an sie zwei große Rechtecke von $320' \times 240'$ angelegt; ihre Diagonalen, Verlängerungen der $100'$ langen, von der Mitte der *praetorium*-Front auslaufenden Diagonalen der kleinen Rechtecke von $60' \times 80'$, maßen $400'$ und sicherten ebenfalls die Rechtwinkligkeit dieses Lagerteiles. Dieser Teil reichte genau bis zum südlichsten Querstreifen des ganzen Innenraumes, der aus 4 Lager-*iugera* von $160' \times 180'$ bestand und dessen Absteckung nach den voraufgegangenen Abmessungen leicht und sicher zu bewerkstelligen war. Auf dieselbe Weise wurden nördlich an die *via principalis* zwei große Rechtecke von $320' \times 240'$ angeschlossen; die entsprechenden Diagonalen von $100'$ und $400'$ liefen vom zweiten Fixpunkte aus. Auch die Absteckung des nördlichsten Querstreifens des ganzen Innenraumes, der wie der südlichste aus 4 Lager-*iugera* von $160' \times 180'$ bestand, konnte danach ohne besondere Schwierigkeiten vollzogen werden.

Nachdem der Zeichner das zentrale Lager-*iugerum* und die von ihm ausstrahlenden Vermessungs- und Visierlinien auf seinem Entwurf eingetragen hatte, konnte er den dritten Schritt tun: die Aufteilung des Innenraumes durch ein Straßennetz in die belegbaren Räume und den *praetorium*-Block. Das Vorderlager sollte 3 *heredia* an belegbarem Raum erhalten. Gab er der *via praetoria* und dem *intervallum* mit Wall eine Breite von $40'$ und den beiden Längsstraßen, welche von den zwei nördlichen zu den zwei südlichen Zwischentürmen verlaufen mußten, eine Breite von je $20'$ (*viae vicenariae*), dann blieben von der ganzen Breite, d. h. von $640'$, für die belegbaren Rechtecke nur eine Länge von $640' - 40' - 20' - 40' - 20' - 40' = 480'$ übrig, eine Länge, die durch die genannten Längsstraßen in 4 Abschnitte zerlegt wurde von je $120' = 1 \text{ actus}$. Das ganze Vorderlager war damit zunächst in 4 Längsstreifen von $120' \times 380'$ aufgeteilt: da einerseits die Zwischentürme auf der rechten und linken Seite



Alenlager Heidenheim. Maßstab 1:1500.

durch eine Lagerstraße verbunden werden mußten, anderseits jeder der vier Längsstreifen aus 3 $\square actus = 120' \times 360'$ bestehen mußte, blieb für die verbindende Querstraße nur eine Breite von 20' übrig (d. h. eine *via vicenaria*). Nördlich von dieser Querstraße lagen also 4 einzelne $\square actus = 1 heredium$, südlich davon 4 einzelne *iugera* von je $120' \times 240'$, die zusammen 2 *heredia* ausmachten.

Das Hinterlager (*retentura*), das 1 *heredium* enthalten sollte, erhielt die gleiche Aufteilung wie der eben besprochene nördlichste Teil des Vorderlagers: 4 einzelne $\square actus$ von je $120' \times 120'$. Aber hier wurden die vier *actus* noch durch eine südliche Querstraße, eine *via vicenaria*, in zwei Hälften gespalten.

Während die Flächeneinheiten, nach welchen die belegbaren Räume des Vorder- und Hinterlagers bemessen waren, der $\square actus$ von $120' \times 120'$ und das *iugerum* von $120' \times 240'$ sind, ist die Flächeneinheit für die Bemessung des Mittellagers das Lager-*iugerum* von $160' \times 180'$, dieselbe Flächenform, welche der Zeichner anfangs der Bemessung des ganzen Innenraumes und dann dem sechsteiligen zentralen Lager-*iugerum* zugrunde gelegt hatte. Die Überreste des *praetorium*-Blockes lassen vermuten, daß seine geplante Front $80' + 80' = 160'$ lang war und seine Tiefe 180' betrug, seine Fläche also 1 *iugerum*. In diesem Block mag — genau wie in dem späteren Lager dieser Ala in Aalen (s. S. 156) — das eigentliche *praetorium* ein Raum von $80' \times 90'$ gewesen sein¹). Da rechts und links vom *praetorium*-Block jedes *latus praetorii* an belegbarem Raum 1 *iugerum* beanspruchte, müssen außer den beiden bereits der Länge nach durchgeführten *viae vicenariae* noch zwei parallele *viae vicenariae* unmittelbar rechts und links vom *praetorium*-Block angelegt worden sein, die — wie in vielen anderen Kastellen — die gegabelte Fortsetzung der 40' breiten *via praetoria* und *via decumana* bildeten. Eine andere *via vicenaria*, die quer verlief, zerlegte die *latera praetorii* in zwei Teile.

Für die *via quintana*, die Mittel- und Hinterlager trennte, blieb eine Breite von 40' übrig, ein Maß, das auch die *via praetoria* und die *via decumana* aufweisen und auch in dem späteren Lager dieser Ala in Aalen mehrfach begegnet, wie denn überhaupt die Aufteilung des Heidenheimer Lagers das Vorbild des Aalener Lagers war.

Zwei augenfällige Mängel jedoch, die der Plan des Heidenheimer Lagers aufweist, sind, wie wir sehen werden, in dem Plan des Aalener Lagers beseitigt. Erstens war das Vorderlager in Heidenheim durch das Wegenetz nicht hinreichend aufgelockert; gerade das Standlager einer berittenen Truppe brauchte viele und breite Straßen. Zweitens fehlt im Vorder- und im Mittellager in Heidenheim offenbar ein Zwischenturm.

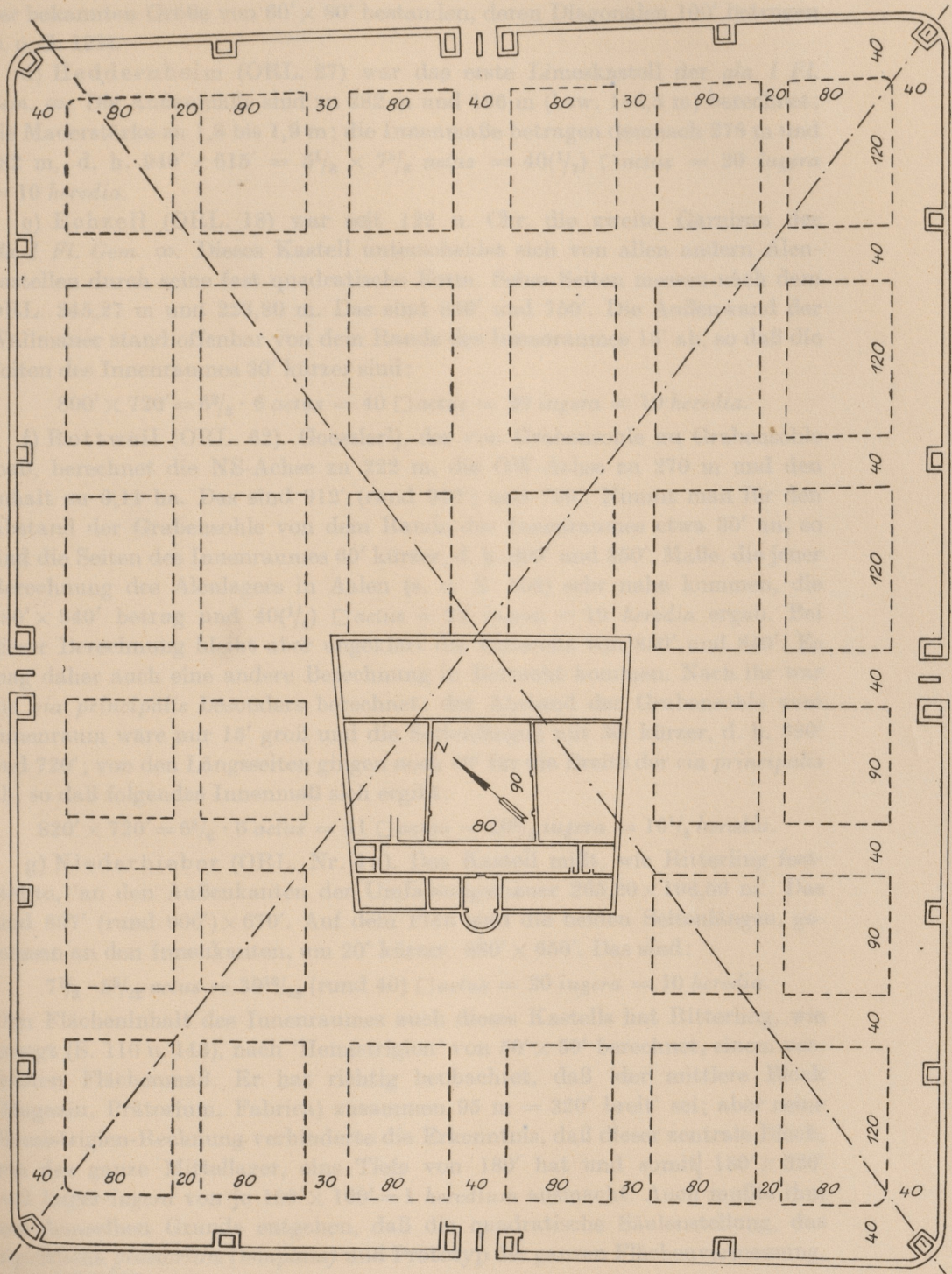
c) Aalen (ORL. 66), das dritte Lager der *ala II Fl. Gem. mil.*, ist das größte Alenlager am Limes (Taf. 16). Die Feststellung des Rechteckes, das als Innenraum geplant war, ist deshalb problematisch, weil der Lagerplan (vgl. S. 114) nicht exakt ausgeführt ist; die Breite des Innenraumes beträgt

¹) Die ungewöhnliche Lage der Apsis des angebauten Fahnenheiligtums, die nicht in der Längsachse des Lagers liegt, ist vielleicht dadurch zu erklären, daß eine zweite Apsis rechts davon das Gegenstück bildete.

gleichmäßig 710', die Länge der linken Seite ist 915', die der rechten dagegen 950'. Es ist also nicht klar, ob etwa 920' oder 950' geplant waren. Man kann beispielshalber annehmen, daß die Breite der *via principalis* nicht eingerechnet war, daß 710' und 920' geplant waren und auf jeder Seite für den Wall 10' in Abrechnung kommen: dann erhält man $710' - 20' = 690'$ und $920' - 80' = 840'$ oder $5\frac{3}{4} \cdot 7 \text{ actus} = 40(\frac{1}{4})$ $\square \text{actus} = 20 \text{ iugera} = 10 \text{ heredia} = 2 \text{ iuga}$. Oder man kann annehmen, daß die Breite der *via principalis* eingerechnet war, daß 710' und 920' geplant waren und auf jeder Seite 50' in Abrechnung kommen (für Wall und Wallstraße): dann erhält man $710' - 50' = 660'$ und $920' - 50' = 870'$ d. h. $5\frac{1}{2} \cdot 7\frac{1}{4} \text{ actus} = 39\frac{7}{8}$ (rund 40) $\square \text{actus} = 20 \text{ iugera} = 10 \text{ heredia} = 2 \text{ iuga}$.

Zuverlässiger als solche problematische Berechnungsversuche sind die Ergebnisse, die eine Vergleichung dieses Lagers mit dem vorher von derselben Ala besetzten, eben besprochenen Lager von Heidenheim liefert. Zunächst ist sicher, daß in beiden die Verteilung der belegbaren Räume im großen und ganzen die gleiche war: im Vorderlager 3 *heredia*, im Mittel- und Hinterlager je 1 *heredium*. Verschieden ist sicherlich die geplante Breite der beiden Lager. Das Heidenheimer mißt in der Breite 640' ($\times 900'$), das Aalener 710' ($\times 915'$ oder $950'$). Was die Länge betrifft, so stimmt die Länge der hinteren Lagerhälfte (Mittel- und Hinterlager) beider Lager überein, während die Länge der vorderen Lagerhälfte (Vorderlager) des Aalener Lagers etwas größer ist, planmäßig wohl — wie wir sehen werden — 60' größer. Warum nur die vordere Hälfte verlängert wurde, ist klar: sie besonders bedurfte einer größeren Auflockerung durch ein erweitertes Straßennetz. Auch der zweite Mangel des Heidenheimer Lagerplanes ist in dem Aalener beseitigt: es hat nicht nur zwei Zwischentürme auf jeder Längsseite, sondern vier. An der Lage der Zwischentürme ist auch im Aalener Lager, wie in denen von Wiesbaden, Butzbach u. a., der Verlauf der Lagerstraßen erkennbar. Die beiden Längsstraßen des Heidenheimer Lagers, die 20' (*viae vicenariae*) maßen, wurden beibehalten, aber zur Auflockerung zwei Längsstraßen von 40' (30'?) eingeschoben: diese haben die Erbreiterung des Aalener Lagers von 640' auf 720' (bzw. 710') verursacht. Im Vorderlager wurden entsprechend den beiden Zwischentürmen zwei Querstraßen von je 40' angelegt statt der einen unzulänglichen Querstraße von 20': daher die Verlängerung des Vorderlagers um 60'. Auch im Hinterlager wurden die beiden Zwischentürme durch zwei Querstraßen von je 40' verbunden; das bewirkte aber hier keine Verlängerung, da schon im Heidenheimer Lager eine Straße von 40' (*via quintana*) und zwei von 20' vorhanden waren. Gemäß der antiken Befestigungskunst trifft die Achse der meisten der Längs- und Querstraßen den Wall ein wenig neben den Türmen.

Mit der Veränderung des Straßennetzes war auch eine Veränderung der Rechteckform der belegbaren Räume verbunden. Im Mittellager blieb die Form des Lager-*iugerum* maßgebend, wie das eigentliche *praetorium* von $80' \times 90'$ zeigt, und die *latera praetorii*, die aus vier Rechtecken von $80' \times 90'$ bestehen ($= 160' \times 180' = 1 \text{ iugerum}$). Im Vorder- und Hinterlager dagegen ergab das Wegenetz Teilflächen von $80' \times 120'$. Die genaue Absteckung dieser



Alenlager Aalen. Maßstab 1:1500.

einzelnen 24 Rechtecke war dadurch gesichert, daß sie aus je 2 Rechtecken von der bekannten Größe von $60' \times 80'$ bestanden, deren Diagonalen $100'$ betrugen (s. o. S. 121).

d) Heddernheim (ORL. 27) war das erste Limeskastell der *ala I Fl. Gem.* ∞. Die Außenmaße sind zu 282 m und 186 m (bzw. 186,5 m) berechnet; die Mauerstärke zu 1,8 bis 1,9 m; die Innenmaße betragen demnach 278 m und 182 m, d. h. $940' \times 615' = 5\frac{1}{8} \times 7\frac{5}{6} actus = 40(\frac{1}{7}) \square actus = 20 iugera = 10 heredia$.

e) Echzell (ORL. 18) war seit 122 n. Chr. die zweite Garnison der *ala I Fl. Gem.* ∞. Dieses Kastell unterscheidet sich von allen andern Alenkastellen durch seine fast quadratische Form. Seine Seiten messen nach dem ORL. 245,27 m und 223,80 m. Das sind $830'$ und $750'$. Die Außenwand der Wallmauer stand offenbar von dem Rande des Innenraumes $15'$ ab, so daß die Seiten des Innenraumes $30'$ kürzer sind:

$$800' \times 720' = 6\frac{2}{3} \cdot 6 actus = 40 \square actus = 20 iugera = 10 heredia.$$

f) Rottweil (ORL. 62). Goessler¹⁾, der von Grabensohle zu Grabensohle maß, berechnet die NS-Achse zu 222 m, die OW-Achse zu 270 m und den Inhalt zu 6,11 ha. Das sind $912'$ (rund $910'$) und $750'$. Nimmt man für den Abstand der Grabensohle von dem Rande des Innenraumes etwa $30'$ an, so sind die Seiten des Innenraumes $60'$ kürzer, d. h. $690'$ und $850'$, Maße, die jener Berechnung des Alenlagers in Aalen (s. o. S. 156) sehr nahe kommen, die $690' \times 840'$ betrug und $40(\frac{1}{4}) \square actus = 29 iugera = 10 heredia$ ergab. Bei dieser Berechnung bleibt aber ungeklärt die Differenz von $850'$ und $840'$. Es mag daher auch eine andere Berechnung in Betracht kommen. Nach ihr war die *via principalis* besonders berechnet: der Abstand der Grabensohle vom Innenraum wäre nur $15'$ groß und die Seitenlängen nur $30'$ kürzer, d. h. $880'$ und $720'$; von den Längsseiten gingen noch $60'$ für die Breite der *via principalis* ab, so daß folgendes Innenmaß sich ergibt:

$$820' \times 720' = 6\frac{5}{6} \cdot 6 actus = 41 \square actus = 20\frac{1}{2} iugera = 10\frac{1}{4} heredia.$$

g) Niederbieber (ORL. Nr. 1a). Das Kastell mißt, wie Ritterling feststellte, 'an den Außenkanten der Umfassungsmauer $265,20 \times 198,50$ m'. Das sind $897'$ (rund $900'$) \times $670'$. Auf dem Plan sind die beiden Seitenlängen, gemessen an den Innenkanten, um $20'$ kürzer: $880' \times 650'$. Das sind:

$$7\frac{1}{3} \cdot 5\frac{5}{12} actus = 39\frac{13}{18} \text{ (rund } 40) \square actus = 20 iugera = 10 heredia.$$

Den Flächeninhalt des Innenraumes auch dieses Kastells hat Ritterling, wie gesagt (S. 110 u. 143), nach 'Hemistrigien' von $50' \times 50'$ berechnet, einem verfehlten Flächenmaß. Er hat richtig beobachtet, daß 'der mittlere Block (Magazin, Prätorium, Fabrica) zusammen 95 m = $320'$ breit' sei; aber seine Hemistrigien-Rechnung verhinderte die Erkenntnis, daß dieser zentrale Block, wie das ganze Mittellager, eine Tiefe von $180'$ hat und somit $180' \times 320' = 2$ Lager-*iugera* von je $180' \times 160' = 1 heredium$ ausmacht. Auch mußte ihm aus demselben Grunde entgehen, daß die quadratische Säulenstellung, das eigentliche *praetorium* (*templum*) und Prototyp der ganzen Flächenvermessung,

¹⁾ P. Goessler, Das Alenkastell (1925) 149.

genau $120' \times 120' = 1 \text{ } \square \text{actus}$ groß ist. Auf Maßlängen von 120', 160' und 180' weisen in diesem Kastell auch die Abstände der Maueranbauten hin: an der rechten und linken Seite sind es im Mittel- und Hinterlager 3 Abstände von 180', im Vorderlager 2 Abstände von 120'; an der Front und an der Rückseite betragen die beiden Abstände $160' + 160'$, was zu den Seitenmaßen von 180' paßt, da $160' \times 180' = 1 \text{ iugerum}$ bilden.

9. Das Lager von Kesselstadt ORL. 24.

Das größte Limes-Lager ist das von Kesselstadt. Es wird als ein Quadrat bezeichnet, dessen Seiten, außen gemessen, 375 m, d. h. 1266' lang seien. Auf dem Plan (ORL. 24) gemessen, beträgt die lichte Weite auf drei Seiten 1250' bis 1255', auf der vierten, der Südseite nur 1200'. Diese Unregelmäßigkeit war unmöglich im Lagerplan vorgesehen, sondern beruht zweifellos auf einem groben Vermessungsfehler: entweder war ein Rechteck von $1200' \times 1260'$ oder ein Quadrat von $1260' \times 1260'$ im Plan vorgesehen. In ersterem Falle ging der Plan dahin, daß der Innenraum $1200' \times 1200'$ betrug und die *via principalis* im Betrage von $60' \times 1200'$ ($= 5 \text{ } \square \text{actus}$) als nicht dazugehörige Zugabe eingeschoben werden sollte; im zweiten Falle waren für den Abstand des Randes des quadratischen Innenraumes ($1200' \times 1200'$) von dem Wall 30' vorgesehen. In jedem Falle dürfte im Plan des falsch vermessenen Lagers als Innenraum eine quadratische Fläche von $1200' \times 1200'$ vorgesehen gewesen sein, d. h. $10 \times 10 \text{ actus} = 100 \text{ } \square \text{actus} = 50 \text{ iugera} = 5 \times 5 = 25 \text{ heredia}$; das ist eine altrömische, kleine *centuria* von 100 $\square \text{actus}$ oder *fundi*. Die belegbaren Räume nahmen nach der allgemeinen Regel die Hälfte in Anspruch, 50 $\square \text{actus}$; vermutlich ohne *praetorium* ($= 2 \text{ } \square \text{actus} = 1 \text{ iugerum} = 160' \times 180'$) nur 48 $\square \text{actus} = 24 \text{ iugera} = 12 \text{ heredia}$.