

des 16. Jahrhunderts (abgebildet bei Eye und Falke, Kunst und Leben der Vorzeit 1868, II 75) bereits unserem Meister zugeschrieben. Wolf Huber war uns bis vor wenigen Jahren nur bekannt durch seine im P. Behaim'schen Manuskript von 1618 erwähnten Holzschnitte. (vgl. Bartsch VII 485 Pass. I 230. III 305. Wessely Repertor. VI 61) W. Schmidt hat zuerst (Repertor. XI 358) die teilweise datierten und geistreichen Federzeichnungen zu Budapest, München, Nürnberg, Erlangen, Dresden und Berlin besprochen. Er hat die früher dem Altdorfer zugeschriebenen Blätter herausgehoben und in ihrer Eigenart charakterisiert.

Weiterhin hat er das Werk des Meisters erweitert, er hat ihm den früher Grünewald zugeteilten Christus am Kreuze von 1503 in Schleissheim zugeschrieben und endlich ein Altargemälde in der Pfarrkirche zu Feldkirch in Voralberg, eine auch urkundlich bezeugte Beweinung Christi, bezeichnet W. H. MDXXI, entdeckt (Kunstchronik N. F. IV. Sp. 46. Repert. XVI. 148).

Was nun unsere beiden oben mitgeteilten Handzeichnungen betrifft, so glaube ich mit meiner Zuschreibung an W. Huber der allgemeinen Anerkennung sicher zu sein. Äußere und innere Gründe sprechen dafür. Dasselbe Naturgefühl, dieselben stilistischen Eigenheiten, die Zeichnung der Bergkonturen, die Behandlung des Baumschlages, die Strichelung der Schatten, die auch von Schmidt hervorgehobene »zungenförmige Bildung des Ufers« erscheinen mir außerordentlich charakteristisch für Huber. Was das Datum des 2. Blattes betrifft, so ist es, an und für sich undeutlich, in der Reproduktion noch etwas verunglückt. Ich lese es aber für 1510. Ist dieses Datum recht, dann ist es für die Kunstweise Hubers immerhin sehr wichtig, da es den auf dem ersten Blatte von 1520 ausgebildeten reifen Stil bereits im Jahre 1510 aufweist.

Nürnberg.

Dr. Edmund Braun.

## Wissenschaftliche Instrumente im germanischen Museum.

### IV.

#### Bussoleinstrumente zu Winkelmessungen.

**B**ei den bisher betrachteten Instrumenten wurde die Gröfse der Winkel entweder auf graphischem Wege bestimmt, oder dadurch, dafs sie als Bestandteile von Dreiecken behandelt wurden. Die Instrumente für die letzteren Aufnahmen waren zum Teil mit Gradbogen oder Scalen versehen, welche eine Messung der Winkel nach Graden ermöglichten. Diese Art der Messung ist die verbreitetste. Die neueren Instrumente, sowohl die Theodolite, als die Spiegelsextanten, ermöglichen einen sehr hohen Grad von Genauigkeit der Messung. Hier haben wir es mit älteren Instrumenten zu thun.

Winkel können entweder einfach nach ihrer Gröfse gemessen werden oder es kann zugleich die Lage ihrer Schenkel gegen eine bestimmte Him-



melsrichtung bestimmt werden. Als solche wird allgemein die Süd-Nordrichtung angenommen, welche jederzeit durch die Magnetnadel erkannt werden kann. Freilich stellt sich die Nordnadel nicht auf den Nordpol der Erdaxe, sondern auf den magnetischen Nordpol ein, sie gibt also nicht unmittelbar die Richtung der Erdmeridiane, sondern die der magnetischen Meridiane; denn der magnetische Nordpol fällt bekanntlich nicht mit dem Erdpol zusammen. Man nennt die Abweichung der magnetischen Meridiane von den geographischen die Deklination. Die excentrische Lage des magnetischen Nordpales bedingt, dafs diese Deklination für Orte unter verschiedener Breite oder Länge eine verschiedene ist. Überdies ist die Lage des magnetischen Nordpales keine feste, sondern wechselt in langen Perioden, so dafs die Declination für einen bestimmten Ort keine konstante ist. Sie war beispielsweise für Paris im Jahre 1580 =  $11^{\circ} 30'$  östlich, 1633' =  $0^{\circ}$ , 1814 =  $22^{\circ} 34'$  westlich und nimmt seit dieser Zeit wieder ab. Aufser dieser saecularen Änderung der Deklination macht die Nadel noch täglich periodische Schwankungen von etwa 8 Bogenminuten. Endlich treten zuweilen magnetische Störungen ein, welche plötzliche Änderungen im Stande der Magnetnadel mit sich bringen. Alle diese Schwankungen beeinträchtigen die Genauigkeit der auf der Anwendung der Magnetnadel beruhenden Instrumente, welche man allgemein als Bussolen-Instrumente bezeichnet.

Die Bussole, die Büchse, in welcher sich die auf einer Stütze balancierte Magnetnadel befindet, ist mit einem entweder nach Graden oder nach Stunden getheilten Kreis versehen. Auf ihrer Grundscheibe sind die Haupthimmelsrichtungen, gewöhnlich auch die Deklination, angegeben und Süd oder Nord fallen zumeist auf den  $0/360^{\circ}$  der Kreisteilung. In fester Verbindung mit der Bussole steht ein Diopter, dessen Visierlinie entweder die Drehungsaxe der Bussole bzw. der Magnetnadel schneidet oder seitlich an ihr vorübergeführt ist. Die Visierlinie ist einer der Hauptrichtungen der Kreisteilung S. N. oder O. W. parallel.

Die Winkelmessung geschieht in der Weise, dafs das Instrument im Scheitel des Winkels aufgestellt und erst auf den einen, dann auf den anderen Winkelschenkel eingestellt wird. Bei diesen Einstellungen wird das Diopter und damit der Nullpunkt der Kreisteilung aus der Meridianrichtung herausgedreht, während die Nadel im magnetischen Meridian stehen bleibt und die Gröfse des Winkels anzeigt, um welchen das Diopter gedreht wurde. Die Differenz zweier Ablesungen entspricht der Gröfse des zu messenden Winkels.

Einfache Bussoleninstrumente waren schon im 16. Jahrhundert, vielleicht auch schon früher, in Anwendung. Einen solchen Feldmesserkompass beschreibt Paul Pfinzing in seiner *Methodus geometrica* 1598, deren Originalholzstöcke das germanische Museum bewahrt <sup>1)</sup>. Das Instrument (Fig. 18) besteht aus einem in einem quadratischen Holzstock von  $13\frac{1}{2}$  cm Seitenlänge eingelassenen Kompass mit Stunden und Viertelstundenteilung, an

1) Sie sind beschrieben im Katalog der Holzstöcke von H. Bösch unter Nr. 391—435.

dessen einer Seite ein verjüngter Maßstab angebracht ist. Dieser Kompaß wird in ein Kästchen von  $\frac{1}{2}$  Fufs Länge so eingesetzt, daß dessen Langseiten der Südordlinie des Kompaßes parallel sind. Der Kompaß wird mit einem Schiebedeckel bedeckt, auf welchem ein Notizblatt befestigt werden kann. An der Seite des Kästchens ist eine drehbare Regel angebracht.

Pfinzings Traktat ist besonders dadurch von Bedeutung, daß er einen genauen Einblick in die Methode der Landaufnahme im 16. Jahrhundert gewährt. Er gibt an, wie die Messungen zu Fufs, zu Pferd und zu Wagen ausgeführt werden und erläutert seine Ausführungen durch anschauliche Bilder.

Die Winkelmessungen werden alle aus freier Hand, d. h. ohne daß das Instrument auf ein Stativ gesetzt wird, vorgenommen, die Entfernungen werden abgeschritten.

Der Feldmesser (Fig. 19), welcher eine Fläche aufnehmen will, stellt sich an einem Endpunkt derselben auf, setzt den Kompaß an die Brust, erhebt die Regel und visiert nach dem nächsten Eckpunkt, hier einem Baum, in der Weise, daß die Regel, der Stift, auf dem sie, wenn sie geschlossen ist, ruht, und der Baum in eine Linie kommen. Ist die Richtung einvisiert,

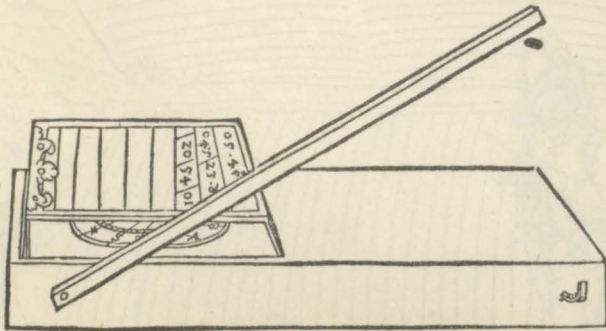


Fig. 18. Feldbussole von Paul Pfinzing.

so sieht man nach der Stunde, welche die Nordnadel angibt und notiert diese auf dem Notizblatt. Dann wird der Abstand der beiden Punkte abgeschritten. In dieser Weise wird das ganze Grundstück umschritten. Das Verfahren zu Rofs ist das gleiche, bei Berechnung der Entfernungen werden die Schritte des rechten Vorderfußes gezählt. Der Schritt des Pferdes muß gleich zwei Schritten des Mannes sein, denn nicht alle Wege können zu Pferd gemacht werden, und der Reiter muß alsdann absteigen und die Entfernung abschreiten. Man muß also ein Pferd verwenden, dessen Schritt sich dem des Mannes vergleicht. Am Schluß dieses Kapitels bemerkt Pfinzing allerdings, »daß man bei keinem Feldmesser finden wird, daß sie gänzlich auf den Schritt gängen, ob sie schon bisweilen der Meinung gewesen, so fallen sie doch wieder auf ihre Ruthen, Schnur oder Grad und messen das Land nach der Elle aus. Darum sind ihre Wege so schwer und unannehmlich gewesen, daß ihrer viele darüber müde geworden und ganz davon gelassen.«

Das Ergebnis der ersten Aufnahme sind die Hauptpunkte und Linien des aufzunehmenden Landes. Sind sie auf dem Papier eingetragen, so wird



das Land ein zweites mal umgangen oder umritten und Gründe, Berge, Wälder, Dörfer u. s. w. »von der Hand und nach dem Augenschein darein gerissen.« Punkte, an welche man nicht gelangen kann, oder solche, »da es sich nicht gebühren will, gar hin zu reiten oder zu gehen,« wie ein hohes Gericht, werden, wenn es auf gröfsere Genauigkeit ankommt, mit dem Kompafs durch Messung aus zwei Ständen bestimmt.

Die Messung mit einem Wagen ist zuverlässiger, als die zu Fufs oder zu Pferd, weil der Umfang des Rades stets vollkommen konstant bleibt. Die

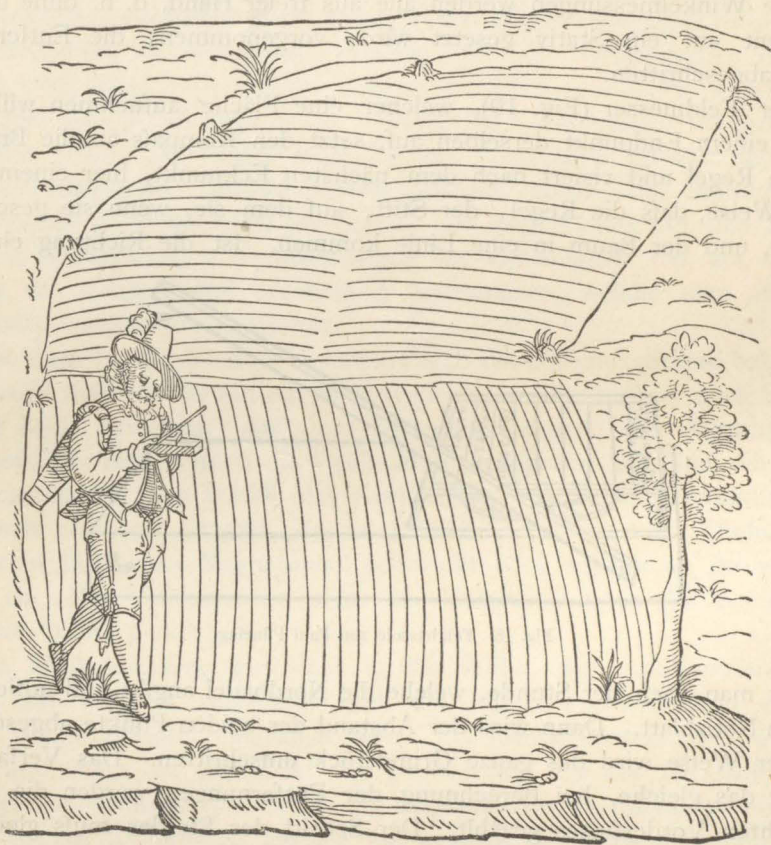


Fig. 19. Landaufnahme mit der Feldbussole von Paul Pfnzing.

Umdrehungen des Rades werden durch einen Bewegungszähler, der auch als Schrittzähler für Mann und Ross dienen kann, gezählt. Im übrigen ist das Verfahren das gleiche wie zu Fufs oder zu Ross.

Man sieht, dass die Anforderungen an die Genauigkeit der Aufnahmen noch sehr weit hinter diejenigen unserer Zeit zurückstanden. Die Aufnahmen Pfnzings von den Nürnberger Pflegämtern, deren mehrere im kgl. Kreisarchiv zu Nürnberg verwahrt werden, beweisen indes, dass das Ergebnis keineswegs so mangelhaft war, als wir erwarten. Auch hätte sich die Methode nicht bis zum Schluss des 16. Jahrhunderts, also in eine Zeit, da sowohl genauere

Winkelinstrumente, als auch der Mefstisch schon in Anwendung waren, erhalten können, wenn ihre Ergebnisse allzusehr hinter den mit jenen Instrumenten erreichten zurückgeblieben wären.

Zum Auftragen der Aufnahmen verwendet Pfinzing entweder das Kompaßkästchen selbst oder ein besonderes Instrument, das mit einem Stundenkreis und Zeiger versehen an eine Reifsschiene angeschraubt werden konnte.

Genauere Ergebnisse lieferte die Aufnahme, wenn das Instrument auf ein Stativ gesetzt und der Abstand der verschiedenen Standpunkte gemessen wurde. So hat sich der Feldmesserkompafs oder die Feldbussole in wenig veränderter Form bis ins 19. Jahrhundert erhalten. Wir besitzen einen Feldmesserkompafs von Quillet in Paris aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts (W. J. 1049.)

Das Instrument besteht aus einem hölzernen Kästchen von 16 cm Seitenlänge, in welches eine Magnetnadel von 106 mm Länge eingesetzt ist. Der Limbus ist von links nach rechts laufend in  $360^{\circ}$  geteilt. Auf der Grundfläche der Bussole befindet sich ein zweiter Teilkreis, der von Süden und Norden aus in 4 Quadranten mit Gradteilung geteilt ist. Die Orientierung geschieht nach dem magnetischen Meridian. An der Ostseite ist ein Diopter

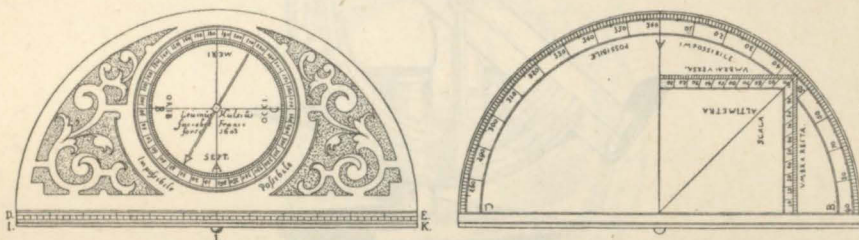


Fig. 20. Planimetra nach Levinus Hulsius.

angebracht. Mittels einer Hülse mit Kugelgelenk kann das Instrument auf ein Stativ gesteckt werden.

Hat sich die einfachste Form der Feldbussole lange erhalten, so werden doch schon im Ausgange des 16. und in der Frühzeit des 17. Jahrhunderts Versuche zu Umgestaltungen und Verbesserungen gemacht. Das Winkelinstrument des Andreas Albrecht von 1625 ist im Grunde ein Bussoleninstrument, ein anderes, auf welches ich bei der Besprechung jenes hingewiesen habe ist die Planimetra, welche Levinus Hulsius aus Gent gegen Ende des 16. Jahrhunderts konstruiert und 1603 in dem ersten Traktat der mechanischen Instrumente beschrieben hat. Das Instrument Planimetra (Fig. 20) ist eine halbrunde Scheibe aus Holz oder Messing von 12 Zoll Durchmesser, in welche ein Kompaß eingesetzt ist. An dem Durchmesser ist ein Lineal D E aus Messing von 1 Fuß Länge, in 12 Zoll und diese in je 5 Gerstenkörner geteilt und an diesem ein zweites um die Schraube L drehbares Lineal I. K. befestigt, welches statt eines Diopters zum Absehen dient.

Zu dem Instrument gehört ein Stab von 4 Fuß Länge, welcher unten mit einer eisernen Spitze, oben mit einem kleinen Brettchen versehen ist.



Bei der Aufnahme wird der Stab in die Erde gesteckt und das Instrument auf das Brettchen gelegt, womit es zur Aufnahme fertig ist.

Um die Planimetra auch zur Messung von Höhen verwenden zu können, ist auf der Rückseite ein geometrisches Quadrat angebracht und der Umfang des Halbkreises in Grade geteilt, von der Mitte nach links 0—90, nach rechts 360—270. Wird nun das Instrument in vertikaler Richtung an dem Stab befestigt, so können mittels des Lotmases auf dem Quadrat Höhen bestimmt, und es kann durch Beobachtung der Stellung des Lotes auf dem geteilten Umfang nivelliert, sowie die Höhe der Gestirne über dem Horizont abgelesen werden.

Die Operationen zur Messung von horizontalen Winkeln sind dieselben wie bei anderen Feldbussolen. Auch zum Auftragen der Zeichnung kann die

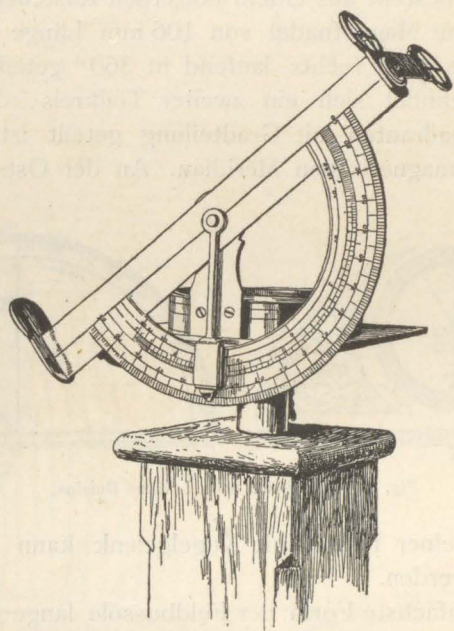


Fig. 21. Feldmefskompafs aus der Frühzeit des 18. Jahrhunderts. W. J. 172.

Planimetra benutzt werden. Hulsius beschreibt aber unter dem Namen Inductorium auch ein Zulegeinstrument, das dem des Paul Pfinzing nachgebildet ist.

Es leuchtet sofort ein, dafs auch die Planimetra noch ein ziemlich unvollkommenes Instrument war, mit welchem eine grofse Genauigkeit nicht erzielt werden konnte. Ein Mangel ist der, dafs sie keinen festen, mit dem Scheitel des Winkels zusammenfallenden Drehpunkt hat, ein anderer, der auch den oben beschriebenen Feldbussolen gemein ist, dafs die Visierlinie exzentrisch liegt, d. h. dafs sie sich mit der Drehungsaxe der Magnetnadel nicht kreuzt. Die Übelstände, welche die exzentrische Lage der Visieraxe zur Folge hat, sind schon bei Besprechung des Winkelinstrumentes des Andreas Albrecht erörtert worden.

Diesen Übelständen wurde in der Folge abgeholfen. Das germanische Museum besitzt einen Feldmesserkompass aus der Frühzeit des 18. Jahrhunderts W. J. 172 (Fig. 21). Auf einer rechteckigen Messingplatte, welche mit einer Hülse auf ein Stativ gesteckt werden konnte, ist eine Bussole von 10 cm äußerem Durchmesser mit einer Magnetnadel von  $6\frac{1}{2}$  cm Länge befestigt. Der Teilkreis ist in 360 Grade geteilt. Bruchteile von solchen können noch bis auf ungefähr ein Viertel eines Grades geschätzt werden.

Seitlich ist ein Halbkreis von 18 cm. Durchmesser angebracht, an welchem sich zwei Diopter befinden. Das eine dient zur Messung von horizontalen Winkeln und seine Axe kreuzt die mit der Drehungsaxe des Instrumentes zusammenfallende Axe der Bussole. Das andere steht über dem Halbkreis und seine Sehaxe ist dem Durchmesser desselben parallel, es wird bei Höhenmessungen angewandt.

Der Halbkreis ist mit einem Lotmafse versehen und von der Mitte aus nach beiden Seiten in 90 Grade geteilt. Eine zweite Teilung nimmt von dem

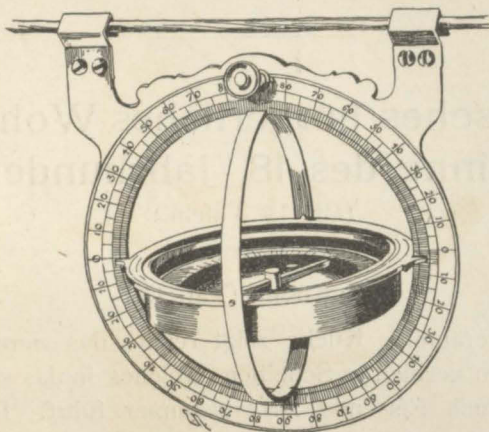


Fig. 22. Hängekompass von Andreas Wolf in München, zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts.  
W. J. 845.

Nullpunkt aus nach beiden Seiten einen Winkel von 76 Grad ein. Diese Teilung (in 40 Teile) ist eine Übertragung der Teilung des geometrischen Quadrates auf den Kreis.

Ein zweites Instrument W. J. 845 (Fig. 22), bei welchem die Ablesung gleichfalls unmittelbar an der Bussole vorgenommen wird, ist ein Hängekompass, wie solche in den Bergwerken benützt werden. Das Instrument ist von Andreas Wolf in München wohl in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gefertigt. Die Bussole ist in zwei Ringen aufgehängt und stellt sich von selbst horizontal. Der äußere Ring ist vom Horizont aus in 4 Quadranten zu je  $90^\circ$  geteilt. Die Bussole trägt Stundenteilung von 0—24. Jede Stunde ist in 8 Teile geteilt.

Die Messung mit dem Hängekompass wird in der Weise vorgenommen, daß Schnüre in der Richtung der Winkelschenkel ausgespannt werden, und daß das Instrument an diese Schnüre gehängt wird. Die Differenz der Ab-



lesungen ergibt die Größe des Winkels. Umgekehrt kann eine bestimmte Richtung abgesteckt werden, wenn man die Schnur an einem Fixpunkte befestigt, das Instrument aufhängt und das freie Ende der Schnur solange hin- und herbewegt, bis die Nadel auf die vorherbestimmte Richtung einspielt. Die Bussole kann aus den Ringen herausgenommen und in eine mit Dioptern versehene Platte, welche wieder auf einer größeren rechteckigen Platte ruht, eingelassen werden. Auf der oberen Platte ist um die Öffnung für die Bussole ein Kreis eingezeichnet, der von der Visierlinie aus in Quadranten zu 90° geteilt ist.

Das Instrument kann in dieser Form auf einer Fläche liegend zur Winkelmessung, sowie zum Auftragen der gemessenen Winkel (als sogenanntes Zulegezeug) benützt werden.

Ein ähnliches Instrument mit Stundenteilung, von 1668 ist unvollständig, es fehlt die Hängevorrichtung.

(Fortsetzung folgt.)

Nürnberg.

Gustav von Bezold.

---

## Ein süddeutsches bürgerliches Wohnhaus vom Beginne des 18. Jahrhunderts.

(Mit 14 Tafeln.)

(Fortsetzung.)

### Die Küche (Taf. IX).

**D**ie große geräumige Küche zeigt rechts das viereckige Fenster mit den runden verbleiten Scheiben, welches in das soeben besprochene Wohn-, auch Eß- und Arbeitszimmer führt. Der Boden ist mit quadratischen Steinplatten gepflastert, die Decke getäfelt, die Wände sind wohl als weiß oder gelblich getüncht anzusehen. Aufser dem erwähnten kleinen Fenster, das in das Zimmer führt, hat die Küche noch zwei größere, von denen aber das eine halb vermauert ist, so daß dieser Raum für seine Größe eigentlich nicht sehr viel Licht hat. Das wichtigste Stück der Kücheneinrichtung ist der gemauerte Herd mit seinem mächtigen Mantel, durch welchen der Rauch abzieht. Gar lustig brennt das Feuer, um die Speise, die sich in der Pfanne befindet, welche der Pfannenhalter an der Wand trägt, zu bereiten. Auf dem Herd befindet sich an der Wand ein gemauerter Aufsatz, der wohl zur Bereitung von Backwerk dient. Es scheint, daß ein eisernes Rohr den Rauch aus dem Ofen, der im Zimmer neben dem mehrerwähnten Fenster steht, in den Schlot leitet. Auf der Herdplatte liegt eine eiserne Zange, in dem Bogen unter dem Herde Brennholz. Um den Schlotmantel gehen zwei hölzerne Rähmchen, auf welchen allerlei Geschirr steht.

Das größte Möbel der Küche ist der an der gegenüber liegenden Wand stehende niedrige einfache Schrank mit zwei großen Flügelthüren, dessen Ecken abgeschrägt sind. In diesem Schrank wird wohl besseres Geschirr,