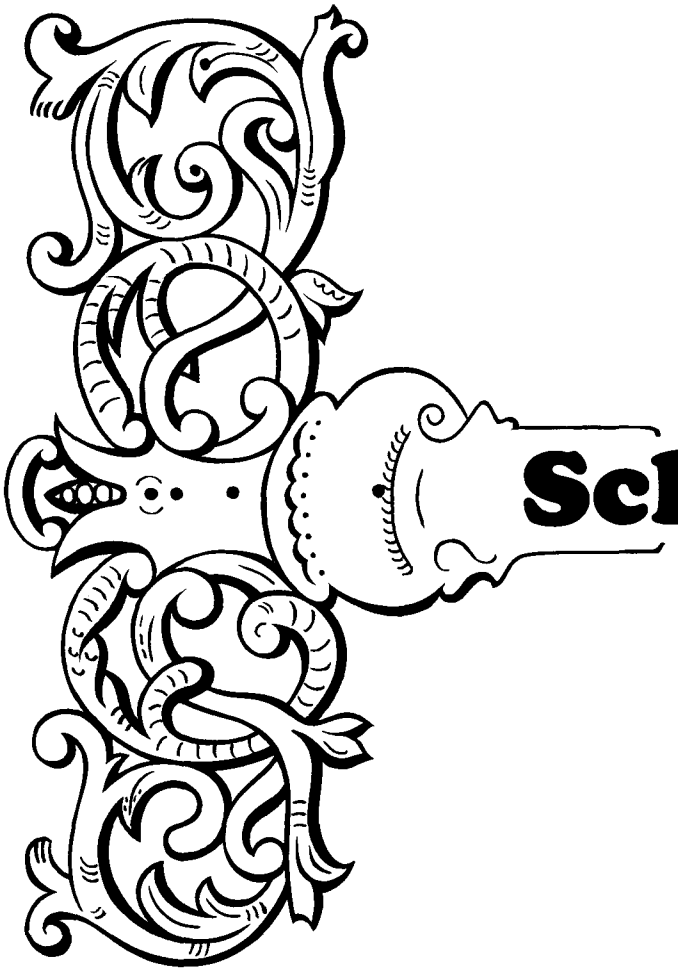


# Scharniere

Eine Studie
zur Geschichte des Scharniers
von E. Erwin Stursberg

## Einleitung

Alltagsdingen pflegt man wenig Beachtung zu schenken, selbst wenn sie wichtige Funktionen erfüllen und aus unserem Leben nicht wegzudenken sind.
Zu diesen Dingen gehört das SCHARNIER, das uns sozusagen überall und immer dienstbar ist. Es ermöglicht das mühelose Öffnen und Schließen von Fenstern und Türen, das einfache Auf- und Zuklappen von Truhen- und Schatullendeckeln, die leichte Handhabung von Scheren, Zangen und anderen Gegenständen des täglichen Gebrauchs, aber auch das Lenken von Fahrzeugen und den Bau von Geräten und Maschinen, die vielfältige Bewegungen auszuführen haben, denn die Funktion des Scharniers ist die eines Gelenks.
Sein Name wurde im 18. Jahrhundert aus dem französischen charnière entlehnt, das seinerseits auf ein altfranzösisches charné = Türangel zurückgeht. Daneben gebraucht man im Mutterland des Wortes heute den Ausdruck jointure articulée = Gelenkverbindung, was der umfassenden Anwendung des Scharniers in der modernen Welt besser gerecht wird. Im Englischen nennt man es hinge = Gelenk, oder turning pair = Drehplatten, während man im deutschsprachigen Raum dafür die Bezeichnung Gelenkband prägte. Doch findet man daneben auch den Namen Falt und für den eigentlichen Gelenkteil die Bezeichnung Gewerbe.
Wie alles in der Welt hat auch das Scharnier verschiedene Entwicklungsstufen durchlaufen und darum eine mannigfaltige, nicht uninteressante Geschichte. Nur wurde sie bisher noch nicht geschrieben. Als etwas Allzubekanntes reizte das Scharnier nicht zu Fragen über Entstehung und Entwicklung. Man nahm es hin als etwas Gegebenes und Selbstverständliches und verschwendete keinen Gedanken daran. Jedoch gehört es – wie das Werkzeug – zu den tragenden Elementen der materiellen Kultur.
Das 100jährige Bestehen der Firma Ed. Scharwächter KG., Remscheid, in deren Fertigungsprogramm das Scharnier an erster Stelle steht, bietet die Gelegenheit, einen durch zahlreiche Bildzeugnisse gestützten Überblick über die Geschichte des Scharniers vorzulegen, in dem sich neben den aufgezeigten Entwicklungsstufen der verschiedenen Scharnierarten auch ein gutes Stück Menschheits- und Kulturgeschichte spiegelt.

## Das gebundene Gelenk

Künstliche Gelenkverbindungen hat schon der Mensch der Steinzeit gekannt. Das Vorbild, das er nachzuahmen versuchte, bot ihm das natürliche, aus Knochen und Sehnen bestehende Gelenk des menschlichen und tierischen Körpers. Nach diesem Vorbild wurde das künstliche Gelenk geschaffen, indem man dessen Einzelteile an den zusammenstoßenden Enden durch Sehnen, Lederriemen oder Bastfasern so elastisch miteinander verband, daß sie sich nicht voneinander lösen konnten, aber beweglich zueinander blieben. Diese Urform der künstlichen Gelenkverbindung, die wir als „gebundenes Gelenk" bezeichnen, funktionierte innerhalb gewisser Grenzen wie das spätere Scharnier.

Das älteste bekannte Beispiel für ein gebundenes Gelenk bietet die Bohrmaschine der jüngeren Steinzeit, des sogenannten Neolithikums (5.–2. Jahrtausend v. Chr.), wie sie als Rekonstruktion in den vorgeschichtlichen Abteilungen der kulturhistorischen Museen zu finden ist.

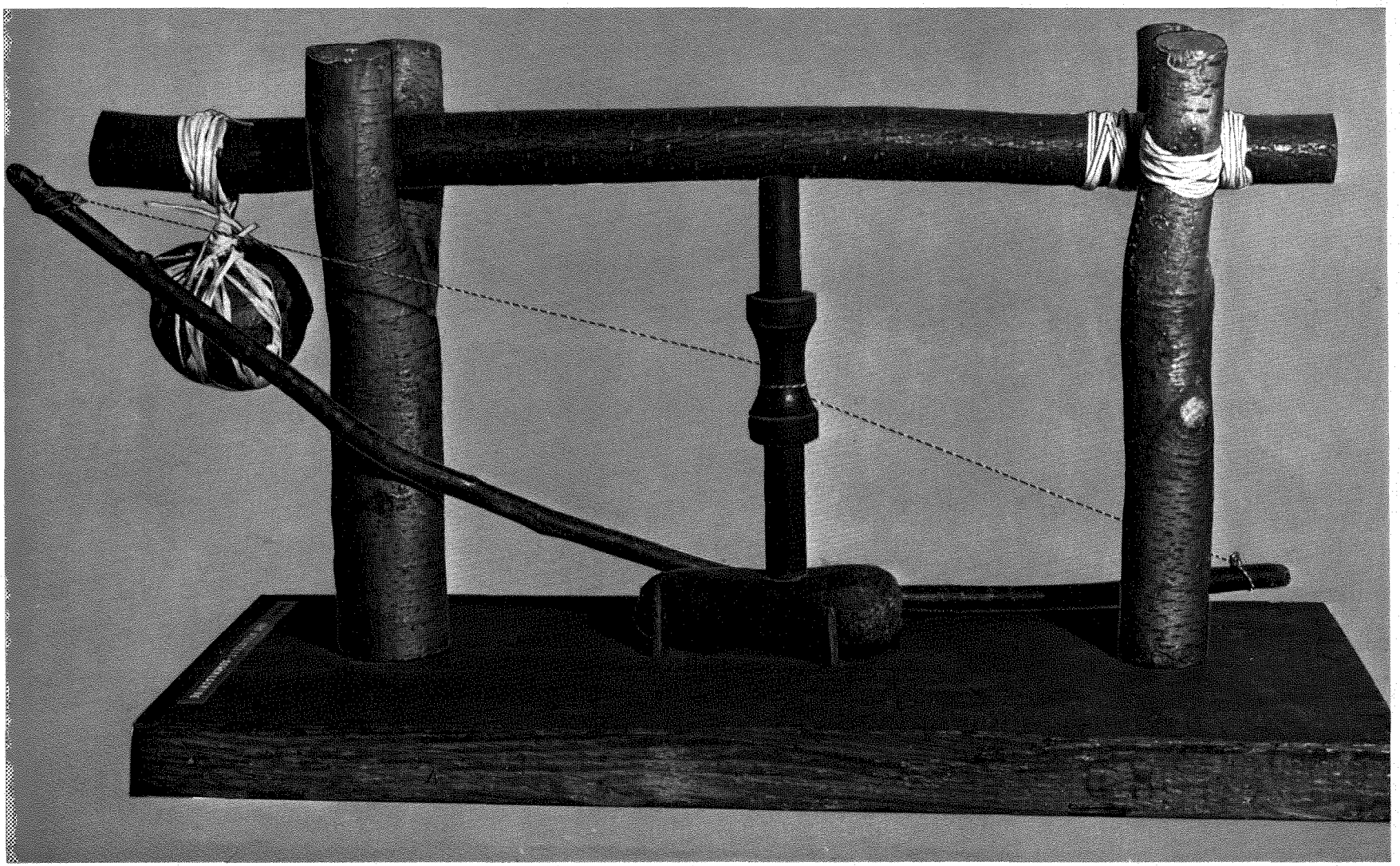
Bei einer solchen Bohrmaschine ist der den Fiedelbohrer belastende Querarm am Stützende in die Astgabel eines senkrecht stehenden Säulholzes eingelegt und mit dieser durch kreuzweise geschlungene Bastschnüre beweglich verbunden. Diese Art Bindung erlaubt es, den Querarm am freien Ende innerhalb eines bestimmten Bereichs auf und ab zu bewegen, mit einem Gewicht zu belasten und dadurch die bei der Bohrarbeit in den zu bearbeitenden Körper eindringende Bohrspindel vom Anfang bis zum Ende des Arbeitsganges unter Druck zu halten.

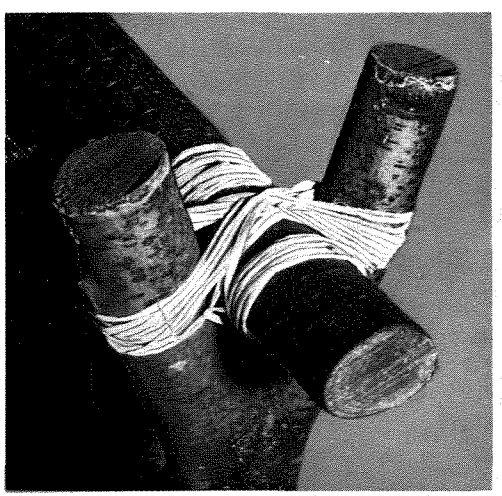
Wäre der Mensch der Steinzeit auf die Idee gekommen, Querarm-Ende und Astgabel zu durchbohren und beide Teile mit Hilfe eines durch die Löcher gesteckten Holzpflocks zusammenzuhalten, so wäre er bereits zum Erfinder des modernen gegabelten Scharniers geworden, bei dem ein Stift das eigentliche verbindende Element darstellt. Doch wurde diese Erfindung erst später gemacht.

Das gebundene Gelenk hat die Steinzeit weit überdauert. Es überlebte sogar die Metallzeit und fand gelegentlich noch in der geschichtlichen Zeit Anwendung. – So waren auf den ägyptischen, griechischen und römischen Galeeren die Ruder an den Widerlagerzapfen angebunden, und bei allen Arten von Schiffen der Antike wurden die Steuerpaddel oder Seitenruder auf die gleiche Weise gelenkig gemacht, falls man sie nicht einfach mit dem durchbohrten Ruderhalm über einen Bordnagel hängte.

Selbst ein Werkzeug war bis ins späte Mittelalter hinein mit einem gebundenen Gelenk ausgestattet: der Dreschflegel des Landmanns. Bei ihm war der bewegliche Kolben (Flegel) durch lederne Gelenkbänder mit dem Stiel verbunden. Erst in der Neuzeit wurden die Lederbänder durch Metallringe oder Kettenglieder ersetzt.

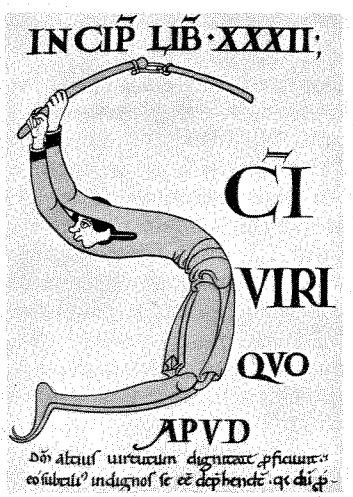
Heute lebt das gebundene Gelenk noch fort im gebundenen Buch, und die unserer Zeit geläufige Bezeichnung Scharnier-Verbindung weist unmißverständlich auf die fernen Ursprünge hin.





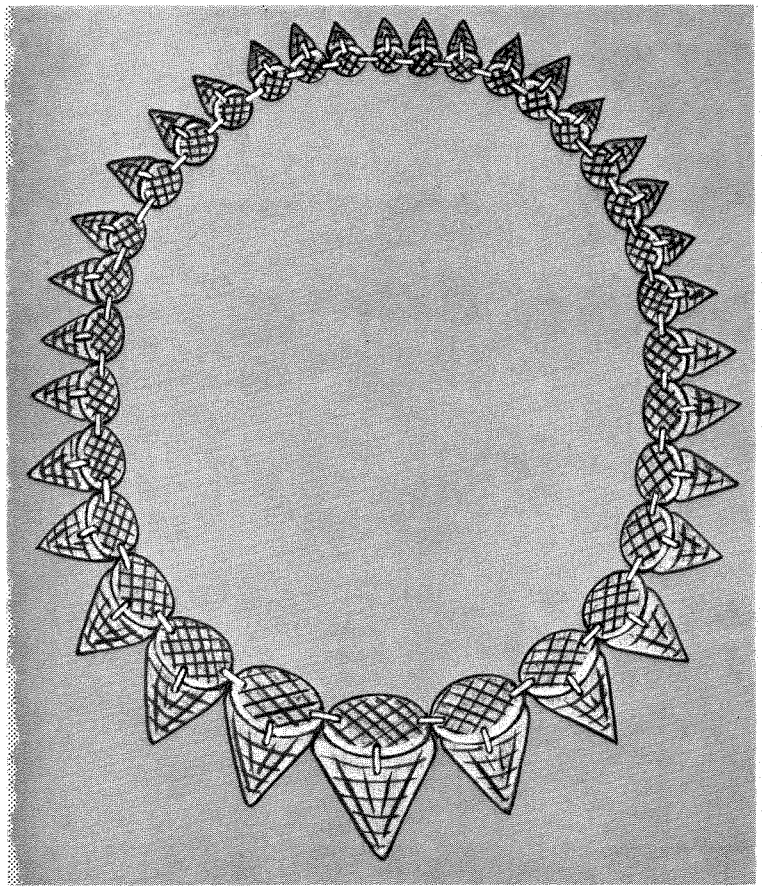
*Am Modell einer Bohrmaschine aus der Jungsteinzeit*
*ist die Funktion eines „gebundenen" Gelenkes deutlich zu erkennen.*
*Die gelenkige Verbindung zwischen 2 Hölzern*
*wird in Nachahmung eines natürlichen Gelenkes*
*mit Hilfe von Schnüren, Sehnen, Bast u. ä. herbeigeführt.*

*Ein bekanntes Beispiel für ein gebundenes Gelenk*
*ist der Dreschflegel.*
*Auf dem Bild sehen wir das Initial „S"*
*aus einer Handschrift aus dem Jahre 1200,*
*das einen dreschenden Mann darstellt.*

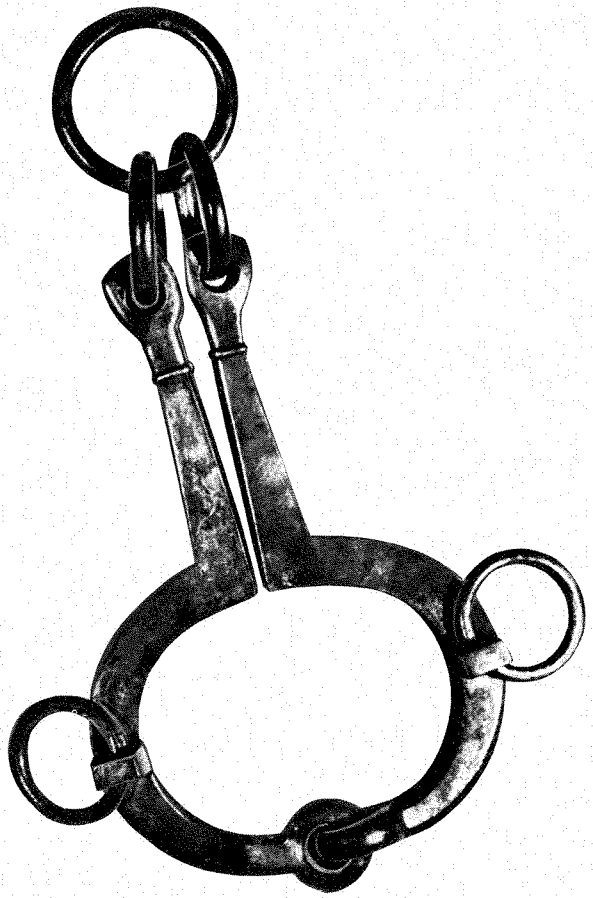


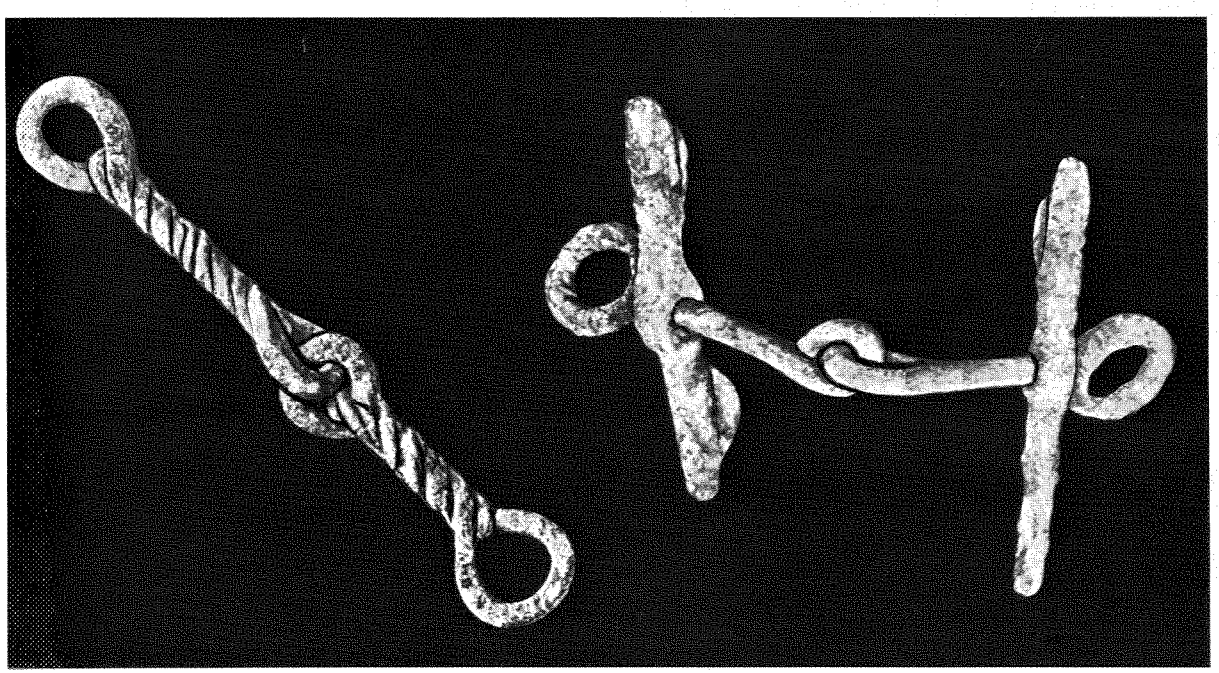
## Das Ringscharnier

In der Endphase der Jungsteinzeit, in der man sich bereits des Kupfers zu bedienen begann und die darum auch als Stein-Kupferzeit (Chalkolithikum) bezeichnet wird, begann die Entwicklung einer weiteren Gelenkverbindung.
Der größeren Haltbarkeit wegen begann man die Riemen, Sehnen und Bastfasern der gebundenen Gelenke vielfach durch Metalldrähte zu ersetzen. Die frühesten Beispiele dafür finden sich bei Halsketten, die zum Schmuck getragen wurden.
Anfänglich wurden bei solchen Ketten nur in der Mitte durchbohrte Perlen, farbige Steinchen oder Muscheln an einer einfachen Schnur aufgereiht. Dann ging man dazu über, flache, zu Kunstformen zurecht geschliffene Schmucksteinchen an den Rändern zu durchbohren und die Plättchen Stück für Stück aneinanderzubinden. So entstand als neuartiger Halsschmuck die gelenkige Gliederkette. Sie hatte gegenüber der alten Schnurkette einen großen Vorteil: Wenn einmal eine Bindestelle riß, rutschten nicht gleich alle Teile ab; sie konnten also auch nicht so leicht verloren gehen.
Eine prachtvolle Gliederkette der geschilderten Art besitzt das Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle an der Saale. Bei solchen kostbaren und seltenen Stücken wurde die Faserbindung zuerst durch die Drahtverbindung ersetzt. Im Laufe der Zeit nahmen die Drahtverbindungen die Form von Ringen an, wie bronzezeitliche Halsketten aus Stab- und Ring-Gliedern und die bekannten hallstattzeitlichen Ringgehänge vom Anfang des 1. Jahrtausends v. Chr. beweisen. Mit solchen Ringverbindungen arbeitet das Schmuckgewerbe noch heute. Auch die seit der Römerzeit bekannten Ringbücher sind damit ausgestattet.
Aber aus der einfachen Ringverbindung entwickelte sich auch ein Ringscharnier. Es fand zunächst bei den Reitervölkern der kaukasischen Steppen an Pferdetrensen und Gebissen Verwendung und hat sich von dort aus weiter verbreitet. Die Archäologen haben Scharniertrensen aus Bronze, Eisen und Silber ausgegraben. Die ältesten stammen aus kaukasischen Gräbern des 9. – 8. Jahrhunderts v. Chr., die prachtvollsten, dem 3. – 6. nachchristlichen Jahrhundert angehörenden, wurden 1932 aus den Königsgräbern von Ballana und Quostol in Unternubien geborgen.
Darüber hinaus bürgerte sich das Ringscharnier in allen Gegenden des Erdballs an den Traggefäßen ein, an denen sich die ringförmigen Henkelenden in Ringen drehen, die am Gefäßrand sitzen. Solche Traggefäße – genannt sei nur der Eimer – sind heute noch allgemein im Gebrauch.



*Das ist eine Schmuckkette aus Schieferplättchen, die in der Jungsteinzeit gefertigt wurde. Die einzelnen Plättchen sind durch Ringe aus Metalldraht gelenkig miteinander verbunden.*





*Die eisernen Pferdegebisse aus Hasanlu (links) und Teheran (rechts) aus dem 9.—8. Jahrhundert v. Chr. haben beide Ringgelenke, ebenso das silberne Pferdegebiß aus Ballana in Unternubien (oben) aus dem 3.—6. Jahrhundert n. Chr.*

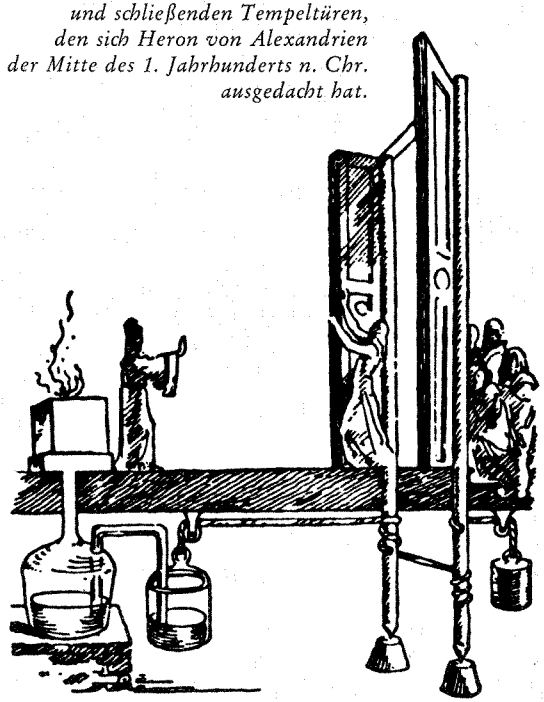
## Das Achsen- oder Zapfenscharnier

Neben dem gebundenen Gelenk und dem Ringgelenk kannte man seit der ausgehenden Jungsteinzeit auch das Achsen- oder Zapfenscharnier, das etwas völlig Neues darstellte. Seine Erfindung steht im Zusammenhang mit der Einführung der Haustür, die den bis dahin üblichen Mattenvorhang ablöste.
Anfänglich band man die Türflügel, um sie beweglich zu machen, seitlich an einen Türpfosten an. Ihr Eigengewicht zog sie aber nach unten, so daß sie meist auf dem Boden standen und beim Öffnen und Schließen angehoben werden mußten. Hier schaffte das neue Scharnier Abhilfe, und seine Erfindung verhalf der Tür zu ihrem Siegeszug.
Im Prinzip war das Scharnier so gestaltet, daß der Türflügel an der Gelenkseite gewissermaßen eine Achse erhielt, die oben und unten über die Tür hinaus verlängert war und deren überstehende Enden, die Achszapfen, sich in Lagern drehten, die durch Bohrlöcher im oberen Balken des Türrahmens und im Schwellenbalken geschaffen waren. Der untere Achszapfen stand dabei stets auf einem harten Lagerstein. Ein solcher Lagerstein galt als Wertgegenstand und wurde oft mit einer Inschrift versehen.

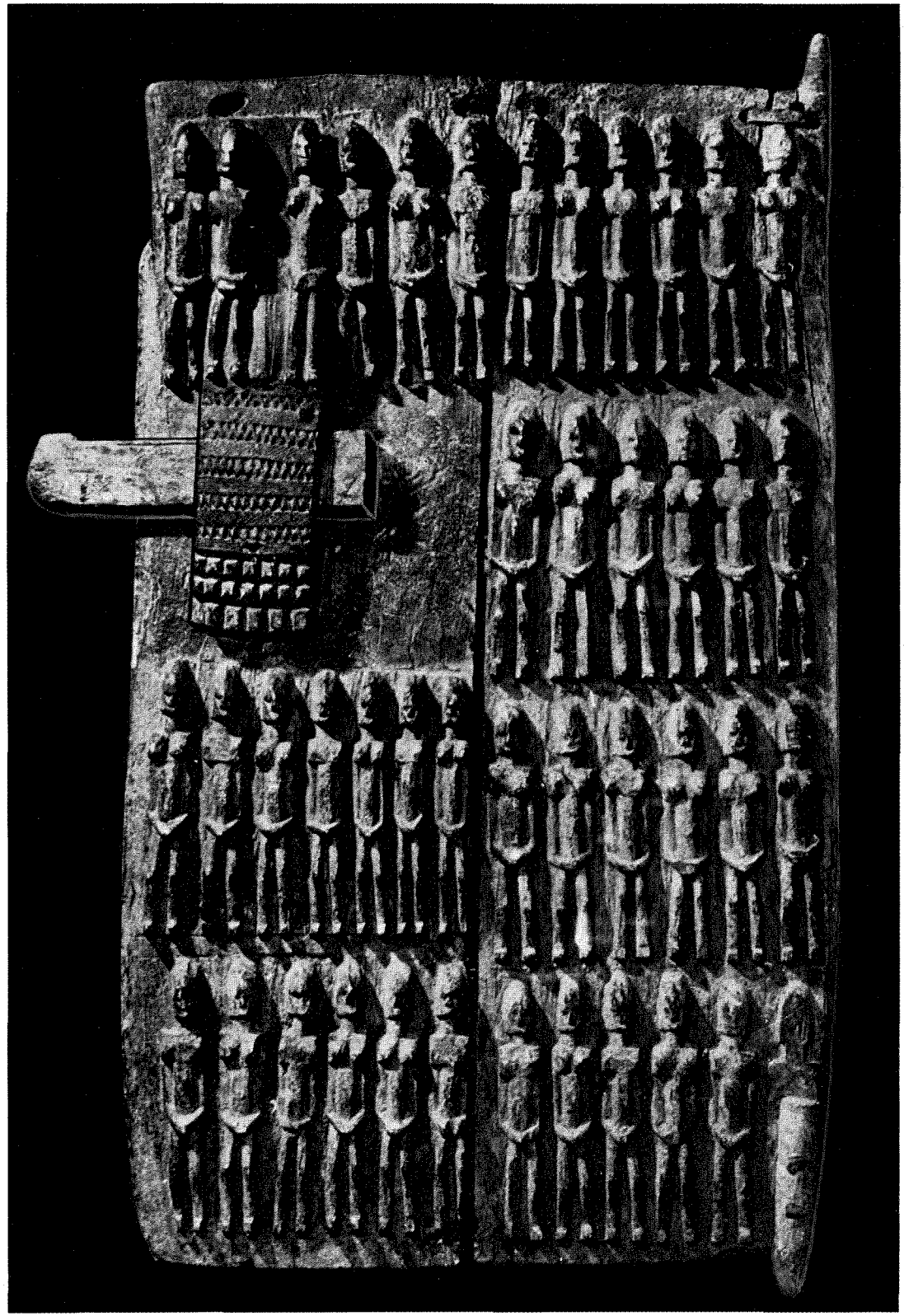
Die neue Scharnierart zeichnete sich durch ihre Stabilität aus. Gegenüber dem gebundenen Gelenk stellte sie einen gewaltigen Fortschritt dar. Mit ihr wurde nicht wie mit jenem der unzulängliche Versuch gemacht, ein Vorbild der Natur nachzuahmen, vielmehr haben wir in ihr eine echte Erfindung, eine schöpferische menschliche Leistung zu sehen, die der Erfindung der steinzeitlichen Fiedelbohrmaschine nicht nachsteht. Möglicherweise hat sogar der Fiedelbohrer, der sich gewissermaßen auch in Lagern dreht, den Anstoß zur Erfindung des Zapfenscharniers gegeben.
Bei letzterem künden Drehachse und Achszapfen schon den späteren Scharnierstift an, und die Lagerlöcher in Türbalken und -schwelle sind den späteren Gewerbebohrungen oder Scharnieraugen gleichzusetzen. Sie bildeten die Türangeln, in denen sich die Drehzapfen fingen, und sie waren es, die das altfranzösische charné meinte, aus dem das jüngere charnière und letztlich das heutige Wort Scharnier hervorgegangen sind. Aber das moderne Stiftscharnier konnte erst in der Metallzeit entwickelt werden.
Durch Ausgrabungsergebnisse ist bewiesen, daß das Achsen- oder Zapfenscharnier zunächst im kleinasiatischen Raum, im Vorderen Orient und in

*An der hölzernen Speichertür,*
*die von der nördlichen Elfenbeinküste stammt,*
*fallen die großen Drehzapfen ins Auge.*

*Diese Zeichnung veranschaulicht den Mechanismus*
*der sich selbsttätig öffnenden*
*und schließenden Tempeltüren,*
*den sich Heron von Alexandrien*
*in der Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr.*
*ausgedacht hat.*



Ägypten zuhause war. Hier wurde es auch zur Vollkommenheit entwickelt, was damit begann, daß man besondere Türzapfen aus Hartholz einsetzte. Dieses Zapfenscharnier wurde durch Handelsbeziehungen weithin bekannt und von allen Mittelmeervölkern übernommen. Darüber hinaus breitete es sich im schwarzen Erdteil aus und war auch nördlich der Alpen schon in der Vorzeit heimisch.
Nach dem Eintritt in die Metallzeit wurden mitunter die Zapfen der Türachsen mit Metallbändern umzogen, um sie haltbarer und verschleißfester zu machen. Aber es wurden auch massive Bronzezapfen eingesetzt, und gelegentlich sind an die Stelle der Lagersteine Metallplatten getreten. In Ägypten ging man zur Zeit des Neuen Reiches (1567 – 1085 v. Chr.) sogar dazu über, Tempeltüren ganz aus Bronze herzustellen. Ein Wandbild aus dem Grabe des Wesirs Rechmiré in Theben aus der Zeit Tuthmosis III. (etwa 1504 – 1450 v. Chr.) zeigt das Gießen von Bronzetüren mit Drehzapfen, von denen zwei als fertige Gußstücke dargestellt sind. Eine gleichartige Tür aus Bronze und eine solche aus weißem Marmor (letztere 3,12 m hoch und mit Zapfen aus dem gleichen Stein) wurden in einer Grabkammer des 4. vorchristlichen Jahrhunderts in Langaza bei Saloniki gefunden. Sie befinden sich heute im Museum von Istambul. Ähnliche Türen aus makedonischen Grabkammern, z. B. aus Pydnia und Palatitsa, werden im Louvre zu Paris aufbewahrt.
Besondere Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang der von den Zeitgenossen gebührend bestaunte Trick, den der vielseitige Heron von Alexandria (Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr.) anwandte, um das Öffnen von Tempeltüren ohne Berührung durch Menschenhand zu bewirken, wenn der Priester auf dem Altar ein Feuer entfachte, und sie wieder zufallen zu lassen, wenn das Feuer erlosch. Er bediente sich dabei einer unter dem Altar angebrachten Apparatur, bei der die durch das Opferfeuer erwärmte Luft Wasser aus einem Gefäß in ein anderes drückte, das mit steigendem Gewicht an Betätigungsseilen zog, die das Öffnen der Türflügel bewirkten. Nach dem Erlöschen des Feuers kühlte sich die Luft im ersten Gefäß wieder ab, das Wasser strömte zurück und der umgekehrte Vorgang begann. Die Betätigungsseile der Apparatur waren dabei um die bis in den Tempelkeller reichenden Türzapfen gewickelt.



*Auch die reichgeschnitzte Speichertür aus Mali weist kräftige Drehzapfen auf.*

Hölzerne Grabschreine aus dem alten Ägypten verfügen oft über Türen, die sich wie Haustüren und Tore in Zapfenscharnieren drehen. Weiter ist bekannt, daß auch römische Kleiderschränke durchweg mit Zapfenscharnieren ausgestattet waren. Aber auch im hohen Mittelalter hat man noch Türen und Tore mit dem gleichen Mechanismus benutzt. Das beweisen u. a. bildliche Darstellungen biblischer Themen aus dem 12. Jahrhundert, die – im Gewande der Zeit – zeigen, wie Simson auf seinen Schultern die mit Scharnierzapfen versehenen Torflügel von Gaza den Berg hinauf gen Hebron trägt.
In Schwarzafrika sind solche Türen noch heute in Gebrauch. Aber auch in Europa und Übersee wurden sie bis in unsere Tage hinein bei Geldschränken und Banksafes verwendet, und neuerdings werden Kühlschränke auf den Markt gebracht, bei denen das Zapfenscharnier seine Wiederkehr feiert. Auch an modernen Möbeln ist es wieder zu finden, doch sind die Türzapfen dabei meist durch Kugeln ersetzt, die unter Federdruck stehen. Erwähnt sei noch, daß das Achsen- oder Zapfenscharnier nicht nur an Türen und in senkrechter Lage Anwendung fand. Bei den Völkern, die ihre Habe in Truhen aufzubewahren pflegten, z. B. bei Ägyptern und Griechen, wurde es auch in waagerechter Lage benutzt, um umständlich abzuhebende Kastendeckel durch bequemere Klappdeckel zu ersetzen.
Im europäischen Raum finden wir das waagerechte Zapfenscharnier erst im Spätmittelalter. Es tritt uns entgegen an Mörsern und „Bussen" (Büchsen, Geschützen), an deren Rohre seitliche Zapfen angeschweißt oder angegossen wurden, die sich in Lagern drehten, welche auf den Lafetten saßen. Diese Gelenkverbindung erleichterte das genaue Richten der Geschützrohre. Noch wichtiger wurde das Zapfenscharnier bei den wassergetriebenen Schwanzhämmern, deren mächtige Hammerstiele in Hülsen mit seitlichen Zapfen steckten, während die Zapfenlager in die Säulen des Rahmengestells eingebaut waren. Astronomische Fernrohre sowie die kippbaren Konverter und die großen Gießpfannen moderner Hüttenwerke sind z. T. heute noch mit Zapfenscharnieren ausgestattet, ebenso die verstellbaren Winkel-Aufspannplatten u. dgl., wie sie im Werkzeugbau üblich sind. Aber auch die sogenannten Fallgriffe an Truhen und Schrankschubladen sind meist nur Abwandlungen des alten Zapfenscharniers.

*Der Stiel dieses wassergetriebenen Schwanzhammers steckt in einer Hülse, die mit beiderseits angearbeiteten Achsstummeln als waagerechtes Zapfenscharnier ausgestaltet ist. Solche Hämmer waren seit etwa 1300 — vielleicht schon früher — im Gebrauch. Im 19. und 20. Jahrhundert traten Dampf- und Luftdruckhämmer an ihre Stelle.*

## Die Stiftscharniere

Nachdem die Menschheit in die eigentliche Metallzeit, die sogenannte Bronzezeit, eingetreten war – stellenweise im 3. Jahrtausend, allgemein um 1800 v. Chr. –, kam es zur Erfindung des Stiftscharniers, von dem sich nach und nach drei Hauptformen herausbildeten. Im Laufe der Zeit erfuhren diese mannigfache Abwandlungen, doch sind sie im Prinzip bis zur Gegenwart unverändert geblieben.

Die erste und vermutlich auch älteste Hauptform des Stiftscharniers ist das einfache „aufgelegte" Gelenk. Bei sich überkreuzenden Bewegungsteilen wird es auch Scherenscharnier oder Scherengelenk genannt. Damit ist angedeutet, was unter diesem Gelenk zu verstehen ist. Die beweglich miteinander zu verbindenden Teile werden an den Gelenkstellen durchbohrt, mit den Bohrlöchern aufeinandergelegt und durch einen in die Bohrungen eingesteckten Nietstift, den man durch beiderseits angestauchte Köpfe gegen das Herausfallen sichert, zusammengehalten. Die Stauchung darf dabei nur so weit getrieben werden, daß die Verbindung nicht fest wird, sondern die zusammengefügten Teile beweglich bleiben und sich um den Stift drehen lassen.

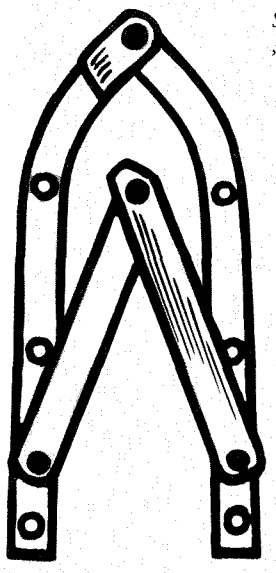
Diese Gelenkart konnte erst entwickelt werden, als man die Nietverbindung kannte. Das war um 1700 v. Chr. der Fall.

Die zweite Hauptform des Stiftscharniers stellt das gegabelte Gelenk dar. Bei diesem sind die zu verbindenden Teile nicht einfach aufeinandergelegt, sondern im Gewerbe verzahnt – gegabelt – und ineinander geschoben. Im übrigen ist auch hierbei das Gewerbe durchbohrt, und die Gelenkhälften werden, wie beim aufgelegten Gelenk, durch einen gegen das Herausfallen gesicherten Stift zusammengehalten.

Das gegabelte Scharnier hat die verschiedensten und umfassendsten Anwendungsgebiete und dementsprechend auch die weiteste Verbreitung gefunden. Wenn heute vom Scharnier gesprochen wird, hat man meist diese Art von Gelenk im Auge.

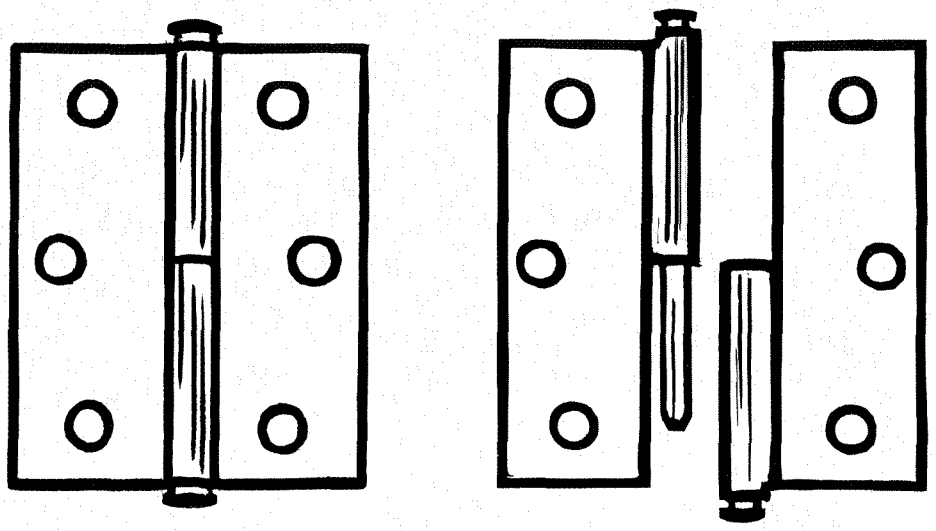
Die dritte Hauptform der durch Stifte zusammengehaltenen Gelenkverbindungen bildet das Einhängescharnier, das in der Regel nur in senkrechter Lage Verwendung findet. Es tritt uns erst gegen Ende des 1. nachchristlichen Jahrtausends entgegen und ist anscheinend von dem älteren Zapfenscharnier abgeleitet worden. Es hat dieses denn auch, vor allem bei Türen und Fenstern, weitgehend verdrängt. Bei ihm ist nur eine Gelenkhälfte mit einer Gewerbebohrung versehen, während die andere Hälfte als Träger des Scharnierstiftes dient, so daß ein Teil mühelos in den anderen eingehängt und ebenso leicht wieder ausgehängt werden kann.

Über die Anwendung der Stiftscharniere in ihren unterschiedlichen Formen und zu verschiedenen Zeiten geben die folgenden Blätter durch ein buntes Mosaik von Beispielen Aufschluß. Beginnend um 1700 v. Chr. und endend in unseren Tagen, beleuchten sie eine Entwicklung, die sich über einen Zeitraum von rund 3700 Jahren erstreckt. Doch ist diese Entwicklung keineswegs abgeschlossen. Sie befindet sich vielmehr noch in vollem Fluß, und in wenigen Jahren wird sich das Anwendungsgebiet der Stiftscharniere noch wesentlich erweitert haben.

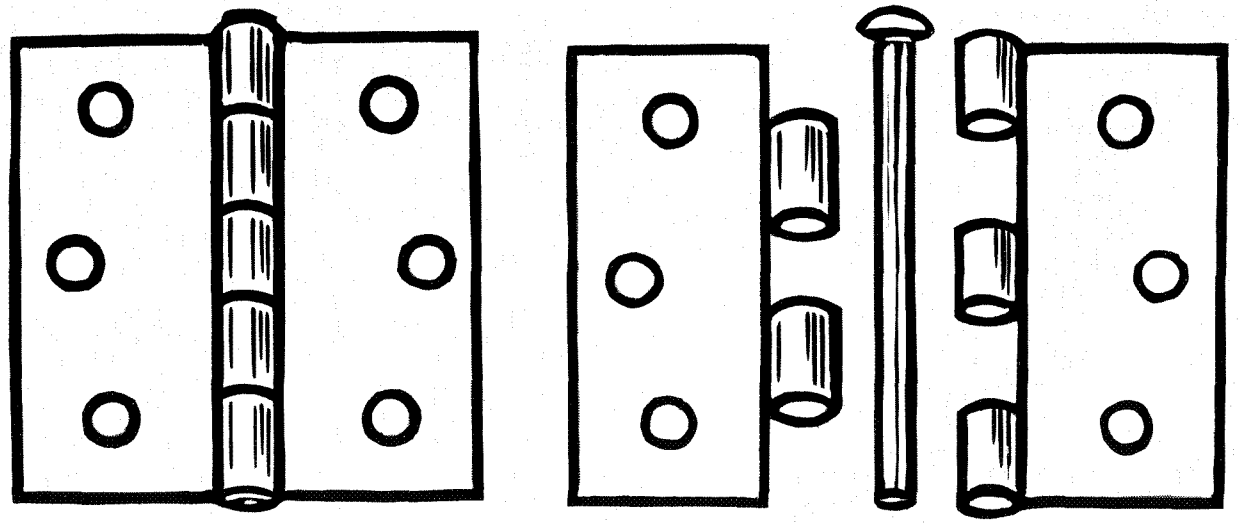


*Scharnierteil mit mehreren „aufgelegten" Gelenken.*

*Einhängescharniere, links eingehängt, rechts lose Hälften.*



*Mehrfach gegabeltes Scharnier. Links montiert, rechts Einzelteile.*



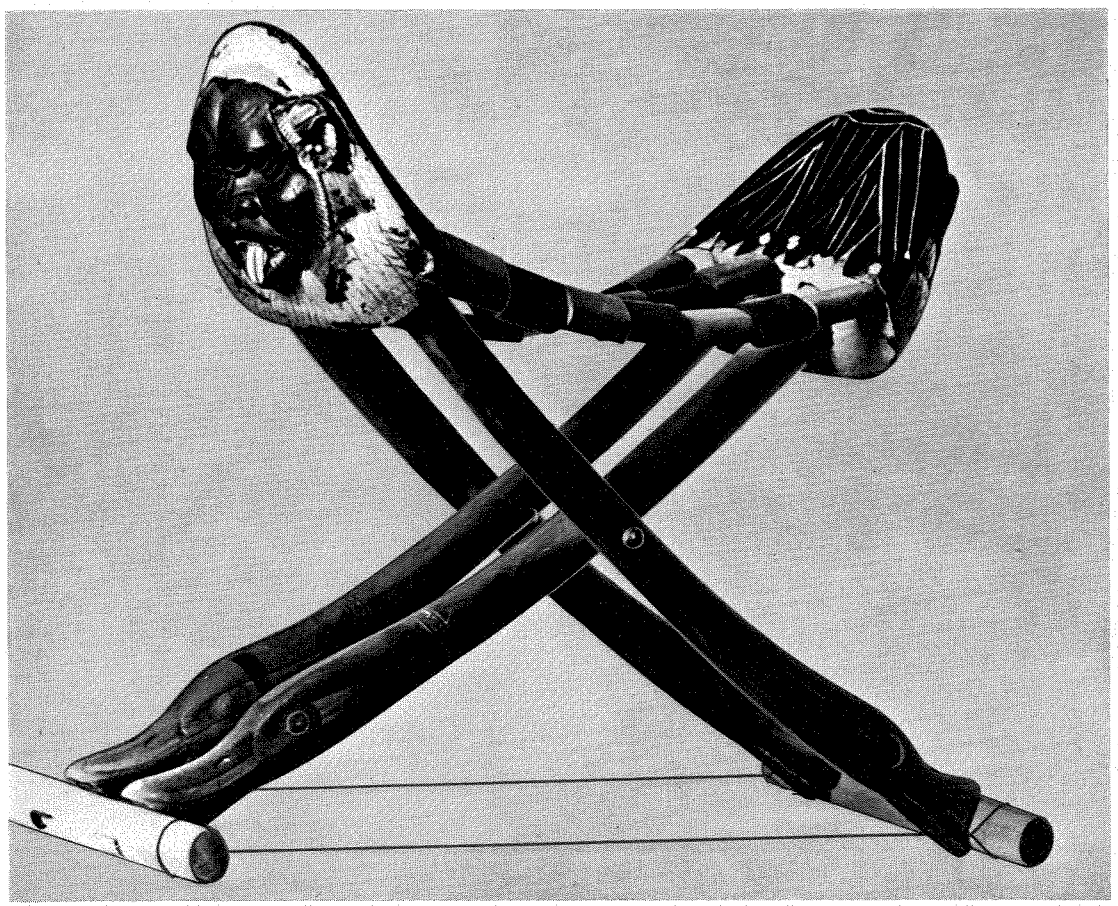
## Klappmöbel und Klappschirme

Die ersten als Stiftscharniere ausgeführten Gelenke begegnen uns bei Klapp- oder Faltstühlen mit gekreuzten Beinen. Die wohl älteste Darstellung solcher Stühle bietet ein Wandgemälde aus Kreta aus der Zeit um 1700 v. Chr. Es zeigt zwei Frauen, die sich auf Klappstühlen dieser Art gegenüber sitzen. Die nächsten bekannten Beispiele entstammen ägyptischen Gräbern aus der Zeit des Neuen Reiches (1567 – 1085 v. Chr.). So finden wir in einer thebanischen Malerei aus dem Grabe des Menena, der um 1410 v. Chr. leitender Beamter der ägyptischen Finanzverwaltung war, den Genannten auf einem Stuhl gleicher Bauart sitzen. Ein Originalstück aus nur wenig jüngerer Zeit fand sich im Grabe des Tutenchamun (1354 – 1345 v. Chr.). Da auf dem bereits früher erwähnten Wandbild im Grabe des Wesirs Rechmiré (um 1504 – 1450 v. Chr.) unter den aufgestapelten Tributgaben einer nubischen Gesandtschaft auch solche Faltstühle zu sehen sind, wird der Klappstuhl Tutenchamuns für ein Erzeugnis nubischer Handwerker gehalten. Das wird auch von einer Kopfstütze aus dem gleichen Grabe angenommen, die ebenfalls zusammenklappbar ist. Die Füße der sich kreuzenden Beine haben die Form von Entenschnäbeln. Die Kopfteile zeigen beiderseits die Maske des ägyptischen Gottes Bes.

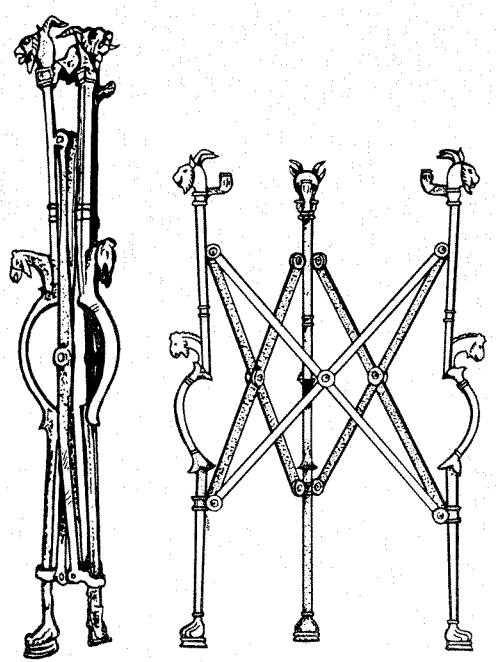
Klappstühle der gleichen Art wie die kretischen und die nubisch-ägyptischen waren nach archäologischen Zeugnissen im 10.—8. Jahrhundert vor Chr. auch in Anatolien, Syrien und im germanischen Norden bekannt. Erst danach finden wir sie im hellenistischen Griechenland.

Die älteste Darstellung aus diesem Bereich bietet eine schwarzfigurige lakonische Vase aus Vulci, die der ersten Hälfte des 6. Jahrhunderts v. Chr. angehört und jetzt in der Pariser Nationalbibliothek aufbewahrt wird. Sie zeigt den König Arkesilas von Kyrene, wie er das Abwiegen von Silphion – einer Heilpflanze – überwacht. Er sitzt dabei auf einem Klappstuhl mit gekreuzten Beinen, an deren Kreuzungsstelle das Stiftgelenk sichtbar gemacht ist.

Vasenbilder aus dem 5. Jahrhundert v. Chr. stellen uns ebenfalls solche Faltstühle vor, so eine Vase im Britischen Museum zu London, die einen Flötenspieler auf einem Klappstuhl sitzend zeigt, und eine andere, auf deren Bild ein Stuhl gleicher Art in einer attischen Schusterwerkstatt steht. In der Folgezeit bürgerte sich der Klappstuhl auch bei allen anderen Völkern ein; er wird heute noch in derselben Form gebraucht wie in seinen Jugendtagen.



*Die zusammenklappbare Kopfstütze aus dem Grabschatz des Tutenchamun, vermutlich nubische Arbeit aus dem 14. Jahrhundert v. Chr., zeigt das sog. aufgelegte Scherengelenk, das 2 Teile mit Hilfe eines an den Auflagestellen durchgesteckten Stiftes gelenkig miteinander verbindet.*



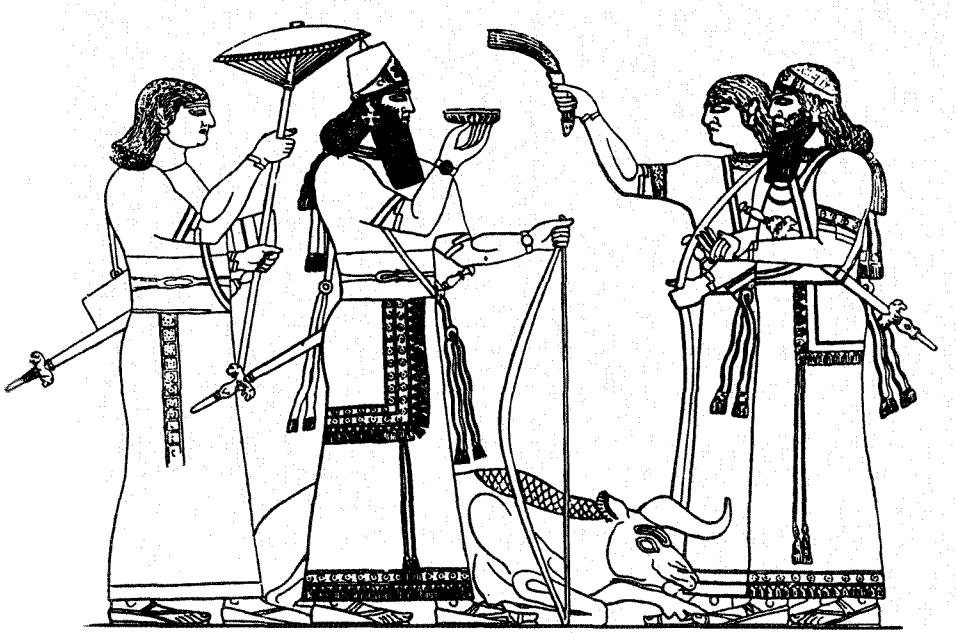
*Der Klapptisch aus Bronze, der in den Königsgräbern von Ballana gefunden wurde, 3.—6. Jahrhundert n. Chr., links zusammengelegt, rechts in Gebrauchsstellung, bedient sich auch dieser Gelenkart. An den Füßen sehen wir den sogenannten Klappschirm-Mechanismus.*

Den mykenischen Griechen sowie den späthethitischen Anatoliern und Syrern war im 10.–8. Jahrh. v. Chr. auch ein Klapptisch bekannt. Zum Gebrauch mußte man ihn „spannen" oder „strecken". Zur Zeit der Dorier geriet er in Vergessenheit, doch tauchte er in der späthellenistischen Zeit in gewandelter Form wieder auf und fand dann weitere Verbreitung.
Bei Ausgrabungen in Unternubien wurden 1932 in einem der Königsgräber von Ballana aus dem 3.–6. nachchristlichen Jahrhundert neben dem Bronzerahmen eines Faltstuhls ein dreibeiniger Klapptisch aus Bronze gefunden, der mit Ziegen- und Greifenköpfen verziert ist und auf Löwenpranken steht. Am oberen Ende der Beine sind Stützwinkel für die einlegbare hölzerne Tischplatte angebracht.
Bei diesem Klapptisch, der durch Scherenscharniere zusammengelegt oder in Gebrauchsstellung gebracht wird, hat auch bereits der „Klappschirm-Mechanismus" Anwendung gefunden, denn die unteren Enden der Scharnierscheren gleiten bei der Betätigung in Ringhülsen an den Tischbeinen auf und ab.

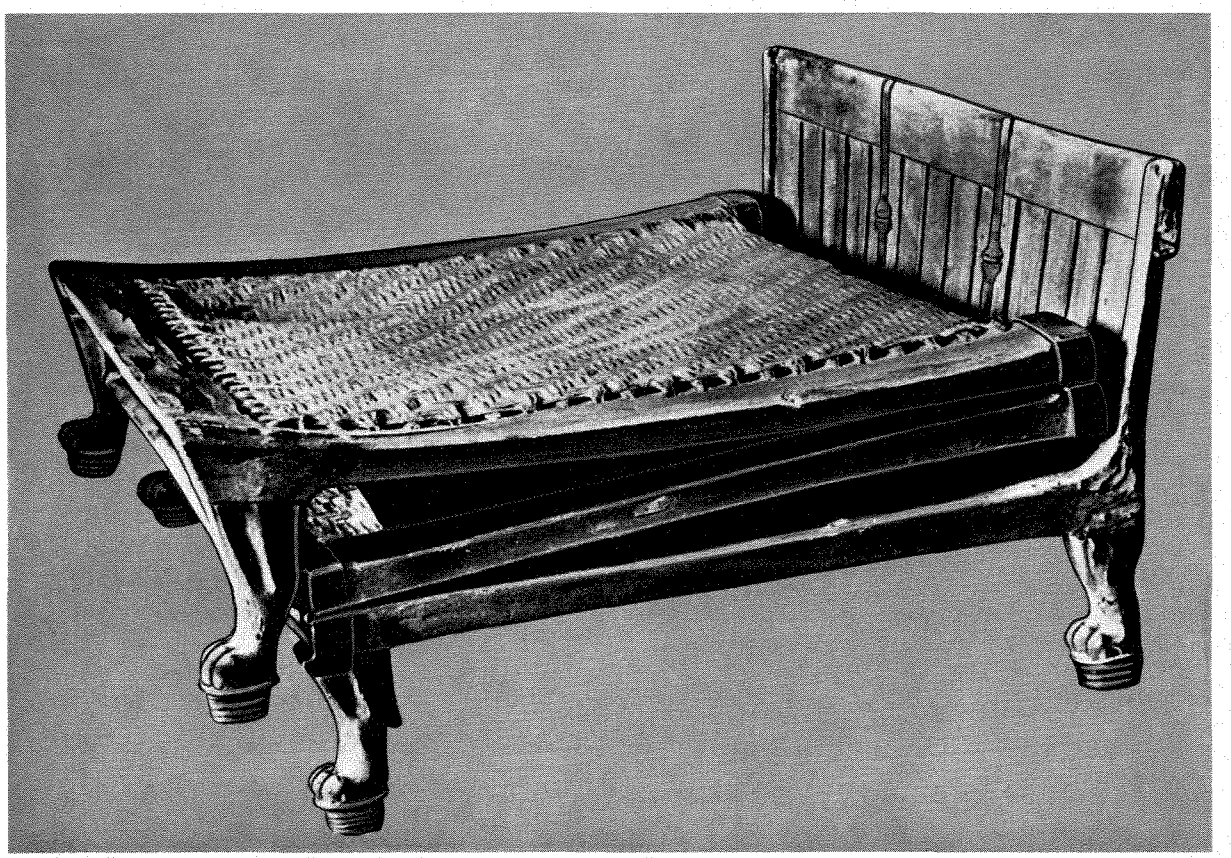
Ähnliche Klapptische sind aus dem byzantinischen Kulturraum sowie aus Pompeji und anderen römischen Städten bekannt. Der Klappschirm-Mechanismus war damals also schon weiter verbreitet. Das wird auf die ausgedehnten Handelsbeziehungen jener Zeit zurückgehen, aber es erhebt sich die Frage, wie alt wohl der Klappschirm mit der Vielzahl von Miniaturscharnieren sein mag.
Die ältesten bildlichen Darstellungen, bei denen man an zusammenklappbare Schirme denken könnte, sind im Vorderen Orient zu finden. Sie reichen bis ins 9. Jahrhundert v. Chr. zurück. Literarisch wird der Schirm, den man öffnen und schließen kann, erstmalig von dem griechischen Lustspieldichter Aristophanes um 415 v. Chr. in seinem Schwank „Ritter" erwähnt: „Denn Deine Ohren waren ausgespannt, grad wie ein Sonnenschirm, und klappten zu wie dieser." In der Folgezeit häufen sich die Zeugnisse sowohl im Abendland wie im Orient und im Fernen Osten; heute zählt der Schirm zu den unentbehrlichen Requisiten der ganzen zivilisierten Welt.

*Auf dem Nordtor von Persepolis-Tripylon, das im 6.—5. Jahrhundert v. Chr. errichtet wurde, ist der König Dareios unter einem Sonnenschirm dargestellt, dessen Klappmechanismus gut zu erkennen ist.*

*Ein Wandgemälde in Ninive aus dem 9.—8. Jahrhundert v. Chr. stellt einen assyrischen König unter einem „zusammenklappbaren" Sonnenschirm dar.*

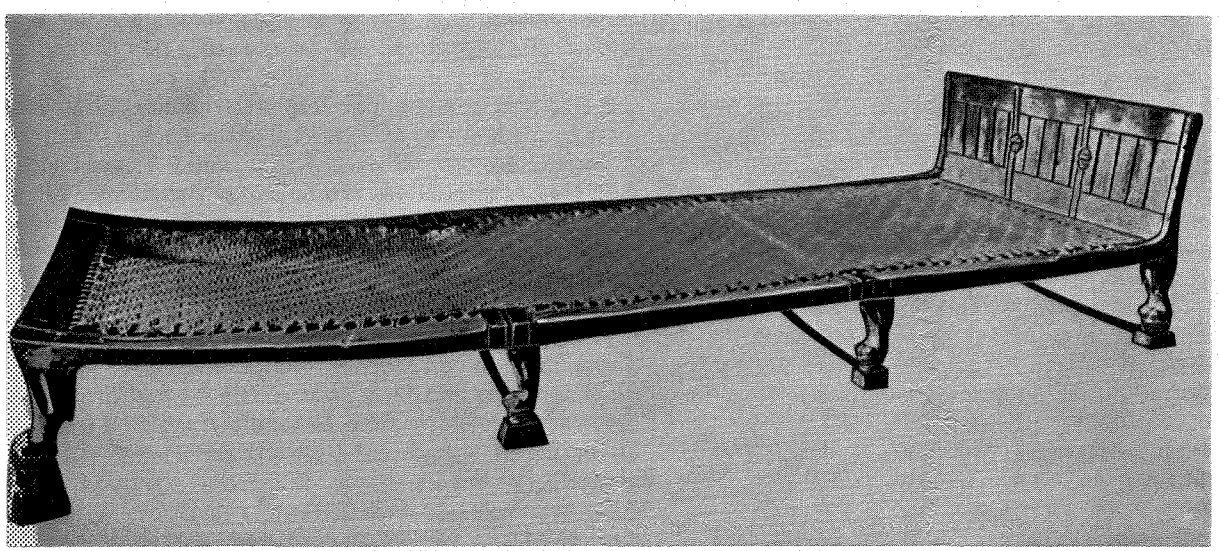


Einen Klapp- bzw. Faltmechanismus anderer Art finden wir bei einem weiteren Möbel aus dem Grabschatz des Tutenchamun (1354–1345 v. Chr.). Es handelt sich um ein dreiteiliges, auf acht Füßen stehendes, zusammenfaltbares Ruhebett, bei dem vier aus Kupferblech gefertigte Gabelscharniere das Falten und Strecken des Möbels ermöglichen. Da es zum Falten erforderlich ist, die an der unteren Faltstelle stehenden Beine vorher nach innen umzulegen, sind die dort angebrachten Scharniere besonders sinnreich konstruiert.
Wir haben bei diesem Faltbett den für jene Frühzeit bisher einzigen Fall, daß sich das Scharnier „verselbständigt" hat, daß es zum „Gelenkstück" geworden ist. In der Regel waren damals und auch später noch die Scharnieraugen an die zu verbindenden Teile angearbeitet. Bei Holzteilen waren sie ausgeschnitten, bei Blechteilen angerollt und bei Gußteilen angegossen. Die Verselbständigung der Gelenke dürfte auf Reparaturfälle zurückgehen, bei denen abgerissene oder abgebrochene Scharnieraugen durch neue ersetzt werden sollten. Das war nicht schwierig, wenn solche neuen Augen an kürzeren oder längeren „Lappen" saßen, die an die zu verbindenden Teile angenietet oder angelötet werden konnten. War diese Erfahrung einmal gemacht, dann hatte man die Möglichkeit, auch öfter einzelne Gelenkstücke aus Metall herzustellen, die es erlaubten, u. a. hölzerne Möbelteile dauerhaft gelenkig miteinander zu verbinden. Dieser Fall ist beim Ruhebett des Tutenchamun gegeben.
Außer diesem Faltbett haben sich in den ägyptischen Museen auch einige hölzerne Schmuck- und Apothekenkästen mit Klappdeckeln erhalten, die mit gegabelten Metallscharnieren versehen sind. Sie sind einige hundert Jahre jünger als das Faltbett, aber im allgemeinen herrscht auch in jener Zeit bei den Kastenmöbeln, wenn sie über Klappdeckel verfügen, noch das Zapfenscharnier vor. Erst im Griechenland des 5. vorchristlichen Jahrhunderts begegnet uns das Gabelscharnier aus Kupfer oder Bronze häufiger an den hölzernen Kleidertruhen, für die es dann auch im gesamteuropäischen Raum – zuletzt als eisernes Gelenkband oder Messingscharnier – beibehalten wurde bis zum heutigen Tag.
In der jüngsten Zeit ging man auch dazu über, breite Durchgänge zwischen größeren Räumen mit Falttüren zu versehen und sogar Holzwände aus türbreiten Einzelteilen herzustellen, deren Elemente durch Metallscharniere so verbunden sind, daß man sie zusammenfalten kann. Solche Faltwände und -türen haben sich überall eingebürgert, wo man zuweilen größere Räume in mehrere kleinere verwandeln möchte und umgekehrt.



*zusammengefaltet*

*Das faltbare Ruhebett,*
*aus dem 14. Jahrhundert v. Chr.,*
*das im Grabe Tutenchamuns gefunden wurde,*
*besitzt 4 gegabelte Gelenke aus Kupferblech.*



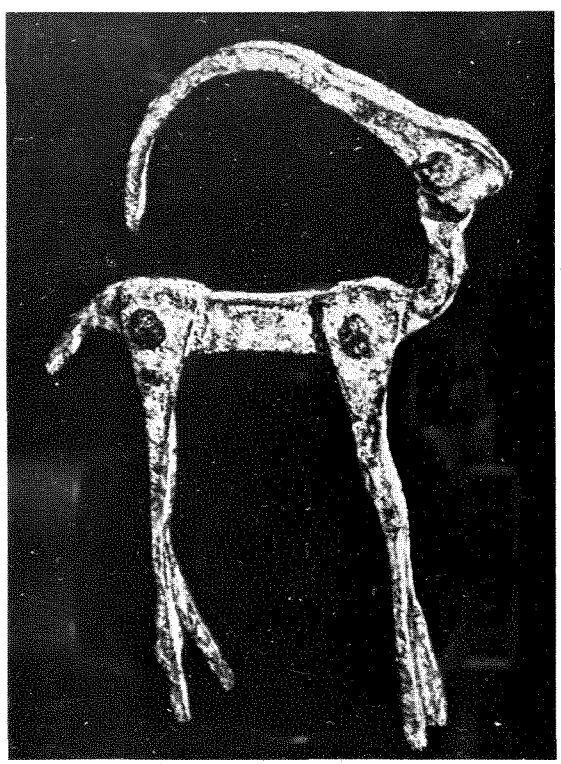
*gestreckter Zustand*

## Gelenkfiguren und Gliederpuppen

Außer an Klapp- und Faltmöbeln fand das Scharnier schon früh beim Spielzeug Verwendung, und zwar sowohl in der aufgelegten wie in der gegabelten Form. So begegnen uns im ägyptischen Neuen Reich (1567–1085) hölzerne Krokodile und Katzen mit beweglichen Unterkiefern, die durch Schnurzüge zu betätigen sind.
Nach solchen Vorbildern wurden Tanzmasken mit auf- und zuklappbaren Kinnbacken hergestellt, die noch in unseren Tagen in Schwarzafrika in Gebrauch waren. Doch wurden in der Frühzeit auch schon menschliche Spielzeugfiguren beweglich gemacht. Aus Ägypten z. B. sind Korn reibende Männchen bekannt, die ebenfalls durch Schnurzüge in Tätigkeit gesetzt werden. Daneben gab es Gliederpuppen, wie wir sie heute noch kennen. Aber während die ägyptischen Figuren durchwegs aus Holz bestehen, fand man in Griechenland Gliederpuppen des 5. oder 6. vorchristlichen Jahrhunderts aus gebranntem Ton.
Daß man zu jener Zeit auch in Mesopotamien Figuren mit beweglichen Gliedern kannte, dürfte eine in Ninive gefundene, aus flachgehämmerten Bronzeteilen gefertigte Figur einer Gazelle beweisen, die ins 8. Jahrhundert v. Chr. datiert wird. Die Beine des Tieres sind mit dem Rumpf, der Kopf mit dem Hals vernietet, und ehe die Oxydation die Verbindungen fest machte, dürften die genannten Körperteile beweglich gewesen sein. Die Nieten sitzen jedenfalls dort, wo die Hauptgelenke zu suchen sind. Dabei liegen die Beine auf dem Rumpf des Tieres auf, während der Kopf gegabelt und über das dünner gehämmerte Halsende geschoben ist. Für die Annahme, daß Beweglichkeit beabsichtigt war, spricht die Tatsache, daß die mesopotamischen Handwerker jener Zeit hervorragende Bronzegießer waren, denen der Guß einer rundplastischen Tierfigur etwas Alltägliches war, so daß die Herstellung der zusammengenieteten Flachfigur besondere Gründe gehabt haben muß. Diese Gründe sind aber am ehesten in der beabsichtigten Beweglichkeit der Glieder und des Kopfes zu suchen.
Die in Dänemark und England gefundenen, vermutlich Götter darstellenden kleinen Holz- und Bronzemänner mit beweglichen Armen, die noch der heidnischen Zeit angehören, die fechtenden Spielzeugritter der Herrad von Landsberg aus dem 12. Jahrhundert, die späteren Schattenspielfiguren und Marionetten des Fernen Ostens und schließlich die jedermann bekannten europäischen Hampelmänner der Neuzeit gehen wahrscheinlich sämtlich auf die frühen ägyptischen Anfänge zurück.
Ähnliche Schöpfungen konnten aber auch ohne solche Vorbilder entstehen. Das zeigt eine dem 3. – 9. Jahrh. n. Chr. angehörende Totenmaske aus der peruanischen Mondpyramide von Moche. Sie besteht aus einer Gold-Kupfer-Legierung mit Silberbelag und hat in Scharnieren bewegliche Ohren. Da es sich hierbei um ein Einzelstück ohne bekannte Nachfolge handelt, wissen wir nicht, ob derartige Scharniere im vorkolumbischen Amerika öfter zu finden und weiter verbreitet waren. Die Ringverbindung dagegen kommt dort häufig vor, zwar nicht an Gebrauchsgegenständen, aber an Metallfiguren, die zahlreiche Anhängsel in Ringgehängen tragen.

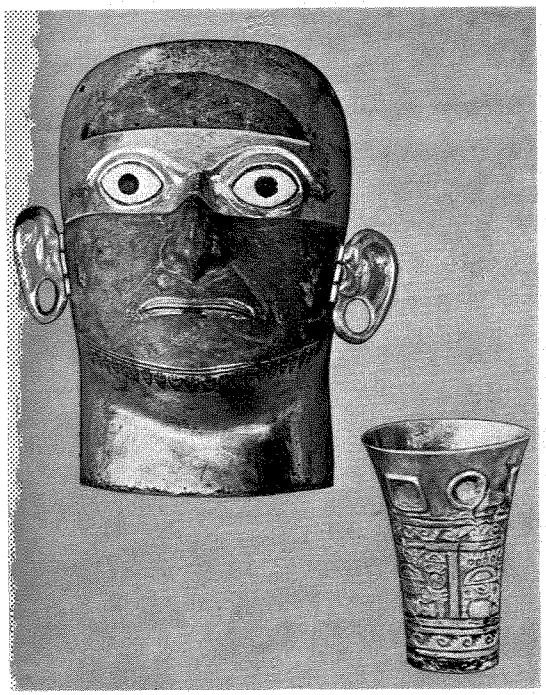
*Unter diesem Spielzeug, aus dem Griechenland des 6.—5. Jahrhunderts v. Chr., befindet sich auch eine Gliederpuppe aus gebranntem Ton.*

*Die afrikanische Tanzmaske aus Nigeria verfügt über einen auf- und zuklappbaren Unterkiefer.*



*Wahrscheinlich schwergängige Nietgelenke weist die in Ninive gefundene Gazelle aus flachgehämmerter Bronze auf. Aus dem 8. Jahrhundert v. Chr.*

*Die indonesische Wayang-Figur, die zu Schattenspielen benutzt wird, weist zahlreiche Gelenke auf. Um 1000 n. Chr.*

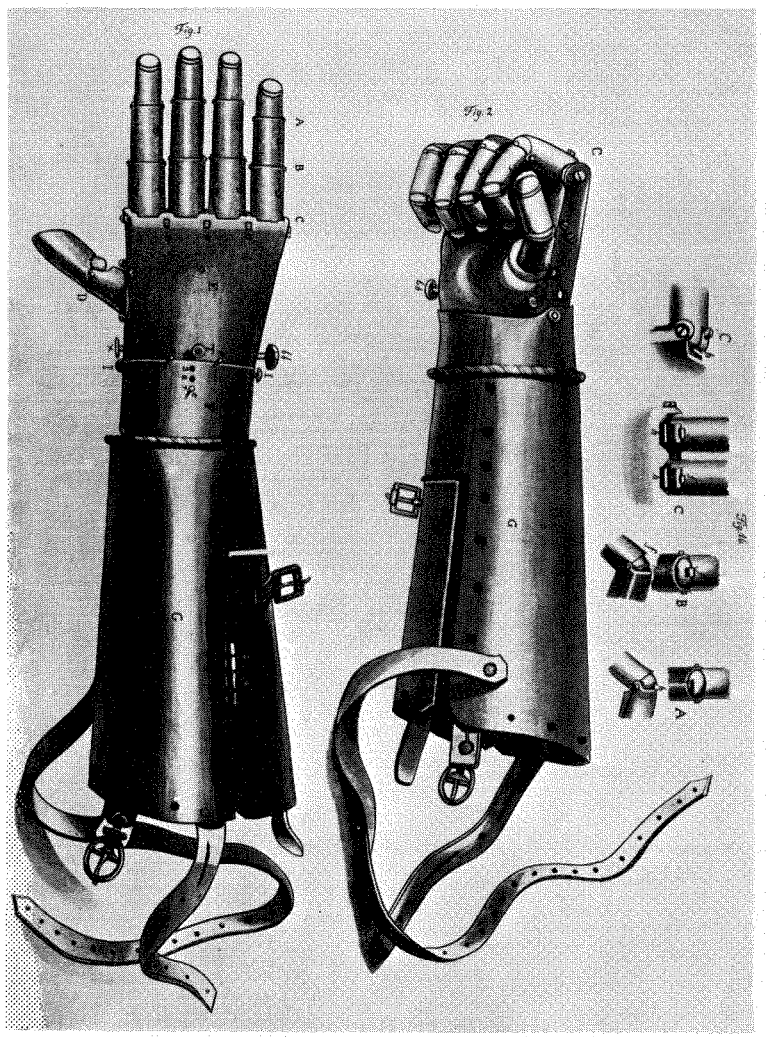


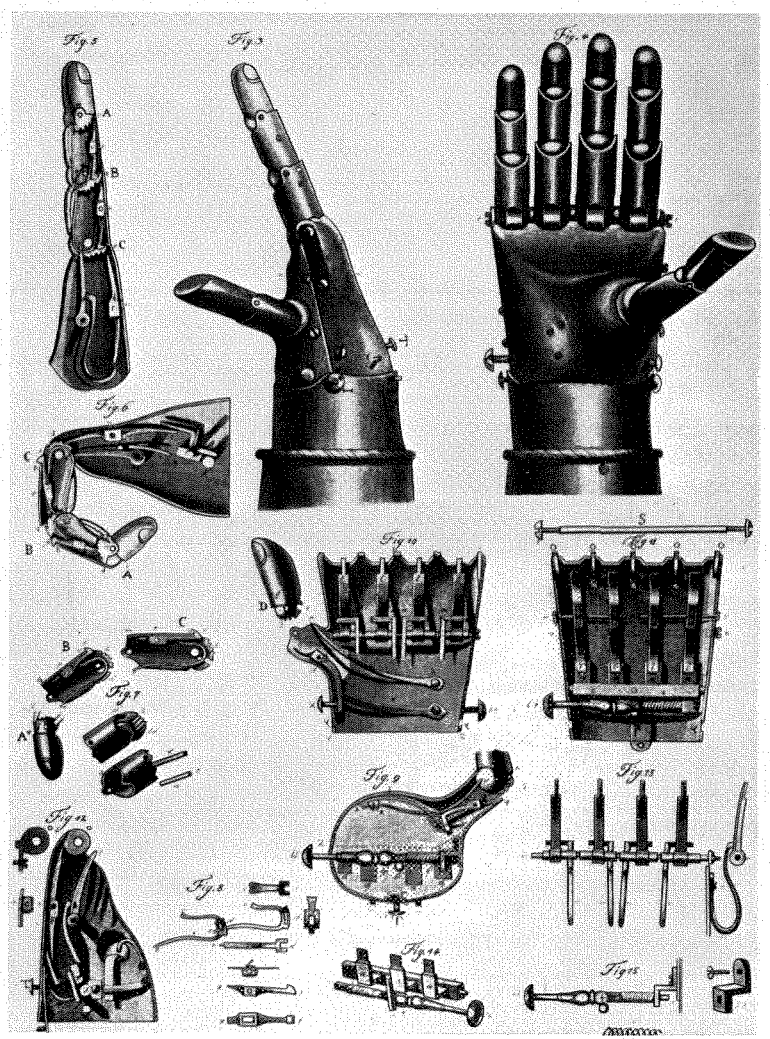
*Die Totenmaske,*
*die aus der Mondpyramide von Moche in Peru stammt,*
*besteht aus einer Gold-Kupferlegierung mit Silberbelag.*
*Sie wird in die Zeit des 3.—9. Jahrhunderts n. Chr. datiert.*
*Auffallend sind die in Scharnieren beweglichen Ohren.*

*Die Wayang-Golek-Gelenkpuppen,*
*Rundfiguren*
*aus dem 14. Jahrhundert n. Chr.,*
*besitzen eine große Beweglichkeit,*
*die sehr natürlich aussieht.*

## Künstliche Hände

Von besonderer Bedeutung in der Geschichte des Scharniers war es, daß man die spielerischen Versuche, gelenkige Menschen- und Tierfiguren nachzubilden, auf den ernsthaften Zweck ausdehnte, künstlich bewegliche Gliedmaßen zu schaffen, um Menschen, die solche im Kriege verloren hatten, einen Ersatz dafür zu geben.
Schon M. Sergius Silus, der Urgroßvater des Catilina, der im zweiten Punischen Krieg – um 210 v. Chr. – die rechte Hand einbüßte, ließ sich nach dem Zeugnis des älteren Plinius dafür eine eiserne machen. Aus dem späten Mittelalter sind mehrere eiserne Hände, teils mit eisernem Unterarm, bekannt. Bei manchen sind nur zwei Finger zusammen beweglich, bei anderen alle Finger einzeln und durch einen Druckknopf wieder in Streckstellung zu bringen.
Als Götz von Berlichingen 1504 vor Landshut seine rechte Hand verlor, ließ er sich beim Dorfschmied von Olnhausen in der Nähe seines Schlosses Jagsthausen eine eiserne Hand anfertigen, bei der die vier Finger nur zusammen und lediglich der Daumen für sich beweglich waren. Eine überaus kunstreiche und hervorragend gearbeitete, vollgelenkige Eisenhand wurde später für Götz geschaffen. Sie wird noch in der Burg Jagsthausen aufbewahrt. Das Handgelenk, der Daumen und alle Fingerglieder sind einzeln beweglich. Durch drei Druckknöpfe kann man alles in Streckstellung springen lassen.
Auch Herzog Christian von Braunschweig ließ sich nach seiner Verwundung bei Fleury 1622 von einem kunstreichen holländischen Bauern einen eisernen Arm anfertigen, so daß er sich wieder „mit der rechten Hand rühren und bewegen, auch alles regieren und fassen konnte."
Die künstlichen Gliedmaßen wurden später vielfach aus Holz gefertigt. Heute stellt man sie aus Kunststoffen her. Das Germanische Nationalmuseum in Nürnberg besitzt eine rechte und eine linke Hand aus Holz und ornamentiertem Eisen. Bei diesen Händen bestehen die Gelenke der einzelnen Glieder ganz aus Holz und sind nach Art der gegabelten Scharniere zusammengefügt. – Auch bei den eisernen Händen ist, da alles Röhrenform hat und jeweils zwei „aufgelegte" Gelenkstellen einander gegenüber liegen, der Effekt des Gabelscharniers gegeben.
In gleichem Maße wie die Prothesen vervollkommnete man die chirurgischen und orthopädischen Geräte, die dem Strecken und Stützen gebrochener Knochen usw. dienten. Die Fertigung solcher und ähnlicher Geräte gehört wie die der künstlichen Gliedmaßen heute zum Programm der orthopädischen Industrie.





*Auf der Burg Jagsthausen*
*wird die eiserne Hand*
*des berühmten Götz von Berlichingen*
*aus dem Jahr 1520 aufbewahrt,*
*die mit Hilfe von vielen Gelenken*
*recht beweglich war.*

## Helm und Harnisch

Seit der Einführung der Metalle für den Kopfschutz der Krieger fand das Scharnier auch bei den Helmen Verwendung. So wurden an die Bronze- oder Eisenkappen oft Wangenschutzplatten mit Drahtringen angehängt. Daneben aber wurde statt des Ringscharniers auch das Stiftscharnier gebraucht.

Die bekannten Formen der griechischen Helme um 500 v. Chr. waren der korinthische und der attische Helm. Ersteren hat schon Homer beschrieben. Er ließ nur Augen und Mund frei. Der attische Helm dagegen hatte bewegliche Backenklappen und war an der Stirn durch einen Bügel verstärkt. Statuen und Malereien auf Gefäßen der Zeit zeigen, daß die Wangenklappen dieser Helme oft nach oben gestellt wurden. Bei losen Ringscharnieren wäre das nicht möglich gewesen, aber „schwergängige" Stiftscharniere gestatten es ohne weiteres, die Klappen in jede gewünschte Stellung zu bringen.

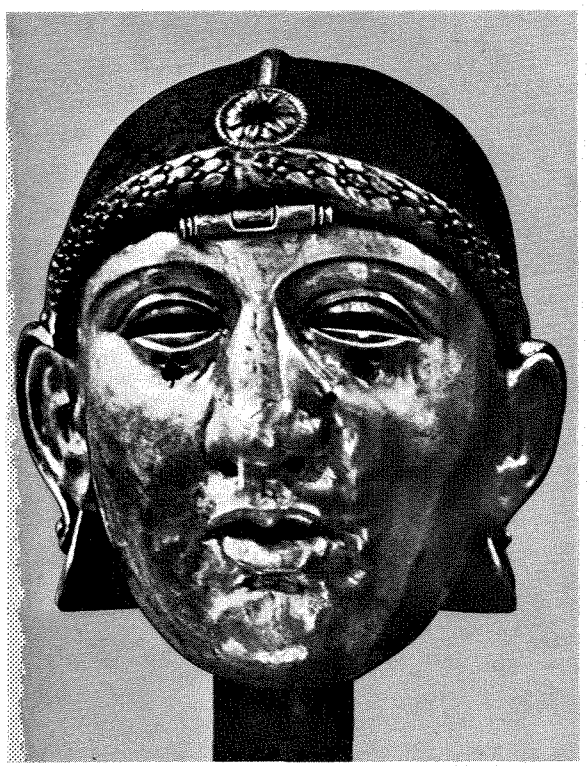
Helme mit einem Wangenschutz, der durch gegabelte Scharniere mit dem Helmrand verbunden war, sind in der Latènezeit (die letzten 500 Jahre v. Chr.) auch bei den Kelten im Gebrauch gewesen. Ebenso haben sich ihrer die Römer bedient. Weitere Entwicklungsformen bildeten die Masken- und Visierhelme, bei denen die das Gesicht schützenden Helmteile aufklappbar waren. Dafür hatte man zwei verschiedene Lösungen gefunden: Entweder wurde der Gesichtsschutz im Halbkreis um den Kopf gelegt und beiderseits an den Schläfenpartien durch nicht ganz fest gehämmerte Nietstifte beweglich mit dem Helm verbunden, oder der Gesichtsschutz wurde durch eine gegabelte Gelenkverbindung am Stirnreif des Helmes befestigt.

Die letztgenannte Ausführung scheint die ältere zu sein. Sie war auch im Spätmittelalter und gelegentlich noch in der beginnenden Neuzeit in Gebrauch. Die weiteste Verbreitung aber hat im abendländischen Raum doch das ersterwähnte Visierscharnier mit aufgelegter Nietverbindung gefunden. Es stellt gewissermaßen das Standardscharnier der Visierhelme der europäischen Ritterzeit dar. Aber auch bei ihm ist durch die doppelte Anbringung zu beiden Seiten des Kopfes der Effekt des Gabelscharniers gegeben.

Die in der Spätzeit des Rittertums geschaffenen Turnierhelme hatten keine aufklappbaren Visiere mehr.

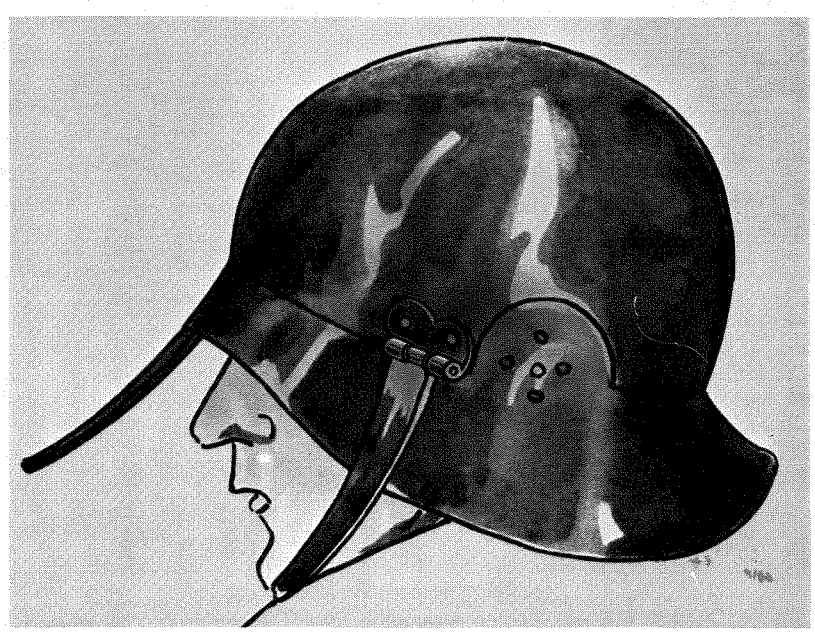
Der über den Kopf gestülpte Helm mit Sehschlitz wurde vielmehr im Brustpanzer eingehakt und mit einer Scharnierschraube – der sogenannten Helmzangelschraube – am Rückenpanzer befestigt und angezogen. An der rechten Brustseite des Harnisches fand außerdem als Lager für den Stechspieß ein sogenannter Rüsthaken Platz. Auch dieser war oft als Scharnier ausgebildet und konnte dann zur Seite geklappt werden. Arm- und Beinschienen bildeten ebenfalls vielfach zweiteilige Stücke, die durch Scharniere miteinander verbunden waren und mit deren Hilfe geschlossen und geöffnet wurden.

*Aus dem 3.—2. Jahrhundert v. Chr. stammt der keltische Bronzehelm mit beweglichem Wangenschutz, der in Siebenbürgen gefunden wurde.*



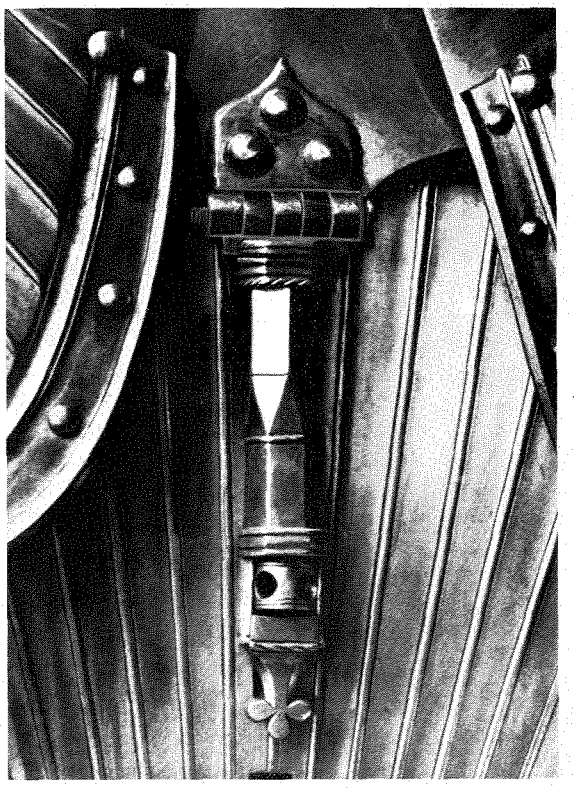
*Etwas jünger, 100 n. Chr., ist der aus Eisen, Silber und Gold gearbeitete Paradehelm mit Klappvisier, den man in Palmyra in Syrien ausgegraben hat.*

*In Ungarn trug man im 15. Jahrhundert solche Helme mit beweglichen Wangenstegen.*



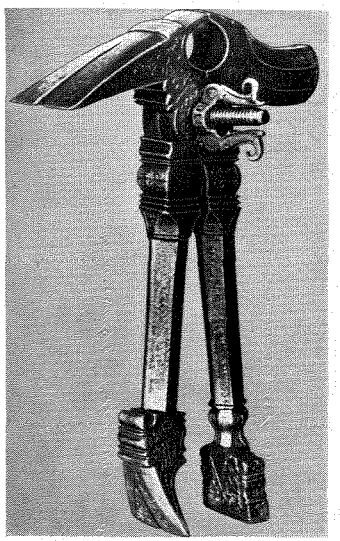
*Diese Abbildung zeigt einen typischen Plattenharnisch des 15. Jahrhunderts. Die vielen Scharnierverbindungen, die es ermöglichten, ihn anzulegen und sich in ihm zu bewegen, sind deutlich zu erkennen.*

*Aus dem 16. Jahrhundert ist dieser Turnierharnisch erhalten, der auf seiner Rückseite eine Schraube mit Scharnier zur Befestigung am Rückenpanzer hat. In der Fachsprache der Harnischmacher heißt sie Helmzangelschraube.*

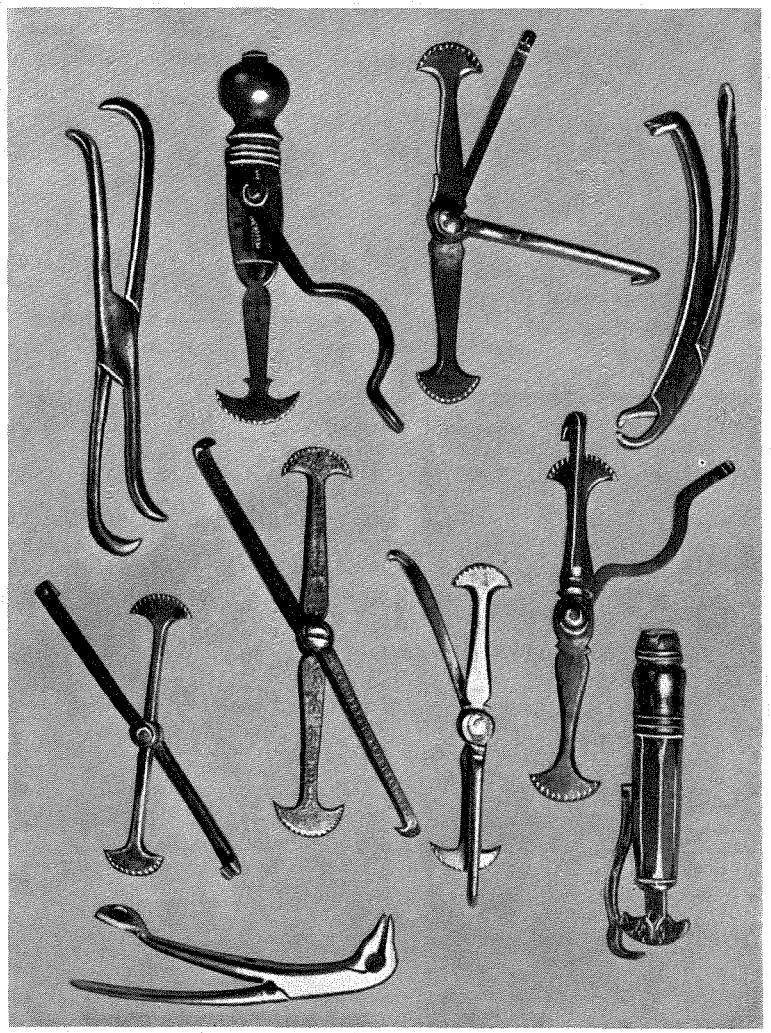


*Das Gemälde von Kaiser Maximilian, dem letzten Ritter, zeigt auf der Brustseite des Harnisches einen beweglichen Rüsthaken.*

Außer als Klappstuhlgelenk fand die einfache „aufgelegte" Stift- oder Nietverbindung die weiteste Verbreitung als Zangen- und Scherenscharnier.
Soweit wir sehen, waren diese Werkzeuge ursprünglich in der Form von Federzangen und Federscheren – ähnlich den heutigen Pinzetten – im Gebrauch. So sehen wir sie z. B. auf den schon erwähnten ägyptischen Wandmalereien des 2. Jahrtausends v. Chr. Aber schon bald nach dem Eintritt in die Eisenzeit (um 1000–800 v. Chr.) scheint sich die federnde Schmiedezange zur Gelenkzange gewandelt zu haben.
In der Literatur findet die Zange der Schmiede Erwähnung seit Homer (um 800 v. Chr.), der in der Ilias den Götterschmied Hephästos bei der Arbeit besingt. Griechische Vasenmalereien aus dem 6. und 5. vorchristlichen Jahrhundert, die uns einen Blick in die Werkstätten des Hephästos und anderer Schmiede tun lassen, stellen die ältesten Bildzeugnisse für das Vorhandensein von Gelenkzangen dar. Aber aus der gleichen Zeit (Hallstattzeit Stufe D, 6. Jahrhundert v. Chr.) stammen auch die originalen Scharnierzangen, die Dr. H. Wankel 1872 in der Höhle von Byciskála in Mähren gefunden hat. In der Latènezeit (die letzten 500 Jahre v. Chr.), in der die Kelten ihre hervorragende Schmiedekunst entfalteten, nahm die Verwendung der Scharnierzange mehr und mehr zu.
Die Mannigfaltigkeit der Schmiedezangen ist wohl allgemein bekannt. Sie erfaßt aber durchweg nur die Gestalt des Zangenmauls bzw. der Greifbacken, während Gelenk und Griffstangen stets gleich bleiben und nur der Stärke und Länge nach verschieden sind.
Ärztliche Zangen, auch die Kinds- oder Geburtszange, werden seit dem Beginn des 4. Jahrhunderts v. Chr. genannt. Sie und die späteren Handwerker- und Mechanikerzangen haben die vielseitigste Ausgestaltung als Beiß-, Biege-, Haltezangen usw. gefunden. Erwähnt sei noch die Greif-



*Diese kunstvoll gearbeitete Gelenkzange aus dem 16. Jahrhundert ist mit einem Hammer kombiniert.*



*Die zahnärztlichen Instrumente des 16.— 18. Jahrhunderts n. Chr. sind alle gelenkig durch die Verwendung von Scharnierverbindungen.*

*Auf einer in Attika gefundenen griechischen Amphore aus dem 5. Jahrhundert v. Chr. hält ein Schmied das zu schmiedende Eisenstück mit einer Gelenkzange auf dem Amboß.*

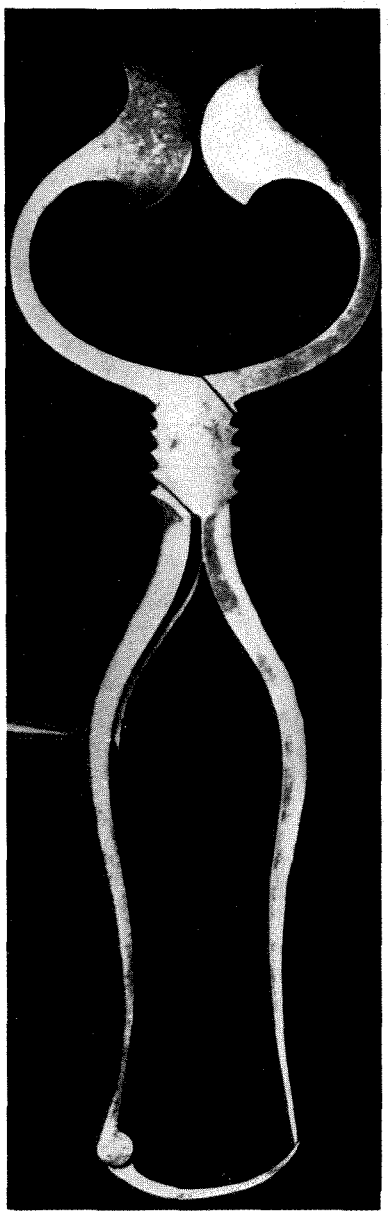
zange, die die mittelalterlichen Bauhandwerker zum Lastenheben benutzten. Der Hebelwirkung wegen wird die Gelenkzange bereits um 330 v. Chr. von Aristoteles in seinem Werk über mechanische Probleme besprochen.

Die schneidende Schere scheint nicht so alt zu sein wie die greifende Zange. In der Bronzezeit war sie offenbar noch unbekannt. In den ägyptischen Grabmalereien kommt sie nicht vor. Auch in der Literatur wird sie erst spät erwähnt. Danach soll sie erst um 300 v. Chr. in Rom bekannt geworden sein. Die im Neunburger See in der Schweiz gefundenen latènezeitlichen Federscheren gehören wohl in das gleiche Jahrhundert. Auch in den Gräbern der Völkerwanderungszeit (4.–6. Jahrhundert n. Chr.) findet sich durchweg noch diese Scherenart. Nur ganz vereinzelt tritt daneben die Scharnierschere auf. Die früheste bildliche Darstellung einer solchen bringt das Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung im Jahre 1425. Heute hat die Scharnierschere die Federschere fast gänzlich verdrängt.

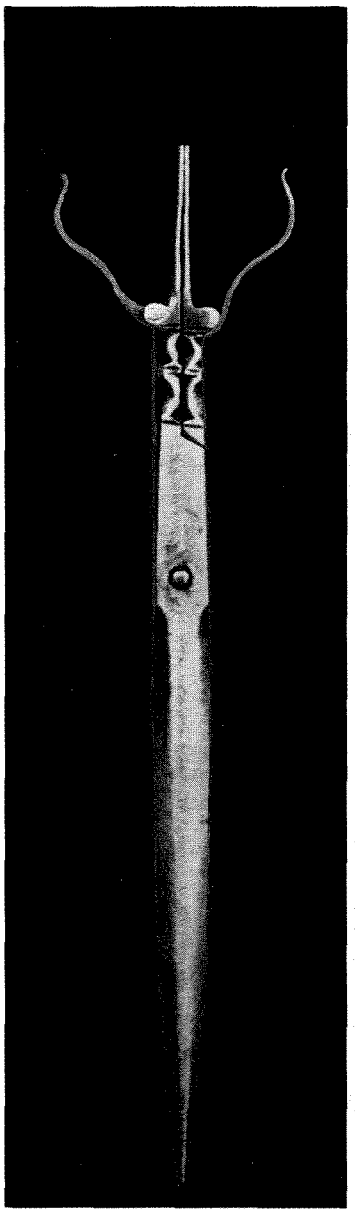
An dieser Stelle darf ein Hinweis auf die sogenannte „Nürnberger Schere" nicht fehlen. Das ist kein schneidendes Instrument, sondern eine Aneinanderreihung von Scherengelenken, die es erlaubt, das Ganze durch Betätigung der Endstücke länger oder kürzer zu machen. Bildliche Beispiele in den technischen Handschriften und „Feuerwerksbüchern" des späten Mittelalters zeigen seit etwa 1400 die Verwendungsmöglichkeiten der Nürnberger Schere als verstellbare Leiter sowie als „Brückenübergang", der über schwimmende Kähne oder Pontons gelegt wird. In der Neuzeit wurde die Nürnberger Schere auch zum Neck- und Scherzartikel. Als solcher ist er unter dem Namen „Vexierschere" bekannt.

*Diese Darstellung zeigt, wie die sogenannte Greifzange des Mittelalters ausgesehen hat.*

*Eine scherenförmige Zuckerzange mit sorgfältig ausgeführten Scharnieren.*



*Eine Schere aus dem 17. Jahrhundert mit herunterklappbaren Griffteilen.*



## Zirkel und Pässer

Ein frühes Instrument, bei dem die Gelenkverbindung die Voraussetzung seiner Funktion bildet, stellt der Zirkel dar. Die Griechen schrieben seine Erfindung dem Talos zu, dem Schwestersohn des Dädalus, des „ersten Ingenieurs" der Antike. Dädalus war der Vater des Ikarus, mit dem zusammen er den ersten von Menschen unternommenen Flug durch die Luft vollführte. Den Sohn verlor der Vater, als jener beim Fluge der Sonne zu nahe kam und das Wachs von den künstlichen Flügeln schmolz. Den Schwestersohn Talos aber hatte Dädalus selbst erschlagen, da er fürchtete, dieser könne ihn an Erfindungsgabe übertreffen. Darüber schreibt Ovid in seinen „Metamorphosen":

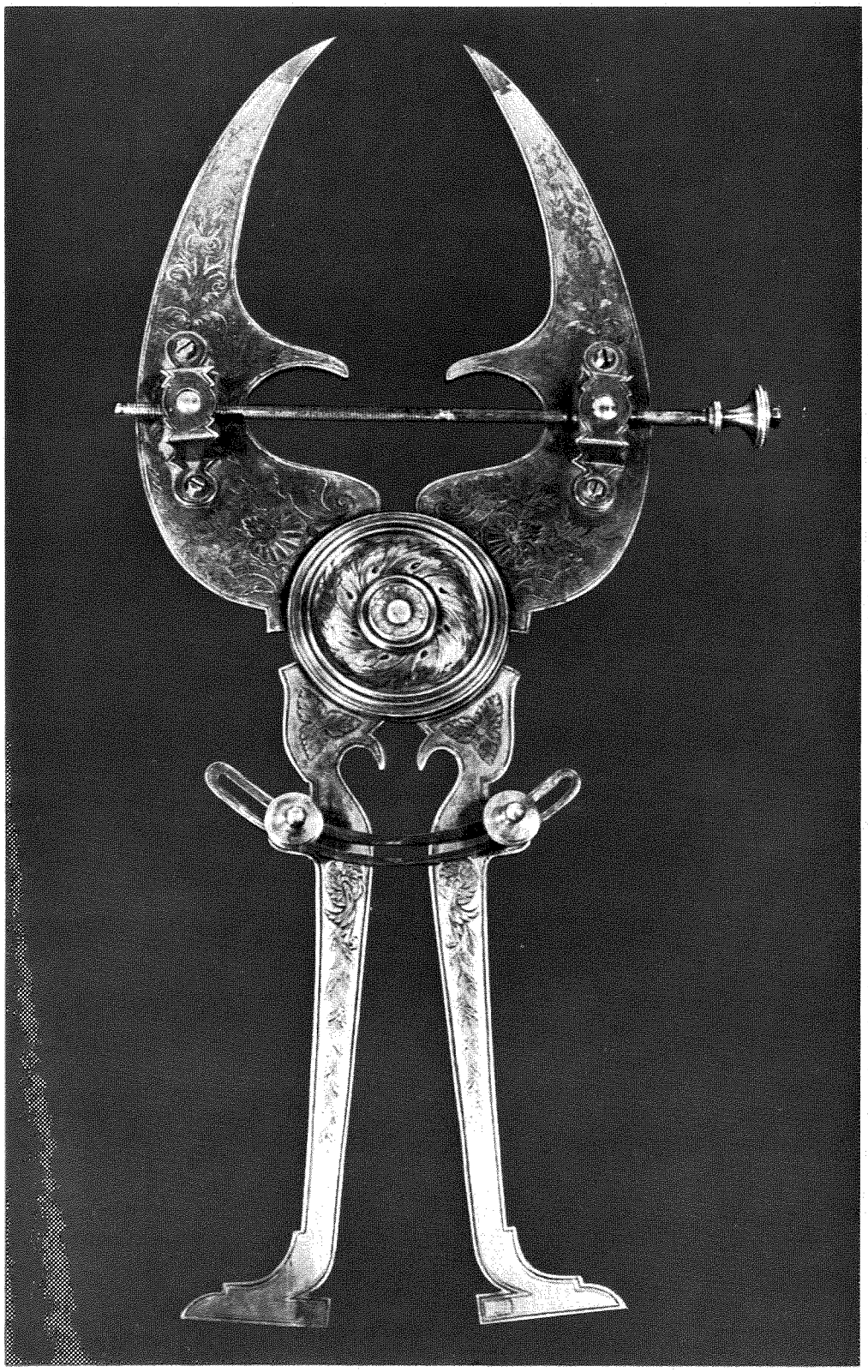
„Denn ihm hatte die Schwester, nicht ahnend das künftige Schicksal, ihren Sohn Talos in die Lehre gegeben, der seinen Geburtstag zwölfmal gefeiert. Der Junge begriff geschwinde die Lehren. Ja, er nahm sich sogar am Fisch die Gräten des Rückgrats, die er bemerkte, zum Muster: Er schnitt in geschliffenes Eisen Zähne in dauernder Folge und ward der Erfinder der Säge. Ferner verband er zuerst zwei eiserne Arme an einem Knoten: Es sollte bei gleicher Distanz der eine der beiden stehen, der andere die Linie des Kreises beschreiben."

Wir brauchen nicht zu zweifeln, daß der „Knoten" des Dichters eine Nietgelenkverbindung war, denn diese war den Zeitgenossen Ovids (43 v. – 17 oder 18 n. Chr.) zur Genüge bekannt; aber die Benennung erinnert noch an das ursprüngliche gebundene Gelenk.

Der Zirkel oder Pässer, wie er im deutschsprachigen Raum genannt wurde und teilweise noch wird – man denke dabei an den mit dem Zirkel konstruierten gotischen Dreipas, Vierpas usw. –, war und ist das klassische Arbeitsinstrument aller Bildhauer, Architekten, Ingenieure und Astronomen der Antike, des Mittelalters und der neueren Zeit. Den Römern war auch schon der Proportionszirkel bekannt, bei dem die Schenkel über den Drehpunkt hinaus – gleich einer Schere – verlängert waren und in bestimmten Längenverhältnissen zueinander standen. Ferner kannte man den geraden und den „hohlbeinigen" Tasterzirkel, der nicht nur von Bildhauern und Steinmetzen, sondern auch von Drechslern für verglei-

*Aus einer Handschrift des 13. Jahrhunderts stammt diese Darstellung von der Erschaffung der Welt durch Gottvater. Der Zirkel war das Standessymbol der Baumeister und Architekten.*

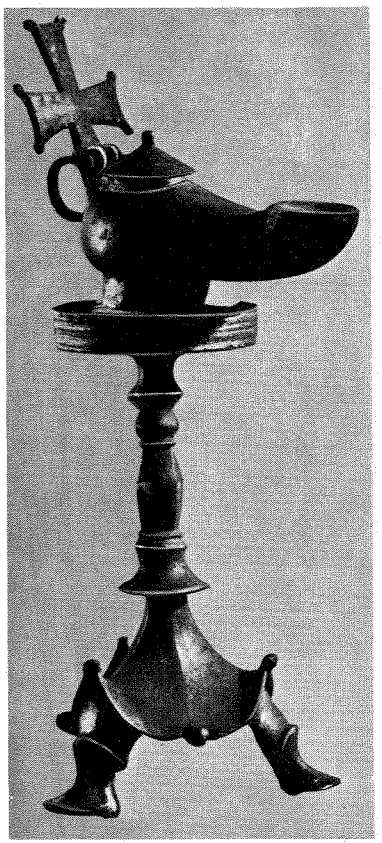
chende Außen- und Innenmessungen benutzt wurde. Die Tasterzirkel waren vielfach wie die Proportionszirkel als Doppelgeräte konstruiert, bei denen eine „hohlbeinige" Seite für Außenmessungen, eine „gradbeinige" für Innenmessungen diente.
Diese doppelten Tasterzirkel wurden später ihrer Form wegen als „Tanzmeister" bezeichnet.
Der Gebrauch der verschiedenen Zirkelarten hat den Verfall des römischen Reiches überdauert. Das lassen die literarischen Quellen erkennen. Um 1000 n. Chr. erwähnt Theophilus Presbyter „Zirkel aus Eisen, aus zwei Teilen zusammengesetzt, größere und kleinere, mit geraden und gekrümmten Schenkeln."
Mit dem 11. Jahrhundert setzen auch schon die mittelalterlichen Bildzeugnisse ein, wie u. a. Handschriften im Louvre zu Paris beweisen. Eine solche stellt den König Offa der Ostangeln dar, wie er bei der Gründung der berühmten Abtei St. Alban seinem Architekten Anweisungen gibt. Dieser hält in der Linken ein Winkelmaß und stützt mit der Rechten einen großen Zirkel mit doppelter Bogenführung auf den Boden auf. Ein beliebtes Motiv der Miniaturisten jener Zeit war Gottvater mit dem Zirkel bei der Erschaffung der Welt. Ein schönes Blatt mit diesem Thema findet sich in einem Kodex der Österreichischen Nationalbibliothek zu Wien. Eine Handschrift des Britischen Museums aus dem 14. Jahrhundert zeigt statt dessen den Benediktinerabt Richard von Wallingfort beim Messen eines kreisförmigen Instruments mit einem Zirkel.
Im Bauhüttenbuch des Villard de Honnecourt aus dem 13. Jahrhundert ist dagegen ein menschliches Skelett dargestellt, das einen übergroßen Zirkel hält.
Offenbar vermochte das einfache aufgelegte Nietgelenk der Zirkel nicht allen Ansprüchen zu genügen, so daß man sie schon früh auch mit gegabelten Gelenken herstellte. Leonardo da Vinci skizzierte um 1500 sogar ein fünfteiliges Zirkelgelenk, das die größtmögliche Gewähr für die Stabilität der Zirkelschenkel gab.
Besondere symbolische Bedeutung gewann der Zirkel in neuester Zeit in Italien, wo er den Namen Compasso führt. Seit rund 15 Jahren ist hier der Compasso d'Oro – der Goldene Zirkel – die begehrteste Auszeichnung auf dem Gebiet der industriellen Formgestaltung. Prämiiert werden mit ihm Entwicklungen, die in Stil und Funktion zukunftweisend sind.



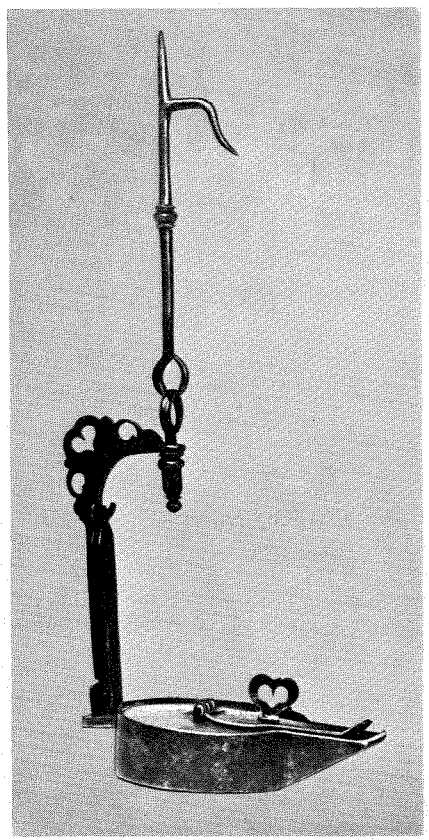
*Tanzmeister*
*heißen diese kombinierten*
*Außen- und Innentaster.*
*17. Jahrhundert.*

## Klappdeckel-Geräte

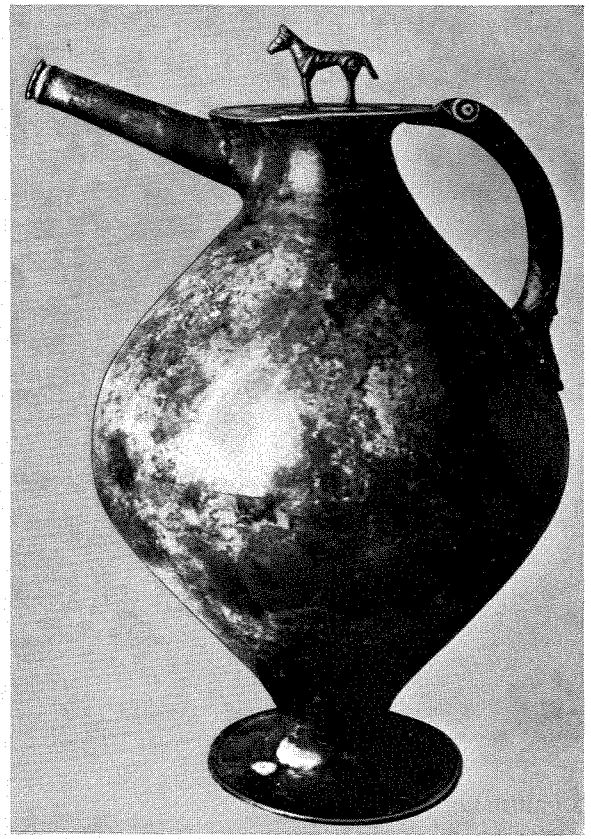
Nach der Einführung von Klappdeckeln an Truhen, Kleider-, Schmuck- und Arzneikästen weitete sich die Anwendung des Scharniers für ähnliche Zwecke mehr und mehr aus. Bald wurden auch andere Gegenstände mit solchen Deckeln versehen.
Seit dem 5. Jahrhundert v. Chr. gab es griechische Klappspiegel, bei denen die Klappdeckel zum Schutz der polierten runden Metallscheiben dienten, die damals als Spiegel Verwendung fanden. Teils sind die kurzen Lappen, an denen die angerollten Scharnieraugen sitzen, mit den Spiegelplatten vernietet; ebenso oft sind sie aber auch angelötet, und gelegentlich sind sie direkt an Fassung und Deckel angerollt.
Den Klappspiegeln folgten in der Ausstattung mit Klappdeckeln kleine Schminkbüchsen und Dosen, endlich auch größere Gefäße. So finden wir bald im ganzen byzantinischen Kulturraum, im nubischen Ägypten, bei Etruskern, Kelten und Römern neben Öllampen, Räuchergefäßen und Kannen mit abnehmbaren, zum Schutz vor Verlust an die Gefäße angeketteten Deckeln auch solche mit Scharnierdeckeln, die sich auf- und zuklappen lassen. Selbst in Ländern mit Holzkultur wurden nach dem Vorbild der Metallgefäße Holzkannen mit Klappdeckeln ausgeführt. Endlich fanden diese auch ihren Weg in die keramischen Werkstätten und Glaswarenfabriken, die bis in die Gegenwart hinein Schenkkannen und Trinkgefäße mit aufklappbaren Metalldeckeln herstellen. Selbst im China des 17. Jahrhunderts, dem bis dahin die Verwendung des Stiftscharniers weitgehend fremd geblieben zu sein scheint, wurden Porzellankannen mit Porzellandeckeln versehen, die durch kunstvoll gearbeitete, meist aus Holland bezogene Messingscharniere miteinander verbunden sind.
Während bei den Metallkannen und -krügen die Scharnieraugen vielfach direkt an die Henkel und Deckel angearbeitet werden konnten, mußte bei den keramischen und gläsernen Gefäßen zumindest eine Scharnierhälfte gesondert hergestellt werden, nämlich die, welche am Henkel saß. Sie wurde gewöhnlich in Zinn ausgeführt und um den Henkel herumgegossen, der eine Vertiefung zur Arrettierung aufwies. Aber auch bei den Metallkannen findet man gelegentlich separat gefertigte Gelenkbänder, die dann aber dekorativ ausgestaltet und an Kanne und Deckel angenietet sind.



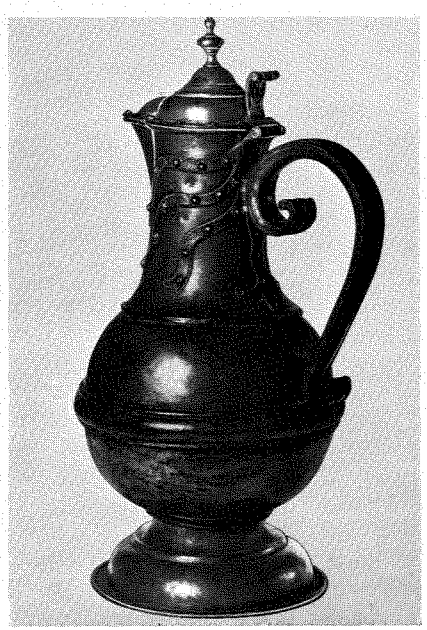
*Dieses ägyptisch-koptische Räucherlämpchen gehört der Zeit des 2. — 4. Jh. n. Chr. an. Bemerkenswert ist der Klappdeckel auf dem Ölgefäß.*



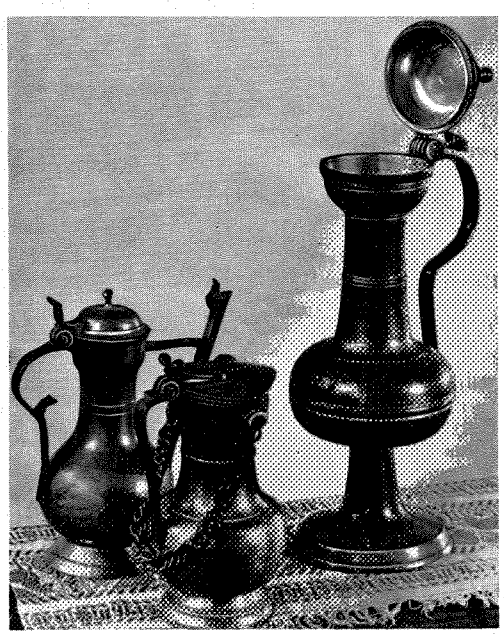
*Genau das gleiche Prinzip, Ölbehälter mit Klappdeckel, findet sich bei den Hängelämpchen aus dem 17. Jahrhundert n. Chr.*



*Ähnlich ist es bei der keltischen Röhrenkanne aus dem 4.— 3. Jahrhundert v. Chr. und den deutschen Zinnkannen aus dem 14.— 15. Jahrhundert.*

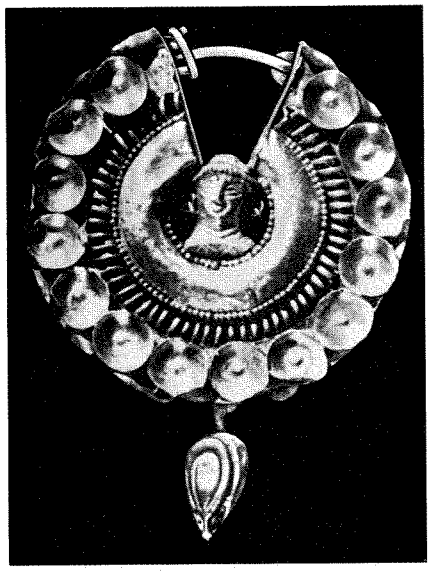


*Die Zunftkanne der Wiener Spengler aus dem Jahre 1792 ist aus Eisenblech getrieben und hat für den Klappdeckel ein kunstvoll angenietetes Scharnierband.*

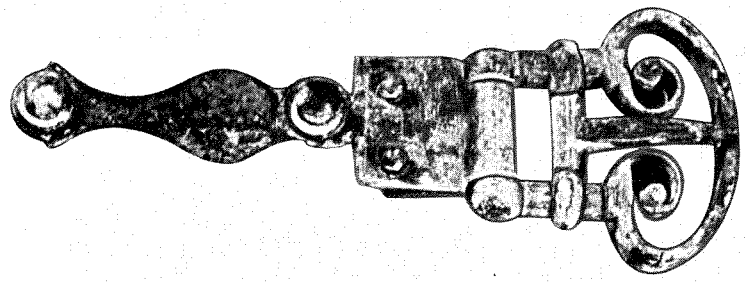


## Schmuck und Fesselgeräte

Eine bedeutende Rolle spielte das Stiftgelenk von jeher bei den Erzeugnissen des Kunstgewerbes, vor allem bei Schmuckstücken und Gürtelschnallen.
Aus dem skandinavischen Norden sind bronzezeitliche Sicherheitsnadeln – sogenannte Fibeln – bekannt, die ihrem Mechanismus nach eine Scharnierkonstruktion darstellen. Sie wurden auch als Schmuckstücke getragen und entwickelten sich im Laufe der Zeit zu den heutigen Agraffen und Broschen mit Scharniernadeln.
Im Vorderen Orient finden wir das Stiftscharnier zur gleichen Zeit an scheibenförmigen Ohrgehängen, deren Einhängemechanismus ein winziges Gabelscharnier ist. Beiderseits eines Ausschnittes für das Ohrläppchen. sind je 2 Ringaugen angelötet, zwischen die ein kurzer Dorn paßt, der an beiden Enden ebenfalls Ringaugen trägt. Dieser Dorn ist in einem Augenpaar des Gehänges drehbar gelagert. Hat man ihn durch das durchbohrte Ohrläppchen gesteckt, wird er mit dem freien Ende zwischen das andere Augenpaar geklappt und durch einen durchgesteckten und umgebogenen Draht darin festgehalten. Ohrenschmuck mit dem gleichen Mechanismus, wenn auch in anderer Anordnung, ist auch aus Etrurien bekannt. Da die Gelenkstifte dieser Ohrgehänge bei ungenügender Vernietung leicht herausfallen und der Schmuck dadurch verloren gehen konnte, wurden die einfachen Stifte mit der Zeit durch Schraubstifte ersetzt.
Die Scharniergelenke der Ohrgehänge bewährten sich so gut, daß sie bald auch an größeren Schmuckstücken Verwendung fanden, vor allem an Arm- und Halsringen, die aus zwei oder mehr Teilen gefertigt wurden. Man verband diese Teile durch Gabelscharniere und machte sie auf- und zuklappbar, um sie besser an- und ablegen zu können. Hingewiesen sei hier auf den berühmten Goldschatz von Petrossa in Rumänien, den Gotenschatz aus dem 3.–5. nachchristlichen Jahrhundert, zu dem ein prachtvolles, in Zellenschmelz gearbeitetes, dreiteiliges Scharnierhalsband gehört, ferner auf einen zweiteiligen, aufklappbaren Goldarmring des 5. Jahrhunderts n. Chr. aus der Pußta Bakod, Ungarn, und endlich auf die überaus kunstvoll gearbeiteten mehrreihigen skandinavischen Goldhalskragen aus dem 5. und 6. Jahrhundert, die ebenfalls durch Scharniere zu öffnen und zu schließen sind.

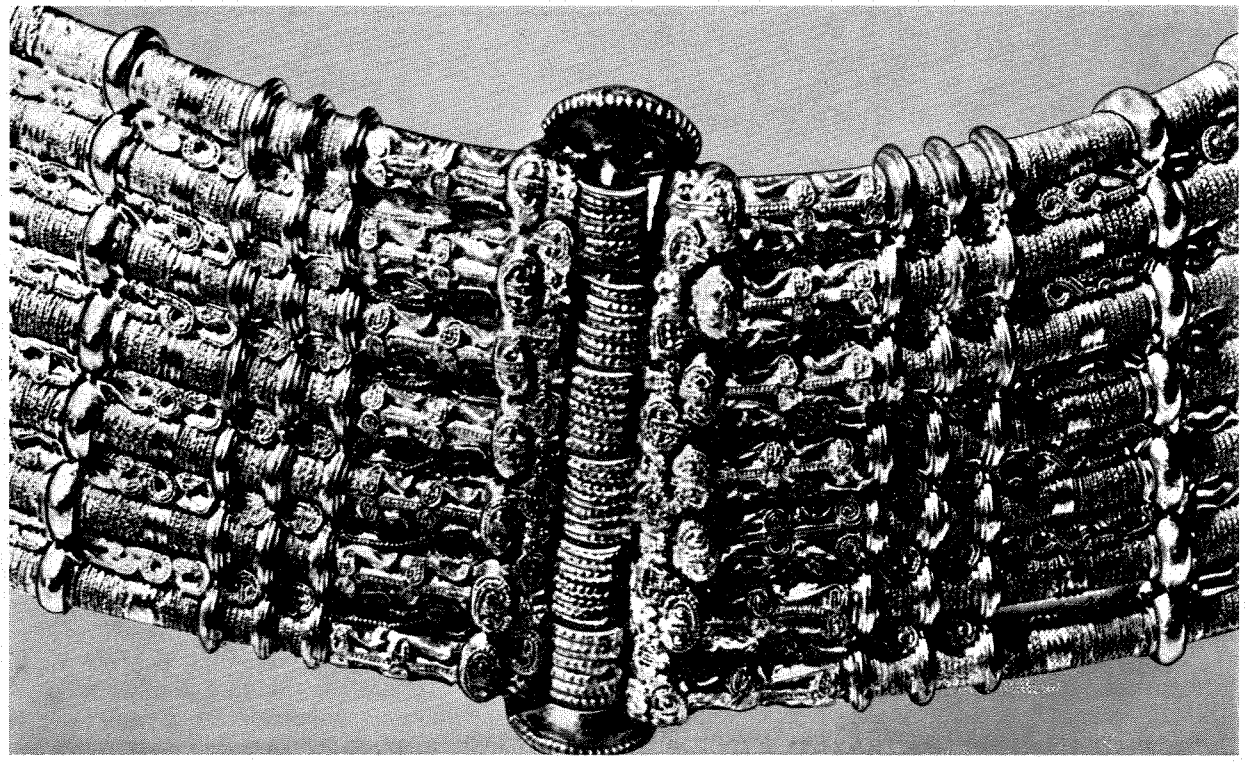


*Das Bild zeigt einen achämenidischen Ohrring aus dem 4. Jahrhundert v. Chr. Bemerkenswert ist der sehr fein gearbeitete Scharnierverschluß.*



*Hier sehen wir ein typisches Beispiel für eine germanische Gürtelspange aus dem 1. Jahrhundert n. Chr. Sie hat gleich zwei Scharniere, je eines für Schnalle und Dorn.*

*Ein kräftiges und doch schön gestaltetes Scharnier besitzt der kostbare goldene Halskragen aus dem 6. Jahrhundert n. Chr., der in Mone/Vastergotland aufgefunden wurde.*

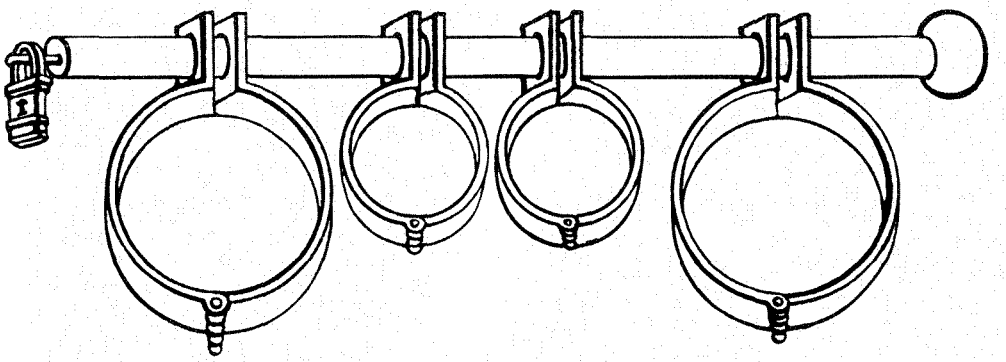


Eine Abart der dem Schmuck dienenden auf- und zuklappbaren Hals- und Armringe soll noch erwähnt werden. Das sind die eisernen Halskragen, Handschellen und Fußfesseln, die nach dem gleichen Prinzip konstruiert, aber mit festen Schlössern versehen waren und an schweren Ketten hingen. Sie dienten der Gefangenhaltung von Verbrechern, Sklaven usw. Aber während im Schmuckgewerbe sowohl bei Halsbändern wie bei Armbändern das Scharnier noch gebräuchlich ist, haben von den Fesselgeräten nur die Handschellen unsere Tage erreicht.

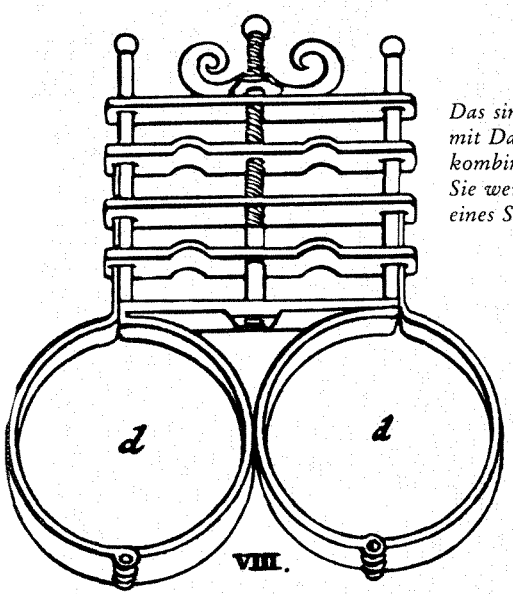
Die größte Zahl der erhaltenen Erzeugnisse des frühen Kunsthandwerks erreichen die Gürtelschnallen. Wir kennen sie in allen Metallen, in Gold, Silber, Kupfer, Bronze und Eisen, von der einfachsten bis zur prächtigsten Ausführung, gegossen, geschmiedet, tauschiert und ziseliert. Sie sind sozusagen als Doppelscharniere konstruiert, mit einem Gelenk für den Schnallenbügel und einem weiteren für den Dorn.

Erwähnung verdienen in diesem Zusammenhang noch die Gelenkteile der Metallfassungen von Prunkgefäßen aus kostbarem Stein oder Kristall. Genannt sei die im Louvre zu Paris aufbewahrte berühmte Adlervase des Abtes Suger von St. Denis (um 1140), bei der ein Porphyrgefäß von zwei silbervergoldeten Adlerflügeln gehalten wird, die durch gegabelte Stiftgelenke mit dem ebenfalls silbervergoldeten Standfuß verbunden sind. Die Flügel lassen sich seitlich ausklappen, um die Vase herausnehmen zu können. Verschlossen wird das Ganze bei an die Vase herangeklappten Flügeln durch einen aufgesetzten Adlerkopf aus dem gleichen Edelmetall.

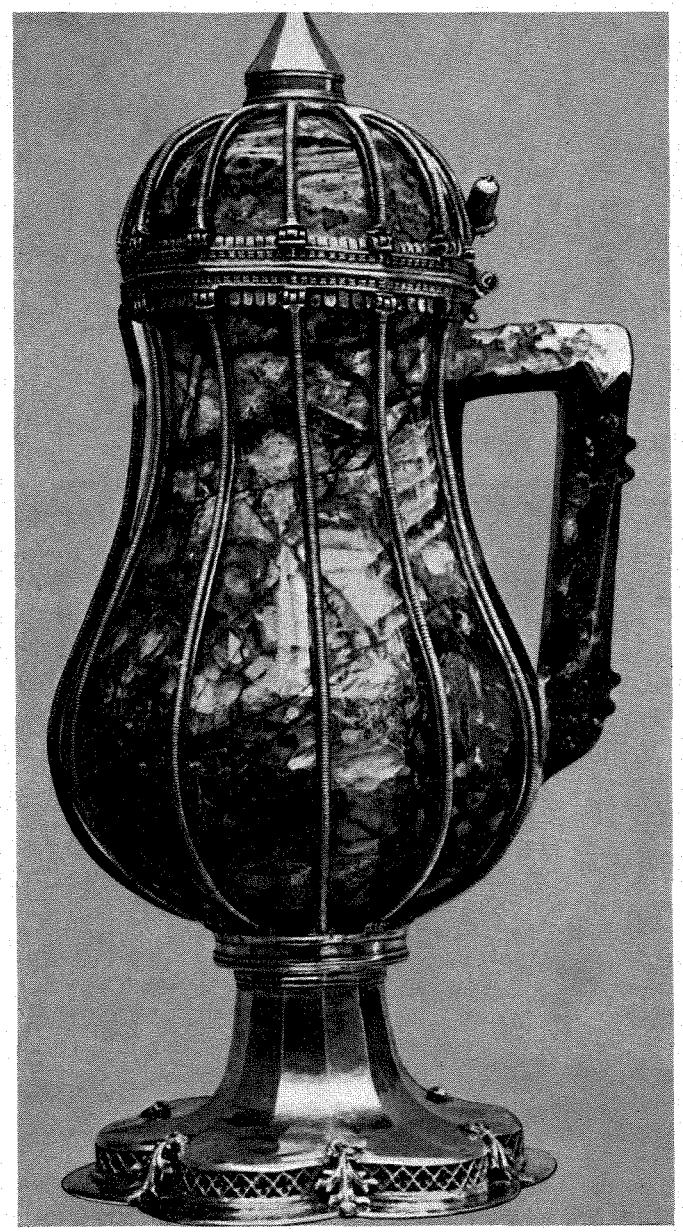
Eine ähnliche Fassungsart, jedoch aus dünnen Stäben bestehend, die sich an die Wandung des Gefäßes anschmiegen und oben wie unten Scharnieraugen tragen, die mit den Gabeln der metallenen Fassungskragen verstiftet sind, zeigt eine Prunkkanne aus dem 15. Jahrhundert im Germanischen Nationalmuseum zu Nürnberg. Bei ihr haben die Scharnierdorne der frühen Ohrgehänge eine späte Erneuerung gefunden. Löst man die Stiftverbindungen an einer Seite, so können die Fassungsstäbe ausgeklappt werden und das Gefäß wird frei.



*Auch diese Arm- und Beinfesseln mit Stangenverschluß haben Scharniere.*




*Das sind mit Daumenschrauben kombinierte Armfesseln. Sie werden mit Hilfe eines Scharniers angelegt.*



*Angenehmere Gefühle erweckt diese prachtvolle Prunkkanne aus Burgund, 15. Jahrhundert. Das Gefäß selbst besteht aus Jaspis. Die Fassungsstäbe aus Silber lassen sich in Stiftscharnieren abklappen, um das wertvolle Gefäß leicht aus seiner Fassung herausnehmen zu können.*

## Wagendeichsel, Türgehänge und Schiffsruder

In den letzten vorchristlichen Jahrhunderten fanden die Kelten eine neue Verwendung für das Gabelscharnier: Sie schufen die bewegliche Wagendeichsel für vierrädrige Wagen. Diese wichtige Neuerung brachte wesentliche Transporterleichterungen mit sich. Die auf und ab wippende Deichselstange bewirkte, daß die Räder eines solchen Wagens stets in Berührung mit der Erde blieben. Der Laderaum konnte vergrößert werden, und da das Gewicht der Ladung stets auf den Radachsen ruhte, wurden die Zugtiere entlastet.

Vollausgeführt finden wir die bewegliche Deichselstange bei dem Wagen von Dejbjerg, der sich im Nationalmuseum zu Kopenhagen befindet, aber keltischen Ursprungs ist. Doch wurde die Gelenkdeichsel von den Germanen übernommen, wie der berühmte Osebergfund des Jahres 1904 zeigt. Sowohl Wagen wie Schlitten von Oseberg, beide der Zeit um 850 n. Chr. angehörend, haben Deichselscharniere, doch ist die Ausführung anders als bei dem Wagen von Dejbjerg. Gemeinsam ist aber allen, daß die Gelenkteile ganz aus Holz bestehen.

Gegen Ende des 1. Jahrtausends n. Chr. wurde – wohl im nordischen Raum – das Türgehänge oder Einhängescharnier geboren. Wie schon weiter oben erwähnt, scheint man es vom Zapfenscharnier abgeleitet zu haben. Auch hierbei kam es zu einer Verselbständigung des Gelenks, indem die Zapfen von den Türflügeln getrennt und die Angellöcher aus den Türbalken und -schwellen herausgenommen wurden. Aus den Achszapfen wurden die den Scharnierstift tragenden Haspen, Kloben oder Bogkniee, die man an den Türpfosten befestigte, und aus den Angeln die mit Augen versehenen Türbänder oder Schleppen, die oft eine kunstreiche Ausgestaltung erfuhren. Mit den Augen der Schleppenbänder, die an den Türflügeln befestigt wurden, hängte man diese über die Stifte der an den Türpfosten sitzenden Kloben ein.

*Dieser Wagen aus dem Osebergfund, 850 n. Chr., verfügt über eine Gelenkdeichsel.*

*Am Taufbecken der Kathedrale von Winchester, einer Steinmetzarbeit aus dem Jahre 1180, ist uns die älteste Darstellung eines sich in Scharnieren drehenden Schiffsruders erhalten.*

Die frühesten bildlichen Darstellungen von Türen mit solchen Einhängescharnieren finden sich in den kirchlichen Handschriften, eine der ersten in einer englischen Handschrift des 10. Jahrhunderts. Sodann bringen die spätmittelalterlichen Armenbibeln und andere Schriften wieder Darstellungen des Simson mit den Tempeltüren von Gaza, jetzt aber nicht mehr mit Zapfen an den Türflügeln, sondern mit Schleppenbändern
Das 12. Jahrhundert brachte ein neues Anwendungsgebiet für das Einhängescharnier.
Damals wurde im Schiffsbau an Stelle des bis dahin üblichen Seitenruders oder Steuerpaddels, das lediglich in einem Bordnagel hing und höchstens mit diesem zusammengebunden war, das in der Kiellinie angebrachte, in Stiftscharniere eingehängte und sich darin drehende Heckruder eingeführt. In Frankreich wurde es Bayonner Steuer genannt, doch ist keineswegs sicher, daß damit ein Hinweis auf seine Herkunft gegeben ist.

Das neue Heckruder stellte einen großen Fortschritt dar und bewirkte eine bedeutende Verbesserung der Manövrierfähigkeit der Schiffe. Es ist noch heute in Gebrauch. Seine Erfindung bzw. Einführung bildet wie die der beweglichen Wagendeichsel und des Türgehänges eine wichtige Zeitmarke in der Geschichte des Scharniers.
Schiffe mit Seitenrudern zeigt noch der zwischen 1066 und 1077 entstandene berühmte Wandteppich von Bayeux. Die früheste Darstellung eines Schiffes mit dem sich in Scharnieren drehenden Heckruder findet sich in einer flandrischen Steinmetzarbeit am Taufbecken der Kathedrale von Winchester aus dem Jahre 1180. Das 13. Jahrhundert bringt gleich mehrere bildliche Ansichten, und zur gleichen Zeit gehen Schiffe mit dem Steuerblatt am Heck in die Siegel der meisten Seehandelsstädte ein. Im 20. Jahrhundert wurde das Heckruder der Schiffe in abgewandelter Form auf das Leitwerk von Luftschiffen und Flugzeugen übertragen.

*In einer angelsächsischen Handschrift des 10 Jahrh. n. Chr. finden wir dieses Bild. Es stellt die Aussendung von Missionaren nach England durch Papst Gregor dar. Die offenstehenden Türen des Sakralbaues haben kunstvoll gearbeitete Gelenkbänder.*

*In der Wolfenbütteler Armenbibel steht diese Darstellung von Simson und den Tempeltüren von Gaza, an denen die Türgehänge besonderes auffallen.*

## Türbeschlag und Fensterfitsche

Im Hohen Mittelalter war die Verselbständigung des Scharniers zum Gelenkband schon so weit fortgeschritten, daß seine Verwendung in dieser Form immer allgemeiner wurde. Die Zeichnung eines Badehauses aus der um 1400 entstandenen technischen Handschrift „Bellefortis" des Konrad Kyeser von Eichstätt zeigt, daß die Anbringung von Gelenkbändern an Haustüren, Fenstern, Schlagläden, Luckenklappen usw. damals schon selbstverständlich geworden war. Aber auch an den Schranktüren hatten sie sich eingebürgert, wenn auch Schränke damals noch zu den selteneren Möbelstücken gehörten, die in der Regel nur bei Wohlhabenden zu finden waren.

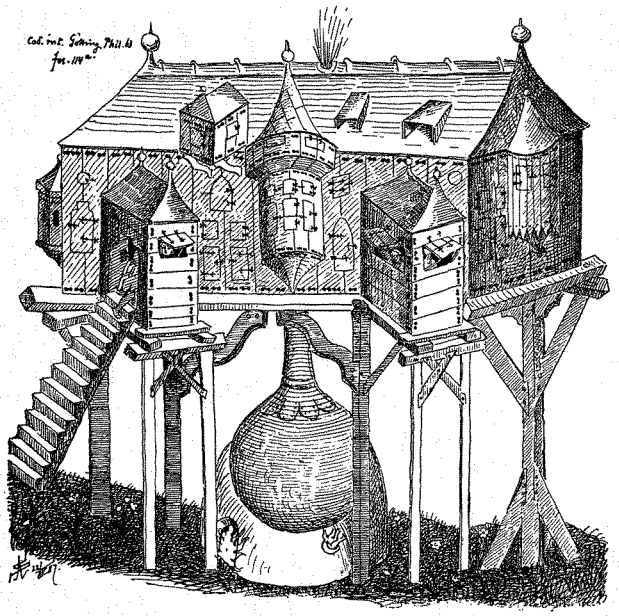
Im Spätmittelalter, das vor allem in Deutschland eine ausgesprochene Blüte der Schmiedekunst sah, wurden die Gelenkbänder vielfach zu wahren Kunstwerken, vor allem, wenn es sich um solche für Kirchentüren oder Türen an Repräsentationsbauten handelte. Sie wurden zu Beschlägen, die sich über den ganzen Türflügel erstreckten und sich ausbreiteten wie Rankenwerk. Aber auch die Türgriffe und Türklopfer wurden künstlerisch gestaltet. Sie bilden mit ihren mannigfaltigen Formen heute die Prunkstücke vieler Sammlungen.

Neben den künstlerisch gestalteten Stücken steht die Masse der Gebrauchsscharniere, die lediglich dem Bewegungszweck zu dienen hatten und jeglichen Schmuckes entbehrten. Dazu gehören vor allem die sogenannten Tür- oder Fensterfitschen, einfache Einhängescharniere, deren beide Hälften meist gleich gestaltet sind und sich nur dadurch unterscheiden, daß in die eine der Scharnierstift fest eingelassen ist, wogegen die andere, stiftlose, mit ihrem Stiftloch darüber geschoben wird. Diese Gebrauchsscharniere bildeten schon früh einen Massenartikel und wurden serienweise hergestellt. Man kann sogar schon von einer gewissen Normung sprechen.

Im Handel gehörten diese Scharniere zur Warengattung der Fenstereisen, Türeisen und Schließeisen.

In jener Zeit bildeten sich nach und nach die Spezialhandwerke der Gelenkband- und Fitschenschmiede heraus. Sie wurden zunächst zu den Kleinschmieden, manchenorts auch zu den Schlossern gerechnet. Doch erhielten sie im Laufe der Zeit ihre eigenen Berufsbezeichnungen, je nachdem, welche Erzeugnisse sie in der Hauptsache fertigten. Wir kommen später noch darauf zurück.

*Auf der Zeichnung eines Badehauses aus dem Jahre 1400 fallen die vielen Stiftscharniere an Türen und Läden auf.*

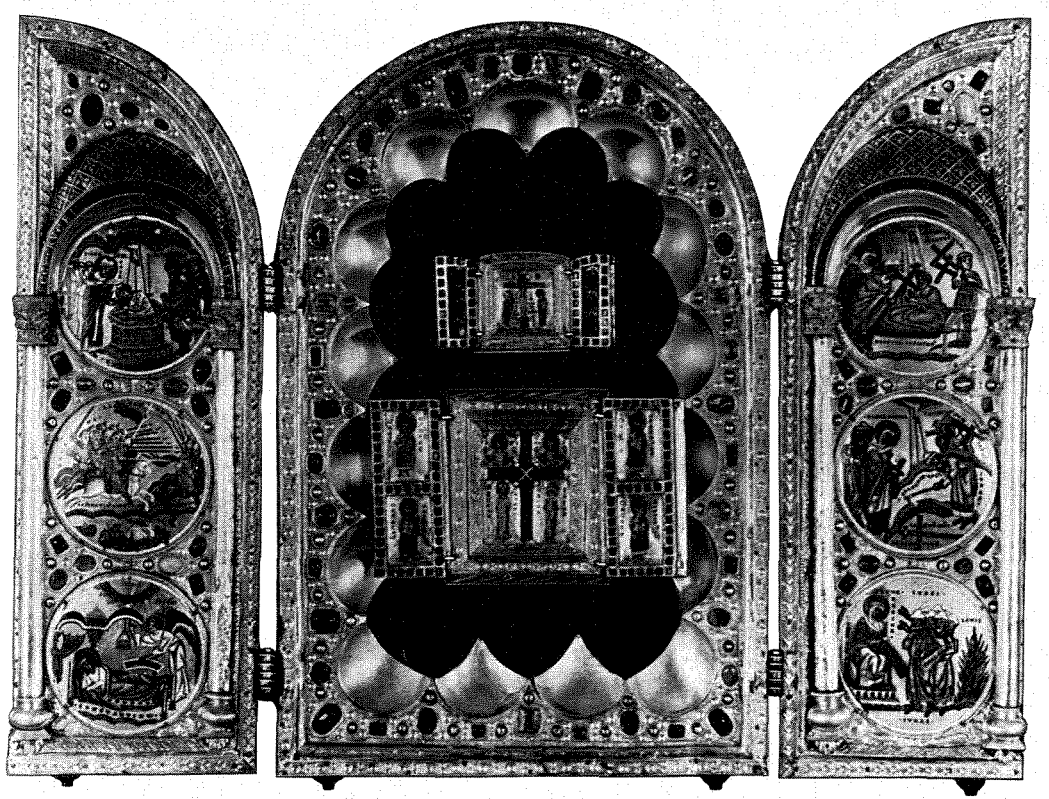


*Dieser gotische Schrank aus dem 15. Jahrhundert hat lange Türscharnierbänder.*

*Einfache Bandaugen zeigt eine um 1200 gefertigte eisenbeschlagene Kirchenverliestür.*

*Zwei sehr schöne Beispiele für Türen mit reich verzierten Rankenwerkbeschlägen.*

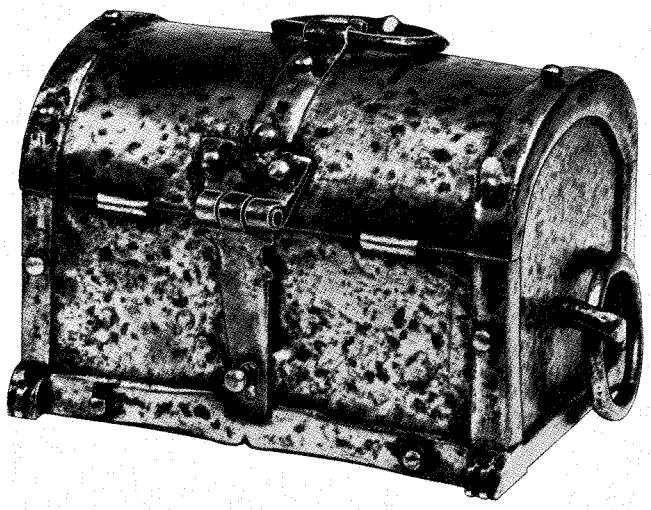
*Das Reliquiar des heiligen Kreuzes aus der Abtei Stablo, 11. — 12. Jahrhundert, hat Klapptüren mit mehrfach gegabelten Scharnieren.*

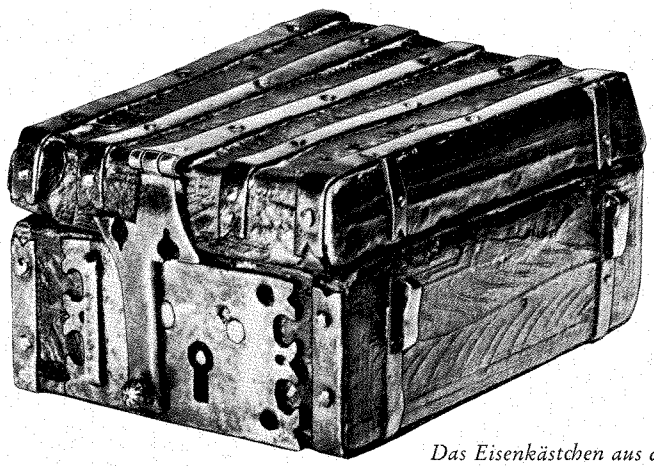


*Der reich gearbeitete deutsche Türklopfer aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts zeigt ein kräftiges, breites Gabelscharnier.*

## Überfallenverschlüsse und Vorhängeschlösser

Nicht allein dem Türbeschlag wurde im späten Mittelalter besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Auch die in jedem Haushalt vorhandenen Truhen und Schatullen wurden oft mit Beschlägen versehen, die künstlichem Rankenwerk gleichkamen. Das gilt vor allem von den Scharnierbändern, die den Truhendeckel hielten. Aber auch die sogenannten Überfallen an Truhen- und Kastenschlössern, an Reliquiaren und Minnekästchen mit aufklappbaren Verschlußstücken wurden liebevoll ausgestaltet und erhielten oftmals plastischen figürlichen Schmuck.
Für die eigentlichen Verschlüsse entwickelten die Schloßmacher außer den fest eingebauten Einsteck- und Anschlagschlössern noch das mit einem Klappbügel versehene Vorhängeschloß. Dieses Klappbügelschloß wurde und wird heute noch in mancherlei Variationen hergestellt, doch ist der Mechanismus praktisch der gleiche geblieben wie in der Anfangszeit.
Auch Schlüssel der verschiedensten Arten hat man gelegentlich mit Klappbärten versehen. Sowohl bei den Vorhängeschlössern wie bei den Klappbartschlüsseln wurden die Gelenkgewerbe direkt an die zu verbindenden Teile angearbeitet.
Zu den mit besonders kräftigen eisernen Gelenkbändern versehenen und besonders stark mit Schlössern gesicherten Behältnissen gehörten die Schatztruhen, Geldkisten und Kriegskassen sowie die Opferstöcke in den Kirchen. In den kulturhistorischen Museen hat sich manches Stück dieser Art erhalten. Schöne Beispiele finden sich vor allem im Deutschen Schloßmuseum zu Velbert. Dort wird auch ein Kuriosum aus dem Spätmittelalter aufbewahrt: ein „Keuschheitsgürtel" aus Eisen, der mehrere Scharniere und ein durch einen Schlüssel verschließbares und zu öffnendes Schloß aufweist.

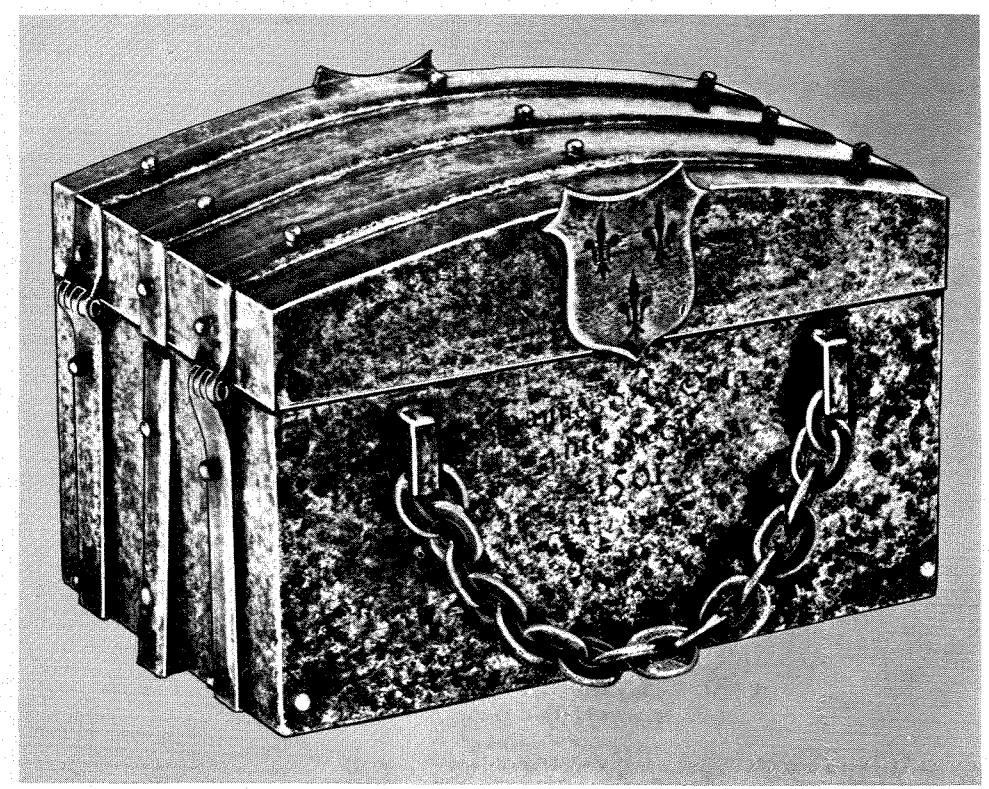




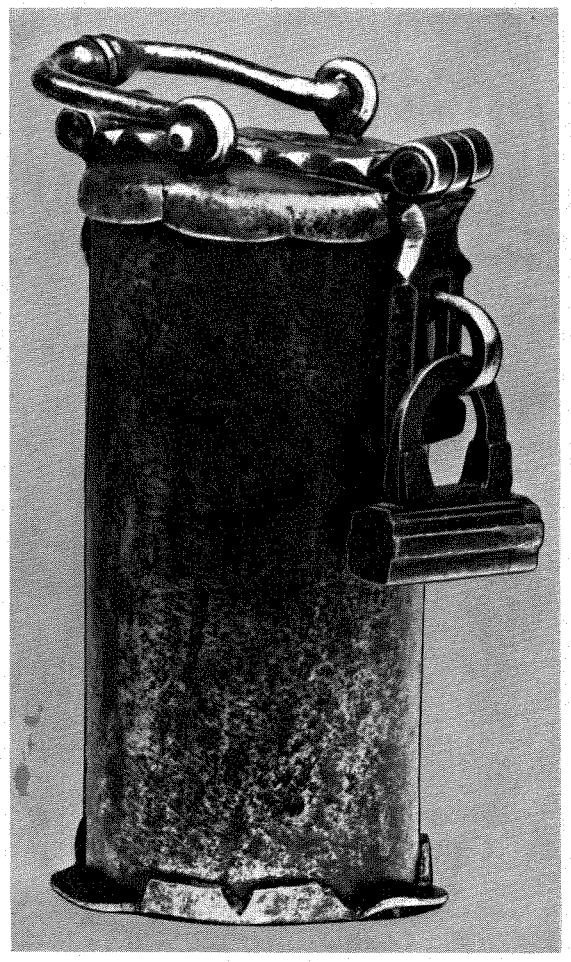
*Das Eisenkästchen aus dem 16. Jahrhundert hat genauso wie das Holzkästchen aus der gleichen Zeit ein Überfallenschloß, das in einem Scharnier klappbar ist.*

*Eine sehr kunstvolle Arbeit finden wir an der Nürnberger Schmuckkasette von 1620. Wir erkennen das Scharnier und das komplizierte Schloß im Deckel.*

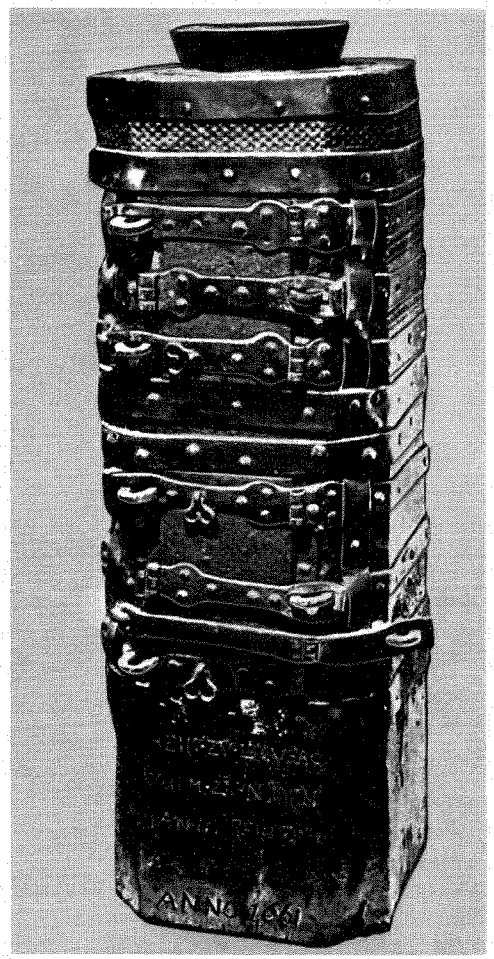
*Eine spanische Arbeit aus dem Jahre 1501 ist das Holzkästchen mit langen Scharnierbändern.*



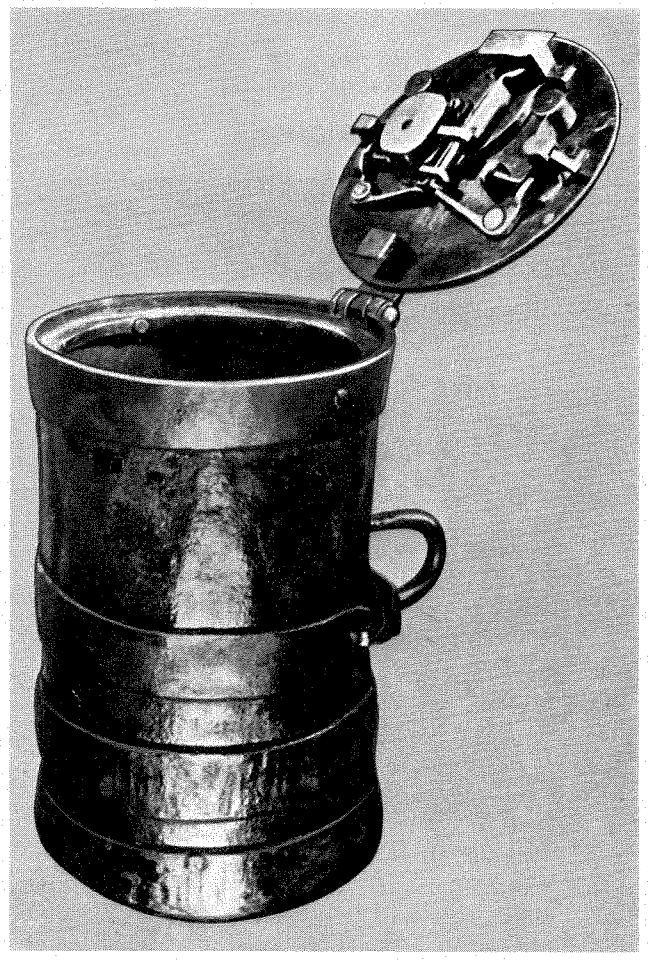
*An der aus dem 17. Jahrhundert stammenden Spardose mit Überfallenverschluß und Vorhängeschloß sind mehrere Gelenkformen zu sehen.*

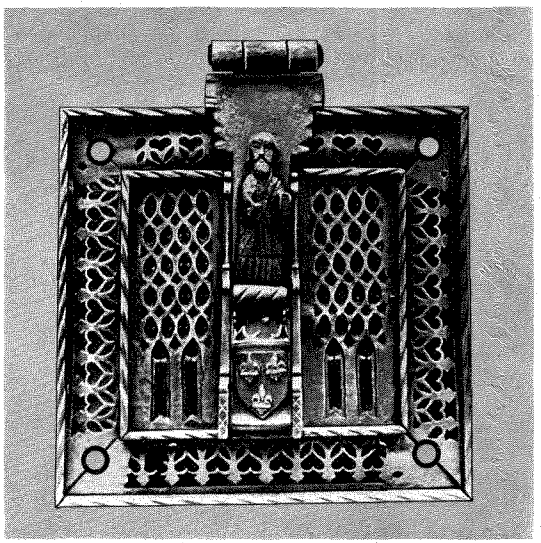


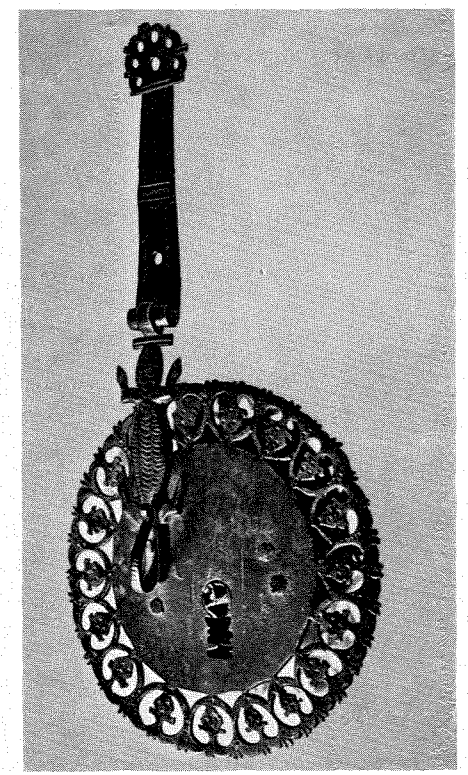
*Der Opferstock aus dem Jahre 1661 ist mit einer Reihe von besonders kräftigen Scharnierbügeln gesichert.*



*In dem Klappdeckel dieser Geldtrommel befindet sich ein sogenanntes Trickschloß.*

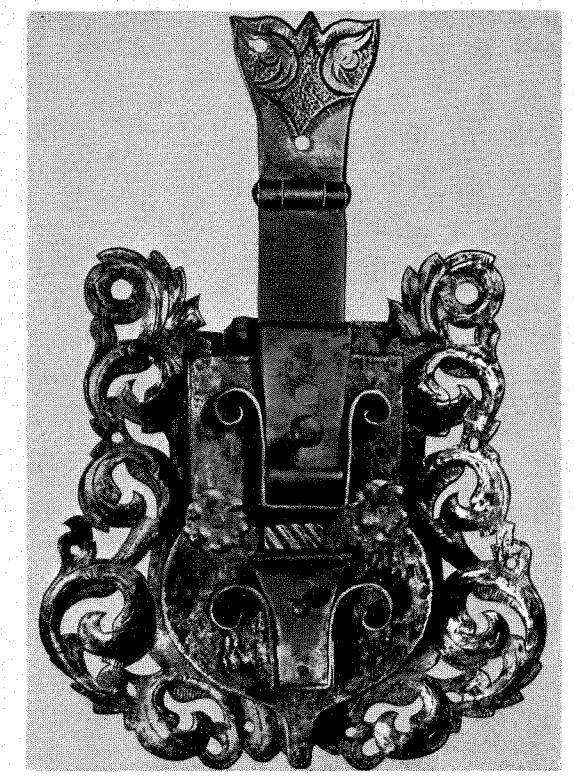


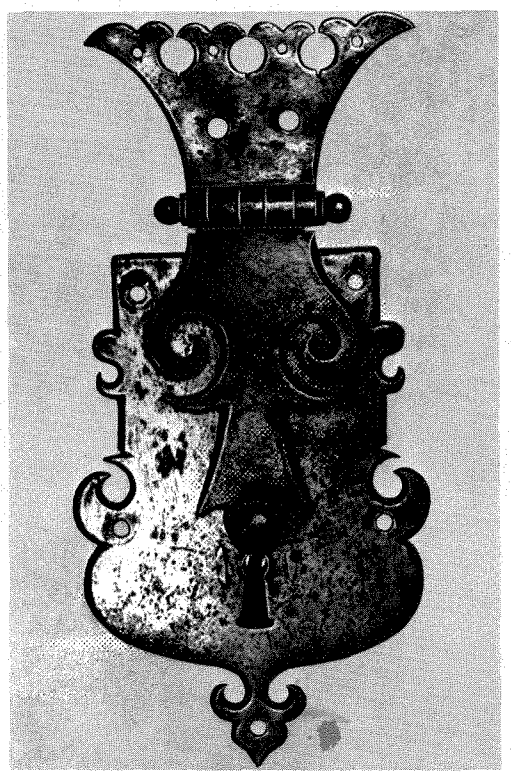


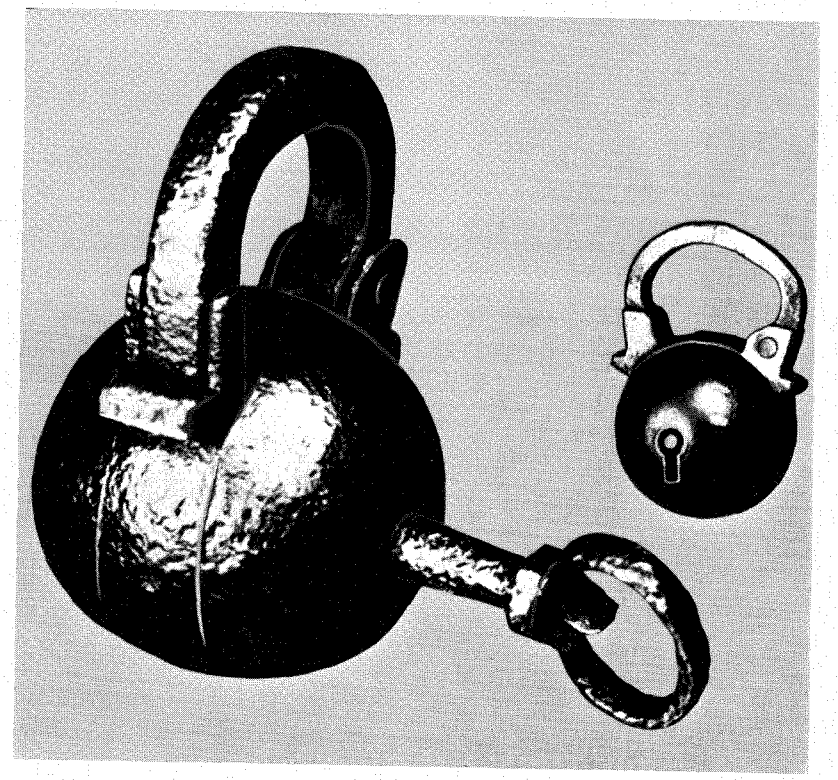


*Ein französisches Überfallenschloß*
*aus dem 15. Jahrhundert*
*und ein spanisch-maurisch-gotisches Überfallenschloß*
*weisen die bekannte Scharnierverbindung auf.*

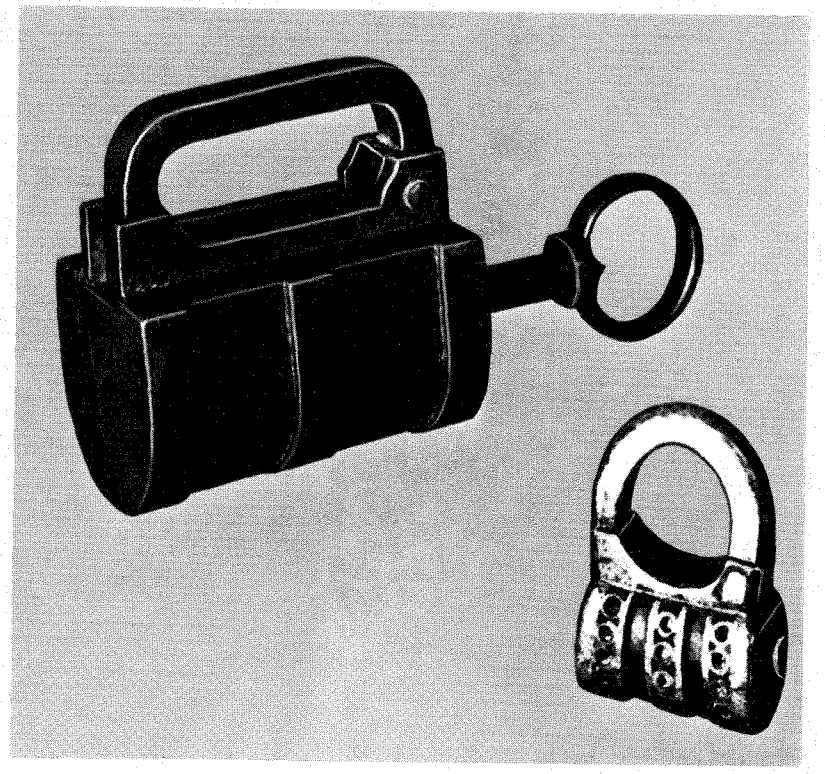
*Wir sehen sie ebenfalls*
*bei einer deutschen Arbeit aus dem 17.*
*und einer flämischen aus dem 16. Jahrhundert.*



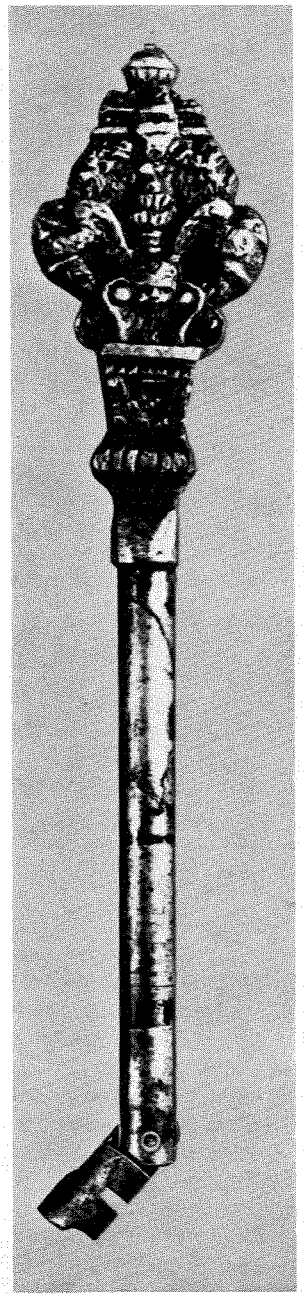


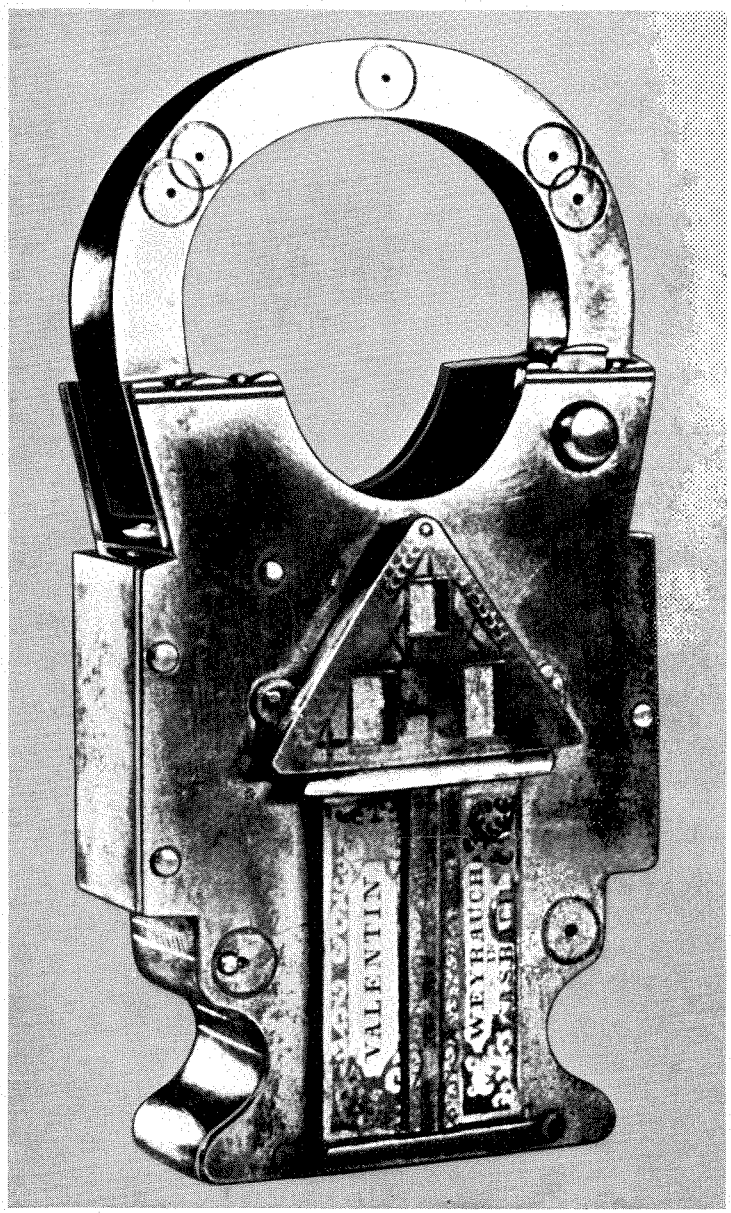


*Die kugelförmigen Vorhängeschlösser haben ähnlich wie die koffer- oder zylinderförmigen Vorhängeschlösser aufklappbare Verschlußbügel.*



*Der Renaissance-Zierschlüssel hat sogar einen schwenkbaren Bart.*






*1850 wurde dieses große und kräftige Vorhängeschloß in Deutschland gefertigt.*

## Die Brille

In den ersten Jahrzehnten des 14. Jahrhunderts fand das Scharnier auch Eingang im Brillenmachergewerbe, das damals bereits eine hundertjährige Entwicklung hinter sich hatte. Zuerst bediente man sich seiner nur in der einfachen Form des aufgelegten Nietgelenks, doch kam seit dem 17. Jahrhundert in steigendem Maße das gegabelte Scharnier zur Anwendung.

Ursprünglich waren die beiden Brillengläser, die zunächst kreisrund waren, in ringförmige Lederrähmchen eingesetzt. Diese Rähmchen verband ein Lederbügel, der den Nasenrücken überspannte. Da der Nasenbügel nur wenig elastisch und klemmfähig war, wurde die Brille meist mit der Hand vor die Augen gehalten. Doch kam es auch vor, daß man sie an einem Haltestab befestigte.

Solche Lederbrillen waren teilweise noch im 16. und 17. Jahrhundert im Gebrauch, aber bereits im 14. Jahrhundert begann ihre Ablösung durch eine Neukonstruktion. Man ersetzte die aus einem Stück gefertigte Lederfassung durch ringförmige Holzrähmchen mit angesetzten Zungen. Diese Zungen wurden mit ihren Enden aufeinandergelegt und durch eine einfache Nietverbindung gelenkig zusammengehalten. Eine solche Niet- oder Gelenkbrille ließ sich nicht nur auf die richtige Augenweite einstellen, sondern gegebenenfalls auch fester auf die Nase klemmen. Wurde sie nicht gebraucht, konnte man sie zusammenklappen und in die Gürteltasche oder ein entsprechend geformtes Futteral stecken.

Die ältesten Originalbrillen dieser Art entstammen der Zeit um 1400. Sie wurden 1953 im Nonnenchor des Klosters Wienhausen in der Lüneburger Heide unter den Fußbodendielen gefunden. Die früheste bisher bekannte bildliche Darstellung einer genauso gestalteten Gelenkbrille findet sich auf einem Fresko des Thomas von Modena vom Jahre 1352 im Kapitelsaal des Klosters San Nicolo zu Treviso. Es zeigt u. a. den Kardinal Hugo von Provence, der eine solche Brille auf der Nase trägt. Auf dem bekannten Wildunger Altar des Konrad von Soest vom Jahre 1404 finden wir dagegen den Apostel Petrus mit einer späteren Form der Nietbrille, die er wieder vor die Augen hält.

Die bessere und für den Träger der Brille angenehmere Lösung fand man in der Anbringung von klappbaren Schläfenbügeln, die durch winzige, angenietete Gabelscharniere mit der Brillenfassung verbunden wurden. Manchmal erhielten die Schläfenbügel noch Verlängerungen durch zusätzliche Gelenkstücke, die dazu bestimmt waren, entweder um den Hinterkopf oder hinter die Ohren gelegt zu werden. Die Entwicklung endete damit, daß die Schläfenbügel durch die heute allgemein üblichen Ohrenbügel ersetzt wurden. Das einfache Nietgelenk verschwand von den Brillengestellen, während das Gabelscharnier seinen Platz behauptete. Mit seiner Hilfe werden nach wie vor bei Nichtgebrauch der Brille die Ohrenbügel auf die Gläserfassung geklappt, um das Einstecken in ein flaches Etui zu ermöglichen.

*1404 malte Konrad von Soest auf seinem Wildunger Altar einen Petrus mit Gelenkbrille.*

*In der St. Jakobskirche zu Rothenburg ob der Tauber trägt ein Hoherpriester auf einem Altarbild, das Friedrich Herlin 1466 malte, eine Gelenkbrille.*

## Uhrgehäuse und wissenschaftliche Instrumente

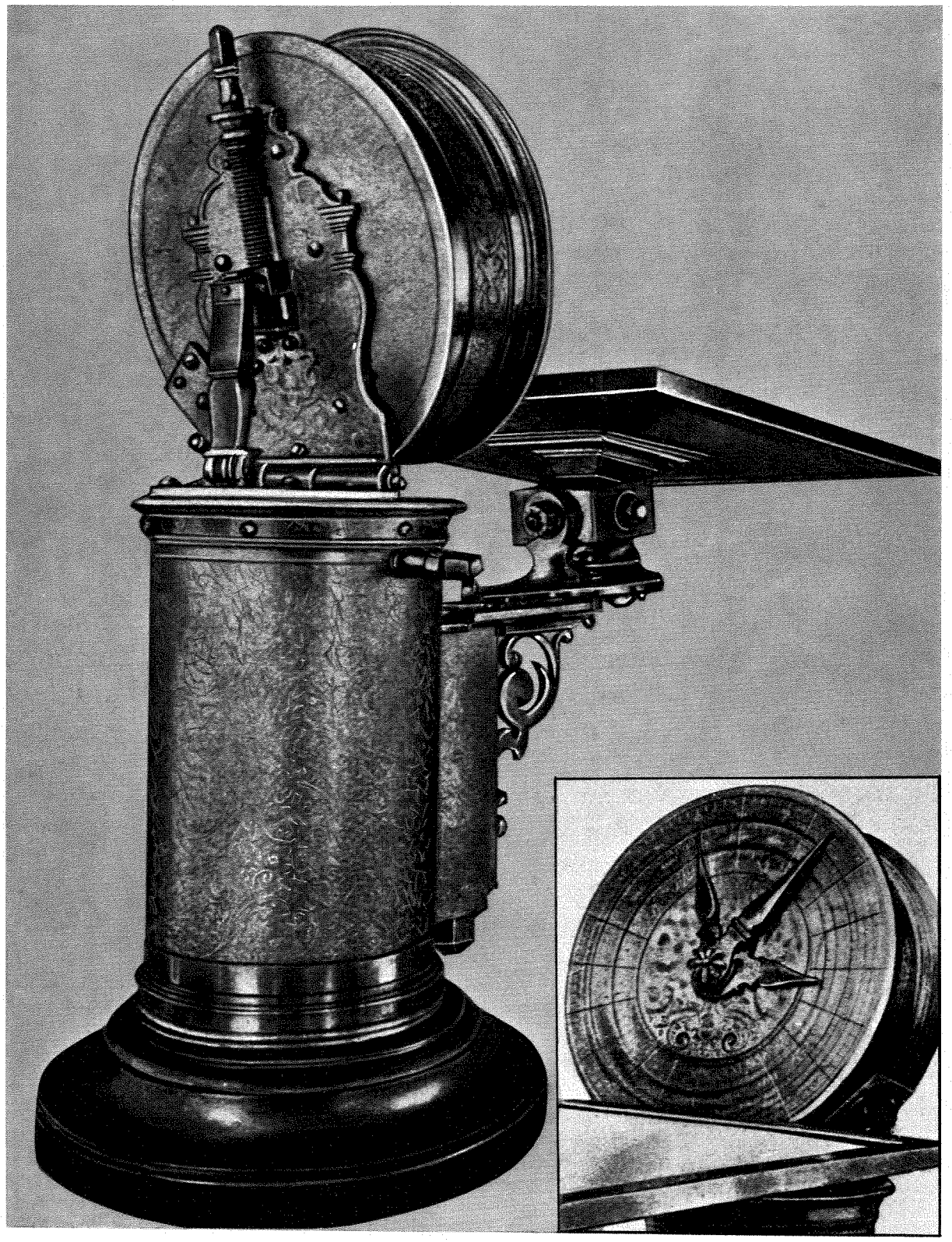
Zu Anfang des 16. Jahrhunderts wurde die Taschenuhr erfunden. Sie wurde anfänglich Sackuhr genannt. Als ihr Erfinder gilt Peter Henlein, der seit dem Jahre 1509 als Schlosser in Nürnberg ansässig war und Sackuhren herstellte.

Die Gehäuse dieser Sackuhren wurden bald mit Klappdeckeln versehen, deren Scharniere wie bei den modernen Taschenuhren durchweg an die Ränder der einzelnen Gehäuseteile angearbeitet waren. Solche auf- und zuklappbaren Gehäuse wurden in der Barockzeit auch für alle möglichen Arten von uhrwerkgetriebenen Spieldosen mit Glockenspielen und Musikwerken angefertigt. Sie bestanden oft aus mehreren Teilen, die man gewissermaßen zusammenfalten konnte. Auch „Meßdosen", „Libellen" und andere mathematisch-technische Instrumente wurden zum Schutz ihrer empfindlichen Teile in Gehäuse dieser Art eingeschlossen. Solche Uhren- und Instrumentengehäuse stellen oft wahre Kunstwerke dar und sind ihres künstlerischen Wertes wegen zu begehrten Sammelobjekten geworden.

Waren bei diesen Gehäusen die Scharnieraugen sozusagen Bestandteile der zu verbindenden Stücke, so stand doch das selbständige Gelenkband mit flachen Lappen hinter dem angearbeiteten Scharniergewerbe nicht zurück. Abgesehen vom Tür- und Fensterbeschlag und vom Möbelscharnier fand es seit dem 17. Jahrhundert immer ausgedehntere Anwendung beim Bau astronomischer Apparate und Geräte. Da hierbei völlige Spielfreiheit bei leichtem Gang gefordert wurde, kam es im Handwerk der Instrumentenmacher und Feinmechaniker zur Herstellung ausgesprochener Präzisionsscharniere, wie sie später dann auch von anderen Verbrauchergruppen benötigt wurden.

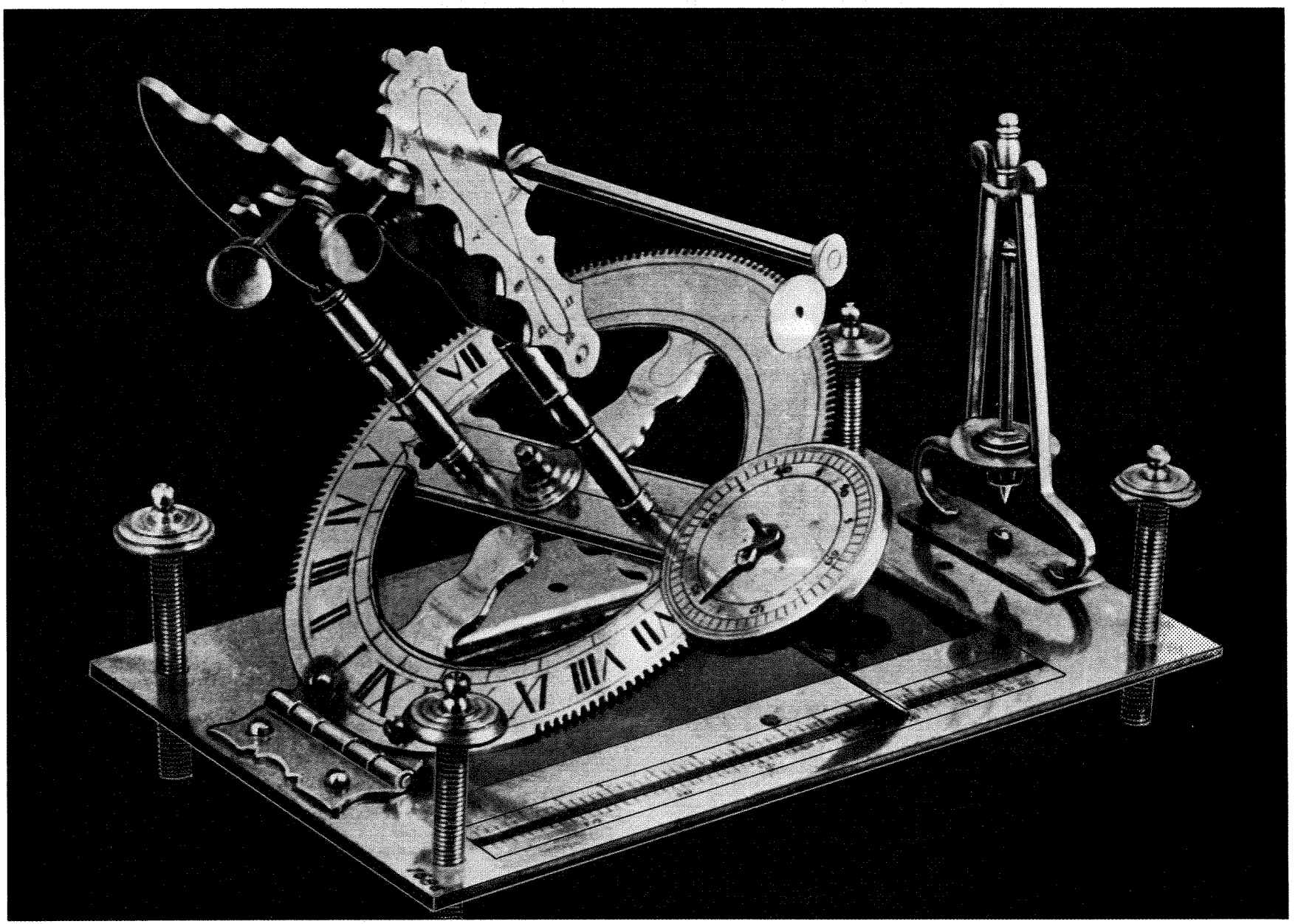
*Eine Satteltaschenuhr von 1700 besitzt mehrere feine Scharniere.*

*Der Schrittzähler von 1850 hat Klappdeckel und einen Überfallenverschluß.*



*Diesen großen Wegmesser für Wagen aus dem Jahr 1584 können wir im Deutschen Museum in München sehen.*

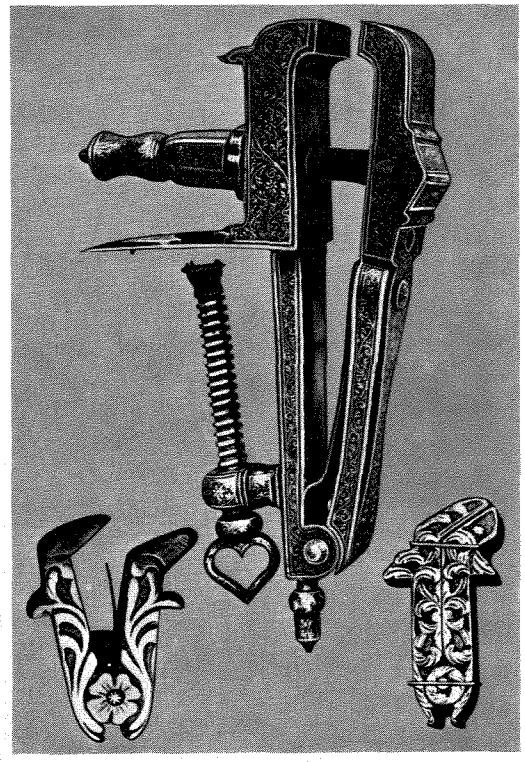
*Das Bild zeigt eine Äquatorial-Sonnenuhr aus dem Ende des 18. Jahrhunderts.*



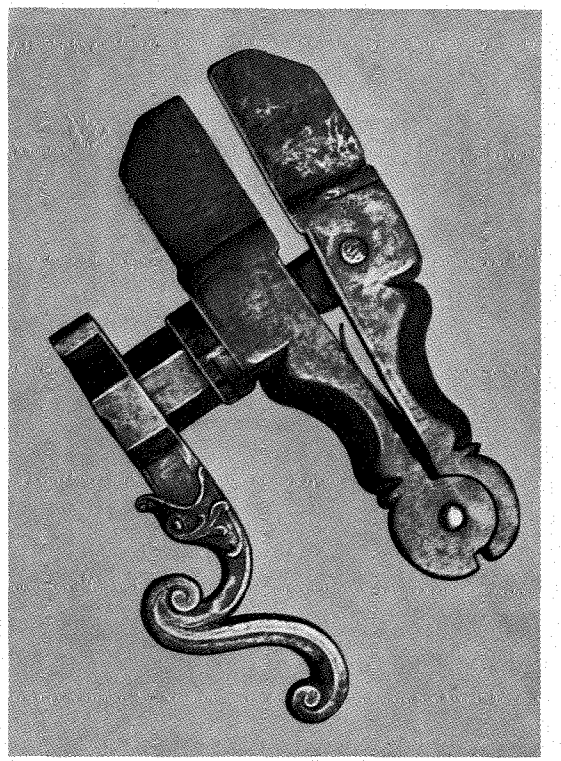
## Spann- und Spreizgeräte

Als weitere Erfindungen des 16. Jahrhunderts sind noch zwei vielgebrauchte Spannwerkzeuge zu nennen: der Gelenk-Schraubstock und der Gelenk-Feilkloben. Bei beiden wurde die Funktion des Scharniers mit der einer Schraube gekoppelt.
Der Gelenk-Schraubstock wurde zunächst durch Drehung der Schraubstockspindel von hinten her, d. h. von der Werkbankseite aus, mit einem Schraubenschlüssel auf- und zugespannt. So hat ihn 1568 noch Jost Amman im Bilde dargestellt. Dagegen fällt der erste Bildnachweis für einen Schraubstock, dessen Spindel von vorne durch eine Querstange gedreht werden kann, in das Jahr 1594. Nach der Erfindung des Parallel-Schraubstocks in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts kamen die Gelenk-Schraubstöcke nach und nach außer Gebrauch. Sie waren zuletzt nur noch in Schmieden zu finden und wurden auch als Schmiede-Schraubstöcke bezeichnet. Die Gelenk-Feilkloben hingegen werden in Schlosserwerkstätten noch heute benutzt.

Als Kuriosum sei ein Gelenkhufeisen erwähnt, das im Jahre 1890 patentiert wurde. Es sollte den Pferdehuf umspannen und durch Anwendung einer Verschlußklammer mit Schraube die Beschädigung des Hufes durch unsachgemäßes Annageln der Hufeisen ausschließen. In der Praxis hat sich dieses Scharnierhufeisen nicht durchgesetzt.
Nach der Erfindung des Gelenk-Schraubstocks wurde auch das Besteck der Chirurgen um manches Stück vermehrt, das einen ähnlichen Gelenk-Mechanismus aufwies. Dazu gehörten u. a. zwei- und dreischenklige Spreizgeräte, die in der Folgezeit immer zahlreicher wurden. Aber auch der mit Gelenken ausgestattete und in der Höhe verstellbare Dreifuß, das sogenannte Stativ, bürgerte sich ein. Wir finden es vor allem bei Markscheide- und Vermessungsinstrumenten, seit der Mitte des 19. Jahrhunderts auch bei den Fotoapparaten, die damals auf den Markt kamen. Sie sind allgemein bekannt, so daß sich ein weiteres Eingehen darauf erübrigt.

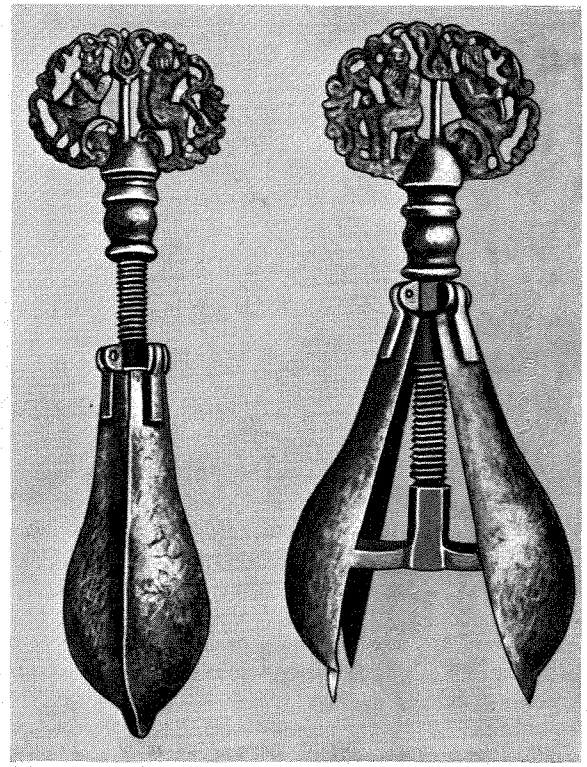


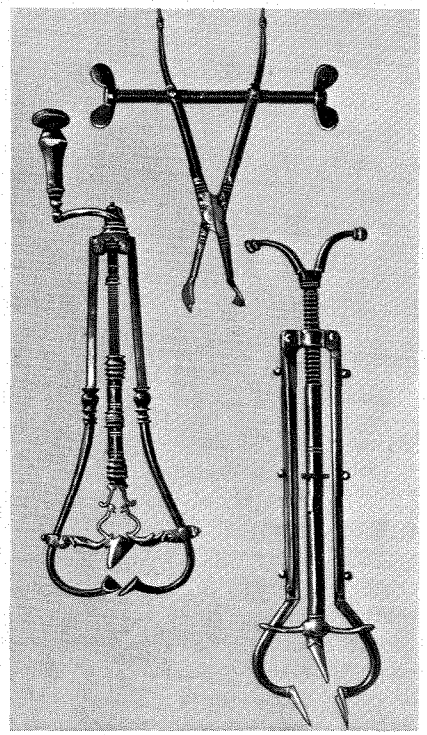
*Gelenk-Schraubstock und -Feilkloben aus dem Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg.*



*Der Gelenk-Handkloben, besitzt einen eigenen Schraubenschlüssel.*

*Hier sehen wir eine sogenannte Würgebirne, links geschlossen, rechts gespreizt, aus dem 16. Jahrhundert.*

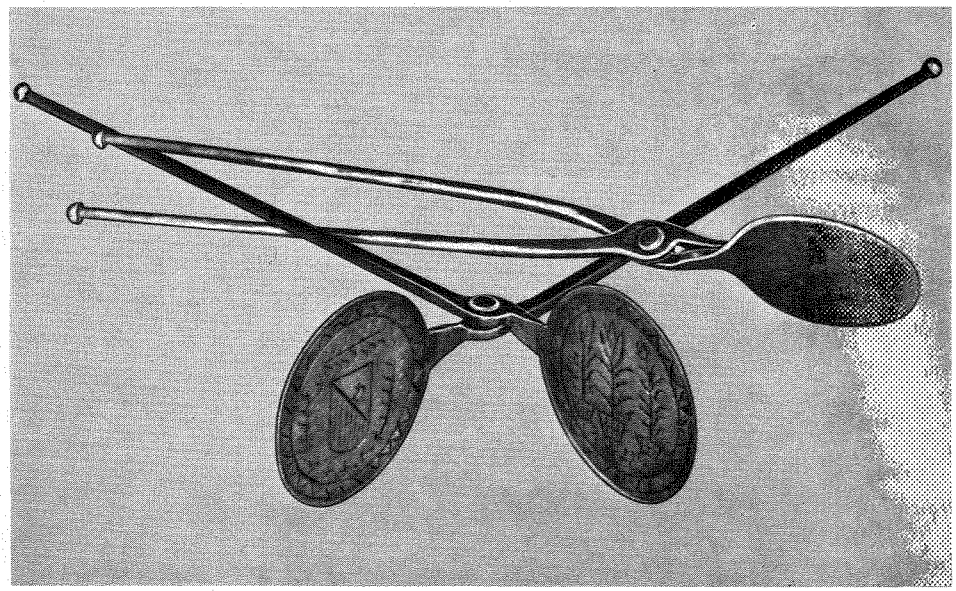




*Das sind ärztliche Spreizgeräte, sogenannte specula, aus dem 16. und 17. Jahrhundert.*

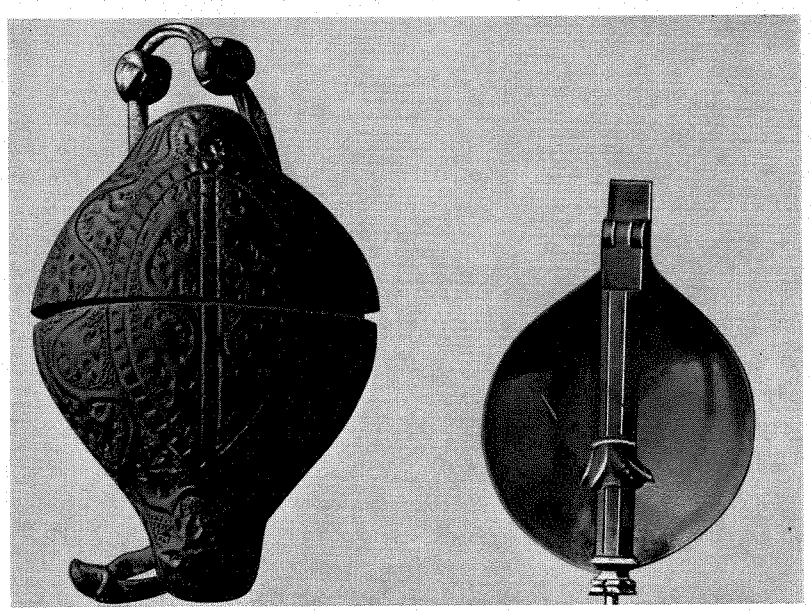
## Gelenkiger Hausrat

In den Haushaltungen sowohl des Adels wie der Bürger und Bauern erscheint das Scharnier seit dem 15. Jahrhundert außer an Möbeln und Klappdeckelgefäßen auch an Geräten unterschiedlichster Art.
So kennen wir u. a. zusammenklappbare Löffel, die man in ein Etui stecken und in der Tasche mitnehmen konnte, wenn man Besuche machte oder auf Reise ging. Aber solche Eßgeräte waren damals nur bei Wohlhabenden zu finden. Zum Normalhaushalt gehörte dagegen eine Laterne. Sie war mit einer Scharniertür versehen, um die Licht spendende Kerze hineinstellen zu können. Auch Kienspan- und Kerzenhalter wurden seit jener Zeit mit einem zangenartigen Gelenk ausgestattet. Als weiteres gebräuchliches Scharniergerät präsentiert sich das ebenfalls zangenartige Waffeleisen, dessen innere Backenflächen in der Regel reiche erhabene Ornamente aufweisen. Sie gaben dem Backwerk sein charakteristisches Aussehen. Interessante Stücke dieser Art sind in vielen Museen zu finden.
Besondere Erwähnung verdient noch der sogenannte Helhaken. Dieser Haken war über der Feuerstelle der Küche im Rauchfang aufgehängt. Er ermöglichte mit einer sägenartigen Verstellstange, in deren Zähne eine Gelenk-Sperrklinke einrastete, das Höher- und Tieferhängen des Kochkessels. Auch diese Helhaken sind oft reich ausgestaltet und von künstlerischem Wert. In solchen Fällen haben sie sicher mit zu den begehrtesten Erbstücken des Hausrates gehört.

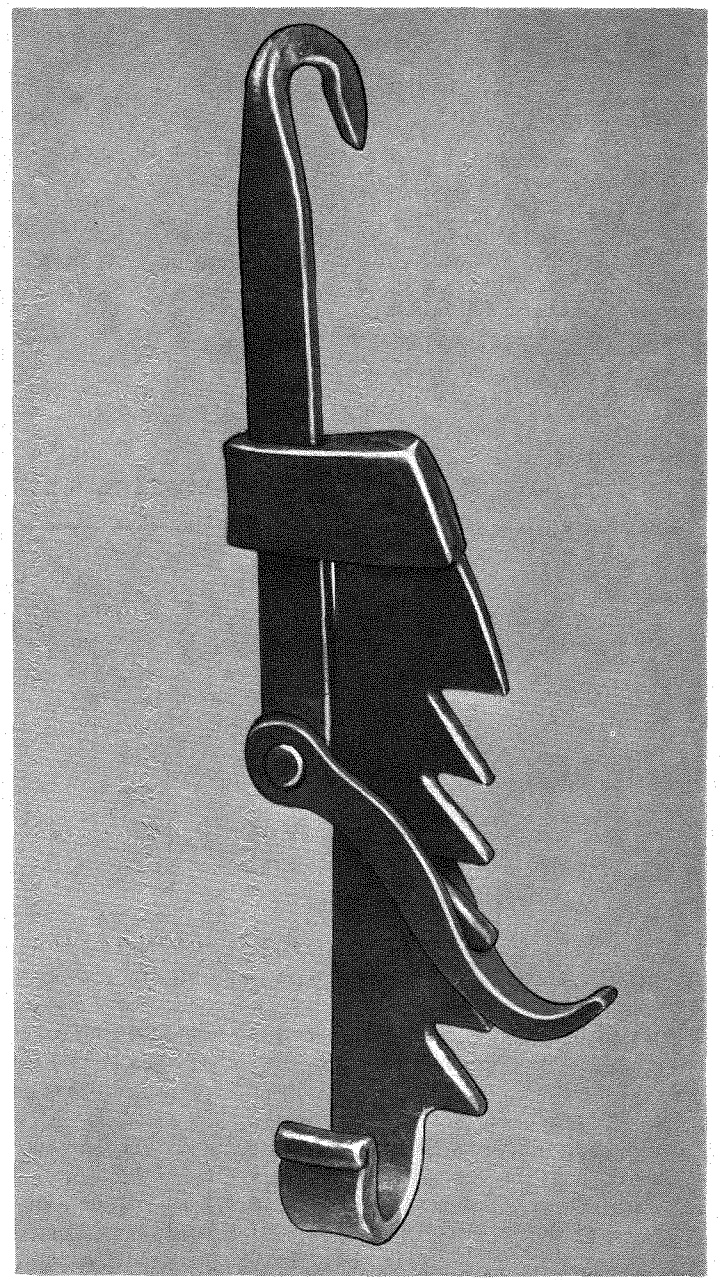


*Zangenförmige Waffeleisen haben ein einfaches Stiftgelenk.*

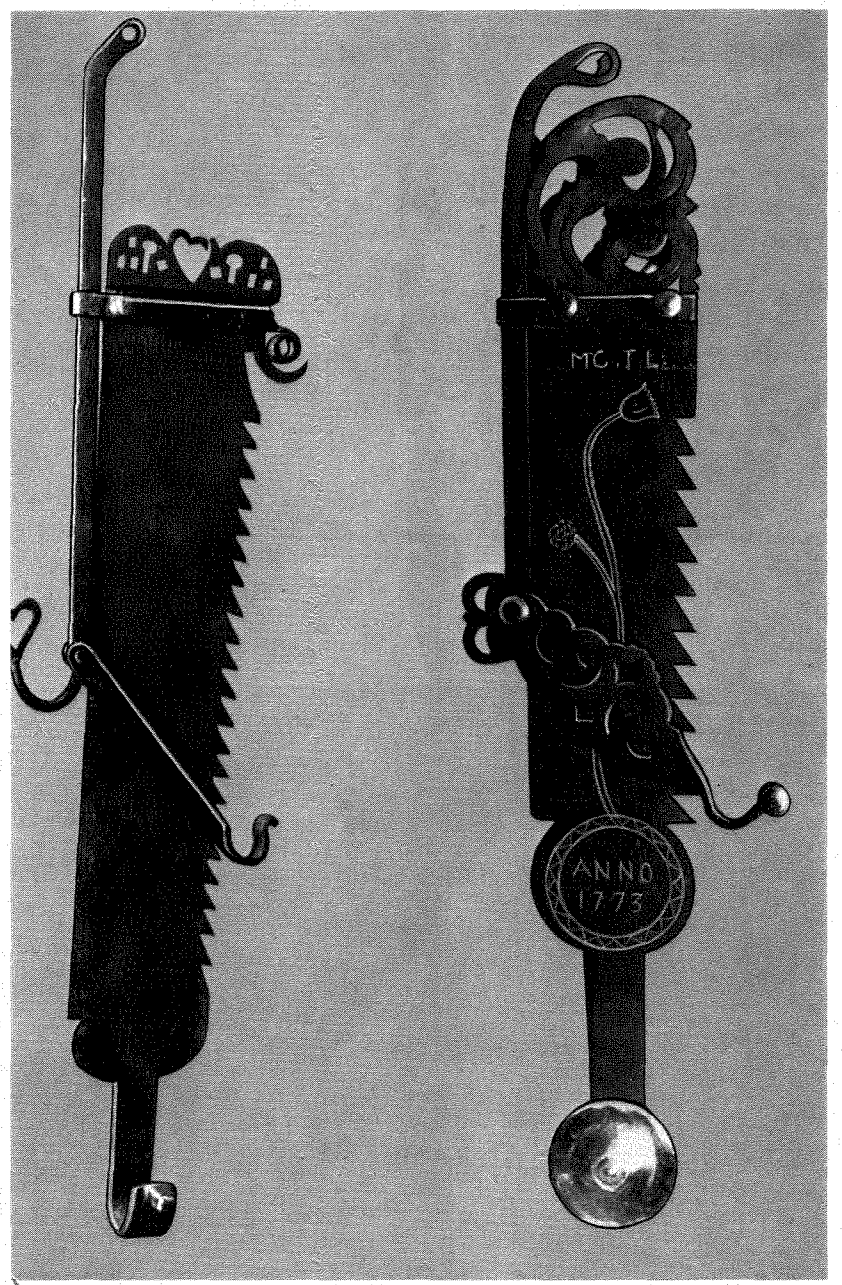
*Schon 1390 gab es zusammenklappbare Eßlöffel mit Lederetui.*

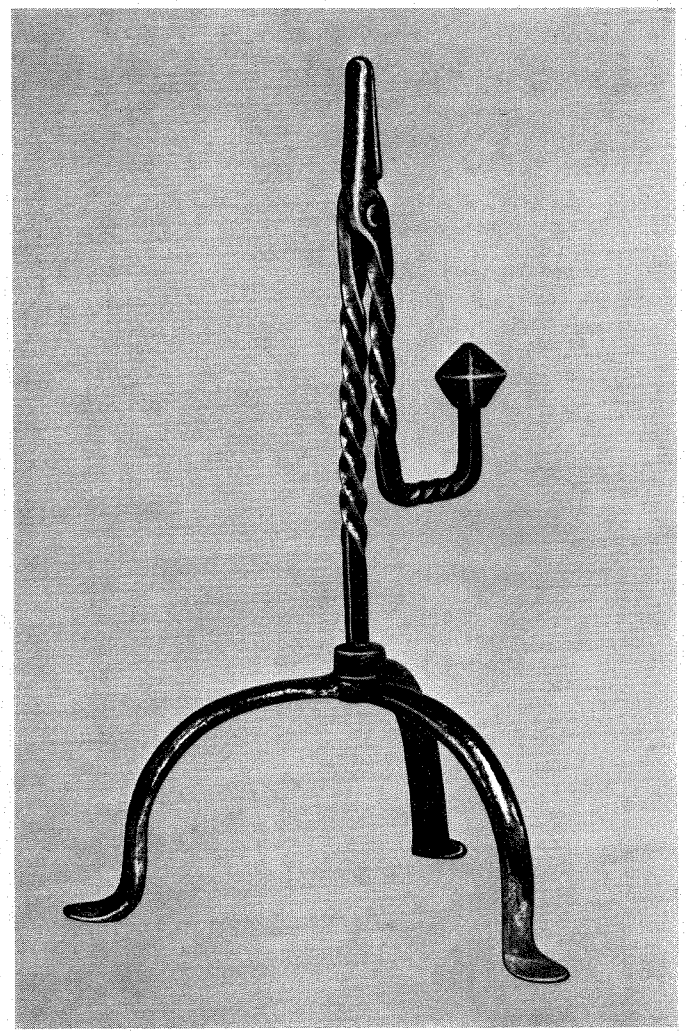


*Dieser einfache Helhaken*
*ist durch eine Gelenk-Sperrklinke verstellbar.*

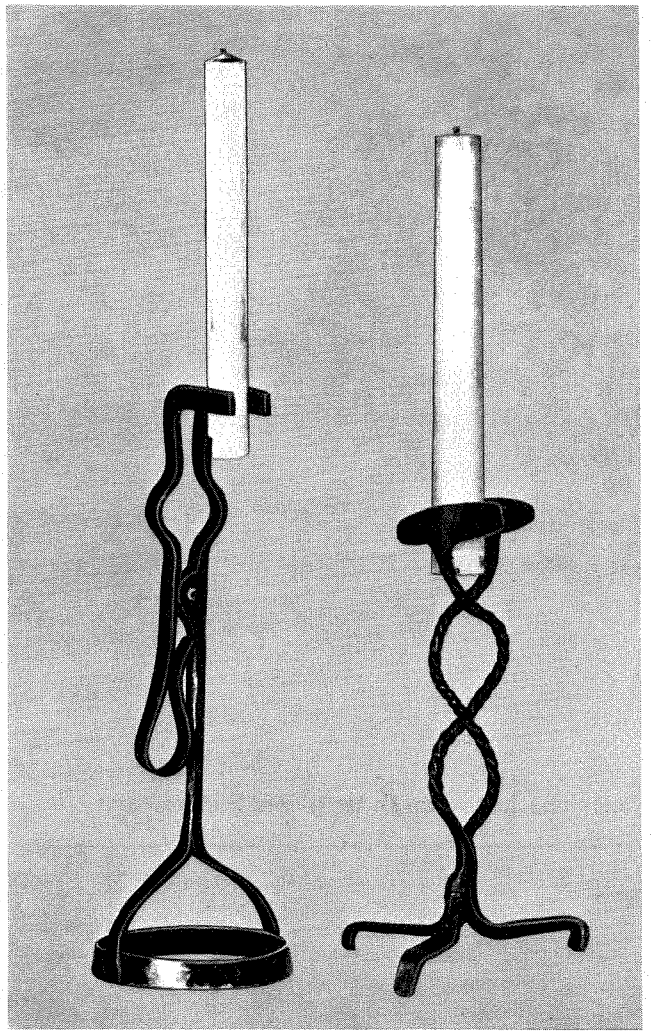


*2 große Helhaken, sogenannte Sägenhale mit Gelenk-Sperrklinken*
*links aus dem 19. Jahrhundert, rechts mit der Jahreszahl 1773,*
*bedienen sich des Stiftgelenks.*

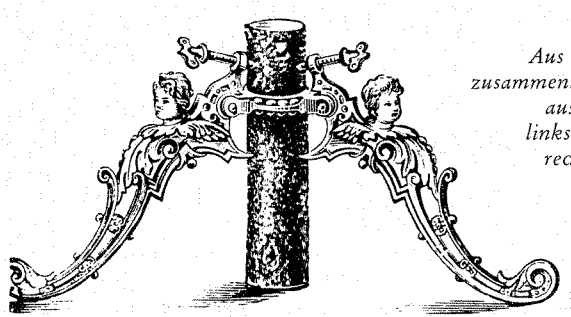




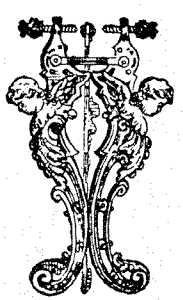
*Der eiserne Kienspanhalter,*
*bei dem die Klemmwirkung durch Gewicht erzielt wird,*
*hat eine Gelenkverbindung.*



*Bei dem Kerzenhalter links wird die Spannung*
*durch gelenkigen Federbügel,*
*bei dem Kerzenhalter rechts durch einfache Klemmung erreicht.*



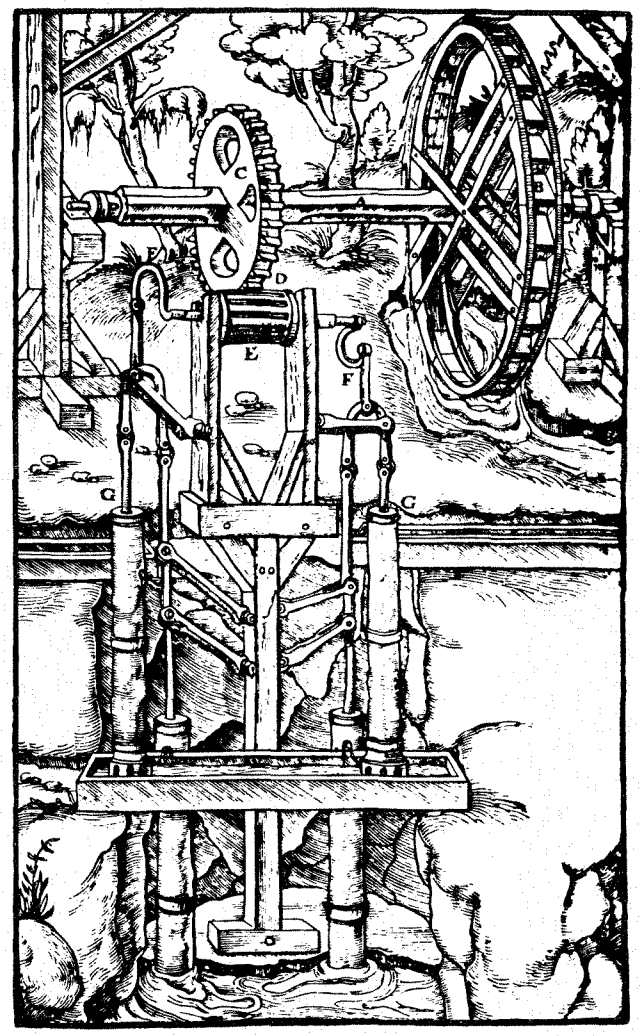
*Aus dem Jahr 1890 ist ein*
*zusammenlegbarer Christbaumständer*
*aus Gußeisen erhalten,*
*links in Gebrauchsstellung,*
*rechts zusammengelegt.*



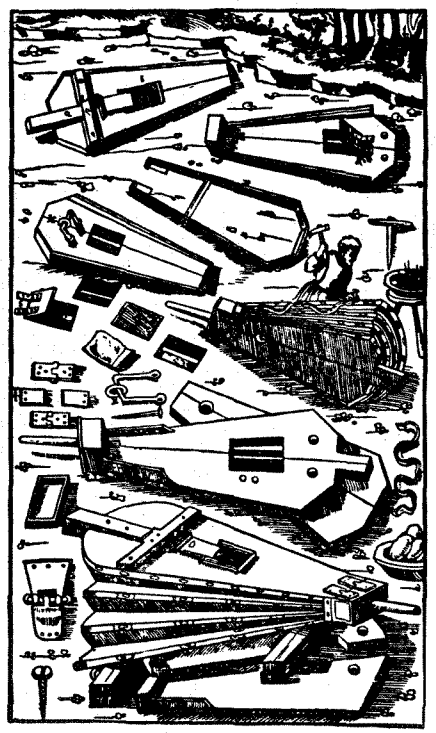
## Gelenkmechanismen im Berg- und Hüttenwesen

Zu Beginn des 16. Jahrhunderts erhob sich auch das große „Berggeschrey". Die Intensivierung des Bergbaues begann. Der Einsatz des Wasserrades führte zum Bau und zur Verwendung neuartiger „Wasserkünste" und Pumpwerke, die es ermöglichten, auch tiefere Stollen wasserfrei zu halten. Die Funktion dieser neuen Maschinen beruhte in der Hauptsache auf ihrer Gelenkkonstruktion.
Dasselbe war der Fall bei den um 1550 im Erzgebirge eingeführten Kunst- oder Feldgestängen, die man einsetzen mußte, wenn das Wasserrad zu weit vom Pumpwerk entfernt war, um es direkt antreiben zu können. Dabei wurde die Drehbewegung des Wasserrades zunächst durch eine Pleuelstange in eine hin- und hergehende Bewegung übersetzt, diese dann mittels parallelogrammartiger Gelenkglieder und -hebel über kürzere oder längere Strecken zu den Pumpwerken übertragen, um dort wieder durch ein „Kunstkreuz" in eine auf- und abgehende Bewegung umgewandelt zu werden, wie sie zum Wasserheben erforderlich war.

Einen Mechanismus, der eine Kombination von Feldgestänge und Nürnberger Schere darstellte, benutzte 1568 der Spanier Juanelo Turriano, um das Wasser des Tajo über eine Entfernung von 600 Metern durch Schwingrinnen bergaufwärts zu schütten und zum Alcazar zu befördern. Auch hierbei diente ein Wasserrad als Antriebsmaschine.
Alle diese Einrichtungen sind unter den damals gegebenen Verhältnissen ohne Gelenke nicht denkbar, so daß sich das Scharnier für jene Zeit als „Steigbügelhalter des Fortschritts" erweist.
Damals wurde auch bei den großen Blasebälgen der Hütten- und Hammerwerke an den Verbindungsstellen der „Balgbretter" mit den „Schnauzen" das metallene Gelenkband eingeführt. Bis dahin hatte man sich meist damit begnügt, diese Verbindungsstellen durch aufgenagelte Lederstreifen gelenkig zu machen. Mit der Ablösung dieser Lederscharniere durch das metallene Gelenkband fand auch das verselbständigte Scharnier wieder ein neues Anwendungsgebiet.




*Aus dem 1561 in Basel erschienenen Buch „de re metallica" von Agricola ist die Zeichnung eines Pumpwerkes für den Bergwerksbetrieb überkommen. Wir erkennen eine Reihe von Gelenkverbindungen an den Gestängen.*

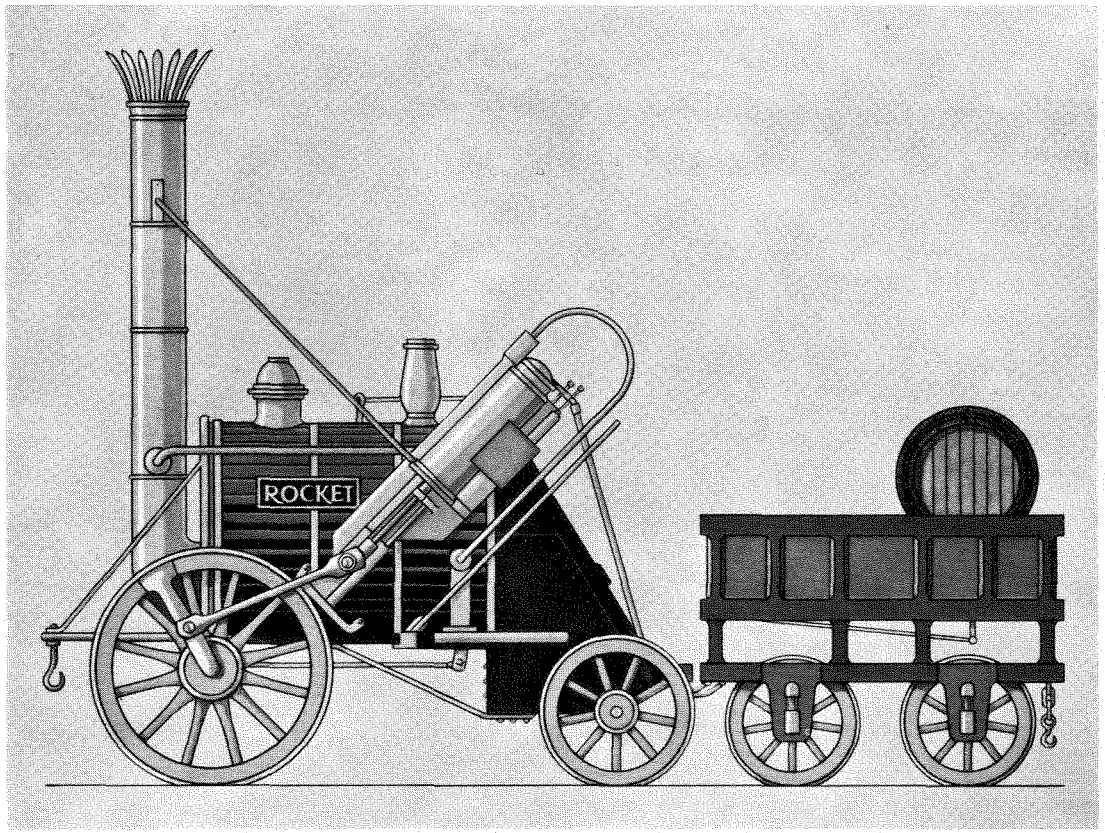


*Aus dem gleichen Buche stammen die Konstruktionszeichnungen für einen Hüttenblasebalg. Bei ihm kommen, wie wir sehen, gegabelte Scharniere zur Anwendung.*

## Gelenkregler und Kreuzkopf, Kardangelenk und Fahrzeugscharnier

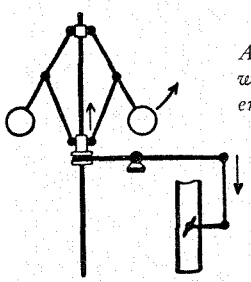
Neue wichtige Funktionen fielen der Gelenkverbindung mit der Erfindung der Dampfmaschine zu. Ein gelenkiger Schwungkugelregulator, der nach dem „Klappschirmprinzip" arbeitete, regelte die Dampfzufuhr. – Kolben- und Pleuelstangen der Dampfmaschinen und Lokomotiven wurden durch sogenannte Kreuzkopfgelenke miteinander verbunden.
Als besonders wichtig muß auch das Kardan- oder Kreuzgelenk genannt werden. Es ermöglicht in seinen verschiedenen Ausführungen die Drehbewegung geknickter Wellen und ist aus dem modernen Maschinenbau nicht mehr wegzudenken. Dieses Scharnier gehört zu den Erfindungen des 17. Jahrhunderts. Es geht aber auf die schon ältere, im Prinzip gleichartige Aufhängung von Kompassen usw. in wechselweise übers Kreuz durch Achsbolzen verbundene, ineinandergeschachtelte Ringe zurück. Solche Ringgehänge hat schon Philon von Byzanz (um 230 v. Chr.) gekannt. Später wurden sie von Villard, Kyeser, Leonardo da Vinci und Cardano skizziert und beschrieben. Nach letzterem erhielten sie – irrigerweise – den Namen „Kardangehänge".
Das aus diesem Ringgehänge entwickelte Kardangelenk oder Kreuzscharnier wurde zunächst in die Zeigerleitungen von Turmuhren eingebaut. Mit der Angabe dieses Zweckes wurde es 1664 erstmalig beschrieben und abgebildet. Doch fand es später auch einen festen Platz im Maschinenbau, wo es u. a. an den Gelenkwellen von Fräsmaschinen und Mehrspindelbohrköpfen zu finden ist. Seine größte Bedeutung hat das Kardangelenk aber als Glied in den Kraftübertragungswellen der Automobile erlangt.

Überhaupt spielen Scharniere im Kraftfahrzeugbau eine große Rolle. Je nach ihrem Verwendungszweck werden sie aus Schmiedestücken, aus Temperguß, aus Profilstahl, Leichtmetall-Spritz- oder Preßguß, Stahlblech oder auch aus Buntmetallen hergestellt. Besonders wichtig sind die schwenkbaren Achszapfen der Automobile. Sie ermöglichen erst die Lenkbarkeit der Fahrzeuge. Darüber hinaus sei auf die überaus mannigfaltigen und in Formen und Ausführungen sehr unterschiedlichen Scharniere für die Automobiltüren, die Motorhauben, Heckdeckel, Handschuhkästen, Klappverdecke sowie auf die Bordwandscharniere der Lastkraftwagen usw. hingewiesen. In neuester Zeit sind die Scharniere für die beliebten Klappfahrräder dazu gekommen. Besondere Erwähnung verdienen noch die Raupenfahrzeuge, deren Raupenketten aus Hunderten von Gelenkgliedern bestehen.
In diesem Zusammenhang sei auch der Gelenkverbindungen an den neuzeitlichen Hebezeugen und Baumaschinen gedacht. Bei ihnen ist die Gelenkfunktion regelmäßig mit Hebelwirkungen gekoppelt. Zwar sind die Prinzipien dieser Koppelung schon den Ingenieuren der Renaissance bekannt gewesen und auch von ihnen verwirklicht worden, aber eine Kette von weiteren Erfindungen hat erst den Bau der modernen fahrbaren Bagger- und Krananlagen sowie der motorisierten Lade- und Kippwagen ermöglicht.
Auch aus diesem Bereich der Technik ist die Gelenkverbindung nicht wegzudenken. Wäre sie beim Bau dieser Maschinen noch nicht bekannt gewesen, hätte man sie erst erfinden müssen.

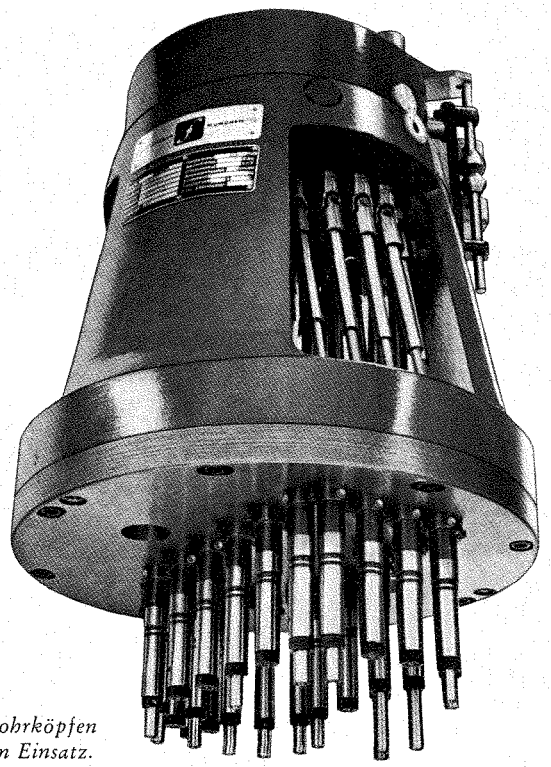



*An der Dampflokomotive ROCKET, die 1829 von Robert Stephenson gebaut wurde, sind am Räderantrieb Stiftgelenke zu sehen.*

*Schon 1644 finden wir, in dem Buch „technica curiosa" von Schott, die Darstellung eines Kreuz- oder Kardangelenks.*

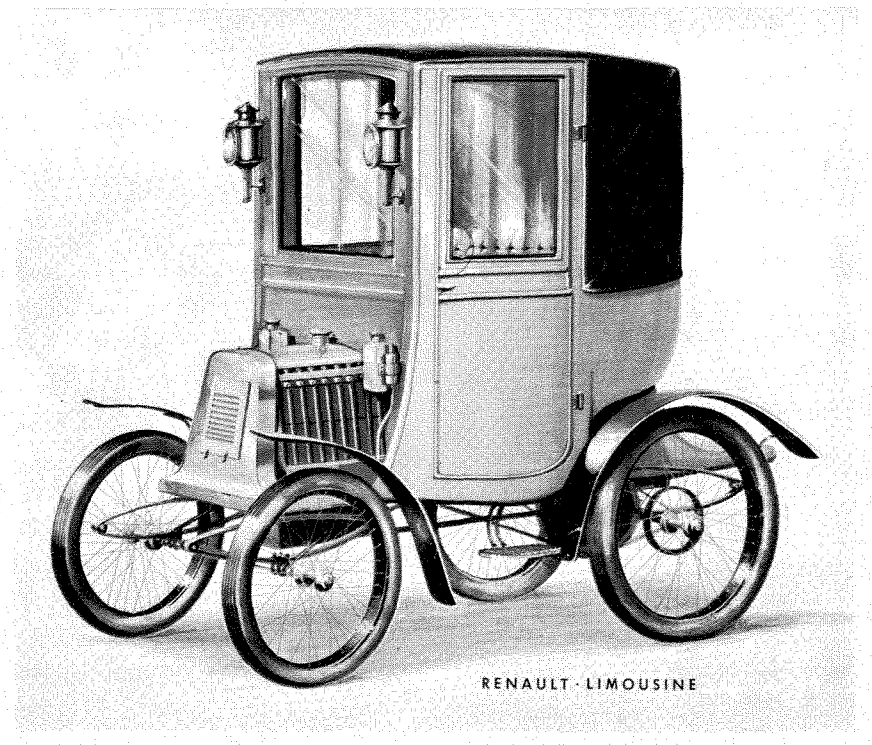


*Auf der Schemazeichnung eines Schwungkugelreglers, wie er bei Dampfmaschinen verwendet wird, erkennen wir mehrere Scharnierverbindungen.*



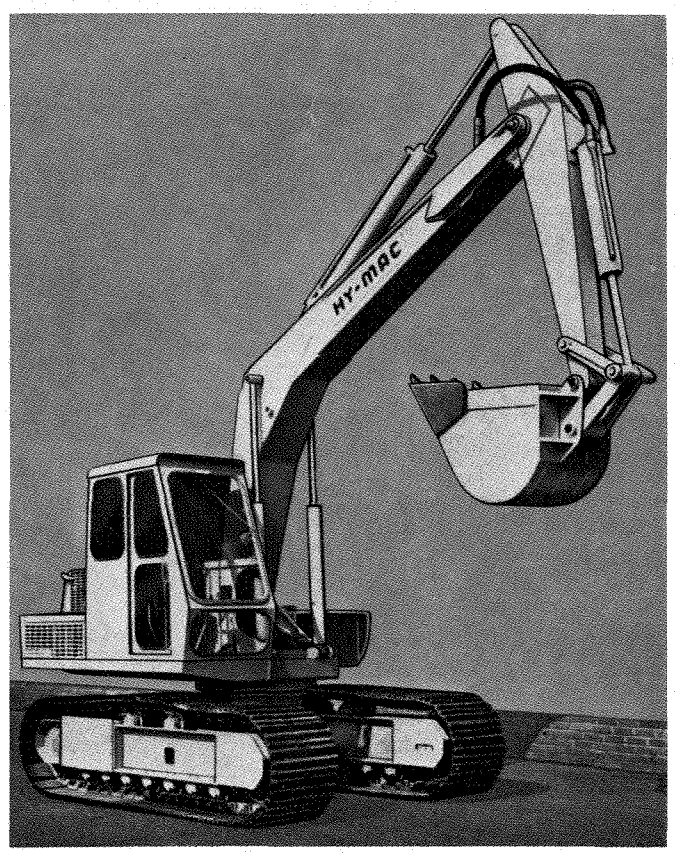
*Bei den modernen Mehrspindelbohrköpfen kommen Kreuz- oder Kardangelenke zum Einsatz.*

*Das Klappverdeck an diesem PEUGEOT-Automobil von 1892 wird mit Hilfe von sogen. Sturmstangen-Scharnieren auf- und zugeklappt.*




*Bei dem geschlossenen RENAULT aus dem Jahre 1899 bewegen sich die Türen in Scharnieren.*

*Der vollhydraulische Bagger auf Raupenketten hat mehrere Gelenke.*




*Auch der Schaufellader auf Fahrgestell mit Allradantrieb kommt ohne Scharniere nicht aus.*

## Scharniere überall

Seit dem Aufkommen der Eisenbahnen hat das Scharnier auch bei diesem Verkehrsmittel Verwendung gefunden. Einen festen Platz nahm es von Anfang an bei den Abteil- und Durchgangstüren ein. Aber bald verband man auch die einzelnen Wagen durch gelenkige Kupplungen. Diese Kupplungen wiesen Zapfenscharniere auf. Bei den elektrischen Bahnen stattete man auch die beweglichen Stromabnehmer mit Gelenken aus. Endlich wurde die Gelenkverbindung bei den Einrichtungen zur Regelung des Schienenverkehrs unentbehrlich. Man findet sie bei Weichen, Stellwerken und Signalanlagen.

Aber auch bei den Geräten zur Sicherung des Luftverkehrs hat das Scharnier Eingang gefunden. Es sei nur auf die dreh- und schwenkbaren Scheinwerfer und Radarschirme der Flugplätze und Flugleitstellen hingewiesen. Doch sei auch noch der Steuerungsanlagen der Luftschiffe und Flugzeuge gedacht. Ihre Gelenke gehören zu den wichtigsten Scharnierverbindungen überhaupt. Man unterscheidet Querruder, Höhenleitwerke und Seitenleitwerke. Die Querruder sind entgegengesetzt bewegliche Flügelteile, die die Querlage des Flugzeugs beeinflussen, während das Höhenleitwerk die Höhenlage und das Seitenleitwerk die Kursrichtung bestimmt.

Auch die Einstieg- und Ladeluken der Flugzeuge bewegen sich in Scharnieren. Selbst bei den Mondraketen sind solche zu finden, denn die Luken der Weltraumkapseln stellen ebenfalls Scharniertüren dar. Diese Luken sind natürlich mit besonderen Dichtungen und Verriegelungen versehen.

Mit den ersten Astronauten, die den Mond betraten, kam auch das Scharnier mit dem kalten Stern in Berührung. Der Laser-Reflektor, der dort aufgestellt wurde, ist mit einem Gelenk ausgestattet, und ein anderes Instrument, das dort blieb, steht auf einem dreibeinigen Gelenk-Stativ. Wir dürfen also mit Recht sagen: Scharniere überall! Hat das Scharnier seit einigen tausend Jahren den Menschen bei allen Fortschritten begleitet und ihm gedient, so wird es ihm auch noch weiterhin von Nutzen sein. Eine Technik ohne Scharniere ist kaum noch denkbar.

*Nürnberger Schlosser um 1425, der Gelenkbänder herstellt.*

## Die Fertigung der Scharniere

Es wurde bereits angedeutet, daß sich mit der Verselbständigung des Scharniers im Hohen Mittelalter die Spezialberufe der Gelenkbandschmiede und -schlosser herausbildeten.
Ursprünglich waren diese Handwerker in Zünften organisiert und nur in den großen Städten zu finden. Auf dem platten Lande deckte der Dorfschmied den geringen Bedarf. Als es aber auch hier zur Scheidung in Grobschmiede und Kleinschmiede kam, fiel nach und nach den letzteren die Fertigung der Scharniere zu.
Im Bergischen Land, das als Beispiel genannt sei, weil es auf eine vielhundertjährige metallgewerbliche Tradition zurückblicken kann, treten uns Kleinschmiede bereits erstmalig im 15. Jahrhundert, und seit dem 17. Jahrhundert in sprunghaft wachsender Zahl entgegen, darunter Krüzhängerschmiede, Bogknieschmiede, Fitschenschmiede, Schaulenschmiede, Schloßschmiede und Schlosser.
Diese Namen bezeichnen die nach ihren Haupterzeugnissen benannten Hersteller von Gelenkbändern und Beschlagteilen aller Art. Die Bezeichnung Scharnier war damals in Deutschland noch nicht gebräuchlich.

Die Krüzhängerschmiede waren Spezialisten in der Anfertigung von Kreuzgehängen. Das waren große schwere Türscharniere mit einem langen Schleppenband, das in ein kurzes gegabeltes Gegenstück eingesetzt wurde. Die Bogknieschmiede hatten sich auf die ebenso schweren Türbeschläge spezialisiert, die man über die Zapfen von Kloben oder Haspen hängte. Die Fitschenschmiede dagegen fertigen in der Hauptsache die kleinen Einhängescharniere mit beiderseits gleichen Lappen an. Unter Schaulenschemieden sind die Hersteller von Schubriegeln und ähnlichem Beschlag zu verstehen; stets haben aber die Riegelschmiede auch kleinere Faltgelenke hergestellt. Ebenso waren die Schloßschmiede und Schlosser nicht nur Schloßmacher, sie fertigten neben den Schlössern auch kunstvolle Beschlagteile und Gelenkbänder an.
Die Werkstätten dieser Handwerker waren noch klein. Bis ins späte 18. Jahrhundert hinein bediente man sich der „klassischen" Werkzeuge: Hammer, Zange, Amboß, Schröter, Meißel, Durchtreiber, Feile, Drillbohrer oder Brustleier und Stockschere zum Schneiden der Bleche. Erst dann traten mechanische Hämmer mit Fußbetätigung hinzu, sowie kleine Dreh-

*Alte Kleinschmiedewerkstatt im Bergischen Land aus dem 17. Jahrhundert.*

bänke und ähnlich gebaute Waagerechtbohrmaschinen mit Hand- oder Fußkurbelantrieb und Schwungrad. Gelegentlich nahm man auch die Wasserkraft zu Hilfe und richtete sogenannte Bohrmühlen ein, deren Triebwerk ein Wasserrad war. In diesen Mühlen stellte man auch Stauchpressen und Hebelscheren auf, die durch Nocken oder Exzenter betätigt wurden, die auf der Wasserradwelle saßen. Dadurch setzte man sich in den Stand, auch dickeres Bandeisen zu schneiden und „Scharnierköpfe" anzustauchen. Endlich wurden auch Drehbänke und Bohrmaschinen von der Wasserradwelle in Gang gehalten, deren Drehbewegung man mittels Treibriemen oder -ketten auf die Maschinen übertrug. Eine solche Scharnierfabrik mit Wasserradantrieb war gegen Ende des 19. Jahrhunderts noch im Ausgang des Remscheider Lobachtals in Betrieb. Die Werkstätten in den höhergelegenen Zonen Remscheids arbeiteten mit Hand- und Fußbetrieb weiter, bis – seit 1863 – der Gasmotor und später – seit 1893 – der Elektromotor eingesetzt werden konnten. Dann aber begann auch die Umstellung vom Handwerks- zum Fabrikbetrieb, und die eigentliche Mengenfertigung nahm ihren Anfang.

Die Entwicklung führte wie überall so auch in den Scharnierfabriken zum Einsatz immer leistungsfähigerer Maschinen, wobei sich zeitweise der Eisenbahnbedarf als besonders förderlich erwies. Die größte Triebfeder für die Rationalisierung der Scharnierfertigung wurde aber der nach dem 2. Weltkrieg sprunghaft ansteigende Bedarf der Automobilindustrie. Er erzwang den Einzug automatisch arbeitender Maschinen und der Transfer-Straße auch in die Scharnierfabrik.

Aber die Aufnahme der Mengenfertigung führte gleichzeitig zu Betriebserweiterungen, denn die kleinen Fabrikgebäude der Jahrhundertwende vermochten die neuen Fertigungseinrichtungen und die Materialmengen, die jetzt täglich zu verarbeiten waren, nicht mehr zu fassen. Der Werdegang der Firma Ed. Scharwächter KG. in Remscheid bietet dafür ein anschauliches Beispiel.