

Zeitschrift: Jahrbuch Archäologie Schweiz = Annuaire d'Archéologie Suisse = Annuario d'Archeologia Svizzera = Annual review of Swiss Archaeology

Herausgeber: Archäologie Schweiz

Band: 108 (2025)

Artikel: Vom Schmied geschlagen - vom Pferd durch die Zeiten getragen : Hufeisen im Gebiet der heutigen Schweiz : Ursprünge, Kontexte und Typochronologie

Autor: Wetzel, Lara

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1096063>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

LARA WETZEL

VOM SCHMIED GESCHLAGEN – VOM PFERD DURCH DIE ZEITEN GETRAGEN

Hufeisen im Gebiet der heutigen Schweiz: Ursprünge, Kontexte und Typochronologie

Keywords: Hufeisen; Hufschutz; Hipposandale; Mulosandale; Pferd; Beschlag. – *fer à cheval* ; *protection des sabots* ; *hipposandale* ; *mulosandale* ; *cheval* ; *ferrage*. – *Ferro di cavallo*; *protezione dello zoccolo*; *ipposandali*; *sandalo per muli*; *cavallo*; *ferratura*. – *Horseshoe*; *hoof protection*; *hippo sandal*; *horse*; *mount*.

Zusammenfassung

Die Geschichte des Hufschutzes ist eng verbunden mit der Nutzung des Pferdes. Schon früh erkannte der Mensch, dass die Hufe vor Abrieb geschützt werden müssen. In der Antike behelf er sich mit verschiedenen Sohlen und Hufschuhen, bevor er im Mittelalter damit begann, Hufeisen aufzunageln. Mit der Verfeinerung der Schmiedetechniken und zunehmendem Wissen über die Anatomie der Tiere entwickelte man das Hufeisen stetig weiter. Bisher

gab es in der Archäologie nur wenige Ansätze, Hufeisen typochronologisch einzuordnen und fundstellenübergreifend zu betrachten. Mit neuen, datierten Hufeisenfunden, aber auch der Neubewertung bereits publizierter Hufeisen, Vergleichen mit Bild- und Schriftquellen sowie der Zusammenarbeit mit Hufschmieden und Tierärzten wurden verschiedene Hufeisentypen herausgearbeitet und in einen zeitlichen Kontext gestellt.

Résumé

L'histoire de la protection des sabots est étroitement liée à l'emploi du cheval. L'humain a reconnu très tôt la nécessité de protéger les sabots de l'usure. Dans l'Antiquité, il avait recours à différentes semelles et chaussons pour sabots, avant de commencer à clouer des fers au Moyen Âge. Grâce à l'amélioration des techniques de forge et à une meilleure connaissance de l'anatomie des animaux, le fer à cheval n'a cessé d'évoluer. Jusqu'à

présent, les tentatives de classification typo-chronologique basées sur plusieurs sites sont demeurées rares en archéologie. De nouvelles découvertes de fers datés, mais aussi le réexamen de fers déjà publiés, des comparaisons avec des sources iconographiques et écrites, ainsi que la collaboration de maréchaux-ferrants et de vétérinaires, ont permis d'identifier différents types de fers à cheval et de les replacer dans leur contexte temporel.

Riassunto

La storia della protezione degli zoccoli è strettamente legata all'uso del cavallo. Fin dai tempi più antichi, l'uomo comprese la necessità di proteggere gli zoccoli dall'usura. Nell'antichità, si utilizzavano suole e calzature per zoccoli, prima di iniziare a inchiodare i ferri di cavallo nel Medioevo. Con il perfezionamento delle tecniche di forgiatura e una crescente conoscenza dell'anatomia degli animali, il ferro di cavallo venne costantemente migliorato. Fino-

ra, in archeologia sono stati pochi i tentativi di classificare cronologicamente i diversi tipi di ferro di cavallo e di confrontarli tra più siti di ritrovamento. Grazie a nuove scoperte di ferri di cavallo datati, alla rivalutazione di esemplari già pubblicati, al confronto con fonti iconografiche e testuali, nonché alla collaborazione con maniscalchi e veterinari, è stato possibile identificare diverse tipologie di ferri di cavallo e collocarle in un contesto temporale.

Summary

The history of hoof protection for horses is closely linked to the use of the animal itself. People realised early on that horses' and mules' hooves had to be protected from wear and tear. Various types of sole and hoof sandal were used throughout Antiquity, but it was not until the Middle Ages that people began to nail horseshoes onto the animals' hooves. As smithing techniques became more refined and people learned more about the animals' anatomy, horseshoes continued to evolve.

So far, few approaches have been developed to typochronologically assess horseshoes and compare finds from different sites. In collaboration with farriers and veterinary surgeons, we have used newly dated horseshoe finds, a re-evaluation of examples that have already been published and comparisons drawn from pictorial evidence and written sources to describe various types of horseshoe and examine their chronological contexts.

1 Einleitung

Wer das Hufeisen erfunden hat und wann dies geschah, wird in der einschlägigen Literatur seit mehreren hundert Jahren kontrovers diskutiert. In der Archäologie gerät die Bedeutung des Hufeisens oftmals in den Hintergrund, da es – anders als etwa bei der Keramik – mit dem Hufeisen nicht möglich ist, einen Fundkontext genau zu datieren. Weshalb es ein weiteres Werk über Hufeisen braucht, ist zunächst eine berechnete Frage. Einerseits existiert trotz der vielen Publikationen zum Thema noch kein Nachschlagewerk, in dem mit wenig Aufwand Beispiele miteinander verglichen werden können. Andererseits sind Hufeisen mehr als nur ein Stück Metall. Sie geben nicht nur Auskunft über verschiedene schmiedehandwerkliche Methoden im letzten Jahrtausend, sondern zeigen zusammen mit den historischen Quellen auch, wie sich das Verständnis der Anatomie und das veterinärmedizinische Wissen entwickelt haben.

Demnach soll hier nicht die Frage nach der zeitlichen Einordnung der ersten Hufeisen in den Vordergrund stehen, sondern es sollen vielmehr die einzelnen Hufeisentypen und deren Besonderheiten herausgearbeitet und in ihren zeitlichen Kontext gestellt werden. Denn mit zunehmendem Wissen über die Anatomie, mit Neuerungen im Handwerk und mit der intensiveren Nutzung der Pferde ändern sich die Hufeisentypen.¹

Nach Fleming, einem schottischen Tierarzt und dem Verfasser einer der umfangreichsten Monografien zur Geschichte des Hufeisens, wäre das Pferd ohne seine Hufe, welche eine Fortbewegung auch im Schnee und im heissen Sand ermöglichen, vermutlich nie domestiziert worden. Pferde können ohne Gebiss² geritten werden, jedoch nicht ohne Huf. Daher legen Pferdemenschen zu allen Zeiten und an allen Orten ein besonderes Augenmerk auf die Hufe, in der Zucht wie in der alltäglichen Pflege. Die Autoren der Antike kamen immer wieder auf die Bedeutung gesunder Hufe zu sprechen, unabhängig davon, wie das Pferd gebaut war.³

Je länger die Reisen und Eroberungen des Menschen hoch zu Pferd dauerten, desto grösser wurde das Bedürfnis nach einem Hufschutz. Dieser wurde im Laufe der Jahrhunderte stetig weiterentwickelt und optimiert, doch das Grundprinzip eines an den Huf genagelten Eisens oder eines temporär angebrachten Hufschuhs blieb bis in die heutige Zeit bestehen. Denn ein Pferd mit abgelaufenen Hufen kann sich aufgrund der dadurch verursachten Schmerzen schlimmstenfalls nicht mehr fortbewegen, woraus sich chronische Krankheiten entwickeln können.

Dass die Erfindung des Hufeisens keineswegs eine Folge der Domestikation des Pferdes ist, soll eine Anekdote von Fleming verdeutlichen:

«[...] whenever a camels feet have become tender from long journeying [...] looking white blistered [...] two or three strong Mongols [...] throw it on its side, and in a few seconds of time secure it; then with much dexterity a square piece of leather, is applied and nimbly, yet firmly

stiched with a slightly curved needle to the foot, through the thick skin of the sole.»⁴

Die Idee, einem Kamel ein Lederstück an die wundgelaufenen Sohlen zu nähen, erscheint uns heute ebenso abwegig wie damals vermutlich die Idee, einem Pferd ein Stück Metall an die Hufe zu nageln. Eine solche «Operation» setzte die Erkenntnis voraus, dass einem Tier mit einem Hufschutz geholfen werden kann, aber auch ein anatomisches Grundwissen, dass das Tier keinen Schaden davontrug. Ein Hufschutz trägt nicht zu einer grösseren Kontrolle (wie zum Beispiel ein Trensengebiß) oder zu mehr Halt beim Reiten (wie zum Beispiel ein Sattel) bei, sondern verlängert in erster Linie die Nutzbarkeit des einzelnen Tieres. Dass ein solcher Aufwand⁵ betrieben wurde, um ein Tier möglichst lange gesund und somit auch nutzbar zu halten, zeigt, dass das Pferd einen hohen Stellenwert in der menschlichen Kultur besass.

2 Huf und Hufeisen

Die Hufe eines Pferdes wachsen im Monat ungefähr einen Zentimeter.⁶ Nutzen sich die Hornschichten stärker ab, als sie nachwachsen, wird das Pferd «fühl» und möchte sich wegen der schmerzenden Hufe nicht mehr fortbewegen. Hieraus können – wenn dem Tier keine längere Pause gegönnt wird – schmerzhaft und chronische Hufkrankheiten entstehen, welche für das Pferd tödlich enden können.⁷ Ein Schutz der Hufe dürfte sich daher aufgedrängt haben. Ein Pferd muss nicht an allen vier Hufen, sondern kann auch nur an den Vorderhufen beschlagen werden.⁸ Der Schwerpunkt des Pferdekörpers liegt mehr vorne, weshalb auf den Vorderbeinen etwa zwei Drittel des Gewichts lastet, während die Hinterbeine nur ein Drittel tragen. Ein weiterer Grund, die Hinterhufe unbeschlagen zu lassen, liegt in der erhöhten Verletzungsgefahr beim Auskeilen eines beschlagenen Pferdes.

Die Hufe müssen regelmässig gepflegt werden, unter anderem indem sie täglich von Dreck und Steinchen befreit werden. Auch unbeschlagene Hufe müssen regelmässig⁹ behandelt werden, um ihre Funktionalität zu erhalten und das Einschleichen von Fehlstellungen zu vermeiden. Pferde werden in der Regel in einem Rhythmus von sechs bis acht Wochen neu beschlagen.

2.1 Anatomischer Aufbau des Pferdehufes

Das Pferd gehört zur Familie der Einhufer und ist ein Zehenspitzenläufer. Seine Gliedmassen schliessen mit dem sogenannten Zehenendorgan, dem Huf, ab (Abb. 1). Dieser hat einen komplexen Aufbau, da er auf einer verhältnismässig kleinen Fläche viel Gewicht tragen und zugleich Stösse dämpfen muss. Der äussere Teil des Hufes ist eine Kapsel aus elastisch verformbarem Horn, welche die innen liegenden Strukturen umschliesst. Diese Hornkapsel besteht aus drei Teilen: der Hufwand, der Hufsohle



Abb. 1. Distaler Teil eines Pferdebeins. Zeichnung: L. Wetzel.

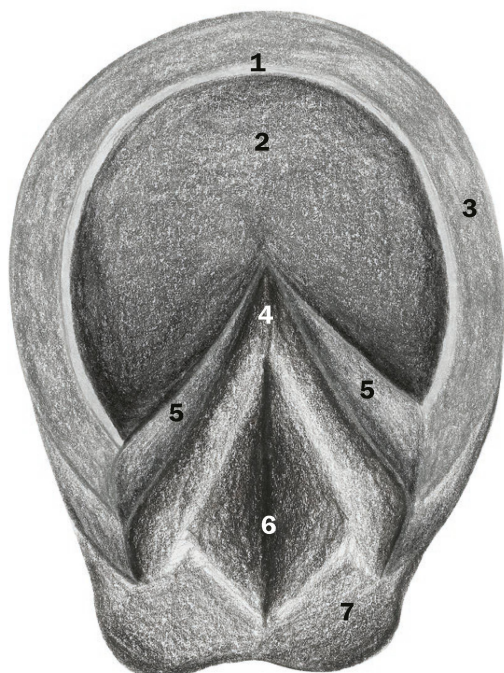


Abb. 2. Teile des Pferdehufs. Ansicht von unten. 1 weisse Linie; 2 Hufsohle; 3 Hufwand; 4 Strahlspitze; 5 Eckstreben; 6 Hufstrahl; 7 Hufballen. Zeichnung: L. Wetzel.

und dem Hufstrahl (Abb. 2). Die Hufwand wächst vom Kronrand (Abb. 1) abwärts und bildet so den sichtbaren Teil des Pferdehufes. Im hinteren Bereich krümmt sich die Hufwand und bildet so die Trachten.

Die Hufsohle ist in der Regel leicht nach innen gewölbt und hat somit keinen direkten Bodenkontakt und in ihrer hinteren Mitte befindet sich der Hufstrahl. Dieser weist eine weichere, eher gummiartige Konsistenz auf und ist so in der Lage, Erschütterungen abzdämpfen. Fohlen kommen mit vier gleichgeformten Hufen zur Welt. In den ersten Monaten bilden sich gemäss der unterschiedlichen Belastung die vorderen und hinteren, aber auch die linken und rechten Hufe unterschiedlich aus und zeigen dann ihre charakteristische Hufform.¹⁰

2.2 Das Hufeisen

2.2.1 Material

Aus materialtechnischer Sicht müsste eigentlich von Hufstahl und nicht von Hufeisen gesprochen werden. Stahl ist ein mit Kohlenstoff legiertes Eisen, wobei der Kohlenstoffanteil zwischen 0.002 und 2.06 % liegt. Für Hufeisen wird sogenannter Baustahl verwendet, der einen geringen Kohlenstoffanteil von 0.2 bis 0.4 % aufweist. Dieser lässt sich gut schmieden und schweißen, während er zugleich sehr abriebresistent ist. Ein höherer Kohlenstoffanteil, wie zum Beispiel bei Werkzeugstahl, lässt den Stahl zwar fester, aber auch spröder werden.

2.2.2 Bestandteile

Das Hufeisen weist eine U-Form auf. Der mittlere gebogene Teil wird Schuss (Abb. 3,2), die beiden seitlichen Teile je nach Sprachregion Schenkel oder Rute (Abb. 3,4) genannt. Diese sind unterschiedlich ausgestaltet, je nachdem ob es sich dabei um ein Hufeisen für einen linken oder einen rechten Pferdehuf handelt.¹¹ In der vorderen Hufeisenhälfte befindet sich auf beiden Schenkeln eine Nagellochreihe (Abb. 3,6), die durch einen Falz versenkt sein kann. Der hinterste Nagel darf nicht weit hinter der Mitte¹² des Hufes liegen, um den Hufmechanismus¹³ nicht einzuschränken. Im Schuss kann ein Griff angebracht sein. Zur Hufseite, also der zum Huf zeigenden Fläche hin, können sich zusätzlich noch eine oder zwei Kappen befinden.¹⁴

Die Schenkelenden (Abb. 3,5) können Stollenlöcher (Abb. 3,8) enthalten, in die Stollen eingeschlagen oder eingeschraubt werden können. Eine weitere Möglichkeit für einen griffigeren Bodenkontakt ist das Umlegen der Schenkelenden zu Schenkelstollen (Abb. 3,11). Hierbei wird zwischen verschiedenen Stollentypen unterschieden (Abb. 13). Schmiede- oder Schlagmarken finden sich entweder im Schuss oder am Schenkelende, wobei sich Marken im Schussbereich schnell abnutzen¹⁵ und somit nur noch selten erkennbar sind. Industriell hergestellte Hufeisen weisen eine Fabrikmarke im Schuss auf sowie eine Grössenangabe an den Schenkelenden.

Sohlenfläche

Bodenfläche

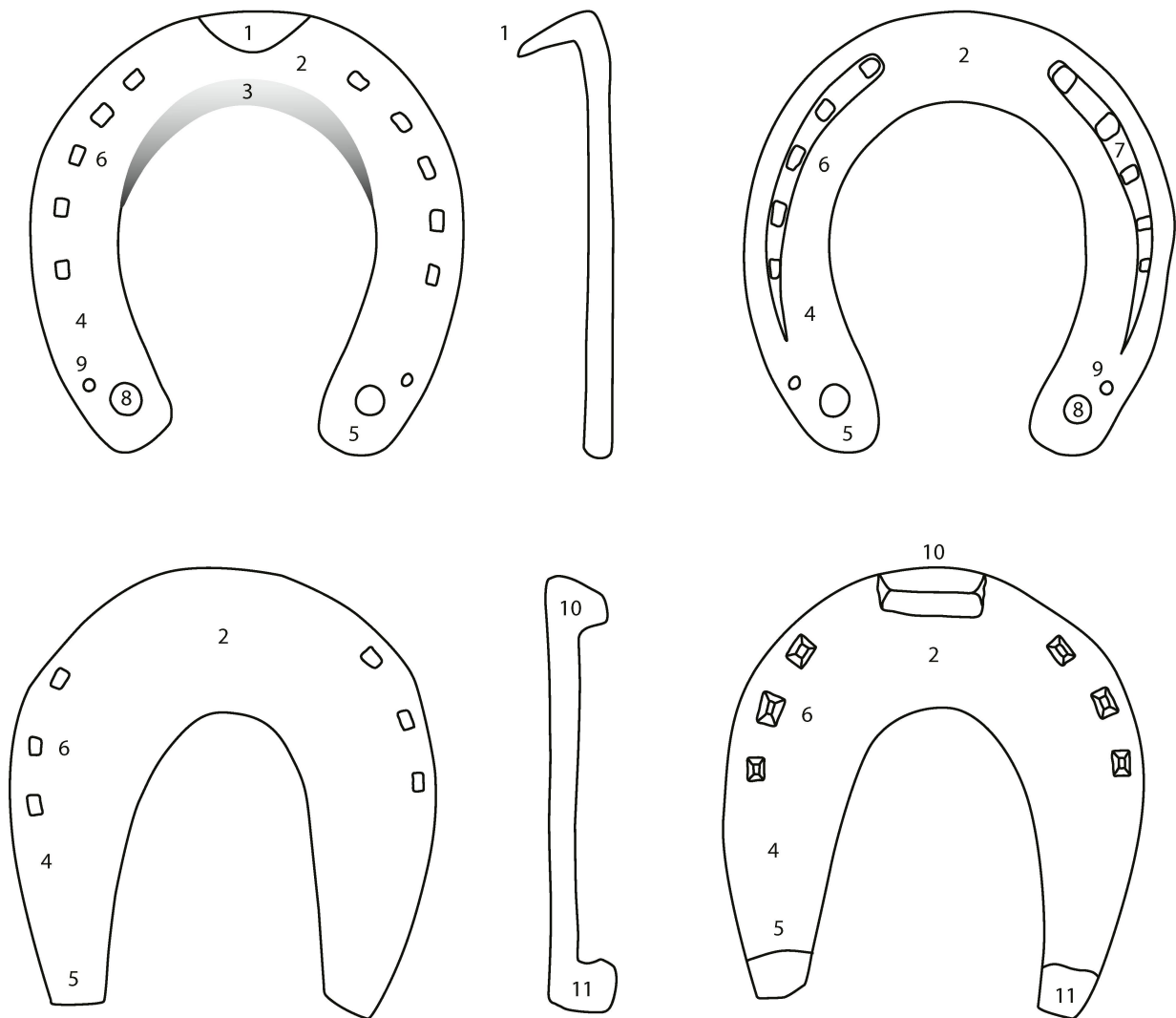


Abb. 3. Bezeichnungen der einzelnen Hufeisenteile. Oben modernes Fabrikeisen, unten Stempelleisen 2. Generation mit Griff. 1 Kappe; 2 Schuss / Zehenbereich; 3 Abdachung; 4 Schenkel / Rute; 5 Schenkel- / Rutenende; 6 Nagellöcher; 7 Falz mit Nagellöchern; 8 Stollenlöcher; 9 Löcher für Hartmetallstifte; 10 Griff; 11 Stollen. Zeichnung: L. Wetzel.

2.2.3 Herstellung

Als Grundlage für die Hufeisenherstellung dient ein sogenannter Hufstab, ein flacher länglicher Stab aus Stahl. Seine Dicke und Breite hängt vom Pferd und dessen Nutzung ab. Die Länge des Hufstabes wird anhand der Hufgrösse ermittelt. Zum Schmieden wird der Stab stückweise auf weiss- bis gelbglühend¹⁶ erhitzt. Zuerst wird die Stabmitte erhitzt und zu einer V-Form gebogen. In einem weiteren Schritt werden die Seiten erwärmt und über dem Horn des Ambosses gebogen, womit das Hufeisen seine charakteristische Form erhält. Beim Falzeisen wird nach diesem

Schritt der Falz angebracht. Dann werden die Nagellöcher gebissen, wobei diese auf der weissen Linie platziert werden sollten. Sie werden nicht senkrecht eingetieft, sondern im gleichen Winkel, wie die Hufwand verläuft. Zuletzt können eine oder zwei Kappen gezogen werden. Zwischen den einzelnen Arbeitsschritten wird das Eisen auf dem Amboss immer wieder flach überschmiedet. Heute werden hierzulande Hufeisen kaum mehr von Hand geschmiedet, sondern es wird mit Fertigfabrikaten gearbeitet, welche in verschiedenen Grössen und Ausführungen erhältlich sind. Diese werden dann individuell auf die Hufe angepasst.

2.2.4 Beschlag

Bevor ein Pferd beschlagen werden kann, müssen die Hufe vorbereitet werden. Durch das Wachstum der Hufe verändern sich deren Form und Grösse. Abhängig von der Bein- und Hufstellung wachsen die verschiedenen Bereiche des Hufes nicht gleich schnell und es kommt zu unterschiedlich starken Belastungen der einzelnen Bereiche. Um diese Spannungsverhältnisse auszugleichen, wird der Huf ausgeschnitten. Dabei wird das überschüssige Horn, zum Beispiel von zu langen Hufwänden, von zu prominenten Eckstreben oder am Strahl, mithilfe eines Rinnmessers entfernt. Ziel hierbei ist, dass der Huf der Gliedmasse angepasst wird und mögliche Fehlstellungen infolge ungleichen Hufwachstums korrigiert werden. Eine zu starke Stellungskorrektur kann jedoch zu einer Überlastung des Bänderapparats führen, weswegen grössere Eingriffe in die Gliedmassenstellung über einen längeren Zeitraum hinweg erfolgen sollten.

Nach dem Ausschneiden des Horns wird das Hufeisen dem Huf angepasst. Dies geschieht entweder durch Warm- oder Kaltbeschlag. Beim Warmbeschlag wird das Eisen erhitzt und auf Glühtemperatur gebracht, in Form geschmiedet und aufgebrannt.¹⁷ Beim Auflegen des heissen Eisens auf den Pferdehuf kann der Schmied erkennen, ob die Eisenform mit dem Huf übereinstimmt. Beim Kaltbeschlag hingegen wird das Eisen nicht erhitzt, sondern nur kalt verformt. Ist das Eisen angepasst, kann der Schmied das Hufeisen je nach Gebrauch nachbearbeiten, indem er beispielsweise Stollen montiert.

Um das Eisen aufzunageln, wird es auf den Huf gelegt. Die Nagellochreihe muss auf der weissen Linie des Hufes liegen, damit die Nägel in das tote Horn getrieben und

keine lebenden Strukturen verletzt werden. Die Wahl des Nageltyps richtet sich nach der Hornqualität sowie nach der Grösse und dem Gewicht des Eisens. Zuerst wird das Eisen mit zwei Nägeln im Zehenbereich fixiert, indem diese mit leichten Hammerschlägen in die weisse Linie geschlagen werden. Durch einen stärkeren Schlag werden die beiden Nägel durch die harte Hornwand getrieben. Die hervorstehenden Nagelspitzen werden umgebogen, bevor die weiteren Nägel gesetzt werden. Insgesamt werden fünf bis acht Nägel pro Huf gesetzt.¹⁸ Bei der Verwendung einer ungeraden Zahl an Nägeln wird der letzte Nagel in der Regel am äusseren Hufeisenschenkel angebracht, da hier die Belastung grösser ist.

Damit die Hufnägel sich nicht lösen, werden sie vernietet, das heisst abgezwickt, umgebogen und in einer kleinen herausgeschnittenen Senke in der Hornwand verankert (Abb. 4). Wenn der Nagel falsch geführt wird oder das Pferd beim Beschlagen nicht ruhig steht, kann es zum gefährdeten Vernageln¹⁹ kommen.

Um die Hufeisen am Ende des Beschlagszyklus abzunehmen, werden zuerst die Nieten mit der Nietklinge geöffnet. Mit der Abnehmzange wird das Eisen dann rundherum gelockert und abgezogen. Wichtig ist, dass die Nieten sauber geöffnet oder entfernt werden, um Beschädigungen der Hufwand zu vermeiden.²⁰

3 Geschichte des Hufbeschlags – ein chronologischer Überblick

3.1 Hufschutz vom Alten Ägypten bis heute

Schon die alten Ägypter schützten die Hufe ihrer Pferde mit umgebundenen Tüchern. Ob sie damit die Ersten waren, lässt sich jedoch nicht feststellen.²¹ Die Sitte, Tieren mit schmerzenden Füßen etwas umzubinden, dürfte verbreitet gewesen sein und wurde nicht zwingend von einem Volk auf ein anderes übertragen, sondern es wurden auch unabhängige Lösungen entwickelt.²²

Welche Form des Hufschutzes Reitervölker wie beispielsweise die Skythen kannten, ist nicht abschliessend geklärt.²³ Da diese mit ihren Pferden ständig umherzogen, dürften sich deren Hufe stark herausgebildet und daher nicht zwingend einen Abriebschutz benötigt haben. Die Pferde dieses Reitervolkes kannten auch im Gegensatz zu denen der Griechen und Römer keine gepflasterten Ställe mit beschränktem Auslauf, welcher sich nachteilig auf das Hufwachstum auswirken konnte, und ebenso wenig waren sie auf gepflasterten Strassen unterwegs.²⁴ Die Skythen hatten genügend Pferde, um ein lahmes Tier schnell auszutauschen. Vor allem angesichts der Tatsache, dass sie für einzelne Rituale über 300 Pferde opfern konnten,²⁵ standen ihnen vermutlich genügend Ersatzpferde zur Verfügung. Ausserdem scheinen die Skythen Pferde mit weissen Beinabzeichen und somit auch weissen Hufen aus der Zucht ausgesondert zu haben,²⁶ denn auch heute noch wird angenommen, dass unpigmentiertes Hufhorn wei-



Abb. 4. Korrekte Position des Hufnagels. Zeichnung: L. Wetzel.

cher und weniger widerstandsfähiger ist.²⁷ Dennoch erklärt dies nicht die Trittsicherheit der Pferde der Skythen auf gefrorenen Böden.²⁸ Rolle erwähnt in ihrer Monografie über die Skythen, dass mehrere ihrer Stätten ausgegraben und dabei bis zu 150 Skelette von Pferden geborgen wurden, welche mit Zaumzeugen, Sätteln und sonstigem Schmuck ausgestattet waren. Es wurden allerdings weder Eisnägel noch anderweitiger Hufschutz gefunden.²⁹

Imhof vertritt die Theorie, dass die Skythen Eisnägel nutzten, damit die Pferde über gefrorenen Boden gehen konnten, und daher wussten, dass ein Nagel in die Hufwand getrieben werden kann, ohne das Pferd zu verletzen. Durch den intensiven Handel mit den Griechen und Römern lernten sie die *solea ferrea*, eine Sohle oder Sandale aus Eisen, kennen. Ein findiger Schmied soll schliesslich die Idee gehabt haben, eine eiserne Hufplatte mit den eisernen Gleitschutznägeln zu kombinieren, und so den Hufbeschlag erfunden haben. Die Erfindung des Hufbeschlags verortet er im 4. oder 5. Jahrhundert n. Chr.³⁰ Für diese Theorie fehlen aber nach wie vor die archäologischen Belege.

Auch heute noch sind Pferde in Regionen, in denen sie nicht in Ställen gehalten werden, nur äusserst selten beschlagen. Die Bodenverhältnisse in diesen Gebieten tragen entscheidend zur Hufgesundheit bei. So waren laut Fleming die Griechen mit ihrem trockeneren Klima weniger mit Hufproblemen konfrontiert als die Römer, bei denen feuchtere Bodenverhältnisse vorherrschten, und so hatten die Griechen eventuell auch weniger das Bedürfnis nach einem Hufschutz. Zudem konnten sich die gewohnten Bodenverhältnisse auf Feldzügen³¹ auch verändern und sich beispielweise sandiges Gebiet in steiniges Land verwandeln, welches die Pferde nicht gewohnt waren.³²

Xenophon beschreibt in seiner Reitkunst von 380 v. Chr. nicht nur das Reiten, sondern auch wie die ideale Aufzucht, Haltung und Pflege eines Pferdes auszusehen haben. Sein erstes Kapitel «Aussehen und Auswahl der Pferde» handelt davon, wie ein Pferd idealerweise gebaut sein sollte:

«Vom Körper aber muss man zuerst, behaupte ich, die Füsse betrachten. Wie nämlich an einem Haus keinerlei Nutzen wäre, wenn es zwar einen sehr schönen Oberbau hätte, die Fundamente jedoch den Anforderungen nicht entsprächen, so würde man auch von einem Militärpferd keinen Nutzen haben, selbst dann nicht, wenn es alles sonst in guten Zustand hätte, aber schlecht auf den Füßen stünde; denn von keinem seiner Vorzüge könnte es Gebrauch machen.»³³

Xenophon hatte schon früh die auch heute noch allgemeingültige Einsicht «no foot – no horse»³⁴. In seiner «Anabasis» von 370 v. Chr. beschreibt er, wie er in Armenien³⁵ dazu angewiesen wurde, den Pferden und Zugtieren Säckchen um die Füße zu binden, damit die Tiere nicht zu tief im Schnee einsinken.³⁶

Der römische Geschichtsschreiber Lucius Cassius Dio erzählt, wie die Römer unter Marcus Aurelius 173 n. Chr. das Reitervolk der Jazygen im heutigen Ungarn besiegten. Hervorzuheben ist hier die Beschreibung, dass die Pferde trainiert waren, sicher über gefrorene Flächen zu laufen.³⁷

Von dieser Beschreibung könnte die Idee der verwendeten Eisnägel stammen,³⁸ denn auch ein noch so gut trainiertes Pferd kann ohne zusätzlichen Halt nicht einfach über eine Eisfläche galoppieren, geschweige denn zusätzlich einen kämpfenden Reiter in einer Schlacht ausbalancieren.³⁹ An die Verwendung von Sohlen mit Stollen, welche am Huf festgebunden werden, ist aufgrund der Grösse der Reiterschar, des mangelnden Halts und der möglichen Verletzungsgefahr durch die Befestigungsösen nicht zu denken.⁴⁰

Es ist anzunehmen, dass die Römer und Griechen den genagelten Hufbeschlag nicht kannten und sich wo nötig mit *soleae*⁴¹ und Hufschuhen behalfen.⁴² Weder in den Schrift- noch Bildquellen⁴³ gibt es Hinweise auf den Hufbeschlag, auf Hufschmiede oder auf mögliche Komplikationen beim Beschlag.⁴⁴

Renatus Publius Vegetius, welcher im ausgehenden 4. Jahrhundert mit der «Digesta Artis Mulomedicina»⁴⁵ eines der ersten Veterinärbücher schrieb und verschiedene Hufkrankheiten erkannte, erwähnt darin keinen Hufbeschlag. Dafür notierte er das Rezept für eine Salbe,⁴⁶ welche bei zu stark abgenutzten und weichen Hufen verwendet werden sollte.⁴⁷ Falls der Hufbeschlag zu diesem Zeitpunkt bereits etabliert gewesen wäre, wäre dieses Rezept nicht nötig gewesen,⁴⁸ genauso wenig wären Behandlungsvorschläge für Scheuerstellen, welche durch die *soleae* verursacht wurden, überflüssig.⁴⁹ Dies kann als weiterer Beleg für die Nichtexistenz des Hufbeschlags gelten, denn ansonsten würde Vegetius kaum noch von abgelaufenen Hufen und der Nutzung von Hufschuhen berichten. Schlieben zufolge hätten Hufeisen bei Vegetius zumindest erwähnt werden müssen, wenn sie im damaligen europäischen Raum tatsächlich genutzt worden wären.⁵⁰ Ein weiterer Beleg für die Nichtexistenz des Hufbeschlags ergibt sich durch den Mangel an Hufeisenfunden⁵¹ in grösseren Städten, wie zum Beispiel im verschütteten Pompeji.⁵²

3.2 Mittelalterliche Hufeisen in Europa

Zippelius geht davon aus, dass das Hufeisen im Zuge der Völkerwanderung durch turanische Reitervölker von Persien über Konstantinopel nach Europa gebracht wurde. Dies würde auch erklären, warum der Hufbeschlag in England und Süditalien erst später auftauchte.⁵³ Jedoch gibt es laut Bálint, welcher die kulturelle Entwicklung der eurasischen Steppenvölker zusammenfasste, keine Hinweise auf irgendeine Form des Hufschutzes. In den Grassteppen zwischen den Karpaten und dem Altaigebirge fanden Archäologen allerlei Formen von Reitzubehör, von Sätteln bis hin zu Steigbügeln aus Eisen, jedoch keine Hufeisen. Auch bei den Hunnen, im Gebiet zwischen Donau und Wolga, konnte bis ins 10. Jahrhundert keine Form des Hufschutzes festgestellt werden.⁵⁴

Aktuell ist von zwei ungefähr zeitgleich verlaufenden Wegen auszugehen, auf denen das Hufeisen nach Europa gelangte. Sie hatten beide ihren Ausgangspunkt im 5. bis 6. Jahrhundert irgendwo um das Kaspische und/oder

das Schwarze Meer und führten dann einerseits über die arabische Halbinsel⁵⁵ und Nordafrika bis nach Spanien und andererseits hoch über die Donauländer nach Skandinavien und von dort in den nordalpinen Raum. Zippelius propagiert ebenfalls eine unterschiedliche Entwicklung der Hufeisen aufgrund der verschiedenen klimatischen Bedingungen.⁵⁶ In trockenen Gebieten hatte der Schutz der Hufsohle und -wände demnach eine grössere Priorität, während in kalten, schneereichen Regionen in erster Linie versucht wurde, die Trittsicherheit zu gewährleisten.

Für die Verbreitung des genagelten Hufeisens über Spanien spricht das im nordspanischen Aldaieta gefundene Hufeisen, dessen Form⁵⁷ in Mitteleuropa gänzlich unbekannt ist. Der Fundort, ein Körpergräberfeld, datiert in das mittlere Drittel des 6. Jahrhunderts, jedoch wurde die Ausgrabung bis heute nicht ausgewertet und publiziert, weswegen unklar ist, ob das Hufeisen tatsächlich aus einem Grab und somit einem geschlossenen Fundkomplex stammt oder ob es in eine ältere Schicht abgesunken ist.⁵⁸ Für eine Verbreitung des Hufeisens über Skandinavien spricht der Eisnagel, auch Brodd genannt. Die ältesten Funde stammen aus Häuptlingsgräbern aus dem 7. Jahrhundert im heutigen Schweden. Der Eisnagel besteht aus einer 2 bis 3 cm breiten Eisenplatte mit einem mittigen Dorn. Die beiden hochgebogenen Enden umfassen den Huf. Wie der Brodd am Huf befestigt war, lässt sich nicht rekonstruieren. Schlieben nimmt an, dass die hochgebogenen Enden in den Huf eingeschlagen und nach vorne hin umgebogen wurden,⁵⁹ während Capelle davon ausgeht, dass der Brodd am Huf festgeschnallt wurde, vielleicht mithilfe eines hölzernen Zwischenstücks.⁶⁰ In den Gräbern von Birka, einem bedeutsamen skandinavischen Handelsplatz aus dem 8. bis 10. Jahrhundert, wurden über 40 Pferdeeisnägel gefunden.⁶¹ Die Eisnägel wurden normalerweise nur an den Vorderhufen angebracht, doch in drei Gräbern fanden sich auch Eisnägel von Hinterhufen. Es liegt der Schluss nahe, dass die Jahreszeit und die klimatischen Bedingungen einen Einfluss darauf hatten, ob und wie viele Eisnägel, also nur ein Paar für die Vorderhufe oder noch ein zusätzliches Paar für die Hinterhufe, in den Gräbern landeten.⁶² Trotz der klaren Fundumstände ist auch hier eine abschliessende Interpretation als Hufeisen oder Hufeisenvorgänger nicht möglich, eine Interpretation als Trensengebiss oder Steigbügel ist ebenfalls nicht auszuschliessen, vor allem, solange die Befestigung am Huf nicht geklärt ist.

Aus dem 1653 entdeckten Grab des Childerich I⁶³ stammt das möglicherweise älteste Hufeisenfragment. Chifflet erzählt, dass Überreste von Childerichs Pferd gefunden wurden, ein Schädelknochen und eine *solea ferrea*. Diese Eisensohle mit vier Nagellöchern war jedoch so stark korrodiert, dass sie bei der Reinigung auseinanderbrach und das Fragment nur schlecht restauriert werden konnte.⁶⁴ Die abgedruckte Rekonstruktion⁶⁵ mit keilförmigen Nagellöchern und Falz gleicht jedoch eher einem zeitgenössischen Hufeisen.⁶⁶ Eine sichere Interpretation als Hufeisen ist trotz des möglicherweise gewellten Randes und der Position der Löcher nicht möglich. Verschiedene Autoren

zweifeln an der Interpretation als Hufeisen, vor allem weil in keinem anderen merowingischen oder fränkischen Grab in Mitteleuropa genagelte Hufeisen gefunden wurden.⁶⁷ Der Fall des Childerich-Hufeisens erinnert entfernt an die fehlinterpretierten etruskischen Gebisssscheiben, welche ebenfalls neben einem Pferdeschädel gefunden wurden.⁶⁸ In einer anonymen Schrift aus dem 6. Jahrhundert wird über die Kriegs- und Reitkunst unter Justinian berichtet.⁶⁹ Darin wird auch der Schutz der Pferdesohle empfohlen:

«Τὰς δὲ γε βάσεις των ποδῶν των ἵππων χαῖ αὐταὶ ομοίως σιδηροῖς πετάλοις
χατησφαλίσθαι εἰς το μὴ ζφδίωί πάσχειν ὑπὸ τε
τριβόλων χαῖ των άλλων.»

Köchly und Rüstow übersetzen diesen Abschnitt wie folgt: «Ebenso muss man auch die Hufe der Pferde mit eisernen Platten beschlagen, damit sie nicht leicht von Fussangeln⁷⁰ und dergleichen verletzt werden.»⁷¹ Ein genageltes Hufeisen wird hier nicht direkt erwähnt. Imhof nimmt dennoch an, dass die Methode des Beschlags bekannt war, denn die Verwendung von Hufsandalen war für den berittenen Einsatz in höheren Gangarten nicht geeignet. Ihm zufolge wird in dieser Schrift vom heute sogenannten orientalischen Hufeisen berichtet.⁷²

Müller-Lhotska⁷³ entdeckte die älteste Erwähnung des Hufeisens in der Schweiz⁷⁴ und vermutlich eine der ältesten gesicherten Erwähnungen in Europa. Im Urkundenbuch der Abtei St. Gallen ist für das Jahr 826 eine Zinszahlung vermerkt: «[...] id est solidum unum in argento probato aut in ferramentis aut vestibis novis [...]».⁷⁵ Wandruszka zweifelt hingegen an der korrekten Übersetzung von *ferramentis*, dieses Wort könnte seiner Ansicht nach auch als Eisenwerkzeug oder eisernes Gerät interpretiert werden. Denn erst ab 1199 – also über dreihundert Jahre später – lassen sich regelmässige Belege für den Gebrauch von *ferramenta*, *ferra*, *ferra equi*, *ferripedia equorum* oder *rossisen* finden.⁷⁶ So wird zum Beispiel in den Urkunden des Stiftes Engelberg «gegen den alljährlichen Zins zweier Rosseisen» geschrieben.⁷⁷

Karl der Grosse konnte angeblich vier Hufeisen gleichzeitig zusammenbiegen.⁷⁸ Jedoch muss vermutet werden, dass diese Behauptung erst später zu einem Teil seiner Lebensgeschichte wurde.⁷⁹ Denn im Jahr 832, als sein Sohn Ludwig der Fromme an der Macht war, wurde von einem unbekannten Verfasser Folgendes über den Feldzug in Aquitanien berichtet: «Primo quidem pluviarum inundatione plurimarum, deinde humectationem terrae glaciali adstringente rigore, quae adeo noxia fuit, ut substritis pedibus equinis rarus quisque foret, qui vectatione uretur.»⁸⁰ Demnach sind die Füsse der Pferde wegen des Regens und der darauffolgenden frostigen Nächte schädhaft geworden und kaum einer hatte noch ein Pferd zum Reiten.

Diese Beschreibung wurde von Pater Daniel in die «Histoire de France» aufgenommen, jedoch scheint hier laut Winkelmann ein Übersetzungsfehler oder eine Fehlinterpretation vorzuliegen.⁸¹ Denn in der «Histoire» heisst es:

«La gelée, qui avoit suivi, avoit gâté les piés de la plupart des chevaux, qu'on ne pouvoit faire ferrer dans un Pais devenue tout d'un coup ennemi, lorsqu'on y pensoit le moins : de sorte, que presque toute la Cavalerie étoit à pié et on n'étoit obligé d'abandonner les equipages faute de chevaux.»⁸²

Pater Daniel beschreibt, dass die Füße der Pferde so stark beschädigt wurden, dass sie nicht mehr beschlagen werden konnten, weshalb die Kavallerie zu Fuss unterwegs war und die Wagen zurückgelassen wurden, da nicht mehr genügend Pferde zur Verfügung standen. Gemäss Fleming, Schlieben und später auch Imhof bedeutet dieser Textauszug, dass Pferde damals zwar schon beschlagen wurden, aber noch nicht regelmässig und/oder dauerhaft, sondern nur wenn die Umstände es erforderten.⁸³ Winkelmann geht hingegen davon aus, dass die Pferde ihre Hufe nur so stark hätten beschädigen können, wenn sie dauerhaft unbeschlagen waren.

Die bekannteste und häufig als Ersterwähnung angegebene Nennung eines Hufeisens reicht in das Jahr 910 zurück. In der «Tactica Imperatoris» des byzantinischen Kaisers Leo VI. wird erwähnt, welche Gegenstände die Angehörigen der Kavallerie mit sich tragen sollten; dazu gehörten auch «πέδεκλα σελήναῖα σιδηρᾷ μετὰ καρφίων αὐτῶν», mondförmige, aus Eisen gefertigte Schuhe mit den dazugehörigen Nägeln.⁸⁴ Zu diesem Zeitpunkt schien die Kavallerie demnach schon vorgefertigte Hufeisen mit sich zu führen.⁸⁵ Diese mondförmigen Eisensohlen könnten sich aus dem orientalischen Eisen heraus entwickelt haben, jedoch wurde bei diesen nun mehr Platz für den Hufstrahl gelassen, woraus sich die heutige Hufeisenform entwickelte.⁸⁶ Eine Dame aus dem Burgund befahl ihren Dienern, ein Pferd zu beschlagen, so wie es für eine Reise üblich ist: «[...] ut pedes ejus sicuti mos est pergentibus ferro munirent.»⁸⁷ Daraus schliesst Winkelmann, dass die Pferde im 10. Jahrhundert ihre Hufeisen noch nicht dauernd trugen, sondern erst wenn es nötig war, zum Beispiel, wenn eine längere Reise geplant war.⁸⁸

Eine der ältesten Bildquellen zum Thema Hufeisen ist der Teppich von Bayeux⁸⁹, auf welchem bis auf zwei Ausnahmen alle Pferde mit je vier Hufeisen beschlagen sind.⁹⁰

In der karolingischen Kirche St. Martin in Zillis GR wurde in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts die Decke mit 153 quadratischen Bildtafeln geschmückt. Die dargestellten Pferde tragen Hufeisen, welche mit auffallend vielen Nägeln – bis zu sieben Nieten pro Seite sind erkennbar – befestigt sind. Obwohl sich die Hufeisen aufgrund ihrer Darstellungsart nicht genauer typologisieren lassen, kann spätestens zu diesem Zeitpunkt der Hufbeschlag in der Schweiz als gesichert angesehen werden.

Der Agronom Ibn al-'Awwam von der iberischen Halbinsel schrieb in der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts eine Abhandlung über die Landwirtschaft, darunter findet sich auch ein Kapitel über den Beschlag des Pferdes. Er schreibt von der Verwendung eines sogenannten orientalischen Plattenhufeisens für den Beschlag dünnsohliger Hufe. Damit die Hufe besser wachsen, sollen sie mit einem

mondförmigen Hufeisen beschlagen werden, welches an den Schenkelenden etwa fingerbreit sei. Durch den direkten Kontakt des Strahls mit dem Schotterboden würde der Huf zum Wachstum angeregt.⁹¹

Die Erwähnung dieser beiden Hufeisentypen, des Plattenhufeisens und des mondförmigen Hufeisens, welche beide für spezifische Hufprobleme bestimmt sind, lässt die Schlussfolgerung zu, dass auf der iberischen Halbinsel zur damaligen Zeit auch noch ein weiterer Hufeisentyp für den Beschlag normaler respektive gesunder Hufe existierte, den Ibn nicht explizit erwähnt. Ferner wird beschrieben, dass sich die Hufeisen lösen (abfallen) und sich die Hufe bei den Nagellöchern entzünden könnten, was einen erneuten Hufbeschlag verunmögliche. Auch wird die ideale Länge der zu verwendenden Hufnägel ermittelt und erläutert, dass beim Anbringen des Hufeisens zuerst die beiden mittigen Nägel eingeschlagen werden sollten, um die Position des Eisens zu überprüfen. Auf jeder Seite seien vier Nägel anzubringen, wobei auch drei Nägel ausreichen würden, wenn das Hufeisen festsitze.⁹²

Die ersten plastisch dargestellten Hufeisen befinden sich an der Reiterstatue im Bamberger Dom und stammen aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts (Abb. 5). Das Pferd trägt ein Wellenrandeisen mit umgebogenen Schenkelstollen. Das Hufeisen ist auf der Aussenseite mit vier Hufnägeln befestigt.⁹³

Zur gleichen Zeit veröffentlichte Cavallier Jordanus Ruffus Calabrese sein Werk mit dem Titel «Libro dell'arte de Marascaldi». In drei Kapiteln spricht Ruffo vom Hufbeschlag und erwähnt in diesem Zusammenhang auch das gefürchtete Vernageln.⁹⁴ Dieses Werk wird als die Grundlage für die Hufbeschlagskunst angesehen.⁹⁵

1422 erschien die Schrift «Liber Marescalcia Equorum» von Laurentius Rusius.⁹⁶ Dieser schreibt von schlecht beschlagenen Pferden und weist darauf hin, wie bedeutsam es sei, das Hufeisen an die Form des Hufes anzupassen.⁹⁷ Cesare Fiaschi publizierte 1556 das dreibändige Werk «Trattato dell'imbrigliare, maneggiare, et ferrare cavalli». Der dritte Band befasst sich einzig mit dem Hufbeschlag –



Abb. 5. Reiterstatue am Bamberger Dom, rechter Hinterhuf mit Wellenrandeisen. Foto: L. Wetzel.

ein Novum in der Literatur. Fiaschi selbst war Reiter und Adelsmann und hatte viel theoretisches, aber kein praktisches Wissen über den Beschlag. Er distanzierte sich von den Hufschmieden, indem er ihnen vorwarf, sorglos und faul zu sein und regelmässig Pferde zu vernageln. In seinen Augen müssten sich die Reiter selbst fortbilden, da den Schmieden nicht zu trauen sei.⁹⁸ Der Reiter solle seinen Schmied bei der Arbeit stets im Auge behalten und ihn anweisen, wie die Nägel einzuschlagen seien, denn es liege in der Verantwortung des Reiters, sicherzustellen, dass das Pferd nicht vernagelt werde.⁹⁹ Trotz der fragwürdigen Haltung von Fiaschi ist sein Werk von grosser Bedeutung, da hierin unterschiedliche Vorder- und Hintereisen wie auch verschiedene orthopädische Beschläge abgebildet und beschrieben sind.

Fiaschi stellte in seinem Werk zwar schon Hufeisen mit Kappen vor, jedoch scheint dieser Hufeisentyp in der Schweiz bis ins 18. Jahrhundert hinein nur selten genutzt worden zu sein.¹⁰⁰

3.3 Weiterentwicklungen und Theorien in der Neuzeit

Auf einem Wappenbild aus der Zeit um 1510 ist laut Imhof die einzige frühneuzeitliche Abbildung eines Hufeisens mit einer (möglichen) mittleren Kappe zu sehen. Weiter weist dieses Hufeisen im Schuss eine Schmiedemarke auf, welche ab dem 14. Jahrhundert nachweisbar sind.¹⁰¹

Fleming erklärt, jedoch ohne Quellenangabe, dass der Heissbeschlag im 16. Jahrhundert in Grossbritannien und Frankreich aufgekommen sei. Bis anhin seien alle Hufeisen kalt angepasst worden.¹⁰² Nach Fugger führten die spanischen wie auch die portugiesischen Hufschmiede auf Reisen oder Kriegszügen unterschiedlich grosse Hufeisen mit sich, welche sie auf dem Amboss dann noch enger oder weiter ausrichteten. Hierzu benötigten sie aber kein Feuer, da die Eisen sehr dünn, aber dennoch «zech» waren.¹⁰³

Bei Löhneysen sind Falzeisen mit verschiedenen Stollen abgebildet und solche die an der Stelle des Griffs eine Aufrauung zeigen. Weiter weisen diese Hufeisen eine mittige Kappe auf, jedoch beschreibt Löhneysen die Hufeisen nicht näher.¹⁰⁴

Lafosse stellt in seiner Abhandlung über die Pferdemedizin verschiedene Hufeisen vor. Das orientalisch-plattenhufeisen bezeichnet er als türkisches Hufeisen, die Stempel-eisen mit Griff nennt er deutsche Hufeisen. Die von ihm als zeitgenössisch betitelten Hufeisen weisen nur noch eine marginale Verjüngung der Schenkel auf und besitzen weder Stollen, Griff noch Kappe. Zugleich beschreibt er über vierzig verschiedene Hufeisentypen und deren orthopädischen Nutzen.¹⁰⁵

Die ersten maschinell hergestellten Hufeisen wurden nicht geschmiedet, sondern gegossen und kamen im Jahr 1800 auf den Markt.¹⁰⁶ Jedoch ist Gusseisen aufgrund seines Kohlenstoffgehaltes nicht schmiedbar und kann demnach höchstens sehr begrenzt am Huf angepasst werden. 1835 liess Henry Burden die erste Hufeisenmaschine patentie-

ren. Darin wurde ein Eisenstab erhitzt, auf die benötigte Länge gekürzt und umgebogen und die Nagellöcher wurden gebissen. Die Maschine fertigte 60 Hufeisen pro Stunde in vier verschiedenen Grössen. 1857 konnten mit Burdens Hufeisenmaschine schon 60 Hufeisen pro Minute hergestellt werden.¹⁰⁷ In der Schweiz wurden Pferde bis 1885 mit handgeschmiedeten Eisen beschlagen. Daraufhin begann die Armee mit Fertigfabrikaten aus England zu experimentieren und 1888 kam das erste Ordonnanzeisen als Ergebnis dieser Versuche zum Einsatz. Ab 1898 wurden die Ordonnanzhufeisen dann in der Schweiz hergestellt.¹⁰⁸ Im 19. Jahrhundert kam es zu einer verstärkten Auseinandersetzung mit der Hufgesundheit und damit auch dem Beschlag und dessen Geschichte.¹⁰⁹ Die Diskussion um die grosse Hufeisenfrage, nämlich wem und welcher Zeit die Erfindung des genagelten Hufeisens zuzuschreiben sei, spaltet die Forschungswelt in zwei verschiedene Lager. Die einen propagieren eine Datierung in die Antike und betrachten die Hufeisen als eine keltische Erfindung in der Zeit der Römer,¹¹⁰ während die anderen¹¹¹ sich für eine mittelalterliche Datierung aussprechen. Aus dem 19. Jahrhundert stammen auch die ausführlichsten Publikationen zur Hufeisenfrage. Besonders hervorzuheben ist hier die Monografie «Horse-Shoes and Horse-Shoeing» des bereits mehrfach erwähnten Tierarztes Georg Fleming, welche 1869 erschien und durch die vielseitigen Beobachtungen noch heute als Standardwerk der Hufeisengeschichte gilt.¹¹² Für den deutschsprachigen Raum ist die Schrift von Major Schlieben, «Die Hufeisenfrage» von 1888,¹¹³ Georg Zippelius' Artikel «Die geschichtlichen Anfänge des europäischen Hufbeschlages» von 1903 und der 1928 erschienene Artikel von Friedrich Winkelmann, «Über das Hufeisen», relevant.¹¹⁴

Der Tierarzt Germain Carnat beschäftigte sich eingehend mit der Geschichte des Hufeisens und veröffentlichte 1953 die Monografie «Das Hufeisen in seiner Bedeutung für Kultur und Zivilisation».¹¹⁵ Er gehörte zu den ersten Personen, welche eine mittelalterliche Datierung propagierten. Die Archäologen Rudolf Moosbrugger-Leu und Walter Drack sprachen sich 1970 in «Die mittelalterlichen Brückenreste bei St. Jakob» und 1990 in «Hufeisen – entdeckt in, auf und über der römischen Strasse in Oberwinterthur» ebenfalls für eine mittelalterliche Datierung aus.¹¹⁶

Der amerikanische Hufschmied Henry Heymering sammelte und kommentierte 1990 in «On the Horse's Foot, Shoes and Shoeing» auf über 200 Seiten die Titel von Werken der letzten 2400 Jahre, in welchen eine Beschäftigung mit dem Thema Huf und Hufbeschlag erfolgt.¹¹⁷ Zippelius betitelt 1903 den letzten Abschnitt der Hufbeschlagsgeschichte als «Hufbeschlag als Wissenschaft unter Leitung der Tierärzte», welcher in der Neuzeit begann und bis in die heutige Zeit hineinreichen dürfte.¹¹⁸

Der Schweizer Tierarzt Urs Imhof¹¹⁹ beschäftigte sich ausserhalb seiner beruflichen Tätigkeit mit der Datierung von Hufeisen. Zusammen mit Werner Meyer untersuchte er über 200 Hufeisen von mittelalterlichen Burgen¹²⁰ und versuchte so, als Erster eine wissenschaftliche Grundlage zu den schweizerischen Hufeisenfunden zu erarbeiten.

Als Imhof seinen Bestimmungsschlüssel veröffentlichte, hatte er mehr als 1000 Hufeisen analysiert und anhand von sechs Eigenschaften¹²¹ eine vergleichende Chronologie erstellt.¹²² Diese Typenchronologie zeigt die verwendeten Hufeisen aus dem 11. bis 19. Jahrhundert in Vierteljahrhundertabschnitten.

Die Imhof'sche Typenchronologie wird in der Schweiz häufig für die Auswertung archäologischer Hufeisen herangezogen, obwohl sie nicht primär auf geschlossenen Fundkomplexen basiert, sondern auf typologischen Reihen mit nur sehr wenigen Quellenangaben. Auch wenn die Forschungen von Imhof aus diesen Gründen nie umfassend publiziert wurden, darf ihm sein Verdienst nicht abgesprochen werden. Er hat zu Lebzeiten eine beeindruckende Hufeisensammlung zusammengetragen¹²³ und für diese unter Betrachtung verschiedenster Einzelmerkmale eine Typentheorie erstellt. Besonders hervorzuheben ist hierbei nicht nur die systematische Unterscheidung zwischen den Hufeisen für die vorderen und hinteren Gliedmassen, sondern auch die Unterscheidung über die verschiedenen Tierarten hinweg.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich das Aufkommen des Hufbeschlags, aber auch der verschiedenen *soleae* und Mulosandalen¹²⁴ anhand der antiken Schriften nicht genau erschliessen lässt, da sich die Beschreibungen des Hufschutzes oftmals nicht eindeutig einer bestimmten Form zuweisen lassen. Am ältesten ist die *solea sparteae*, eine geflochtene Sohle aus Bast oder Ginster. Ob mit der *solea ferrea* eine Bastsohle mit einer darunterliegenden, diese verstärkenden Eisenplatte gemeint war oder schon ein römischer Hufschuh, lässt sich anhand der Schriftquellen nicht eruieren. Unabhängig von der Terminologie wurden sowohl die *solea sparteae*, die *solea ferrea* und die Mulosandale jedoch nur für kurze Zeit und bevorzugt auf steinigem Wegen von Pferden beziehungsweise Maultieren getragen.¹²⁵ Erschwerend kommen sprachliche Unklarheiten hinzu, denn je nach Übersetzung könnte mit den Verben beschuhen, besohlen und beschlagen dieselbe Tätigkeit gemeint sein.¹²⁶

Die ältesten in Mitteleuropa gefundenen Hufeisen aus gesicherten Kontexten stammen aktuell aus dem 9. und 10. Jahrhundert. Hierbei handelt es sich um das Wellenrandeisen. Die Besonderheit dieses Eisens besteht darin, dass es das erste Stabeisen darstellt – es wurde aus einem Eisenstab geschmiedet und nicht mehr aus einer Platte hergestellt, wie dies bei den orientalischen Hufeisen der Fall war.

Angesichts der Fundumstände und -orte liegt der Schluss nahe, dass in der Frühzeit der Hufeisennutzung diese vor allem in einem gehobeneren Milieu verwendet wurden.¹²⁷ Mit dem Aufkommen des Rittertums und der schweren Panzerreiter wurden die Pferde häufiger beschlagen. Die Pferde spielten bis zu dieser Zeit noch keine tragende Rolle für den Agrarbetrieb, sondern wurden hauptsächlich für den Kriegsdienst oder als Reittier der Herrschaften und Boten genutzt.¹²⁸

Im ausgehenden Hochmittelalter kam es zu einem Wechsel vom Wellenrandeisen hin zum Stempeleisen. Der neue

Hufeisentyp könnte als Folge neuer Strassenbauten¹²⁹ entwickelt worden sein oder aber mit der alltäglich gewordenen Anspannung mit dem Kunt in Verbindung stehen.¹³⁰ Die Arbeit vor dem Pflug und dem schweren Wagen bringt andere Hufabnutzungen mit sich als beispielweise beim Säumen.¹³¹ Auch könnte die Zucht neuer, schwererer Pferderassen¹³² einen neuen Hufeisentyp hervorgebracht haben. Eine Weiterentwicklung der Hufeisen ist daher kaum allein auf die Verbesserung der handwerklichen Schmiedequitäten zurückzuführen. Nicht zuletzt könnte der Wandel zum frühen Stempeleisen unter anderem mit den zu jener Zeit neu aufkommenden Hochöfen zusammenhängen, wobei für die Belegung dieser Hypothese noch weitere Forschungen nötig wären.

Mit der Erfindung des Buchdruckes verbreitete sich das Wissen über den Hufbeschlagn schneller und über grössere Entfernungen hinweg. Aus jenen Werken stammen auch die ersten Abbildungen von Hufeisen, welche heute noch hilfreich für deren Typologisierung sind. Gleichzeitig versiegte aber mit dem vermehrten Auflaffen der mittelalterlichen Burgen eine wesentliche Fundquelle für die frühen Eisenformen.

Es gibt drei grosse Typen von Hufeisen, denen sich die schweizerischen Hufeisensfunde zuordnen lassen, wobei nicht immer eine klare Abgrenzung möglich ist. Dies ist das Wellenrandeisen, das Stempeleisen und das Falzeisen. Hinzu kommen weitere Typen wie etwa das militärisch genutzte Ordonnanzeisen aus der Zeit um 1900 sowie ausländische Hufeisen wie das Pantoffeleisen oder das orientalische Platteneisen, welche höchstens als Import hierher gelangten.

Mit den ersten maschinell gefertigten Hufeisen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam es zu einer allgemeinen Vereinheitlichung der Hufeisenformen. Als in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Reiten vermehrt zum Freizeitsport wurde und das Pferd seine Bedeutung als landwirtschaftliches Nutztier zunehmend verlor, nahmen infolge der zunehmenden Pferderassenvielfalt die Grössenvariationen der Hufeisen zu. Spezielle Hufeisenformen gibt es heute hauptsächlich noch für Renn- und Gangpferde.

Da zur Befestigung der Hufeisen am Huf Nägel benötigt werden, stehen diese in einer «Schlüssel-Schloss-Beziehung mit den Eisen».¹³³ So kam mit jedem neuen historischen Hufeisentyp auch ein neuer Hufnageltyp auf. Lange Zeit wurden die Hufnägel nur in zwei Typen unterteilt, den Schmalkopfnagel¹³⁴ und den Breitkopfnagel.¹³⁵ Beim Schmalkopfnagel ist der Nagelkopf nur so dick wie der Schaft, der Schaft geht demnach direkt in die beiden Breitseiten des Nagelkopfes über. Beim Breitkopfnagel ist von allen vier Seiten des Schaftes ein klarer Übergang zum Nagelkopf ersichtlich.

4 Hufeisenfunde im Kontext

4.1 Verlustsituationen

Pferde verlieren ihre Hufeisen aus verschiedenen Gründen, häufig jedoch, indem sie sich selbst auf ein Eisen stehen und dieses bei Bewegung abziehen. Dies passiert sowohl im Freilauf als auch vor der Kutsche oder unter dem Reiter. Einen weiteren Grund für den Eisenverlust stellen schlammige Böden dar, welche eine Art Sog entwickeln. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass dies vor allem in der nassen Jahreszeit geschieht. Hat sich ein Eisen gelöst, so sinkt es aufgrund seines Gewichts und des geringen Bodenwiderstands meistens in tiefere Schichten ab, was erklärt, dass mittelalterliche Hufeisen zum Teil in römischen Fundkomplexen zu finden sind.¹³⁶

Weiter gehen Hufeisen verloren, wenn sich der Beschlagszyklus dem Ende nähert. Da der Huf kontinuierlich wächst, passt das Eisen dann nicht mehr richtig und auch die Nägel können sich mit der Zeit lockern.¹³⁷ War das Pferd viel auf harten Böden unterwegs, wird nicht nur das Hufeisen, sondern auch die Nagelköpfe abgeschliffen, weswegen das Eisen irgendwann über die Nägel abrutschen kann. Dies lässt sich durch ein frühzeitiges Wechseln der Nägel vermeiden. Das sogenannte Umschlagen¹³⁸ der Hufeisen könnte mit dem Aufkommen des Falzeisens zusammenhängen, da die Nägel durch den Falz deutlich einfacher ausgetauscht werden konnten. Bei einem Verlust des Hufeisens können aber auch mehrere Ursachen zusammenfallen. Läuft das beschlagene Tier auf gut erhaltenen oder gepflasterten Wegen und lockert sich dann ein Hufeisen, so hört der Reiter das Eisen klappern und kann frühzeitig reagieren, während weichere Böden das Geräusch dämpfen und das lockere Eisen somit unbemerkt bleibt.¹³⁹

Im Mittelalter wurden die Hufeisen noch nicht an den Huf angepasst, was dazu führte, dass sich die äusseren Schenkel aufgrund der stärkeren Belastung der Hufassenseiten schneller abnutzten. Dies dürfte laut Moosbrugger-Leu der Grund dafür sein, dass viele der mittelalterlichen Hufeisen nur noch fragmentarisch erhalten sind.¹⁴⁰ Die Wellenrandeisen sind zugleich aber auch deutlich dünner gearbeitet als die späteren Typen, weswegen sie schneller abgenutzt waren.

4.2 Problematik der nicht geschlossenen Fundkontexte

Um das Alter eines Hufeisens genau bestimmen zu können, müssen die jeweiligen Fundumstände bekannt sein. Denn nur Hufeisen aus einer gesicherten Schicht können absolutchronologisch datiert und in eine Typenchronologie eingeordnet werden. Erschwerend hinzu kommt, dass viele Hufeisen Detektor- oder Lesefunde sind, was die Zuordnung zu einer stratigrafischen Schicht verunmöglicht. Dies spiegelt sich auch in der Literatur wider, wo Hufeisen zwar im Katalog publiziert werden, jedoch ohne genauere Schichtzuweisung.¹⁴¹

4.3 Material, Erhaltung, Restaurierung und naturwissenschaftliche Datierung

Eisen gehört zu den Materialien, welche sich sehr schlecht im Boden erhalten. Schon nach kürzester Zeit fangen sie an zu korrodieren, weil Eisen als unedles Metall stark mit den im Boden enthaltenen Chloriden reagiert. Deshalb ist es wichtig, dass Eisenobjekte nach ihrer Bergung korrekt gelagert und konserviert werden. Dazu werden sie unter Luftausschluss eingepackt und zeitnah entsalzt, um eine fortschreitende Korrosion zu verhindern.

Obwohl verschiedene Naturwissenschaften in der Archäologie für die Datierung von Funden von grosser Bedeutung sind, ist weder die Metallografie noch die Chemie imstande, genauere Anhaltspunkte für die Datierung von Hufeisen zu liefern. Dies wird auch beim Pferd von Kiesen deutlich, das 1968 mit vier Hufeisen gefunden wurde.¹⁴² Wegen der Form wird angenommen, dass das linke Hintereisen ersetzt worden ist, und chemische Analysen erbrachten, dass das rechte Vordereisen gegenüber den drei anderen Hufeisen eine abweichende Zusammensetzung aufweist. Diese Analyse zeigt, dass weder qualitative noch quantitative chemische Methoden für die Altersbestimmung von Hufeisen brauchbar sind.¹⁴³ Einzig Hufeisen aus gepuddeltem Eisen lassen sich durch ihren Mangengehalt von 0.05 bis 0.5 % von älteren Frischfeueisernen chemisch unterscheiden.¹⁴⁴ Das Puddelverfahren und die Nutzung von Steinkohle kamen allerdings erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts auf und sie sind somit nicht weiter bedeutsam für die Erstellung dieser Typologie, da die Hufeisen ab dieser Zeit sehr gut dokumentiert sind.¹⁴⁵

4.4 Fundorte

4.4.1 Pferdeweiden

Viele Hufeisen gehen auf Pferdeweiden verloren. Da es sich dabei um Verlustfunde handelt, welche möglicherweise noch in einem aufgeweichten Erdboden stecken geblieben sind, ist eine stratigrafische Zuweisung beinahe unmöglich. In einer grossangelegten Prospektionskampagne wurde beim Potschepol (A) ¹⁴⁶ eine Alm systematisch abgegangen und dreissig vollständige Hufeisen und ebenso viele Fragmente entdeckt.¹⁴⁷ Mithilfe verschiedener Urkunden liess sich die Nutzungszeit der Alm eingrenzen und somit auch die gefundenen Hufeisentypen grob einordnen. Eine genauere Datierung muss jedoch auf typologischen Vergleichen beruhen. Die Auswertungen zu Potschepol konnten jedoch nachweisen, dass doppelt so viele Vordereisen wie Hintereisen gefunden wurden.¹⁴⁸ Dies kann zweierlei Gründe haben: Einerseits waren die Pferde häufig nur vorne beschlagen, wie es besonders in der Herdenhaltung aufgrund der erhöhten Verletzungsgefahr durch das Ausschlagen der Pferde Sinn ergeben würde, und andererseits können sich Pferde die Vordereisen durch Hineintreten mit den Hinterbeinen einfacher abreißen. Pferdeweiden liefern zwar viele Hufeisenfun-

de, bieten jedoch nur in den seltensten Fällen brauchbare Datierungsansätze.

4.4.2 Schlachtfelder

Auf Schlachtfeldern liessen sich theoretisch¹⁴⁹ ebenfalls zahlreiche Hufeisen finden, denn es ist leicht vorstellbar, wie Pferde in schnellen und engen Wendungen auf erdigen Böden ihre Hufeisen verlieren. So werden zwar archäologische Spuren hinterlassen, diese lassen sich aber häufig nicht mit einem historischen Ereignis in Zusammenhang bringen, insbesondere weil Schlachtfelder in der Regel nicht mit einem Monument oder Ähnlichem gekennzeichnet sind.

4.4.3 Burgen

Bei Burgengrabungen werden regelmässig Hufeisen gefunden. Obwohl sich die Eisen nicht immer klar einer stratigrafischen Schicht zuordnen lassen, ist die Nutzungszeit der Burgen in der Regel bekannt, weswegen auch die Eisen zeitlich grob bestimmt werden können. Daher bilden Hufeisen von Burgen die Grundlage für die Typologie zwischen dem 10. und 16. Jahrhundert. In der frühen Neuzeit wurden viele Burgen aufgelassen und so verschwanden mit ihnen auch die Hufeisen aus den Fundkomplexen.

Auf der Burgruine Scheidegg in Gelterkinden BL wurden bei Ausgrabungen in den 1970er-Jahren mehrere Pferdeskelette geborgen. Für zwei der sieben Pferde kann mit Sicherheit gesagt werden, dass sie beim Brand um das Jahr 1320 umgekommen sind,¹⁵⁰ wobei die Datierung des Brandes auf der Typologie verschiedener Kleinfunde basiert.¹⁵¹ An den Hufbeinknochen dieser beiden Pferde wurden Hufeisen *in situ* gefunden, wobei jeweils das hintere rechte Hufeisen nur noch als Rost geborgen werden konnte.¹⁵²

4.4.4 Strassen und Wege

Ein weiterer Fundort für Hufeisen sind Strassen und Wege. Römische Strassen wurden noch weit bis in die Neuzeit hinein kontinuierlich genutzt, weswegen sie regelmässig repariert oder neu aufgeschüttet werden mussten. Drack weist daher auf die Problematik der Datierung von in Strassen und Wegen gefundenen Hufeisen hin. Bei der römischen Strasse zwischen Oberwinterthur/*Vitudurum* ZH und Pfyn TG wurden in verschiedenen Schichten mehrere Hufeisen und Hufeisenfragmente entdeckt, darunter sowohl Wellenrand- als auch Stempeleisen. In darüberliegenden Schichten kam unter anderem zweifelsfrei datierte römische Keramik aus dem 1. und 2. Jahrhundert zum Vorschein.¹⁵³ Gleichzeitig wurden an einer anderen Stelle der Strasse sowohl römische Keramik als auch glasierte Schüsseln und Ofenkacheln aus dem 17. und 18. Jahrhundert gefunden. Die Strasse dürfte daher aufgeschüttet und das Material hierfür aus dem ehemals römischen Vicusgebiet geholt worden sein.¹⁵⁴

Eine weitere Erklärung für das Vorkommen von Hufeisen in römischen Strassenschichten besteht darin, dass Pferde bei defekten Strassen zum Beispiel in das Loch eines fehlenden faustgrossen Steines hineintreten und sich so des Hufeisens entledigen konnten. Solche Hufeisen wurden bei einer oberflächlichen Suche nach ebendiesen oft nicht erkannt.¹⁵⁵ Hufeisen, welche auf einem zum Beispiel frühmittelalterlichen Gehhorizont gefunden werden dürfen nicht grundsätzlich ebendieser Epoche zugeordnet werden. Gerade bei Wegen, welche über viele Jahre hinweg genutzt wurden, zeigt sich somit in erster Linie, vor allem, dass keine Schichtbildung stattgefunden hat.

4.4.5 Bäche und Flüsse

Hufeisen werden oft auch in Bächen und Flüssen gefunden. Denn beim Durchqueren von Wasserläufen können Pferde im schlammigen Untergrund, in dem eine Sogwirkung entsteht, und durch die erhöhte Beinaktivität infolge des Wasserwiderstandes schnell ein Hufeisen verlieren. Anhand solcher Hufeisenfunde lässt sich rekonstruieren, an welchen Stellen Gewässer gut überquert werden konnten. Eine Datierung der Hufeisen lässt sich dadurch jedoch nicht vornehmen.¹⁵⁶

4.4.6 Präparierte Pferde

In diesem Zusammenhang sind die beiden Pferde von König Gustav II. Adolf von Schweden zu nennen, welche den König im Dreissigjährigen Krieg in die Schlacht getragen haben. Der sogenannte Schwedenschimmel wurde 1632 nach einer Schussverletzung getötet und – mitsamt seinen vier Hufeisen – ausgestopft. Auch das Oldenburgerpferd Streiff wurde nach seinem Tod 1633 präpariert und ausgestopft. Neben seinem Sattel und Zaumzeug trägt Streiff noch alle Hufeisen. Das Pferd wurde bei konservatorischen Arbeiten genau analysiert und auch seine Hufe und Eisen detailliert beschrieben.¹⁵⁷ Die Hufe sind während der Präparation ausgetrocknet und geringfügig geschrumpft. Die ursprünglichen Hufeisen blieben erhalten, was sich an den Abnutzungsspuren erkennen lässt. In der Grundform handelt es sich um Stempeleisen der 2. Generation mit sich beidseitig verjüngenden Schenkeln und umgebogenen Stollen. Auffällig ist, dass das Pferd Hufeisen trägt, welche unterschiedliche Abnutzungsspuren im Schuss und an den Stollen aufweisen.

5 Typochronologie des Hufeisens in der Schweiz

5.1 Dokumentationsstandards und Ansprachen

Um die Hufeisen miteinander vergleichen zu können und eine Typologie aufzubauen, sind gewisse Dokumentationsstandards nötig. Die Hufeisen werden hierzu mit dem Schuss nach oben und der Bodenfläche zum Betrachter

hin dargestellt und von links nach rechts angeschaut. Da die Zuweisung zu den einzelnen Gliedmassen anhand der Form auch für Experten nicht immer einfach ist, wird diese für die Ansprache ausser Acht gelassen. Aus dieser Perspektive können die Grundform und die Anzahl der Nagellöcher am besten bewertet werden. Durch zwei Ansichten im Profil wird eine Zuordnung der Stollenform ermöglicht und das Erkennen von möglichen Griffen und Kapfen erleichtert.

Bei stark korrodierten Hufeisen kann durch Röntgenaufnahmen Aufschluss über die Grundform, die Anzahl der Nagellöcher und die Form der Stollen erlangt werden. Die Vermessung eines nicht gereinigten und möglicherweise durchkorrodierten Hufeisens bringt keinen Mehrwert, hier muss die Zuordnung in erster Linie über die Grundform geschehen, da die Messpunkte nicht mehr genau definiert werden können. Erschwerend kommt hinzu, dass die Hufeisen in der Regel zum Zeitpunkt des Verlustes schon benutzt waren und somit vor allem im Schussbereich mehr oder weniger stark abgenutzt sind.

Während sich Ochsen- und Eseleisen von der Form her klar unterscheiden, sind Maultier- und Pferdeisen nicht immer deutlich auseinanderzuhalten. Im Katalog wurden in erster Linie Pferdehufeisen berücksichtigt. Einzelne Hufeisen hätten unter Umständen auch von einem Maultier getragen werden können.

5.2 Hufzuteilung

Hufeisen für die Vorderhufe sind in der Regel runder und weisen im Verhältnis zur Länge eine grössere Breite auf als Hintereisen. Weitaus bedeutender ist aber die Platzierung der Nagellöcher. Die vorderen Nagellöcher liegen bei Hintereisen weiter auseinander. Ob ein Hufeisen für die linke oder rechte Gliedmasse bestimmt war, ist nicht immer zweifelsfrei feststellbar. Grundsätzlich gilt, dass der äussere Schenkel runder und länger ist als der innere. Zudem ist die Nagellochreihe auf der Aussenseite leicht nach hinten versetzt. Jedoch steht die Schenkellänge manchmal im Widerspruch zur Platzierung der Nagellochreihe, wodurch die Zuweisung zu einem bestimmten Huf erschwert wird. Weiter kann im Regelfall davon ausgegangen werden, dass sich bei zwei unterschiedlichen Stollen an einem Hufeisen der griffigere auf der Hufaussenseite befand, um Verletzungen an der anderen Gliedmasse zu vermeiden.

5.3 Typologische Merkmale

5.3.1 Grundform

Die Grundform (Abb. 6) wird durch den inneren Hufeisenrand bestimmt beziehungsweise durch das Verhältnis der inneren Hufeisenbreite und der Breite zwischen den Schenkelenden. Beim offenen Hufeisen ist die innere Breite kleiner als die Breite zwischen den Schenkelenden,

das heisst die Schenkelenden zeigen nach aussen. Beim geschlossenen Hufeisen ist dies umgekehrt. Beim geraden Hufeisen ist die innere Breite gleich gross wie die Breite zwischen den Schenkelenden. Letztere Form findet sich bei Maultieren.

5.3.2 Schenkelform

Die Verjüngung der Schenkel (Abb. 7) wird definiert durch das Verhältnis zwischen der Länge im Schuss und der Breite der Schenkelenden. Die Verjüngung kann gleichmässig über die gesamte Schenkellänge verlaufen oder erst am Schenkelende, nach dem hintersten Nagelloch beginnen. Sie kann schwach oder stark bis sogar spitz zulaufend sein. Zuletzt gibt es auch Hufeisen ganz ohne Schenkelverjüngung. Aussen- und Innenschenkel eines Hufeisens müssen nicht zwingend gleich geformt sein.

5.3.3 Anzahl der Nagellöcher

Die Anzahl der Nagellöcher wird pro Schenkel angegeben, wobei der links abgebildete Schenkel zuerst beschrieben wird, zum Beispiel 3/3 oder 3/4. Durch Korrosion verschlossene Nagellöcher lassen sich mithilfe von Röntgenaufnahmen eindeutig bestimmen.

5.3.4 Nagellochform

Die Nagellöcher (Abb. 8) werden anhand ihrer Herstellungsart in zwei verschiedene Typen eingeteilt. Das Dellenloch wird in zwei Arbeitsschritten hergestellt, wobei zuerst eine längliche Nagellochsenke eingeschlagen und in einem zweiten Schritt das eigentliche Nagelloch gebissen wird. Das Keilloch wird hingegen direkt gebissen. Die Form des Nagellochs ist stark abhängig vom Abnutzungsgrad und Erhaltungszustand des Hufeisens.

5.3.5 Nageltyp

Für die verschiedenen Hufeisenformen wurden unterschiedliche Nageltypen verwendet. In einigen Fällen fanden sich noch einzelne Hufnägel im Hufeisen. Jedoch ist die Zuweisung zu einem bestimmten Nageltyp nicht immer möglich, da die Hufnägel stark abgenutzt und/oder zu stark korrodiert sein können. Häufig lassen sie sich aber noch in die älteren Schmalkopfnägel und die jüngeren Breitkopfnägel unterteilen.¹⁵⁸

5.3.6 Stollen

Die Stollen (Abb. 9) respektive Schenkelenden werden anhand ihrer Form und Herstellungsart in verschiedene Kategorien eingeteilt. Es gibt Hufeisen ohne Stollen, in einem 90-Grad-Winkel einfach umgebogene Stollen und in einem 180-Grad-Winkel umgeschlagene Stollen. Stollen die umgeschlagen und zusätzlich seitlich überschmiedet werden, sind keulenartig verdickt. Weiter gibt es Stollenlöcher für Steckstollen, keilförmige Verdickungen zum Schenkelende

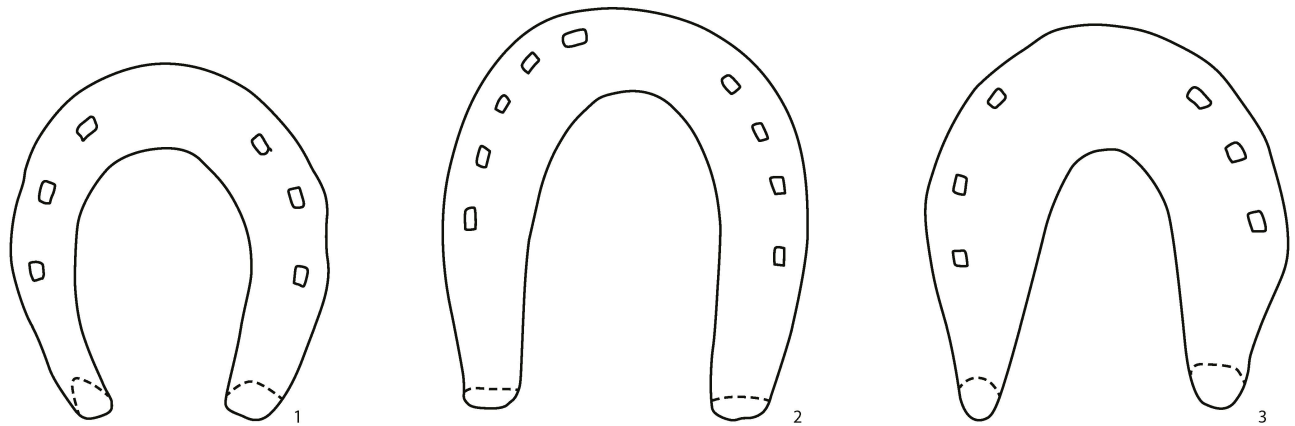


Abb. 6. Grundformen. 1 geschlossen; 2 gerade; 3 offen. Zeichnung: L. Wetzel, nachbearbeitet C. Rungger.

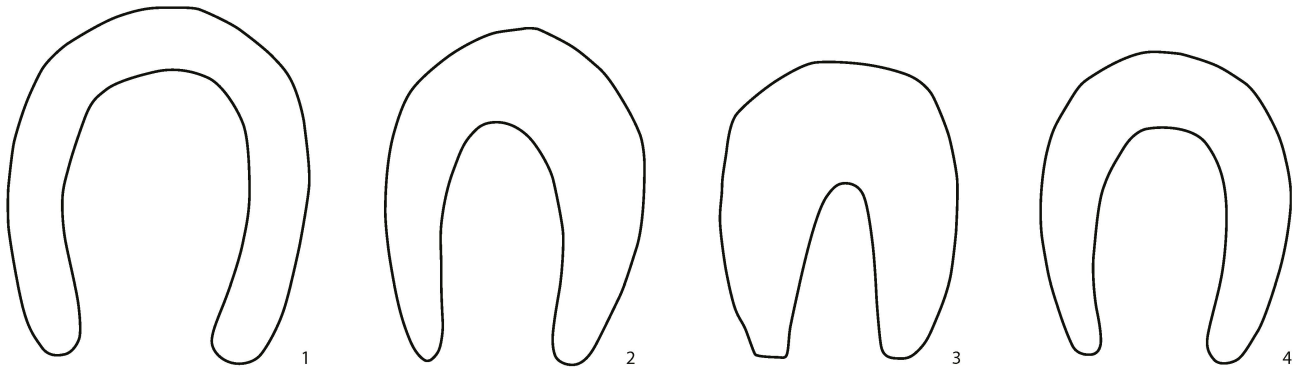


Abb. 7. Schenkelformen. 1 keine Verjüngung; 2 ungleichmässige Verjüngung; 3 sich verjüngendes Schenkelende; 4 gleichmässige Verjüngung. Zeichnung: L. Wetzel, nachbearbeitet C. Rungger.

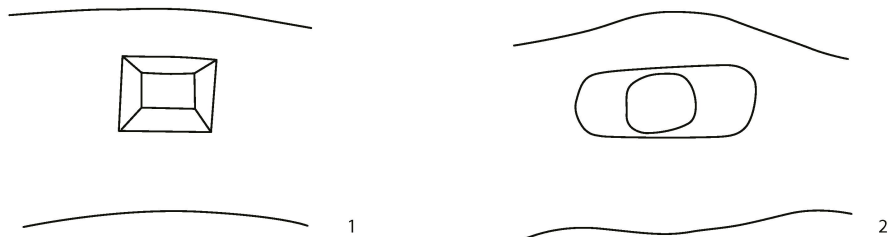


Abb. 8. Nagellöcher. 1 Keilloch; 2 Dellenloch. Zeichnung: L. Wetzel, nachbearbeitet C. Rungger.

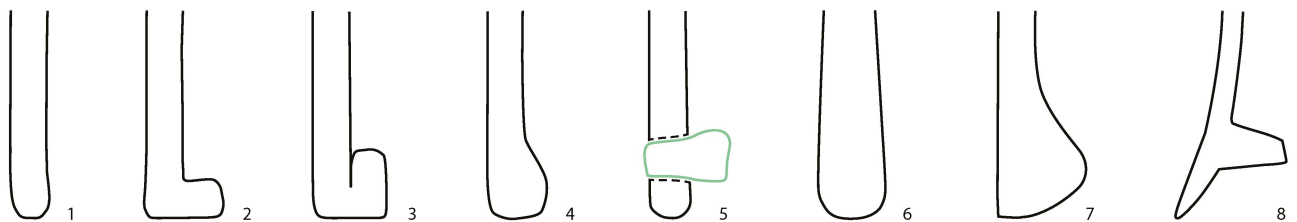


Abb. 9. Stollenformen. 1 kein Stollen; 2 einfach umgebogener Stollen; 3 umgeschlagener Stollen; 4 keulenartig verdickter Stollen; 5 Steckstollen; 6 keilförmig verdicktes Schenkelende; 7 hochgeschmiedeter Stollen; 8 Klinkerstollen. Zeichnung: L. Wetzel, nachbearbeitet C. Rungger.

hin und hochgeschmiedete Stollen. Klinkerstollen gleichen den einfach umgebogenen Stollen, doch bringen sie eine Biegung des Schenkels zum Trachtenbereich mit.

5.3.7 Griff

Der Griff ist eine an der Bodenfläche angebrachte Erhöhung im Schuss, welche den gleichen Zweck wie die Stollen erfüllt. Griffe finden sich sowohl bei Falz- wie auch bei Stempelleisen. Griffe können direkt aus dem Hufeisen gezogen oder gesteckt sein.

5.3.8 Kappen

Kappen kommen bei Stempelleisen und heutigen Fabrikeisen vor. Es gibt Hufeisen ohne Kappe (k), Hufeisen mit einer mittigen Kappe (K) und Hufeisen mit zwei seitlichen Kappen (2k). Bei orthopädischen Hufeisen können auch noch zusätzliche Kappen vorhanden sein.

5.3.9 Schlagmarken

Schmiedemarken wurden häufig im Schussbereich angebracht und sind infolge Abnutzung nur noch selten erhalten. Bei Fabrikeisen wird die Nummer der Hufeisengrösse am Schenkelende angebracht, das Firmenlogo hingegen ist weiterhin im Schussbereich zu finden.

5.4 Typochronologie

Die Hufeisen aus Mitteleuropa lassen sich drei hauptsächlichen Typen zuordnen. Diese Einteilung basiert auf der Art, wie die Nagellöcher gebissen wurden. Es sind das Wellenrandeisen (WR), das Stempelleisen (SE) und das Falzeisen (FE) (Tab. 1).

Weiter gibt es einen Übergangstyp zwischen dem Wellenrand- und dem Stempelleisen, welcher im Katalog mit «WR^{*}» bezeichnet wird. Hierbei handelt es sich um ein Wellenrandeisen mit zurückgeschmiedetem Wellenrand. Die Stempelleisen werden je nach Form in Stempelleisen der 1., 2., 3. und 4. Generation unterteilt.¹⁵⁹

Die im Folgenden vorgeschlagenen Datierungen (Tab. 2) basieren auf den aktuellen Hufeisenfunden, Literaturvergleichen sowie auf der von Imhof geleisteten Vorarbeit. Eine sichere Zuweisung und Unterscheidung in Vierteljahrhunderabschnitten, wie von Imhof vorgeschlagen, ist anhand der ermittelten Daten und Messpunkte jedoch nicht zielführend. Der Nutzungszeitraum der unterschiedlichen Typen kann sich überschneiden, und es ist davon auszugehen, dass die einen Hufschmiede einen neuen Typ früher übernahmen, während andere noch länger an einem alten Hufeisentyp festhielten. Vor allem für die Zeit zwischen 1600 und 1800 ist von Datierungsvorschlägen auszugehen, da es an Hufeisenfunden aus gesicherten Fundkontexten mangelt. In der Literatur werden für diese Zeit sowohl Falz- als auch Stempelleisen mit unterschiedlich ausgeführten Stollen, Griffen und

Kappen genannt. Für den Katalog wurde hierzu auf die Sammlung von Imhof zurückgegriffen, welche sich im Kompetenzzentrum für Veterinärdienst und Armeetiere in Urtenen-Schönbühl bei Bern befindet.

5.4.1 Frühtyp

Die frühesten, stratigrafisch sicher datierten Hufeisen weisen ins 9. und 10. Jahrhundert. In der Schweiz ist dieser älteste Typ jedoch nur noch fragmentarisch erhalten.¹⁶⁰ Da bislang kein ganzes Hufeisen dieses Typs in gesichertem Kontext gefunden wurde, ist es schwierig, eine Beschreibung hierfür zu erstellen. Es kann allerdings gesagt werden, dass dieser älteste Typ keinen Wellenrand aufweist und das Nagelloch nicht in einer Vertiefung platziert ist.¹⁶¹ Anhand der Grösse der Nagellöcher muss angenommen werden, dass die Nagelköpfe kleiner als die der beim Wellenrand verwendeten Quadratschaftnägeln waren und somit auch weniger griffig.¹⁶² Die Schenkelenenden weisen keine Stollen auf. Die magere Lochung lässt darauf schliessen, dass man bewusst versuchte, das Hufeisen möglichst weit aussen – im toten Horn – zu befestigen. Anhand der Beschreibung erinnert die Form an den in Aldaieta (E) aufgefundenen Hufeisentyp, weswegen dieser Frühtyp möglicherweise infolge geopolitischer Ereignisse oder durch Handel in das Gebiet der heutigen Schweiz importiert worden ist. Bei Clark ist ein Hufeisen aus London abgebildet aus einem römischen Fundzusammenhang.¹⁶³ Unabhängig von der Datierung ist die Form des Hufeisens auffällig und ebenso wenig den bekannten Typen zuzuordnen wie jenes aus Aldaieta. Es zeigt nur eine geringe Verjüngung zu den Schenkelenenden hin und ist nur zwischen 3 und 5mm dick. Am auffälligsten ist jedoch die Platzierung der vordersten Nagellöcher, welche fast mittig im Schuss liegen.¹⁶⁴ In der Sammlung von Imhof befindet sich kein Hufeisen dieses frühen Typs und es konnte leider auch kein annähernd komplett erhaltenes Hufeisen dieser Form ausfindig gemacht werden, weswegen Fragen zu Form und Gestalt bislang unbeantwortet bleiben müssen.

5.4.2 Wellenrandeisen (9. bis Mitte 13. Jahrhundert)

Der älteste, gesicherte Hufeisentyp in der Schweiz ist das Wellenrandeisen (Taf. 1). Es ist verglichen mit den späteren Typen kleiner, leichter und weniger dick. Namensgebend ist die Wellenkontur am äusseren und teilweise auch am inneren Hufeisenrand. Das Hufeisen weist eine geschlossene Form auf, das heisst die Schenkelenenden zeigen nach innen. Wellenrandeisen von Maultieren können annähernd gerade ausgearbeitet sein.

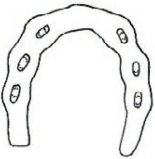
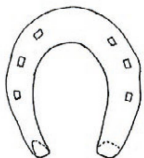
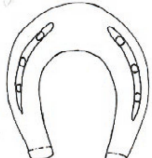
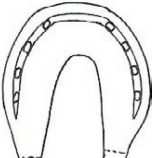
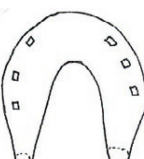
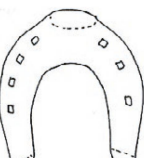
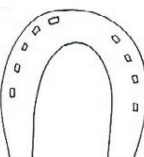
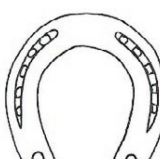
Die Besonderheit des Wellenrandeisens liegt in der Herstellung der Nagellöcher. Diese Dellenlöcher entstanden in zwei Arbeitsschritten: Zuerst wurde ein keilförmiger Stift in den glühenden Schenkel getrieben, was zu einer Materialverdrängung und der somit charakteristischen Wellenrandform führte.¹⁶⁵ In einem zweiten Schritt wurde dann das Nagelloch durchgeschlagen.

	WR								WR*						1SE							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
800	x	x		x																		
825	x	x		x																		
850	x	x		x																		
875	x	x		x	¹⁴ C																	
900	x	x	x	x	¹⁴ C																	
925	x	x	x	x	¹⁴ C																	
950	x	x	x	x	¹⁴ C																	
975	x	x	x	x	¹⁴ C																	
1000		x		x	¹⁴ C	x	x															
1025		x		x	¹⁴ C	x	x															
1050		x		x	¹⁴ C	x	x															
1075		x		x	¹⁴ C	x	x															
1100				x	¹⁴ C	x	x	x														
1125				x	¹⁴ C		x	x														
1150				x			x	x														
1175							x	x														
1200									x	x	x	x	x									
1225									x	x	x	x	x									
1250									x	x	x	x	x	x	x							
1275									x	x	x	x	x	x	x	x						
1300										x		x	x	x	x	x	1320	1320	1320	1320	1320	1320
1325										x				x	x	x						
1350														x	x							
1375																						
1400																						
1425																						
1450																						
1475																						
1500																						
1525																						
1550																						
1575																						
1600																						
1625																						
1650																						
1675																						
1700																						
1725																						
1750																						
1775																						
1800																						
1825																						
1850																						
1875																						

x Nutzungszeitraum ¹⁴C ¹⁴C-Datierung o vorgeschlagene Datierung

Tab. 2. Schweizer Hufeisenfunde, sortiert nach bekannten Nutzungszeiträumen. Tabelle: L. Wetzel, 2023.

FE früh						FE spät							2SE				3SE		4SE			FabE
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
									</													

	Wellenrandeisen 9. Jh. – Mitte 13. Jh. bis um 1050 ohne Stollen ab 1200 mit zurückgeschmiedeter Wellenkontur
	Stempeleisen 1. Generation 1250–1400 sehr dünn, z. T. noch zurückgeschmiedete Wellenkontur erkennbar sehr unterschiedlich ausgeprägte Stollen
	Frühes Falzeisen 1300–1500 Falz nicht zwingend durchgehend gleichmässige Form und Stollen
	Spätes Falzeisen 1500–1700 verjüngende Schenkel, offene Form ab Mitte 16. Jh. z. T. mit Griff ab 17. Jh. z. T. mit Kappe
	Stempeleisen 2. Generation 1500–1700 verjüngende Schenkel, offene Form
	Stempeleisen mit Griff Griff ab Mitte 16. Jh.
	Stempeleisen 3. Generation 1700–1850 Entwicklung wieder hin zu geschlossener Form
	Stempeleisen der Moderne / 4. Generation 1800–1940 z. T. mit Kappe annähernd gleich breit vom Schuss bis zum Schenkelende
	Modernes Falzeisen / Fabrikeisen ab 1900 bis heute mit Stollenlöchern für Steck- und Schraubstollen z. T. mit Hartmetallstiften

Tab. 1. Überblick über die wichtigsten Hufeisentypen der Schweiz in chronologischer Reihenfolge, Datierungsvorschlag. Tabelle: L. Wetzel, 2023.

Das Wellenrandeisen weist in der Regel drei¹⁶⁶ rechteckige bis ovale Nagellöcher pro Schenkel auf. Im Schussbereich können diese sehr eng beieinander liegen, weswegen auch von einem Nagelkranz gesprochen wird. Für diesen Typ wurden Quadratschaftnägeln¹⁶⁷ verwendet. Deren Schaft weist einen annähernd quadratischen Querschnitt auf und liess sich so schlecht umbiegen, dass er in einer Nagellochsenke zu liegen kam. Deswegen wurde er zwei- bis dreimal rechtwinklig abgebogen, damit die Nagelspitze Richtung Hufwand zeigt und die Verletzungsgefahr so minimiert werden konnte. Der Abstand zwischen Nagelkopf und Niet ist sehr kurz,¹⁶⁸ was darauf hinweist, dass die Nägel sehr weit aussen am Huf in das überständige Horn geschlagen wurden, um ein Vernageln zu verhindern.¹⁶⁹ Der schmale Kopf liess sich im länglichen Nagelloch fixieren und erhöhte zudem die Griffbarkeit auf rutschigen Untergründen.¹⁷⁰

Dadurch, dass der Kopf des Hufnagels teilweise im Hufeisen eingebettet war, hielt das Hufeisen auch noch am Huf, wenn der Nagelkopf bereits abgenutzt war.

Die Form der ersten Hufnägel erinnerte noch an Nägel aus dem Bau mit quadratischen Schaften.¹⁷¹ Durch den fehlenden Anschlag konnte die Richtung des Nagels beim Einschlagen nur eingeschränkt beeinflusst werden. Um zu verhindern, dass der Nagel senkrecht in den Huf eingeschlagen wurde und somit die lebenden Teile des Hufes verletzte, wurden die Dellenlöcher leicht angeschrägt angebracht und wiesen dem Nagel somit seine Richtung. Dies erklärt auch, warum der Wellenrand hauptsächlich am äusseren Eisenrand zu sehen ist. Vom biomechanischen Standpunkt des Pferdes aus betrachtet scheint ein Hufeisen, welches seitlich über die Hufwand hinausreicht, nicht sinnvoll, da es zu leicht abgetreten werden kann. Die Nutzung eines kleineren Eisens, sodass der Wellenrand möglichst vollständig vom Huf bedeckt ist, hätte zur Folge, dass Teile der Hufwand nicht geschützt sind.¹⁷² Dass dies weiter nicht der Fall war, lässt sich auch anhand der Lage der Nagellöcher in den Wellen erkennen, welche wesentlich näher am äusseren Hufeisenrand hätten liegen müssen, damit der Nagel in die weisse Linie getrieben werden kann. Das Problem der Materialverdrängung dürfte den damaligen Schmieden hinreichend bekannt gewesen sein, weshalb sich die Frage stellt, warum das Material beim Schlagen eines Nagelloches nicht nach innen verdrängt wurde. Diese Frage lässt sich nur dadurch beantworten, dass die verwendeten Nägel eine gewisse Führung in eine bestimmte Richtung – weg vom schmerzempfindlichen Hufinnenleben – benötigten.

Frühe Wellenrandeisen

Die frühesten in der Schweiz nachgewiesenen Wellenrandeisen weisen noch keine Stollen auf und werden gegen die Schenkelenenden hin schmaler.¹⁷³

Wellenrandeisen mit Stollen

Ab dem Ende des 11. Jahrhunderts weisen die Wellenrandeisen auch einfach umgebogene Stollen auf, selten solche, die umgeschlagen sind.

Sonderformen des Wellenrandeisens

In Österreich sind Wellenrandeisen mit einem nicht durchgehenden Falz belegt.¹⁷⁴

In Frankreich und im Jura wurden mehrere Wellenrandeisen mit Doppelsteg¹⁷⁵ gefunden. Die beiden Schenkelenenden sind dabei mit einem Steg verbunden, von dessen Mitte ein weiterer Steg zum Schuss führt, wobei dieser Steg zur Bodenfläche hin gewölbt ist. Ob es sich hierbei um orthopädische Hufeisen oder um eine regionale Sonderform handelte, muss offenbleiben.

Wellenrandeisen der Übergangszeit (WR*)

In der Mitte des 13. Jahrhunderts begann man damit, die Wellenkontur des Wellenrandeisens zurückzuschmieden, wodurch eine charakteristische Aufwölbung am Eisen entstand.¹⁷⁶ Dieser Zwischentypus (Taf. 2) erinnerte von der Form her an das jüngere Stempeleisen und bezüglich der Nagellöcher an das ältere Wellenrandeisen. Es ist aber denkbar, dass die Ausbuchtungen nicht bewusst zurückgeschmiedet wurden, sondern dies im Zuge der Anpassung des Hufeisens an den Pferdehuf geschah.

Die Dellenlöcher konnten erst mithilfe einer neuen Nagelform endgültig aufgegeben werden, deren Schaft flacher war und eine nicht mittig platzierte, schräg angeschliffene Nagelspitze¹⁷⁷ aufwies. Es kann nicht abschliessend gesagt werden, ob die Entwicklung des Schulterkopfnagels¹⁷⁸ für das Verschwinden der Wellenform verantwortlich war oder umgekehrt.

5.4.3 Stempeleisen

Das Stempeleisen¹⁷⁹ ist dicker als das Wellenrandeisen und weist einen glatten Rand auf. In der Regel enthält es sechs Nagellöcher, später sind aber auch sieben oder acht keilförmige Nagellöcher möglich.¹⁸⁰ Es fällt auf, dass die Nagellöcher immer mehr in der vorderen Hufeisenhälfte angebracht werden, im Gegensatz zum Wellenrandeisen, bei dem das hinterste Nagelloch noch deutlich hinter der Hufeisenmitte liegt. Die Stempeleisen 1. Generation sind deutlich kleiner und weniger massiv als die späteren,¹⁸¹ die auch einen Griff enthalten können. Bei den Stempeleisen der 1. bis 3. Generation kommt es zu einer unterschiedlich stark ausgeprägten Verjüngung der Schenkel zu den Schenkelenenden hin. Die Stollen können unterschiedlich ausgeführt sein, wobei auffällig ist, dass sie an der Innen- und Aussenseite des Eisens nicht immer gleich gestaltet sind oder sogar nur ein Stollen vorhanden sein kann. Die Stollen können umgebogen, umgeschlagen, verdickt oder hochgeschmiedet sein, wobei der schärfere Stollen in der Regel auf der Aussenseite angebracht ist, um Verletzungen zu vermeiden.

Stempeleisen 1. Generation (1250–1400)

Stempeleisen der 1. Generation lösen das Wellenrandeisen ab (Taf. 3). Sie weisen eine geschlossene Form auf. Die beiden Schenkel verjüngen sich nicht gleich stark.¹⁸²

Die ersten Stempeleisen wurden mit Nägeln des Schulterkopftyps befestigt, jedoch hielt sich diese herstellungs-

technisch aufwendige Nagelform nur für kurze Zeit und wurde dann gegen Ende des 14. Jahrhunderts durch den Parallelkopftyp abgelöst, welcher zeitgleich mit dem Falzeisen aufgekomen ist.¹⁸³

Stempeleisen 2. Generation (1500–1700)

Die Stempeleisen der 2. Generation zeichnen sich durch eine starke Verjüngung der Schenkelenden aus, teilweise laufen diese fast spitz zu (Taf. 6.35–38). Die offene Form ist ebenfalls charakteristisch. Ab der Mitte des 16. Jahrhunderts gibt es auch Stempeleisen mit einem Griff. Es kommt zur selben Zeit vor wie die späten Falzeisen.¹⁸⁴

Stempeleisen 3. Generation (1700–1850)

Bei diesem Untertyp kann die Entwicklung wieder hin zur geschlossenen Form beobachtet werden (Taf. 6.39–40). Zudem verjüngen sich die Schenkelenden nicht mehr so stark beziehungsweise ist der Schussbereich nicht mehr so massiv ausgearbeitet wie bei den Stempeleisen der 2. Generation. Die Stollen sind in der Regel nur noch einfach umgebogen. Der Übergang zu den Stempeleisen der 4. Generation ist fließend.

Stempeleisen der Moderne / 4. Generation (1800–1940)

Die Stempeleisen der Moderne oder der 4. Generation bilden den letzten Typ vor den maschinell hergestellten Hufeisen (Taf. 7). Sie weisen eine geschlossene Form auf und die Schenkel verjüngen sich nicht mehr oder höchstens marginal. Die Stollen sind einfach umgebogen oder gesteckt. Zusätzlich können ein Griff und/oder Kappen vorhanden sein. Diese modernen Stempeleisen können sehr gross und massiv ausfallen. Dies könnte unter anderem mit dem Aufkommen des öffentlichen Verkehrs und des sogenannten Rösslitransports in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zusammenhängen.

5.4.4 Falzeisen

Kennzeichnend für das Falzeisen ist die längliche Vertiefung, welche die Nagellöcher bodenseitig verbindet. Die Vertiefung kann entweder nur die Nagellöcher der einzelnen Schenkelseiten verbinden oder durchgehend sein.¹⁸⁵ In der Regel sind sechs keilförmige Nagellöcher pro Eisen vorhanden, aber auch sieben und acht Nagellöcher kommen vor. Der Falz erlaubt ein Versenken der Nagelköpfe und somit auch ein leichteres Entfernen der Nägel. Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Stempeleisen ist die erhöhte Griffbarkeit. Die Falzeisen weisen in den meisten Fällen Stollen auf, die umgebogen, umgeschlagen oder hochgeschmiedet sind.

Falzeisen wurden mit Nägeln des Parallelkopftyps befestigt, wobei in einem Hufeisen sowohl Parallelkopfnägel wie auch ein Kreuzkopfnägel gefunden wurden.¹⁸⁶ Beim Kreuzkopfnägel ist der Nagelkopf um 90 Grad zum Schaft verdreht und somit nicht dazu geeignet, im Falz versenkt zu werden. Brunner interpretiert diesen regional und zeitgleich aufkommenden Typ als Not-Nachbeschlag.¹⁸⁷

Heute werden die Reitpferde mit Falzeisen mit nicht durchgehendem Falz beschlagen. Sie sind vom Schenkel über den Schuss gleich breit. Stollen können in eine eigens dafür angefertigte Lochung gesteckt oder geschraubt sein. Dazu können sie eine oder zwei Kappen aufweisen, manchmal aber auch keine. Hufeisen mit durchgehendem Falz (auch Profileisen genannt) werden heute vor allem für Renn- oder Militarypferde verwendet. Der durchgehende Falz ermöglicht eine deutlich bessere Rutschfestigkeit im Gelände.

Frühe Falzeisen (1300–1500)

Die frühen Falzeisen weisen eine geschlossene Form auf und beidseitig gleich gearbeitete, sich leicht sich verjüngende Schenkel (Taf. 4). Die Stollen sind im Normalfall an beiden Schenkeln gleich ausgestaltet. Verhältnismässig häufig kommen Klinkerstollen vor.

Späte Falzeisen (1500–1700)

Die späten Falzeisen weisen eine offene Form auf mit stark sich verjüngenden Schenkelenden, wie das Stempeleisen 2. Generation (Taf. 5). Die Stollen sind einfach umgebogen oder keulenartig verdickt. Neu kam ab der Mitte des 16. Jahrhunderts ein Griff hinzu, welcher dieselbe Funktion besitzt wie ein Stollen, aber in der Mitte des Schusses platziert ist. Zusätzlich verhindert er eine zu schnelle Abnutzung des Hufeisens im Schussbereich.¹⁸⁸ Obwohl die Rutschfestigkeit durch den Griff gegeben ist, gibt es Hufeisen mit durchgehendem Falz und Griff.¹⁸⁹

5.4.5 Spanisches Pantoffeleisen

Der Begriff des Pantoffeleisens ist missverständlich, da es auch heute noch sogenannte Pantoffeleisen¹⁹⁰ gibt, welche aber formentechnisch nichts mit den historischen Pantoffeleisen (Abb. 10) gemein haben.

Das spanische Pantoffeleisen zeichnet sich durch hochgebogene Schenkelenden mit beidseitigen Klinkerstollen aus. Durch die Erhöhung der Trachten wird die tiefe Beugesehne entlastet. Die spanischen Pantoffeleisen weisen sechs oder acht keilförmige Nagellöcher auf und kommen sowohl mit als auch ohne Falz vor. Laut Imhof wurden diese Hufeisen unter anderem in Jerusalem verwendet und gelangten mit den Kreuzrittern nach Europa.¹⁹¹ Eine solche Datierung ist nicht auszuschliessen, hierfür müssten jedoch noch weitere Forschungen unternommen werden. Wahrscheinlicher ist indes, dass dieser Typus während des 16. Jahrhunderts von Spanien aus in den nordalpinen Raum gebracht wurde. Solche Hufeisen werden vereinzelt auch in der Schweiz gefunden. So beschreibt auch Fugger ein Hufeisen, welches die Spanier nutzten, dessen Schenkelenden weit hochgebogen sind und sogar «bis in das Haar hinauf» reichen und so auch Verletzungen vom Greifen vorbeugen.¹⁹²

5.4.6 Weitere Beschläge

Eseleisen

Während Hufeisen für Maultiere nicht immer klar von Hufeisen für Pferde zu unterscheiden sind, weisen Hufeisen für Esel (Abb. 11) eine klar erkennbare Form auf. Die Hufe von Eseln sind nicht nur kleiner, sondern auch deutlich schmaler, länger und steiler, wobei der anatomische Aufbau aber identisch bleibt. Die Hufe von Eseln sind entsprechend von deren Ursprung in Nordafrika und Vorderasien härter und gut an trockene Untergründe angepasst. So sind sie widerstandsfähiger gegen Abrieb und mussten demnach auch weniger oft beschlagen werden, was sich in einer deutlich geringeren Fundmenge an Eseleisen niederschlägt. Für Eseleisen ist dieselbe typologische Entwicklung wie für Pferdehufeisen anzunehmen, jedoch weisen sie in der Regel nur vier, selten bis sechs Nagellöcher auf.

Klaueneisen

Für Klaueneisen (Abb. 12) für Rinder beziehungsweise Ochsen gibt es bislang keine bekannte Typologie oder anderweitige Einordnungsversuche. Ochsen gehören zu den frühesten Tieren, welche für die Landwirtschaft genutzt wurden. Genauso wie Pferde können sie sich die Klauen ablaufen, was zu schmerzhaften Zuständen und in der Folge zu Lahmheit führt. Bei Verletzungen oder Krankheiten an der Klaue empfahl Columella, eine *solea spartea* anzulegen,¹⁹³ die in einigen japanischen Regionen heute noch in Gebrauch ist.¹⁹⁴ Die früheste Erwähnung von Ochsenbeschlägen geht auf Guibert von Nogent zurück, der zu Beginn des 12. Jahrhunderts beschrieb, wie Arme ihre Ochsen beschlugen, als ob es Pferde gewesen wären.¹⁹⁵ Rinder weisen dünneres Sohlenhorn als Pferde auf, weswegen Klaueneisen in der Regel nicht aufgebraunt, sondern kalt aufgeschlagen werden. Das Wandhorn wie auch die weisse Linie sind bei Rindern ebenfalls weniger stark ausgeprägt, weswegen Klaueneisen besonders wenig gelocht sind. Dies führt dazu, dass handgeschmiedete¹⁹⁶ Klaueneisen trotz keilförmiger oder gestempelter Nagellöcher häufig eine Wellenkontur aufweisen. Im Regelfall sind vier bis sechs Nagellöcher an der Aussenseite angebracht. Es gibt verschiedene Theorien, ob bei den Paarhufern beide Klauen einer Gliedmasse beschlagen werden sollen oder nur die stärkere beziehungsweise schwächere Klaue geschützt werden muss. Im Gegensatz zu den equinen Hufeisen reichen die Ochsenisen infolge der weichen Ballen deutlich weiter über die Sohlenfläche hinein. An der Eisenspitze und/oder am Eisenende kann sich ein einfach umgebogener Stollen befinden. Ebenso können Ochsenisen eine sogenannte Feder aufweisen, welche für einen besseren Halt über die Klauenspitze gebogen wird, ähnlich wie die Kappen bei den Hufeisen.

Zuletzt gibt es noch geschlossene Klaueneisen, ähnlich einem Hufeisen, welche auf beide Klauen aufgenagelt werden.¹⁹⁷ Im Unterschied zum equinen Hufeisen ist hier der Schussbereich kürzer und die Schenkel werden breiter und reichen am Schenkelende weit in die Sohlenfläche

hinein. Der Spreizmechanismus der Klaue wird mit dieser Beschlagsform stark eingeschränkt.

Die geringere Anzahl an gefundenen Klaueneisen lässt sich durch folgende drei Faktoren erklären: Ochsen zogen Wagen und waren somit auf Strassen angewiesen, viele der historischen Verkehrswege wurden aber (noch) nicht systematisch abgesucht oder ausgegraben. Weiter sind Zugochsen hauptsächlich im Schritt unterwegs, ein verlorenes Eisen dürfte daher schneller bemerkt und wieder eingesammelt worden sein. Zuletzt spielt das Verhältnis zwischen Zugochsen und Pferden eine Rolle. Mit dem Aufkommen des Kumts im Mittelalter und den deutlich schwereren Pferden in der Neuzeit dürfte die Anzahl der Zugochsen rasch abgenommen haben.¹⁹⁸

Stiefeleisen und Trippenbeschläge

Neben Huf- und Klaueneisen gibt es auch «Hufeisen» für den Menschen beziehungsweise für dessen Schuhe. Diese lassen sich in zwei Kategorien unterteilen, in Trippenbeschläge und Stiefeleisen (Abb. 13).

Die mittelalterlichen Trippenbeschläge, wie Sie bei Volken, Heege und Teuber erwähnt werden, wurden auf eine hölzerne Trippe genagelt, welche dann an einem Lederschuh befestigt war.¹⁹⁹ Trippenbeschläge weisen wie die Wellenrandeisen eine Wellenkontur auf, jedoch sind die Schenkel deutlich kürzer. Es ist davon auszugehen, dass Fragmente von Wellenrandeisen mit Trippenbeschlägen verwechselt wurden (und umgekehrt). Als Unterscheidungsmerkmal kann die Art der Lochung dienen, welche bei Trippenbeschlägen eher in der Schenkelmitte anstatt am äusseren Eisenrand liegt. Zudem sind Trippenbeschläge bis weit in die Schussmitte hinein gelocht, was eine Art Nagelkranz²⁰⁰ bildet. Zudem sind bislang keine Trippenbeschläge mit Stollen bekannt.

Trippenbeschläge datieren ins 13. Jahrhundert, kommen also zur selben Zeit wie die spätesten Wellenrandhufeisen vor.

Stiefeleisen werden am Fersenabsatz angebracht (mit der Öffnung nach vorne) und sind deutlich kleiner und schmaler als equine Hufeisen. Am ehesten werden sie mit Eseleisen verwechselt. Stiefeleisen weisen in der Regel vier, manchmal auch noch ein fünftes mittiges rundes Nagelloch auf. Zudem sind die Löcher nicht wie beim Hufeisen am äusseren Hufeisenrand angebracht, sondern in der Schenkelmitte.²⁰¹

5.5 Kritik der Typentheorie Imhofs

Die Imhof'sche Typentheorie deckt sich bis auf wenige Ausnahmen mit den archäologischen Funden, die im Katalog zusammengestellt wurden. So schreibt Imhof zum Beispiel, dass Hufeisen zwischen 1575 und 1725 immer (!) einen Griff aufweisen,²⁰² jedoch gibt es Hufeisenfunde aus dieser Zeit, die keinen Griff haben. Des Weiteren ist der von Imhof als «Stempeleisen A» genannte Hufeisentyp (Nutzungszeit von 1250 bis 1375 und 1750 bis heute)²⁰³ nicht eindeutig definiert und die dazugehörige Abbildung

entspricht einem Stempleisen 2. Generation, welches im 16. Jahrhundert aufkam und bis um etwa 1700 in Gebrauch war.

Beim Vergleich mit den Bild- und Schriftquellen hingegen sind die Diskrepanzen grösser. So kommen laut Imhof Hufeisen mit Kappen erst im zweiten Viertel des 18. Jahrhunderts auf. In den Bild- und Schriftquellen sind die Kappen aber schon 1566 bei Fiaschi²⁰⁴ und ab 1624 im deutschsprachigen Raum, zum Beispiel bei Löhneysen, zu fassen.²⁰⁵ Für die geringe Anzahl von Hufeisenfunden mit Kappen gibt es zwei Erklärungen. Einerseits halten Kappeneisen²⁰⁶ besser am Huf und wurden demnach auch weniger häufig verloren. Andererseits wäre es möglich, dass sich dieser Typ in der Schweiz bis zum Ende des 18. Jahrhunderts nicht flächendeckend durchgesetzt hat.

Auffällig ist, dass ab der frühen Neuzeit in den Lehrbüchern zum Thema Reiterei und Hufbeschlag praktisch nie nur eine einzelne Hufeisenform abgebildet ist, sondern immer unterschiedliche Variationen, zum Beispiel mit und ohne Stollen und/oder Griffen. Deswegen sollte ein Hufeisen nie anhand eines einzelnen Merkmals datiert werden. Die Datierung der Hufeisen in Vierteljahrhundertabschnitten ist jedoch kritisch zu hinterfragen, da es nicht für jede von Imhof angenommene Hufeisengeneration von 25 Jahren klar abgrenzbare Merkmale oder Messpunkte gibt. Die errechneten Verhältnisse²⁰⁷ der Messpunkte weisen zudem zueinander keine statistische Relevanz auf.²⁰⁸ Es muss davon ausgegangen werden, dass je nach Hufschmied und Region ein Hufeisentyp einmal länger und einmal weniger lang in Gebrauch gewesen ist.

Hufeisen des möglicherweise importierten Frühtyps liessen sich nicht in seiner Sammlung finden und wurden bei ihm auch nicht weiter erwähnt. Hier wären noch weitere Forschungen und die Betrachtung grösserer Hufeisensammlungen aus gesicherten Kontexten nötig, um herauszufinden, ob es noch mehr solcher Hufeisen gibt, welche aber nicht als Frühtyp erkannt wurden.

6 Fazit

Die Frage, wann und wo das Hufeisen erfunden wurde, muss trotz aller Recherchen zum Thema weiterhin unbeantwortet bleiben. Die intensive Auseinandersetzung mit dem Hufeisenthema lieferte dennoch viele neue Erkenntnisse und erlaubte es, eine grundlegende Typenchronologie aufzustellen, basierend auf neuen Hufeisenfunden, Abgleichen mit Bild- und Schriftquellen sowie den bereits publizierten Hufeisen in der Literatur.

Bei den Recherchen zu dieser Arbeit kam deutlich hervor, dass die Hufeisen, sofern sie nicht aus einem gesicherten, geschlossenen Fundkontext stammen, nie allein aufgrund

ihrer stratigrafischen Lage beurteilt werden sollen. Es gilt im Falle der Hufeisen folgender Leitsatz: Typologie vor Stratigrafie. Wie bei den verschiedenen Fundkontexten in Kap. 4.4 beschrieben, gibt es viele Erklärungen, warum Hufeisen in tiefere und somit ältere Schichten absinken können. Insbesondere für Hufeisen aus der frühen Neuzeit ist ein Abgleich mit den Schrift- und Bildquellen des entsprechenden Zeitraums unerlässlich.

Hufeisen werden jeweils für ein Tier individuell mit vier unterschiedlich ausgeformten Hufen hergestellt beziehungsweise heute angepasst. Die Form des Hufes gibt die Form des Eisens vor, und auch die Abstände der Nagellöcher lassen sich nicht nach Gutdünken setzen, sondern sind abhängig vom Verlauf der weissen Linie. In Anbetracht der Herstellungstechniken und des aktuellen Wissensstandes der Schmiede (und der eventuell persönlichen Wünsche des Pferdebesitzers) lässt sich folgern, dass es keine zwei vollkommen identische (genutzte) Hufeisen geben kann. Das heisst aber nicht, dass eine Typologie überflüssig ist, sondern vielmehr, dass man Hufeisen von mehreren Standpunkten aus betrachten muss.

Es wäre ein grosses Anliegen, dass dem Hufeisen in der Archäologie künftig ein höherer Stellenwert zukommt. Durch das konsequente Archivieren, die Standardisierung von Ansprachen und die Festlegung von Dokumentationsstandards könnten weitere Forschungen vereinfacht werden. Nicht nur wäre dadurch eine Verfeinerung der Typenchronologie möglich, sondern es liessen sich auch bislang propagierte regionale Unterschiede herausarbeiten oder möglicherweise auch Handelsrouten rekonstruieren. Der datierende Charakter von Hufeisen ist nur ein kleiner Anteil dieser Fundgattung in Anbetracht der gesamten kulturhistorischen Aussagen, welche von einem Hufeisen ausgehen können. Zu nennen sind unter anderem Erkenntnisse für die Erforschung historischer Strassen, Veränderungen in der Mensch-Pferd-Beziehung vom Nutztier zum Begleitier, Einsichten in die Geschichte der Veterinärmedizin, aber auch Einblicke in das Handwerk des Hufschmiedes und dessen soziale Stellung in der Gesellschaft.

Auch wenn heute der Hufbeschlag in gewissen Reiterkreisen immer wieder in Verruf gerät und auch schon der Oberpferdearzt Schwyter sagte: «Der Hufbeschlag stellt einen Eingriff in die normalen Lebensfunktionen des Pferdefusses dar.»²⁰⁹, so hat sich bis heute keine andere Hufschutzform langfristig neben dem Hufeisen durchsetzen können. So werden sich auch künftige Archäologen noch mit verschiedensten Hufeisen auseinandersetzen können.

Lara Wetzel
Baselstrasse 31
6003 Luzern
laracfwetzel@hotmail.com

Katalog

Abkürzungen

- Dat. Datierung
 FE Falzeisen
 Lit. Literatur
 Mü. Mündung
 NL Nagelloch
 UI aus der persönlichen Sammlung von Dr. Urs Imhof, aufbewahrt im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiere, Urtenen-Schönbühl BE
 WR Wellenrandeisen
 WR* Wellenrandeisen der Übergangszeit
 1SE Stempelleisen 1. Generation
 2SE Stempelleisen 2. Generation
 3SE Stempelleisen 3. Generation
 4SE Stempelleisen 4. Generation

Wellenrandeisen

- 1 Fragment eines WR. Drei dellenförmige NL. Schenkelende und Schussbereich nicht mehr vorhanden. L. 7.2 cm. Dat. 9.–10. Jh. (zwischen Brand- und Kulturschicht gefunden). Lit. Meyer 1976, 84, K34. Inv.-Nr. 21.1967.K34, Ufficio dei beni culturali Ticino.
- 2 Ganzes WR mit gerade bis geschlossener Form. Sich verjüngende Schenkelenden ohne Stollen. Je drei dellenförmige NL. L. 10.1 cm, B. 9.8 cm, Dm. 6.9 cm, Mü. 6.4 cm. Dat. 9.–11. Jh. (Nutzungszeitraum, Streufund aus tiefer liegenden Siedlungsschichten). Lit. Meyer/Baumgartner 1989, S156, G67. Inv.-Nr. 120/14/o. Inv.-Nr. 21, Kantonsarchäologie Solothurn.
- 3 Fragment eines WR mit geschlossener Form. Ohne Stollen. Bruchstelle auf Höhe des hintersten NL. L. 4.9 cm. Dat. 10.–11. Jh. (Verfüllung Grubenhaus). Lit. Banteli/Höneisen/Zubler 2000, 411, 16A, 7. Inv.-Nr. MA.36288, Kantonsarchäologie Solothurn.
- 4 Fragment eines WR. Mit verjüngtem Schenkelende, ohne Stollen. Drei dellenförmige NL. Ein Quadratschaftnagel *in situ*. L. 9.3 cm, D. 0.3 cm. Dat. 720–1160 (Nutzungszeitraum) Inv.-Nr. 1996.010.45.1.45.1, Kantonsarchäologie Zürich (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).
- 5 Ganzes WR mit gerader bis geschlossener Form und asymmetrischer Gestalt. Sich verjüngende Schenkelenden mit kleinen umgeschlagenen Stollen. Je drei dellenförmige NL. Ein Quadratschaftnagel *in situ*. L. 9.9 cm, B. 9.7 cm, D. 0.5 cm, Dm. 5.9 cm, Mü. 5.8 cm. Dat. ¹⁴C. ETH-31552, 1035 ± 45 BP, 892–1153 n. Chr., cal. 2 sigma. Inv.-Nr. 2004.005.908.5001, Kantonsarchäologie Zürich (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- 6 Ganzes WR mit geschlossener Form. Leicht sich verjüngende Schenkelenden ohne Stollen. Gerade bis geschlossene Form. Je drei dellenförmige NL. Ohne Massstab. Dat. 11.–12. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Meyer 1972, 345, B9. Inv.-Nr. 106/4/57/2.9, Kantonsarchäologie Solothurn.
- 7 Ganzes WR mit gerader bis geschlossener Form. Sich verjüngende Schenkelenden mit einfach umgebogenen Stollen. Je drei dellenförmige NL. Zwei Quadratschaftnägeln *in situ*. L. 11.3 cm, B. 10.2 cm, D. 0.5 cm, Dm. 6.7 cm, Mü. 6.1 cm. Dat. 11. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Meyer/Baumgartner 1989, 156, G72. Inv.-Nr. 120/14/77/46.1, Kantonsarchäologie Solothurn.
- 8 Ganzes WR mit gerader bis geschlossener Form. Leicht sich verjüngende Schenkelenden. Am äusseren Schenkel mit einem einfach umgebogenen Stollen. Je drei dellenförmige NL. Dat. 12. Jh. (Nutzungszeitraum). L. 10.8 cm, B. 9.8 cm, Dm. 5.9 cm, Mü. 5.6 cm. Lit. Schneider/Heid 1946, 34, Abb. 2. Inv.-Nr. ((?)), Kantonsarchäologie Zürich.

Wellenrandeisen der Übergangszeit

- 9 Ganzes WR* in der Form eines Stempelleisens 1. Generation mit kaum ausgeprägter Wellenkontur und geschlossener Form. Möglicherweise wurde die Wellenkontur zurückgeschmiedet.

Leicht sich verjüngende Schenkelenden mit einfach umgebogenen Stollen. Je drei dellenförmige NL. L. 10.2 cm, B. 9.0 cm, D. 0.6 cm, Dm. 4.8 cm, Mü. 3.6 cm. Dat. 13. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Ewald/Tauber 1975, 101, F44. Inv.-Nr. 25.14.1811, Archäologie Baselland.

- 10 Ganzes WR* in der Form eines Stempelleisens 1. Generation mit kaum ausgeprägter Wellenkontur und gerader bis geschlossener Form. Möglicherweise wurde die Wellenkontur zurückgeschmiedet. Unterschiedlich stark sich verjüngende Schenkelenden. Ein Schenkel endet in einem keulenartig verdickten Stollen, das andere Schenkelende weist keinen Stollen auf. Je drei dellenförmige NL. L. 11.7 cm, B. 10.1 cm, Dm. 6.4 cm, Mü. 5.4 cm. Dat. 13. Jh. – Mitte 14. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Meyer 1976, 104, K35. Inv.-Nr. 21.1967.K35, Ufficio dei beni culturali Ticino.
- 11 Ganzes WR* in der Form eines Stempelleisens 1. Generation, aber noch mit je drei dellenförmigen NL. Geschlossene Form. Unterschiedlich stark sich verjüngende Schenkel. Der äussere Schenkel weist einen hochgeschmiedeten Stollen auf, der innere Schenkel endet in einem umgeschlagenen Stollen. Drei Nagelfragmente sind noch *in situ*. L. 12.0 cm, B. 11.4 cm, D. 0.6 cm, Dm. 6.6 cm, Mü. 6.0 cm. Dat. 13. Jh. (Strassennutzung). Lit. Auf der Maur/Gobet 2016, 309, 498. Inv.-Nr. 971.C.54.4189, Kantonsarchäologie Luzern.
- 12 Ganzes WR* mit schwach ausgeprägter Wellenkontur und geschlossener Form. Möglicherweise wurde die Wellenkontur zurückgeschmiedet. Sich verjüngende Schenkelenden mit einfach umgebogenen Stollen. Je vier dellenförmige NL. Das Längen-/Breitenverhältnis spricht für ein Maultiereisen. L. 13.0 cm, B. 9.9 cm, Dm. 5.3 cm, Mü. 4 cm. Dat. 13. Jh. – Mitte 14. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Meyer/Baumgartner 1989, 156, G87. Inv.-Nr. 120/14/Nr. unbekannt, Kantonsarchäologie Solothurn.
- 13 Ganzes WR* oder 1SE mit gerader Form. Ungleich sich verjüngende Schenkelenden mit hochgeschmiedeten Stollen und ohne NL. Infolge der fehlenden Nagellocher ist eine genauere Zuweisung nicht möglich. Möglicherweise ein Rohling oder ein Übungsstück. L. 11.6 cm, B. 10.4 cm, Dm. 6.0 cm, Mü. 6.0 cm. Dat. 13. Jh. – Mitte 14. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Meyer/Baumgartner 1989, 156, G91. Inv.-Nr. 120/14/73/396.1, Kantonsarchäologie Solothurn. Bildnachweis: © Kantonsarchäologie Solothurn.
- 14 Ganzes WR* mit zurückgeschmiedeter Wellenkontur und geschlossener Form. Ungleich sich verjüngende Schenkelenden mit umgeschlagenen Stollen. Je drei dellenförmige NL. L. 10.5 cm, B. 9.0 cm, D. 0.5 cm, Dm. 5.4 cm, Mü. 4.0 cm. Dat. Mitte 13. Jh. – 1. Viertel 14. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Hardmeier 2018, 186, 344. Inv.-Nr. 114/35/565.3, Kantonsarchäologie Solothurn (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).

Stempelleisen 1. Generation

- 15 Ganzes 1SE mit geschlossener Form. Sich verjüngende Schenkelenden mit umgeschlagenen Stollen. Je drei NL in nur marginal grösseren ovalen Nagelsenken. L. 10.4 cm, B. 10.2 cm, D. 0.4 cm, Dm. 6.3 cm, Mü. 5.1 cm. Dat. Mitte 13. Jh. – 1. Viertel 14. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Hardmeier 2018, 193, 465. Inv.-Nr. 114/35/574.1, Kantonsarchäologie Solothurn (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).
- 16 Ganzes 1SE mit gerader Form. Ungleich sich verjüngende Schenkelenden. Das äussere Schenkelende läuft annähernd spitz zu, die Stollenform ist nicht eruierbar. Das innere Schenkelende endet in einem einfach umgebogenen Stollen. Je drei keilförmige NL. Zwei Hufnagelfragmente sind *in situ*. L. 10.6 cm, B. 10.3 cm, D. 0.5 cm, Dm. 5.8 cm, Mü. 5.8 cm. Dat. 3. Viertel 13. Jh. – Mitte 14. Jh. Lit. Ewald/Tauber 1975, 101, F48. Inv.-Nr. 25.14.1636, Archäologie Baselland.
- 17 Ganzes 1SE mit geschlossener Form und nicht sich verjüngenden Schenkeln. Die Stollen sind einfach umgebogen. Mit je vier

- keilförmigen NL. Linkes Vordereisen. (Pendant zu Kat. 19). L. 12.0 cm, B. 11.7 cm, Dm. 5.8 cm, Mü. 4.1 cm. Dat. 1320 (Brandereignis, Hufeisen am Pferdeskelett gefunden). Lit. Ewald/Tauber 1975, 102, F52. Inv.-Nr. 25.14.3303?, Archäologie Baselland.
- 18 Ganzes 1SE mit geschlossener Form. Ungleich sich verjüngende Schenkelenden. Der äussere Schenkel endet in einem hochgeschmiedeten Stollen, der innere Schenkel mit einem umgeschlagenen Stollen. Je vier keilförmige NL. Rechtes Vordereisen. (Pendant zu Kat. 22). L. 13.4 cm, B. 11.8 cm, Dm. 5.2 cm, Mü. 3.1 cm. Dat. 1320 (Brandereignis, Hufeisen am Pferdeskelett gefunden). Lit. Ewald/Tauber 1975, 102, F56. Inv.-Nr. 25.14.3302, Archäologie Baselland.
- 19 Ganzes 1SE mit geschlossener Form und nicht sich verjüngenden Schenkeln. Die Stollen sind einfach umgebogen. Mit je vier keilförmigen NL. Rechtes Vordereisen. (Pendant zu Kat. 17). L. 13.0 cm, B. 10.4 cm, Dm. 4.6 cm, Mü. 3.5 cm. Dat. 1320 (Brandereignis, Hufeisen am Pferdeskelett gefunden). Lit. Ewald/Tauber 1975, 102, F53. Inv.-Nr. 25.14.3307, Archäologie Baselland.
- 20 Ganzes 1SE mit geschlossener Form und leicht sich verjüngenden Schenkelenden. Die Stollenform liess sich nicht mehr eruieren. Mit je vier keilförmigen NL. Ein Hufnagelfragment *in situ*. Linkes Hintereisen. L. 13.7 cm, B. 12.0 cm, Dm. 5.6 cm, Mü. 4.8 cm. Dat. 1320 (Brandereignis, Hufeisen am Pferdeskelett gefunden). Lit. Ewald/Tauber 1975, 102, F54. Inv.-Nr. 25.14.3301?, Archäologie Baselland.
- 21 Ganzes 1SE mit geschlossener Form und leicht sich verjüngenden Schenkelenden. Die Stollenform liess sich nicht mehr eruieren. Mit je vier keilförmigen NL. Linkes Hintereisen. L. 13.6 cm, B. 11.7 cm, Dm. 5.2 cm, Mü. 2.8 cm. Dat. 1320 (Brandereignis, Hufeisen am Pferdeskelett gefunden). Lit. Ewald/Tauber 1975, 102, F55. Inv.-Nr. 25.14.3305, Archäologie Baselland.
- 22 Ganzes 1SE mit geschlossener Form. Ungleich sich verjüngende Schenkelenden. Der äussere Schenkel endet in einem hochgeschmiedeten Stollen. Die Stollenform des inneren Schenkels liess sich nicht mehr eruieren. Je vier keilförmige NL. Rechtes Vordereisen. (Pendant zu Kat. 18). L. 12.4 cm, B. 11.3 cm, Dm. 5.6 cm, Mü. 5.2 cm. Dat. 1320 (Brandereignis, Hufeisen am Pferdeskelett gefunden). Lit. Ewald/Tauber 1975, 102, F57. Inv.-Nr. 25.14.3306, Archäologie Baselland.
- 23 Ganzes 1SE mit geschlossener Form. Ungleich sich verjüngende Schenkelenden mit einem einfach umgebogenen und einem umgeschlagenen Stollen. Je drei keilförmige NL. L. 10.3 cm, B. 9.9 cm, D. 0.5 cm, Dm. 5.1 cm, Mü. 4.5 cm. Dat. Mitte 13. Jh. bis 1386 (Nutzungszeitraum bis Zerstörung der Burg, Hufeisen im ehemaligen Pferdestall gefunden). Lit. Schneider 1960, Taf. 13. Inv.-Nr. LU-Hasenburg WH225, Kantonsarchäologie Luzern (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- Frühe Falzeisen**
- 24 Ganzes FE mit geschlossener Form. (Noch?) kein klassischer Falz, sondern eher eine schwach ausgeprägte fingerbreite Rinne. Durch die Abnutzung im Schussbereich ist unklar, ob der Falz durchgehend war. Leicht sich verjüngende und zu den Trachten hin hochgebogene Schenkelenden. Die Klinkerstollen sind sehr nahe am äusseren Hufeisenrand angebracht. Je drei keilförmige NL. L. 12.8 cm, B. 10.4 cm, D. 0.6 cm, Dm. 4.6 cm, Mü. 3.2 cm. Dat. Mitte 13. Jh. bis 1386 (Nutzungszeitraum bis Zerstörung der Burg, Hufeisen im ehemaligen Pferdestall gefunden). Lit. Schneider 1960, Taf. 13. Inv.-Nr. LU-Hasenburg WH226, Kantonsarchäologie Luzern (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- 25 Ganzes, leicht verbogenes FE mit geschlossener Form. Durch die starke Abnutzung im Schussbereich ist unklar, ob der Falz durchgehend war. Sich verjüngende Schenkel. Der äussere Stollen ist einfach umgebogen, der innere ist umgeschlagen. Je vier keilförmige NL. L. 11.8 cm, B. 10.3 cm, D. 0.4 cm, Dm. 5.4 cm, Mü. 4.1 cm. Dat. Mitte 13. Jh. bis 1386 (Nutzungszeitraum bis Zerstörung der Burg). Lit. Schneider 1960 (nicht abgebildet). Inv.-Nr. LU-Hasenburg WH122, Kantonsarchäologie Luzern (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- 26 Ganzes FE mit geschlossener Form. Falz nicht durchgehend. Sich verjüngende Schenkel mit einem einfach umgebogenen Stollen, der andere erinnert an einen Klinkerstollen. Je vier keilförmige NL. L. 12.3 cm, B. 10.3 cm, D. 0.6 cm, Dm. 5.6 cm, Mü. 3.6 cm. Dat. 1100–1500 (Nutzungszeitraum). Lit. Drack 1967, 13–24 (nicht abgebildet). Inv.-Nr. 1958.006.1.29, Kantonsarchäologie Zürich (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- 27 Dreiviertel FE mit geschlossener Form und nicht durchgehendem Falz. Annähernd spitz zulaufendes Schenkelende mit einem keulenartig verdickten Stollen. Im vollständig erhaltenen Schenkel sind drei keilförmige NL. Schlagmarke mit einem Kreuz und zwei Punkten in einem Schild. L. 9.5 cm, B. 8.2 cm, D. 0.5 cm, Dm. 4 cm. Dat. 13. Jh. bis Mitte 16. Jh. (Nutzungszeitraum). Lit. Bitterli/Grüter 2001, Taf. 32, Nr. 352. Inv.-Nr. LM7399.M/79, Landesmuseum Zürich.
- 28 Halbes FE mit geschlossener Form und nicht durchgehendem Falz. Sich verjüngender Schenkel mit einem einfach umgebogenen Stollen. Zwei keilförmige NL sind noch erkennbar. L. 11.6 cm, D. 0.6 cm. Dat. 1355–1527 (Nutzungszeitraum). Lit. Schmaedcke 2011 (keine Abbildung). Inv.-Nr. 1970.001.37.3, Kantonsarchäologie Zürich (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- Späte Falzeisen**
- 29 Ganzes FE mit offener Form und nicht durchgehendem Falz. Sich verjüngende Schenkelenden mit einfach umgebogenen Stollen. Je drei keilförmige NL. Sechs Hufnägel *in situ*. Linkes Vordereisen. L. 10.1 cm, B. 11.4 cm, Dm. 3.8 cm, Mü. 5.0 cm. Dat. 1630 (¹⁴C und Schriftquellen, am Pferdeskelett gefunden). Lit. Imhof 1994, 10. Inv.-Nr. 227_000_1968_01_00003_FS, Archäologischer Dienst des Kantons Bern.
- 30 Ganzes FE mit offener Form und nicht durchgehendem Falz. Sich verjüngende Schenkelenden mit einfach umgebogenen Stollen. Beim inneren Schenkel sind drei keilförmige NL, beim äusseren sind vier NL. Sieben Hufnägel *in situ*. Rechtes Vordereisen. L. 10.0 cm, B. 11.2 cm, Dm. 3.4 cm, Mü. 4.7 cm. Dat. 1630 (¹⁴C und Schriftquellen, am Pferdeskelett gefunden). Lit. Imhof 1994, 10. Inv.-Nr. 227_000_1968_01_00004_FS, Archäologischer Dienst des Kantons Bern.
- 31 Ganzes FE mit offener Form und nicht durchgehendem Falz. Stark sich verjüngende Schenkelenden mit keulenartig verdickten Stollen. Je drei keilförmige NL. Sechs Hufnägel *in situ*. Mit mittig angebrachtem Steckgriff. Linkes Hintereisen. L. 11.1 cm, B. 10.2 cm, Dm. 4.2 cm, Mü. 5.4 cm. Dat. 1630 (¹⁴C und Schriftquellen, am Pferdeskelett gefunden). Lit. Imhof 1994, 10. Inv.-Nr. 227_000_1968_01_00005_FS, Archäologischer Dienst des Kantons Bern.
- 32 Ganzes FE mit offener Form und nicht durchgehendem Falz. Stark sich verjüngende Schenkelenden mit keulenartig verdickten Stollen. Vier keilförmige NL am inneren Schenkel, drei NL am äusseren Schenkel. Sechs Hufnägel *in situ*. Rechtes Hintereisen. L. 10.8 cm, B. 10.3 cm, Dm. 4.8 cm, Mü. 5.7 cm. Dat. 1630 (¹⁴C und Schriftquellen, am Pferdeskelett gefunden). Lit. Imhof 1994, 10. Inv.-Nr. 227_000_1968_01_00003_FS, Archäologischer Dienst des Kantons Bern.
- 33 Ganzes FE mit offener Form. Der Schuss ist stark abgenutzt und das Hufeisen schräg abgelaufen. Unklar ist, ob der Falz durchgängig war. Am rechten (inneren) Schenkel wurde der Falzmeissel mehrmals angesetzt, um den Falz zu treiben. Stark sich verjüngende Schenkelenden mit keulenartig verdickten Stollen. Drei bzw. vier keilförmige NL. L. 13.1 cm, B. 13.6 cm, D. 0.4 cm, Dm. 5.6 cm, Mü. 7.7 cm. Dat. 1470–1690 (Datierung Strassenkofferung). Lit. Drack 1990, 199. Inv.-Nr. 1969.004.9999.50, Kantonsarchäologie Zürich (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- 34 Ganzes FE mit offener Form und nicht durchgehendem Falz.

Stark sich verjüngende Schenkelenden mit einfach umgebogenen Stollen. Drei bzw. vier keilförmige NL. Zwei Hufnägel sind noch *in situ*. Stark abgenutzter Griff. L. 12.7 cm, B. 4.0 cm, D. 0.6 cm, Dm. 3.7 cm, Mü. 4.6 cm. Dat. nach 1727 (Münzfund im unteren Strassenkoffer), vor 1870 (Aufgabe Strassenverlauf). Lit. Horisberger 2019, 393. Vgl. Löhneysen 1624, 318. Inv.-Nr. 2013.042.17.1, Kantonsarchäologie Zürich (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).

Stempeleisen 2. Generation

- 35 Ganzes 2SE mit offener Form. Stark sich verjüngende Schenkelenden mit einfach umgeschlagenen Stollen, welche stark abgelaufen sind. Je drei keilförmige NL. Sechs Breitkopfnägel sind noch *in situ*. Der äussere Eisenrand ist im Schussbereich stark korrodiert und zerfallen. L. 9.4 cm, B. 10.5 cm, D. 0.5 cm, Dm. 3.8 cm, Mü. 5.7 cm. Dat. ¹⁴C. ETH-106221, 384±21 BP, 1448–1623 n. Chr., cal. 2 sigma; ETH-103736, 349±22 BP, 1460–1653 n. Chr., cal. 2 sigma (am Pferdeskelett gefunden). Inv.-Nr. 2019.107.1.1, Kantonsarchäologie Zürich (Zeichnung: L. Wetzel, 2024).
- 36 Ganzes 2SE mit offener Form. Ungleichmässig sich verjüngende Schenkel, die in einfach umgebogenen Stollen enden. Je vier keilförmige NL. Im breiteren Schenkel sind noch vier Breitkopfnägel *in situ*. L. 11.7 cm, B. 11.6 cm, D. 0.4 cm, Dm. 3.4 cm, Mü. 5.2 cm. Dat. 1600–1800 (Datierungsvorschlag). Lit. Cederström 1944, 121–124. Inv.-Nr. UI 519, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).
- 37 Ganzes 2SE mit offener Form. Ungleichmässig sich verjüngende Schenkel, die in einfach umgebogenen Stollen enden. Je drei keilförmige NL. Ein Hufnagelfragment ist noch *in situ*. Mittig angebrachter Griff. L. 10.7 cm, B. 10.2 cm, D. 0.6 cm, Dm. 4.1 cm, Mü. 5.1 cm. Dat. 1600–1800 (Datierungsvorschlag). Lit. Leisering/Hartmann 1889, 155–156. Inv.-Nr. UI 675, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).
- 38 Ganzes 2SE mit gerader bis offener Form. Sich verjüngende Schenkelenden, die in einfach umgebogenen Stollen enden. Je drei keilförmige NL. Zwei Hufnägel befinden sich noch *in situ*. Mittig angebrachter Griff. L. 10.8 cm, B. 9.7 cm, D. 0.5 cm, Dm. 3.7 cm, Mü. 3.8 cm. Dat. 1600–1800 (Datierungsvorschlag). Lit. Leisering/Hartmann 1889, 155–156. Inv.-Nr. UI 259, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).

Stempeleisen 3. Generation

- 39 Ganzes 3SE mit geschlossener Form. Gleichmässig sich verjüngende Schenkel mit einfach umgebogenen Stollen. Je vier keilförmige NL. L. 13.8 cm, B. 12.8 cm, D. 0.7 cm, Dm. 5.8 cm,

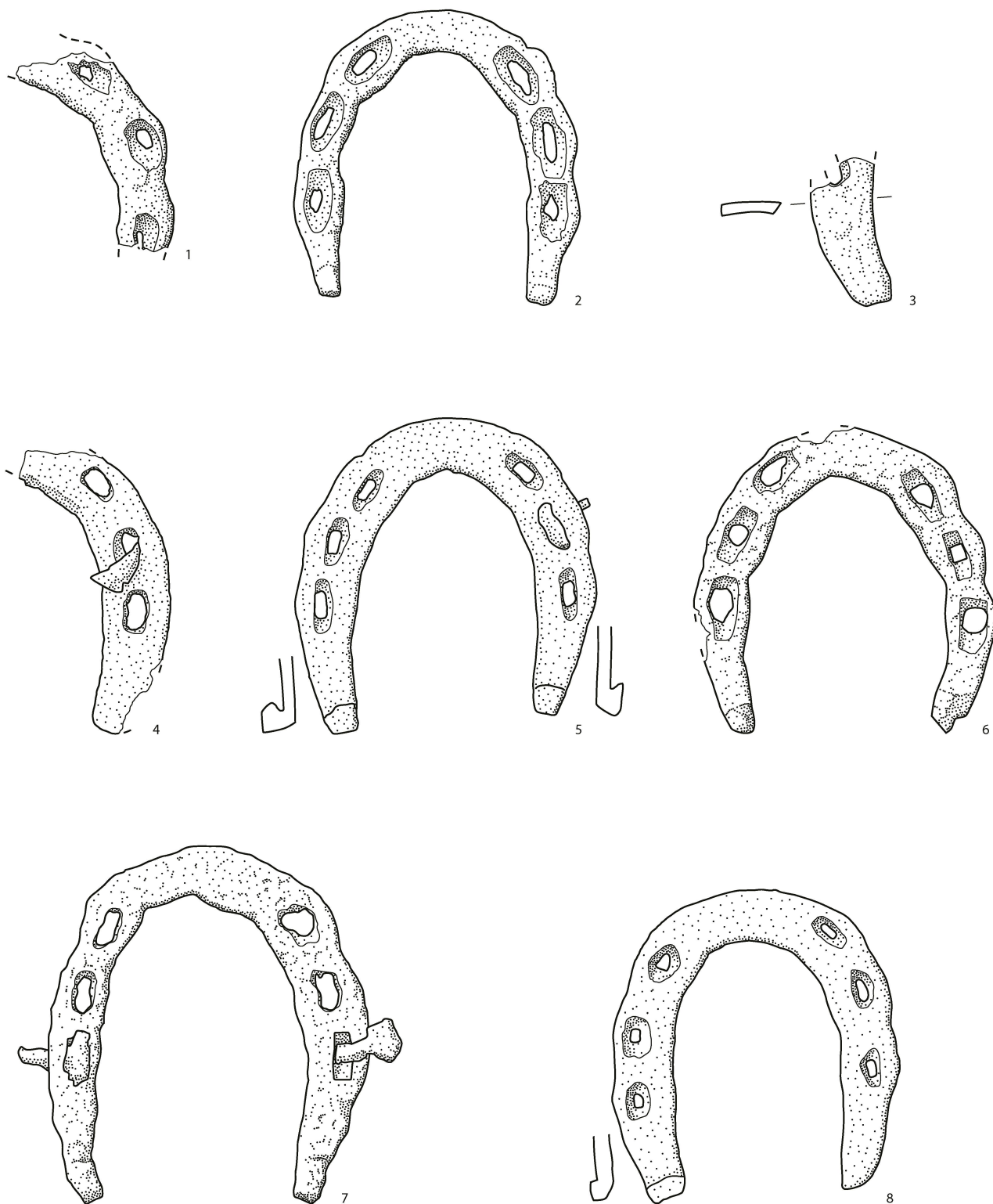
Mü. 4.6 cm. Dat. 1700–1850 (Datierungsvorschlag) Lit. Jauze 1818, Taf. 20. Inv.-Nr. UI 626, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).

- 40 Ganzes 3SE mit geschlossener Form. Unregelmässig sich verjüngende Schenkel, die in einfach umgebogenen Stollen enden. Vier bzw. drei keilförmige NL. Ein Hufnagel ist noch *in situ*. Mittig angebrachte Kappe. L. 14.6 cm, B. 13.0 cm, D. 1.0 cm, Dm. 6.4 cm, Mü. 5.1 cm. Dat. 1700–1850 (Datierungsvorschlag) Lit. Jauze 1818, Taf. 23. Inv.-Nr. UI 487, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).

Stempeleisen der Moderne / 4. Generation

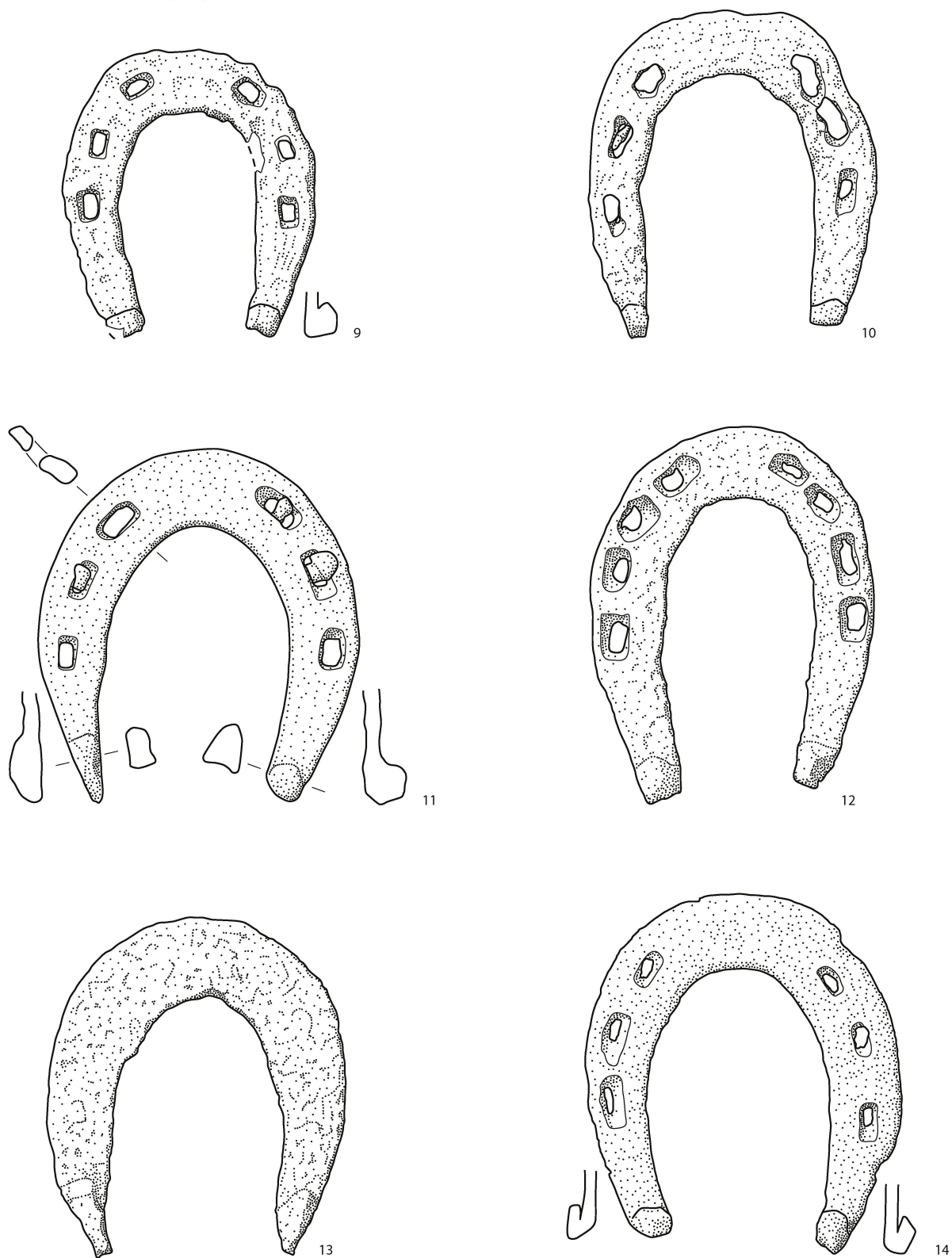
- 41 Ganzes 4SE mit geschlossener Form. Nur marginal sich verjüngende Schenkel mit einem einfach umgebogenen Stollen und einem umgeschlagenen Stollen. Je vier keilförmige NL. Ein Hufnagelfragment ist noch *in situ*. Mittiger Griff. L. 14.1 cm, B. 13.3 cm, D. 0.8 cm, Dm. 7.2 cm, Mü. 6.2 cm. Dat. 1750–1900 (Datierungsvorschlag). Lit. Lafosse 1972, Taf. 63,c. Inv.-Nr. UI 194, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).
- 42 Ganzes 4SE mit geschlossener Form. Nur marginal sich verjüngende Schenkel mit einfach umgebogenen Stollen. Je vier keilförmige NL. Vier Hufnagelfragmente sind noch *in situ*. Im Schuss ist sowohl ein Griff an der Bodenfläche wie auch eine Kappe an der Sohlenfläche angebracht. L. 14.3 cm, B. 12.2 cm, D. 0.8 cm, Dm. 6.5 cm, Mü. 4.0 cm. Dat. 1750–1900 (Datierungsvorschlag). Lit. Gross 1850, 96. Inv.-Nr. UI 489, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).
- 43 Dreiviertel eines 4SE mit geschlossener Form. Marginal sich verjüngendes Schenkelende ohne Stollen. Vier keilförmige NL am noch erhaltenen Schenkel. Mittige Kappe. L. 15.4 cm, B. 12.8 cm, D. 0.8 cm, Dm. 7.1 cm. Dat. ab 1800 (Datierungsvorschlag). Lit. Gross 1850, 96. Inv.-Nr. UI 637, Sammlung von Urs Imhof im Kompetenzzentrum Veterinärdienst und Armeetiery, Urtenen-Schönbühl BE (Zeichnung: L. Wetzel, 2021).
- 44 Ganzes modernes Fabrikeisen mit geschlossener Form. Die Schenkel verjüngen sich nicht und weisen Stollenlöcher an den Schenkelenden auf. Nicht durchgehender Falz. Je sechs keilförmige NL. Im Schuss, auf Höhe des zweiten NL, sowie am Schenkelende sind zusätzliche Löcher für Hartmetallstifte angebracht, um die Trittsicherheit auf asphaltierten Strassen zu gewährleisten. Zwei seitliche Kappen. L. 15.4 cm, B. 12.4 cm, D. 1.0 cm, Dm. 9.2 cm, Mü. 3.3 cm. Dat. 2020, ab 1900 maschinell hergestellte Hufeisen in der Schweiz. Inv.-Nr. Wetzel privat, 2024.

Wellenrandeisen



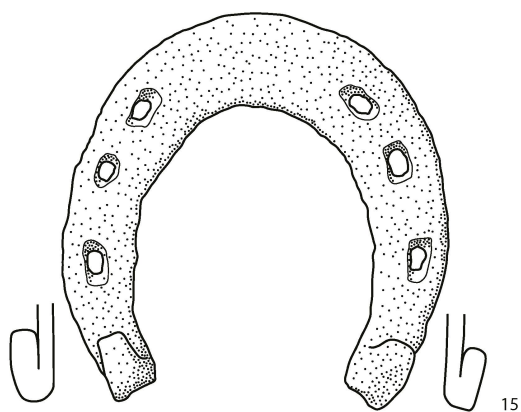
Taf. 1. Wellenrandeisen von ca. 800 bis 1200. 1-5, 7-8: M. 1:2; 6: o. M.

Hufeisen aus der Übergangszeit

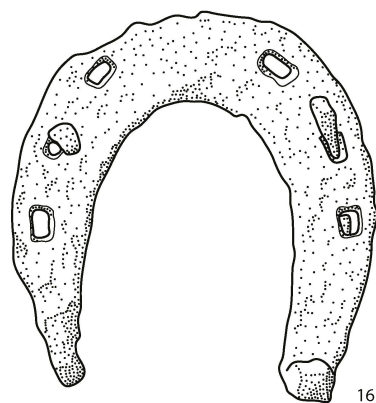


Taf. 2. Hufeisen der Übergangszeit von ca. 1250 bis 1350. M. 1:2.

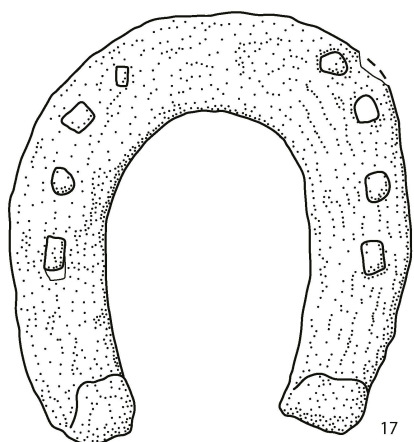
Stempeleisen 1. Generation



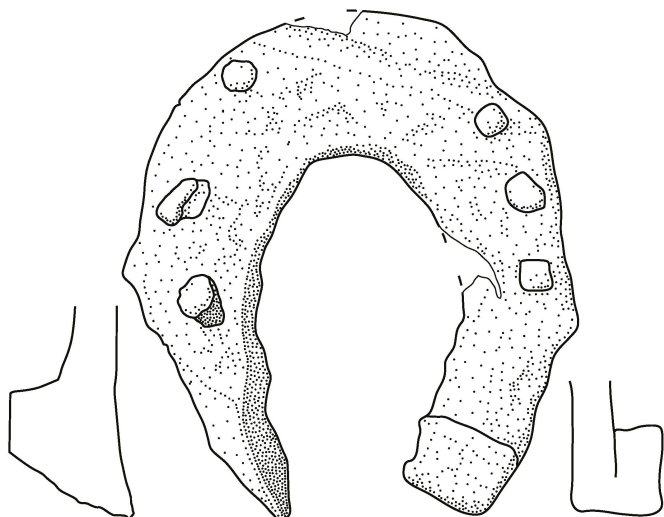
15



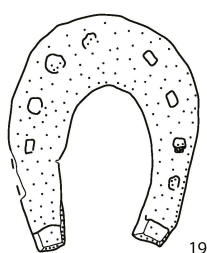
16



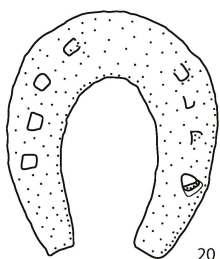
17



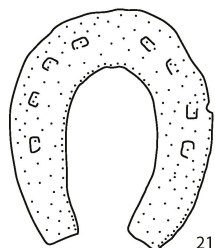
18



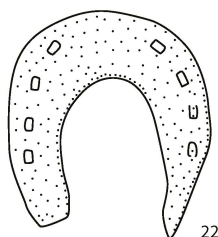
19



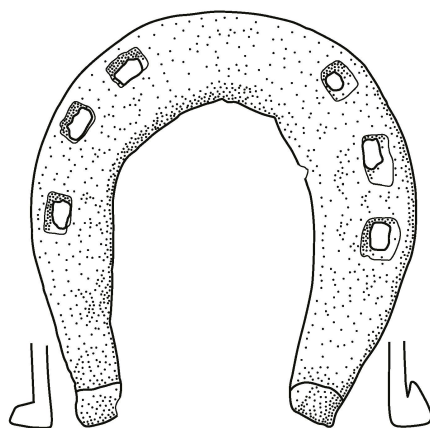
20



21



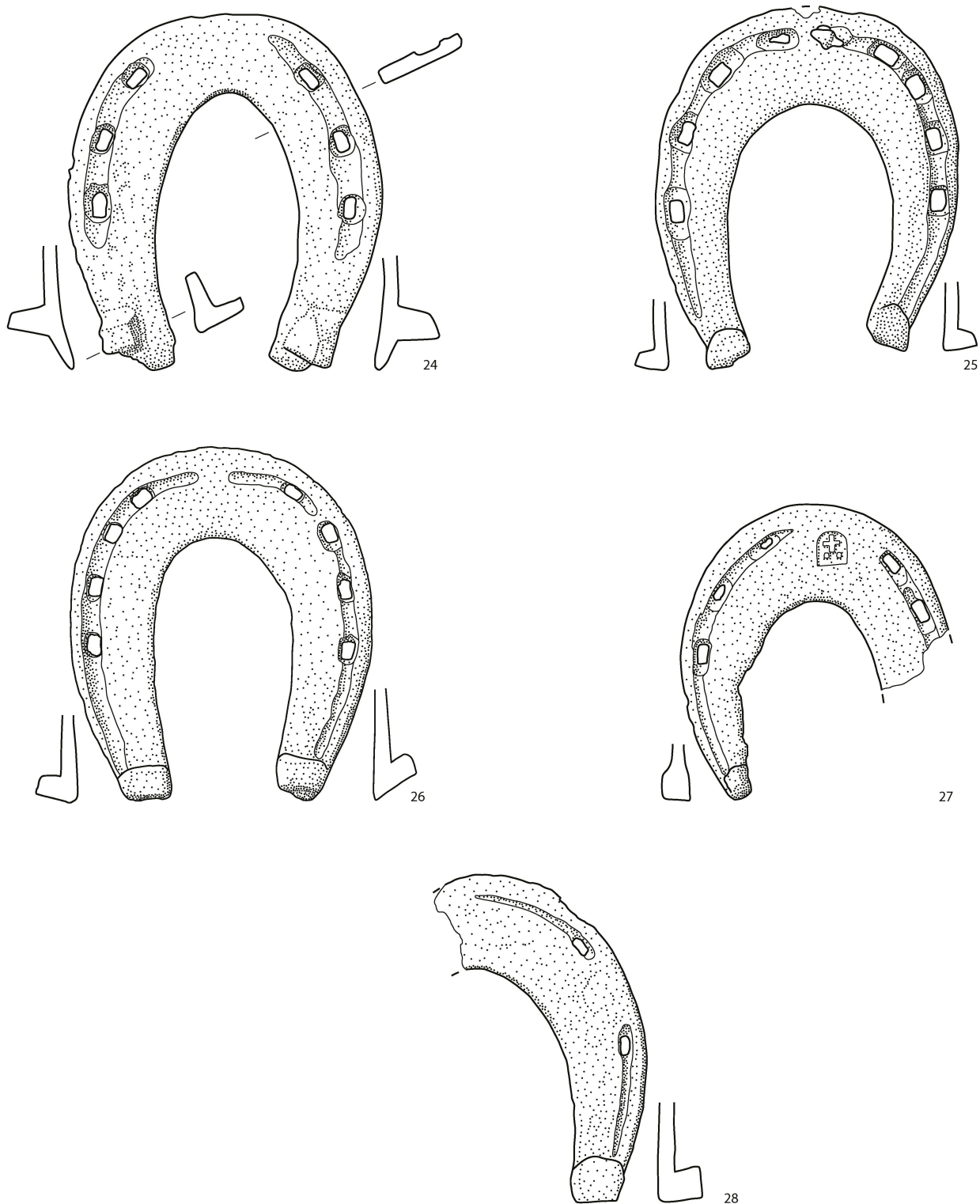
22



23

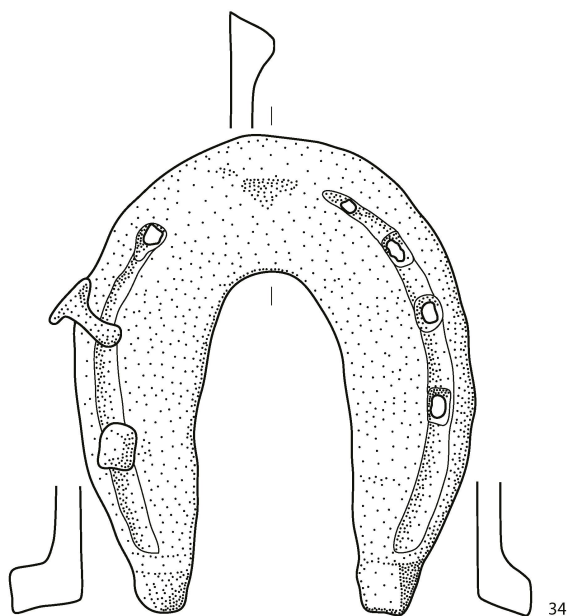
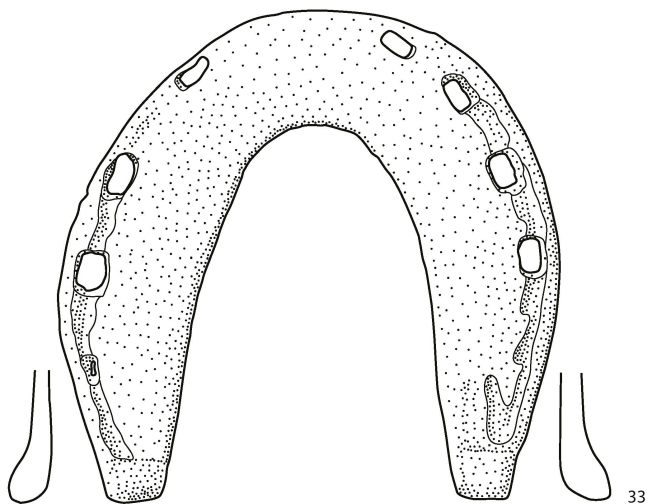
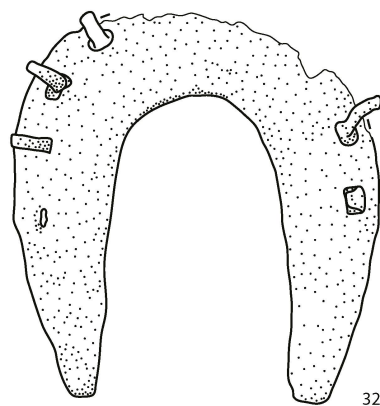
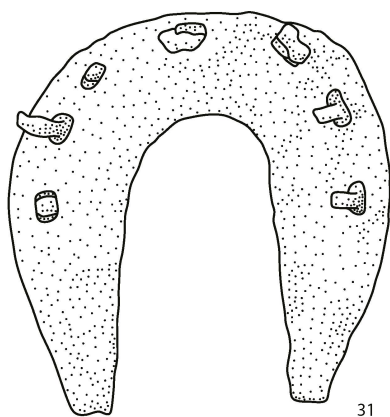
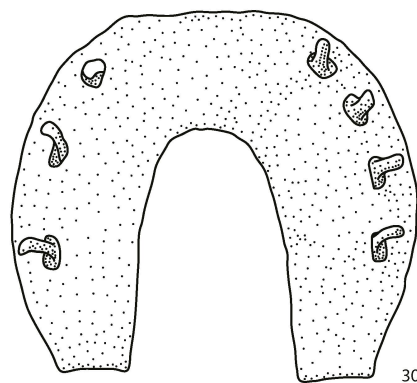
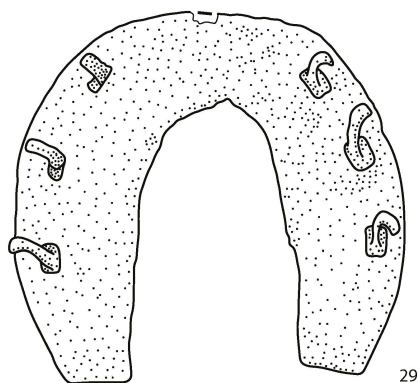
Taf. 3. Stempeleisen 1. Generation von ca. 1250 bis 1400. 15-18, 23: M. 1:2; 19-22: M. 1:4.

Frühe Falzeisen



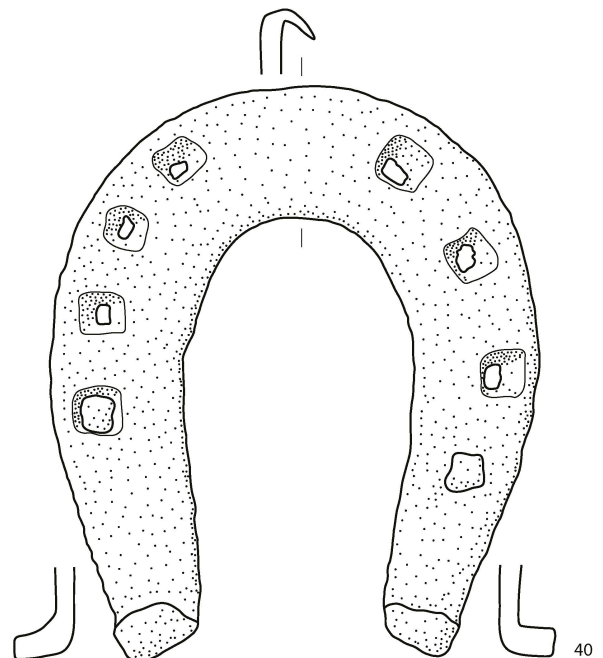
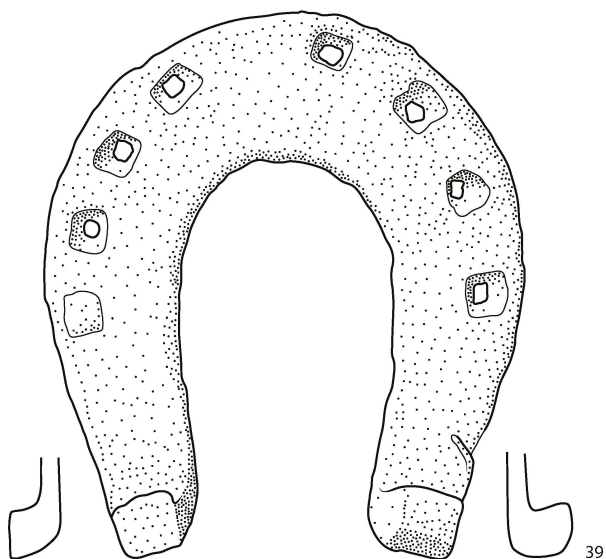
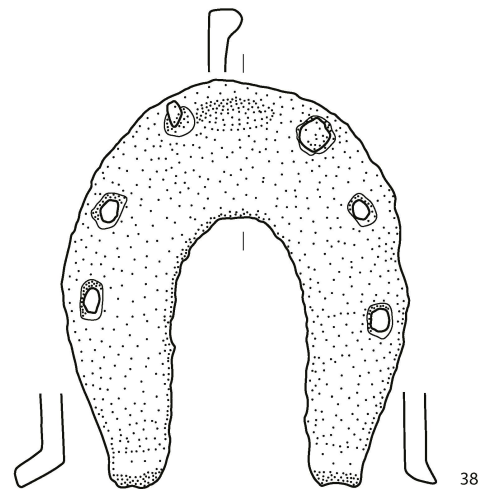
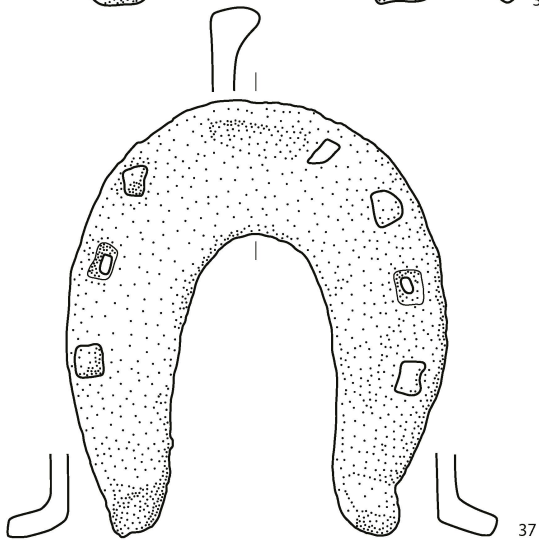
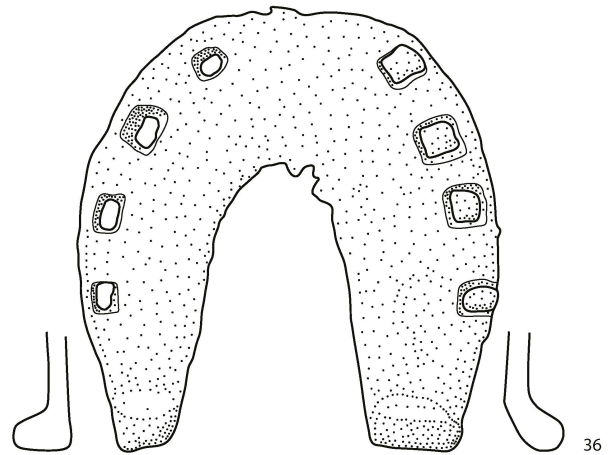
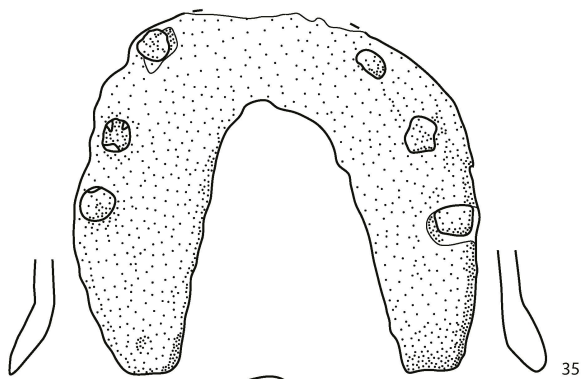
Taf. 4. Falzeisen von ca. 1350 bis 1550. M. 1:2.

Späte Falzeisen



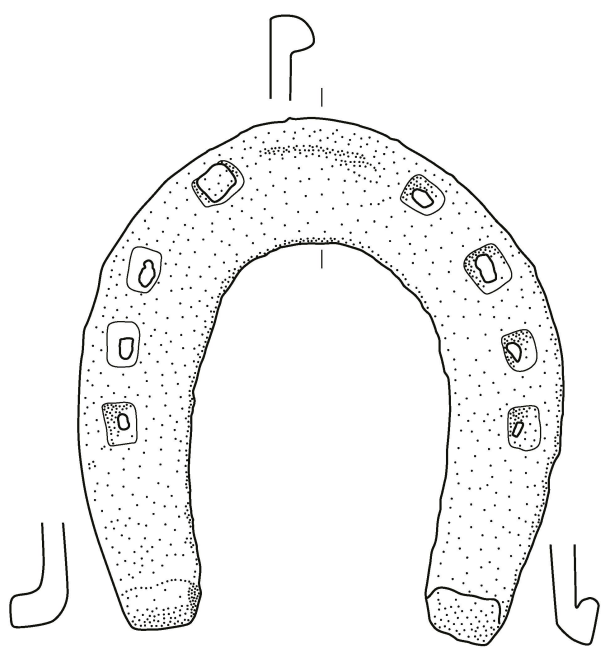
Taf. 5. Falzeisen von ca. 1500 bis 1800. 29–32 mit der Sohlenfläche abgebildet. M. 1:2.

Stempeleisen 2. und 3. Generation

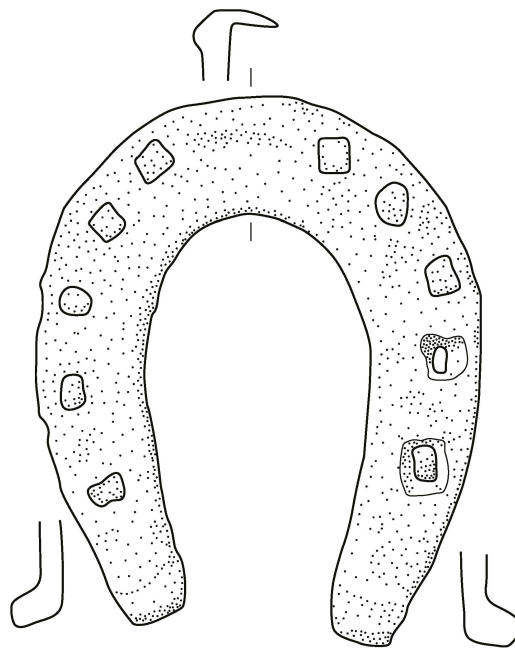


Taf. 6. Stempeleisen 2. Generation von ca. 1500 bis 1700 (35–38); Stempeleisen 3. Generation von ca. 1700 bis 1850 39–40. M. 1:2.

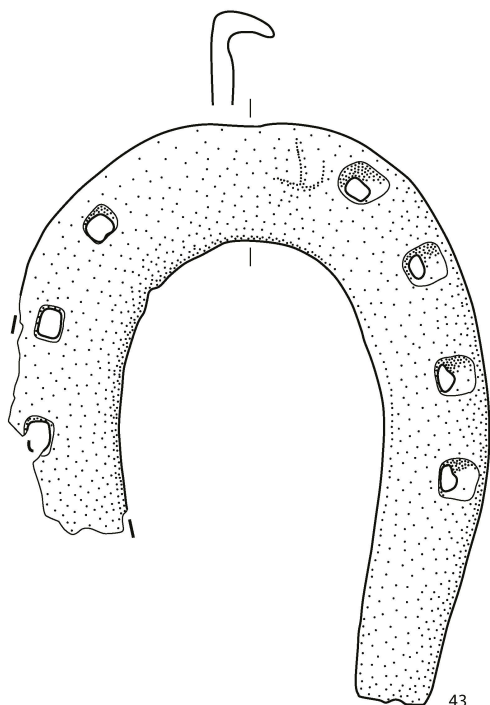
Stempeleisen 4. Generation und modernes Fabrikeisen



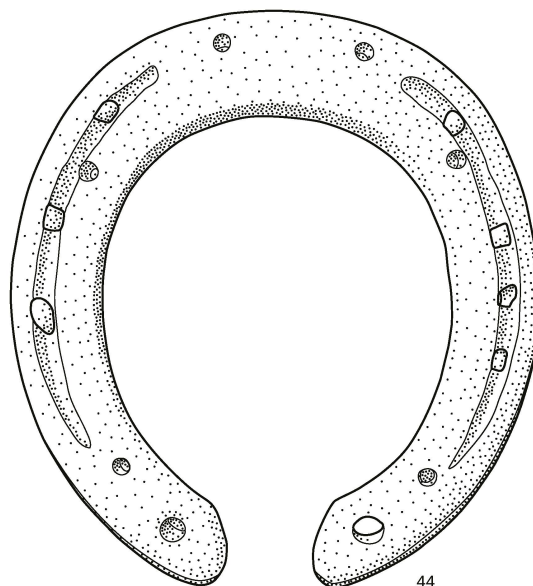
41



42



43



44

Taf. 7. Stempeleisen 4. Generation von ca. 1800 bis 1940 (41–43), modernes Fabrikeisen (44). M. 1:2.

Anmerkungen

- 1 Der Beitrag präsentiert die Ergebnisse einer an der Universität Zürich verfassten Masterarbeit, welche von Archäologie Schweiz mit dem Prix Archéologie Suisse 2023 ausgezeichnet wurde.
- 2 Cuvier meint, dass das Pferd ohne die zahnlose Lade im Maul, in der das Gebiss zu liegen komme, kaum vom Menschen hätte domestiziert werden können. Vgl. Fleming 1869, 3.
- 3 Der römische Agronom Varro schreibt in der 36 v. Chr. veröffentlichten «De re rustica», dass die Maultiere im Sommer in bergige Gebiete gebracht werden sollen, um härtere Hufe zu erhalten, und auch bei der Auswahl eines Pferdes solle der künftige Besitzer auf gerade Gliedmassen und harte Hufe (*ungulis duris*) achten. Marcus Terentius Varro, *De re rustica*, Buch 2, Kap. 8.5. Vgl. Heymering 1990, 21; und Fleming 1869, 4.
- 4 Fleming 1869, 43.
- 5 Man beachte die beinahe unzähligen Schriften und Bücher zum Thema Huf und Hufgesundheits. Vgl. die gesammelten Schriften bei Heymering 1990.
- 6 Abhängig von der Bodenbeschaffenheit, Witterung und Jahreszeit. Ein Huf benötigt etwa ein Jahr, um sich vollständig zu erneuern.
- 7 Bei einer Hufrehe infolge von Überbelastung kommt es zu einer Entzündung der Huflederhaut. Die Schwellung beeinträchtigt die Blutzirkulation im Huf und stört somit die Nährstoffversorgung, wobei die Verbindung zwischen der Huflederhaut und der äusseren Hufwand, auch Hornkapsel genannt, zerstört wird und der Huf nicht mehr mit der Hornkapsel verbunden bleibt.
- 8 Junge Pferde (drei- bis vierjährig) werden während der ersten Beschlagszyklen nur vorne beschlagen. Vgl. Brugnone 1790, 224.
- 9 Meistens alle vier bis sechs Wochen, stark abhängig von der Nutzung und dem Untergrund.
- 10 König/Liebich 2015, 648–649. Hufeisen können somit nicht nur ihrem Träger (Pferd, Maultier, Esel) sondern im Idealfall auch einer Gliedmasse zugeordnet werden. Da das Pferd mehr Gewicht auf den vorderen Gliedmassen trägt, sind deren Hufe tendenziell grösser und runder. Die laterale/äussere (vom Pferd wegweisende) Hufwand weist mehr Hornsubstanz auf und macht einen grösseren Bogen als die mediale/innere Hufwand.
- 11 Analog zum Huf macht der äussere Hufeisenschenkel einen grösseren Bogen als der innere.
- 12 In der Regel sollte das hinterste Nagelloch nicht hinter 5/8 der Hufeisenlänge liegen.
- 13 Während sich das Pferd bewegt, wirken verschiedene Kräfte auf den Huf, welche durch den sogenannten Hufmechanismus gedämpft werden. Lafosse (1754, 15–16) schrieb als Erster, dass der Pferdehuf elastisch sei und dass sich die Form der Hornkapsel unter Belastung verändere. Demnach wird der Huf beim Auftreten hinten weiter, der Strahl flacher und die Hufsohle senkt sich ab. Diese Verformungen finden im Millimeterbereich statt und sind darauf zurückzuführen, dass die Hornröhrchen in der Hufkapsel aufgrund ihrer unterschiedlichen Anordnung verschieden auf einwirkende Kräfte reagieren. Obwohl für das menschliche Auge kaum sichtbar, besitzt der Hufmechanismus neben der dämpfenden Wirkung auch eine pumpende Wirkung, die den Blutkreislauf unterstützt. So wird bei jedem Schritt Blut aus den Kapillaren in den verschiedenen Hufschichten herausgedrückt und frisches Blut angesogen. Um diesen Mechanismus nicht zu stark einzuschränken, dürfen Hufeisen nur in der vorderen Hufhälfte befestigt werden, und es befinden sich keine seitlichen Hufeisenkappen im hinteren Hufbereich. Umgekehrt kann bei entsprechender medizinischer Indikation, wie etwa bei einem Hufbeinbruch, der Huf komplett ruhiggestellt werden, um ihn zu stabilisieren, was sich in der Form der Hufeisen niederschlagen kann.
- 14 Im 20. Jahrhundert nutzte man im Regelfall Hufeisen mit einer mittleren Kappe für die Vorderhufe und Hufeisen mit zwei seitlichen Kappen für die Hinterhufe. Heute gibt es auch Vordereisen mit zwei Kappen. Die Anzahl der Kappen ist folglich nicht kennzeichnend dafür, ob es sich um ein Vorder- oder ein Hintereisen handelt.
- 15 Je nach Untergrund sind die Marken schon nach wenigen zurückgelegten Kilometern nicht mehr sichtbar.
- 16 1100–1300 °C.
- 17 Das Eisen weist beim Aufbrennen eine Temperatur zwischen 600 und 800 °C auf.
- 18 Abhängig von Pferdetyp, -grösse, Nutzung, Vorerkrankungen.
- 19 Der Nagel befindet sich dann nicht in der weissen Linie, sondern drückt (indirektes Vernageln) beziehungsweise sticht (direktes Vernageln) in die sensiblen Hufstrukturen.
- 20 In der Regel alle sechs bis acht Wochen, abhängig vom Hornwachstum, der Jahreszeit und der Abnutzung der Eisen. Nach Löhneysen ist es sinnvoll, die Pferde nach Mondphasen zu beschlagen und bei Pferden, welche nicht täglich geritten werden, alle vier Wochen die Eisen zu entfernen, um zu beurteilen, ob sich darunter ein Mangel gebildet hat. Danach sollten die Eisen wieder aufgenagelt werden, wobei die Nägel durch die alten Hornlöcher zu führen seien. Er lässt jedoch offen, ob dies durch den Hufschmied oder den Pferdebesitzer zu geschehen hat. Zeitgleich meint er, dass die Pferde in einem Rhythmus von vier bis fünf Wochen frisch ausgeschnitten und beschlagen werden sollten. Löhneysen 1624, 316.
- 21 In Medinet Habu, einer Nekropole in Theben, sind auf den Grabbildern der Könige Ramses II. und Ramses III. Pferde zu erkennen, welche an den Hufen einen schützenden Überzug tragen. Zum Teil wurden nur die vorderen oder auch nur die hinteren Hufe mit Tüchern umwickelt. Schlieben 1888, 335; Zippelius 1903, 2.
- 22 Schlieben 1888, 336–337; Fleming 1869, 90–91. Vgl. Kämpfer 1783, 221: Die Japaner nutzten einen Hufschuh aus geflochtenem Reisstroh.
- 23 Als Beleg wird hierfür die goldene Hufzier mit den zwei hervorstehenden Pferdeköpfen genannt, die vermutlich aus dem skythischen Fürstentum von Alexandropolis stammt, welcher ins 4. Jahrhundert v. Chr. datiert. Gesetzt den Fall, dass diese Hufzier am lebenden Pferd genutzt wurde, und auch wenn sie keinen Zweck als Hufschutz erfüllte, lässt sich daraus eine Erkenntnis gewinnen: Die Erfinder dieser Hufzier wussten, dass Nägel in den Pferdehuf geschlagen werden können, ohne dem Tier Schaden zuzufügen. Vgl. Polin/Daragan 2011, 189–190; Tolstoi/Reinach/Kondakov 1891, 240–242; Zippelius 1903, 3–4.
- 24 Fleming 1869, 8.
- 25 Rolle 1980, 45–46. Hierfür wurden in erster Linie männliche Tiere geopfert, die Stuten wurden benötigt, um den Fortbestand der Herde zu sichern.
- 26 Ebd. 113.
- 27 Bis heute konnte durch keine Studie belegt werden, dass helle Beine und Hufe empfindlicher sind, auch wenn die persönliche Erfahrung vieler Tierärzte und Hufschmiede diese These nicht unterstützt. Mit Sicherheit kann jedoch festgehalten werden, dass im hellen Horn Einblutungen und Druckstellen besser sichtbar sind und somit schneller auffallen.
- 28 Herodot (Historien, Buch 4, Kap. 28. Vgl. Feix, 1995, 523) beschreibt, dass die Skythen mit ihren Pferden gefrorene Flüsse überqueren. Hierauf basiert die Idee, dass die Skythen Eisnägel nutzten, um das Ausgleiten ihrer Pferde zu verhindern. Dabei wird aber nicht darauf eingegangen, wie ein Ausgleiten tatsächlich verhindert wurde. Folglich muss das Reitervolk nicht zwingend Eisnägel oder Ähnliches genutzt haben. So streuten zum Beispiel die Kelten nach Diodorus Siculus (Historische Bibliothek / Bibliotheca historica, Buch 5, Kap. 25) Kleie auf das Eis, um sicher hinüberzukommen.
- 29 Ein letztes Argument gegen jegliche Form des Hufschutzes sind die zahlreichen sehr detaillierten Pferdedarstellungen auf verschiedensten Gegenständen, welche immer nur unbedeckte Hufe zeigen. Vgl. Rolle 1980, 41.
- 30 Imhof 2010, 27. Leider hat Imhof in seinen Notizen weder Belege noch sonstige Überlegungen für seine Theorie angeführt.
- 31 Zum Beispiel von Alexander dem Grossen oder Mithridates. Vgl. Fussnote 41.
- 32 Fleming 1869, 39–40.
- 33 Widdra 2007, 23.
- 34 Ebd. 95.
- 35 Südlich von Trapezunt, heute Trabzon an der türkischen Schwarzmeerküste.
- 36 Xenophon, *Anabasis*, Buch 4, Kap. 5.36.
- 37 Lucius Cassius Dio, *Römische Geschichte*, Buch 72.7.
- 38 Schlieben 1888, 356. Vgl. Zippelius 1903, 18.
- 39 Winkelman 1928, 141.
- 40 Zippelius 1903, 18.
- 41 Der Arzt Galen berichtet im 2. Jahrhundert n. Chr. in «De alimentorum facultatibus» davon, dass *Spardon* zu den Bastpflanzen gehört und dass sich daraus Sohlen für das Vieh flechten lassen. Galenus, *De alimentorum facultatibus*, Buch 1, Kap. 9. Vgl. Ginzrot 1817, 517.
- 42 Diese scheinen jedoch nicht flächendeckend genutzt worden zu sein, denn ansonsten liesse sich nicht erklären, wie Feldzüge, zum Beispiel von Alexander dem Grossen oder Mithridates, unter anderem wegen der wunden Hufe ihrer Pferde misslangen. Appian, *De bello Mithridatico*, Buch 11, Kap. 75 und Diodorus Siculus, *Historische Bibliothek* /

- Bibliotheca historica, Buch 17, Kap. 94.2. Vgl. Fleming, 1869, 34; Zippelius 1903, 6.
- 43 Auf dem viel zitierten Relief von Vaison, welches ins 2. oder 3. Jahrhundert n. Chr. datiert, wurde von Roach Smith (1868, 21) und Leisering/Hartmann (1889, 150) propagiert, dass die abgebildeten Maultiere beschlagen sind. Jedoch sind die genannten Hufnägel nur auf der Umzeichnung in der *Collectanea Antiqua* 6, Taf. 4 von Roach Smith sichtbar, nicht jedoch im Original. Die Ausbuchtungen um die Fesseln könnten auch von einer *solea* stammen. Vgl. Winkelmann 1928, 136–137; Zippelius 1903, 17.
- 44 Die Herstellung von anderen Geräten ist hingegen sehr genau beschrieben, auch die Preise hierfür und die Löhne der Handwerker. Vgl. Leisering/Hartmann 1898, 145.
- 45 Man beachte den Bezug auf das Maultier, nicht auf das Pferd!
- 46 Flavius Vegetius Renatus, *Digesta Artis Mulomedicinae*, Buch 1, Kap. 56.28.
- 47 Vgl. Winkelmann 1928, 136: «[...] durch welche die Hufe genährt werden und mit Hilfe des Mittels wieder wächst, was sich auf der Reise abgenutzt hat.»
- 48 Winkelmann 1928, 136. Vgl. Schlieben 1888, 342; Fleming 1869, 56.
- 49 Flavius Vegetius Renatus, *Digesta Artis Mulomedicinae*, Buch 3, Kap. 1.
- 50 Schlieben 1888, 341. Vgl. hierzu auch Diokletian, *Edictum de Pretiis Rerum Venalium*, Kap. 7.20: Preise für das Scheren und das Ausschneiden der Hufe wurden in diesem Erlass festgelegt, jedoch wird auch hier keine Form des Hufbeschlags erwähnt.
- 51 Winkelmann 1928, 136.
- 52 Fleming 1869, 84.
- 53 Zippelius 1903, 12.
- 54 Azkarate 1999, 97–98. Vgl. Bálint 1998.
- 55 Zippelius 1903, 15–16. Er beschreibt eine Silberschale aus dem 4. oder 5. Jahrhundert, auf welcher der Sassanidenkönig Schapur II. abgebildet ist. An den Vorderhufen seines Pferdes sind orientalische Platteneisen zu sehen, die einen hochgebogenen und durchlochten Rand für die Nägel aufweisen. Leider blieben die Recherchen zur beschriebenen Schale erfolglos.
- 56 Zippelius 1903, 15.
- 57 Hufeisen mit gerader bis offener Form und leicht sich verjüngenden Schenkelen. Mit je drei grossen keilförmigen Nagellöchern, welche nicht am äusseren Eisenrand, sondern in der Schenkelmitte platziert wurden.
- 58 Azkarate 1999; Böhme 2000, 149–150.
- 59 Schlieben 1888, 355.
- 60 Capelle 2010 (aufgerufen 18.09.2021).
- 61 Vgl. Arbman 1943.
- 62 Capelle 2010 (aufgerufen 18.09.2021).
- 63 †481 oder 482.
- 64 Chifflet 1655, 223–224.
- 65 Ebd., 224. Abb. ohne Nummer.
- 66 Morgan 1894, 122.
- 67 Fleming 1869, 101; 159. Vgl. Lindenschmidt/Lindenschmidt 1848, 28.
- 68 In einer etruskischen Grabstätte in Tarquinii, welche in das 4. Jahrhundert v. Chr. datiert, wurden 1823 vier bronzene Objekte in Halbmondförmigkeit neben einem Pferdeschädel gefunden, welche an Hufeisen erinnern. Am mittig angebrachten Eisenzapfen fanden sich aber Knochenfragmente eines equinen Unterkiefers, was für eine Nutzung als Trense spricht. Vgl. Bates 1902, 398; Hall 1914, 213; Turfa 2003, 148–149.
- 69 Schlieben 1888, 344.
- 70 Tetraedrisch angeordnete Eisenspitzen, welche zum Schutz vor Grundstückbetretungen ausgelegt werden, auch Krähenfüsse genannt.
- 71 Köchly/Rüstow 1855, 106 und Taf. XVII.4
- 72 Orientalische Hufeisen sind auch unter dem Begriff «Plattenhufeisen» oder «türkische Hufeisen» bekannt. Imhof 2010, 25.
- 73 Müller-Lhotska 1984, 280.
- 74 Brunner 2007, 1.
- 75 Urkundenbuch der Abtei St. Gallen, 1. März 826. Vgl. Wartmann 1863, 297.
- 76 Wandruszka 2004, 108.
- 77 Urkunden des Stiftes Engelberg, 26. Februar, 1199. Vgl. Vogel 1894, 261; 23.
- 78 Schnith 1991, 39.
- 79 Winkelmann, 1928, 139.
- 80 Mon. Germ. Hist. Ss. II, 635. Vgl. Winkelmann 1928, 139.
- 81 Winkelmann 1928, 139.
- 82 Père Gabriel Daniele, *Histoire de France*, Vol. I, 1714, 556.
- 83 Fleming 1869, 162; Schlieben 1888, 359.
- 84 *Tactica Imperialis Leonis*, Buch V, Kap. 3. Vgl. Dennis 2010, 76–77.
- 85 Heymering 1990, 22.
- 86 Winkelmann 1928, 142.
- 87 Mon. Germ. Hist. Ss. IV, 424, Kap. 29. Vgl. Winkelmann 1928, 139.
- 88 Winkelmann 1928, 139.
- 89 Um 1070.
- 90 Clark 2004, 76.
- 91 Ibn al-'Awwam, *Kitāb al-Filāḥa*, Kap. 20.22. Zitiert in: Clément-Mullet 1867, 103.
- 92 Ibn al-'Awwam, *Kitāb al-Filāḥa*, Kap. 20.21. Zitiert in: Clément-Mullet 1867, 100–101.
- 93 Wellenrandeisen mit vier Nagellöchern pro Seite sind verhältnismässig selten und sprechen aufgrund ihrer Grösse für die Verwendung an einem überdurchschnittlich grossen Pferd.
- 94 Ruffus, *Libro dell'arte de Marascalchi*, Kap. 3.19 und 3.49. Vgl. Brugnone 1790, 224.
- 95 Heymering 1990, 23.
- 96 In der Literatur häufig verwechselt mit Jordanus Ruffus.
- 97 Rusius, *Liber Marescalcia Equorum*, Kap. 79. Später auch unter dem Titel «*Hippiatria*» gedruckt. Vermutlich das erste Werk, welches von einem Hufschmied geschrieben wurde. Vgl. Heymering 1990, 23.
- 98 Fiaschi 1566, 129.
- 99 Ebd. 136–137.
- 100 Der Autorin ist kein Hufeisen mit Kappen aus gesicherten archäologischen Kontexten vor 1700 bekannt.
- 101 Imhof 1994, 12; Koch 1984, 97.
- 102 Fleming 1869, 600. Die Diskussion, ob der Kalt- oder Heissbeschlag für das Pferd gesünder sei, kam vermehrt im 19. Jahrhundert auf.
- 103 Fugger 1584, 121.
- 104 Löhneysen 1624, 318–319.
- 105 Lafosse 1772, Taf. 63. Die Tafeln wurden später spiegelverkehrt bei Diderot/d'Alembert 1786 abgedruckt.
- 106 Heymering 1990, 65; 305.
- 107 Ebd. 309–310. Im amerikanischen Bürgerkrieg spielte die Hufeisenmaschine eine bedeutsame Rolle, da nur die Nordstaaten im Besitz solcher Maschinen waren.
- 108 Schwyter 1928, 21.
- 109 Dies könnte unter anderem mit der Gründung der ersten staatlichen Hufbeschlagsschulen zusammenhängen. Vgl. Heymering 1990, 308.
- 110 Schwyter 1928; Fleming 1869; Brose 1925.
- 111 Imhof 1994; Carnat 1953; de Saint Venant 1901; Heymering 1990; Drack 1990.
- 112 Fleming 1869.
- 113 Schlieben 1888.
- 114 Zippelius 1903; Winkelmann 1928.
- 115 Carnat 1953.
- 116 Drack 1970.
- 117 Heymering (1990, 9) schreibt, dass er ursprünglich einige Titel für ein kleines Heftchen von 16 Seiten sammeln wollte, um einen Überblick über die «nur wenig umfangreiche» Hufliteratur zu erhalten.
- 118 Zippelius 1903, 2.
- 119 *1934–†2017
- 120 Häslar 2019, 59.
- 121 Grundform des Eisens, Nageltyp, Nagellochzahl, Griffe, Kappen und Stollen.
- 122 Heute im Kommandogebäude des Kompetenzzentrums für Veterinärmedizin und Armeetiere in Urtenen-Schönbühl BE ausgestellt.
- 123 Die Hufeisen der Sammlung sind aus konservatorischer Sicht in keinem guten Zustand und infolge der nicht idealen Lagermöglichkeiten sind sie weiteren Korrosionsprozessen ausgesetzt.
- 124 Römischer Hufschuh, auch unter dem Begriff *Hipposandale* bekannt, jedoch lässt die Form darauf schliessen, dass diese ausschliesslich für Maultiere genutzt werden konnten. Vgl. Wetzel 2024, 177.
- 125 Fleming 1869, 85–88.
- 126 Vgl. Fleming 1869, 34–35.
- 127 Marti/Meyer/Obrecht 2013, 163.
- 128 Fichtenau 1984, 439.
- 129 Moosbrugger-Leu 1970, 227. Vgl. Furger 2015, 35: «[...] für den zunehmenden Einsatz von Gespannen auf harten Böden und gepflasterten Wegen.»
- 130 Steuer/Pedersen 2010 (aufgerufen am 07.05.2021).
- 131 Moosbrugger-Leu 1970, 227.
- 132 Furger 2015, 35: Die Pferde des ausgehenden Hochmittelalters waren zwischen 130 und 140 cm gross, wobei Ritterpferde bis zu 20 cm grösser sein konnten. Zudem ist ab dem 12. Jahrhundert die Nutzung von schwereren Pferden für die Landwirtschaft fassbar.
- 133 Brunner 2007, 1.

- 134 Quadratschaft-, Schulterkopf-, Parallelkopf- und Kreuzkopftyp. Vgl. Brunner 2007.
- 135 Tafelkopf-, Handgemachter Oktaeder- und Fabrikgemachter Oktaedertyp, heutige Keilnägels. Vgl. Brunner 2007.
- 136 Einige Archäologen gehen sogar noch einen Schritt weiter und datieren Hufeisen in die erste Eisenzeit, da sie so tief in der Erde gefunden wurden. Beck 1891, 876.
- 137 Verschiedene mongolische Reitervölker machen sich diese Beobachtung bei Wildpferden zunutze, welche sie nur für eine kurze Zeit einfangen, einreiten, mit Holzkeilen anstelle von Nägeln beschlagen und nach getaner Arbeit wieder freilassen. Das wilde Pferd muss somit nicht noch einmal der stressigen Situation des Hufbeschlags/Hufeisenentfernens ausgesetzt werden.
- 138 Umschlagen heisst, dass ein bereits benutztes Hufeisen erneut aufgenagelt wird. Wichtig hierfür ist, dass das Hufeisen beim Abnehmen nicht verbogen wird. Dies wird durch das einzelne Ziehen der Nägel erreicht.
- 139 Winkelmann 1928, 137.
- 140 Moosbrugger-Leu 1970, 275.
- 141 Bis in die 1960er-Jahre hinein werden Hufeisen zwar in der einschlägigen Literatur aufgeführt, jedoch ist eine genaue Zuweisung zu einer bestimmten Schicht ebenso wenig vorhanden wie die Erwähnung der weiteren Fundumstände, wie zum Beispiel ob das Hufeisen aus einem geschlossenen Fundkontext stammt.
- 142 Imhof 1994, 10.
- 143 Ebd. Vgl. Carnat 1953, 128.
- 144 Carnat 1953, 128–129.
- 145 In diesem Zusammenhang wird auf die «Hufschmiedebibel» von Schwyter 1928 verwiesen.
- 146 Gemeinde Ainet, Österreich.
- 147 Vgl. Klocker 2013.
- 148 Dies. 31.
- 149 Plünderer suchten nach der Schlacht nach Wertgegenständen und auch heute noch werden offene Flächen von Privatpersonen systematisch untersucht.
- 150 Ewald/Tauber 1975, 36–37.
- 151 Persönliche Information von Christoph Reding, Archäologie Baselland: Weitere Untersuchungen haben nicht stattgefunden.
- 152 Ewald/Tauber 1975, 66.
- 153 Drack 1990, 194.
- 154 Ebd. 200.
- 155 Ebd. 205.
- 156 Moosbrugger-Leu 1970, 272.
- 157 Cederström 1944, 121–124.
- 158 Für eine detaillierte Beschreibung der Hufnägels typologie von Brunner 2007 verwiesen.
- 159 Als Kürzel dafür werden 1SE, 2SE, 3SE und 4SE verwendet.
- 160 Marti/Meyer/Obrecht 2013, 162–164; Höneisen 2019, 142; Koch 1984, 96–97.
- 161 Für das Fragment aus Berslingen ist diese Aussage kritisch zu hinterfragen, da das Fragment nur bis zum hintersten Nagelloch reicht und somit keine gesicherte Aussage über das Vorhandensein eines Wellenrandes getroffen werden kann. Höneisen 2019, 441.
- 162 Dies spricht eher für ein Hufeisen zum Schutz des Hufes und weniger zum Schutz vor dem Ausgleiten.
- 163 Clark 2004, 80; 85. Es kann jedoch für keinen der erwähnten Hufeisenfunde eine Kontamination des Fundkomplexes mit jüngerem oder späterem Material mit Sicherheit ausgeschlossen werden.
- 164 Clark 2004, 80. Nagellocher in der Mitte des Schusses laufen Gefahr, schnell durchgelaufen zu sein und somit keinen Halt mehr zu bieten.
- 165 Moosbrugger-Leu 1970, 275; Drack 1990, 207.
- 166 In einigen wenigen Fällen war noch ein siebtes mittiges Nagelloch angebracht.
- 167 Brunner 2007, 2. In der Literatur auch als Schmalkopfnagel oder Geigenkopfschlüsselnagel bezeichnet.
- 168 In den meisten Fällen ca. 15 mm, während heute – in Abhängigkeit von der Hufgrösse – 25 bis 30 mm die Norm ist.
- 169 Clark 1827, 2.
- 170 Moosbrugger-Leu 1970, 228. Der Autor sieht in der Erfindung des Hufeisens «ein[en] Rahmen zur Fixierung der Griffnägel und erst in zweiter Linie einen Hufschutz».
- 171 Brunner 2007, 1.
- 172 Ebd. 1.
- 173 Die «Griffigkeit» stammte von den Nägeln und hatte zur Folge, dass das Pferd auf hartem Untergrund im Zehenbereich höher stand als im Trachtenbereich. Dies führt zu einer höheren Belastung der Beugesehen und kann somit eine chronische Tendinitis hervorrufen.
- 174 Klocker 2013, 33. Anm. der Autorin: Diese Form taucht meines Wissens bisher nur auf der Alm im Pöschepol (A, Tirol) auf. Fertigungstechnisch ist diese Form nicht unbedingt nachvollziehbar, da der Falz nach dem Beissen der einzelnen Nagellocher entstanden sein müsste, um diese Art der Wellenkontur zu erhalten.
- 175 De Saint-Venant 1901, 9. Der Autor fand noch weitere Hufeisen mit Doppelsteg. Nicht alle weisen einen Wellenrand auf. De Saint-Venant fiel das unterschiedliche Alter der Hufeisen auf, jedoch nicht ihre unterschiedliche Funktion, welche stark abhängig von der Länge und Biegung des mittleren Steges ist.
- 176 Moosbrugger-Leu 1970, 276.
- 177 Sogenannte Zwickel.
- 178 Der Schulterkopfnagel datiert laut Brunner (2007, 3) in die Zeit von 1250 bis 1375, also in die erste Generation der wellenrandlosen Eisen.
- 179 Stempelen werden in der Literatur auch als Mondscheleisen, Schwedenisen, Hunneneisen oder Franzosenisen bezeichnet.
- 180 Bei Moosbrugger-Leu (1970, 273) Keilloch genannt.
- 181 Stempelen Typ B bei Imhof, Nutzungsphase zwischen 1625 und 1900.
- 182 Dies ist ein möglicher Hinweis, dass die Hufeisen fortan für die linken und rechten Gliedmassen unterschiedlich angefertigt wurden.
- 183 Brunner 2007, 3.
- 184 Ob es sich hierbei um regionale Unterschiede handelt oder ob die Wahl eines Falz- bzw. Stempelen auf die Nutzung des Pferdes zurückzuführen ist, liess sich bislang nicht eruieren. Eine mögliche Theorie wäre die Bevorzugung von Falzeisen bei glatten Verhältnissen.
- 185 Es ist in Erwägung zu ziehen, dass der Falz je nach Witterungsweise Jahreszeit durchgehend angebracht wurde, um eine bessere Griffigkeit zu ermöglichen.
- 186 Brunner 2007, 3.
- 187 Brunner (2007, 3) weist dem Kreuzkopftyp eine Nutzungszeit zwischen 1500 und 1600 zu.
- 188 Auch heute noch wird bei Hufeisen von Pferden, welche schwere Arbeiten auf abrasiven Böden tätigen, der Schussbereich verstärkt.
- 189 Dies ist vermutlich aber eher auf die Art der Herstellung zurückzuführen als auf einen konkreten Nutzen.
- 190 Das heutige Pantoffeleisen ist ein orthopädisches Eisen. Es dient aber nicht dem Schutz des Trachtenbereichs, sondern wird genutzt, um die Trachten zu erweitern. Hierfür werden die Schenkel an der Sohlenseite zum äusseren Hufeisenrand hin abgeschrägt. Das historische Pantoffeleisen lässt sich am ehesten mit den heutigen Rockereisen vergleichen.
- 191 Die Pferde müssten hierfür mehrere hundert Kilometer zurückgelegt haben, dagegen spricht der häufig sehr gute Erhaltungszustand der gefundenen Hufeisen.
- 192 Fugger 1584, 121.
- 193 Lucius Iunius Columella, De re rustica libri duodecim, Buch 6, Kap. 12.
- 194 Die japanischen Reisstrohsandalen sind unter dem Begriff *Ushiwajari* bekannt. Arbeitsgruppe Rinderanspannung 2024 (aufgerufen 26.08.2024).
- 195 Guibert von Nogent, Dei Gesta per Francos, Buch 2.
- 196 Später gibt es auch maschinell geschmiedete Klauenisen und als günstigere und stabilere Variante gegossene Klauenisen; bei diesen wurde die Feder dann angenietet.
- 197 Pillwax 1892, 160.
- 198 Zugkraftverhältnis 1 Pferd = 2 Zugochsen = 5 Zugkühe. Plate/Arnsmeier 1955, 335.
- 199 Volken/Heege/Teuber 2020, 144–145.
- 200 Imhof 2010 erwähnt Wellenrandeisen mit einem durchgehenden Nagelkranz. Hier könnten möglicherweise Trippenbeschläge nicht erkannt worden sein.
- 201 Vgl. Manser 1992, 111.
- 202 Imhof, Unpublizierte Typenchronologie für Hufeisen, Entwurf von 2015.
- 203 Häsler 2019, 59 (Abb. ohne Nummer).
- 204 Fiaschi 1566, 138.
- 205 Löhneysen 1624, 318.
- 206 Auch heute noch wird gelehrt, dass eine gutsitzende Kappe ein bis zwei Hufnägel ersetzen kann.
- 207 Hier geht es um Längen- und Breitenverhältnisse der einzelnen Hufeisenteile zueinander (Schusslänge, Hufeisenbreite, Schenkelbreite, Länge der Nagellochreihe).
- 208 Stichprobenartig überprüft.
- 209 Schwyter 1928, 24.

Bibliographie

- Arbeitsgruppe Rinderanspannung* (2024) <https://www.zugrinder.de/de/klaubenbeschlag.html> (aufgerufen 16.07.2024).
- Arbman, H. (1943) Birka I. Die Gräber. Uppsala.
- Auf der Maur, C./Gobet, E. (2016) Archäologie des Früh- bis Spätmittelalters am Sempachersee. Archäologische Schriften Luzern 16.2. Luzern.
- Azkarate, A. (1999) Aldaieta: Necropolis tardoantigua de Aldaieta (Nanclares de Gamboa, Alava). Bd. I: Memoria de la excavación e inventario de los hallazgos. Vitoria-Gasteiz.
- Bänteli, K./Höneisen, M./Zubler, K. (2000) Berslingen – ein verschwundenes Dorf bei Schaffhausen. Mittelalterliche Besiedlung und Eisenverhüttung im Durachtal. Schaffhausen.
- Bálint, C. (1998) Die Archäologie der Steppe. Steppenvölker zwischen Volga und Donau vom 6. bis zum 10. Jahrhundert. Wien/Köln.
- Bates, W. (1902) Etruscan Horseshoes from Corneto. American Journal of Archaeology 6, 4, 398–403.
- Beck, L. (1891) Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturenschichtlicher Beziehung. Braunschweig.
- Bitterli, T./Grütter, D. (2001) Alt-Wädenswil. Vom Freierrenturm zur Ordensburg. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 27. Basel.
- Böhme, H. (2002) Der Friedhof von Aldaieta in Kantabrien – Zeugnis für ein fränkisches Schlachtfeld des 6. Jahrhunderts? Acta Praehistorica et Archaeologica 34, 135–150.
- Brose, O. (1925) Zur Geschichte des Hufbeschlages. Ein Beitrag auf Grund eigener Hufeisenfunde in Südwestdeutschland (Durlach). Berlin.
- Brugnone, G. (1790) Brugnones Werk von der Zucht der Pferde, Esel und Maulthiere und von den gewöhnlichen Gestütkrankheiten (übersetzt von G. Fechner). Prag.
- Brunner, G. (2007) Eine Typologie von Hufnägeln als Mittel für Datierungen. Mittelalter – Moyen Age – Medioevo – Temp medieval 12, 1–10.
- Capelle T. (2010) Eisnagel. https://www.degruyter.com/database/GAO/entry/RGA_1313/html (aufgerufen 17.3.2025).
- Carnat, G. (1953) Das Hufeisen in seiner Bedeutung für Kultur und Zivilisation. Zürich.
- Cederström, R. (1944) Gustav II Adolf vid Lützen. Stockholm.
- Chifflet, J. (1655) Anastasis Childerici. Antwerpen.
- Clark, B. (1827) Description of a New Horse Shoe. London.
- Clark, J. (2004) The Medieval Horse and its Equipment. Suffolk.
- Clément-Mullet, J. (1867) Le Livre de l'Agriculture d'Ibn al-'Awwam traduit de l'arabe 2. Paris.
- Dennis, G. (2010) The Taktika of Leo VI. Text, Translation, and Commentary. Washington D.C.
- De Saint-Venant, J. (1901) Anciens fers de chevaux à double traverse. Extrait des Mémoires de la Société des Antiquaires du Centre 25, 9–50.
- Diderot, D./D'Alembert, J.-B. (1786) L'Encyclopédie Diderot et d'Alembert 6. Equitation, maréchal ferrand. Paris.
- Drack, W. (1967) Bauma. Ruine Alt Landenberg. Zürcher Denkmalpflege. 3. Bericht: 1962/1963, 13–24. Zürich.
- Drack, W. (1990) Hufeisen – entdeckt in, auf und über der römischen Strasse in Oberwinterthur (Vitodurum). Ein Beitrag zur Geschichte des Hufeisens. Bayerische Vorgeschichtsblätter 55, 191–239.
- Ewald, J./Tauber, J. (1975) Die Burgruine Scheidegg bei Gelterkinden. Berichte über die Forschungen 1970–74. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 2. Olten/Freiburg i. B.
- Feix, J. (1995) Herodot Historien. Griechisch/Deutsch. Zürich.
- Fiaschi, C. (1566) Trattato dell'imbrigliare, maneggiare, et ferrare cavalli. Bologna.
- Fichtenau, H. (1984) Lebensordnungen des 10. Jahrhunderts. Studien über Denkart und Existenz im einstigen Karolingerreich. Stuttgart.
- Fleming, G. (1869) Horse-Shoes and Horse-Shoeing. Their Origin, History, Uses, and Abuses. London.
- Fugger, M. (1584) Von der Gestütere. Frankfurt a. M.
- Furger, A. (2015) Fahrperde Europas. Von der Antike bis Heute. <https://www.andresfurger.ch/publikation/pdf-fahrperde-europas-antike-bis-heute/> (aufgerufen 27.08.2024).
- Ginzrot, J. (1817) Die Wagen und Fahrwerke der Griechen und Römer und anderer alten Völker. Nebst der Bespannung, Zäumung und Verzierung ihrer Zug-, Reit- und Last-Thiere 2. München.
- Gross, J. C. (1850) Theorie und Praxis der Hufbeschlagskunst. Eine Anleitung zum Beschlag, zur Erkenntnis, Beurteilung und Behandlung gesunder und kranker Hufe der Pferde. Stuttgart.
- Hall, E. (1914) A Pair of Bits from Corneto. The Museum Journal Philadelphia. The University Museum 5, 213–217.
- Hardmeier, S. (2018) Eine Stadtwüstung im Kanton Solothurn. Altreu im Mittelalter. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 46. Heidelberg.
- Häsler, S. (2019) Mit Hufeisen durch 1000 Jahre. Kavallo 12, 58–59.
- Heymering, H. (1990) On the Horse's Foot, Shoes and Shoeing. The Bibliographic Record; and a Brief Timeline History of Horseshoeing. Cascade MD.
- Horisberger, B. (2019) Keltische und römische Eliten im zürcherischen Furtal. Gräber, Strassen und Siedlungen von der Frühbronzezeit bis in die Neuzeit. Ergebnisse der Rettungsgrabungen 2009–2014 in Regensdorf-Geissberg/Gubrist. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 53. Dübendorf.
- Imhof, U. (1994) Ein Hufeisenfund aus dem 17. Jahrhundert bei Kiesen im Kanton Bern. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 136, 9–14.
- Imhof, U. (2010) Die Geschichte des Hufbeschlags. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 152, 21–29.
- Jauze, F. (1818) Cours théorique et pratique de maréchallerie vétérinaire. Paris.
- Kämpfer, E. (1783) Abgekürzte Geschichte und Beschreibung des japanischen Reiches. Frankfurt/Leipzig.
- Klocker, C. (2013) Almurkunden und Hufeisenfunde vom Potschepol. Ne-archos. Hochgebirgsforschung in Osttirol 1, Beiheft 13.
- Koch, U. (1984) Der Runde Berg bei Urnach V. Die Metallfunde der frühgeschichtlichen Perioden aus den Plangrabungen 1967–1981. Heidelberg.
- Köchly, H./Rüstow, W. (1855) Die Taktiker. Des Byzantiner Anonymus Kriegswissenschaft. Nebst einem dreifachen Anhang und den erklärenden Anmerkungen zu den drei Taktikern. Leipzig.
- König, E./Liebich, H.-G. (2015) Anatomie der Haustiere. Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis. Stuttgart.
- Lafosse, E.-G. (1754) Observations et découvertes faites sur des chevaux, avec une nouvelle pratique sur la ferrure. Paris.
- Lafosse, P.-E. (1772) Cours d'hippiatrique, ou Traité complet de la médecine des chevaux. Paris.
- Leisering, A./Hartmann, H. (1889) Der Fuss des Pferdes in Rücksicht auf Bau, Verrichtungen und Hufbeschlag. Dresden.
- Lindenschmidt, L./Lindenschmidt, W. (1848) Das germanische Todtenlager bei Selzen in der Provinz Rheinhessen. Mainz.
- Löhneysen, G. (1624) Della Cavalleria Das ist: Gründlicher vnd ausführlicher Bericht, von allem was zu der löblichen Reuterey gehörig, und einem Cavallier zu wissen von nöhten. Remlingen.
- Manser, J. (1992) Richtstätte und Wasenplatz in Emmenbrücke (16. –19. Jahrhundert). Archäologische und historische Untersuchungen zur Geschichte von Strafrechtspflege und Tierhaltung in Luzern. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 18. Basel.
- Marti, R./Meyer, W./Obrecht, J. (2013) Der Altenberg bei Füllinsdorf. Eine Adelsburg des 11. Jahrhunderts. Schriften der Archäologie Basel-Land 50. Basel.
- Meyer, W. (1972) Die Burgstelle Rickenbach. Ein archäologischer Beitrag zur Geschichte des Buchsgaus im Hochmittelalter. Jahrbuch für Solothurnische Geschichte 45, 316–409. Solothurn.
- Meyer, W. (1976) Das Castel Grande in Bellinzona. Bericht über die Ausgrabungen und Bauuntersuchungen von 1967. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 3. Olten.
- Meyer, W./Baumgartner, E. (1989) Die Frohburg. Ausgrabungen 1973–1977. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 16. Zürich.
- Moosbrugger-Leu, R. (1970) Die mittelalterlichen Brückenreste bei St. Jakob. Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde 70, 258–285.
- Morgan, M. (1894) The Art of Horsemanship by Xenophon. London.
- Müller-Lhotska, U. (1984) Das Pferd in der Schweiz. Von der Prähistorie bis zum ausgehenden Mittelalter. Dissertation, Universität Zürich.
- Pillwax, J. (1892) Lehrbuch des Huf- und Klauen-Beschlages. Wien/Leipzig.
- Plate, R./Arnsmeier, F.-W. (1955) Die Entwicklung des westdeutschen Pferdebestandes. Agrarwirtschaft. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Marktforschung und Agrarpolitik 4, 330–336.
- Polin, S./Daragan, M. (2011) Das Prunkgrab Alexandropol'-Kurgan. Vorbericht über die Untersuchungen in den Jahren 2004–2009. Eurasia Antiqua 17, 189–214.
- Roach Smith, C. (1868) Collectanea Antiqua. Etchings and Notices of Ancient Remains. Vol. VI. London.

- Rolle, R. (1980) Die Welt der Skythen. Stutenmelker und Pferdeboegner: Ein antikes Reitervolk in neuer Sicht. Luzern/Frankfurt a. M.
- Schlieben, M. (1888) Die Hufeisen-Frage. *Annalen des Vereins für Nassauische Alterthumskunde und Geschichtsforschung* 20, 334–363.
- Schmaedecke, F. (2011) Das Kloster Mariazell auf dem Beerenberg bei Winterthur. Neuauswertungen der Ausgrabungen 1970–1972 im ehemaligen Augustiner-Chorherrenstift. *Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters* 38. Basel.
- Schneider, H. (1960) Die Ausgrabungen der Hasenburg. Ein weiterer Beitrag zur schweizerischen Burgenkunde im Hochmittelalter. *ZAK* 20, 1, 8–44.
- Schneider, H./Heid, K. (1946) Das Fundmaterial aus der Burgruine Lägern. *ZAK* 8, 1, 29–46.
- Schnith, K. (1991) Mittelalterliche Herrscher in Lebensbildern. Von den Karolingern zu den Staufern. Graz/Wien/Köln.
- Schwytter, H. (1928) Der schweizerische Militär-Hufschmied. Zürich.
- Sparkes, I. (1976) Old Horseshoes. Aylesbury.
- Steuer, H./Pedersen, A. (2010) Kummet. In: *Germanische Altertumskunde Online*. https://www.degruyter.com/document/database/GAO/entry/RGA_3161/html (aufgerufen 07.05.2021).
- Tolstoi, I./Reinach, S./Kondakov, N. (1891) *Antiquités de La Russie Méridionale*. Paris.
- Turfa, J. (2003) *Catalogue of the Etruscan Gallery of the University of Pennsylvania. Museum of Archaeology and Anthropology*. Philadelphia.
- Vogel, A. (1894) Urkunden des Stiftes Engelberg. *Der Geschichtsfreund. Mitteilungen des Historischen Vereins Zentralschweiz* 49, 233–262.
- Wandruszka, N. (2004) Der erste Hufschmied. *Zeitungssprünge* 16, 1, 104–124.
- Wartmann, H. (1863) *Urkundenbuch der Abtei St. Gallen. Theil I, Jahr 700–840*. Zürich.
- Wetzel, L. (2024) Irrungen und Wirrungen in der Hufeisenforschung. *Mittelalter – Moyen Age – Medioevo – Temp medieval* 29/3, 176–182.
- Widdra, K. (2007) *Xenophon. Reitkunst*. Schondorf.
- Winkelmann, F. (1928) Über das Hufeisen. *Germania* 12, 4, 135–143.
- Volken, M./Heege, A./Teuber, S. (2020) Einbeck-Petersilienwasser 2. Lederfunde und Schusterwerkzeuge. *Studien zur Einbecker Geschichte* 19. Oldenburg.
- Zippelius, G. (1903) *Die Geschichtlichen Anfänge des europäischen Hufbeschlags*. Der Hufschmied. Sonderdruck. Dresden.

