



Chapitre de livre

2015

Published version

Open Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

"To arm oneself with good body armor and suitable weapons":
Experimenting Armored Fighting

Jaquet, Daniel

How to cite

JAUQUET, Daniel. 'To arm oneself with good body armor and suitable weapons': Experimenting Armored Fighting. In: Gladiatoria, New Haven - Ms U860.F46.1450. Hagedorn, D. & Walczak, B. (Ed.). Herne : VS-Book, 2015. p. 117–131. (Bibliothek der historischen Kampfkünste)

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:56064>

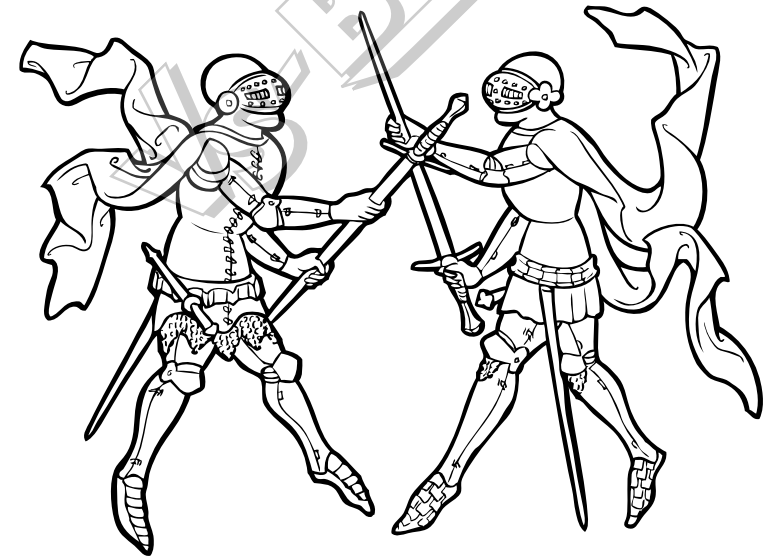
DIERK HAGEDORN · BARTŁOMIEJ WALCZAK



GLADIATORIA



New Haven · MS U860.F46 1450



VS BOOKS

VS-BOOKS

VS-BOOKS

INHALT

Danksagungen	10
HANS-PETER HILS	
Geleitwort	15
SYDNEY ANGLO	
Vorwort	27
BARTŁOMIEJ WALCZAK	
Fechtbücher	
<i>Eine Einführung in die Fechthandschriften des 14. bis 16. Jahrhunderts</i>	35
BARTŁOMIEJ WALCZAK	
Die Gladiatoria-Gruppe	
<i>Ein Überblick</i>	51
DIERK HAGEDORN	
Schutz und Trutz	
<i>Rüstungen und Waffen der Gladiatoria-Handschrift aus New Haven</i>	67
DANIEL JAQUET	
»Sich mit guter Körperrüstung und passenden Waffen zu wappnen«	
<i>Experimente zum Kampf in der Rüstung</i>	117
DIERK HAGEDORN	
Es war einmal vor langer Zeit in einer weit, weit entfernten Bibliothek ...	
<i>Die Abenteuer der Gladiatoria-Handschrift aus New Haven</i>	133
Tabellen	173
Abbildungen	185
Das Manuskript	197
Glossar	373
Bibliographie	379



CONTENTS

Acknowledgements	12
HANS-PETER HILS	
Preface	21
SYDNEY ANGLO	
Foreword	31
BARTŁOMIEJ WALCZAK	
Fechtbücher	
<i>An Introduction to the Fight Books from the 14th to the 16th Century</i>	43
BARTŁOMIEJ WALCZAK	
The Gladiatoria Group	
<i>An Overview</i>	59
DIERK HAGEDORN	
Offense and Defense	
<i>Arms and Armor from the Gladiatoria Manuscript from New Haven</i>	93
DANIEL JAQUET	
“To Arm Oneself With Good Body Armor and Suitable Weapons”	
<i>Experimenting Armored Fighting</i>	125
DIERK HAGEDORN	
A Long Time Ago in a Library Far, Far Away ...	
<i>The Adventures of the Gladiatoria Manuscript from New Haven</i>	153
Tables	173
Plates	185
The Manuscript	197
Glossary	376
Bibliography	379



DANIEL JAQUET

» SICH MIT GUTER KÖRPERRÜSTUNG UND PASSENDEN WAFFEN ZU WAPPEN «¹

Experimente zum Kampf in der Rüstung

Am Ende des fünfzehnten Jahrhunderts schreibt der berühmte Condottiere und Fechtmeister Pietro Monte in seinen *Collectanea* (veröffentlicht 1509), dass die Rüstung drei Eigenschaften haben solle, die nur selten gemeinsam vorkommen: »Leichtigkeit, Schutz und Bewegungsfreiheit«. ² Zu dieser Zeit hatte die Handwerkskunst der Plattner ein solch hohes Niveau erreicht, dass NASA-Ingenieure, die in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts den ersten Raumanzug entwickelten, sich an der Konstruktion des Fußkampfharnischs Heinrichs VIII. von 1520 orientierten. ³ Pietro Monte stellte hohe Anforderungen an die Rüstung, ebenso wie Jean le Maingre, auch bekannt als Boucicaut, ein berühmter französischer Ritter, der an der Wende zum 14. Jahrhunderts lebte und bekannt dafür war, Purzelbäume zu schlagen – in voller Rüstung mit Ausnahme des Helms –, die Unterseite von Leitern allein mit Hilfe der Arme emporzuklettern, in der Rüstung zu laufen, um seine Atmung zu stärken, und ohne die Hilfe von Steigbügeln aufs Pferd zu springen. ⁴

-
- 1 [...] on doit armer le corps de bonnes armures corporelles et soy pourueoir de glaiues conuenables. ANONYMOUS: *Le jeu de la hache*, fol. 2r.
- 2 De armis defensibilibus aliquid est inscribendum que quo ad rationem tres principales partes expunt hoc est quod in primis leuia sint tuta [et] exoluta. Quas q[ui]de[m] proprietates raro in armis videm[us]. PIETRO MONTE: *Exercitiorum Atque Artis Militaris Collectanea*, Buch II, Kap. 104.
- 3 Siehe RICHARDSON: *The King and the Astronaut*.
- 4 LALANDE (HRSG.): *Le livre des fais du bon messire Jehan le Maingre, dit Bouciquaut ...*, S. 26.

Wie D. Hagedorn im vorigen Kapitel betont, stellt die Rüstung einen Kompromiss zwischen Schutzwirkung und Beweglichkeit dar. Es handelt sich um ein Produkt der Spitzentechnologie, welches relativ leicht, maßgefertigt und außerordentlich Schutz bietend ist. Wegen ihrer Wirksamkeit und weil sie Auswirkungen auf das biomechanische Verhalten des Trägers hat, widmeten die Autoren der Fechtbücher der Rüstung spezielle Techniken, die sich vom unbewaffneten Kampf (dem Bloßfechten) und dem Rossfechten zu Pferde unterscheiden. Einige Fechtbücher, wie jene der *Gladiatoria*-Gruppe, behandeln ausschließlich ein Kampfsystem in der Rüstung.

Diese techniklastige Literatur richtet sich zum größten Teil an ein Publikum, das mit der Kunst des Kampfes vertraut ist. ⁵ Dem modernen Leser, der diese Techniken lesen und ausführen möchte, fehlt jedoch dessen Wissen über Waffen und Rüstung und insbesondere über dessen verkörpertes Wissen. ⁶ Für meine Forschungen habe ich Experimente im Hinblick auf mindestens zwei Ziele durchgeführt: einerseits die partielle Rekonstruktion des verkörperten Wissens des gerüsteten Kämpfers, andererseits Bestätigung oder Widerlegung der technischen Interpretationen der Fechtbücher. Ich möchte auf diesen Seiten einige der Machbarkeitsnachweise betonen, die ich anlässlich der Forschung zu meiner Promotion durchgeführt habe, und die sowohl den Energieverbrauch als auch die Bewegungseinschränkungen im Harnisch betreffen.

Das verkörperte Wissen in Training und Praxis

Motorische Fertigkeiten werden durch Lernprozesse und Erfahrungen erworben, ⁷ die darin bestehen, diese Fähigkeiten im Ernst und im Spiel sowie in Lehrsituationen auszuüben. Der Ausführende entwickelt ein kinästhetisches Gedächtnis dafür, die Leistungsfähigkeit heraufzusetzen und baut spezielle Muskulatur auf, um einerseits sowohl den Energieaufwand als auch die Bewegungszeit zu verringern, und um andererseits die Sicherheit, das Ziel zu erreichen, zu erhöhen. ⁸ Wenn heutzutage jemand in der Rüstung eine Kampfbewegung ausführt und das Ziel, wie es in den

-
- 5 Siehe beispielsweise MÜLLER: *Bild – Vers – Prosa* Kommentar am Beispiel von Fechtbüchern. *Probleme der Verschriftlichung einer schriftlosen Praxis*.
- 6 Über das verkörperte Wissen siehe TANAKA: *The notion of embodied knowledge*.
- 7 SCHMIDT: *Motor Learning and Performance: A Situation-based Learning Approach*.
- 8 SPARROW UND NEWELL: *Metabolic energy expenditure and the regulation of movement economy*.

Fechtbüchern beschrieben wird, nicht erreicht, kann dies mehrere Ursachen haben: Der Text ist schlecht interpretiert; die Rüstungsreplik ist nicht maßgefertigt oder von schlechter Qualität; das verkörperte Wissen und die spezifische Muskulatur sind nicht vorhanden.

Obwohl wir sowohl für die technische Herangehensweise (Fechtbücher) als auch für tatsächliche Objekte (Harnische) Quellen besitzen, haben wir nahezu keine für das verkörperte Wissen. Und die wenigen Dokumente, die das ritterliche Training erwähnen, enthalten keinerlei detaillierte Informationen über die motorischen Fertigkeiten des gerüsteten Kämpfers, wie es G. Malszecki darstellt.⁹ N. Orme zufolge ruht das ritterliche Training auf vier Säulen: der Kunst des Reitens, Kämpfens, Turnierens und Jagens.¹⁰ Diese wurden in der Endphase des Mittelalters größtenteils mittels erzählerischer Quellen erlernt. Der künftige Ritter lernt von seinesgleichen und erwirbt Fertigkeiten, indem er an Turnieren oder im Krieg teilnimmt. Die fachliche Literatur (Fürstenspiegel, Erziehungsabhandlungen) bietet dasselbe narrative System und zieht ihre diesbezüglichen Schlüsse aus der Literatur der Antike, wie z. B. *De Re Militari Militari* von Vegetius.¹¹ *Knyghthode and Bataile* von John Neele (1460)¹² beispielsweise enthält eine Passage in Versform, die das Training am Übungspfalz, dem Palus der römischen Legionäre, beschreibt, jedoch mit Waffen und in Rüstung eines Ritters des 15. Jahrhunderts. Schon eine Generation zuvor gelten dieselben Prinzipien in *Dom Duartes Regimento pera aprender alguas cousas d'armas*: Training am Palus, Laufen, Trainieren mit schwereren Waffen und Rüstungen und regelmäßige Übung.¹³

Diese Quellen helfen tatsächlich leider wenig bei der Untersuchung der unterschiedlichen motorischen Fähigkeiten, die bei dem verkörperten Wissen des geharnischten Kämpfers beteiligt sind. Überdies ist das Zielpublikum die kämpferische Aristokratie. Wir wissen sicher, dass professionelle Kämpfer, Bürger aber auch Stadtbewohner der niederen Schichten Harnische besaßen.¹⁴ Im ersten Viertel des 16.

9 MALSZECKI: *The armored body: Knightly Training and Techniques for Combative Sports in the High Middle Ages*.

10 ORME: *From childhood to chivalry: the education of the English kings and aristocracy, 1066-1530*, S. 181–210.

11 Zur mittelalterlichen Tradition siehe ALLMAND: *The De re militari of Vegetius: the reception, transmission and legacy of a Roman text in the Middle Ages*.

12 WAKELIN: *The Occasion, Author, and Readers of Knyghthode and Bataile*.

13 HICK: *Dom Duarte and His Advice on Horsemanship*.

14 ZOTZ: *Adel, Bürgertum und Turnier in deutschen Städten vom 13. bis 15. Jahrhundert*.

Jahrhunderts verfasste der Bürger Jörg Wilhalm, der sowohl Hutmacher als auch Fechtmeister (*kempffmaister*) in Augsburg war,¹⁵ ein Fechtbuch, das ausschließlich den gerüsteten Kampftechniken verpflichtet ist. Im Fall der geharnischten Kämpfer aus den unteren sozialen Schichten besitzen wir nahezu keinerlei Quellen, die dabei helfen würden, das Training zu ergründen. Angemessene Experimente stellen einen Weg dar, diese Lücke zu schließen.

Versuche

Heutzutage das verkörperte Wissen eines potenziellen gerüsteten Kämpfers als Rekonstruktion nachzuverfolgen, der ein Leser der *Gladiatoria*-Manuskripte oder zumindest ein Ausübender der Techniken gewesen sein könnte, ist eine Illusion. Wir verfügen nicht über genügend dokumentierte Hinweise, und unsere Umwelt, einschließlich der Ernährung, sowie unsere Gesellschaft und Lebensweise erleichtern solch einen Versuch nicht gerade. Dennoch ist es möglich, innerhalb dieses Prozesses ein paar Schritte voranzukommen, und zwar durch das Studium der archäologischen Belege (die sich in der Form von Harnischen erhalten haben) und durch Experimentieren.

Dieser Ansatz erfordert eine gute Nachbildung eines erhaltenen Harnischs aus dem 15. Jahrhundert, der der Typologie entspricht, wie sie in den Fechtbüchern erscheint, maßgefertigt und auf experimentell-archäologische Weise hergestellt ist. Indem solch eine Replik regelmäßig getragen wird und körperliche Anstrengungen darin unternommen werden, gewöhnt sich der Körper an die Auswirkungen des Harnischs auf das biomechanische Verhalten. Der Experimentator baut eine spezifische Muskulatur auf und gewöhnt sich an die Überlastung, insbesondere, was das Verschieben des Schwerpunkts betrifft. Er erreicht so ein erstes Niveau von motorischen Fertigkeiten, das es ihm ermöglicht, mit den Techniken aus den Fechtbüchern zu experimentieren.

Die unten hervorgehobenen Ergebnisse wurden mit einer Nachbildung (Abb. 18) des Harnischs Friedrichs I. des Siegreichen, Pfalzgraf und Kurfürst von der Pfalz (1425–1476), siehe Abb. 19,¹⁶ erzielt. Seine Typologie entspricht einem Fußkampfharnisch und deckt sich mit den Illustrationen aus Paulus Kals Fechtbüchern (Abb. 20).

15 HILS: *Meister Johann Liechtenauers Kunst des langen Schwertes*, S. 191.

16 Verwahrt in der Wiener Hofjagd- und Rüstkammer, Inv. Nr. A2.

Die Arbeitshypothese, die zu den im Labor durchgeführten Experimenten führte, war, dass solch ein Harnisch es dem Kämpfer ermöglicht, die in den Fechtbüchern (wie z. B. denen der *Gladiatoria*-Gruppe) aufgezeichneten Aktionen auszuführen, was eine äußerst gute Bewegungsfreiheit mit einschließt. Der Gedanke war, die Auswirkungen auf das körpermechanische Verhalten und den Energieverbrauch des Experimentators zu messen, der die Rüstung regelmäßig trug.¹⁷

Energiekosten der Bewegung

Ein Forscherteam hatte bereits 2011 einige Ergebnisse in dieser Angelegenheit veröffentlicht,¹⁸ und die Schlussfolgerungen sind ähnlich. Der Gasaustausch wurde im Gehen und Laufen – sowohl mit als auch ohne Rüstung – auf einem Laufband gemessen, in meinem Fall bei einer Geschwindigkeit von 2 bis 12 km/h, und zwar auf jeder Stufe jeweils vier Minuten lang. Die zusätzlichen Energiekosten im Harnisch betragen im Schnitt 3,25 kcal,¹⁹ und die maximale aerobische Kapazität wurde bei 12 km/h gemessen.

Die Auswirkungen sind hoch, aber wenn man bedenkt, dass das Gewicht des Harnischs 46 % meines Körpergewichts beträgt,²⁰ ist die Leistung beeindruckend. Nicht, weil ich ein Athlet wäre, sondern da sich das Gewicht über den gesamten Körper verteilt. Die Technologie erlaubt es dem Träger, weit bessere Tätigkeiten auszuführen, als wenn sich das Gewicht der Rüstung auf den Schultern befinden würde (wobei das Rüstwams eine entscheidende Rolle spielt). Körperliche Verfassung und Training helfen dem Träger weiterhin, seine Leistungsfähigkeit zu verbessern.

17 Zu Methodik und ausführlichen Ergebnissen siehe JAQUET: *Combattre en armure à la fin du Moyen Âge et au début de la Renaissance ...*

18 ASKEW, FORMENTI/MINETTI: *Limitations imposed by wearing armor on Medieval soldier's locomotor performance.*

19 Der höchste gemessene Wert beträgt 5,92 kcal.

20 Das Originalgewicht des Harnischs beträgt 29 kg, inklusive 6 kg für die Beckenhaube, die so konstruiert ist, dass sie den Nacken schützt und sogar Axthieben widersteht. Die Nachbildung wiegt fast 30 kg, und das Rüstwams (mit Ringelpanzereinsätzen an den Armen und Oberschenkeln) wiegt 8 kg. Mit einem leichteren Schutz für den Kopf und besserem Ringelpanzerschutz könnte das Gewicht auf 30–32 kg verringert werden.

Grenzen der Bewegungsfähigkeit

Zwei Bewegungssätze wurden in 3D mit und ohne Rüstung eingefangen. Drei Bewegungsgrade (Flexion/Extension, Abduktion/Adduktion sowie Innen-/Außenrotation) wurden an den Hauptgelenken des Körpers gemessen. Der erste Satz von Messungen ist die Analyse des Gangs, welches eine ganz natürliche Bewegung ist. Hier beträgt der Gesamtunterschied, der mit und ohne Rüstung gemessen wurde, lediglich 2,48 %. Mit anderen Worten: Eine solche Bewegung wird vom Harnisch in ihrer Freiheit nicht beeinträchtigt. Überraschenderweise haben manche Gelenke sogar einen größeren Bewegungsradius mit der Rüstung, wie z. B. der Fußknöchel oder die Hüfte, die bis zu 15 % mehr Bewegungsumfang erreichen. Dies ist der dynamischen Trägheitskraft geschuldet, die durch die Belastung durch die Rüstung auf das Körpergewicht verursacht wird.

Der zweite Satz betrifft die Analyse der funktionellen Bewegungen, bei der der maximale Bewegungsradius für jedes Gelenk gemessen wurde. Hier sind die durch die Rüstung aufgebürdeten Einschränkungen größer, was in einem Gesamtdurchschnitt von 25 % resultiert. Gleichwohl sind manche Bewegungseinschränkungen in einer Kampfsituation ohnehin irrelevant, wie etwa die vollständige Streckung der Schulter, die eine Schwachstelle entblößen würde (die Achsel), oder die komplette Streckung des Ellbogens, was das Risiko eines Bruchs (durch einen Hebel) bieten würde. Andere Bewegungen, die während eines Kampfes nützlich sind, werden nicht eingeschränkt, beispielsweise die Adduktion der Schulter, die vom Harnisch sogar begünstigt wird (gemessen mit einer negativen Differenz von 0,48 %).

Diese Experimente führen zu dem Schluss, dass die Beeinträchtigung des Harnischs auf das biomechanische Verhalten des Trägers tatsächlich relativ gering ausfällt. Einige Bewegungen sind eingeschränkt, aber sie beeinträchtigen die motorischen Fertigkeiten während des Kampfes nicht, wo sie ohnehin nicht hilfreich sind oder sogar zum Nachteil des Kämpfers ausfallen, indem sie eine Blöße bieten. Auf der anderen Seite scheinen manche Bewegungen durch die Konstruktion des Harnischs sowohl behindert als auch begünstigt zu werden, wodurch Schaden von den Gelenken ferngehalten oder den Gelenken ein besonderer Bewegungsreichtum gestattet wird, der in einer Kampfsituation nutzbringend ist. Das Gewicht der Rüstung kann nicht verringert werden und stellt ein Hindernis dar, jedoch zugunsten eines hohen Schutzes.

Es kann durch eine gute körperliche Verfassung und ein angemessenes Training abgemildert werden, was es erlaubt, ein kinästhetisches Gedächtnis und spezifische Muskulatur aufzubauen.

VS-BOOKS

DANIEL JAQUET

“TO ARM ONESELF WITH GOOD BODY ARMOR AND SUITABLE WEAPONS”¹

Experimenting Armored Fighting

At the end of the fifteenth century, Pietro Monte, famous condottiere and master of arms, writes in his *Collectanea* (published in 1509) that armor should have three qualities that are rarely found together: “lightness, protection and freedom of movement”.² In his time, the armorer’s craft had reached such a high level of development that NASA engineers developing the first space suit in the 1960s worked from the design of Henry VIII’s foot combat armor (1520).³ Pietro Monte had high expectations of armors; so had Jean le Maingre, known as Boucicaut, a famous French knight at the turn of the fourteenth century, who was known to perform somersaults, fully armed except the head, climbing the underside of a ladder only using his arms, running in armor to train his breathing, and jumping on horseback without the help of stirrups.⁴

As D. Hagedorn pointed out in the previous chapter, armor is a compromise between high protection and mobility. It is an object of high technology, which is relatively light, made to measure and extremely protective. Because of its efficiency, and also because it has an effect on the wearer’s biomechanical behavior, the authors of

-
- 1 [...] on doit armer le corps de bonnes armures corporelles et materielles et soy pourvoir de glaiues conuenables. ANONYMOUS: *Le jeu de la hache*, fol. 2r.
- 2 De armis defensibilibus aliquid est inscribendum que quo ad rationem tres principales partes expunt hoc est quod in primis leuia sint tuta [et] exoluta. Quas q[ui]de[m] proprietates raro in armis videm[us]. PIETRO MONTE: *Exercitiorum Atque Artis Militaris Collectanea*, book II, chap. 104.
- 3 See RICHARDSON: *The King and the Astronaut*.
- 4 LALANDE (ED.): *Le livre des fais du bon messire Jehan le Maingre, dit Bouciquaut ...*, p. 26.

the fight books dedicated specific techniques that are separated from unarmed combat (*Bloßfechten*) and fighting on horseback (*Rossfechten*). Some fight books, like those from the *Gladiatoria* group, deal only with the armored combat system.

This technical literature, for the most part, is addressed to an audience familiar with the art of combat.⁵ The modern reader who would like to read and perform these techniques is lacking their knowledge of arms and armor and more specifically their embodied knowledge.⁶ I used experimentation within my research to achieve at least two goals: reconstruction of parts of the armored fighter’s embodied knowledge and corroboration or refutation of technical interpretations from the fight books. I would like to highlight in these pages some of the proofs of concept I’ve conducted within my Ph. D. research, concerning energy expenditure and movement’s limitation in armor.

An Embodied Knowledge Trained and Practiced

Motor skills are acquired through learning processes and from experiences,⁷ which consist of practicing the skills in serious, ludic or didactic situations. The performer develops a kinesthetic memory of the proficiency in performance and builds specific musculature to help minimize energy expenditure, minimize movement time and maximize certainty of goal achievement.⁸ If someone performs a combat action in armor today and does not succeed in achieving the goal as written in the fight book, it can be for several reasons: the text is badly interpreted, the armor replica is not made to measure or is of bad quality, or the embodied knowledge and specific musculature have not been acquired.

While we do have sources for the technical point of view (fight books) and for the objects (suits of armor), we have almost none for the embodied knowledge. And the few documents that mention knightly training contain no detailed information about an armored fighter’s motor skills, as pointed out by G. Malszecki.⁹ For N.

-
- 5 See for instance MÜLLER: *Bild – Vers – Prosa* – Kommentar am Beispiel von Fechtbüchern. *Probleme der Verschriftlichung einer schriftlosen Praxis*.
- 6 On embodied knowledge, see TANAKA: *The notion of embodied knowledge*.
- 7 SCHMIDT: *Motor Learning and Performance: A Situation-based Learning Approach*.
- 8 SPARROW AND NEWELL: *Metabolic energy expenditure and the regulation of movement economy*.
- 9 MALSZECKI: *The armored body: Knightly Training and Techniques for Combative Sports in the High*

Orme, the knight's training rests on four pillars: the arts of riding, fighting, tourneying and hunting.¹⁰ These have been studied mostly through narrative sources throughout the end of the Middle Ages. The future knight learns from his peers and acquires skills by going to tournament or to war. The didactic literature (mirror of princes, educational treatises) also presents the same narrative scheme and draws its developments on the matter from antique literature such as the *De Re Militari* of Vegetius.¹¹ For example, the *Knyghthode and Bataile* of John Neele (1460)¹² contains a versified passage describing the training at the pell as practiced by the Roman legionnaire, but with the arms and armor of the fifteenth century knight. One generation earlier, the same principles—training at the pell, running, training with heavier arms and armor and regular practice—are to be found in the *Regimento pera aprender alguas cousas d'armas* by Dom Duarte.¹³

These sources are in fact of little help for the investigation of the different motor skills involved in an armored fighter's embodied knowledge. Moreover, the intended audience is the combative aristocracy. We know for a fact that professional fighters, burghers as well as town inhabitants from lower classes possessed suits of armor.¹⁴ In the first quarter of the sixteenth century, the burgher Jörg Wilhelm, who was a hatter as well as a master of arms (*Kempffmaister*) in Augsburg,¹⁵ authored a fight book also dedicated only to armored fighting techniques. In the cases of armored fighters from lower social strata, we have almost no sources that would help the researcher envision their training. Proper experimentation is one way to fill this gap.

.....
Middle Ages.

- 10 ORME: *From childhood to chivalry: the education of the English kings and aristocracy, 1066-1530*, p. 181–210.
- 11 For its medieval tradition, see ALLMAND: *The De re militari of Vegetius: the reception, transmission and legacy of a Roman text in the Middle Ages*.
- 12 WAKELIN: *The Occasion, Author, and Readers of Knyghthode and Bataile*.
- 13 HICK: *Dom Duarte and His Advice on Horsemanship*.
- 14 ZOTZ: *Adel, Bürgertum und Turnier in deutschen Städten vom 13. bis 15. Jahrhundert*.
- 15 HILS: *Meister Johann Liechtenauers Kunst des langen Schwertes*, p. 191.

Experimentation

The pursuit of reconstructing today a potential armored fighter's embodied knowledge, who could have been a reader of *Gladiatoria* or at least a performer of its techniques is an illusion. We do not have enough documentary evidence, and our environment, including our diet, our society and our way of life, would not allow easily such an attempt. Nonetheless, it is possible to recreate some steps in this process with the study of archaeological evidence—that is the preserved suits of armor—and with experimentation.

This approach requires a good replica of a preserved fifteenth century suit of armor of a typology that matches the fight book illustrations, made to measure and realized in an archaeologically experimental way. By wearing regularly such a replica and performing physical exercises in it, the body becomes accustomed to the suit of armor's impact on its biomechanical behavior. The experimenter builds specific musculature and acclimates to the overload, implying center of gravity shifts. He reaches then a first level of proficiency in motor skills, which enables the experimentation with a fight book's techniques.

The results highlighted below were performed with a replica (plate 18) of the suit of armor of Frederick I the Victorious, Count Palatine of the Rhine and Elector Palatine (1425–1476), see plate 19.¹⁶ Its typology is of foot combat armor and it matches the illustrations from Paulus Kal's fight book (plate 20).

The working hypothesis that led to the experiments performed in the laboratory was that such a suit of armor enables the fighter to perform the actions codified in the fight books such as *Gladiatoria*, implying very good freedom of movement. The idea was to measure its impact on the body's mechanical behavior and its energy expenditure on an experimenter that wore the suit regularly.¹⁷

.....
¹⁶ Kept in Vienna, Hofjagd- und Rüstkammer, inv. no. A2

¹⁷ About methodology and detailed results, see JAQUET: *Combattre en armure à la fin du Moyen Âge et au début de la Renaissance ...*

Energy Cost of Locomotion

A team of researchers already published some results on this matter in 2011¹⁸ and the conclusions are similar. The gas exchange was measured by walking and running in and out of armor on a treadmill, in my case from speeds of 2 to 12 km/h, with a performance of four minutes at each level. The energy extra cost in armor is on average 3.25 kcal¹⁹ and the maximum aerobic capacity was measured at 12 km/h.

This impact is high, but considering that the suit's weight represents 46 % of my body weight,²⁰ the performance is impressive; not because I'm an athlete, but because the weight is spread over the whole body. This technology (where the arming doublet plays a critical role) allows the wearer to perform far better than if the armor's weight was loaded only on the shoulders. Physical condition and training help the wearer to increase performance.

Movement's Limitation

Two sets of motions have been captured in 3D in and out of armor. The three degrees of movements (flexion-extension, abduction-induction and internal-external rotation) have been measured on the main articulations of the body. The first set of measures is the gait analysis, which is a natural motion. Here the overall difference measured in and out of armor is of only 2.48 %. In other words, for such a motion, the armor doesn't restrain freedom of movement. Surprisingly some articulations have even greater range of movement in armor, such as at the ankle or the hip which get up to 15 % more range. This is due to the dynamic force of inertia caused by the suit's overload on bodyweight.

The second set is the functional movement analysis, measuring the maximal range of movement for each articulation. Here the limitation imposed by the armor

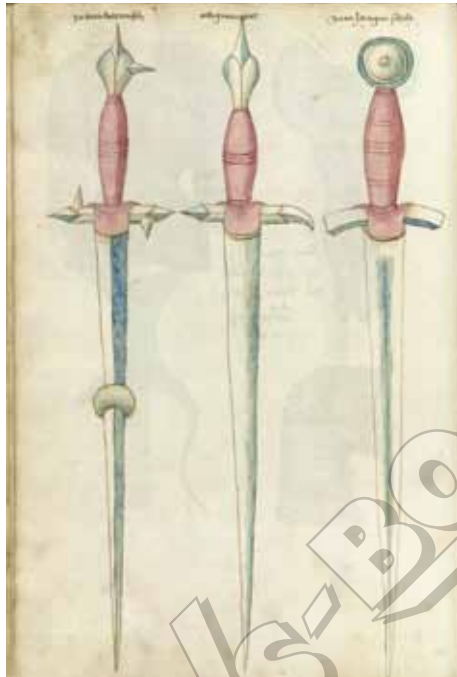
18 ASKEW, FORMENTI/MINETTI: *Limitations imposed by wearing armor on Medieval soldier's locomotor performance.*

19 The highest value measured is 5.92 kcal.

20 The suit's original weight is 29 kg, including a 6 kg bascinet (designed to prevent the neck articulation and resist even axe blows). The replica weighs almost 30 kg and the arming doublet (with mail defenses on the arms and on the chausses) weighs 8 kg. With a lighter head defense and better mail defenses, this weight could be reduced to 30–32 kg.

is greater, resulting in an overall average of almost 25 %. However, some limited movements are of no use in a combat situation anyway, such as the full extension of the shoulder exposing a weakness (the armpit), or the full extension of the elbow, risking a fracture (from an armlock). Other movements that are useful in a combat situation are not limited, like the adduction of the shoulder which is even favored by the suit (measured with a negative difference of 0.48 %).

These experiments lead to the conclusion that the suit of armor's impact on the wearer's biomechanical behavior is in fact relatively low. Some movements are limited but they do not restrain motor proficiency in a combat situation, where those are not useful, even at the disadvantage of the fighter by exposing weaknesses. On the other hand, some movements appear to be limited or facilitated by the suit of armor's design, preventing damage to the articulation or allowing the articulation to work in a specific degree of movement useful in a combat situation. The weight of the suit cannot be reduced and is an impediment, but that is the cost of high protection. It can be lessened by being in good physical condition and through proper training, allowing kinesthetic memory and specific musculature to be built.



16 Hans Talhoffer, Thott 290 2^o, fol. 107v.



17 Schwert mit deutlicher Fehlschärfe in der Klinge mitte (HJRK A 168).
Sword with an explicit ricasso in the middle of the blade (HJRK A 168).

18 Nachbildung des Harnischs Friedrichs I.
Replica of the harness of Frederick I.



19 Rüstung Kurfürst Friedrichs I. (HJRK A 2).
Suit of armor of prince-elect Frederick I. (HJRK A 2).



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHY

I.

**Manuskripte der Gladiatoria-Gruppe
(nach Aufbewahrungsort)****Manuscripts of the Gladiatoria Group
(in Order of Repository)**

Cod.I.6.4^o.2 (Codex Wallerstein). Augsburg: Universitätsbibliothek

Ms. Berol. germ. quart. 16. Kraków: Biblioteka Jagiellońska

MS U860.F46 1450. New Haven: Connecticut, Yale Center for British Art

CL23842. Paris: Musée National du Moyen Age

KK 5013. Wien: Kunsthistorisches Museum

Cod Guelf. 78.2 Aug. 2^o. Wolfenbüttel: Herzog August-Bibliothek

II.

**Manuskripte mit illustrierten Harnischkampf-Techniken
(nach Aufbewahrungsort)****Manuscripts with Illustrated Fighting Techniques in Harness
(in Order of Repository)**

ANTON RAST: *Schätze 82 Reichsstadt*. Augsburg: Stadtarchiv

HANS TALHOFFER: *Cod.I.6.2^o.1*. Augsburg: Universitätsbibliothek

JÖRG WILHALM: *Cod.I.6.4^o.5*. Augsburg: Universitätsbibliothek

JÖRG WILHALM: *Cod.I.6.2^o.3*. Augsburg: Universitätsbibliothek

HANS TALHOFFER: *78 A 15*. Berlin: Kupferstichkabinett der Stiftung Preußischer Kulturbesitz

ANONYMUS: *Libr. pict. A 83*. Berlin: Staatsbibliothek Preußischer Kulturbesitz

PAULUS KAL: *Ms. 1825*. Bologna: Biblioteca Universitaria

FIGIORE DEI LIBERI: *Flos Duellatorum*. Corbetta: Museo archeologico Villa Pisani Dossi

PAULUS HECTOR MAIR: *Mscr. Dresd. C.93/94*. Dresden: Sächsische Landesbibliothek

SIGMUND RINGECK: *Mscr. Dresd. C487*. Dresden: Sächsische Landesbibliothek

LUDWIG (VI.) VON EYB ZUM HARTENSTEIN: *B 26*. Erlangen: Universitätsbibliothek

HANS TALHOFFER: *Philos. 61*. Göttingen: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek

PAULUS KAL: *Ms. Chart. B1021*. Gotha: Forschungsbibliothek Schloss Friedenstein

HANS TALHOFFER: *Ms. Chart. A 558*. Gotha: Forschungsbibliothek Schloss Friedenstein

HANS CZYNNER: *MS. 963*. Graz: Universitätsbibliothek

ANONYMUS: *2^o Ms. Math. 7*. Kassel: Landesbibliothek

HANS TALHOFFER: *Hs. XIX, 17-3*. Königseggwald: Gräfliches Schloss

HANS TALHOFFER: *Thott 290 2^o*. København: Det Kongelige Bibliotek

FIGIORE DEI LIBERI: *MS Ludwig XV 13 (Fior di Battaglia)*. Los Angeles: J. Paul Getty Museum

PAULUS KAL: *Cgm 1507*. München: Bayerische Staatsbibliothek

PAULUS HECTOR MAIR: *Cod. icon. 393*. München: Bayerische Staatsbibliothek

HANS TALHOFFER: *Cod. icon. 394a*. München: Bayerische Staatsbibliothek

HANS TALHOFFER: *Cod. icon. 394*. München: Bayerische Staatsbibliothek

HANS TALHOFFER: *Cod. icon. 395*. München: Bayerische Staatsbibliothek

JÖRG WILHALM: *Cgm 3711*. München: Bayerische Staatsbibliothek

JÖRG WILHALM: *Cgm 3712*. München: Bayerische Staatsbibliothek

HANS TALHOFFER: *26.236*. New York: Metropolitan Museum of Art

FIGIORE DEI LIBERI: *B1.370.A MS M.0383 (Fior di Battaglia)*. New York: Morgan Library & Museum

ANONYMUS: *MS Francais 1996 (Le Jeu de la Hache)*. Paris: Bibliothèque Nationale de France

FIGIORE DEI LIBERI: *MS Latin 11269 (Florius de Arte Luctandi)*. Paris: Bibliothèque Nationale de France

PHILIPPO DI VADI: *Cod.1324*. Roma: Biblioteca nazionale centrale di Roma

PAULUS KAL: *S554*. Solothurn: Zentralbibliothek

- PETER FALKNER: *KK 5012*. Wien: Kunsthistorisches Museum
 PAULUS KAL: *KK 5126*. Wien: Kunsthistorisches Museum
 HANS TALHOFFER: *KK 5342*. Wien: Kunsthistorisches Museum
 FIORE DEI LIBERI: *Cod. 5278*. Wien: Österreichische Nationalbibliothek
 ANONYMUS: *Cod. 10799*. Wien, Österreichische Nationalbibliothek
 ANONYMUS: *Cod. Vindob. B 11093*. Wien, Österreichische Nationalbibliothek
 PAULUS HECTOR MAIR: *Cod. Vindob. 10825/6*. Wien: Österreichische Nationalbibliothek
 LIENHART SOLLINGER: *Cod. Guelf. 38.21 Aug. 2°*. Wolfenbüttel: Herzog August-Bibliothek
 HANS TALHOFFER: *Cod. Guelf. 125.16 Extrav.* Wolfenbüttel: Herzog August-Bibliothek

III.

**Weitere Manuskripte und Drucke mit Harnischkampf-Techniken
 (nach Aufbewahrungsort)**

**Additional Manuscripts and Prints with Fighting Techniques in Harness
 (in Order of Repository)**

- JUDE LEW: *Cod. I.6.4°3*. Augsburg: Universitätsbibliothek
 ANONYMUS: *E.1939.65.341*. Glasgow: R. L. Scott Collection
 GREGOR ERHART: *E.1939.65.354*. Glasgow: R. L. Scott Collection
 ANONYMUS: *Ms. germ. quart. 2020 (Goliath)*. Kraków: Biblioteka Jagiellońska
 ANONYMUS: *Cod. Hs. 3227a*. Nürnberg: Germanisches Nationalmuseum
 ANONYMUS: *MS Francais 1996 (Le Jeu de la Hache)*. Paris: Bibliothèque Nationale de France
 ANONYMUS: *44 A 8 (Peter von Danzig)*. Roma: Biblioteca dell'Accademia Nazionale dei Lincei e Corsiniana
 JOACHIM MEYER: *Mss. var. 82*. Rostock: Universitätsbibliothek
 HANS VON SPEYER: *M.I.29*. Salzburg: Universitätsbibliothek
 HANS FOLZ: *Q 566*. Weimar: Nationale Forschungs- und Gedenkstätten der klassischen Deutschen Literatur in Weimar – Zentralbibliothek der deutschen Klassik

- MONTE, PIETRO: *Exercitiorum Atque Artis Militaris Collectanea*. Milano: Giovanni Angelo Scinzenzler, 1509

IV.

Monografien

Monographs

- ALLMAND, CHRISTOPHER THOMAS: *The De re militari of Vegetius: the reception, transmission and legacy of a Roman text in the Middle Ages*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011
 ANGLO, SYDNEY: *The Martial Arts of Renaissance Europe*. New Haven, London: Yale University Press, 2000
 BAUER, MATTHIAS JOHANNES: *Langes Schwert und Schweinespieß*. Graz: Akademische Druck- und Verlagsanstalt, 2009
 BEAUFORT-SPONTIN, CHRISTIAN/PFAFFENBICHLER, MATTHIAS: *Meisterwerke der Hoffagd- und Rüstkammer*. Wien: Kunsthistorisches Museum, 2005
 BLAIR, CLAUDE: *European Armour*. London: B. T. Batsford, 1958, reprinted 1972
 BLAIR, CLAUDE/BOCCIA, LIONELLO G./FAHY, EVERETT/NICKEL, HELMUT/NORMAN, A.V.B./PYHRR, STUART W./LA ROCCA, DONALD J.: *Studies in European Arms and Armour*. Philadelphia: The Philadelphia Museum of Art, 1992
 BOCCIA, LIONELLO GIORGIO: *Le armature di S. Maria delle Grazie di Curtatone di Mantova e l'armatura lombarda del '400*. Busto Arsizio: Bramante Editrice, 1982
 BODEMER, HEIDEMARIE: *Das Fechtbuch*. Institut für Kunstgeschichte, 2008
 BOEHEIM, WENDELIN: *Handbuch der Waffenkunde*. Leipzig: E. A. Seemann, 1890
 CAPWELL, TOBIAS: *Masterpieces of European Arms and Armour in the Wallace Collection*. London: Paul Holberton Publishing, 2011
 CAPWELL, TOBIAS: *The Noble Art of the Sword*. London: Paul Holberton Publishing, 2012
 CAPWELL, TOBIAS: *The Real Fighting Stuff – Arms and Armour at Glasgow Museums*. Glasgow: Glasgow City Council Museums, 2007
 DOBSON, CHRISTOPHER: *Alla Tedesca? Italian 'Gothic' Armour and the Export Trade*. Clare: Arms and Armour eBooks, 2012

- DUFTY, ARTHUR RICHARD: *European Armour in the Tower of London*. London: Her Majesty's Stationery Office, 1968
- EDGE, DAVID/PADDOCK, JOHN MILES: *Arms & Armor of the Medieval Knight: An Illustrated History of Weaponry in the Middle Ages*. Greenwich, Connecticut: Brompton Books Corporation, 1988
- FEHR, HANS: *Der Zweikampf*. Berlin: Karl Curtius, 1908
- FFOULKES, CHARLES: *The Armourer and his Craft from the xith to the xvith Century*. London: Methuen, 1912
- FLIEGEL, STEPHEN N.: *Arms and Armor: The Cleveland Museum of Art*. New York: Harry N. Abrams
- FORGENG, JEFFREY L.: *The Medieval Art of Swordsmanship*. Union City, California: Chivalry Bookshelf, 2003
- FRÜHMORGEN-VOSS, HELLA/OTT, NORBERT H./BODEMANN, ULRIKE/STÖLLINGER-LÖSER, CHRISTINE/LENG, RAINER (ED.): *Katalog der deutschsprachigen illustrierten Handschriften des Mittelalters Band 4/2, Lfg. 1/2: 38. Fecht- und Ringbücher*. München: Bayerische Akademie der Wissenschaften, 2009
- FUNCKEN, LILIANE & FRED: *Historische Waffen und Rüstungen*. Niedernhausen: Orbis, 2001
- GIESSAUF, JOHANNES/BERGNER, UTE: *Würgegriff und Mordschlag: Die Fecht- und Ringlehre des Hans Czzyner (1538)*. Graz: Akademische Druck- und Verlagsanstalt, 2005
- GOLL, MATTHIAS: *Mit eiserner Faust*. Norderstedt: Books on Demand, 2009
- GRAVETT, CHRISTOPHER: *German Medieval Armies 1300–1500*. London: Osprey, 1985
- GRAVETT, CHRISTOPHER: *English Medieval Armies 1400–1500*. Oxford: Osprey, 2001
- HAGEDORN, DIERK: *Peter von Danzig – Transkription und Übersetzung der Handschrift 44 A 8*. Herne: VS-Books, 2008
- HILS, HANS-PETER: *Meister Johann Liechtenauers Kunst des langen Schwertes*. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang, 1985
- HOPF, CORNELIA: *Die abendländischen Handschriften der Forschungs- und Landesbibliothek Gotha. Bestandsverzeichnis. 2. Kleinformatige Pergamenthandschriften Memb. II*. Gotha: Forschungs- und Landesbibliothek, 1997
- HUHLE, HENNER/BRUNCK, HELMA: *500 Jahre Fechtmeister in Deutschland. Ältes-*

- ter privilegierter Berufsstand*. Kelkheim im Taunus: Kunz, 1987,
- HULL, JEFFREY: *Knightly Dueling: The Fighting Arts of German Chivalry*. Boulder, Colorado: Paladin Press, 2008
- JACOBS, FRIEDRICH/UKERT, FERDINAND AUGUST: *Beiträge zur ältern Litteratur oder Merkwürdigkeiten der Herzogl. öffentlichen Bibliothek zu Gotha, Fünftes Heft oder dritten Bandes erstes Heft*. Leipzig: Dyk'sche Buchhandlung, 1838
- JAQUET, DANIEL: *Combattre en armure à la fin du Moyen Âge et au début de la Renaissance d'après l'étude des livres de combat*, Ph.D dissertation, History Department, University of Geneva, 2013
- JAQUET, DANIEL (ED.): *L'art chevaleresque du combat*. Neuchâtel: Éditions Alphil-Presses universitaires suisses, 2012
- KAPPELMAYR, BARBARA/MEIER, ANDREAS: *Ms. B 26, Ludwig (VI.) v. Eyb zum Hartenstein*. Gesellschaft für pragmatische Schriftlichkeit, 2010
- KLUČINA, PETR: *Rüstungen*. Hanau: Werner Dausien, 1993
- KOHLMORGEN, JAN: *Der mittelalterliche Reiterschild*. Wald-Michelbach: Karfunkel-Verlag, 2002
- KÖNIGSEGG-AULENDORF, JOHANNES GRAF ZU/SCHULZE, ANDRÉ: *Der Königsegger Codex*. Mainz: Philipp von Zabern, 2010
- KÜHNEL, HARRY (ED.): *Bildwörterbuch der Kleidung und Rüstung*. Stuttgart: Alfred Körner Verlag, 1992
- LAIBLE, THOMAS: *Das Schwert. Mythos und Wirklichkeit*. Bruckmühl: Wieland Verlag, 2006
- LAKING, GUY FRANCIS: *A Record of European Armour and Arms through Seven Centuries, Vol. II*. London: G. Bell and Sons, 1920
- LALANDE, DENIS (ED.): *Le livre des fais du bon messire Jehan le Maingre, dit Bouciquaut, mareschal de France et gouverneur de Jennes*. Genève, Paris: Droz, 1985
- LANZARDO, DARIO (ED.): *Ritter-Rüstungen*. München: Callwey, 1990
- LAUTS, JAN: *Alte deutsche Waffen*. Burg b. M.: August Hopfer, 1938
- LEHNART, ULRICH: *Kleidung & Waffen der Früh- und Hochgotik – 1150–1320*. Wald-Michelbach: Karfunkel-Verlag, 2001
- LEHNART, ULRICH: *Kleidung & Waffen der Spätgotik I, 1320–1370*. Wald-Michelbach: Karfunkel-Verlag, 2000
- LEHNART, ULRICH: *Kleidung & Waffen der Spätgotik II, 1370–1420*. Wald-Michelbach: Karfunkel-Verlag, 2003

BIBLIOGRAPHIE

- LEHNART, ULRICH: *Kleidung & Waffen der Spätgotik III, 1420–1480*. Wald-Michelbach: Karfunkel-Verlag, 2005
- LEONI, TOM: *Fiore de' Liberi's Fior di Battaglia. M.S. Getty Ludwig XV 13*. Lulu.com, 2009
- LORBEER, CARSTEN: *Transkription von KK 5013*. Gesellschaft für pragmatische Schriftlichkeit, 2006
- LORBEER, CARSTEN/LORBEER, JULIA/MEIER, ANDREAS/WIEDNER, MARITA/HEIM, JOHANN: *Edition zu den Handschriften Paulus Kals*. Gesellschaft für pragmatische Schriftlichkeit, 2006
- LORBEER, CARSTEN/LORBEER, JULIA/ GIESSL, ALEX/ KAPPELMAYR, BARBARA/ BRUNNER, ROBERT/ FREUNDL, MARION/ WIEDNER, MARITA/ MEIER, ANDREAS/ BABIC, KRISTIAN: *Transkription von Ms. germ. quart. 16*. Gesellschaft für pragmatische Schriftlichkeit, 2006
- MARTIN, PAUL: *Waffen und Rüstungen von Karl dem Großen bis zu Ludwig XIV*. Frankfurt: Umschau Verlag, 1967
- MEIER, ANDREAS/WIEDNER, MARITA: *Transkription der Handschrift Hs. Best. 7020 des Historischen Archivs der Stadt Köln*. Gesellschaft für pragmatische Schriftlichkeit, 2007
- MONDSCHNEIN, KEN: *The Knightly Art of Battle*. Los Angeles: Getty Publications, 2011
- MÜLLER, HEINRICH/KUNTER, FRITZ: *Europäische Helme*. Berlin: Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik, 1984
- MÜLLER, HEINRICH/KÖLLING, HARTMUT: *Europäische Hieb- und Stichwaffen*. Berlin: Brandenburgisches Verlagshaus, 1981
- NEUMANN, SARAH: *Der gerichtliche Zweikampf: Gottesurteil – Wettstreit – Ehrensache*. Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag, 2010
- NICKEL, HELMUT: *Ullstein Waffenbuch*. Frankfurt/M., Berlin, Wien: Ullstein, 1974
- NORMAN, VESEY: *Waffen und Rüstungen*. Stuttgart: Parkland
- NOTTARP, HERMANN: *Gottesurteile*. Bamberg: Bamberger Verlagshaus Meisenbach & Co., 1949
- NOWAKOWSKI, ANDRZEJ: *Arms and Armour in the Medieval Teutonic Order's State in Prussia*. Łódź: Oficyna Naukowa MS, 1994
- OAKESHOTT, EWART: *The Archaeology of Weapons: Arms and Armour from Prehistory to the Age of Chivalry*. New York: Frederick A. Praeger, 1960
- OAKESHOTT, EWART: *The Sword in the Age of Chivalry*. London: Lutterworth Press, 1964

BIBLIOGRAPHY

- OAKESHOTT, EWART: *Records of the Medieval Sword*. Woodbridge: The Boydell Press, 1991
- OAKESHOTT, EWART: *A Knight and His Weapon*. Dufour Editions: Chester Springs, Pennsylvania, 1997
- OAKESHOTT, EWART: *A Knight and His Armor*. Dufour Editions: Chester Springs, Pennsylvania, 1999
- OAKESHOTT, EWART: *European Weapons and Armour*. Woodbridge: The Boydell Press, 2000
- OAKESHOTT, EWART: *Sword in Hand. A Brief Survey of the Medieval Sword*. Minneapolis: Arms & Armor, 2000
- ORME, NICHOLAS: *From childhood to chivalry: the education of the English kings and aristocracy, 1066-1530*. London, New York: Methuen, 1984
- PAGGIARINO, CARLO: *The Churburg Armoury*. Milano: Hans Prunner Editore, 2006
- PAGGIARINO, CARLO: *The Wallace Collection*. Milano: Hans Prunner Editore, 2008
- PORZIO, LUCA/MELE, GREGORY: *Arte gladiatoria dimicandi*. Union City, California: Chivalry Bookshelf, 2002
- RUBBOLI, MARCO/CESARI, LUCA: *Flos Duellatorum*. Rimini: Il Cerchio Iniziative Editoriali, 2002
- ŠACH, JAN: *Illustriertes Lexikon der Hieb- & Stichwaffen*. Erlangen: Karl Müller Verlag, 1999
- SCHAER, ALFRED: *Die altdeutschen Fechter und Spielleute*. Strassburg: Karl J. Trübner, 1901
- SCHLUNK, ANDREAS/GIERSCH, ROBERT: *Die Ritter. Geschichte – Kultur – Alltagsleben*. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag, 2003
- SCHMIDT, RICHARD A.: *Motor Learning and Performance: A Situation-based Learning Approach*. Fourth edition, Auckland: Human Kinetics Books, 2008
- SCHULZE, ANDRÉ: *Mittelalterliche Kampfesweisen. Das Lange Schwert*. Mainz: Philipp von Zabern, 2006
- SCHULZE, ANDRÉ (ED.): *Mittelalterliche Kampfesweisen. Scheibendolch und Stechschild*. Mainz: Philipp von Zabern, 2007
- SCHULZE, ANDRÉ (ED.): *Mittelalterliche Kampfesweisen. Der Kriegshammer, Schild und Kolben*. Mainz: Philipp von Zabern, 2007
- STONE, GEORGE CAMERON: *A Glossary of the Construction, Decoration and Use of Arms and Armor*. Portland, Maine: Southwork Press, 1934

- STUDER, CHARLES: *Das Solothurner Fechtbuch*. Solothurn: Zentralbibliothek Solothurn
- TALHOFFER, HANS: *Talhoffers Fechtbuch*. Herne: VS-Books, 1998
- THOMAS, BRUNO: *Deutsche Plattnerkunst*. München: F. Bruckmann, 1944
- THOMAS, BRUNO: *Harnische*. Wien: Kunstverlag Wolfrum, 1947
- THOMAS, BRUNO/GAMBER, ORTWIN/SCHEDELMANN, HANS: *Die schönsten Waffen und Rüstungen aus europäischen und amerikanischen Sammlungen*. Heidelberg, München: Keyzersche Verlagsbuchhandlung, 1963
- TOBLER, CHRISTIAN HENRY: *In Service of the Duke: The 15th century fighting treatise of Paulus Kal*. Highland Village, Texas: Chivalry Bookshelf, 2006
- TOBLER, CHRISTIAN HENRY: *In Saint George's Name. An Anthology of Medieval German Fighting Arts*. Wheaton, Illinois: Freelance Academy Press, 2010
- TOBLER, CHRISTIAN HENRY: *Captain of the Guild. Master Peter Falkner's Art of Knightly Defense*. Wheaton, Illinois: Freelance Academy Press, 2011
- VON MICHAELI, VIGO: *Schöne alte Waffen und Rüstungen*. Bayreuth: Gondrom, 1979
- VON REITZENSTEIN, ALEXANDER FREIHERR: *Der Waffenschmied*. München: Prestel, 1964
- WAGNER, EDUARD/DROBNÁ, ZOROSLAVA/DURDÍK, JAN: *Tracht, Wehr und Waffen*. Praha: Artia, 1960
- WALCZAK, BARTŁOMIEJ/HAGEDORN, DIERK: *Gladiatoria*. Pelplin: Orbis Pictus, 2014
- WELLE, RAINER: » ... und wisse das alle höbischeit kompt von deme ringen«. Pfaffenweiler: Centaurus, 1993
- WELLE, RAINER: ... vnd mit der rechten faust ein mordstück – Baumanns Fecht- und Ringkampfhandschrift. München: Herbert Utz Verlag, 2014
- WIERSCHIN, MARTIN: *Meister Johann Liechtenauers Kunst des Fechtens*. München: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1965
- WOOSNAM-SAVAGE, ROBERT/HALL, ANTHONY: *Brassey's Book of Body Armor*. Dulles, Virginia: Brassey's, 2001
- ŻABIŃSKI, GRZEGORZ: *Longsword Teachings of Master Liechtenauer – The Early Sixteenth Century Swordsmanship Comments in the "Goliath" Manuscript*. Toruń: Adam Marszałek, 2010
- ŻABIŃSKI, GRZEGORZ/WALCZAK, BARTŁOMIEJ: *Codex Wallerstein: A Medieval Fighting Book from the Fifteenth Century*. Boulder, Colorado: Paladin Press, 2002

V.

Unselbstständige Publikationen

Dependent Publications

- ASKEW, GRAHAM N./FORMENTI, FEDERICO/MINETTI, ALBERTO E.: Limitations imposed by wearing armor on Medieval soldier's locomotor performance – *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences (Proc.R.Soc.B)*, 2011
- BENARY, WALTER: Ein unbekanntes handschriftliches Fragment einer Lope'schen Komödie. – *Zeitschrift für Romanische Philologie*, Band 36, Heft 6, 1912
- EHWALD, RUDOLF: *Chart. B 1974*. Gotha: Forschungsbibliothek
- GOLL, MATTHIAS/MÜLLER, PETER/GRAF, DIETER: Die älteste deutsche Harnischbrust. Ein Sensationsfund? – *Waffen- und Kostümkunde*, Heft 1, 2008
- HICK, STEVE: Dom Duarte and His Advice on Horsemanship – *Spada*, vol 1. Union City: Chivalry Bookshelf, 2002
- HILS, HANS-PETER: Die Handschriften des oberdeutschen Fechtmeisters Hans Talhoffer. – *Codices manuscripti*, Heft 3, 1983
- HILS, HANS-PETER: »Gladiatoria«. Über drei Fechthandschriften aus der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts. – *Codices manuscripti*, Heft 1/2, 1987
- HILS, HANS-PETER: Reflexionen zum Stand der hauptberuflichen Fechter des Späten Mittelalters unter Berücksichtigung historischer Rechtsquellen. – *Würzburger medizinhistorische Forschungen*, Band 38, 1994
- JAQUET, DANIEL/WALCZAK, BARTŁOMIEJ: Liegnitzer, Hundsfeld or Lew? The question of authorship of popular Medieval fighting teachings – *Acta periodica duellatorum*, vol. 2, 2014
- MALSZECKI, GREGORY: The armored body: Knightly Training and Techniques for Combative Sports in the High Middle Ages – *Sport and culture in early modern Europe*. Toronto: Centre for Reformation and Renaissance Studies, 2010
- MANN, JAMES: Notes on the Evolution of Plate Armour in Germany in the Fourteenth and Fifteenth Century – *Society of Antiquaries of London*, 1935
- MÜLLER, JAN DIRK: Bild – Vers – Prosa kommentar am Beispiel von Fechtbüchern. Probleme der Verschriftlichung einer schriftlosen Praxis. *Münstersche Mittelalter-Schriften*, Bd. 65. München, 1992
- RICHARDSON, THOM: The King and the Astronaut – *Arms and Armor: Journal of the Royal Armouries*, vol. 10/1, 2013

- SCHWIETERING, JULIUS: Zur Geschichte von Speer und Schwert im 12. Jahrhundert. *Mitteilungen aus dem Museum für Hamburgische Geschichte*, Nr. 3, 1912
- SPARROW, WILLIAM A./NEWELL, KARL M.: Metabolic energy expenditure and the regulation of movement economy – *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 5/2, 1998
- STANGIER, THOMAS: Ich hab ein hertz als ein leb... – *Ritterwelten im Spätmittelalter*. Landshut: Schriften aus den Museen der Stadt Landshut, 2009
- TANAKA, SHOGO: The notion of embodied knowledge – *Theoretical Psychology: Global Transformations and Challenges*. Ontario: Captus University Press, 2011
- WAKELIN, DANIEL: The Occasion, Author, and Readers of Knyghthode and Bataile – *Medium Aevum Quotidianum*, vol. 73, 2004
- WANKE, TILMAN: Anderthalbhänder – Zweihänder – Langes Schwert. – *Waffen- und Kostümkunde*, Heft 2, 2009
- ZOTZ, THOMAS: Adel, Bürgertum und Turnier in deutschen Städten vom 13. bis 15. Jahrhundert – *Rittertum und ritterliche Welt*. Berlin: Siedler Verlag, 2002

VI.

Kataloge und Führer

Catalogues and Guides

- GAMBER, ORTWIN/BEAUFORT, CHRISTIAN: *Katalog der Leibrüstkammer. II. Teil: Der Zeitraum vom 1530 bis 1560*. Busto Arsizio: Bramante Editrice, 1990
- MANN, JAMES: *Wallace Collection Catalogues. European Arms and Armour*. London: Trustees by William Clowes and Sons Ltd., 1962
- QUAAS, GERHARD (ED.): *Eisenkleider*. Berlin, DHM GmbH, 1992
- SCHNEIDER, HUGO/STÜBER, KARL: *Waffen im Schweizerischen Landesmuseum. Griffwaffen I*. Zürich: Orell Füssli, 1980
- THOMAS, BRUNO/GAMBER, ORTWIN: *Katalog der Leibrüstkammer. I. Teil: Der Zeitraum vom 500 bis 1530*. Wien: Anton Schroll & Co., 1976
- Die Innsbrucker Plattnerkunst. Katalog*. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, 1954
- Das Wiener Bürgerliche Zeughaus. Rüstungen und Waffen aus 5 Jahrhunderten*. Eigenverlag der Museen der Stadt Wien, 1977
- Harnische. Historisches Museum*. Staatliche Kunstsammlungen Dresden

VII.

Online-Quellen: Transkriptionen

Online Sources: Transcriptions

- BACHMANN, DIETER: *Best. 7020*. www.freywild.ch
- BACHMANN, DIETER: *Talhoffer 1459. Thott 290 2° – Meister Hans Talhoffers alte Armatür und Ringkunst*. www.freywild.ch
- CORONA, PEZINOK: *Best. 7020*. www.gesellschaft-lichtenawers.eu
- GOSEWINKEL, JAN: *Paulus Hector Mair – Mscr.Dresd.C.94*. www.hammaborg.de, 2011
- HAGEDORN, DIERK: *Peter von Danzig – Codex 44 A 8*. www.hammaborg.de, 2006
- HAGEDORN, DIERK: *Paulus Kal – Cgm 1507*. www.hammaborg.de, 2007
- HAGEDORN, DIERK: *Cod. Hs. 3227a*. www.hammaborg.de, 2008
- HAGEDORN, DIERK: *Sigmund Ringeck – Mscr. Dresd. C 487*. www.hammaborg.de, 2008
- HAGEDORN, DIERK: *Jude Lew – Cod.I.6.4° 3*. www.hammaborg.de, 2008
- HAGEDORN, DIERK: *Hans von Speyer – M.L.29*. www.hammaborg.de, 2008
- HAGEDORN, DIERK: *»Gladiatoria« – MS U860.F46.1450*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *Jörg Wilhalm – Cod.I.6.4° 5*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *Jörg Wilhalm – I.6.2° 3*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *Jörg Wilhalm, Lienhart Sollinger – I.6.2° 2*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *E.1939.65.341*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *Peter Falkner – KK 5012*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *Hans Talhoffer – 78 A 15*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *Hans Talhoffer – Ms. Chart. A 558*. www.hammaborg.de, 2009
- HAGEDORN, DIERK: *Hans Talhoffer – Hs. XIX, 17-3*. www.hammaborg.de, 2010
- HAGEDORN, DIERK: *»Gladiatoria« – 78.2 Aug. 2°*. www.hammaborg.de, 2010
- HAGEDORN, DIERK: *Libr. pict. A. 83*. www.hammaborg.de, 2011
- KLEINAU, JENS PETER: *Libr. pict. A. 83*. talhoffer.wordpress.com, 2011
- KOHUTOVIČ, ANTON: *Sigmund Emring (Ringeck). 1508. E.1939.65.341. Transcription*. www.gesellschaft-lichtenawers.eu, 2009
- KOLL, BEATRIX: *Handschrift M I 29 (Fechtbuch)*. www.ubs.sbg.ac.at
- LINDHOLM, DAVID: *Cod. HS. 3227a or Hanko Döbringer Fechtbuch from 1389*. www.thearma.org, 2005