

Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium Enns  
Hanuschstraße 27  
4470 Enns



# Ballwurfbewegungen und Faustballschlag

Vorgelegt von:

**Gustav Gürtler**

**8A**

Abgabedatum: 27.02.2015

Betreut von:

Mag. Frank Linke

## **Abstract**

Meine literaturbezogene vorwissenschaftliche Arbeit behandelt das Thema „Ballwurfbewegungen und Faustballschlag“. Da ich als Ziel der Arbeit das Ausarbeiten der Unterschiede zwischen dem Faustballschlag und Ballwurfbewegungen gewählt habe, werden in meiner Arbeit ausgehend von einer Beschreibung des Faustballrückschlages und des Handballsprungwurfs die Unterschiede der beiden Bewegungen vorgestellt und genauer behandelt. Das Ergebnis davon war, dass die letzte Impulsübertragung auf den Ball, welche entweder durch einen Schlag mit der Faust oder einfach mit der offenen Hand erfolgt, den größten Unterschied zwischen den beiden Bewegungen ausmacht. Zusätzlich zu diesem Hauptunterscheidungsmerkmal gibt es noch mehrere generelle Unterschiede, welche aufgrund der unterschiedlichen Bedingungen in den verschiedenen Sportarten auftreten. Ein Beispiel hierfür ist die Länge des Anlaufes beim Sprungschlag und Sprungwurf. Außerdem gibt es noch den Unterschied, dass beim Faustballrückschlag die sogenannte Wurfseitenfreiheit auftritt, beim Handballsprungwurf aber nicht.

## **Vorwort**

Mein persönlicher Bezug zum Faustballsport war für mich der Hauptgrund für die Wahl meines Themas. Als aktiver Faustballspieler wollte ich mit dem Verfassen dieser Arbeit mein Wissen über meinen Lieblingssport erweitern um somit möglicherweise auch meine eigene Schlagbewegung zu verbessern.

Nachdem mein Thema gefunden war wusste ich zunächst nicht genau, wie ich diese Arbeit angehen soll. Deshalb möchte ich mich hier bei meinem Vater (und gleichzeitig Faustballtrainer) bedanken, der mich immer weiter zum Schreiben motiviert hat. Er hat auch das Treffen mit Mag. Manfred Leitner organisiert, dem ich für die Zurverfügungstellung umfangreicher Fachliteratur und mehrerer (Diplom)Arbeiten großen Dank schulde. Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuungslehrer Mag. Frank Linke, der mich während des gesamten Arbeitsprozesses sehr gut begleitet und betreut hat.

Enns, 15.02.2015

Gustav Gürtler

# 1 Inhalt

Abstract.....	2
Vorwort.....	3
1 Inhalt.....	4
2 Einleitung.....	6
3 Erklärung des Faustballsports.....	8
3.1 Der Spielball.....	9
3.2 Aufstellungsvarianten.....	9
3.2.1 U-Formation.....	9
3.2.2 W-Formation.....	9
3.2.3 V-Formation.....	10
3.3 Die Spielerpositionen.....	10
3.3.1 Hinterspieler.....	11
3.3.2 Zuspieler.....	11
3.3.3 Angreifer.....	11
4 Der Faustballschlag.....	13
4.1 Der Aufschlag.....	13
4.1.1 Standservice.....	14
4.1.2 Service aus dem Angehen.....	15
4.1.3 Sprungservice.....	15
4.2 Der Rückschlag.....	17
4.3 Unterschied zwischen Vorhand- und Hammerschlag.....	18
5 Systematisierung eines Faustballschlags.....	19
5.1 Definition der Schlagbewegung.....	19
5.2 Aufgaben der einzelnen Phasen eines Sprungschlags.....	20
5.3 Grundstruktur der Faustballrückschlagbewegung.....	21
5.3.1 Anlaufphase.....	21
5.3.2 Absprungphase.....	22
5.3.3 Ausholphase.....	23
5.3.4 Schlagbewegung.....	23
5.3.5 Schlageinwirkung.....	27
5.3.6 Ausschwingen.....	27
5.3.7 Landephase.....	28
6 Menschliche Ballwurfbewegungen.....	29
6.1 Systematisierung des Handballwurfes.....	29

6.1.1	Definition der Handballsprungwurfbewegung .....	29
6.2	Grundstruktur des Handballsprungwurfs .....	30
6.2.1	Anlaufphase .....	30
6.2.2	Absprungphase.....	30
6.2.3	Ausholphase .....	31
6.2.4	Wurfbewegung.....	31
6.2.5	Impulsübertragung zwischen Hand und Ball.....	32
6.2.6	Ausschwingen.....	32
6.2.7	Landephase .....	32
6.3	Muskelbeanspruchung bei Ballwurfbewegungen.....	32
7	Unterschiede zwischen dem Faustballrückschlag und dem Handballsprungwurf .....	34
7.1	Grundlegende Unterschiede .....	34
7.2	Wurfseitenfreiheit.....	34
7.3	Impulsübertragung und das Treffen/Werfen des Balles.....	35
8	Resümee.....	37
9	Quellen.....	38

## 2 Einleitung

Schon seit Jahrhunderten sind Menschen von verschiedensten Ballsportarten fasziniert. Mich begeistert eine Sportart ganz besonders: Der Faustballsport. Deshalb möchte ich in meiner vorwissenschaftlichen Arbeit die Faustballs Schlagbewegung genau analysieren und sie anschließend mit einer Ballwurfbewegung vergleichen.

Meine Arbeit stützt sich besonders auf Diplom- und Abschlussarbeiten zum Thema Faustballsport, da diese sehr umfangreich und genau verfasst sind. Besonders hervorheben möchte ich hier die Arbeiten von Thomas Leitner<sup>1</sup> und Kurt Söser<sup>2</sup>. Besonders die jeweiligen Ausführungen zum Faustballs Schlag haben mir bei meiner Arbeit sehr geholfen. Außerdem war auch das Buch „Faustball“<sup>3</sup> eine sehr wertvolle Quelle, dieses gilt als eines der Standardwerke über den Faustballsport. Zusätzlich habe ich mich selbst noch im Internet und in mehreren Büchern über mein Thema informiert, wobei die für mich wichtigste Seite [www. sportunterricht.de](http://www.sportunterricht.de) war.

Das Hauptziel dieser Arbeit ist näher auf die Technik beim Faustballs Schlag einzugehen und diese komplexe Bewegung mit menschlichen Ballwurfbewegungen zu vergleichen. Dies erfolgt mit einem Vergleich zwischen dem Faustballrückschlag und dem Sprungwurf des Handballsports. Zusätzlich verfolgt die Arbeit das Ziel die Schlagbewegung des Faustballsports und den Sprungwurf des Handballsports genauer zu beschreiben.

Um diese Ziele auch erreichen zu können, habe ich mich vor allem wie schon oben erwähnt in einigen Diplomarbeiten informiert, wie man den Faustballs Schlag am besten für einen „Nicht-Faustballer“ schriftlich aufbereiten kann.

Diese Arbeit konzentriert sich mehr auf Faustball als auf Handball, da ich selbst aktiv Faustball spiele und mich deshalb in diesem Sport sehr gut auskenne, mich aber immer noch weiter informieren will. Aufgrund dieses persönlichen Bezuges zum Faustballsport ist auch der Rückschlag genauer beschrieben als der Handballsprungwurf.

---

<sup>1</sup> Leitner, 1993

<sup>2</sup> Söser, 2002

<sup>3</sup> Keil, 1983

Auf eine Beschreibung des Handballspiels wird verzichtet, da dieser Sport für viele Menschen ein Begriff ist und somit nicht näher erklärt werden muss.

### 3 Erklärung des Faustballsports

Faustball ist ein Rückschlagsport, bei dem jeweils fünf Spieler auf einem 50x20 Meter großen Feld gegeneinander antreten, welches in der Hälfte durch eine Leine in zwei

25x20 Meter große Teilfelder

geteilt wird. Dieses

Leinenband, welches 5

Zentimeter breit ist, wird in

der Kategorie Männer auf

zwei Metern Höhe gespannt.

Gespielt wird auf drei bis vier

Gewinnsätze, welche jeweils

gewonnen werden, wenn eine Mannschaft elf Punkte erreicht und dabei um

mindestens zwei Punkte führt. Sollte dies nicht der Fall sein, wird der Satz fortgesetzt

bis eines der beiden Teams um zwei Punkte vorne liegt oder 15 Punkte erreicht hat.

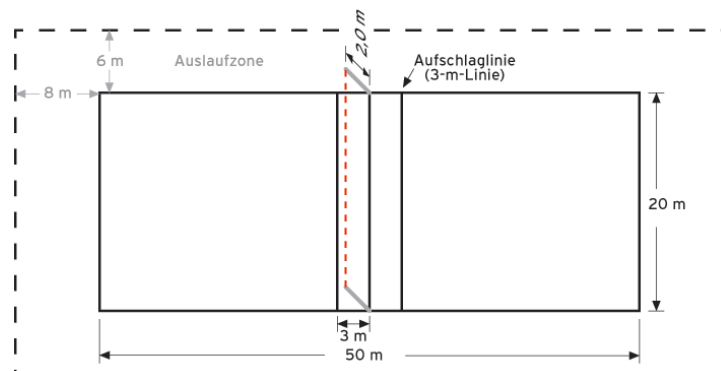


Abbildung 1: Faustballfeld

Der Ball darf bei einem Spielzug der Mannschaft maximal dreimal gespielt werden und zwischen den jeweiligen Berührungen einmal auf dem Boden aufspringen. Zum Spielen des Balles dürfen nur die Ober- und Unterarme oder die geschlossene Faust verwendet werden, wobei wenn möglich immer mit dem Unterarm gespielt wird, da hier eine bessere Ballkontrolle erzielt wird.

Um den Ball ins gegnerische Feld zu befördern, muss er über die Leine gespielt werden und das erste Mal innerhalb der Spielfeldbegrenzung aufkommen.

Beim Service muss der Ball beim Aufwurf sichtbar die Hand verlassen, sonst wird das Service als Fehler geahndet. Der Ball ist mit geballter Faust über die Leine zu schlagen und darf dabei die Leine nicht berühren. Das Service ist ebenfalls ein Fehler, wenn der Spieler bevor der Ball die Faust verlassen hat die 3-Meter-Linie über- oder betritt. Bei einem Sprungservice muss der erste Bodenkontakt vor der Aufschlaglinie erfolgen.



## 3.1 Der Spielball

Laut den Internationalen Faustballspielregeln gelten folgende Vorschriften für einen geeigneten Faustballspielball:

„Der Faustball ist ein luftgefüllter Hohlball in weißer Grundfarbe mit maximal 20% - auf mehrere Kleinflächen aufgeteilte – Farbfläche, der gleichmäßig rund und straff aufgepumpt sein muss.“<sup>4</sup>

Außerdem muss für einen geeigneten Spielball gelten:

- Gewicht: 350 bis 380 Gramm
- Umfang: 65 bis 68 Zentimeter
- Luftdruck: 0,55 bis 0,75 Bar

## 3.2 Aufstellungsvarianten

### 3.2.1 U-Formation

Die U-Formation ist die heutzutage am häufigsten verwendete Aufstellung im Faustballsport, da die früher dominierende W- Aufstellung durch immer schärfer werdende Schläge der Angreifer an ihre Grenzen stieß. Bei der U-Aufstellung stehen der Zuspüler und die beiden Abwehrspieler auf der Grundlinie hinten am Spielfeld. Die beiden Angreifer, welche vorne positioniert sind, werden dadurch mehr in die Annahme und ins Mitspielen eingebunden. Da durch die Zurückschiebung des Mittelmannes vorne ein relativ großer Raum bleibt, in welchen gerne kurz gespielte Bälle platziert werden, müssen die beiden Angreifer relativ viel mitverteidigen.

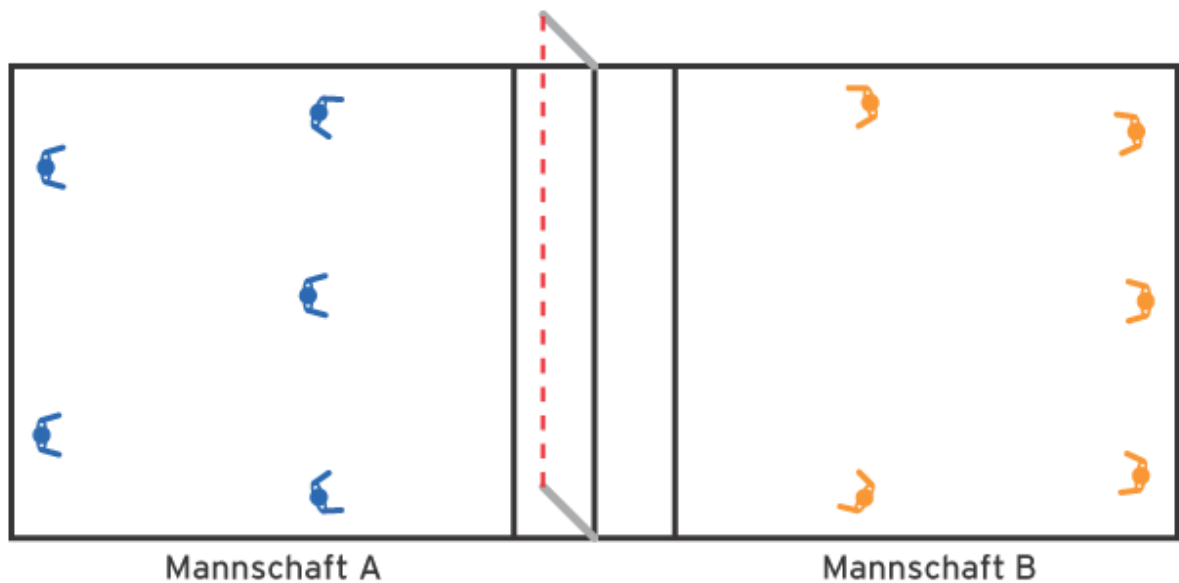
### 3.2.2 W-Formation

Die W-Aufstellung war früher die meist gespielte Formation in Europa, wurde aber, wie oben schon erwähnt, aufgrund der immer schärfer werdenden Schläge von der U-Form abgelöst. Durch diese Aufstellungsvariante kommt es zu einer sehr extremen Spezialisierung der einzelnen Spieler: 2 Abwehr- oder Hinterspieler, 1 Zuspüler oder Mittelmann und 2 Angreifer. In dieser Aufstellungsvariante ist der Raum für kurz

---

<sup>4</sup> International Fistball Association. Faustball, Spielregeln (gültig ab 1. April 2012)

gespielte Bälle zwar sehr gut abgedeckt, allerdings ist der Mittelmann durch scharf  
gespielte Schläge leicht angreifbar.



**Abbildung 2:**

*Mannschaft A in W-Formation, Mannschaft B in U-Formation*

### 3.2.3 V-Formation

Die V-Aufstellung wurde erstmals von südamerikanischen Mannschaften verwendet und praktiziert, ist heute aber auch bei europäischen Mannschaften vertreten. Diese Art der Aufstellung bietet eine sehr große Ausgewogenheit in der Abwehr, sprich, kurze und scharfe langgespielte Bälle sind relativ gut zu verteidigen. Allerdings ist dieses System schwer zu spielen, es erfordert eine sehr hohe Schnelligkeit der Abwehrspieler und großes technisches Niveau.

## 3.3 Die Spielerpositionen

Generell stehen die beiden Abwehr- bzw. Hinterspieler hinten in den beiden Ecken des Feldes, der Zuspieler bzw. Mittelspieler entweder hinten mit den beiden Abwehrspielern auf der Grundlinie oder fast unbegrenzt weit nach vorne gezogen (siehe W-Aufstellung). Die beiden Angreifer stehen jeweils links und rechts vorne, wobei sie ca. 8-10 Meter weit vom Netz entfernt positioniert sind.

### 3.3.1 Hinterspieler

Die Hinter- oder Abwehrspieler haben grundsätzlich die Aufgabe, den gegnerischen Schlag so gut wie möglich in das eigene Feld abzuwehren, sodass selbst ein Angriff aufgebaut werden kann. Dr. Burkhard Keil schreibt, dass die Hinterspieler mit ihrer Annahme den vom Gegner geschlagenen Ball möglichst nahe zur Leine vorspielen sollen<sup>5</sup>, da dies den Spielaufbau für den Zuspieler erleichtert. Hierfür braucht der Hinterspieler vor allem eine große Antrittsgeschwindigkeit, Reaktionsvermögen und auch eine gute Antizipation, um vorausahnen zu können, wo der Gegner den Ball hinschlagen wird. Abwehrspieler werden durch das neuere U-System aber auch viel öfter zum Zuspielen gezwungen, wodurch man manchmal nicht mehr wirklich Zuspieler und Abwehrspieler unterscheiden kann.

### 3.3.2 Zuspieler

Der Zuspieler hat hauptsächlich die Aufgabe, den abgewehrten Ball für den Angreifer in eine ideale Schlagposition zu bringen. Grundvoraussetzung für einen guten Mittelspieler ist daher ein gutes Ballgefühl, da der Ball oft zentimetergenau von allen Positionen des Spielfelds in den Dreimeterraum gespielt werden muss. Das Zuspiel selbst ist die Grundvoraussetzung für einen guten Rückschlag, weswegen der Zuspieler eine sehr wichtige Position im Spiel einnimmt. Durch das neue Spielsystem des U muss der Mittelspieler auch oft scharf geschlagene Bälle von hinten abwehren, weshalb man auch hier nicht mehr streng zwischen Hintermann und Zuspieler unterscheiden kann.

### 3.3.3 Angreifer

*„Die beiden Vorderspieler sind in erster Linie Überschläger, Angreifer. Der linke Vorderspieler (Rechtshänder) ist oft der Hauptangriffsspieler einer Mannschaft. Der rechte Vorderspieler gilt ebenfalls als Angriffsspieler, vor allem dann, wenn es sich um einen Linkshänder handelt. Beide Überschläger sollten das variable Leinenspiel beherrschen, als auch scharf geschlagene Bälle in die gegnerische Spielhälfte gut platzieren können.“<sup>6</sup>*

---

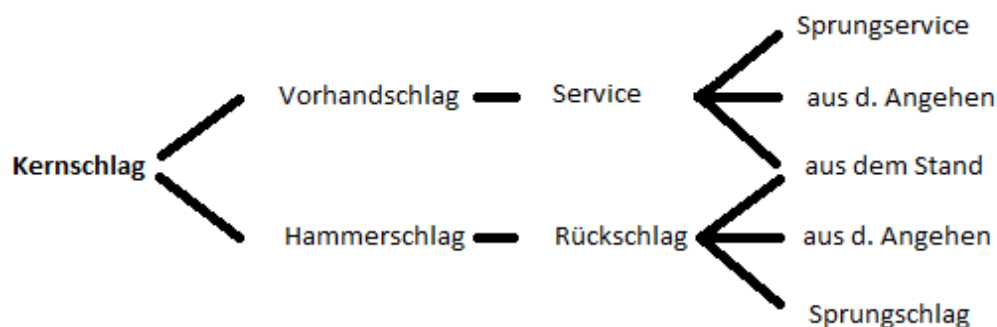
<sup>5</sup> vgl. Keil, Faustball, S.50

<sup>6</sup> Keil, Faustball, S.50

Eine Möglichkeit der Aufgabenteilung unter Schlägern ist, dass einer nur den Rückschlag übernimmt und der andere das Servieren. Die Angreifer werden heutzutage viel in die Abwehrarbeit eingebunden, manchmal ist der Nebenschläger ein gelernter Abwehrspieler, welcher dann nur defensive Aufgaben übernimmt, um den starken Hauptangreifer zu entlasten und dieser sich somit besser auf das Offensivspiel konzentrieren kann.

## 4 Der Faustballs Schlag

Beim Faustballs Schlag gibt es viele verschiedene Möglichkeiten den Ball zu treffen. Diese hier vorgestellten Schlagtechniken wurden in den letzten Jahren am meisten praktiziert und sind somit die wichtigsten Arten den Faustball mit der Faust zu treffen. Die Entscheidung, wann oder wie sie verwendet werden, hängt von den aktuellen Spielbedingungen ab (zum Beispiel ob man in der Halle oder am Feld spielt). Ich möchte hier nicht allzu genau auf die Details der verschiedenen Techniken eingehen, sie aber kurz nennen und auch vorstellen. Hierbei übernehme ich die von Thomas Leitner verwendete Gliederung, wobei er die Schläge durch die „unterschiedliche Technikmerkmale der Schlagauführung“<sup>7</sup> eingeteilt hat.



Zusätzlich erwähnt Leitner auch das Leinenspiel aus dem Rückschlag und den Rundschlag, wobei ich diese beiden Schlagarten auslassen möchte, da es zu meinem Thema nicht passt.

### 4.1 Der Aufschlag

„Die Angabe ist die einfachste Form des Schlagens, wobei jedoch nicht gesagt ist, dass die effektvolle Angabe, die möglichst schnell zu einem Gutpunkt führt, schnell erlernt werden kann.“<sup>8</sup> Dieser Satz spiegelt für mich die Schwierigkeiten des Service sehr gut wieder. Eigentlich ist es leicht zu erlernen, aber es wirklich auf einem hohen Niveau zu perfektionieren verlangt viel Übung und Training. Denn es ist aus taktischer Sicht das

---

<sup>7</sup> Leitner, Die Angriffstechniken im Faustballspiel, S. 20)

<sup>8</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 45

wichtigste Element im Sportspiel Faustball.<sup>9</sup>

Zusätzlich ist beim Aufschlag auch ein gewisser psychischer Druck vorhanden, welcher vor allem dadurch erfolgt, dass die Mannschaft, die gerade den Fehler begangen hat, aufschlägt. Weiters können auch noch andere Faktoren wie zum Beispiel Wind, Zuschauer oder Regen das Aufschlagen erschweren. Dabei ist es äußerst wichtig beim Service selbst keinen Fehler zu machen, da man schon von klein auf lernt „Servicefehler zählen doppelt!“. Diese psychische Belastung kann bei Kindern und Jugendlichen nicht immer gut verarbeitet werden, und so kommt es des Öfteren vor, dass beim Jugendfaustball drei oder vier Aufschlagfehler im Gang gemacht werden. Außerdem kann man mit dem Service einige gute taktische Schläge durchführen wie zum Beispiel jemanden „herauszunehmen“ ( das bedeutet jemanden anzuspielen damit er bei diesem Spielzug nicht mehr eingreifen kann).

Auch wenn das Service nur eine einfache Spieleröffnung ist, gibt es mehrere Varianten, welche alle ihre Vor- und Nachteile haben:

#### **4.1.1 Standservice**

Beim Standservice wird bei einem Schläger, der mit dem rechten Arm schlägt, das linke Bein vorne an die 3-Meter-Linie gestellt, das rechte leicht dahinter. Hier liegt das Gewicht allerdings eher noch auf dem hinteren Bein, welches später dann als Schwungbein bezeichnet wird. Dann wird der Ball mit dem linken Arm aufgeworfen, was eines der allerwichtigsten Teile des Service ist, denn wenn der Ballwurf nicht zentimetergenau erfolgt, kann der Schlag nicht so wie gewollt bzw. nur sehr schwer nach Wunsch platziert werden. Ziel ist es nun, den Ball am höchst möglichen Punkt mit einer leichten Neigung nach vorne zu treffen. Der vom Wurf ausgestreckte Arm schnellst dafür zurück und die Schlagschulter (bei Rechtsschlägern die rechte) wird, nachdem sie zuerst zum Schwungholen zurückgeführt wird, nach vorne beschleunigt. Der Ball wird mit ausgestrecktem Arm am besagten höchsten Punkt getroffen. Dabei weicht der Oberkörper seitlich zur Schwungarmseite hin aus, was zu einer Schräglage der Schulterachse führt. Dieses Phänomen wird als Wurfseitenfreiheit bezeichnet, dazu später mehr. Das rechte Bein, auf welchem zuvor das Gewicht des Körpers

---

<sup>9</sup> vgl. Zöser, Analyse des Stand- und Sprungservice im Sportspiel Faustball, S. 20

gelastet hat, dient nun als Schwungbein, indem es nach vorne gebracht wird und die vorher aufgebaute Bogenspannung mit dem Schlagarm gleichzeitig auslöst. Das rechte Bein fängt den Schwung dann ab, der Schlagarm schwingt nach vorne hin aus.

#### **4.1.2 Service aus dem Angehen**

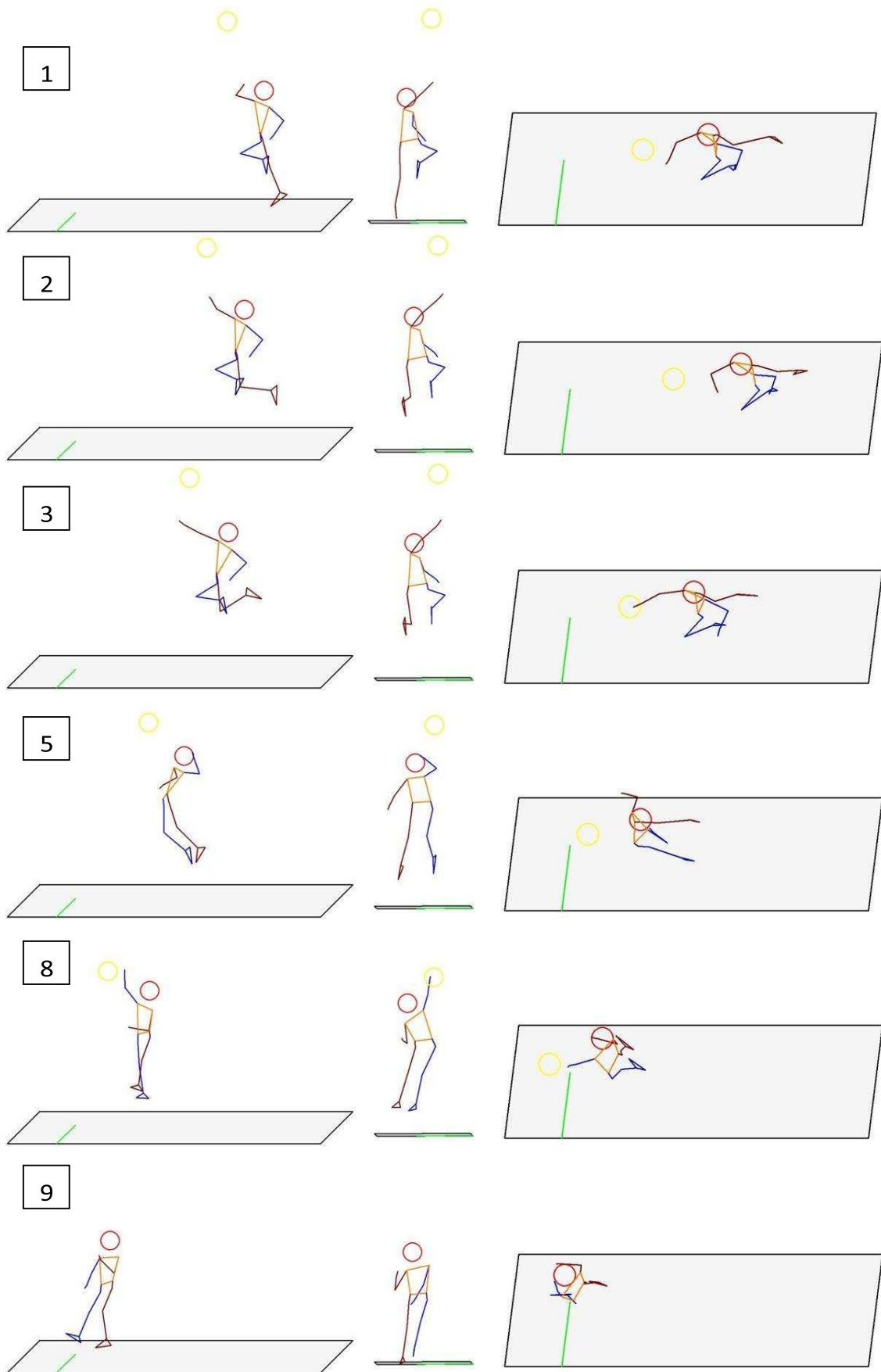
Das Service aus dem Angehen ist in der konkreten Ausführung ident mit dem Aufschlag aus dem Stand, allerdings ist es in der Vorbereitung anders. Wie eben der Name schon sagt, werden vor dem Service drei bis fünf Schritte Anlauf genommen, was den Vorteil hat, das man mit dem durch das Angehen gewonnenen Schwung einen schärferen Schlag zusammenbringen kann. Allerdings ist auch das Timing zum Treffen des Balles nicht mehr ganz so einfach, ebenso erfolgt der Ballwurf etwas früher. Außerdem hat man nicht so viel Zeit, seinen Gegner zu beobachten und sieht dadurch mögliche Bewegungen in der Hintermannschaft des Gegners erst relativ spät oder gar nicht.

#### **4.1.3 Sprungservice**

Das Sprungservice ermöglicht vor allem kleineren Schlägern einen besseren Schlagwinkel als mit dem Standservice, allerdings ist es auch koordinativ viel schwerer auszuführen, da der Körper vom Anlauf selbst eine relativ hohe Geschwindigkeit hat und dadurch auch der selbst aufgeworfene Ball. Schwieriger ist das Sprungservice auch dadurch, dass man eine relativ gute Sprungkraft und eine sehr gute Ausdauer haben muss, sonst geht einem nach 20 Angaben die Kraft aus. Der Schläger springt wenn er mit der rechten Hand schlägt mit dem linken Fuß weg. Der Aufwurf erfolgt noch vor dem Absprung. Der Bewegungsablauf ist dem des Standservice trotzdem sehr ähnlich, denn es geht ebenfalls um das Ausholen mit dem Schlagarm, das Aufbauen der Bogenspannung, das Nachvorneschnellen der Schlagschulter und das Kippen des Oberkörpers. Auch beim Sprungaufschlag muss der erste Kontakt mit dem Boden nach dem Service vor der 3-Meter Linie sein, sonst wird es als Fehler gewertet.

Das Sprungservice selbst ist für meine Arbeit sehr interessant, weil es eine Mischung aus Rückschlag und Service ist und dem Handballwurf aus dem Sprung relativ nahe kommt.

Um sich die Bewegung besser vorstellen zu können, hier eine Abbildung des Sprungservices von der Seite, vorne und oben.



**Abbildung 3:** *Abbildung des Ablaufs eines Sprungservice; Ansicht von der Seite, von vorne und von oben*



## 4.2 Der Rückschlag

Der Rückschlag ist der Abschluss eines Spielzugs einer Mannschaft und hat immer das Ziel, einen Gutpunkt zu erzielen. Dabei ist er sehr vom Zuspiel und den technischen Möglichkeiten des Rückschlägers abhängig. Dadurch, dass der zu schlagende Ball nicht wie beim Aufschlag selbst aufgeworfen sondern vom Zuspieler gespielt wird, ist der Angreifer hier immer mit verschiedenen Situationen konfrontiert.

Auch beim Rückschlag gibt es verschiedene Varianten den Ball zu schlagen, wobei heutzutage eigentlich nach Möglichkeit der Rückschlag mit Anlauf und aus dem Sprung durchgeführt wird. Diesen möchte ich auch genauer beschreiben, da er dem Handballwurf ähnlich nahe kommt wie das Sprungservice.

Der Rückschlag aus dem Sprung hat dieselben Vorteile wie das Sprungservice: Der Ball kann mit richtiger Technik besser und vor allem schärfer geschlagen werden und der Schläger hat durch den Sprung einen besseren Winkel und somit mehr Möglichkeiten den Ball zu platzieren. Der Absprung beim Rückschlag erfolgt einbeinig, bei Linksschlägern mit dem rechten Bein und bei Rechtsschlägern mit dem linken. Der Sprung selbst erfolgt nicht wie beim Volleyball eher senkrecht nach oben, sondern man versucht die vorher aufgebaute kinetische Energie mitzunehmen und auf den Ball zu übertragen, was durch die relativ geringe Leinenhöhe und das relativ große Feld möglich gemacht wird. Deshalb wird der Ball eher vertikal angesprungen. Leitner schreibt, dass nach dem Anlauf und dem entsprechendem Absprung die eigentliche Schlagbewegung stattfindet. Durch das Auflösen der Körperverspannungen und Körperspannung (Bogenspannung) beginnt die Bewegungsübertragung vom Rumpf auf den Arm<sup>10</sup>. Ziel ist es auch hier, die Faust als letzten Impulsgeber auf den Ball so groß wie möglich zu beschleunigen. Der Schlagarm schwingt nach dem Treffen des Balles nach links unten aus und der Spieler landet wieder auf seinem Sprungbein.

Beim Rückschlag wird der Ball von einem Mitspieler zugespielt und dann mit Anlauf, ähnlich wie beim Sprungservice, im Springen geschlagen. Hier gibt es die beiden Möglichkeiten, den Ball entweder indirekt oder direkt zu schlagen (=Heber). Dabei gilt es eine möglichst hohe Punktquote zu erzielen beziehungsweise den Gegner

---

<sup>10</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballschlags, S. 55

zumindest so stark unter Druck zu setzen, dass man selbst wieder gut in den Angriff kommt.

### **4.3 Unterschied zwischen Vorhand- und Hammerschlag**

Der größte Unterschied zwischen dem Vorhand- und dem Hammerschlag ist das Treffen des Balles: Während der Ball bei einem Hammerschlag mit der Kleinfingerseite der Faust geschlagen wird, trifft man den Ball bei einem Vorhandschlag mit der Breitseite der Faust. Somit kann man beim Vorhandschlag den Ball besser kontrollieren, es ist allerdings schwieriger ihn anzuschneiden und Effet mitzugeben. Außerdem ist die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers beim Hammerschlag etwas größer, da der Ball durch die kleinere Kontaktfläche mit der Faust weniger leicht zu kontrollieren ist.

Der biomechanische Unterschied ist ebenso klein: Beim Vorhandschlag entsteht eine sogenannte Pronationsstellung (= Einwärtsdrehung von Gliedmaßen) zwischen Elle und Speiche, beim Hammerschlag dagegen eine Supinationsstellung (=Auswärtsdrehung von Gliedmaßen). Allerdings erlaubt der Hammerschlag eine sehr große Schärfe des Schlages, weil „das Ellbogengelenk in seiner natürlichen Bewegungsrichtung belastet wird.“<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballschlags, S. 30

## 5 Systematisierung eines Faustballschlags

Für den Vergleich zwischen dem Faustballschlag und einer (Hand)Ballwurfbewegung möchte ich die beiden Bewegungen im Detail beschreiben um daraus ein Fazit ziehen zu können. Beim Faustballschlag werde ich mich hier an Thomas Leitners Diplomarbeit orientieren, da er das Thema meiner Meinung nach umfassend und präzise bearbeitet hat. Ebenso legt er den Schwerpunkt auf die Ausführung der Schlagbewegung selbst, was für den späteren Vergleich wichtig sein wird. Ebenso möchte ich hier den Sprungschlag beim Rückschlag analysieren, da er im Faustball am häufigsten vorkommt und dem Sprungwurf im Handball sehr nahe kommt.

### 5.1 Definition der Schlagbewegung

Der Faustballschlag ist:

- Eine azyklische Bewegung, welche wie alle azyklischen Bewegungen, gleich wie der Handballwurf, durch drei Phasen gekennzeichnet ist:
  - Vorbereitungsphase
  - Hauptphase
  - Endphase

Dies ist ebenso eine Eigenschaft von azyklischen Bewegungen wie der Fakt, dass das Bewegungsziel durch eine einmalige Aktion erreicht werden soll und die Reihenfolge der Bewegungen nicht umkehrbar ist.<sup>12</sup>

- Eine zusammengesetzte und komplexe Bewegung  
Der Faustballschlag setzt sich aus Lauf-, Sprung- und Schlagbewegung zusammen. Diese Bewegungen werden zeitlich versetzt ausgeführt, die Komplexität wird allerdings auch noch durch den Fakt erhöht, dass die vom Schläger ausgeführte Bewegung von dem aufgespielten Ball abhängig ist und somit nie komplett gleich ist.
- Eine Bewegung unter verschiedenen Umgebungsbedingungen  
Faustball wird in der Halle, wo kaum Einflüsse aus der Umgebung den

---

<sup>12</sup> vgl. <http://www.sportunterricht.de/lksport/bewegab1.html> , zugegriffen am 29.12.2014, 10:24

zugespielten Ball beeinflussen, aber auch im Freien gespielt, wo Unebenheiten, Wind, Regen oder Sonne die Bewegung beziehungsweise den Schläger beeinflussen können. Zusätzlich zu den äußeren Bedingungen können auch der psychische Druck oder unangenehme Zuschauer den Schläger beeinflussen.

➤ Eine resultatorientierte Bewegung

Ziel eines Rückschlages im Faustball ist immer der Punktgewinn, egal auf welche Weise der Gutpunkt erzielt wird.

➤ Eine Bewegung ohne Gerät

➤ Eine offene Bewegung

Je offener eine Bewegung ist, desto variabler sind seine Bedingungen. Da der Rückschlag auf ein nie komplett gleiches Zuspiel folgt, ist er immer ein bisschen variiert.

## 5.2 Aufgaben der einzelnen Phasen eines Sprungschlags

Vorbereitungsphase: Die Vorbereitungsphase hat den allgemeinen Zweck eine optimale Voraussetzung für den Hauptteil der Bewegung zu schaffen. Ihre einzelnen Teilaufgaben sind:

- Vorbereitung günstiger Beschleunigungswege
- Die Ausgangslage (Körperneigung, verschiedene Gelenkwinkel) optimieren
- Herstellung einer Vorspannung in der Muskulatur

Hauptphase: Die Hauptphase hat generell die Aufgabe, den Zweck der Bewegung zu erfüllen (in diesem Fall das Schlagen des Balles selbst). Die Teilaufgaben (nach Leitner) sind hier:

- Das Erreichen der Zielrichtung<sup>13</sup>
- Das Erreichen des Kraftoptimums<sup>14</sup>
- Die optimale Koordination der Teilimpulse<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 79

<sup>14</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 79

<sup>15</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 79

Endphase: Die Endphase hat die Funktion den Schwung des Schlages abzufangen, sich gleichzeitig auf den Beinen zu halten und somit die Möglichkeit zu schaffen schnell auf den Platz des Spielers zurückzulaufen. Die Teilaufgaben sind:

- Das Stabilisieren des Körpers trotz der noch wirkenden Impulse auf Arm und Rumpf
- Das „Schaffen einer guten Ausgangslage für nachfolgende Bewegungen“

### **5.3 Grundstruktur der Faustballrückschlagbewegung**

Die drei Hauptphasen lassen sich laut Leitner noch einmal in einige Einzelphasen einteilen:

- a. Anlaufphase
- b. Absprungphase
- c. Ausholphase
- d. Schlagbewegung
- e. Schlageinwirkung
- f. Ausschwingen
- g. Landephase

Die Phasen a bis c sind Teile der Vorbereitungsphase, d und e Teile der Hauptphase und f und g Teile der Endphase.

Zum besseren Verständnis der folgenden Erklärung sollte erwähnt werden, dass viele Muskeln im Körper mit dem sogenannten Gegenspielerprinzip funktionieren, was heißt: Einige Muskeln funktionieren, wie zum Beispiel die Oberarmmuskulatur (Bizeps und Trizeps), gegensätzlich. Während der Bizeps beim Anziehen des Unterarmes aktiv ist, wird der Trizeps dabei leicht gedehnt und ist passiv. Beim Ausstrecken des Armes bzw. Ellenbogens wird hingegen der Trizeps beansprucht, hier ist der Bizeps passiv und wird leicht gedehnt. Durch dieses Zusammenhängen der beiden Muskeln werden sie Agonist und Antagonist des jeweils anderen genannt.

#### **5.3.1 Anlaufphase**

Die Anlaufphase hat das Ziel, sich selbst in eine ideale Position für den Schlag zu begeben. In diesem Fall ist das der Anlauf zum Schlag. Diese Phase des Schlages erstreckt sich nach Leitner vom „letzten Bodenkontakt des Angriffsspielers beim ersten

Anlaufschritt“<sup>16</sup> bis zum „ersten Bodenkontakt des Angriffsspielers mit dem zuerst aufsetzenden Fuß beim letzten Anlaufschritt.“<sup>17</sup> Hierbei gilt das Prinzip der optimalen Tendenz im Beschleunigungsverlauf. Dieses besagt für Sportarten, bei denen eine größtmögliche Endgeschwindigkeit erreicht werden soll, dass die größten Beschleunigungskräfte am Ende der Beschleunigungsphase liegen<sup>18</sup>. Das heißt für den Faustballsport, dass man beim letzten Bodenkontakt vor dem Absprung die größtmögliche Geschwindigkeit erreichen sollte, da diese im Idealfall auf den Ball übertragen werden kann.

### 5.3.2 Absprungphase

Die Absprungphase beginnt mit dem ersten Bodenkontakt des Angriffsspielers mit dem zuerst aufsetzenden Fuß beim letzten Anlaufschritt bis zum letzten Bodenkontakt des Spielers beim Absprung.<sup>19</sup> Dieser Absprung sollte nicht ganz vertikal (wie beim Volleyball) sein, sondern eine Mischung aus Hoch- und Weitsprung, um den Ball sicher über das Netz schlagen zu können, aber auch um so viel Schwung wie möglich mitzunehmen. Dieser trägt dann nämlich zu einer größeren Schlagschärfe bei. Schon während des Absprungs wird die Nicht-Schlaghand nach vorne gestreckt und bleibt dies auch bis zum Schlag selbst. Die Vorderseite des Oberkörpers dreht sich gleichzeitig auf die Seite des Schlagarms, welcher hier schon leicht abgewinkelt nach hinten geführt wird. Zusätzlich wird das Schwungbein, welches bei einem Rechtsschläger das rechte Bein ist und bei einem Linksschläger das linke, auch schon angezogen. Dabei gilt das Prinzip der Anfangskraft. Dieses Prinzip besagt, dass eine Bewegung, mit der eine hohe Endgeschwindigkeit erreicht werden soll, durch eine entgegengesetzt gerichtete Bewegung einzuleiten ist. Durch das Abbremsen der Gegenbewegung entsteht eine Anfangskraft, durch die der Kraftstoß (Impuls) vergrößert wird<sup>20</sup>. Diese Gegenbewegung ist beim Faustballrückschlag das Absenken des Schwerpunktes während des Anlaufs und erfolgt mehr oder weniger automatisch (muss nicht extra antrainiert werden).

---

<sup>16</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 82

<sup>17</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 82

<sup>18</sup> (vgl. <http://www.sportunterricht.de/lksport/optbeweg.html> , zugegriffen am 02.01.2015, 11:16

<sup>19</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 83

<sup>20</sup> vgl. <http://www.sportunterricht.de/lksport/akradef.html> , zugegriffen am 02.01.2015, 11:59

### 5.3.3 Ausholphase

Die Ausholphase wird durch den ersten Bodenkontakt des Angriffsspielers mit dem zuerst aufsetzenden Fuß beim letzten Anlaufschritt und dem Beginn der Streckung des seitlich angewinkelten, gebeugten Schwungbeines und des hinten gebeugten Sprungbeines begrenzt.<sup>21</sup> In dieser Phase wird der Schlagarm abgewinkelt nach hinten geführt, während der Schwungarm mehr oder weniger zum Anvisieren des Balles dient. Die Oberkörpervorderseite dreht sich um zirka 90° auf die Schlagarmseite, ebenso wie die Schulterachse, welche allerdings nur um knappe 30° aus der Schlagrichtung gedreht wird. Dadurch baut sich im Rumpf des Körpers eine sogenannte Körperspannung auf. Das Sprungbein wird gleichzeitig, nachdem es kurz nach dem Absprung ausgestreckt bleibt, abgewinkelt, was zu einer Überstreckung des Hüftgelenks und der Sprungbeinseite führt.<sup>22</sup> Das Schwungbein wird ebenfalls seitlich abgewinkelt.

Durch all diese Körperverwirrungen und Aufbauen der Körperspannung, aber auch das Zurücknehmen des Schlagarmes kommt es zu „Vorspannungszuständen in der agonistischen Muskulatur.“ (Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 86) Auch hier gilt das Prinzip der Anfangskraft, denn nach dem Prinzip von Hochmut kann ein Muskel, welcher schon unter Spannung steht (hier die Dehnung der Rumpfmuskeln durch die Körperverwirrungen und der Körperspannung und des Brustmuskels durch das Zurücknehmen des Armes), eine größere Kraft ausführen. Dies ist sehr gut vergleichbar mit dem Spannen eines Bogens.

### 5.3.4 Schlagbewegung

Die Schlagbewegung schließt direkt an das Ende der Ausholphase an, somit kann man die Schlagbewegung selbst zwischen dem Ausstrecken des Schwungbeines und des leicht gebeugten Sprungbeines und dem ersten Balkontakt des Spielers mit der Faust definieren. Diese Bewegung unterliegt drei der fünf biomechanischen Prinzipien nach Hochmut, welche ich nun als Hilfe zur Erklärung herausgreifen will:

1. Das Prinzip der zeitlichen Koordination von Einzelimpulsen: Generell ist hier zu

---

<sup>21</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballsports, S. 86

<sup>22</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballsports, S. 86

bemerken, dass jeder Sportler, und somit auch jeder Teil eines Sportlers (so wie der Schlag- oder Wurfarm) eine bestimmte Masse besitzt. Wenn sich diese Masse nun bewegt, besitzt sie eine gewisse Geschwindigkeit und somit auch einen Impuls ( $p=m*v$ ). Dieser Erkenntnis nach kann man die Schlagbewegung in kleine Teilbewegungen und somit auch in kleine Teilimpulse zerlegen. Hochmut formulierte dann 1967 zunächst diese Erkenntnis:

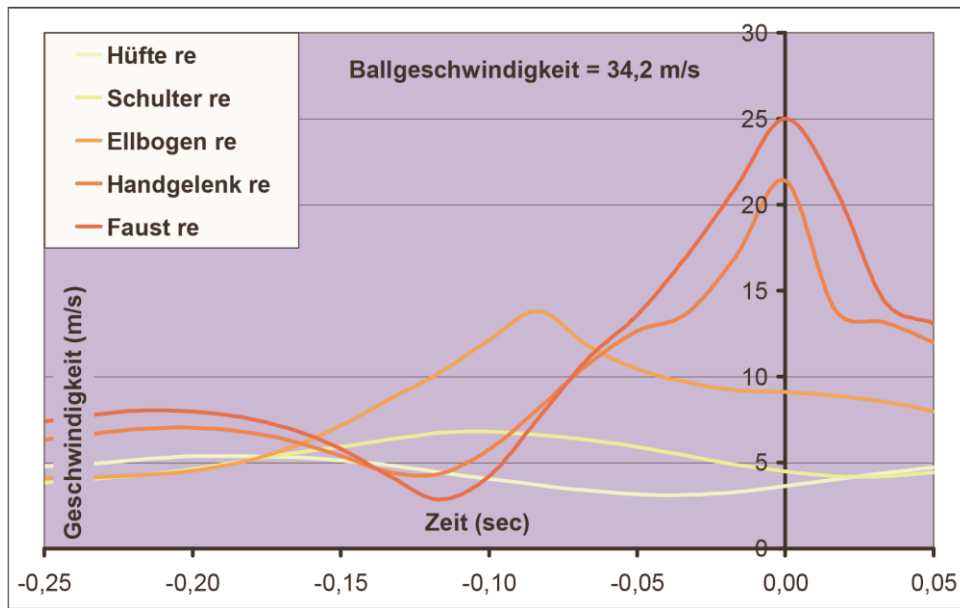
„Wenn mit Händen einem fremden Körper eine große Geschwindigkeit mitgeteilt werden soll, dann müssen die Geschwindigkeiten der an der Bewegung im Sinne des Beschleunigungs beteiligten Körperteile zum gleichen Zeitpunkt ihr Maximum erreicht haben.“<sup>23</sup>

Diese Aussage wurde 1982 nach mehreren Experimenten widerlegt, woraufhin Hochmut das Prinzip der zeitlichen Koordination von Einzelimpulsen verfasste. In diesem erklärt er, dass diese Einzelimpulse nicht gleichzeitig, sondern aufeinanderfolgend ablaufen müssen, um eine maximale Endgeschwindigkeit zu erreichen. Wenn man nun also den menschlichen Körper bei einer Schlagbewegung in die einzelnen Impulsgeber zerlegt, kommt man auf die folgenden Teile: die Beine, die Hüfte, der Rumpf, die Schlagschulter, der Oberarm und der Ellenbogen, der Unterarm, und schließlich die Faust, welche somit den größten Impuls und somit die größte Geschwindigkeit hat. Im folgenden Diagramm sind die Teilgeschwindigkeiten von Hüfte, Schulter, Ellenbogen, Handgelenk und Faust dargestellt. Dies sind nicht alle entscheidenden Glieder, aber der Effekt der Impulsübertragung ist dennoch gut sichtbar: Die einzelnen Impulse werden durch ein Zusammenspiel von Agonisten und Antagonisten im Körper weitergegeben. Dies funktioniert wie folgt: Wenn die aktive Bewegung eines Agonisten durch den aktiven Einsatz des jeweiligen Antagonisten gebremst wird, wird ein Impuls auf das nächste Segment übertragen. Das heißt, dass die aufeinanderfolgenden Teile des Körpers immer schneller werden.

---

<sup>23</sup> (Hochmut, 1967, S. 202)





**Abbildung 4: Teilkörpergeschwindigkeiten beim Faustballs Schlag am Beispiel des Sprungservices**

Die Bedeutung der einzelnen Glieder wurde 1974 von Hoshikawa untersucht, welcher herausfand, auch ohne das Prinzip der Impulsübertragung zu kennen, dass der Einsatz des Rumpfes für den Ballwurf sehr wichtig ist. Er spielt die wesentlichste Rolle in der ganzen Bewegung, denn er hat die größte Masse der einzelnen Glieder und hat somit bei gleicher Geschwindigkeit den größten Impuls im Vergleich zu den anderen Körperteilen. Das heißt: Wer einen Ball scharf schlagen will muss wissen, wie er die Masse des Rumpfs einzusetzen hat, dies erfolgt beim Faustballs Schlag durch die schon vorher erwähnte Vorspannung und Körperverwringungen in der Ausholphase.

2. Prinzip der Gegenwirkung: Diese Prinzip baut auf das 3. Newton'sche Gesetz auf, welches lautet: „Kräfte treten immer paarweise auf. Übt ein Körper A auf einen anderen Körper B eine Kraft aus (actio), so wirkt eine gleich große, aber entgegengerichtete Kraft von Körper B auf Körper A (reactio).“<sup>24</sup>

Der Körper befindet sich während des Rückschlages in der Luft bzw. hat keinen Kontakt zum Boden und wird bei Vernachlässigung des Luftwiderstandes nur durch die Gravitationskräfte zwischen ihm und der Erde beeinflusst. Trotzdem können einzelne Körperteile bewegt werden (actio), was eine Gegenbewegung eines anderen Körperteils auslöst (reactio).

<sup>24</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Newtonsche\\_Gesetze#Drittes\\_newtonsches\\_Gesetz](http://de.wikipedia.org/wiki/Newtonsche_Gesetze#Drittes_newtonsches_Gesetz) , zugegriffen am 02.01.2014, 14:58

Dies lässt sich am Faustballrückschlag selbst durch einige Beispiele feststellen, hier zwei davon:

- Nach dem Absprung winkelt der Schläger das Sprungbein etwas seitlich ab, während die Schlagschulter nach hinten wandert und sich somit der Oberkörper ausdreht (Körperverschraubung). Somit ist das Zurückstrecken des Sprungfußes gleichzeitig der Auslöser für das Nach-vorne-bringen der Schlagschulter.
- Beim Einnehmen der Körperspannung wird der Oberkörper zurückgenommen, während der Unterkörper nach hinten bewegt wird. Das Auflösen dieser Spannung erfolgt durch das aktive Vorbeugen des Oberkörpers zum Hüftgelenk, als Gegenbewegung wird hier der Unterkörper nach vorne oben bewegt.

3. Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges: Das Prinzip sagt aus, dass, wenn bei einer Bewegung schnellstmöglich Kraft entwickelt werden soll, die „größten Beschleunigungskräfte am Anfang der Beschleunigungsphase wirksam“<sup>25</sup> sein müssen (z.B. bei einem Boxschlag), andererseits bei Bewegungen, bei denen eine größtmögliche Endgeschwindigkeit erreicht werden soll, liegen die größten Beschleunigungskräfte am Ende der Bewegung. Um bei einer Bewegung mit großer Endgeschwindigkeit das Maximum herausholen zu können, muss die „Bahn“ des Beschleunigungsweges ideal gewählt sein. Diese Bahn sollte nach Möglichkeit entweder geradlinig oder stetig gekrümmt sein, nicht wellenförmig. Dieser Weg, auf welchem sich die Faust, welche als letztes Beschleunigungsteil maximal beschleunigt werden sollte, bewegt, kann beim Faustballschlag nur dahingehend beschrieben werden, dass er sicher nicht geradlinig ist. Ob die Faust eine leicht wellenförmige Kreisbewegung oder eine wirklich ideale Ellipse als Beschleunigungsweg zurücklegt, kann man aufgrund fehlender Analysen nicht feststellen.

---

<sup>25</sup> (<http://www.sportunterricht.de/lksport/optbeweg.html>, zugegriffen am 03.01.2015, 10:25

Zusammenfassend kann man sagen, dass der Faustballrückschlag vor allem durch die Impulsübertragung von den Beinen über Hüfte – Rumpf – Schlagschulter – Oberarm – Ellenbogen – Unterarm – Faust – Ball charakterisiert wird, wobei die Faust als letztes Körperteil auf ein Maximum beschleunigt wird. Dieser Vorgang beginnt durch das Auflösen der Körperspannung und Körperverwringungen, welche in der Ausholphase entstehen. Dies erfolgt durch das einfache Strecken der leicht abgewinkelten Beine in eine leichte Grätschstellung. Somit wird der Impuls von den Beinen auf die Hüfte übertragen. Von dort wandert der Impuls durch weiteren Einsatz von Muskeln bis zum Rumpf, von wo der Impuls durch folgendes Zusammenspiel von Agonisten und Antagonisten weitergeleitet wird (dies ist eigentlich eine Beschreibung eines Handballwurfes, doch es lässt sich problemlos auf einen Faustballs Schlag übernehmen): Der große Brustmuskel leitet dann die Hauptphase der Ballwurfbewegung ein, wodurch der Oberarm eine relativ hohe Geschwindigkeit nach vorne erreicht. Diese wird dann durch den Antagonisten des großen Brustmuskels, den Deltamuskel und den Trapezmuskel allerdings stark abgebremst, um den Impuls auf den Unterarm zu übertragen. Dieser Impuls wird durch den Trizeps im Ellbogengelenk gestreckt. Danach wird durch die Aktivierung des Bizepses, Antagonist des Trizepses, der Impuls durch Abbremsung des Unterarmes auf die Hand übertragen. Von der Faust wird der Impuls dann weiter auf den Ball übertragen.

### **5.3.5 Schlageinwirkung**

Dieser kurze Moment zwischen dem ersten Kontakt mit dem Ball und dem Verlassen des Balles von der Faust ist generell als teilelastischer Stoß zu bezeichnen. Auf diesen Teil der Schlagbewegung möchte ich etwas später noch eingehen, da er der größte Unterschied zwischen einem Faustballs Schlag und einer Ballwurfbewegung ist.

### **5.3.6 Ausschwingen**

Das Ausschwingen beginnt mit dem Ende des eigentlichen Balltreffens und endet mit dem ersten Bodenkontakt nach dem Faustballs Schlag, welcher wieder mit dem Sprungbein erfolgt.<sup>26</sup> Diese Phase ist leicht beschrieben: der Schläger bereitet sich auf

---

<sup>26</sup> Vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S.

die Landung vor und schwingt mit dem Schlagarm nach links unten aus (bei Rechtsschlägern, bei Linksschlägern nach vorne rechts), während die Schwunghand, welche zuvor nach vorne gezeigt hat, nach hinten geführt wird. „Ober- und Unterkörper klappen je nach Stärke des Rumpfeinsatzes vorne zusammen.“<sup>27</sup>

### **5.3.7 Landephase**

Die Landephase, welche von Leitner vom ersten Bodenkontakt bis zum „Finden eines laufenden Gleichgewichtszustand des Spielers“<sup>28</sup> definiert ist, ist lediglich dafür notwendig, dass der Schläger nach dem Schlag den Schwung, den er hoffentlich beim Absprung mitgenommen hat, abfangen und zurück zu seinem Platz laufen kann. Der erste Bodenkontakt erfolgt meistens mit dem Sprungbein, allerdings wurde auch schon beobachtet, dass das Schwungbein beinahe gleichzeitig oder sogar schon vor dem Sprungbein den Boden berührt. Dies wird oft auch von der jeweiligen Körpervorlage beim Schlag selbst beeinflusst.

---

<sup>27</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 109

<sup>28</sup> Zitat aus Thomas Leitners Arbeit

## 6 Menschliche Ballwurfbewegungen

Der Begriff ‚menschliche Ballwurfbewegung‘ ist ein relativ ungenauer Ausdruck, da man unter Ballwürfen viele verschiedene Arten verstehen kann. Zum Beispiel kann das ein einfaches Hochwerfen eines Balles sein, wie zum Beispiel das Aufwerfen des Balles beim Tennis oder Tischtennis. Andererseits gibt es auch Wurfstöße, was beispielsweise beim Kugelstoßen Verwendung findet. Für meine vorwissenschaftliche Arbeit ist allerdings ein Wurf von Bedeutung, der dem Faustballschlag recht ähnlich ist, deshalb müsste er „von oben“ bzw. über der Schulter erfolgen. Hier dachte ich zuerst an den Schlagballwurf, allerdings habe ich mich nach einer kurzen Recherche zu dem Thema dafür entschieden, den Handballwurf als Vergleichsbeispiel zu nehmen, da der Sprungwurf beim Handball dem Faustballschlag wirklich sehr nahe kommt und es zum Handballsport relativ viele Materialien gibt.

Allerdings gibt es auch beim Handballwurf verschiedene Techniken, doch der grundlegendste ist vermutlich der sogenannte Schlagwurf, welcher wie der Faustballschlag aus dem Stand und aus dem Sprung erfolgen kann. Dieser Wurf ist dem Faustballschlag sehr ähnlich, er ist ebenfalls eine azyklische Bewegung und kann somit in drei Hauptphasen (Vorbereitungsphase, Hauptphase, Endphase) eingeteilt werden.

### 6.1 Systematisierung des Handballwurfes

Ich werde auch hier den Handballschlagwurf in die Phaseneinteilung von Thomas Leitner eingliedern, um einen guten Vergleich zum Faustballschlag erzielen zu können. Dabei werde ich allerdings knapper formulieren und gegebenenfalls auf das selbige Kapitel beim Faustballschlag verweisen.

#### 6.1.1 Definition der Handballsprungwurfbewegung

Der Sprungwurf beim Handball ist ebenso wie der Faustballschlag eine

- azyklische Bewegung: Wie oben erwähnt lässt sich der Handballwurf ebenso in die drei Phasen einteilen und ist aufgrund der Tatsache, dass sich die einzelnen Teilphasen nicht in einer anderen Reihenfolge ausführen lassen und das

Bewegungsziel durch eine einmalige Bewegung erreicht werden soll, als azyklische Bewegung beschreiben.

- zusammengesetzte und komplexe Bewegung: Der Handballsprungwurf setzt sich ebenso wie der Faustballschlag aus Lauf-, Sprung- und der eigentlichen Wurfbewegung zusammen, die Komplexität entsteht hier durch das zeitlich versetzte Ausführen der Bewegungen.
- resultatorientierte Bewegung: Der Handballsprungwurf hat immer das Ziel, ein Tor zu erzielen und dabei dem Torhüter möglichst wenig Chance zu lassen den Ball abzuwehren.
- Bewegung ohne Gerät: Es wird nur der Ball geworfen, ohne dass dabei irgendwelche Hilfsmittel (wie z.B. ein Schläger beim Tennis) verwendet werden.

## 6.2 Grundstruktur des Handballsprungwurfs

### 6.2.1 Anlaufphase

Die Anlaufphase erstreckt sich auch beim Handball vom letzten Bodenkontakt des ballwerfenden Spielers beim ersten Anlaufschritt bis zum ersten Bodenkontakt des Spielers mit dem zuerst aufsetzenden Fuß beim letzten Anlaufschritt.<sup>29</sup> Beim Handball ist aufgrund der Drei-Schritt-Regel (ein ballführender Spieler darf sich ohne den Ball am Boden aufzuprellen nicht mehr als drei Schritte bewegen) der Anlauf eben maximal nur drei Schritte lang, was beim Faustballsport nicht der Fall ist.

Auch bei dieser Bewegung gilt das Prinzip der optimalen Tendenz, da auch beim Absprung des Anlaufes eine möglichst hohe Geschwindigkeit erreicht sein sollte, damit man diese bestmöglich auf den Ball übertragen kann.

### 6.2.2 Absprungphase

Hier beginnt die Absprungphase ebenfalls mit dem ersten Bodenkontakt des Handballspielers mit dem zuerst aufsetzenden Fuß beim letzten Anlaufschritt bis zum letzten Bodenkontakt des Spielers beim Absprung.<sup>30</sup> Der Absprung beim Handball

---

<sup>29</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 82

<sup>30</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspiels, S. 83

sollte ebenso nicht ganz vertikal erfolgen, sondern eher, gleich wie beim Faustballrückschlag, eine Mischung aus Weit- und Hochsprung sein, um möglichst viel Kraft auf den Ball übertragen zu können aber dennoch hoch genug um eventuell blockende Abwehrspieler zu „überspringen“. Auch hier gilt das Prinzip der Anfangskraft (siehe Kapitel B: Absprungphase des Faustballrückschlags)

### **6.2.3 Ausholphase**

Diese Phase des Handballsprungwurfs wird ebenfalls durch den ersten Bodenkontakt des Angriffsspielers mit dem zuerst aufsetzenden Fuß beim letzten Anlaufschritt und dem Beginn der Streckung des seitlich angewinkelten, gebeugten Schwungbeines und des hinten gebeugten Sprungbeines begrenzt.<sup>31</sup> Das Ausholen ist beim Faustballschlag und beim Handballwurf fast gleich, es gibt auf hohem Niveau allerdings Unterschiede, da Handballspieler bei Sprungwürfen oft in direktem Kontakt mit einem Gegenspieler stehen und somit bei der gesamten Wurftechnik, aber eben vor allem beim Ausholen, etwas improvisieren müssen. Bei einem ungestörten Wurf allerdings ist die Oberkörperdrehung und das Aufbauen der Vorspannung ziemlich ähnlich, wenn man von ganz kleinen Unterschieden absieht eigentlich gleich wie beim Faustballschlag. Der Wurfarm wird auch hier nicht ganz durchgestreckt zurückgeführt, der linke dient zum „Anzielen“. Auch beim Handballwurf gilt das Prinzip der Anfangskraft (siehe Kapitel „Ausholphase des Faustballrückschlages“).

### **6.2.4 Wurfbewegung**

Die Wurfbewegung beziehungsweise das Werfen des Balles selbst beginnt mit dem Ende der Ausholphase (Beginn der Streckung der leicht abgewinkelten Beine) und endet mit dem Verlassen des Balles von der Hand. Diese ist dem Faustballschlag relativ ähnlich, bis auf die Tatsache dass man den Handball die ganze Zeit in der Wurfhand hält. Es gelten ebenso wie beim Faustballschlag das Prinzip der zeitlichen Koordination von Einzelimpulsen, das Prinzip der Gegenwirkung und das Prinzip des optimalen Beschleunigungsweges (genauere Beschreibung der Prinzipien siehe im Kapitel

---

<sup>31</sup> vgl. Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballsports, S. 86

„Schlagbewegung des Faustballrückschlages“). Es wird hier ebenso die Bogenspannung im Körper durch das Ausstrecken der Beine ausgelöst, und von dort der Impuls in der Gliederkette Beine - Hüfte – Rumpf – Schulter – Oberarm – Ellenbogen – Unterarm – Hand – Ball durch das Zusammenspiel der Agonisten und Antagonisten immer weiter übertragen.

### **6.2.5 Impulsübertragung zwischen Hand und Ball**

Die Impulsübertragung zwischen Hand und Ball möchte ich ebenso wie die Schlageinwirkung der Faust beim Faustballrückschlag erst später bei den Unterschieden zwischen Faustballrückschlag und Handballsprungwurf beschreiben.

### **6.2.6 Ausschwingen**

Das Ausschwingen des Handballsprungwurfes beginnt mit dem Verlassen des Balles von der Hand und geht bis zum ersten Bodenkontakt des Spielers. Es ist fast identisch mit dem Ausschwingen beim Faustballrückschlag, der Wurfarm schwingt nach vorne hin aus, die Schwunghand geht zurück und Ober- und Unterkörper klappen ebenfalls aufeinander zu.

### **6.2.7 Landephase**

Die Landephase geht auch hier vom ersten Bodenkontakt bis zum Gleichgewichtfinden des laufenden Spielers (falls er beim Handball bei der Landung nicht durch einen Gegenspieler behindert wird). Auch hier landet der Werfer meistens auf dem Sprungbein oder mit beiden Beinen gleichzeitig, dies hängt auch vom Absprung und der Lage des Körperschwerpunktes ab.

## **6.3 Muskelbeanspruchung bei Ballwurfbewegungen**

Die menschliche Ballwurfbewegung, hier speziell erklärt am Beispiel Handball, funktioniert laut Mag. Herbert Wagners Dissertation über die „Optimierung komplexer Bewegungsmuster bei Ballwurfbewegungen“ so: Der große Brustmuskel leitet die Hauptphase der Ballwurfbewegung ein, wodurch der Oberarm eine relativ hohe Geschwindigkeit nach vorne erreicht. Diese wird dann durch den Antagonisten des

Gustav Gürtler, Faustballschlag und Ballwurfbewegung



großen Brustmuskels, den Deltamuskel und den Trapezmuskeln allerdings stark abgebremst, um den Impuls auf den Unterarm zu übertragen. Dieser Impuls wird durch den Trizeps im Ellbogengelenk gestreckt. Danach wird durch die Aktivierung des Bizeps, Antagonist des Trizepses, der Impuls durch Abbremsung des Unterarmes auf die Hand übertragen. „Durch den Einsatz des M. flexor carpi und anschließender Aktivierung des Antagonisten M. extensor carpi wird der Impuls über die Mittelhand weiter zu den Fingern auf den Ball übertragen.“<sup>32 33</sup>

(Dies ist nur eine Beschreibung der Muskeln im Arm- und Schulterbereich, die Rumpfmuskulatur wird hier weggelassen.)

---

<sup>32</sup> Herbert Wagner, Ballwurfbewegungen, S. 12

<sup>33</sup> vgl. Herbert Wagner, Ballwurfbewegungen, S. 12

## **7 Unterschiede zwischen dem Faustballrückschlag und dem Handballsprungwurf**

In diesem Kapitel möchte ich die größten Unterschiede zwischen dem Faustballs Schlag und dem Handballwurf beschreiben, dies soll an den zuvor schon aufgeführten Beispielen des Rückschlages im Faustballsport und dem Sprungwurf im Handball beschrieben werden.

### **7.1 Grundlegende Unterschiede**

Zwischen den beiden Bewegungsarten gibt es einfach den Unterschied der verschiedenen Sportarten und damit auch unterschiedliche Bedingungen für die Bewegungsausführung. Beim Handball ist, wie vorher schon erwähnt, der Körperkontakt zu gegnerischen Spielern, welche den Wurf unterbinden oder stören wollen, nicht zu vermeiden. Ebenso wird der Handball, also das Objekt welches im Endeffekt scharf und platziert geworfen werden soll, die ganze Bewegung lang in der Wurfhand gehalten. Hingegen wird beim Faustballsport der Ball vom Zuspieler zugespielt und ist so jedes Mal ein kleines bisschen anders zu schlagen. Zusätzlich dazu kann sich der Ball beim Aufkommen auf den Boden verspringen, wenn man z.B. auf einem unebenen Feld (Grasfläche) spielt. Somit wird vom Faustballer hier eine gewisse Flexibilität verlangt, während sich der Handballer in Robustheit und auch Gelassenheit üben muss.

### **7.2 Wurfseitenfreiheit**

Ein weiterer Unterschied zwischen dem Faustballs Schlag und dem Handballwurf ist die sogenannte Wurfseitenfreiheit: diese ist so definiert, dass der Sportler bei der Wurfbewegung mit dem Oberkörper leicht seitlich ausweicht (weg von der Schlagschulter) und somit den Schlagarm bei der Vorwärtsbewegung nicht knapp am Kopf vorbei führt sondern etwas seitlich davon. Dieses Phänomen kann bei Speerwerfern besonders gut beobachtet werden.

Biomechanisch wird dieses Phänomen durch die Tatsache erklärt, dass der große Brustmuskel als sehr wichtiger Muskel für die Ballwurfbewegung die größte Kraft auf

den Ball bzw. auf das zu werfende Sportgerät bringen kann wenn er in einem gewissen Winkel zum Oberkörper steht. Durch das seitliche Ausweichen des Oberkörpers wird genau dieser oder ein sehr ähnlicher Winkel erzielt. Somit wird mehr Kraft auf das zu werfende Objekt übertragen.

Dieser Effekt tritt beim Faustballrückschlag ebenfalls auf, wobei man dadurch nicht nur mehr Kraft auf den Ball bekommt sondern auch etwas an Höhe gewinnt und so weniger Gefahr läuft ins Netz zu schlagen.

Beim Handball wird das Wegdrehen des Oberkörpers allerdings vermieden, der Werfer schaut dem Ball bis zuletzt nach.

### **7.3 Impulsübertragung und das Treffen/Werfen des Balles**

Der größte Unterschied zwischen den Bewegungen selbst ist allerdings der letzte Kontakt mit dem Ball, was beim Faustball die Schlageinwirkung und beim Handball die Übertragung der Impulses von der Hand auf den Ball ist.

Beim Faustball wird der Ball nur wenige Millisekunden lang getroffen. Dies erfolgt wie schon erwähnt entweder mit der Breitseite der Faust (Vorhandschlag) oder mit der Kleinfingerseite (Hammerschlag). Während dieser kurzen Kontaktzeit kommt es zu einer Deformation und Wiederherstellung des Balles. Somit kann man feststellen, dass der Faustballschlag aus biomechanischer Sicht einen teilelastischen Stoß darstellt (vgl. Zöser, Stand- und Sprungservice im Faustball, S. 27), wobei ein Stoß in der Physik folgend definiert ist: Ein Stoß ist ein Vorgang, bei dem zwei oder mehr Körper kurzzeitig Kraft aufeinander ausüben.<sup>34</sup>

Der Impuls ist in der Physik als das Produkt aus der Masse und der Geschwindigkeit eines Körpers definiert ( $p=m*v$ ). Die Einheit des Impulses ist Newton mal Sekunde ( $N*s$ ).

Der Grund, dass man einen Faustball überhaupt mit der Faust wegschlagen kann, ist die „visco- elastische Eigenschaft“ des Balles, welche ihm die Fähigkeit von anderen Körpern abzuspringen verleiht.

Den Stoßvorgang zwischen der Faust und dem Ball kann man in zwei Teile gliedern: Im

---

<sup>34</sup> ([http://de.wikipedia.org/wiki/Sto%C3%9F\\_\(Physik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Sto%C3%9F_(Physik))), zugegriffen am 05.01.2014, 13:22

ersten Teil des Stoßes (Kompression) wird das Volumen des Balles durch den Krafteinfluss der Faust verkleinert. Somit wird der Luftdruck im Ball erhöht. Das Druckmaximum während eines Stoßes tritt allerdings erst kurz nach dem Kraftmaximum ein (nur bei einem perfekt elastischen Ball würden Kraft- und Druckmaximum zusammenfallen). „Diese zeitliche Differenz von Kraftmaximum und Druckmaximum (Zeitpunkt maximaler Verformung) ist auf einen Energieverlust zurückzuführen.“<sup>35</sup> Dieser Energieverlust lässt sich durch die Stoßzahl  $e$ , auch Elastizitätskoeffizient genannt, beschreiben.

In der zweiten Phase des Stoßes (Expansion) kommt es zum Zurückbilden der ursprünglichen Form des Balles.

Die Größe des Energieverlustes lässt sich bei gleichbleibender Kraft durch den Luftdruck regulieren: Je größer der Luftdruck innerhalb des Balles, desto kleiner der Energieverlust.

Die wirkliche Geschwindigkeit des Balles hängt beim Faustballschlag also von folgenden Faktoren ab:

- Masse der Schlagfaust: Je größer die Masse  $m$ , desto größer der Schlagimpuls ( $p=v*m$ ) und somit desto schärfer der Schlag
- Geschwindigkeit der Schlagfaust: Je größer die Geschwindigkeit der Faust  $v$ , desto größer der Impuls und damit desto schärfer der Schlag
- Luftdruck des Balles: Je kleiner der Energieverlust, desto schärfer der Schlag
- Treffpunkt der Faust am Ball: Wenn die Faust den Ball nicht zentral auf Höhe seines Schwerpunktes trifft, wird ein gewisser Anteil der Stoßenergie in Rotationsenergie umgewandelt. Deshalb: Je genauer der Faustball in der Mitte getroffen wird, desto schärfer der Schlag

Beim Handball(sprung)wurf hingegen wird der Impuls direkt auf den Ball übertragen, ohne dass sich der Ball verformt und es fallen hier die vorher beschriebene Verformungsenergie und der genannte Energieverlust weg. Somit gilt die Formel der Impulsübertragung ( $p=m*v$ ) fast ohne Einschränkungen.

---

<sup>35</sup> Leitner, Die Angriffstechniken des Faustballspieles, S. 106)

## 8 Resümee

Zusammenfassend kann man sagen, dass das Faustballspielen vielleicht nicht allzu schwer zu lernen, allerdings recht schwer zu perfektionieren ist. Um seinen eigenen Faustballschlag zu verbessern, muss man eine große Reihe an Details beachten und intensiv und gut trainieren. Denn die Abfolge der einzelnen Phasen des Schlages muss perfekt aufeinander abgestimmt sein, damit die Impulskette von Bein bis Arm und schließlich auf den Ball nicht unterbrochen wird.

In meiner Arbeit ist das Wichtigste über den Faustballsport ebenso enthalten wie eine genaue Beschreibung des Faustballrückschlages und des Handballwurfs.

Für sportbegeisterte Menschen, welche sich nicht speziell für Hand- oder Faustball interessieren, sind sicherlich die biomechanischen Prinzipien nach Hochmut interessant, da diese nicht nur im Faustball- oder Handballsport gelten, sondern vor allem auch in der Leichtathletik eine große Rolle spielen.

Die wichtigsten Erkenntnisse meiner Arbeit sind jedenfalls die Unterschiede bei der Impulsübertragung zwischen Hand und Ball. Vor allem der Unterschied zwischen den verschiedenen Arten der Impulsübertragung auf den Ball (mit Faust bzw. Handfläche) und der beim Faustballschlag damit verbundene teilelastische Stoß sind sehr interessant und hätten sicherlich noch viel genauer ausgeführt werden können.

Beispielsweise wäre es noch möglich gewesen die Unterschiede der Abfluggeschwindigkeiten bei gleicher Krafteinwirkung zwischen Faustballschlag und Handballwurf zu berechnen. Ebenfalls fasziniert hat mich die große Ähnlichkeit des Faustballrückschlages mit dem Handballwurf, wobei ich es auch beeindruckend finde, dass selbst ganz kleine Fehler bei der Bewegungsausführung den Faustballschlag bzw. den Handballwurf stark beeinflussen können.

Zusätzliche Fragen sind während meiner Arbeit nicht wirklich aufgetaucht, außer dem Wunsch, die theoretische Beschreibung bestmöglich in meiner Spielpraxis umzusetzen, um mit meiner Vereinsmannschaft und dem Faustball Nationalteam möglichst viele Siege zu erringen.

## 9 Quellen

### Literaturverzeichnis

#### Weblinks:

Antagonist (Muskel), [http://de.wikipedia.org/wiki/Antagonist\\_\(Muskel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Antagonist_(Muskel)), zugegriffen am 03.01.2015, 10:16

Biomechanische Prinzipien, [http://www.dr-gumpert.de/html/biomechanische\\_prinzipien.html](http://www.dr-gumpert.de/html/biomechanische_prinzipien.html), zugegriffen am 03.01.2015, 15:56

<http://www.sportunterricht.de>, mehrmals zugegriffen, erstmals am 27. 12.2014, 18:09

Pronation, <http://de.wikipedia.org/wiki/Pronation>, zugegriffen am 28.12.2014, 12:15

Stefan Michael Bremer, Forensisch biomechanische Aspekte des Faustballschlags, München, 2008,  
[http://edoc.ub.uni-muenchen.de/9007/1/Bremer\\_Stefan\\_Michael.pdf](http://edoc.ub.uni-muenchen.de/9007/1/Bremer_Stefan_Michael.pdf), zugegriffen am 22.12.2014, 15:03

Supination, <http://de.wikipedia.org/wiki/Supination>, zugegriffen am 28.12.2014, 12:18

WP1306 Handball Schlagwurf, [http://wiki.ifs-tud.de/biomechanik/projekte/ss2013/schlagwurf\\_handball](http://wiki.ifs-tud.de/biomechanik/projekte/ss2013/schlagwurf_handball)  
zugegriffen am 17.07.2014, 12:58

Wurftechnik (Handball), [http://de.wikipedia.org/wiki/Wurftechnik\\_\(Handball\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Wurftechnik_(Handball)), 05.01.2015, 16:42

#### Literatur:

Autorenkollektiv unter der Leitung von Dr. Burkhard Keil: Faustball. Sport für alle. Erste Auflage. Berlin: Sportverlag Berlin. 1983.

Gerhardt Hochmut: Biomechanik der sportlichen Bewegungen. 1. Auflage, Sportverlag Berlin, Berlin, 1967

Hanspeter Erni: Faustball ins Auge gefasst. Lehren und Lernen, Ausgabe Juli 2005, Auko FAKO-Schweiz, 2005

Herrmann Türk: Faustball modern. Lehrbuch für Schule und Verein. Erste Auflage. Celle: Pohl-Druckerei und Verlagsanstalt, 1973

Faustball. Spielregeln (gültig ab 2012). International Fistball Association,

#### Arbeiten:

Gudrun Gschaider, Die Entwicklung des Faustballsports und die Möglichkeiten des Einbaus in den Unterricht. Lehramtsprüfung für Hauptschulen, Fachwissenschaftliche Arbeit aus Leibesübungen, Salzburg 1990

Herbert Wagner, Optimierung komplexer Bewegungsmuster bei Wurfbewegungen. Ein systemdynamischer Ansatz. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades. Salzburg, 2003

Kurt Söser, Eine dreidimensionale, kinematische Analyse des Stand- und Sprungservices im Sportspiel Faustball. Diplomarbeit zur Erlangung des Mastergrades, Salzburg, 2004

Manfred Leitner, Das Faustballspiel als moderner Kampfsport, Hausarbeit aus Leibesübungen für das Lehramt an höheren Schulen Österreichs. Februar 1972

Rudorfer Wolfgang, Trainingssteuerung (Leistungssteuerung) im Faustballsport. Diplomarbeit, Graz. Februar 1991

Thomas Leitner, Angriffstechniken im Faustballsport. Eine vergleichende Analyse aus bewegungstechnischer, konditioneller und trainingswissenschaftlicher Sicht und ihre Umsetzung in die praktische Trainingsarbeit. Diplomarbeit zur Erlangung des Meistergrades. (Universität) Wien 2005.

Thomas Leitner, Spielerisch Faustball, Ausgewählte kleine Spiele mit Variation und Organisationsformen für eine koordinative Ballschulung und vielseitige Technikvermittlung im Faustballnachwuchstraining. Linz, Juli 1998

#### Artikel:

Herbert Wagner, Jürgen Pfusterschmied, Serge P. von Duvillard, Erich Müller: Skill dependent proximal-to-distal sequence in team-handball throwing, journal of sport sciences, Jänner 2012

H. Wagner, M.Tilp, S.P. von Duvillard, E.Mueller: Kinematic Analysis of Volleyball Spike Jump

H. Wagner, J. Pfusterschmied, M. Tilp, J.Landinger, S.P. von DUvilard, E.Müller: Upper-body kinematics in team-handball throw, tennis serve, and volleyball spike, 2012

## Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Faustballfeld .....	8
Abbildung 2: Mannschaft A in W-Formation, Mannschaft B in U-Formation.....	10
Abbildung 3: Abbildung des Ablaufs eines Sprungservice aus Kurt Zösers Diplomarbeit, Ansicht von der Seite, von vorne und von oben, S. 96 .....	16
Abbildung 4: Teilkörpergeschwindigkeiten beim Faustballs Schlag, übernommen aus Kurt Sösers Diplomarbeit .....	25

Quelle von Abbildung 1: : [http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Faustball\\_Spielfeld.png](http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Faustball_Spielfeld.png)

Quelle von Abbildung 2:

[https://www.google.at/search?q=Faustball+u+formation&espv=2&biw=1366&bih=667&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ei=T5aeVNGIPIK4acCOgtgL&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbn=isch&q=Faustball+u+aufstellung&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=YXWSMpocCwpjUM%253A%3BAxiCmqhJG7szcM%3Bhttp%2C%2027.12.2014](https://www.google.at/search?q=Faustball+u+formation&espv=2&biw=1366&bih=667&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ei=T5aeVNGIPIK4acCOgtgL&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbn=isch&q=Faustball+u+aufstellung&facrc=_&imgdii=_&imgrc=YXWSMpocCwpjUM%253A%3BAxiCmqhJG7szcM%3Bhttp%2C%2027.12.2014)

Quelle von Abbildung 3: Söser, Analyse des Stand- und Sprungservice im Sportspiel Faustball, S. 96

Quelle von Abbildung 4: Söser, Analyse des Stand und Sprungservice im Sportspiel Faustball, S. 108