

Gymnasium Kirschgarten

LAUFSPORTVERLETZUNGEN ACHILLODYNIE UND LÄUFERKNIE



Abbildung 1 Basler Stadtlauf

Camille Blumer
Klasse 5/6A
Betreuer: Christian Lischer
August 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	3
2	Einleitung	4
2.1	Vorurteile und Fakten	4
2.2	Grundlagen des Laufens	5
2.3	Verletzungen.....	6
2.3.1	Risikofaktoren	6
2.3.2	Hauptprobleme	6
2.3.3	Hauptverletzungen.....	7
3	Material und Methoden	9
3.1	Umfrageteilnehmer	9
3.2	Schwerpunkte der Umfrage	9
3.3	Interviews und Gespräche mit diversen Experten	9
3.4	Datenauswertung.....	10
3.4.1	Kriterien der Datenauswertung	10
3.4.2	Korrelation	10
4	Resultate	11
4.1	Umfrageergebnisse und Statistik.....	11
4.1.1	Beschwerden	11
4.2	BMI der Umfrageteilnehmer zum Zeitpunkt der Verletzung	12
4.3	Zusammenhang von Trainingsintensität und -umfang zur Verletzungshäufigkeit	14
4.3.1	Trainingsintensität.....	14
4.3.2	Trainingsumfang	14
4.4	Sportarten, welche parallel zum Laufsport ausgeführt werden (aus Umfrage)	14
4.5	Trainingsverhalten vor dem Verletzungseintritt der Kniebeschwerden	15
4.6	Trainingsverhalten vor dem Verletzungseintritt der Achillessehnenbeschwerden	16
5	Diskussion	17
5.1	Trainingsumfang und Trainingsintensität (Hypothese 1)	17
5.2	Physische Faktoren (Hypothese 2).....	18
5.3	Krafttraining (Hypothese 3).....	19
5.4	Leistungssportler vs. Hobbysportler (Hypothese 3).....	19
5.5	Fazit	20
6	Zusammenfassung	21
6.1	Vorwort	21
6.2	Einleitung	21
6.3	Material und Methoden	21
6.4	Resultate.....	22
6.5	Diskussion	22
7	Nachwort	24
7.1	Schlussfazit.....	24
8	Danksagung	24
9	Literaturverzeichnis	25
9.1	Primärliteratur	25
9.2	Sekundärliteratur	25
9.3	Internetquellen	25
9.4	Abbildungsverzeichnis	26
9.4.1	Quellen	26

1 Vorwort

Als begeisterte Freizeitläuferin bin ich viel in Kontakt mit anderen Sportler. Auf den zahlreichen Joggingtouren mit dem LSV- Basel hörte ich einige Leidensgeschichten von chronischen und akuten Laufverletzungen. Da ich selbst sehr an der Physiologie des Menschen interessiert bin, liessen mich die ganzen Krankengeschichten nicht los. Ich begann mich nach Ursachen, Prävention und Therapiemöglichkeiten zu fragen, schliesslich erlitt ich nie eine solche Verletzung. Doch um mich etwas einzuschränken, fokussierte ich mich auf die zwei häufigsten Läufertraumata: die Achillessehnenentzündung (Achillodynie) und das Läuferknie (Iliotibiales Bandsyndrom.) Einmal gestartet, eröffnete sich mir ein Einblick in die Welt der Sportmedizin und Physiotherapie, welcher mich immer wieder aufs Neue zum Faszinieren und Erstaunen bringt.

Im Zentrum meiner Arbeit stand die Beantwortung der nachfolgenden Leitfrage:

In welchem Zusammenhang steht das Auftreten der Achillodynie oder des Ilio-tibialen Bandsyndroms zur Physiologie und Trainingsverhalten eines Laufsportlers?

Sportverletzungen gibt es viele, doch welche sind die typischen Läuferprobleme? Und lassen sich genau diese Traumata vielleicht auch auf andere Ursachen zurückführen als die Laufbelastung? So ganz klar definieren lassen sich die Auslöser nicht, doch betreibt man den Laufsport mit gewisser Vorsicht und Verstand, sind viele Verletzungen vermeidbar. Genau daher rührt auch meine Neugier herauszufinden, warum trotz vieler Warnungen fast jeder Läufer eine solche Verletzung erleidet.

In den folgenden Kapiteln sind alle Personenbezeichnungen in männlicher Form geschrieben, beziehen sich jedoch auf beide Geschlechter.

2 Einleitung

2.1 Vorurteile und Fakten

„Aber das geht doch auf die Knie“. Diese Aussage bekommen Läufer von ihren Mitmenschen zu hören. Doch stimmt das wirklich? Scheinen doch einige Läufer nie davon betroffen zu sein. Könnte ein mit Umsicht betriebenes Joggen sogar gut sein für die Kniegelenke?¹ Gerade der Ausdauersportart Laufen sagt man doch auch positive Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem nach, das heisst die Lungentätigkeit wird trainiert, der Herzmuskel gestärkt (oft haben Sportler einen deutlich vergrößerten Herzmuskel und müssen diesen nach Ende der Karriere rücktrainieren, in diesem Fall zu groß) und das VO₂max erhöht. ²Das VO₂max ist das maximale Sauerstoffvolumen (in Milliliter), welches man pro Minute und pro Kg Körpergewicht im Leistungsmaximum aufnehmen kann. Trotz den kardiologisch präventiven Aspekten besteht explizit im Laufsport eine hohe Belastung auf Sehnen und Bänder der unteren Extremitäten. Im Bewegungsapparat spielen der passive und der aktive Teil eine gemeinsame Einheit. Dieses Zusammenspiel ist auf den jeweiligen Konstitutionstyp ausgerichtet. Ein Mensch mit erhöhtem Gewicht weist stärkere Sehnen und Bänder (passiver Teil) wie auch eine ausgeprägtere Muskulatur auf. Die grössere Belastung erfordert diese Massnahmen des Körpers. Inwiefern das Gewicht eine Problematik darstellt, wird in Kapitel 4.2 (Physische Faktoren, Thesenbelegung im Rahmen der Diskussion) erläutert. Die Komplexität der Extremitäten lässt einerseits eine riesige Fülle an Verletzungsbildern zu und weist grundsätzlich auf mehrere Auslöser hin. Diese multifaktoriellen³ Ursachen ziehen eine umfassende und genaue pathologische Auseinandersetzung eines Mediziners oder Physiotherapeuten mit sich. Bei nicht fachkundigen oder unzureichenden Behandlungsansätzen kann ein vorerst akut harmloses Trauma chronisch oder gar verschlimmert werden. Dadurch verlängert sich die Therapiedauer signifikant.⁴ Laut einer Umfrage von Kornelia Kaiser⁵ am Würzburg Marathon 2003 lässt sich erschliessen, dass 30-50% der Freizeitsportler unter laufassoziierten Beschwerden leiden oder gelitten haben, 80% davon an einer Verletzung der unteren Extremität. Aus der Leitfrage erschliessen sich mir dadurch folgende Thesen, welche ich als Leitfaden durch die gesamte Arbeit verwende. Die Diskussion dieser Thesen findet in Kapitel 5 statt, worin alle Einsichten und Resultate zusammengeführt werden.

1. ***Ein gemässiger Trainingsumfang und eine geringere Trainingsintensität vermindern das Risiko einer Achillodynie und eines Iliotibialen Bandsyndroms (Läuferknie) erheblich.***
2. ***Physische Faktoren wie hohes Körpergewicht oder Fehlstellungen steigern die Verletzungsgefahr.***
3. ***Mit gezieltem Krafttraining kann die Verletzungsgefahr minimiert werden.***
4. ***Es gibt deutlich mehr Verletzungen im Hobby- als im Leistungssport, da die gut ausgebildete Muskulatur der Leistungssportler Dysbalancen ausgleicht.***

¹ Ronald D. Gerste,: So weit die Knie tragen. NZZ

² Keiser, Verletzungsmuster und Altersabhängigkeit bei Marathonläufern

³ Dr. Charles Meier, Interview

⁴ Simon Heinis, Interview

⁵ Keiser, Verletzungsmuster und Altersabhängigkeit bei Marathonläufern

2.2 Grundlagen des Laufens

Simple und natürlich ist die richtige Beschreibung zum Bewegungsablauf des Laufens. Doch wie kaum ein anderer Sport lässt das Laufen einen riesigen Freiraum für die individuelle Ausführung. Ein bekanntes Sprichwort dazu lautet: „Es gibt so viele unterschiedliche Laufstile wie es Läufer gibt.“ Die meisten Läufer halten Techniktraining für Zeitverschwendung und belassen es auf dem quantitativen Lauftraining. Doch Fakt ist, dass viele Läufer bei mangelnder Technik Beschwerden entwickeln. Nebenbei kann eine saubere Technik die Effizienz des eigenen Laufens erhöhen.⁶

Der perfekte Laufstil soll energiesparend, ökonomisch und zugleich effizient sein. Energiesparend inwiefern? Damit unser Körper die maximale Leistung erbringen kann, versuchen wir unter anderem anhand des Laufstils Zeit- und Energiegewinn herauszuschlagen. Mithilfe der Laufschiule (Übungen zur Verbesserung des Laufstils) kann an unserem Gang gefeilt werden. Unter nicht fachkundiger Leitung besteht einzig die Gefahr, durch vermeintliche Perfektionierung eine Fehlbelastung hervorzurufen. Wird die Technik aber korrekt korrigiert, wird das Verletzungsrisiko sogar kleiner. Es ist zu empfehlen, an einem Laufkurs zu Beginn des Trainings teilzunehmen, denn einmal festgefahrene Bewegungsabläufe lassen sich nur schwierig ändern. Was nicht heißen soll, dass man seinen Laufstil Jahre später nicht noch verbessern kann.⁷ Nur sollte man dabei etwas vorsichtig sein.

Gerade im Profisport ist die Optimierung der Lauftechnik essentiell.

Als perfekter Laufstil gilt:

- Aufrecht, Schultern tief
- Blick in die Ferne
- Ellbogen im rechten Winkel, locker am Körper mitschwingen
- Stabilität im Becken
- Nicht zu große Schritte, wenn möglich ein Mittelmaß finden, da zu kleine auch nicht optimal sind.
- Kein schlurfender Gang, Kniehub deutlich im Gegensatz zur Sportart Gehen
- Füße sollen unter dem Körper aufgesetzt werden, dies verhindert das Aufsetzen auf der Ferse.
- Kraftvoll abdrücken

⁶ Matthias Marquardt, 88 Dinge die ein Läufer wissen muss. S. 59

⁷ Matthias Marquardt, 88 Dinge die ein Läufer wissen muss. S. 66

2.3 Verletzungen

2.3.1 Risikofaktoren

Grundsätzlich werden die Risikofaktoren in zwei Gruppen eingeteilt: Einerseits die endogenen Faktoren, welche direkt von der Person ausgehen (bspw. Fehlstellungen, genetische Prädispositionen) und andererseits die exogenen Faktoren, welche von aussen auf die Person einwirken (zu hoher Trainingsumfang, falscher Untergrund).⁸ Beide Gruppe fordern individuelle Therapie- und Präventionsansätze, daher lässt sich eine Laufsportverletzung schwer durch eine einzige Ursache kategorisieren. Hinzu kommt, dass durch Gesundheitsprävention vermehrt Sport im Alter getrieben wird. Im gemässigten Rahmen erfüllt der Sport seinen Zweck optimal, doch lässt die Elastizität der Bänder und Sehnen sowie die Stärke der Muskulatur im Alter deutlich nach. Knochen werden brüchiger und der gesamte Körper verletzungsanfälliger. So ist die Achillessehne eines Mannes Mitte 40 brüchiger und allgemein anfälliger, da sie weniger Wasser enthält.⁹ Gerade ein Späteinsteiger im Bereich des Laufsports ist verletzungsprädestiniert.

2.3.2 Hauptprobleme

Da es im Laufsport kaum zu Körperkontakt (Volksläufe ausgeschlossen) kommt, sind Kollisionsverletzungen eher selten. Primär treten Überlastungsschäden an Sehnen und Bänder auf, weniger häufig auch Gelenksabnutzungen und Muskelrisse. Eine Verletzung ist meist multifaktoriell¹⁰ (aus mehreren Ursachen zusammengesetzt), jedoch können viele vermieden werden. Durch die grosse Gewichtslast, welche beim Joggen auf die Achillessehne wirkt, ist sie oftmals von einer Entzündung betroffen und bildet somit ein Verletzungsschwachpunkt im Laufsport. Andererseits wirkt auf das Iliotibiale Band, welches über das Kniegelenk verläuft, eine konstante Reibung. Diese Reibung führt zu grossen Knieschmerzen und ist mit der Achillessehnenentzündung die häufigste Verletzungsursache. Im Allgemeinen lassen sich die Verletzungen vorwiegend auf Überlastungsschäden zurückführen. Das Risiko für solche Schäden erhöht sich durch¹¹:

- *Hartes, übersteigertes Training*
- *Neubeginn nach einer Trainingspause*
- *Fehlstellungen in Füßen und Beinen*
- *Falsches Schuhwerk*

Um die Verletzungen richtig zu therapieren, muss vor allem im Kniegelenk das Trauma korrekt lokalisiert werden. Dabei wird zwischen aktivem und passivem Bewegungsapparat unterschieden. Der Aktive, bestehend aus Muskulatur, lässt durch Stabilisationsmängel meist erst den Passiven (Bänder, Sehnen, Knochen) in Mitleidenschaft ziehen. Eine andere Problematik ergibt sich durch die unterschiedliche Entwicklungsdauer des aktiven und passiven Bewegungsapparats. Die Muskulatur wächst verhältnismässig schneller als Sehnen und Bänder, dadurch werden diese passiven Strukturen temporär mehr belastet, bis sie sich genügend mitentwickelt haben. Die Hypertrophie (Gewebsvergrösserung) der Muskulatur kann schon innerhalb von 5-6 Wochen erreicht werden, die Stärkung der Sehnen hingegen dauert mindestens 9-10 Wochen.¹²

⁸ Dr. Charles Meier, Interview

⁹ Dr. Charles Meier, Interview

¹⁰ Dr. Charles Meier, Interview

¹¹ Dr. Rupprecht Lange, Interview

¹² Anatomie Unibas, Faszination Muskeln, Sehnen, Faszien, S.7

2.3.3 Hauptverletzungen

Achillodynie (Entzündung der Achillessehne)

Das Verletzungsbild wird genauer als Mid-Portion-Achillessehnen-Tendopathie definiert, da der Entzündungsherd meist in der Mitte der Achillessehne liegt (Mid-Portion).¹³ Die Achillodynie bezeichnet dabei alle schmerzhaften Veränderungen der Achillessehne. Durch das vier- bis fünffache Körpergewicht, welches beim Laufen auf die Achillessehne wirkt, ist die Entzündung dieser Körperpartie ein häufiges Verletzungsbild.¹⁴ Als Auslöser gelten Fussfehlstellung (Hohl- und Plattfüsse), Überbelastung, schlechtes Schuhwerk wie auch Kunststoffbahnen oder Asphalt. Auf die Ursachenforschung wird in Kapitel 4 (Resultate) und Kapitel 5 (Diskussion) genauer eingegangen.

Anatomie

Die Achillessehne (Tendo Achillis) ist die stärkste Sehne unseres Körpers. Mit einer Reisskraft von 900kg braucht es eine sehr grosse Belastung, bis es zu einer Ruptur kommt. Sehnenrisse sind ohne degenerative Vorschädigung im Laufsport eher selten.¹⁵ Sehnen im Allgemeinen verbinden Muskeln mit Knochenstrukturen und dienen der Kraftübertragung des Muskelzugs auf Skeletteile. Sie bestehen aus festem kollagenem Bindegewebe mit hoher Reissfestigkeit.¹⁶ Im Fall der Achillessehne der zweiköpfige Wadenmuskel (Musculus Gastrocnemius) und Schollenmuskel, welche durch die Achillessehne mit dem Fersenbein (Calcaneus) verbunden wird.¹⁷ Ihre Aufgabe besteht in der Übertragung der Kraft der Wadenmuskulatur auf die Fußstruktur, um eine Plantarflexion (Fuß wird in Richtung Fußsohle gebeugt) und die Inversion (Auswärtskantung des Fusses zu ermöglichen.) Die Plantar Flexion (auch als Achillessehnenreflex bekannt) ist bei einer Ruptur nicht mehr möglich. Zudem können Sehnen, so auch die Achillessehne, durch ihre hohe Elastizität (Federwirkung) Bewegungsenergie kurzfristig speichern und wieder freisetzen. Die Achillessehne ist im Schnitt 20-25 cm lang und hat einen Durchmesser von einem halben bis einem Zentimeter.¹⁸

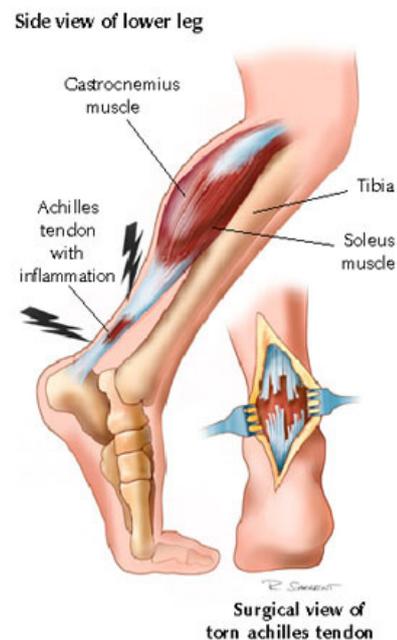


Abbildung 2 Achillessehnenruptur und Achillessehnentendopathie

Abbildung 1 (rechts im Bild) zeigt die komplette Achillesruptur. Sie kann meist bei jungen Sportlern operativ oder bei weniger aktiven Sportlern konservativ behandelt werden.

Links in der Abbildung ist die entzündete Achillessehne abgebildet. Hier durch die rote Farbe und die Blitzpfeile gekennzeichnet. Bei der Achillodynie entzünden und verdicken sich die sogenannten Kollagenfasern.¹⁹ Die entzündete Achillessehne wird aber meist konservativ von Physiotherapeuten behandelt. Neue operative Behandlungsmethoden nehmen eine zusehends grössere Rolle ein. Eine Therapie muss jedoch immer an die Verletzungsursache angepasst sein. Daher gibt es kein Patentrezept zur Behandlung. Simon

¹³ Christoph Raschka & Lutz Nitsche Praktische Sportmedizin S.185

¹⁴ Manuel Jonasch, Interview, Anhang

¹⁵ Simon Heinis, Interview, Anhang

¹⁶ Anatomie Unibas, Faszination Muskeln, Sehnen, Faszien, S.7

¹⁷ Paul Hobrough, Schmerzfrei Laufen, S.68&69

¹⁸ Achillessehne, Wikipedia

¹⁹ Paul Hobrough, Schmerzfrei Laufen S. 68&69

Heinis, Leiter der Physiotherapie Merian Iselin, rät bei ersten Anzeichen zur Trainingsunterbrechung und bei wiederkehrenden, ständigen Schmerzen zur Rücksprache mit Physiotherapeuten oder Sportmedizinern. Erste Anzeichen sind: vermehrte Wärme, leichte Schwellung, morgendlicher Anlaufschmerz, verspannte Wadenmuskulatur sowie Schmerzen im mittleren Bereich der Achillessehne (Mid-Portion).^{20,21} Typischerweise treten die Beschwerden anfangs nur im Training auf und reduzieren sich nach dem Aufwärmen. Später halten die Schmerzen selbst im Training an, bis sie dann sogar während Ruhepausen bestehen bleiben.²² Die Therapiedauer verläuft oftmals konstant zur Verletzungsdauer, d.h. je schneller reagiert wird, umso schneller kann die Achillessehne wieder voll belastet werden. Tendopathien der Achillessehne haben grundsätzlich eine längere Genesungsdauer als Verletzungen des Iliotibialen-Bands.²³

Iliotibiales Bandsyndrom (Läuferknie)

Die schmerzhafte Verletzung, welche aussen am Knie auftritt, wird auch Läuferknie (es betrifft vorwiegend Läufer) oder Tractusyndrom (da es den Tractus Iliotibialis betrifft) genannt. Als prädestiniert gelten Sportler mit O-Beinen, Bergläufer (zu langes Bergablaufen), oder auch Frauen, da ihre Bänder leicht überdehnbar sind.²⁴ Auch eine Instabilität im Becken gilt als Risikofaktor.²⁵

Anatomie

Der betroffene Tractus Iliotibialis ist ein Faszienstreifen, der die Muskulatur an der Aussenseite des Oberschenkels stützt. Es wird bei seiner Tätigkeit von zwei Muskeln (Tensor fascia latae und Gluteus maximus) kontrolliert. Das Iliotibiale Band zieht vom Darmbeinkamm nach unten und ist am Schienbeinkopf verankert.²⁶ Wie neue Forschungen zeigen, dient der Tractus Iliotibialis nebst dem Zuggurtungsprinzip (dadurch reduziert es die Biegebeanspruchung auf den Oberschenkelknochen) als elastischer Energiespeicher. Bis anhin schrieb man diese Eigenschaft nur den Sehnen wie Bspw. der Achillessehne zu. Siehe oben bei Achillodynie. Gerade beim Laufen ist der Faszienstreifen sehr hohen Belastungen ausgesetzt. Diese Überbelastung durch das Beugen und Strecken des Kniegelenks führt zur Reibung des Tractus Iliotibialis über den Knochenvorsprung des Oberschenkels. Die Reizzustände an der Faszie führen schließlich zu den bekannten Läuferkniebeschwerden.²⁷ Erste Warnsignale des Körpers sind: Schmerzen an der Aussenseite des Knies (Tractus Iliotibialis), Schmerznachlass sobald keine Belastung auf Knie ausgeübt wird sowie Beschwerden beim Heruntersteigen einer Treppe jedoch nicht beim Hochgehen.

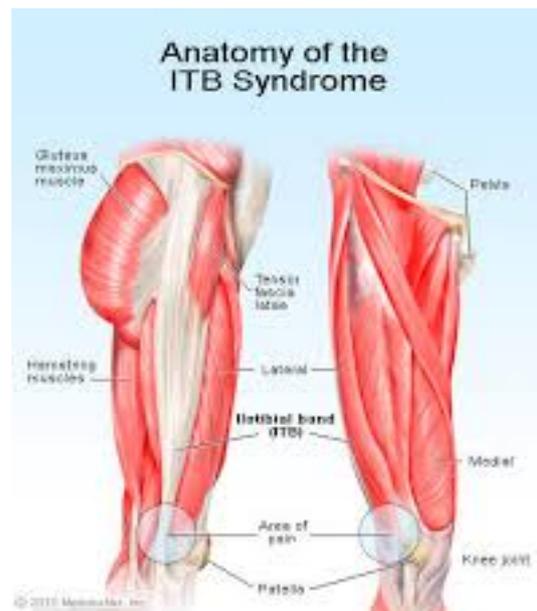


Abbildung 3 Oberschenkel mit Markierung des Iliotibialen Bands

²⁰ Simon Heinis, Interview, Anhang

²¹ Paul Hobrough, Schmerzfrei Laufen, S. 68&69

²² H. Hess, Sportverletzungen, S.165

²³ Simon Heinis Interview, Anhang

²⁴ Dr. Charles Meier, Interview

²⁵ Sportordination, 2015, Läuferknie und Iliotibiales Bandsyndrom

²⁶ Paul Hobrough, Schmerzfrei Laufen

²⁷ Anatomie Unibas, Faszination Muskeln, Sehnen, Faszien S.11

3 Material und Methoden

3.1 Umfrageteilnehmer

Innerhalb des LSV-Basel (Laufverein in Basel) habe ich zu Beginn meiner Arbeit eine Umfrage zum Auftreten der Achillodynie und des Läuferknies (Fragebogen im Anhang) gestartet. Unter den 134 Rückläufern waren Hobby-, Gesundheits- sowie Wettkampfsportler im Alter zwischen 21 und 78 Jahren. Davon waren 54,48% männlich (n= 73) und 45,52% weiblich (n=61). Die Umfrage lief 3 Monate und wurde an insgesamt 340 Läufer versendet. Damit erreicht sie eine Rücksendequote von 39,41%. Da die Sportler sehr unterschiedliche Trainingsziele verfolgen, sind in meiner Umfrage verschiedene Läufer Typen vertreten. Sie trainieren alle gemeinsam mindestens zweimal wöchentlich, wobei das Training in unterschiedliche Stärkeklassen gegliedert ist.

3.2 Schwerpunkte der Umfrage

Die Umfrage behandelt Häufigkeit und Auftreten der Achillodynie und des Läuferknies im Zusammenhang mit Trainingsintensität, -umfang und -voraussetzungen. Sie dient der primären, quantitativen Datenerhebung. Dafür habe ich den Fragebogen in drei Teile gegliedert. Im ersten Teil erfragte ich anthropometrische (körperliche Gegebenheiten) Angaben der Teilnehmer, welche ich für die Ursachenforschung der Verletzungen benötigte. Darauf folgend erfasste ich durch Fragen mit vorwiegend Items (Antwortmöglichkeiten), die Trainingsgewohnheiten und -bedingungen der Sportler. Die beiden anknüpfenden Teile behandeln vor allem das Vorgehen und die Ursachen, welche bei den verletzten Läufern zum Trauma geführt haben. In Teil zwei werden Knieprobleme und in Teil drei Achillessehnenpathologien thematisiert. Dabei wurden von den Sportlern immer nur die Fragen zu den von ihnen erlittenen Verletzungen ausgefüllt. Innerhalb der insgesamt 17 Seiten wiederholen sich die Angaben zur Anthropometrie aufgrund der meist schon etwas länger zurückliegenden Verletzungen. Somit liegt nahe, dass vor allem das Gewicht über die Jahre nicht konstant geblieben ist. Da dies ein signifikanter Faktor sein kann, ist es wichtig die genauen Angaben zum Zeitpunkt vor und während der Verletzungsphase zu haben.

3.3 Interviews und Gespräche mit diversen Experten

Die zahlreichen Expertenkonsultationen bilden den qualitativen Part meiner Arbeit. Mithilfe von Mixed Methods werden Primärdaten aus dem quantitativen Teil meiner Arbeit mit Sekundärinformationen aus dem qualitativen Bereich kombiniert. So werden meine eigenen Statistiken durch die Informationen der Interviewpartner unterlegt und dadurch auch bedeutender. Mixed Methods wird als Kombination quantitativer und qualitativer Forschungsmethoden innerhalb einer Untersuchung definiert.²⁸

Um ergänzend meine Hypothesen möglichst umfassend und genau belegen zu können, suchte ich den Kontakt zu Physiotherapeuten, Sportmedizinern, Leistungsdiagnostikern und Orthopäden. Die Interviews erfolgten meist persönlich, jedoch auch über das Telefon oder per Email. Dabei setzte ich unterschiedliche Themenschwerpunkte im Interview, unter anderem wegen den differenzierten Berufsfeldern. Da die Experten nicht in demselben Arbeitsumfeld tätig sind, sind nicht alle Behandlungsvorschläge und Präventionsansätze auf dem aktuellsten Stand. Sie werden zwar weiterhin praktiziert, mittlerweile gibt es aber hauptsächlich in Kliniken neue Therapiemöglichkeiten. So bspw. Ultraschall, Training auf dem AlterG (Anti-Gravity Treadmill) und Kinesotaping. Durch das Zusammenbringen der Aussagen selbständiger Sportmedizinern mit in Kliniken arbeitenden Physiotherapeuten sowie mit Sport Coaches ergibt sich ein relativ umfassendes Bild.

²⁸ Kelle, Udo Handbuch der empirischen Sozialforschung S. 153-166

3.4 Datenauswertung

3.4.1 Kriterien der Datenauswertung

Die Umfrage wurde von allen Laufsportlern, unabhängig des Trainingsumfangs, Alters oder physischer Begebenheiten, beantwortet. Es sind jedoch alle Vereinsmitglieder des LSVB und besuchen mehr oder weniger regelmässig die zwei wöchentlichen Vereinstrainings. Wie viel und mit welcher Intensität sie trainieren, ist jedoch grundlegend verschieden. Die von mir formulierten Fragen beziehen sich nicht auf den aktuellen Trainingszustand, sondern auf die akute Verletzungsphase. Diese liegt oft schon einige Jahre zurück und lässt dadurch auf andere Trainingsbegebenheiten schliessen. Daher wiederholen sich einige Grundfragen innerhalb meiner Umfrage, damit die Daten im Zusammenhang mit der Verletzung verwendet werden können. Probleme äusserten sich in ungenügend und teilweise nicht korrekt ausgefüllten Fragebögen. Da es jedoch nicht zahlreiche davon gab, konnten sie einfach aussortiert und nicht miteinbezogen werden. Problematisch war zudem, dass ich die Umfrage etwas zu allgemein formuliert habe, wodurch nicht nur die Verletzungsbilder Iliotibiales Bandsyndrom und Achillodynie thematisiert waren, sondern weitere Pathologien des Knies oder der Achillessehne miteinbezogen wurden. Daher sind in einigen Grafiken (Beschrieben mit Knie- und Achillessehnenbeschwerden) wenige andere Verletzungsbilder involviert. In spezifischen Auswertungen zur Achillodynie und dem Läuferknie habe ich die weiteren Verletzungsbilder nicht miteinbezogen.

3.4.2 Korrelation

Anhand der Korrelation können Zusammenhänge zwischen zwei Variablen erschlossen werden. Der Korrelationskoeffizient r nach Pearson misst dabei das lineare Verhältnis der beiden Grössen.²⁹ Im Rahmen meiner Umfrage dient dieser Wert zur Erschliessung einiger Relationen im Bezug der Trainingsintensität, der anthropometrischen Angaben (BMI bestimmt), der Trainingsdauer und dem Auftreten der Verletzungen. Anhand der Formel (Abb. 4.) wird ein Wert r ermittelt, welcher zwischen -1 und 1 liegt. Ist $r = 0$, sind die Variablen unkorreliert (kein Zusammenhang erschließbar). Liegt er über 0, also $r > 0$, ist es eine positive Korrelation (bspw. wärmere Temperaturen mehr Rheinschwimmer) und im umgekehrten Fall eine negative (bspw. teurere Preise weniger Käufer). Diese Vorgehensweise lässt mich meine Umfrageergebnisse auswerten und ein Fazit ziehen. Aufgrund der signifikanten Stellen sind alle Werte auf eine Nachkommastelle gerundet.

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Abbildung 4 Formel zur Korrelation

²⁹ Alexander Engelhardt, 2014

4 Resultate

4.1 Umfrageergebnisse und Statistik

Die freiwillige Umfrage mit insgesamt 134 Rückläufen, davon 73 männliche und 61 weibliche Teilnehmer, enthielt 17 Fragen. Wobei die persönlich irrelevanten Fragen übersprungen werden konnten (d.h. von der Verletzung nicht betroffene Sportler konnten die dazu spezifischen Fragen überspringen). Einige Statistiken sind direkt aus dem Umfrageserver übertragen, andere sind ausgewertet und als Tabelle dargestellt. Die komplette Umfrage ist im Anhang angefügt. Das Vorkommen der beiden Verletzungen innerhalb der befragten Sportler ist in der unterstehenden Tabelle in Prozent angegeben. Die Frage für die Achillessehnenverletzungen wurde von n=122 Umfrageteilnehmer beantwortet, während diejenige für die Knieprobleme von n=126 Läufern ausgefüllt wurde.

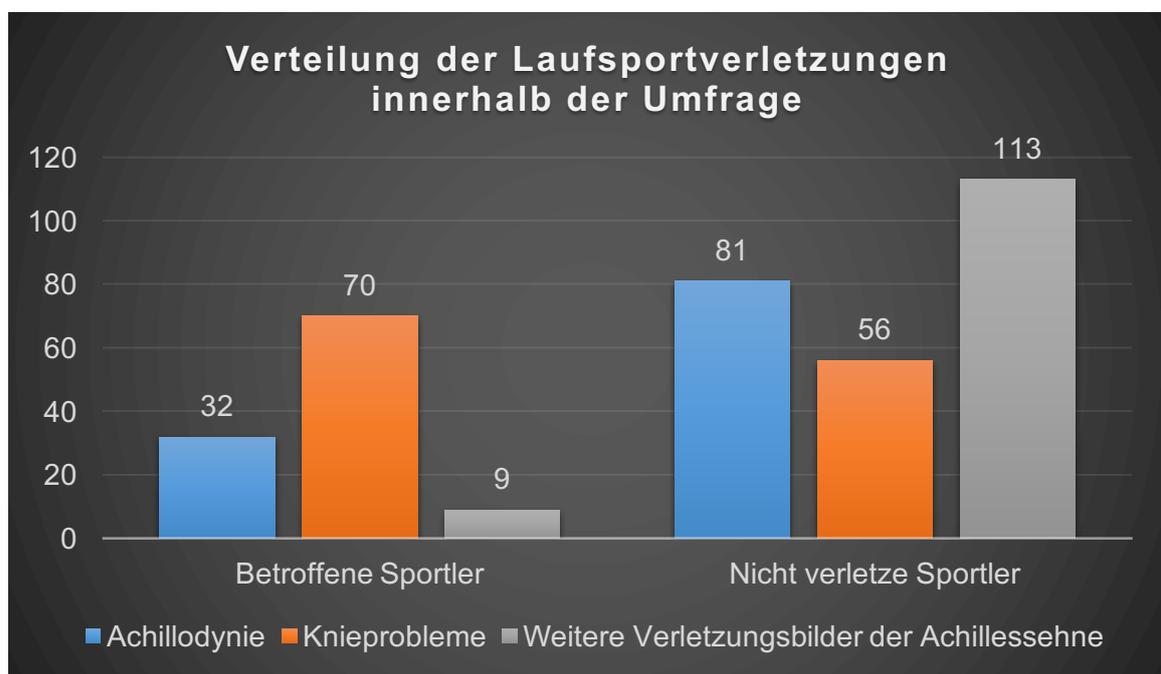


Abbildung 5 Verteilung Knie- und Achillessehnenbeschwerden

Beinahe alle Sportler erlitten innerhalb ihrer Sportlaufbahn eine Verletzung der Achillessehne oder des Knies. Da in der Umfrage nicht nur Bezug auf die Traumata ausgehend von der Laufbelastung genommen wurde, belaufen sie sich auch auf andere sportliche Überbelastungen. N=9 also 7,4% der Sportler erlitten eine andere Pathologie der Achillessehne. Die Mehrheit dieser erfuhren eine sogenannte Achillessehnenruptur (Riss). Eine solche Ruptur ist selten Resultat der Laufbelastung und damit primär nicht relevant in meinen Statistiken. Jedoch ist davon auszugehen, dass die Knieprobleme vielfältigeren Ursprungs sind, da das Knie bei fast jedem Sport einer erhöhten Gewichtsbelastung ausgesetzt ist.

4.1.1 Beschwerden

Des Weiteren ergab die Umfrage das Beschwerden infolge Unfällen hauptsächlich Knieproblemen betreffen. Die Achillessehnenprobleme traten laut den Befragten meist schleichend auf und es dauerte deutlich länger sie zu therapieren als ein Knieproblem. Zum Verletzungsbild/ Therapiedauer siehe Kapitel 2 Achillodynie.

4.2 BMI der Umfrageteilnehmer zum Zeitpunkt der Verletzung

Der Body-Mass-Index (Körpergröße in cm² durch Körpergewicht in Kg) dient als Orientierung zur Bestimmung eines gesunden Körpergewichts im Verhältnis zur Körpergröße. Generell gilt ein BMI zwischen 18-25 als gesund, darunter als untergewichtig und darüber als übergewichtig. Wobei es noch Unterkategorien gibt. So ist ein BMI zwischen 25-30 präadipös, also vor dem krankhaften Übergewicht und alles >30 adipös, dementsprechend krankhaft. Diese Richtlinie kann nur eines nicht, nämlich den Fettanteil in die Messwerte einbeziehen. Aufgrund dieses Makels gilt beinahe jeder Kraftsportler als übergewichtig bis adipös (Grund dafür: Muskeln wiegen schwerer als Fett somit ist der BMI nicht allgemein gültig, für den Durchschnittsbürger aber ein ungefährer Richtwert). Da Ausdauerläufer vorwiegend keinen Kraftsport betreiben, kann der BMI verwendet werden, ohne dass sich verfälschte Resultate ergeben. Ein zu hoher Muskelanteil ist gesundheitlich nicht bedenklich, da innere Organe nicht einbezogen werden. In der Laufbelastung wirkt das Zusatzgewicht der Muskulatur jedoch genauso auf Gelenke, Sehnen und Bänder wie Fett.

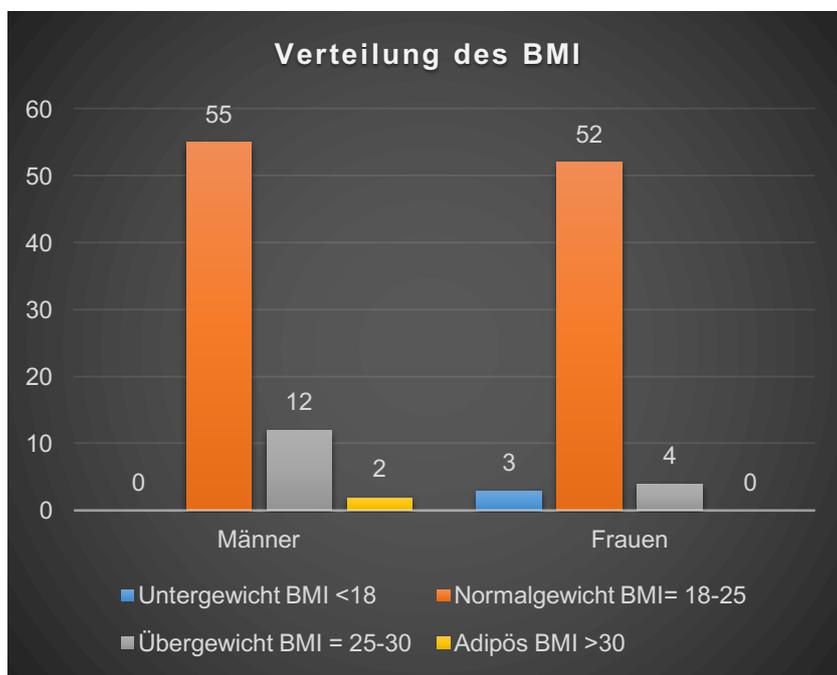


Abbildung 6 Verteilung des BMI innerhalb der Umfrage

Anzahl berechneter BMI mithilfe der anthropometrischen Angaben aus den Fragebögen. Insgesamt wurden n= 128 BMI-Werte berechnet. Davon n=59 weibliche und n=69 männliche.

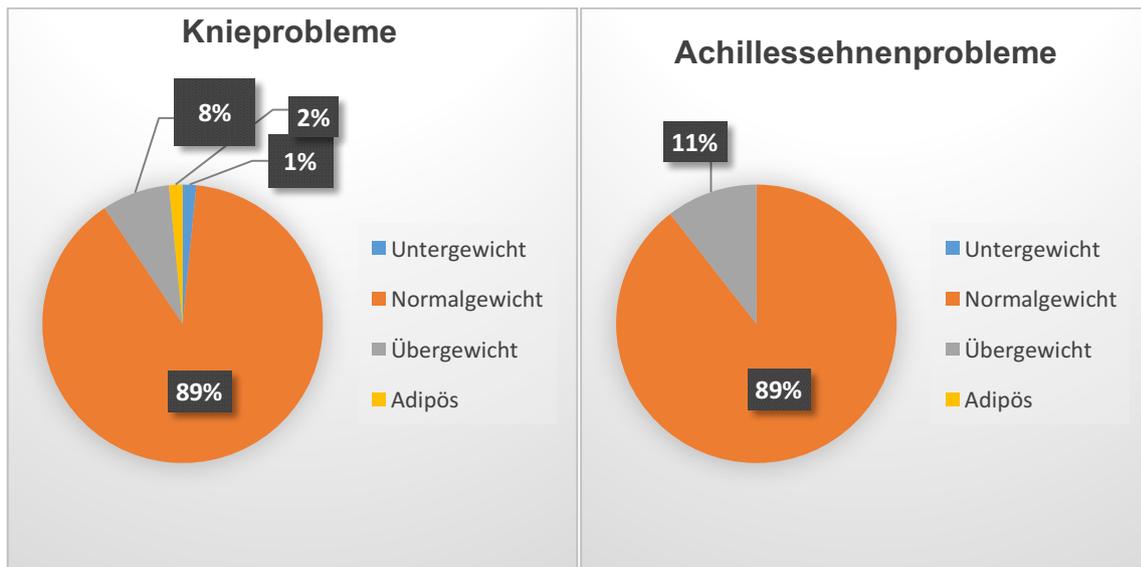


Abbildung7 BMI Verteilung Achillessehnen- und der Knieprobleme

Kreisdiagramm Achillessehnenprobleme

Die Gesamtanzahl der Läufer mit Achillessehnenproblemen beläuft sich auf $n=45$. Davon haben $n=34$ Normalgewicht ($BMI=18-25$) und $n=11$ Übergewicht ($BMI=25-30$). Keiner der befragten Sportler mit einem untergewichtigen oder adipösen BMI hatte ein Problem mit der Achillessehne.

Kreisdiagramm Knieprobleme

Die Gesamtanzahl der Läufer mit Knieproblemen ist $n=64$. untergewichtigt sind $n=1$, normalgewichtigt $n=57$, übergewichtig $n=5$ und adipös $n=1$.

Korrelation

Der Korrelationswert zwischen dem BMI und dem Auftreten der Knieprobleme ist $\approx -0,2$

Der Korrelationswert zwischen dem BMI und dem Auftreten der Achillessehnenprobleme ist $\approx -0,0$.

Daraus resultiert, dass beide Werte negativ korrelieren. Der Wert, betreffend der Achillessehne, ist fast gleich Null. Eine Korrelation gleich Null hat keinerlei Zusammenhang. Hingegen weist die Korrelation der Knieproblematik einen negativen Wert auf. Diese Negativität spricht dafür, dass ein geringerer BMI ein erhöhtes Verletzungsrisiko mit sich ziehen lässt. Die Korrelationstabelle (Excel) ist im Anhang zu finden.

4.3 Zusammenhang von Trainingsintensität und -umfang zur Verletzungshäufigkeit

4.3.1 Trainingsintensität

Mittels der Datenerhebung aus der Umfrage konnte die Trainingspace (Geschwindigkeit in min/Km) von 50 Umfrageteilnehmern in Korrelation zum Verletzungsaufreten gestellt werden. Diese Berechnung dient zur Ermittlung des Verletzungsrisikos bezüglich der Trainingsintensität.

Korrelationswert zwischen der Trainingsintensität und dem Verletzungsaufreten der Kniebeschwerden: $\underline{0,03565521249} \approx 0,0$.

Korrelationswert zwischen der Trainingsintensität und dem Verletzungsaufreten der Achillessehnenbeschwerden: $\underline{-0,2760366601} \approx -0,3$

Die Korrelationstabellen (Exel) sind im Anhang zu finden.

4.3.2 Trainingsumfang

Dieselbe Stichprobe wie für die Trainingsintensität $n=50$ wurde in Verbindung zum Trainingsumfang extrahiert. Der Korrelationswert gibt in diesem Fall Auskunft über den Zusammenhang des Trainingsumfangs (Min pro Woche) und dem Verletzungsaufreten.

Korrelationswert zwischen dem Trainingsumfang und dem Verletzungsaufreten der Kniebeschwerden: $\underline{0,01533514899} \approx 0,0$.

Korrelationswert zwischen dem Trainingsumfang und dem Verletzungsaufreten der Achillessehnenbeschwerden: $\underline{0,3580099467} \approx 0,4$.

Die Korrelationstabellen (Exel) sind im Anhang zu finden.

4.4 Sportarten, welche parallel zum Laufsport ausgeführt werden (aus Umfrage)

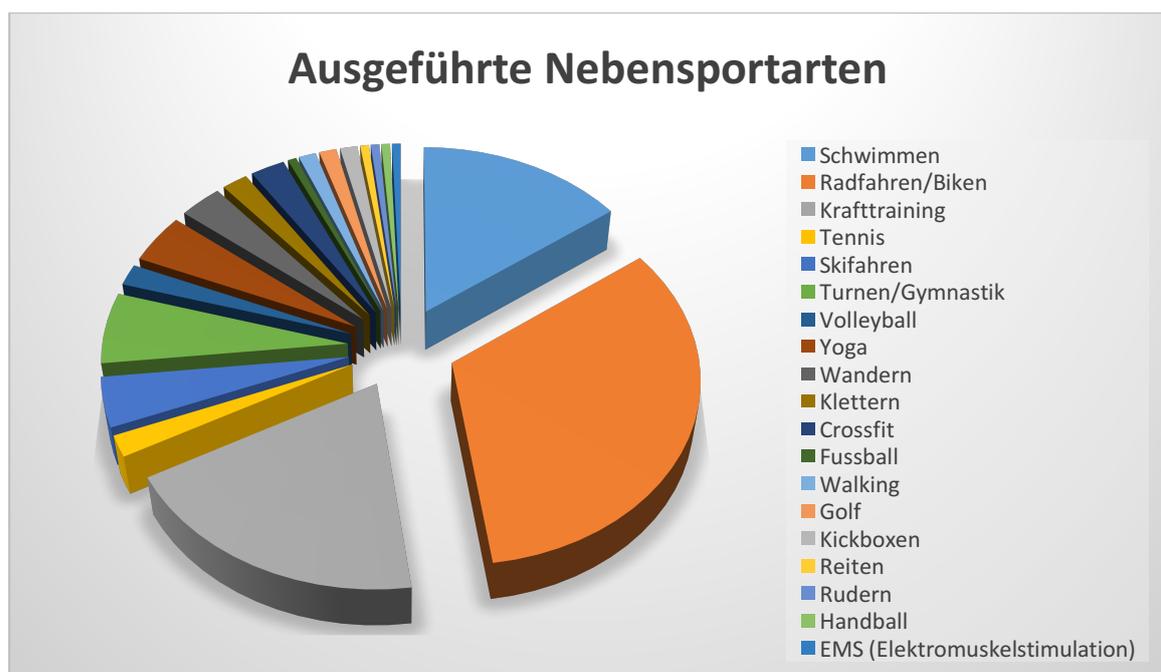


Abbildung 8 Ausgeübte Nebensportarten im Rahmen der Umfrage

Die Mehrheit der Läufer übt parallel zum Laufsport weitere Nebensportarten aus. Die Anzahl der Beantwortungen beläuft sich auf $n = 126$, wobei $n = 19$ angaben, keine weitere Sportart zu betreiben. Da die gesamte Umfrage $n = 134$ Rückläufe hat, haben sich 8 Personen enthalten. Es ist davon auszugehen, dass diese 8 keinen anderen Sport ausführen. Somit wäre die Anzahl der Personen, welche nicht zusätzlich einen anderen Sport betreiben auf $n \approx 27$ zu schätzen. Prozentual ist der Anteil der Nebensport Ausübenden auf 80 % gerundet. Nur rund $\frac{1}{5}$ (20%) der Befragten belassen ihre sportlichen Betätigungen beim Laufen. Im Zusammenhang zum Auftreten der Verletzungen lässt sich feststellen, dass Läufer, welche keinen Nebensport betreiben, genauso häufig Beschwerden haben wie multisportive Läufer. Es ist keine Verbindung zwischen den Nebensportarten und der Verletzungsgefahr auszumachen.

4.5 Trainingsverhalten vor dem Verletzungseintritt der Kniebeschwerden

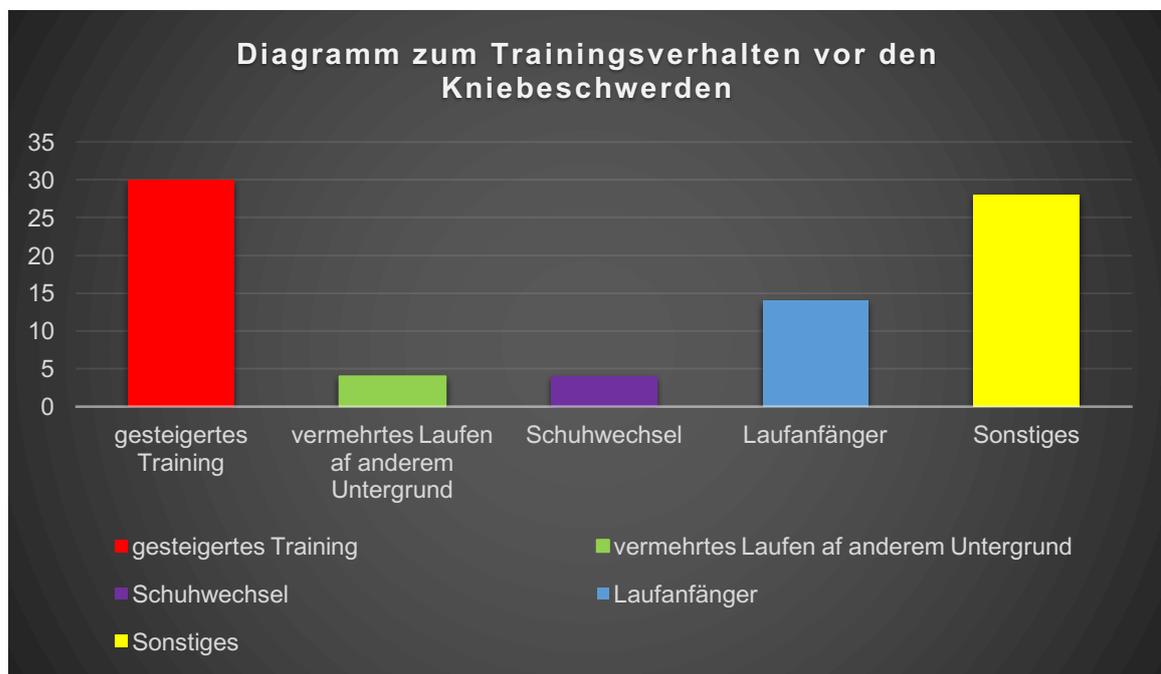


Abbildung 9 Diagramm zur Ursachenforschung der Knieprobleme

Aus insgesamt $n = 67$ steigerten $n = 30$ ihr Training. $N = 4$ liefen vermehrt auf anderem Untergrund, $n = 4$ wechselten ihren Laufschuh und $n = 14$ fingen erst mit dem Lauftraining an. Angaben zu den sonstigen Ursachen ($n = 28$ Läufer) belaufen sich auf Unfallschäden sowie Überlastungen im Berglauf. Da im Berglauf eine noch stärkere Gewichtsbelastung auf das Knie einwirkt, liegen Knieprobleme nicht primär bei der alltäglichen Laufbelastung, und darum habe ich sie bei der Umfrage ausgelassen. Sie würden statistische Angaben verfälschen und es wäre keine allgemein gültige Aussage daraus zu ziehen. Die Unfallproblematik liegt eindeutig nicht an den Trainings und nur bedingt an den physischen Gegebenheiten, somit ist sie in den Auswertungen nicht zu berücksichtigen.

4.6 Trainingsverhalten vor dem Verletzungseintritt der Achillessehnenbeschwerden



Abbildung 10 Diagramm zur Ursachenforschung der Achillessehnenbeschwerden

Insgesamt beantwortet wurde die Frage von $n=41$. $N=35$ steigerten ihr Training, $n=5$ liefen häufiger auf anderem Untergrund, $n=7$ wechselten ihre Laufschuhe und $n=5$ fingen erst mit dem regelmässigen Laufen an. Die Antworten im Bereich „Sonstiges“ sind generell alle auf Überlastungsschäden herausgelaufen. Ein Überlastungsschaden ist grundsätzlich bei jeder vorgegebenen Antwort die Hauptproblematik und kann damit beinahe jeden im Diagramm genannten Grund haben.

5 Diskussion

Die in der Einleitung (Kapital 2) aufgestellten Hypothesen werde ich in diesem Kapital diskutieren.

1. **Ein gemässiger Trainingsumfang sowie eine geringere Trainingsintensität vermindern das Risiko einer Achillodynie und eines Iliotibialen Bandsyndroms (Läuferknie) erheblich.**
2. **Physische Faktoren wie hohes Körpergewicht oder Fehlstellungen steigern die Verletzungsgefahr.**
3. **Mit gezieltem Krafttraining kann das Verletzungsrisiko minimiert werden.**
4. **Es gibt deutlich mehr Verletzungen im Hobby- als im Leistungssport, da die gut ausgebildete Muskulatur der Leistungssportler Dysbalancen ausgleicht.**

5.1 Trainingsumfang und Trainingsintensität (Hypothese 1)

Eine Grenze zwischen einem gesunden, fordernden Trainingsumfang und einem zu intensiven lässt sich leider nur individuell ziehen. Das heisst, jeder Sportler steht konditionell, muskulär und vor allem im Bereich der Sehnen- Bänderstrukturen an einem anderen Punkt. Ein Laufanfänger wird niemals den gleich gut vorbereiteten passiven und aktiven Bewegungsapparat haben wie jemand, der schon einige Marathons absolviert hat. Durch diese verschiedenen Ausgangspositionen kann ein Training für den einen Sportler als Regenerationspause dienen, während das gleiche Training einen anderen Läufer total überfordert. Vergleicht man das Auftreten der Achillodynie mit den Trainingsaktivitäten der befragten Sportler innerhalb der Umfrage, lässt sich aber ein deutlicher Trend erkennen. Von insgesamt 41 betroffenen Läufern geben 32 (78.05%) an, ihr Training vor dem Eintreten der Verletzung deutlich gesteigert zu haben. (Siehe Anhang Umfrage, Frage 16) Die Korrelation zwischen der Trainingsintensität (Pace) und dem Verletzungsaufreten (Achillessehnenbeschwerden) beläuft sich auf $\approx -0,3$ (wenn der Wert des Paces grösser ist, ergibt sich ein Wert des Verletzungsaufretens, welcher kleiner ist. Daher führt es zu einer negativen Korrelation). Anhand dieser negativen Korrelation bestätigt sich meine Annahme, dass eine höhere Trainingsintensität ein grösseres Verletzungsrisiko aufweist. Die Korrelation zwischen dem Trainingsumfang (Minuten pro Woche) und dem Verletzungsaufreten (Achillessehnenbeschwerden) beläuft sich auf ≈ 0.4 . Auch dieser Wert spricht dafür, dass ein grösserer Trainingsumfang mit einem erhöhten Verletzungsrisiko einhergeht. Bezüglich des Iliotibialen Bandsyndroms sind die Zahlen zwar nicht ganz so hoch, trotzdem geben von den 67 betroffenen Sportlern 30 an, dass sie ihr Training zuvor gesteigert hatten. Das sind mit 44,78 % auch fast die Hälfte (Anhang Umfrage, Frage 12). Die Korrelationen Trainingsintensität und -umfang haben im Zusammenhang zu den Knieproblemen eine Korrelation ≈ 0 ergeben. Ein Zusammenhang besteht dementsprechend nicht. Daraus lässt sich folgern, dass Knieprobleme mit anderen Risikofaktoren (Fehlstellungen, O-Beine) einhergehen. Im Gespräch mit einzelnen Betroffenen, welche die Umfrage ausgefüllt haben, waren Wettkampfabitionen der Hauptgrund für das gesteigerte Training. Vergleicht man dies nun mit Simon Heinis (Leiter Physiotherapie, Interview im Anhang) Aussage: „Die meist gefährdeten Sportler sind ambitionierte Hobbysportler mit einem Full-Time Job“, so ist eine Übereinstimmung zu erkennen. Grund dafür liegt bei mangelndem Trainingswissen, den fehlenden Ruhepausen und dem Training, welches häufig in Mittagspausen oder Zwischenstunden gequetscht wird. Hinzu kommt, dass Hobbysportler meist viel zu spät den Physiotherapeuten oder Sportmediziner aufsuchen. Dadurch verlängert sich die Therapiezeit erheblich. (Ausführlicher in Kapitel 2 Einleitung, Achillodynie). Als Schlussfolgerung gilt daher: der Trainingsumfang muss an den individuellen Trainingszustand, dem Alter und bereits vorhandene Pathologien angepasst werden. Ist dies gewährleistet, wird das Verletzungsrisiko wesentlich gesenkt.

5.2 Physische Faktoren (Hypothese 2)

Innerhalb des quantitativen und qualitativen Teils meiner Maturaarbeit war es eine Komponente meiner Zielsetzung herauszufinden, inwiefern das Körpergewicht ein Verletzungsrisiko darstellt. Die Abbildungen 6,7 und 8 (Resultate 4.2) zeigen das Auftreten des Traumas in Kombination mit dem Body-Mass-Index (BMI). Wie Anhand der Korrelation und den Tabellen zu erkennen ist, hängt die Höhe des BMI nur geringfügig mit dem Auftreten der Verletzungen zusammen. Die Korrelation der Achillessehnenproblematiken beläuft sich auf $-0.0248642 \approx 0,0$. Dieser Wert ist negativ korrelierend und nah bei 0. Unter Einbezug der signifikanten Stellen sogar gleich null. Das lässt darauf schliessen, dass anhand der Umfrage kein Bezug zwischen Gewicht und Verletzungsrisiko besteht. Bei den Kniepathologien mit einer leicht negativen Korrelation von $-0.1711328 \approx -0,2$ scheint es, als würde ein geringer BMI zu einem höheren Verletzungsrisiko führen. Jedoch weisen die Personen mit einem kleinen BMI oft einen hohen Trainingsumfang sowie einen schnellen Durchschnittspace auf. Diese beiden Faktoren spielen vermutlich eine grössere Rolle. Anzumerken ist dabei jedoch, dass kaum einer der Sportler einen als übergewichtig definierten BMI aufwies. Die Expertenmeinungen gingen diesbezüglich ein wenig auseinander, so spielt des Körpergewicht alleine laut Simon Heinis nur bedingt eine Rolle. Er sagt: „Der Bänder- und Sehnenapparat ist auf das jeweilige Körpergewicht ausgerichtet, d. h. ein übergewichtiger Sportler hat eine verhältnismässig stärkere Bewegungsstruktur als ein normalgewichtiger. Entscheidend ist dabei die Geschwindigkeit der Trainingsintensivierung. So kann ein leichtgewichtiger Läufer durch übersteigertes Training genauso von einer Laufverletzung betroffen sein wie ein Übergewichtiger in derselben Situation“³⁰(nach Simon Heinis, Interview 2017). Grund dafür liegt in der langen Wachstumsdauer der Sehnen- und Bänderstrukturen. Lässt man ihnen nicht genügend Zeit, sind Verletzungen vorprogrammiert. Wie Dr. Charles Meier im Interview einwendet, ist der Laufsport kein geeigneter Einstieg für übergewichtige Personen, da die Belastung auf die nicht trainierbare Skelettstruktur, vorwiegend die Gelenke, einfach zu gross ist. Die Diskrepanz in den beiden Expertenmeinungen ist darauf zurückzuführen, dass der Physiotherapeut Simon Heinis sich ausschließlich auf Sehnen und Bänder und somit meine Verletzungsschwerpunkte bezogen hat, während Dr. Charles Meier, als Sportmediziner, die orthopädischen Aspekte miteinbezogen hat. Wird der Faktor Körpergewicht nun nur in Zusammenhang mit der Achillodynie und dem Iliotibialen Bandsyndrom gesetzt, ist der Schluss zu ziehen, dass anhand der Umfragen kein aussagekräftiges Resultat vorliegt. Aus den qualitativen Informationen lässt sich jedoch erahnen, dass dieser Faktor nur mit starkem Übergewicht einen Einfluss hat. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass Übergewicht nicht nur einen Einfluss auf die Gelenke, sondern auch auf unsere Organe hat. Es besteht ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen, Bluthochdruck, Schlafapnoe und Diabetes.³¹Von viel grösserer Bedeutung ist der Aufbau des Trainings, diskutiert in 5.1 Trainingsumfang.

³⁰ Simon Heinis, Interview, Anhang

³¹ Anatomie Unibas, Faszination Muskeln, Sehnen, Faszien S.18

5.3 Krafttraining (Hypothese 3)

Krafttraining ist heute ein wichtiger Trainingsbestandteil für viele Sportarten, hauptsächlich aus Gründen der Stabilisation und Verbesserung der Leistungsfähigkeit. Die Frage nach einem Präventionseinfluss ist daher eher schwierig zu beantworten. Was genau man dem Krafttraining zuschreiben kann und was auf vorsichtiges Trainingsverhalten zurückzuführen ist, lässt sich nur erahnen. Wie in Kapitel 4.4 Nebensportarten aufgeführt ist, betreiben 80% der Laufsportler eine Ergänzungssportart. 29% davon sogar regelmässig Krafttraining. Aus den Umfragedaten lässt sich dennoch kein Trend zur Verletzungsprävention dank dem Ausüben anderer Sportarten herauslesen. Da man anhand der Umfrage den Einfluss auf die Verletzungsprävention so kaum ermitteln kann, sind qualitative Informationen Hauptforschungsmethode dieser Hypothese. Dr. Charles Meier wies mich auf das exzentrische Krafttraining von Prof. Dr. med. Karsten Knobloch hin und vermittelte mir damit erstmals einen Einblick in das gezielte Stärken der Muskulatur. Paul Hobrough sagt, dass eine gut ausgebildete Rumpf- und Hüftmuskulatur tatsächlich eine präventive Wirkung haben kann.³² Mein Trainer, Physiotherapeut Manuel Jonasch, integriert einige präventive Stabilisations- und Kräftigungsübungen (im Anhang zu finden) ins wöchentliche Training. Wichtig dabei ist die regelmässige Ausführung.³³ Die Überbelastung kann durch die gestärkten Sehnen minimiert werden, jedoch lässt sich der passive Bewegungsapparat nur bedingt trainieren. Damit können auch sehr starken Sehnen Verletzungen durch zu intensives Training zugefügt werden. Zieht man ein Fazit aus den unterschiedlichen Informationen lässt sich vermuten, dass Krafttraining unbedingt zu empfehlen ist. Dies primär aus Gründen der Stabilisation– eine präventive Wirkung auf die Achillodynie oder das Läuferknie lässt sich daraus jedoch nicht ableiten.

5.4 Leistungssportler vs. Hobbysportler (Hypothese 3)

Leistungssportler zeigen kaum Anzeichen der Trainingsüberlastung. Sie sind immer am Sport treiben, im Schnitt sicher 15 bis 20 Stunden pro Woche mehr als der Durchschnittsläufer, und doch sind sie signifikant weniger oft verletzt, so meine Meinung vor der grossen Recherche für meine Maturaarbeit. Irrtum, wie sich herausstellte. Kliniken wie auch die Merian Iselin Klinik in Basel betreuen Leistungssportler durch ihre gesamte Sportkarriere. Und genau da liegt einer der Gründe für die kürzere bis nicht vorhandene Verletzungszeit. Sobald irgendwo ein Schmerz auftritt, wird sofort mit einem Physiotherapeuten Kontakt aufgenommen. Die Sportler kennen ihren Körper genau und wissen, wenn ein Training zu viel oder zu intensiv war. Sie reagieren schnell und vermeiden damit einen chronischen Krankheitsverlauf. Im Gegensatz dazu nützt der Hobbysportler, voll berufstätig, die wenige Zeit für das Training komplett aus. Dies hauptsächlich mit mehreren möglichst intensiven Einheiten, am Wochenende kommen dann noch Longruns dazu (Joggingrouten über 20km). Wie auch Simon Heinis bestätigt, ist eine gut ausgebildete Muskulatur sicherlich hilfreich, jedoch keineswegs eine Versicherung gegen Verletzungsrisiken. Im Gespräch mit Vereinskollegen stellt sich zudem heraus, dass diese beim Auftreten von Schmerzen auf Grund einer Überlastung meistens keine professionelle Hilfe aufsuchen, sondern kurzfristig pausieren. Gestützt werden diese Aussagen durch Daten aus der Umfrage. Es geben rund 54% aller betroffener Sportler von Knie- wie auch den Achillessehnenbeschwerden an, eine Trainingspause eingelegt zu haben. 15% der Läufer trainierten gar weiter wie bisher. Bei den Achillessehnenproblemen sind es mit nur 6.8% weniger Sportler, welche nichts gegen die Verletzung unternommen oder zumindest pausiert haben. Aus diesen Daten ist klar herauszulesen, dass die Reaktionsdauer auf eine Verletzung deutlich länger ist bei Hobbysportlern. Wie den Umfragedaten zu entnehmen ist, sind Läufer, die mit einer Geschwindigkeit um 4.30min/km (bereits im Leistungssportbereich) laufen, keineswegs weniger von Läufertraumata betroffen.

³² Paul Hobrough, Schmerzfrei Laufen, S.102

³³ Prof. Dr. med. Karsten Knobloch, Sportpraxis

5.5 Fazit

Die vier zuvor diskutierten Leithypothesen habe ich zur genaueren Behandlung der Thematik aus der im Vorwort aufgestellten Leitfrage abgeleitet. Die Beantwortung der Leitfrage **„In welchem Zusammenhang steht das Auftreten der Achillodynie oder des Ilio-tibialen Bandsyndroms zur Physiologie und Trainingsverhalten eines Laufsportlers?“** setzt sich daher aus mehreren Komponenten zusammen. In Anbetracht der physiologischen Aspekte stellte ich bei beiden Verletzungsbildern einen Zusammenhang zum Auftreten der Verletzungen her. In dessen Einflussgrösse gibt es jedoch zwischen dem Ilio-tibialen Bandsyndrom und der Achillodynie signifikante Unterschiede. Die Achillessehnenentzündung ist generell weniger von Fehlstellung der unteren Extremitäten beeinflusst wie das Läuferknie. Daraus lässt sich folgern, dass die Achillessehne durch ihre Anatomie, (Fersenbein und Wadenmuskel Verbindung) den Überlastungsschäden durch übliche Fehlstellungen (O-Beine, X-Beine, Knick-Senkfuss) weniger ausgeliefert ist. Hingegen ist die Faszia Tratus Iliotibialis, welche aussen am Knie verläuft, einer direkten Reizung durch Fehlstellungen primär eher ausgesetzt. Punkto Gewicht scheinen innerhalb meiner eigenen Datenerhebungen keine Risiken vorhanden zu sein. Einige Experten jedoch warnen vor möglichen Überlastungsschäden durch starkes Übergewicht. Nach gründlicher Analyse und dem Zusammenführen beider Forschungsmethoden komme ich zum Schluss, dass ein stark erhöhtes Körpergewicht grundsätzlich eine Belastung für den gesamten Bewegungsapparat darstellt. Da ich durch meine Themensetzung die Gelenkproblematik nicht miteinbezogen habe ist dem Faktor Körpergewicht im leicht erhöhten Bereich keine grosse Beachtung zu schenken. Grund dafür sind die verhältnismässig stärkeren Bänder und Sehnenstrukturen, ausgerichtet auf die jeweiligen körperlichen Konstitutionen. Dem Trainingsverhalten eines Laufsportlers ist in Relation zum Verletzungsrisiko eine signifikante Grösse zu zuschreiben. Alle Forschungsergebnisse, quantitative wie auch qualitative, ziehen das gesteigerte Trainingsverhalten als Hauptrisikofaktor in Verantwortung. Ein gesteigertes Trainingsverhalten kann tendenziell zu Beginn einer Laufkarriere oder im Falle einer zu ambitionierten Wettkampfvorbereitung eine Verletzung herbeiführen. Jedoch kann auch der Trainingsumfang und die Trainingsintensität im Grundlagentraining zu Überbelastungen und somit zum Läuferknie oder zur Achillodynie führen. Vor allem ambitionierte Hobbyläufer geraten durch den Mangel an Trainingswissen schnell in eine Verletzungssorge. Zusammenfassend lässt sich schliessen, dass ein vernünftiger Trainingsplan, möglichst in Absprache mit einem Fachmann, abgestimmt auf die eigene Grundverfassung und in Kombination mit geeignetem Schuhwerk die beste Verletzungsprävention darstellt.

6 Zusammenfassung

6.1 Vorwort

Der Kontakt zu verletzten Laufsportlern, weckte in mir das Interesse zur die Physiologie des Bewegungsapparats. Nach längerer Recherchearbeit stellte ich die Leitfrage auf: **“ In welchem Zusammenhang steht das Auftreten der Achillodynie oder des Iliotibialen Bandsyndroms zur Physiologie und Trainingsverhalten eines Laufsportlers? “** Diese Leitfrage splittete ich in vier Hypothesen (siehe Einleitung).

6.2 Einleitung

Vorurteile gibt es viele, gerade der Laufsport muss sich gegen einige zur Wehr setzen. Er erfreut sich aber sehr vieler positiver Aspekte, und viele der negativen können minimiert bis gänzlich verhindert werden. Inwiefern diese negativen Risiken des Laufsports verkleinert werden können, wird in der Diskussion der folgenden Leithypothesen erläutert.

- ***Ein gemässiger Trainingsumfang vermindert das Risiko einer Achillodynie und eines Iliotibialen Bandsyndrom (Läuferknie) erheblich.***
- ***Physische Faktoren so bspw. Körpergewicht und Beinstellungen steigern die Verletzungsgefahr.***
- ***Mit gezieltem Krafttraining kann präventiv einiges bewirkt werden.***
- ***Es gibt deutlich mehr Verletzungen im Hobby- als im Leistungssport, da die gut ausgebildete Muskulatur der Leistungssportler Dysbalancen ausgleicht***

Die Grundlagen des Laufens basieren auf dem natürlichen Zweiphasenschritt des Menschen. Dieser ist keinesfalls bei jedem derselbe. Es kann an dem eigenen Laufstil gefeilt und optimiert werden, das ist vor allem am Anfang der eigenen Laufkarriere zu empfehlen. Sofern man seinen eigenen Laufstil nicht selbstständig komplett umändert, hat die sogenannte Lauschule einige Vorteile. Durch verbesserte Technik können Verletzungen vermieden und Leistungen verbessert werden.

Verletzungsrisiken gibt es im Laufsport, wie auch in anderen Sportarten. Der Achillodynie und dem IT-Bandsyndrom liegen vorwiegend multifaktorielle Ursachen zugrunde. Die Faktoren werden in exogen und endogen eingeteilt. Endogene Faktoren sind bspw. Fehlstellungen, genetische Prädisposition. Exogene Faktoren sind unter anderem ein zu hoher Trainingsumfang, ungeeigneter Untergrund und falsches Schuhwerk.

6.3 Material und Methoden

Anzahl Umfrageteilnehmer n=134, davon 54.48% männlich und 45.52% weiblich. Sie sind zusammengesetzt aus Hobby- und Leistungssportlern.

Schwerpunkte der Umfrage sind das Auftreten und die Behandlung von Achillessehnen- wie auch Knieproblemen. Die Teilnehmer mussten aber auch anthropometrische Angaben machen, um einen Kontext zwischen dem BMI und dem Auftritt der Verletzungen herzustellen.

Neben der Umfrage habe ich noch einige Interviews mit Experten durchgeführt. Meine Interviewpartner waren Physiotherapeuten, Sportmediziner und Leistungsdiagnostiker. Diese Vielfalt der Gesprächspartner ermöglichte mir ein breites Spektrum an Informationen.

6.4 Resultate

Beschwerden:

An der Umfrage nahmen n=134 Läufer teil.

Anzahl Läufer mit einer Achillessehnenproblematik n=41

Anzahl Läufer mit Knieproblemen n=70

Die befragten Sportler hatten teilweise im Verlauf ihrer Karriere Beschwerden in beiden Körperpartien.

BMI:

Der BMI hat keinen Einfluss auf das Auftreten der Verletzungen. Die Pathologien traten bei Sportlern mit geringem BMI gleichermassen auf wie bei Sportlern mit hohem BMI.

Nebensportarten:

n=107 der befragten Sportler gaben an, nebenbei noch eine weitere Sportart zu betreiben. Von insgesamt n=134 Rückläufern enthielten sich n=8 und n= 19 gaben an nur zu joggen.

Zusammenhang von Trainingsintensität und -umfang zur Verletzungshäufigkeit:

Trainingsintensität Kniebeschwerden: Korrelationswert beinahe gleich null, folglich ist kein Zusammenhang erkennbar.

Trainingsintensität Achillessehnenbeschwerden: Korrelationswert liegt bei ≈ -0.3 , ein Zusammenhang ist durch die negative Korrelation deutlich erkennbar.

Trainingsumfang Kniebeschwerden: Korrelationswert beinahe gleich null, folglich ist kein Zusammenhang erkennbar.

Trainingsumfang Achillessehnenbeschwerden: Korrelationswert liegt bei ≈ 0.4 , folglich ist eine Relation vorhanden.

Trainingsverhalten vor dem Eintreten der Kniebeschwerden: Aus insgesamt n=67 steigerten n=30 ihr Training. N=4 liefen vermehrt auf anderem Untergrund, n=4 wechselten ihren Laufschuh und n= 14 fingen erst mit dem Lauftraining an.

Trainingsverhalten vor dem Eintreten der Achillessehnenbeschwerden: Insgesamt beantwortet wurde die Frage von n=41. N= 35 steigerten ihr Training, n=5 liefen häufiger auf anderem Untergrund, n=7 wechselten ihre Laufschuhe und n= 5 fingen erst mit dem regelmässigen Laufen an.

6.5 Diskussion

1. Ein gemässiger Trainingsumfang und eine geringere Trainingsintensität vermindern das Risiko einer Achillodynie und eines Iliotibialen Bandsyndroms (Läuferknie) erheblich.

Es ist davon auszugehen, dass dies mitunter einer der Hauptverletzungsgründe ist. Bestätigt durch Informationen aus Quellen der Sportmedizin und Physiotherapie wie auch anhand der eigenen Umfragedaten. Die Achillessehnenentzündung scheint noch deutlicher von der Trainingsintensität und dem Trainingsumfang abhängig zu sein als das Läuferknie.

2. Physische Faktoren wie hohes Körpergewicht oder Fehlstellungen steigern die Verletzungsgefahr.

Der Faktor Körpergewicht ist in keiner Studie effektiv belegt. Sportmediziner gehen jedoch davon aus, dass es eine Rolle spielt. Korrelationswerte aus meinen eigenen Datenerhebungen zeigen jedoch keinerlei Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen erhöhtem Körpergewicht und höherem Verletzungsrisiko. Die Knieprobleme (vorwiegend Läuferknie) scheinen etwas mehr, wenn überhaupt, von einem höheren Body-Mass-Index beeinflusst zu werden.

3. Mit gezieltem Krafttraining kann die Verletzungsgefahr minimiert werden.

Mit einigen gezielten Übungen kann bspw. die Achillessehne gestärkt werden (Anhang) oder die Stabilisation der Stütz Muskulatur erreicht werden, dennoch ist der präventive Einfluss auf das Verletzungsrisiko nicht bewiesen. Fakt ist, ein gesunder, starker Körper ist weniger verletzungsanfällig als ein schwacher. Somit ist Krafttraining in Kombination zum Kardiotraining (Laufen) sicherlich sinnvoll.

4. Es gibt deutlich mehr Verletzungen im Hobby- als im Leistungssport, da die gut ausgebildete Muskulatur der Leistungssportler Dysbalancen ausgleicht.

Nein, das lässt sich so nicht sagen. Die Leistungssportler haben oftmals eine bessere Betreuung, optimal angepasste Trainingspläne und eine sinnvolle Regenerationszeit. Und falls sie auch von einer Verletzung betroffen sind, reagieren sie schnell und werden behandelt. Der Hobbysportler wartet länger ab und gerät dadurch in einen chronischen Verletzungsverlauf.

5. Fazit

Wenn Bezug auf die anfänglich gestellte Leitfrage genommen wird, lässt sich folgern, dass ein vernünftiger Trainingsplan abgestimmt auf die eigene Grundverfassung (möglichst in Absprache mit einem Fachmann) in Kombination mit geeignetem Schuhwerk die beste Verletzungsprävention ist.

7 Nachwort

7.1 Schlussfazit

Beim Schreiben dieser abschliessenden Zeilen blicke ich auf eine lange Recherchearbeit mit vielen Höhen und Tiefen zurück. Die Hauptproblematik war, wie sich herausstellte, die Dimension meines Themas im Verhältnis zum vorgegebenen Umfang der Maturaarbeit. Es war für mich eine Herausforderung die zahlreichen Informationen auszusortieren und in einen verständlichen Kontext zu den Resultaten der Umfrage zu stellen. Dabei sammelte ich jedoch viele Erkenntnisse, erhielt Einblicke in mir unbekannte Fachgebiete und lernte vor allem einiges zur Verfassung einer wissenschaftlichen Arbeit. Die Komplexität der Thematik und die Interaktionen mit Sportlern, Sportmediziner und Physiotherapeuten regten dazu an, mich immer aufs Neue mit der Maturaarbeit auseinanderzusetzen. Ich konnte einige interessante Aspekte nicht weiterverfolgen und setzte Prioritäten. Doch ich denke genau auf diese Erfahrungen kommt es an, und sie werden mir auf meinem weiteren Weg von Nutzen sein.

8 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich auch besonders bei den Leuten bedanken, welche mich auf die unterschiedlichsten Arten bei der Verwirklichung meiner Maturarbeit unterstützt haben. So dem ganzen LSVB, vor allem dem Vorstand, welcher mir die Umfrage im Rahmen des Vereins erst ermöglicht hat.

Vor allem aber bei meiner Betreuungsperson Christian Lischer, für die wertvolle Unterstützung während dem Verfassen der Arbeit.

9 Literaturverzeichnis

9.1 Primärliteratur

Kreiser, Kornelia: Verletzungsmuster und deren Altersabhängigkeit bei Marathonläufer. Würzburg 2006, S 22,23 /Dissertationsarbeit Medizinische Fakultät Würzburg/ Statistiken

9.2 Sekundärliteratur

Gerste, Ronald D.: So weit die Knie tragen (Regelmässiges Joggen) Neue Zürcher Zeitung 7.8.17

Prof. Dr. med. Hess, Heinrich: Sportverletzungen. 5 Auflage, Keine Jahresangabe, Luitpold München

Hobrough, Paul: Schmerzfrei Laufen (Richtig trainieren Verletzungen erfolgreich behandeln). Verlag Delius Klasing & Co. KG, Bielefeld ¹2017. Original Titel: Runnig Free of injuries: From Paint to Personal Best. Bloomsbury Publishing Plc. ¹2016

Dr. med. Marquardt, Matthias: 88 Dinge, die ein Läufer wissen muss. (Typische Irrtümer und neue Erkenntnisse.) Südwest Verlag München ²2016

Prof. Dr. Prokop, Ludwig / R. Jelinek: Sportschäden. Gustav Fischer Verlag Stuttgart ¹1980

Raschka, Christoph / Nitsche, Lutz: Praktische Sportmedizin. Georg Thieme Verlag Stuttgart 2016

9.3 Internetquellen

Wikipedia, Die Achillessehne

URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Achillessehne> (Stand, 10.07.17)

Knobloch, Karsten: Eccentric Training Achillessehne (Stand 15.7.17)

URL: <http://www.eccentrictraining.com/3.html>

Kelle, Udo (2008): Die Integration qualitativer und quantitativer Methoden in der empirischen Sozialforschung. Theoretische Grundlagen und methodologische Konzepte. Wiesbaden: VS Verlag

URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-531-18939-0_8 (4.09.14)

Orthopädie Appenzell: Erkrankungen oder Verletzungen der Achillessehne.

URL: http://www.orthopaedie-appenzell.ch/fileadmin/template_orthopaedie/user_upload/pdf/schwerpunkte/10-Erkrankungen-Verletzungen-Achillessehne.pdf (Stand, 5.06.17)

Sportordination, 2015, Läuferknie / Iliotibiales Bandsyndrom (ITBS)

URL: <https://www.sportordination.com/sporttraumatologie/knie/laeuferknie-itbs/> (Stand, 24.04.17)

9.4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Basler Stadtlauf	1
Abbildung 2 Achillessehnenruptur und Achillessehnentendopathie	7
Abbildung 3 Oberschenkel mit Markierung des Iliotibiales Bandes.....	8
Abbildung 4 Formel zur Korrelation	10
Abbildung 5 Verteilung Knie- und Achillessehnenbeschwerden	11
Abbildung 6 Verteilung des BMI innerhalb der Umfrage	12
Abbildung 7 BMI Verteilung Achillessehnen- und der Knieprobleme	13
Abbildung 8 Ausgeübte Nebensportarten im Rahmen der Umfrage	14

9.4.1 Quellen

Abbildung 1 URL: <https://www.muttenez-marathon.ch/verlosung-startplatze-fur-den-basler-stadtlauf/>

Abbildung 2 URL: <http://www.medizin-kompakt.de/achillessehnenentzuendung>

Abbildung 3 URL: <http://www.jogmap.de/civic4/?q=node/288217>

Abbildung 4 URL: http://www.meinungsklima.de/index.php?title=Pearsons_r

Abbildung 5: Eigene Datenerhebung Umfrage

Abbildung 6: Eigene Datenerhebung Umfrage

Abbildung 7: Eigene Datenerhebung Umfrage

Abbildung 8: Eigene Datenerhebung Umfrage

Abbildung 9: Eigene Datenerhebung Umfrage

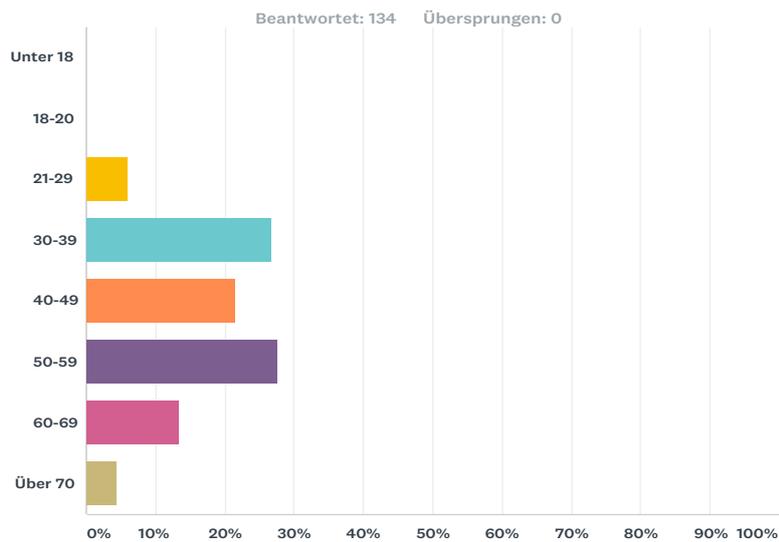
Abbildung 10: Eigene Datenerhebung Umfrage

Anhang

1. Komplette Datenerhebung aus der Umfrage

1.1. Übersichtsdaten

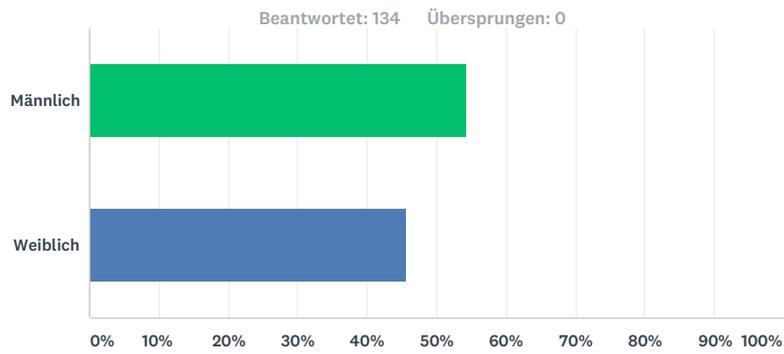
Q1 Wie alt sind Sie?



Antwortoptionen	Beantwortungen	Anzahl
Unter 18	0,00%	0
18-20	0,00%	0
21-29	5,97%	8
30-39	26,87%	36
40-49	21,64%	29
50-59	27,61%	37
60-69	13,43%	18
Über 70	4,48%	6
GESAMT		134

Abbildung 11 Alter der Umfrageteilnehmer

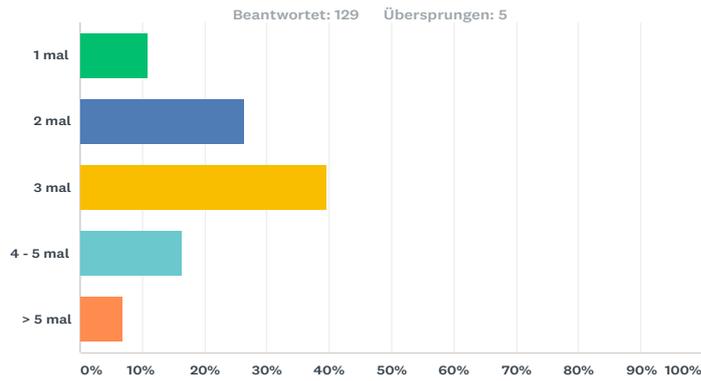
Q2 Welches Geschlecht haben Sie?



Antwortoptionen	Beantwortungen	Anzahl
Männlich	54,48%	73
Weiblich	45,52%	61
GESAMT		134

Abbildung 12 Geschlecht der Umfrageteilnehmer

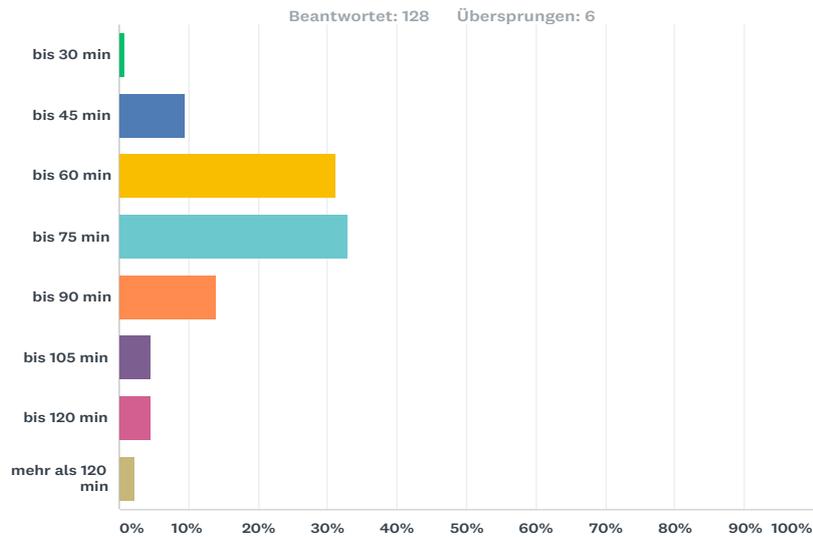
Q5 Wie oft joggen Sie pro Woche?



Antwortoptionen	Beantwortungen	Anzahl
1 mal	10,85%	14
2 mal	26,36%	34
3 mal	39,53%	51
4 - 5 mal	16,28%	21
> 5 mal	6,98%	9
GESAMT		129

Abbildung 13 Trainingshäufigkeit pro Woche

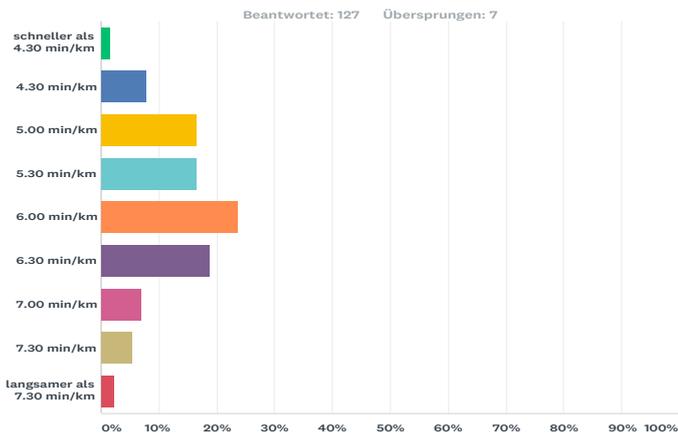
Q6 Wie lange dauert eine Joggingrunde von ihnen durchschnittlich?



Antwortoptionen	Beantwortungen
bis 30 min	0,78% 1
bis 45 min	9,38% 12
bis 60 min	31,25% 40
bis 75 min	32,81% 42
bis 90 min	14,06% 18
bis 105 min	4,69% 6
bis 120 min	4,69% 6
mehr als 120 min	2,34% 3
GESAMT	128

Abbildung 14 Trainingsdauer pro Training

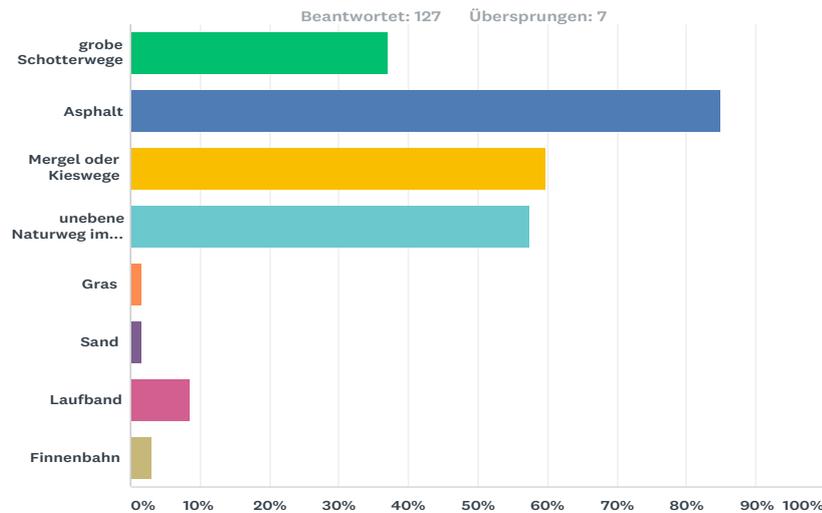
Q7 Mit welcher Intensität laufen Sie im Training durchschnittlich?



Antwortoptionen	Beantwortungen
schneller als 4.30 min/km	1,57% 2
4.30 min/km	7,87% 10
5.00 min/km	16,54% 21
5.30 min/km	16,54% 21
6.00 min/km	23,62% 30
6.30 min/km	18,90% 24
7.00 min/km	7,09% 9
7.30 min/km	5,51% 7
langsamer als 7.30 min/km	2,36% 3
GESAMT	127

Abbildung 15 Durchschnittlicher Pace pro Training

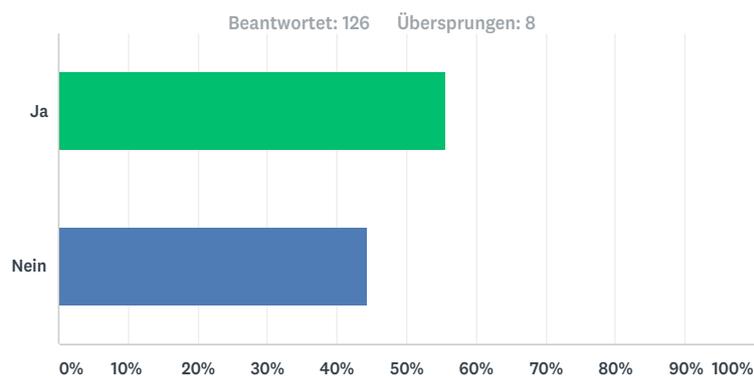
Q8 Auf welchen Bodenbelägen trainieren Sie vorwiegend? (mehrere Antworten möglich)



Antwortoptionen	Beantwortungen
grobe Schotterwege	37,01% 47
Asphalt	85,04% 108
Mergel oder Kieswege	59,84% 76
unebene Naturweg im Wald	57,48% 73
Gras	1,57% 2
Sand	1,57% 2
Laufband	8,66% 11
Finnenbahn	3,15% 4
Befragte gesamt: 127	

Abbildung 16 vorwiegendes Untergrunds Profil

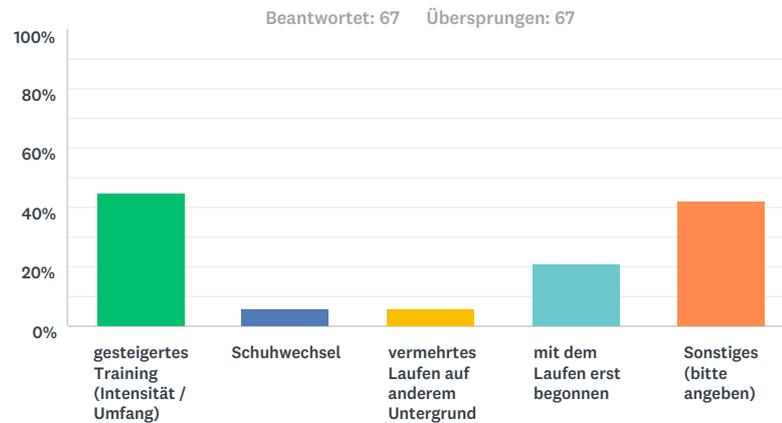
Q10 Hatten Sie jemals Probleme mit Ihrem/n Knie/n, im Zusammenhang mit dem Laufsport? (Falls Nein können sie die nächste vier Frage überspringen.)



Antwortoptionen	Beantwortungen
Ja	55,56% 70
Nein	44,44% 56
GESAMT	126

Abbildung 17 Verletzungsaufreten Knieprobleme

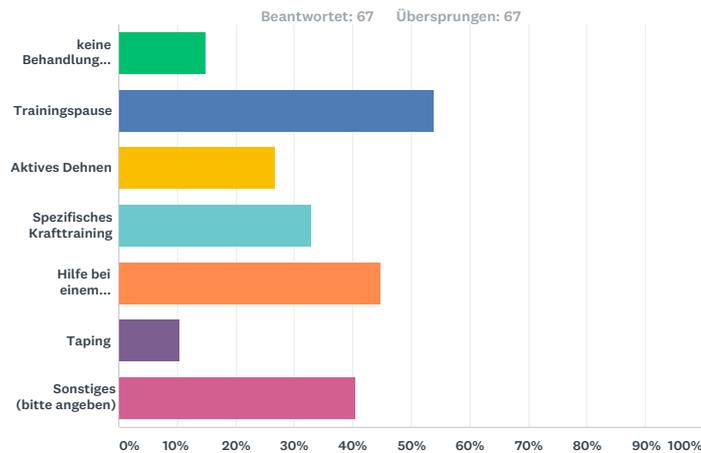
Q12 Haben Sie vor den Knieproblemen etwas in ihrem Training verändert? Oder erst mit dem Laufen angefangen? (mehrere Antworten möglich)



Antwortoptionen	Beantwortungen	
gesteigertes Training (Intensität / Umfang)	44,78%	30
Schuhwechsel	5,97%	4
vermehrtes Laufen auf anderem Untergrund	5,97%	4
mit dem Laufen erst begonnen	20,90%	14
Sonstiges (bitte angeben)	41,79%	28
Befragte gesamt: 67		

Abbildung 18 Ursachenforschung Knieprobleme

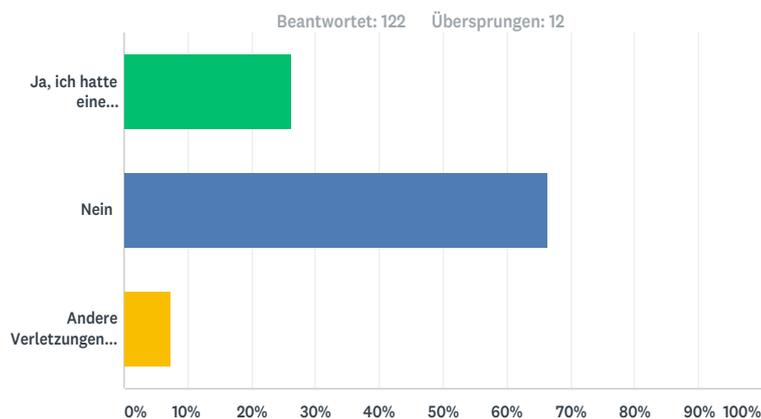
Q13 Wie haben Sie Ihre Knieverletzung behandelt/therapiert? (mehrere Antworten möglich)



Antwortoptionen	Beantwortungen
keine Behandlung weitertrainiert wie zuvor	14,93% 10
Trainingspause	53,73% 36
Aktives Dehnen	26,87% 18
Spezifisches Krafttraining	32,84% 22
Hilfe bei einem Physiotherapeuten Sportmediziner aufgesucht (Falls diese Person Ihnen zu oben aufgeführten Therapiemaßnahmen geraten hat, bitte auch ankreuzen.)	44,78% 30
Taping	10,45% 7
Sonstiges (bitte angeben)	40,30% 27
Befragte gesamt: 67	

Abbildung 19 Therapieforschung Knieprobleme

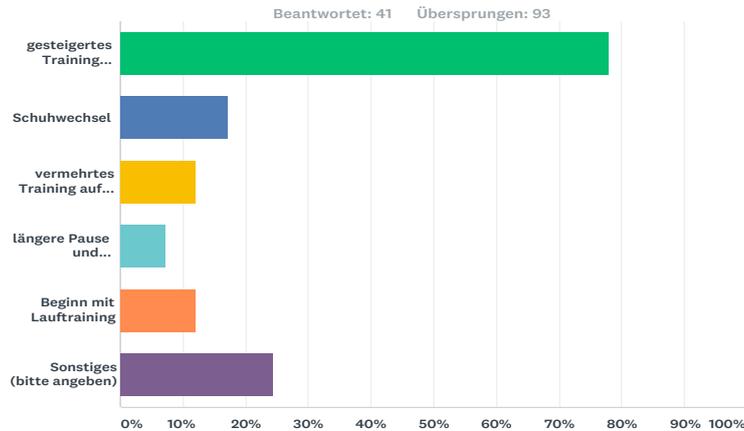
Q14 Hatten Sie schon einmal Probleme mit Ihrer Achillessehne? (Falls Nein können sie die nächsten beiden Fragen überspringen.)



Antwortoptionen	Beantwortungen
Ja, ich hatte eine Achillessehnenentzündung	26,23% 32
Nein	66,39% 81
Andere Verletzungen der Achillessehne (Welche?)	7,38% 9
GESAMT	122

Abbildung 20 Verletzungsaufreten der Achillessehnenbeschwerden

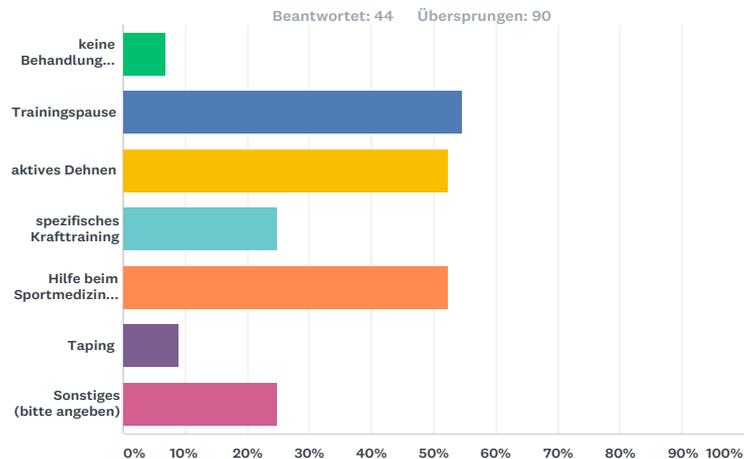
Q16 Haben Sie vor der Entzündung/ anderen Achillessehnenproblemen eine spezielle Belastung auf die Achillessehne ausgeübt?(mehrere Antworten möglich)



Antwortoptionen	Beantwortungen	
gesteigertes Training (Umfang/ Intensität)	78,05%	32
Schuhwechsel	17,07%	7
vermehrtes Training auf einem andern Untergrund	12,20%	5
längere Pause und anschließendes intensiveres Training	7,32%	3
Beginn mit Lauftraining	12,20%	5
Sonstiges (bitte angeben)	24,39%	10
Befragte gesamt: 41		

Abbildung 21 Ursachenforschung der Achillessehnenbeschwerden

Q17 Wie haben Sie die Achillessehnenentzündung behandelt? (mehrere Antworten möglich)



Antwortoptionen	Beantwortungen	
keine Behandlung weitergemacht wie zuvor	6,82%	3
Trainingspause	54,55%	24
aktives Dehnen	52,27%	23
spezifisches Krafttraining	25,00%	11
Hilfe beim Sportmediziner / Physiotherapeuten gesucht (Falls diese ihnen zu oben aufgeführten Therapiemassnahmen geraten haben, bitte ankreuzen.)	52,27%	23
Taping	9,09%	4
Sonstiges (bitte angeben)	25,00%	11
Befragte gesamt: 44		

Abbildung 22 Therapieforschung der Achillessehnenbeschwerden

2. Korrelationswerte

2.1. Knie- und Achillessehnenbeschwerden korreliert zum BMI n= 128 (Alle vorhandenen Daten ausgewertet)

BMI	Knie- Beschwerden	Achillessehnebeschwerden	
21,86	0	1	
22,09	1	1	<u>Korrel Knie -0,1711328021 ≈ -0,17</u>
19,44	1	0	
20,6	1	1	<u>Korrel Achillessehne -0,02486417518 ≈ -0,02</u>
22,53	1	0	
21,46	0	1	
35,49	1	0	
22,89	1	1	
27,08	1	0	
27,75	1	0	
22,83	0	1	
26,42	1	1	
26,58	0	1	
22,66	1	0	
21,79	0	1	
26,51	1	0	
24,38	0	0	
21,63	0	0	
19,48	0	0	
21,2	1	0	
19,72	1	0	
20,82	1	1	
20,76	1	0	
22,83	0	0	
23,04	1	0	
21,04	1	0	
20,08	0	0	
18,68	0	0	
19,26	0	0	
20,28	0	1	
25,05	0	0	
19,46	0	0	
20,28	0	1	
21,45	1	0	
26,29	0	0	
18,64	1	0	
21,73	0	1	
23,11	0	1	
21,85	1	0	
21,33	0	1	
24,69	0	0	

Laufsportverletzungen Achillodynie und Läuferknie

22,2	1	1
20,76	0	0
27,14	0	0
22,2	0	1
23,98	1	1
21,85	1	1
21,7	1	1
21,84	0	0
22,59	0	0
24,15	0	1
23,52	0	1
25,39	0	0
23,38	1	0
24,16	0	1
23,95	0	0
22,98	0	0
21,71	0	0
24,15	0	0
18,1	1	1
22,14	1	0
21,38	1	0
29,86	0	0
23,78	0	0
25,85	0	0
23,45	1	0
19,8	1	0
23,76	0	1
23,12	0	0
24,63	1	1
22,72	0	1
27,82	0	0
18,62	0	0
21,96	0	0
20,54	0	0
19,72	1	0
21,3	1	0
22,26	1	0
23,38	0	0
21,08	1	0
22,67	0	1
19,49	1	0
21,61	1	1
18,93	1	0
16,3	1	0
20,28	0	0
19,7	0	0
22,08	1	0
18,59	1	0
19,59	0	0
23,53	0	0
24,8	1	0

Laufsportverletzungen Achillodynie und Läuferknie

23,79	0	0
18,2	0	1
21,5	1	0
20,76	1	1
22,72	0	0
18,34	1	0
17,21	1	0
19,13	1	0
21,7	1	0
29,41	0	0
17,3	0	0
19,71	1	0
24,91	0	1
24,57	1	0
22,2	1	1
29,07	0	0
22,39	0	0
21,46	1	0
25,18	1	0
24,11	1	0
24,65	1	0
21,29	1	1
24,85	0	1
21,93	0	0
22,72	0	1
33,61	0	0
25,82	0	0
22,53	1	0
21,49	0	0
22,75	1	0
22,14	1	0
19,26	1	0
24,46	1	0
22,04	0	1
22,14	1	0
19,33	1	0

2.2. Trainingshäufigkeit korrelierend zu den Knie- und Achillessehnenbeschwerden. n=50 (Stichproben)

Dauer In min pro Woche	Pace in Km/h	Knie- be- schwer- den	Achilles- sehnen- Beschwerden
---------------------------------	--------------------	--------------------------------	-------------------------------------

180	6,5	0	0
-----	-----	---	---

Knieverletzung

Achillessehnenverletzung

180	6	1	1
-----	---	---	---

300	5	1	0
-----	---	---	---

Korrelation (Häufigkeit)

0,01533514899 \approx 0.00,3580099467 \approx 0.4

375	4,5	1	1
-----	-----	---	---

420	4,5	1	1
-----	-----	---	---

Korrelation (Pace)

0,03565521249 \approx 0,0-0,2760366601 \approx -0,3

60	5	1	0
----	---	---	---

180	5	0	1
-----	---	---	---

45	7	1	0
----	---	---	---

120	6	0	0
-----	---	---	---

120	6	0	0
-----	---	---	---

120	7,5	1	0
-----	-----	---	---

60	6	1	1
----	---	---	---

180	6,5	1	0
-----	-----	---	---

45	6,5	1	0
----	-----	---	---

270	5,5	1	0
-----	-----	---	---

420	5,5	0	1
-----	-----	---	---

120	5,5	1	0
-----	-----	---	---

270	6	1	1
-----	---	---	---

120	6,5	0	1
-----	-----	---	---

375	6	1	0
-----	---	---	---

225	6	1	0
-----	---	---	---

300	5	0	1
-----	---	---	---

60	5,5	1	0
----	-----	---	---

270	6,5	1	1
-----	-----	---	---

270	6,5	1	0
-----	-----	---	---

240	7,5	1	1
-----	-----	---	---

275	4,5	0	1
-----	-----	---	---

525	5,5	0	1
-----	-----	---	---

375	5,5	1	0
-----	-----	---	---

180	5,5	0	0
-----	-----	---	---

180	6,5	0	0
-----	-----	---	---

180	5	0	1
-----	---	---	---

90	5,5	0	1
----	-----	---	---

150	7	0	0
-----	---	---	---

360	5	0	0
-----	---	---	---

270	5	0	0
-----	---	---	---

Laufsportverletzungen Achillodynie und Läuferknie

270	6,5	0	1
225	4,5	1	1
315	6,5	1	0
300	5	0	1
150	6	0	0
150	7,5	0	0
315	5	1	1
225	4,5	1	1
150	7	0	0
90	4,5	0	0
120	5	0	0
180	5,5	1	0
225	6	1	1
75	5	1	0

3. Interviews

3.1. Interview mit Dr. Charles Meier

Fragekatalog zum Thema der Laufsportverletzungen Läuferknie (Iliotibiales Bandsyndrom) und Achillessehnenentzündung (Achillodynie)

Dr. Charles Meier, Facharzt Allgemein Medizin, Sportmedizin Telefonisches Interview am 3.7.17

1. Welche Funktion übernimmt die Achillessehne beim Gehen?

Die Achillessehne dient der Kraftübertragung der Wadenmuskulatur auf die Ferse. Erst dadurch ist die Flexion und Extension des Fußes möglich. Zudem ermöglicht sie das Abheben der Ferse vom Boden. Sie ist die stärkste und dickste Sehne unseres Körpers.

2. Wie kommt es zur Achillessehnenentzündung?

Eine Achillessehnenentzündung ist fast immer multifaktoriell, d.h. sie setzt sich aus mehreren Ursachen zusammen. Man unterscheidet dabei zwischen den äußeren und den inneren Auslösern. Die äußeren umfassen, Trainingsumfang, Trainingsintensität, ungeeignetes Schuhwerk, Einnahme von einzelnen Medikamenten (Cortison/ Antibiotika) sowie zu hartem Trainingsuntergrund, also alles Dinge, welche von uns beeinflussbar sind. Die inneren hingegen sind Fehlstellungen in Skelettstrukturen der unteren Extremitäten, Körpergewicht und das Alter im Zusammenhang mit dem Geschlecht. Ein Mann um die 40 hat ein erhöhtes Risiko, da die Sehne einen geringeren Wassergehalt aufweist, somit zu trocken ist und schneller reißt.

3. Wie kann man die Achillessehnenentzündung vorbeugen?

Angepasstes Körpergewicht, Stabilisationstraining, Spezifische Übungen, exzentrisches Training (Übungen dazu von Prof. Dr. med. Karsten Knobloch) je nach Fusspronation medizinische Einlagen.

4. Welche Therapiemaßnahmen, werden nach der Diagnose ergriffen?

Es gibt zwei Wege, einerseits den konservativen und andererseits den operativen. Bei einer Achillessehnen-Tendopathie wird vorwiegend der konservative eingeschlagen, so speziell angefertigte Schuheinlagen, Vermeidung von schmerzfördernden Sportarten, Physiotherapie und sogenanntes exzentrisches Training. Invasivere Behandlungsmethoden sind jedoch auch Stoßwellen Therapie und Blutplasma-Transfusion.

5. Gibt es verschiedene Stadien einer Entzündung? Beeinflusst dies die Dauer der akuten Verletzungsphase?

Nein, man kann einzig zwischen akut und chronisch unterscheiden. Eine akute Verletzung dauert unter 6 Wochen, alles was länger dauert, wird als chronisch bezeichnet. Eine chronische Verletzung hat meist degenerative Folgen, also es werden Gewebstrukturen oder Organe nachhaltig in ihrer Funktion geschädigt oder zumindest beeinträchtigt.

6. Das Knie ist ja ein eher kompliziertes Gelenk, bestehend aus Sehnen, Muskeln, Menisken etc. Gibt es im Zusammenhang mit dem Laufsport unterschiedliche Teile im Knie, welche die Schmerzen auslösen?

Es wird in vorderen, seitlichen und äußeren Knieschmerz unterschieden. Beim vorderen ist der Verletzungsherd oft nicht klar. Es gibt jedoch einige Ursachen wie bspw. ein verkürzter Oberschenkel. Der äußere ist vor allem für dich von Interesse, da er hauptsächlich dem Läuferknie zuzuschreiben ist. Gerade O-Beine sind einer der häufigsten Gründe für den äußeren Knieschmerz.

7. Was verursacht die Knieschmerzen? (Alles in Bezug auf den Laufsport)

Die Knieschmerzen verursacht meist eine örtliche Entzündungsreaktion, so der Sehnenscheiden und der Schleimbeutel. Der Knorpel selbst ist nicht betroffen, er hat auch kein Schmerzempfinden.

8. Wie werden die Knieverletzungen behandelt?

Bei der Knieverletzung ist es sehr abhängig von der Ursache. Die Verletzungen sind vorwiegend multifaktoriell (aus mehreren Ursachen zusammengesetzt). Daher ist die Therapie beinahe immer individuell. Generell setzt sie sich aber aus Schmerzmedikation, Schonung/ Sportreduktion, Physiotherapie (soll eventuell muskuläre Dysbalancen ausgleichen) sowie dem Tragen von medizinischen Schuheinlagen zusammen.

9. Spielt eine genetische Prädisposition auch eine Rolle bei Knieproblemen? (Fehlhaltung etc.)

Zwei genetische Faktoren, welche eine Rolle spielen können, sind Fehlstellungen in Hüfte, Kniebereich (Bsp. O-Beine) sowie überdehnbare Sehnen und Bänder (vorwiegend bei Frauen.)

10. Wie kann man Knieprobleme im Laufsport möglichst vermeiden?

Mithilfe von Dehnen und Kräftigen lässt sich ein bisschen präventiv entgegenwirken, vermieden werden können sie dadurch jedoch nicht. Der Läufer mit der geringsten Verletzungsgefahr läuft auf dem Rückfuss und hat die höchste Belastung in der Landephase.

3.2. Interview mit Simon Heinis

Fragekatalog zum Thema der Achillodynie und des Iliotibialen Bandsyndroms

Simon Heinis (Leiter Physiotherapie Merian Iselin Basel) Interview am 25.07.17 in der Merian Iselin Klinik Basel, Abteilung Physiotherapie

Wie oft behandeln sie das Iliotibiale Bandsyndrom pro Jahr?

Das ist einerseits saisonabhängig, d.h. Neujahr und Frühling bedeutend häufiger, als in den restlichen Monaten. Andererseits betreuen wir Leistungssportler durch das ganze Jahr. Hingegen kommen Freizeitsportler erst bei sehr starken Schmerzen. Das Iliotibiale Bandsyndrom kann auch in anderen Sportarten auftreten folglich behandeln wir nicht nur Läufer. Im Schnitt ist es ein Verletzungsfall wöchentlich.

Was ist der Auslöser für das IT- Bandsyndrom?

Es ist meist ein Zusammenspiel mehrerer Ursachen (Pathomechanik). Unter anderem können Fehlstellungen, Überbelastungen oder Muskelverkürzungen der Grund sein, aber es gibt noch sehr viele weitere.

Welche Therapiemöglichkeiten gibt es?

Sobald die Ursachenforschung abgeschlossen ist, können individuelle Therapiepläne angefertigt werden. Behandlungsmöglichkeiten sind: Schmerztherapie (Medikation), die Spannung nehmen (Massage), Schuheinlagen, gemäßigtes Training (dabei ist es wichtig die Schmerzgrenze nicht zu erreichen), Kälte, Ultraschall, Kinesotaping, Anti-Gravity- Treadmill und noch ein paar weitere. Die Achillessehne ist äußerst schlecht durchblutet und daher ist der Heilungsprozess relativ langsam.

Wie kann man der Verletzung präventiv entgegenwirken?

Bei Problemfüßen empfiehlt sich, ein Fachgeschäft mit der Möglichkeit zur Laufanalyse aufzusuchen und sich für einen geeigneten Schuh beraten zu lassen. Andererseits ist ein regelmäßiges forderndes aber nicht überforderndes Training die beste Prävention. Angepasstes Krafttraining vor allem im Bereich der Rumpf- und Hüftmuskulatur kann einen präventiven Effekt haben, muss aber nicht.

Wer ist alles von einer Achillodynie betroffen?

Von einer Achillodynie müssen nicht nur Sportler betroffen sein.

Was sind die Ursachen für eine Achillodynie?

Generelle Ursachen sind: Überlastungen, Fehlstellungen wie auch anfällige Achillessehnen. Des weiteren können Muskulaturdysbalancen und schlechtes Schuhwerk ein Verletzungsgrund sein. Es gibt noch einige mehr, die bereits genannten sind jedoch sehr typisch für die

Achillodynie. Selbst bei einem Fehltritt kann es zur degenerativen Veränderung der Achillessehne kommen. Als Risikoläufer wird der ambitionierte Hobbysportler eingeschätzt, Er arbeitet nebenher, quetscht sein Training in die Mittagspause und Zwischenpausen, dabei soll es möglichst effizient also meistens sehr schnell sein. Die meisten Hobbysportler haben kein Trainingswissen und lassen Regenerationspausen gänzlich aus. Diese Faktoren in Kombinationen mit der späten Kontaktaufnahme zum Physiotherapeut oder Sportmediziner führen beinahe immer zum chronischen Verlauf der Achillodynie.

Kann der Achillodynie präventiv entgegengewirkt werden?

Prinzipiell ist die beste Prävention der Achillodynie, ein regelmäßiges auf die eigene körperliche Verfassung angepasstes Training.

3.3. Gespräch und Interview Dr. Rupprecht Lange (Sportmediziner und Leistungsdiagnostiker)

Welche Fehler gibt es im Trainingsverhalten der Laufsportler?

Es gibt sehr viele, häufige Fehler sind:

- Zu schnelle Intensitätssteigerung
- Zu schnelle Umfangssteigerung
- Falsches Schuhwerk, schlechte Stütze
- Monoprofil laufen (immer bergab, nur flach oder auch nur bergauf)
- Immer auf demselben Untergrund laufen (Monobelag)
- Umstellung des Laufstils, meist unter nicht fachkundiger Leitung (Bsp. Nur Vorderfußlaufen kann zur Überbelastung führen.)
- Muskuläre Instabilität (vor allem Becken, Rumpf und Thorax (Brust))
- Übertraining in Erkrankung oder Erschöpfungszustand.
- Einfluss von einigen Medikamenten auf Sehnenzustand. (Bsp. Tetrazykline)

Wie weiss ich, dass ich meinen Körper fordere aber nicht überfordere?

Unser Körper gibt uns einige Hinweise, dafür muss ein Sportler aber auch einige Erfahrungen gemacht haben. In diesem spannenden Prozess lernen die Läufer ihre eigenen Grenzen auszuloten. Anzeichen bei zu viel Training sind:

- Veränderte Stimmung, leicht reizbar
- Gestörtes Hungergefühl, Gewichtsverlust
- Müdigkeit, Erholungsunfähigkeit
- Weniger Trainingsmotivation/Trainingsunlust.
- Weniger Leistungsfähigkeit im Training
- Erste Anzeichen von Depressionen
- Verändertes Schlafverhalten

Hat ein erhöhtes Körpergewicht Einfluss auf die beiden Läuferverletzungen Achillodynie und Iliotibiales Bandsyndrom?

Ich kenne zu diesem Thema keine genauen Daten. Es ist davon auszugehen, dass das Körpergewicht eine Rolle spielt, da es Überlastungsschäden sind. Sicherlich ist die Auswirkung auf die Gelenke höher als auf die Sehnen.

Welche Rolle spielen Fehlstellungen in Hüft- und Kniegelenk?

Dieser Faktor ist sicherlich relevant, es ist aber davon auszugehen, dass die meisten Fehlstellungen nicht funktionell, also orthopädisch fixiert sind, sondern dass sie aufgrund von muskulären Dysbalancen auftreten.

Welche präventive Wirkung kann durch das gezielte Krafttraining erreicht werden?

Sehr spannender Ansatz, leider ist dazu bisher nichts bewiesen. Vorstellbar wäre, dass gezieltes Krafttraining in Kombination mit sauberer Lauftechnik und gut geplantem Training eine sichere Prävention sind. Die gut angepassten Schuhe können auch einen präventiven Dienst erbringen.

Kann damit eine Verletzung umgangen werden?

Dazu gibt es keine Beweise, es ist auch äußerst schwer, eine solche Hypothese zu belegen. Rein theoretisch wäre es dennoch vorstellbar.

Haben Leistungssportler durch gut trainierte Muskulatur ein geringeres Verletzungsrisiko als Hobbysportler?

Ja höchstwahrscheinlich schon, sie haben aber auch einen eindeutig höheren Trainingsumfang. Im Gegenzug aber auch die besseren Regenerationsmöglichkeiten. Bei den vielen Faktoren, welche auf das Risiko einwirken können, ist es schwierig einen raus zu picken und in Verantwortung zu ziehen. Es könnte so bspw. auch an der Betreuung durch Trainer und Physiotherapeuten liegen.

3.4. Interview Manuel Jonasch

Interview Manuel Jonasch (Personal Trainer und Sporttherapeut) am 29.03.17 im Mem Sport Basel

Was sind die Ursachen der Achillessehnenentzündung?

Hauptursachen sind Fehlstellungen und Überbelastungen. Das Körpergewicht könnte aber auch eine Rolle spielen. Es kann im Prinzip auch jedem Läufer treffen, ob trainiert oder noch am Anfang seiner Laufkarriere. Genauso setzen sich Sportler in sogenannten „Stop and Go“ Sportarten einem Verletzungsrisiko aus. In Läuferkreisen treten aber diese beiden Verletzungsbilder vermehrt auf.

Liegt es an der konstanten Überbelastung, dass Läufer eher prädestiniert sind?

Ja grundsätzlich ist dies die Ursache. In anderen Sportarten besteht eine höhere Gefahr, dass es zu einer Achillessehnenruptur kommt. Es braucht jedoch ganze 900Kg Zugkraft bevor eine Achillessehne reißt. Falls eine Achillessehne jedoch trotzdem reißt, liegt dem meist eine vorherige Degeneration der Sehne zu Grunde.

Woran erkennt man, dass die Achillessehne betroffen ist?

Der Schmerz beläuft sich dabei auf oberhalb des Fersenbeins. Die Sehne schwillt an und reagiert empfindlich auf Druck.

Wie du bereits vorhergehend erwähnt hast, kann die Ursache bei einer Fehlstellung liegen. Welche Fehlstellungen sind problematisch?

Vor allem ein Knick- Senkfuss aber auch Plattfüsse sind ein Risiko. Beim Faktor Gewicht kommt hinzu, dass Übergewichtige vermehrt auch Platt- oder Knick- Senkfüsse aufweisen. Es wird vermutet, dass im Bewegungsablauf zeitweise das fünffache Körpergewicht auf den Sehnen- und Bänderapparat wirkt, daher lässt sich erahnen welche Kräfte auf den passiven Bewegungsapparat wirken. Ich empfehle Übergewichtigen nicht mit dem Laufen zur Gewichtsreduktion zu beginnen. Besser geeignet sind Home- oder Crosstrainer, Schwimmen und Radfahren. Die hohe Belastung auf das Herz-Kreislaufsystem überfordert die meisten Übergewichtigen generell schon.

Welche Therapiemöglichkeiten bestehen im Falle einer Achillodynie?

Sicherlich einmal Physiotherapie, Stabilisationstraining auf Brettern, hot and coolpack, Eisspray, Massage und Einlagen (erhöhen Ferse gezielt).

Wie lang muss bei einer Achillodynie mit dem Laufen pausiert werden?

Es kann ganz unterschiedlich sein, aber es muss so circa mit vier bis sechs Monate gerechnet werden. Es kommt dabei ganz auf die Reaktionsdauer des betroffenen Sportlers an. Wartet er länger zu mit der Behandlung wird die Rehabilitation auch länger sein. Bei einem Leistungssportler kann die Verletzungsdauer aus Gründen der umfassenden Betreuung und der besseren Trainingsmittel kürzer ausfallen. Das hat nicht grundsätzlich mit der Trainingsverfassung zu tun. Im Vergleich dafür hat ein voll berufstätiger Läufer kaum bis gar keine Zeit für umfassende Therapien.

Welche Sportarten können während der akuten Verletzungszeit ausgeübt werden?

Hometrainer, Crosstrainer, Schwimmen etc., einfach alle Sportarten, welche keine zusätzliche Belastung auf die Achillessehne ausüben. Durch eine Innovation (AlterG = Anti-Gravity-Treadmill) kann ein Teil der Belastung von der Sehne genommen werden. Diese wird aber sicherlich nur im Leistungssport abgewendet, da sehr teuer und aufwendig.

Welchen Ursachen liegen Knieprobleme zu Grunde? (Vor allem bezüglich des Läuferknies)?

Auch hier liegt die Verletzung hauptsächlich an einer Fehlstellung oder auch Überbelastung. Vor allem O- und X-Beine sind problematisch. Die Verletzung kann sogar durch eine Fehlstellung der Hüfte ausgelöst werden.

Wie wird die Knieproblematik therapiert?

Bei einer Instabilität werden oftmals auch die Muskelgruppe um das Knie trainiert um es möglichst gut zu entlasten. Gelingt dies nicht muss das Knie durch Stützbandagen und ähnliches unterstützt werden. Präventiv kann auch eine gewisse Stabilität durch Krafttraining erreicht werden. Zum Beispiel senken und heben der Ferse auf einer Treppenstufe (siehe Präventive Stärkungs- und Stabilisationsübungen.)

Wie kann ansonsten noch präventiv gewirkt werden?

Am besten wäre ein Kursbesuch zu Beginn, dies gewährleistet zudem eine saubere Technik. Wichtig dabei fachkundige Leitung. Pläne wie „in sechs Monaten zum Marathon“ geben die Garantie zu einer Laufsportverletzung nahezu gleich mit. Wettkampfsport im Allgemeinen ist für die Gesundheit der Gelenke und Sehnen eher kontraproduktiv.

Spielt der Laufstil eine Rolle?

Klar, ein sauberer Laufstil kann die Verletzungsgefahr etwas verringern. Daher lohnt es sich, die Laufschule ins Training zu integrieren.

4. Präventive Stärkungs- und Stabilisationsübungen

Exzentrische Übung zur Stabilisation der Achillessehne.



Der Fuss befindet sich auf dem Treppenabsatz, die Ferse ist abgesenkt.



Nun wird die Ferse angehoben.



In der Endphase drückt man die Ferse ganz hoch. Im Anschluss daran wird die Übung wiederholt.

Abbildung 24 Bildserie zur Achillessehnenstabilisation

5. Arbeitsprozess

Zwischenziele und eine grobe Arbeitsteilung sind im Vereinbarungsheft festgehalten. Ich habe bereits früh mit den Recherchearbeiten angefangen, d.h. im Sommer 2016. Ich sammelte einige Informationen vorwiegend in Form der Sekundärliteratur. Durch das angeeignete Vorwissen kamen auch schnell spontane Gespräche mit Experten und betroffenen Sportlern zu Stande. So hatte ich im Winter 2017 bereits zwei Interview Partner und durch die Kontaktaufnahme zum Vorstand des LSVB die Möglichkeit, im Rahmen des Vereins eine Umfrage zu starten. Dieser Schritt zur Verteilung meiner Umfrage war wichtig, denn Leute auf der Strasse oder im Schulhaus zu befragen, hätte aufgrund der Thematik wenig Sinn gemacht. Nach diesen ersten Schritten der Datenerhebung, stagnierte die Arbeit, aufgrund wichtiger Tests und privater Herausforderungen. Im Frühling 17 erfolgte dann der Start zum Schreiben der Arbeit. Zu diesem Zeitpunkt kam das Abschliessen einiger maturarelevanter Fächer dazu. Ich setzte die Schwerpunkte mehr auf die Prüfungen. Nach einem Gespräch mit meiner Betreuungsperson wurde die Abgabe auf nach den Sommerferien gelegt. Dies ermöglichte mir weitere Expertenkonsultationen, so auch zum Leiter der Physiotherapie in der Merian Iselin Klinik. Ich erweiterte die Recherche in den Sommerferien und verfasste die Arbeit. In der aktiven Schreib- und Auswertungszeit stiess ich auf einige Schwierigkeiten. Einerseits war die Datenauswertung durch übersprungene oder nicht korrekt ausgefüllte Fragebögen erschwert. Andererseits mussten Termine mit Experten frühzeitig abgemacht und koordiniert werden. Sehr erfreulich jedoch war das Interesse vieler Sportler und Mediziner an meiner Arbeit. Durch die umfangreichen Recherchen erschien mir das Thema aber zusehends zu umfassend für eine Maturaarbeit. So schränkte ich mich im Rahmen der Arbeit, ein um im Inhalt genügend detailliert zu argumentieren. In diesem Prozess begann mir die Arbeit auch ausserordentlich Spass zu machen, und die täglichen kleineren Rückschläge brachten mich nicht gleich aus der Fassung.

6. Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1 Alter der Umfrageteilnehmer</i>	27
<i>Abbildung 2 Geschlecht der Umfrageteilnehmer</i>	28
<i>Abbildung 3 Trainingshäufigkeit pro Woche</i>	28
<i>Abbildung 4 Trainingsdauer pro Training</i>	29
<i>Abbildung 5 Durchschnittlicher Pace pro Training</i>	29
<i>Abbildung 6 vorwiegendes Untergrunds Profil</i>	30
<i>Abbildung 7 Verletzungsaufreten Knieprobleme</i>	30
<i>Abbildung 8 Ursachenforschung Knieprobleme</i>	31
<i>Abbildung 9 Therapieforschung Knieprobleme</i>	32
<i>Abbildung 10 Verletzungsaufreten der Achillessehnenbeschwerden</i>	32
<i>Abbildung 11 Ursachenforschung der Achillessehnenbeschwerden</i>	33
<i>Abbildung 12 Therapieforschung der Achillessehnenbeschwerden</i>	33
<i>Abbildung 13 Antworttabelle der Umfrage</i>	36
<i>Abbildung 14 Bildserie zur Achillessehnenstabilisation</i>	49

6.1. Quellen

Abbildungen 1-13 aus eigener Datenerhebung

Abbildung 14 Übungen Karsten Knobloch, eigene Fotos