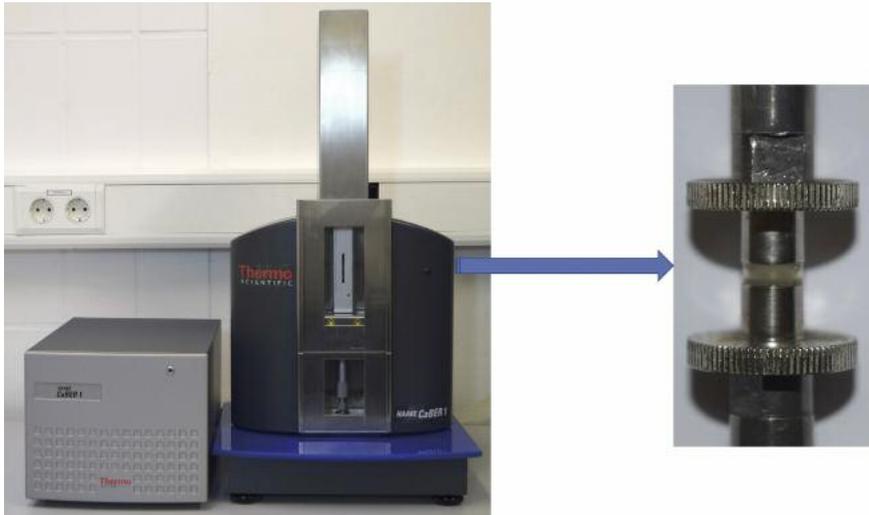


## Neues gkf-Projekt

# Fadenziehend zur Diagnose



Mit diesem Fadenabriss-Dehnrheometer misst Lisa Wolf die Viskosität der Proben.

Die normalerweise zähflüssige und fadenziehende Gelenkschmiere kann bei Gelenkerkrankungen dünnflüssig werden. In der Gelenk-Diagnostik macht man sich dieses Phänomen in Form des Fadentests zunutze. Die Ergebnisse durch den herkömmlichen Test sind jedoch weder mess- noch wiederholbar und damit subjektiv. Unter der Anleitung von Natali Bauer und Andreas Moritz prüft Lisa Wolf im Rahmen ihrer Dissertation eine neue automatisierte Untersuchungsmethode an der Justus-Liebig-Universität Gießen, um in Zukunft möglichst objektive und differenziertere Befunde als bisher erheben zu können.

Erkrankungen der Gelenke kommen häufig vor. Sie können von Verletzungen, Entzündungen, Infektionen verursacht sein oder die Folge von Alterungs- oder Verschleißerscheinungen, sogenannter degenerativer Prozesse, der am Gelenk beteiligten Gewebe, insbesondere der Gelenkknorpel, sein. Viele Gelenkkrankheiten gehen mit typischen Veränderungen der Gelenkschmiere (Synovia) einher.

Im gesunden Gelenk ist die Synovia eine klare, gelbliche, zähe (hochvisköse) und fadenziehende Flüssigkeit. Besondere Zellen

in der Gelenkkapsel, die Synoviozyten des Typs B, stellen sie aus Blutplasma her. Im Gelenk erfüllt die Synovia vielfältige Aufgaben: Sie bildet einen mechanischen Schutzfilm über den empfindlichen Gelenkknorpeln und vermindert die Reibung im Gelenk. Da der Gelenkinnenraum nicht durchblutet ist, übernimmt die Synovia die Versorgung des Gelenkknorpels mit Nährstoffen und entsorgt Abfallstoffe. Sie ist mit den Synoviozyten des Typs A außerdem ein Teil des körpereigenen Abwehrsystems.

### Krankhafte Veränderungen

Bei einer Gelenkerkrankung kann sich die Synovia eintrüben, ihr Gehalt an verschiedenen Zellen zunehmen und sich ihre physikalischen Eigenschaften, insbesondere ihre Viskosität (Zähflüssigkeit), verändern. Die Viskosität der Synovia wird unter anderem durch ihren Gehalt an Hyaluronsäure bestimmt. In der gesunden Synovia befindet sich ausreichend intakte Hyaluronsäure: Ein Tropfen Synovia zwischen Daumen und Zeigefinger kann zu einem mindestens 2,5 Zentimeter langen Faden ausgezogen werden. Reißt der Faden vorher ab, weist das auf einen Abbau von Hyaluronsäure und damit auf einen krankhaften Prozess hin.

Man nennt diese Untersuchung der Viskosität der Gelenkschmiere Fadentest. Der Fadentest kann dem Untersucher wertvolle Hinweise für die weitere Diagnostik geben, allerdings ist der Test in der herkömmlichen Form weder standardisiert noch wiederholbar und damit nicht objektiv. Er erlaubt darüber hinaus keine differenzierte Beurteilung der Viskosität der Synovia. Ein weiteres Problem stellt die verhältnismäßig große Probenmenge dar, die für diese Methode benötigt wird.

Im aktuellen Projekt untersucht Lisa Wolf die Viskosität der Synovia bei gesunden Hunden und bei Tieren mit verschiedenen Gelenkerkrankungen mit einem Fadenabriss-Dehnrheometers im Vergleich zu herkömmlichen Routinemethoden.

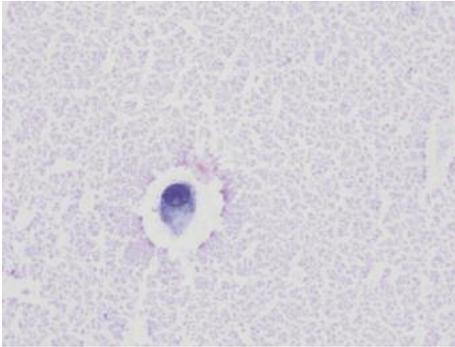
### Erhebung von Vergleichsdaten

Die Gelenkschmiere-Proben für die Studie stammen von Patienten der chirurgischen Abteilung der Klinik für Kleintiere der Justus-Liebig-Universität Gießen. Ausgewählt werden Hunde mit Erkrankungen der Kreuzbänder im Knie, einer Ellbogendysplasie oder Tiere mit Gelenkentzündungen. Die Probennahme erfolgt im Rahmen der üblichen Gelenk-Untersuchung bei diesen Patienten. Um die Gelenkschmiere der kranken Tiere mit der Synovia in gesunden Gelenken vergleichen zu können, werden außerdem Proben bei Hunden genommen, die aus krankheitsbedingten Gründen eingeschläfert wurden. Die Erkrankungen, die bei diesen Tieren zur Einschläferung führten, hatten jedoch nichts mit der Gelenkgesundheit zu tun (Referenzgruppe).

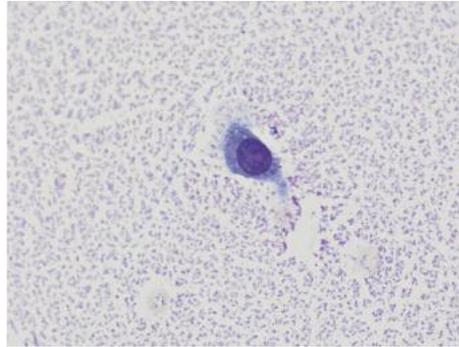
Folgende physikalische Untersuchungen werden bei den Proben durchgeführt:

- Volumen, Farbe, Trübung.
- Überprüfung der Viskosität mittels herkömmlichem, manuellem Fadentest.
- Messung des spezifischen Gewichtes und des Eiweißgehaltes.

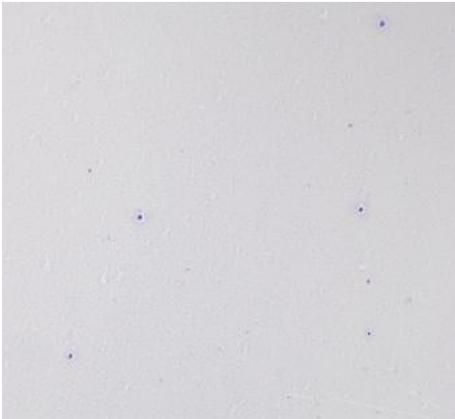
Danach werden die Proben auf Objektträger ausgestrichen, getrocknet und gefärbt. Die Auswertung erfolgt mikroskopisch. Unter anderem werden die Proben gezielt auf



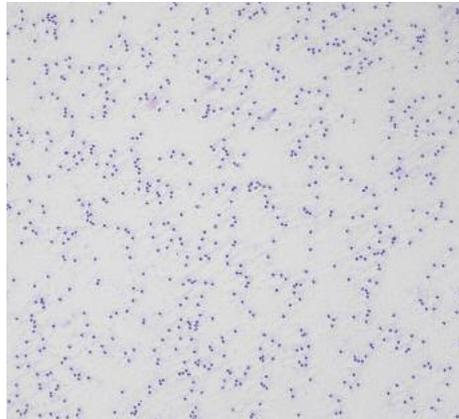
Ein Synoviozyt Typ A. Diese Zellen sitzen auf der Innenseite der Gelenkkapsel und gehören zum Abwehrsystem. Im Falle einer Infektion, Entzündung oder anderen Schäden im Gelenkinnenraum beseitigen sie Erreger, Schadstoffe oder Zelltrümmer. Synoviozyten vom Typ A beteiligen sich nur in geringem Maße an der Bildung der Gelenkschmiere (Synovia).



Ein Synoviozyt Typ B. Synoviozyten vom Typ B bilden den Hauptteil der Synovia.



Eine gesunde Synovia präsentiert sich zellarm.



Diese Synovia ist voll Granulozyten, das sind Abwehrzellen, die vor allem bei eitrigen Entzündungen im Gelenkinnenraum zu finden sind.

ihren Zellgehalt, die Art der vorhandenen Zellen und auf das Vorkommen von Entzündungszellen beziehungsweise das Vorkommen von Zellen, die auf bestimmte Erkrankungen hinweisen, und auf das Vor-

handensein von Bakterien untersucht. Im Anschluss an diese Untersuchungen werden die Hunde anhand der erhobenen Befunde in folgende Studiengruppen eingeteilt:

- Gruppe 1: gesunde Kontrollgruppe.
- Gruppe 2: degenerative Gelenkerkrankung (z. B. Arthrose) (<10% neutrophile Granulozyten).
- Gruppe 3: purulente (eitrige) Gelenkentzündung ( $\geq 10\%$ , < 80% neutrophile Granulozyten).
- Gruppe 4: hochgradig purulente Gelenkentzündung ( $\geq 80\%$  neutrophile Granulozyten).

## Die Dicke zählt

Nach der Einteilung in die Gruppen werden die Proben hinsichtlich ihrer Fließeigenschaften in einem Fadenabriss-Dehnrheometer (Thermo Scientific™ HAAKE™ CaBER™ 1) untersucht. Das Gerät besteht aus zwei Messplatten, die einen Durchmesser von sechs Millimetern aufweisen. Die Messplatten entsprechen dem Daumen und dem Zeigefinger im herkömmlichen Test. Zwischen ihnen wird die Synoviaprobe zu einem Faden ausgezogen.

Einer der Vorteile dieser Messmethode ist, dass mit 60 Mikrolitern nur eine kleine Probenmenge benötigt wird, denn anders als im herkömmlichen, manuellen Test misst das Gerät nicht die Länge des ausgezogenen Fadens sondern mit Hilfe eines Lasermikrometers die Fadenverjüngung in Abhängigkeit von der Zeit. Je schneller Faden nach dem Ausziehen auf eine vorgegebene Länge dünner wird und schließlich reißt, desto geringer ist die Viskosität der Probe. Die Rohdaten der Messungen werden durch eine speziell für das Gerät entwickelte Software (HAAKE™ CaBER™ Analysis Software) ausgewertet.

Die Daten, die mit automatisierten Messung gewonnen werden, vergleicht Lisa Wolf mit den Befunden der Synovia-Routinediagnostik. Dabei achtet sie vor allem darauf, ob die Ergebnisse der automatisierten Messung mit denen der Routinediagnostik hinsichtlich der Gruppeneinteilung korrelieren. Wenn aufgrund der spezifischen Befunde der Messung durch das Fadenabriss-Dehnrheometer die gleiche differenzierte Einteilung in Krankheitsgruppen erreichbar ist, böte die neue Methode eine schnelle und wenig aufwändige Möglichkeit beginnende Gelenkerkrankungen frühzeitig zu erkennen und korrekt zu diagnostizieren, die richtige Therapie einzuleiten und deren Verlauf ohne große Probenmengen effektiv zu kontrollieren.

*Barbara Welsch*

## Arbeitstitel der Studie: Rheologische Eigenschaften von Synovia als Basis rationaler Therapie

### Kontakt

Tierärztin Lisa Wolf  
Klinik für Kleintiere der JLU Gießen  
Klinische Pathophysiologie und klinische  
Laboratoriumsdiagnostik  
Leitung: Prof. Dr. med. vet. Andreas Moritz, Dipl. ECVIM-CA  
Betreuerin: PD Dr. med. (habil) vet. Natali Bauer, Dipl. ECVCP  
Frankfurter Str. 126  
35392 Gießen  
Lisa.Wolf@vetmed.uni-giessen.de