



TEXT Sabine Maas
 INTERVIEW Mona Laufs
 FOTOS Lena Overbeck

BIOMECHANIK, SUBSTANTIV, FEMININ; Teilgebiet der Biophysik, das sich mit den mechanischen Vorgängen in den Organismen befasst, sagt der Duden. Und auf Wikipedia ist zu lesen: Die Biomechanik ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die den Bewegungsapparat biologischer Systeme und die mit ihm erzeugten Bewegungen unter Verwendung der Begriffe, Methoden und Gesetzmäßigkeiten der Mechanik beschreibt, untersucht und beurteilt. Die Biomechanik beschäftigt sich also mit Kräften, die auf und in biologische(n) Systeme(n) wirken.

»Biomechanics is the science concerned with the internal and external forces acting on a human body and the effects produced by these forces«

Jim Hay, Sports Biomechanist (2002)

CSI in Müngersdorf ...?

Ziel des Instituts für Biomechanik und Orthopädie ist es, Beiträge zu grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung in Bezug auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des neuromuskuloskelettalen Systems des Menschen zu leisten, so steht es auf der Homepage des Instituts. Hier leitet Professor Dr. Wolfgang Potthast die Abteilung Klinische und Technologische Biomechanik. Diese spezielle Disziplin der Biomechanik untersucht die Wechselbeziehungen zwischen Bewegung und Belastung des Bewegungsapparates eines menschlichen Körpers auf makroskopischer Ebene, um klinische, technologische und trainingsbezogene Interventionen zu optimieren. Es geht also um die Verbesserung der sportlichen Leistung und der Bewegungsqualität, es geht um die Vermeidung von Verletzungen des Bewegungsapparates im Alltag, im Sport und am Arbeitsplatz sowie um die Optimierung und Beschleunigung von Rehabilitationsprozessen. Oder, wie Biomechaniker Wolfgang Potthast es formuliert: „Es geht darum, Usain Bolt schneller laufen zu lassen oder meine Mutter nach einem Oberschenkelhalsbruch schneller wieder auf die eigenen Beine zu bringen.“ Wolfgang Potthast hat Sport und Physik studiert, da ist der Weg in die Biomechanik nicht weit. Dennoch ist es eher Zufall und eine Idee seines Fußball-Dozenten, dass



Potthast den wissenschaftlichen Karriereweg einschlägt: „Unser Dozent Gerd Merheim, damals parallel als Kaderplaner für den MSV Duisburg in der Bundesliga tätig, war auf der Suche nach einem Mess-Aufbau, mit dem man lineare Sprints mit Richtungswechsel-Sprints vergleichen kann. Zu mir hat er gesagt: Wenn du das hinkriegst, besorge ich dir unsere Profis. Das war für mich Motivation genug.“ Als Diplomand im Institut von Professor Peter Brüggemann, damals noch Leiter des Instituts für Leichtathletik und Tur-

THOMAS DRACH wurde vom Landgericht Köln wegen Raubes und versuchten Mordes zu 15 Jahren Haft mit anschließender Sicherungsverwahrung verurteilt. Der Prozess erstreckte sich über 100 Verhandlungstage. Prof. Dr. Wolfgang Potthast war als biomechanischer Gutachter an 16 Verhandlungstagen geladen.

Wie kam es dazu, dass Sie ein Gutachten für den Drach-Prozess erstellt haben?

Ich bekam im Oktober 2022 einen Anruf vom Landgericht Köln. Die Frage war, ob ich basierend auf Bewegungsanalysen von Überwachungs- und Observationsvideos etwas über Identitätswahrscheinlichkeiten zwischen Tatverdächtigen und Tätern aussagen könnte. So etwas hatte ich ja schonmal gemacht, wollte mir die Videos aber erst anschauen. Der Richter wies mich darauf hin, dass es ein heikler Fall sei. Da wusste ich, worum es geht. So kam der Stein Drach ins Rollen. Bevor ich mir die Videos richtig anschauen und zusagen konnte, stand schon in der Zeitung, dass ein Biomechaniker der Sporthochschule im Anflug ist.

Wieso haben Sie sich dazu entschieden, die Analyse zu machen?

Das ist eine gute Frage. Ich habe nicht sofort zugesagt. Das ist Arbeit, das ist Aufwand, das ist Stress. Viele hatten auch die Sorge, dass plötzlich irgendjemand vor meiner Tür steht, wenn ich etwas Falsches sage. Trotzdem habe ich natürlich ein bisschen darüber nachgedacht. Andererseits, warum nicht? Die Expertise dafür haben wir, keine Juristen. Wer soll so etwas machen, außer Fachleute, die sich mit Bewegungsanalysen auskennen. Davon gibt es nicht so viele. Und das Zweite und das meine ich wirklich ernst: Ich bin ja im öffentlichen Dienst tätig. Neben der grundsätzlichen Neugierde, die ich habe, war es irgendwie eine gesellschaftliche Verpflichtung für mich, das zu machen.

Was genau sollte überprüft werden?

Die grundsätzliche Frage war, ob man anhand der vorhandenen Videoausschnitte etwas über die Identitätswahrscheinlichkeit aussagen kann. Natürlich sind die Täter auf den Überwachungsvideos nicht zu erkennen. Sie sind verumumt, tragen Sonnenbrillen oder weite Kleidung. Es gibt zusätzlich Observationsvideos, die die Polizei gemacht hat. Da weiß man, das ist die verdächtige Person. Und jetzt vergleicht man die Videos. Das kann man anhand der Körperproportionen machen, oder an Teilen des Gesichts. Das ist das Einsatzgebiet von forensischen Anthropolog*innen. Bei uns geht es dann schwerpunktmäßig um die Analyse der Bewegungen.

Wie sind Sie bei der Analyse vorgegangen?

Zuerst haben wir qualitativ beurteilt, welche Bewegungsauffälligkeiten Täter und Tatverdächtige gemein haben und welche nicht. Danach sind wir quantitativ vorgegangen, um mit Zahlen zu arbeiten. Zwei Personen, die ein bestimmtes Bewegungsmerkmal haben, müssen nicht identische Personen sein. Man muss

dann überprüfen, wie viele Menschen es überhaupt mit diesem Bewegungsmerkmal gibt. Dafür konnten wir auf unsere Datenbanken und auf Literaturdaten zurückgreifen. Das war schon sehr aufwendig. Wir haben einige Merkmale gefunden, die wirklich selten sind, aber bei beiden Personen in den Videos auftreten.

Wie sicher sind die Ergebnisse?

Es gibt keine Merkmale, die sich widersprechen. Es ist auch wichtig, dass es keine Ausschlusskriterien gibt. Aus den übereinstimmenden Merkmalen lässt sich die Identitätswahrscheinlichkeit aber nicht eindeutig quantifizieren. Ich kann nicht sagen, dass das mit 98 % Wahrscheinlichkeit dieselbe Person ist. Aber es wäre schon ein großer Zufall, wenn nicht. So habe ich das auch formuliert.

Wie präsentiert man solche Ergebnisse vor Gericht?

Es gibt schriftliche oder mündliche Gutachten. So ein schriftlicher Bericht, das dauert. Das schreibe ich nicht mal eben in einer halben Stunde. Da ein gewisser Zeitdruck vorlag, habe ich ein mündliches Gutachten erstellt und als PowerPoint-Präsentation im Gerichtssaal vorgeführt.

Wie lange kann man sich so einen Verhandlungstag vorstellen?

Meistens ging es um 9:15 Uhr los, und ich war nicht selten erst um 17 Uhr raus. Es war aber nicht immer so, dass ich tatsächlich acht Stunden befragt wurde.

Wie war die Atmosphäre im Gerichtssaal?

Die Atmosphäre war sehr aufgeladen. Man muss dazu sagen, dass es am Anfang zwei Angeklagte gab. Beide hatten zwei Pflichtverteidiger, die auch alle ständig Fragen stellen durften. Und das haben sie auch gemacht. Also ausreden lassen, das war da ein Luxus.

Was war für Sie das Überraschendste innerhalb der 16 Verhandlungstage?

Es war nicht das erste Mal, dass ich bei Gericht war. Aber es war das erste Mal, dass ich einen solch konfrontativen Umgang von Verteidigern und Gericht erlebt habe, der wirklich so war wie im Fernsehen. Es wurde laut, viele Umgangsformen, die ich aus dem täglichen Leben kenne, wurden verlassen, und es gab Aussagen deutlich unter der Gürtellinie. Damit umzugehen, das war das Schwierigste. Die Art der Diskussion war eine andere als die im akademischen Kontext. Es hat ein bisschen gedauert, bis ich eine gewisse Gelassenheit dafür entwickelt habe.

nen, aber bereits interessiert an und involviert in biomechanische(n) Fragestellungen, entwickelt Potthast ein Studiendesign, das er mit den Duisburger Fußball-Profis umsetzen kann. „Die Studie war gut, ein bisschen stressig in der Umsetzung, und wir haben auch gute Ergebnisse rausgekriegt.“ Das fällt auch dem Institutsleiter auf, Wolfgang Potthast wird als Studentische Hilfskraft eingestellt und erhält die Möglichkeit zu promovieren. Nach der Promotion im Institut für Biomechanik (2005) übernimmt er 2010 eine Vertretungsprofessur für Bewegungswissenschaften und Biomechanik am KIT, Karlsruher Institut für Technologie, leitet das BioMotion-Center und schließt seine Habilitation ab. 2012 kehrt der gebürtige Sauerländer als Professor für klinische Biomechanik an die Deutsche Sporthochschule Köln zurück und leitet bis heute die Abteilung Klinische und Technologische Biomechanik.

Aktuelle Forschung

Gefragt nach den aktuellen Forschungsprojekten seiner Abteilung nennt er an erster Stelle ein seit mehreren Jahren laufendes Projekt zusammen mit der TSG Hoffenheim: „Über einen langen Zeitraum hinweg verfolgen wir jetzt schon den Fußballnachwuchs der TSG; durch Bewegungsanalysen versuchen wir, Adduktorenverletzungen besser zu verstehen, um sie bestenfalls zukünftig verhindern zu können.“ Eng verbunden mit diesem Projekt ist eine weitere Studie, die sich mit Hamstringverletzungen befasst. Unter den Hamstrings versteht man die sogenannte Ischiocrurale Muskulatur, also die drei Muskeln an der Oberschenkelrückseite. Die sog. Hamstring Injury gehört zu den häufigsten Sportverletzungen, vor allem im Mannschaftssport, deren Ursachen noch nicht abschließend geklärt sind. „Wenn bei diesen langkettigen Muskeln mit vielen seriell geschalteten kontraktile Einheiten die intramuskuläre Abstimmung nicht gut funktioniert, dann muss irgendwo eine Schwachstelle sein. Und ich bin überzeugt davon, dass man diese intramuskuläre Koordination messtechnisch quantifizieren und identifizieren kann, da sind wir dran.“ Interessiert an diesem Thema sind auch einige Vereine, mit dem FC



»Wichtig ist mir ein angewandter Ansatz, der hilft, Fragen zu beantworten«

Chelsea gibt es erste Kontakte. Laufschuhforschung, die Optimierung von Operationsplanungen, Studien zu Prothesen im Behindertensport oder auch industrielle Projekte für den Radsport sind ebenfalls Themen, mit denen sich Potthasts Team beschäftigt.

Gutachtertätigkeiten

Ein weiteres, nicht ganz alltägliches Thema ist die forensische Biomechanik, auch wenn für den Abteilungsleiter der Begriff nicht passend ist: „Wir schauen nicht im Sinne von CSI Miami, wie oder mit welcher Waffe bestimmte Verletzungen zustande gekommen sind, haben also in der Regel eher nicht mit Straftaten zu tun. Bei uns geht es zum Beispiel darum, ob eine Verletzung passiert ist, weil in der Halle ein Beton- und kein Schwingboden war, oder ob ein Unfall hätte vermieden werden können.“ Es geht also eher um Gutachtertätigkeiten. So wie zum

Beispiel vor 13 Jahren, als Potthasts früherer Chef Gert-Peter Brüggemann auf der Grundlage von Videomaterial und einer darauf basierenden Computersimulation ein Gutachten zum tragischen Unglück in der „Wetten, dass ...?“-Sendung erstellt hat, mit dem Ziel Fremdverschulden nachzuweisen oder auszuschließen. Ähnlich in der Öffentlichkeit wie der „Wetten, dass ...?“-Unfall steht auch Wolfgang Potthasts aktuelle Gutachtertätigkeit: „Im Februar 2022 wurde ich gefragt, ob ich ein Gutachten zur Frage der Identitätswahrscheinlichkeit in Zusammenhang mit einer Automaten Sprengung erstellen könnte, das war zeitgleich mit dem Beginn des Drach-Prozesses.“ So kam der Stein ins Rollen (siehe Interview auf der linken Seite). Dieser Gutachteranfrage sind inzwischen weitere gefolgt, wenn auch nicht so prominent, immer mit dem Ziel, das Gericht bei der Urteilsfindung zu unterstützen. „Man kann jetzt nicht sagen, dass unsere Analysen bereits so etabliert sind wie DNA-Spuren oder ein Fingerabdruck, der eindeutig zugeordnet werden kann. Aber sie können dazu beitragen, einen Angeklagten zu belasten, aber auch zu entlasten.“ Das Agieren in diesem Umfeld fern der Wissenschaft ist herausfordernd für den Biomechaniker: „Das ist natürlich ganz anders als bei einem Kongress, wo Diskussionen inhaltlich und sachlich geführt werden. Damit musste ich erst mal lernen umzugehen. Da hilft es aber, wenn du inhaltlich sicher bist.“ Egal ob im Sport, bei Industrieprojekten oder vor Gericht, wichtig ist Professor Wolfgang Potthast ein angewandter Ansatz, der hilft, Fragen zu beantworten. Das kann zum Beispiel der paralympische Weitspringer Markus Rehm sein: Soll er mit Nichtbehinderten springen? Das kann bei der Stollenplatzierung im Rahmen industrieller Fußballschuhprojekte sein, oder, wie beim Hoffenheim-Projekt, die Frage, wie Verletzungen vermieden werden können. „Da bin ich nicht an einem kleinen Protein interessiert, sondern eher an der pragmatischen bzw. sehr angewandten Problemlösung. Deshalb macht mir das auch so viel Spaß, weil ich etwas mache, das wirklich Relevanz hat.“