



Stiftung Wolfgang Schulze  
c/o Deutsche Rheuma-Liga Berlin e.V.  
Therapie-, Beratungs- und Selbsthilfezentrum  
Mariendorfer Damm 161 a  
12107 Berlin

Datum: 26.02.2025

## Kurzbericht zum Forschungsprojekt

Validierung einer videobasierten, markerlosen Ganganalyse basierend auf Transferlernen mit tiefen neuronalen Netzen und automatisierte Erkennung von Gangmustern zur Unterscheidung zwischen Gesunden und Kindern und Jugendlichen mit Juveniler Idiopathischer Arthritis

### Einleitung

Die von der **Stiftung Wolfgang Schulze** (c/o Deutsche Rheuma-Liga Berlin e.V.) geförderte Studie untersucht die Machbarkeit einer ortsunabhängigen Ganganalyse für Kinder und Jugendliche mit **Juveniler Idiopathischer Arthritis (JIA)**. Gehen ist eine grundlegende Fähigkeit des Alltags, und Einschränkungen können die gesellschaftliche Teilhabe erheblich beeinträchtigen. Kinder und Jugendliche mit JIA leiden häufig unter Schmerzen sowie mechanischen Einschränkungen durch Schwellungen oder Gelenkveränderungen, die ihre Gehfunktion beeinträchtigen.

Die objektive Bewertung des Gehens ist eine komplexe Aufgabe. Traditionell werden dazu reflektierende Marker auf die Gelenke geklebt und mithilfe spezieller Infrarotkameras aufgezeichnet. Da die Marker beim Gehen häufig verdeckt werden, sind zahlreiche Kameras erforderlich, die synchron arbeiten. Zudem ist eine erhebliche Rechenleistung nötig, um die Gangparameter aus den Aufnahmen zu berechnen. Aufgrund dieses hohen Aufwands gibt es bisher nur wenige Studien zu Gangveränderungen bei JIA, sodass unser Wissen in diesem Bereich noch begrenzt ist.

Seite 1 von 2

#### Universitätsklinikum Tübingen

Anstalt des öffentlichen Rechts, Sitz Tübingen  
Steuer-Nr. 86156/09402  
USt.-ID: DE 146 889 674  
Geissweg 3  
72076 Tübingen  
Tel. +49 7071 29-0  
[www.medizin.uni-tuebingen.de](http://www.medizin.uni-tuebingen.de)

#### Aufsichtsrat

Dr. Hans J. Reiter (Vorsitzender)

#### Vorstand

Prof. Dr. Jens Maschmann (Vorsitzender)  
Dr. Daniela Harsch (Stellv. Vorsitzende)  
Prof. Dr. Ulrike Ernemann  
Prof. Dr. Bernd Pichler  
Klaus Tischler

#### Banken

Baden-Württembergische Bank Stuttgart:  
(BLZ 600 501 01) Konto-Nr. 7477 5037 93  
IBAN: DE 41 6005 0101 7477 5037 93  
BIC (SWIFT-Code): SOLADEST600  
Kreissparkasse Tübingen:  
(BLZ 641 500 20) Konto-Nr. 14 144  
IBAN: DE 79 6415 0020 0000 0141 44  
BIC (SWIFT-Code): SOLADES1TUB

Mit unserem Ansatz möchten wir Gangparameter bei JIA auf Basis eines einzelnen Videos mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) berechnen. Dazu erkennt die KI die Gelenkpunkte in den Videoaufnahmen, ohne dass vorher Marker aufgebracht wurden und ermittelt daraus die relevanten Gangparameter. Anschließend vergleichen wir die Ergebnisse mit den Daten einer herkömmlichen markerbasierten Ganganalyse, um die Genauigkeit unseres Verfahrens zu überprüfen.

### Ziel der Studie

Diese Studie untersucht die **Qualität unserer KI- und videobasierten Ganganalyse** bei Kindern und Jugendlichen mit **Juveniler Idiopathischer Arthritis (JIA)** und bietet eine erste Beschreibung von Veränderungen im Gangbild.

Obwohl sich das Verfahren primär an Kinder und Jugendliche richtet, kann es auch zur Analyse des Gangbildes bei Patientinnen und Patienten mit anderen Gelenkerkrankungen eingesetzt werden.

### Ergebnisse

Unser Ansatz liefert **Gelenkparameter**, die im Vergleich zur markerbasierten Ganganalyse ähnliche zeitliche Verläufe und Gelenkwinkel zeigen. Zudem konnten wir nachweisen, dass Kinder mit JIA im Vergleich zu gesunden Kindern leichte **Veränderungen in den Gelenkwinkeln aufweisen**, insbesondere eine stärkere Beugung während des Gehens.

### Fazit

Unsere Methode ist **einfach anwendbar**, da die Videos mit handelsüblichen Kameras ohne aufwendige Vorbereitung aufgezeichnet werden können. Zudem bleibt die Berechnung der Gelenkwinkel durch die Visualisierung der erkannten Gelenkpunkte **nachvollziehbar**.

Der entwickelte Ansatz einer **markerlosen, robusten, kostengünstigen und flexiblen Ganganalyse** für Kinder und Jugendliche kann dazu beitragen, **Bewegungsveränderungen besser zu verstehen**, unser Wissen über funktionelle Gangveränderungen bei JIA zu erweitern und so langfristige Auswirkungen der Erkrankung besser zu bewerten.



Dr. med. Sandra Hansmann  
Kinder- und Jugendrheumatologin  
Universitätsklinikum Tübingen  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin