



## Dysarthrie bei infantiler Cerebralparese (ICP) – In welchem Zusammenhang stehen Sprechstörung, Körperbehinderung und berufliche Teilhabe?

## Dysarthria in cerebral palsy (CP) – What is the relationship between speech impairment, motor disorder and participation in working life?

Theresa Schölderle<sup>1</sup>, Anja Staiger<sup>1</sup>, Renée Lampe<sup>2</sup>,  
Katrin Strecker<sup>3</sup> & Wolfram Ziegler<sup>1</sup>

- 1 EKN – Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie, Klinik für Neuropsychologie, Klinikum Bogenhausen, Städt. Klinikum München GmbH
- 2 Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München
- 3 Integrationszentrum für Cerebralparesen (ICP) München

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die infantile Cerebralparese (ICP) ist die häufigste neurologische Ursache für eine Körperbehinderung im Kindesalter. Neben der motorischen Beeinträchtigung, die Grundlage der Klassifikation unterschiedlicher Subtypen ist (z. B. spastische, dyskinetische ICP), umfasst das klinische Bild meist Störungen der Sensorik, Wahrnehmung und Kognition. Auch Beeinträchtigungen der Kommunikation, die vorwiegend durch Symptome einer Dysarthrie geprägt sind, treten bei den meisten Patienten auf. Die Sprechstörung, die häufig zu erheblichen Aktivitäts- und Teilhaberestriktionen führt, muss im Rahmen der komplexen Mehrfachbehinderung bei ICP und ihrer psychosozialen Folgen betrachtet werden.

**Ziele:** Die vorliegende Studie untersucht innerhalb einer Stichprobe von Erwachsenen mit ICP, inwieweit sowohl die Dysarthrie als auch die daraus hervorgehenden Kommunikationsstörungen mit Parametern zusammenhängen, die Aufschluss über die Körperbehinderung (ICP-Typ), Mobilität (Gehfähigkeit) und berufliche Teilhabe (Ausbildungsfähigkeit) der Patienten geben.

**Methoden:** Es wurden 45 deutschsprachige Erwachsene mit ICP untersucht. Sie zeigten Merkmale unterschiedlicher ICP-Typen und waren in ihrer Gehfähigkeit und Ausbildungsfähigkeit in unterschiedlichem Maße eingeschränkt. Die Untersuchung der Dysarthrie erfolgte anhand der *Bogenhausener Dysarthrieskalen (BoDyS)*, die die Erstellung eines detaillierten Störungsprofils ermöglichen. Im Rahmen mehrerer Hörexperimente mit naiven Hörern wurden zwei Kommunikationsparameter erhoben (*Verständlichkeit* und *Natürlichkeit* des Sprechens).

**Ergebnisse:** In Abhängigkeit vom ICP-Typ ergaben sich signifikante Unterschiede hinsichtlich des Dysarthrieschweregrads, der Verständlichkeit und Natürlichkeit. Dabei zeigten sich in der Gruppe der Patienten mit dyskinetischer ICP im Vergleich zu Patienten mit spastischer Form beinahe in allen Bereichen des Sprechens deutlich schwerere Symptome. Sowohl die Dysarthrie als auch die resultierenden Kommunikationseinschränkungen hingen jedoch nicht signifikant mit der Gehfähigkeit und Ausbildungsfähigkeit der Patienten zusammen.

**Diskussion und Schlussfolgerungen:** Die Dysarthrie bei Erwachsenen mit ICP steht in Schweregrad und Ausprägung in Zusammenhang mit anderen Charakteristika der Grunderkrankung, wie beispielsweise dem ICP-Typ. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass der Gesamtschweregrad der Behinderung

sowie damit einhergehende Aktivitäts- und Partizipationsbeschränkungen, nur bedingt Rückschlüsse auf die Sprechstörung zulassen.

### Schlüsselwörter

Infantile Cerebralparese, Dysarthrie, Mehrfachbehinderung, Körperbehinderung, Aktivität, Teilhabe

### Abstract

**Background:** Cerebral palsy (CP) is the most prevalent neurological disorder and the major reason for physical disability in children. Besides the obligatory motor disorder, which the classification of CP-subtypes is based on (e.g., spastic, dyskinetic CP), the clinical picture covers sensory and perceptual impairments as well as cognitive limitations. Communicative restrictions are also very common in CP and mainly due to symptoms of dysarthria. Dysarthria, which often effects substantial restrictions of activity and participation, has to be considered as part of a very complex clinical picture and should be analysed in relation to psychosocial consequences of the multiple disabilities in CP.

**Aims:** This study aims at investigating the relationship between dysarthria and the resulting communicative limitations on one side and parameters informing about the patients' motor impairment (CP-type), mobility (ambulatory status) and participation in working life (suitability for vocational education) on the other side.

**Methods:** We examined 45 monolingual German adults with CP who varied regarding CP-type, ambulatory status, and suitability for vocational education. For the examination of the patients' dysarthria, we used the *Bogenhausen Dysarthria Scales (BoDyS)* that provide a detailed profile of the speech disorder. Moreover, two communicative parameters (*intelligibility* and *naturalness* of speech) were assessed in various listening experiments with naïve listeners.

**Results:** We found a clear relationship between CP-type and dysarthria and communication restrictions, respectively. Patients with dyskinetic CP showed more severe symptoms regarding almost all dimensions of speech as compared to patients with spastic CP. However, speech parameters were not significantly linked to ambulatory status or suitability for vocational education.

**Discussion and Conclusion:** In adult patients with CP dysarthria is connected to other characteristics of the neurological disorder, such as the CP-type. It has to be considered, though, that the overall severity as well as restrictions of activity and participation coming along with the disorder provide only limited conclusions about speech.

### Keywords

Cerebral palsy, dysarthria, multiple disabilities, motor disorder, activity, participation

## 1 Einleitung

### 1.1 Infantile Cerebralparese (ICP)

Die infantile Cerebralparese (ICP) ist das neuropädiatrische Störungsbild mit der höchsten Auftretenshäufigkeit (Odding et al. 2006). Bei etwa 2,4 von 1000 Neugeborenen wird innerhalb der ersten Lebensjahre die Diagnose ICP gestellt (Hirtz et al. 2007). Das Störungsbild ist durch eine Schädigung des sich entwickelnden Gehirns bedingt, die sich meist vor oder während der Geburt (prä-/perinatal), in selteneren Fällen auch in den ersten Lebensmonaten (postnatal) ereignet (Reddihough & Collins 2003).

Das klinische Bild der ICP ist durch eine komplexe und heterogene Symptomatik geprägt (Rosenbaum et al. 2007). Als obligatorisches Symptom tritt eine Störung der Gliedmaßenmotorik auf, die in Schweregrad und Ausprägung deutlich variieren kann. Die Untersuchung der Motorik der Extremitäten ist Grundlage für die Klassifikation verschiedener ICP-Subtypen. Die häufigste ICP-Form ist mit etwa 88 % aller Fälle die spastische ICP. Davon unterschieden werden dyskinetische, ataktische und gemischte (z. B. spastisch-dyskinetische) ICP-Typen (Krägeloh-Mann & Cans 2009). Die Heterogenität der Patientengruppe äußert sich auch in den Aktivitätseinschränkungen, die aus der Körperbehinderung resultieren. Dies betrifft unter anderem die Mobilität der Patienten: Während viele Kinder und Erwachsene mit ICP trotz motorischer Auffälligkeiten in der Lage sind frei zu laufen, ist ein substantieller Teil der Patientengruppe bei der Fortbewegung auf die Benutzung von Hilfsmitteln angewiesen (Palisano et al. 1997). Das gängigste Diagnostikinstrument zur Beurteilung der Gliedmaßenmotorik ist der GMFCS (Gross Motor Function Classification System; Palisano et al. 1997). Dieser bewertet die motorische Störung auf ei-

ner fünfstufigen Skala und differenziert dabei vor allem gehfähige und nicht gehfähige Patienten (d. h. Fußgänger und Rollstuhlfahrer)<sup>1</sup>.

Mit der motorischen Störung, die das Hauptsymptom für die Diagnose einer ICP darstellt, sind häufig eine Reihe unterschiedlichster Begleiterscheinungen assoziiert. Diese können sensorische und perzeptive Störungen sowie Verhaltensauffälligkeiten und Epilepsie umfassen (Beckung & Hagberg 2002). Bei über der Hälfte der Betroffenen werden außerdem kognitive Beeinträchtigungen beobachtet, die von isolierten Aufmerksamkeitsstörungen und leichten Lernbehinderungen bis hin zu schwersten geistigen Behinderungen reichen können (Novak et al. 2012). Begleiterscheinungen wie kognitive oder perzeptive Entwicklungsstörungen können als primäre Störung bedingt durch die neuronale Schädigung erklärt werden, jedoch sekundär auch maßgeblich von Aktivitätseinschränkungen, die aus der Körperbehinderung resultieren, beeinflusst sein (Rosenbaum et al. 2007).

Auch Störungen der Kommunikation sind häufig. So treten bei vielen Kindern mit ICP Sprachentwicklungsstörungen und Auffälligkeiten im Schriftspracherwerb auf (Pennington 2008). Darüber hinaus zeigt ein noch größerer Anteil der Patienten mit ICP Symptome einer Dysarthrie, die die Betroffenen bis ins Erwachsenenalter begleitet und vorrangig für kommunikative Einbußen verantwortlich ist (Otapowicz et al. 2007; Pennington 2008).

## 1.2 Dysarthrie im Kontext der Mehrfachbehinderung bei ICP

Trotz widersprüchlicher Angaben zur genauen Prävalenz der Dysarthrie (vgl. Kamalashile 1975 vs. Himmelmann et al. 2007) ist davon auszugehen, dass die Mehrheit der Patienten mit ICP unter einer Dysarthrie leidet. Studien, die eine umfassende Analyse des Sprechens beinhalten, wie beispielsweise Otapowicz et al. (2007), berichten Symptome dysarthrischen Sprechens bei über 80 % der untersuchten Patienten. Zahlreiche Untersuchungen legen zudem einen hohen Anteil an schwer betroffenen Patienten nahe. Demnach zeigt etwa ein Drittel aller Menschen mit ICP eine schwere Dysarthrie oder verfügt über keine Lautsprache (Andersen et al. 2010; Novak et al. 2012; Parkes et al. 2010; Sigurdardottir & Vik 2011). Als Folge der schweren Sprechstörungen treten bei den meisten Patienten substantielle Einschränkungen der Kommunikation auf, beispielsweise bedingt durch deutliche Verständlichkeitseinbußen (Hustad et al. 2012; Matthews & Burgi 1959; Platt et al. 1978; Platt et al. 1980). Diese können als eine entscheidende Ursache für die erheblich eingeschränkte soziale Teilhabe von Menschen mit ICP gesehen werden (Young et al. 2010).

Die Dysarthrie bei Patienten mit ICP muss im Rahmen der Mehrfachbehinderung, das heißt als Teil einer hochkomplexen Störung, betrachtet werden. Die Symptome der Sprechstörung, die gemäß des WHO-Modells der ICF (*Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit*) auf Ebene der Körperfunktionen und -strukturen zu verorten sind, sind ebenso wie andere Funktionsstörungen direkte Folge der neurologischen Grunderkrankung und maßgeblich vom Ausmaß der Hirnschädigung geprägt. Es ist daher davon auszugehen, dass die Dysarthrie unmittelbar mit anderen Funktionsstörungen, wie beispielsweise der motorischen Bewegungseinschränkung, in Beziehung steht. Funktionale Defizite wie Körperbehinderung, kognitive Beeinträchtigung oder Sprechstörung führen zu Aktivitätseinschränkungen, die wiederum Restriktionen der sozialen Teilhabe zur Folge haben können. Das Modell der ICF legt nahe, funktionale Defizite, wie beispielsweise die Dysarthrie, innerhalb des Gefüges dieser Aktivitäts- und Teilhabebeschränkungen zu analysieren (ICF, WHO 2001). Es ist anzunehmen, dass die Dysarthrie unter anderem mit Mobilitätseinbußen der Patienten oder Einschränkungen der beruflichen Teilhabe in engem Zusammenhang steht, da diese wiederum vorwiegend durch den Gesamtschweregrad der neurologischen Grunderkrankung und die komplexe Wirkung der daraus resultierenden funktionalen Störungen geprägt sind.

1 Ebene I: Gehfähigkeit ohne Einschränkungen; Ebene II: Gehfähigkeit mit Einschränkungen; Ebene III: Gehfähigkeit bei Benutzung einer Gehhilfe; Ebene IV: keine Gehfähigkeit, selbstständige Benutzung eines Rollstuhls möglich; Ebene V: keine Gehfähigkeit, selbstständige Benutzung eines Rollstuhls nicht möglich. Entsprechend gilt folgende Zuordnung: Ebene I – III = Fußgänger; Ebene IV und V = Rollstuhlfahrer (übersetzt nach Palisano et al. 1997).

### 1.2.1 Dysarthrie und ICP-Typ

Zahlreiche Studien zur Dysarthrie bei Kindern und Erwachsenen mit ICP nehmen an, dass der ICP-Typ sich spezifisch auf die Dysarthrie auswirkt, wobei bislang in erster Linie Patienten mit spastischer und dyskinetischer ICP miteinander verglichen wurden (Ansel & Kent 1992; Clarke & Hoops 1980; Clement & Twitchell 1959; Ingram & Barn 1961; Platt et al. 1980; Whitehill & Ciocca 2000a, b). In der Literatur herrscht dabei größtenteils Einigkeit darüber, dass Patienten mit dyskinetischer ICP schwerere Dysarthrien zeigen. Die Ergebnisse von Himmelmann et al. (2007) und Yokochi (2004) legen nahe, dass etwa 70 % der Kinder mit dyskinetischer Störung eine sehr schwere Dysarthrie haben bzw. über keine Lautsprache verfügen, während bei spastischer ICP lediglich etwa ein Fünftel der Betroffenen unter schweren Sprechstörungen leidet (Andersen et al. 2010). Neben diesem generellen Schweregradunterschied werden auch unterschiedliche dysarthrische Symptome bei Patienten mit spastischer und dyskinetischer Form beschrieben. Beispielsweise wurden bei Patienten mit dyskinetischer ICP deutlicher ausgeprägte Störungsmerkmale in den Bereichen Respiration und Prosodie gefunden (Clarke & Hoops 1980; Kamalashile 1975; Wolfe 1950). Workinger und Kent (1991) beobachteten vor allem monotones, verlangsamtes Sprechen bei Kindern mit dyskinetischer Bewegungsstörung, während bei spastischer Ausprägung Hypernasalität und Symptome gestörter Stimmqualität im Vordergrund standen. Es wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche Symptomkomplexe spezifischen Dysarthriesyndromen entsprechen, die direkt mit dem ICP-Typ korrespondieren (z. B. spastische ICP – spastische Dysarthrie; dyskinetische ICP – hyperkinetische Dysarthrie). Somit wird vorausgesetzt, dass sich die der Bewegungsstörung zugrunde liegenden Pathomechanismen (Spastizität, Dyskinesien, Ataxie) in vergleichbarer Weise auf Gliedmaßen- und Sprechmotorik auswirken (Clement & Twitchell 1959; Ingram & Barn 1961; Strand 1995). In einer unserer vorherigen Studien fanden wir jedoch klare Hinweise darauf, dass eine eindeutige Zuordnung von ICP-Typ zu Dysarthriesyndrom nicht möglich ist. Vielmehr wurden vergleichbare Symptome (z. B. die einer spastischen Dysarthrie) bei Patienten mit spastischem, aber auch dyskinetischem ICP-Typ beobachtet (Schölderle et al. 2012). Der Einfluss des ICP-Typs auf kommunikative Einschränkungen, wie beispielsweise Verständlichkeits- oder Natürlichkeitseinbußen, wurde bislang nicht systematisch empirisch untersucht. Zudem basiert der Großteil der Studien, die Patienten mit unterschiedlichen ICP-Formen in Bezug auf ihr Sprechen verglichen, auf der Untersuchung von Kindern. Erwachsene Patienten wurden bisher nicht umfassend berücksichtigt.

### 1.2.2 Dysarthrie und Mobilität

Mehrfach wurde der Schweregrad der Dysarthrie bei Patienten mit ICP auch in Bezug zu Mobilitätseinbußen, die aus den motorischen Funktionseinschränkungen resultieren, gesetzt. Dabei wurde ein Zusammenhang zwischen der Sprechstörung und der Gehfähigkeit der Patienten aufgezeigt (Coleman et al. 2013; Sigurdardottir & Vik 2011). Parkes et al. (2010) berichteten, dass die Auftretenshäufigkeit einer Dysarthrie bei Patienten mit GMFCS Ebene I deutlich geringer ist als bei Patienten der Ebenen IV und V. Jedoch wurde darauf hingewiesen, dass der GMFCS nur in geringem Maße eine Vorhersage des Dysarthrieschweregrads erlaubt (Kennes et al. 2002). Es wurde außerdem bislang weder untersucht, inwieweit die Gehfähigkeit Rückschlüsse auf Symptome der Sprechstörung zulässt, ob also die Gliedmaßenmotorik mit spezifischen Dysarthriemerkmalen besonders eng verknüpft ist, noch ob sich Unterschiede bezüglich der Gehfähigkeit in unterschiedlich schwer ausgeprägten Kommunikationsdefiziten widerspiegeln. Erneut existieren außerdem nur empirische Befunde, die auf der Untersuchung von Kindern beruhen, während Erwachsene in diesem Kontext bislang nicht beschrieben wurden.

### 1.2.3 Dysarthrie und berufliche Teilhabe

Nur 23 % der erwachsenen Patienten mit ICP gehen einer Beschäftigung auf dem ersten Arbeitsmarkt nach (Mestermann et al. 2010). Für Einschränkungen der beruflichen Teilhabe werden neben motorischen Symptomen insbesondere kognitive Defizite der Patienten verantwortlich gemacht (Mestermann et al. 2010). Es ist davon auszugehen, dass auch Dysarthrien, die wiederum nicht nur mit gliedmaßenmotorischen Defiziten, sondern auch mit kognitiven Einschränkungen stark korrelieren (Pirila et al. 2007; Sigurdardottir & Vik 2011), sowie die daraus folgenden Kommunikationseinschränkungen eine entscheidende Rolle für die berufliche Partizipation spielen. Bislang wurde der Zusammenhang zwischen Symptomatik und Schweregrad der Sprechstörung und der beruflichen Teilhabe allerdings nicht empirisch untersucht.

## 2 Zielsetzung

Der Schwerpunkt der vorliegenden empirischen Untersuchung lag in der detaillierten Beschreibung der Dysarthrie bei erwachsenen Patienten mit ICP. Die Sprechstörung wurde dabei in Zusammenhang mit Parametern untersucht, die auf unterschiedlichen Ebenen, wie Funktionsstörungen, Aktivitäts- und Teilhabebeeinträchtigungen, Einschätzungen über die Folgen der neurologischen Grunderkrankung erlauben. Dafür wurde der Schweregrad der Dysarthrie sowie das Ausmaß der daraus resultierenden Kommunikationseinbußen in Abhängigkeit von drei Variablen analysiert – dem ICP-Typ, der Gehfähigkeit und der Ausbildungsfähigkeit der Patienten. Zudem wurde untersucht, inwieweit sich in Relation zu diesen drei Faktoren Unterschiede in der Symptomatik der Dysarthrie ergeben.

## 3 Methode

### 3.1 Stichprobe

An der Studie nahmen 45 Erwachsene (Alter: Median 23 Jahre, Range 18–56 Jahre; 20 w, 25 m) teil. Einschlusskriterien waren die gesicherte Diagnose ICP und Muttersprache Deutsch. Die motorische Störung wurde von einem Neuropädiater untersucht, der auch den ICP-Typ bestimmte. Der GMFCS wurde innerhalb der neurologischen Untersuchung zwar nicht erhoben, jedoch wurde die Gehfähigkeit dokumentiert (Fußgänger vs. Rollstuhlfahrer), die den Ebenen des GMFCS zugeordnet werden kann. Dreizehn Patienten waren Fußgänger, 32 benutzten einen Rollstuhl. Die spastische Form der ICP wurde in 31 Fällen diagnostiziert, vier Patienten wiesen Symptome einer reinen dyskinetischen Form auf, zwei Patienten zeigten das klinische Bild einer reinen ataktischen ICP. Auch gemischte Formen waren zu beobachten, wobei bei sieben Patienten der spastisch-dyskinetische ICP-Typ und nur bei einem der spastisch-ataktische Typ klassifiziert wurde. Funktionsstörungen, die begleitend zur motorischen Beeinträchtigung auftraten, wurden nicht systematisch untersucht, allerdings fielen bei zahlreichen Patienten während der Testung deutliche kognitive und visuelle Einschränkungen auf. Alle Teilnehmer wurden in Kooperation mit dem Integrationszentrum für Cerebralparesen (ICP) München untersucht. Diese Einrichtung bietet Erwachsenen mit ICP unterschiedliche berufliche Perspektiven, die spezifisch an die mit ihrer Körper- oder Mehrfachbehinderung einhergehenden Bedürfnisse angepasst sind. Acht der Teilnehmer absolvierten zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Ausbildung, die für den ersten Arbeitsmarkt qualifiziert. Alle übrigen Patienten besuchten eine Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM), waren also nicht ausbildungsfähig. Patienten mit zusätzlichen neurologischen Erkrankungen oder Sprach-, Sprech- und Stimmstörungen, die nicht Folge der ICP waren, wurden von der Studie ausgeschlossen.

### 3.2 Dysarthrietestung

Die Dysarthrie der Patienten wurde mit den Bogenhausener Dysarthrieskalen (BoDyS, Nicola et al. 2004) untersucht, die anhand von auditiven Expertenurteilen die Erstellung eines detaillierten Störungsprofils ermöglichen. Die Testung erfolgt durch vier Aufgaben (Spontansprache, Sätze Nachsprechen, lautes Lesen eines Textes, Beschreiben einer Bildergeschichte), die mit unterschiedlichen kognitiven und sprachlichen Anforderungen verbunden sind und in ihrer Sensitivität gegenüber einigen Dysarthriemerkmalen variieren (z. B. gegenüber prosodischen Symptomen). Somit entsteht ein umfassender Gesamteindruck der Sprechweise des Patienten. Die vier Aufgaben werden in jeweils drei Varianten wiederholt, sodass für die Analysen insgesamt 12 Sprechproben zur Verfügung stehen.

Die Materialien der BoDyS sowie die Durchführung der Testung wurden geringfügig angepasst (z. B. Vergrößerung der Bildvorlagen, vereinfachte Instruktionen, etc.) um die Testung für Patienten mit schweren Mehrfachbehinderungen zu erleichtern. Die Aufnahmen wurden in ruhiger Umgebung mit einem digitalem Aufnahmegerät (Panasonic RR-XS450) gemacht.

Die BoDyS beinhalten zwei Bewertungsebenen: *BoDyS-Merkmale* und *BoDyS-Skalen*. Die neun BoDyS-Skalen umfassen alle relevanten funktionalen Dimensionen des Sprechens (*Atmung, Stimmlage, Stimmqualität, Stimmstabilität, Artikulation, Resonanz, [Artikulations-]Tempo, Redefluss, Modulation*). Jeder Skala werden unterschiedlich viele BoDyS-Merkmale zugeordnet, die einzelnen Dysarthriesymptomen entsprechen. Beispielsweise schließt die Skala *Atmung* die Merkmale *erhöhte Einatmungshäufigkeit, Überziehen der Atemmittellage* und *hör-/sichtbare Ein-/Hochatmung* ein. Das Auswertungsprozedere der BoDyS ist entsprechend der beiden Bewer-



tungsebenen zweischrittig: Zunächst werden alle in einer Sprechprobe auftretenden Merkmale dokumentiert (z. B. Merkmal *Überziehen der Atemmittellage*), anschließend wird der Schweregrad der Störung der korrespondierenden funktionalen Dimension (z. B. Skala *Atmung*) auf einer fünfstufigen Skala geratet (0 = *schwerste Störung*, 4 = *keine Störung*). So wird sukzessive mit allen 12 Sprechproben verfahren. Die Urteile der beiden Bewertungsebenen sind relativ unabhängig voneinander; beispielsweise kann ein Merkmal zwar in allen Sprechproben, jedoch durchgehend in einer sehr leichten Ausprägung auftreten. Für die folgenden Analysen wurden nur die Schweregradratings der BoDyS-Skalen berücksichtigt.

Um die Zuverlässigkeit der auditiven Urteile zu überprüfen, wurden die Sprachaufnahmen von 22 Patienten von zwei unabhängigen Ratern nach dem BoDyS-Prozedere analysiert. Die Ratings der Skalen wurden für jeden Teilnehmer gemittelt. Der entstandene Score (BoDyS Gesamtscore), der als Maß für den Gesamtschweregrad der Dysarthrie angesehen werden kann, korrelierte hoch zwischen den beiden Beurteilern ( $r = 0.84$ ,  $p < 0.001$ ). Auch bezüglich der Bewertungen aller Einzelskalen ergaben sich signifikante Beurteilerübereinstimmungen (im Mittel  $r = 0.73$ ,  $p < 0.001$ ) mit der höchsten Korrelation bei der Beurteilung der *Redefluss*-Skala ( $r = 0.83$ ,  $p < 0.001$ ) und der niedrigsten Übereinstimmung beim Rating der Skala *Stimmlage* ( $r = 0.43$ ,  $p < 0.05$ ). Diese Ergebnisse sprechen für eine gute Interrater-Reliabilität der BoDyS-Analysen.

### 3.3 Erhebung kommunikativer Parameter

Als Indikatoren für kommunikative Einbußen wurden in mehreren Hörexperimenten *Verständlichkeit* und *Natürlichkeit* des Sprechens erhoben. An den Testungen nahmen insgesamt 60 naive Hörer teil (Alter: Median 22 Jahre, Range 20–31 Jahre; 32 w, 28 m), deren Muttersprache Deutsch war und die subjektiv keine Höreinschränkungen angaben.

Die 15 Nachsprechsätze der BoDyS dienten als Material. Die Audiodateien wurden mithilfe von PRAAT (Boersma & Weenink 2013) in Einzelsätze geschnitten und in Powerpoint-Präsentationen integriert.

Zur Testung der Verständlichkeit wurde ein Transkriptionsverfahren gewählt, bei dem jedem Hörer 15 unterschiedliche Patienten und jeder der Testsätze nur einmal präsentiert wurden um Vertrautheitseffekte mit Sprecher und Material zu kontrollieren. Die Hörer wurden instruiert die Testsätze orthografisch zu transkribieren ohne semantische oder syntaktische Fehler zu korrigieren. Auch sollten Merkmale, die eindeutig durch die Sprechstörung bedingt waren, aber zu keinen Verständlichkeitseinbußen führten, nicht verschriftet werden. Um die Hörer mit dem Prozedere vertraut zu machen, wurden zunächst drei Beispielsätze präsentiert, die nicht Teil des Testmaterials der BoDyS waren. Bevor die Hörertranskripte ausgewertet werden konnten, mussten für alle Sätze die Zieläußerungen festgelegt werden, da von vielen Patienten Wortersetzerungen oder -auslassungen produziert worden waren. Im Anschluss wurde ermittelt, wie viele Silben des Hörertranskripts mit dem Zieltranskript übereinstimmten. Homophone Silben und phonetische Varianten wurden dabei als korrekt bewertet. Die Anzahl der korrekt transkribierten Silben wurde durch die Gesamtanzahl der Silben der Zieltranskripte dividiert und mit 100 multipliziert um für jeden Patienten die prozentuale Verständlichkeit zu berechnen.

Die Erhebung der Natürlichkeit fand im Anschluss an die Transkriptionsaufgabe statt. Jedem Hörer wurde pro Patient eine Sprechprobe präsentiert, die jeweils die vier selben BoDyS-Nachsprechsätze umfasste. Die Stimulussätze variierten in Länge und Intonationsmuster, sodass ein möglichst umfassender Höreindruck gewährleistet wurde. Die Sprechproben der ersten zehn Patienten wurden am Ende des Experiments wiederholt, womit ein möglicher Gewöhnungseffekt kontrolliert wurde; die ersten Urteile wurden aus den weiteren Analysen ausgeschlossen. Die Hörer wurden instruiert, die Natürlichkeit der Sprecher intuitiv und unabhängig vom Inhalt des Gesprochenen (d. h. unabhängig von der Verständlichkeit) auf einer fünfstufigen Skala von 1 = *sehr unnatürlich* bis 5 = *natürlich* zu bewerten.

### 3.4 Statistische Analysen

Die erhobenen Daten wurden mittels deskriptiver Analysen und Mann-Whitney U-Tests statistisch ausgewertet.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Dysarthrie und ICP-Typ

Um eine der primären Fragestellungen der bisherigen Fachliteratur, die auf Unterschiede zwischen spastischer und dyskinetischer ICP abzielt, zu beantworten, und dabei der geringen Anzahl an Patienten mit reinen dyskinetischen Formen Rechnung zu tragen, wurde die Stichprobe in zwei Gruppen aufgeteilt: Gruppe *dysk* – beinhaltete Patienten mit reiner spastischer ICP, Gruppe *dysk* + umfasste Teilnehmer, bei denen ein dyskinetischer Anteil an der Gliedmaßenbewegungsstörung festgestellt worden war, d. h. Patienten mit reiner dyskinetischer oder gemischt spastisch-dyskinetischer Form. Patienten mit ataktischem Anteil ( $n = 3$ ) wurden von den folgenden Analysen ausgeschlossen.

Im ersten Schritt wurde überprüft, ob sich die beiden Gruppen hinsichtlich des *BoDyS Gesamtscores*, der als Maß für den Dysarthriegesamtschweregrad diente, sowie hinsichtlich der kommunikativen Parameter *Verständlichkeit* und *Natürlichkeit* unterschieden. Abb. 1 zeigt die Ergebnisse.

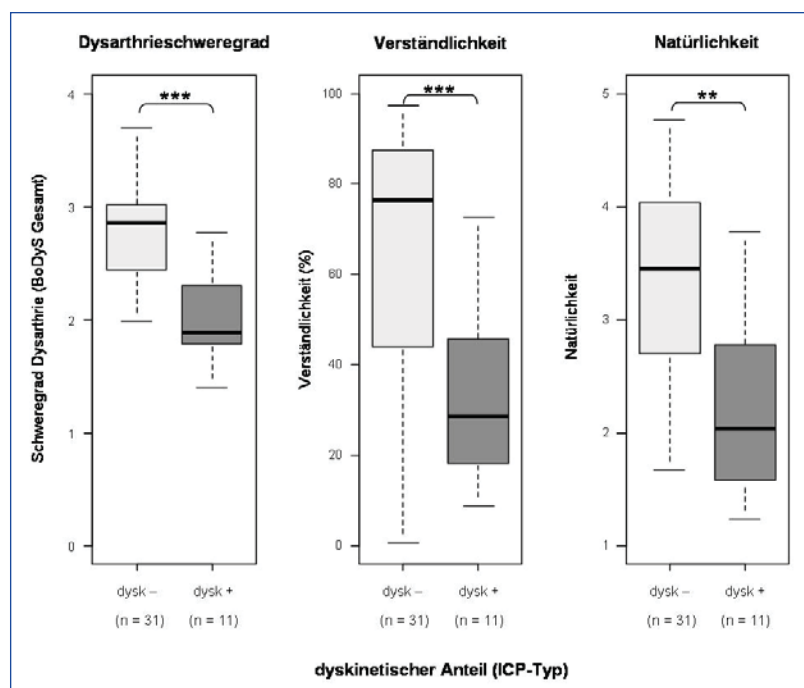


Abb. 1:

Dysarthrieparameter (Gesamtschweregrad, Verständlichkeit, Natürlichkeit) in Abhängigkeit vom ICP-Typ; *dysk* +: dyskinetischer Anteil, *dysk* -: kein dyskinetischer Anteil am ICP-Typ; \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Neben einer erheblichen Variabilität innerhalb beider Gruppen, die besonders deutlich bei *Verständlichkeit* und *Natürlichkeit* zu Tage trat, wurden starke Differenzen zwischen den beiden Gruppen deutlich. Patienten der Gruppe *dysk* + zeigten massive Einschränkungen, die alle drei Parameter betrafen (*BoDyS Gesamtscore*:  $M = 2.0$ ,  $SD = 0.4$ ; *Verständlichkeit*:  $M = 33.9\%$ ,  $SD = 21.9\%$ ; *Natürlichkeit*:  $M = 2.3$ ,  $SD = 0.8$ ) und deutlich unter den Ergebnissen der Gruppe *dysk* - lagen (*BoDyS Gesamtscore*:  $M = 2.8$ ,  $SD = 0.4$ ; *Verständlichkeit*:  $M = 67.2\%$ ,  $SD = 25.2\%$ ; *Natürlichkeit*:  $M = 3.3$ ,  $SD = 0.9$ ). Mann-Whitney U-Tests bestätigten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen für allen drei Parameter (*BoDyS Gesamtscore*:  $U = 38.5$ ,  $p < 0.001$ ; *Verständlichkeit*:  $U = 59$ ,  $p < 0.001$ ; *Natürlichkeit*:  $U = 72$ ,  $p < 0.01$ ). Innerhalb der Gruppe *dysk* + wiesen die vier Patienten mit reinen dyskinetischen ICP-Formen jeweils die schwersten Störungen auf (*BoDyS Gesamtscore*  $\leq 1.9$ ; *Verständlichkeit*  $\leq 29.1\%$ ; *Natürlichkeit*  $\leq 2.0$ ), was die Bedeutung der dyskinetischen Bewegungsstörung in Bezug auf das Sprechen unterstreicht.

Im zweiten Schritt wurden die Ergebnisse der Ratings der BoDyS-Skalen zwischen den Gruppen *dysk* - und *dysk* + verglichen. Abb. 2 stellt die Mittelwerte beider Gruppen über die neun Skalen als Störungsprofil dar.

Bei fast allen Skalen fallen starke Unterschiede auf, die erneut eine deutlich schwerere Ausprägung der Störung bei Patienten mit dyskinetischem Anteil am ICP-Typ darlegen. Mit Ausnahme von zwei Skalen (*Stimm Lage* und *Resonanz*) unterschieden sich die Patientengruppen signifikant in allen Bereichen (alle U-Tests  $p < 0.05$ ). Besonders herausragende Differenzen der Gruppen-

mittelwerte, die mehr als einen Punkt auf der fünfstufigen Ratingskala umfassten, entstanden auf den Skalen *Stimmstabilität* ( $U = 321.5$ ,  $p < 0.001$ ), *Tempo* ( $U = 309$ ,  $p < 0.01$ ) und *Redefluss* ( $U = 318$ ,  $p < 0.001$ ). Abb. 2 verdeutlicht, dass Patienten beider Gruppen jedoch ein relativ ähnliches Profil zeigten, das sich lediglich in der Profilhöhe unterschied.

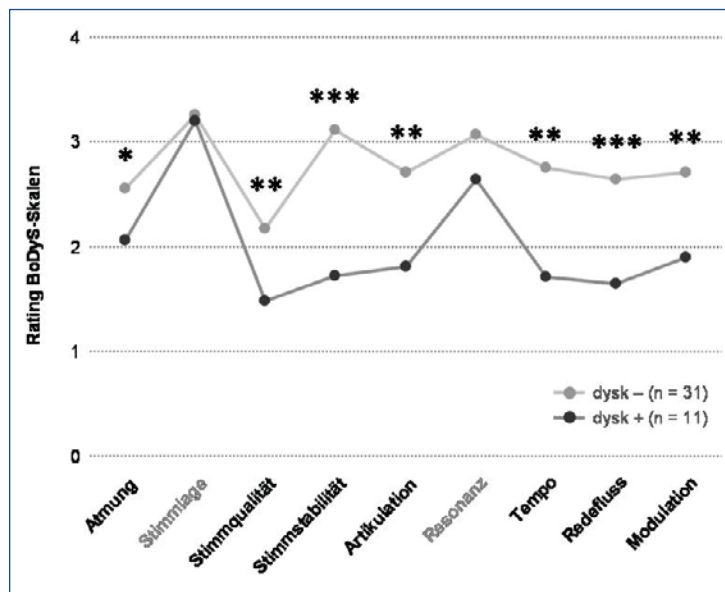


Abb. 2: Funktionale Dimensionen der Dysarthrie in Abhängigkeit vom ICP-Typ; Linien symbolisieren die Mittelwerte der Gruppen; Skalen mit signifikantem Unterschied fett gedruckt; dysk +: dyskinetischer Anteil, dysk -: kein dyskinetischer Anteil am ICP-Typ; \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

#### 4.2 Dysarthrie und Mobilität

Analog zu den vorherigen Analysen, wurde im Folgenden untersucht, ob sich Unterschiede hinsichtlich der Dysarthrie zwischen den Fußgängern und Rollstuhlfahrern der Stichprobe nachweisen ließen<sup>2</sup>.

Abb. 3 zeigt den Vergleich der beiden Gruppen in Bezug auf den *BoDyS Gesamtscore*, *Verständlichkeit* und *Natürlichkeit*. Die hohe Variabilität innerhalb beider Gruppen wird vor allem in Bezug auf die Kommunikationsparameter erneut deutlich. Abb. 3 weist außerdem auf eine tendenziell schwerere Ausprägung bei den Rollstuhlfahrern (*BoDyS Gesamtscore*:  $M = 2.5$ ,  $SD = 0.5$ ; *Verständlichkeit*:  $M = 58.5\%$ ,  $SD = 29.4\%$ ; *Natürlichkeit*:  $M = 3.0$ ,  $SD = 0.9$ ) im Vergleich zu den Fußgängern (*BoDyS Gesamtscore*:  $M = 2.8$ ,  $SD = 0.5$ ; *Verständlichkeit*:  $M = 60.6\%$ ,  $SD = 26.1\%$ ; *Natürlichkeit*:  $M = 3.4$ ,  $SD = 1$ ). Jedoch ergaben sich weder in Bezug auf den Dysarthrieschweregrad noch auf *Verständlichkeit* oder *Natürlichkeit* signifikante Unterschiede (*BoDyS Gesamtscore*:  $U = 140$ ,  $p = 0.09$ ; *Verständlichkeit*:  $U = 207$ ,  $p = 0.98$ ; *Natürlichkeit*:  $U = 154$ ,  $p = 0.18$ ).

2 Die Gehfähigkeit der Patienten war eng relationiert mit ihrer Ausbildungsfähigkeit. Alle acht Patienten, die eine Ausbildung absolvierten, waren Fußgänger und die meisten Rollstuhlfahrer besuchten eine WfbM. Jedoch waren fünf Fußgänger nicht ausbildungsfähig, was verdeutlicht, dass Ausbildungsfähigkeit mehr als nur Gehfähigkeit voraussetzt. Die beiden Faktoren werden daher getrennt untersucht.



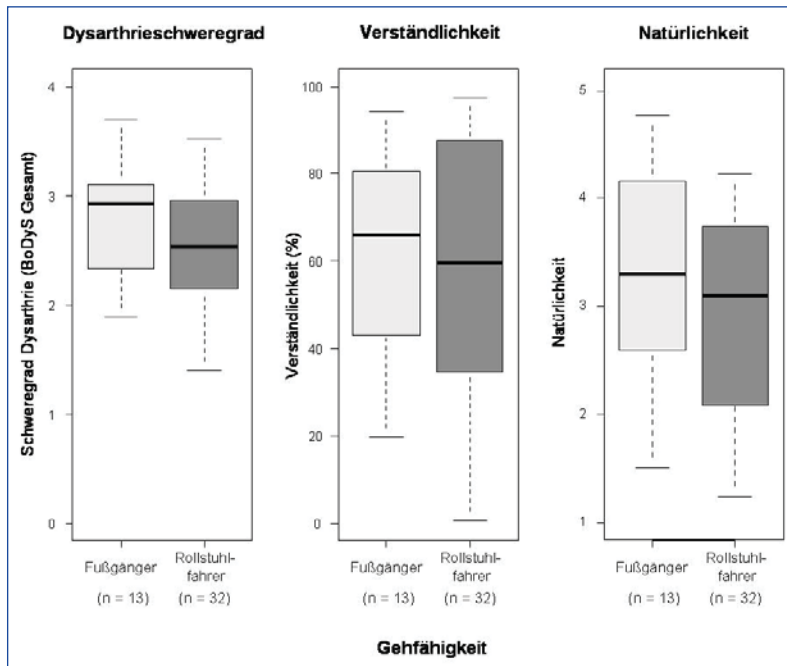


Abb. 3: Dysarthrieparameter (Gesamtschweregrad, Verständlichkeit, Natürlichkeit) in Abhängigkeit von der Gehfähigkeit

Im Anschluss wurden die Ratings auf den BoDyS-Skalen zwischen den beiden Gruppen verglichen (siehe Abb. 4). Zwar erreichten die Rollstuhlfahrer im Mittel auf allen Skalen schlechtere Werte, jedoch fielen die Unterschiede zwischen den Gruppen in den meisten Bereichen minimal aus. Lediglich bei drei Skalen, *Atmung*, *Stimmqualität* und *Tempo*, lagen Unterschiede von > 0.5 Punkte auf der Ratingskala vor. Ein signifikanter Gruppenunterschied konnte nur für die Skalen *Atmung* ( $U = 119$ ,  $p < 0.05$ ) und *Stimmqualität* ( $U = 107.5$ ,  $p < 0.05$ ) bestätigt werden.

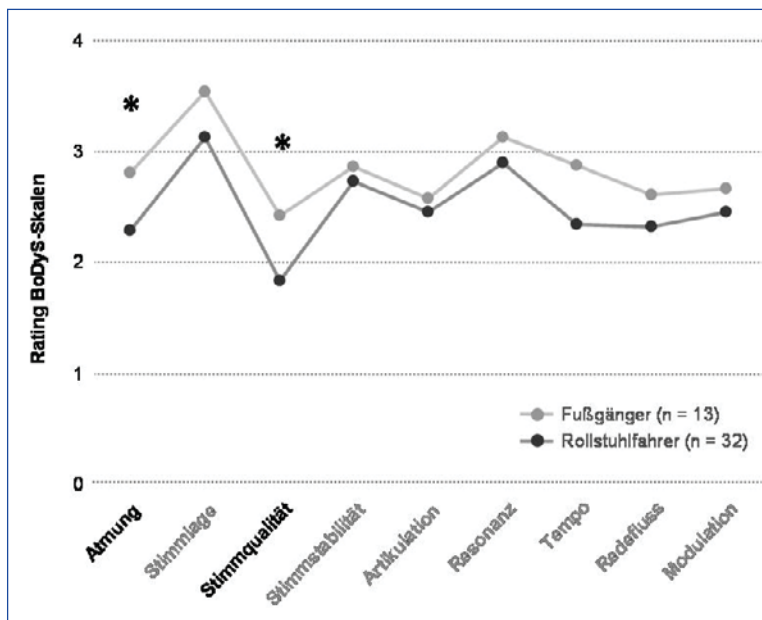


Abb. 4: Funktionale Dimensionen der Dysarthrie in Abhängigkeit von der Gehfähigkeit; Linien symbolisieren die Mittelwerte der Gruppen; Skalen mit signifikantem Unterschied fett gedruckt; \*  $p < 0.05$

#### 4.3 Dysarthrie und berufliche Teilhabe

Zuletzt wurden Unterschiede zwischen Teilnehmern, die sich in der Ausbildung befanden und Patienten, die eine WfbM besuchten, analysiert.

In Bezug auf den *BoDyS Gesamtscore*, *Verständlichkeit* und *Natürlichkeit* ergab sich ein ähnliches Bild wie in der vorherigen Analyse (Abb. 5). Zwar rangierten die Patienten der WfbM-Gruppe im Mittel leicht unter den Auszubildenden (WfbM: *BoDyS Gesamtscore*:  $M = 2.5$ ,  $SD = 0.5$ ; *Verständlichkeit*:  $M = 58.2\%$ ,  $SD = 28.4\%$ ; *Natürlichkeit*:  $M = 3.0$ ,  $SD = 0.9$ ; Ausbildung: *BoDyS Gesamtscore*:  $M = 2.9$ ,  $SD = 0.6$ ; *Verständlichkeit*:  $M = 63.0\%$ ,  $SD = 29.0\%$ ; *Natürlichkeit*:

M = 3.5, SD = 1.1), jedoch ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede (*BoDyS Gesamtscore*: U = 96, p = 0.12; *Verständlichkeit*: U = 136, p = 0.72; *Natürlichkeit*: U = 96, p = 0.12).

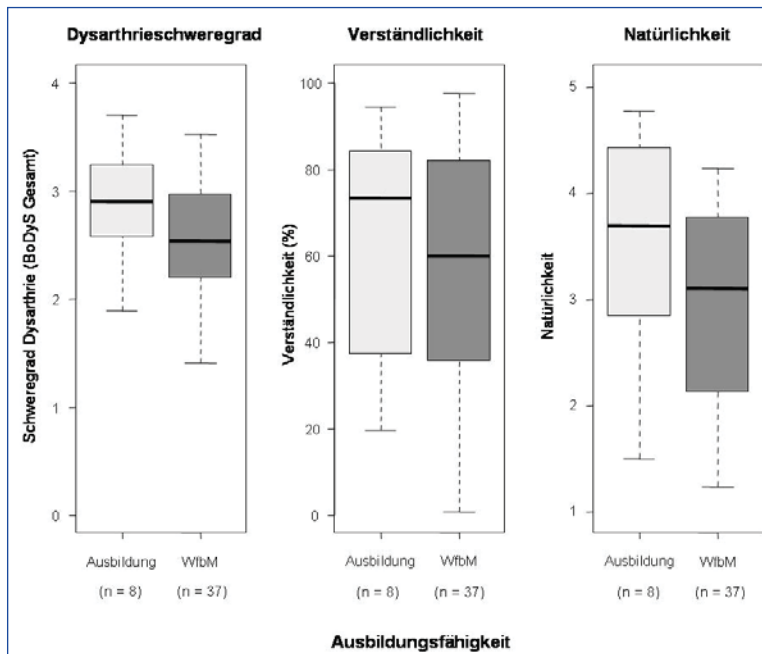


Abb. 5: Dysarthrie-parameter (Gesamtschweregrad, Verständlichkeit, Natürlichkeit) in Abhängigkeit von der Ausbildungsfähigkeit; WfbM (Werkstatt für behinderte Menschen)

Auch bei den Ratings der BoDyS-Skalen entstanden geringe Differenzen (Abb. 6). Nur bei den Skalen *Stimmqualität* und *Tempo* lagen Unterschiede von > 0.5 Punkte auf der Ratingskala vor. Ein signifikanter Gruppenunterschied ergab sich dabei ausschließlich für die Skala *Stimmqualität* (U = 62.5, p < 0.05).

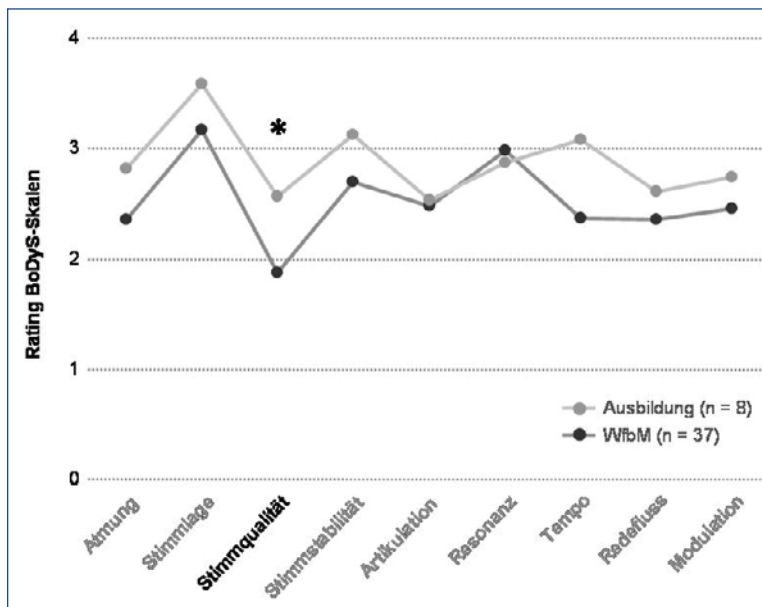


Abb. 6: Funktionale Dimensionen der Dysarthrie in Abhängigkeit von der Ausbildungsfähigkeit; Linien symbolisieren die Mittelwerte der Gruppen; Skalen mit signifikantem Unterschied fett gedruckt; WfbM (Werkstatt für behinderte Menschen); \* p < 0.05

## 5 Diskussion und Schlussfolgerungen

Wir konnten die Annahme, dass Patienten mit dyskinetischem Anteil am ICP-Typ schwerere Dysarthrien zeigen als Betroffene mit reiner spastischer Form für Erwachsene mit ICP bestätigen. Der Schweregradunterschied betraf auch deutlich die kommunikativen Restriktionen, mit denen die Patienten konfrontiert sind. Diese Ergebnisse stimmen mit zahlreichen Befunden überein, die substantiellere Einschränkungen bei Kindern mit dyskinetischer ICP berichteten (Ansel & Kent 1992; Clarke & Hoops 1980; Clement & Twitchell 1959; Platt et al. 1980). Auch die Ausprägung der Dysarthriesymptome variierte stark zwischen Patienten mit dyskinetischer (bzw. gemischt spastisch-dyskinetischer) und rein spastischer ICP innerhalb der Stichprobe. Dies betraf unter anderem prosodische Merkmale wie Tempo und Redefluss besonders drastisch. Patienten mit dyskinetischem Anteil an der Bewegungsstörung zeigten hier deutlich prominentere Symptome, was Ergebnisse älterer Studien repliziert (Clarke & Hoops 1980; Kamalashile 1975). Allerdings fielen deutliche Differenzen zwischen den Gruppen auch in Bereichen auf, die bislang nicht explizit beschrieben wurden, wie beispielsweise im Bereich Stimmstabilität. Im Vergleich zur Studie von Workinger und Kent (1991) ergaben sich noch weitergehende Unterschiede. So waren die hier berichteten Patienten in ihrer Resonanz nicht signifikant voneinander abgewichen, während Workinger und Kent (1991) das Symptom Hypernasalität nur innerhalb der spastischen Gruppe dokumentierten. Darüber hinaus gaben die Autoren Auffälligkeiten der Stimmqualität als ein Merkmal an, das typisch für Patienten mit spastischer ICP war und bei Patienten mit dyskinetischem Typ weniger prominent in Erscheinung trat. Auch diesen Befund konnten wir nicht bestätigen – im Gegenteil dazu zeigten die hier beschriebenen Patienten mit dyskinetischem Anteil im Vergleich zu solchen mit spastischer ICP weitaus deutlichere Auffälligkeiten der Stimmqualität. Diskrepanzen zwischen den beiden Studien können möglicherweise damit erklärt werden, dass von Workinger und Kent (1991) ausschließlich Kinder, innerhalb der vorliegenden Studie hingegen nur Erwachsene untersucht wurden. Einflüsse der langjährigen Adaptation an den gestörten Prozess des Sprechens könnten das klinische Bild bei Erwachsenen möglicherweise entscheidend prägen und zu Unterschieden im Vergleich mit kindlichen Dysarthrien führen (Cahill et al. 2003). Insgesamt wiesen die beobachteten Differenzen zwischen den beiden Gruppen eher auf einen generellen Schweregradunterschied hin als auf deutlich voneinander abweichende Symptommuster – die beiden Gruppen zeigten ein recht vergleichbares Störungsprofil. Diese Beobachtung steht in Einklang mit einer unserer vorherigen Studien, die belegte, dass Patienten mit unterschiedlichen ICP-Typen häufig ähnliche Symptomkomplexe zeigen, jedoch in unterschiedlichem Schweregrad (Schölderle et al. 2012).

Im Gegensatz zu diesem ausgeprägten Einfluss des ICP-Typs auf die Dysarthrie, zeigte sich nur ein tendenzieller Zusammenhang zwischen der Sprechstörung und der Gehfähigkeit der Patienten, die als Maß für die aus der Körperbehinderung resultierenden Mobilitäts- und damit Aktivitätseinschränkungen herangezogen werden kann. In beiden untersuchten Gruppen konnte eine enorme Variabilität in Bezug auf den Gesamtschweregrad sowie die Kommunikationsparameter Verständlichkeit und Natürlichkeit festgestellt werden. Dementsprechend wurden auch gehfähige Patienten mit sehr schweren Dysarthrien dokumentiert, ebenso wie Patienten, die zwar aufgrund einer schweren Körperbehinderung auf die Benutzung eines Rollstuhls angewiesen waren, aber nur eine leichte Dysarthrie zeigten. Auch in Bezug auf Dysarthriesymptome fanden sich kaum Diskrepanzen zwischen Fußgängern und Rollstuhlfahrern. Lediglich die Bereiche Atmung und Stimmqualität unterschieden sich bedeutsam. Diese Beobachtungen stehen im Widerspruch zu früheren Studien, die eine starke Kopplung zwischen der Gehfähigkeit und der Schwere der Sprechstörung nahe legten (Coleman et al. 2013; Parkes et al. 2010; Sigurdardottir & Vik 2011). Allerdings wurde bereits von Kennes et al. (2002) dargestellt, dass sich die Gehfähigkeit von Patienten mit ICP nur sehr bedingt als Prädiktor für die Ausprägung der Dysarthrie eignet. Die hier beschriebenen Daten weisen darauf hin, dass sich eher die Pathomechanismen, die der Körperbehinderung zugrunde liegen (z. B. Spastizität, Dyskinesien) spezifisch auf die Sprechmotorik auswirken als der reine Schweregrad der motorischen Behinderung und die daraus resultierenden Mobilitätseinbußen.

Ein ähnliches Bild ergab sich beim Vergleich der Patienten, die einen Ausbildungsberuf erlernten, mit den Besuchern der WfbM. Trotz tendenziell weniger ausgeprägter Sprechstörungen und Kommunikationseinschränkungen bei den ausbildungsfähigen Teilnehmern, konnte erneut eine große Inkonsistenz innerhalb beider Gruppen beobachtet werden. Auch ausbildungsfähige Patienten litten teilweise unter sehr schweren Dysarthrien und massiven Verständlichkeits- und Na-

türlichkeitseinbußen. Ebenso besuchten auch viele Patienten mit ICP, die keine oder eine sehr milde Dysarthrie hatten, die WfbM. Bei diesen Patienten standen möglicherweise schwere körperliche oder geistige Behinderungen im Vordergrund, die wie bereits berichtet nicht unmittelbar mit der Schwere der Dysarthrie zusammenhängen müssen. Auf Ebene der Dysarthriesymptome ergaben sich nur im Bereich Stimmqualität signifikante Unterschiede zwischen Auszubildenden und Besuchern der Behindertenwerkstatt, ansonsten fielen die Störungsprofile beider Gruppen vergleichbar aus. Wenn auch davon auszugehen ist, dass eine Dysarthrie und die damit einhergehende Kommunikationsstörung einen maßgeblichen Anteil an Einschränkungen der beruflichen Teilhabe hat, so sind jedoch Voraussetzungen für eine Berufsausbildung weit- und komplexer und umfassen neben kommunikativen auch grob- und feinmotorische, sensorische und vor allem kognitive Fähigkeiten, worauf bereits in früheren Studien hingewiesen wurde (Mestermann et al. 2010). Der in der vorliegenden Studie herangezogene Indikator für berufliche Teilhabe – die Ausbildungsfähigkeit der Patienten – ist zudem ein wenig differenziertes Maß. Detailliertere Fragebögen zur beruflichen Teilhabe (z. B. Müller, 2006) könnten das hier dargestellte Bild in zukünftigen Studien sinnvoll erweitern.

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss beachtet werden, dass der größte Anteil der Patienten schwere Ausprägungen bezüglich der adressierten Parameter zeigte. So waren weit mehr Patienten Rollstuhlfahrer als Fußgänger, die große Mehrheit der Stichprobe besuchte außerdem die WfbM, während nur ein kleiner Anteil eine Ausbildung absolvierte. Tendenzielle Unterschiede, die zwischen den Gruppen nachgewiesen wurden, könnten bei der Untersuchung weiterer leichter betroffener Patienten deutlicher ausfallen. Es bedarf daher weiterführender Forschung um die Fragestellungen, die hier fokussiert wurden, abschließend zu beantworten.

Zusammenfassend hat sich gezeigt, dass die Dysarthrie bei Erwachsenen mit ICP im Kontext der Mehrfachbehinderung betrachtet werden sollte, da sie in Schweregrad und Ausprägung teilweise unmittelbar unter dem Einfluss spezifischer Charakteristika der Grunderkrankung, wie beispielsweise des ICP-Typs, steht. Jedoch sollte berücksichtigt werden, dass einige Maße, die Aufschluss über Gesamtschweregrad und resultierende Aktivitäts- und Partizipationsbeschränkungen der Behinderung geben, nur bedingt Rückschlüsse auf die Sprechstörung zulassen.

## Danksagung

Unser Dank gilt den Sprachtherapeutinnen des Integrationszentrums für Cerebralparesen (ICP) München, die uns bei den Patientenuntersuchungen unterstützt haben, sowie den teilnehmenden Patienten und Hörern. Das Projekt wurde gefördert durch ein Promotionsstipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes.

## Literatur

- Andersen, G., Mjøen, T. R. & Vik, T. (2010): Prevalence of speech problems and the use of augmentative and alternative communication in children with cerebral palsy: a registry-based study in Norway. *Perspectives on Augmentative and Alternative Communication*, 19, 12-20.
- Ansel, B. M. & Kent, R. D. (1992): Acoustic-phonetic contrasts and intelligibility in the dysarthria associated with mixed cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 296-308.
- Beckung, E. & Hagberg, G. (2002): Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 44, 309-316.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2013): *Praat: doing phonetics by computer* [Computer program]. Version 5.3.39.
- Cahill, L. M., Murdoch, B. E. & Theodoros, D. G. (2003): Perceptual and instrumental analysis of laryngeal function after traumatic brain injury in childhood. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18, 268-283.
- Clarke, W. M. & Hoops, H. R. (1980): Predictive measures of speech proficiency in cerebral palsied speakers. *Journal of Communication Disorders*, 13, 385-394.
- Clement, M. & Twitchell, T. E. (1959): Dysarthria in cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 24, 118-122.
- Coleman, A., Weir, K. A., Ware, R. S. & Boyd, R. N. (2013): Relationship between communication skills and gross motor function in preschool-aged children with cerebral palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94, 2210-2217.
- Himmelman, K., Hagberg, G., Wiklund, L. M., Eek, M. N. & Uvebrant, P. (2007): Dyskinetic cerebral palsy: a population-based study of children born between 1991 and 1998. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 246-251.

- Hirtz, D., Thurman, D. J., Gwinn-Hardy, K., Mohamed, M., Chaudhuri, A. R. & Zalutsky, R. (2007): How common are the "common" neurologic disorders? *Neurology*, 68, 326-337.
- Hustad, K. C., Schueler, B., Schultz, L. & DuHadway, C. (2012): Intelligibility of 4-year-old children with and without cerebral palsy. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 55, 1177-1189.
- Ingram, T. T. & Barn, J. (1961): A description and classification of common speech disorders associated with cerebral palsy. *Cerebral Palsy Bulletin*, 3, 57-69.
- Kamalashile, J. (1975): Speech problems in cerebral palsy children. *Language and Speech*, 18, 158-165.
- Kennes, J., Rosenbaum, P., Hanna, S. E., Walter, S., Russell, D., Raina, P., Bartlett, D. & Galuppi, B. (2002): Health status of school-aged children with cerebral palsy: information from a population-based sample. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 44, 240-247.
- Müller (2006): *Melba Instrumente*. Online abrufbar auf <http://www.melba.de/melba/ida.html>.
- Krägeloh-Mann, I. & Cans, C. (2009): Cerebral palsy update. *Brain and Development*, 31, 537-544.
- Matthews, J. & Burgi, E. J. (1959): A suggested instrument for evaluating speech therapy with cerebral palsied adults. *Journal of Clinical Psychology*, 15, 143-146.
- Mesterman, R., Leitner, Y., Yifat, R., Gilutz, G., Levi-Hakeini, O., Bitchonsky, O., Rosenbaum, P. & Harel, S. (2010): Cerebral palsy: long-term medical, functional, educational, and psychosocial outcomes. *Journal of child neurology*, 25, 36-42.
- Mesterman, R., Leitner, Y., Yifat, R., Gilutz, G., Levi-Hakeini, O., Bitchonsky, O., Rosenbaum, P. & Harel, S. (2010): Cerebral palsy: long-term medical, functional, educational, and psychosocial outcomes. *Journal of child neurology*, 25, 36-42.
- Nicola, F., Ziegler, W. & Vogel, M. (2004): Die Bogenhausener Dysarthrieskalen (BODYs). Ein Instrument für die klinische Dysarthriediagnostik. *Forum Logopädie*, 2, 14-22.
- Novak, I., Hines, M., Goldsmith, S. & Barclay, R. (2012): Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy. *Pediatrics*, 130, 1285-1312.
- Odding, E., Roebroek, M. E. & Stam, H. J. (2006): The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disability and Rehabilitation*, 28, 183-191.
- Otapowicz, D., Sobaniec, W., Kulak, W. & Sendrowski, K. (2007): Severity of dysarthric speech in children with infantile cerebral palsy in correlation with the brain CT and MRI. *Advances in Medical Sciences*, 52, 188-190.
- Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E. & Galuppi, B. (1997): Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 39, 214-223.
- Parkes, J., Hill, N., Platt, M. J. & Donnelly, C. (2010): Oromotor dysfunction and communication impairments in children with cerebral palsy: a register study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52, 1113-1119.
- Pennington, L. (2008): Cerebral palsy and communication. *Paediatrics and Child Health*, 18, 405-409.
- Pirila, S., van der Meere, J., Pentikainen, T., Ruusu-Niemi, P., Korpela, R., Kilpinen, J. & Nieminen, P. (2007): Language and motor speech skills in children with cerebral palsy. *Journal of Communication Disorders*, 40, 116-128.
- Platt, L. J., Andrews, G., Young, M. & Neilson, P. D. (1978): The measurement of speech impairment of adults with cerebral palsy. *Folia phoniatrica*, 30, 50-58.
- Platt, L. J., Andrews, G., Young, M. & Quinn, P. T. (1980): Dysarthria of adult cerebral palsy: I. Intelligibility and articulatory impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 23, 28-40.
- Reddihough, D. S. & Collins, K. J. (2003): The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Australian journal of physiotherapy*, 49, 7-12.
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B. & Jacobsson, B. (2007): A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 109, 8-14.
- Schölderle, T., Staiger, A., Lampe, R. & Ziegler, W. (2012): Dysarthria syndromes in adult cerebral palsy. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 20(4), 100-105.
- Sigurdardottir, S. & Vik, T. (2011): Speech, expressive language, and verbal cognition of preschool children with cerebral palsy in Iceland. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53, 74-80.
- Strand, E. (1995): Treatment of motor speech disorders in children. *Seminars in Speech and Language*, 16, 126-139.
- Whitehill, T. L. & Ciocca, V. (2000a): Perceptual-phonetic predictors of single-word intelligibility: a study of Cantonese dysarthria. *Journal of speech, language, and hearing research*, 43, 1451-1465.
- Whitehill, T. L. & Ciocca, V. (2000b): Speech errors in Cantonese speaking adults with cerebral palsy. *Clinical linguistics & phonetics*, 14, 111-130.
- WHO - World Health Organization (2001): *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva.
- Wolfe, W. (1950): A comprehensive evaluation of fifty cases of cerebral palsy. *Journal of speech disorders*, 15, 234-251.
- Workinger, M. S. & Kent, R. D. (1991): Perceptual analysis of the dysarthrias in children with athetoid and spastic cerebral palsy. In: Moore, C. A., Yorkston, K. M. & Beukelman, D. R. (Eds.). *Dysarthria and apraxia of speech: Perspectives on management*. P.H. Brookes Pub. Co., Baltimore.
- Yokochi, K. (2004): Clinical profiles of children with cerebral palsy having lesions of the thalamus, putamen and/or peri-Rolandic area. *Brain and Development*, 26, 227-232.



Young, N. L., Rochon, T. G., McCormick, A., Law, M., Wedge, J. H. & Fehlings, D. (2010): The health and quality of life outcomes among youth and young adults with cerebral palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91, 143-148.

## Zu den Autoren

*Theresa Schölderle* studierte an der LMU München Sprachtherapie (BA/MA). Sie arbeitete zunächst sprachtherapeutisch mit Kindern und Erwachsenen mit Cerebralparese. Seit 2011 ist sie in der Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie (EKN) am Klinikum Bogenhausen/Städtisches Klinikum München GmbH als wissenschaftliche Mitarbeiterin tätig. Ihr Themengebiet sind die neurologischen Sprechstörungen, insbesondere befasst sie sich mit Dysarthrie bei ICP sowie auditiven und akustischen Diagnostikmethoden im Bereich Dysarthrie.

*Dr. Anja Staiger* ist Logopädin und Psycholinguistin (M.A.). Seit 2005 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie (EKN) am Klinikum Bogenhausen/Städtisches Klinikum München GmbH. Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeit liegt im Bereich der neurophonetischen Forschung zur Dysarthrie und Sprechapraxie. Sie hat Lehraufträge an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), München sowie an der Staatlichen Berufshochschule für Logopädie am Klinikum der LMU, München.

*Prof. Dr. Renée Lampe*, Fachärztin für Orthopädie, studierte Medizin in München und Heidelberg/Mannheim. Von 1999 bis 2012 war sie medizinische Leitung des Integrationszentrums für Cerebralparesen (ICP) in München. Momentan ist sie in der orthopädischen Abteilung im Klinikum Rechts der Isar der TU München tätig. Ihr Forschungsinteressen betreffen die Entwicklung und Gesundheit von Kindern und Jugendlichen mit neuroorthopädischen Krankheitsbildern sowie die Folgen deren Behinderung für soziale und berufliche Teilhabe.

*Katrin Strecker* studierte Sprachheilpädagogik (M.A.) an der LMU München. Seit 2008 leitet sie die sprachtherapeutische Abteilung des Integrationszentrums für Cerebralparese (ICP) in München. Einen Schwerpunkt ihrer Arbeit mit mehrfachbehinderten Kindern und Jugendlichen bildet die unterstützte Kommunikation.

*Prof. Dr. Wolfram Ziegler* ist seit 1990 Mitarbeiter und seit 1995 Leiter der Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie am Klinikum Bogenhausen/Städtisches Klinikum München GmbH (Arbeitsgebiet: Neurophonetik).

## Korrespondenzadresse

Theresa Schölderle  
Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie (EKN)  
Klinikum Schwabing, Haus 19  
Kölner Platz 1  
80804 München  
Tel: +49 89 3068 5812  
Fax: +49 89 3068 7561  
E-Mail: [theresa.schoelderle@extern.lrz-muenchen.de](mailto:theresa.schoelderle@extern.lrz-muenchen.de)

DOI dieses Beitrags: 10.2443/skv-s-2014-57020140202