

Zur Formentwicklung des kindlichen Fußes I. Teil: Zielsetzung und Methode



Umfangreiche Studien im Bereich der Kinderfüße in den 50er und 60er Jahren führten zu den bis heute gültigen WMS- Richtlinien zur Herstellung und Anpassung von Kinderschuhen (AK64). Messungen, die in den 90er Jahren durchgeführt wurden, zeigen, dass die Füße der Kinder über die Jahre länger geworden sind, dass sich die Proportionen von Länge und Weite jedoch nicht verändert haben.

Defizite in früheren Studien zu Kinderfüßen bestanden hauptsächlich hinsichtlich zuverlässiger, objektivierbarer Messverfahren (2D-Verfahren, Maßbandvermessungen). Zusätzlich wurden die anthropometrischen Daten wie Körpergewicht und –größe kaum berücksichtigt.

Ziel unserer Studie ist die Optimierung der Passform von Kinderschuhen. Zur Passform trägt in erster Linie der Leistenbau bei: es geht um die richtige Festlegung und Ausprägung von Leistenmaßen. Da nicht nur Länge und Breite verschieden sind, sondern auch Gestalt und Beschaffenheit der Füße, braucht der Schuhhandel Schuhe verschiedener Passformen, um möglichst vielen Füßen gerecht zu werden.

Durch die Kenntniserweiterung in der Formentwicklung des kindlichen Fußes sollen bestehende Leisten anhand *aktueller* Fußmaße optimiert werden (vgl. Abb. 1).

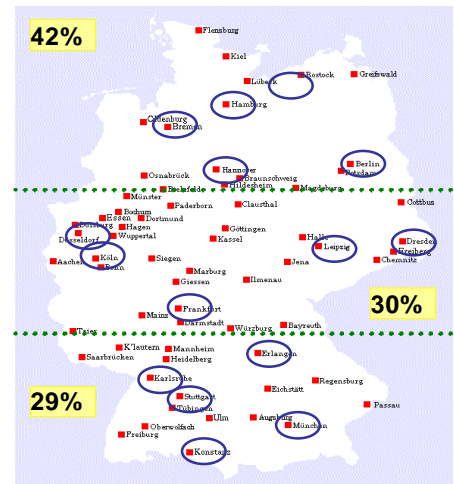


Abb. 3: Regionale Verteilung der Kinder Nationalität: 75% deutsch; 25% ausländisch
Alte Bundesländer 62%
Neue Bundesländer 38%

Ziel unserer Studie ist die Optimierung der Passform von Kinderschuhen.



2003 und 2004 wurden insgesamt 3114 Kinder im Alter zwischen 2 und 14 Jahren bundesweit in Kindergärten, Grundschulen und an Gymnasien (Sek. 1) vermessen. Dazu wurde ein 3D-Laser-Scanner (Fa. Human Solutions) eingesetzt (vgl. Abb. 2). Die individuellen Fußmaße können aus dem 3-dimensionalen Abbild des Fußes automatisch errechnet werden. Zusätzlich wurden Alter, Körpergewicht und –größe, regionale Lage sowie Nationalität (vgl. Abb. 3) der Kinder erhoben.

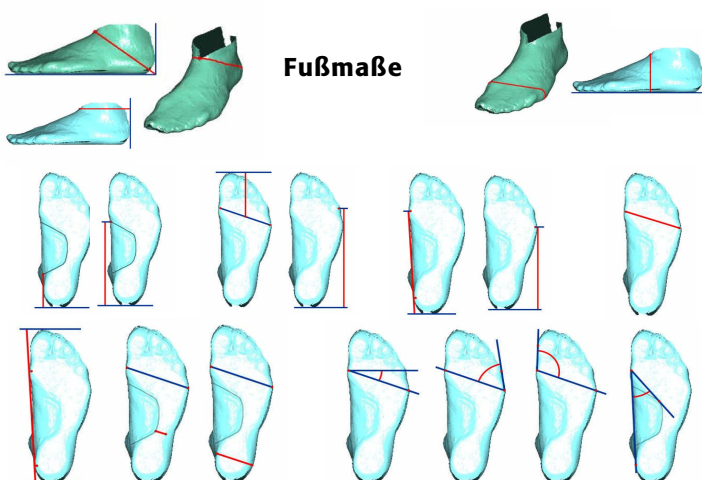


Abb. 1: Fußmaße, die für die Formentwicklung und den Leistenbau berücksichtigt werden



Abb. 2: 3D-Scanner

- Stichprobe n: 3114 Kinder
- Kindergärten, Kindertagesstätten, Turngruppen, Grundschulen, Sekundarstufe 1 (Gymnasium)
- Alter: 2 - 14 Jahre
- Schuhgrößen: EU 24 - EU 42
- Geschlecht: je 50% männlich & weiblich



**Medizinische Klinik, Abteilung Sportmedizin,
Universitätsklinik Tübingen**

Dr. Stefan Grau & Marlene Mauch
Mit freundlicher Unterstützung von Bama Kinderschuhe
(Projekt: Optimierung der Passform von Kinderschuhen)
Leitung: Prof. Dr. Thomas Horstmann/ Dr. Stefan Grau



Zur Formentwicklung des kindlichen Fußes II. Teil: Ergebnisse



Formentwicklung

Das Längsgewölbe des Fußes richtet sich mit zunehmender Fußlänge und Alter auf. Das zeigen die Maße Gewölbewinkel, Chippaux-Smirak und Staheli Index (vgl. Abb. 1).

Tab. 1 zeigt, dass das Ballenmaß, welches die Weite im Schuh festlegt, mit zunehmender Fußlänge größer wird. Gleichzeitig wurde herausgefunden, dass kürzere Füße (relativ betrachtet) die breiteren Füße sind.

Das Ballenmaß (hier pro Schuhgröße betrachtet) wurde nicht nur hinsichtlich den beiden Geschlechtern betrachtet, sondern auch nach deren Konstitution. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen hinsichtlich des Ballenmaßes.

Anhand des Body-Mass-Index ($BMI = \text{kg/m}^2$) wurden die Ergebnisse in zwei Gruppen geteilt: In die Gruppe der Kinder mit einem BMI unter 16 kg/m^2 und BMI über 16 kg/m^2 .

Hier zeigen sich zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, wie die hell- und dunkelgelben Felder zeigen: Kinder mit höherem BMI haben einen größeren Ballenumfang.

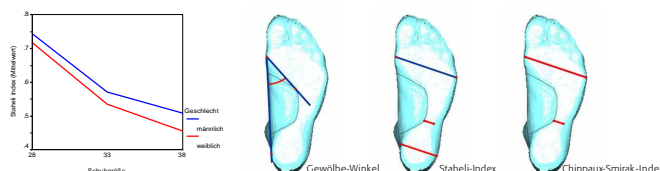


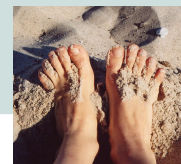
Abb. 1: Entwicklung des Längsgewölbes

Tab. 2: Relative Ballenbreite – Vergleich 1965 und 2004

Frz. Stich	Weiblich				Männlich			
	Debrunner 1965		Tübingen 2004		Debrunner 1965		Tübingen 2004	
	N	Mittelwert [%]	N	Mittelwert [%]	N	Mittelwert [%]	N	Mittelwert [%]
28	15	37.7	54	40.3	10	38.3	46	40.8
33	70	35.9	173	37.8	68	36.9	163	38.4
38	71	35.1	90	37.5	66	35.5	81	37.5

Vergleicht man die relative Ballenbreite (Ballenbreite/ Fußlänge) der aktuellen Fußdaten mit Ergebnissen aus früheren Studien aus den 60er Jahren, so zeigt sich, dass die Füße im Schnitt breiter geworden sind.

Ziel unserer Studie ist die Optimierung der Passform von Kinderschuhen.



Tab. 1: Das Ballenmaß differenziert nach Schuhgrößen und BMI

BMI	Ballenmaß	Schuhgröße											Gesamt (%)				
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		37			
Ballenmaß	150-160	20.0%	5.3%														1.2%
	160-170	62.9%	39.5%	28.0%	10.7%	5.6%	0.9%										8.5%
	170-180	44.1%	15.6%	3.1%													2.4%
	180-190	17.1%	42.1%	54.0%	49.3%	39.3%	13.9%	6.9%	1.9%	1.6%							19.3%
	190-200	47.1%	46.7%	34.4%	19.2%	7.7%	2.7%	0.8%									7.0%
	200-210	5.9%	33.3%	56.3%	50.0%	53.8%	24.0%	15.3%	8.1%	0.7%	0.9%						27.5%
	210-220	2.9%	2.6%	6.3%	26.9%	26.2%	50.7%	46.8%	37.1%	23.1%	10.4%	4.3%					15.3%
	220-230		4.4%	2.0%	3.8%	10.8%	21.3%	29.8%	41.1%	47.8%	37.4%	19.6%	12.3%	50.0%			23.7%
	230-240				1.5%	1.3%	4.0%	12.1%	23.1%	32.2%	48.9%	47.4%	17.1%				12.0%
	240-250						2.4%	0.8%	5.2%	13.0%	23.9%	29.8%	10.0%				0.1%
Gesamt (Anzahl)		35	38	50	75	89	108	116	107	62	38	33	10	761			
		34	45	32	52	65	75	124	124	134	115	92	57	949			

Fazit

Die Ergebnisse zur Formentwicklung des kindlichen Fußes geben für den Schuh- und Leistenbau maßgebliche Impulse. Fußformen haben sich in den letzten 40 Jahren gewandelt (vgl. Tab. 2), das wurde hinsichtlich der Ballenbreite deutlich. Zusätzlich zeigen die in Tab. 1 dargestellten Ergebnisse, dass es verschiedene Passformen pro Schuhgröße geben sollte. Sowohl hinsichtlich des BMI als auch aufgrund der großen Streuung der Maße (hier Ballenmaß) innerhalb einer Schuhgröße wird dies deutlich.

Die Ergebnisse sind nicht nur für den Leistenbau von Interesse, sondern auch für die Verkaufskräfte bei der Anpassung von Schuhen im Geschäft. Hier ergeben sich häufig Probleme den richtigen Schuh für das jeweilige Kind bzw. dessen Fuß zu finden.



**Medizinische Klinik, Abteilung Sportmedizin,
Universitätsklinik Tübingen**
Dr. Stefan Grau & Marlene Mauch
Mit freundlicher Unterstützung von Bama Kinderschuhe
(Projekt: Optimierung der Passform von Kinderschuhen
Leitung: Prof. Dr. Thomas Horstmann/ Dr. Stefan Grau)

