

Uta Leichsenring Textilien, Ruchelnheimstr. 25, 63743 Aschaffenburg

In Kooperation mit:

Hochschule Niederrhein, Webschulstr. 31 in 41065 Mönchengladbach
Matthias Pullem Haus des Deutschen Ordens Ordenswerke, Grüner Weg
23 in 50999 Köln Sürth

RolliPulli

Pullover für schwerbehinderte und stark bewegungseingeschränkte
Menschen im Rollstuhl

Abschlussbericht über ein Entwicklungsprojekt,
gefördert unter dem Az: 39442/01 von der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt
Projektbeginn 23.03.2025
Projektlaufzeit: 18 Monate

von
Uta Leichsenring und Dr.- Ing. Thomas Mutschler

Oktober 2025

1. Inhaltsverzeichnis:

1. Ausgangssituation und Zielsetzung
2. Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse
3. Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete
4. Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete
5. Fazit
6. Bilder und Dokumentation
7. Veröffentlichungen

1. Ausgangssituation und Zielsetzung

Im Sinne der Inklusion ist es wichtig, dass auch Menschen mit starker körperlicher Beeinträchtigung oder kognitiver Einschränkung (z.B. Altersdemenz) Kleidungsstücke erhalten, die zum einen stilvoll und zum anderen auf die besonderen Bedürfnisse der Personen abgestimmt sind. Dabei sind besonders Nahtstellen, herkömmlich konfektionierter Kleidung für Menschen im Rollstuhl, ein Problem. Diese verursachen durch ihren mehrlagigen Aufbau und ihrer Festigkeit Druckstellen, die zum Dekubitus führen können, was besonders für Menschen mit starken kognitiven oder motorischen Einschränkungen ein gesundheitliches Risiko darstellt, da sie diese Druckstellen nicht bemerken, bzw. nicht auf solche hinweisen können.

Zusätzlich ist es bei diesen Personen der beschriebenen Zielgruppe sehr wichtig insbesondere den Schulterbereich und den Bereich Schritt/Oberschenkel gegen Auskühlung zu schützen. Dies wird durch die Entwicklung eines auf die Zielgruppe ausgerichteten „body-mappings“ sichergestellt. Hierbei werden bestimmten Körperbereichen definierte Gestickeigenschaften (Maschenstrukturen) zugeordnet (z. B. wärmende Bereiche an den Schultern, eher kühlere Zonen am Bauch etc.).

Die Entwicklung eines passgenauen (falls notwendig individualisierten) Spezialpullovers mit einem sehr kurzen Rückenteil sowie kurzen (enganliegenden) Ärmeln sowie einem sehr langen ggf. breiter werdenden Vorderteil bringt folgende Vorteile für die Nutzer:

- Der obere Teil des Pullovers sichert das Wärmen der Schulterpartie durch die Passform und die Ärmel
- Der vordere längere Bereich sichert das Wärmen des Schritt- und Oberschenkelbereichs
- Der kurze Rücken vermeidet Faltenbildung am Rücken und Gesäß
- Die ggf. individualisierbare Passform vermeidet zusätzliche Materialanhäufungen durch überlappende Stofflagen und Nähte
- Waschbarkeit aus Hygienegründen bei mindestens 60, ideal 90 Grad, trocknergeeignet

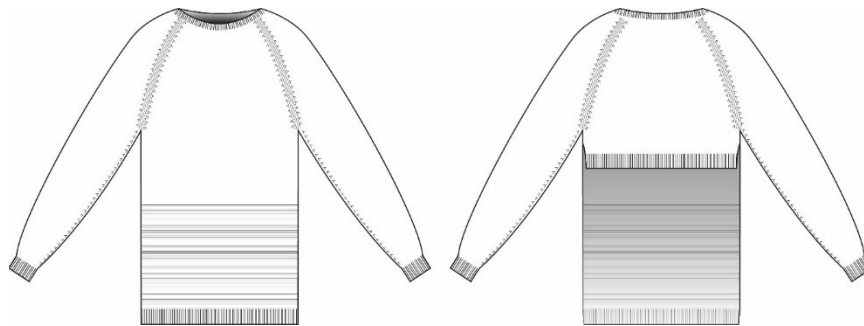


Abbildung 1 Technische Zeichnung des Pullovers. Links Vorderteil, rechts Rückenteil.

Da Gestricke mit dem Waschen/Trocknen und Dämpfen/Bügeln um ca. 20 % in ihrer Geometrie schrumpfen können, muss die Form davor solange iterativ angepasst werden bis sie im Endprodukt passt. Der Prozessablauf zur Herstellung des Rollstuhlpullovers muss dazu in allen einzelnen Schritten eingehend untersucht, bewertet und geprüft werden. Dabei werden die einzelnen Schritte in der Produktion „Stricken“, „Waschen/Trocknen“ und „Dämpfen/Bügeln“ mehrfach iterativ durchlaufen bis am Ende die ideale Passform erreicht ist.

Insbesondere die neue Geometrie der Pullover mit einem sehr kurzen Rücken und einem langen Vorderteil stellt die Bügelei/Dämpferei vor Herausforderungen im Bereich der Teilegrößenkonstanz.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt bei der Produktentwicklung ist das möglichst einfache Handling des Kleidungsstücks beim Anziehen und Ausziehen. Durch die Bewegungseinschränkung werden aktuell beim Anziehen bis zu mehrere Minuten und oftmals sogar die Hilfe von zwei Alltagsbetreuern oder Pflegekräften benötigt.

Eine Kraft kleidet faltenfrei an, während die zweite den Patienten stützt, um ein Herausfallen aus dem Rollstuhl zu verhindern. Die neue Entwicklung erlaubt ein "über Kopf" Anziehen von vorne durch nur eine Pflegekraft. Dabei ist gleichzeitig das Absichern nach vorne gegen das Herausfallen gegeben. Dies erhöht die Sicherheit, entlastet die Pflegekraft und reduziert den Pflegeaufwand erheblich.

Vervollständigt wird die Entwicklung des Pullovers durch die Materialauswahl. Dabei ist besonders die Waschbeständigkeit wichtig, da aus hygienischen Gründen das Waschen bei hohen Temperaturen gewährleistet werden muss. Zeitgleich muss auch der Tragekomfort berücksichtigt werden und die Möglichkeit des Recyclings Beachtung finden.

Durch den Einsatz von - idealerweise deutschem - Hanf in Verbindung mit anderen abbaubaren Fasern wie Lyocell oder Baumwolle bietet sich zum einen die Grundlage für eine biologische Abbaubarkeit des Artikels am Ende der Nutzung bzw. der Produktlebenszeit und zum anderen wird die Scheuerfestigkeit sowie die Nassfestigkeit erhöht. Zusätzlich verbessern sich dadurch die Trageeigenschaften (Weichheit und Anschmiegbarkeit) insbesondere bei Mischungen mit anderen biologisch abbaubaren Fasern wie z. B. Wolle, Baumwolle oder Lyocell.

Direkt und indirekt ergibt sich die maximale Nachhaltigkeit in den Bereichen Produktion, Entwicklung und der Logistik aufgrund von:

- Kurzen Wege von Produktion zu den Kunden
- Keine Produktionsüberhänge
- Sozial gerechte Arbeitsbedingungen
- Individualisierbarkeit in kleinen Mengen
- Verpackung kann, in einem späteren Zeitpunkt nach Markteinführung, rückgeführt werden

2. Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse

Die nahtlose Herstellbarkeit des Pullovers für schwerbehinderte und stark bewegungseingeschränkte Menschen im Rollstuhl auf 3D-Flachstrickmaschinen wurde im Projekt nachgewiesen.

Der durch den Wasch- und Trocknungsprozess hervorgerufene Schrumpf wurde bestimmt und in die Bestimmung und Auslegung der Größensätze berücksichtigt.

Anproben und Ankleideserien wurden durchgeführt, und der reduzierte pflegerische Zeitaufwand untersucht und das Projektziel bestätigt.

Um eine Verspinnbarkeit der Hanffaser zu erreichen ist eine Beimischung z.B. von Regenerat- oder Naturfasern wie Tencel oder Baumwolle notwendig. Dies unterstützt ebenfalls die Verstrickbarkeit und reduziert die Trocknungszeiten erheblich.

Es unterstützt auch das Wasch- und Trockenergebnis und die Erreichbarkeit eines notwendigen Tragekomforts beim tragenden Menschen.

Das angedachte Ziel einen Pullover auf der Basis von 100% Hanf herzustellen ist aus bekleidungsphysiognomischer (Weichheit und Haptik), wirtschaftlicher (sehr lange Trockenzeit) und technologischer (Verstrickbarkeit) Sicht nicht sinnvoll. Das Ziel den Hanfanteil so hoch wie möglich zu halten (max 25-35%) und eine Garngrundlage auf 100 % biologisch abbaubarer Basis zu erhalten wurde im Projektergebnis erreicht.

Auf Fremdfasern wie Polyesterfäden durch Nähprozesse wurde vollständig verzichtet.

3. Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete

AP1: Entwicklung und Ausarbeitung des Anforderungsprofils gemeinsam mit Pflegern und ggf. Nutzern, wenn es der Behinderungsgrad zulässt. Vorbereitung Pflichtenheft

Die Abstimmung zu den pflegerischen Anforderungen, den Anforderungen an die industrielle Wäscherei wurde abgeschlossen.

Die Technik der Wäscherei und der Einsatz an Wasch- und Zusatzmitteln wurde dokumentiert und in das entsprechende Anforderungsprofil der Pullover übernommen (Abschnitt 6.1 der Bilddokumentation). Es wurden Mustergestricke mit verschiedenen Garnen (Garntabelle Abschnitt 6.4 der Bilddokumentation) und verschiedenen Strickgrundbindungen bei der Strickmanufaktur Leichsenring gefertigt, in der Wäscherei des M. Pullem Hauses in Köln gewaschen und ausgewertet (Abschnitt 6.3 der Bilddokumentation). Dabei wurde der Verzug und der Schrumpf der Gestricke erfasst.

Es wurden dabei die folgenden Festlegungen getroffen:

- Der Pullover wurde auf einer Maschine mit der Feinheit E4 gefertigt.
- Die Kennzeichnung erfolgt im Versuchsstadium über Bügeletiketten
- Die Pullover wurden sowohl bei 30 Grad als auch bei 60 Grad in Waschsäcken gewaschen.

Die finalen Maße zur Größentabelle wurden nach einem Fitting mit Patienten verschiedener Erkrankungen bei den ersten Prototypen im Mathias Pullem Haus mit Mitarbeitern des Pullem Hauses durchgeführt (Abschnitt 6.2 der Bilddokumentation). Ein Fitting mit demenzkranken Heimbewohnern ist aufgrund der nur eingeschränkten Kommunikationsfähigkeit nicht zielführend.

AP 2 und AP 3: Klärung und Beschreibung des Anforderungsprofils der Garne, Garn-Faserauswahl, Vermessung von Musterpersonen und AP 3: Garnbeschaffung und/oder Garnerzeugung, Garnausrüstung (Avivagen), Programmierung des Grundaufbaus des Pullovers (Avatarentwicklung).

Die Marktrecherche nach Hanf- und Hanfmischgarnen wurde durchgeführt. Gespräche mit Herstellern wurden bei einem Besuch der Garnmesse Pitti Filatti im Juni 2025 durchgeführt, Mustermengen wurden bestellt. Spinntests wurden in der Pilotspinnerei der HSNR auf einer Rieter Rotorspinnmaschinedurchgeführt. Es wurde eine Serie von Garnen mit einem Mischungsverhältnis 80% Hanf und 20% Tencel und eine zweite mit je 50% Hanf und Tencel gesponnen (Abschnitt 6.1 der Bilddokumentation).

Die Garne wurden während des Spinnvorgangs nicht paraffiniert. Es ist vorgesehen diese Garne direkt an der Strickmaschine über einen passiven Paraffineur mit Reseda-Binder Paraffinringen zu führen.

Die Programmierung zur Herstellung der ersten Bemusterungen ist abgeschlossen, verschiedene Mustervarianten z.B. mit Raglanärmeln oder direkt angesetzten Ärmeln wurden erstellt (Abschnitt 6.5 der Bilddokumentation).

Die Waschtests auf der Basis erster Kleinserienteile sind abgeschlossen. Das erste Fitting im Mathias Pullem Haus mit Pflegepersonal durchgeführt (Abschnitt 6.2 der Bilddokumentation).

AP4, AP 5 und AP 6: Erstmustererstellung, Programmanpassungen und stricktechnische Optimierungen. Textiltechnische Untersuchungen der Garne und der gestrickten Erstmuster und AP5: Bemusterung aus verschiedenen Garnen für erste Anwendungsversuche in der Pflege, Erstellen eines Größensatzes (Abbildung 1), Wasch- und Trockenversuche AP6 Fittings und Anproben, Optimierung des Größensatzes für Frauen und Männer. Festlegung der Parameter für Waschung, Trocknung und Dämpfen (Messprotokolle Abschnitt 6.3 der Bilddokumentation).

Die Erstmuster wurden erstellt, Varianten aufgrund der bei den Fittings gemachten Erfahrungen, insbesondere unter Berücksichtigung der pflegerischen Aspekte z.B. beim An- und Auskleiden, programmiert und gefertigt z.B. ein sehr hoher Bund im Rückenbereich (Abschnitt 6.2 der Bilddokumentation).

Ein Größensatz sowohl für Damen wie für Herren wurde programmiert und getestet. Die Schrumpf und Verzugseigenschaften der eingesetzten Garne wurden überprüft und die Programmierung entsprechend iterativ angepasst.

AP7: Trage- und Anwendungstests, industrielle Anpassungen, Überführung der Muster in die Produktionsreife, weitere Optimierungen, Erfassen von pflegerisch relevanten Daten

Weitere Muster wurden erstellt, Ein Größensatz sowohl für Damen wie für Herren wurde angepasst und die Programmierung entsprechend iterativ angepasst.

Die bemusterten Teile wurden im Matthias Pullem Haus Waschttests mit 15 Wasch- und Trockenzyklen unterzogen, dabei wurde das Schrumpf und Verzugsverhalten untersucht. Tragetest wurden durchgeführt, längerfristige Tragetest jedoch aufgrund der sommerlichen Temperaturen in den Herbst verschoben

AP8: Dokumentation der Ergebnisse und Erstellen von Berichten

Die Darstellung der Veröffentlichungen erfolgt im Kapitel 6 und in der Bilddokumentation Abschnitt 5

4. Fazit

Der Rollipulli als Ergebnis der durchgeführten Projektarbeiten erfüllt die an ihn gestellten Anforderungen in Bezug auf:

- Herstellbarkeit
- Tragekomfort
- Nachhaltigkeit
- Pflegerischen Nutzen und Unterstützung
- Positiven Einfluss auf das psychische Wohlbefinden der Zielgruppe

Die Kooperation und der Austausch zwischen den drei Projektpartnern war optimal. Die verschiedenen Sichtweisen zum Projektstart waren sehr nutzbringend und haben geholfen ein optimales Ergebnis zu entwickeln.

Die kommende Herausforderung ist aus kommerzieller Sicht der Aufbau eines Vertriebssystems und aus technischer Sicht die Bestimmung und die Erfassung von Körpereckmaßen von im Rollstuhl sitzenden bewegungslosen Personen. Dies soll durch ein bereits bei der DBU eingereichtes Folgeprojekt realisiert werden.

Der im Projekt erreichte Vorhabenstand entspricht dem vorgesehenen Arbeits-, Zeit- und Kostenplan sowie dem Finanzierungsplan.

5. Bilder und Dokumentation

6.1 Produktentwicklung



Spinnerei



Strickerei



Industriewaschmaschine M. Pullem Haus



Industrietrockner M. Pullem Haus



Dämpftisch Strickmanufaktur



Entwicklung Größensatz



Aufbau Masstabelle RolliPulli



Materialauswahl



Strukturentwicklung



Funktionelle Ansätze Abschluss Rückseite
Frauen



Funktionelle Ansätze Abschluss Rückseite
Männer

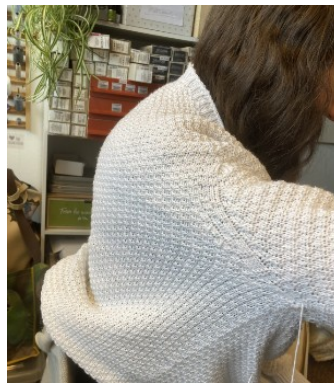


Größendefinition

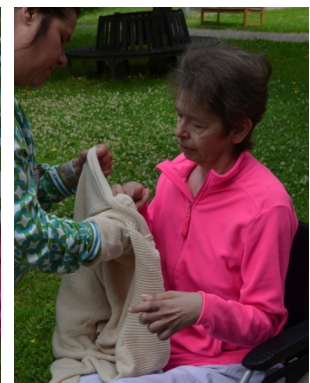


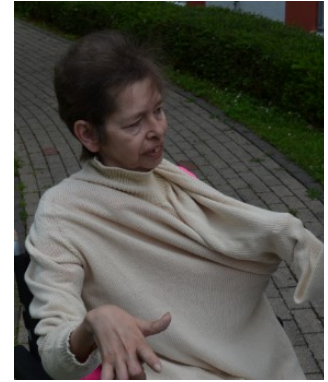
Entwicklung Passform

6.2 Fittings, Anproben und Prüfungen



Anprobe Vorserie





Anprobe Frauen Multiple-
Sclerose Patientin



Anprobe Männer mit
eingeschränkter
Beweglichkeit

6.3. Messdaten

Beispielhafte Messreihen zur Bestimmung von Vorkrumpfverhalten durch die industrielle Wäsche im Pflegeheim, von Gebrauchseigenschaften wie der Luftdurchlässigkeit sowie der Maß- und Strukturänderungen durch die Nutzung der Textilien.

Vorkrumpfverhalten (zu erwartende Einlaufwerte bei der Herstellung)

Probengröße vor der Vorwäsche

	Probe 1 Rechts-Links Bindung 100 % Hanf		Probe 3 Rechts-Links Bindung 50 % Hanf 50 % CLY		Probe 4 Perfäng - Bindung 50 % Hanf 50 % CLY		Probe 5 Rechts-Links Bindung 75 % CLY 25 % Hanf		Probe 6 Perfäng - Bindung 75 % CLY 25 % Hanf		Probe 7 Rechts-Links Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf		Probe 8 Perfäng - Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
Messwert 1 (in mm)	330	245	315	210	235	260	337	229	258	220	340	227	255	202
Messwert 2 (in mm)	327	246	312	213	236	255	340	233	251	222	338	220	264	200
Messwert 3 (in mm)			311	216	235	262	330	235	250	225	339	228	248	197
Messwert 4 (in mm)			315	210	234	263	328	248	256	218	344	231	257	201
Messwert 5 (in mm)			308	219	235	259	335	229	249	223	342	225	256	199
Arithmetischer Mittelwert (in mm)	328,5	245,5	312,2	213,6	235,0	259,8	334,0	234,8	252,8	221,6	340,6	226,2	256,0	199,8
Varianz (in mm ²)	2,3	0,3	7,0	12,2	0,4	7,8	19,6	49,0	12,6	5,8	4,6	13,4	26,0	3,0
Standardabweichung (in mm)	1,5	0,5	2,6	3,5	0,6	2,8	4,4	7,0	3,5	2,4	2,2	3,7	5,1	1,7

Probengröße nach der Vorwäsche

	Probe 1 Rechts-Links Bindung 100 % Hanf		Probe 3 Rechts-Links Bindung 50 % Hanf 50 % CLY		Probe 4 Perfäng - Bindung 50 % Hanf 50 % CLY		Probe 5 Rechts-Links Bindung 75 % CLY 25 % Hanf		Probe 6 Perfäng - Bindung 75 % CLY 25 % Hanf		Probe 7 Rechts-Links Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf		Probe 8 Perfäng - Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
Messwert 1 (in mm)	265	180	242	201	197	200	265	225	203	239	268	210	204	195
Messwert 2 (in mm)	264	184	244	200	192	200	264	225	199	240	264	208	205	193
Messwert 3 (in mm)			245	199	196	201	263	226	205	239	265	213	205	195
Messwert 4 (in mm)			243	202	192	201	265	223	197	245	264	212	204	194
Messwert 5 (in mm)			240	207	193	199	262	224	201	240	264	210	204	196
Arithmetischer Mittelwert (in mm)	264,5	182,0	242,8	201,8	194,0	200,2	263,8	224,6	201,0	240,6	265,0	210,6	204,4	195,0
Varianz (in mm ²)	0,3	4,0	3,0	7,8	4,4	0,6	1,4	1,0	8,0	5,0	2,4	3,0	0,2	2,8
Standardabweichung (in mm)	0,5	2,0	1,7	2,8	2,1	0,7	1,2	1,0	2,8	2,2	1,5	1,7	0,5	1,7
Absolute Maßänderung (in mm)	-64	63,5	69,4	11,8	41	59,6	70,2	10,2	51,8	-19	73,6	15,6	51,6	4,8
relative Maßänderung (in %)	-19,48	-35,87	-22,23	-5,52	-17,45	-22,94	-21,02	-4,34	-20,49	8,57	-22,20	-6,90	-20,16	-2,40

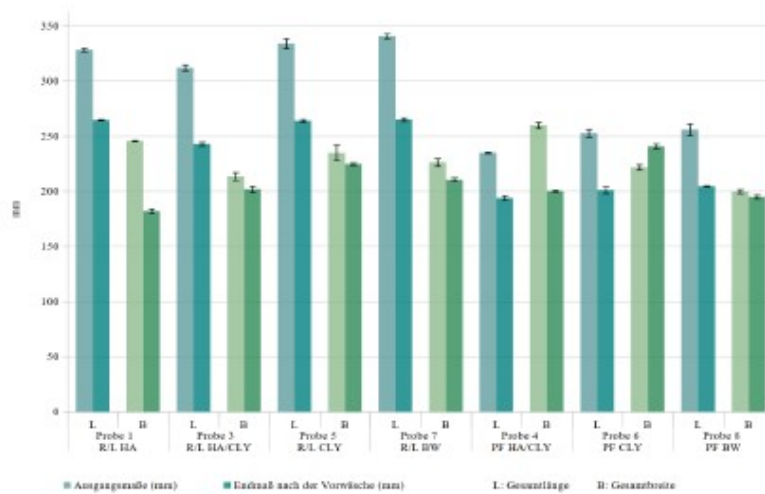


Schaubild 1: Durchführung der Messung

Luftdurchlässigkeit

Luftdurchlässigkeit nach der Vorwäsche (in l/m²/s; Prüffläche: 20cm²; 100 PA)

	Probe 1 Rechts-Links-Bindung 100 % Hanf	Probe 3 Rechts-Links-Bindung 50 % Hanf 50 % CLY	Probe 4 Perflick - Bindung 50 % Hanf 50 % CLY	Probe 5 Rechts-Links-Bindung 75 % CLY 25 % Hanf	Probe 6 Perflick - Bindung 75 % CLY 25 % Hanf	Probe 7 Rechts-Links-Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf	Probe 8 Perflick - Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf
Messwert 1	4470	1650	902	1570	584	391	321
Messwert 2	4190	1590	736	1520	554	518	321
Messwert 3	4170	1440	680	1600	678	389	344
Messwert 4	4320	1680	641	1800	637	461	337
Messwert 5	4130	1670	903	1890	633	497	360
Arithmetischer Mittelwert	4256	1606	772,4	1676	617,2	451,2	336,6
Varianz	15504	7864	12196,24	20504	1886,96	2829,76	217,84
Standardabweichung	124,5	88,7	110,4	143,2	43,4	53,2	14,8

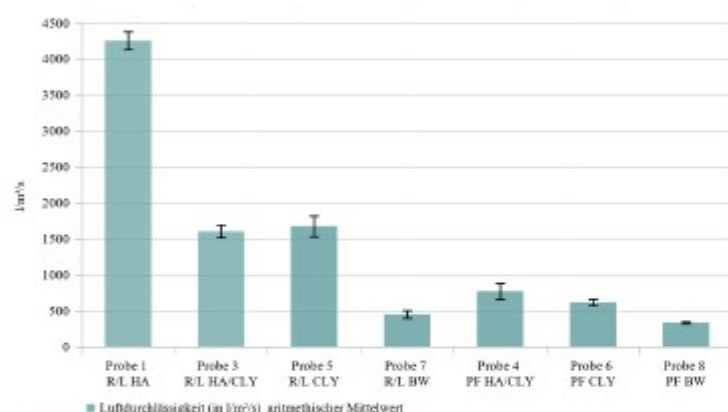


Schaubild 8: Grafik: Luftdurchlässigkeit

Luftdurchlässigkeit nach der Gebrauchssimulation (Beständigkeit der Funktion) (in l/m²/s; Prüffläche: 20cm²; 100 PA)

	Waschtemperatur 30 °C Trocknungstemperatur 80 °C				Waschtemperatur 60 °C Trocknungstemperatur 80 °C			
	Probe 5 Rechts-Links-Bindung 75 % CLY 25 % Hanf	Probe 6 Perflick - Bindung 75 % CLY 25 % Hanf	Probe 7 Rechts-Links-Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf	Probe 8 Perflick - Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf	Probe 5 Rechts-Links-Bindung 75 % CLY 25 % Hanf	Probe 6 Perflick - Bindung 75 % CLY 25 % Hanf	Probe 7 Rechts-Links-Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf	Probe 8 Perflick - Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf
Messwert 1	1450	530	692	313	1190	517	630	306
Messwert 2	1210	509	616	329	1330	482	615	381
Messwert 3	1150	615	672	325	1440	520	638	335
Messwert 4	1200	643	676	321	1190	506	630	357
Messwert 5	1200	621	611	327	1460	540	695	353
Arithmetischer Mittelwert	1242	583,6	653,4	323	1322	513	641,6	346,4
Varianz	11256	2870,24	1108,64	32	13576	360,8	768,24	623,04
Standardabweichung	106,1	53,6	33,3	5,7	116,5	19,0	27,7	25,0

Spiralität nach der Gebrauchssimulation

	Probe 5 Rechts-Links-Bindung 75 % CLY 25 % Hanf			Probe 6 Perfing - Bindung 75 % CLY 25 % Hanf			Probe 7 Rechts-Links-Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf			Probe 8 Perfing - Bindung 80 % Baumwolle 20 % Hanf		
	Nach Vorwäsche	Nach 5. Zyklus	Nach 10. Zyklus	Nach Vorwäsche	Nach 5. Zyklus	Nach 10. Zyklus	Nach Vorwäsche	Nach 5. Zyklus	Nach 10. Zyklus	Nach Vorwäsche	Nach 5. Zyklus	Nach 10. Zyklus
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 55 °C												
Mittelwert (in °)	92,2	93,8	93,2	89,4	89,8	90	81,2	82,2	82,4	89,8	90	90,2
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		-1,74	-1,08		-0,45	-0,67		-1,23	-1,48		-0,22	-0,45
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 65 °C												
Mittelwert (in °)	92,2	92,5	92,4	90,2	90,2	90	82,6	83,2	82	89,8	90	90
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		-0,33	-0,22		0,00	0,22		-0,73	0,73		-0,22	-0,22
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 75 °C												
Mittelwert (in °)	94	94	94,3	90	90	90	82,4	83,4	81,4	90,2	90,2	90
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		0,00	-0,32		0,00	0,00		-1,21	1,21		0,00	0,22
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 80 °C												
Mittelwert (in °)	93,4	93	92,8	90	89,8	90	81	81,6	82,6	90,2	90,2	90
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		0,43	0,64		0,22	0,00		-0,74	-1,98		0,00	0,22
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 90 °C												
Mittelwert (in °)	93,2	93,2	92,4	90	90	90	81,6	82,8	81,8	90,2	90,6	90,2
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		0,00	0,86		0,00	0,00		-1,47	-0,25		-0,44	0,00
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 55 °C												
Mittelwert (in °)	90	94,8	91,6	90	90,2	90	82,2	82,8	83,6	90,2	90	90
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		-5,33	-1,78		-0,22	0,00		-0,73	-1,70		0,22	0,22
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 65 °C												
Mittelwert (in °)	90,2	91,2	92,6	90	89,8	90	81,2	81,8	83,2	90,2	90,6	90,2
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		-1,11	-2,66		0,22	0,00		-0,74	-2,46		-0,44	0,00
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 75 °C												
Mittelwert (in °)	90,2	90	93,6	90	90,2	90	82,6	83,2	81,6	90	90,6	90,2
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		0,22	-3,77		-0,22	0,00		-0,73	1,21		-0,67	-0,22
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 80 °C												
Mittelwert (in °)	90,8	91,8	92	89,8	90	90	80,8	80,2	82,8	90	90	90,4
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		-1,10	-1,32		-0,22	-0,22		0,74	-2,48		0,00	-0,44
Waschtemperatur 30 °C, Trocknungstemperatur 90 °C												
Mittelwert (in °)	90,4	92,8	92,8	89,8	90	90	82,2	83	83,6	90	90,2	90,2
prozentuale Änderung der Dehnung (in %)		-2,66	-2,66		-0,22	-0,22		-0,97	-1,95		-0,22	-0,22

6.4 Garntabelle:

Bild 6-7: (Hell) Gebr. Otto Nm 34/1 Organic BW Pima ELS gek Hanf gebleicht -12 fädig gefacht)

(dunkel) Hanf Tencel 50%/50% ungebleicht aus kostenlosen Altbeständen

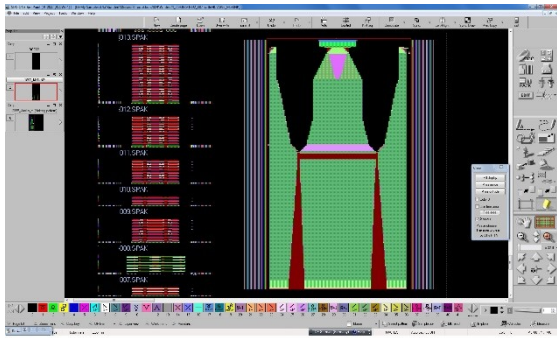
HSNR

Bild 8-10: Marzotto LAB 28/2 80%Tencel 20% Hanf- 9 fädig

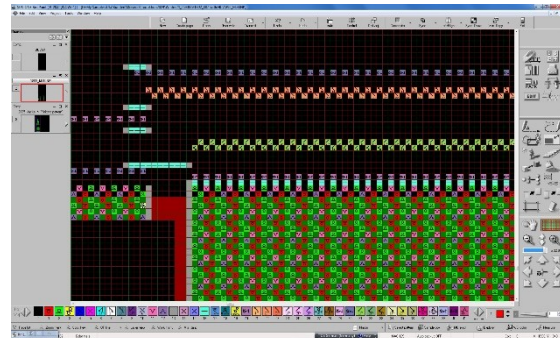
Bild 11-13: Gebr. Otto Nm 34/1 Organic BW Pima ELS gek Hanf gebleicht -12 fädig gefacht)

Bild 14-15 Firma IGEA Type Aquila 30/2 gezwirnt 4-fädig

6.5 Avatarentwicklung/Strickprogrammierung



Bildschirmansicht Avatarprogrammierung



Blick in die 3D-Strickmaschine



3D-Strickmaschinen

6.6 Veröffentlichungen

Projektposter an allen Standorten:



Projektwand der Hochschule
Niederrhein im Gebäude
Rheydter Str. 321, 41065
Mönchengladbach, Gebäude B,
Raum B E01



Eingangsbereich zum
Speisesaal des Matthias
Pullem Haus Grüner Weg 23
50999 Köln



Eingangsbereich der
Strickmanufaktur Leichsenring
Ruchelnheimstraße 25
63743 Aschaffenburg/Obernau

- Eingereichte Veröffentlichung in den Melliand Textilberichten – Zeitpunkt der Publikation ist aktuell noch nicht entschieden
- Präsentation des Projektes RolliPulli als Poster und Kurzpräsentation auf der ADD-ITC in Aachen am 27.-30.11. 2025
- Veröffentlichung der Projekthomepage RolliPulli unter www.rollipulli.de

Auf dieser zweisprachigen Homepage (Englisch und Deutsch) steht neben der Produktbeschreibung, einem Shop auch ein zweisprachiger Flyer als Download zur Verfügung



RolliPulli

When care meets style

RolliPulli ist ein Kooperationsprojekt zwischen dem Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung der Hochschule Niederrhein (FTB), der Strickmanufaktur Leichsenning in Aschaffenburg und dem Matthias Pullen Haus des Deutschen Ordens Ordenswerke in Köln Sürh.

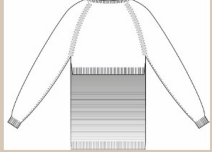
Technologie

Der RolliPulli wird nahtlos in einem Stück auf einer Flachstrickmaschine gefertigt



Produktinnovation

Die Entwicklung eines passgenauen (falls notwendig individualisierten) Pullovers mit einem sehr kurzen Rückenteil sowie einem sehr langen ggf. breiter werdenden Vorderteil.



Über uns

Strick ist ein Ausdruck der Kultur und des Lebensgefühls einer Generation. Bei uns ist das Ziel die Behaglichkeit, zeitlose Eleganz und die Leichtigkeit des Entspanntseins mit der Funktionalität zu verbinden, die Sportenthusiasten benötigen. Wir setzen bei unseren Produkten im Design, der Produktentwicklung, der Produktion und beim Erreichen des Kunden konsequent auf maximale Nachhaltigkeit. Wir nutzen ausschließlich biologisch abbaubare Rohmaterialien. Das Design, die Produktentwicklung und die Produktion finden in Deutschland statt.

Kontakt
marketing@strick-leichsenning.de
www.rollipulli.de



SCAN ME



RolliPulli

When care meets style

Game

Gestrickt wird der RolliPulli aus Garnen welche ganz, oder zumindest anteilig, aus europäischen, idealerweise deutschem Hanf gewonnen werden.



Physiologie

Ein bequemes, angenehmes und stilvolles Kleidungsstück stärkt das Selbstvertrauen und das Gesundheitsgefühl des Trägers. Dies gilt besonders auch für Menschen, die aufgrund von großer Einschränkungen in ihrer Beweglichkeit auf den Rollstuhl angewiesen sind und/oder aufgrund von kognitiven Einschränkungen (z. B. Altersdemenz) sich nicht (mehr) selbst wahrnehmen und sich nicht artikulieren können. Stark bewegungs-eingeschränkte Personen sitzen sehr lange ohne Bewegung im Rollstuhl, es können daher Druckstellen an den Nahtstellen entstehen und sich daraus Dekubitus entwickeln.

Pflegerischer Aspekt

Möglichst einfaches Handling des Kleidungsstücks beim Anziehen und Ausziehen. Die neue Entwicklung erlaubt ein „über Kopf“ Anziehen von vorne durch nur eine Pflegekraft.



Danksagung

Das Vorhaben „Pullover für schwerbehinderte und stark bewegungseingeschränkte Menschen im Rollstuhl“ (39442/01-21/2) wird mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert. Wir bedanken uns herzlich für die Förderung.



Kontakt
marketing@strick-leichsenning.de
www.rollipulli.de

Auszüge der Homepage:



When care meets style

RolliPulli ist ein Kooperationsprojekt zwischen dem Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung der Hochschule Niederrhein (FTB), der Strickmanufaktur Leichsenning in Aschaffenburg und dem Matthias Pullen Haus des Deutschen Ordens Ordenswerke in Köln Sürh



Danke!

Das Vorhaben „Pullover für schwerbehinderte und stark bewegungseingeschränkte Menschen im Rollstuhl“ (39442/01-21/2) wird mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert. Wir bedanken uns herzlich für die Förderung.



RolliPulli Vorderseite Damen





Bild 1 von 7

RolliPulli Rückseite Herren



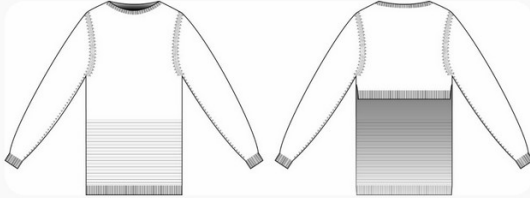
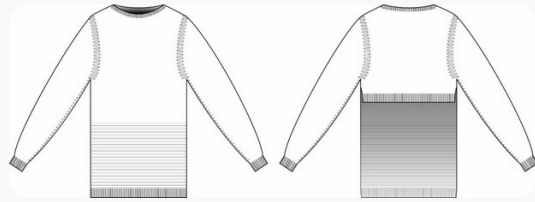


Bild 5 von 7

*

Round neck

- ✓ Flexible
- ✓ Comfortable
- ✓ Classic



*

Raglan

- ✓ Beautiful
- ✓ Elegant
- ✓ Exclusive

Allgemeine Informationen

Modisch und funktional

Ein bequemes, angenehmes und stilvolles Kleidungsstück stärkt das Selbstvertrauen und das Gesundheitsgefühl des Trägers. Dies gilt besonders auch für Menschen, die aufgrund von großer Einschränkung in ihrer Beweglichkeit auf den Rollstuhl angewiesen sind und/oder aufgrund von kognitiven Einschränkungen (z. B. Altersdemenz) sich nicht (mehr) selbst wahrnehmen und sich nicht artikulieren können. Stark bewegungseingeschränkte Personen sitzen sehr lange ohne Bewegung im Rollstuhl, es können daher Druckstellen an den Nahtstellen entstehen und sich daraus Dekubitus entwickeln. Der RolliPulli ist eine Entwicklung eines rollstuhlgerechten Pullovers für stark bewegungseingeschränkte Personen auf der Basis von Garnen welche ganz, oder zumindest anteilig, aus europäischen, idealerweise deutschem Hanf gewonnen werden. Dabei wird das Bekleidungsstück nahtlos in einem Stück auf einer Flachstrickmaschine gefertigt. Dadurch entfallen Näharbeitsgänge und die Einbringung von nicht abbaufähigen Nähfäden entfällt.

Produktinformation

75% Lyocell, 25% Hanf. Hergestellt in Deutschland

Pflegehinweise

- Pflegeleicht Wäsche bei 40°C
- nicht bleichen
- nicht im Trockner trocknen
- Bügeln mit einer Höchsttemperatur der Bügeleisensohle von 110°C

Bestellung

Bestellungen senden Sie bitte mit Angabe der Größe und Menge an sales@strick-leichenring.de

Broschüre

[rollipulli-deutsch](#)

Herunterladen

- Veröffentlichungen der einzelnen Projektabschnitte auf einem eingerichteten Instagrammkanal <https://www.instagram.com/rollipulli>
- Veröffentlichungen der einzelnen Projektabschnitte auf einem eingerichteten Instagrammkanal <https://www.linkedin.com/company/106841840>

Datum: 10.11.2025

Unterschrift

U. Kießmann