

Christina Vogel, Magdalena Müller, Sharon Bofinger



DiTex

DIGITALE TECHNOLOGIEN ALS ENABLER

EINER RESSOURCENEFFIZIENTEN KREISLAUFFÄHIGEN B2B-TEXTILWIRTSCHAFT

Bewertung kreislauffähiger B2B-Textilien in der Nutzung

Ergebnisse der Nutzenden-Befragungen und der
Abfragen an den Textilservice in den DiTex-
Praxistests

Impressum

Autorinnen:

Christina Vogel (IÖW)
Magdalena Müller (IÖW)
Sharon Bofinger (IÖW)

Der vorliegende Beitrag entstand im Forschungsprojekt „DiTex – Digitale Technologien als Enabler einer ressourceneffizienten kreislauffähigen B2B-Textilwirtschaft.“ Das Projekt ist Teil der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft“ und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Förderschwerpunkt Forschung für Nachhaltigkeit (FONA) im Programm „ReziProK“ gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Projektkoordination

Dr. Frieder Rubik, Projektleitung
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, gemeinnützig
Potsdamer Str. 105
D-10785 Berlin
Tel. +49-6221-64 91 66
Fax +49-30-882 54 39
frieder.rubik@ioew.de
www.ioew.de



| i | ö | w

INSTITUT FÜR
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Zitiervorschlag:

Christina Vogel, Magdalena Müller, Sharon Bofinger (2022): Bewertung kreislauffähiger B2B-Textilien in der Nutzung. [IÖW: DiTex – Digitale Technologien als Enabler einer ressourceneffizienten kreislauffähigen B2B-Textilwirtschaft \(ioew.de\)](https://www.ioew.de)

Berlin, Dezember 2022

Verbundpartner:

WILHELM WEISHÄUPL

WILHELM WEISHÄUPL
Hans Peter Weishäupl e.K.
Schwanthalerstrasse 49
D-80336 München



Dibella GmbH
Hamalandstraße 111
D-46399 Bocholt



Hochschule Reutlingen
Fakultät Textil und Design
Alteburgstraße 150
D-72762 Reutlingen

HOHENSTEIN ●

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH
Schloss Hohenstein
D-74357 Boennigheim



ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
gGmbH
Wilckensstraße 3
D- 69120 Heidelberg

Externer Dienstleister:



circular.fashion UG (haftungsbeschränkt)
Skalitzer Straße 97
D-10999 Berlin, Germany

Assoziierter Partner:



MEWA Textil-Service AG & Co. Management OHG
John-F.-Kennedy-Straße 4
D-65189 Wiesbaden

Für nähere Informationen zum Projekt: www.ditex-kreislaufwirtschaft.de

Danksagung

Die Autorinnen bedanken sich im Namen des gesamten DiTex-Projektteams bei den Praxispartnern der drei Praxistests. Das große Engagement der Verantwortlichen des Kreis Lippe, der Bundespolizeidirektion München, der Polizei im Innenministerium Niedersachsen (Hannover) und des Logistikzentrums Niedersachsen und der Nutzenden der DiTex-Textilien hat es ermöglicht, zirkuläre gewerbliche Textilien in der Nutzung zu erproben und damit einen kleinen Schritt zu einer nachhaltigeren Textilwirtschaft zu gehen. Vielen Dank!

Zusammenfassung

Das Projekt „DiTex – Digitale Technologien als Enabler einer ressourceneffizienten, kreislauffähigen B2B-Textilwirtschaft“ erprobte die Machbarkeit zirkulärer Strategien bei gewerblichen Textilien. Drei kreislauffähige Produktdesigns (Poloshirt, Polizeihemd und Bettgarnitur) wurden in einem kooperativen Designprozess entwickelt, produziert, in mehrmonatigen Trageversuchen unter Realbedingungen genutzt und gepflegt sowie anschließend recycelt. Umfassende Textilprüfungen, Übersichts-Ökobilanzen und eine empirische Befragung der Nutzenden begleiteten den Prozess. Das vorliegende Dokument bündelt die Ergebnisse dieser Befragungen an die Nutzenden und die Textilservices, die Auslieferung und Abholung, sowie Pflege und Reparatur der Textilien in der Praxisphase leisteten.

Abstract

The research project „DiTex – Digital Technologies as Enabler of a Resource-efficient Circular Economy: Pilot Test in the B2B Textile Industry“ tested the feasibility of circular strategies in the field of corporate wear and B2B-textiles. Three circular product designs were developed in a cooperative design process. The designs (polo shirt, police shirt and bed linen) were produced, used under actual conditions in wear and use trials of several months, cared for by textile service providers and recycled. Textile testing, life cycle assessments and empirical evaluation of the textiles in use accompanied the process. This document contains the results of the user’s survey and data collection with the involved textile service providers responsible for delivery, pick-up and care of the textiles during the use trials.

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund und Ziele	9
2	Vorgehen	10
2.1	Übersicht des Vorgehens	10
2.2	Nutzenden-Umfrage	11
2.3	Abfragen an den Textilservice	14
2.4	Eckdaten der Praxistests	14
3	Bewertung des DiTex-Poloshirts	16
3.1	Ergebnisse der Nutzenden-Umfrage	16
3.2	Ergebnisse der Abfragen an den Textilservice	18
4	Bewertung des DiTex-Polizeihemds	19
4.1	Ergebnisse der Nutzenden-Umfragen	19
4.2	Ergebnisse der Abfragen an den Textilservice	22
5	Bewertung der DiTex-Bettgarnitur	23
5.1	Ergebnisse der Nutzenden-Umfrage	23
5.2	Ergebnisse der Abfragen an den Textilservice	25
6	Fazit	25
7	Anhang	28
7.1	Fragebogen im Praxistest des DiTex-Poloshirt	28
7.2	Fragebogen im Praxistest des DiTex-Polizeihemds	30
7.3	Fragebogen im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur	33
7.4	Leitfaden der Abfragen an den Textilservice	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der wissenschaftlichen Begleitung im zeitlichen Verlauf des Praxistests über folgende Formate: Nutzenden-Umfragen (gelb), Abfragen an den Textilservice (blau), ergänzende Gesprächsformate mit Testanwendern sowie Vertreter*innen von Textilservice und Hersteller (grün), (eigene Darstellung, IÖW).	11
Abbildung 2: Das DiTex-Poloshirt. Bild: WEISHÄUPL.	14
Abbildung 3: Das DiTex-Polizeihemd. Bild: IÖW.	15
Abbildung 4: Die DiTex-Bettgarnitur. Bild: Dibella.	15
Abbildung 5: Zeitlicher Ablauf des Praxistest des DiTex-Poloshirts im Kreis Lippe (eigene Darstellung, IÖW).	16
Abbildung 6: Zeitlicher Ablauf des Praxistest des DiTex-Polizeihemds bei der Polizei Hannover (eigene Darstellung, IÖW).	19
Abbildung 7: Zeitlicher Ablauf des Praxistest der DiTex-Bettgarnitur bei der Bundespolizeidirektion München (eigene Darstellung, IÖW).	23
Abbildung 8: Vorderseite (links) und Rückseite der Postkarte mit der Nutzenden-Umfrage im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur bei der Bundespolizeidirektion München	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kriterien und Fragetypen Start-, Feedback und End-Umfragen der drei Praxistests	12
Tabelle 2: Bewertung der DiTex-Poloshirts im Zeitraum von 23.08.21 – 15.12.2021; n = 21	17
Tabelle 3: Bewertung der DiTex-Polizeihemden in der End-Umfrage im Zeitraum von 24.03.2022 – 20.04.2022, n = 13.....	21
Tabelle 4: Bewertung der DiTex-Bettgarnitur im Zeitraum von 21.06.21 – 15.03.22, n = 1.637	24
Tabelle 5: Bewertung der DiTex-Bettgarnitur in der Unterkunft der Bundespolizei am Standort München-Erding im Zeitraum von 21.06.21 – 15.03.22 , n = 87	24
Tabelle 6: Fragebögen der drei Teilmfragen (Start-, Feedback-, Endumfrage) im Praxistest des DiTex-Poloshirts, Abfrage als Online-Formular über sli.do.....	28
Tabelle 7: Fragebögen der drei Teilmfragen (Start-, Feedback-, Endumfrage) im Praxistest des DiTex-Poloshirts, Abfrage als Online-Formular über sli.do.....	30
Tabelle 8: Zeitpunkte, Kategorien und Kriterien der Abfragen an den Textilservice und Zuordnung je DiTex-Textil.....	34

Abkürzungsverzeichnis

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
B2B	business-to-business
LZN	Logistikzentrum Niedersachsen
QR-Code	Quick Response Code
RFID	radio frequency identification
r₃₀-Lyocell	Zellulose-Regeneratfaser aus Holzzellulose und bis zu 30 % recycelten Baumwoll-Zuschnittresten
Sli.do	Online-Plattform zur interaktiven Meinungsbefragung
sog.	sogenannt
TelKo	Telefonkonferenz
z. B.	Zum Beispiel
ZPD	Zentrale Polizeidirektion Niedersachsen

1 Hintergrund und Ziele

Weltweit wächst die Textilproduktion – und damit ihre negativen Umweltwirkungen entlang des textilen Lebenszyklus sowie die Menge an entsorgten Textilien. Ein möglicher Lösungsansatz für diese Herausforderung sind langlebige, im Kreislauf geführte Textilien. Ziel des Projekts „DiTex – Digitale Technologien als Enabler einer ressourceneffizienten kreislauffähigen B2B-Textilwirtschaft“ war die Entwicklung von drei marktfähigen zirkulären Produktdesigns gewerblicher Textilien für öffentliche und private Großverbraucher. Der Markt für gewerbliche und öffentliche Großverbraucher weist gute Voraussetzungen für zirkuläre Textilien auf: Hohe Volumina identischer Textilien in gleicher Zusammensetzung sowie langfristige Beziehungen zwischen Unternehmen und Organisationen (business-to-business, B2B) prägen den Markt und können Sammlung, Sortierung und Textilrecycling vereinfachen.

Drei kreislauffähige Leasing-Textilien für die gewerbliche Nutzung und die öffentliche Hand wurden in einem kooperativen Prozess designt, produziert, erprobt und recycelt: ein Poloshirt, ein Polizeihemd, und eine Bettgarnitur. Verschiedene Strategien einer Kreislaufwirtschaft wurden im Lebenszyklus der Textilien umgesetzt:

- hoher Anteil von **Rezyklatfasern**,
- **Design for Circularity**: Die Textilien wurden in einem kooperativen Prozess so designt, dass sie in innovativen Verfahren recycelt werden können,
- Nutzung als **Miettextil** (dienstleistungsbasiertes Geschäftsmodell),
- möglichst lange Nutzung durch **Reparaturen** und **langlebige Produkte**,
- Einsatz eines **digitalen Etiketts**, um Material- und Nutzungsdaten im Hinblick auf das Recycling zu tracken.

Um Testanwender-Institutionen zu finden, bei denen die DiTex-Textilien in der Praxis getestet werden können, richtete das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) 2020 ein Anschreiben an öffentlichen Beschaffungsstellen. Aus den Rückmeldungen wurden folgende Institutionen als Testanwender ausgewählt:

- der Bevölkerungsschutz des Kreis Lippe als Testanwender für das Poloshirt,
- das Logistikzentrum Niedersachsen (LZN) und die Polizei im Innenministerium Niedersachsen in Hannover als Testanwender für das Polizeihemd, und
- die Bundespolizeidirektion München am Standort München-Erding als Testanwender für die Bettgarnitur.

Die Testanwender-Institutionen steuerten technische Spezifikationen für die Produkte wie Produkt-Dimensionen, Fertigmaße, Mengen, bei und waren in den Prozess der Musterung sowie in die Durchführung der Praxistests eingebunden. Zwischen Sommer 2021 und Frühjahr 2022 fanden die drei Praxistests unter Realbedingungen statt. Während der mehrmonatigen Nutzungsphase liefen zwischen Textilservice/Wäscherei, Testanwendern und Nutzenden zyklisch folgende Schritte ab:

- Auslieferung,
- Nutzung und

- Waschen & Trocknen / Reparieren / Zurückgeben.

Die oben genannten zirkulären Strategien wurden nach dem Praxistest bewertet. Dazu verfolgte das Projekt mehrere Ansätze: Die technische Eignung der Textilien wurde am Hohenstein Institut für Textilinnovation (HIT) und dem Texoversum (ehem. Fakultät Textil und Design) der Hochschule Reutlingen durch Textilprüfungen überprüft. Die Umweltauswirkungen der Textilien wurden vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) durch Übersichts-Ökobilanzen mit den Auswirkungen nicht-zirkulärer Produkte verglichen, die je DiTex-Textil in einem Materialband¹ ausführlich dargestellt sind.

Das vorliegende Dokument bündelt die Bewertung der DiTex-Textilien durch die Nutzenden (Tragende der Berufsbekleidung bzw. Nutzenden der Bettgarnitur und die Textilservices) in den drei Praxistests.

Die Ergebnisse der Nutzenden-Befragung, der Abfragen an den Textilservice und der Einbindung der Testanwender in Gesprächsformate dienten der Bewertung der Machbarkeit der DiTex-Textilien im Tragetest bzw. in der Praxis.

Gemeinsam mit den anderen Forschungsschwerpunkten des Projekts bildete die Bewertung der Akzeptanz der DiTex-Textilien in der Nutzung die Basis für die Formulierung von Politikempfehlungen für Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit in Bezug auf Vergabe/Beschaffung, Produkt-/Konsumpolitik, Geschäftsmodelle und Forschungsförderung, die in ein Fact Sheet eingegangen sind.

Im Projekt DITEX wurden vom IÖW und den beteiligten Verbund-, Forschungs- und Praxispartnern.

2 Vorgehen

2.1 Übersicht des Vorgehens

Im DiTex-Vorhaben wurden drei Textilien in der Praxis erprobt. Diese Praxistests wurden bei den oben genannten Einrichtungen durchgeführt (vgl. die Details im Kapitel 2.4). Jeder der drei Praxistests wurde von Nutzenden-Umfragen und Abfragen an den Textilservice begleitet. Unterstützend fanden protokollierte Gespräche mit den Testanwendern und Vertreter*innen der Nutzenden, der Hersteller und der Textilservices statt. Abbildung 1 zeigt die Formate der wissenschaftlichen Begleitung der Nutzungsphase. Die Nutzenden hatten vor, während und nach den Praxistests die Möglichkeit, über Fragebögen das von ihnen genutzte Textil zu bewerten. In den Praxistests der DiTex-Oberbekleidung wurden drei Umfragen durchgeführt (in Abbildung 1 gelb dargestellt): Start-Umfrage, Feedback-Umfrage und End-Umfrage. In Kapitel 2.2 werden die Inhalte der Umfragen näher beschrieben. Zum Start der Praxistests wurden Erwartungen an Textil und Praxistest erfragt. Während der Nutzung stand die Bewertung der Textilien im Gebrauch im Vordergrund. In einer End-Umfrage wurde die Zufriedenheit mit den Textilien und den Praxistests insgesamt abgefragt. Im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur fand nur eine Feedbackumfrage statt, es wurden keine Start- und Endumfrage durchgeführt (siehe Kapitel 5).

¹ Vgl. Gärtner, S., Reinhardt, G., Senn, J. (2022): [Ökobilanz von nachhaltiger, kreislauffähiger Bettwäsche](#); [Ökobilanz von nachhaltigen, kreislauffähigen Businesshemden](#); [Ökobilanz von nachhaltigen, kreislauffähigen Poloshirts](#).

Am Anfang, während und am Ende der Praxistests erfolgten zudem Befragungen des Textilservices / der Wäscherei mittels Excel-Abfragen (in Abbildung 1 durch das Excel-Logo dargestellt). Kapitel 2.3 geht näher auf die Inhalte der Abfragen ein.

Neben diesen Abfrageformaten nahmen Vertreter*innen der Testanwender, der Nutzenden, der Textilservices und der Herstellerfirmen an **protokollierten Gesprächen** teil, in Abbildung 1 in grün gekennzeichnet. Längere Termine von ca. 1,5 h Dauer waren das Kick-Off-Meeting, ein Meeting zur Zwischenreflexion und ein Auswertungsmeeting. Ein kürzeres Format von ca. 30-45 min stellten (Video-)Telefonkonferenzen, sog. Update-TelKos dar. Alle Gesprächsformate fanden online statt. Die Gesprächsformate dienten erstens der operativen Durchführung der Praxistests, z.B. der Klärung logistischer Fragen wie Zeitpunkt und Ablauf der Überführung der Textilien zum Recycling. Zweitens wurde das Feedback aus den Nutzenden-Umfragen und den Abfragen an den Textilservice mit den am Praxistest beteiligten Anwesenden der TelKos besprochen und es gab Gelegenheit, sich ergänzend zu äußern.

Alle Kommunikation inner- und außerhalb der genannten Formate wurde in detaillierten **Logbüchern** festgehalten. Die Erkenntnisse aus Gesprächsformaten und Logbüchern flossen in die Auswertung der Ergebnisse der Nutzenden-Umfrage und der Abfragen an den Textilservice ergänzend ein.

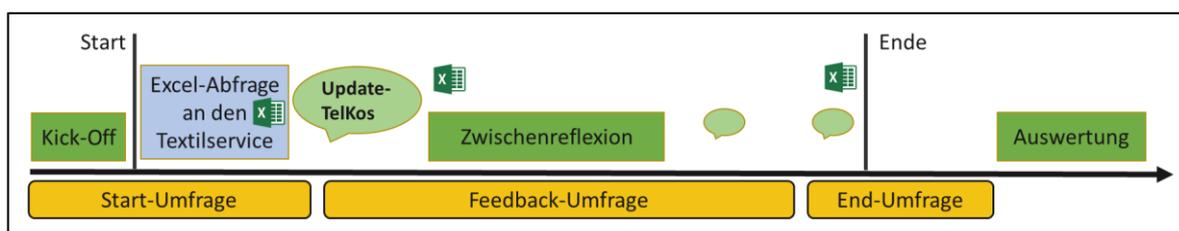


Abbildung 1: Schematische Darstellung der wissenschaftlichen Begleitung im zeitlichen Verlauf des Praxistests über folgende Formate: Nutzenden-Umfragen (gelb), Abfragen an den Textilservice (blau), ergänzende Gesprächsformate mit Testanwendern sowie Vertreter*innen von Textilservice und Hersteller (grün), (eigene Darstellung, IÖW).

2.2 Nutzenden-Umfrage

Die Befragung der Nutzenden erfolgte durch ein Online-Formular über die Umfrage-Website sli.do. Die Umfragen waren jeweils über einen QR-Code oder Link erreichbar. Zusätzlich war jede Umfrage durch die Eingabe eines Schlagworts (z. B. „#DiTex Muenchen“ für die Nutzenden der DiTex-Bettgarnitur) auf der Website www.sli.do aufrufbar. Schwerpunkte waren die

- **Performance der Textilien**, wie sie durch die Nutzenden wahrgenommen wurde, und
- die **Akzeptanz** der im Sinne einer Kreislaufwirtschaft optimierten Textilien durch die Nutzenden.

Die Performance der Textilien wurde durch Fragen nach Design, Pillingbildung (Knötchenbildung an der Oberfläche), Strapazierfähigkeit und bekleidungsphysiologischem Empfinden abgefragt. Fragen zur Akzeptanz bezogen sich einerseits auf den Einsatz recycelter Fasern und das gesamte zirkulär designte Produkt, andererseits auf die Nutzung

eines durch den Textilservice gepflegten Leasingtextils. Die fakultativ durchgeführte Endumfrage enthielt auch Fragen zur Bewertung des Praxistest als solchem.

Die Befragung erfolgte durch eine Mischung quantitativer und qualitativer Fragen:

- **Quantitative** Fragen konnten entweder mittels einer Bewertungsskala von 0 bis 5 Sternen beantwortet werden, wobei 0 Sterne „schlecht“ und 5 Sterne „hervorragend“ bedeutete, oder waren ja-nein-Fragen,
- **qualitative** Fragen wurden mit der Möglichkeit zur offenen Antworteingabe gestellt.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Kriterien und Fragtypen der Nutzenden-Umfragen. Die Markierungen (x) zeigen, welche Fragen in Start-Umfrage, Feedback-Umfrage und End-Umfrage enthalten waren.

Tabelle 1: Kriterien und Fragetypen Start-, Feedback und End-Umfragen der drei Praxistests

Kriterium	Fragetyp	DiTex-Poloshirt			DiTex-Polizeihemd			DiTex-Bettgarnitur
		Start-Umfrage	Feedback-Umfrage	End-Umfrage	Start-Umfrage	Feedback-Umfrage	End-Umfrage	Feedback-Umfrage
Design	Sterne-Bewertung (1 bis 5 Sterne)		x		x	x	x	x
Sauberkeit	Sterne-Bewertung		x			x	x	x
Anschmiegsamkeit	Sterne-Bewertung		x			x	x	x
Knitterverhalten	Sterne-Bewertung		x			x	x	
Temperaturempfinden	Multiple Choice (zu kalt / passend / zu warm)		x			x	x	x
Feuchteempfinden	Multiple Choice (nass / feucht / trocken)		x			x	x	x
Pilling	Sterne-Bewertung		x			x	x	x
Strapazierfähigkeit	Sterne-Bewertung		x			x	x	
Gesamteindruck	Sterne-Bewertung		x			x	x	x
Anmerkungen / Verbesserungsvorschläge	Freie Texteingabe		x					x*
Erwartungen an Textil und Tragetest	Freie Texteingabe	x			x			

Kriterium	Fragetyp	DiTex-Poloshirt			DiTex-Polizeihemd			DiTex-Bettgarnitur
Bedenken bzgl. Textil und Tragetest	Freie Texteingabe	x			x			
Bedenken ggü. Textilien aus Rezyklat oder Kunstfasern	Freie Texteingabe	x						
Erwartungen an Miettextil	Freie Texteingabe				x			
Bedenken ggü. Miettextil	Freie Texteingabe				x			
Wichtigkeit, ein nachhaltiges Textil zu tragen	Ja/nein-Frage	x			x			
Fragen und Anmerkungen an Projektteam	Freie Texteingabe	x		x	x		x	
Qualitätsverlust über die Zeit	Multiple Choice (Maßänderung / Farbänderung / andere Mängel / keine)		x			x	x	
Unterschiede zum bisher genutzten Textil bzgl. Design. Tragekomfort, Qualität	Freie Texteingabe		x			x		
Erfüllung der Erwartungen an Textil und Tragetest	Freie Texteingabe			x			x	
Gedanken zu Rezyklat und Kunstfasern	Freie Texteingabe			x				
Bewertung des Tragetests insgesamt	Sterne-Bewertung			x			x	
Zufriedenheit mit Textilservice allgemein	Sterne-Bewertung						x	
Vorteile von Mietservice ggü. Privatwäsche	Freie Texteingabe						x	
Nachteile von Mietservice ggü. Privatwäsche	Freie Texteingabe						x	

Kriterium	Fragetyp	DiTex-Poloshirt			DiTex-Polizeihemd			DiTex-Bettgarnitur
Zukünftige Nutzung eines Miettextils als Dienstkleidung	Ja/nein-Frage						x	

2.3 Abfragen an den Textilservice

Die Abfragen an den Textilservice enthielten Fragen zu Daten wie:

- Spezifischen Verbrauchsdaten der Wäscherei (z.B. Wasserverbrauch, eingesetzte Wasch- und Waschhilfsmittel),
- Pflegeparametern (Waschtemperatur, Trocknungsverfahren und zugehörige Parameter),
- Anzahl gepflegter DiTex-Textilien pro Woche und
- Aufkommen an Mängeln, notwendigen Reparaturen, Ausmusterungen.

Daneben wurden für die Eignung der Textilien für den Textilservice (Leasingeignung) relevante Kriterien abgefragt, z.B.:

- Pflegeeigenschaften der Textilien (z.B. Verdrehung der Fläche, Pilling, Maßbeständigkeit, Farbbeständigkeit),
- Funktionalität und Positionierung der Tracking-IDs und
- Auffälligkeiten.

Die Daten wurden mittels Excel-Abfragen erhoben. Die Excel-Abfragen waren für alle Praxistests identisch. Anhang 7.4 enthält den Leitfaden der Abfragen.

2.4 Eckdaten der Praxistests

Das **DiTex-Poloshirt** der Firma WILHELM WEISHÄUPL (s. Abbildung 2) bestand zu 100% aus recyceltem Polyester. Testanwender für das DiTex-Poloshirt war der Kreis Lippe. Dort wurde das Poloshirt von Rettungskräften in vier Rettungswachen getragen. Insgesamt wurden 810 Herren-Poloshirts und 149 Damen-Poloshirts gefertigt, welche unter Praxisbedingungen fünf Monate lang (vom 03.08.2021 bis 31.12.2021) eingesetzt und bewertet wurden. 91 Testpersonen, davon 22 Frauen und 69 Männer, wurden mit den Poloshirts ausgestattet. Für den Textilservice im Praxistest war die Wäscherei Eben-Ezer in Lemgo verantwortlich. Nach dem Ende des Praxistests wurden zur Vorbereitung weiterer Textilprüfungen 25 Poloshirts bei MEWA am Standort Manching 100-mal gewaschen und getrocknet (ohne Nutzungszyklen).



Abbildung 2: Das DiTex-Poloshirt. Bild: WEISHÄUPL.

Das **DiTex-Polizeihemd** des Hersteller WILHELM WEISHÄUPL (s. Abbildung 3) bestand aus 62 % Bio-Baumwolle und 38 % recyceltem Polyester. Testanwender des DiTex-Polizeihemds waren die Polizei im Innenministerium Niedersachsen, Hannover, sowie das Logistikzentrum Niedersachsen (LZN) als Beschaffungsstelle. Die MEWA am Standort Hameln übernahm den Textilservice. Insgesamt wurden 828 Hemden an 69 Personen im Innen- und Außendienst an zwei Standorten in Hannover verteilt und vom 11.11.2021 bis zum 31.3.2022 genutzt. Die Nutzenden erhielten jeweils eine 12-fache Ausstattung an Hemden (8 Kurz- und 4 Langarmhemden). Weitere 128 Kurzarmhemden und 64 Langarmhemden wurden als Reserve bzw. zusätzliche Ausstattung bei der MEWA eingelagert. Im Laufe des Praxistests wurden zur Vorbereitung der Textilprüfungen 30 Hemden 15 mal und 30 weitere Hemden 100 mal gewaschen und getrocknet (ohne Nutzungszyklen). geringer als erwartet. Deswegen wurde zusätzlich von Januar 2022 bis zum Ende des Praxistests ein Hotel im Landkreis Cham mit der DiTex-Bettgarnitur beliefert. Die Wäscherei Pöschl in Bayrisch-Eisenstein übernahm den Textilservice. Nach dem Ende des Praxistest wurden zur Vorbereitung der Textilprüfungen 30 Bettgarnituren 100 mal gewaschen und gemangelt (ohne Nutzungszyklen). Die DiTex-Polizeihemden wurden gemeinsam mit den DiTex-Poloshirts bei RITTEC Umwelttechnik in Braunschweig recycelt. Ihre Materialzusammensetzung wsr so gewählt, dass beide Textilien gemeinsam einen ausreichend hohen Polyesteranteil für chemisches Recycling erfüllen.



Abbildung 3: Das DiTex-Polizeihemd. Bild: IÖW.

Die **DiTex-Bettgarnitur** (s. Abbildung 4) bestand zu 50 % aus recyceltem Polyester und zu 50 % aus Lyocell-Fasern mit einem Anteil von bis zu 30 % Zellulose aus Baumwollabfällen, vorwiegend aus der Baumwollproduktion (r₃₀-Lyocell). Insgesamt wurden 200 Bettgarnituren, bestehend aus Bettbezug und Kissenbezug hergestellt. Der Praxistest fand im Zeitraum vom 21.06.2021 bis 15.03.2022 beim Testanwender Bundespolizeidirektion München am Standort München-Erding statt. Infolge der Corona-Pandemie war die Auslastung der Unterkunft. Die DiTex-Bettgarnitur wurde durch Worn Again in Großbritannien recycelt.



Abbildung 4: Die DiTex-Bettgarnitur. Bild: Dibella.

Die Produktdatenblätter der drei Designs sind [online](#) verfügbar.

3 Bewertung des DiTex-Poloshirts

Dieses Kapitel enthält die Ergebnisse der Nutzenden-Befragung und der Abfragen des Textilservice-Unternehmens im Praxistest des DiTex-Poloshirts im Kreis Lippe. Abbildung 5 zeigt den zeitlichen Ablauf des Praxistests, Laufzeiten der Nutzenden-Umfragen, Zeitpunkte der Abfragen an den Textilservice und der Gesprächsformate.



Abbildung 5: Zeitlicher Ablauf des Praxistests des DiTex-Poloshirts im Kreis Lippe (eigene Darstellung, IÖW).

3.1 Ergebnisse der Nutzenden-Umfrage

In der **Startumfrage** gab es 14 Teilnehmende. Folgende Erwartungen an das DiTex-Textil wurden genannt, sortiert nach der Häufigkeit ihrer Nennung (in Klammern):²

- Angenehmes Tragegefühl (8)
- Atmungsaktivität (7)
- Gute Passform (3)

Als Bedenken³ wurden angegeben:

- keine (7)
- erwarteter Schweißgeruch von Textilien aus Synthetikfasern (6)
- erwartete mangelnde Hautverträglichkeit (6)

57 % der 14 Befragten (also 8 Personen) gaben an, dass es ihnen wichtig ist, ein nachhaltiges Textil zu tragen.⁴

² Formulierung der Frage: „Welche Erwartungen haben Sie an das Poloshirt und den Tragetest insgesamt?“

³ Formulierung der Fragen: „Welche Bedenken haben Sie in Bezug auf das Poloshirt und den Tragetest insgesamt?“ und „Die Poloshirts bestehen zu 100% aus recyceltem Polyester. Haben Sie Bedenken gegenüber Textilien aus Rezyklat oder aus Kunstfasern? Bitte beschreiben Sie kurz.“

⁴ Formulierung der Frage: Wie wichtig ist es Ihnen, ein ökologisch und sozial nachhaltiges Textil zu tragen?

In der **Feedbackumfrage** gab es 21 Teilnehmende. Folgende Unterschiede zum zuvor eingesetzten Poloshirt wurden mehrfach genannt:

- schnelleres Schwitzen und Geruchsentwicklung nach körperlich anstrengender Arbeit (10)
- Geringere Atmungsaktivität (5)
- Kleinere Passform als gewohnt (4)

Verbesserungsvorschläge waren:

- Schwitzen und Geruchsbildung unterbinden (7)
- Passform überarbeiten (5)

In der **Endumfrage** gab es 18 Teilnehmende. Zur Erfüllung der Erwartungen an das Textil wurden folgende Punkte genannt⁵:

- Erwartungen wurden nicht erfüllt bzw. negative Erwartungen wurden erfüllt (11)
- Nennung einzelner Probleme wie Schwitzen, geringe Atmungsaktivität (7)
- Tragegefühl war in Ordnung (2)

Tabelle 2 zeigt die durchschnittlichen Bewertungen im Zeitraum der **Feedback-Umfrage** zwischen dem 23.8. – 15.12.2021 im Praxistest des DiTex-Poloshirts im Kreis Lippe.

Tabelle 2: Bewertung der DiTex-Poloshirts im Zeitraum von 23.08.21 – 15.12.2021; n = 21

Kriterium	Bewertung – Bewertungsskala 0 (schlecht) bis-5 (sehr gut) bzw. in Prozent (%)
Design	 3,2
Sauberkeit	 3,7
Anschmiegsamkeit	 2,3
Knitterverhalten	 4,0
Temperaturempfinden	Passend 46,6 %
Feuchteempfinden	Feucht 46,6 %
Pilling	 4,1
Beanspruchbarkeit	 3,6
Qualität	keine Einbußen 92 %
Gesamteindruck	 2,5

Der vollständige Fragebogen der Nutzenden-Umfrage im Praxistest des DiTex-Poloshirts ist Anhang 7.1 zu entnehmen.

⁵ Formulierung der Frage: Wurden Ihre Erwartungen an das Poloshirt und den Tragetest erfüllt?

3.2 Ergebnisse der Abfragen an den Textilservice

Bis zu 65 Poloshirts wurden wöchentlich in der Wäscherei Eben-Ezer behandelt. Die **Leasingeinung** anhand der vorgegebenen Kriterien wurde durch die Wäscherei durchgängig mit 5/5 Punkten bewertet. Auffälligkeiten in der Pflege im Praxistest bei der Wäscherei Eben-Ezer und während 100 zusätzlicher Wasch- und Trockenzyklen (ohne Nutzung) bei MEWA Manching (100 Wasch- und Trockenzyklen ohne Nutzung) waren:

- Einlaufen der Ärmelbündchen beim Herren-Poloshirt
- Nach 100 Pflegezyklen (ohne Nutzung): Saumöffnung, Ausfransen der Bündchen.

Eine nicht benannte Anzahl von Poloshirts (2 Kartons) wurde ausgemustert, da alle Testpersonen einer der vier beteiligten Rettungswachen aus Unzufriedenheit mit dem Textil den Praxistest abbrachen.

Die Poloshirts wurden im Praxistest von der Wäscherei Eben-Ezer in Lemgo gepflegt. Nach dem Praxistest wurden zur Vorbereitung der Textilprüfungen 25 Poloshirts 100-mal durch MEWA Manching gewaschen und getrocknet. Die **Eignung für Wäschereiprozesse** wurde durch die beiden Wäschereien unterschiedlich bewertet: So beobachtete die Wäscherei Eben-Ezer im Praxistest ein problematisches Trocknungsverhalten im Tumbler (Funkenflug durch statische Aufladung, thermoplastische Verformung bei Verbleib im Tumbler nach der Trocknung). Im Hinblick auf die durchgeführten Textilprüfungen wurde eine Stichprobe von 25 Poloshirts bei MEWA Manching 100-mal gewaschen und getrocknet. Auch von dieser Wäscherei wurde ein schriftliches Feedback zum Textil eingeholt. Das Pflegeverhalten wurde hier als durchweg unauffällig eingeschätzt, mit Ausnahme des Verlusts von RFID (Radio Frequency Identification)-Chips, die in den Saum eingeschoben waren.

4 Bewertung des DiTex-Polzeihemds

Dieses Kapitel enthält die Ergebnisse der Nutzenden-Befragung und der Abfragen an den Textilservice im Praxistest des DiTex-Polzeihemds bei der Polizei im Innenministerium Niedersachsen, Hannover. Abbildung 6 zeigt den zeitlichen Ablauf des Praxistests, Laufzeiten der Nutzenden-Umfragen, Zeitpunkte der Abfragen an den Textilservice und der Gesprächsformate.

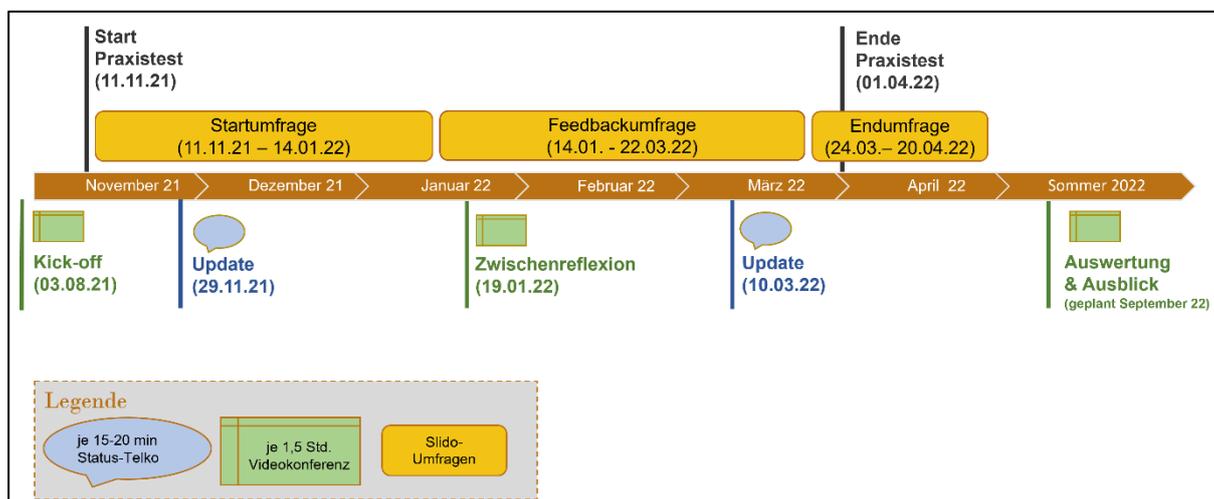


Abbildung 6: Zeitlicher Ablauf des Praxistests des DiTex-Polzeihemds bei der Polizei Hannover (eigene Darstellung, IÖW).

Eine Besonderheit dieses Praxistests stellte der Wechsel des Geschäftsmodells der Testanwender dar: Während die Einrichtungen, bei denen die Praxistests der Poloshirts und der Bettgarnitur erfolgten, bereits vor dem Praxistest Mietwäsche nutzten, trugen die Polizist*innen Dienstkleidung, die von ihnen selbst erworben wurde, sich somit in ihrem Besitz befunden hat und in Heimwäsche gepflegt wurde. Die Polizist*innen erhielten dafür ein jährliches Bekleidungsgeld, das jedoch nicht mit dem Gehalt ausgezahlt wurde, sondern ihnen im Online-Buchungssystem der Beschaffungsstelle Logistikzentrum Niedersachsen virtuell zur Verfügung stand. Während des Praxistests wurden die Testpersonen durch den Textilservice MEWA Hameln mit Leasing-Diensthemden ausgestattet. Die Hemden wurden nach der Nutzung abgeholt, gewaschen und getrocknet sowie ggf. repariert oder ersetzt. Sie blieben für die Dauer der Nutzung Eigentum des Textilservice. Deswegen war das Geschäftsmodell Textilleasing (Erwartungen, Bedenken, Bewertung) ein besonderer Schwerpunkt der Nutzenden-Befragung in diesem Praxistest.

4.1 Ergebnisse der Nutzenden-Umfragen

In der **Startumfrage** gab es 22 Teilnehmende. Folgende Erwartungen an das Textil wurden genannt⁶:

- Hoher Tragekomfort, bequem, gute Qualität des Materials (17)
- Gute Passform (5)

⁶ Formulierung der Frage: „Welche Erwartungen haben Sie an das Polzeihemd und den Tragetest insgesamt?“

Als Bedenken⁷ wurden angegeben:

- Keine (10)
- Falsche Größe / schlechte Passform (3) 8

An den Textilservice wurden folgende Erwartungen formuliert⁹:

- Pünktliche Lieferung, keine Lieferengpässe (6)
- Sauberkeit der Hemden, Einhaltung hygienischer Standards (5)
- Keine (4)
- Gute Bügelqualität (3)

Folgende Bedenken äußerten die Testpersonen gegenüber dem Textilservice:

- Keine (9)
- Fremde Diensthemden zurück zu erhalten (3)
- Logistischer Aufwand (2)

73 % der Befragten gaben an, dass es ihnen wichtig ist, ein nachhaltiges Textil zu tragen.¹⁰

In der **Feedbackumfrage** gab es 9 Teilnehmende. Alle Teilnehmenden der Umfrage gaben an, keine Qualitätseinbußen während der Nutzung festgestellt zu haben. Folgende Unterschiede zum bisher genutzten Hemd und Anmerkungen/Verbesserungsvorschläge zum DiTex-Hemd wurden geäußert¹¹:

- DiTex-Hemden fallen größer und länger aus (5),
- Schwarz-weißes Sprenkel-Muster der Knöpfe gefällt nicht (3),
- Metallknöpfe an der Schulterlasche werden als zu groß empfunden (3),
- Kragen zu weich für das Tragen von Krawatten (3).¹²

In der **Endumfrage** gab es 13 Teilnehmende. Im Vordergrund standen hier Fragen zum Mietservice. 92 % der Befragten konnten sich vorstellen, weiterhin einen Mietservice zu nutzen. Der Mietservice wurde mit durchschnittlich 4 Sternen als gut bewertet.

Als Vorteile des Mietservice wurden genannt:

- Geringerer eigener Aufwand in Beschaffung und Pflege der Hemden, Zeitersparnis (11)

⁷ Formulierung der Fragen: „Welche Bedenken haben Sie in Bezug auf das Polizeihemd und den Tragetest insgesamt?“

⁸ Es wurden zuvor blaue und weiße Diensthemden genutzt. Im Tragetest wurde nur ein weißes Hemd angeboten.

⁹ Formulierung der Frage: „Ein Textilservice versorgt Sie nun mit saubereren und gebügelt DiTex-Polizeihemden. Welche Erwartungen und Befürchtungen haben Sie beim Wechsel von Privatwäsche auf Mietwäsche?“

¹⁰ Formulierung der Frage: „Wie wichtig ist es Ihnen, ein ökologisch und sozial nachhaltiges Textil zu tragen?“

¹¹ Formulierung der Fragen: „Gibt es Unterschiede zwischen dem DiTex-Polizeihemd und Ihren bisherigen Diensthemden bezüglich Design, Tragekomfort und Qualität?“ und „Haben Sie Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge für das DiTex-Polizeihemd?“

¹² Der Kragen war mit Blick auf das Recycling ohne Vlies-Einlage gefertigt.

- Ständiger Zugriff auf saubere Hemden ist gewährleistet (5)

Als Nachteile des Mietservice nannten die Befragten:

- Hoher Tausch Aufwand (4)
- Bedenken bzgl. Hygiene (2)

Tabelle 3 zeigt die durchschnittliche Bewertung des DiTex-Polizeihemds in den abgefragten Kriterien in der **Endumfrage**. Die Ergebnisse von Feedback- und Endumfrage sind ähnlich. Um doppelte Bewertungen auszuschließen, werden hier nur die Ergebnisse einer Teilmfrage dargestellt. Da in der End-Umfrage mehr Testpersonen abgestimmt haben, wurde diese ausgewählt.

Tabelle 3: Bewertung der DiTex-Polizeihemden in der End-Umfrage im Zeitraum von 24.03.2022 – 20.04.2022, n = 13

Kriterium	Bewertung – Bewertungsskala 0 (schlecht) bis-5 (sehr gut) bzw. in Prozent (%)
Design	 2,2
Sauberkeit	 4,8
Anschmiegsamkeit	 4,3
Knitterverhalten	 3,8
Temperaturempfinden	Passend 100 %
Feuchteempfinden	Feucht 100 %
Pilling	 4,7
Beanspruchbarkeit	 4,4
Qualität	keine Einbußen 100 %
Gesamteindruck	 3,5

Der vollständige Fragebogen der Nutzenden-Umfrage im Praxistest des DiTex-Polizeihemds ist Anhang 7.2 zu entnehmen.

Die Testpersonen verfügten nicht über Dienst-Smartphones. Dies kann als ein Grund angenommen werden, dass nur ein relativ kleiner Teil der Testpersonen sich an der Abstimmung beteiligt hat (max. 22 von 69 Personen). Die Testpersonen hatten sich freiwillig zur Teilnahme gemeldet, von einem Interesse an diesem Praxistest ist also auszugehen. Den Testpersonen stand nur eine zentrale Ausgabe-/Abgabestelle in der Zentralen Polizeidirektion Hannover (ZPD) zum Wäschetausch (Abgabe verschmutzte Polizeihemden im Tausch zu einer frischen Textile) zur Verfügung. Der Grund dafür waren Baumaßnahmen in der zweiten ursprünglich geplanten Ausgabestelle, die eine bessere Erreichbarkeit für die Testpersonen geboten hätte. Demgegenüber waren bedingt durch die pandemische Situation auch die Testpersonen verstärkt im Homeoffice tätig statt in der ZPD. Dadurch entstand den Testpersonen ein vergleichsweise hoher Logistikaufwand, der sich in den Umfrageergebnissen widerspiegelt.

4.2 Ergebnisse der Abfragen an den Textilservice

Bis zu 40 Hemden in der Woche wurden bei MEWA am Standort Hameln gepflegt. Die **Leasingeinigung** anhand der vorgegebenen Kriterien wurde durch die Wäscherei nicht bewertet. In den Gesprächsformaten wurden jedoch keine grundsätzlichen Mängel hinsichtlich Verdrehung der Fläche, Pilling, Maßbeständigkeit, Farbbeständigkeit benannt.

Gründe für die Ausmusterung von Hemden waren:

- Qualitätsbedingt: Polizeischriftzug entspricht nicht mehr den Qualitätsstandards (1x),
- Nutzungsbedingt: Nicht auswaschbare Flecken (1x), Löcher (1x)

Folgende Mängel und Auffälligkeiten traten im Praxistest und im Zuge zusätzlicher Wasch- und Trockenzyklen ohne Nutzung auf:

- Gewebefehler / Ausdünnung des Gewebes im unteren Rücken wird sichtbar (min. 9 Hemden, Stand 12 Waschzyklen),
- Lose Fäden an Brusttasche (min. 18 Hemden, Stand 12 Waschzyklen),
- Nahtöffnungen (Anzahl unbekannt).

Die **Eignung für Wäschereiprozesse** wurde durch die beteiligten Textilservices insgesamt positiv bewertet. Die meisten der aufgetretenen Mängel hätten repariert werden können. Wegen der zeitlichen Begrenzung des Praxistests wurden keine Reparaturen durchgeführt. Die aufgetretene Ausdünnung des Gewebes im Rückenbereich stellt nach Aussage des Textilservices einen nicht reparierbaren Mangel dar. Die Ursache des Mangels konnte im Laufe des Praxistests nicht ermittelt werden. Vermutet wurde ein Handhabungsschritt in Herstellung oder Transport oder Vorbereitung für die Nutzung im Textilservice.

5 Bewertung der DiTex-Bettgarnitur

Dieses Kapitel enthält die Ergebnisse der Nutzenden-Befragung und der Abfragen an den Textilservice im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur in einer Unterkunft der Bundespolizei in München-Erding und in einem Hotel im Landkreis Cham. Abbildung 7 zeigt den zeitlichen Ablauf des Praxistests, Laufzeiten der Nutzenden-Umfragen, Zeitpunkte der Abfragen an den Textilservice und der Gesprächsformate.

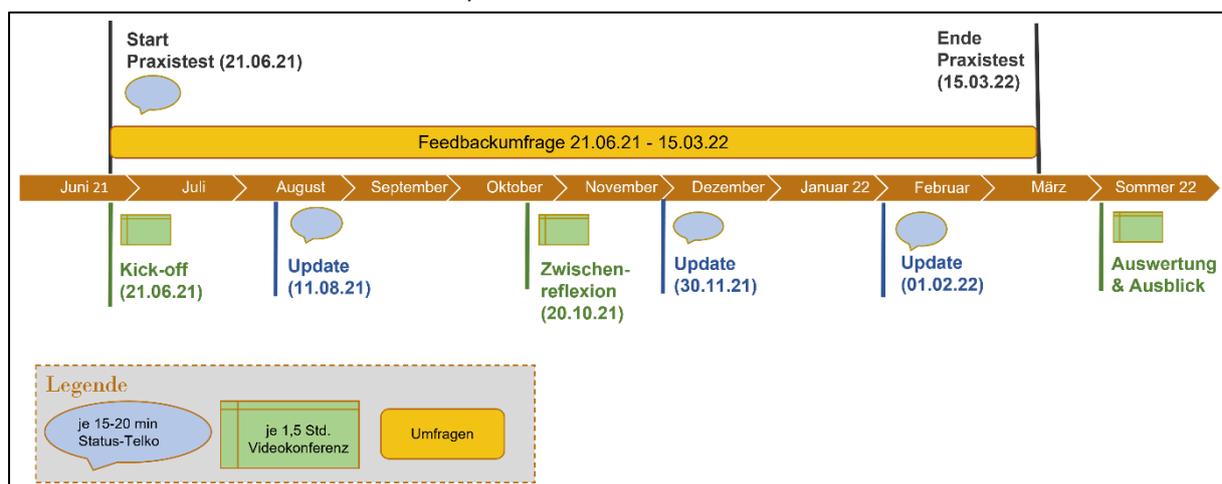


Abbildung 7: Zeitlicher Ablauf des Praxistest der DiTex-Bettgarnitur bei der Bundespolizeidirektion München (eigene Darstellung, IÖW).

Anders als Arbeitskleidung ist Leasing-Bettgarnitur gewöhnlich nicht personalisiert. Besucher*innen der Unterkunft oder des Hotels nutzen sie jeweils nur für einen kurzen Zeitraum und nicht durchgehend über mehrere Monate. Daher wurde in diesem Praxistest nur eine Feedbackumfrage durchgeführt, in der alle Nutzenden im Testzeitraum einmal ihre Bewertung abgeben konnten. Erwartungen und Bewertung nach dem Praxistest wurden aus dem gleichen Grund nicht abgefragt. Im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur gab es aus operativen Gründen zusätzlich zur Online-Umfrage zwei weitere Abfrageformate: Die Nutzenden in der Unterkunft der Bundespolizei konnten Feedback-Postkarten ausfüllen und abgeben. Alternativ gelangten sie durch das Scannen eines QR-Codes (Quick Response Codes) auf der Postkarte zur sli.do-Umfrage. Wegen pandemiebedingt geringer Auslastung der Unterkunft der Bundespolizei wurde der Praxistest im Verlauf auf ein Hotel im Landkreis Cham ausgeweitet. Beim erweiterten Praxistest in einem Hotel im Landkreis Cham wurden die Abfragekriterien mündlich durch das Hotelpersonal beim Check-Out abgefragt. Vertreter*innen des Hotels wurden nicht in die begleiteten Gesprächsformate einbezogen.

5.1 Ergebnisse der Nutzenden-Umfrage

In der **Feedbackumfrage** gab es insgesamt 1.637 Rückläufe, davon 87 aus der Umfrage in der Unterkunft der Bundespolizei (86 Postkarten, 1 sli.do) und 1.550 aus der Umfrage im Hotel im Landkreis Cham. Abgefragt wurden jeweils: Design, Sauberkeit, Anschmiegsamkeit, Temperaturempfinden, Feuchteempfinden, Pilling, und Gesamteindruck, Unterschiede zu herkömmlicher Bettgarnitur, Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge. In der Umfrage im Hotel wurden Verbesserungsvorschläge nicht abgefragt.

Tabelle 4 zeigt die durchschnittliche Bewertung der DiTex-Bettgarnitur in den abgefragten Kriterien an beiden Einsatzorten.

Tabelle 4: Bewertung der DiTex-Bettgarnitur im Zeitraum von 21.06.21 – 15.03.22, n = 1.637

Kriterium	Bewertung – Bewertungsskala 0 (schlecht) bis-5 (sehr gut) bzw. in Prozent (%)
Design	 4,5
Sauberkeit	 4,5
Anschmiegsamkeit	 4,0
Temperaturempfinden	Passend 96,3 %
Feuchteempfinden	Trocken 83,8 %
Pilling	 4,9
Gesamteindruck	 4,0

Es gab nur wenige Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge. Fünf Nutzende äußerten den Wunsch nach einem Reißverschluss oder einer Knopfleiste statt des offenen Hotelverschlusses (Einschub mit Umschlag). Auf Reißverschluss oder Knöpfe zu verzichten, war Teil des Designs for Circularity, um ein Recycling ohne vorgelagertes Detrimming zu ermöglichen, also ohne das Entfernen nicht-textiler Zutaten.

Tabelle 5 zeigt die durchschnittliche Bewertung der Nutzenden der DiTex-Bettwäsche nur in der Unterkunft der Bundespolizei.

Tabelle 5: Bewertung der DiTex-Bettgarnitur in der Unterkunft der Bundespolizei am Standort München-Erding im Zeitraum von 21.06.21 – 15.03.22, n = 87

Kriterium	Bewertung – Bewertungsskala 0 (schlecht) bis-5 (sehr gut) bzw. in Prozent (%)
Design	 3,6
Sauberkeit	 3,9
Anschmiegsamkeit	 3,5
Temperaturempfinden	Passend 96,3 %
Feuchteempfinden	Trocken 59,7 %
Pilling	 3,6
Gesamteindruck	 3,5

Der vollständige Fragebogen der Nutzenden-Umfrage im Praxistest der DiteX-Bettgarnitur ist Anhang 7.3 zu entnehmen.

Die durchschnittlichen Bewertungen nur aus dem Einsatzort bei der Bundespolizei (s. Tabelle 5) sind etwas schlechter als die durchschnittlichen Bewertungen insgesamt (s.

Tabelle 4). Am deutlichsten weicht die Bewertung des Feuchteempfindens ab. Gründe für die Abweichungen könnten unterschiedliche Umgebungsbedingungen (z. B. Raumtemperatur, Bettwäsche-Inlet, Aufenthalt in Beruf oder Freizeit) oder die Abfragesituation (geheim per Postkarte direkt nach der Übernachtung, mündlich an der Hotelrezeption beim Check-Out) sein.

5.2 Ergebnisse der Abfragen an den Textilservice

Bis zu 194 Bettgarnituren in der Woche wurden durch die Wäscherei Pöschl gewaschen und gemangelt. Die Wäscherei bewertete die Leasingeinung der DiTex-Bettgarnitur anhand der abgefragten Kriterien durchgängig mit 5 von 5 Punkten. Während der Produktentwicklung war die Mangelfähigkeit des Materials optimiert worden und die Mangelgeschwindigkeit wurde im Praxistest den Anforderungen von Lyocell angepasst. Es waren keine Ausmusterungen im Praxistest notwendig. Auch die Tracking-ID konnte im Praxistest problemlos genutzt werden. Die Position und Integration der eingesetzten Tracking IDs FenotEX 1070 des Herstellers Fenotag wurden als „gut“ bewertet. Allerdings entstanden an einigen Teilen durch die Tracking-IDs Beschädigungen am Textil.

6 Fazit

Die Bewertung der DiTex-Textilien in deren Nutzung in drei Praxistests fiel unterschiedlich aus:

- Das Polizeihemd aus Bio-Baumwolle und Recyclingpolyester und die Bettgarnitur aus r30-Lyocell und Recycling-Polyester wurden von Nutzenden und Textilservice als geeignet für die getesteten Einsatzzwecke eingeschätzt.
- Das DiTex-Poloshirt aus 100 % Recycling-Polyester erwies sich für den Textilservice ebenfalls als geeignet. Von etwa der Hälfte der Nutzenden hingegen wurde es als ungeeignet für die Anforderungen ihres Arbeitsalltags eingestuft. So nannten 10 von 21 Teilnehmenden der Feedback-Umfrage schnelles Schwitzen als Unterschied zum gewohnten Berufs-Poloshirt und 11 von 18 Teilnehmenden der Endumfrage gaben an, dass ihre Erwartungen nicht erfüllt wurden.

Hersteller gewerblicher Textilien können diese Ergebnisse zur Optimierung zukünftiger kreislauffähiger und ressourcenschonender Produkte nutzen.

In Bezug auf den **hohen Anteil an Rezyklatfasern** zeigt sich, dass die DiTex-Textilien aus Fasermischungen mit Rezyklatfasern (Bettgarnitur und Polizeihemd) besser akzeptiert wurden als das DiTex-Poloshirt, das ausschließlich aus Recyclingpolyester besteht. Die Erwartungen an das DiTex-Poloshirt zeigten bereits Bedenken gegenüber der Wahl synthetischer Fasern. Eine generelle Ablehnung von Recycling-Fasern konnte jedoch nicht beobachtet werden: „Nicht das Recycling, sondern die Kunstfaser“ – wie ein*e Nutzende*r des DiTex-Poloshirts formulierte - stieß auf Bedenken und war ursächlich für die negative Bewertung durch die Nutzenden während und nach dem Praxistest. Waren Recyclingfasern mit Naturfasern oder zellulose-basierten Fasern wie Lyocell gemischt, die ein „gewohntes“

Trage-/Nutzungsgefühl bieten, konnten weder Bedenken noch negative Bewertungen von Textilien mit einem hohen Anteil von Recycling-Fasern beobachtet werden.

Auch Elemente des **Design for Circularity** wurden nicht als störend empfunden. Ein Reißverschluss an der DiTex-Bettgarnitur, der vor dem Recycling entfernt werden müsste, wurde nur sehr vereinzelt von Nutzenden als eine wünschenswerte Verbesserung genannt. Für Berufsbekleidung zeigte das Feedback der Nutzenden, dass vor allem die Passform für die Alltagstauglichkeit und die Akzeptanz ausschlaggebend ist. Was gut passt und sich angenehm trägt, wird gern getragen – unabhängig davon, ob Recyclingfasern oder recyclebare Fasern enthalten sind. Veränderte Details mit Blick auf ein Recycling am Lebensende werden weitgehend akzeptiert, sofern sie Funktionalität und gewohnte Optik des Produkts nicht stark verändern. So wurde der Verzicht auf eine Krageneinlage beim Polizeihemd vereinzelt bemängelt, ebenso wie die weiße Farbe des Hemds. Beide Entscheidungen waren im Produktdesign mit Blick auf einfacheres Recycling getroffen worden.

Alle drei DiTex-Textilien erwiesen sich aus Sicht des Textilservice als praxistauglich für die **Nutzung als Miettextil**. Die erfolgreiche Pflege der DiTex-Bettgarnitur mit Anteilen des für Textilservices innovativen Material r30-Lyocell setzte eine Anpassung der Pflegeparameter und damit eine gewisse Flexibilität und Anpassungsbereitschaft der Wäscherei voraus. DiTex-Polizeihemd und DiTex-Poloshirt wurden von den Textilservices insgesamt als geeignet und unkompliziert in der Handhabung bewertet.

Die **Leasingeignung** wurde durch das Hohenstein Institut für Textilinnovation (HIT) auf Basis der Hohenstein Standards für Leasingtextilien bewertet.

Im Praxistest des DiTex-Polizeihemds bildete der **Geschäftsmodell-Wechsel** von Dienstkleidung im Privateigentum zur Nutzung eines Miettextils einen Schwerpunkt der Nutzenden-Umfragen. Dabei überwogen aus Sicht der Nutzenden eindeutig die Vorteile des Textilleasings wie der geringe Eigenaufwand in Beschaffung und Pflege. Der weitaus größere Teil der Befragten kann sich vorstellen, einen Textilservice weiterhin zu nutzen. Die wahrgenommenen Nachteile bezogen sich fast ausschließlich auf die Logistik des Wäschetauschs: Die Ausgabe- und Abhollogistik aus Sicht der Nutzenden ist daher ein kritischer Punkt beim Wechsel zu Textilleasing. Unter welchen Voraussetzungen Mietwäsche gegenüber Heimwäsche ökologisch vorteilhaft ist, wird in den [Materialbänden in Übersichts-Ökobilanzen](#) beleuchtet.

In den Praxistests wurden wegen des Projektcharakters keine Reparaturen durchgeführt. An Bettgarnitur und Poloshirt kam es im Laufe des Praxistests zu keinen Mängeln, die eine Reparatur erfordert hätten. Die Mängel, die am Polizeihemd während des Praxistest auftraten, wurden mit Ausnahme der wiederholt auftretenden Ausdünnung des Gewebes im unteren Rückenbereich, als **reparierfähig** eingeschätzt.

Die jeweils eingearbeiteten digitalen **Tracking-IDs** erwiesen sich als unproblematisch in der Nutzung. Der in der DiTex-Bettgarnitur im Saum verarbeitete RFID-Chip führte in Einzelfällen zur Beschädigung des Gewebes. Sofern die Tracking-IDs mit vorhandener Hard- und Software der beteiligten Textilservices kompatibel waren, wurden sie genutzt. Im Praxistest des DiTex-Polizeihemds wurde der RFID-Faden nicht genutzt, da die Hardware und Prozessführung beim Textilservice dies nicht unterstützten. Die Funktionalität der RFID-Fäden nach dem Praxistest wurde im Rahmen der Textilprüfungen überprüft.

In den Praxistests des DiTex-Poloshirts und des DiTex-Polizeihemds beteiligten sich weniger Testpersonen als erwartet an den Umfragen über sli.do. Ein möglicher Grund dafür

ist, dass den Testpersonen teilweise keine Dienst-Smartphones zur Verfügung standen: Während die Umfrage mit dem Smartphone via QR-Code unkompliziert erreichbar war, musste dieser Teil der Nutzenden neben ihrer üblichen, praktischen Tätigkeit Zeit finden, die Umfrage am Computer oder auf ihrem privaten Smartphone zu beantworten. Ein weiterer Grund für die relativ geringe Beteiligung könnte die Aufteilung in drei Teil-Umfragen zu unterschiedlichen Zeitpunkten sein, die einen höheren Koordinations-Aufwand seitens der Testanwender und Nutzenden erforderte. Die Ergebnisse der Nutzenden-Umfragen in diesen beiden Praxistests sind daher quantitativ wenig repräsentativ. Sie zeigen aber doch eine gewisse qualitative Richtung an, besonders da die Testpersonen, die sich beteiligten, die Möglichkeit der freien Texteingabe intensiv nutzten. Im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur dagegen wurden deutlich höhere, den Erwartungen entsprechende Rückläufe erzielt und die Ergebnisse können als repräsentativ angesehen werden.

7 Anhang

7.1 Fragebogen im Praxistest des DiTex-Poloshirt

Tabelle 6: Fragebögen der drei Teilmfragen (Start-, Feedback-, Endumfrage) im Praxistest des DiTex-Poloshirts, Abfrage als Online-Formular über sli.do

Teil-Umfrage	Frage	Antworttyp
Start-Umfrage	Welche Erwartungen haben Sie an das Poloshirt und den Tragetest insgesamt?	Freie Texteingabe
	Welche Bedenken haben Sie in Bezug auf das Poloshirt und den Tragetest insgesamt?	
	Die Poloshirts bestehen zu 100% aus recyceltem Polyester. Haben Sie Bedenken gegenüber Textilien aus Rezyklat oder aus Kunstfasern? Bitte beschreiben Sie kurz.	
	Wie wichtig ist es Ihnen, ein ökologisch und sozial nachhaltiges Textil zu tragen?	Multiple Choice (nicht wichtig, wichtig, sehr wichtig)
	Haben Sie Fragen oder Anmerkungen an das Projektteam?	Freie Texteingabe
Feedback-Umfrage	Bitte bewerten Sie das DiTex-Poloshirt hinsichtlich...	
	Design / Schnitt	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne =sehr gut
	Sauberkeit	
	Anschmiegsamkeit (Gefühl auf der Haut)	
	Knitterverhalten	
	Temperaturempfinden	Multiple Choice (zu kalt, passend, zu warm)
	Feuchteempfinden	Multiple Choice (trocken, feucht, nass)
	Pilling (Knötchenbildung auf der Oberfläche)	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne =sehr gut
	Beanspruchbarkeit / Strapazierfähigkeit	

Teil-Umfrage	Frage	Antworttyp
	Hat die Qualität der Poloshirts über die Zeit nachgelassen, z.B. durch	Multiple Choice (Maßänderungen, Farbänderungen, andere Mängel (z.B. Löcher, aufgehende Nähte), Nein, keine Qualitätseinbußen)
	Gesamteindruck	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne = sehr gut
	Gibt es Unterschiede zwischen dem DiTex-Poloshirt und Ihren bisherigen Poloshirts bezüglich Design, Tragekomfort und Qualität?	Freie Texteingabe
	Haben Sie Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge für das Poloshirt?	
End-Umfrage	Wurden Ihre Erwartungen an das Poloshirt und den Tragetest insgesamt erfüllt?	Freie Texteingabe
	Wie denken Sie nach dem Tragetest über Textilien aus Rezyklat und Kunstfasern? Bitte beschreiben Sie kurz.	
	Wie bewerten Sie den Tragetest insgesamt?	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne = sehr gut
	Haben Sie Fragen oder Anmerkungen an das Projektteam?	Freie Texteingabe

7.2 Fragebogen im Praxistest des DiTex-Polizeihemds

Tabelle 7: Fragebögen der drei Teilmfragen (Start-, Feedback-, Endumfrage) im Praxistest des DiTex-Poloshirts, Abfrage als Online-Formular über sli.do

Teil-Umfrage	Frage	Antworttyp
Startumfrage	Welche Erwartungen haben Sie an das Polizeihemd und den Tragetest insgesamt?	Freie Texteingabe
	Welche Bedenken haben Sie in Bezug auf das Polizeihemd und den Tragetest insgesamt?	
	Wie wichtig ist es Ihnen, ein ökologisch und sozial nachhaltiges Textil zu tragen?	Multiple Choice (nicht wichtig, wichtig, sehr wichtig)
	Ein Textilservice versorgt Sie nun mit sauberen und gebügelten DiTex-Polizeihemden. Welche Erwartungen und Befürchtungen haben Sie beim Wechsel von Privatwäsche auf Mietwäsche?	Freie Texteingabe
	Haben Sie Fragen oder Anmerkungen an das Projektteam?	
Feedbackumfrage	Bitte bewerten Sie das DiTex-Polizeihemd hinsichtlich...	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne =sehr gut
	Design / Schnitt	
	Sauberkeit	
	Anschmiegsamkeit (Gefühl auf der Haut)	
	Knitterverhalten	Multiple Choice (zu kalt, passend, zu warm)
	Temperaturempfinden	
	Feuchteempfinden	Multiple Choice (trocken, feucht, nass)
	Pilling (Knötchenbildung auf der Oberfläche)	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne =sehr gut
	Beanspruchbarkeit / Strapazierfähigkeit	
	Hat die Qualität des Polizeihemds über die Zeit nachgelassen, z.B. durch	Multiple Choice (Maßänderungen, Farbänderungen, andere

Teil-Umfrage	Frage	Antworttyp	
		Mängel (z.B. Löcher, aufgehende Nähte), Nein, keine Qualitätseinbußen)	
	Gesamteindruck	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne =sehr gut	
	Gibt es Unterschiede zwischen dem DiTex- Polizeihemd und Ihren bisherigen Diensthemden bezüglich Design, Tragekomfort und Qualität?	Freie Texteingabe	
	Haben Sie Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge für das DiTex- Polizeihemd?		
Endumfrage	Wie zufrieden waren Sie mit dem Mietservice allgemein?	Rating, von 1 = sehr unzufrieden bis 5 = sehr zufrieden	
	Welche Vorteile sehen Sie bei der Nutzung von Mietwäsche im Vergleich zu Privatwäsche? Bitte beschreiben Sie kurz.	Freie Texteingabe	
	Welche Nachteile sehen Sie bei der Nutzung von Mietwäsche im Vergleich zu Privatwäsche? Bitte beschreiben Sie kurz.	Freie Texteingabe	
	Können Sie sich vorstellen, auch zukünftig einen Textilservice für Ihr Diensthemd zu nutzen?	Multiple Choice (ja, nein)	
	Wie bewerten Sie den Tragetest insgesamt?	Rating, von 1 = sehr unzufrieden bis 5 = sehr zufrieden	
	Haben Sie Fragen oder Anmerkungen an das Projektteam?	Freie Texteingabe	
	Bitte bewerten Sie nun noch einmal die Qualität des Diensthemds am Ende des Praxistests		
	Gesamteindruck	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne =sehr gut	
	Design / Schnitt		
	Sauberkeit		

Teil-Umfrage	Frage	Antworttyp
	Anschmiegsamkeit (Gefühl auf der Haut)	
	Knitterverhalten	
	Temperaturempfinden	Multiple Choice (zu kalt, passend, zu warm)
	Feuchteempfinden	Multiple Choice (trocken, feucht, nass)
	Pilling (Knötchenbildung auf der Oberfläche)	Rating, von 1 Stern = schlecht bis 5 Sterne =sehr gut
	Beanspruchbarkeit / Strapazierfähigkeit	
	Hat die Qualität des Polizeihemds über die Zeit nachgelassen, z.B. durch	Multiple Choice (Maßänderungen, Farbänderungen, andere Mängel (z.B. Löcher, aufgehende Nähte), Nein, keine Qualitätseinbußen)

7.3 Fragebogen im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur

Haben Sie gut geschlafen?

Wussten Sie, dass die Bettwäsche der Bundespolizei zu einer textilen Kreislaufwirtschaft und damit zum Umweltschutz beiträgt?

Sie ist Teil der Machbarkeitsstudie *DiTex - digitale Technologien als Enabler einer ressourcen-effizienten kreislauffähigen B2B-Textilwirtschaft*, in der mehrfach recycelbare Textilien praktisch erprobt werden!

Scannen Sie den QR-Code und schauen Sie sich unseren Trailer an, um mehr zu erfahren!



DiTex - KREISLAUFWIRTSCHAFT.BE



Dafür bitten wir um Ihr Feedback!

Keinen Stift zur Hand? Geben Sie Ihr Feedback ab:

1. Scannen Sie den QR-Code, oder
2. gehen Sie auf www.sli.do und geben Sie den Hashtag [#DiTex-Muenchen](https://twitter.com/DiTex-Muenchen) ein.





iöw
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE
WIRTSCHAFT UND UMWELT

Gefördert von:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Förderlinie:



FONA
Forschung für Nachhaltigkeit



ReziProK
RessourcenEffiziente Kreislaufwirtschafts-
Innovative Produktentwicklung

Umfrage zum Bettwäsche-Praxistest

Wie viele Sterne geben Sie der DiTex-Bettwäsche (betrifft Bezüge, nicht Decke/Kissen) hinsichtlich:

schlecht ← → hervorragend

Design	☆☆☆☆☆						
Sauberkeit	☆☆☆☆☆						
Anschmiegsamkeit	☆☆☆☆☆						
Temperaturempfinden	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 33%;">zu kalt</td> <td style="width: 33%;">passend</td> <td style="width: 33%;">zu warm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	zu kalt	passend	zu warm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu kalt	passend	zu warm					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Feuchteempfinden	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 33%;">nass</td> <td style="width: 33%;">feucht</td> <td style="width: 33%;">trocken</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	nass	feucht	trocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nass	feucht	trocken					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Pilling (Knötchenbildung auf der Oberfläche)	☆☆☆☆☆						
Gesamteindruck	☆☆☆☆☆						
Anmerkungen/ Verbesserungsvorschläge:							
Monat der Übernachtung:							

Vielen Dank für Ihr Feedback!

Abbildung 8: Vorderseite (links) und Rückseite der Postkarte mit der Nutzenden-Umfrage im Praxistest der DiTex-Bettgarnitur bei der Bundespolizeidirektion München

7.4 Leitfaden der Abfragen an den Textilservice

Tabelle 8: Zeitpunkte, Kategorien und Kriterien der Abfragen an den Textilservice und Zuordnung je DiTex-Textil

Zeitpunkt der Abfrage	Kategorie	DiTex-Textil	Kriterium		
Vor Beginn des Praxistests	Basisdaten Maschinen und Geräte	alle	Maschinenhersteller, Maschinentyp		
			Unterschiede der eingesetzten Maschinen zu marktüblichen Maschinen		
	Basisdaten Wasch- und Maschinenparameter	Bettgarnitur	Waschstraßenbefüllung in kg		
			Waschtemperatur Bettgarnitur in °C		
			Mangeltemperatur Kissenbezüge in °C		
			Mangel-Anpressdruck Kissenbezüge in bar		
			Mangelgeschwindigkeit Kissenbezüge in m/min		
			Mangeltemperatur Bettdeckenbezüge in °C		
			Mangel-Anpressdruck Bettdeckenbezüge		
			Mangelgeschwindigkeit Bettdeckenbezüge in m/min		
			Poloshirt und Polizeihemd	Poloshirt und Polizeihemd	Flottenverhältnis in kg Wäsche / l Wasser
					Maschinenbefüllung in %
					Waschtemperatur
			alle	alle	Eingesetzte Waschmittel (Name, Hersteller, Zweck, Verbrauch pro kg Wäsche)
					Eingesetzte Waschhilfsmittel
			Basisdaten Verbrauchsdaten	Bettgarnitur	Stromverbrauch Waschstraße in kWh pro kg Wäsche
	Gasverbrauch Mangel Kissenbezüge in kWh pro kg Wäsche				
	Gasverbrauch Mangel Bettdeckenbezüge in kWh pro kg Wäsche				
	Poloshirt und Polizeihemd	Poloshirt und Polizeihemd			Stromverbrauch Waschmaschine in kWh pro kg Wäsche
					Stromverbrauch Trocknung in kWh pro kg Wäsche

Zeitpunkt der Abfrage	Kategorie	DiTex- Textil	Kriterium
		alle	Technik der Wassererwärmung (z.B. in der Waschstraße oder in einem Vorwärmegerät)
			Eingesetzte Energieträger für Wassererwärmung
			Zugerechneter Wärmeanteil auf ein kg Wäsche
			Nutzung der Abwärme des Waschwassers und ggf. Art der Nutzung
			Wasserverbrauch in l pro kg Wäsche
		alle	<p>Nutzung digitalen Trackings vor dem Praxistest; ggf. Beschreibung bisheriger Erfahrung und bisher genutzter Technologien</p> <p>Zusatzaufwand durch Tracking im Praxistest; Möglichkeit der Nutzung bereits vorhandener Systeme</p>
Im Vorfeld der Update-TelKo zum Start des Praxistest	Aktueller Stand der Textilaufbereitung	Bettgarnitur	Anzahl der Kissenbezüge pro Waschgang
			Anzahl der Bettdeckenbezüge pro Waschgang
		Poloshirt und Polizeihemd	Ausmusterung von Textilien seit Beginn des Praxistests (Zeitpunkt, nach welcher Anzahl Waschzyklen, Grund der Ausmusterung)
		alle	durchschnittliche Anzahl der Waschzyklen pro Textil bis zum heutigen Tag
			Mängel seit Beginn des Praxistests (Zeitpunkt, nach welcher Anzahl Waschzyklen, Art und Position des Mangels, Art der Reparatur oder Umgang mit Mangel, Stückzahl, Notwendigkeit der Aussortierung, Gesamtzahl der Mängel seit Beginn des Praxistests)
			Anzahl ersetzter Textilien seit Beginn des Praxistests und Grund der Ersetzung (Ausmusterung, Schwund)
			Bewertung der Leasingtauglichkeit basierend auf Sichtprüfung in den Kriterien:

Zeitpunkt der Abfrage	Kategorie	DiTex- Textil	Kriterium
			Belastbarkeit, Pillneigung, Maßbeständigkeit, Selbstglättung, Verdrehung der Fläche, Farbveränderung, Gesamteindruck, Auffälligkeiten. Bewertung auf einer Skala von 1 (schlecht) bis 5 (sehr gut)
	Digitales Tracking	alle	Nicht mehr funktionierende Tracking-IDs seit Beginn des Praxistest (Zeitpunkt, Stückzahl)
Im Vorfeld der Zwischenreflexion	Aktueller Stand der Textilaufbereitung	Bettgarnitur	Anzahl der Kissenbezüge pro Waschgang
			Anzahl der Bettdeckenbezüge pro Waschgang
			Anzahl ersetzter Textilien seit der letzten Abfrage und Grund der Ersetzung (Ausmusterung, Schwund)
		Poloshirt und Polizeihemd	Ausmusterung von Textilien seit der letzten Abfrage (Zeitpunkt, nach welcher Anzahl Waschzyklen, Grund der Ausmusterung)
		alle	durchschnittliche Anzahl der Waschzyklen pro Textil bis zum heutigen Tag
			Mängel seit der letzten Abfrage (Zeitpunkt, nach welcher Anzahl Waschzyklen, Art und Position des Mangels, Art der Reparatur oder Umgang mit Mangel, Stückzahl, Notwendigkeit der Aussortierung, Gesamtzahl der Mängel seit Beginn des Praxistests)
			Bewertung der Leasingtauglichkeit basierend auf Sichtprüfung in den Kriterien: Belastbarkeit, Pillneigung, Maßbeständigkeit, Selbstglättung, Verdrehung der Fläche, Farbveränderung, Gesamteindruck, Auffälligkeiten. Bewertung auf einer Skala von 1 (schlecht) bis 5 (sehr gut)
	Digitales Tracking	alle	Nicht mehr funktionierende Tracking-IDs seit der letzten Abfrage (Zeitpunkt, Stückzahl)

Zeitpunkt der Abfrage	Kategorie	DiTex- Textil	Kriterium
	Verbrauchsdaten		Beurteilung der Position und Integration der Tracking-IDs
			Beschädigungen am Textil durch Tracking IDs
		Bettgarnitur	Stromverbrauch Waschstraße in kWh pro kg Wäsche
			Gasverbrauch Mangel Kissenbezüge in kWh pro kg Wäsche
			Gasverbrauch Mangel Bettdeckenbezüge in kWh pro kg Wäsche
		Poloshirt und Polizeihemd	Stromverbrauch Waschmaschine in kWh pro kg Wäsche
		alle	Wasserverbrauch in l pro kg Wäsche
	Stromverbrauch Trocknung in kWh pro kg Wäsche		
Nach dem Praxistest	Aktueller Stand der Textilaufbereitung	Bettgarnitur	Anzahl der Kissenbezüge pro Waschgang
			Anzahl der Bettdeckenbezüge pro Waschgang
			Anzahl ersetzter Textilien seit der letzten Abfrage und Grund der Ersetzung (Ausmusterung, Schwund)
		Poloshirt und Polizeihemd	Ausmusterung von Textilien seit der letzten Abfrage (Zeitpunkt, nach welcher Anzahl Waschzyklen, Grund der Ausmusterung)
			alle
		Mängel seit der letzten Abfrage (Zeitpunkt, nach welcher Anzahl Waschzyklen, Art und Position des Mangels, Art der Reparatur oder Umgang mit Mangel, Stückzahl, Notwendigkeit der Aussortierung, Gesamtzahl der Mängel seit Beginn des Praxistests)	
		Bewertung der Leasingtauglichkeit basierend auf Sichtprüfung in den Kriterien: Belastbarkeit, Pillneigung, Maßbeständigkeit, Selbstglättung,	

Zeitpunkt der Abfrage	Kategorie	DiTex- Textil	Kriterium
	Digitales Tracking	alle	Verdrehung der Fläche, Farbveränderung, Gesamteindruck, Auffälligkeiten. Bewertung auf einer Skala von 1 (schlecht) bis 5 (sehr gut)
			Nicht mehr funktionierende Tracking-IDs seit der letzten Abfrage (Zeitpunkt, Stückzahl)
			Beurteilung der Position und Integration der Tracking-IDs
			Beschädigungen am Textil durch Tracking IDs
			Eingesetzte Waschmittel (Name, Hersteller, Zweck, Verbrauch pro kg Wäsche) und Grund der Veränderung
	Veränderungen der Wasch- und Maschinenparameter im Verlauf des Praxistests	Bettgarnitur	Waschstraßenbefüllung in kg und Grund der Veränderung
			Waschtemperatur Bettgarnitur in °C und Grund der Veränderung
			Mangeltemperatur Kissenbezüge in °C und Grund der Veränderung
			Mangel-Anpressdruck Kissenbezüge in bar und Grund der Veränderung
			Mangelgeschwindigkeit Kissenbezüge in m/min und Grund der Veränderung
			Mangeltemperatur Bettdeckenbezüge in °C und Grund der Veränderung
			Mangel-Anpressdruck Bettdeckenbezüge und Grund der Veränderung
			Mangelgeschwindigkeit Bettdeckenbezüge in m/min und Grund der Veränderung
			Flottenverhältnis in kg Wäsche / l Wasser und Grund der Veränderung
			Maschinenbefüllung in % und Grund der Veränderung
			Waschtemperatur und Grund der Veränderung
			Trocknungstemperatur und Grund der Veränderung
			Verbrauchsdaten

Zeitpunkt der Abfrage	Kategorie	DiTex- Textil	Kriterium
		Bettgarnitur	Stromverbrauch Waschstraße in kWh pro kg Wäsche
			Gasverbrauch Mangel Kissenbezüge in kWh pro kg Wäsche
			Gasverbrauch Mangel Bettdeckenbezüge in kWh pro kg Wäsche
		Poloshirt und Polizeihemd	Stromverbrauch Waschmaschine in kWh pro kg Wäsche
			Stromverbrauch Trocknung in kWh pro kg Wäsche
		alle	Wasserverbrauch in l pro kg Wäsche



DiTex

DITEX-KREISLAUFWIRTSCHAFT.DE