



## Fachtagung „Das Prinzip Verantwortung“

Diakonie Baden Württemberg  
28.07.2022

# Ökologische Aspekte von Textilien

**Kai Nebel**  
Nachhaltigkeitsbeauftragter  
Leiter Forschungsschwerpunkt Nachhaltigkeit & Recycling  
Textile Verfahrenstechnik & Produktentwicklung

Fakultät Textil & Design  
Hochschule Reutlingen  
Alteburgstr.150, 72762 Reutlingen  
Tel. 07121 271 1415, Kai.Nebel@Reutlingen-University.de

# Grundsätzliches zur Ökologie bzw. Nachhaltigkeit:

**Nachhaltigkeit :**

= *nachhalten mit der Bedeutung „längere Zeit andauern oder bleiben“*

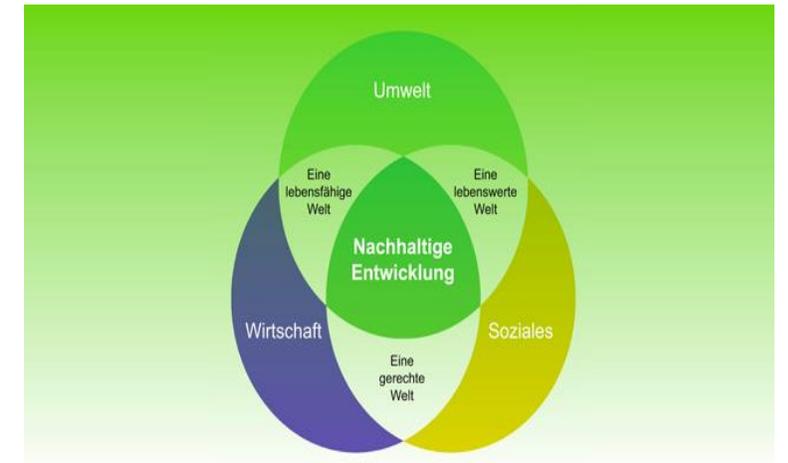


Handlungsprinzip zur Ressourcen-Nutzung, bei dem die Bewahrung der wesentlichen Eigenschaften, der Stabilität und der natürlichen Regenerationsfähigkeit des jeweiligen Systems im Vordergrund steht.

„Brundtland Bericht- our common future“  
der vereinten Nationen, 1987

**Nachhaltige Entwicklung ist**

*...eine Entwicklung die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen..*



**Ökologie :**

oikos = Haus/ Haushalt' und logos = Lehre also: **„Lehre vom Haushalt“**

= biologische Wechselbeziehungen zwischen Organismen und ihrer natürlichen Umwelt



**Produkte (Fasern /Textilien...) sind zunächst weder nachhaltig noch unnachhaltig**

**Es muss immer ein System betrachtet werden (Lebenszyklus)!**

# Aspekte der Nachhaltigkeit und deren Bewertung

## Fragestellungen:

Wie wird Nachhaltigkeit definiert / gemessen ?

Nachhaltigkeitsmodelle ?

Worauf bezieht sich eine Nachhaltigkeitsbewertung ?

Einflüsse auf die Nachhaltigkeit in Bezug auf Ökologie, Ökonomie, Soziales...?

## Zu berücksichtigen sind :

- Nachhaltigkeitseffekte (positive, negative)

*z.B. Fuß- oder Handabdruck*

- Reboundeffekte (direkte, indirekte)

*z.B. sparsame Klimaanlage, PKW*

- Kippeffekte „Beschleunigungseffekte“

*z.B. Methan aus tauendem Permafrostboden*

- Korrelation von Wirkungskategorien

*z. B. Treibhausgasemissionen mit versauernden Emissionen /Primärenergieverbrauch*

**Problem:** *Nachhaltigkeitseffekte werden fast immer singular/zeitlich / lokal betrachtet*

Beispiel: Elektroautos, Fasern aus PET – Flaschen etc.

**Nachhaltigkeit ist komplex und sollte immer ganzheitlich / global betrachtet werden !**

# Methoden zur Nachhaltigkeitsbewertung

## Relative Vergleiche:

Materialien, Prozesse, Produkte oder (Dienstleistungs-) Angebote werden anhand von sozialen und ökologischen Kriterien mit herkömmlichen verglichen

## Ökologischer Fußabdruck

Biologisch produktive Fläche auf der Erde, die notwendig ist, um den Lebensstil und Lebensstandard eines Menschen (unter den heutigen Produktionsbedingungen) dauerhaft zu ermöglichen. Schwerpunkt liegt auf biologischen Ressourcen. Er wird als Nachhaltigkeitsindikator bezeichnet (globaler Hektar „gha“)

-> **Fußabdruckrechner** (CO<sub>2</sub>, Energie etc.)

## Ökologischer Handabdruck

Ein ganzheitlicher Ansatz, der sowohl Handabdruck und Fußabdruck als auch ökologische, ökonomische und soziale Wirkungen berücksichtigt - ein komplementäres Maß **positiver** Nachhaltigkeitswirkung von Produkten

## Ökologischer Rucksack

Der ökologische Rucksack drückt das Gewicht aller natürlichen Rohstoffe aus, die für unseren Konsum anfallen. Hinter dem ökologischen Rucksack steht das MIPS-Konzept. Die Abkürzung **MIPS steht für Materialinput pro Serviceeinheit**. MIPS ist ein Maß für den Naturverbrauch eines Produktes oder einer Dienstleistung entlang des gesamten Lebensweges von der Wiege bis zur Wiege (Gewinnung, Produktion, Nutzung, Entsorgung/Recycling)

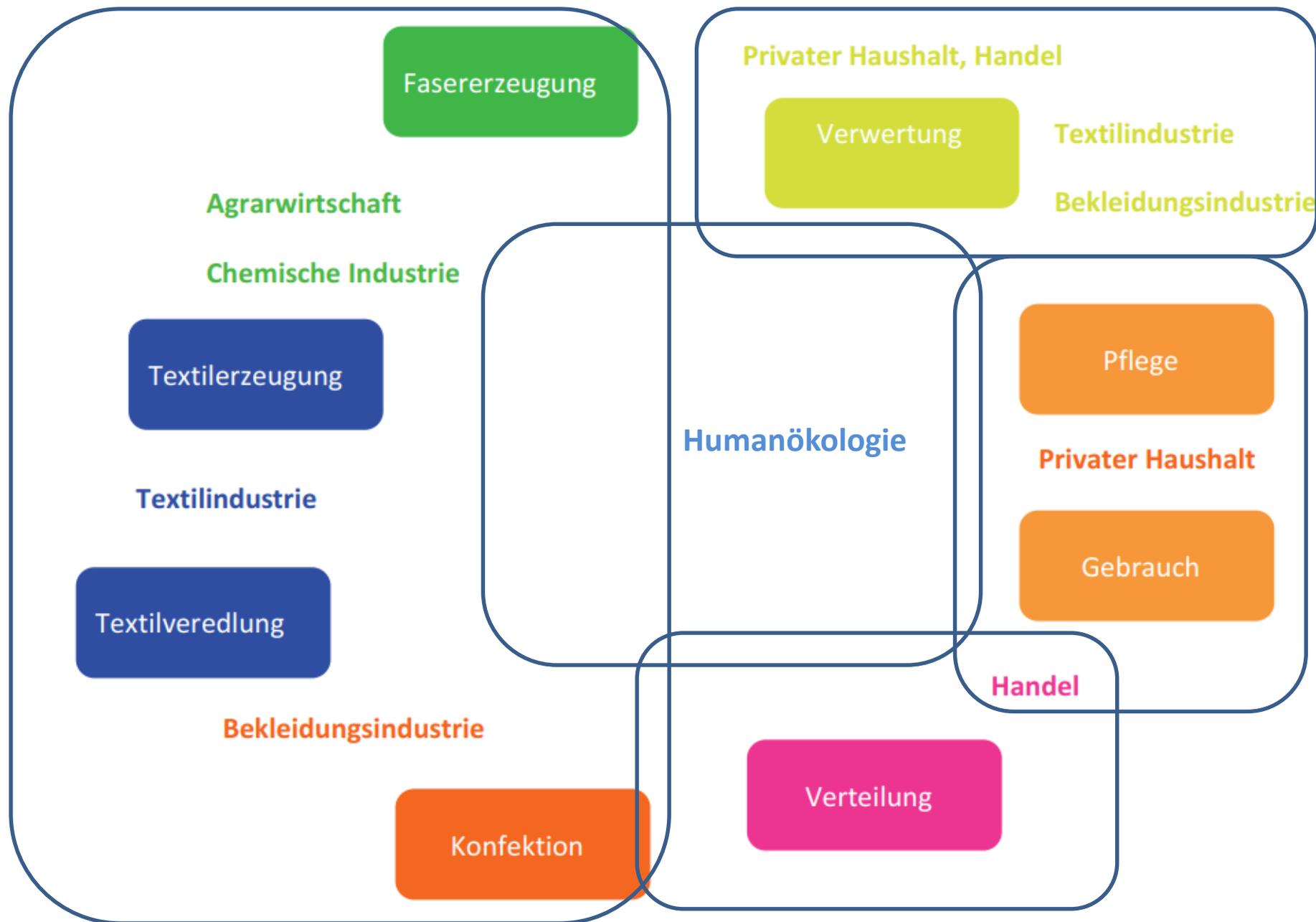
## Ökobilanz / LCA (Life Cycle Analysis)

Die Ökobilanz ist eine systematische Analyse sämtlicher Umweltwirkungen von Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen entlang des gesamten Lebenswegs »von der Wiege bis zur Bahre«.

Produktionsökologie

Entsorgungsökologie

Gebrauchsökologie



# Ökologische Aspekte – Input- und Outputfaktoren

## Textilerzeugung



Anbau /Erzeugung.....  
Spinnen / Weben / Stricken...  
Veredeln / Konfektionieren...

## Textilnutzung



Nutzen / Tragen...  
Pflegen (Waschen, Trocknen Bügeln...)

## Textilentsorgung



„Entsorgen“  
?Recyceln?...

Transport, Logistik, Verpackung, Sortierung....

Produktionsökologie

Gebrauchsökologie

Entsorgungsökologie

### INPUT

Land, Wasser, Energie, Luft, Materialien, Chemikalien...  
*Arbeitskraft*

### OUTPUT

Emissionen, (Stäube, Wärme, CO<sub>2</sub> etc.) Abwasser

# Wie können die Input / Outputfaktoren gesenkt und die Ökologie verbessert werden .....

## **z.B. durch:**

Substitution von Materialien (Rohstoffe, Chemikalien)... ?

Optimierung von Prozessen... ?

Verkürzung von Transportwegen... ?

Recycling.... ?

Veränderte Geschäftsmodelle...?

Gesetzliche Vorgaben...?

. ?

. ?

. ?

## **Bzw. wer kann was dazu beitragen ?**

Politik

Kunden

Handel

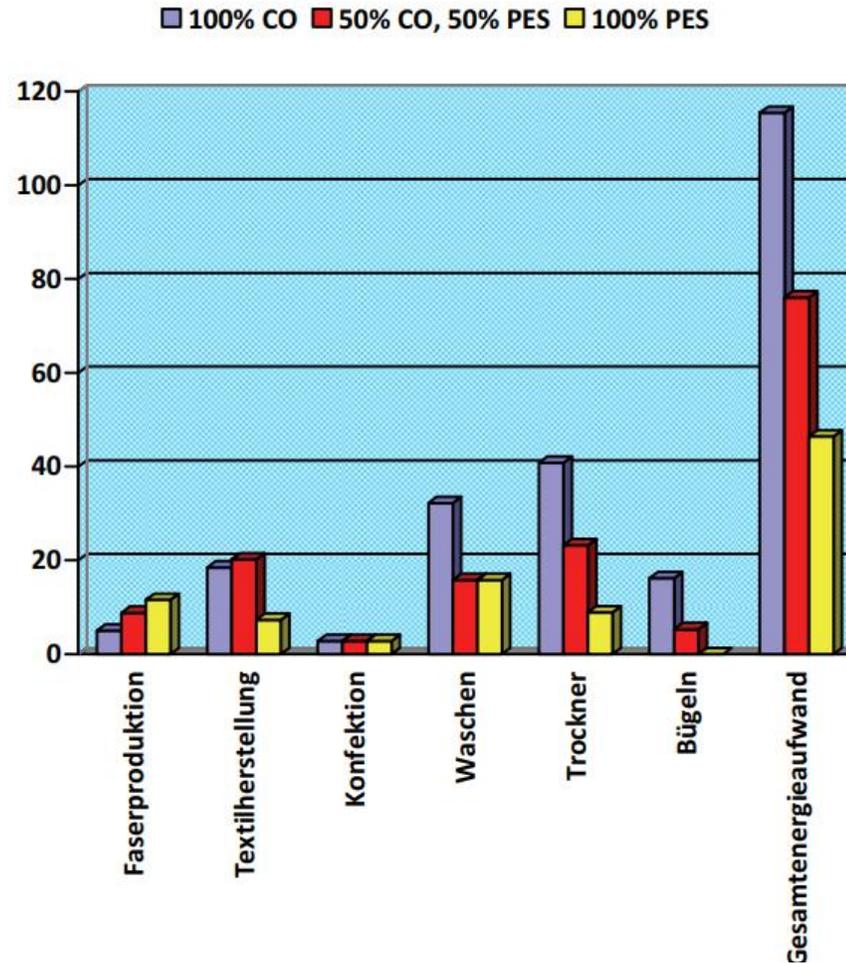
Industrie

. ?

. ?

# Gebrauchsökologie - Inputfaktoren

Energiebedarf für die Herstellung und Textilpflege von Herrenhemden\* in kWh



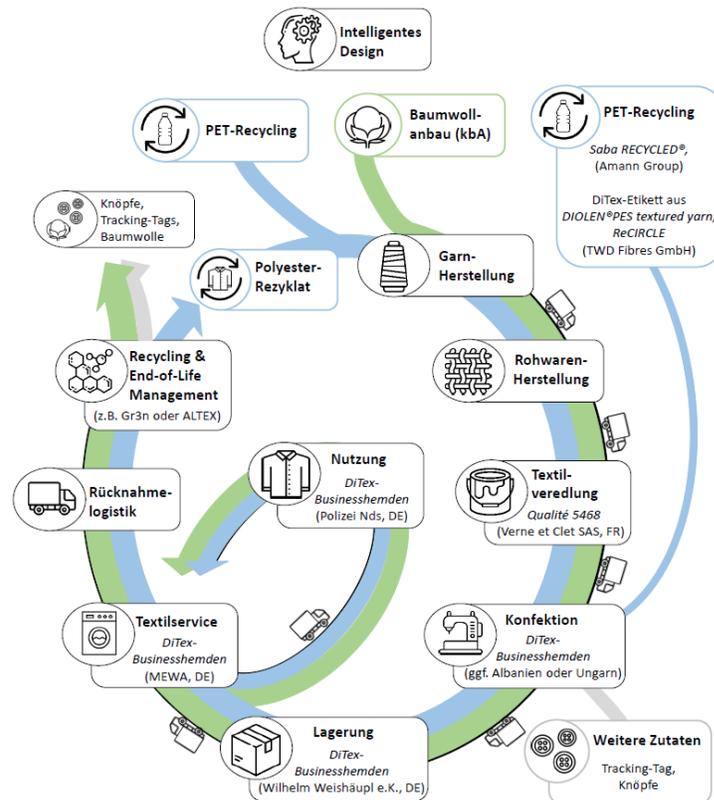
Zusatz: Tabelle der exakten Zahlenwerten Energiebedarf für die Herstellung und Textilpflege von Herrenhemden in kWh

	Faserproduktion	Textilherstellung	Konfektion	Waschen	Trockner	Bügeln	Gesamtenergieaufwand
100% CO	5	18,5	2,8	32,2	40,8	16,2	115,5
50% CO, 50% PES	8,8	20,2	2,8	15,8	23,2	5,3	76,1
100% PES	11,6	7,3	2,8	15,8	8,9	/	46,4

## DiTex – Digitale Technologien als Enabler einer ressourceneffizienten kreislauffähigen B2B- Textilwirtschaft

### Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)

Berufsbekleidung bedeutet eine hohe Menge identischer Textilien und ist damit ein optimaler Ansatzpunkt für geschlossene Stoffkreisläufe. Im Vergleich zum Kauf ermöglichen Textilmiete oder -leasing einen ressourceneffizienten Materialeinsatz. „DiTex“ erprobt und bewertet Qualitäts-, Ressourcen- und Nachhaltigkeitseffekte von kreislaufgeführten Produktlinien aus Recyclingfasern und erprobt zirkuläre Geschäftsmodelle in einjähriger Testanwendung bei gewerblichen Großverbrauchenden.



### Ergebnisse

- Kreislauffähige Produktdesigns für zwei textile Produktlinien,
- inkl. Qualitäts-, Ressourcen- und Nachhaltigkeitsbewertung,
- digitales Informationsmanagement für textile Kreislaufführung,
- Geschäftsmodellbeschreibung Textilmiete/-leasing,
- Qualitätsstandards für Miettextilien aus Recyclingmaterial,
- Materialsammlung zur Umstellung auf nachhaltige B2B-Textilwirtschaft.

# Ökobilanz - Hauptmerkmal: vollständiger Lebenszyklus von der Wiege bis zur Bahre

Von der Baumwolle → zum Textil → zur Nutzung und Entsorgung

Baumwoll-  
Anbau

Transporte

Spinnen  
& Weben

Veredelung

Konfektio-  
nierung

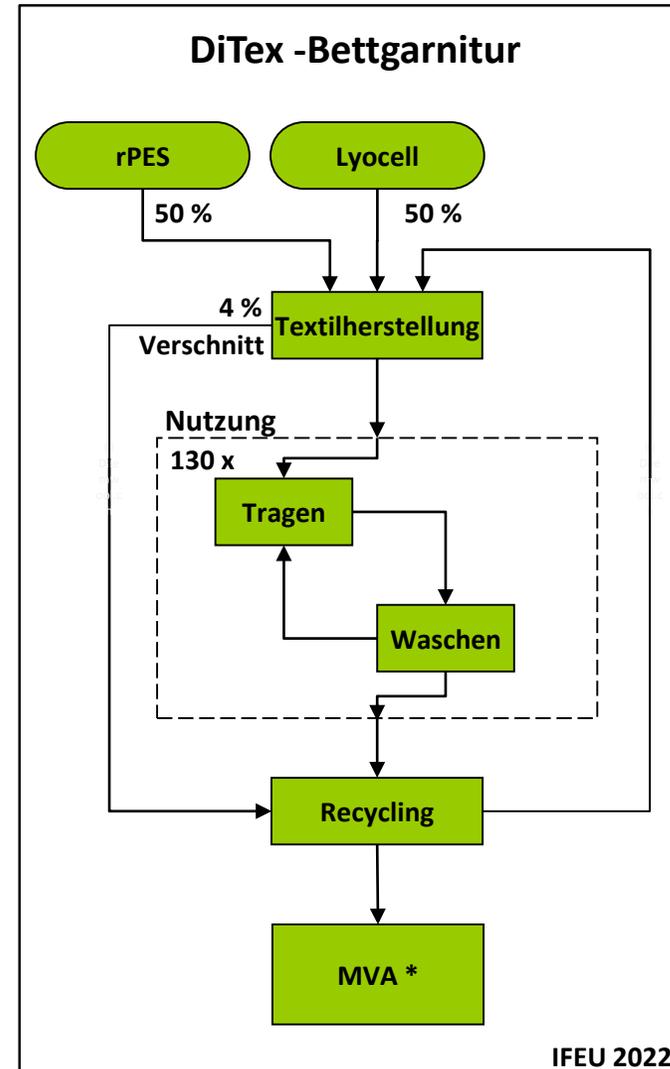
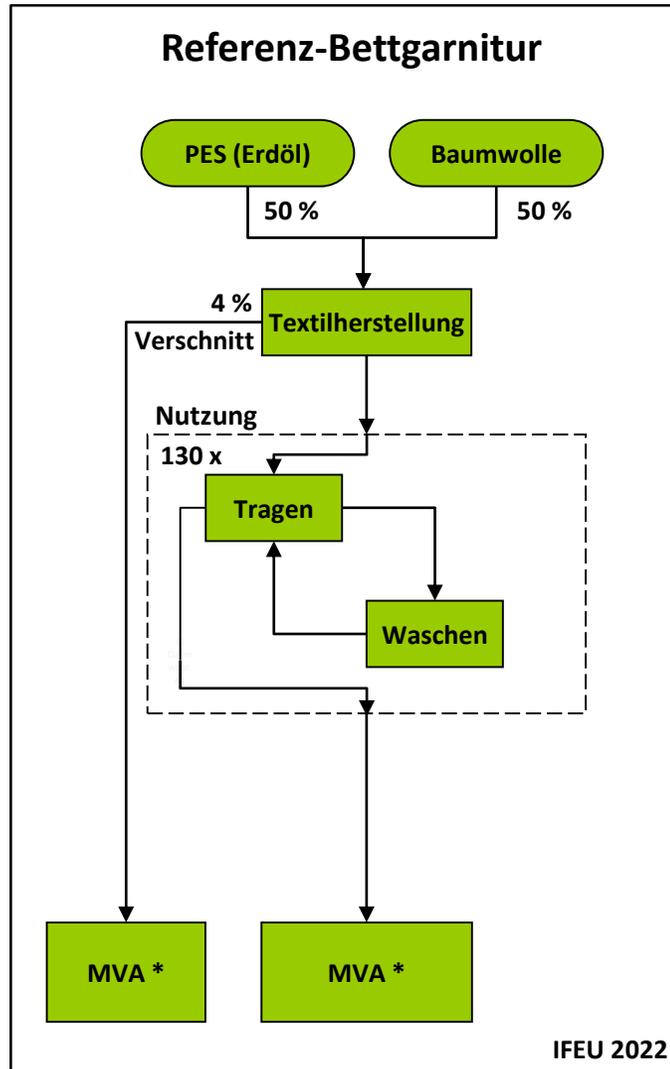
Nutzung

Entsorgung



CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

# Lebenswegvergleich Bettgarnitur



\* Müllverbrennungsanlage

# Final untersuchte Umweltwirkungen



**CO<sub>2</sub>-Fußabdruck**

**Energie-Ressourcen**



**Versauerung**

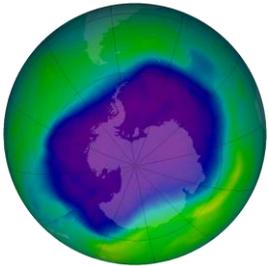


**Phosphat-Fußabdruck**



**Flächen-Fußabdruck**

**Ozonabbau**



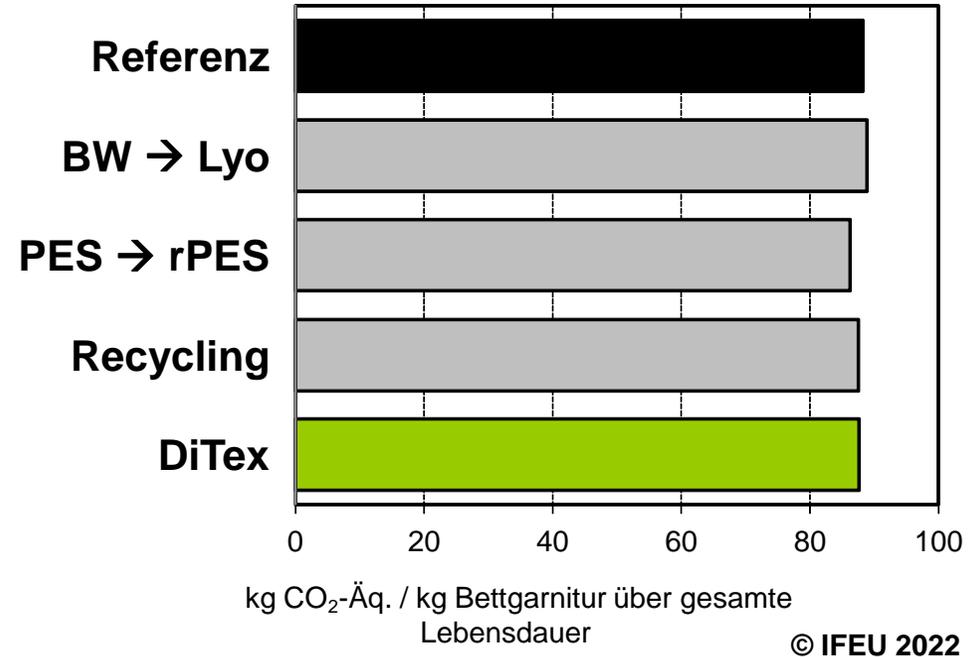
**Wasser-Fußabdruck**

# Einfluss der DiTex-Maßnahmen

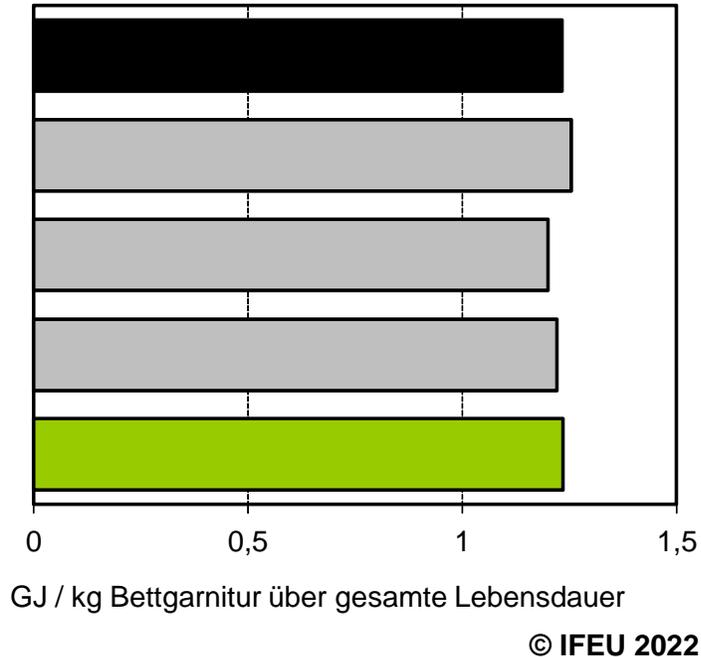
## Weitere Umweltwirkungen



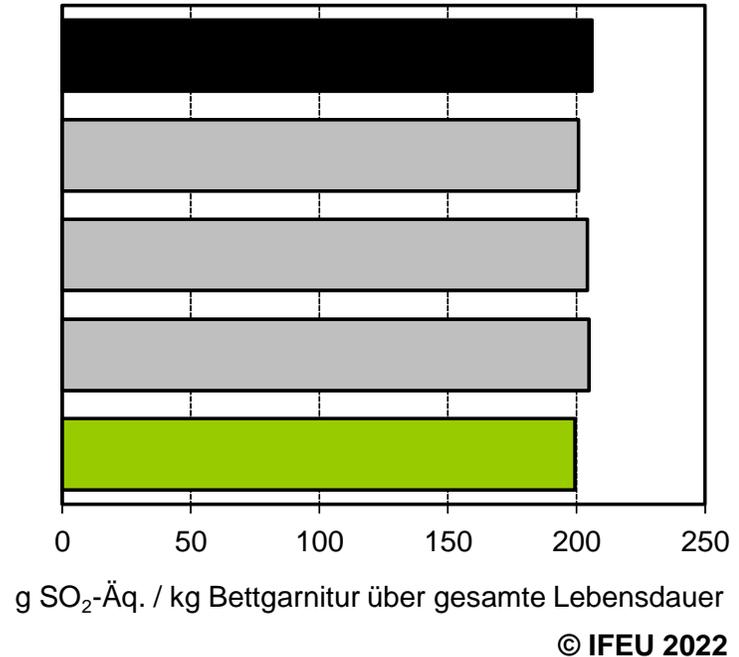
CO<sub>2</sub>-Fußabdruck



Energie-Ressourcen



Versauerung





## Ökobilanz einer Miet-Bettgarnitur

- Ob recycelt wird oder nicht, hat nur einen untergeordneten Einfluss. **Recycling** ist aber wegen der **Ressourcenschonung** dennoch anzustreben.
- Ein **Ersatz von Baumwolle durch Lyocell verringert viele Umweltwirkungen.**
- **Längere Nutzung** verringert die Umweltwirkungen zusätzlich.
- Die **Nutzungsphase** und hier besonders der Energieaufwand für Waschen, Trocknen und Mangeln spielt eine wesentliche Rolle.

- ➔ **Recycling löst die Umweltprobleme der Textilwirtschaft nicht.**
- ➔ **Es sollte ein möglichst hoher Einsatz von Lyocell statt Baumwolle angestrebt werden.**
- ➔ **Ein möglichst langer Einsatz der Bettgarnitur ist anzustreben.**
- ➔ **Die Wäschereiprozesse sollten möglichst effizient geführt werden.**

Nachhaltigen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

