

TECHNIKUM LAUBHOLZ

DIE TRANSFORMATION VON BUCHENZELLSTOFF ZUR KOHLENSTOFFFASER

Erna Nawrath

Spezialistin Faserbasierte Biopolymerwerkstoffe

AGENDA

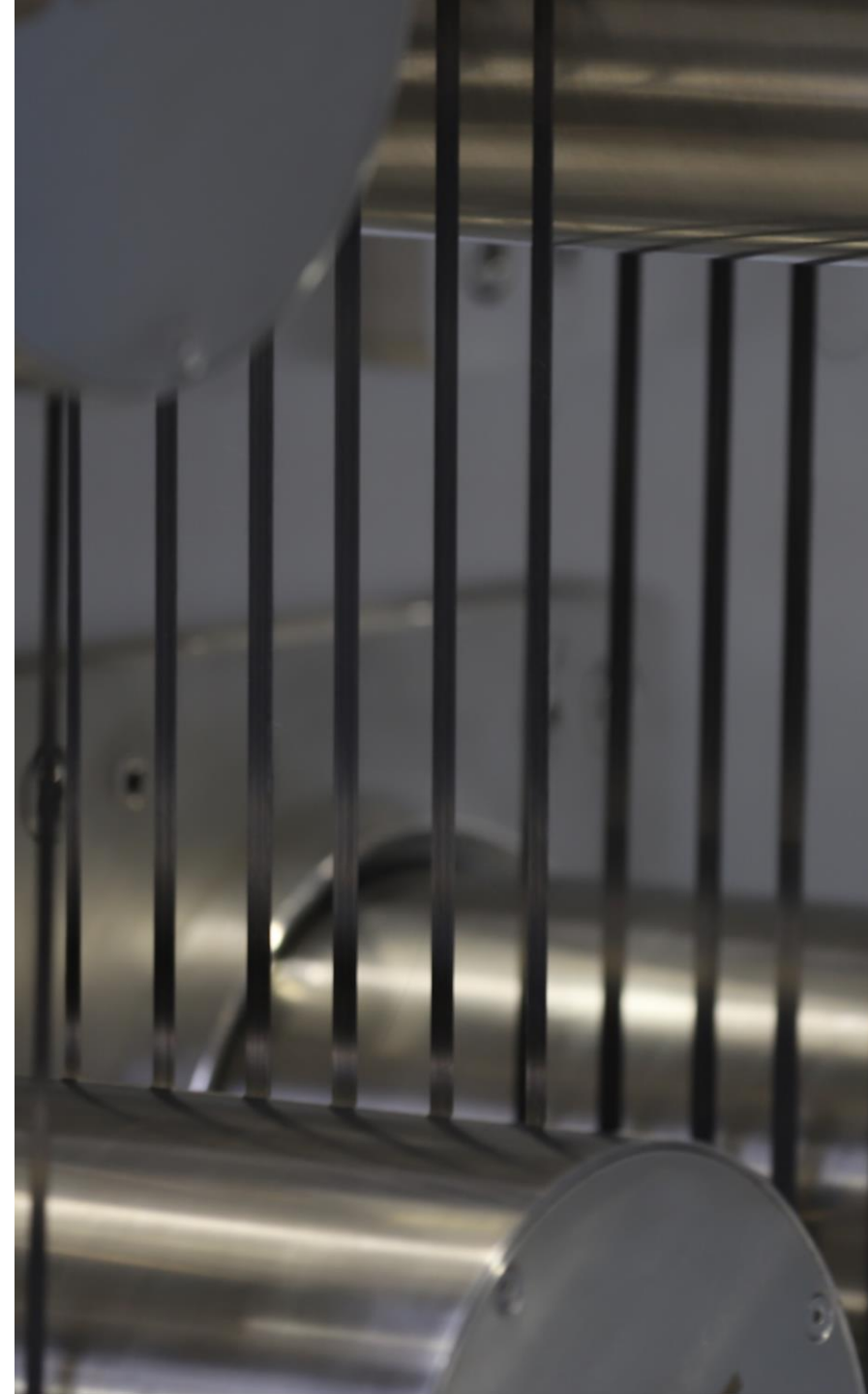
01 Einleitung

02 Beweggründe für Cellulose-basierte Carbonfasern

03 Vergleich mit PAN-CF Verfahren

04 Holzbasierte Carbonfasern: Pilotlinie

05 Mögliche Anwendungen



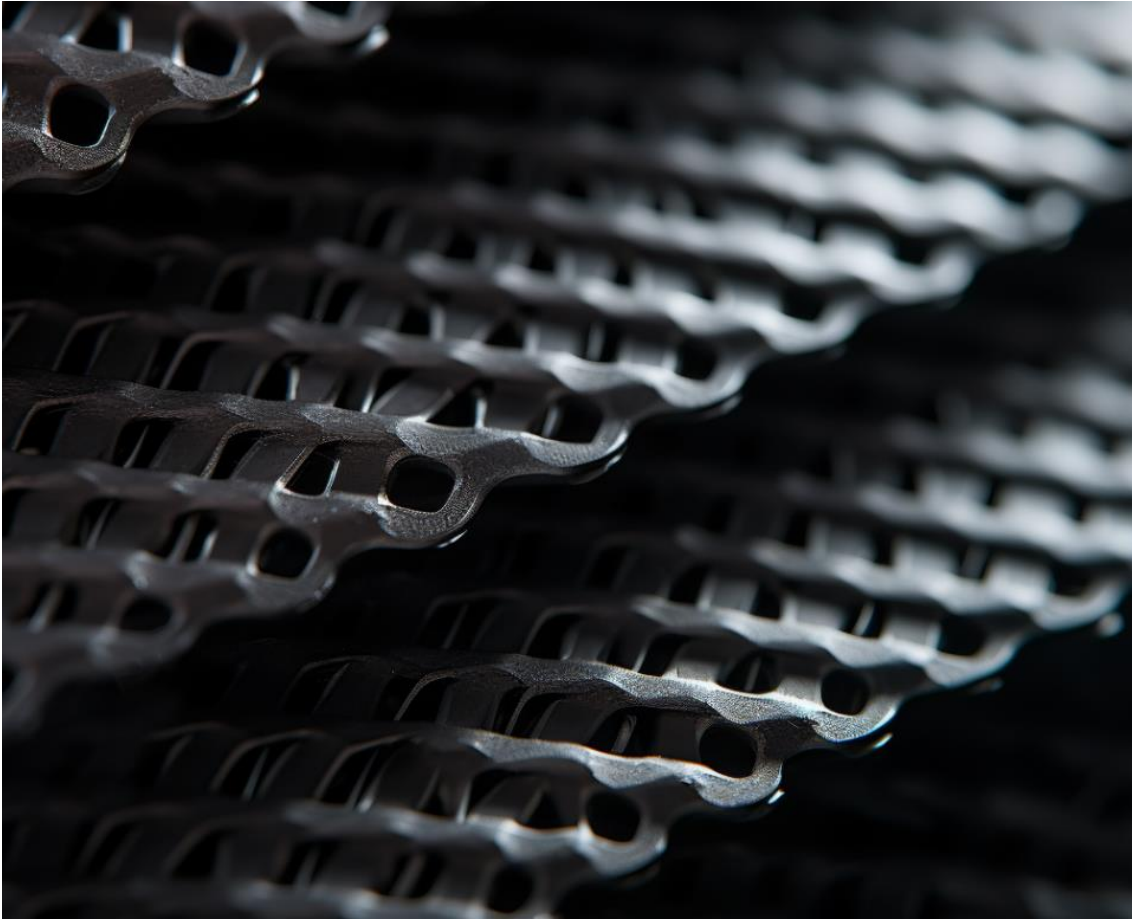


01

EINFÜHRUNG

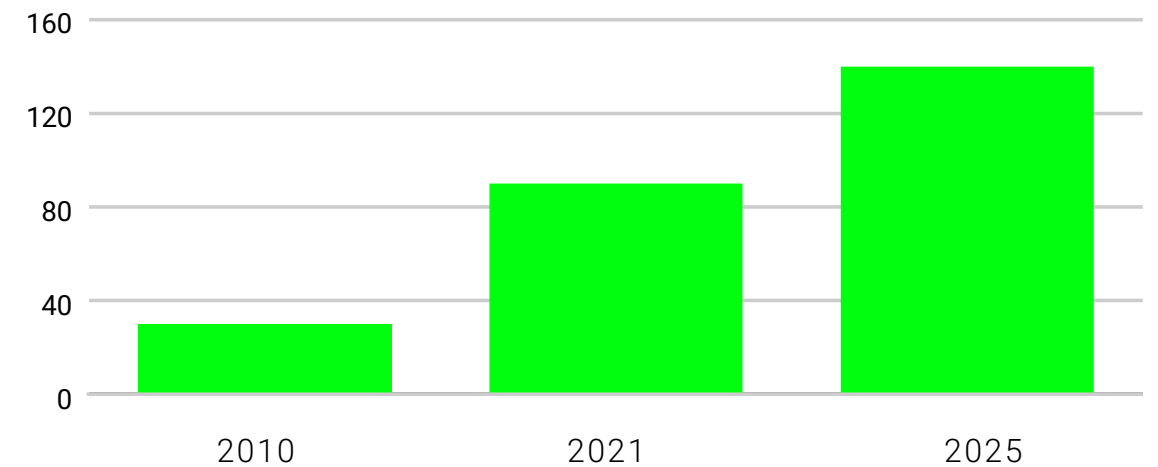


MARKTTRENDS UND WACHSTUM



- Jährliche Wachstumsrate ca. 8-9 % (2023-2035)
- Wachstumstreiber: Windenergie und Luft & Raumfahrt

Entwicklung der globalen mittleren CF-Bedarfsmenge von 2010 bis 2025 [kt]



HERAUSFORDERUNGEN DER AKTUELLEN CARBONFASERPRODUKTION



Hohe Kosten



Umweltauswirkungen



Recycling

NACHHALTIGKEIT



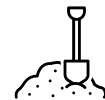
Zunehmendes Umweltbewusstsein & strengere Vorschriften



Umweltfreundlichere energieeffiziente Herstellungsverfahren



Einsatz erneuerbarer Energien



Bio-basierte Ausgangsmaterialien



Fortschritte in den Recyclingtechnologien



02

BEWEGGRÜNDE FÜR CELLULOSE-BASIERTE CARBONFASERN



BEWEGGRÜNDE FÜR CELLULOSE-BASIERTE CARBONFASERN

VORTEILE UND POTENTIALIALE

- Rohstoffverfügbarkeit
- Umweltaspekte
- Nachhaltigkeit
- Ressourceneffizienz
- Wirtschaftliche Vorteile
- Eigenschaftsprofil



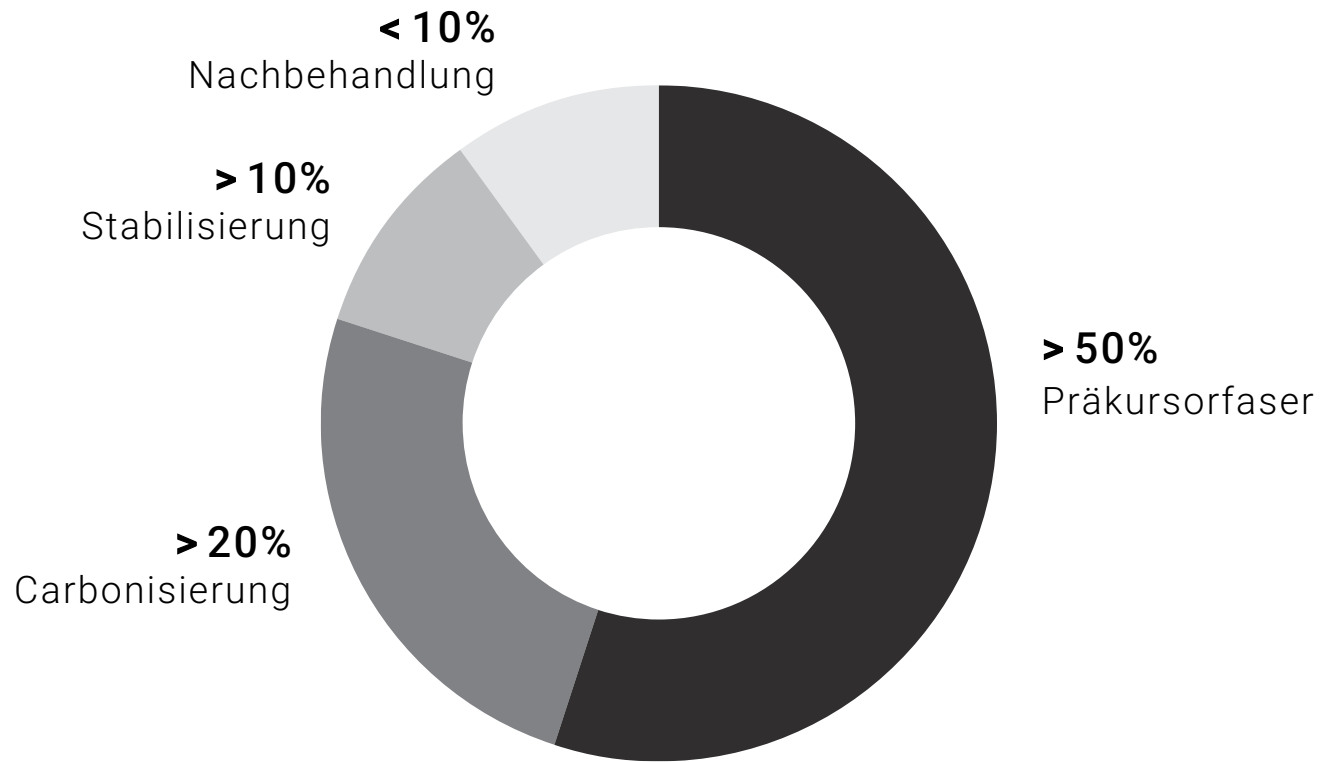


03

**VERGLEICH MIT
PAN-CF VERFAHREN**



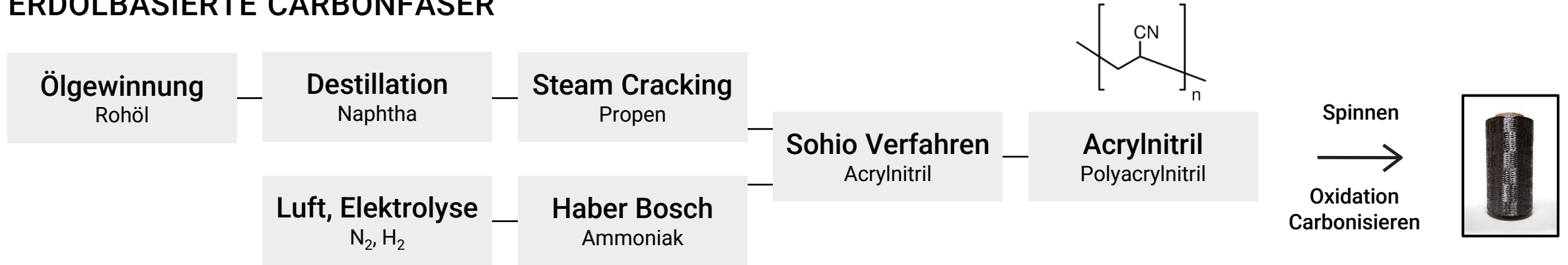
KOSTENSTRUKTUR UND UMWELTAUSWIRKUNGEN KONVENTIONELLER CARBONFASERN



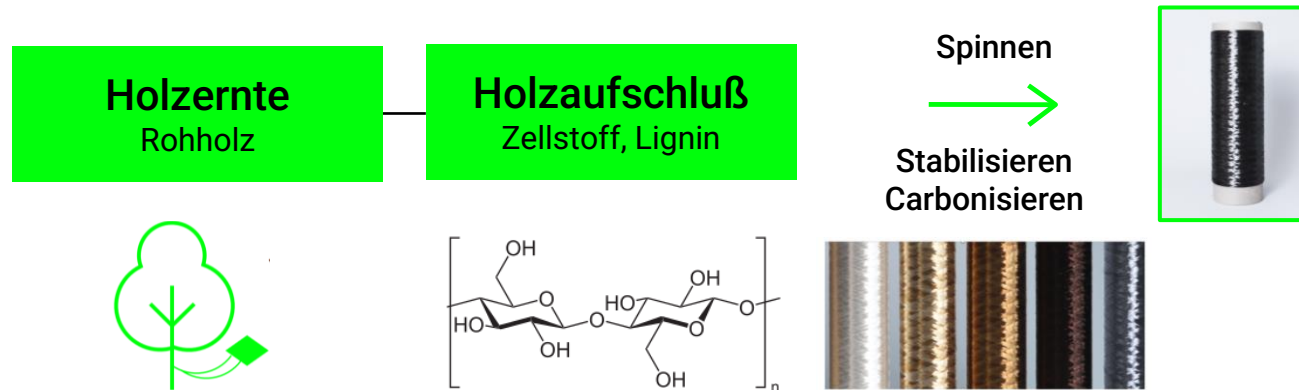
- Hohe Kosten für das Ausgangsmaterial (Synthese/Faserherstellung)
- Erdölbasierter Ausgangsstoff
- Hoher Energiebedarf
→ lange Stabilisierungszeit
→ hohe Carbonisierungstemperatur
- Hoher Kapitalbedarf/Tonne Endprodukt
- Negative ökologische Aspekte

CARBONFASERHERSTELLUNG – EIN VERGLEICH

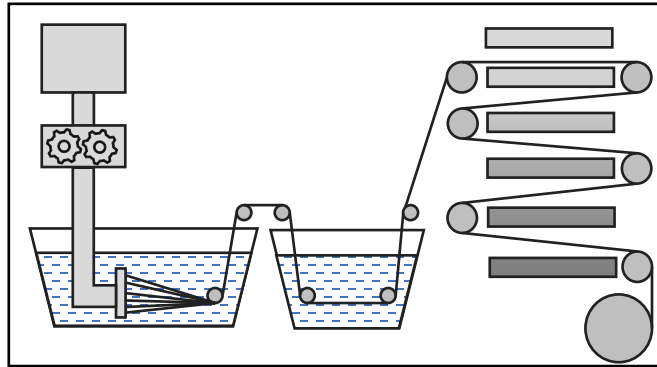
ERDÖLBASIERTE CARBONFASER



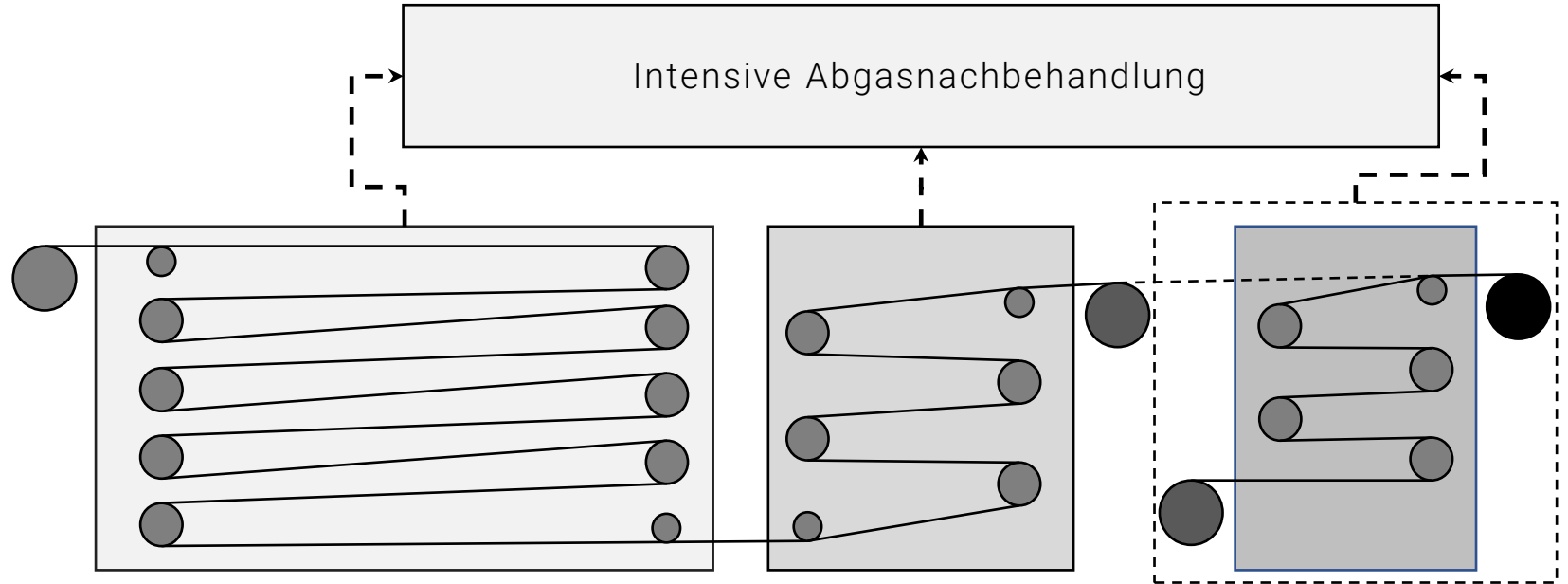
HOLZBASIERTE CARBONFASER



KONVENTIONELLER HERSTELLUNGSPROZESS



Komplexe Herstellung vom Ausgangsstoff und Präkursorfasern



Oxidation (langsam, giftige Emissionen, energieintensiv)

T ~ 300 °C

Carbonisierung
→ HT-Typen

T ~ 1500 °C

Graphitisierung
→ HM-Typen
Erhöhung E-Modul

T > 2000 °C



04

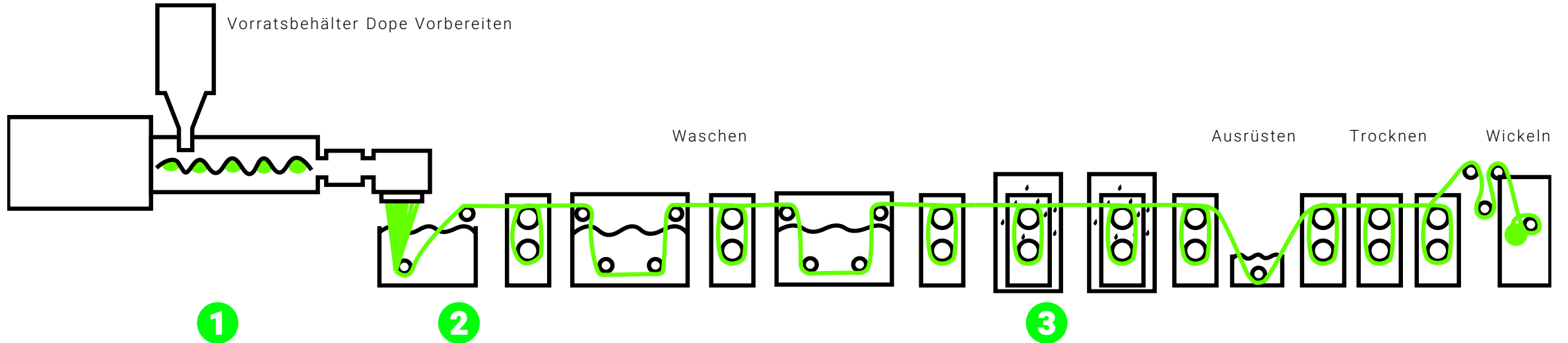
**PILOTLINE FÜR
HOLZBASIERTE CARBONFASER**



HOLZBASIERTE CARBONFASERN



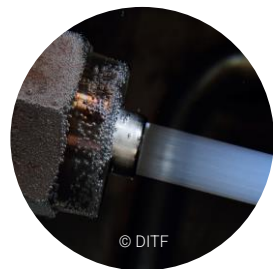
DIE PILOTANLAGE



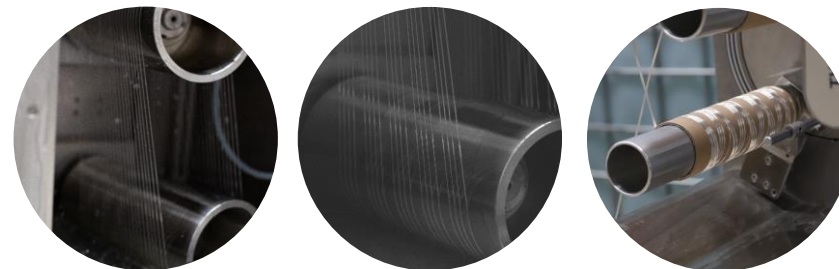
1
Spinnmasse Vorbereitung
 Maische Herstellung
 Dope Herstellung



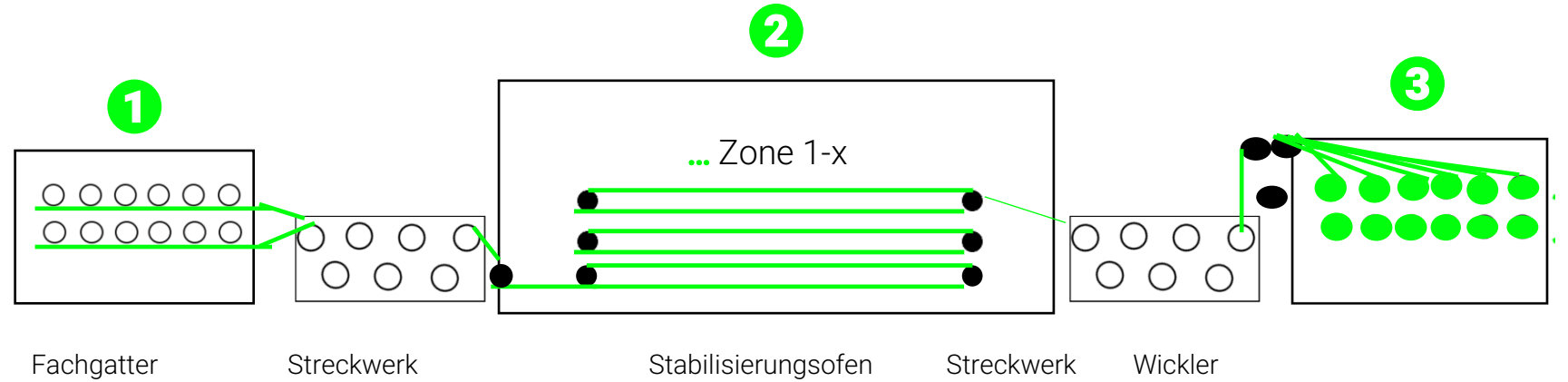
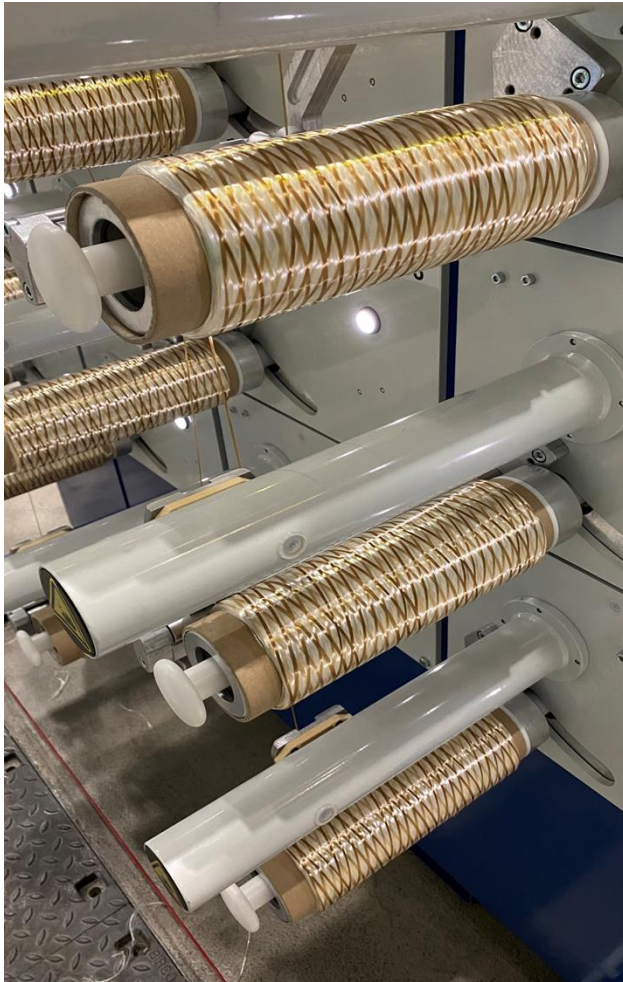
2
Spinnkopf und Fällbad
 Filamentbildung



3
Nachbehandlungsstrecke
 Waschen, Ausrüsten, Trocknen, Wickeln



DIE STABILISIERUNGSPILOTTANLAGE



Bis 350°C Stabilisierungstemperatur

0,5 h – 1.5 h Stabilisierungszeit

35 m Anlagenlänge

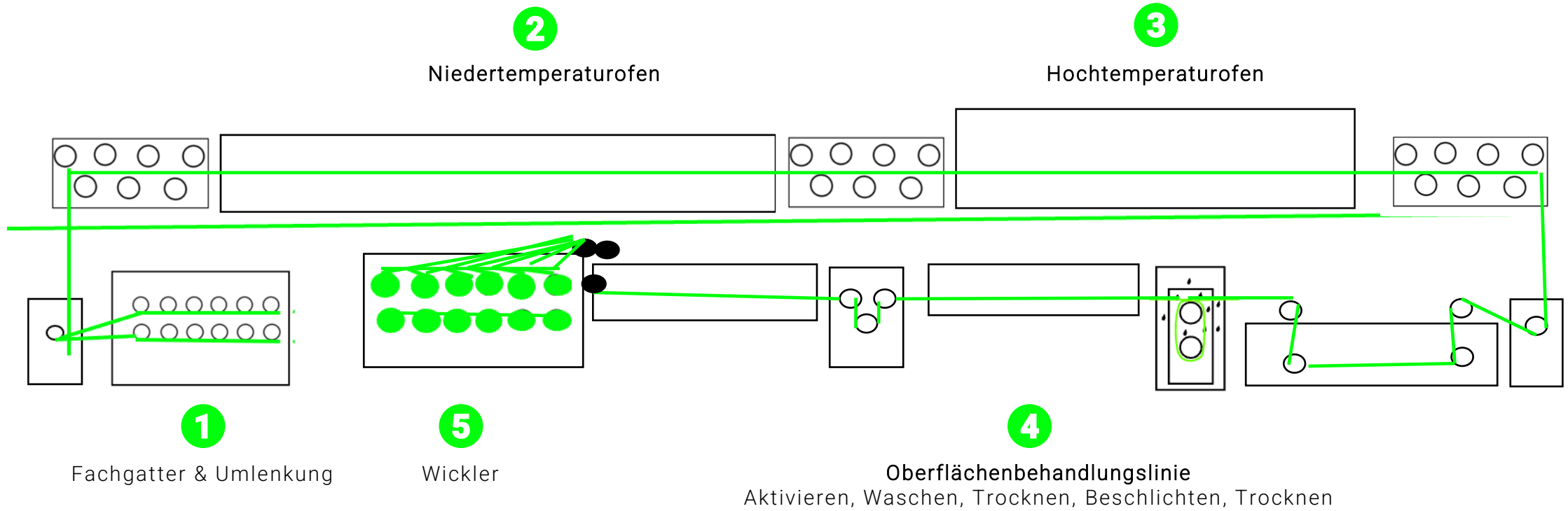
Anzahl paralleler Filamentbündel: 12

beheizte Strecke

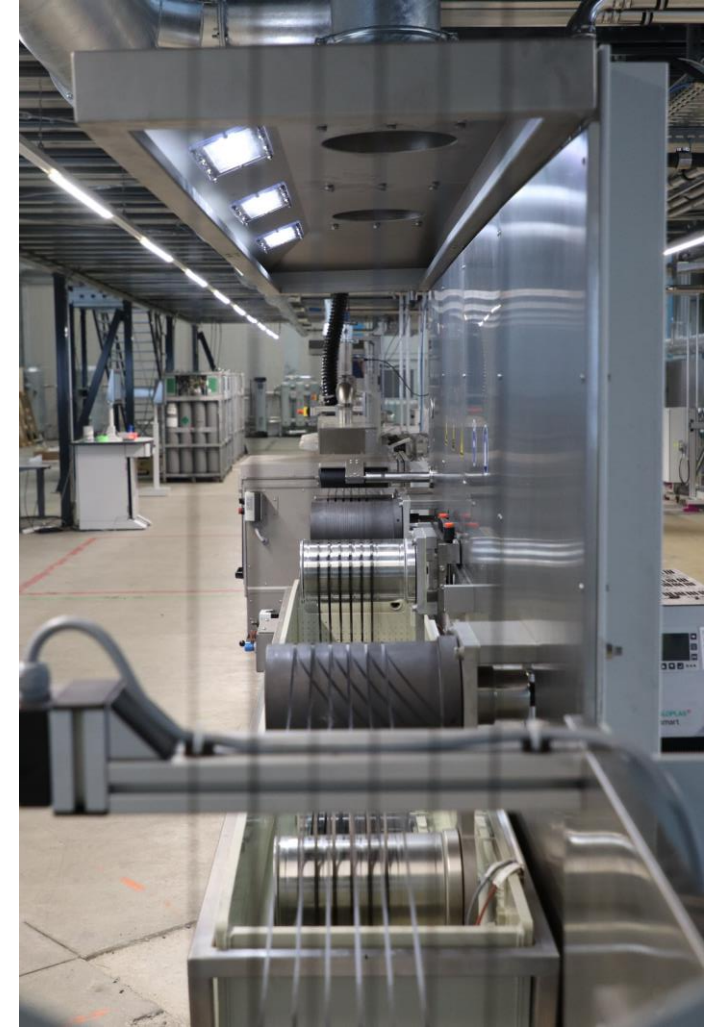
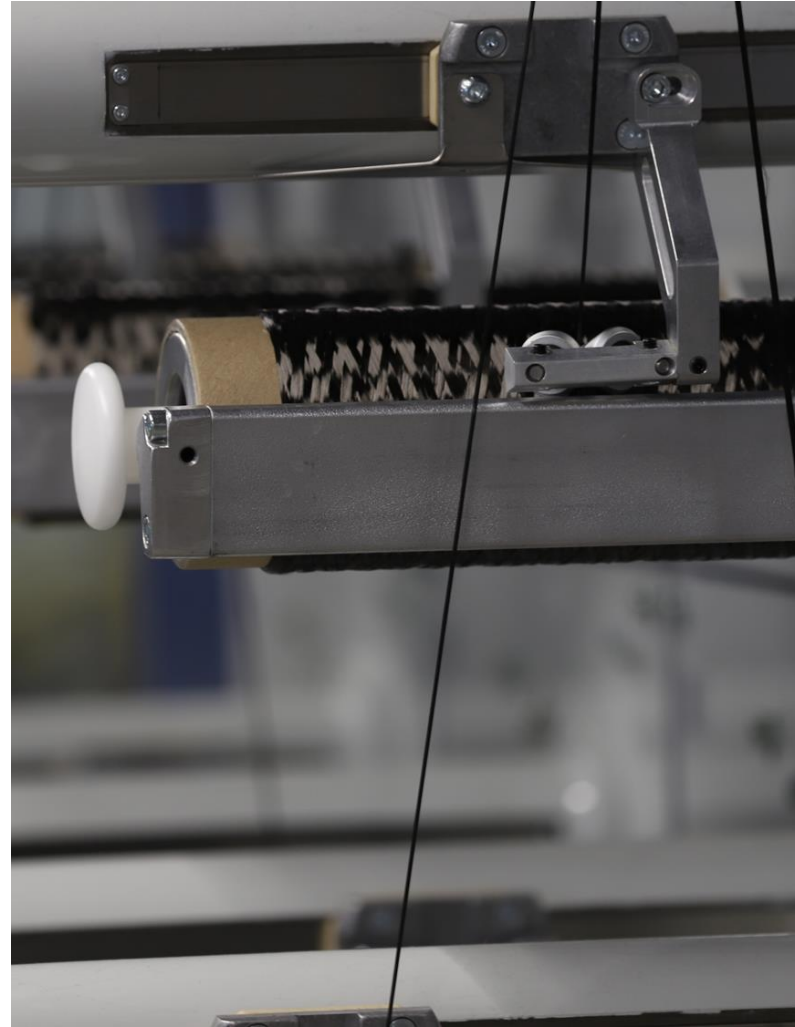
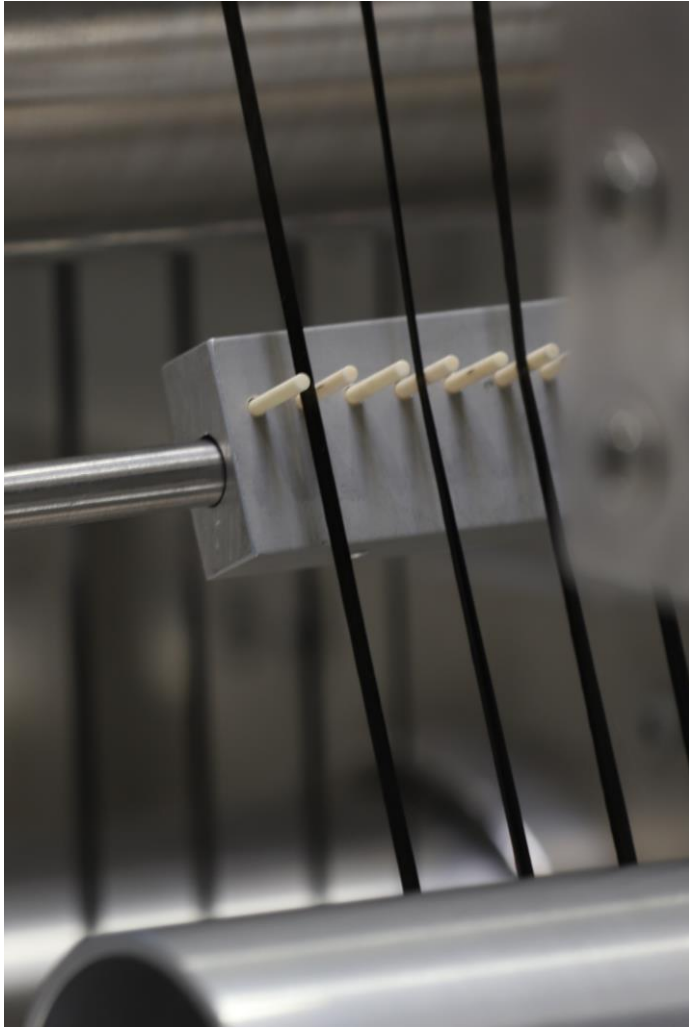
Anzahl Filamente: bis 150.000

0,5 - 5 m/min Vortrieb

DIE CARBONFASER PILOTANLAGE



DIE CARBONFASER PILOTANLAGE



DIE CARBONFASER PILOTANLAGE – IN ZAHLEN



BIS 2200°C CARBONISIERUNGSTEMPERATUR

→ Hochofen: 2000°C; Pizzaofen: 400°C

1200 A ANSCHLUSSLEISTUNG

→ Standoberleitung Bundesbahn: 1400 A

LÄNGE

→ 90 m Anlagenlänge

→ beheizte Strecke

→ insgesamt ca. 150 m Behandlungstrecke

GESCHWINDIGKEIT

→ 0,5 – 5 m/min Vortrieb

→ 0,5 h – 5 h Carbonisierungszeit

ANZAHL PARALLELER FILAMENTBÜNDEL 12

ANZAHL FILAMENTE bis 150.000

MAX. JAHRESPRODUKTION mehrere Tonnen

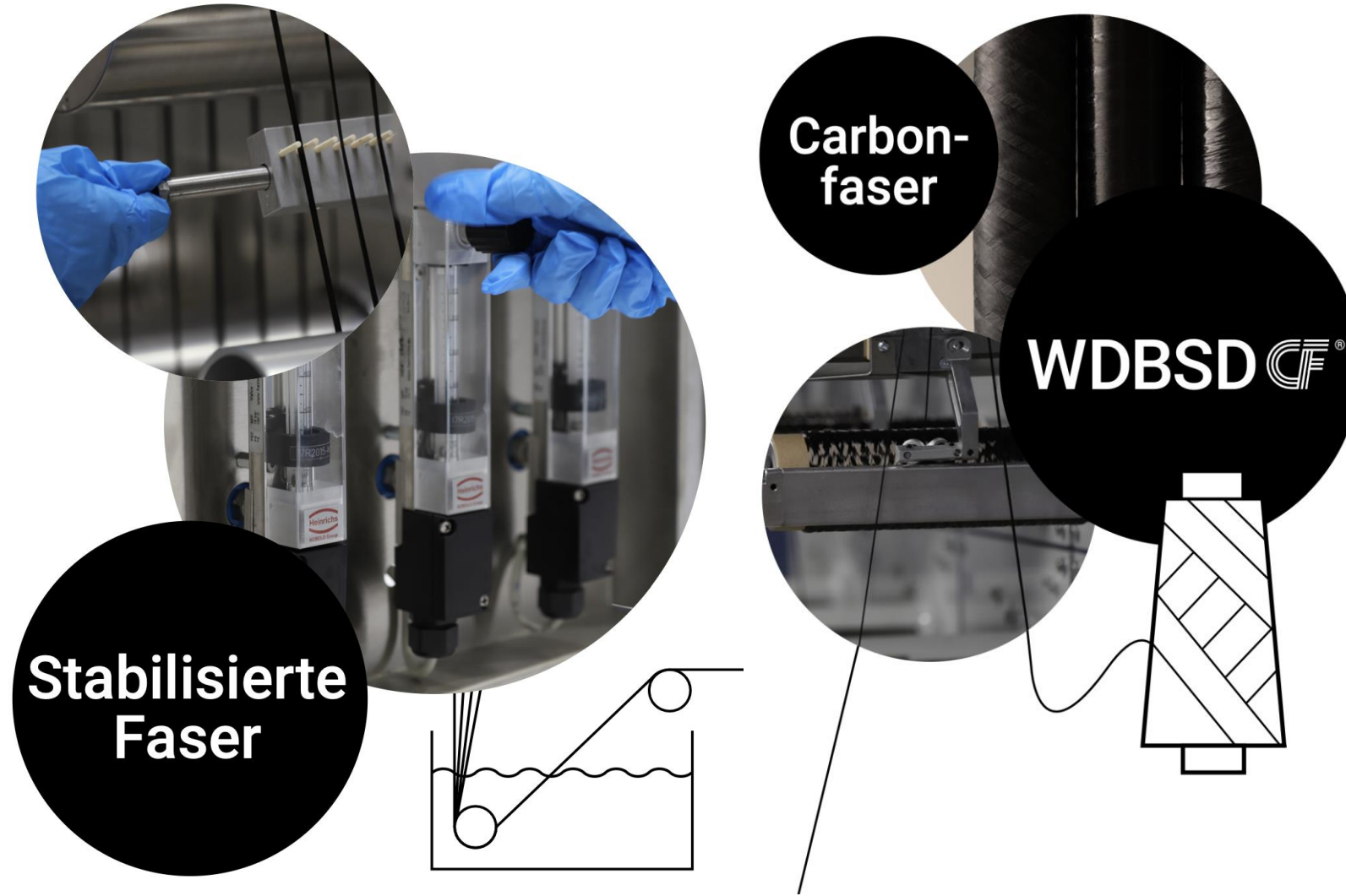
DIE MARKE

WDBSD ®

by  TECHNIKUM
LAUBHOLZ



DAS PRODUKT



DAS PRODUKT



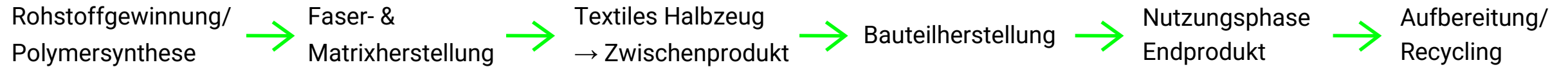


05

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN UND MARKTSEGMENTE

CARBONFASERVERSTÄRKTE KUNSTSTOFFE

Wertschöpfungskette



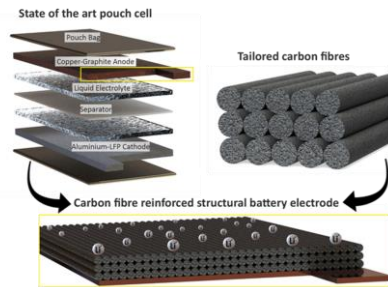
CARBONFASERVERSTÄRKTE KUNSTSTOFFE

Marktsegmente

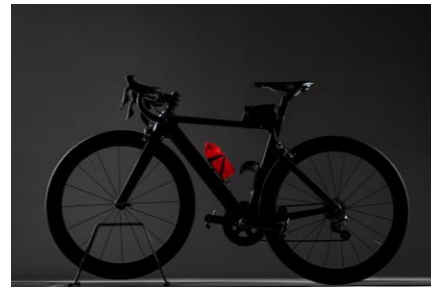
Luft- und Raumfahrt/
Marine



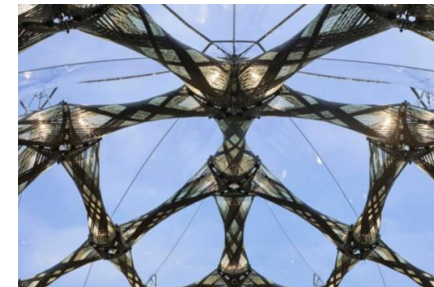
(Wind-)Energie



Konsumgüter/
Sport & Freizeit



Bauwesen/
Konstruktion/
Architektur



Mobilität/
Transport





www.technikumlaubholz.de