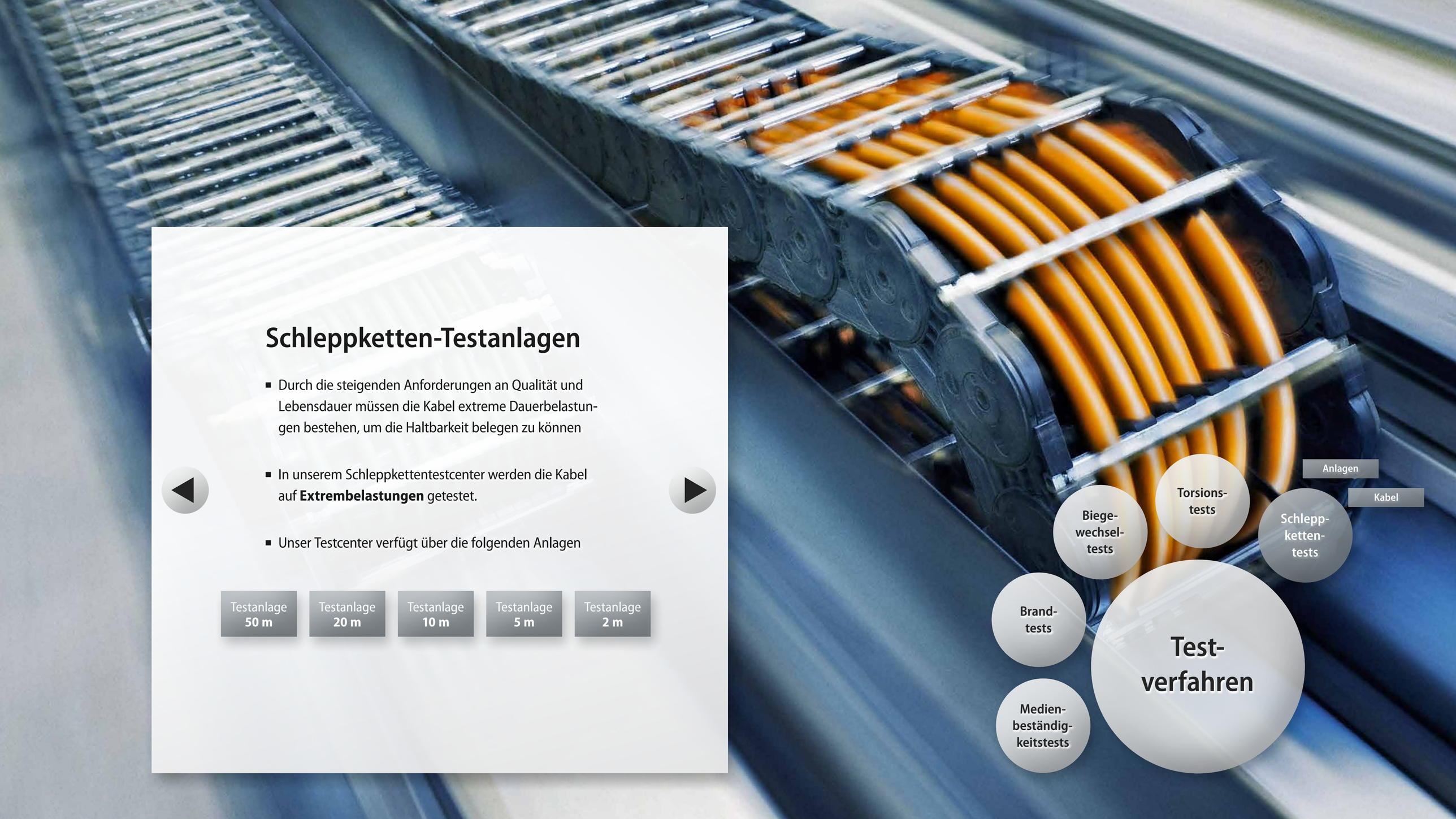
Testverfahren für Kabel

Schleppketten-Testanlagen

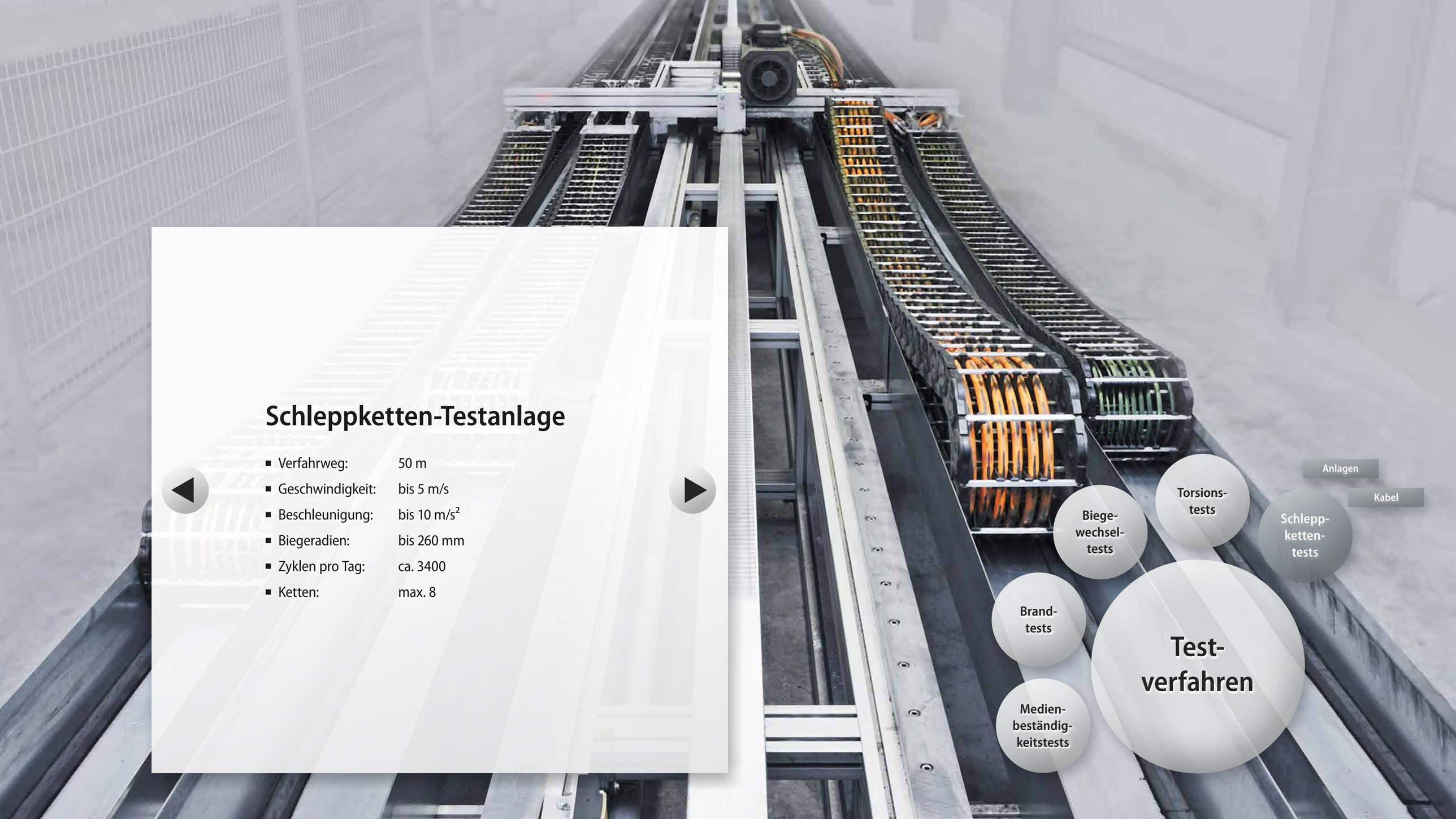
- Durch die steigenden Anforderungen an Qualität und Lebensdauer müssen die Kabel extreme Dauerbelastungen bestehen, um die Haltbarkeit belegen zu können
- In unserem Schleppkettentestcenter werden die Kabel auf **Extrembelastungen** getestet.
- Unser Testcenter verfügt über die folgenden Anlagen

Testanlage 50 m	Testanlage 20 m	Testanlage 10 m	Testanlage 5 m	Testanlage 2 m



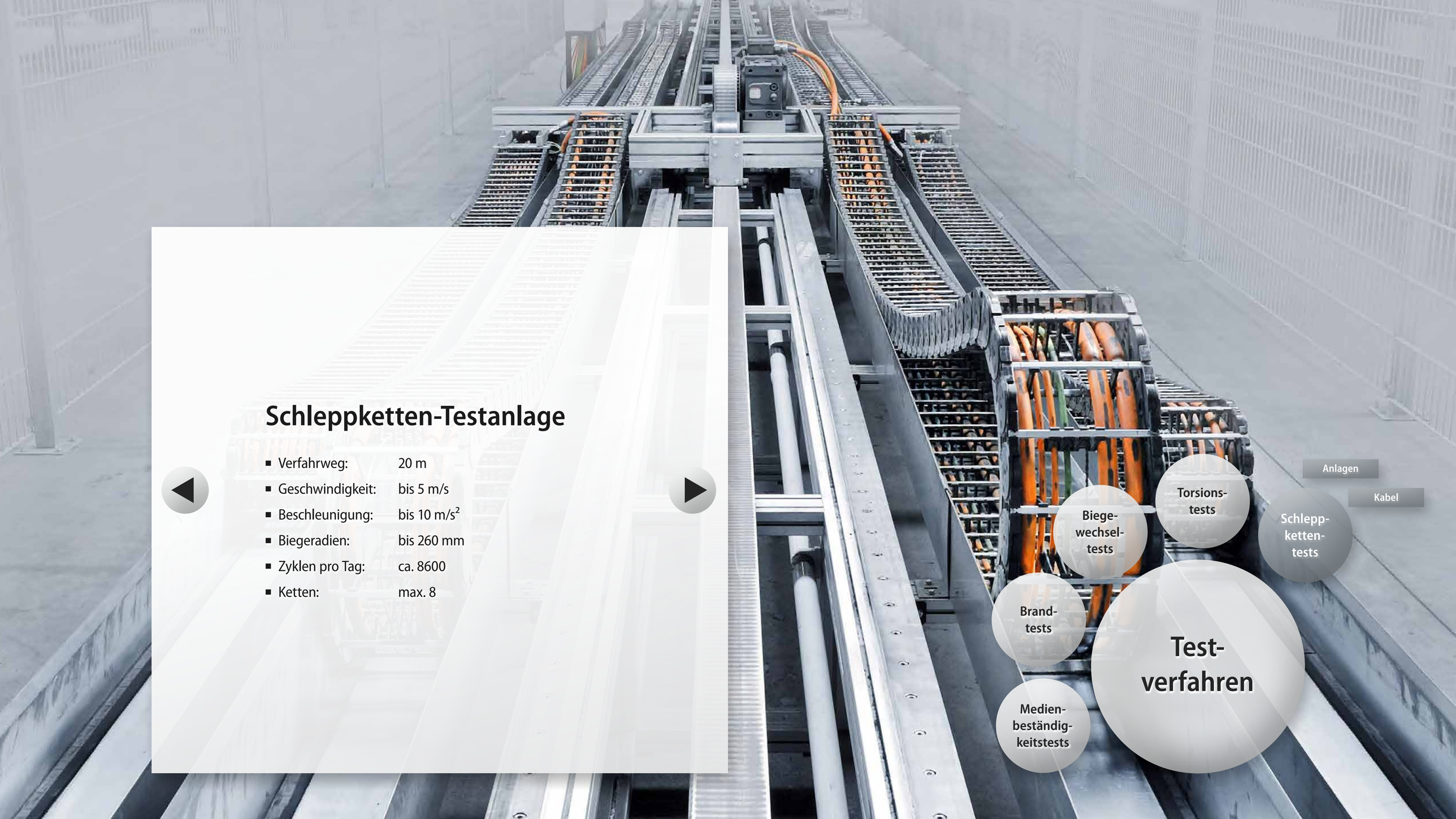
Schleppketten-Testanlage

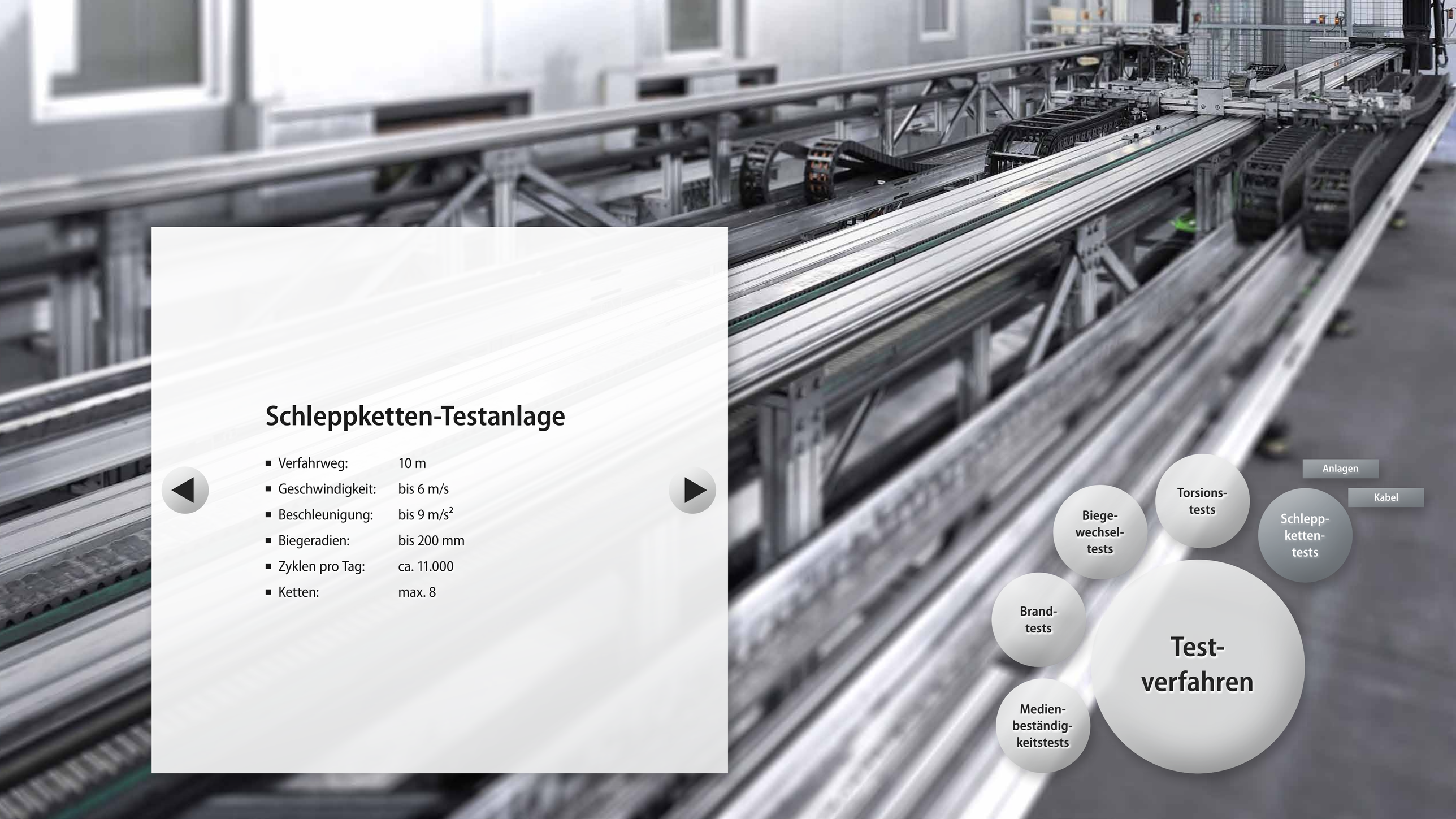
- Verfahrweg: 50 m
- Geschwindigkeit: bis 5 m/s
- Beschleunigung: bis 10 m/s^2
- Biegeradien: bis 260 mm
- Zyklen pro Tag: ca. 3400
- Ketten: max. 8



Schleppketten-Testanlage

- Verfahrweg: 20 m
- Geschwindigkeit: bis 5 m/s
- Beschleunigung: bis 10 m/s^2
- Biegeradien: bis 260 mm
- Zyklen pro Tag: ca. 8600
- Ketten: max. 8





Schleppketten-Testanlage

- Verfahrweg: 10 m
- Geschwindigkeit: bis 6 m/s
- Beschleunigung: bis 9 m/s^2
- Biegeradien: bis 200 mm
- Zyklen pro Tag: ca. 11.000
- Ketten: max. 8

Test-verfahren

Biege-wechsel-tests

Torsions-tests

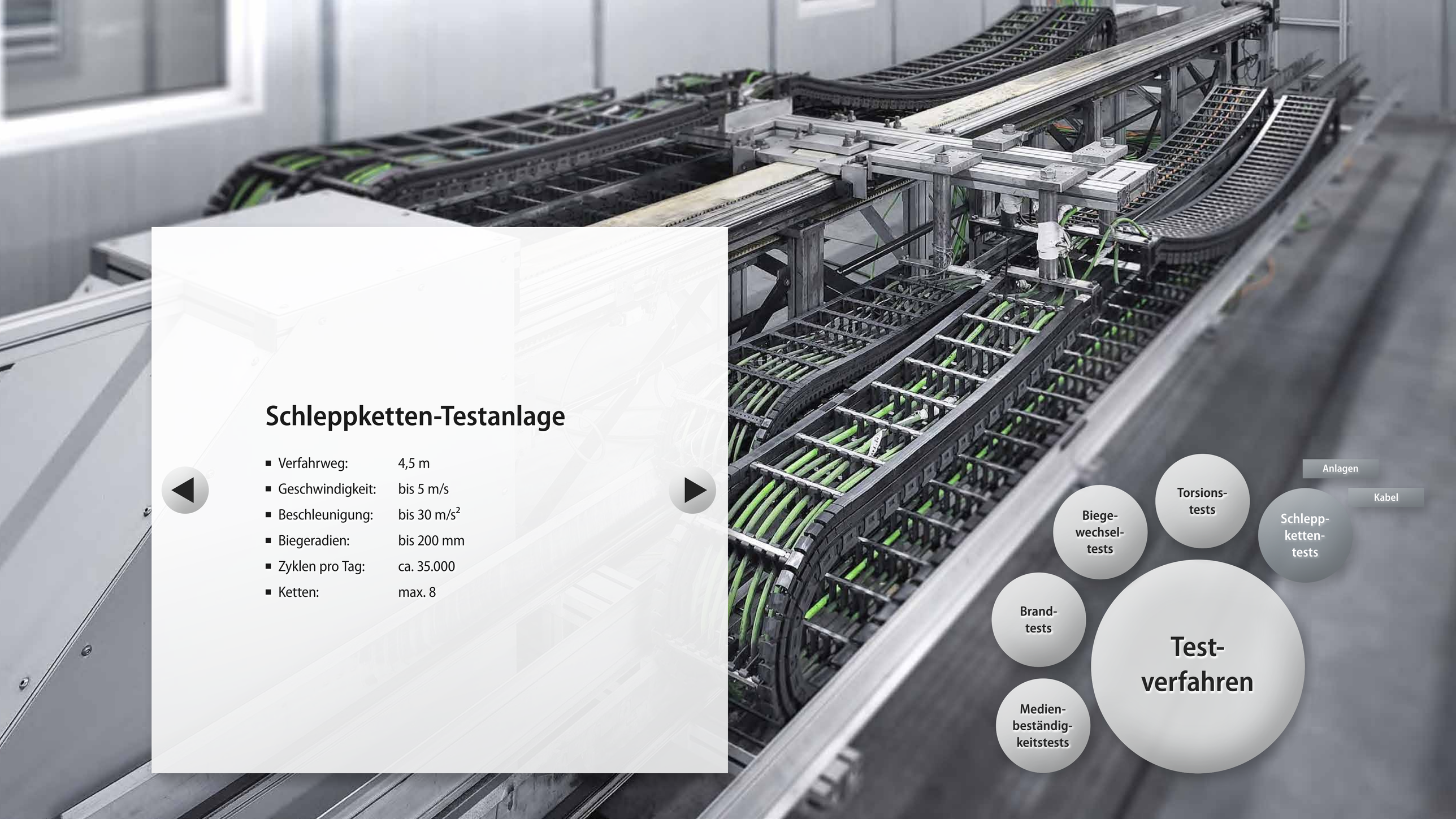
Schlepp-ketten-tests

Brand-tests

Medien-beständig-keitstests

Anlagen

Kabel



Schleppketten-Testanlage

- Verfahrweg: 4,5 m
- Geschwindigkeit: bis 5 m/s
- Beschleunigung: bis 30 m/s^2
- Biegeradien: bis 200 mm
- Zyklen pro Tag: ca. 35.000
- Ketten: max. 8

Anlagen

Kabel

Test-verfahren

Biege-wechsel-tests

Torsions-tests

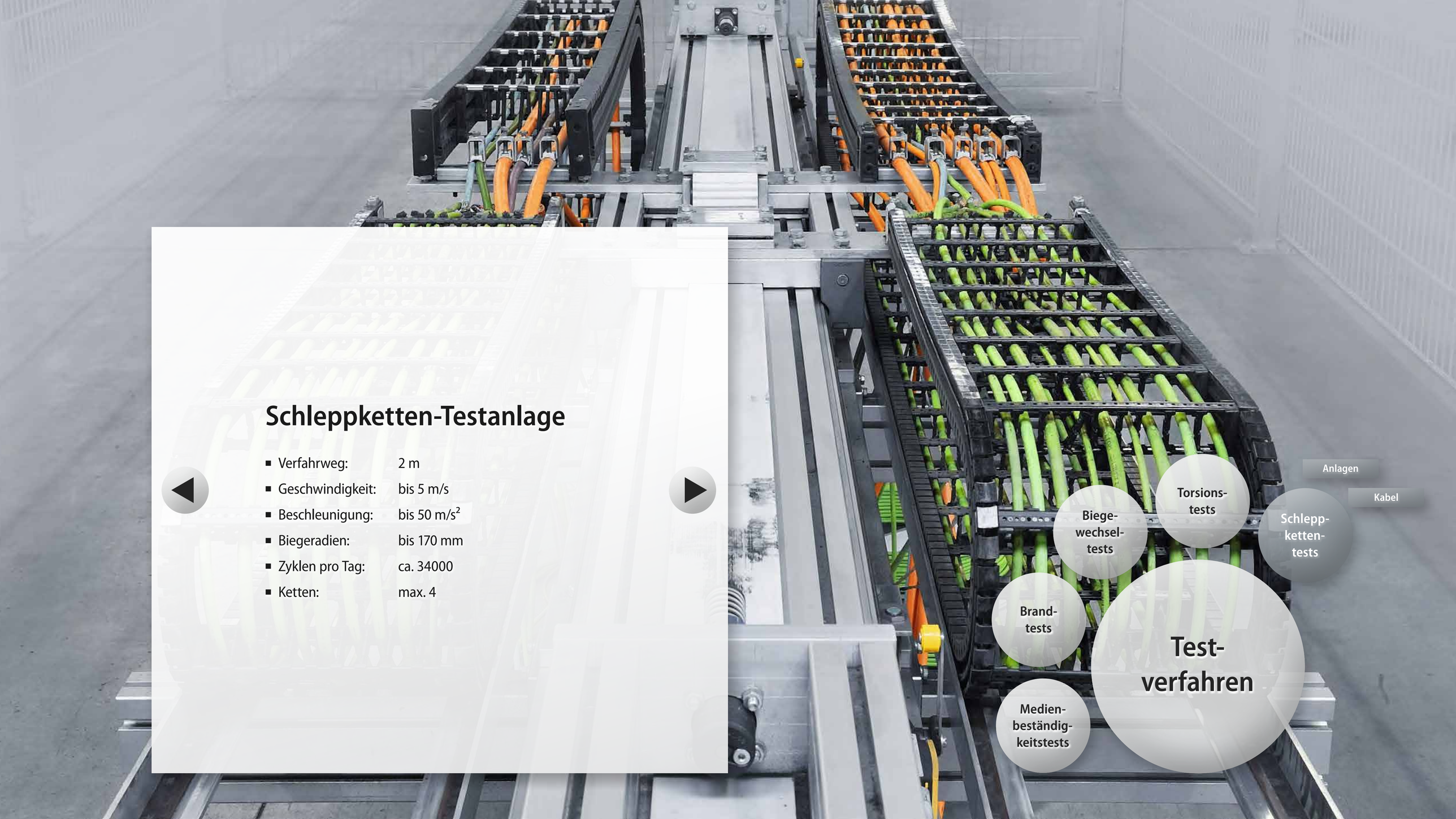
Schlepp-ketten-tests

Brand-tests

Medien-beständig-keitstests

Schleppketten-Testanlage

- Verfahrweg: 2 m
- Geschwindigkeit: bis 5 m/s
- Beschleunigung: bis 50 m/s^2
- Biegeradien: bis 170 mm
- Zyklen pro Tag: ca. 34000
- Ketten: max. 4



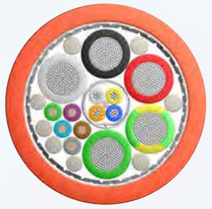
Schleppketten-Überwachung

- Überwachung des Kabels auf Kurzschluss und Unterbrechung
- Aufzeichnung der Testzyklen
- Diverse Prüfprogramme mit Protokollierung
- Kontinuierliche Messung des Leiterwiderstandes
- Messzyklen variabel einstellbar
- Bruch von Einzellitzen feststellbar
- Zyklische Messung von HF-Parametern

Schleppketten-Kabel

- LEONI bietet ein breites Spektrum an Kabeln für den Schleppketteneinsatz, die auf zahlreichen Testanlagen getestet werden.
- Die bewegliche Verlegung, raue Umgebungsbedingungen und starke mechanische Belastungen verlangen eine besonders hochwertige Kabelqualität.
- LEONI-Schleppkettenkabel zeichnen sich durch eine extrem hohe Lebenserwartung bei gleichzeitig kleinstmöglichem Biegeradius aus.

Powerkabel



Hybridkabel

Signalkabel

PROFINET
Schleppkettenkabel

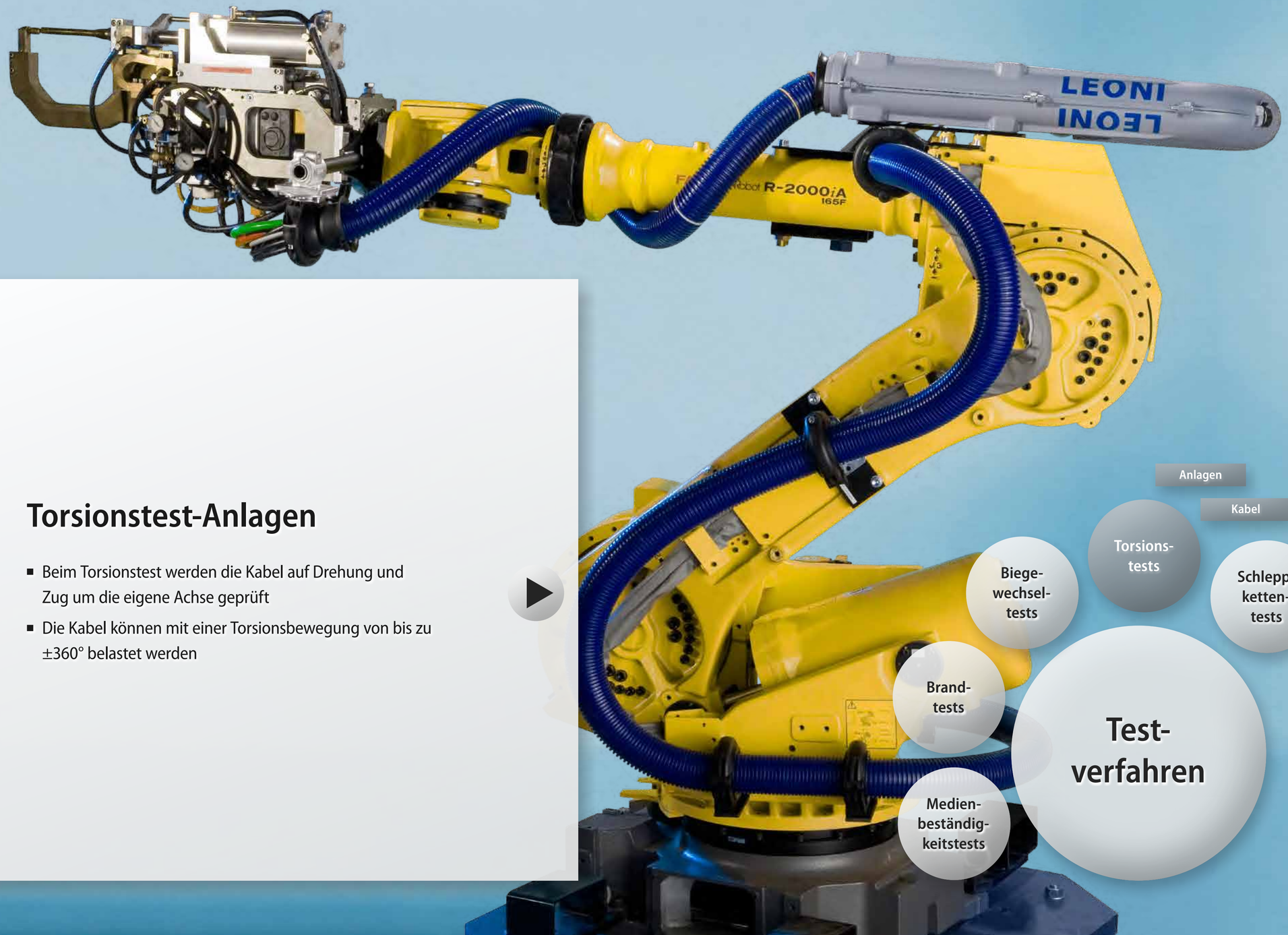
PROFINET Hybridkabel

PROFIBUS
Schleppkettenkabel

PROFIBUS
Hybridkabel

Torsionstest-Anlagen

- Beim Torsionstest werden die Kabel auf Drehung und Zug um die eigene Achse geprüft
- Die Kabel können mit einer Torsionsbewegung von bis zu ±360° belastet werden



Anlagen

Kabel

Test-verfahren

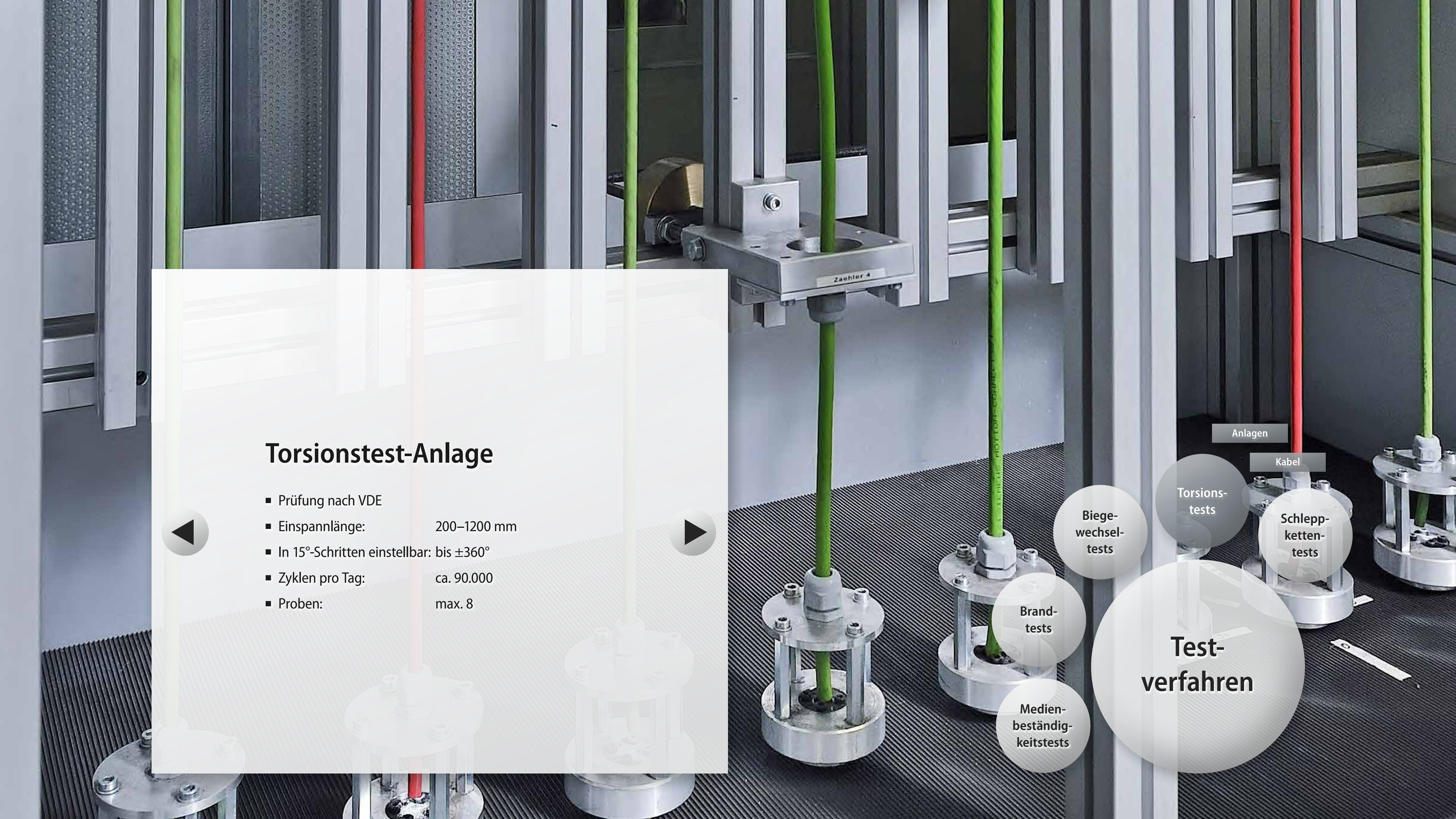
Torsions-tests

Biege-wechsel-tests

Schlepp-ketten-tests

Brand-tests

Medien-beständig-keitstests



Torsionstest-Anlage

- Prüfung nach VDE
- Einspannlänge: 200–1200 mm
- In 15°-Schritten einstellbar: bis ±360°
- Zyklen pro Tag: ca. 90.000
- Proben: max. 8

Torsionsbiege-Maschine

- Einspannlänge: gemäß Kabeldurchmesser
- Einstellbar bis: max. ±200°
- Zyklen pro Tag: ca. 35.000
- Proben: max. 2

Torsionstest-Anlage

- Einspannlänge: 20 bis 120 cm
- Kabeldurchmesser: 4 bis 20 mm
- Torsion einstellbar: max. ±220°
- Zyklen pro Tag: max. 60.000
- Probenanzahl: 2 × 2

Anlagen

Kabel

Test-verfahren

Torsions-tests

Biege-wechsel-tests

Schlepp-ketten-tests

Brand-tests

Medien-beständig-keitstests

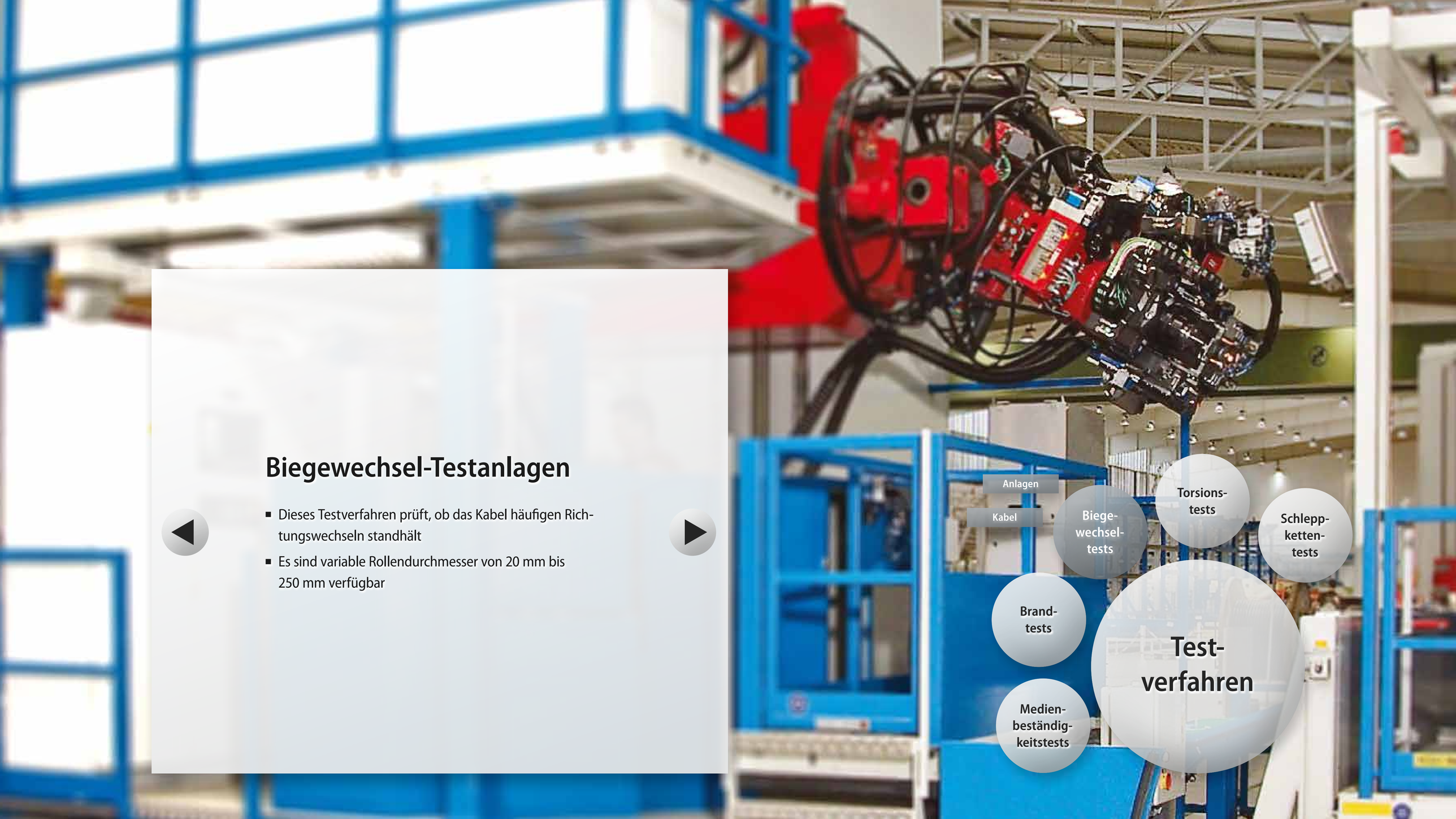
Torsionsbeständige Kabel

Industrial Ethernet CAT 5e

PROFINET

PROFIBUS

DeviceNet



Biegewechsel-Testanlagen

- Dieses Testverfahren prüft, ob das Kabel häufigen Richtungswechseln standhält
- Es sind variable Rollendurchmesser von 20 mm bis 250 mm verfügbar

S-förmige Biegetest-Anlage

- Probenlänge: 5 m
- Winkel: s-förmig
- Geschwindigkeit: bis 12 Zykl./min
- Biegeradien: 60–200 mm
- Zyklen pro Tag: ca. 17.000
- Proben: 1
- Prüfung nach VDE und IEC

Biegewechsel-Testanlage

- Probenlänge: 1,2 m
- Winkel: ±90°
- Geschwindigkeit: bis 35 Zyklen/min
- Biegeradien: 20–250 mm
- Zyklen pro Tag: ca. 50.000
- Proben: max. 10

Biegewechselfeste Kabel

PSFD-Leitung

FD-Hybridleitung

Carbon Fiber

Industrial Ethernet CAT 6

Anlagen

Kabel

Biege-wechsel-tests

Torsions-tests

Schlepp-ketten-tests

Brand-tests

Test-verfahren

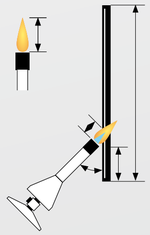
Medien-beständig-keitstests

Brandtests

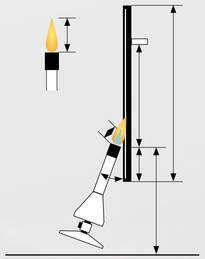
- Die Prüfung des Brandverhaltens von Kabeln erfolgt nach IEC, UL,CSA, EN, VDE, NF
- Im Rahmen der entsprechenden Prüfungen werden untersucht:
  - die Brennbarkeit der im Kabel enthaltenen nicht metallischen Elemente
  - die Fortleitung des Brandes am Kabel

Einfach-Brandprüfungen

Vertikale Flammtests

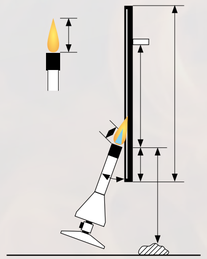


- IEC 60332-1-2 und EN 60332-1-2
- IEC 60332-2-2 und EN 60332-2-2



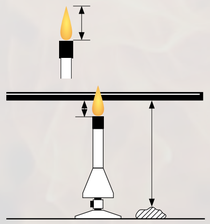
- UL 2556, Sec. 9.3 FT1

Die Prüfverfahren in den USA und Europa unterscheiden sich hinsichtlich Versuchsaufbau und Prüfdauer



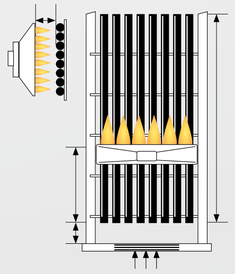
- UL 1581, Sec. 1061 Cable flame
- UL 2556 Sec. 9.4 VW-1

Horizontale Flammtests

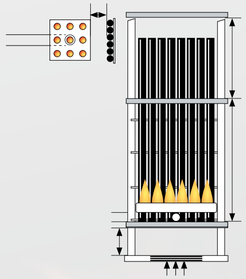


- UL 1581 Sec. 1090
- UL 2556 Sec. 9.1 FT2

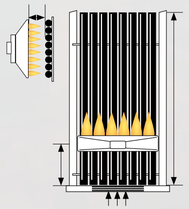
Bündel-Brandprüfungen



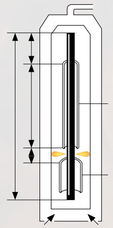
- IEC 60332-3 und
  EN 60332-2-3



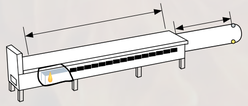
- UL 1666 Riser



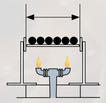
- UL 1685 Vertical tray und
  UL 2556, Sec. 9.6 (UL method)
- UL 1685 FT4 / IEEE 1202 /
  UL 2556, Sec. 9.6 (CSA method)



- NF C32-070 2.2 C1



- NFPA262 FT 6 Steiner tunnel



Einfach-Brandprüfungen

Bündel-Brandprüfungen

Brand-tests

Biege-wechsel-tests

Torsions-tests

Schlepp-ketten-tests

Medien-beständig-keitstests

Test-verfahren

Medienbeständigkeitstests

Wir unterscheiden zwischen Tests zur

- Ölbeständigkeit
- Bohrschlammbeständigkeit

Ölbeständigkeitstests

Europäische Normen:

- Durchführung der Ölbeständigkeitsprüfungen von Kabelmänteln (-isolierungen) gemäß **DIN EN 60811-2-1, EN bzw. IEC 60811-2-1**
  - EN 50525-1 (DIN VDE 0281-1) für PVC-Mäntel
    Testdauer: 7 Tage bei 90 °C
  - EN 50525-2-21 (DIN VDE 0282-10) für TPU- Mäntel
    Testdauer: 7 Tage bei 100 °C

Lagerung in Prüföl IRM 902
nach ISO 1817 bzw. ASTM D 471

Nordamerikanische Normen

Durchführung der Ölbeständigkeitprüfungen von Kabelmänteln (-isolierungen) gemäß **UL 2556 Sec. 4.2.8.3 (CSA C22.2 No. 2556)**

- UL 758 Sec. 15 (für AWM-Produkte)
  Testdauer variiert: 4 Tage bei 100 °C
  60 Tage bei 80 °C
  7 Tage bei 60 °C
- UL 13 Sec. 40 für Power Limited tray cables (PLTC)
  Testdauer variiert: 4 Tage bei 100 °C
  60 Tage bei 75°C

Durchführung der Ölbeständigkeit von Kabelmänteln (-isolierungen) gemäß **CSA C 22.2 No. 03**

- CSA C22.2 No. 210 für AWM-Produkte
  Testdauer: 4 Tage bei 100 °C
- CSA C 22.2 No. 127 für Equipment und Lead wires
  Testdauer variiert: 4 Tage bei 100 °C
  4 Stunden bei 70° C

Schiffbau-Normen

Durchführung der Ölbeständigkeitprüfungen von Kabelmänteln (-isolierungen) gemäß **DIN EN 60811-2-1, EN bzw. IEC 60811-2-1**

- IEC 60092-359 (für SHF2 Typen)
  Testdauer: 1 Tag bei 100 °C
- IEC 60092-350
  Testdauer: 7 Tage bei 100 °C

Bohrschlamm-Beständigkeitstest

Schlammbeständigkeit nach NEK 606 auf Ölbasis (CarboSea®) und Calcium-Bromide-Brine (Wasserbasis)

Anforderungen an das Testverfahren:

- Temperatur: 70 °C
- Testdauer: 56 Tage (= 1344 Stunden)
- Veränderungen der Zugfestigkeit und Reißdehnung maximal ±25 %
- Volumenänderung: maximal ±20 %
- Masseänderung: maximal ±15 %