



NYLAFORCE[®]

Glasfaserverstärkte Hochleistungskunststoffe im feed up-Verfahren

Glass fibre reinforced high-performance plastics produced by the feed-up process



INHALT CONTENTS

NYLAFORCE®	1 2
Produktreihen	3 4
NYLAFORCE® A	5 6
Technische Daten	7 8
Anwendung	9 10
NYLAFORCE® B	11 12
Technische Daten	13 14
Anwendungen	15 16
NYLAFORCE® dynamic	17 - 19
Technische Daten	20
NYLAFORCE® TW	21 - 23
Anwendung	24
Verarbeitungshinweise	25 26
Kontakt	28

NYLAFORCE®	1 2
Product series	3 4
NYLAFORCE® A	5 6
Technical data	7 8
Application	9 10
NYLAFORCE® B	11 12
Technical data	13 14
Applications	15 16
NYLAFORCE® dynamic	17 - 19
Technical data	20
NYLAFORCE® TW	21 - 23
Application	24
Processing advice	25 26
Contact	28



NYLAFORCE® sind hoch glasfaserverstärkte und stabilisierte Polyamide. Basierend auf einer innovativen Fertigungstechnologie, dem feed up-Verfahren, wird eine äußerst schonende Einarbeitung der Glasfasern erreicht. Kennzeichnend für die NYLAFORCE® Werkstoffgruppe ist weiterhin eine exzellente Anbindung der Fasern an das Polymer. Hieraus resultieren die ungewöhnlichen mechanischen Eigenschaften von NYLAFORCE®.

Der E-Modul und damit die Formstabilität von NYLAFORCE® liegt deutlich über den Werten konventionell gefertigter Compounds. Aufgrund des Herstellverfahrens nimmt NYLAFORCE® nur langsam Feuchtigkeit auf. Daraus ergibt sich eine hohe Maß- und Eigenschaftsstabilität bei wechselnden Umgebungseinflüssen.

NYLAFORCE® ist prädestiniert für technische Funktionsteile mit höchsten Ansprüchen an die mechanische Festigkeit und kann in vielen Bereichen eine sinnvolle Alternative zu metallischen Werkstoffen wie beispielsweise Aluminium und Zinkdruckguss sein.

NYLAFORCE® compounds are stabilised polyamides with a high glass fibre reinforcement content. An innovative production technology, the feed-up process, ensures that the glass fibres are incorporated in the polymer in a particularly gentle manner. A characteristic feature of the NYLAFORCE® materials group is the excellent bond achieved between the fibre and the polymer. This gives rise to the exceptional mechanical properties of NYLAFORCE®.

The Young's modulus and hence the dimensional stability of NYLAFORCE® is clearly above that of conventionally manufactured compounds. As a consequence of its manufacturing process, NYLAFORCE® only absorbs moisture slowly. This ensures a high dimensional and property stability under changing environmental conditions.

NYLAFORCE® is ideally suited to functional engineering parts that are subject to stringent requirements on their mechanical strength and constitutes an attractive alternative to metal materials, such as aluminium and zinc die-casting alloys, in many areas.



NYLAFORCE® A

NYLAFORCE® A 50
NYLAFORCE® A 60

NYLAFORCE® B

NYLAFORCE® B 50
NYLAFORCE® B 50 Z
NYLAFORCE® B 60
NYLAFORCE® B 70

**NYLAFORCE®
dynamic**

NYLAFORCE® dyn A 50
NYLAFORCE® dyn A 60
NYLAFORCE® dyn B 50
NYLAFORCE® dyn B 50 Z
NYLAFORCE® dyn B 60

**NYLAFORCE®
TW**

NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ



NYLAFORCE® A-Typen auf Basis PA 6.6 zeichnen sich bei hohen Temperaturen durch enorme Festigkeit aus und sind daher besonders für hochfeste Teile mit Temperaturbelastungen, z. B. im Kfz - Motorenbereich geeignet. Der Festigkeitsabfall unter Temperatureinwirkung ist bei **NYLAFORCE® A** deutlich geringer als beispielsweise der von teilaromatischen Polyamiden mit gleicher Glasfaserverstärkung.

NYLAFORCE® A 50 SCHWARZ-12643 ist ein feed up-Polyamid mit hoher Hydrolysebeständigkeit. Eine spezielle Stabilisierung verleiht dem Werkstoff zusätzlich eine effektive Beständigkeit gegen hydrolytischen Angriff. Die mechanischen Eigenschaften werden hierbei kaum beeinträchtigt.

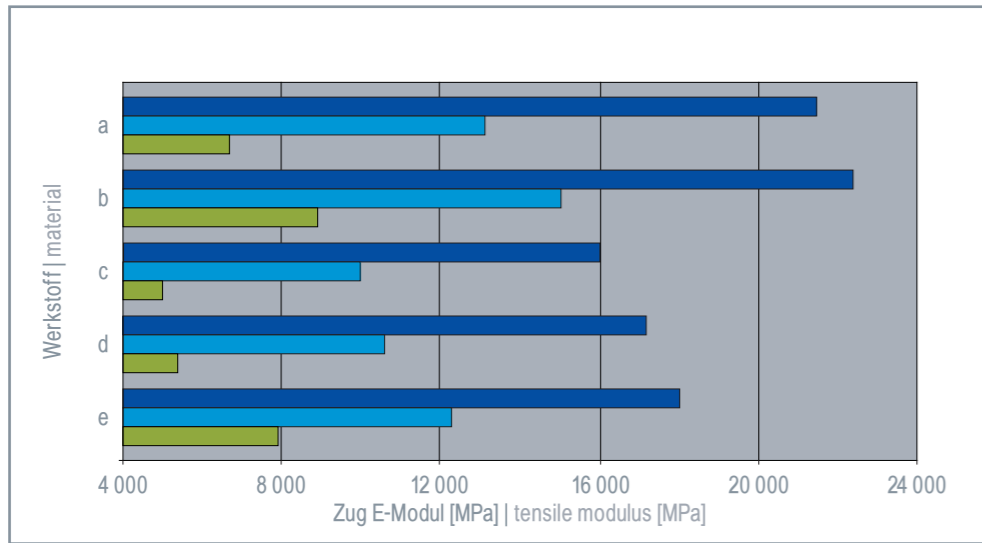
NYLAFORCE® A grades based on PA 6.6 are noted for their extremely high strength at high temperatures. They are thus ideal for high-strength parts subject to temperature loads, such as components in car engine compartments. At high temperatures, **NYLAFORCE® A** experiences a considerably less pronounced drop in strength than semi-aromatic polyamides with the same glass fibre reinforcement, for example.

NYLAFORCE® A 50 SCHWARZ-12643 is a feed-up polyamide with a high hydrolysis resistance. A special form of stabilisation also gives the material effective resistance to hydrolytic corrosion. The mechanical properties are scarcely impaired by this stabilisation.

NYLAFORCE®		A 50	A 50 SCHWARZ-12643	A 60	
Eigenschaft property	Norm standard	Einheit unit	Werte values		
Dichte density	ISO 1183	g/cm ³	1,57	1,56	1,70
Zugfestigkeit trocken 23 °C tensile strength dry 23 °C	ISO 527	MPa	250	220	265
Zugfestigkeit konditioniert 23 °C tensile strength conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	180	—	190
Zugfestigkeit 80 °C tensile strength 80 °C	ISO 527	MPa	155	—	150
Zugfestigkeit 120 °C tensile strength 120 °C	ISO 527	MPa	135	—	130
Bruchdehnung trocken 23 °C elongation at break dry 23 °C	ISO 527	%	2,9	2	2,5
Bruchdehnung konditioniert 23 °C elongation at break conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	%	4,5	—	3,5
Bruchdehnung 80 °C elongation at break 80 °C	ISO 527	%	3,8	—	3,1
Bruchdehnung 120 °C elongation at break 120 °C	ISO 527	%	6,2	—	5,2
E-Modul Zug trocken 23 °C tensile modulus dry 23 °C	ISO 527	MPa	18 000	17 500	21 500
E-Modul Zug konditioniert 23 °C tensile modulus conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	12 500	—	16 000
E-Modul Zug 80 °C tensile modulus 80 °C	ISO 527	MPa	12 300	—	15 000
E-Modul Zug 120 °C tensile modulus 120 °C	ISO 527	MPa	7 900	—	8 900
Charpy Schlagzähigkeit trocken charpy impact strength unnotched dry	ISO 179/1eU	kJ/m ²	96	80	95
Charpy Schlagzähigkeit konditioniert 23 °C charpy impact strength conditioned 23 °C	ISO 179/1eU ISO 1110	kJ/m ²	96	—	95
Charpy Kerbschlagzähigkeit trocken charpy impact strength notched dry	ISO 179/1eA	kJ/m ²	16	—	17
Charpy Kerbschlagzähigkeit konditioniert 23 °C charpy impact strength notched conditioned 23 °C	ISO 179/1eA ISO 1110	kJ/m ²	18	—	20
Schmelztemperatur melting temperature	ISO 3146 (10K/min)	°C	260	260	260
Formbeständigkeit HDT/A heat deflection temperature HDT/A	ISO 75	°C	250	—	250
Schwindung Spritzguss moulding shrinkage	ISO 294 ¹⁾	%	0,1 - 0,5	—	0,1 - 0,5

¹⁾ Internes Prüfverfahren in Anlehnung an ISO 294 (Prüfkörper 60 mm x 60 mm x 2 mm) | internal test method based on ISO 294 (test specimen 60 mm x 60 mm x 2 mm).

Zug E-Modul ausgewählter Polyamide | tensile modulus of selected polyamides

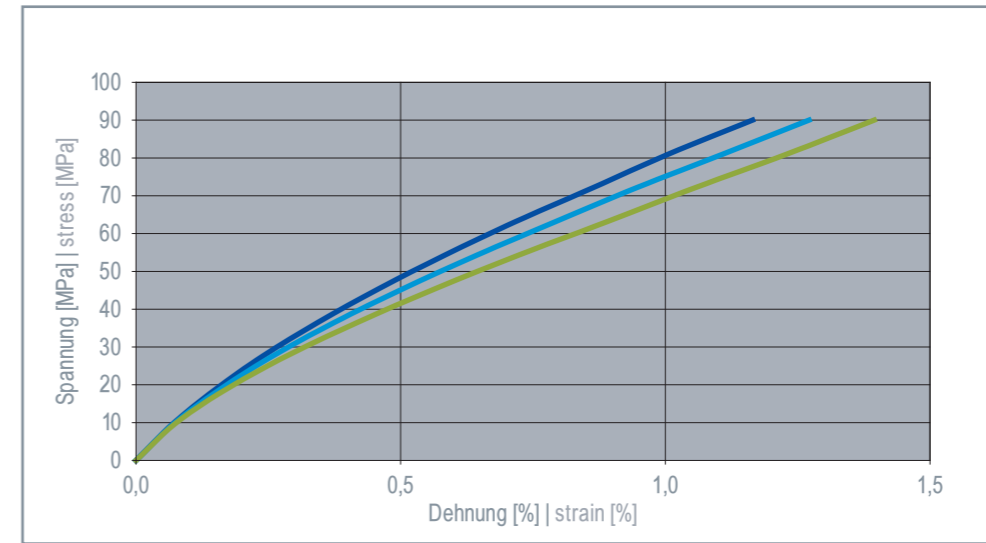


Legende | caption

- a - PA 6.6 GF 60 teilaromatisch
PA 6.6 GF 60 partly aromatic
- b - NYLAFORCE® A 60
- c - PA 6.6 GF 50 teilkristallin
PA 6.6 GF 50 semi-crystalline
- d - PA 6.6 GF 50 teilaromatisch
PA 6.6 GF 50 partly aromatic
- e - NYLAFORCE® A 50

- Zug E-Modul 23 °C
tensile modulus 23 °C
- Zug E-Modul 80 °C
tensile modulus 80 °C
- Zug E-Modul 120 °C
tensile modulus 120 °C

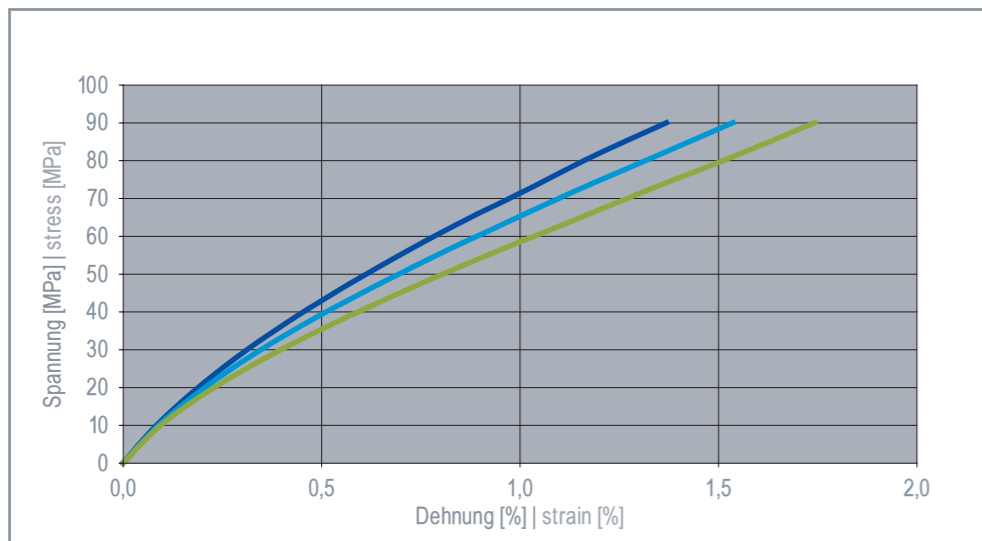
Spannungs-Dehnungs-Kurven (isochron) NYLAFORCE® A 60 bei 23 °C | stress-strain curves (isochronic) NYLAFORCE® A 60 at 23 °C



Legende | caption

- 100 h
- 1000 h
- 10000 h

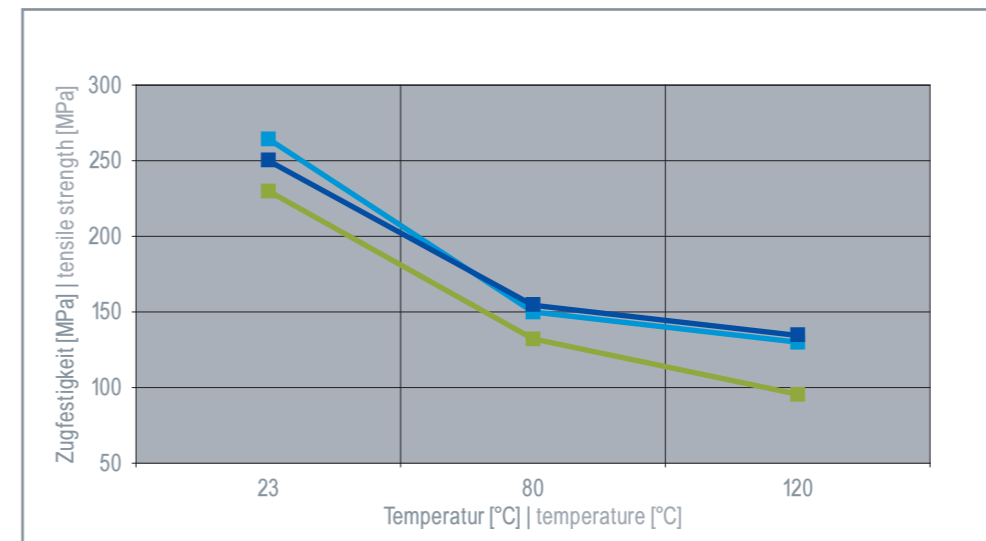
Spannungs-Dehnungs-Kurven (isochron) NYLAFORCE® A 50 bei 23 °C | stress-strain curves (isochronic) NYLAFORCE® A 50 at 23 °C



Legende | caption

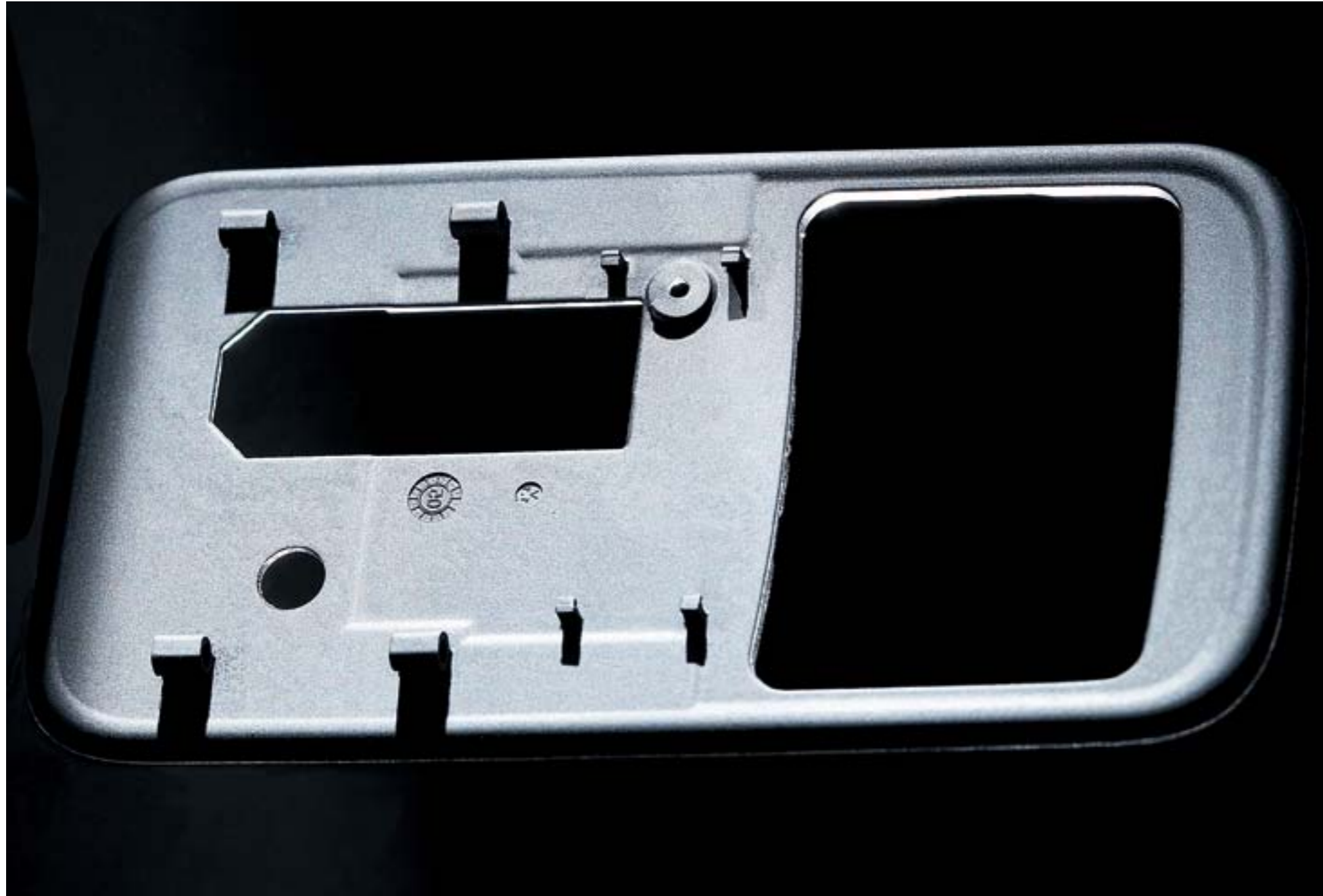
- 100 h
- 1000 h
- 10000 h

Zugfestigkeit NYLAFORCE® A 50, A 60 als Funktion der Temperatur | tensile strength NYLAFORCE® A 50, A 60 as a function of temperature



Legende | caption

- NYLAFORCE® A 50
- NYLAFORCE® A 60
- PA 6.6 GF 50 teilarom.
PA 6.6 GF 50 partly arom.



Der Einsatz von glasfaserverstärkten Polymersystemen für tribologische Anwendungen scheiterte bisher in vielen Fällen an der hohen Abrasivität der Glasfasern. NYLAFORCE® A 50 TS13 vermindert dieses Problem durch ein PTFE-freies Schmierstoffsystem. Dieses reduziert die durch die Glasfasern verursachte Abrasion im Vergleich zu üblichen glasfaserverstärkten Polyamiden um bis zu 80%. Anders als bei der Verwendung von PTFE als Schmierstoff werden die mechanischen Werte nicht signifikant beeinträchtigt. Eine erste Anwendung: Hardware für Mobiltelefone (Foto). Weitere Spezialtypen sind auf Anfrage erhältlich.

The use of glass fibre reinforced polymer systems for tribological applications has proved unsuccessful in many cases to date on account of the highly abrasive properties of the glass fibres. NYLAFORCE® A 50 TS13 alleviates this problem through its PTFE-free lubricant system. This reduces the amount of abrasion caused by the glass fibres by up to 80% compared with standard glass fibre reinforced polyamides. Contrary to the case when PTFE is used as a lubricant, the mechanical values are not significantly impaired. An initial application: hardware for mobile phones (photo). Further special grades are available on request.



NYLAFORCE® B-Typen auf Basis PA 6 überzeugen insbesondere durch ihr exzellentes Verhalten bei dynamischer Beanspruchung. Das hohe Absorptionspotential von kinetischer Energie bei gleichzeitig enormen Festigkeitswerten macht diese Konstruktionswerkstoffe zu echten Alternativen zu Metallen. Eine hervorragende Oberflächenqualität der Spritzteile sowie einfache Verarbeitung sind weitere wichtige Eigenschaften.

NYLAFORCE® B 50 Z ist eine schlagzäh optimierte Type. Das ungewöhnliche Verhalten dieses Werkstoffs wird erst im Einsatz, unter Einwirkung komplexer Spannungszustände deutlich. Weitere Spezialtypen sind auf Anfrage erhältlich.

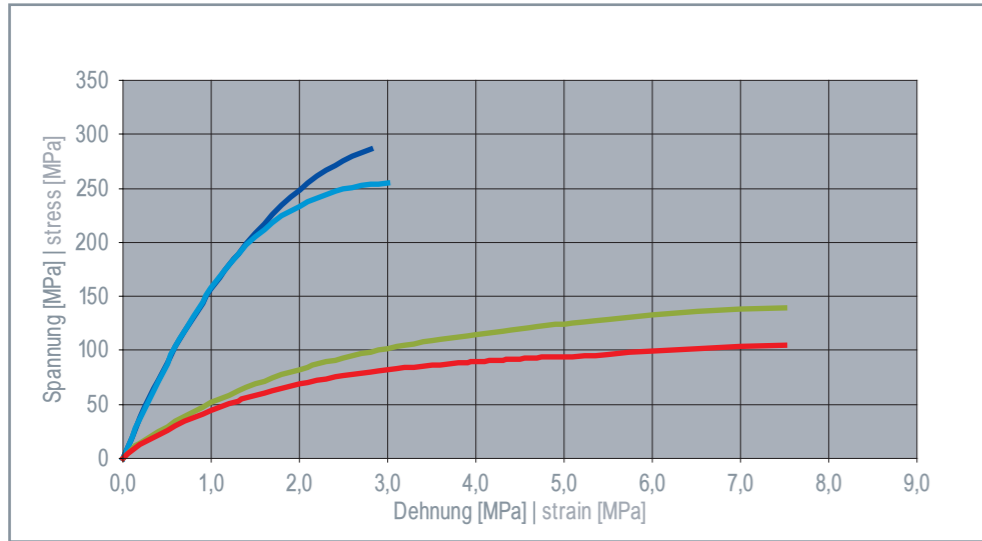
NYLAFORCE® B grades based on PA 6 display excellent behaviour under dynamic stress. Their high absorption potential for kinetic energy, coupled with exceedingly high strength values at the same time, make these engineering materials into genuine alternatives to metal. Further key properties are the excellent surface quality of the injection moulded parts and the straightforward processing.

NYLAFORCE® B 50 Z is a grade that has been optimised in terms of impact resistance. The exceptional behaviour of this material only becomes clear when it is in service, with complex stress states acting on it. Further special grades are available on request.

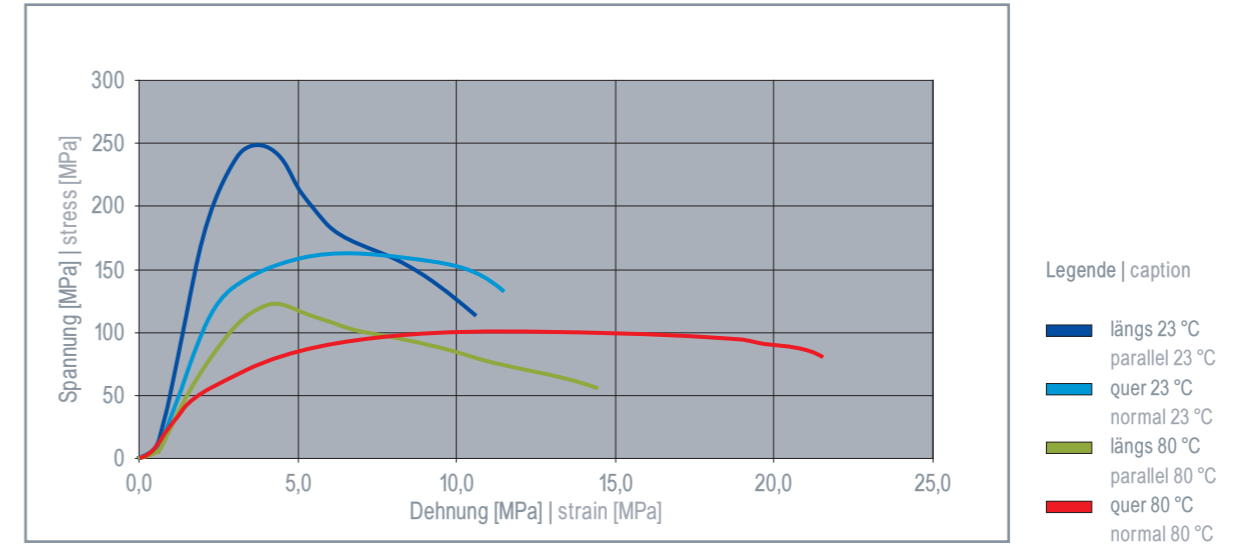
NYLAFORCE®			B 50	B 50 Z	B 60	B 70
Eigenschaft property	Norm standard	Einheit unit	Werte values			
Dichte density	ISO 1183	g/cm ³	1,57	1,56	1,70	1,85
Zugfestigkeit trocken 23 °C tensile strength dry 23 °C	ISO 527	MPa	250	220	255	255
Zugfestigkeit konditioniert 23 °C tensile strength conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	180	145	185	180
Zugfestigkeit 80 °C tensile strength 80 °C	ISO 527	MPa	140	—	145	140
Zugfestigkeit 120 °C tensile strength 120 °C	ISO 527	MPa	105	—	110	100
Bruchdehnung trocken 23 °C elongation at break dry 23 °C	ISO 527	%	3	2,6	3	2,5
Bruchdehnung konditioniert 23 °C elongation at break conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	%	5	5	4,8	3
Bruchdehnung 80 °C elongation at break 80 °C	ISO 527	%	7,4	—	6,4	4,1
Bruchdehnung 120 °C elongation at break 120 °C	ISO 527	%	7,6	—	5,4	3,1
E-Modul Zug trocken 23 °C tensile modulus dry 23 °C	ISO 527	MPa	17 500	16 500	21 000	25 000
E-Modul Zug konditioniert 23 °C tensile modulus conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	12 500	11 500	14 500	18 000
E-Modul Zug 80 °C tensile modulus 80 °C	ISO 527	MPa	7 600	—	9 800	12 100
E-Modul Zug 120 °C tensile modulus 120 °C	ISO 527	MPa	7 400	—	9 600	11 600
Charpy Schlagzähigkeit trocken charpy impact strength unnotched dry	ISO 179/1eU	kJ/m ²	100	85	95	87
Charpy Schlagzähigkeit konditioniert 23 °C charpy impact strength conditioned 23 °C	ISO 179/1eU ISO 1110	kJ/m ²	k. B. n. b.	86	k. B. n. b.	90
Charpy Kerbschlagzähigkeit trocken charpy impact strength notched dry	ISO 179/1eA	kJ/m ²	19	14	19	16
Charpy Kerbschlagzähigkeit konditioniert 23 °C charpy impact strength notched conditioned 23 °C	ISO 179/1eA ISO 1110	kJ/m ²	29	26	29	24
Schmelztemperatur melting temperature	ISO 3146 (10K/min)	°C	221	221	221	221
Formbeständigkeit HDT/A heat deflection temperature HDT/A	ISO 75	°C	> 200	—	> 200	> 200
Schwindung Spritzguss moulding shrinkage	ISO 294 ¹⁾	%	0,1 - 0,5	—	0,1 - 0,4	0,1 - 0,3

¹⁾ Internes Prüfverfahren in Anlehnung an ISO 294 (Prüfkörper 60 mm x 60 mm x 2 mm) | internal test method based on ISO 294 (test specimen 60 mm x 60 mm x 2 mm).

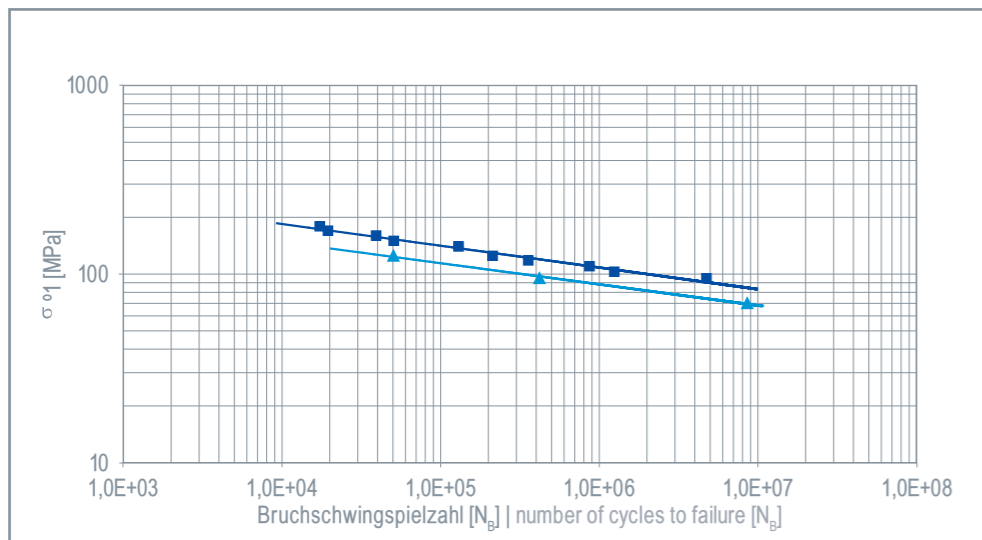
Zugversuch NYLAFORCE® B 50 (trocken) | tensile test NYLAFORCE® B 50 (dry)



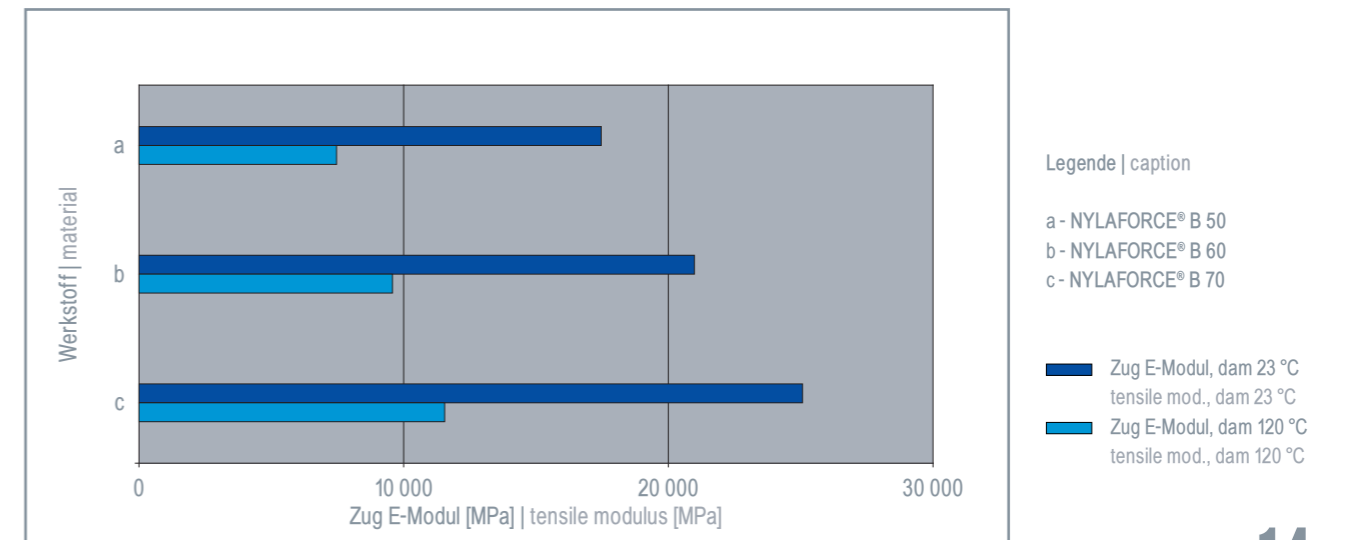
Druckversuch DIN EN ISO 604 NYLAFORCE® B 50 Z | load test DIN EN ISO 604 NYLAFORCE® B 50 Z



Biegewechselversuch NYLAFORCE® B 50 | flexural fatigue test NYLAFORCE® B 50



Zug E-Modul ausgewählter NYLAFORCE® B Typen | tensile modulus of selected NYLAFORCE® B types



Herausragende Zähigkeit bei höchster Festigkeit und Steifigkeit - das sind die charakteristischen Eigenschaften des im feed-up-Verfahren hergestellten Hochleistungscompounds NYLAFORCE® B 50 Z. Das Material wurde eigens für PKW-Sitzschalen entwickelt. Besondere Anforderungen werden bei dieser Anwendung an die Formstabilität, an das Bruchverhalten sowie die Oberflächenqualität des Materials gestellt, da die Bauteile nicht zusätzlich lackiert oder beschichtet werden.

Sitzlehnen werden extremen Belastungstests unterzogen. Neben Frontal- und Heckcrashtests muss auch der kritische "Schutz vor Ladung-Test" bestanden werden. Dabei wird der Aufprall von im Fahrzeugfond befindlichen Gegenständen auf die Vordersitze simuliert. Alle bei einem Crash auftretenden Kräfte müssen vom Sitzschalenwerkstoff aufgenommen und absorbiert, oder über die Schraubverbindungen in die Karosserie eingeleitet werden, da die Sitzschalen keine zusätzlichen Metallverstrebungen enthalten.

NYLAFORCE® B 50 Z setzte sich bei der Werkstoffauswahl klar gegen alle anderen Kunststoffe durch, darunter langglasfaserverstärkte Polyamide und hochverstärkte teilaromatische Kunststoffe. Zusätzlich überzeugt NYLAFORCE® B 50 Z durch einfache Verarbeitung und eine exzellente Teileoberfläche.



Outstanding toughness coupled with a very high level of strength and stiffness – these are the characteristic properties of the NYLAFORCE® B 50 Z high-performance compound produced by the feed-up process. This material was developed especially for car seat shells. In this application, particular requirements are placed on the dimensional stability, fracture behaviour and surface finish of the material, since the parts are not subsequently painted or coated.

Seat backs are put through extreme loading tests. In addition to frontal and rear crash tests, they are also required to pass the critical "protection against shifting cargo" test. This simulates the impact of objects in the back of the car hitting the front seats. All the forces that are generated in a crash must be absorbed by the material in the seat shell or be conducted into the bodywork via the bolted connections, since the seat shells do not contain any additional metal struts.

NYLAFORCE® B 50 Z emerged as the clear winner in the material selection process, beating all the other plastics, including long glass fibre reinforced polyamides and semi-aromatic polymers with a high level of reinforcement. In addition, NYLAFORCE® B 50 Z is noted for its simple processing and excellent component surface.



Für die Herstellung der Mittelarmlehne der 1er BMW-Serie fiel die Entscheidung auf NYLAFORCE® B 60. Im Auswahlverfahren setzte sich das Material klar gegen andere hochverstärkte Werkstoffe durch. Insbesondere die gute Zähigkeit bei gleichzeitig höchster Festigkeit, sowie die sehr gute Lackierbarkeit waren ausschlaggebend für die Auswahl von NYLAFORCE® B 60.

The decision was taken to use NYLAFORCE® B 60 for the production of the central armrest on the BMW 1 series. In the selection process, this material was seen to be clearly superior to other highly reinforced materials. Its good toughness coupled with a very high level of strength, plus its excellent paintability, were the decisive factors in the selection of NYLAFORCE® B 60.





Kraftpaket für dynamische Anwendungen

A power pack for dynamic applications

Mit NYLAFORCE® dynamic präsentiert LEIS Polytechnik polymere Werkstoffe GmbH die zweite Generation der feed up-Polyamide. Neben einer deutlichen Verbesserung der Festigkeiten konnte auch die Zähigkeit der Werkstoffe enorm erhöht werden.

NYLAFORCE® dynamic wird in einem optimierten feed up-Verfahren hergestellt. Die dadurch erzielten mechanischen Eigenschaften sind einzigartig bei hochverstärkten Thermoplasten. So erreicht NYLAFORCE® dyn A 60 eine Zugfestigkeit von fast 300 MPa bei einer Charpy Schlagzähigkeit von 100 kJ/m². Die Type NYLAFORCE® dyn B 50 besteht den Schlagversuch sogar ohne Bruch, bei einer Zugfestigkeit von immerhin 265 MPa und einer Bruchdehnung von über 3%. Werte, wie sie von Polyamiden mit 50% Glasfaserverstärkung bisher nicht annähernd erreicht wurden.

Die neuen Hochleistungswerkstoffe eignen sich insbesondere für hoch belastete Funktionsteile mit dynamischer Beanspruchung. Außerdem sind sie echte Alternativen zu Metallen wie z. B. Aluminium, Zink- und Messinglegierungen.

Das Produktportfolio umfasst bislang NYLAFORCE® dyn A 50, NYLAFORCE® dyn A 60, NYLAFORCE® dyn B 50, NYLAFORCE® dyn B 50 Z sowie NYLAFORCE® dyn B 60.

With NYLAFORCE® dynamic, LEIS Polytechnik polymere Werkstoffe GmbH has introduced the second generation of feed-up polyamides. In addition to a clear improvement in strength, it also proved possible to boost the toughness of these materials by a huge margin.

NYLAFORCE® dynamic is produced by an optimised feed-up process. The mechanical properties achieved in this way are unique for a highly reinforced thermoplastic. NYLAFORCE® dyn A 60 thus has a tensile strength of almost 300 MPa with a Charpy impact strength of 100 kJ/m². The NYLAFORCE® dyn B 50 grade even passes the impact test without fracturing while offering a tensile strength of no less than 265 MPa and an elongation at break of more than 3%. These are figures that polyamides with 50% glass fibre reinforcement have come nowhere near to attaining to date.

The new high-performance materials are particularly suitable for functional parts that are subject to heavy loads and dynamic stressing. They are also genuine alternatives to metals, such as aluminium, and zinc and brass alloys.

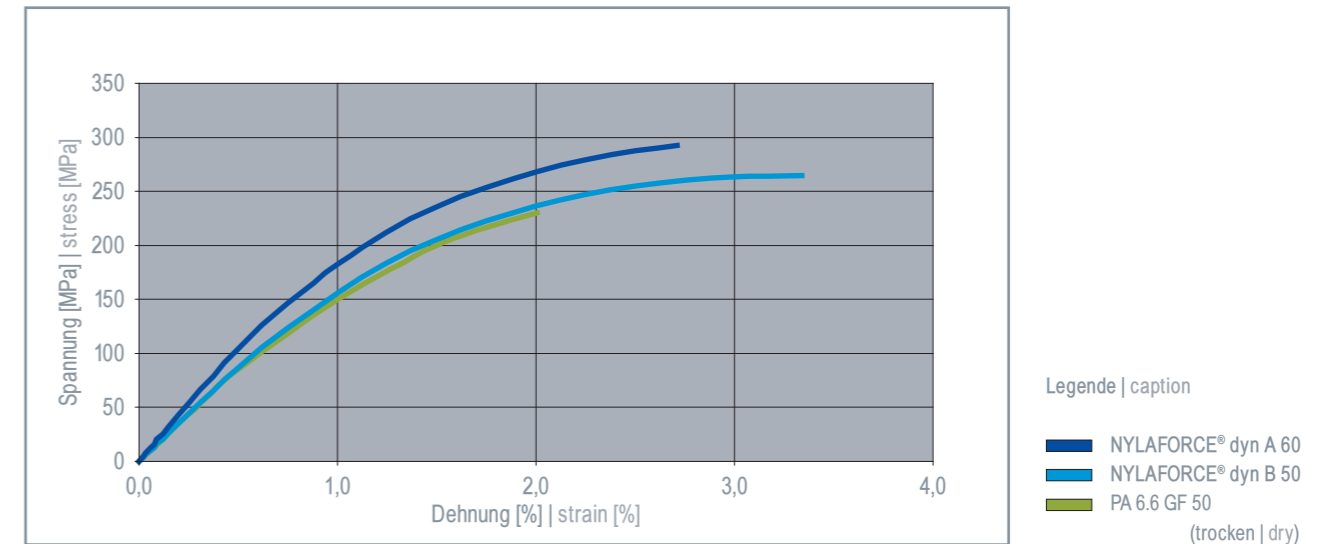
The product portfolio currently comprises NYLAFORCE® dyn A 50, NYLAFORCE® dyn A 60, NYLAFORCE® dyn B 50, NYLAFORCE® dyn B 50 Z and NYLAFORCE® dyn B 60.

NYLAFORCE® dyn A 50 dyn A 60 dyn B 50 dyn B 50 Z dyn B 60

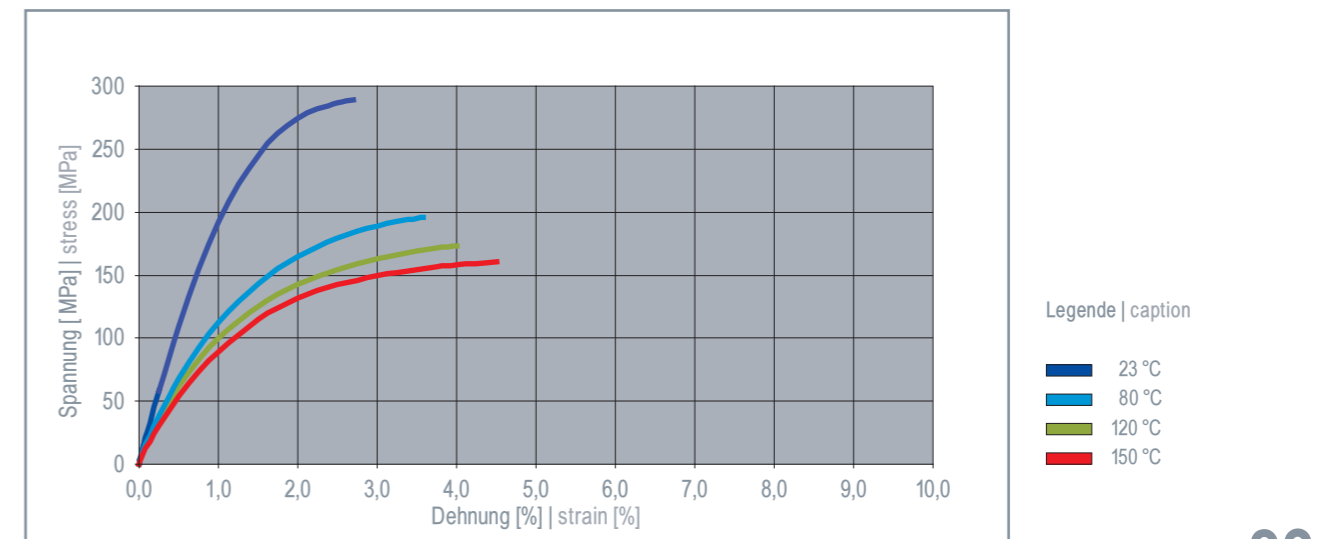
Eigenschaft property	Norm standard	Einheit unit	Werte values				
Dichte density	ISO 1183	g/cm ³	1,57	1,70	1,57	1,56	1,70
Zugfestigkeit trocken 23 °C tensile strength dry 23 °C	ISO 527	MPa	275	290	265	265	285
Zugfestigkeit konditioniert 23 °C tensile strength conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	195	200	185	185	200
Bruchdehnung trocken 23 °C elongation at break dry 23 °C	ISO 527	%	2,9	2,6	3,3	3,1	3
Bruchdehnung konditioniert 23 °C elongation at break conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	%	4,3	3,9	5	4,6	4,5
E-Modul Zug trocken 23 °C tensile modulus dry 23 °C	ISO 527	MPa	18 000	23 000	18 000	17 500	22 000
E-Modul Zug konditioniert 23 °C tensile modulus conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	12 500	16 000	12 500	12 500	15 500
Charpy Schlagzähigkeit trocken charpy impact strength unnotched dry	ISO 179/1eU	kJ/m ²	k. B. n. b.	100	k.B. n. b.	k. B. n. b.	k.B. n. b.
Charpy Kerbschlagzähigkeit trocken charpy impact strength notched dry	ISO 179/1eA	kJ/m ²	16	17	18	18	19
Schmelztemperatur melting temperature	ISO 3146 (10K/min)	°C	260	260	221	221	221
Schwindung Spritzguss moulding shrinkage	ISO 294 ¹⁾	%	—	—	—	—	0,1 - 0,4

¹⁾ Internes Prüfverfahren in Anlehnung an ISO 294 (Prüfkörper 60 mm x 60 mm x 2 mm) | internal test method based on ISO 294 (test specimen 60 mm x 60 mm x 2 mm).

Vergleich von NYLAFORCE® dynamic und Standardpolyamid PA 6.6 GF 50 | comparison of NYLAFORCE® dynamic and standard polyamide PA 6.6 GF 50



Zugversuch NYLAFORCE® dyn B 60 (trocken) | tensile test NYLAFORCE® dyn B 60 (dry)





Für Anwendungen im Trinkwasserbereich

For drinking-water applications

Die ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften von NYLAFORCE® können auch für Anwendungen im Trinkwasserbereich genutzt werden. NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ wurde speziell hierfür entwickelt. Die für Trinkwasseranwendungen wichtigen Kennwerte wie Berstdruck und Ermüdungsfestigkeit sind bei diesem Werkstoff außergewöhnlich.

Der Hochleistungskunststoff überzeugt durch überragende Festigkeitswerte von 235 MPa bei einer Schlagzähigkeit von über 70 kJ/m². Diese Eigenschaften prädestinieren NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ als Konstruktionswerkstoff für statisch und dynamisch belastete, technische Funktionsteile - insbesondere für Teile mit hoher Druckbelastung. In diversen Dauerversuchen wies das Material seine Eignung für diesen Einsatzzweck bereits nach.

Dem Konstrukteur steht damit eine hervorragende technische Alternative zu metallischen Werkstoffen zur Verfügung. Die thermoplastische Verarbeitbarkeit und der geringe Volumenpreis bringen zusätzlich deutliche wirtschaftliche Vorteile gegenüber Metallen und Metalllegierungen.

The outstanding mechanical properties of NYLAFORCE® can also be used for drinking-water applications. NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ has been developed especially for this. The characteristic values that are important for drinking-water applications, such as burst pressure and fatigue strength, are exceptionally high for this material.

This high-performance plastic is noted for its outstanding strength values of 235 MPa, with an impact strength of more than 70 kJ/m². These properties make NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ the ideal structural material for functional engineering parts that are subject to static and dynamic load – especially for parts subject to high pressure loads. The material has already proven its suitability for this purpose in various endurance tests.

Design engineers thus have an outstanding technical alternative to metal materials at their disposal. The fact that this material offers the processability of a thermoplastic and a low price per unit volume also brings clear economic advantages compared with metals and metal alloys.

NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ

Eigenschaft property	Norm standard	Einheit unit	Wert value
Dichte density	ISO 1183	g/cm ³	1,71
Zugfestigkeit trocken 23 °C tensile strength dry 23 °C	ISO 527	MPa	235
Zugfestigkeit konditioniert 23 °C tensile strength conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	170
Bruchdehnung trocken 23 °C elongation at break dry 23 °C	ISO 527	%	2
Bruchdehnung konditioniert 23 °C elongation at break conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	%	3
E-Modul Zug trocken 23 °C tensile modulus dry 23 °C	ISO 527	MPa	20 600
E-Modul Zug konditioniert 23 °C tensile modulus conditioned 23 °C	ISO 527 ISO 1110	MPa	16 000
Charpy Schlagzähigkeit trocken charpy impact strength unnotched dry	ISO 179/1eU	kJ/m ²	72
Charpy Schlagzähigkeit konditioniert 23 °C charpy impact strength conditioned 23 °C	ISO 179/1eU ISO 1110	kJ/m ²	70
Charpy Kerbschlagzähigkeit trocken charpy impact strength notched dry	ISO 179/1eA	kJ/m ²	10
Charpy Kerbschlagzähigkeit konditioniert 23 °C charpy impact strength notched conditioned 23 °C	ISO 179/1eA ISO 1110	kJ/m ²	11
Schmelztemperatur melting temperature	ISO 3146 (10K/min)	°C	260
Formbeständigkeit HDT/A heat deflection temperature HDT/A	ISO 75	°C	250
Feuchtigkeitsaufnahme 23 °C 50% r. F. moisture absorption 23 °C 50% r. F.	ISO 62	%	1,5
Wasseraufnahme 23 °C gesättigt water absorption 23 °C saturated	ISO 62	%	3,5
Schwindung Spritzguss moulding shrinkage	ISO 294 ¹⁾	%	0,1 - 0,5



Nach umfangreichen Prüfungen wurde der Trinkwassertype NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ zunächst in Frankreich die Konformität mit der Positivliste der ACS bescheinigt. Darauf folgte die Bestätigung des TZW in Karlsruhe, dass das Material den Positivlisten "Kunststoffe im Lebensmittelverkehr" des BfR entspricht und aus mikrobiologischer Sicht die Forderungen des DVGW Arbeitsblattes W 270 erfüllt. Namhafte Hersteller von Wasserzählern haben den Werkstoff erprobt und setzen ihn für verschiedene Anwendungen ein. Weitere Einsatzgebiete sind im Bereich Armaturen, Filter und Pumpen denkbar. Foto: Deckel für Wasserzähler aus NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ.

After extensive testing, the drinking-water grade NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ was first certified as being in conformity with the ACS positive list in France. Following this, the Water Technology Centre (TZW) in Karlsruhe confirmed that the material complies with the German Federal Institute for Risk Assessment's positive lists for plastics in contact with foodstuffs and, in microbiological terms, satisfies the requirements of the German Technical and Scientific Association for Gas and Water's DVGW Worksheet W 270. Eminent manufacturers of water meters have tried the material and are using it for different applications. Further applications would be possible in the field of fittings, filters and pumps. Photo: Caps for water meters in NYLAFORCE® A 60 TW2 SCHWARZ.

¹⁾ Internes Prüfverfahren in Anlehnung an ISO 294 (Prüfkörper 60 mm x 60 mm x 2 mm) | internal test method based on ISO 294 (test specimen 60 mm x 60 mm x 2 mm).

NYLAFORCE® lässt sich mit den meisten gängigen Spritzgießmaschinen verarbeiten. Es gelten grundsätzlich gleiche Verarbeitungsbedingungen wie bei glasfaserverstärkten Polyamiden. Plastifiziereinheit und Heißkanalsysteme sind wegen der hohen Verarbeitungstemperaturen und Abrasivität von verstärkten Materialien aus verschleißfesten Stählen auszuführen. Offene Düsen sind Verschlussdüsen vorzuziehen. Um eine homogene Massetemperatur und konstante Teilegeometrie zu erreichen, sollten geeignete Plastifizierschnecken mit Rückstromsperre eingesetzt werden und das erforderliche Spritzvolumen zwischen 10% und 70% der Maschinenkapazität liegen.

Materialtrocknung

NYLAFORCE® verlässt das Werk verpackt in feuchtigkeitsdichten Gebinden, mit einem maximalen Feuchtigkeitsgehalt von 0,2 % und ist in diesem Zustand zur direkten Verarbeitung geeignet. Wir empfehlen eine Lagerung in trockenen Räumen. Um optimale Teilequalität zu erreichen und Verarbeitungsprobleme aufgrund von zwischenzeitlich aufgenommenen Feuchtigkeit zu vermeiden, empfehlen wir eine Vortrocknung bis zu einer Restfeuchte von ca. 0,1%. Die Trocknung sollte in einem Trockenlufttrockner (Taupunkt kleiner – 20 °C) oder Vakuumtrockenschrank bei 80 bis 90 °C für 4 bis 12 Stunden erfolgen. Umlufttrockner sind für NYLAFORCE® ungeeignet. Nach der Trocknung ist das Material vor erneuter Feuchtigkeitsaufnahme aus der Umgebung zu schützen.

NYLAFORCE® can be processed on most customary types of injection moulding machine. The same processing conditions as for glass fibre reinforced polyamides can fundamentally be employed. Due to the high processing temperatures and abrasiveness of reinforced materials, the plasticising unit and hot runner system should be made of wear-resistant steel. Preference should be given to open nozzles over shut-off nozzles. To achieve a homogeneous melt temperature and a constant part geometry, use should be made of suitable plasticising screws with a non-return valve. The required shot size should be between 10% and 70% of the machine's rated capacity.

Material drying

NYLAFORCE® is supplied in moisture-proof containers, with a maximum moisture content of 0.2 %, and can be directly processed in this state. We recommend that it be stored in a dry room. In order to achieve an optimum part quality and avoid processing problems due to moisture that has been absorbed in the meantime, we recommend that the material be pre-dried until it has a residual moisture content of approx. 0.1%. Drying should be performed in a dry-air dryer (dew point less than – 20 °C) or in a vacuum drying cupboard at 80 to 90 °C for 4 to 12 hours. Circulating-air dryers are not suitable for NYLAFORCE®. Once it has been dried, the material must be protected against renewed absorption of moisture from the environment.

Empfohlene Maschinenparameter und Werkzeugtemperierung | recommended machine parameters and tool temperature

Parameter parameter	Bereich range	Empfehlung recommendation
Massetemperatur NYLAFORCE® A melt temperature NYLAFORCE® A	280 °C bis to 310 °C	290 °C
Massetemperatur NYLAFORCE® B melt temperature NYLAFORCE® B	250 °C bis to 320 °C	290 °C
Dosiergeschwindigkeit dosing speed	10 m/min bis to 20 m/min	15 m/min
Staudruck back pressure	20 bis to 80 bar	40 bar
Fülldruck filling pressure	800 bis to 1500 bar	1200 bar
Einspritzgeschwindigkeit injection speed	hoch high	hoch high
Werkzeugtemperatur tool temperature	80 °C bis to 140 °C	140 °C

Alle in dieser Broschüre angegebenen Werte sind Richtwerte und sollen über Anwendungsmöglichkeiten informieren. Die Eignung für konkrete Anwendungszwecke wird nicht zugesichert, diese muss für jeden Einzelfall geprüft werden. Wir verweisen auch auf unsere Liefer- und Verkaufsbedingungen.
All the values in this brochure are given solely by way of a guide and are intended to provide information on possible applications. No assurance is given regarding suitability for specific purposes, this must be established in each individual case. We also refer you to our Terms of Delivery and Sale.



KONTAKT
CONTACT

LEIS POLYTECHNIK
POLYMERE WERKSTOFFE GMBH

LEIS Polytechnik
polymere Werkstoffe GmbH
Carl-Zeiss-Straße 2a + 3
D-66877 Ramstein-Miesenbach

Fon +49 (0) 6371 9635-0
Fax +49 (0) 6371 9635-11

info@leis-polytechnik.de
www.leis-polytechnik.de



LEIS Polytechnik
polymere Werkstoffe GmbH
Carl-Zeiss-Straße 2a + 3
D-66877 Ramstein-Miesenbach

Fon +49 (0) 6371 9635-0
Fax +49 (0) 6371 9635-11

info@leis-polytechnik.de
www.leis-polytechnik.de