



Accura[®] AMX[™] Durable Natural

Production Tough

Stereolithografieharz in Produktionsqualität mit langfristiger Umweltstabilität, hoher Zähigkeit und hervorragender Oberflächengüte für großflächige Kunststoffteile und Dornwerkzeuge

Stereolithografie

HARZ IN PRODUKTIONSQUALITÄT FÜR LANGLEBIGE, ROBUSTE KUNSTSTOFFTEILE UND DORNWERKZEUGE

Accura AMX Durable Natural ist ein robustes Kunstharz in Produktionsqualität mit einer einzigartigen Kombination aus hoher Schlagfestigkeit, Ermüdungsfestigkeit und hoher Zugbruchdehnung. Accura AMX Durable Natural wurde entwickelt, um wiederholtem Verdrehen, Biegen und Belasten standzuhalten und ist ideal für die kostengünstige Bereitstellung langlebiger Teile mit der hohen Oberflächenqualität, Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Stereolithografie.

Mit Accura AMX Durable Natural gedruckte Teile bieten eine Ästhetik ähnlich spritzgegossener Kunststoffe und eine langfristige Stabilität der mechanischen Eigenschaften. Dieses Material ist eine ausgezeichnete Wahl für Teile, die wiederholt mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, sowie für strukturelle Prototypen und Teile für den Motorsport, die Luft- und Raumfahrt, langlebige Konsumgüter und Fertigungsdienstleistungen. Es ist auch ideal für die Dornbearbeitung von Verbundwerkstoffen, wenn das Werkzeug in einem einzigen Stück aus einem gewundenen Rohr entfernt werden muss.

RICHTLINIEN FÜR DIE HANDHABUNG UND NACHBEARBEITUNG

Für dieses Material sind eine ordnungsgemäße Reinigung, Trocknung und Aushärtung erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter <https://infocenter.3dsystems.com/bestpractices/sla-best-practices/accura-amx-durable-natural>

Hinweis: Damit das Material die aufgeführten Eigenschaften aufweist, muss die dokumentierte Nachbearbeitungsmethode eingehalten werden. Jede Abweichung von dieser Methode könnte ein anderes Ergebnis zur Folge haben.

ANWENDUNGEN

- Dornwerkzeuge für Verbundwerkstoffe in der Automobil- und Luftfahrtindustrie
- Funktionsfähige Baugruppen und Prototypen
- Fertigungshilfsmittel, Spannvorrichtungen und Halterungen
- Gehäuse und Abdeckungen
- Strukturkomponenten wie Halterungen und Kupplungen

VORTEILE

- Hohe Schlagfestigkeit, hohe Zugbruchdehnung
- Überlegene Zähigkeit und Ermüdungsfestigkeit
- Ermöglicht das einfache Entfernen von Bohrkernen, auch aus verschlungenen Rohren
- Widersteht wiederholtem Verdrehen, Biegen und Belasten
- Langfristige Umweltbeständigkeit und mechanische Stabilität (8 Jahre im Innenbereich)
- Hohe Genauigkeit und feine Detailauflösung
- Ästhetik vergleichbar mit spritzgegossenen Kunststoffen



Hinweis: Nicht alle Produkte und Materialien sind in allen Ländern verfügbar— bei Fragen zur Verfügbarkeit wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner.

WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN

Alle mechanischen Eigenschaften werden nach ASTM- und ISO-Standards angegeben, wo zutreffend. Eigenschaften wie Entflammbarkeit, dielektrische Eigenschaften und Wasseraufnahme über 24 Stunden sind zum besseren Verständnis der Materialeigenschaften ebenfalls angegeben, um Design-Entscheidungen bei der Verwendung des Werkstoffs zu erleichtern. Alle Teile werden nach den von der ASTM empfohlenen Standards für mindestens 40 Stunden bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit konditioniert.

Die angegebenen Festkörpereigenschaften beziehen sich auf den Druck entlang der vertikalen Achse (ZX-Ausrichtung). Die Eigenschaften des Stereolithografiematerials sind in allen Designentscheidungen relativ einheitlich. Die Teile müssen nicht in einer bestimmten Dimension ausgerichtet werden, damit sie diese Eigenschaften erhalten.

FLÜSSIGER WERKSTOFF						
MESSWERT	BEDINGUNG/METHODE	METRISCH		ENGLISCH		
Viskosität (bei 25 °C)	Brookfield-Viskosimeter bei 25 °C (77 °F)	990 cps		2400 lbs/ft-h		
Farbe		Natürlich				
Flüssigkeitsdichte (bei 25 °C)	Krüss K11 Kraft-Tensiometer bei 25 °C (77 °F)	1,11 g/cm ³		0,04 lb/in ³		
Standard-Druckschichtstärke	Intern	102 µm		0,004 in		

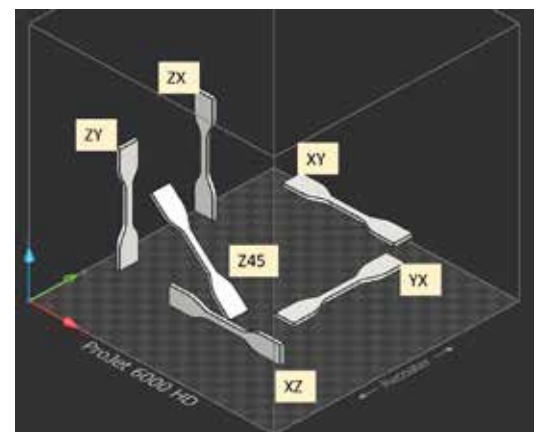
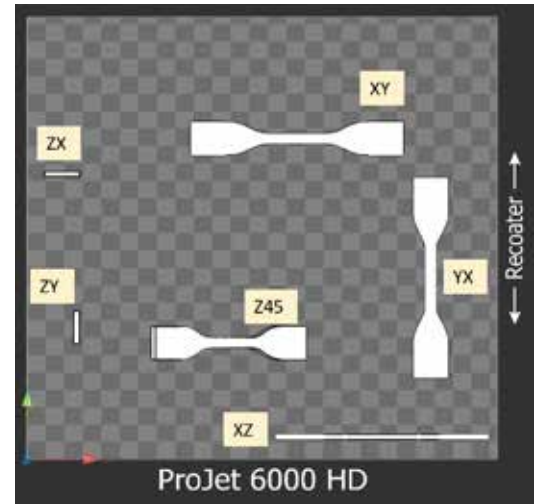
FESTES MATERIAL						
METRISCH	ASTM-METHODE	METRISCH	ENGLISCH	ISO-METHODE	MASSE	ENGLISCH
PHYSISCH				PHYSISCH		
Körperdichte	ASTM D792	1,2 g/cm ³	0,043 lb/in ³	ISO 1183	1,2 g/cm ³	0,043 lb/in ³
Wasserabsorption in 24 Stunden	ASTM D570	0,49 %	0,49 %	ISO 62	0,49 %	0,49 %
MECHANISCH				MECHANISCH		
Max. Zugfestigkeit	ASTM D638 Typ IV	32 MPa	4600 psi	ISO 527 -1/2	28 MPa	4000 psi
Zugfestigkeit bei Streckgrenze	ASTM D638 Typ IV	25 MPa	3700 psi	ISO 527 -1/2	23 MPa	3300 psi
Zugmodul	ASTM D638 Typ IV	1000 MPa	150 ksi	ISO 527 -1/2	1000 MPa	148 ksi
Bruchdehnung	ASTM D638 Typ IV	80 %	80 %	ISO 527 -1/2	70 %	70 %
Streckgrenzendehnung	ASTM D638 Typ IV	7,3 %	7,3 %	ISO 527 -1/2	7,4 %	7,4 %
Biegefestigkeit	ASTM D790	20 MPa	2900 psi	ISO 178	20 MPa	3100 psi
Biegemodul	ASTM D790	590 MPa	90 ksi	ISO 178	730 MPa	105 ksi
Izod-Schlagfestigkeit, gekerbt	ASTM D256	64 J/m	1,2 ft-lb/in	ISO 180-A	7 kJ/m ²	3,5 ft-lb/in ²
Izod-Schlagfestigkeit, ungekerbt	ASTM D4812	1230 J/m	23 ft-lb/in	ISO 180-U	24 kJ/m ²	11,5 ft-lb/in ²
Shore-Härte	ASTM D2240	64 D	64 D	ISO 7619	64 D	64 D
THERMISCH				THERMISCH		
Tg (DMA E'')	ASTM E1640 (E'' bei 1 °C/min)	23 °C	74 °F	ISO 6721-1/11 (E'' bei 1 °C/min)	23 °C	74 °F
HDT 0,455 MPa/66 psi	ASTM D648	42 °C	108 °F	ISO 75- 1/2 B	43 °C	109 °F
HDT 1,82 MPa/264 psi	ASTM D648	25 °C	77 °F	ISO 75-1/2 A	25 °C	77 °F
CTE -40 bis 15 °C	ASTM E831	106 ppm/°C	59 ppm/°F	ISO 11359-2	106 ppm/K	59 ppm/°F
CTE 55 bis 125 °C	ASTM E831	173 ppm/°C	96 ppm/°F	ISO 11359-2	173 ppm/K	96 ppm/°F
UL-Entflammbarkeit	UL 94	HB				
ELEKTRIK				ELEKTRIK		
Spannungsfestigkeit (kV/mm) bei 3 mm Stärke	ASTM D149	41				
Dielektrizitätskonstante bei 1 MHz	ASTM D150	3,7				
Verlustfaktor bei 1 MHz	ASTM D150	0,048				
Volumen-Widerstand (Ohm - cm)	ASTM D257	1,46 x 10 ¹⁴				

ISOTROPE EIGENSCHAFTEN

Mit der Stereolithografie werden Teile gedruckt, die in ihren mechanischen Eigenschaften im Allgemeinen isotrop sind. Das bedeutet, dass beim Druck entlang der X-, Y- oder Z-Achse ähnliche Ergebnisse erzielt werden.

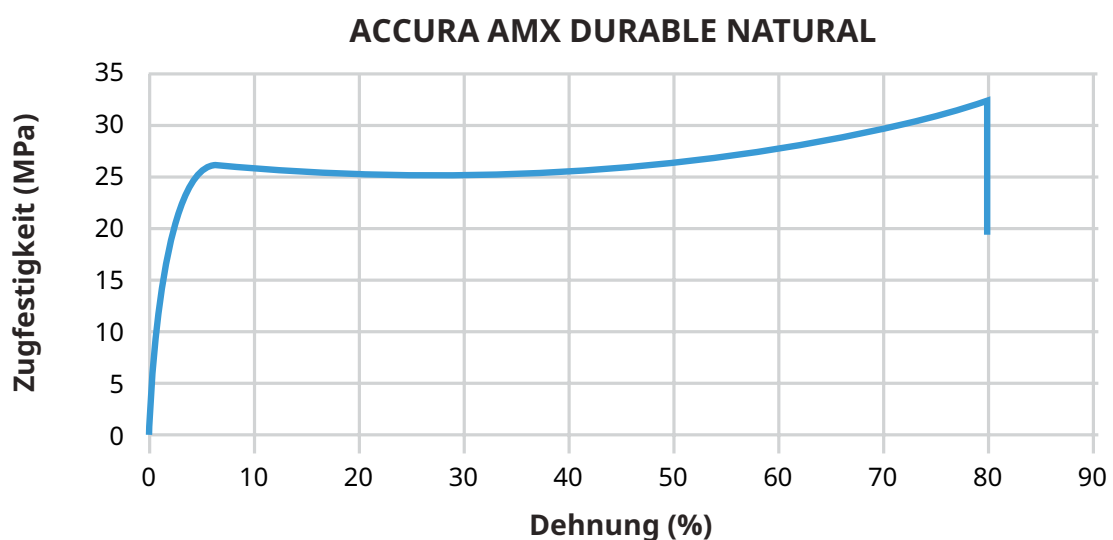
Die Teile müssen nicht ausgerichtet werden, um die bestmöglichen mechanischen Eigenschaften zu erzielen. Dadurch bietet sich eine höhere Gestaltungsfreiheit bei der Ausrichtung der Teile für mechanische Eigenschaften.

FESTES MATERIAL							
MESSWERT	METHODE	MASSE					
MECHANISCH							
		ZY	ZX	XZ	XY	YX	Z45
Max. Zugfestigkeit	ASTM D638 Typ IV	32 MPa	28 MPa	27 MPa	26 MPa	28 MPa	25 MPa
Zugfestigkeit bei Streckgrenze	ASTM D638 Typ IV	25 MPa	24 MPa	24 MPa	23 MPa	26 MPa	21 MPa
Zugmodul	ASTM D638 Typ IV	1000 MPa	1000 MPa	900 MPa	1000 MPa	1100 MPa	800 MPa
Bruchdehnung	ASTM D638 Typ IV	80 %	71 %	67 %	59 %	62 %	62 %
Streckgrenzendehnung	ASTM D638 Typ IV	7,3 %	7,3 %	8,4 %	7,2 %	7,3 %	9,8 %
Biegefestigkeit	ASTM D790	20 MPa	21 MPa	21 MPa	22 MPa	24 MPa	17 MPa
Biegemodul	ASTM D790	590 MPa	680 MPa	630 MPa	630 MPa	750 MPa	480 MPa
Izod-Schlagfestigkeit, gekerbt	ASTM D256	64 J/m	85 J/m	99 J/m	91 J/m	82 J/m	77 J/m
Shore-Härte	ASTM D2240	64 D	64 D	64 D	65 D	65 D	65 D



SPANNUNGS-DEHNUNGS-KURVE

Accura AMX Durable Natural verhält sich wie Thermoplast mit einem langen Verformungshals vor dem Bruch, was eine bessere Leistung bei Schnapp-/Einrastmechanismen bietet.

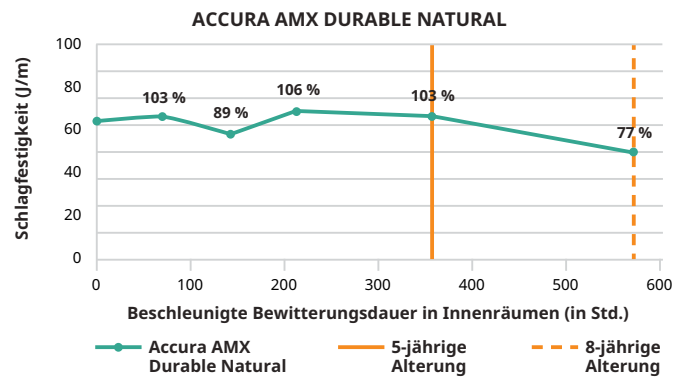
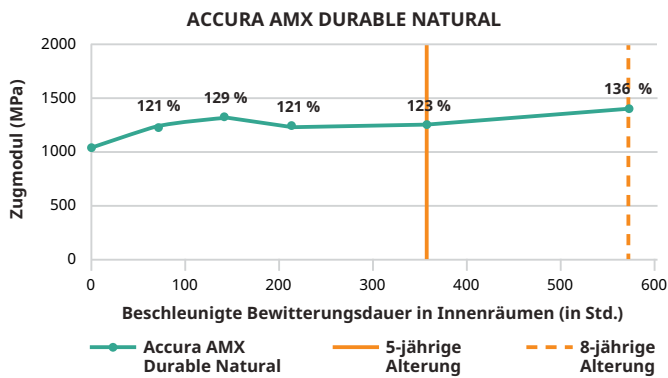
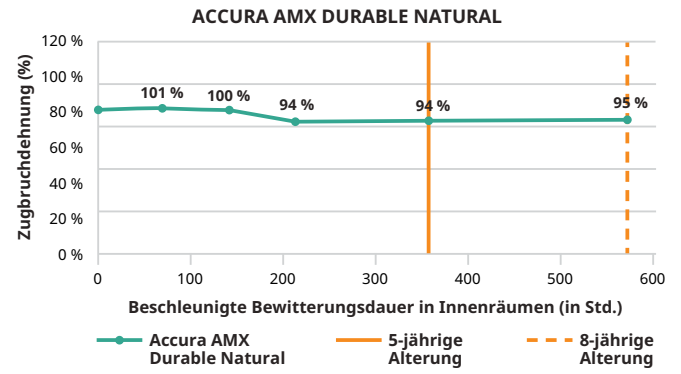
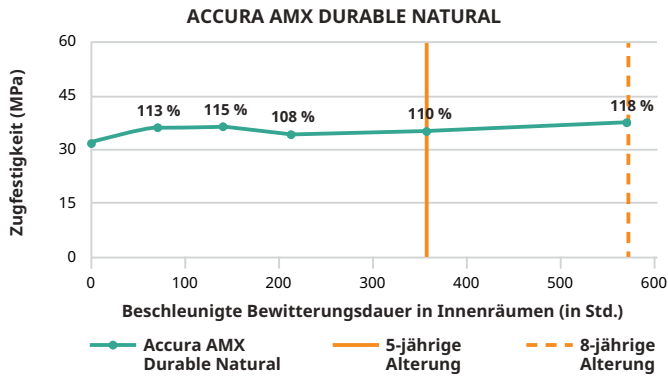


LANGZEIT-UMWELTBESTÄNDIGKEIT

Accura AMX Durable Natural bietet Langzeit-Umweltbeständigkeit sowie UV-Stabilität und Feuchtigkeitsbeständigkeit. Was bedeutet das? Es wurde getestet, ob das Material über einen bestimmten Zeitraum einen Großteil seiner mechanischen Eigenschaften beibehält. Diese Tests liefern die realen Konstruktionsbedingungen, die bei der Anwendung oder Fertigung der Teile zu berücksichtigen sind. **Die Ist-Daten stehen auf der Y-Achse und die Datenpunkte sind Prozentanteile des Ausgangswerts.**

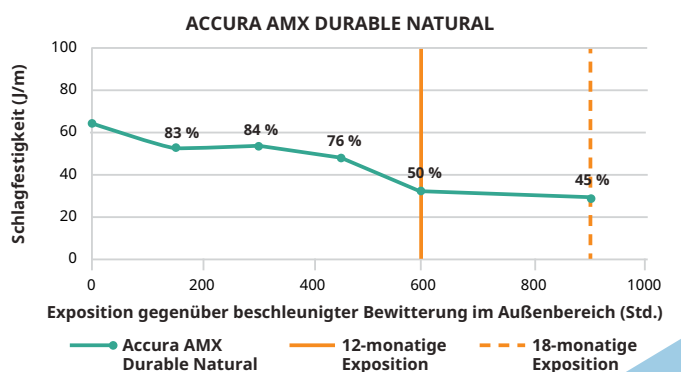
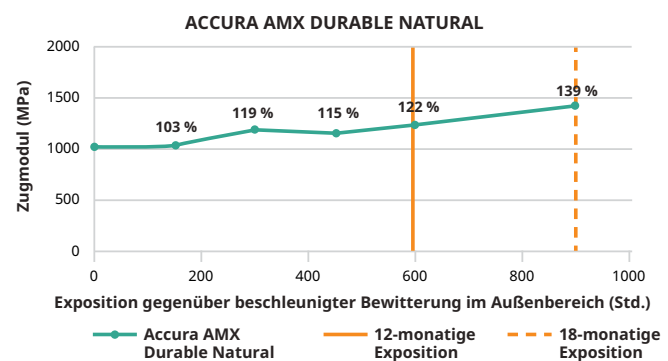
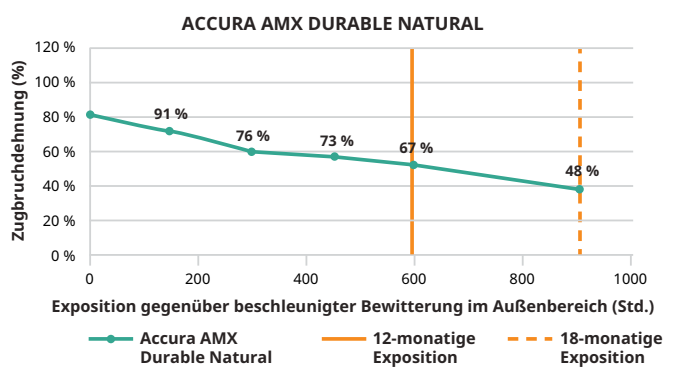
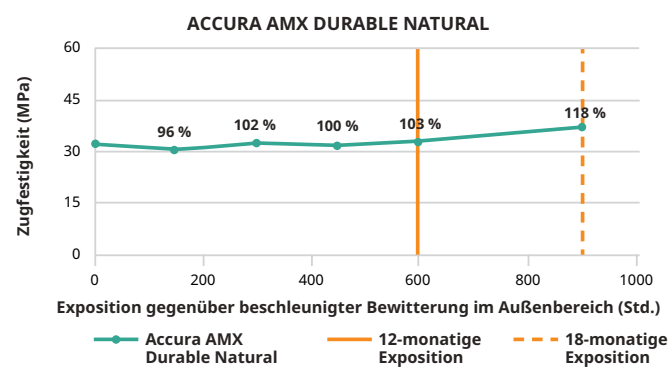
INNENRAUMBESTÄNDIGKEIT: Getestet nach der Standardmethode ASTM D4329.

INNENRAUMBESTÄNDIGKEIT



AUSSENRAUMBESTÄNDIGKEIT: Getestet nach der Standardmethode ASTM G154.

WITTERUNGSBESTÄNDIGKEIT



VERTRÄGLICHKEIT MIT KFZ-FLÜSSIGKEITEN

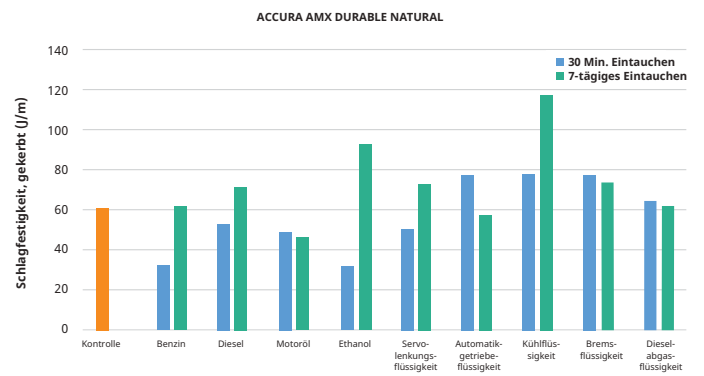
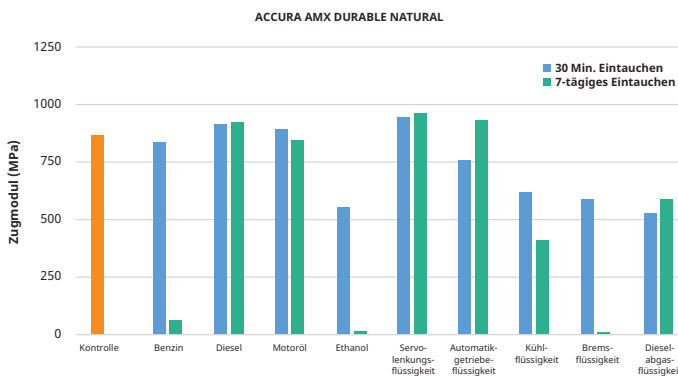
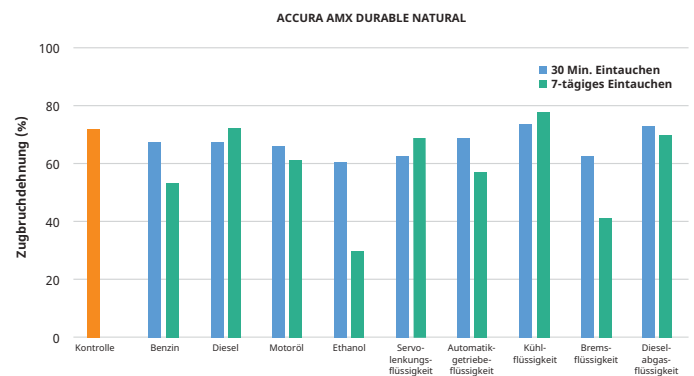
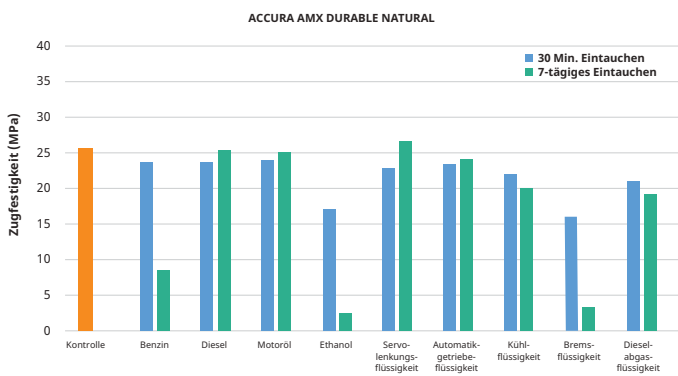
Die Verträglichkeit eines Materials mit Kohlenwasserstoffen und Reinigungschemikalien ist für die Anwendung der Teile entscheidend. Teile aus Accura AMX Durable Natural wurden gemäß den USCAR2-Testbedingungen auf Verträglichkeit mit Oberflächenkontakt getestet. Die Flüssigkeiten wurden je Spezifikation auf zwei verschiedene Arten getestet:

- Eintauchen für 7 Tage, dann Vergleichen der Daten der mechanischen Eigenschaften
- Eintauchen für 30 Minuten, Herausnehmen und Erfassen der Daten zu den mechanischen Eigenschaften für den Vergleich mit der 7-Tage-Probe.

Die Daten zeigen, wie sich die Eigenschaften über diesen Zeitraum entwickelt haben.

KFZ-FLÜSSIGKEITEN		
FLÜSSIGKEIT	SPEZIFIKATION	TEST-TEMPERATUR °C
Benzin	ISO 1817, Flüssigkeit C	23 ± 5
Diesel	905 ISO 1817, Öl Nr. 3 + 10 % P-xylen*	23 ± 5
Motoröl	ISO 1817, Öl Nr. 2	50 ± 3
Ethanol	85 % Ethanol + 15 % ISO 1817 Flüssigkeit C*	23 ± 5
Servolenkungsflüssigkeit	ISO 1917, Öl Nr. 3	50 ± 3
Fahrzeuggetriebeflüssigkeit	Dexron VI (nordamerikanisches Getriebeöl)	50 ± 3
Kühlflüssigkeit	50 % Ethylenglykol + 50 % destilliertes Wasser*	50 ± 3
Bremsflüssigkeit	SAE RM66xx (neueste verfügbare Flüssigkeit für xx einsetzen)	50 ± 3
Diesel Exhaust Fluid (DEF)	API-zertifiziert nach ISO 22241	23 ± 5

* Lösungen werden in Volumenprozent angegeben



CHEMISCHE VERTRÄGLICHKEIT

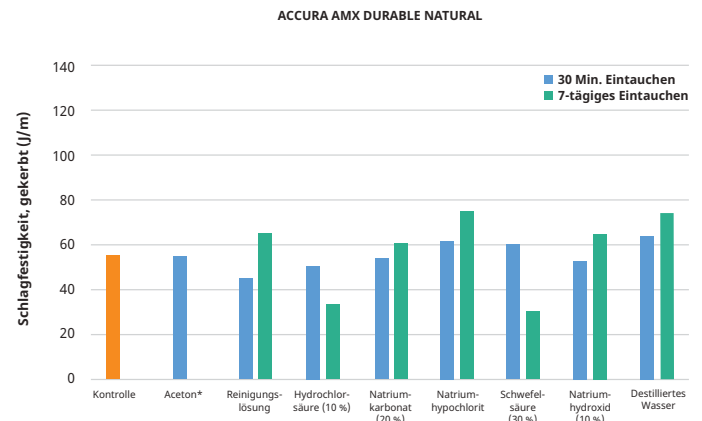
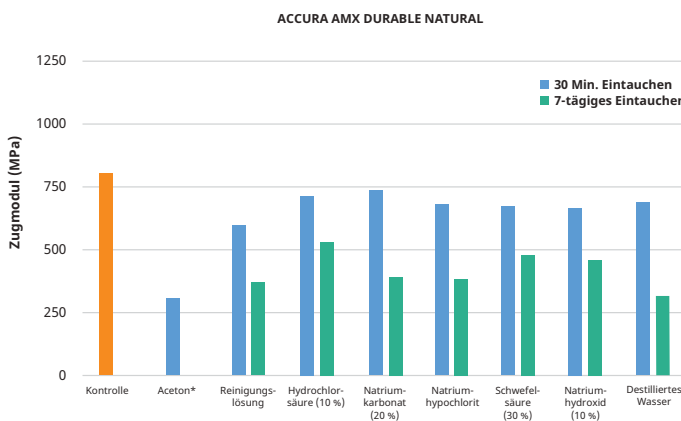
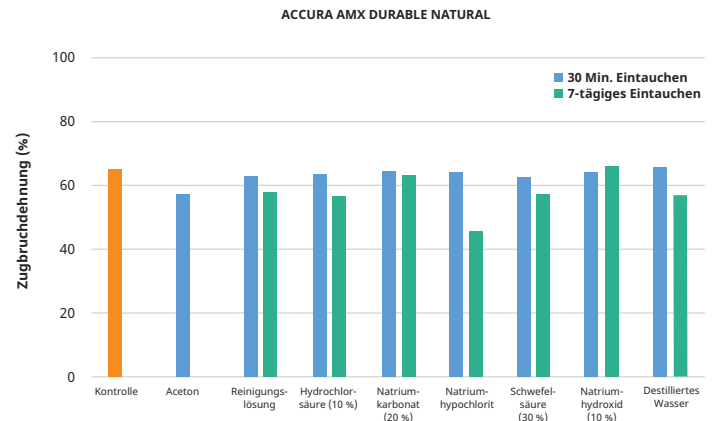
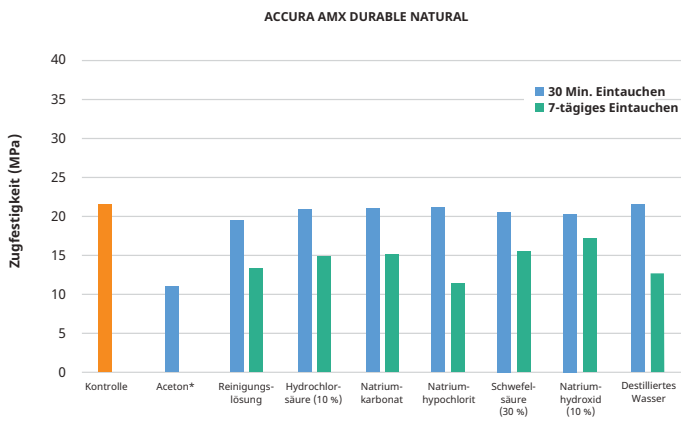
Die Verträglichkeit eines Materials mit Reinigungschemikalien ist für die Teileanwendung entscheidend. Teile aus Accura AMX Durable Natural wurden gemäß den Testbedingungen der ASTM D543 auf Verträglichkeit mit Dichtungen und Oberflächenkontakt getestet. Die Flüssigkeiten wurden je Spezifikation auf zwei verschiedene Arten getestet:

- Eintauchen für 7 Tage, dann Vergleichen der Daten der mechanischen Eigenschaften
- Eintauchen für 30 Minuten, Herausnehmen und Erfassen der Daten zu den mechanischen Eigenschaften zum Vergleich.

Die Daten zeigen, wie sich die Eigenschaften über diesen Zeitraum entwickelt haben.

* Kennzeichnet Materialien, die nicht 7 Tage in der Chemikalie gelagert wurden.

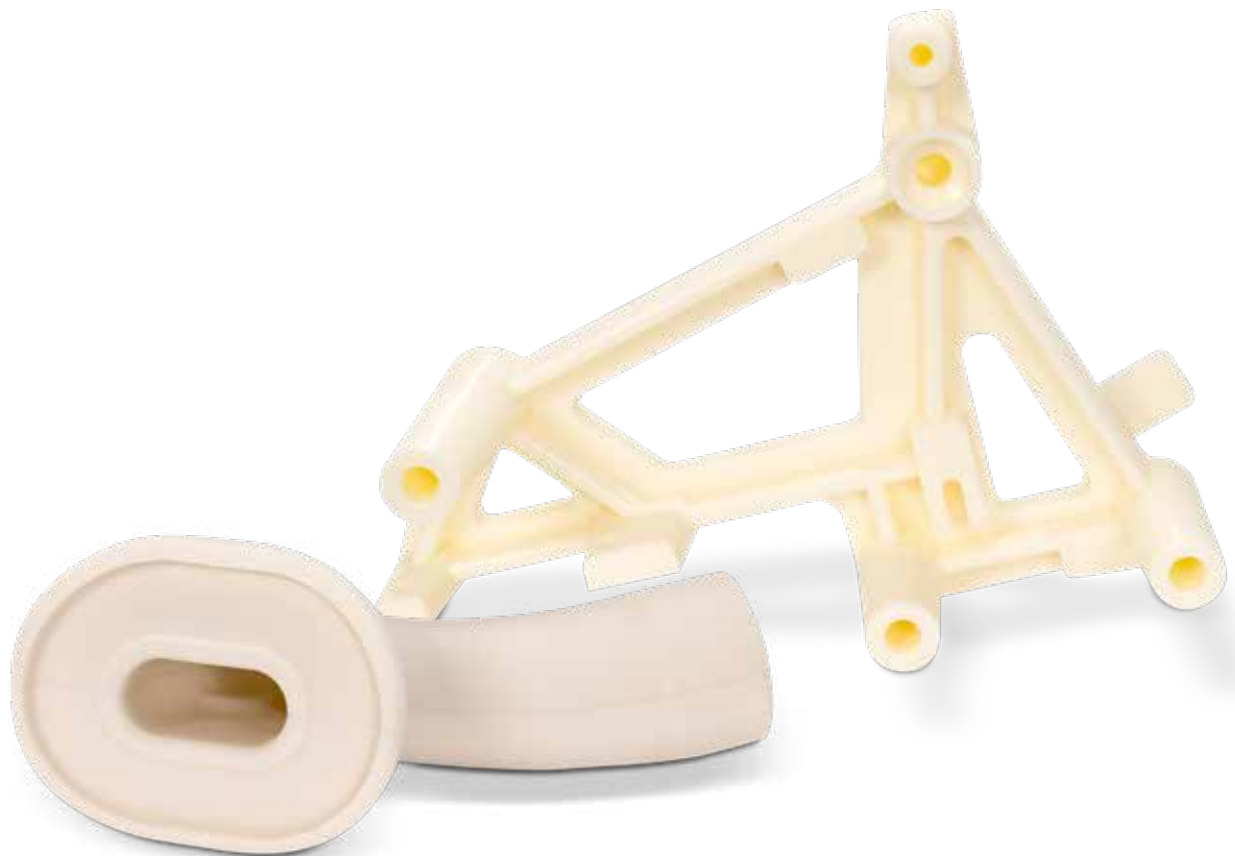
CHEMISCHE VERTRÄGLICHKEIT
6.3.3 Aceton
6.3.12 Reinigungslösung
6.3.23 Hydrochloresäure (10 %)
6.3.38 Natriumkarbonatlösung (20 %)
6.3.44 Natriumhypochloritlösung
6.3.46 Schwefelsäure (30 %)
6.3.42 Natriumhydroxid (10 %)
6.3.15 Destilliertes Wasser



ANGABEN ZUR BIOKOMPATIBILITÄT

Accura AMX Durable Natural Testcoupons, gedruckt und verarbeitet gemäß den nachstehenden Anweisungen zur Nachbearbeitung, wurden an ein externes biologisches Testlabor geschickt zur Bewertung durch Tests gemäß *ISO 10993-5 – Biologische Beurteilung von Medizinprodukten, Teil 5 – Prüfung auf In-vitro-Zytotoxizität*. Die Testergebnisse zeigen an, dass Accura AMX Durable Natural die Anforderungen an die Biokompatibilität gemäß den obigen Tests erfüllt hat.

Jeder Kunde haftet selbst für die sichere, rechtmäßige sowie fach- und sachgerechte Verwendung des Werkstoffs Accura AMX Durable Natural entsprechend dem jeweils beabsichtigten Anwendungszweck. Kunden sollten ihre eigenen Testverfahren durchführen, um dies sicherzustellen. Aufgrund möglicher Änderungen von Gesetzen und Vorschriften sowie möglicher Änderungen dieser Materialien kann 3D Systems nicht garantieren, dass der Status dieser Materialien unverändert bleibt oder dass sie bei einer bestimmten Verwendung als biokompatibel gelten. Daher empfiehlt 3D Systems seinen Kunden, den Status dieser Materialien bei ihrer weiteren Verwendung regelmäßig zu überprüfen.



NACHBEARBEITUNGSANWEISUNGEN, DIE ZUM BESTEHEN DER ISO 10993-5 ERFORDERLICH SIND

ANWEISUNGEN ZUR REINIGUNG

- Reinigen Sie die Teile mit zwei Lösungsmitteln 1-TPM, 1-IPA (waschen und spülen).
- Waschen/bewegen Sie die Teile von Hand oder in einem automatisierten Reinigungssystem in TPM für eine Dauer von 20 Minuten.
- Spülen Sie das TPM-Lösungsmittel manuell mit einer Spritzflasche mit „sauberem“ IPA ab.
- Tauchen Sie das Teil ein und spülen Sie es 10 Minuten lang manuell mit „sauberem“ IPA, während das Teil bewegt wird.
 - Setzen Sie das Teil NICHT LÄNGER ALS 10 Minuten der IPA-Lösung aus, damit es seine mechanischen Eigenschaften beibehält.
- Die Verwendung einer weichen Bürste kann die Reinigung von nach unten gerichteten Oberflächen unterstützen. Gehen Sie beim Umgang mit Teilen vorsichtig vor, um Beschädigungen der Oberflächen zu vermeiden.
- Frischen Sie die IPA-Lösung auf, wenn sie nicht mehr effektiv reinigt.

TROCKENANLEITUNG

- Ofentrocknen bei 35 °C für 25 Minuten

UV-NACHHAUSHÄRTUNGSDAUER

- UV-Nachhärtungsgerät LC-3DPrint Box von 3D Systems: 180 Minuten

NACHHÄRTUNGSSYSTEME

Die UV-Nachhärtungseinheit LC-3DPrint Box von 3D Systems wurde verwendet, um die Eigenschaften des Datenblatts zu erhalten. Es gibt andere bestehende Nachhärtungssysteme für SLA, die größere Teile aufnehmen können, wie Procure 350 und Procure 750. In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse der mechanischen Eigenschaften verglichen.

- Die optimale Temperatur nach dem Aushärten liegt bei 60 °C.
- Die Daten in der folgenden Tabelle beziehen sich auf eine Dauer von 180 Minuten im jeweiligen Nachhärtungssystem.

EIGENSCHAFT	ASTM-METHODE	LC-3DPRINT BOX	PROCURE 350	PROCURE 750
Max. Teilegröße	L x B x H	ø 260 x 195 mm	350 x 350 x 350 mm	630 x 1050 x 1050 mm
Max. Zugfestigkeit	ASTM D638 Typ IV	32 MPa	30 MPa	29 MPa
Zugfestigkeit bei Streckgrenze	ASTM D638 Typ IV	25 MPa	19 MPa	22 MPa
Zugmodul	ASTM D638 Typ IV	1000 MPa	789 MPa	864 MPa
Bruchdehnung	ASTM D638 Typ IV	80 %	101 %	95 %
Streckgrenzendehnung	ASTM D638 Typ IV	7,3 %	9 %	8 %
Biegefestigkeit	ASTM D790	20 MPa	14 MPa	14 MPa
Biegemodul (MPa)	ASTM D790	590 MPa	391 MPa	435 MPa
Izod-Schlagfestigkeit, gekerbt	ASTM D256	64 J/m	71 J/m	73 J/m
Shore-Härte	ASTM D2240	64 D	62 D	60 D
HDT bei 0,455 MPa/66 PSI	ASTM D648	42 °C	39 °C	39 °C
HDT bei 1,82 MPa/264 PSI	ASTM D648	25 °C	25 °C	25 °C