

Typische physikalische Eigenschaften von ARPRO

Dank der folgenden Eigenschaften ist ARPRO die ideale Lösung für die verschiedensten Anwendungen:

Eigenschaften	Test	Einheiten	Dichte (g/l)											
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Elastizitätsmodul bei einer Kompression von 3%	ISO 844	MPa	1.4	2.5	3.7	5.1	6.7	10.3	14.3	18.5	23.1	28.2	33.9	40.6
Energieabsorption bei dynamischem Aufprall	Vertikaler Aufprall Fallturm Flacher Prallkörper 8km/h 23°C	J/l	40	70	100	115	160	240	330	460	530	610	710	800
25% Stauchung			100	160	230	280	370	630	770	1000	1300	1500	1700	1900
50% Stauchung			200	290	410	500	670	1200	1500	2000	2800	3200	3550	4000
75% Stauchung														
Druckfestigkeit	ISO 844 DIN 53421	kPa	80	150	210	275	340	500	700	900	1150	1400	1700	2000
25% Stauchung			150	220	300	370	475	700	960	1300	1600	2000	2500	3000
50% Stauchung			370	460	600	800	1000	1600	2300	3200	4500	6000	7800	9600
75% Stauchung														
Druckverformungsrest*	ISO 1856 C	%	12.5	12	11.5	11.5	11.5	11	11	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
25% Stauchung – 22 Stunden - 23°C														
Zugfestigkeit	ISO 1798 DIN 53571	kPa	340	490	640	785	930	1210	1480	1745	2000	2245	2480	2705
ARPRO Schwarz			300	430	550	650	760	950	-	-	-	-	-	-
Sonstige														
Zugdehnung	ISO 1798 DIN 53571	%	32	30	28	26	25	22	19	17	15	13	11	10
ARPRO Schwarz			22	21	19	18	17	15	-	-	-	-	-	-
Sonstige														
Formstabilität nach dynamischem Aufprall bei 75%	5 min nach dem Aufprall	%	99	97	96	94	93	90	88	85	82	80	-*	-*
Wärmeleitfähigkeit	ISO 8301-8302	mW/m/K	35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65
ARPRO Schwarz			-	-	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-
ARPRO Grau			38	38	39	40	42	-	-	-	-	-	-	-
ARPRO Weiß														
Brennrate	ISO 3795	mm/min	115	80	60	50	40	30	25	20	17	15	13	12
Wasseraufnahme**	ISO 2896	Vol.-%	1.0	1.0	1.6	1.6	1.2	0.9	4.0	1.6	0.8	1.2	4.0	2.0
Chemikalienbeständigkeit	ARPRO method		Gute Beständigkeit gegen die meisten chemischen Substanzen***											
Schallabsorptionskoeffizient	ISO 354		-	0.62	0.69	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-
ARPRO Porous														
Recycling			ARPRO ist zu 100 % recyclingfähig und wir bieten auch wiederverwertetes ARPRO an											

* Dynamische Druckverformung bis zu 75 % wird nicht empfohlen für ARPRO ≥ 180 g/l

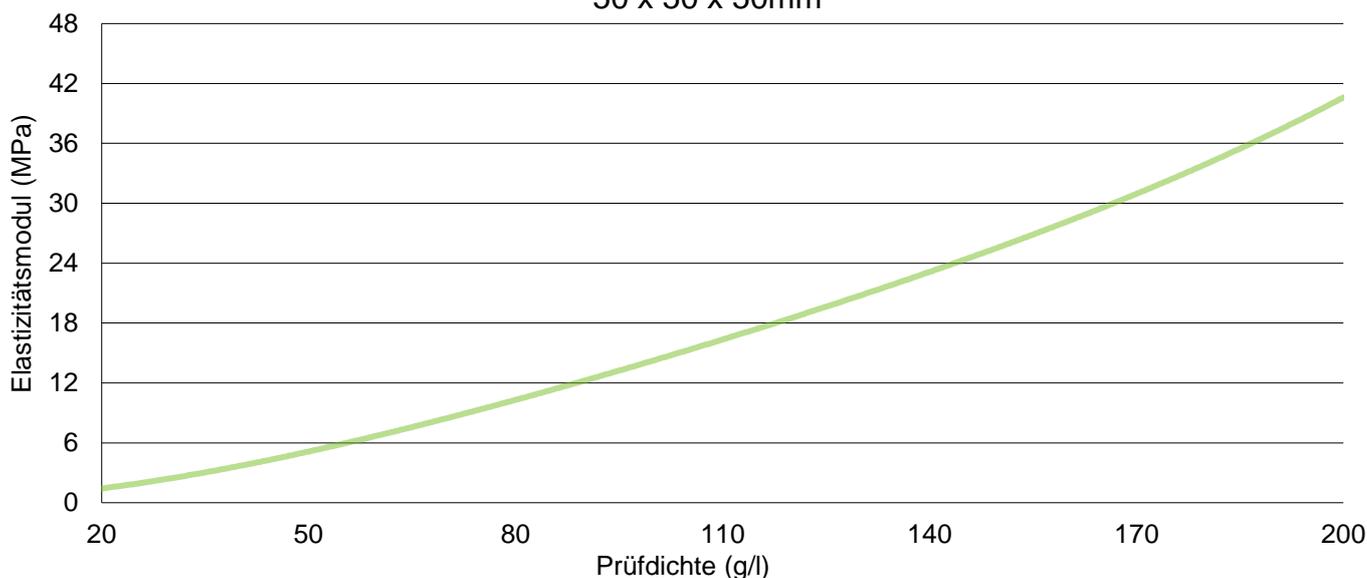
** Die Verarbeitungsbedingungen, die Dichte und andere Parameter können die Wasseraufnahmefähigkeit beeinflussen

*** Eine Liste der chemischen Substanzen finden Sie im Diagramm auf Seite 10

- **Elastizitätsmodul:** eine Messgröße für die Steigung der Verformungskurve ab der Verformung von ARPRO im elastischen Bereich.

Prüfverfahren: ISO 844. Ein Würfel mit den Abmessungen 50 x 50 x 50mm wird einachsrig mit einer Geschwindigkeit von 5mm/min zusammengepresst und bei einer Druckverformung von 3% wird die Druckspannung gemessen. Das Verhältnis dieser Spannung zu der Stauchung von 3% entspricht dem Elastizitätsmodul bei einer Druckverformung von 3%.

Elastizitätsmodul bei einer Druckverformung von 3% - ISO 844
50 x 50 x 50mm

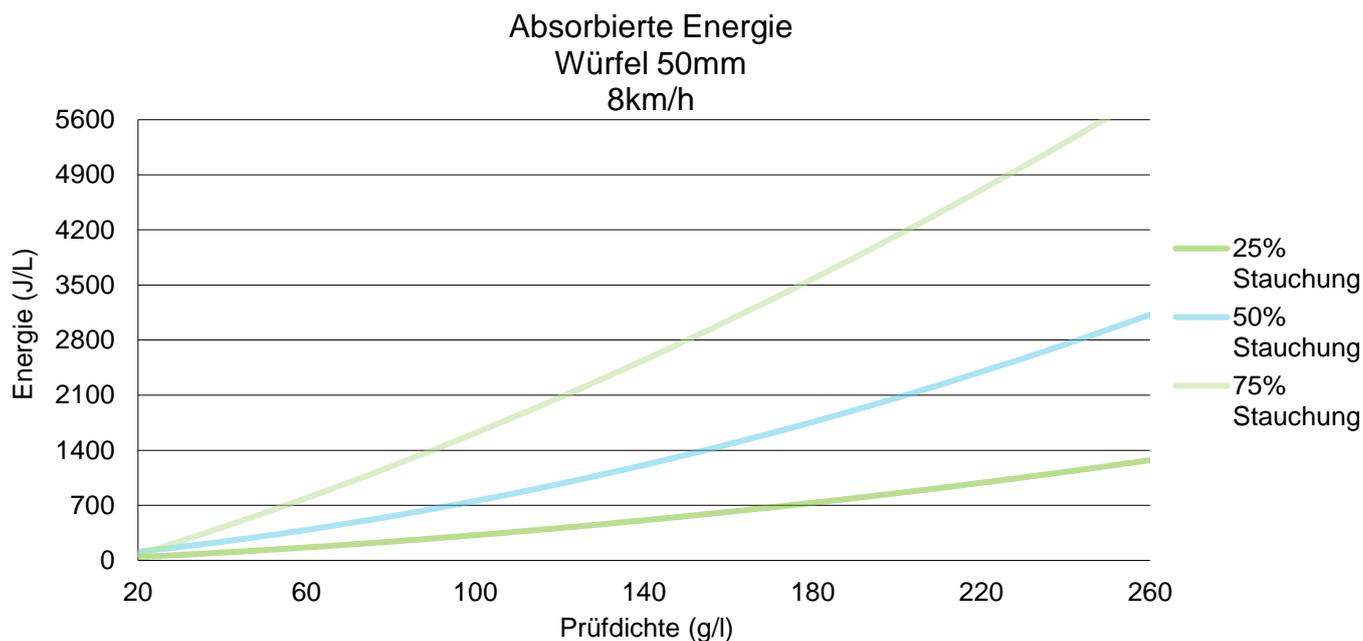


Version 04

Vorliegendes Datenblatt dient als Information für unsere Kunden und beinhaltet die Ergebnisse interner Tests von ARPRO-Mustern. Dabei wurde besonders auf die Richtigkeit des Inhalts zum Zeitpunkt der Ausgabe des Datenblatts geachtet. JSP übernimmt jedoch keinerlei Haftung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, für die Informationen, insbesondere nicht für deren Brauchbarkeit, Richtigkeit, Zuverlässigkeit oder Vollständigkeit. ARPRO ist eine eingetragene Handelsmarke.

- **Energieabsorption:** ein Wert, der die Fähigkeit von ARPRO misst, die bei einem Aufprall entstandene Energie abzuführen.

Prüfverfahren: Ein Massestück fällt mit einer Geschwindigkeit von 8km/h auf einen würfelförmigen Prüfkörper mit den Abmessungen 100 x 100 x 100mm oder 50 x 50 x 50mm. Das Aufprallgewicht und die Größe des Prüfkörpers werden so gewählt, dass eine Stauchung von mindestens 85% auftritt und die Leistungseigenschaften umfassend beschrieben werden können. Die Abbremsung des Prallkörpers wird im Verhältnis zur Zeit erfasst und in die Energie umgerechnet, die bei verschiedenen Stauchungsgraden absorbiert wurde.

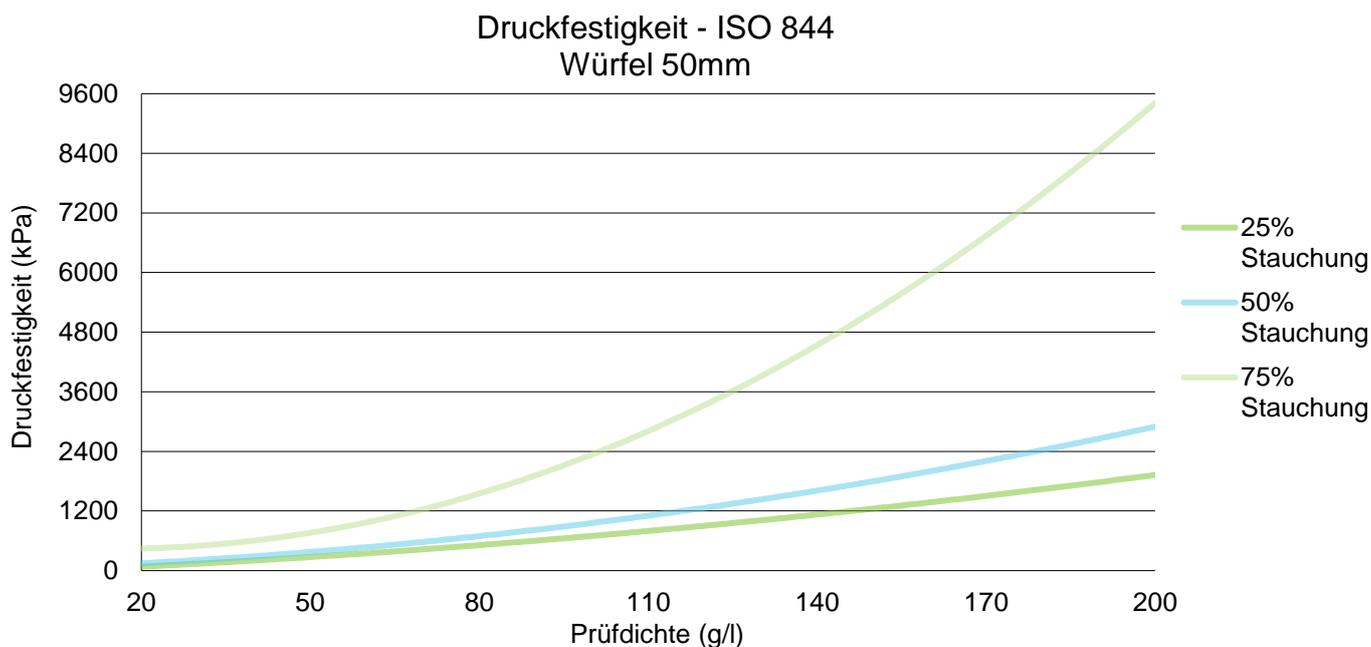


Version 04

Vorliegendes Datenblatt dient als Information für unsere Kunden und beinhaltet die Ergebnisse interner Tests von ARPRO-Mustern. Dabei wurde besonders auf die Richtigkeit des Inhalts zum Zeitpunkt der Ausgabe des Datenblatts geachtet. JSP übernimmt jedoch keinerlei Haftung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, für die Informationen, insbesondere nicht für deren Brauchbarkeit, Richtigkeit, Zuverlässigkeit oder Vollständigkeit. ARPRO ist eine eingetragene Handelsmarke.

- **Druckfestigkeit:** ein entscheidender Wert für die Auslegung von Strukturen, der angibt, inwieweit das verwendete Material stauchenden Kräften widerstehen kann.

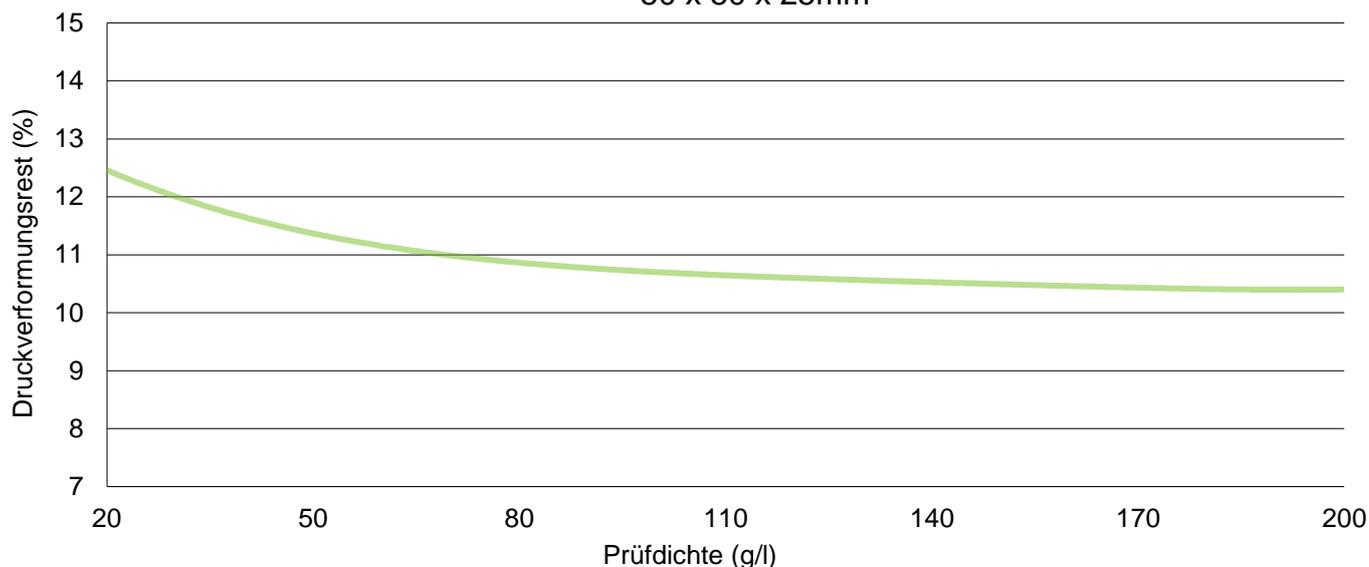
Prüfverfahren: ISO 844. Fünf Würfel mit den Abmessungen 50 x 50 x 50mm werden vertikal mit einer Geschwindigkeit von 5mm/min bis zu einer maximalen Druckverformung von 85% zusammengedrückt. Dabei werden die Druckspannung und die entsprechende relative Verformung erfasst.



- **Druckverformungsrest:** eine wichtige Messgröße für Dämpfungsmaterialien, die das Rückstellvermögen (die Fähigkeit des Materials, nach einer statischen Verformung wieder ihre ursprüngliche Dicke zu erreichen) misst.

Prüfverfahren: ISO 1856 C. Fünf Prüfkörper mit den Abmessungen 50 x 50 x 25mm werden bei einer Temperatur von 23°C für 22 Stunden einer Stauchung von 25% ausgesetzt. 24 Stunden nach der Entlastung werden die Auswirkungen auf die Dicke des Materials erfasst.

Druckverformungsrest - ISO 1856 C
50 x 50 x 25mm

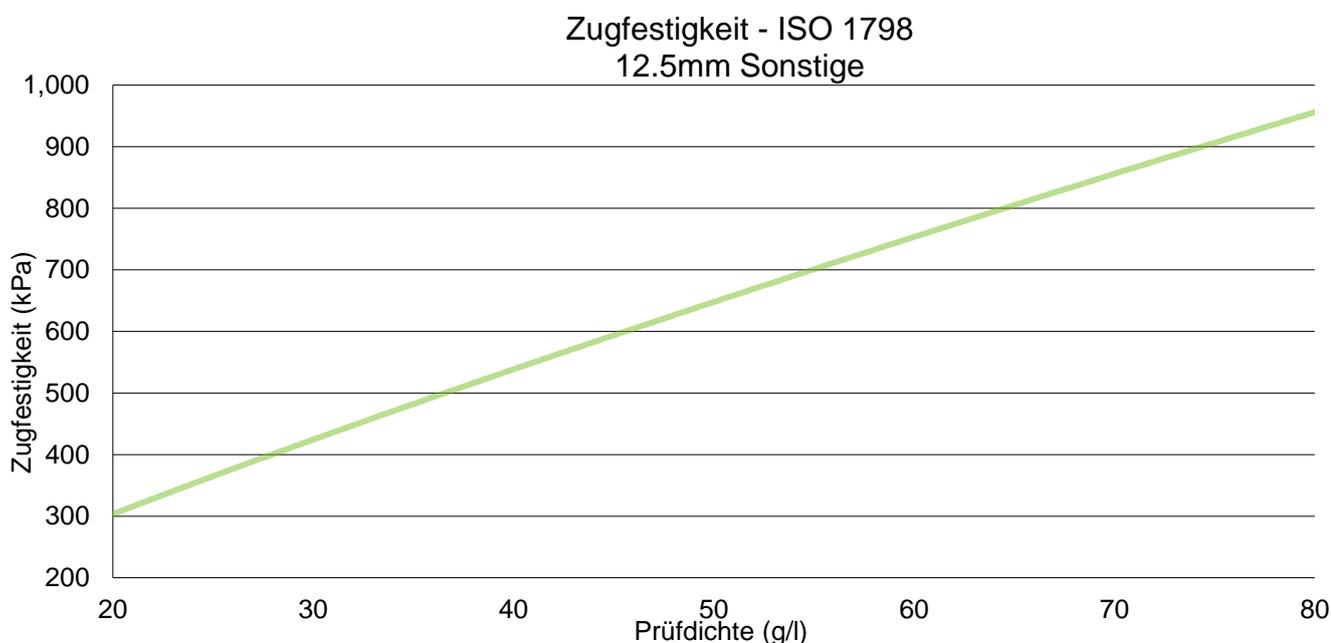
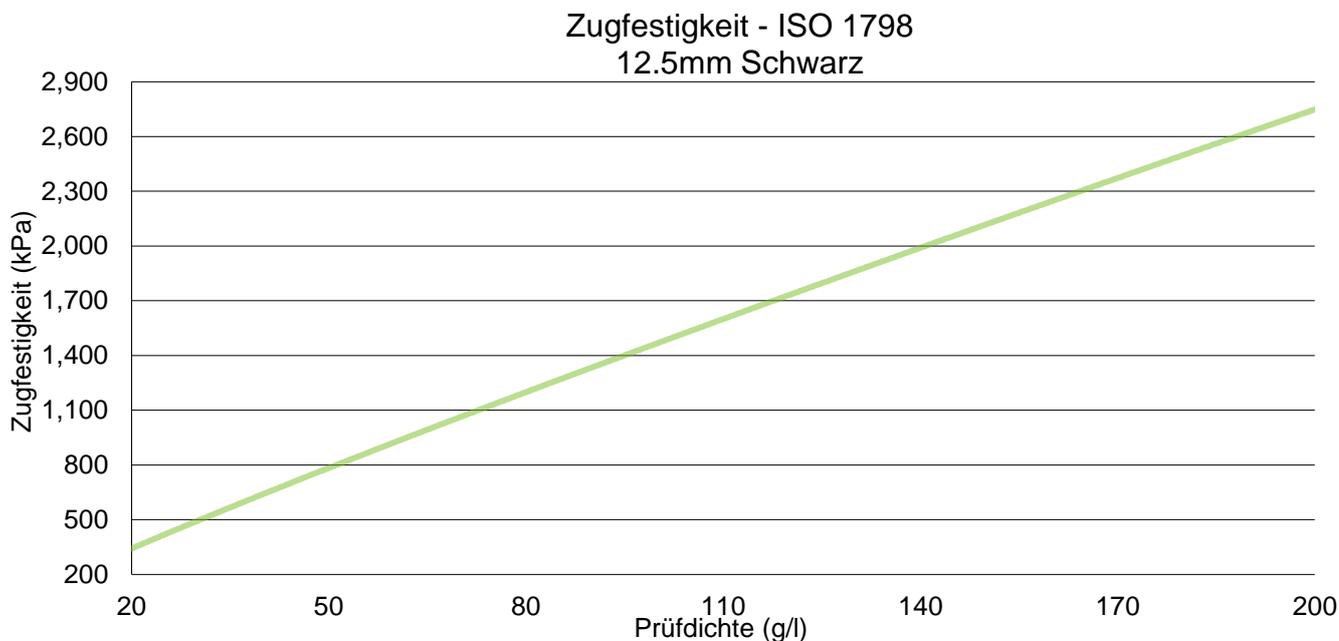


Version 04

Vorliegendes Datenblatt dient als Information für unsere Kunden und beinhaltet die Ergebnisse interner Tests von ARPRO-Mustern. Dabei wurde besonders auf die Richtigkeit des Inhalts zum Zeitpunkt der Ausgabe des Datenblatts geachtet. JSP übernimmt jedoch keinerlei Haftung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, für die Informationen, insbesondere nicht für deren Brauchbarkeit, Richtigkeit, Zuverlässigkeit oder Vollständigkeit. ARPRO ist eine eingetragene Handelsmarke.

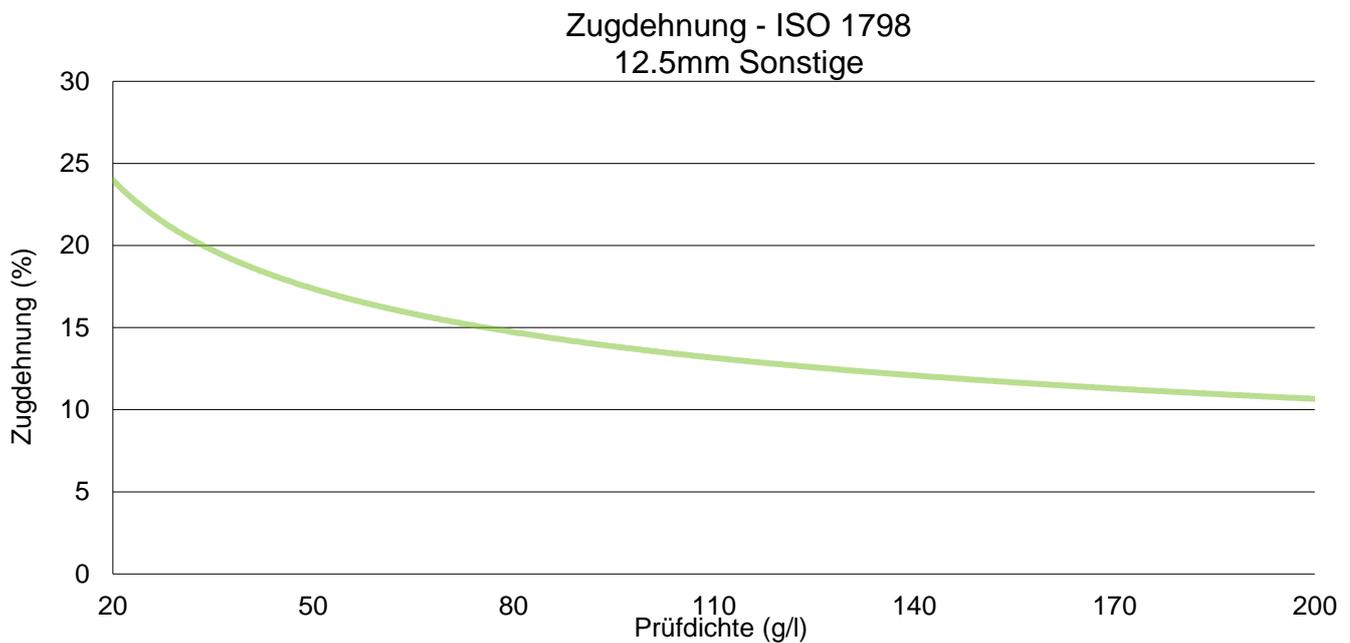
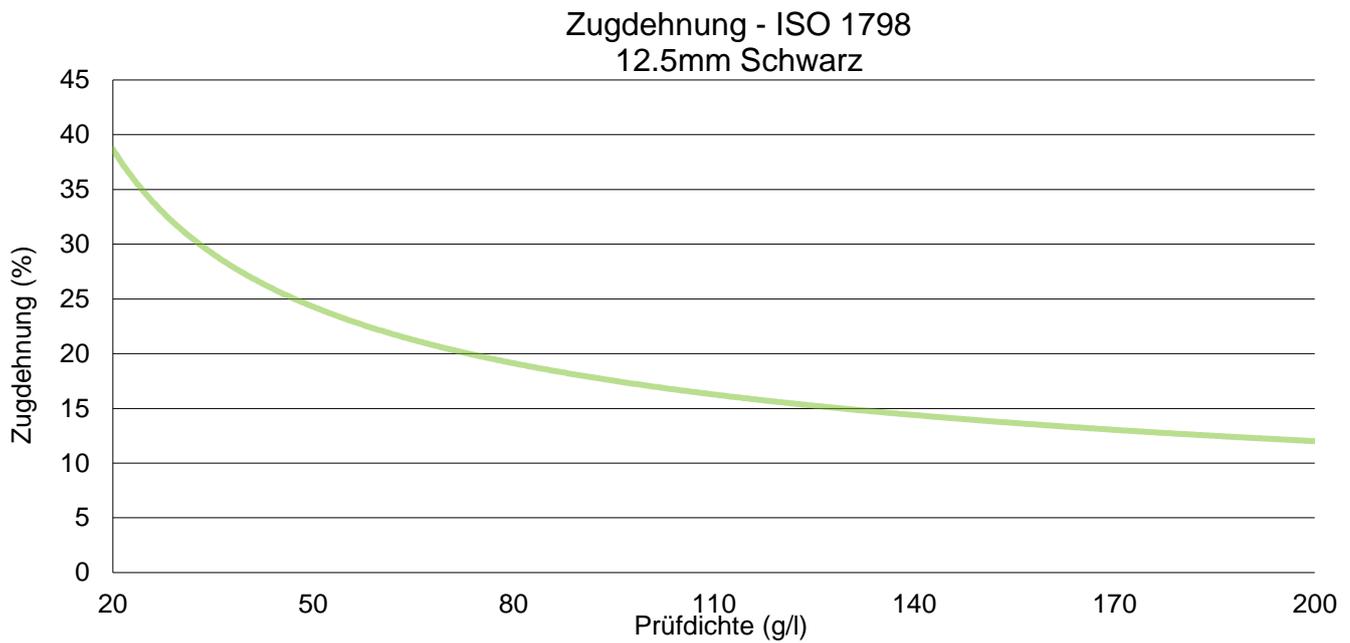
- **Zugfestigkeit und Zugdehnung:** Eigenschaften, die die maximale Kraft und Dehnung darstellen, die das Material unter Zug- oder Dehnungsbeanspruchung aushalten kann, bevor es zerreißt.

Prüfverfahren: ISO 1798. Fünf hantelförmige Prüfkörper mit einer Dicke von 12.5mm werden mit einer konstanten Geschwindigkeit von 500mm/min gedehnt, bis sie zerreißen.



Version 04

Vorliegendes Datenblatt dient als Information für unsere Kunden und beinhaltet die Ergebnisse interner Tests von ARPRO-Mustern. Dabei wurde besonders auf die Richtigkeit des Inhalts zum Zeitpunkt der Ausgabe des Datenblatts geachtet. JSP übernimmt jedoch keinerlei Haftung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, für die Informationen, insbesondere nicht für deren Brauchbarkeit, Richtigkeit, Zuverlässigkeit oder Vollständigkeit. ARPRO ist eine eingetragene Handelsmarke.



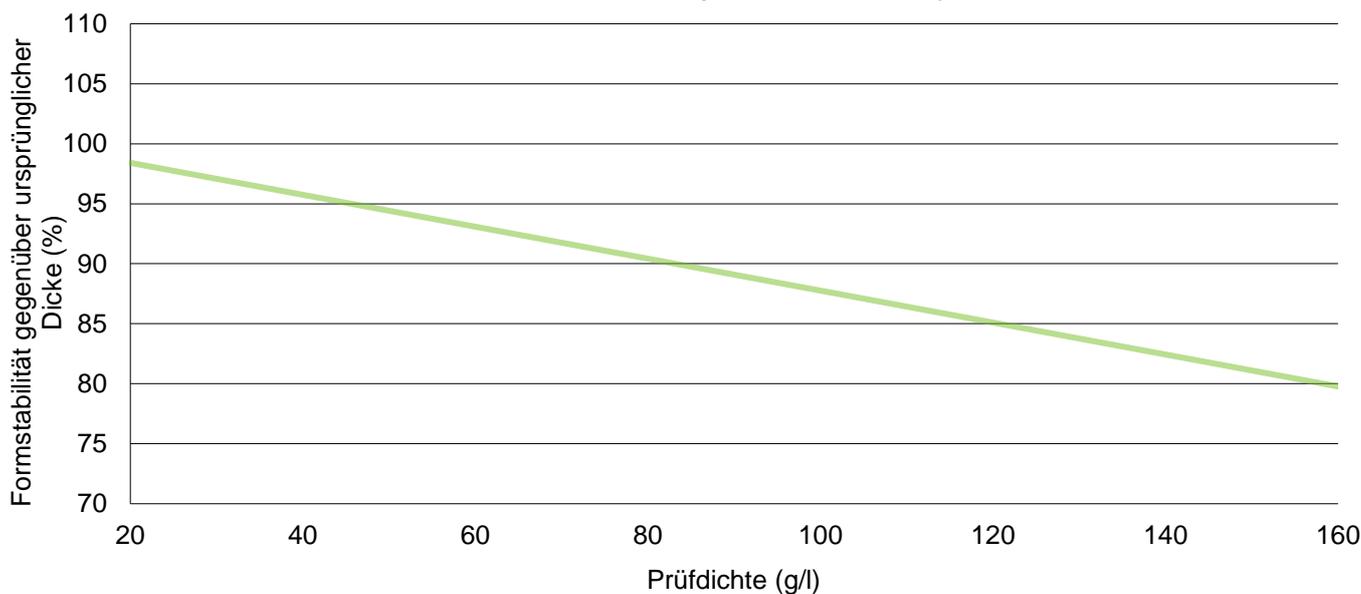
Version 04

Vorliegendes Datenblatt dient als Information für unsere Kunden und beinhaltet die Ergebnisse interner Tests von ARPRO-Mustern. Dabei wurde besonders auf die Richtigkeit des Inhalts zum Zeitpunkt der Ausgabe des Datenblatts geachtet. JSP übernimmt jedoch keinerlei Haftung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, für die Informationen, insbesondere nicht für deren Brauchbarkeit, Richtigkeit, Zuverlässigkeit oder Vollständigkeit. ARPRO ist eine eingetragene Handelsmarke.

- **Formstabilität nach dynamischem Aufprall:** eine Messgröße, die das Rückstellvermögen von ARPRO nach einer dynamischen Druckverformung misst.

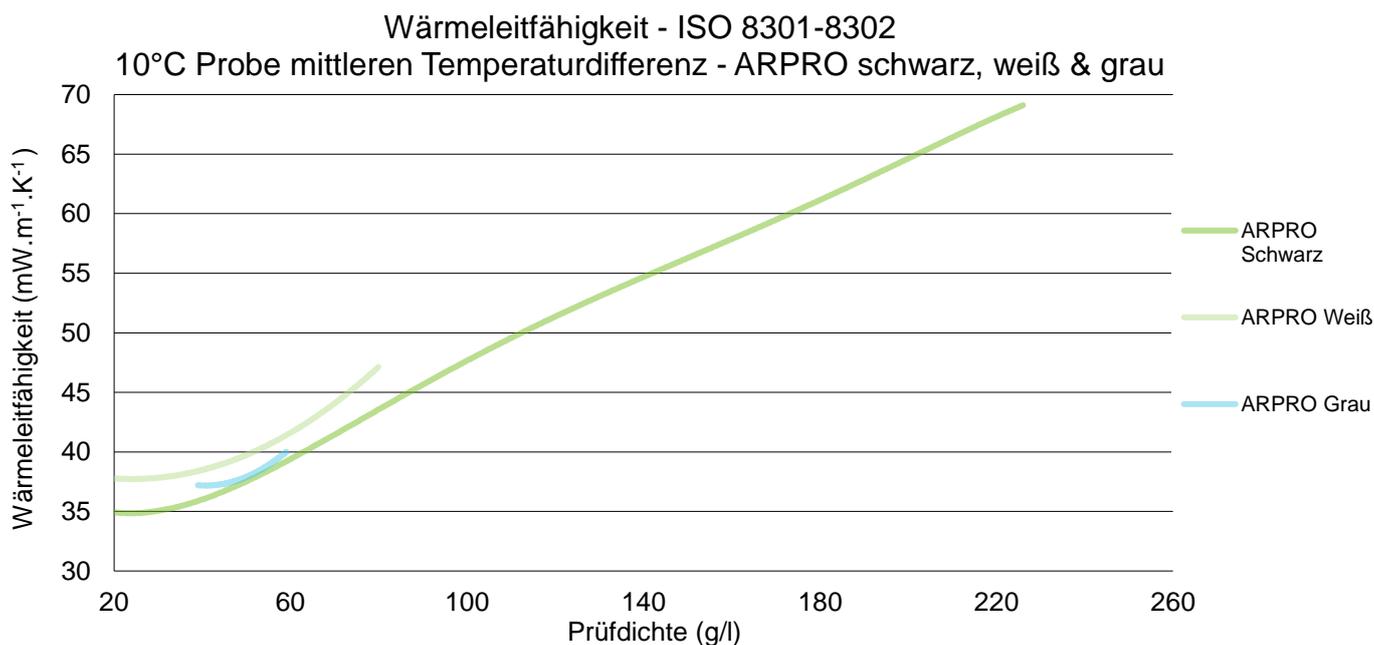
Prüfverfahren: Ein würfelförmiger Prüfkörper mit den Abmessungen 50 x 50 x 50mm oder 100 x 100 x 100mm wird einem Aufprall mit der Geschwindigkeit von 2.2m/s ausgesetzt; das Aufprallgewicht wird so gewählt, dass eine Stauchung von 75% auftritt. 5 Minuten nach dem Aufprall wird die Dicke des Prüfkörpers gemessen und mit seiner Dicke vor dem Aufprall verglichen.

Formstabilität nach dynamischem Aufprall bei 75%



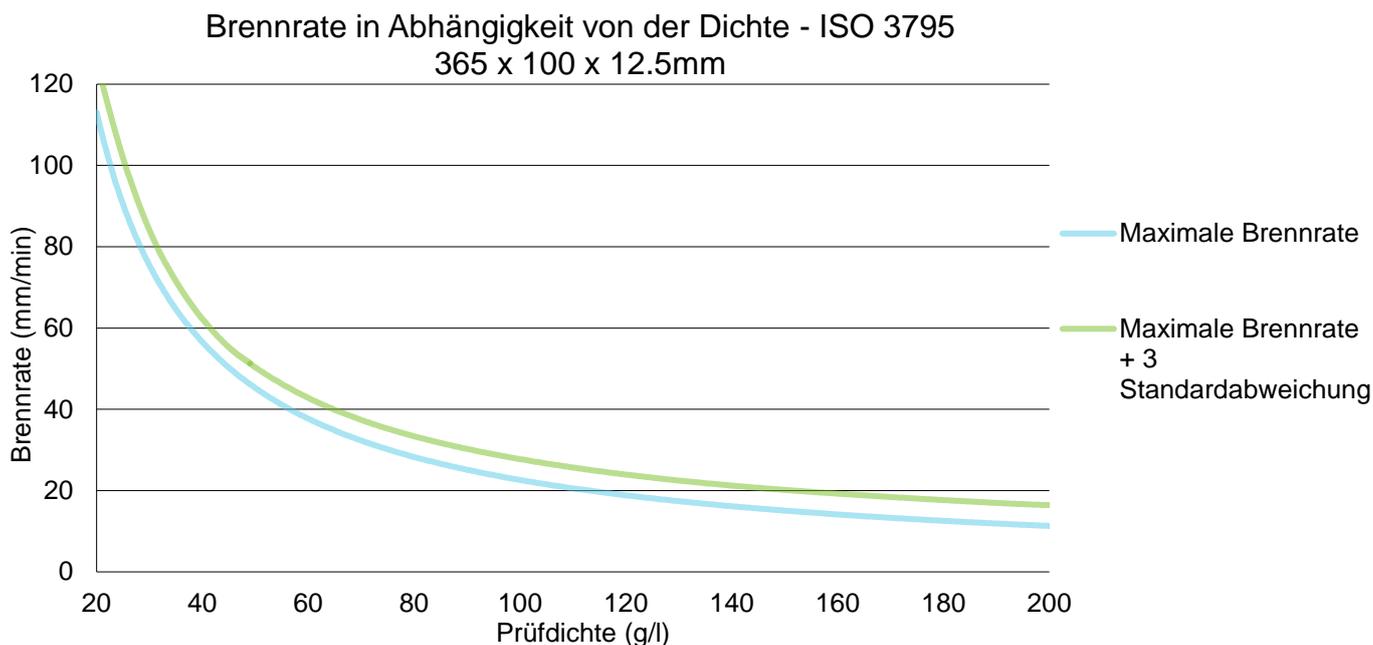
- **Wärmeleitfähigkeit (λ):** ein Wert, der die Eignung des Materials beschreibt, als thermische Barriere bei der Wärmeübertragung zu dienen. Er repräsentiert den Energietransport – in der Form von Wärme – durch einen Massekörper als Konsequenz eines Temperaturgefälles.

Prüfverfahren: ISO 8301-8302. Ein Heizgerät mit Schutzheizring befindet sich zwischen zwei Formstücken, die mit einem Wärmestrommessgerät und einer Kühlplatte verbunden sind. Das Ergebnis errechnet sich aus dem Wärmestrom, der mittleren Temperaturdifferenz zwischen den Oberflächen der beiden Probestücke und den Abmessungen der Proben.



- **Brennrate:** Messung der Menge an verbranntem Material im Verhältnis zur Zeit, die vergeht, bis sich die Flammenfront über eine festgelegte Strecke fortgepflanzt hat.

Prüfverfahren: ISO 3795. Fünf Prüfkörper mit den Abmessungen 356 x 100 x 12.5mm werden waagrecht in einer U-förmigen Halterung angebracht. In einer Brennkammer wird dann das freie Ende der Prüfkörper 15 Sekunden lang einer wohldosierten Flamme mit niedriger Brennleistung ausgesetzt. Mit dem Test wird festgestellt, ob und wann die Flamme erlischt oder wann die Flamme die vorgegebene Strecke zurückgelegt hat. Daraus ergibt sich eine bestimmte Brennrate in mm/min.



Absolutes Maximum der Brennrate = maximale Brennrate inklusive der Testvariation (ungünstigster Fall)

- **Wasseraufnahmefähigkeit:** eine Messgröße für die Fähigkeit des Materials, Wasser aufzunehmen, wenn es eingetaucht wird.

Prüfverfahren: ISO 2896. Drei ARPRO Prüfkörper mit den Abmessungen 150 x 150 x 30mm werden in mit destilliertem Wasser gefüllten Behältern untergetaucht und verbleiben für vier Tage bei einer Umgebungstemperatur von 23°C (± 2°C) unter Wasser. Bei zwei der 30 x 150mm großen Flächen jedes Prüfkörpers handelt es sich um Formteilerflächen, die anderen sind geschnittene Oberflächen. Nach vier Tagen unter Wasser werden die Prüfkörper den Behältern entnommen und für vier Stunden bei Raumtemperatur gelagert. Die Wasseraufnahmefähigkeit wird als Prozentsatz ausgedrückt, der die vom Prüfkörper aufgenommene Wassermenge repräsentiert. Dieser Wert ergibt sich aus den Gewichten und Volumina, die vor und direkt nach dem Eintauchen sowie nach der Lagerung für vier Stunden gemessen wurden.

ARPRO Typen	Formteildichte von ARPRO (g/l)	Durchschnittliches Wasseraufnahmevermögen (%)
5116	20	1.0 ±0.7
5118	30	1.0 ±1.0
5122	40	1.6 ±0.7
5130	50	1.6 ±0.2
5135	60	1.2 ±0.6
5160	80	0.9 ±0.5
5170	100	4.0 ±4.0
5180	120	1.6 ±0.2
5912	140	0.8± 0.4
5912	160	1.2 ±0.3
5915	180	4.0 ±3.5
5915	200	2.0 ±0.2

Hinweis: Die typische Wasseraufnahmefähigkeit von ARPRO nach ISO 2896 beträgt weniger als 2.5%. Die Wasseraufnahmefähigkeit wird stark von der Verschweißung bei der Formteilerherstellung beeinflusst und hängt damit von der Verarbeitungsqualität ab.

- **Chemikalienbeständigkeit:** eine Messgröße für das Verhalten des Materials, wenn es verschiedenen chemischen Substanzen ausgesetzt ist.

Prüfverfahren: Geschnittene würfelförmige Prüfkörper mit den Abmessungen 50 x 50 x 50mm werden vollständig in eine bestimmte chemische Substanz getaucht und verbleiben dort für 14 Tage. Dies erfolgt bei Raumtemperatur mit Ausnahme von Wasser, das bei hoher Temperatur getestet wurde. Im Anschluss daran wird beurteilt, inwieweit sich das Aussehen und die Druckfestigkeit des Würfels verändert haben. Bewahrung des Aussehens und der Eigenschaften von ARPRO nach 14 Tagen in den genannten chemischen Substanzen.

Liste chemischer Substanzen	Schlecht	Akzeptabel	Gut	Sehr gut
Betriebsflüssigkeiten für Kraftfahrzeuge				
Benzin				
Gasöl				
Schmierfett				
Gefrierschutzmittel (Glykol)				
Bremsflüssigkeit				
Kohlenwasserstoffe				
Kerosin				
Aromatische Verbindung: Toluol				
Aliphatische Verbindung: Pentan				
Aliphatische Verbindung: n-Heptan				
Vollhalogeniert: Tetrachlorkohlenstoff				
Teilhalogeniert: Dichlormethan				
Vaselinöl				
Ketone				
Aceton				
Methylethylketon (MEK)				
Ester				
Ethylacetat				
Alkohole				
Athanol				
Alkalien				
10% Natronlauge				
5% Ammoniumchlorid				
10% Reinigungsmittel (Extran® MA01)				
Anorganische Säuren				
10% Salpetersäure				
10% Schwefelsäure				
10% Salzsäure				
Heißes Wasser				

22°C

85°C

ARPRO 25g/l

ARPRO 50g/l

- Schlecht = führt zu schwerer Schädigung – nicht empfehlenswert.
- Akzeptabel = eingeschränkte Beständigkeit, mittlere Schädigung – nur für Kurzeinsatz geeignet .
- Gut = wird das Material der Substanz lange Zeit ausgesetzt, kann eine geringe Schädigung auftreten.
- Sehr gut = langfristige Beständigkeit ohne Veränderung der physikalischen oder chemischen Eigenschaften und des Erscheinungsbildes.

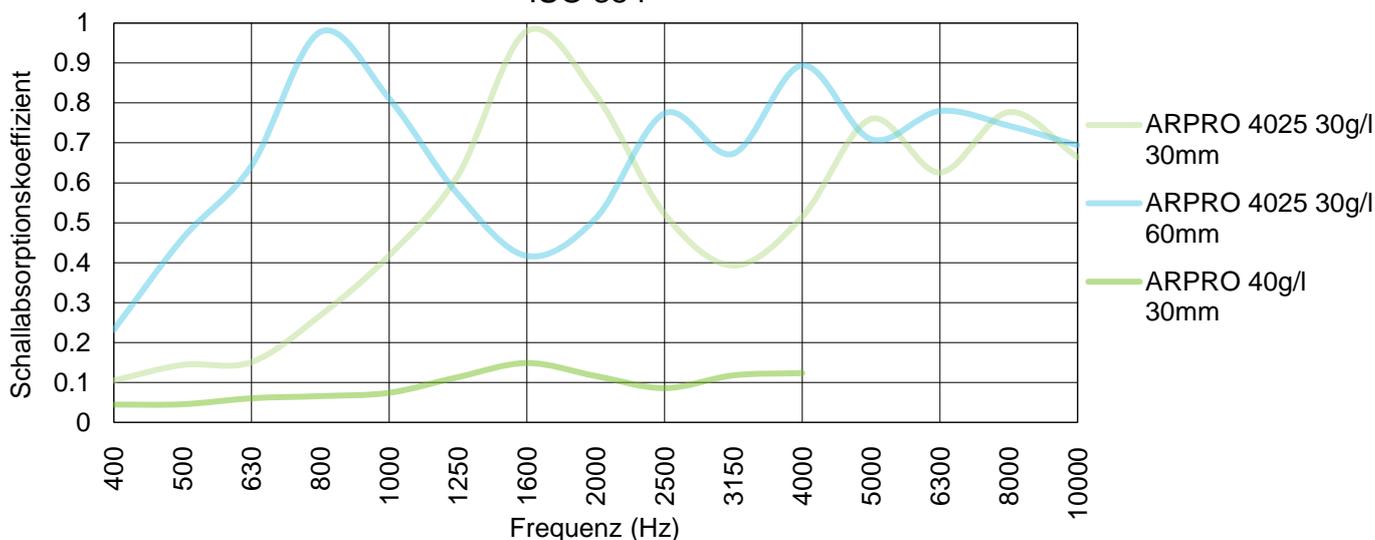
Version 04

Vorliegendes Datenblatt dient als Information für unsere Kunden und beinhaltet die Ergebnisse interner Tests von ARPRO-Mustern. Dabei wurde besonders auf die Richtigkeit des Inhalts zum Zeitpunkt der Ausgabe des Datenblatts geachtet. JSP übernimmt jedoch keinerlei Haftung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, für die Informationen, insbesondere nicht für deren Brauchbarkeit, Richtigkeit, Zuverlässigkeit oder Vollständigkeit. ARPRO ist eine eingetragene Handelsmarke.

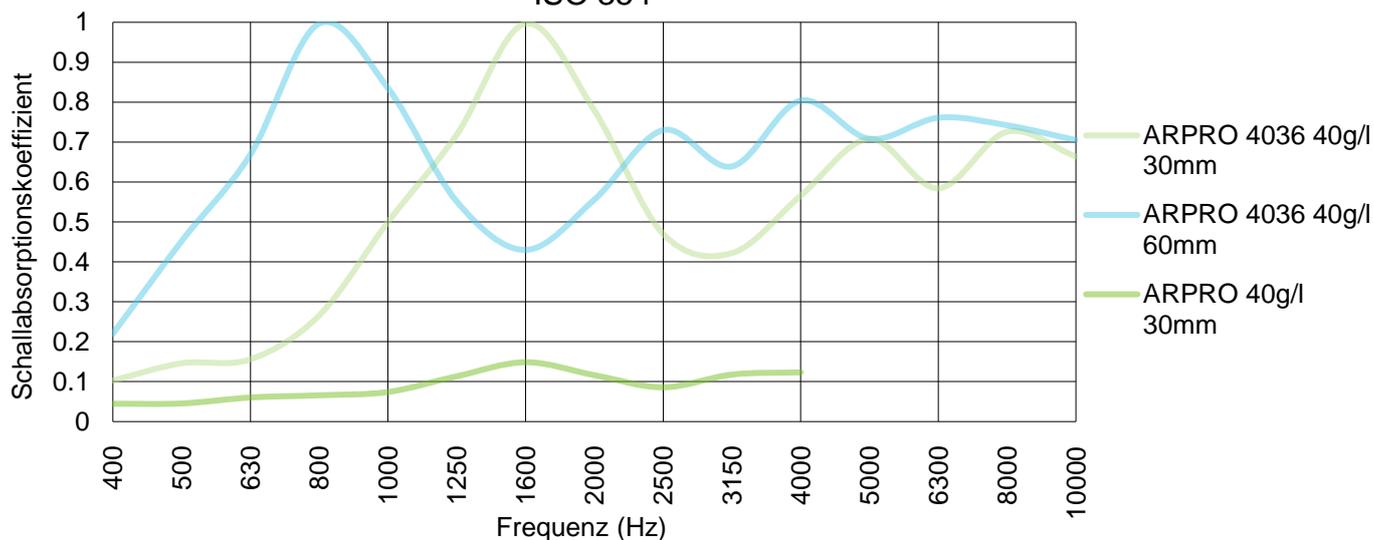
- **Akustik:** Merkmal, das die Eignung des Materials zur Absorption von Schallenergie in einem Schallraum beschreibt.

Prüfverfahren: ISO 354. Das Verfahren misst den Schallabsorptionskoeffizienten von Materialien in einer sogenannten „Alpha-Kabine“. Dabei wirkt Schallenergie auf das Material mit einer Oberfläche von 1.4m². Es werden Schallfrequenzen im Bereich von 400 bis 10,000Hz erzeugt und die Lautstärke des einfallenden Schalls wird erfasst. Der Absorptionskoeffizient wird einzeln für jede Frequenz berechnet.

Schallabsorptionskoeffizient
ISO 354



Schallabsorptionskoeffizient
ISO 354



Zusammenfassung

ARPRO ist in der Lage, erheblichen Belastungen bei geringer Beeinträchtigung von Form und Aussehen standzuhalten. Die Kombination aus Tests hinsichtlich Druckfestigkeit, Druckverformungsrest und Mehrfachbelastung demonstriert diese Materialeigenschaft. Je höher die Dichte, desto steifer ist das Material.

Der Verschweißungsgrad von Formteilen äußert sich in der Zugfestigkeit und Zugdehnung. Die Prüfreihen zeigen, dass ARPRO ein hohes Maß an Zugfestigkeit und -dehnung erreicht und somit stabil genug ist, um weitere Handhabung und Montage zu verkraften. Dieser Wert hängt auch von den Parametern der Formteilherstellung ab.

ARPRO wurde gemäß den Bedingungen von ISO 3795 getestet und erfüllt die Kriterien der Norm FMVSS 302 einer Brennrate von < 100mm/min bei einer Dicke von 12.5mm ab einer absoluten Mindestdichte von 25g/l. Jegliche Abweichungen der Formteildichten, die der Formteilprozess mit sich bringt, müssen beachtet werden, um diese Mindestdichte zu erfüllen.

Im Vergleich zu anderen leichten Materialien ist ARPRO ein hervorragendes Material für die Energieabsorption.

ARPRO kombiniert leistungsfähige Wärmedämmung mit struktureller Beständigkeit.

ARPRO Porous bietet hochwirksame Schalldämmung für eine große Frequenzbandbreite von 600 bis 10,000Hz, ist aber bei niedrigeren Frequenzen weniger wirksam. Porenfreies ARPRO kann als Lärmschutz verwendet werden, um Geräuschübertragung zu vermeiden.

Dank seiner geschlossenzelligen Struktur ist ARPRO ein Garant für geringe Wasseraufnahme.