

Die Mobilitäts- und Verkehrswende vorantreiben

mit nichtrostenden Stählen von Aperam



Konstruieren für das Zeitalter der neuen Mobilität: Werkstoffe, die Herausforderungen meistern

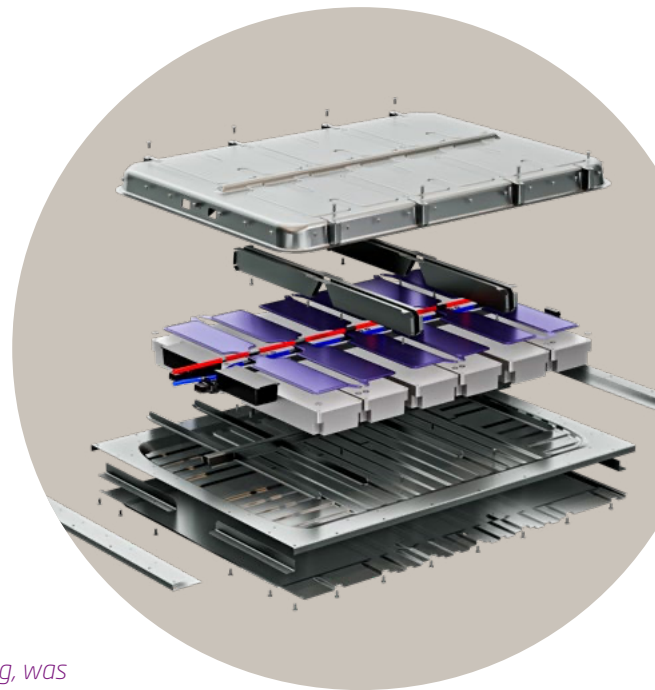
Der Mobilitätssektor – der Automobil-, Eisenbahn-, Luftfahrt- und Schifffahrtswesen umfasst – befindet sich im Umbruch. Speziell in der Automobilindustrie beschleunigt der regulatorische Druck die Umstellung auf emissionsarme Fahrzeuge. Das EU-Verbot von Neufahrzeugen mit Verbrennungsmotor im Jahr 2035 setzt eine klare Frist für die vollständige Elektrifizierung. Auch die Internationale Seeschifffahrtsorganisation IMO hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen des internationalen Seeverkehrs bis etwa 2050 um 100 % zu reduzieren. Dieser Wandel erfordert mehr als nur Innovationen beim Antriebsstrang. Er erfordert Werkstofflösungen, die mechanische Eigenschaften, Kosteneffizienz und reduzierten Kohlenstoff-Fußabdruck vereinen – und das bereits in der Konstruktionsphase. Aperam unterstützt die Konstrukteure von Mobilitätssystemen bei diesem Wandel durch folgende Angebote:

- > maßgeschneiderte Lösungen aus nichtrostendem Stahl für tragende und sicherheitskritische Komponenten einschließlich der Batteriegehäuse,
- > ein kohlenstoffarmes Produktionsverfahren, das auf dem Recycling von Schrott und der Technologie des Elektrolichtbogenofens basiert,
- > Entwicklungspartnerschaften mit Schwerpunkt auf Funktionsintegration und Systemkostenoptimierung,
- > bahnbrechende Technologien und neue Sorten von nichtrostendem Stahl, die für Anwendungen im Bereich der Elektromobilität entwickelt wurden.

Von der Werkstoffbeschaffung bis zur konstruktiven Anwendung ist Aperam ein zuverlässiger Partner für effiziente, skalierbare und regelkonforme Dekarbonisierungs-Strategien.



Ihr zuverlässiger Partner auf dem Weg durch die Welt der Elektromobilität



Die gesamte Automobilindustrie befindet sich im Übergang zur Elektrifizierung, was komplexe Werkstoffanforderungen für kritische Komponenten mit sich bringt. Aperam begegnet diesen Herausforderungen mit einem umfassenden Angebot an fortschrittlichen Lösungen, dazu gehören:

Batteriegehäuse aus nichtrostendem Stahl, die ein optimales Gleichgewicht zwischen Crashwiderstand, Kosteneffizienz und Gewicht bieten – und dabei vollständig recycelbar sind.

Lösungen für den Lkw-Markt, bei denen nichtrostender Stahl den besten Kompromiss zwischen Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit unter den korrosiven Bedingungen der Straße bietet, und das ohne zusätzliche Beschichtungen.

Abschirmungslösungen für elektronische Geräte, die elektromagnetischen, akustischen und/oder thermischen Schutz bieten und komplexe Formen mit tragenden Funktionen ermöglichen. Dank der hohen Festigkeit von nichtrostendem Stahl sind sie aufgrund ihrer geringen Dicke platzsparend und ohne zusätzliche Beschichtungen hoch korrosionsbeständig. Sie sind im Kantenbereich nicht geschwächt und bieten aufgrund ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit auch bei hohen Temperaturen eine gute thermische Isolation.

Werkstoffe für Zellgehäuse, die hohe Anforderungen an die Tiefzieheigenschaften erfüllen – die entscheidend dafür sind, dass sich komplexe Geometrien ohne Beeinträchtigung der Bauteilstabilität umsetzen lassen. Austenitische nichtrostende Stähle, insbesondere Aperam 305, sind aufgrund ihrer hohen Duktilität für diesen Zweck gut geeignet. Ebenso ist die chemische Kompatibilität wichtig, um nachteilige Reaktionen mit chemischen Bestandteilen der Batterie zu vermeiden.

Zwar sind vernickelte Werkstoffe weitverbreitet, jedoch lässt die Entwicklung der Gesetzgebung eine Verlagerung hin zu unbeschichteten Alternativen erwarten.

Darüber hinaus erhöhen der zunehmende Einsatz der Immersionskühlung sowie die Notwendigkeit, die Wärmeausdehnung zu begrenzen, den Bedarf an Werkstoffen mit hoher Festigkeit, niedriger Wärmeleitfähigkeit, hohem Schmelzpunkt und besonderer Ermüdungsbeständigkeit – Kriterien, die nichtrostende Stähle in herausragender Weise erfüllen.

Stanzteile, zum Beispiel aus Speziallegierungen, für Hochleistungs-Elektromotoren in Premium-Elektrofahrzeugen sowie in der Luftfahrt bei eVTOLs und elektrischen Hilfstriebwerken. Mit Aperam-Lösungen können Rotoren und Statoren eine bis zu 30 % höhere Leistungsdichte erreichen, wodurch das Gewicht von Elektromotoren deutlich sinkt.

Die wichtigsten Vorteile
von nichtrostendem Stahl
für die **Elektromobilität**:



Feuerbeständigkeit



Breiten bis zu 2 m



Gute Tiefzieheigenschaften



Aperam 301, 304, 305,
316A, K41



Werkstoffexzellenz für den Ausbau der Wasserstoffmobilität

Die Verwendung von Wasserstoff im Verkehrssektor wird in den kommenden Jahren rasch zunehmen, insbesondere bei leichten und schweren Lastkraftwagen, geländegängigen Nutzfahrzeugen und sogar in der Luftfahrt. Die mit diesem erwarteten Wachstum verbundenen Möglichkeiten betreffen zwei Anwendungsbereiche: Brennstoffzellen und Wasserstofftanks.

Brennstoffzellen: Die größte Herausforderung liegt in der Entwicklung und Herstellung von qualitativ hochwertigen, effizienten und kostengünstigen Brennstoffzellen für Elektrofahrzeuge. Dabei sind Bipolarplatten strategische Komponenten mit hohem Mehrwert.

Durch die Kombination von ausgezeichneter mechanischer Festigkeit, hoher Umformbarkeit, geringer Gasdurchlässigkeit und hervorragender elektrischer und thermischer Leitfähigkeit ermöglichen unsere nichtrostenden Stähle für Bipolarplatten eine Verbesserung sowohl der Systemeffizienz als auch der allgemeinen Wettbewerbsfähigkeit.

Wasserstoff-Fahrzeugtanks: Die Verwendung von Flüssigwasserstoff in schweren Nutzfahrzeugen bietet ein erhebliches Potenzial, die Reichweite zu vergrößern, die Betankungszeiten zu verkürzen und die Nutzlast zu optimieren. Die Herausforderung besteht darin, sichere Speicherung und Transport von flüssigem Wasserstoff bei kryogenen Temperaturen zu gewährleisten.

Unsere nichtrostenden Stähle, die sich durch hohe Festigkeit, hervorragende Duktilität, Ermüdungsbeständigkeit und ausgezeichnete Schweißbarkeit auszeichnen, sind das bevorzugte Material für diese anspruchsvollen Anwendungen. Da sich die Flüssigwasserstoff-Technologie im Mobilitätssektor rasch weiterentwickelt, trägt Aperam durch Partnerschaften mit mehreren weltweit führenden Forschungsinstituten aktiv zu diesem Fortschritt bei und sichert sich so eine Spitzenposition in der Innovation.

Die wichtigsten Vorteile
von nichtrostendem Stahl
für **Brennstoffzellen**:



Leicht zu schweißen



75 µm



Blankgeglüht



Aperam 316, 304, 316A

Die wichtigsten Vorteile
von nichtrostendem Stahl
für **Wasserstofftanks**:



Leicht zu schweißen



Hohe Festigkeit



H₂-kompatibel



Aperam 316L, 304LN...
Weitere Sorten in Entwicklung



Eine lange Geschichte als Partner im Mobilitätssektor

Aperam ist ein langjähriger und zuverlässiger Partner des Mobilitätssektors. Dessen Fähigkeit, technisch fortschrittliche Lösungen aus nichtrostendem Stahl zu entwickeln, wird durch ein Portfolio patentierter Sorten, bewährte Industriepartnerschaften und anerkanntes metallurgisches Fachwissen untermauert.

Das Unternehmen Aperam hat immer wieder bewiesen, dass es in der Lage ist, nichtrostende Stähle zu entwickeln, die den sich wandelnden Anforderungen der Hersteller von Verbrennungsmotoren, Hybrid- und Elektrofahrzeugen entsprechen. So wurde K44X – eine von Aperam entwickelte und patentierte Sorte – darauf ausgelegt, die hohen Anforderungen an Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit bei hohen Temperaturen zu erfüllen, wie sie bei Verbrennungs- und Hybridsystemen auftreten. Dieser Stahl gewährleistet eine zuverlässige Leistung unter komplexen Betriebsbedingungen, insbesondere in Abgassystemen.

Vom Konzept bis zur Umsetzung

Das Engagement von Aperam geht weit über die Lieferung von Werkstoffen hinaus. Das Unternehmen unterstützt seine Kunden aktiv in der Entwurfs- und Konstruktionsphase und stellt metallurgisches Fachwissen und Verarbeitungsinformationen bereit. Dieser integrierte Ansatz hat den erfolgreichen Abschluss von Schlüsselprojekten ermöglicht. Dazu gehören:

LNG-Tanks für Mobilitätsanwendungen, bei denen der nichtrostende Stahl Aperam 301 sich sowohl durch hohe Festigkeit als auch durch Tieftemperaturbeständigkeit auszeichnet. Aperam trug zur strukturellen und thermischen Optimierung des Designs von LNG-Fahrzeugtanks bei.

Zierteile, bei denen Aperam kundenspezifische Oberflächen nach den konstruktiven Vorgaben der OEMs liefert. Dazu gehören spiegelglänzende, mattglänzende oder strukturierte Oberflächen, die bei Innen- und Außenanwendungen im Automobilbau sowohl ästhetische als auch funktionale Anforderungen erfüllen.

Aperam als bevorzugter Partner

Mit der Weiterentwicklung des Automobilsektors positioniert sich auch Aperam mit metallurgischem Fachwissen, Innovationsfähigkeit und integriertem Prozess-Know-how als zuverlässiger Partner für Hersteller, die langlebige, kosteneffiziente und nachhaltige Lösungen aus nichtrostendem Stahl suchen.

Die wichtigsten Vorteile
von nichtrostendem Stahl
für die **Automobilindustrie**:



Feuerbeständigkeit



Wärmedämmung



Gute
Tiefzieheigenschaften



Aperam K44X, 309N,
K41X, K39M

Die wichtigsten Vorteile
von nichtrostendem Stahl
für **Zierteile**:



Dekoratives Aussehen



Korrosionsbeständigkeit



Gute
Tiefzieheigenschaften



Aperam K36, K45

Unsere Sorten

Sortenbezeichnungen		Normen			Chemische Zusammensetzung (typische Werte)							PREN*	Mechanische Eigenschaften im ge- glühten Zustand (typische Werte)		
		AISI	UNS	EN	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Andere		R _m	R _{p0,2}	A%
Austenitische nichtrostende Stähle	Aperam 301	301	S30100	1.4310	0,100	0,90	1,30	16,80		6,60		19	810	320	55
	Aperam 301L	301L/301LN	S30103/S30153	1.4318	0,025	0,50	1,70	17,50		6,60	N = 0,110	20	760	350	48
	Aperam 301M	301	S30100	1.4310	0,100	0,60	0,90	17,30		7,30		19	730	320	57
	Aperam 301R	(301)	S30100	1.4310	0,100	1,15	1,20	16,70	0,70	6,65		20	800	340	56
	Aperam 304	304	S30400	1.4301	0,050	0,40	1,10	18,20		8,05		20	630	310	54
	Aperam 304ED	304	S30400	1.4301	0,045	0,40	1,10	18,20		9,10		20	610	270	57
	Aperam 304H	304H	S30409	1.4301/1.4948	0,050	0,40	1,10	18,20		8,05	C mini 0,04	20	660	300	54
	Aperam 304L	304L	S30403	1.4307	0,025	0,40	1,40	18,20		8,05		20	630	310	54
	Aperam 304M	304L	S30403	1.4306	0,025	0,40	1,30	18,20		10,10		20	580	250	54
	Aperam 305	305	S30500	1.4303	0,025	0,40	1,30	18,50		12,60		19	570	250	52
	Aperam 321	321	S32100	1.4541	0,025	0,40	1,10	17,15		9,10	Ti = 0,30	19	620	290	52
	Aperam 321H	321H	S32109	1.4541/1.4878	0,045	0,40	1,10	17,15		9,10	Ti = 0,30	19	620	290	52
Austenitische nichtrostende Stähle molybdänhaltig	Aperam 316A	–	S30416	1.4682	0,02	1,00	–	18,00	0,50	9,50	N = 0,065	21	630	330	50
	Aperam 316B	316L	S31603	1.4435	0,020	0,40	1,35	17,30	2,60	12,70		26	590	290	49
	Aperam 316C	316L	S31603	1.4432	≤0,03	0,40	1,35	16,80	2,60	11,10		26	620	320	49
	Aperam 316L	316/316L	S31600/S31603	1.4401/1.4404	0,025	0,40	1,20	18,20	2,10	10,10		24	610	300	52
	Aperam 316T	316Ti	S31635	1.4571	0,035	0,40	1,20	16,80	2,10	10,70	Ti = 0,350	24	600	290	50
Duplex	DX2101	21-01	S32101	1.4462	0,025	–	5,20	21,90	0,20	1,60	N = 0,21	26	740	550	32
	DX2202	22-02	S32202	1.4062	0,025	0,40	1,30	23,00	0,30	2,50	N = 0,21	27	750	560	32
	DX1803 / DX2205	22-05	S32205	1.4462	0,020	0,30	1,80	22,80	3,10	5,50	N = 0,17	33/36	830	620	29
	DX2304	23-04	S32304	1.4362	0,020	0,40	1,50	23,00	0,30	4,90	Cu = 0,40 - N = 0,10	26	740	550	30
	DX2507	25-07	S32750	1.4410	0,020	–	–	25,80	3,50	6,70	N = 0,26	42	910	680	30
Ferritische nichtrostende Stähle KARA key for value	K30	430	S43000	1.4016	0,040	0,35	0,30	16,50				17	500	330	27
	K33X	433	S43690	1.4513	0,015	0,50	0,25	17,30	0,90		N = 0,015 - Ti = 0,35	20	470	300	31
	K36	436	S43600	1.4526	0,020	0,40	0,25	17,50	1,25		Nb = 0,50	22	510	350	30
	K39M	430Ti	S43037	1.4510	0,020	0,40	0,30	16,50			Ti = 0,40	17	460	300	30
	K41	441 ⁽¹⁾	S43932/S43940	1.4509	0,015	0,60	0,30	17,80			Ti + Nb = 0,65	18	490	320	30
	K44X	444	S44400	1.4521	0,015	0,40	0,30	19,00	1,90		N = 0,015 - Nb = 0,60	25	540	360	30
	K45	445 ⁽¹⁾	S44500	1.4621	0,015	0,25	0,25	20,20			Nb = 0,45 - Cu = 0,45	21	490	340	31

Die Kaltverfestigungszustände der Sorten 301, 301L, 301M, 301R und 304 sind in EN 10088-2 definiert. Für den Zustand C1000 liegt die Zugfestigkeit (R_m) typischerweise bei 1000-1150 MPa. Die Zugfestigkeitswerte werden gemäß ISO 6892-1 in Walzrichtung gemessen. Spezielle kaltverfestigte Zustände können auf Anfrage nach kundenspezifischen Anforderungen erzeugt werden.

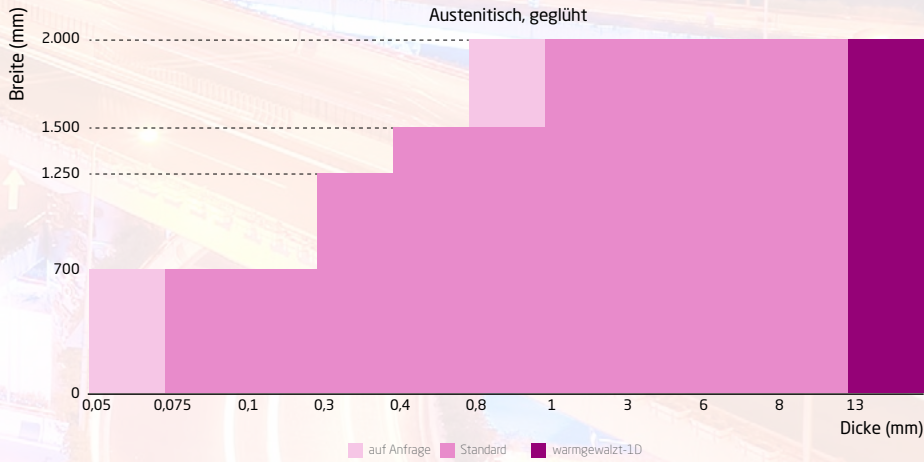
* Wirksumme (Pitting Resistance Equivalent Number, PREN) – % Cr + 3,3 x % Mo + 16 x % N – Typische Werte

Lieferformen



Für andere Lieferformen sprechen Sie uns bitte an.

Abmessungsbereich



Aperam, Ihr Partner für Innovation

Wir stellen unsere Expertise und industriellen Fähigkeiten in den Dienst unserer Kunden, um ihnen zu helfen, qualitativ hochwertige, kosteneffiziente und nachhaltige Lösungen zu entwickeln.

Engagiert für Nachhaltigkeit

Wir setzen uns seit jeher für Umweltfragen ein. Mit unserem Engagement für Corporate Social Responsibility (CSR) stellen wir Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt unseres Handelns, mit dem Ziel, unseren CO₂-Fußabdruck bis 2030 drastisch zu reduzieren. Wir bieten zudem innovative und nachhaltige Lösungen, die den höchsten Anforderungen unserer Kunden gerecht werden und gleichzeitig deren CO₂-Fußabdruck reduzieren.

Eine der breitesten Produktpaletten auf dem Markt

Aperam ist in vier Haupt-Geschäftsbereiche unterteilt: Stainless & Electrical Steel, Services and Solutions, Alloys & Specialties sowie Recycling and Renewables. Diese Aktivitäten decken die gesamte Palette an Produkten und Dienstleistungen in Edelstahl und Spezialstahl ab.

Ein Netzwerk von Service-Centern

Aperam verfügt über ein umfangreiches Netzwerk von Service-Centern und Vertriebsbüros, die strategisch in Europa und weltweit positioniert sind. Wir sind so in der Lage, die Verarbeitung und den Vertrieb von Edelstahlprodukten agil und anpassungsfähig zu gestalten. Darüber hinaus gewährleistet dieses Netzwerk maximale Nähe und Flexibilität für unsere Kunden und optimiert Lieferzeiten, Logistik und Verarbeitungskosten auf erster Ebene.

Umfassende Fachkompetenz auf dem Gebiet des kohlenstoffarmen Edelstahls und der Kreislaufwirtschaft

Aperam ist ein Pionier in der Produktion von kohlenstoffarmen Edelstahl mit einem einzigartigen Produktionsprozess. Dank unseres innovativen Modells kaufen wir den Edelstahl-Schrott unserer Kunden zurück und integrieren ihn wieder in unsere Produktionskette. Dieses Recycling-System reduziert unseren CO₂-Fußabdruck – und den unserer Kunden.

Drei Forschungszentren für innovative Materiallösungen

Unsere Forschungszentren arbeiten mit unseren Kunden, weltbekannten Universitäten und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen zusammen. Gemeinsam bearbeiten sie eine Vielzahl von Herausforderungen, darunter E-Mobilität, Energiewende und die Entwicklung von Lösungen für wiederverwendbare Verpackungen. Dieses Kompetenznetzwerk ermöglicht es Aperam, an der Spitze der industriellen Innovation zu bleiben.



Kontakt

Saghi Saedlou
Head of Mobility & Transport
+33 6 28 92 43 38
saghi.saedlou@aperam.com



stainless@aperam.com

www.aperam.com

aperam
made for life