

# Edelstahlbearbeitung verlangt Erfahrung

Kapriziös in der Bearbeitung, vielseitig in der Anwendung – auf diesen Nenner lässt sich der Werkstoff Edelstahl bringen. Wer sich als Metallbauer auf das Material einlässt, braucht Geduld und viel Erfahrung. Der Maschinenpark ist teurer als für die Stahlbearbeitung, aber prinzipiell ähnlich. Und: Vergessen Sie Pflegeanleitungen! Edelstahl ist – bei richtiger Sortenwahl – unkomplizierter als man denkt. Text: Dipl.-Ing. Ulrike Hensel, Bilder: Schmidt Edelstahlverarbeitung

«Die meisten Probleme mit Edelstahl entstehen durch falsche Materialauswahl oder unsachgemäße Bearbeitung», sagt Metallbaumeister Thomas Schmidt, Geschäftsführer der Schmidt Edelstahlverarbeitung in Schleswig, der durch jahrelange Praxiserfahrung und intensive Weiterbildung zu einem Experten in Sachen Edelstahl und Oberflächenfinish geworden ist. Für ihn ist nicht das Material schwierig, sondern die allgemein vorherrschende Meinung, dass Edelstahl an sich praktisch für jede Anwendung geeignet ist. Dabei gibt es über 120 verschiedene Qualitäten, die ganz unterschiedliche Eigenschaften haben und immer nur für spezielle Einsatzzwecke taugen. Auch ist Edelstahl nicht in jedem Fall rostfrei oder nicht rostend. Die verschiedenen Legierungsbestandteile und die Gefügeausbildung beeinflussen wesentlich die Materialeigenschaften.

Wer sich damit wirklich auskennen will, muss etwas tiefer in die Werkstoffkunde eindringen. Schmidt macht dies seit vielen Jahren und mit Leidenschaft. Er sagt: «Man muss mit dem Material eine Beziehung eingehen, um die guten Eigenschaften zu fördern und



«Man muss mit dem Material eine Beziehung eingehen, um die guten Eigenschaften zu fördern und die schlechten zu vermeiden».

Thomas Schmidt, Geschäftsführer der Schmidt Edelstahlverarbeitung in Schleswig, hat sich umfangreiches Praxiswissen in der Edelstahlbearbeitung angeeignet. Der Metallbaumeister ist auch öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger im Metallbau und unterrichtet auch als Dozent in der Meisterausbildung. [www.schmidt-edelstahlverarbeitung.de](http://www.schmidt-edelstahlverarbeitung.de)

Thomas Schmidt, directeur de Schmidt Edlestahlverarbeitung à Schleswig, a acquis une vaste expérience pratique dans l'usinage de l'acier inox. Expert agréé et assermenté en construction métallique, ce maître constructeur métallique intervient aussi dans la formation des maîtres artisans.

[www.schmidt-edelstahlverarbeitung.de](http://www.schmidt-edelstahlverarbeitung.de)

TECHNIQUE DE SOUDAGE ET D'USINAGE

## L'usinage de l'acier inox exige de l'expérience

Complexe à usiner, polyvalent : tels sont les dénominateurs communs de l'acier inox. Se lancer dans l'usinage de l'acier inox exige de la patience et beaucoup d'expérience de la part du constructeur métallique. Le parc de machines est plus onéreux que pour l'usinage de l'acier, même s'il reste similaire. Et oubliez les notices d'entretien ! L'acier inox est plus simple que ce que l'on pense lorsque sa nuance est bien choisie. Explications.

« La plupart des problèmes liés à l'acier inox découlent d'un mauvais choix de matériau ou d'un usinage inapproprié », déclare le maître constructeur métallique Thomas Schmidt, directeur de Schmidt Edelstahlverarbeitung, à Schleswig, qui est devenu un expert en matière

d'acier inox et de finition de surfaces grâce à de nombreuses années d'expérience pratique et à des formations continues intensives. Pour lui, la difficulté n'est pas le matériau, mais l'opinion très répandue selon laquelle l'acier inox convient pour pratiquement n'importe quel

usage. En effet, il existe plus de 120 qualités différentes aux propriétés très différentes et qui conviennent uniquement pour des usages spécifiques. De même, l'acier inox n'est pas inoxydable dans tous les cas. Les différents composants d'alliage et la structure influencent considéra-

blement les propriétés du matériau. Pour bien maîtriser ce domaine, il faut se plonger dans la science des matériaux. C'est la passion de Thomas Schmidt depuis plusieurs années. Il explique : « Il faut entrer en relation avec le matériau pour favoriser les bonnes propriétés et



**Yachtzubehör wie Klampen, Scharnier usw. werden gerne hochglanzpoliert.**

Les accessoires de yachts tels que les taquets, les charnières, etc. doivent souvent être polis miroir.

die schlechten zu vermeiden. Ich will verstehen, warum sich ein bestimmter Stahl beim Kanten, Schweißen, Schleifen oder Polieren so oder so verhält. Nur dann komme ich zielgerichtet zu den gewünschten Ergebnissen.» Er hat deswegen viele Weiterbildungen und Kurse besucht, steht im regen Austausch mit Fachhochschulen und der Bundesanstalt für Materialforschung mit Sitz in Berlin. Ausserdem ist er öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger im Metallbau und unterrichtet als Dozent in der Meisterausbildung. Doch das meiste Wissen hat er sich in seiner Werkstatt selbst erarbeitet. «Leider vermitteln viele Kurse nur Basiswissen», beklagt er.

Erst das richtige Bearbeitungsverfahren garantiert die besten Produkteigenschaften des Edelstahls. Es ist ein grosser Unterschied, ob er die Stahlsorte 1.4571 oder 1.4301 ver-

wendet und verarbeitet, weiss Schmidt. Mit Molybdän legierte Stähle sind korrosionsbeständiger und eignen sich beispielsweise für Seewassereinsätze. Hitzebeständige Stähle wie die Sorte 1.4828 zeichnen sich durch gute Zunderbeständigkeit zwischen 500 und 1150 °C aus. Die Stahlsorte 1.4301, auch V2A genannt, ist der am häufigsten eingesetzte Chrom-Nickel-Stahl. Dieser lässt sich besonders gut verformen und polieren, ist gegen Wasser, Wasserdampf und Speisesäuren beständig und wird daher in Produktionsanlagen der Pharma-, Lebensmittel-, Medizin- und Nahrungsmittelindustrie vorzugsweise verwendet. Ungeeignet ist er hingegen für Anwendungen in Schwimmbädern und in Seewasser. Stähle aus Edelstahl-Rostfrei eignen sich auch für Tiefsttemperatur-Anwendungen.

#### **Hochglanzpolierte Oberflächen widerstehen der Korrosion**

Edelstahloberflächen sollen in der Regel hohen optischen Ansprüchen genügen und gleichzeitig gegen Korrosion beständig sein. Das sind wesentliche Gründe, weshalb sie sorgfältig geschliffen und poliert werden. Je feiner eine Oberfläche poliert ist, desto geringer ist die Rauheit und umso weniger bietet sie eine Angriffsfläche für korrosive Medien. Deshalb polieren u.a. Anlagenbauer in der Lebensmittelindustrie die Innenwände von Behältern auf Hochglanz. Liest man dagegen die Pflegeanleitungen von hochwertigen Gebrauchsgütern aus Edelstahl, so empfehlen diese fast immer spezielle Mittel, die «einen dauerhaften Schutzfilm erzeugen und dadurch Oxidation und Korrosion verhindern. Gepflegte Flächen sind für Monate geschützt und konserviert. >

éviter les mauvaises. J'ai à cœur de comprendre le comportement précis de chaque acier quand on le plie, le soude, le ponce ou le polit. C'est indispensable pour obtenir précisément les résultats souhaités. » Pour cela, il a suivi beaucoup de formations continues et de cours, échange en permanence avec des hautes écoles spécialisées et l'Institut fédéral pour la recherche et les essais des matériaux, à Berlin. Expert agréé et assermenté en construction métallique, il est aussi maître de conférences de la formation des maîtres artisans. Il a toutefois acquis

la plupart de ses connaissances par lui-même dans son atelier. « Malheureusement, de nombreux cours se limitent aux connaissances de base », déplore-t-il.

Seul un usinage approprié garantit des propriétés optimales pour l'acier inox. Thomas Schmidt sait à quel point il est différent d'utiliser la nuance d'acier 1.4571 ou 1.4301. Les aciers alliés au molybdène résistent mieux à la corrosion et conviennent par exemple pour l'utilisation dans l'eau de mer. Les aciers résistants à la chaleur comme l'acier 1.4828 se distinguent par leur bonne résis-

tance à l'oxydation entre 500 et 1150 °C. La nuance d'acier 1.4301, aussi appelée V2A, est l'acier nickel-chrome le plus fréquemment utilisé. Particulièrement facile à déformer et à polir, il résiste à l'eau, à la vapeur d'eau et aux acides alimentaires. Il est donc particulièrement approprié pour des lignes de production dans l'industrie pharmaceutique, médicale, alimentaire et agroalimentaire. En revanche, il ne convient pas aux usages en piscine ou dans l'eau de mer. Les aciers inoxydables conviennent aussi pour des utilisations à très basses températures.

#### **Les surfaces polies miroir résistent à la corrosion**

Les surfaces en acier inox doivent généralement satisfaire à des exigences esthétiques élevées tout en résistant à la corrosion. Autant de raisons pour les poncer et les polir minutieusement. Plus une surface est finement polie, moins elle est rugueuse et moins elle est sujette aux attaques de produits corrosifs. C'est pourquoi les conteneurs, notamment dans l'industrie agroalimentaire, sont dotés de parois intérieures polies miroir. Mais si on lit les notices d'entretien de produits de consommation de >

## SCHWEISS- UND BEARBEITUNGSTECHNIK

> Wirkt antistatisch, staub- und schmutzabweisend.» Im Klartext bedeutet das: Der Käufer hat zwar ein erlesenes Produkt erworben, wird aber daran nur durch intensive Spezialpflege lange Freude haben.

Dem widerspricht Schmidt vehement. Er ist kein Freund von Pflegemitteln, findet sie unnötig und sagt: «Das Material selbst braucht man nicht zu schützen.» Der Grund ist die Bildung einer Passivschicht an der Edelstahloberfläche. Sie entsteht nach der Materialbearbeitung von selbst, wenn Chrom eine Verbindung mit der Luftfeuchte und Sauerstoff eingeht. Die vollständige Ausbildung der Passivschicht dauert nach Schmidts Erfahrung ein bis zwei Tage. Schutzaufträge durch Pflegemittel findet er kontraproduktiv. «Wenn man eine fein polierte Oberfläche zum Beispiel mit einem Pflegeöl oder einer Pflegeemulsion abreibt, kommt kein Sauerstoff mehr hin und die Passivschicht kann sich nicht ausbilden. Erfahrungsgemäss setzt sich dann sogar vermehrt Schmutz ab und klebt regelrecht an. Dieser Schmutz kann wiederum Schäden verursachen.»

Um fertig bearbeitete Edelstahloberflächen von Fettresten oder Fingerabdrücken zu säubern, wäscht Schmidt sie mit einem Reiniger ab und nutzt dazu Produkte der Firma Weldotec. Spiegelpolierte Oberflächen lassen sich mit chloridfreiem Glasreiniger und einem weichen Lappen gut reinigen. Geschliffene Bleche sollten immer in Schliffrichtung gereinigt werden. Hier reicht in den meisten Fällen eine Spülmittellösung aus. Auf keinen Fall sollten chloridhaltige oder salzsäurehaltige Reiniger, Bleichmittel und Silberreinigungsmittel verwendet werden. Vor Kratzern schützt Schmidt die Oberflächen durch Abkleben mit Schutzfolien oder Einpacken in

Schaumstofffolien. «Wenn ein Kunde darauf besteht, bekommt er selbstverständlich eine Anleitung und ein Reinigungs- und Pflegemittel mit», sagt er.

### Edelstahlorte nach dem Einsatz wählen

Besondere Anforderungen gelten im Lebensmittel- und Pharmabereich, wo bestimmte Substanzen nicht eingesetzt werden dürfen. Wer hier z.B. Küchengeräte von unschönen Gebrauchsflecken befreien will, dem empfiehlt Schmidt das bewährte Hausmittel Wiener Kalk. Es besteht aus 25% Kaolinit und 75% feinstdisperserem Quarz, arbeitet feinstpolierend und ist ungiftig. Es wird mit einem feuchten Tuch aufgetragen und lediglich mit einem trockenen, weichen Tuch nachpoliert fertig.

Auch bei Themen wie Schutz vor Flugrost oder Streusalz schüttelt Schmidt den Kopf. «Es gibt dafür weder ein geeignetes Reinigungs- noch ein dauerhaftes Schutzmittel.» Er nennt ein Beispiel: Wenn ein Zaun aus Edelstahl an einer Strasse mit Streusalzeintrag oder starkem Bremscheibenabrieb steht und entsprechende Schäden bekommt, dann ist hier eventuell das falsche Material eingesetzt worden oder es sollte an den speziellen Stellen eine intervallmässige Reinigung stattfinden. Der einzige Schutz sei Lackieren, aber dann könne man gleich preiswerteren, pulverbeschichteten Stahl verwenden. Doch auch eine Lackierung kann den Streusalzen nur schlecht Widerstand leisten und müsste ebenso gereinigt werden.

### Wichtig: Drehzahlgeregelte Maschinen

Schmidt arbeitet in der Regel im High-End-Bereich, das heisst, seine Endkunden sind überwiegend Industriekunden mit Spezialpro-



dukten oder Luxusjachtbesitzer und haben höchste Ansprüche. Da ist es klar, dass auch jedes Scharnier oder sogar die Ankerkette von Hand hochglanzpoliert wird. Teilweise fertigt er die Einzelstücke selbst an, teilweise übernimmt er nur noch die Schleif- und Polierarbeiten. Geschliffen wird von Körnung 600 bis Körnung 2000. Dann wird in mindestens je

## TECHNIQUE DE SOUDAGE ET D'USINAGE

> qualité supérieure en acier inox, celles-ci recommandent presque toujours des produits spéciaux qui génèrent « un film de protection durable pour éviter l'oxydation et la corrosion. Des surfaces entretenues sont protégées et se conservent pendant des mois. Antistatiques, elles repoussent la poussière et la saleté. » En clair, cela signifie que l'acheteur a acquis un produit de qualité, mais qui nécessite un entretien spécial intensif pour donner longuement satisfaction.

Thomas Schmidt réfute cela avec véhémence. Il n'est pas très porté sur les produits d'entretien, qu'il trouve inutiles. « Il n'est pas nécessaire de protéger le matériau en lui-même », déclare-t-il. Une couche passive se forme en effet à la surface de l'acier inox. Elle apparaît d'elle-

même après l'usinage du matériau, lorsque le chrome se lie à l'humidité de l'air et à l'oxygène. Selon l'expérience de Thomas Schmidt, la couche passive se forme complètement en l'espace d'un ou deux jours. Pour lui, les protections avec des produits d'entretien sont contre-productives. « Enduire une surface finement polie, par exemple avec une huile d'entretien ou une émulsion d'entretien, bloque l'oxygène et empêche la couche passive de se former. L'expérience révèle qu'il y a même davantage de saleté et qu'elle adhère véritablement, saleté qui, à son tour, peut provoquer des dommages. »

Pour éliminer les résidus gras ou les marques de doigts des surfaces en acier inox déjà usinées, Thomas

Schmidt les lave avec un produit de nettoyage et préconise les produits de Weldotec. Les surfaces polies miroir se nettoient aisément avec un nettoyant pour vitres exempt de chlorure et un chiffon doux. Les tôles polies doivent toujours être nettoyées dans le sens du polissage. Le plus souvent, une solution de rinçage suffit. N'utiliser en aucun cas un produit de nettoyage, un agent de blanchiment ou un agent de nettoyage de l'argent contenant du chlorure ou de l'acide chlorhydrique. Pour protéger les surfaces contre les rayures, Thomas Schmidt y appose des films de protection ou les emballe dans des feuilles de mousse. « Si un client insiste, il va de soi qu'il reçoit une notice et un agent de nettoyage et d'entretien », explique-t-il.

### Choisir la nuance d'acier inox selon l'utilisation

Les secteurs agroalimentaire et pharmaceutique sont soumis à des exigences particulières, certaines substances ne pouvant y être utilisées. Pour éliminer des taches inesthétiques sur des appareils de cuisine, par exemple, Thomas Schmidt recommande la chaux dolomitique, un produit ménager éprouvé. Composée de 25 % de kaolinite et 75 % de quartz très finement dispersé, elle polit très finement et est non toxique. Il suffit de l'appliquer avec un chiffon humide et de lustrer avec un chiffon sec et doux.

De même, Thomas Schmidt désapprouve la protection contre la rouille superficielle ou le sel de déneigement. « Pour cela, il n'y a ni produit de nettoyage approprié,



Auch an Oldtimern gibt es viele Edelstahlteile, die bei einer Restauration hochglanzpoliert werden. Hier ein 1959er Ford Galaxie.

Les ancêtres comportent aussi de nombreuses pièces en acier inox qui doivent être polies miroir en cas de restauration. Ici, une Ford Galaxie de 1959.

Er weiss, dass Edelstahl sehr heikel reagieren kann und dementsprechend sorgfältig behandelt werden muss.

Unerlässlich ist der Lochtisch, auf den er die Teile dreidimensional spannen kann, weil sich Edelstahl-Rostfrei beim Schweißen einhalbmal stärker verzieht als Stahl. Für das Schleifen und Polieren von grösseren Flächen hat er sich einen Langbandschleifer angeschafft und erzielt damit äusserst gleichmässige Schliffbilder.

Als Grundausstattung für die Edelstahlbearbeitung empfiehlt Schmidt neben dem Schweißgerät eine Bandfeile, einen Rohbandschleifer und einen Kehlnahtschleifer. Er selbst schwört auf Produkte des Schweizer Herstellers Suhner. Als Vorzüge nennt er deren modulare Bauweise. Die verschiedenen Energiequellen bieten einen grösstmöglichen Anwendungsradius als Elektrowerkzeug, Druckluftmaschine oder Maschinen mit biegsamer Welle. Auch die Handlichkeit der Suhner-Werkzeuge lobt er, denn der Motor ist klein und leicht. Das nötige Leistungsspektrum wird über Getriebe gelöst. ■

zwei Vorpplier- und Abglänz-Arbeitsgängen das Material weiterverarbeitet.

In seiner Werkstatt verfügt Thomas Schmidt über einen gut sortierten Maschinenpark. Dazu gehören verschiedene WIG-Schweisgeräte, Handmaschinen wie Winkelschleifer, Bandfeile, biegsame Wellen, Trennscheiben und Rohrausklinker sowie

diverse Polierwerkzeuge. Die Handmaschinen sind drehzahleregelt, weil bestimmte Edelstähle keine hohen Bearbeitungstemperaturen verkraften. «Sobald ich etwas zu heiss poliere, kann es passieren, dass die Oberfläche wie eine Orangenhaut aussieht. Dann kann ich von vorne anfangen und alle Arbeitsgänge wiederholen», berichtet er aus Erfahrung.

Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 2.38.1 wichtige Informationen zum Thema «Geländer».



ni agent de protection durable ». Et de citer un exemple : lorsqu'une barrière en acier inox située le long d'une route est endommagée par du sel de déneigement ou l'abrasion des disques de freins, il se peut qu'un matériau inapproprié ait été utilisé et qu'il faille procéder à un nettoyage à intervalles réguliers aux endroits spéciaux. La seule protection est alors le vernis, mais on pourrait aussi utiliser un acier meilleur marché peint par poudrage. Toutefois, un vernis peut aussi mal résister au sel de déneigement et nécessiter un nettoyage.

#### De l'importance des machines à régime variable

Thomas Schmidt donne généralement dans le haut de gamme. Ses clients finaux sont donc principa-

lement des industries aux produits spéciaux ou des propriétaires de yachts luxueux très exigeants. Pour eux, il est clair que la moindre charnière ou chaîne d'ancrage doit être polie miroir manuellement. Il lui arrive de fabriquer chaque pièce lui-même ou de ne réaliser que les travaux de ponçage et de polissage. Pour le ponçage, le grain utilisé se situe entre 600 et 2000. Le matériau subit ensuite au moins deux cycles de prépolissage et de lissage.

L'atelier de Thomas Schmidt comprend un parc de machines bien assorti, composé de différents postes de soudage TIG, de machines portatives telles qu'une meuleuse d'angle, une lime à ruban, des arbres flexibles, des disques de coupe et des encocheuses pour tuyaux ainsi que différents outils de

polissage. Le régime des machines portatives est variable, car certains aciers inox ne résistent pas à des températures d'usinage élevées. « Une température de polissage trop élevée peut générer un aspect peau d'orange en surface. Je dois alors reprendre au début et répéter toutes les étapes de travail », explique-t-il par expérience. Il sait que l'acier inox peut être très sensible et qu'il doit donc être traité avec soin.

La table perforée, sur laquelle il peut serrer les pièces en trois dimensions, est indispensable, car le soudage déforme l'acier inoxydable une fois et demie plus fort que l'acier. Pour le ponçage et le polissage de surfaces plus grandes, il a acheté une ponceuse à ruban longue qui génère des résultats de ponçage très homogènes.

Comme équipement de base pour usiner l'acier inox, Thomas Schmidt recommande, outre le poste de soudage, une lime à ruban, une ponceuse à bande pour tubes et une meuleuse pour soudures d'angle. Il ne jure que par les produits du fabricant suisse Suhner, dont il considère la conception modulaire comme un atout. Les différentes sources d'énergie maximisent les possibilités d'utilisation : comme outil électrique, machine à air comprimé ou machines à arbre flexible. Il loue aussi la maniabilité des outils Suhner, au moteur petit et léger. La plage de performances nécessaire est réalisée par la transmission. ■