

Whitepaper

Aspekte eines technischen
Anforderungsprofils einer funktionalen
Edelstahloberfläche

Folgen Sie uns:



© HENKEL 30.03.2022. All rights reserved. | Data shown is typical and should not be construed as limiting or necessarily suitable for design. Actual data may vary from those shown herein.

Jeder geplante Einsatz eines Bauteils aus einer austenitischen Edelstahllegierung hat üblicherweise eine bestimmte und geplante Funktionalität zu erfüllen. Die Anforderungen des Anwenders sind hierbei im Allgemeinen keine direkt verwendbaren Kenngrößen des Bauteils, die es dem Hersteller ermöglichen, damit die betreffenden Komponenten zu konstruieren. Vorher ist es daher unbedingt notwendig, diese Anforderungen in technische Parameter zu „übersetzen“, die dann letztlich in Form einer technischen Zeichnung und einer dazugehörigen Fertigungs- und Prüfanweisung den Hersteller (Anlagen-, Apparate- oder Maschinenbauer) in die Lage versetzen, die Komponenten/den Apparat zu fertigen / zu bauen.

Nachfolgende beispielhafte Funktionserwartungen eines Anwenders können wie folgt in ein Anforderungsprofil übertragen werden.

Exemplarisches funktionales Anforderungsprofil.

Das Bauteil soll folgende Funktionsparameter erfüllen:

- | *Korrosionsbeständigkeit gegen 5 ... 15 % Gew.-% wässriger NaCl-Lösung bei 30 ... 50° C*
- | *Reproduzierbare Reinigbarkeit in Cleaning in Place (CIP)-Prozessen mit 1 ... 2 Gew.-% NaOH bei 30 ... 40° C innerhalb 30 min. auf Restkontamination von z. B. < 0,1 mg/dm².*
- | *Bioverträglichkeit in Form von zu vermeidenden zu erwartenden Veränderungen (stofflich, partikulär) an organischen Medien in Kontakt mit dem Bauteil.*

In diesem Zusammenhang ist es also nun wichtig, die „eher sehr allgemeinen“ Anforderungen wie Korrosionsbeständigkeit, Reinigbarkeit, Bioverträglichkeit oder auch Partikelreinheit etc. so zu „deuten“, dass technische Kenngrößen als objektive Apparatebaugrundlagen vorliegen.

Funktionale und technische Anforderungen in Kongruenz.

Aus diesem funktionalen Anforderungsprofil sind daher konkrete technische Vorgaben für die Bauteilkonstruktion abzuleiten, die zur optimalen Erfüllung des gewünschten funktionalen Anforderungsprofils führen. Es gilt nicht weniger als funktionale und technische Anforderungen in Kongruenz zu bringen.

Je nach funktionalem Anforderungsprofil sind somit die nachstehenden technischen Parameter zu prüfen, respektive zu berücksichtigen. So definiert zum Beispiel alleine die Werkstoffwahl bereits grundlegende Kriterien, die auch für nachgelagerte Bearbeitungsschritte relevant sind, wie etwa Verformbarkeit, Säurebeständigkeit, Korrosionsbeständigkeit etc. Weitere Aspekte zur Prüfung bzw. Bewertung hinsichtlich der Wirkung auf das funktionale Anforderungsprofil des Anwenders sind:

- | Werkstoffwahl (auch Alternativen)
- | Spanlose/spanabhebende Formgebungsverfahren (z. B. mechanisches Schleifen als finale Oberflächenausführung oder als Vorbehandlungsschritt)

- | Schweißverfahren/Schweißzusatzmaterial
- | Glühverfahren
- | Beizverfahren (als finale Oberflächenausführung oder als Vorbehandlungsschritt)
- | Elektropolierverfahren (z. B. mit definierter finaler Oberflächenrauheit Ra)
- | Reinigungs- und Passivierverfahren (Initialreinigung von Anlagen)
- | Detaillierte Prüfverfahren (während der Anlagenherstellung und später im Betrieb)

Ob bzw. welche Kriterien im Detail relevant sind, wird im Rahmen des Systemdesigns durch den Planer und den Konstrukteur anhand der funktionalen Anforderungen einerseits und Normen, Richtlinien, behördlicher Vorgaben (Regularien) andererseits ermittelt. Die Exaktheit und vor allem die Nachvollziehbarkeit der technischen Kenngrößen (z.B. Oberflächengüte Ra) müssen einen direkten Zusammenhang zwischen den ursprünglichen Profilverforderungen des Anwenders und den technischen Kenngrößen bzw. den Prüfkennwerten des erstellten Bauteils nachweisen.

Erfahrung der Anlagen- und Komponentenhersteller als Schlüsselfaktor.

Die Erfüllung dieser „Übersetzungsarbeit“ samt technisch notwendigen Toleranzen und der exakten Ausführung der technischen Arbeiten wie auch der Prüfmethoden erfordert einschlägige Erfahrung des Planers und des Konstrukteurs. Allerdings sollten bei diesem Prozess auch die spezifischen Kenntnisse und Praxiserfahrungen der Anlagenbauer und Komponentenhersteller stets berücksichtigt werden, damit „Theorie“ und „Praxis“ in das Systemdesign von Anlagen und Apparaten einfließen. Oft – leider in der Regel erst nach Inbetriebnahme – wird erkannt, dass für einen erfolgreichen Anlagenbetrieb bzw. Bauteileinsatz die Praxiserfahrungen der Anlagen- und Komponentenhersteller bis hin zu den Oberflächenfachfirmen einen Schlüsselfaktor darstellen. Zur Erstellung des funktionalen Anforderungsprofils ist zudem die Beurteilung der Sollkriterien nach dem Kosten/Nutzen-Prinzip anzuraten. Nicht alle Kriterien sind derartig relevant, dass sie gesteigerte Herstellkosten rechtfertigen. Auch hier ist ein frühzeitiger Dialog zwischen Planer/Konstrukteur und Anlagen-/Komponentenhersteller sehr hilfreich - und spart oftmals auch Folgekosten, die erst nach Inbetriebnahme auftreten.

Mehr Information und ergänzende Hinweise zu den Aspekten eines technischen Anforderungsprofils einer funktionalen Edelstahloberfläche finden Sie in folgender Literatur:

- G. Henkel, J. Rau, B. Henkel, Topographie und Morphologie funktionaler Edelstahloberflächen, 2. Aufl., Kontakt & Studium Band 691, Expert Verlag, Renningen, 2015
- und
- G. Henkel, F. Stieneker, M. Wesch, Lexikon der Pharma-Technologie – Werkstoffe und Verfahren, 2. Aufl., Editio Cantor Verlag, Aulendorf, 2013.

Wenn Sie Fragen zu diesem Whitepaper
oder zu unseren Dienstleistungen haben,
sprechen Sie uns an.

Korrespondierender Autor ist Herr Benedikt Henkel.

Deutschland

HENKEL Beiz- und Elektropolieretechnik GmbH & Co. KG
An der Autobahn 12
D - 19306 Neustadt-Glewe
Tel. +49 (0) 38757 66-0
E-Mail: info@henkel-epol.com

Österreich

HENKEL Beiz- und Elektropolieretechnik Betriebs GmbH
Stoissmühle 2
A - 3830 Waidhofen / Thaya
Tel. +43 (0) 2842 543 31-0
E-Mail: info@henkel-epol.at

Ungarn

HENKEL Kémiai és Elektrokémiai Felületkezelő Kft.
H-9027 Győr, Ipari Park
Tibormajori út 18.
Tel. +36 (0) 96 510 110
E-Mail: info@henkel-epol.hu

Folgen Sie uns auf LinkedIn:

