

# Öfen und Zubehör für die Wärmebehandlung von Metallen



Kammerofen N 7/H

Wärmebehandlungen von Metallen erfolgen in der Regel unter Schutz-, Reaktionsgasen oder im Vakuum, um eine Oxidation der Bauteile zu verhindern bzw. zu minimieren.

Nabertherm bietet ein umfangreiches Sortiment mit abgestuften Lösungen für die Wärmebehandlung von Metallen an. Dieser Katalog stellt übersichtlich die unterschiedlichen Ofenkonzepte und das erhältliche Zubehör vor, welche für die verschiedenen Prozesse eingesetzt werden können.

## Welcher Ofen eignet sich für welche Anwendung

Die Anforderungen an den Ofentyp hängen im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Gewünschter Temperaturbereich
- Abmessungen der Charge
- Art des benötigten Schutz- oder Reaktionsgases
- Geforderte Leckrate des Nutzraums/benötigte Oberflächenqualität der Charge
- Anforderungen an die Sicherheit, z.B. beim Arbeiten unter brennbaren Gasen
- Benötigte Aufheiz- und Abkühlzeiten

Je nach Prozessanforderungen können angepasste Lösungen für die Wärmebehandlung inkl. des Abschreckens angeboten werden.

## Abgedichtete Öfen

Bei abgedichteten Öfen handelt es sich um Standardöfen mit einem Schutzgasanschluss, bei denen das Gehäuse abgedichtet und das Türdesign angepasst wird. Diese Öfen eignen sich für Prozesse, die keinen hohen Anspruch an einen Restsauerstoffgehalt haben oder bei Bauteilen, die nach der Wärmebehandlung noch nachbearbeitet werden.

## Öfen mit Begasungskasten, Begasungskasten mit Evakuierungsdeckel oder Begasungstüte

Wärmebehandlungsöfen mit Begasungskasten oder Begasungstüte bieten ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis und können für viele Prozesse eingesetzt werden, die in einer nicht brennbaren Schutz- oder Reaktionsgasatmosphäre durchgeführt werden müssen.

Durch den Einsatz eines Begasungskastens mit der entsprechenden Prozessgasversorgung kann ein Standardofen zu einem Schutzgasofen aufgerüstet werden. Je nach Art des Prozessgases, Vorspülrate, Prozessspülrate und Zustand des Kastens können Restsauerstoffgehalte im niedrigen ppm-Bereich erzielt werden.

Je nach Einsatzzweck sind die Begasungskästen herausnehmbar, im Ofen verbleibend oder speziell für Schüttgut verfügbar. Eine weitere Begasungsvariante ist die Begasungstüte.



Kammerofen N 41/H

Bei Chargen mit komplexen Formen oder mit Bohrungen, bei Schüttgut oder auch für empfindliche Materialien wie Titan, empfiehlt sich die Verwendung eines Kastens mit einem zusätzlichen Evakuierungsdeckel zum Kaltevakuieren.

Begasungskästen können sowohl in Umluftöfen für Temperaturen bis 850 °C als auch in strahlungsbeheizten Öfen für Arbeitstemperaturen bis 1100 °C eingesetzt werden. Dieser Katalog beschreibt im Detail die verschiedenen Ofenfamilien und das lieferbare Zubehör.

**Heißwand-Retortenöfen**

Wenn der Prozess einen Ofenraum mit einer reinen Atmosphäre erfordert, dann bieten sich Retortenöfen an. Die Retorte ist nicht wassergekühlt und daher in der Maximaltemperatur begrenzt. Nur im Bereich der Türdichtung kommt eine Wasserkühlung zum Einsatz. Heißwandretortenöfen können für max. Arbeitstemperaturen von 1100 °C, mit besonderem Retortenmaterial auch bis 1150 °C eingesetzt werden.

Diese gasdichten Retortenöfen eignen sich hervorragend für Wärmebehandlungsprozesse, die eine definierte Schutz- oder Reaktionsgasatmosphäre erfordern. Auch für die Wärmebehandlung unter Vakuum bis 600 °C lassen sich die kompakten Modelle auslegen. Ausgerüstet mit der entsprechenden Sicherheitstechnik eignen sich Retortenöfen auch für Anwendungen unter Reaktionsgasen wie z.B. Wasserstoff.

**Kaltwand-Retortenöfen**

Für Wärmebehandlungsprozesse in definierter Schutz- oder Reaktionsgasatmosphäre oder Hochtemperaturprozesse im Vakuum kommen Kaltwandretortenöfen zum Einsatz. Die Retortenöfen der Baureihe VHT sind als elektrisch beheizte Kammeröfen mit Graphit-, Molybdän-, Wolfram- oder MoSi<sub>2</sub>-Beheizung konzipiert.

Die vakuumdichte Retorte ist komplett wassergekühlt und ermöglicht Wärmebehandlungsprozesse entweder unter Schutz- und Reaktionsgasatmosphären oder im Vakuum bis 10<sup>-5</sup> mbar.

Auch diese Ofenserie kann mit entsprechenden Sicherheitspaketen für brennbare Gase ausgestattet werden.

**Öfen für kontinuierliche Prozesse**

Auch für kontinuierliche Prozesse, die eine Schutzgas- bzw. Reaktionsgasatmosphäre erfordern, kann Nabertherm kompakte Öfen anbieten.



Umluft-Kammerofen N 250/85 HA mit Begasungskasten



Retortenofen NRA 25/06



Retortenofen VHT 100/16-MO