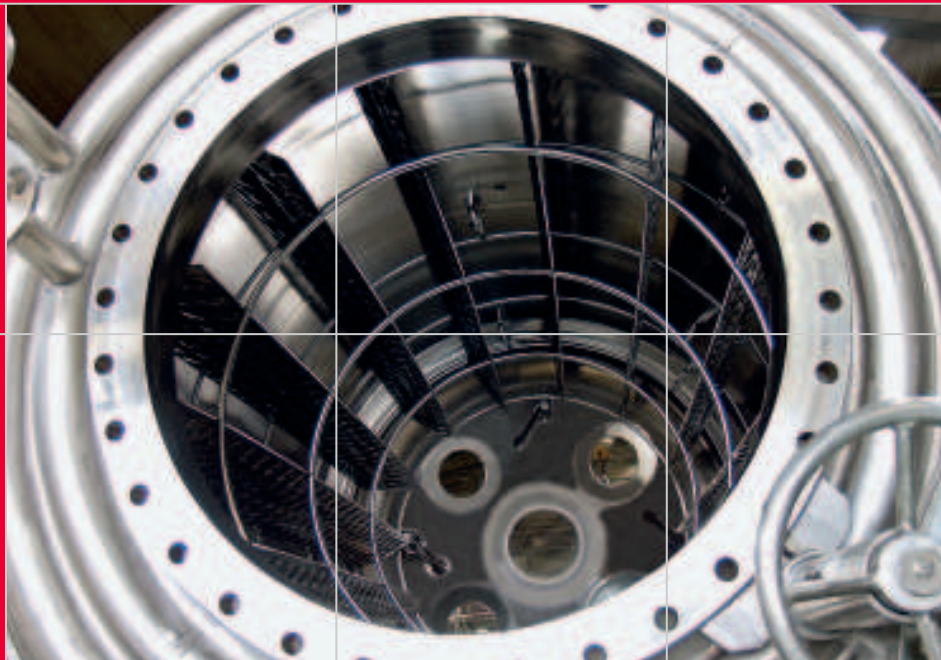


# Verfahrenstechnik

## *Process Engineering*



### **Gut temperiert**

Das weiterentwickelte WTP-Temperiersystem eignet sich besonders für Anwendungen, in denen ein kleines Temperaturfenster entscheidend für die Prozess- oder Produktqualität ist.

### ***Just the right temperature***

*The optimised WTP heating system is particularly suitable for all tasks where a small temperature window is crucial for the quality of the process or product.*



# Gut temperiert Just the right temperature

Dipl.-Ing. Heribert Offermanns

Das WTP-Temperiersystem hat sich in vielen Einsatzfeldern als Alternative zu Doppelmantel und Halbrohrschlange bewährt. Jetzt steht eine weiterentwickelte Variante zur Verfügung. Sie eignet sich besonders für Anwendungen, in denen ein kleines Temperaturfenster entscheidend für die Prozess- oder Produktqualität ist. Erste Erfahrungsberichte mit dem endlosen WTP-System liegen bereits vor.

*The WTP heating system represents an attractive alternative to the half-tube coil and double-walled jacket in many applications. An optimised version was recently launched in the market. It is particularly suitable for all tasks where a small temperature window is crucial for the quality of the process or product. The first testimonials for the continuous WTP system are now available.*

Beim WTP-System von LOB ist der Mantel des Druckbehälters mittels Laser-Punktschweißung mit einem Außenmantel von maximal 2 mm Wandstärke verbunden. Dieser Außenmantel wird durch Innendruck-Umformung aufgeweitet. So entstehen gleichmäßige Hohlräume, durch die das gasförmige oder flüssige Wärmeträgermedium strömen kann. Diese Technologie, die bis zu einem Betriebsdruck von über 50 bar und Temperaturen über 300 °C einsetzbar ist, bietet eine sehr gute Wärmeübergangscharakteristik. Bei optimaler

Auslegung lassen sich Werte bis 5000 W/(m<sup>2</sup> K) erreichen. Dabei braucht man im Vergleich zu anderen Temperiersystemen nur etwa ein Achtel der Menge an Wärmeträgermedium. Der Anwender kommt also mit geringerer Pumpenleistung aus und spart Energie.

Abgesehen von besseren Wärmeübergängen und einer effizienteren Ausnutzung des Wärmeträgermediums bietet das WTP-System auch den Vorteil relativ niedriger Anschaffungs- und Betriebskosten und beansprucht weniger Bauraum. Aus diesen Gründen hat der Hersteller zahlreiche Druckbehälter und Rohrleitungen für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle entwickelt und gebaut und darüber hinaus das System selbst konsequent weiterentwickelt – zum Beispiel für den Einsatz auf der Behälterinnenseite. Vor allem bei dickwandigen Behältern und Rührwerksbehältern lassen sich so deutliche Effizienzsteigerungen im Wärmeübergang erreichen. Hinzu kommt ein weiterer positiver Effekt: Durch die gewellte Form des Innenmantels ent-



stehen zusätzliche Turbulenzen, was den Wärmeübergang nochmals verbessert.

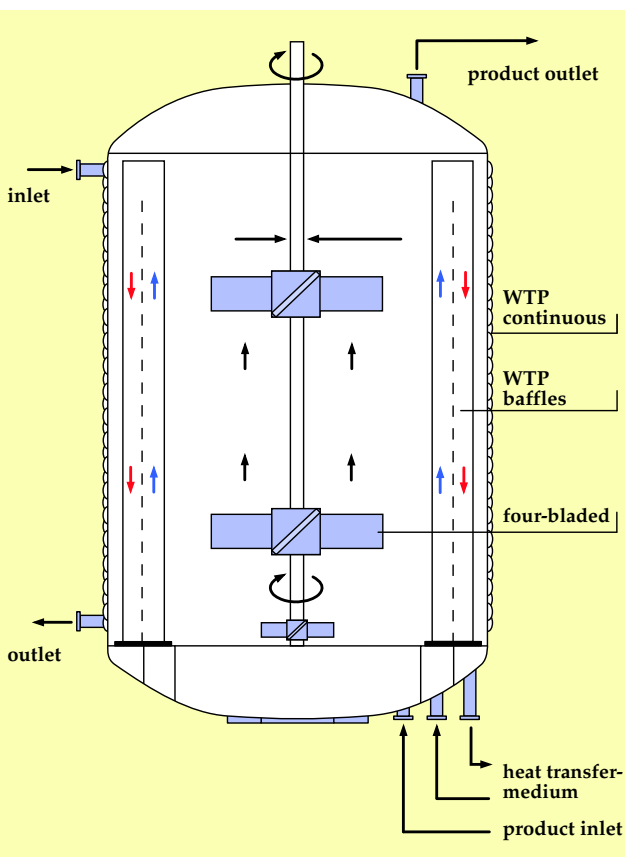
## Temperiersystem als Endloskonstruktion

Das ursprüngliche WTP-System war in Zonen aufgeteilt, die jeweils separat durchströmt wurden. Nach ausführlichen Entwicklungsarbeiten, Strömungssimulationen und Feldtests hat LOB jetzt die ersten WTP-Systeme als Endloskonstruktion gefertigt und patentiert. Bei dieser Variante tritt das Wärmeträgermedium über zentrale Zuführungen in den Außenmantel ein und aus. Zwangsführungen, die durch Schweißnähte erzeugt werden, sorgen für eine gleichmäßige Verteilung und somit für homogene Wärmeübergänge.

Das optimierte Verfahren ist nochmals effizienter. Dies gilt nicht nur für den Wärmeübergang, sondern auch für die Fertigung. Auf dem gesamten zylinderförmigen Mantel ist nur eine Zu- und Abführung anzubringen. Außerdem wird auf diese Weise ein größerer Durchfluss erreicht, bei minimalem Druckverlust, und die gleichmäßige und großflächige Zuführung ermöglicht ein sehr gutes Regelverhalten.

## Einsatz im Rührwerksbehälter einer Chemieanlage

Zu den ersten Druckbehältern, die LOB nach diesem Prinzip fertigte, gehört ein



Schnitt durch das WTP-System: Auf den Innenmantel des Druckbehälters wird ein Außenmantel aufgeschweißt, der anschließend unter hohem Druck aufgeweitet wird

*Cross-section of the WTP system: an outer jacket is welded onto the inner jacket of the pressure vessel and then widened at high pressure*






Die Verteilung des Wärmeträgermediums auf die Stromstörer erfolgt ebenfalls über einen zentralen Eintrittsring  
The heat transfer medium is distributed to the baffles by means of a central inlet ring

geschweißtem WTP-Mantel und integrierten Stromstörern geordnet.

Die optimierte WTP-Technologie eignet sich für alle Prozesse, bei denen ein kleines Temperaturfenster gefordert ist. Die Behälter werden individuell auf der Grundlage der gewünschten Verfahrensparameter entwickelt und bei LOB in Köln gefertigt. Sowohl das System an sich als auch die einzelnen Behälter erfüllen die einschlägigen Prüfvorschriften der Chemieindustrie. Schon die einzelnen Fertigungsschritte unterliegen strengen Prüfungen.

 In the LOB WTP system, the jacket of the pressure vessel is laser spot welded to an outer jacket with a maximum wall thickness of 2 mm. The outer jacket is widened by internal pressure through which the gaseous or liquid heat transfer medium can flow. This technology, which works up to an operating pressure of more than 50 bar and temperatures in excess of 300 °C, boasts an extremely good heat transfer characteristic. Assuming an optimal design, values as high as 5000 W/(m<sup>2</sup> K) are feasible. The quantity of heat transfer medium consumed is only around one eighth that of other heating systems. Users can therefore make do with less pump capacity and less energy.

Apart from better heat transfer and more efficient use of the heat transfer medium, the WTP system also has the advantage of relatively low purchase and operating costs as well as a reduced space requirement. This explains why the manufacturer developed and built numerous pressure vessels and pipes for a variety of applications while at the same time consistently optimising the existing system – for example, for in-vessel tasks. Significant benefits can be realised in this way in terms of heat transfer efficiency, especially for thick-walled and agitator vessels. The heat transfer properties are further improved by the additional turbulences produced by the corrugated inner jacket – another positive effect.

### Continuous heating system

The original WTP system was divided into several zones, each of which was flowed through separately. As the outcome of intensive development work, flow simulations and field tests, LOB has now manufactured and patented the first ever continuous WTP systems. The heat

transfer medium enters and exits from the outer jacket of this new version via central inflow ducts. Forced circulation ducts created by weld seams assure a uniform distribution and hence homogeneous heat transfer.

The optimised method is even more efficient than before – not just with regard to heat transfer but also when it comes to production. Only one inflow and outflow duct need to be provided on the entire cylindrical jacket. A larger flow area is obtained at the same time with minimal pressure loss, while the uniformity and size of the inflow surface result in a very good control behaviour.

### On duty in the agitator vessel of a chemical plant

The first pressure vessels built by LOB according to this principle were teamed up with an agitator vessel for a chemical plant. The plant manufacturer had previously used double-jacketed vessels but had decided to change. The new vessel, with a diameter of 1700 mm and a height of 4500 mm, is rated for 12 bar pressure and heated externally by means of a WTP system.

Several different components, which are mixed at a defined temperature to form a basic material, have to be fed to the vessel. Sixteen baffles, mounted as vertical segments between the agitator and the inside wall, are flowed through to assure homogeneous mixing at the stipulated temperature. The heat transfer and product mixing efficiency can be further improved by arranging the baffles in an inclined position with respect to the agitator flow. The compact design of the baffles combined with the very high flow velocity means there is only a small  $\Delta t$  between the inlet and outlet and thus an almost constant  $\alpha$ -value across all sixteen baffles.

Once the system was commissioned, both the plant manufacturer and the user were deeply impressed by the merits of precise temperature control. On the one hand, the throughput in the mixer has increased while on the other, the constant temperature has led to more homogeneous mixing and more consistent product quality. The user is absolutely satisfied and has already ordered more agitator vessels of the same type – with a welded WTP jacket and integrated baffles.

The optimised WTP technology is suitable for all processes where a small temperature window is crucial. The vessels are custom-developed based on the required process parameters and manufactured at LOB in Cologne. Both the system itself and each individual vessel meet all relevant test specifications in the chemical industry and every production step has to satisfy strict quality controls.

Hall 4, Stand C30

Online-Info  
[www.cav.de/1309###](http://www.cav.de/1309###)

Rührwerksbehälter für eine Chemieanlage. Der Anlagenbauer hatte bislang Doppelmantelbehälter im Einsatz und entschied sich dann zum Wechsel. Der neue Behälter mit einem Durchmesser von 1700 mm und einer Höhe von 4500 mm ist für einen Druck von 12 bar ausgelegt und wird außen über ein WTP-System temperiert.

Dem Behälter werden mehrere Komponenten zugeführt, die bei definierter Temperatur zu einem Grundstoff gemischt werden. Für eine homogene Durchmischung bei vorgegebenem Temperaturniveau sorgen 16 durchströmte Stromstörer, die als senkrechte Segmente zwischen dem Rührwerk und der Behälterinnenwand angebracht sind. Durch Schrägstellung der Stromstörer zur Strömung des Rührwerks werden Wärmeübergang und Durchmischung des Produktes verbessert. Da die Stromstörer ein geringes Volumen aufweisen und die Strömungsgeschwindigkeit sehr hoch ist, ergibt sich zwischen Ein- und Austritt ein geringes  $\Delta t$  und somit über die gesamten Stromstörer ein fast gleicher  $\alpha$ -Wert.

Nach der Inbetriebnahme der Anlage konnten sich sowohl der Anlagenbauer als auch der Anwender von den Vorteilen einer exakten Temperaturführung überzeugen. Zum einen ließ sich der Durchsatz im Mischer steigern. Zum anderen wurde durch die gleichmäßige Temperatur die Homogenität der Durchmischung verbessert und damit eine konstantere Produktqualität erzielt. Der Anwender ist hochzufrieden und hat bereits weitere Rührwerksbehälter des gleichen Typs – mit auf-