

Abbildung 4: Wärmeproduktionsleistung (abgeleitet aus Temperatur-Zeit-Verlauf)

Wir sichern Ihnen ein hohes Qualitätsniveau aller Untersuchungen zu. Mit der Erfahrung aus einer langen Konzerntradition werden Ihre analytischen Aufgaben von unseren Spezialisten ideenreich und zielstrebig gelöst.

Gerne erstellen wir Ihnen für Ihre speziellen Fragen ein individuelles Angebot.

Bitte sprechen Sie uns an!

#### AQura GmbH

**Standort Marl**  
Paul-Baumann-Str. 1  
45772 Marl

**Standort Wolfgang**  
Rodenbacher Chaussee 4  
63457 Hanau

Stand der Information:  
Juni 2011

[www.aqura.de](http://www.aqura.de)



## Anlagensicherheit:

### Adiabatische Reaktionskalorimetrie

- thermische Stabilität von kondensierten Stoffen
- durchgehende chemische Reaktionen/Notentlastung

Im Hinblick auf die Anlagensicherheit bei der Herstellung und Lagerung von Substanzen sind die Bestimmung der thermischen Stabilität und die Charakterisierung des Durchgehverhaltens von chemischen Reaktionen für eine Betriebsstörung (z. B. Ausfall der Kühlung, Rührerausfall, Fehldosierung) von essentieller Bedeutung.

Durch die Prüfung im adiabatischen Kalorimeter im Druckbehälter können aus dem gemessenen Temperatur-Zeit- und Druck-Zeit-Verlauf die Wärmeproduktionsleistung, die Druckanstiegsgeschwindigkeit und (im Falle einer Spaltgasbildung) die Bildungsgeschwindigkeit berechnet werden.

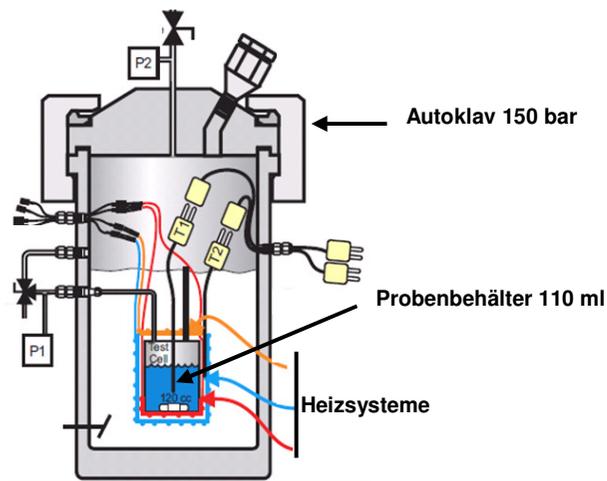


Abbildung 1: VSP oder Phitec-Kalorimeter

Im Sicherheitstechnischen Prüfzentrum der AQura GmbH werden zwei gleichwertige Kalorimeter vom Typ VSP (Fauske) und Phitec II (HEL) verwendet.

Über Modelle nach Arrhenius, Frank-Kamenetzki oder Fourier werden weitere wichtige Parameter wie AZT24 und Texo berechnet, die in der TRAS 410 (Technische Regel Anlagensicherheit) zur Beurteilung der Verfahrenssicherheit herangezogen werden. In bestimmten Fällen ist die Absicherung eines Reaktors oder Anlagenteils mit einer Notentlastungseinrichtung (Berstscheibe, Sicherheitsventil) für ein Worst-Case-Szenario erforderlich.

Die Dimensionierung der Notentlastungseinrichtung erfolgt durch Berechnungen auf Basis von kinetischen Parametern (Temperaturanstiegs- und Druckanstiegsgeschwindigkeit), die sich aus Versuchen im adiabatischen Kalorimeter unter Simulation des zu betrachtenden Entlastungsdruckes ergeben. Diese Berechnungen werden nach der US-DIERS-Methode (DIERS: Design Institute of Emergency Relief Systems) bei der Evonik Fachabteilung Engineering durchgeführt, die auch die Auswahl der Notentlastungseinrichtung empfiehlt.

Ein Vorteil der zur Verfügung stehenden Kalorimeter ist die relativ niedrige erforderliche Probenmenge von etwa 70 g. Während eines laufenden Versuchs können weitere Edukte (auch gegen Druck) zu dem vorgelegten Produkt zudosiert werden, z. B. Starter für Polymerisationsreaktionen oder auch Stopperlösungen.

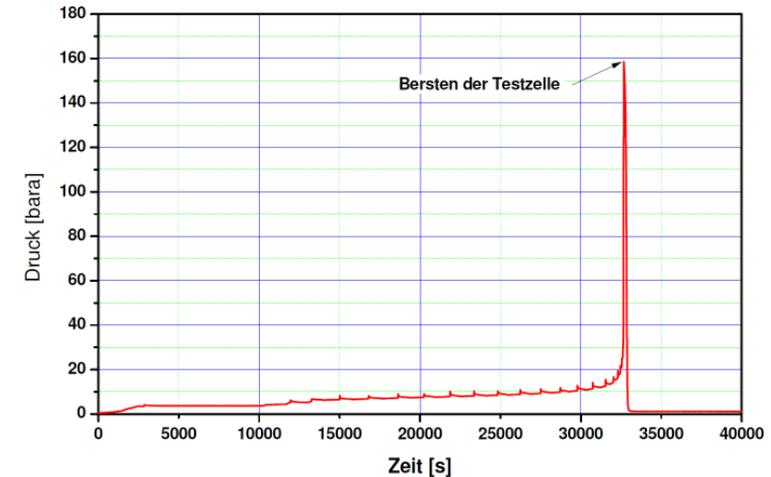


Abbildung 2: Druck-Zeit-Verlauf

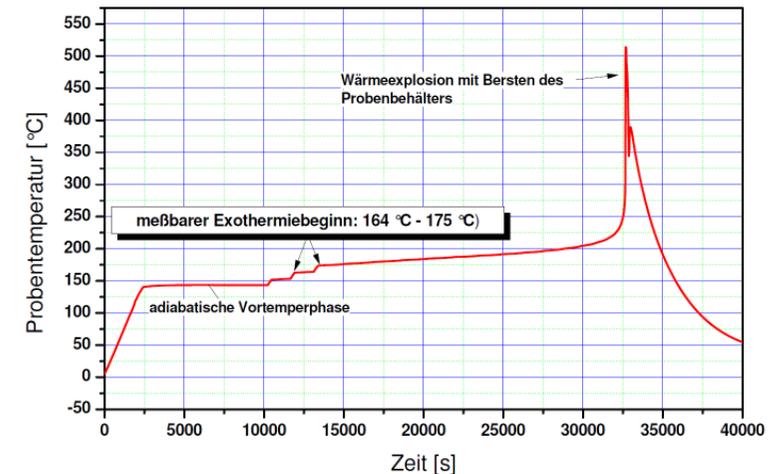


Abbildung 3: Temperatur-Zeit-Verlauf