

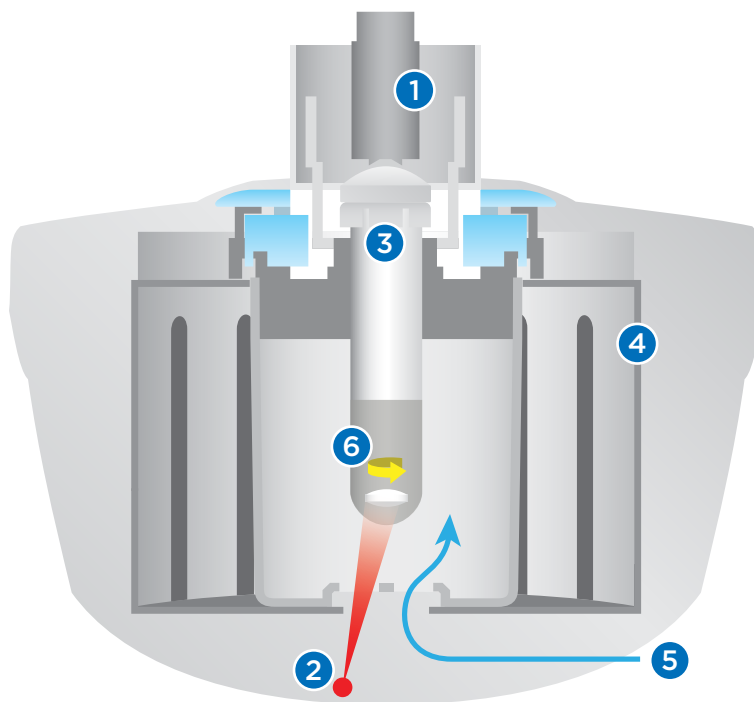


**Discover<sup>®</sup>**  
Mikrowellen-Synthesizer



## Die flexibelste und größte Mono-Mode Mikrowellenkammer der Welt

Im Discover können drucklose Reaktionen sowie Reaktionsabläufe in 10 ml oder 80 ml Druckbehältern durchgeführt werden. Das Gerät ist kompakt konstruiert und benötigt damit wenig Grundfläche (entspricht dem DIN A 3 Format). Die Vorteile liegen auf der Hand: Deutliche Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeiten um bis zu 1000 mal schneller als konventionell. Eine Steigerung der Ausbeuten sowie eine Verbesserung der Selektivität durch die Förderung der Hauptreaktionen. Minimierung der Lösungsmittelmengen und Edukte sowie die Wahl von alternativen Lösungsmitteln.



### 1 Benchmate-Druckkontrolle

Die Druckmanagement-Sicherheitstechnologie dichtet Reaktionsgefäße bis zu 300 psi ab und lässt den Überdruck automatisch ab, um ein Versagen des Gefäßes zu verhindern. Zu den optionalen Upgrades gehören IntelliVent-Druckmess-/Kontrollfunktionen und Atmosphärendruckanwendungen in herkömmlichen Rundkolben.

### 2 Volumenunabhängiger Temperatursensor

Der bodenmontierte Infrarot-Temperatursensor erlaubt es dem Discover, die Temperatur für Reaktionsvolumina von 0,2 bis 60 mL exakt zu messen..

### 3 Druckgefäße für hohe Temperaturen und hohe Drücke

10-mL-Gefäße für die Forschung und optionale 80-mL-Gefäße für das Scale-up.

### 4 Selbstoptimierende, effiziente Mikrowellenkammer

Schluss mit dem Ratespiel in der Mikrowellenchemie. Die Discover-Kavität passt die Leistungsabgabe automatisch an die polaren und ionischen Eigenschaften Ihrer Reaktionslösung an.

### 5 Schnelles Abkühlen

Die schnelle Abkühlung nach Beendigung der Reaktion ermöglicht eine sichere Handhabung innerhalb von weniger als einer Minute. Überlegene Leistung gegenüber lüfterbasierten Systemen.

### 6 Elektromagnetisches Rühren

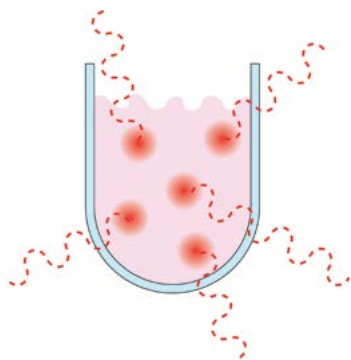
Homogenisieren Sie Ihr Reaktionsgemisch für Einheitlichkeit und optimale Synthesergebnisse. Vollständig anpassbar.

# Vorteil durch Mikrowellentechnologie

Optimieren Sie Ihre Reaktionen in extrem schnellen Schritten. Das Discover wurde so konzipiert, dass alle traditionellen Arbeitsschritte der Synthese auf das High-Tech-System übertragen werden können. Das Discover passt sich Ihrer Chemie an und liefert darüber hinaus die Vorteile der mikrowellenunterstützten Reaktionsabläufe. Von der Wirkstoff-Synthese zum Scale-Up ist das Discover die universelle Plattform für den flexiblen Einsatz [1,2,3].

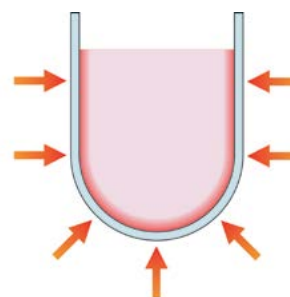
## Mikrowellen-Erhitzung

Die Behälterwand ist für Mikrowellen durchlässig, so dass die Energie direkt von den Reaktionskomponenten absorbiert werden kann. Diese direkte molekulare Aktivierung begrenzt Nebenreaktionen und ermöglicht eine schnelle und effiziente Erhitzung. Reaktionen, die früher Stunden oder sogar Tage in Anspruch nahmen, können jetzt innerhalb von Minuten durchgeführt werden.



## Konventionelle Erhitzung

Mit Heizplatten, Ölbadern und Heizmänteln wird Energie indirekt auf die Reagenzien übertragen, indem Wärme auf die Außenfläche des Behälters und das Lösungsmittel aufgebracht wird. Diese Form der Erhitzung ist langsam und ineffizient, wodurch die Syntheseergebnisse beeinträchtigt werden.



## Synthese-Reaktionen bei hohen Temperaturen und hohen Drücken

Führen Sie Reaktionen schneller durch als mit konventionellen Erhitzungsmethoden

Erzielen Sie größere Ausbeuten und höhere Reinheiten

<sup>1</sup>Dudley, G. B.; Richert, R.; Stiegman, A. E. *Chem. Sci.* **2015**, *6*, 2144-2152.

<sup>2</sup>Chen, P.-K.; Rosana, M. R.; Dudley, G. B.; Stiegman, A. E. *J. Org. Chem.* **2014**, *79*, 7425-7436.

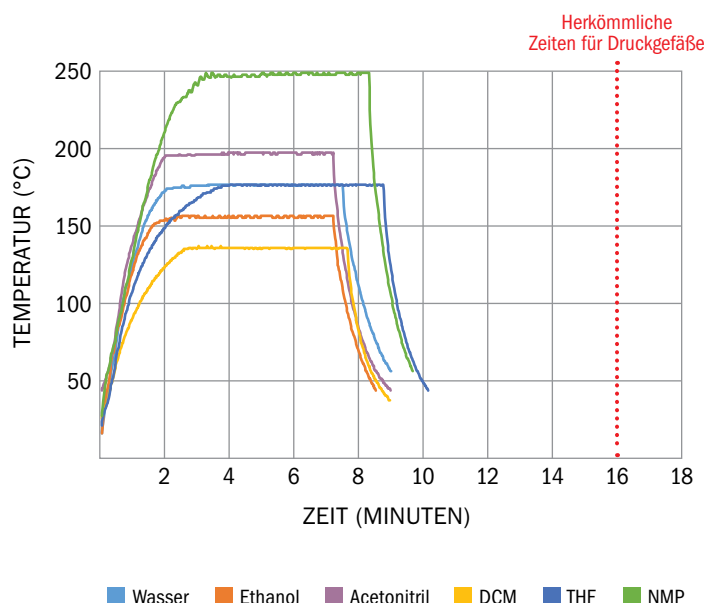
<sup>3</sup>Hunt, J.; Ferrari, A.; Lita, A.; Crosswhite, M.; Ashley, B.; Stiegman, A. E. *J. Phys. Chem. C* **2013**, *51*, 26871-26880

## Führen Sie Druckreaktionen viel schneller als bei konventionell beheizten Systemen durch

### Mikrowellen erhitzen sicher viel schneller

- Mikrowellen erhitzen die Probe direkt
- Konventionelle Erhitzung muss vorsichtiger eingesetzt werden

*Da bei der konvektiven Erwärmung der Heizprozess auch dann weiterläuft, wenn die Leistung bereits reduziert ist, schien es sinnvoll, die Leistung etwas konservativer zu regulieren, um ein signifikantes thermisches Überschwingen zu verhindern, insbesondere wenn exotherme Reaktionen durchgeführt werden. Dies führt unweigerlich zu den vergleichsweise langsamen Aufheizrampen.<sup>1</sup>*



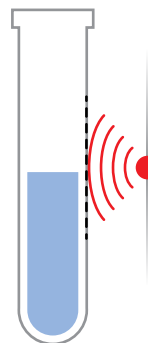
### Verkürzte Abkühlzeit

- Das Druckluftsystem des Discover kühlt viel schneller als integrierte Lüfter<sup>2</sup>
- Üblicherweise < 1 Minute bei Druckluft vs. bis zu 5 Minuten bei integrierten Lüftern

## Sparen Sie Geld — verbrauchen Sie weniger Reagenzien

Führen Sie Reaktionen bereits ab 0,2 mL durch (10x niedriger als bei herkömmlichen Heizsystemen). Dies basiert sowohl auf dem einzigartigen, an der Unterseite des Discover angebrachten Temperaturkontrollsystem als auch auf der Eigenschaft der Mikrowellenenergie, sofort ausgeschaltet zu werden, wodurch ein übermäßiges Überschwingen der Temperatur bei kleinen Probenmengen vermieden wird.

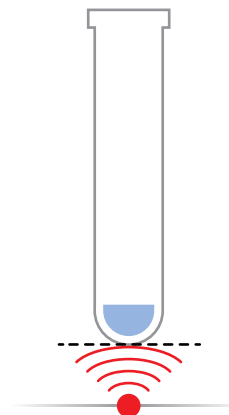
#### ALTE TECHNIK



**Limitiert**  
IR-Sensor  
von der Seite

(Höheres Volumen erforderlich)

#### NEUE TECHNIK IM DISCOVER



**Ideal**  
IR-Sensor  
von unten

(Geringeres Volumen möglich)

<sup>1</sup> Obermayer et al, J. Org. Chem. 2016, 81, 11788-11801

<sup>2</sup> Typically used in conventional heating systems with sealed tubes

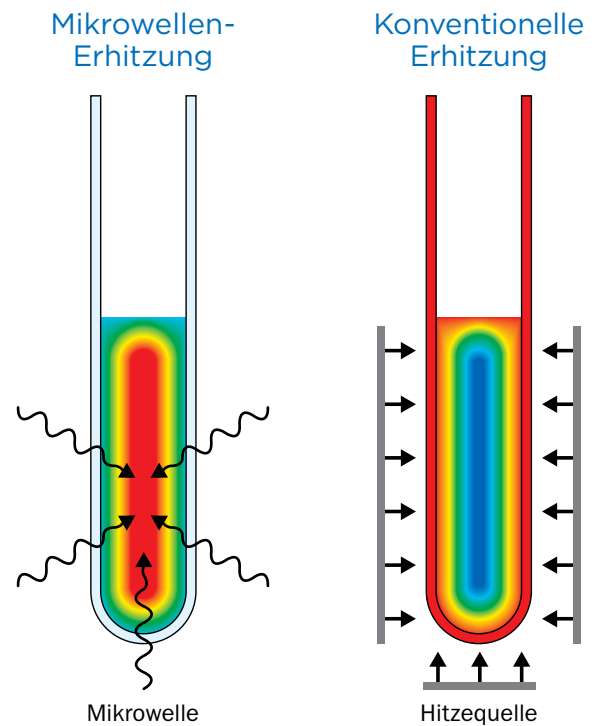
# Kein Temperaturüberschwingen

## Mikrowellen lassen sich sofort abschalten

Mikrowellenenergie kann augenblicklich abgeschaltet werden. Konventionelle Erhitzungsmethoden können dies nicht, da der Behälter auch nach dem Ausschalten der Hitzequelle noch eine Zeit lang weitererhitzt wird. Dies macht die Kontrolle der Temperaturüberschwingen bei einem konventionellen Erhitzungssystem sehr viel schwieriger.

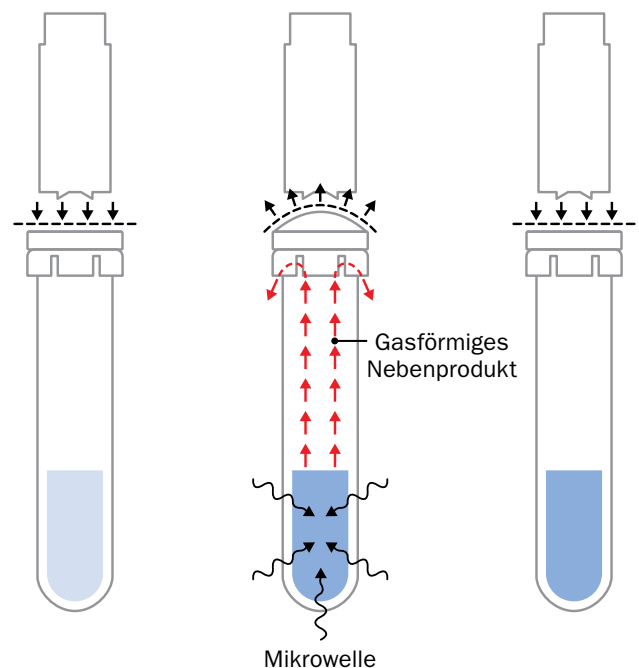
## Einzigartige aktive Kühlung des Discover

Der Discover verfügt außerdem über ein integriertes Kühlsystem, das für eine automatische Kühlung während des Reaktionslaufs sorgt. Dieses System garantiert darüber hinaus die gewünschten Laufbedingungen und eliminiert schnell jegliches Überschwingen der Zieltemperatur.



# Weniger defekte Gefäße

Die Druckregelung am Discover ermöglicht während des Laufs die Entlüftung von Überdruck sobald dieser entsteht. Dadurch wird die Gefahr von Gefäßausfällen innerhalb des Systems reduziert. Andere Systeme lassen den Überdruck am Ende eines Laufs ab, was oft zu spät ist. Bei konventionell erhitzten Systemen besteht außerdem ein höheres Risiko von Gefäßbrüchen aufgrund exothermer Reaktionen, da die Hitzequelle nicht sofort abgeschaltet werden kann.



## IntelliVent- Druckoption

Die Drucksensorik misst, regelt und steuert die Druckentwicklung im Druckbehälter (In-Situ). Für Reaktionen mit einer korrosiven Gasentwicklung ist das IntelliVent Drucksensorsystem ideal geeignet. Es besteht aus einer Druckzelle oberhalb des Teflonseptums, welches den Druck im Reaktionsgefäß misst.

- Genaue Druckmessung
- Erhöhung der Sicherheit, da permanente Anzeige des Restdruckes
- Drucksensor wird oberhalb des Druckbehälters fest angeschlossen und mit einem Sperrmechanismus verriegelt

In der Geräteausstattung des Discoverers wird der Drucksensor für die 10 ml Druckgefäße automatisch motorgetrieben auf den Behälter aufgesetzt.



## Behälterflexibilität im Discover

Durch die weltgrößte Mono-Mode Mikrowellenkammer wird der flexible Einsatz von der Wirkstoffsynthese bis zum Scale-Up ermöglicht. Nur im Discover können drucklose, klassische Reaktionsbedingungen mit der Leistungsfähigkeit des fokussierten Mikrowelleneintrags kombiniert werden. Dabei können die Standard-Glasbehälter wie z. B. Rundkolben mit einem Volumen von bis zu 100 ml beliebig eingesetzt werden. Typische Aufsätze wie z. B. Rückflusskühler oder Tropftrichter können in gewohnter Weise benutzt werden.

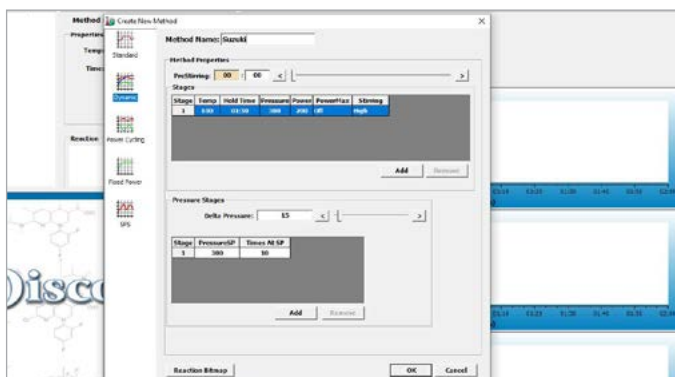
- Die 10 ml Druckgefäße werden mit den IntelliVent-Kappen druckdicht verschlossen.
- Optimierung von Reaktionen – Wirkstoff-Synthese bis zum Scale-Up
- Zugabe von Reagenzien und Entnahme von Produkten möglich
- Verwendung von Standard-Rundkolben, Rückflusskühlern, Tropftrichter und Rührer möglich
- Klassische Reaktionsbedingungen im fokussierten Mikrowellenfeld
- Adaptoren der Mikrowellenkammer können für verschiedene Behälter einfach ausgetauscht werden
- Schutzauskleidung der Mikrowellenkammer kann zu Reinigungszwecken einfach entnommen werden
- Alle Behälter sind möglich. Um ein Höchstmaß an Flexibilität zu gewährleisten, kann man durch einen Wechsel der Einsätze die Mikrowellenkammer mit einer Vielzahl an Behälterformen und Behältergrößen bestücken.



# Steuerungs-Software Synergy

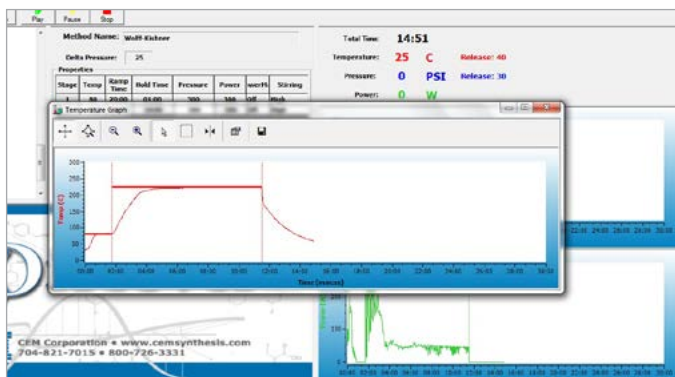
Das Discover kann platzsparend als Stand-Alone-Gerät eingesetzt werden oder über einen angeschlossenen Laptop gesteuert werden. Anbindungen an Netzwerksysteme über die Schnittstellen sind möglich.

Die Methodenentwicklung wird durch den „Konventionell-zur-Mikrowellenmethode“ Assistenten extrem vereinfacht.



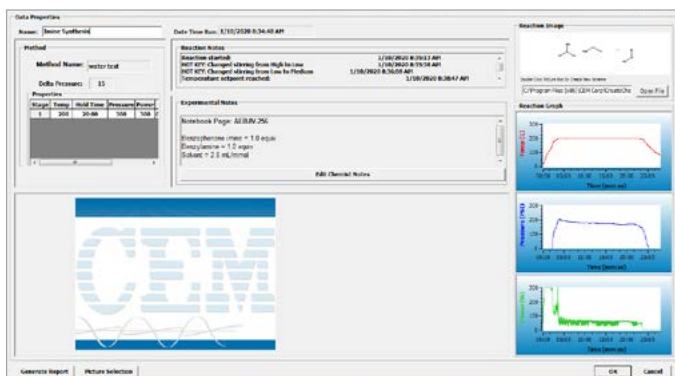
## Spezialisierte Reaktionsprogrammierung

Die Synergy-Software ist die bequemste Methode, um auf die einzigartigen Leistungssteuerungsmodi des Discover zuzugreifen. Routine-Synthesechemie kann mit Standardmethoden durchgeführt werden, während 4 zusätzliche Kontrollalgorithmen es Wissenschaftlern ermöglichen, die Vorteile der Mikrowellenerhitzung weiter zu erschließen.



## Leicht zugängliche Reaktionsdaten

Erfassen Sie Temperatur-, Druck- und Leistungsdaten für Ihre Reaktionen und speichern Sie alles in Synergy, um es schnell und übersichtlich strukturiert abrufen zu können. Die Informationen können für Berichte und Veröffentlichungen über die praktische Laptop-Schnittstelle direkt in ein Tabellenkalkulationsprogramm oder ein Datenvisualisierungsprogramm exportiert werden.



## Geschütztes elektronisches Notizbuch

Alle Reaktionsdaten werden in der Datenbank von Synergy gespeichert und können nicht gelöscht werden. Fügen Sie Notizbuchnummern, chemische Strukturen und Reaktionsschemata sowie weitere Probenidentifikatoren und Notizen hinzu, ohne dass Sie sich Gedanken über die Datenintegrität machen müssen.



Wir machen Wissenschaft einfacher

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



CEM GmbH  
Carl-Friedrich-Gauß-Str. 9  
D-47475 Kamp-Lintfort  
Tel: +49 (0) 28 42 - 96 44 0

[www.mikrowellen-synthese.de](http://www.mikrowellen-synthese.de)

[info@cem.de](mailto:info@cem.de)