

**KISTLER**

measure. analyze. innovate.

**Maximale  
Sicherheit für  
Anlage, Mensch  
und Umwelt**



## **Zündvorgänge und Druckwellenausbreitung exakt messen**

Bang&Clean vertraut auf Messexpertise von Kistler

**Bei der Bang&Clean Technologies AG ist der Name Programm. Das Schweizer Unternehmen reinigt Anlagen aus unterschiedlichen Industriebereichen mittels kontrollierter Gasexplosionen. Das Besondere: Die Reinigung wird unter Einhaltung höchster Sicherheitsvorschriften bei laufender Anlage durchgeführt. Um das patentierte Verfahren in puncto Sicherheit und Effizienz zu optimieren und neue Produkte zu entwickeln, vertraut Bang&Clean auf das Know-how von Kistler. Die Sensoren der Messtechnikexperten liefern wertvolle Erkenntnisse zu den Zündvorgängen und der Druckwellenausbreitung.**

Markus Bürgin ist Gründer und Geschäftsführer der Bang&Clean Technologies AG. Er hat das Bang&Clean Sprengreinigungssystem im Jahr 2000 entwickelt und patentiert. Seit 2001 wird das Verfahren in praktisch allen Industriebereichen angewandt, deren Energie- und Stromerzeugungsanlagen mit Brennstoffen betrieben werden. Dazu gehören Müllheiz- und Biomassekraftwerke, Sondermüllverbrennungsanlagen sowie chemische und pharmazeutische Anlagen. Werden deren Komponenten wie Kessel, Katalysatoren oder Reaktoren nicht regelmäßig von Asche- und Schlackeablagerungen befreit, führt dies zu Leistungsreduktion, Defekten und hohen Ausfallkosten. „Unser Ziel ist es, mit unseren Dienstleistungen und Produkten die Verfügbarkeit, Effizienz und Leistung von industriellen Anlagen und Komponenten zu erhöhen. Unsere Kunden profitieren dabei von einer verlängerten Haltbarkeit ihrer Anlagenkomponenten und vermeiden Stillstände“, erklärt Bürgin.

Ein weiterer Vorteil: Die Anlagenkomponenten werden gereinigt, während sie in Betrieb sind. Bürgin dazu: „Würden wir die Anlagen bei jeder Reinigung abschalten, wären die Kosten für unsere Kunden enorm hoch.“

#### **Maximale Sicherheit für Personal und Anlagen**

Wie funktioniert das patentierte Sprengreinigungssystem? Die Experten von Bang&Clean platzieren durch Kesseltüren oder Schauluken eine wassergekühlte Lanze mit einem vormontierten Spezialsack in der Nähe der Heizfläche, die gereinigt werden soll. Dort wird der Sack mit einem zündfähigen Gasgemisch aufgeblasen und zur Explosion gebracht. Durch die erzeugte

hochdynamische Druckwelle und das Schwingen der Rohre und Wände lösen sich die Asche- und Schlackeablagerungen. Die Sicherheit von Mensch und Maschine hat bei Bang&Clean dabei höchste Priorität. „Unser Reinigungsequipment ist CE-konform und von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung begutachtet. Das explosive Gasgemisch mischen unsere zertifizierten Experten erst unmittelbar vor dem Zünden der Explosion im Kessel. Dadurch gewährleisten wir maximale Sicherheit für das Personal und die Anlagen“, erzählt Bürgin weiter.

#### **Spezialeinsatz nahe Atomkraftwerk**

Die Reinigungssysteme von Bang&Clean werden täglich weltweit eingesetzt. „Unsere Einsätze sind meistens langfristig geplant. Ab und zu kommt es aber auch vor, dass wir innerhalb weniger Tage bzw. Stunden für Notfälle oder Spezialeinsätze gerufen werden“, erzählt Bürgin. So wie im Herbst vergangenen Jahres: Ein amerikanischer Anlagenbetreiber nahm Kontakt zu Bürgin auf, um seine Komponenten reinigen lassen. „Der Fall damals war wirklich sehr speziell, weil sich die Anlage unseres Kunden in unmittelbarer Nähe zu einem Atomkraftwerk befand“, erinnert sich Bürgin. „Um die Genehmigung für die Reinigung der Anlagen zu bekommen, musste unser Kunde im Vorfeld einen Sicherheitsnachweis über die verwendete Reinigungsmethode erbringen.“

#### **Enormes Anwendungswissen über Explosionsdruckmessungen**

Da Bang&Clean nicht über die nötige Messexpertise verfügte, um den geforderten Nachweis zu erbringen, fiel Bürgins Entscheidung bei der Wahl des Kooperationspartners auf Kistler: „Wir kennen Kistler schon seit ein paar Jahren und wissen, dass das Unternehmen ein enormes Anwendungswissen über Explosionsdruckmessungen besitzt. Als wir die Anfrage aus den USA erhielten, wussten wir sofort, dass wir dieses kurzfristige Projekt nur mit den Messtechnikexperten aus Winterthur umsetzen können.“

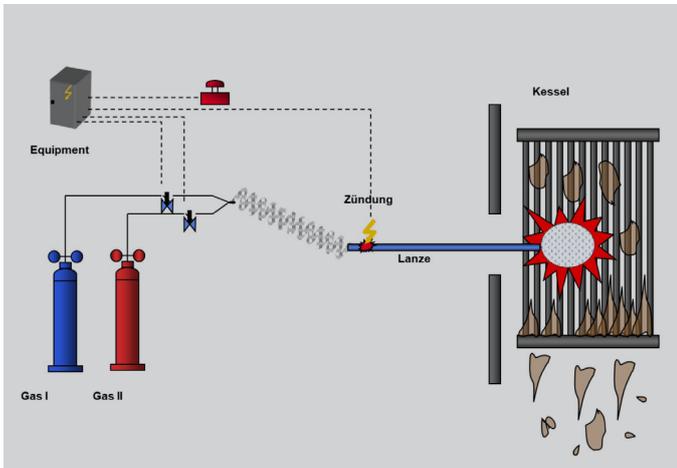
#### **Einfaches Testsetup in einem Versuchsstollen**

Aufgrund des zeitlichen Drucks mussten Bang&Clean und Kistler innerhalb kürzester Zeit eine Messkampagne vorbereiten. Betreut und beraten wurde das Team um Bürgin während des

„Mit den Messergebnissen von Kistler haben wir nachgewiesen, dass unser Sprengreinigungssystem keine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellt. Wir konnten die Anlagenreinigungen bei unserem Kunden also bedenkenlos und rechtzeitig umsetzen.“

**Markus Bürgin, Gründer und Geschäftsführer der Bang&Clean Technologies AG**

Bang&Clean Technologies AG, Bünzweg 15, 5504 Othmarsingen, Schweiz, [www.bang-clean.ch](http://www.bang-clean.ch)



Seit 2001 wird das Reinigungsverfahren in praktisch allen Industriebereichen angewandt, deren Energie- und Stromerzeugungsanlagen mit Brennstoffen betrieben werden

gesamten Projektes durch die Entwicklungsingenieure Philipp Schenkel und David Weber von Kistler. Um die benötigten Druckwerte richtig zu messen, entschieden sie sich für ein relativ einfaches Testsetup in einem Versuchsstollen in Lungern. „Wir haben für den Versuchsaufbau einen Sack an einer Lanze befestigt, den wir mit einem Gasgemisch gefüllt und anschließend zur Explosion gebracht haben“, erklärt Weber. Untersucht wurden Parameter wie unterschiedliche Abstände, Gasvolumen und das Material des Sacks. Rund 30 Durchgänge waren nötig, um ein umfassendes Verständnis der Zündvorgänge und Druckwellenausbreitung zu bekommen.

#### Präzise Drucksignale in sehr rauen Umgebungen messen

Bei der Messung der Druckwerte setzten Weber und Schenkel auf die sogenannten Pencil Probes Typ 6233A von Kistler. Die piezoelektrischen Sensoren eignen sich optimal, um hochdynamische Drücke bei Explosionstests zu messen. „Wir haben die Pencil Probes während unserer Versuche radial zur Detonationsquelle ausgerichtet. So konnten wir den Druck der sich ausbreitenden Druckwelle direkt und exakt messen“, erklärt Schenkel. Die charakteristische Stiftform, die dem Sensor seinen Namen gibt, minimiert den Einfluss der Sensorgeometrie auf die



Die Pencil Probes von Kistler eignen sich optimal, um hochdynamische Drücke bei Explosionstests zu messen

Druckwellenausbreitung und das gemessene Drucksignal. Die robuste Konstruktion und minimale Biegeempfindlichkeit prädestinieren die Sensoren dafür, präzise Drucksignale in sehr rauen Umgebungen zu messen. Die integrierte Verstärkerschaltung (IEPE) konvertiert das Ladungssignal in eine Spannung – ein weiterer Vorteil bei Anwendungen, die heftig vibrieren.

#### Erfolgreicher Sicherheitsnachweis

Bürgin und sein Team sind mit den Messresultaten mehr als zufrieden. „Mit den Messergebnissen von Kistler haben wir nachgewiesen, dass unser Sprengreinigungssystem keine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellt. Wir konnten die Anlagenreinigungen bei unserem Kunden also bedenkenlos und rechtzeitig umsetzen“, erzählt Bürgin. Darüber hinaus halfen die Messergebnisse ihnen dabei, das Produkt und seine Wirkung besser zu verstehen. „Das erworbene Know-how werden wir in Zukunft nutzen, um unsere Produkte zu optimieren und weiterzuentwickeln.“ In den kommenden Monaten plant er deshalb weitere Messkampagnen. „Auch hier werden wir auf die Messexpertise von Kistler zurückgreifen. Dieses Mal aber hoffentlich nicht bei einem so heiklen Projekt“, sagt Bürgin mit einem Augenzwinkern.

**KISTLER**  
measure. analyze. innovate.

**Take the lead – right from the start**

**Biomechanics**  
Force measurement solutions for motion analysis, sports performance diagnosis, rehabilitation and ergonomics.

**Safe braking thanks to efficient maintenance**

**Brake force measurement in the Rail transport sector**  
Sensors and actuators for periodic brake force testing.

**Flexible to create and easy to integrate**

**Weigh-In-Motion**  
Measuring equipment for a wide variety of traffic data collection, enforcement and toll collection applications.

**Now OML-certified as well**

**Measuring equipment for demanding T&M applications**

**Test & Measurement**  
Sensors and signal conditioning systems.

**Achieve maximum efficiency and stable operation with combustion dynamics monitoring**

**Thermoacoustics**  
Measuring combustion dynamics in high-temperature environments.

**Analyzing and commanding sophisticated machining processes**

**Cutting force measurement**  
Force measuring systems for machining.

**Find out more about our applications:**  
[www.kistler.com/applications](http://www.kistler.com/applications)

**Kistler Group**  
Eulachstrasse 22  
8408 Winterthur  
Switzerland  
Tel. +41 52 224 11 11

Kistler Group products are protected by various intellectual property rights. For more details visit [www.kistler.com](http://www.kistler.com). The Kistler Group includes Kistler Holding AG and all its subsidiaries in Europe, Asia, the Americas and Australia.

Find your local contact on [www.kistler.com](http://www.kistler.com)

**KISTLER**  
measure. analyze. innovate.