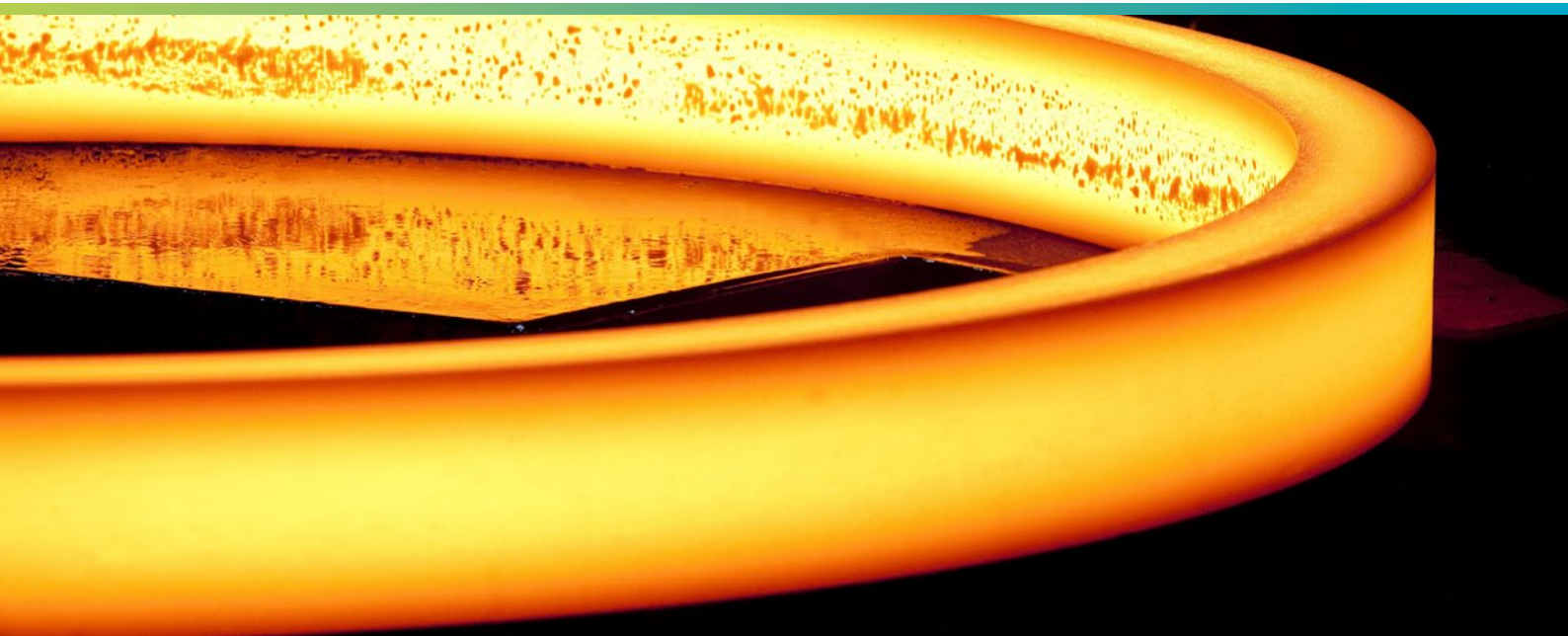


Umformsimulation gewährleistet optimale Produktionsprozesse von Anlagen zur Metallumformung

Technologiepartnerschaft zwischen SMS Meer und Simufact Engineering



Die Gründe für den Einsatz von Umformsimulation und Prozessoptimierung sind vielfältig. Hierbei geht es vor allem um wirtschaftliche Aspekte wie Materialeinsparungen, höhere Standmengen der Werkzeuge, einen höheren Produktionsdurchsatz sowie weniger betriebliche Erprobung bis zum serienreifen Herstellungsprozess. Den größten Vorteil haben Unternehmen, die in der Fertigungstechnik tätig sind, selbst Teile produzieren und aus Wettbewerbsgründen darauf angewiesen sind, hohe Qualität bei entsprechend attraktivem Kostenlevel zu liefern.

Auch Maschinenherstellern sind die Vorzüge der Prozessoptimierung bekannt, da die Maschinen unter Einsatz virtueller Auslegungswerkzeuge so eingerichtet werden können, dass später beim Kunden ein optimaler Produktionsprozess gewährleistet ist. Die Umformsimulation ermöglicht dabei ein tiefes Prozessverständnis, wie z.B. die Analyse von Fehlern oder Schädigungen am Bauteil oder an den Maschinen und eröffnet entsprechende Möglichkeiten zu deren Vermeidung.

Herausforderung:

Gewährleistung optimaler Produktionsprozesse der Anlagen

Lösung:

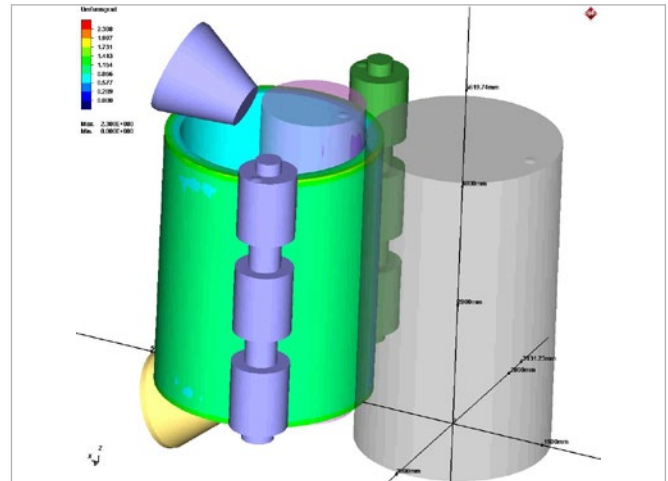
Strategische Technologiepartnerschaft und Prozesssimulation

Verwendete Produkte:

Simufact.forming

Kunde:

SMS MEER GMBH



Die Simulation des Ringwalzens bietet wertvolle Einblicke für die Gestaltung des Umformprozesses.

Der Maschinenhersteller profitiert davon, verschiedene Versuche zuerst virtuell abzusichern, da durch die Simulation eine hohe Bandbreite der zukünftigen Anwendungen im Vorfeld getestet werden kann. Der Kunde erhält so eine Maschine, die genau auf seine Bedürfnisse hin optimiert wurde - ein echter Wettbewerbsvorteil.

Weltweit führendes Unternehmen bei Anlagen zur Metallumformung setzt auf Umformsimulation

Als ein weltweit führender Hersteller von Rohranlagen, hydraulischen Pressen sowie Kupfer- und Aluminiumanlagen bekannt, deckt SMS Meer das gesamte Spektrum der Profilwalztechnologie, der Gesenkschmiedeanlagen und der Ringwalzwerke ab. Der globale Marktanteil des Unternehmens liegt bei rund 40 Prozent. Damit ist SMS Meer unangefochtener Weltmarktführer bei Anlagen zur Metallumformung.

Der Anspruch des Unternehmens ist es, seine Technologieführerschaft in der Umformtechnik auch in Zukunft zu erhalten und weiter auszubauen. Aus diesem Grunde wurde 2009 bei SMS Meer die Umformsimulationssoftware Simufact.forming aus dem Hause Simufact Engineering GmbH eingeführt. Die Softwarefamilie kommt nun in der zentralen Entwicklungsabteilung des Unternehmens zum Einsatz.

Die Zusammenarbeit zwischen SMS Meer und Simufact geht jedoch weit über ein einfaches Kunden-Lieferanten-Verhältnis hinaus. Mit dem Ziel die Umformtechnik voranzutreiben wurde mit der Simufact Engineering GmbH eine weitreichende Technologiepartnerschaft vereinbart.

Die zentrale Entwicklungsabteilung bei SMS Meer

Die Technologiepartnerschaft wird seitens SMS Meers zum einen durch den Forschungs- und Entwicklungsleiter Dr. Andreas Lieb, zum anderen durch seinen Mitarbeiter, den Simulations- und Umformspezialisten Dr. Koos van Putten, vorangetrieben. Beide widmen sich den verschiedenen Aufgaben der zentralen Entwicklungsabteilung und sind damit für alle Produktbereiche des Unternehmens zuständig. In ihren Aufgabenbereich fallen unter anderem die Koordination von Patentangelegenheiten sowie die Abwicklung zentraler Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. SMS Meer achtet darauf, dass es innerhalb der Unternehmensgruppe nicht zu Doppeltentwicklungen kommt und Synergie-Effekte aus den unterschiedlichen Bereichen genutzt werden können. Außerdem verfolgt die zentrale Entwicklungsabteilung Ziel- und Budgetvorgaben der einzelnen F&E Projekte.

Die eigentliche Entwicklungsarbeit erfolgt bei SMS Meer in den einzelnen Produktbereichen, die bei Bedarf in den Bereichen Modellbildung und Simulation durch die zentrale Entwicklungsabteilung unterstützt werden.

Der jüngste Aufgabenbereich der zentralen Abteilung, der mit der Einführung der Umformsimulationswerkzeuge entstand, ist die Durchführung von internen Simulationsdienstleistungen für die verschiedenen Produktbereiche des Unternehmens. Zu den derzeit wichtigsten Anwendungsbereichen der Simulation gehören das Walzprofilieren, das Walzrichten und das Ringwalzen.

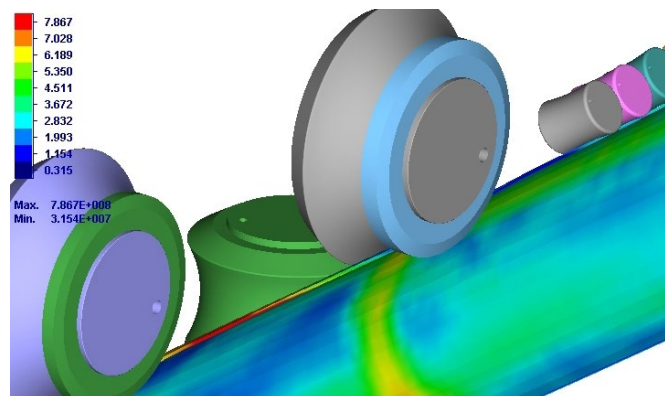
Eine Technologiepartnerschaft mit enormen Vorteilen für beide Unternehmen

Durch die enge Kooperation mit SMS Meer hat Simufact Zugriff auf wertvolle Informationen und Umformbeispiele aus der Praxis, die der Verifizierung der Simulation in Simufact.forming dienen. Die darauf folgenden Anpassungen und Erweiterungen der Software kommen wiederum direkt SMS Meer – und letztlich auch deren Kunden – zugute und werden genutzt, um die Einsatzmöglichkeiten der Umformsimulation auszuweiten und die Ergebnisgüte zu steigern. Dabei geht es nicht darum, die „Geheimnisse“ des Anlagenbaus zu transferieren. Vielmehr geht es darum den Nutzern eine korrekte Abbildung des Maschinenverhaltens zur Verfügung zu stellen. Insbesondere bei komplexen Anwendungen, wie beispielsweise dem Ringwalzen, können Anwender im Hause SMS Meer oder bei Firmen, die SMS Anlagen im Einsatz haben, davon profitieren.

Basierend auf Versuchsdaten wird die Simulationstechnologie entsprechend weiterentwickelt, erweitert und den technologischen Herausforderungen der Unternehmen angepasst. Dieser Entwicklungsansatz hat sich bisher als sehr zielführend erwiesen. Die reibungslose Zusammenarbeit in der Entwicklung, die Einsatzmöglichkeiten der Software mit der Flexibilität, innovative Ansätze rasch zu implementieren sowie der erstklassige Support im Tagesgeschäft waren die ausschlaggebenden Gründe für SMS Meer, sich für Simufact als Technologiepartner zu entscheiden.



Eine wichtige Aufgabe des Prozessplaners ist die optimale Auslegung des Walzprozesses zur effektiven Produktion fehlerfreier Ringe.



Das Walzprofilieren ist ein besonders kostengünstiges Fertigungsverfahren bei der Herstellung größerer Rohrlängen.



Umformsimulation ist für uns ein wichtiges Werkzeug für die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen. Ein leistungsfähiger Support des Softwareanbieters der Umformsimulation, wie ihn die Firma Simufact bietet, ist für uns entscheidend.“

Dr.-Ing. Koos van Putten,
Simulationsexperte, SMS Meer GmbH

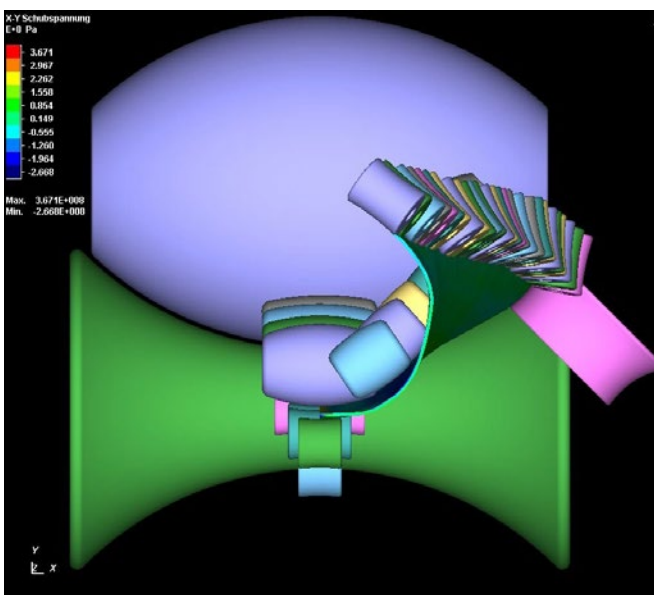


Maschinen und Prozesse mit geringem Aufwand testen

Durch die universelle Einsetzbarkeit von Simufact.forming können mit der Software bei SMS Meer alle dort unterstützten Umformprozesse bearbeitet werden. Durch die Simulation eröffnet sich für SMS Meer ein digitales Versuchsfeld, in dem mit verhältnismäßig geringem Aufwand Maschinen und Prozesse getestet werden können. Diese können bis ins Detail analysiert und die Prozessparameter, die den Fertigungsablauf sowohl positiv als auch negativ beeinflussen, sehr systematisch untersucht werden. Wollte man das daraus gewonnene Prozessverständnis durch konventionelle Erprobung gewinnen, wären allein die Versuchskosten für die einzelnen Projekte immens. Darüber hinaus ist eine Trennung von Prozessparametern und deren Einfluss auf die zielgerichtete Verbesserung der Prozessabläufe im realen Versuch meist nicht umsetzbar. Auf diese Weise bietet die Umformsimulation mit Simufact.forming ein kosteneffizientes Werkzeug zur Entwicklung robuster Fertigungsprozesse.

Deutliche Qualitätsverbesserungen beim Walzprofilieren von Rohren

Obwohl sich bei einem Maschinenhersteller der wirtschaftliche Nutzen der Umformsimulation im Allgemeinen nicht in Euro und Cent ausdrücken lässt, gibt es Anwendungen im Hause SMS Meer, bei denen sich konkret quantifizieren lässt, wie groß der durch Simulation gewonnene wirtschaftliche Vorteil ist. So der Fall beim Walzprofilieren, einem kontinuierlichen Biegeverfahren, bei dem Bandmaterial aus glattem Blech von Walzenpaaren schrittweise zu einem Schlitzrohr mit gewünschtem Rohrendquerschnitt umgeformt wird.



Beim Walzprofilieren von Rohren wird das Blech von einer Anzahl Walzenpaare schrittweise zum gewünschten Rohrendquerschnitt umgeformt.

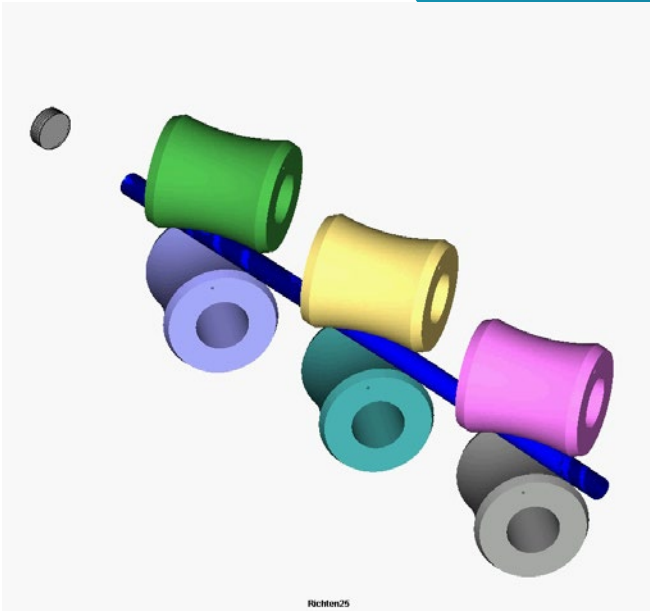
Die Entwicklung eines Walzprofilierprozesses gestaltete sich vor der Einführung der Umformsimulation als ein rein empirischer Prozess. Hierbei wurden die Einstellungen des Walzengerüsts so lange verändert, bis das gewünschte Ergebnis zustande kam. Heute steht mit Simufact.forming erstmalig ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem diese Einstellungs- bzw. Anpassungsarbeit komplett im Vorfeld virtuell und damit in sehr kurzer Zeit erledigt werden kann. Der ehemals empirische Konfigurationsprozess gestaltet sich dadurch heute deutlich professioneller, verlässlicher und vor allem schneller. Darüber hinaus stellte sich durch den Einsatz der Simulation eine deutlich messbare Qualitätsverbesserung der Rohre ein und die Produktpalette konnte durch neue – in der Herstellung sehr anspruchsvolle – Rohre erweitert werden.

Effiziente und leichtere Einarbeitung von neuen Mitarbeitern durch den Einsatz der Prozesssimulation

Die Einstellungen von Walzgerüsten und die empirische Verbesserung der Konfiguration wurden früher von einem einzelnen Mitarbeiter mit sehr viel Erfahrung durchgeführt. Diese weiterzugeben ist bei einer solchen Vorgehensweise vergleichsweise schwierig. Heute, mit der Absicherung durch die Simulation im Vorfeld, schafft man den Übergang von der älteren zur jüngeren Generation der Ingenieure leichter und schneller. Das Prozesswissen über zielgerichtete Verbesserungen der Einstellungen liegt im Simulations-system strukturiert und aufbereitet vor und ist somit als wertvolles Know-how dokumentiert. Sowohl der Weg zu einem robusten Prozess als auch „Fehlversuche“ sind nun nachvollziehbar und jederzeit abrufbar, so dass auch neue Mitarbeiter sehr schnell in die „Geheimnisse“ der Fertigung eingeführt werden können.



Basierend auf den theoretischen Grundlagen der Umformtechnik wird das vorhandene Know-how im Hause SMS ständig erweitert.



Simulation von Schrägwalzrichten



Das Walzen von Ringen und Rädern verlangt besondere technische und technologische Kompetenz.

Ergebnisgüte und Simulationsqualität sorgen für große Zufriedenheit

Die Ergebnisgüte der Simulation im Vergleich zur Erprobung hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab, da die verschiedenen Prozesse unterschiedlich schwierig zu modellieren sind. So lässt sich beispielsweise das Gesenkschmieden bereits seit Jahren als Standardanwendung sehr verlässlich und mit sehr hoher Realitätstreue abbilden. Anspruchsvoller in der Modellierung sind hingegen das Ringwalzen, das Freiform- oder das Langschmieden, bei denen vielfach noch Neuland betreten wird. Die Simulation gestaltet sich bei diesen Anwendungen schwieriger und die gewünschte – und technologisch auch abbildbare – Simulationsgüte erwartet naturgemäß einen höheren Aufwand seitens des Anwenders. Die richtige Modellbildung und Parameterfindung hat dabei einen wesentlichen Anteil an der Ergebnisgüte und muss daher besonders sorgfältig durchgeführt werden. Wichtig ist bei diesen Prozessen die Unterscheidung von relevanten und untergeordneten Einflussgrößen. Auch hier hat sich die Technologiepartnerschaft in der Praxis aufgrund des qualifizierten Supports und der zeitnahen Umsetzung von Anregungen aus der betrieblichen Praxis bewährt. Im Hause SMS Meer ist man mit der erzielten Simulationsqualität und Ergebnisgüte durchweg zufrieden.

Die Anwendungsgebiete der Simulation werden sich bei SMS Meer ausweiten

In einem nächsten Schritt wird sich die Anwendung der Software auf die Simulation der gesamten Maschine ausweiten. So kann dann beispielsweise durch die Kopplung von Mechanik und Hydraulik an der so entstandenen virtuellen Maschine die Steuerung überprüft und optimiert werden. Mittels dieser virtuellen Inbetriebnahme einer neuen Maschine vor Auslieferung wird sich die reale Inbetriebnahme neuer Maschinen und Anlagen beim Kunden deutlich verkürzen. Durch eine simulative Kopplung von Hydraulik, Mechanik und Steuerung lassen sich außerdem im Vorfeld Einflüsse der Maschine auf den Umformprozess erkennen und mithilfe entsprechender Einstellungen in der Steuerung ausgleichen.

Die zur Kopplung nötigen Schnittstellen sind bereits Gegenstand aktueller Entwicklungsaktivitäten bei Simufact. Darüber hinaus wird an zusätzlichen Möglichkeiten bei der ergebnis-abhängigen Simulationssteuerung, der Rückkopplung auf steuernde Parameter während der Simulation, gearbeitet. Ein Beispiel dafür sind die Zustellungen der Radial- und Axialwalzen beim Ringwalzprozess, die abhängig von der resultierenden Wandstärke und Ringhöhe des Bauteils verändert werden müssen.



Eine wichtige Eingangsgröße für eine Ringwalzanlage ist das zu jedem Zeitpunkt definierte Verhältnis von Höhe zu Breite des Ringes.

Mit Prozesssimulation Kosten senken, Entwicklungszeit einsparen und Fehlentwicklungen vermeiden

Die Simulation hat die Entwicklung neuer Maschinen bei SMS Meer deutlich erleichtert und darüber hinaus die Qualität der Produkte verbessert. Bei der Einführung der Umformsimulationssoftware hat sich außerdem gezeigt, dass das damit verbundene interne Angebot von Entwicklungsdienstleistungen für die verschiedenen Produktbereiche sehr gut akzeptiert und angenommen wurde. Bei SMS Meer geht man davon aus, dass sich der Einsatz von Simulation im Entwicklungsprozess neuer Maschinen in den nächsten Jahren stark ausweiten wird. So ist der nächste Ausbauschritt der Softwareinstallation auf einem modernen Hardware-Cluster bereits in Angriff genommen. Themen wie die automatische Optimierung spielen hierbei eine bedeutende Rolle.

Bereits jetzt zeichnet es sich ab, dass die Simulation mittel- und langfristige sehr stark an Bedeutung gewinnen wird, da sich mit wachsender Erfahrung bei der Modellierung und Ergebnisinterpretation eine deutlich größere Anwendungsbreite anbietet. Die Möglichkeiten Kosten zu senken, Entwicklungszeit einzusparen und Fehlentwicklungen zu vermeiden werden dann noch umfangreicher sein als es bereits heute der Fall ist.



Mit der Radial-Axial Ringwalztechnologie können sowohl innen- als auch außenprofilierte Ringe gefertigt werden.



Unser Ziel war es, die bisherigen Simulationsaktivitäten in unserem Hause zu zentralisieren und zu vereinheitlichen. Mit Simufact wird uns eine entsprechende Bündelung gelingen. Sowohl die Softwareumgebung als auch das Know-how des Unternehmens haben uns überzeugt, den richtigen Partner gefunden zu haben. Gemeinsam mit Simufact sind wir in der Lage unsere Technologie voranzutreiben und unsere Technologieführerschaft im Markt weiter auszubauen.“

Dr. Andreas Lieb,

Forschungs- und Entwicklungsleiter, SMS Meer GmbH

simufact engineering gmbh
Tempowerkring 19
21079 Hamburg, Deutschland
Telefon: +49 40 790128-000
info@simufact.de



Hexagon is a global leader in sensor, software and autonomous solutions. We are putting data to work to boost efficiency, productivity, and quality across industrial, manufacturing, infrastructure, safety, and mobility applications.

Our technologies are shaping urban and production ecosystems to become increasingly connected and autonomous – ensuring a scalable, sustainable future.

Simufact, part of Hexagon's Manufacturing Intelligence division, applies simulation and process knowledge to help manufacturers optimise metal forming, mechanical and thermal joining and additive process quality and cost. Learn more at [simufact.com](https://www.simufact.com). Hexagon's Manufacturing Intelligence division provides solutions that utilise data from design and engineering, production and metrology to make manufacturing smarter.

Learn more about Hexagon (Nasdaq Stockholm: HEXA B) at [hexagon.com](https://www.hexagon.com) and follow us [@HexagonAB](https://twitter.com/HexagonAB).