

## ► Kundenerfahrungen



NXP  
Halbleiterindustrie

### Herausforderung

Neue Halbleiterlösungen entwickeln, testen und herstellen, die eine sich schnell wandelnde Autoindustrie voranbringen.

## Von Halbleitern zu den Autos der Zukunft: Die moderne Mobilität mit Daten gestalten

Die Autoindustrie verlässt sich in zunehmendem Maße auf die Chiptechnologie. NXP Semiconductors vertraut bei der Optimierung seiner Chipherstellung in zunehmendem Maße auf Datenanalyse.

Die Autobranche ist unterwegs in Richtung alternativer Energiequellen und erweiterter Konnektivität. Sie öffnet sich für autonomes Fahren und braucht dafür auch Hardware und Software, die sowohl vielseitiger als auch leistungsfähiger ist. Im Zentrum dieser Entwicklungen stehen Computerchips – und NXP Semiconductors. NXP ist weltweit führend bei Konnektivitätslösungen in drei vorrangigen Bereichen für eingebettete Anwendungen: Automobil, Industrie und Internet der Dinge (Internet of Things, IoT). NXP ist Marktführer in den Bereichen der Halbleiter und Mikrocontroller für automobile Anwendungen, Fahrzeugvernetzung und -Entertainment, sicheren Fahrzeugzugang und Fahrzeugsicherheitsmerkmale, wie Airbags und Radar.

„Elektronik ist aus unseren Autos nicht mehr wegzudenken“, sagt Corinne Bergès, PhD. Sie leitet Risikobewertungs-, Sicherheits- und statistische Analysen für die Abteilung Advanced Automotive Analog bei NXP sowie die Six Sigma-Schulung für Europa, den Nahen Osten und Afrika. „Ein Auto ohne Halbleiter ist heute überhaupt nicht mehr vorstellbar.“ Um seine Führungsposition in der Branche beizubehalten, muss NXP seine Halbleiterlösungen jedoch schneller, effizienter und mit größerer Präzision als jemals zuvor entwickeln und produzieren. Zur Erreichung dieses Ziels muss das Unternehmen seine Produktions- und Testprozesse kontinuierlich verbessern.

Daten sind für die Entwicklung und Fertigung von Halbleitern von zentraler Bedeutung. Bei NXP und seinen Partnern erfolgen der Fertigungszyklus in allen Aspekten sowie die laufende Verbesserung dieses Prozesses datengestützt. Diese Datenfülle bietet Chancen und stellt zugleich vor Herausforderungen. „Je mehr Daten wir haben, umso besser können wir diese Daten korrelieren und umso mehr Informationen können wir aus ihnen extrahieren“, meint Bergès.

Die Herausforderung liegt laut Bergès darin, das Datenvolumen effizient zu verwalten – insbesondere im Zusammenhang mit Tests. Chiphersteller testen ihre Lösungen mit einer Vielzahl von Parametern und Umgebungsbedingungen, die ihnen helfen, die Prozessvariabilität zu kontrollieren und die Grenzwerte zu identifizieren, bei denen ein Gerät ausfallen könnte. Dieser Prozess generiert eine riesige Anzahl von Datenpunkten. „Daten sind wertlos, wenn wir nicht die richtigen Werkzeuge für ihre Verarbeitung haben“, betont Bergès. „Deshalb müssen wir die neuesten und innovativsten Methoden zur Handhabung dieser Daten einsetzen. JMP Pro besitzt diese innovativsten und effektivsten Methoden und das ist sehr wichtig.“

JMP Pro hilft sowohl bei der Datenvisualisierung als auch bei der Datenanalyse. „Produktingenieure brauchen Datenvisualisierungen“, sagt Bergès. Denn ein Bild kann viel schneller gelesen und verstanden werden als Datentabellen. So können Ingenieure Ausreißer, Korrelationen und Probleme wesentlich schneller erkennen. Und interaktive Visualisierungsfunktionen in JMP bieten für sie noch viel mehr: Sie haben Technikern und Anlagenbedienern von NXP ermöglicht, ihre univariaten Analysen auf multivariate Analysetechniken auszuweiten. „In der Vergangenheit führten wir viele Tests durch, aber wir untersuchten jeweils immer nur einen einzelnen Test, sowohl bei der Visualisierung als auch bei univariaten Analysen“, erklärt Bergès. „Heute kann man nicht mehr mit einzelnen Tests arbeiten. „Stattdessen muss das Unternehmen Daten in multivariaten Versuchen korrelieren. „Für diese Art von Analyse sind moderne Statistikfunktionen und Methoden erforderlich“, sagt sie – Funktionen, die JMP Pro bereitstellt.

### Den Markt der „Prozessecken“ beherrschen

Während JMP die Datenanalyse für eine große Bandbreite von Anwendern zugänglich macht, stellt JMP Pro insbesondere Wissenschaftlern und Ingenieuren zusätzliche erweiterte Funktionen bereit, wie Vorhersagemodellierung und Validierung. Ein wichtiger Bereich, in dem NXP JMP Pro gezielt einsetzt, ist die Untersuchung der Variabilität der Fertigungsprozesse für „Prozessecken“ von Automobil-Halbleitern. Als „Prozessecke“ wird in der Chipherstellung ein Verfahren der Versuchsplanung (DOE – Design of Experiments) bezeichnet, bei dem extreme Fertigungsparameter getestet werden. Zur Prüfung der Qualität eines integrierten Schaltungsentwurfs fertigen Chiphersteller Prozessecken bzw. Gruppen von Halbleiter-Wafern, deren Prozessparameter extreme Werte aufweisen. Sie testen Geräte, die mit diesen Wafern hergestellt werden, unter verschiedenen Umgebungsbedingungen, wie etwa Spannung und Temperatur, um deren Betriebsgrenzen zu ermitteln. Bei der Entwicklung eines neuen Halbleiters verwendet NXP den Prozessecken-Ansatz für die Durchführung einer umfassenden Analyse der Variabilitäten, die während der Fertigung auftreten können. Auf diese Weise kann das Unternehmen mögliche technische Schwächen innerhalb des Fertigungsprozesses identifizieren und beheben.



Wir können unsere Aufgaben einfach nicht mehr ohne JMP Pro erledigen.

Corinne Bergès, Six Sigma-Schulungsleiterin in EMEA und Expertin für Risikoabschätzung für die Abteilung Advanced Automotive Analog bei NXP



„Der traditionelle Prozessecken-Ansatz verwendete viele Wafer-Gruppen (bis zu 75 und mehr) mit extremen technischen Parametern für eine Ventilsteuерungskomponente für Fahrzeuge, wobei jeder Parameter einzeln untersucht wurde“, erklärt Bergès. „Eine Einschränkung bestand darin, dass die Interaktionen zwischen Parametern nicht evaluiert wurden. „JMP Pro erlaubt die Untersuchung echter Eckpunkte für einzelne Wafer-Gruppen. NXP kann so die Streuung von Prüfparametern steuern. Seine neuen Statistikmethoden generieren außerdem Modellierungen und Vorhersagen von Erträgen.“

## Der Weg zu einer fehlerfreien Fertigung

Bergès besitzt die Black Belt-Zertifizierung in Six Sigma, den bekannten Techniken und Werkzeugen für die Prozessverbesserung. Six Sigma ist für Bergès – die Six Sigma-Schulungen für NXP-Abteilungen weltweit anbietet – ebenso wie für Ihr Unternehmen unerlässlich. Etwa 3.300 NXP-Mitarbeiter sind als White, Yellow, Green, Black oder Master Black Belts zertifiziert.

Und bei NXP ist JMP Pro unerlässlich für Six Sigma. „Das Yellow Belt-Curriculum enthält einfache Konzepte wie Verteilungen und Standardabweichungen“, sagt Bergès. „In den Green Belt- und Black Belt-Schulung werden viele Statistikkonzepte vermittelt. Und die besten Schulungen hier bei NXP werden in JMP Pro durchgeführt.“

NXP verwendet JMP Pro in zahlreichen Six Sigma-Schulungen, die Varianzanalyse (ANOVA) und Regression, Versuchsplanung, modernes Screening-Design, Messsystemanalysen, Ursachen für Varianzanalysen und Zuverlässigkeit abdecken. „Wir haben diese Kurse vor drei Jahren mit JMP entwickelt“, sagt Bergès. „Und dies sind nun die Hauptkurse für die vielen Menschen bei NXP, die zur Green Belt- und Black Belt-Stufe gelangen.“

Die Six Sigma-Schulung des Unternehmens umfasst auch den datengestützten Ansatz zur Verbesserung der Prozessqualität, den sogenannten e-DMAIC-Prozess (Elimination - Define, Measure, Analyze, Improve, Control [Ausschließen, Definieren, Messen, Analysieren, Verbessern, Kontrollieren]). e-DMAIC ist ein zentrales Element von Six Sigma. „Für die Green Belt-Zertifizierung ist zum Beispiel ein Verbesserungsprojekt unter Verwendung eines e-DMAIC-Ansatzes erforderlich“, erklärt Bergès. „Dieses e-DMAIC-Projekt muss durch das Management und anhand einer Scorecard geprüft werden. So wird sichergestellt, dass das erworbene Wissen auch wirklich in einer Praxissituation angewendet wird. „Während DMAIC ein bekannter, strukturierter Problemlösungsrahmen ist, bezieht sich der Buchstabe „e“ auf die Eliminierung von Ursachen, die zu einer echten Grundeinstellung werden kann. Diese Erweiterung entstand durch eine

gemeinsame Studie von NXP und Toyota und trägt zu einer kontinuierlichen Steigerung der Qualitätsstandards bei. Qualität ist bei NXP überall – sie steht im Zentrum des Konzepts „Lückenlose Qualität“ des Unternehmens.

## Vorteile für Anwender, Steigerung des wirtschaftlichen Erfolgs

Die Verwendung von JMP Pro bei NXP hat sich kontinuierlich weiterentwickelt. „Wir verwendeten Minitab und dann JMP“, erinnert sich Bergès. „Und die Ingenieure wählten JMP wegen seiner umfassenden Kompatibilität und Anwenderfreundlichkeit. Ich denke, wir werden JMP nie wieder aufgeben.“ Heute vertrauen 1.600 Experten des Unternehmens auf JMP-Lösungen.

Einen Vorteil von JMP Pro sieht sie darin, dass es sowohl von erfahrenen Statistikern als auch von Ingenieuren, die lediglich über statistisches Grundwissen verfügen, effektiv eingesetzt werden kann. „Bei Minitab muss man gewisse Statistikkenntnisse besitzen, wenn man aussagekräftige Analysen erstellen will“, sagt sie. „JMP ist dagegen so intuitiv, dass jeder nützliche Analysen zustande bringt. Ein weiterer klarer Vorteil ist die Effizienz, mit der JMP Pro es NXP ermöglicht, Tests durchzuführen und Prozesse zu optimieren. „Mit nur einem oder zwei Klicks erhalten wir absolut vollständige und präzise statistische Analysen. Wir verwenden Python für hohe Datenvolumen, aber wenn wir besonders schnelle Ergebnisse wollen, ohne jeglichen Programmieraufwand, dann verwenden wir JMP Pro.“

Die Möglichkeit, Halbleiterentwürfe und -tests mit JMP Pro zu optimieren, hilft NXP seine führende Marktposition zu bewahren. Angesichts des zunehmenden Tempos der Veränderungen in der Automobilindustrie ist die Fähigkeit von NXP, schnell und zuverlässig neue Lösungen zu entwickeln und bereitzustellen, ein immer wichtiger werdendes Unterscheidungsmerkmal. Oder wie Bergès sagt: „Wir können unsere Aufgaben einfach nicht mehr ohne JMP Pro erledigen.“

### Lösung

Mit innovativen Analysemethoden in JMP Pro Chiptests und Fertigungsprozesse verändern.

### Ergebnisse

JMP® Pro verbessert Lösungsdesign und Fertigung, Six Sigma-Schulung und Prozessoptimierungsmaßnahmen spürbar und hilft NXP so, seine führende Marktposition zu bewahren.

Kontaktinformationen Ihrer lokalen JMP-Niederlassung finden Sie unter [jmp.com/de\\_de/about/international](http://jmp.com/de_de/about/international)



SAS and all other SAS Institute Inc. product or service names are registered trademarks or trademarks of SAS Institute Inc. in the USA and other countries. ® indicates USA registration. Other brand and product names are trademarks of their respective companies. Copyright © 2019 SAS Institute Inc. Alle Rechte vorbehalten. 110273\_G99132\_0419

Die in diesem Artikel beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf die Situation, das Geschäftsmodell, die Dateneingabe und die Rechenumgebungen, die hier beschrieben werden. Die Erfahrungen jedes SAS-Kunden sind einzigartig und basieren auf betrieblichen und technischen Variablen. Alle Aussagen sind als unspezifisch aufzufassen. Tatsächliche Einsparungen, Ergebnisse und Leistungseigenschaften variieren je nach den Konfigurationen und Umgebungsbedingungen des Kunden. SAS gewährleistet und behauptet nicht, dass jeder Kunde ähnliche Ergebnisse erreichen wird. SAS bietet ausschließlich jene Gewährleistungen für Produkte und Dienstleistungen, die in den ausdrücklichen Gewährleistungserklärungen im schriftlichen Vertrag für diese Produkte und Dienstleistungen enthalten sind. In diesem Dokument werden keinerlei zusätzliche Gewährleistungen abgegeben. Kunden haben SAS ihre Erfolge im Rahmen eines vertraglich vereinbarten Austauschs oder einer Zusammenfassung eines erfolgreichen Projekts nach erfolgreicher Einrichtung von SAS-Software bekanntgegeben.