



BASF findet das Geheimnis, wie Geschirr und Gewässer sauberer werden

Mit JMP® fanden Chemiker einen Ersatz für Phosphate

Im Juli 2010 bemerkten die Menschen in den USA, dass Teller, Tassen und Besteck nicht so sauber aus ihren Geschirrspülern kamen, wie sie es erwarteten. Der Grund waren die Phosphate – oder genauer gesagt, das Fehlen von Phosphaten.

Phosphate sind perfekte Wirkstoffe für das Ablösen von Speiseresten und Fett. Aber sobald sie in Seen und Bächen gelangen, stören sie das Ökosystem, weil sie die Algenblüte fördern, die das Sonnenlicht blockiert und dem Wasser Sauerstoff entzieht.

Deshalb verboten 16 Staaten im Sommer 2010 den Verkauf von Haus-

halts-Geschirrspülmitteln mit mehr als 0,5 Prozent Phosphor. Die Waschmittelhersteller reagierten, indem sie Phosphate aus allen ihren Produkten entfernten.

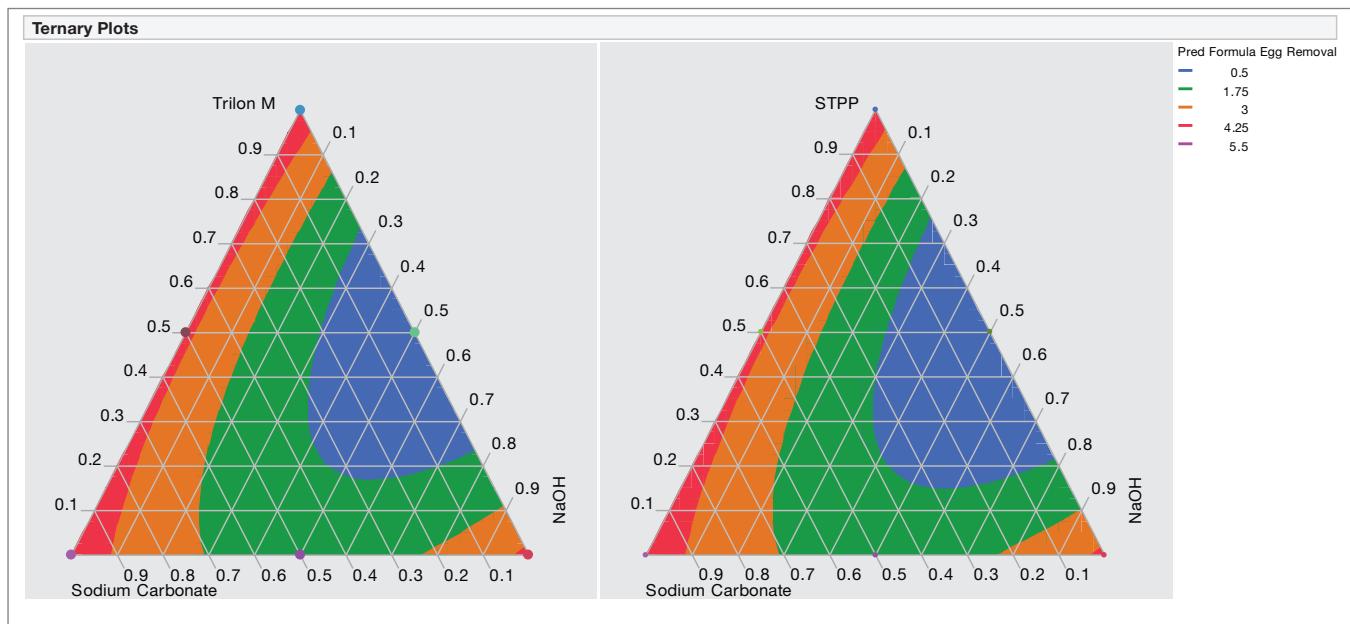
Forscher bei BASF, dem weltweit größten Chemieunternehmen, mussten ein Mittel finden, das die reinigenden Eigenschaften von Phosphaten ersetzen konnte. Diese Aufgabe übernahmen die Chemiker des BASF-Unternehmensbereichs „Care Chemicals“, dem der Global Technical Key Account Manager Jim Dailey angehört.

„Als Chemiker sind wir immer auf der Suche nach Synergien“, erklärt Jim Dailey. „Und in diesem Fall wollten

wir eine chemische Zusammensetzung mit einer Synergie finden, die die gewünschten Eigenschaften aufweist.“

„Wir suchten nach Mischungen von chemischen Zusammensetzungen mit Reinigungseigenschaften, die denen von Phosphaten ähneln.“

Letztendlich half uns JMP®, die Software zur Erforschung statistischer Daten von SAS. Wir konnten zeigen, dass sich eine Mischung, die ein BASF-Produkt mit dem Namen Triton® M und andere Builder enthält, als der effektivste Ersatz für die Phosphate erwies. Triton M ist das erste Produkt seiner Art, das vom Programm „Design for the



Diese ternären Diagramme zeigen Vergleiche zwischen Triton® M Chelat (links) und Natriumtripolyphosphat (rechts) hinsichtlich der Entfernung von Eirückständen in Formulierungen für gewerbliche Geschirrspülmaschinen. Sie verdeutlichen, dass Triton® M als funktionaler Ersatz für Natriumtripolyphosphat zur Reinigung geeignet ist.

„Ich bin Chemiker, kein Statistiker“, sagt Dailey „und ich habe wirklich zu schätzen gelernt, dass bei JMP alles so schnell und einfach abläuft.“

Jim Dailey

Global Technical Key Account Manager, BASF

Environment“ (Konzepte für die Umwelt) der US-Umweltschutzbehörde zertifiziert wurde. Builder sind anorganische Verbindungen, die die Alkalität steigern und damit die Reinigungskraft erhöhen.

Als Dailey und seine Chemikerkollegen ihre Suche nach einem Phosphatersatz aufnahmen, setzten sie JMP ein. Die Software hilft bei der Datenanalyse, weil sie statistische Daten und Grafiken im Speicher und auf dem Desktop dynamisch verknüpft.

JMP half Dailey und seinen Kollegen nicht nur bei der effizienten Erforschung ihrer Daten, sondern sparte ihnen auch viel Zeit. Mithilfe der Tools zur Versuchsplanung (Design of Experiments) in JMP führte das Dailey-Team multifaktorielle Experimente mit verschiedenen Mischungen durch. Laut Dailey verkürzt JMP die Versuchsphase um 75 Prozent oder mehr.

„Ich bin Chemiker, kein Statistiker“, sagt Dailey, „und ich habe wirklich zu schätzen gelernt, dass bei JMP alles so schnell und einfach abläuft.“

„Dank der Versuchsplanung brauchten wir nur eine geringe Anzahl von Experimenten“, führt er aus. „Wir konnten dann die Daten modellieren, die Leistung abschätzen, ohne ein einziges Experiment durchgeführt zu haben, und sie anschließend bestätigen.“

Der Küchentest

Der BASF-Unternehmensbereich „Care Chemicals“ produziert ein breites Spektrum von Produkten – etwa Tenside, Polymere, Weichmacher, Chelatbildner, UV-Filter und Biozide. Sie werden für die Körper- und Haushaltspflege, industrielle und gewerbliche Reinigung sowie für technische Anwendungen eingesetzt. Zu den Kunden von BASF zählen einige der weltweit größten Hersteller von Konsumartikeln und Reinigungsunternehmen.



Dieses Foto zeigt Beispiele für ein Bewertungssystem für Ei- und Haferflocken-Rückstände. Das Bewertungssystem wird verwendet, um die Sauberkeit der Teller nach dem Spülen in einer industriellen Geschirrspülmaschine zu bestimmen.

Da Dailey in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung arbeitet, landete 2008 die Phosphatfrage auf seinem Schreibtisch. Als sich das Verbot der Phosphate abzeichnete, startete Dailey ein Projekt zur Bewertung von Formulierungen für Phosphatersatzstoffe in industriellen und gewerblichen Reinigungsmitteln.

Mit JMP begann er, die Leistung von synergetischen Zutatenkombinationen in gewerblichen Geschirrspül-, Wasch- und Reinigungsmitteln für harte Oberflächen auszuwerten. Ein Experiment bestand darin, Eier, Haferflocken und Soße auf Untertassen zu backen und diese dann in einer gewerblichen Geschirrspülmaschine zu spülen.

„Wir entwickelten eine Testmethode, bei der die Unterschiede zwischen den Formulierungen angezeigt werden“, sagt Dailey. „Wir haben dann ein Drei-Komponenten-Mischungsdesign konzipiert und JMP verwendet, um diesen Bereich effektiv zu modellieren. In diesem Fall suchten wir Kombinationen von Chelatbildnern, Polymeren und Builder-Substanzen.“ In Geschirr-

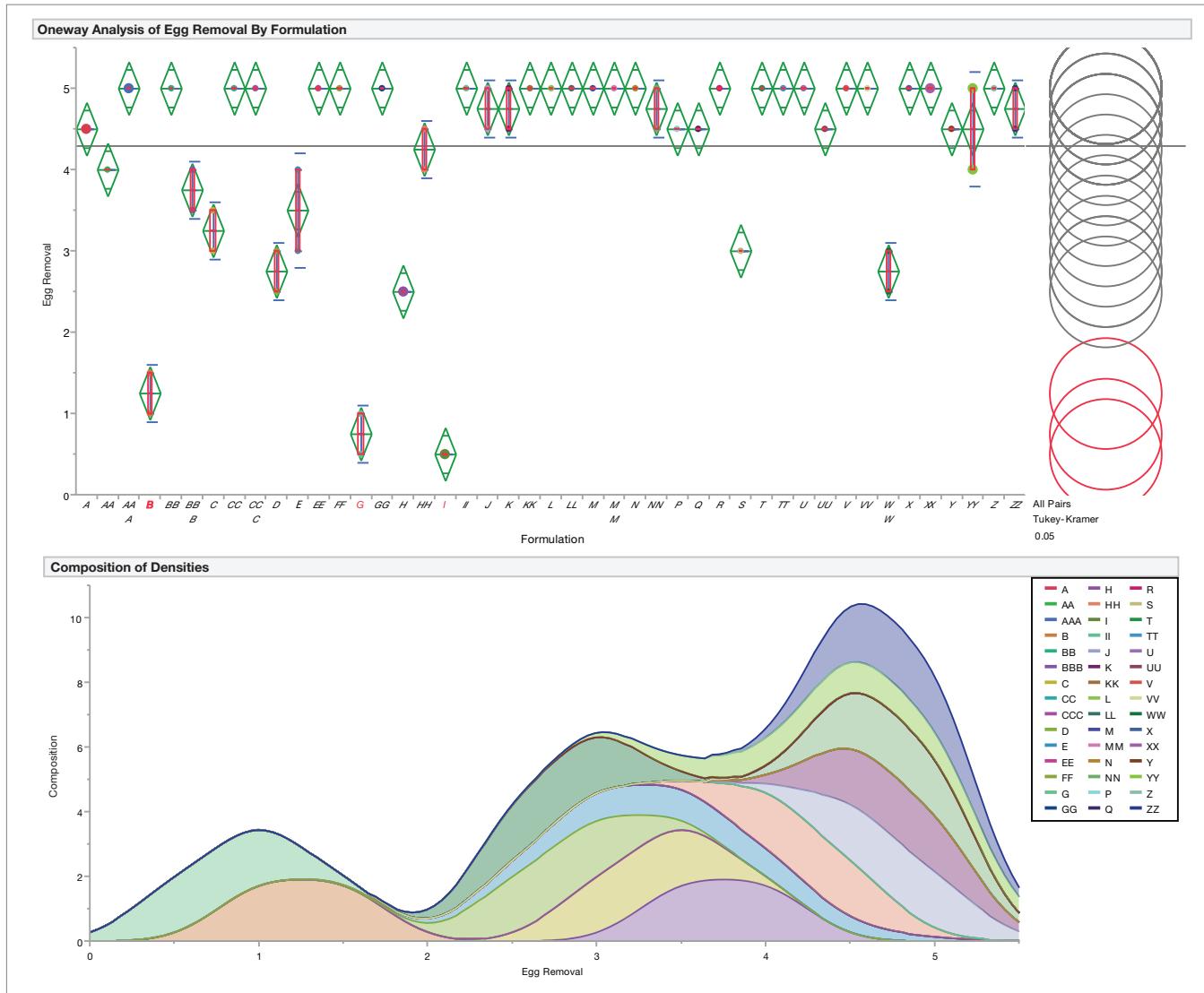
spülmitteln wirken Chelatbildner gegen Metalle im Wasser, die den Reinigungsvorgang stören.

Dailey und sein Team wählten sieben Komponenten für das Mischungskonzept aus und prüften die Wirksamkeit jeder einzelnen Formel. Sie entdeckten, dass bestimmte Mischungen so effektiv reinigten wie phosphathaltige Produkte.

„Mit JMP konnten wir das erkennen“, sagt er.

Nachdem Zusammensetzungen mit den richtigen Synergien ermittelt wurden, setzte Dailey JMP ein, um die Wirksamkeit zu maximieren und die Kosten zu minimieren. „Durch Anwendung von Wünschbarkeitsfunktionen auf den JMP-Profiler konnten wir die Ziele beider Antworten einfach optimieren“, sagt er. „Wir ermittelten die beste Ablösung von Ei-Anlagerungen zu den niedrigsten Kosten.“

BASF-Kunden bestätigen den Reinigungsnutzen des Chelatbildners Tilon M und nutzen ihn nun in ihren gewerblichen Reinigungsmitteln.



Der einfaktorielle Anova-Plot zeigt erhebliche Unterschiede in der Wirkung verschiedener bewerteter Formulierungen, Eirückstände abzulösen.

„So nützlich in vielerlei Hinsicht“

Für Dailey trug die Möglichkeit, multifaktorielle Experimente in JMP durchzuführen, dazu bei, ein klares Bild von den Forschungsergebnissen zu gewinnen, zusätzlich zur Einsparung von Zeit.

„Häufig bin ich nicht in der Lage, klare Schlussfolgerungen aus Experimenten zu ziehen, bei denen jeweils nur eine Variable geändert wird“, sagt er. „Aber mit Modellen, die mithilfe der Plattform „JMP Design nach Maß“ entwickelt wurden, kann ich klar die Sweetspots in der Wirksamkeit visualisieren und mich immer auf meine Schlussfolgerungen verlassen.“

Dailey verwendet häufig die Funktion „Grafik erstellen“ von JMP, mit der er interaktiv eine grafische Analyse durchführen kann, indem er ausgewählte Variablen per Drag-and-Drop auf der X- bzw. Y-Achse ablegt.

„Das ist in vielerlei Hinsicht nützlich“, sagt er. „Sie können mit der Erforschung Ihrer Daten beginnen und werden sehr viel schneller damit vertraut.“

Datenfilterung ist eine weitere bevorzugte Funktion, besonders wenn Dailey mit sehr großen Tabellen arbeitet. Da er bestimmte Zeilen in Echtzeit herausfiltern kann, spart er auch hier viel Zeit.

HERAUSFORDERUNG

Infolge der Begrenzung von Phosphaten in Waschmitteln machte sich ein Team von BASF-Chemikern daran, eine chemische Zusammensetzung mit ähnlichen Reinigungseigenschaften zu finden.

LÖSUNG

Die Software JMP® zur Erforschung statistischer Daten von SAS half dem Team, die Leistung zahlreicher Verbindungen zu bewerten, und sorgte für erhebliche Zeiteinsparungen.

ERGEBNISSE

Mithilfe von JMP entwickelten BASF-Chemiker eine neue Reinigungsformel, die jetzt anstelle von Phosphaten von Spülmittelherstellern auf der ganzen Welt eingesetzt wird.

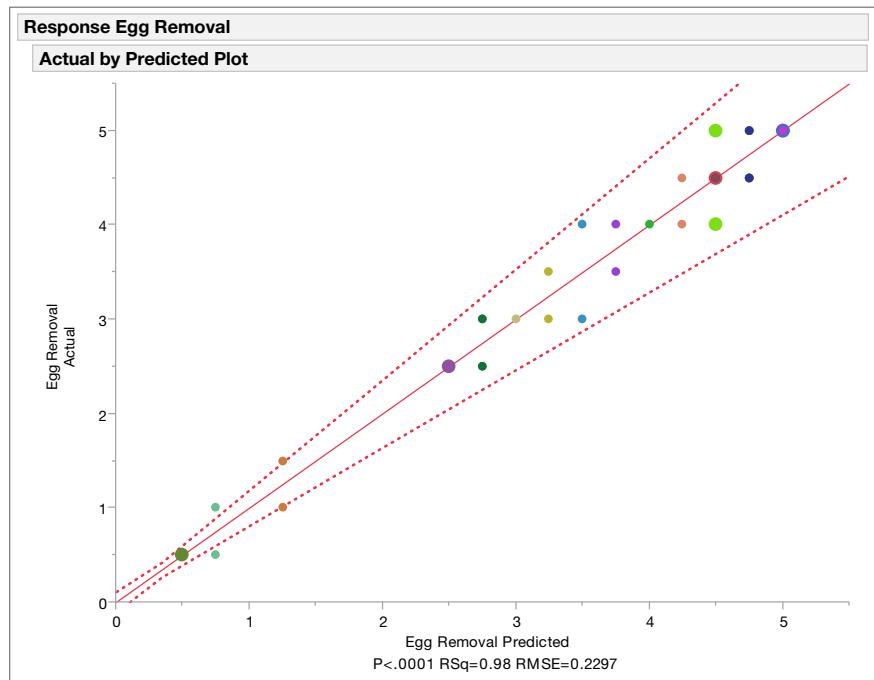
Er schätzt auch die Funktionen zum Vergleichen von Mittelwerten in der Software. „JMP ist so ein mächtiges Werkzeug, weil man damit Mittelwerte mit Konfidenzintervallen effektiv vergleichen kann“, erklärt er.

„Mittelwerte werden häufig nicht korrekt oder überhaupt nicht verglichen“, erklärt er. „Ich predige in unserer Gruppe immer, dass die Reproduzierbarkeit bewiesen werden muss, bevor

man anhand des Mittelwertvergleichs belegt, dass ein Produkt besser ist als ein anderes.

„Das ist besonders wichtig und JMP ist sehr gut darin.“

Mehr aussagekräftige Ergebnisse in kürzerer Zeit ist sicherlich gut für das Geschäft - und in diesem Fall auch für Seen, Bäche und Geschirr.



Der Soll-Ist-Plot zeigt, wie gut das Modell der Eiablösung zu den gemessenen Daten passt.



ONLINE

Kostenlose Testversion

Testen Sie JMP 30 Tage lang kostenlos und beginnen Sie eine dynamische Entdeckungsreise durch Ihre statistischen Daten.

jmp.com/trial-de

Kundenerfahrungen

Sehen Sie selbst, wie andere Organisationen ihre Arbeit mit JMP erledigen. jmp.com/de/success

Webcasts

Erleben Sie JMP in Aktion in Webcasts und lernen Sie von weltbekannten Experten.

jmp.com/de/webcasts

Chemieanwendungen

Chemiker nutzen JMP, um Prozesse zu verstehen, Experimente zu optimieren und Ursachenanalysen durchzuführen.

jmp.com/de/chemistry