

Wissenschaftliche Tagung des Dachverband Agrarforschung (DAF) e.V.



"Ernährung: eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe!"

am 18. und 19. November 2013 in der Landesvertretung Schleswig-Holstein, Berlin

II Ernährung und Umwelt

Data-Mining basierte Absatzprognosen unter Einbeziehung des Wetters – Lassen sich Lebensmittelabfälle mittels intelligenter Systeme reduzieren?

Prof. Dr. Björn Christensen¹, Dr. Florian Siedenburg²

¹ Fachhochschule Kiel, Fachbereich Wirtschaft
Institut für Statistik und Operations Research
Sokratesplatz 2
24149 Kiel
Bjoern.Christensen@fh-kiel.de

² meteolytix GmbH
Schauenburger Straße 116
24118 Kiel
siedenburg@meteolytix.de

Abstract: Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen um die Reduktion von Abfällen verderblicher Lebensmittel wird im vorliegenden Beitrag ein Praxisbeispiel vorgestellt, wie sich mittels intelligenter Prognosesysteme (unter anderem unter Einbeziehung des Wetters) in größeren Filialbäckereien Retourenmengen reduzieren lassen, ohne dass dieses zu Lasten des Umsatzes geht.

1 Einleitung¹

Der Bäckereimarkt in Deutschland ist in den letzten Jahren durch einen extrem hohen Wettbewerbsdruck und eine steigende Konzentration gekennzeichnet. Gleichzeitig steigen die Ansprüche der Kunden an Sortimentsbreite und Verfügbarkeit bis kurz vor Ladenschluss. Hierdurch entstehen hohe Kosten in Form von nicht verkaufter Ware, die am Ende des Verkaufstages vernichtet werden muss. Gleichzeitig stellt die Vernichtung von genussfähigen Lebensmitteln ein ernstzunehmendes ethisches Problem dar. Im vorliegenden Beitrag wird der Frage nachgegangen, ob es durch IT-gestützte, intelligente Prognosesysteme (im Folgenden zusammengefasst als Data-Mining-Systeme) möglich ist, die Mengen von Abfällen verderblicher Lebensmittel zu reduzieren. Hierzu wird das u.a. auf regionalen Wetterprognosen basierende Vorhersagemodell *meteolytix forecast*[®] vorgestellt, welches sich bei mehreren Filialbäckern im Praxiseinsatz befindet.

2 Fragestellung

In jeder Bäckerei mit traditioneller Herstellung – also Produktion der Backwaren in der Nacht vor dem Verkaufstag – gestaltet sich die Produktionsplanung als immense Herausforderung,

¹ Der vorliegende Beitrag basiert in weiten Teilen auf Christensen (2013).

da bei Fehlplanungen entweder Ausverkäufe oder Retouren zu Ertragsverlusten führen. In letzterem Fall gehen die Ertragsverluste dann mit der Vernichtung genussfähiger Lebensmittel einher. Grundsätzlich ist der Bestellprozess komplex, da zum einen je Filiale für jeden einzelnen Artikel eine Menge geplant werden muss, welches bei einer höheren Filialanzahl zu vielen tausend Plangrößen je Tag führt. Zum anderen beeinflussen viele Faktoren die Abverkaufszahlen: Neben Wochentageeffekten, Einflüssen der Saison, Trendentwicklungen, Effekten durch einmalige Ereignisse und Marketingaktionen werden Kundenströme und dadurch unmittelbar Umsatz und Abverkauf je Produkt auch durch das lokale Wetter beeinflusst. Es stellt sich somit die Frage, wie eine Data-Mining-Lösung ausgestaltet sein muss, um die Planungen derart verbessern zu können, dass ohne Umsatzreduktion die Retourmengen gesenkt werden können, wodurch sich zum einen die Menge an Lebensmittelabfällen reduzieren lässt, und zum anderen die Kosten durch die eingesparten Retouren relevant gesenkt werden können.

3 Stand der Forschung

Einflüsse des Wetters auf das Kundenverhalten sind für viele Bereiche des täglichen Lebens belegt. So weisen Rott und Schmitt einen relevanten Einfluss des Wetters auf die Zuschauernachfrage auf dem deutschen Fernsehmarkt nach Rott und Schmitt (2000). Regele (2011) zeigt u.a. den starken Einfluss des Schlecht-Wetter-Risikos auf die Destinationswahl einzelner Kundengruppen im Tourismus auf. Starr-McCluer (2000) zeigt für Handelsdaten aus den USA, dass auch Umsätze im Handel vom Wetter beeinflusst sind. Beatty et al. (2011) finden für Großbritannien einen Trade-off der Ausgaben für Lebensmittel in Abhängigkeit des regionalen Wetters, sofern Kälteperioden vorliegen. Begründet wird dieses mit den erwarteten höheren Heizkosten und entsprechenden Substitutionseffekten, speziell für Konsumenten mit geringerem Einkommen. Die Möglichkeiten kurzfristiger Absatzprognosen zur Warendisposition im Handel wird von Crone (2010) mittels multivariater Modelle aufgezeigt, allerdings ohne dabei Einflüsse des Wetters zu berücksichtigen.

4 Der Ansatz von *meteolytix forecast*[®]

Bei *meteolytix forecast*[®] handelt es sich um eine Data-Mining-Dienstleistung, die für Kunden die vollständige Auslagerung des Bestellvorschlags² ermöglicht. Hierzu werden Verkaufszahlen jedes einzelnen Artikels je Filiale für mindestens 12 Monate³ retrospektiv benötigt.⁴ Diesen historischen Verkaufszahlen werden Wochentageeffekte, Einflüssen der Saison, Trendentwicklungen, Effekte durch einmalige Ereignisse und Marketingaktionen sowie regionale Wetterdaten, differenziert nach drei Tageszeiten, gegenübergestellt, so dass über multivariate Data-Mining-Algorithmen tägliche Absatzprognosen je Artikel und Filiale erstellt werden. Zusätzlich erlaubt das System, Substitutionsbeziehungen zwischen einzelnen Artikeln zu berücksichtigen, um gezielt Artikel mit hohem Kostenanteil in der Retoure zu vermeiden, ohne dass eine Warenuntergruppe zu früh ausverkauft ist. Die erwarteten Absätze je Artikel und Filiale werden abschließend in einen Bestellvorschlag umgerechnet, der die Sollretoure⁵ berücksichtigt. Die Sollretoure wird dabei automatisch und filialspezifisch berechnet, so dass Filialen mit höherer Volatilität eine höhere Sollretoure erhalten, um Ausverkäufe zu vermeiden. Gleichzeitig werden über alle Filialen auch

² Unter Bestellvorschlag wird in Filialbäckereien die zentrale Bereitstellung (entweder manuell oder automatisch ermittelt) von zu bestellenden Artikelmengen verstanden, die dann seitens der Filialleitungen oder zentraler Planer nachbearbeitet werden können.

³ Ideal sind retrospektive Zeitreihen von mehreren Jahren, um z.B. Feiertageeffekte besser abbilden zu können. Gleichzeitig können mit einer Erweiterung des Standardmodells auch bei Neueröffnungen von Filialen bereits nach einem Monat durch Filial-Zwillingssuche Prognosen bereitgestellt werden.

⁴ Die drei Dimensionen Artikelanzahl, Filialanzahl und Tage Historie machen deutlich, dass bei mittelgroßen Filialbäckereien leicht viele Millionen Datensätze zusammenkommen, so dass es sich um einen klassischen Big Data Analysis-Ansatz handelt.

⁵ Unter Sollretoure wird die bäckereiseitig gewünschte Höhe der Sollretoure verstanden, die den Puffer der Liefermenge gegenüber der prognostizierten Verkaufsmenge darstellt. Dabei kann die Höhe der Sollretoure je Artikel z.B. nach strategischen Gesichtspunkten (z.B. Deckungsbeitrag je Artikel) sowie nach filialspezifischen Gesichtspunkten variieren.

Produktions- und Auslieferungs-Losgrößen berücksichtigt.

Integriert wird die Lösung durch einfache Schnittstellenanbindung bei der Bäckerei, so dass ein täglicher Datenaustausch sichergestellt ist. Durch das Angebot der Prognosen als Dienstleistung ist gewährleistet, dass kurzfristige Änderungen der Rahmenbedingungen (einzelne Artikel in Marketingaktionen, Änderungen im Artikelsortiment, unerklärliche Strukturbrüche in den Zeitreihen) sofort mittels Anpassungen im Modell berücksichtigt werden können. Zusätzlich werden die Prognosen täglich Plausibilitätschecks unterzogen und die Ergebnisse regelmäßig evaluiert.

5 Die Ergebnisse

Abbildung 1 stellt die Entwicklung des Umsatzes⁶ bzw. der Retourenquote einer größeren Filialbäckerei dar, wobei die Bestellvorschläge im Jahre 2011 auf herkömmliche Art und Weise⁷ und 2012 mittels *meteolytix forecast*[®] erstellt wurden.

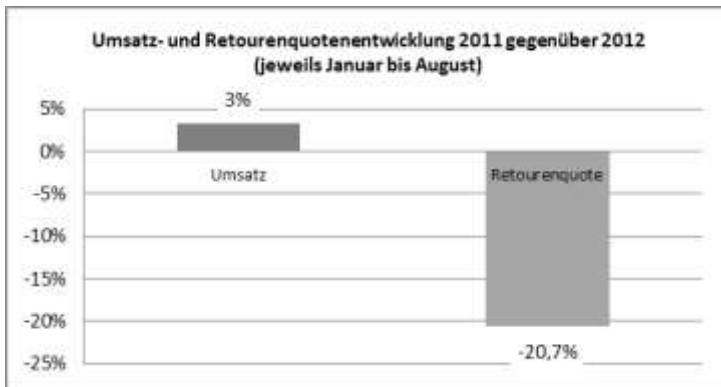


Abbildung 1: Exemplarische Umsatz- und Retourenquotenentwicklung

Es zeigt sich deutlich, dass die Voraussetzung der Retourenreduktion – nämlich den Umsatz nicht sinken zu lassen – im dargestellten Fall eingehalten werden konnte. Der Umsatz ist trotz allgemein widriger Marktlage sogar um 3% gestiegen. Gleichzeitig konnten die Retourenquote um knapp 21% gesenkt werden.

Zur Einordnung der Ergebnisse kann folgende Musterrechnung angestellt werden:

- Es wurden ausschließlich Artikel betrachtet, die abends in die Retoure gehen, d.h. z.B. Tiefkühl-Artikel und Handelswaren wurden nicht mittels *meteolytix forecast*[®] bestellt.
- Die durchschnittliche Retoure auf die beschriebenen Artikel betrug vor Einführung von *meteolytix forecast*[®] 19,1%, nach der Einführung 15,2%.
- Wird von einem durchschnittlichen Umsatz von 400 T€ je Jahr und Filiale für die betrachteten Artikel ausgegangen, beläuft sich der Umsatzwert der eingesparten Retourwaren 15.600 € je Filiale und Jahr. Bei angenommenen Produktionskosten von 35% belaufen sich die realisierbaren Einsparungen somit auf 5.460 € pro Filiale und Jahr.
- Für eine mittlere Großbäckerei mit 70 Filialen⁸ belaufen sich die Einsparungen im dargestellten Fall auf knapp 400 T€ pro Jahr.

6 Fazit und Ausblick

Die dargestellten exemplarischen Ergebnisse zeigen, dass sich mittels intelligenter Prognosesysteme auch heute schon eine Reduktion von Lebensmittelabfällen im Bereich von Filialbäckereien erzielen lassen. Gleichzeitig können auf diesem Wege Kosten in relevanter Höhe eingespart werden, so dass eine klassische Win-Win-Situation möglich ist.

⁶ Der Umsatz wurde für den Gesamtzeitraum auf Basis der Artikelpreise von August 2012 berechnet, um Preiseffekte auf den Umsatz zu eliminieren.

⁷ Traditionell werden Bestellvorschläge mittels der Verkaufszahlen am gleichen Wochentag der Vorwoche oder vergleichbarer Ansätze ermittelt.

⁸ Dieses entspricht etwa Platz 60 auf der Liste der Backwarenfilialisten nach Anzahl eigener Verkaufsstellen, vgl. BackBusiness (2011).

Literatur

BackBusiness_(2011): Mercado Verlag, Hamburg, 2011: S. 61ff.

Beatty, T.K.M.; Blow, L.; Crossley, T.F. (2011): Is There a "Heat or Eat" Trade-off in the UK? IFS Working Papers 09/11, 2011.

Christensen, B. (2013): Data-Mining basierte Absatzprognosen unter Einbeziehung des Wetters – Lassen sich Lebensmittelabfälle mittels intelligenter Systeme reduzieren. In Clasen, M., Kersebaum, K.C., Meyer-Aurich, A. und Theuvsen (Hrsg.): Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Referate der 33. GIL-Jahrestagung 20.-21. Februar 2013, Potsdam, 2013.

Crone, S.F. (2010): Neuronale Netze zur Prognose und Disposition im Handel. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2010.

Regele, U. (2011): Sonne und Reiseverhalten: die Bedeutung von Sonne für Reiseentscheidung, -erleben und Bewertung und die Auswirkungen auf das Marketing von Reiseveranstaltern und Destinationen. Leuphana Universität Lüneburg, 2011.

Rott, A. und Schmitt, S. (2000): Wochenende und Sonnenschein... Determinanten der Zuschauernachfrage auf dem deutschen Fernsehmarkt. Medien & Kommunikationswissenschaft, 48(4), S. 537-553, 2000.

Starr-McCluer, M. (2000): The Effects of Weather on Retail Sales. FEDS papers 2000-8, 2000.