

## Advanced Analytics in der Energiewirtschaft

Advanced Analytics, Data Science, Machine Learning, Big Data - in den letzten Jahren haben diese Schlüsselworte im Bereich Datenmanagement die Kernbegriffe Business Intelligence, Data Warehousing und Decision Support Systems abgelöst. Mit ihnen kommt auch eine neue Zielrichtung in der Betrachtung der Daten: anders als die erklärende, vergangenheitsorientierte Datenbetrachtung mit Business Intelligence rücken nun die Prognose von zukünftigen Entwicklungen, die Ableitung von Zusammenhängen und die Simulation von Auswirkungen getroffener Entscheidungen in den Vordergrund. Der Anwender erhält also nun statt einer rückwärtsgewandten Analyse zusätzlich Informationen über eine wahrscheinliche zukünftige Entwicklung und eine Einschätzung der Auswirkungen seines möglichen Handelns.

Advanced Analytics, Data Science, Machine Learning, Big Data - in den letzten Jahren haben diese Schlüsselworte im Bereich Datenmanagement die Kernbegriffe Business Intelligence, Data Warehousing und Decision Support Systems abgelöst. Mit ihnen kommt auch eine neue Zielrichtung in der Betrachtung der Daten: anders als die erklärende, vergangenheitsorientierte Datenbetrachtung mit Business Intelligence rücken nun die Prognose von zukünftigen Entwicklungen, die Ableitung von Zusammenhängen und die Simulation von Auswirkungen getroffener Entscheidungen in den Vordergrund. Der Anwender erhält also nun statt einer rückwärtsgewandten Analyse zusätzlich Informationen über eine wahrscheinliche zukünftige Entwicklung und eine Einschätzung der Auswirkungen seines möglichen Handelns.

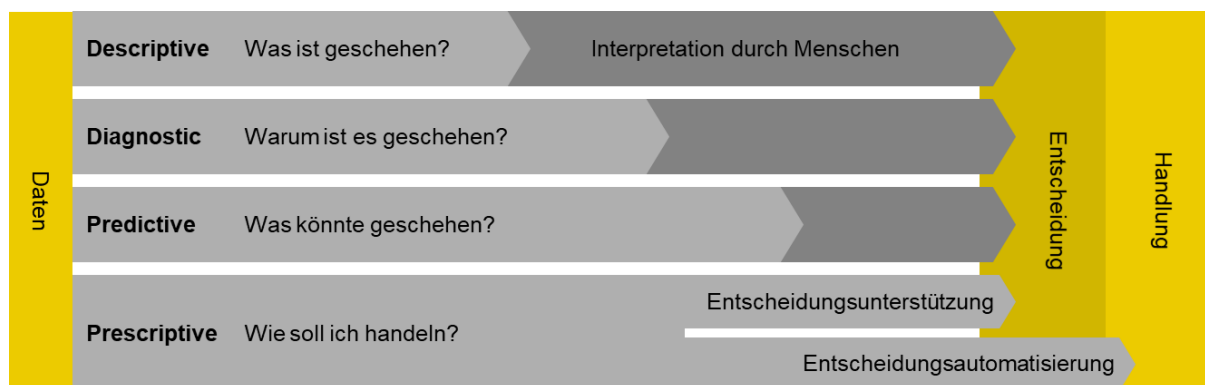


Abbildung 1: Klassifizierung von Analytics

Möglich wird dies vor allem durch drei technische Entwicklungen:

- 1.) Die Weiterentwicklung der Algorithmen, die heute in der Lage sind, künstliche intelligente Lernmethoden anzuwenden. Dadurch wird die Qualität ihrer Ergebnisse maßgeblich gesteigert und es eröffnet den Raum für die Bearbeitung völlig neuer Problemstellungen.
- 2.) Die Rechenleistungssteigerungen in der IT-Industrie, die es erlauben komplexe Algorithmen auch mit größeren Datenmengen in (Fast-) Echtzeit zu verwenden.
- 3.) Die Möglichkeit, Algorithmen auf unstrukturierte Daten, wie Sprache, Bilder, Videos, oder Texte anzuwenden, ohne diese erst umwandeln zu müssen.

### Welche neuen Möglichkeiten bietet Advanced Analytics?

Lernende Algorithmen, die mithilfe von künstlicher Intelligenz nach einer Lernphase auch ihnen bisher unbekannte Probleme lösen können, eröffnen völlig neue Möglichkeiten. Hierzu wird der Algorithmus zum Beispiel durch neuronale Netze abgebildet. Neuronale Netze sind angelehnt an das menschliche Gehirn und können in einer Lernphase Assoziationen bilden. Diese können dann auf neuartige, vorher nicht trainierte Problemfelder angewendet werden.

Die Vorteile liegen auf der Hand: es müssen nicht mehr regel- oder korrelationsbasierte Zusammenhänge definiert und programmiert werden, statt dessen entwickelt sich der Algorithmus innerhalb der Lernphase selbst weiter.

Eine andere wichtige Neuerung ist die Möglichkeit Zusammenhänge von einem Algorithmus suchen zu lassen, ohne vorher eine Hypothese formulieren zu müssen und diese dann zu überprüfen. Dies geht soweit, dass man sogar Zusammenhänge untersuchen lassen kann, die man noch nicht einmal formal formulieren kann. Eine einfache Kennzeichnung der zu untersuchenden Beobachtungen reicht als Input für die Algorithmen aus.

### Wo lassen sich die neuen Möglichkeiten einsetzen?

Die Anwendungsgebiete von Advanced Analytics in der Energiewirtschaft sind äußerst vielfältig und decken alle Wertschöpfungsstufen ab. Grob kann man hierbei drei verschiedene Verfahren unterscheiden: die Prognose (Prediction), die Segmentierung und die automatische Identifikation von ungewöhnlichen Phänomenen (Outlier Detection).

#### Prognose

Anwendungsfelder für Prognosen finden sich in der Energiewirtschaft reichlich: von Erzeugungsprognosen über Preisprognosen im Energiehandel bis hin zu Lastprognosen für Vertriebsportfolien. In all diesen Bereichen ermöglicht Advanced Analytics mit dem Einsatz moderner Künstlicher-Intelligenz-Algorithmen die Verbesserung der Prognosequalität. Zusätzlich können weit mehr Informationen in die Betrachtung einfließen als es bisher möglich war. Hypothesen für kausale Zusammenhänge müssen ebenfalls nicht mehr notwendigerweise im Vorfeld detailliert ausformuliert werden. Diese Analyse übernehmen die Algorithmen teilweise selbst. Die Algorithmen geben im Nachhinein sogar Auskunft darüber, welche Inputparameter sie für wichtig erachten. Dies dient der Überprüfung der Ergebnisse und man gewinnt auch wichtige Erkenntnisse über bisher nicht offensichtliche Zusammenhänge. Des Weiteren dient es der Reduktion der Inputdatenmenge auf die wesentlichen Eingangsgrößen, was wiederum die Komplexität reduziert und die Bearbeitung insgesamt effizienter macht.

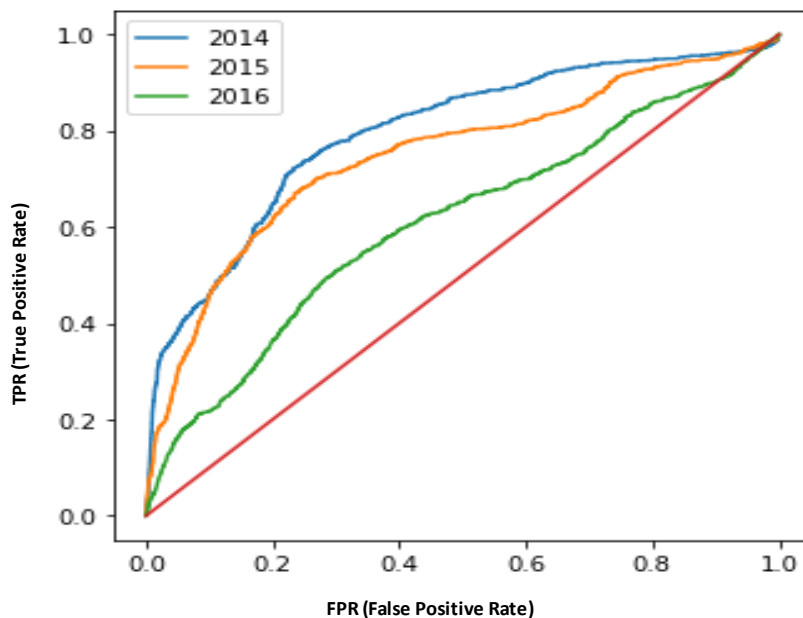


Abbildung 2: Darstellung der Prognose-Qualität eines Churn-Algorithmus

Anwendungsfälle für Vorhersagen finden sich aber nicht nur bei Zeitreihen, sondern z.B. auch bei der Prognose der Wechselbereitschaft von Kunden („churn management“) oder „predictive maintenance“, also der geplanten Wartung von Infrastruktur, um ungeplante Störfälle zu vermeiden.

### Segmentierung

Mittels Segmentierung können u.a. Kundenanalysen gezielt durchgeführt werden. Eine bestehende Kundenbasis kann in möglichst homogene Gruppen segmentiert werden. Für diese Gruppen können dann z.B. maßgeschneiderte Produkte entwickelt werden. Die Segmentierung kann aufgrund von verschiedenen vorliegenden Informationen erfolgen und erlaubt in einer späteren Analyse auch die Anwendung erkannter Zusammenhänge auf Neukunden.

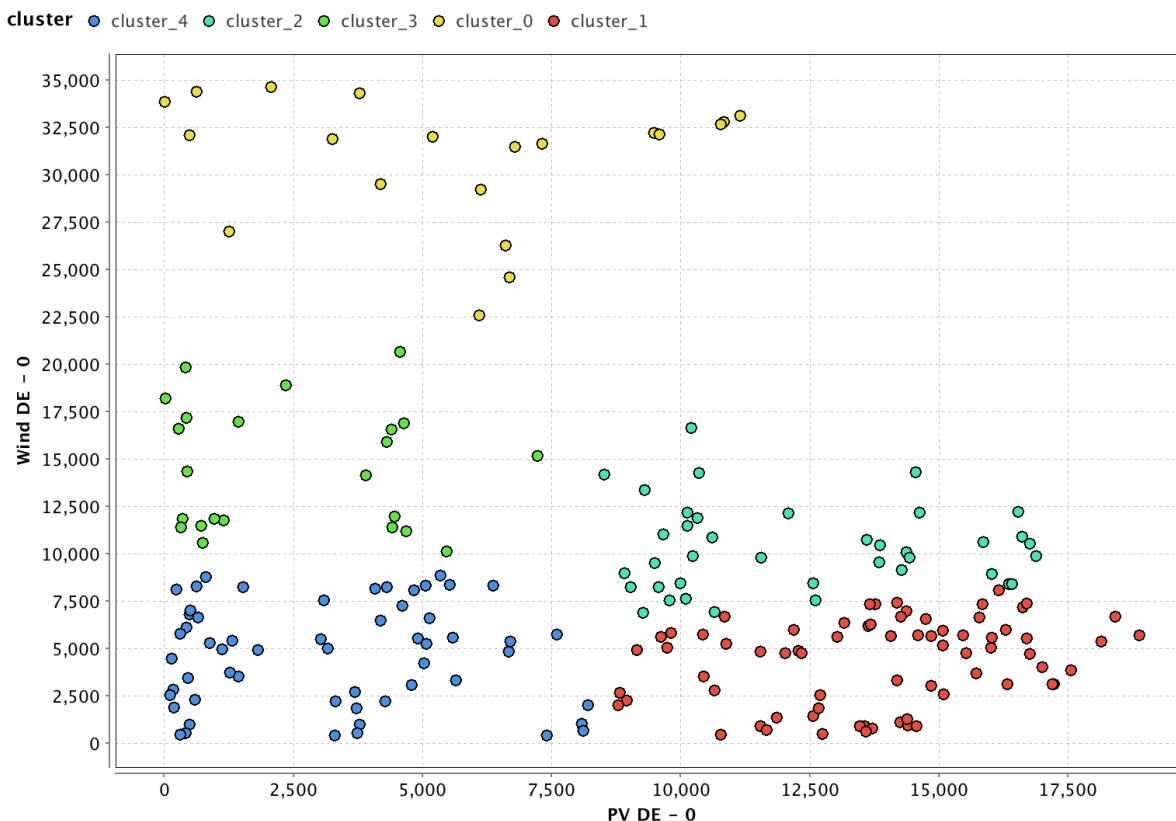


Abbildung 3: Vereinfachte Segmentierung von Wind und PV Erzeugungen in Gruppen

Im Energiehandel können mittels Segmentierung beispielsweise Marktbewegungen oder -situationen unterteilt und jedes Segment einzeln auf bestimmte Treiber analysiert werden. Mit dieser Erkenntnis kann man die jeweilige Marktsituation noch genauer prognostizieren und entsprechend handeln.

### Outlier Detection

„Outlier detection“ beschreibt die Erkennung von ungewöhnlichen Vorkommnissen bzw. Datenkonstellationen. Der bekannteste Anwendungsbereich hierbei ist die Betrugsprävention bei Kreditkarten („fraud detection“), wo jede Kartennutzung mit dem bisherigen Nutzungsverhalten abgeglichen wird.

outlier ● false ● true

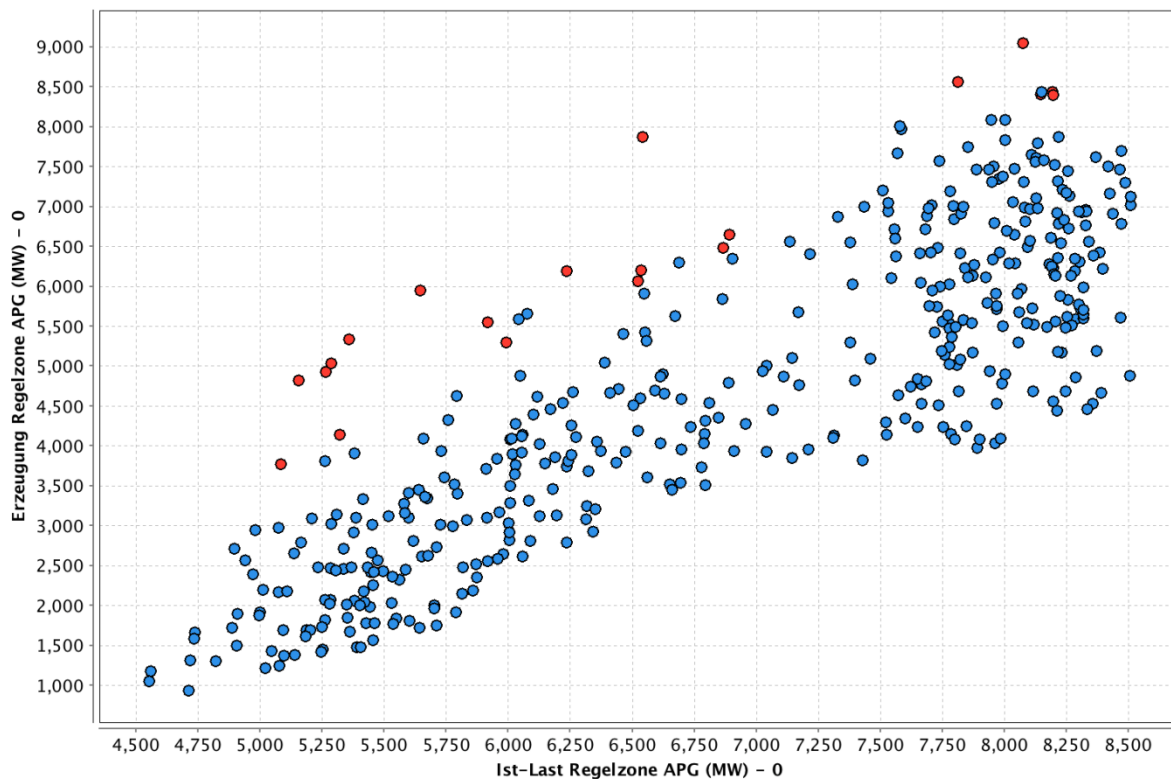


Abbildung 4: Identifizierung von Outliern am oberen Rand

Die Erkennung von ungewöhnlichen Veränderungen kann aber auch im „positiven Sinne“ genutzt werden, z.B. um in der Kundenanalyse ein verändertes Nutzungsverhalten automatisiert zu erkennen. Darauf kann dann z.B. mit einem angepassten Tarifangebot proaktiv reagiert werden, bevor sich ein Wechselwille beim Kunden manifestiert.

Ein weiterer Anwendungsfall ergibt sich auch im Bereich „predictive maintenance“, wenn ungewöhnliche Sensordaten aus dem Produktivbetrieb von Infrastrukturkomponenten auf eine baldige Fehlfunktion hindeuten. Auch hier können präventiv Maßnahmen getroffen werden, bevor es zum Ausfall kommt.

### Worauf muss man achten?

Der Erfolg von Advanced Analytics hängt von einer Reihe von Faktoren ab und darf vor allem nicht auf die Auswahl eines passenden Tools eingengt werden.

Die zugrunde liegende Datenqualität ist natürlich am naheliegendsten, mit der z.B. die Güte von Prognosen steht und fällt – „garbage in, garbage out“. Ein zweiter wichtiger Punkt ist die korrekte Aufbereitung der Daten, um die zu beantwortende Fragestellung zu adressieren. Hierzu gehört die rein technische Aufbereitung, aber auch die inhaltliche, an die jeweilige Fragestellung angepasste Aufbereitung. Leider beansprucht dieser Teil der Arbeit noch immer den größten Teil des Gesamtaufwandes. Mindestens genauso wichtig ist aber letztendlich auch das richtige Verständnis von Advanced Analytics, dessen Funktionsweise, Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen sowie der richtigen Interpretation der Ergebnisse.

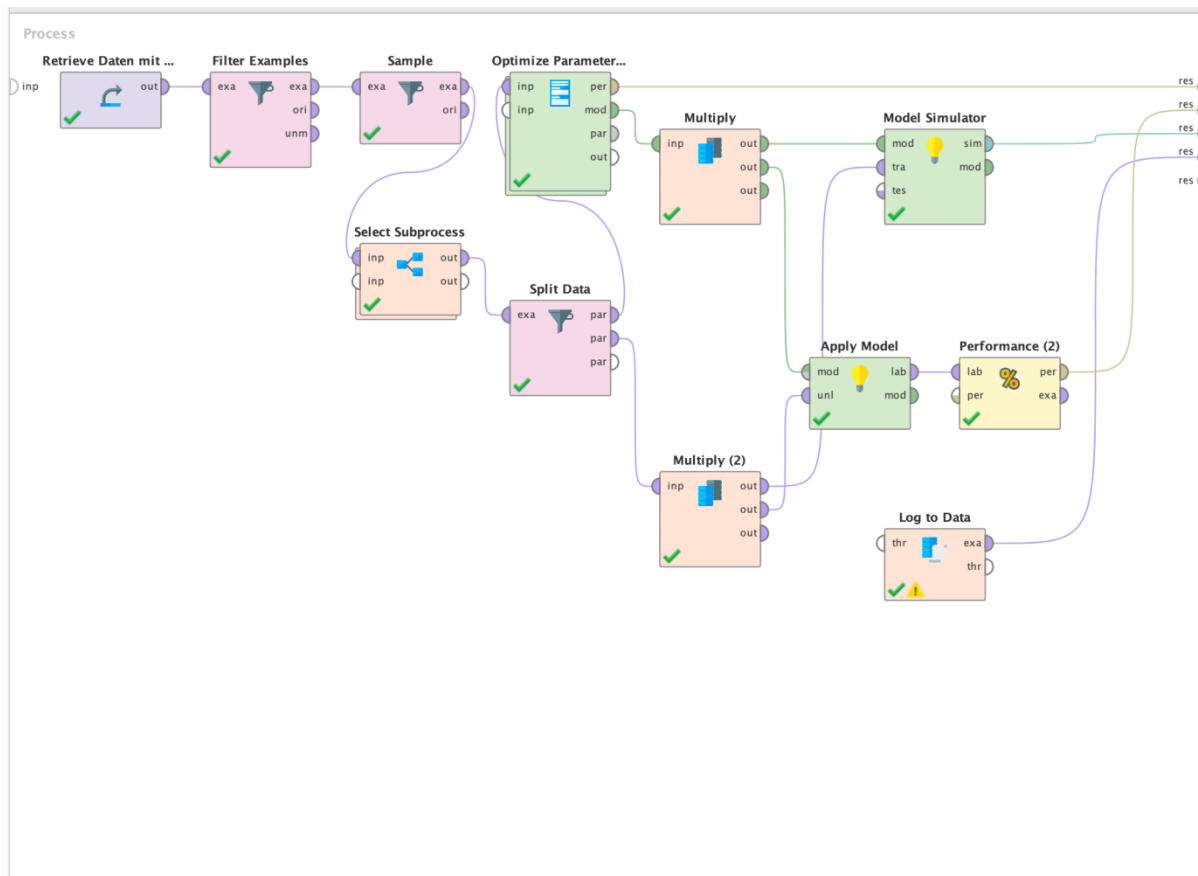


Abbildung 5: Beispiel eines einfachen Advanced-Analytics-Prozesses

Advanced Analytics ist zunächst einmal ein Werkzeugkasten an hochspezialisierten Algorithmen, die für jeweils bestimmte Anwendungsbereiche konzipiert sind und das entsprechende Know How über deren korrekte Anwendung und Parametrisierung erfordern.

Autor:  
 Amin Sharaf, Principal  
 The Advisory House GmbH  
 Malkastenstraße 17  
 40211 Düsseldorf

Publiziert in der Fachzeitschrift e|m|w unter dem Link: <https://www.emw-online.com/artikel/187370/advanced-analytics-in-der-energiewirtschaft->