

Datengestütztes Prognosemodell für den Wasserverbrauch

Trinkwasserknappheit stellt eine essenzielle Bedrohung dar und ist keineswegs immer klimatisch bedingt. So hatte die Tessiner Gemeinde Gordola in der Vergangenheit bereits mehrfach damit zu kämpfen - aus infrastrukturellen Gründen. Um das Problem zu lösen, bot sich die Erneuerung des Wasserversorgungsnetzes an. Da die Forschungsanstalt Eawag Wasserverluste durch Lecks in einer Grössenordnung von 30% festgestellt hatte und eine Erneuerung mit hohen Kosten verbunden gewesen wäre, entschloss sich die Gemeinde das Projekt zu verwerfen und lokale Reparaturarbeiten vorzunehmen. In den letzten Jahren wurde dadurch der Wasserverlust reduziert. Nichtsdestotrotz war im Jahre 2013 weiterhin ein Verlust von etwas mehr als 27'000 m³ zu verzeichnen.

Um die Gemeinde Gordola bei der manuellen Suche nach Lecks zu entlasten, wird in dieser Arbeit ein Modell entwickelt, das Anomalien im Wasserverbrauch feststellen kann. Bei der Modellierung werden zwei Ansätze untersucht - ein lineares Regressionsmodell und ein Regressionsbaummodell - und miteinander verglichen. Die Datenbasis bilden tägliche Messungen des Wasserkonsums.

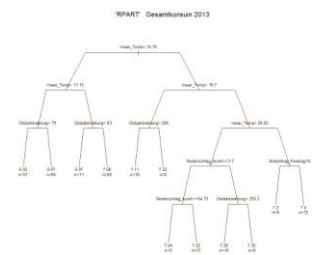
Es zeigt sich, dass das Regressionsbaummodell, eingebettet in einen Ensemble-Ansatz, in-sample beurteilt, die besseren Resultate liefert. Out-of-sample sind die Unterschiede kleiner und beide Ansätze haben eine vielversprechende Prognosegüte. Allerdings ist die Interpretation der Resultate von linearen Regressionsmodellen einfacher nachzuvollziehen, da Ensemble-Verfahren die typischen Eigenschaften von Black-Box-Verfahren aufweisen.

Die vorgestellten Verfahren ermöglichen ein Monitoring des Wasserverbrauchs in der Gemeinde Gordola. Die konsequente Beseitigung von bekannten Unreinheiten der Datenbasis, wie etwa Poolfüllungen oder Wasserverkäufe, könnte zu noch besseren Prognosen führen. Eine andere Optimierungsmöglichkeit besteht in der Modellierung des Verbrauchs unter Verwendung von stündlichen Datenmesswerten.

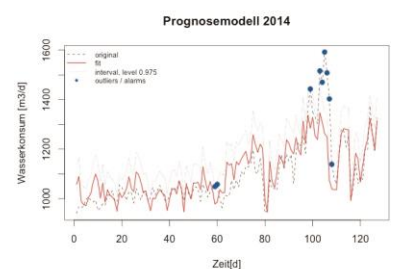


Diplomierende
Miriam Gretler
Miguel Segura

Dozent
Andreas Ruckstuhl



Modellbildung - recursive partitioning and regression trees (rpart).



Out-of-sample testing
Daten 2014.