

Ergebnisprotokoll

Projekt	Talsperren Anpassungsstrategie Klimawandel (TASK)
Thema	2. Projekttreffen
Termin	26.09.2017; 11:00 Uhr bis 15:00 Uhr
Ort	Aggerverband, Gummersbach

Protokoll: Dr-Ing. Sandra Richter

TOP 1: Begrüßung durch Herrn Scholemann, Herr Dr. Lohr

TOP 2: Projektteil TASK: Stand, Ergebnisse, nächste Schritte

Siehe Präsentationen

- Stand, Organisatorisches (Dr.- Ing. Sandra Richter, SYDRO)
- 1. Bias Korrektur, 2. Index Berechnung (Dr.- Ing. Hubert Lohr, SYDRO)

1. Bias Korrektur

Die im Projekt verwendeten NOAA Daten stehen frei zur Verfügung, große Datenmengen und verschiedene Produkte können über einen einfachen Zugang heruntergeladen werden. Die Rasterauflösung des Weltmodells beträgt in unseren Breitengraden etwa 71 km. Jeden Tag werden Vorhersagen, besser bezeichnet als Tendenzen, über 9 Monate herausgegeben. Die Daten liegen seit Mai 2011 zur Verwendung vor. Dabei handelt es sich um einen kurzen Zeitraum, so dass in diesem Modell noch die Extremwerte/Extremereignisse fehlen, die sich in längeren Zeiträumen einstellen. Im Vergleich blickt der DWD auf Daten von weit über 100 Jahren zurück.

Interessant für das Projekt ist die Größe des Niederschlags, um damit Indizes zu berechnen. Im Wassermanagementsektor im Bereich Talsperrenmanagement werden Indizes bisher noch selten benutzt. Gut geeignet ist der SPI (Standardized Precipitation Index), außerdem der SPEI (Standardized Precipitation Evaporation Index), in den noch die Verdunstung mit einfließt. Zusätzlich werden noch weitere Indizes geprüft.

Eine wichtige Rolle bei der Betrachtung von Indizes spielt die Aggregation über ein beliebig zu wählendes Zeitfenster. Durch den Aggregationszeitraum soll die Trägheit des Systems abgebildet werden, in Abhängigkeit z.B. von der Größe des Einzugsgebietes. Je länger der Aggregationszeitraum, desto träger der Index. Dabei trifft es nicht unbedingt zu, dass lange Aggregationszeiträume besser für große Einzugsgebiete geeignet sind, wie sich an einigen Beispielen zeigt (WVER: 9-12 Monate, Aabachtalsperre: 24 Monate beste Übereinstimmung zwischen Abfluss und Index). Demzufolge

fließen noch andere Faktoren (Wetterlagen, Wind etc.) und die jeweiligen Rahmenbedingungen der einzelnen Talsperre mit ein. D.h., das jedes Gebiet einer Einzelfallbetrachtung bedarf.

Die Berechnung des Index basiert zunächst auf den Messdaten. Im Rahmen des TASK-Projektes soll der Index verbessert werden, indem NOAA-Daten miteinfließen. Dabei können wieder unterschiedliche Aggregationszeiträume gewählt werden, so können z.B. 6 Monate auf Messdaten beruhen und 3 Monate auf Vorhersagedaten. Möglicherweise wird der Index unsicherer, je größer der Anteil der NOAA-Daten gewählt wird.

Aktueller Stand im Projekt ist, dass eine BIAS-Korrektur durchgeführt wurde, indem NOAA-Vorhersagedaten mit den Messdaten aus dem gleichen Zeitraum verglichen wurden. Dadurch kann ein möglicher systematischer Fehler erkannt und korrigiert werden, um eine bessere Vorhersage zu erhalten. Der Betrachtungsraum im TASK Projekt wird durch neun NOAA-Kacheln abgedeckt. In einem ersten Schritt wurden lediglich die NOAA-Daten betrachtet, indem eine Kachel ganz im Westen des Projektgebietes und eine im Osten verglichen wurden. Es zeigte sich, dass das Modell fein genug ist, um Unterschiede zu erkennen und darzustellen, wobei die Tendenzen in beiden Kacheln vergleichbar sind. Bei der BIAS-Korrektur wurde ein Bezugszeitraum festgelegt, der mit den Messdaten abgeglichen wurde. Anhand dieses Bezugszeitraums erfolgte die Ermittlung eines Korrekturfaktors.

Für die Biaskorrektur wurden zunächst zwei unterschiedliche Verfahren genutzt. Das erste Verfahren ist das Quantilmapping. Es zeigt sich, dass die NOAA-Dauerlinie wenig ausgeprägte Amplituden beinhaltet. Durch das Quantilmapping erfolgt eine weitestgehende Angleichung an die Realität. Das Verfahren funktioniert jedoch nur im Rückblick. Durch das Verfahren (Sortieren der Daten) geht der Zeitbezug der Daten verloren, der jedoch für das TASK-Projekt und die Prognosefähigkeit beibehalten werden muss. Das Verfahren ist somit für das Projekt ungeeignet.

Das andere Verfahren ist eine Anpassung über Monatsfaktoren. In diesem Verfahren werden die Monatsmittelwerte der Messdaten mit den Monatswerten von NOAA verglichen. Daraus errechnet sich ein Faktor, mit dem die NOAA Mittelwerte multipliziert werden. Der direkte Vergleich der NOAA Mittelwerte mit den Stationsmittelwerten zeigt, dass die Amplituden nicht abgebildet werden. Eine ähnliche Tendenz zeichnet sich jedoch ab, insbesondere im Vergleich der NOAA Daten mit den östlichen Stationen. Es gibt Stationen (Bsp. im Westen), für die der Jahresverlauf nicht gut getroffen wird, lediglich der Mittelwert verbessert sich durch die Korrektur anhand der Faktoren. An einer Station im Osten hingegen wird auch eine Verbesserung hinsichtlich des Jahresverlaufs erzielt. Es zeichnet sich ab, dass das NOAA-Modell die Stationen im Osten Deutschlands besser abbilden kann als die Stationen im Westen.

Um die Zuverlässigkeit der Datenquellen besser einschätzen zu können, wurden zusätzlich zu den Daten der Wasserverbände Daten des DWD für mehrere Stationen betrachtet. Es zeigte sich, dass die Verwendung der DWD-Stationen (z.B. Aggregation mehrerer Stationen in einer Kachel, repräsentative Stationen) zu keinem anderen Ergebnis führt als die Verwendung der einzelnen Stationen im Einzugsgebiet. Die Auswahl der Station ist somit nicht entscheidend für das Ergebnis. Entscheidend ist, dass die Station zuverlässig Daten liefert und zugänglich ist.

Fazit aus dem ersten Teil ist somit (siehe auch entsprechende Folie), dass die Stationsdaten verwendbar und repräsentativ für die NOAA Kacheln sind, ebenso können DWD Daten verwendet werden. Eine erfolgreiche Korrektur ist abhängig von der Wetterlage (Osten zunächst besser als

Westen). Ein Nachteil der NOAA Daten ist, dass noch keine langen Zeiträume mit Vorhersagedaten abgedeckt werden. Ein großer Vorteil ist, dass die Zeiträume mit jedem Jahr länger und die Daten damit verbessert werden, und dass NOAA Daten frei für jeden verfügbar sind.

Fragen zu Teil 1

- Jahresbetrachtung statt Monatsbetrachtung: bleibt das Ost-West-Gefälle gleich oder ändert sich das? Blicke bei einer Betrachtung der Jahreswerte (oder evtl. Halbjahreswerte) das Ergebnis gleich? Dies wurde bisher noch nicht geprüft, wird aber als Anregung mitgenommen.
- Weitere Fortschreibung Vorhersagemodell NOAA: wird es von 2011 an neu gerechnet? Ja, es wird durch NOAA auch eine Re-Analysis durchgeführt, die allerdings für das Projekt nicht verwendet werden kann, da diese Daten zum benötigten Zeitpunkt nicht zur Verfügung stehen. Das Modell wird dadurch jedoch verbessert. NOAA stellt nach einem Update immer die neuesten Daten zur Verfügung, somit werden automatisch immer die aktuellsten Daten heruntergeladen. Die Re-Analysis-Daten wurden nicht verwendet, sondern der aktuelle Stand der Download-Daten, also die „echten Vorhersagedaten“, um die Daten nicht zu verfälschen. Die Verbesserungen, die im Modell durch die Re-Analysis-Daten erreicht werden, zeichnen sich in den jeweils aktuellen Daten ab. Es konnte noch nicht geprüft werden, ob die Daten aus 2011 bereits besser sind als die aus 2017, da die Zeiträume noch so kurz sind und eine Aufteilung des Betrachtungszeitraums nicht zielführend ist.
- Wurden nur einzelne Stationen betrachtet oder die Stationen auch aggregiert? Es wurden auch Stationen aus einer Kachel unterschiedlich aggregiert und mit NOAA Daten abgeglichen. Es wurde jedoch zunächst versucht, einzelne Stationen in Übereinstimmung mit den Daten zu bringen, um das Verfahren möglichst operationell zu halten. Eine Erweiterung dahingehend ist auf jeden Fall möglich.
- Im Verbandsgebiet des Aggerverbandes gibt es bereits sehr unterschiedliche Jahresniederschlagsmengen (von 700 mm bis 1500 mm), also besteht ein Gefälle bereits innerhalb einer Kachel aufgrund der Topographie. Muss das berücksichtigt werden? Eine Kachel enthält eine mittlere Höhe für dieses Gebiet, es wird somit kein Niederschlag aufgrund der Topographie unterschieden. Das NOAA Modell verwendet Teleconnections: die Temperatur an der Meeresoberfläche ist der Ausgangspunkt, der Haupttreiber für das Modell. Davon ausgehend wird in das Landesinnere extrapoliert.
- NOAA verwendet Werte, die seit 2011 vorliegen. Könnten nicht langjährige Werte aus Deutschland verwendet werden, um die Vorhersage für Deutschland zu verbessern? Vermutlich wird nicht der gesamte vorliegende Datenbestand bei NOAA mitberücksichtigt. Hauptinput sind flächendeckend vorliegende Daten. Auch Satellitendaten liegen noch nicht über so lange Zeiträume flächendeckend vor.

2. Indikatoren

Es wurden zwei Stationen betrachtet, eine im Westen und eine im Osten Deutschlands. Auf Grundlage der Messdaten und der korrigierten NOAA Daten wurden Indizes berechnet. Der Aggregationszeitraum wurde variiert, in den gezeigten Folien sind Ergebnisse für 12 Monate Aggregationszeitraum dargestellt. Verglichen wird jeweils der Index (hier: SPI) nur auf Messdaten („sicheres Wissen“) basierend mit einem Index, der unterschiedliche Anteile Messdaten und NOAA Vorhersagedaten beinhaltet.

Ein gutes Ergebnis wird im ersten Beispiel (Westen) für den ersten Betrachtungszeitraum erzielt ab dem Moment, wo 3 Monate Messdaten vorliegen und 9 Monate NOAA Werte. Extremereignisse in der Realität werden im Modell erst abgebildet bzw. berücksichtigt, sobald die Daten daraus ins Modell einfließen können. Auch im zweiten Betrachtungszeitraum zeigt sich eine ähnliche Entwicklung. Ebenfalls nach 3 Monaten ist der Verlauf im Modell berücksichtigt, dadurch verbessert sich das Ergebnis deutlich und der SPI mit NOAA Daten stimmt gut mit den Messdaten (SPI) überein bzw. übermittelt die richtige Botschaft (sehr trockener Folgezeitraum). Durch die robusten Indizes verbessert sich die Aussage der Daten nach der Bias-Korrektur nochmals. Deutlich wird, dass größere Aggregationszeiträume besser geeignet sind als kürzere.

Das nächste Beispiel bezieht sich auf eine Station im Osten. Anders als im ersten Beispiel wird die Aussage mit größer werdendem Anteil Messdaten nicht unbedingt besser. Es zeigt sich insgesamt eine recht gute Übereinstimmung hinsichtlich der Aussagen, die aus dem SPI abgeleitet werden (Handlungsbedarf oder nicht). In jedem Fall erfordert jede Talsperre eine Einzelfallbetrachtung bei der Interpretation der Ergebnisse (Handlungsbedarf bei unterschiedlichen SPI-Werten).

Im nächsten Schritt werden unterschiedliche Aggregationszeiträume für die einzelnen Kacheln getestet, um ein Bild über den gesamten Betrachtungsraum zu erhalten. Die Vorhersage ist derzeit noch etwas gemäßiger als die Realität, da die Erfahrung von NOAA mit Extremwerten noch fehlt, es findet zu viel Dämpfung statt. Dies wird sich mit fortschreitender Zeit verbessern. Dieser Aspekt muss aktuell bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

TOP 3: Präsentation Projektteil Wassergüte (Frau Slavik, WTV)

Siehe Präsentation „Wasserqualität“ (Dr.- Ing. Irene Slavik, WTV)

Bei der Aufstellung wasserwirtschaftlicher Betriebspläne müssen verschiedene Aspekte berücksichtigt und miteinander abgewogen werden, auch Wasserqualitätsaspekte. Daher werden im Projekt auch Güteparameter (chemische und mikrobiologische) betrachtet, dahingehend, ob sich Muster erkennen lassen, die in die Ableitung von Betriebsregeln einfließen können. Die Wasserverbände haben Daten zu Parametern zur Verfügung gestellt, die in ihre Betriebsentscheidungen einfließen. Es zeigte sich, dass es sich im Wesentlichen um die gleichen relevanten Parameter bei den Verbänden handelt. Die Auswertung bezieht sich daher im nächsten Schritt auf sechs ausgewählte Güteparameter (und den Wasserstand, Verbindung zur Wassermenge), konkrete Problemstellungen (Auswirkung auf Entnahmehorizont und Tiefenwasser) und Zeiträume (2000 bis 2016).

Frau Slavik benötigt nur die Rohdaten zu den genannten Parametern/Zeitraum. Diese liegen bei SYDRO zum Teil (Große Dhünn-Talsperre + Aggerverband) bereits vor und können mit Erlaubnis der Wasserverbände zur Verfügung gestellt werden. Frau Slavik prüft diese Daten auf Vollständigkeit und nimmt ggfs. Kontakt mit den Verbänden auf.

Es wird die Frage gestellt, inwieweit eine Vernetzung mit anderen Klimaprojekten stattfindet, als Beispiele werden das Klimaprojekt der ATT und das TALKO-Projekt (Datenpool, Ansprechpartner Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)) genannt. Hinsichtlich des TALKO-Projekt befindet

SYDRO sich bereits in Kontakt mit dem UFZ, hinsichtlich des Klimaprojektes wird der Kontakt hergestellt.

Nächstes Projekttreffen

Das nächste Projekttreffen wird für den Februar vorgesehen und voraussichtlich beim Wupperverband stattfinden.

Teilnehmer

	Name	Institution
1	Brands, Evelyn	Wasserverband Eifel-Rur
2	Gronsfeld, Richard	Wasserverband Eifel-Rur
3	Homann, Christof	Wasserverband Eifel-Rur
4	Klopsch, Helge	Aggerverband
5	Löcke, Alexander	Wupperverband
6	Lohr, Hubert	SYDRO Consult GmbH
7	Lorza, Paula	Wupperverband
8	Richter, Sandra	SYDRO Consult GmbH
9	Scholemann, Hubert	Aggerverband
10	Slavik, Irene	Wahnbachtalsperrenverband
11	Venzke, Andreas	Wahnbachtalsperrenverband
12	Weller, Christian	Aabachtalsperrenverband