

Kapitel 1

Einleitung und Ansatz

Die Abschätzung des kontinuierlichen täglichen globalen und regionalen Niederschlags kann entweder durch numerische Wettervorhersagemodelle oder durch die Anwendung von Satellitenbeobachtung durchgeführt werden. Beide, Niederschlagsabschätzungen von NWP (Numerical Weather Prediction) modelliert und die Abschätzungen, die auf Satellitenmessung basieren, enthalten Ungewissheiten (RUDOLF, 1995; RUDOLF et al., 1996), die im Allgemeinen größer sind, als die beobachteten Niederschlags-Analysen. Dennoch liefern nur NWP Modelle und Satellitenbeobachtung die Möglichkeit, um globale Niederschlagfelder zu berechnen, weil über weite Teile der Erde keine Boden- oder Radarmessungen verfügbar sind.

In dieser Arbeit ist die Güte einer globalen Niederschlagsprognose, und zwar die experimentelle Version des täglichen Niederschlagprognose vom t+27 bis t+51 (24 stündige Prognose) vom "Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wetterprognose" (EZMW) überprüft worden. Das globale Niederschlagprodukt, das in dieser Arbeit benutzt wird, ist die Routine Niederschlagprognose, die vom EZMW bereitgestellt wird. Die Prognosen von der Modell-Version für Jahr 2001 hat eine Horizontalauflösung von T511(39 km) und 60 Niveaus in der Vertikale.

Das Ziel der Arbeit ist die Frage zu beantworten 'Wie gut ist die EZMW-Niederschlagsprognose für den Iran'. Für die Verifikation wird ein Gebiet benötigt, das gute Informationen über den tatsächlich gefallenen Niederschlag beinhaltet. Dieses Gebiet muss mit dichten Stationen belegt sein. Deshalb das Gebiet vom Iran mit 2048 Niederschlags-stationen vorgewählt wurde, um die Güte eines Ausschnitt der EZMW-Niederschlagfelder, der zwischen 25-40° N und 44-64° E liegt zu überprüfen. Die Beobachtungsdaten, die verwendet worden sind, sind die täglichen Niederschlagsmessungen von 2048 Niederschlags-stationen im Iran im Jahr 2001. Da es sich um Punktmessungen handelt, mussten die Stationswerte auf Gitterpunkt-Niederschläge (0.35°*0.35°) umgerechnet werden, um konsistent mit EZMW-Niederschläge zu sein. Dafür wurden vier verschiedene Interpolations-methoden überprüft und die genaueste Methode wurde gewählt. (Kapitel 7)

Bei der Verifikation sollen die Fragen beantwortet werden: wo(auf dem Tiefland oder Hochland, an der Leesite oder Luvseite des Gebirges), wann (in welchem Zeitraum, Jahreszeit oder Monat) und wie (Ob das Modell die Werte überschätzt oder unterschätzt) ist die Genauigkeit der EZMW Niederschlagsprognose gut oder unzureichend(Kapitel 8). Die Verifikationsart, die dieser Fragestellung am nächsten kommt, hängt von der räumlichen und zeitlichen Verteilung der gewünschten Information ab. So kann man, um einen Überblick über die Genauigkeit einer Vorhersage zu erhalten, Karten von vorhergesagtem und eingetretenem Niederschlag plotten. Einen ersten Eindruck des zu verifizierenden Niederschlagsfeldes bieten dann die Differenzfelder.

Karten sind hervorragende Hilfsmittel, um die regionale Verteilung des Niederschlags zu untersuchen, da man daraus erkennen kann, ob die Vorhersage in der Lage ist, die korrekte räumliche Verteilung wiederzugeben, aber auch ob die korrekte Magnitude der Niederschlagsmenge produziert wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Zeitreihen des mittleren Niederschlags im Gebiet zu plotten. Mit Hilfe der Zeitreihen kann man klar erkennen ob die Vorhersage in der Magnitude übereinstimmt, ob der Zeitpunkt des Einsetzens des prognostizierten Niederschlags mit den Beobachtungsdaten zusammenfällt und ob es zu Phasenverschiebungen kommt.

Es gibt verschiedene statistische Maßzahlen um die Genauigkeit, Güte aber auch typische Fehler der EZMW- Prognosen zu prüfen. In dieser Arbeit wurden die statistischen Maßzahlen, die allgemein für Modell- Verifikation (STANSKI et al., 1989) verwendet werden, angewendet worden. Die Ergebnisse sind auch vergleichbar mit denen, die von anderen Autoren, allerdings unter anderen räumliche und zeitliche Bedingungen angegeben werden. Zur Quantifizierung dieser Abweichungen von den Beobachtungen wurden in dieser Arbeit kontinuierliche und kategoriale Verifikationsmaßzahlen berechnet (Kapitel 6 und 8). Diese beinhalten mittlere Fehler, mittlere absolute Fehler, RMS Fehler, Rang-korrelationskoeffizienten nach SPEARMAN, Entdeckungswahrscheinlichkeiten (POD), Raten Falschen Alarms (FAR), Trefferraten (HR) und die so genannte True Skill Statistics (TSS). Diese Maßzahlen wurden täglich für die Periode Jan bis zum Dez. 2001 berechnet und liegen in Form von Zeitreihen, Kontingenztabelle und Maßzahlen für den gesamten Verifikationszeitraum vor.

z.B. GHELLI und LALURETTE (2000) forschten die Güte des EZMW $t+42$ zu den $t+66$ Prognosen von März bis November 1997, indem sie die Messdaten von dichten Niederschlagsstations-Netze von Frankreich verwendet haben. In dieser Studie benutzten die Autoren unkorrigierte Messdaten und verzichteten auf die Verifikation der Winterbedingungen, wo die systematischen Fehler der Niederschlagsmesser nicht vernachlässigt werden konnten.

Bis jetzt wurde keine komplette Modell-Verifikation über dem Iran durchgeführt. Das Ziel dieser Arbeit ist, die häufig verwendeten Verifikation- Maßzahlen zu kritisieren, um die Güte der EZMW-Niederschlagsprognose für das Untersuchungsjahr 2001 zu überprüfen. Das wurde durch die zeitliche und räumliche Untersuchung der Verifikationsmaßzahlen über dem Iran zu demonstrieren und das Resultat der 12 monatige Niederschlags-Verifikation des EZMW- Modell-Prognosen für alle einzelne Gitterpunkte, die die Punkte an der Leeseite und Luvseite des Gebirges sowie die Punkte, die in der Wüste oder auf dem Hochland liegen enthält darzustellen. (Kapitel 8)