

Werkstattbericht

Untersuchung zur Aktualität der Referenzperiode 1961 - 1990 und Feststellung des Einflusses des Mittelungszeitraumes

Manuela Sauer

Institut für Meteorologie und Klimatologie
der Leibniz Universität Hannover

10.09.2010

Im Zuge der fortschreitenden Klimaveränderung und vor allem der beschleunigt steigenden Temperaturwerte seit Ende des 20. Jahrhunderts, stellt sich zunehmend die Frage nach der Aktualität der zur Zeit noch zumeist verwendeten Referenzperiode 1961-1990.

Die sogenannten CLINO-Perioden (climate normal – Klimanormalwert) umfassen nach der Festlegung der WMO 30 Jahre, um repräsentative Abschnitte wiederzugeben, in denen Extremereignisse einzelner Jahre einen nicht zu großen Einfluss nehmen. Diese Perioden dienen nun dazu, aktuelle Werte und mit Hilfe von Klimamodellen berechnete zukünftige Klimaentwicklungen in einen Bezug zu setzen und eventuelle Trends darzustellen. Je nach verwendetem Referenzwert erscheint der zu erwartende Trend bis zum Ende des 21. Jahrhunderts mehr oder weniger stark. Dadurch kann es bei unterschiedlichen, Analysen durchführenden, Instituten/Projekten und ihrer Darstellung der Klimaprojektionen schnell zu Irritationen kommen. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung die Entwicklung dieser Referenzwerte einmal zu analysieren, um gegebenenfalls den (einheitlichen) Übergang zu späteren (aktuelleren) Perioden zu empfehlen.

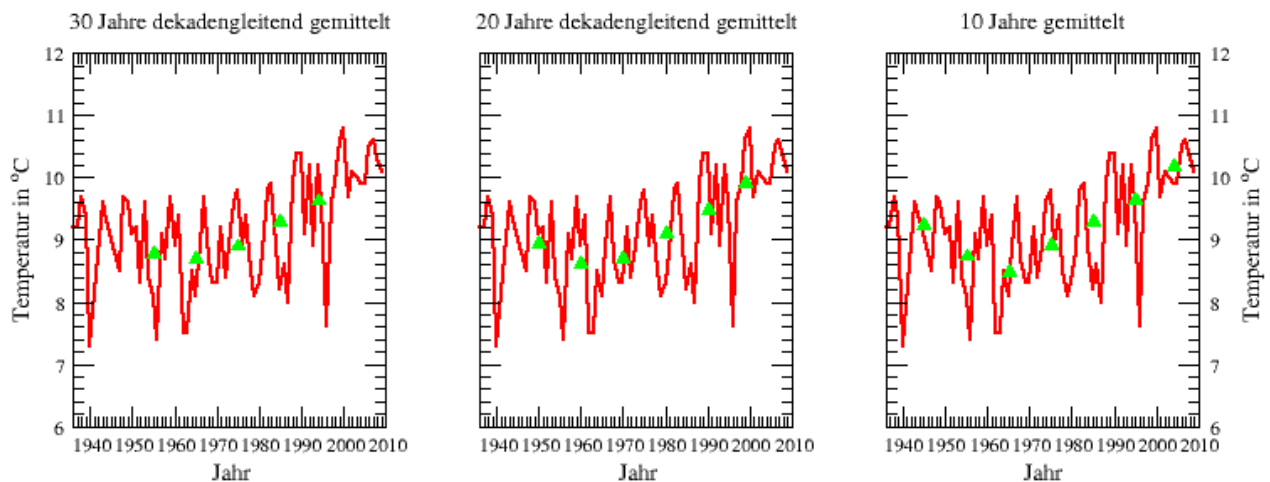
Im Folgenden soll die Aktualität der Referenzperiode 1961-1990 für die Station Hannover-Langenhagen untersucht werden und eine Gegenüberstellung zu früheren und späteren Zeiträumen stattfinden. In die Analyse einbezogen sind alle ab 1936 verfügbaren Beobachtungsdaten der o.g. Station des Deutschen Wetterdienstes. Des Weiteren wird der Einfluss des Mittelungszeitraumes für Hannover analysiert. Neben den 30-jährigen Perioden werden ebenso fortlaufende 10 und 20 Jahre andauernde Mittel gebildet. Um einen möglichst aktuellen Zeitraum untersuchen zu können, wurde die abschließende Periode um ein Jahr vorgezogen, so dass sie jeweils bis 2009 andauert.

An dieser Stelle kann bereits das Ergebnis letzterer Untersuchung einmal vorgegriffen werden, da erwartungsgemäß festzustellen ist, dass sich die Variabilität der Klimaparameter bei kürzeren Mittelungsperioden auch auf die Mittelwerte auswirkt und eine deutlich größere Schwankungsbreite der aufeinander folgenden „Klimamittel“ zu beobachten ist.

Um die wichtigsten klimawirksamen Parameter abzubilden, wurden Auswertungen zur Jahresmitteltemperatur und dem Jahresniederschlag in Hannover (Abb. 1 und 2) durchgeführt. Der bereits beobachtbare Trend der jahreszeitabhängigen Niederschlagsänderung wird mittels der Einteilung in Sommer- und Winterniederschläge in den Abbildungen 3 und 4 wiedergegeben.

Die Untersuchung der gemessenen Jahresmitteltemperaturen ist in Abbildung 1 gezeigt. Dargestellt ist jeweils die beobachtete Jahresmitteltemperatur von 1936 bis 2009 in rot. Die grünen Dreiecke kennzeichnen zusätzlich die dekadengleitend gemittelten Werte für die entsprechenden Mittelungszeiträume von 30 (links), 20 (Mitte) und 10 (rechts) Jahren. Die Tabellen beinhalten nochmals die genannten Mittelwerte der entsprechenden Zeiträume.

Die Mitteltemperatur in Hannover für verschiedene Mittelungszeiträume



Periode	▲ mTM [°C]
1941-1970	8.77
1951-1980	8.71
1961-1990	8.90
1971-2000	9.28
1980-2009	9.63

Periode	▲ mTM [°C]
1941-1960	8.94
1951-1970	8.62
1961-1980	8.70
1971-1990	9.10
1981-2000	9.47
1990-2009	9.90

Periode	▲ mTM [°C]
1941-1950	9.23
1951-1960	8.74
1961-1970	8.49
1971-1980	8.91
1981-1990	9.29
1991-2000	9.65
2000-2009	10.19

Abb. 1: Darstellung der gemessenen Jahresmitteltemperatur in Hannover-Langenhagen zwischen 1936 und 2009 (rot). Die grünen Dreiecke markieren die Mittelwerte der jeweiligen Mittelungszeiträume (30, 20 und 10 Jahre). Zusätzlich sind diese Mittelwerte in der je zugehörigen Tabelle darunter zusammengefasst.

Die gebildeten Mittelwerte der verfügbaren Jahresmitteltemperaturen weisen ein Minimum in den Perioden auf, die die Dekade 1960/1970 mittig umfassen. Sowohl bei den 30-jährigen Klimamitteln, als auch bei der Betrachtung der 20- und 10-jährigen Mittelwerte ist dementsprechend zunächst ein Rückgang zu verzeichnen, bevor dann eine deutliche Zunahme der mittleren Verhältnisse bis ins aktuelle Jahrhundert stattfindet. Die Spannweite ist gemäß der Erwartungen um so größer, je kürzer die Periode der Mittelwertbildung ist.

Die 30-jährige Auswertung der gleitenden Mittel weist eine Entwicklung von 8.71°C zwischen 1951-1980 auf 9.63°C zur abschließenden Periode 1980-2009 auf. Der aktuell häufig verwendete Referenzwert der Klimanormalperiode 1961-1990 liegt im Vergleich dazu bei 8.9°C.

Die Spannweite der 20-jährigen Mittel erstreckt sich von 8.62°C in der Periode 1951-1970 bis 9.9°C in den vergangenen 20 Jahre.

Diese Spannweite dehnt sich bei den 10-jährigen Zeiträumen weiter aus. Das Minimum in der oben angesprochenen Periode 1961 bis 1970 liegt bei 8.49°C. Erstmals wird dann in den ersten zehn Jahren des 21. Jahrhunderts die 10°C-Grenze der mittleren Jahresmitteltemperatur mit 10.19°C überschritten. Die Mittelwerte verlaufen bei diesen relativ kurzen Betrachtungsperioden relativ dicht an den Jahreswerten und geben ihre Entwicklung und Variabilität z.T. wieder.

Niederschlag

Abbildung 2 zeigt die gemessene jährliche Niederschlagssumme an der Station Hannover-Langenhagen der Jahre 1936 bis 2009 in blau. Die roten Dreiecke kennzeichnen die Mittelwerte der 30, 20 und 10 Jahre (von links nach rechts) andauernden Untersuchungsperioden. Diese Werte sind zusätzlich in den darunter aufgeführten Tabellen zusammengefasst.

Die Beobachtung der Jahresniederschlagssumme weist kaum eine Entwicklung hin zu mehr oder weniger Niederschlag auf. Die Schwankungsbreite der gemittelten Niederschlagsmenge variiert je nach Länge des betrachteten Zeitraumes über den das Mittel gebildet wurde. Der häufig verwendete Referenzwert der Periode 1961 bis 1990 liegt für Hannover-Langenhagen bei 655 mm pro Jahr. Während die 30-jährigen Mittel alle auf etwa diesem Niveau liegen (Min: 641 mm, Max: 664 mm), ist insbesondere bei den Dekadenmitteln zu erkennen, dass sie dem groben Verlauf der jährlichen Entwicklung folgen. Sie weisen eine Schwankungsbreite von fast 90 mm auf (Min: 608 mm, Max: 696 mm).

Der Jahresniederschlag in Hannover für verschiedene Mittelungszeiträume

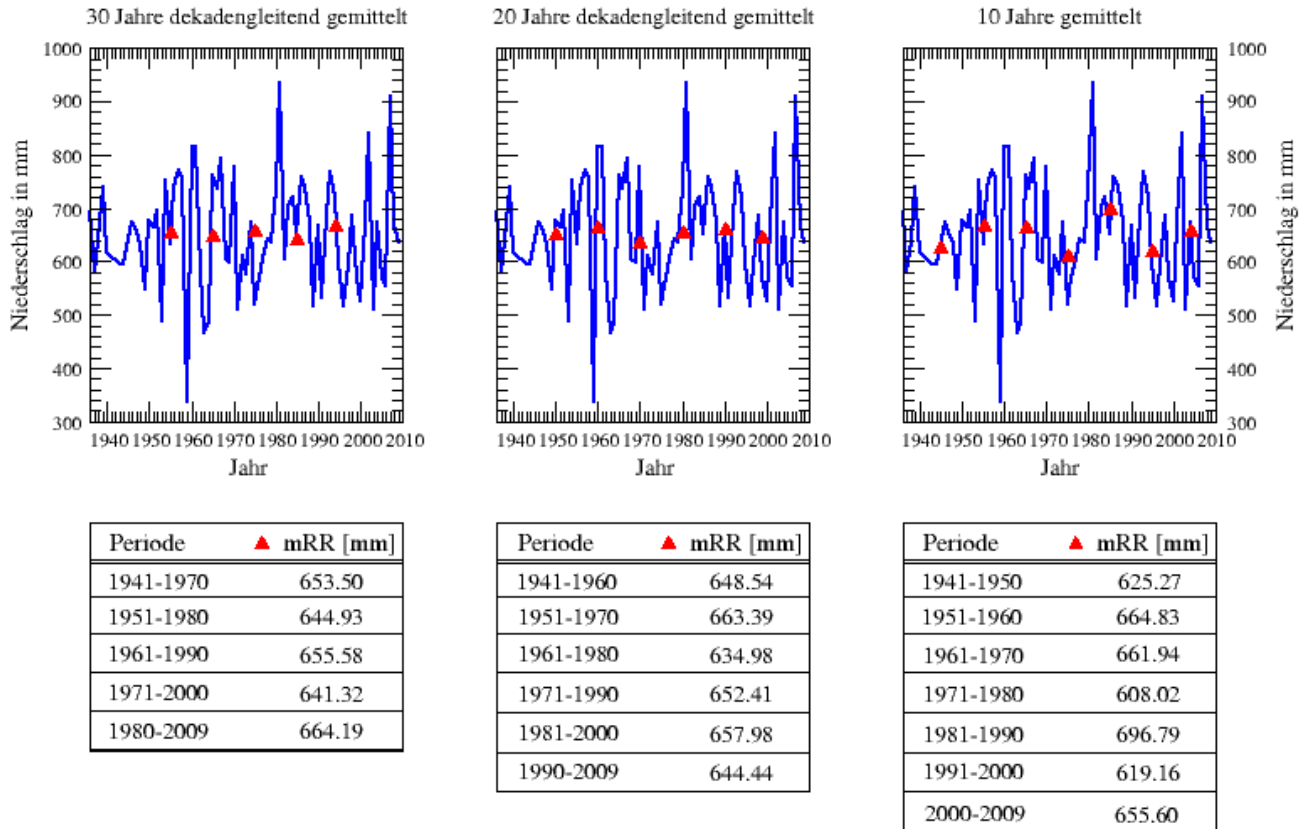


Abb. 2: Darstellung des gemessenen Jahresniederschlags in Hannover-Langenhagen zwischen 1936 und 2009 (blau). Die roten Dreiecke markieren die Mittelwerte der jeweiligen Mittelungszeiträume (30, 20 und 10 Jahre). Zusätzlich sind diese Mittelwerte in der je zugehörigen Tabelle darunter zusammengefasst.

Um die jahreszeitliche Variabilität und beobachtete Veränderungen innerhalb einzelner Jahreszeiten aufzeigen zu können, werden im Folgenden die Sommer- und Winterniederschläge einzeln dargestellt.

Abbildung 3 zeigt die vor allem für die Landwirtschaft wichtigen Sommerniederschläge, die im Zeitraum 1936 bis 2009 an der Station Hannover-Langenhagen aufgezeichnet wurden. Erneut sind die jährlich beobachteten Sommerniederschläge in blau und die gemittelten Werte der 3 verschiedenen Mittelungsperioden in Form von roten Dreiecken gezeigt. Dieser Parameter weist bereits im Beobachtungszeitraum einen deutlichen Rückgang auf. Je nach Periodenlänge ist eine Abnahme der Sommerniederschläge im Mittel von rund 25 mm bei dem 30-jährigem Mittelungszeitraum, über etwa 40 mm bis hin zu ca. 60 mm bei den Dekadenmitteln zu verzeichnen. Auffällig ist zudem, dass die Dekade 1950 bis 1960 ausgesprochen niederschlagsreiche Sommermonate Juni, Juli und August aufzuweisen hatte. In der aktuell verwendeten Referenzperiode 1961-1990 lag der Winterniederschlag bei 198 mm.

In der Periode 1980-2009 waren im Mittel nur 190 mm zu beobachten.

Klimaprojektionen des 21. Jahrhunderts geben ebenfalls eine deutliche Abnahme der Sommerniederschläge um etwa 50 mm im Raum Hannover an. Mit dem Wissen, dass dieser Trend keineswegs neu einsetzend ist, sondern bereits im vergangenen Jahrhundert vorherrschte, sind eventuell weitreichendere Folgen verbunden, da bereits jetzt nicht mehr die Referenzniederschläge des Sommers erreicht werden.

Der Sommerniederschlag in Hannover für verschiedene Mittelungszeiträume

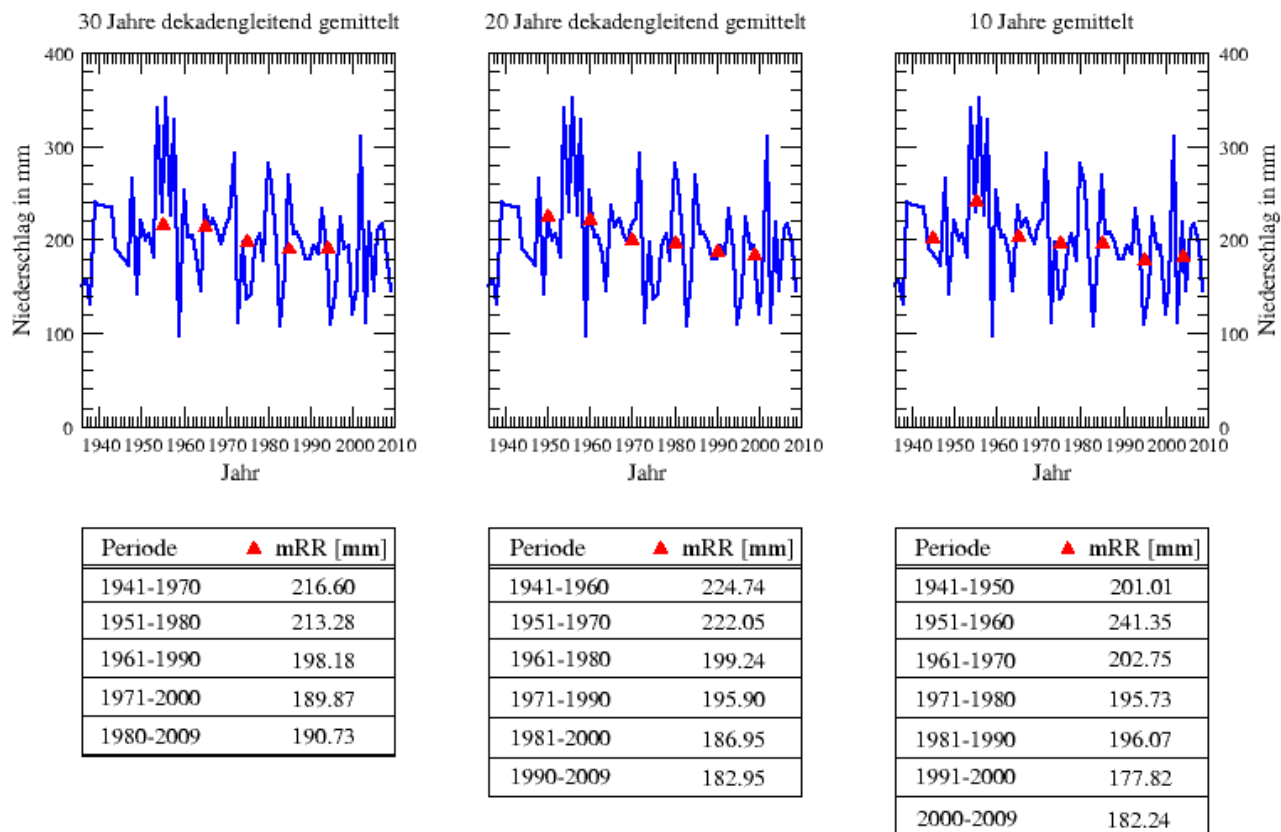


Abb. 3: Darstellung des gemessenen Sommerniederschlags (JJA) in Hannover-Langenhagen zwischen 1936 und 2009 (blau). Die roten Dreiecke markieren die Mittelwerte der jeweiligen Mittelungszeiträume (30, 20 und 10 Jahre). Zusätzlich sind diese Mittelwerte in der zugehörigen Tabelle darunter zusammengefasst.

Die beobachteten Winterniederschläge sind in Abbildung 4 gezeigt. Auch hier sind die winterlichen Niederschläge jeden Jahres in blau und die gemittelten Werte mittels roter Dreiecke dargestellt. Entgegen des abnehmenden Trends der Sommermonate ist bei diesem Parameter eine Zunahme zu verzeichnen. Wie auch bei den zuvor betrachteten Auswertungen ist die Spannweite der Mittelwerte um so größer, je kürzer der Mittelungszeitraum gewählt ist. Die mittlere Zunahme liegt aber bei allen

Mittelungsperioden bei etwa 20 mm, wobei der aktuell verwendete Referenzwerte der Klimanormalperiode 1961-1990 etwa mittig bei 150 mm pro Winter liegt. Gemäß den vorhandenen Klimaprojektionen verfügbarer Regionalmodelle ist ein Anstieg der Winterniederschläge im 21. Jahrhundert um etwa 50 mm zu erwarten (siehe Werkstattbericht „[Vergleich von WETTREG, STAR II, REMO und CLM - Niederschlag](#)“ für Hannover).

Der Winterniederschlag in Hannover für verschiedene Mittelungszeiträume

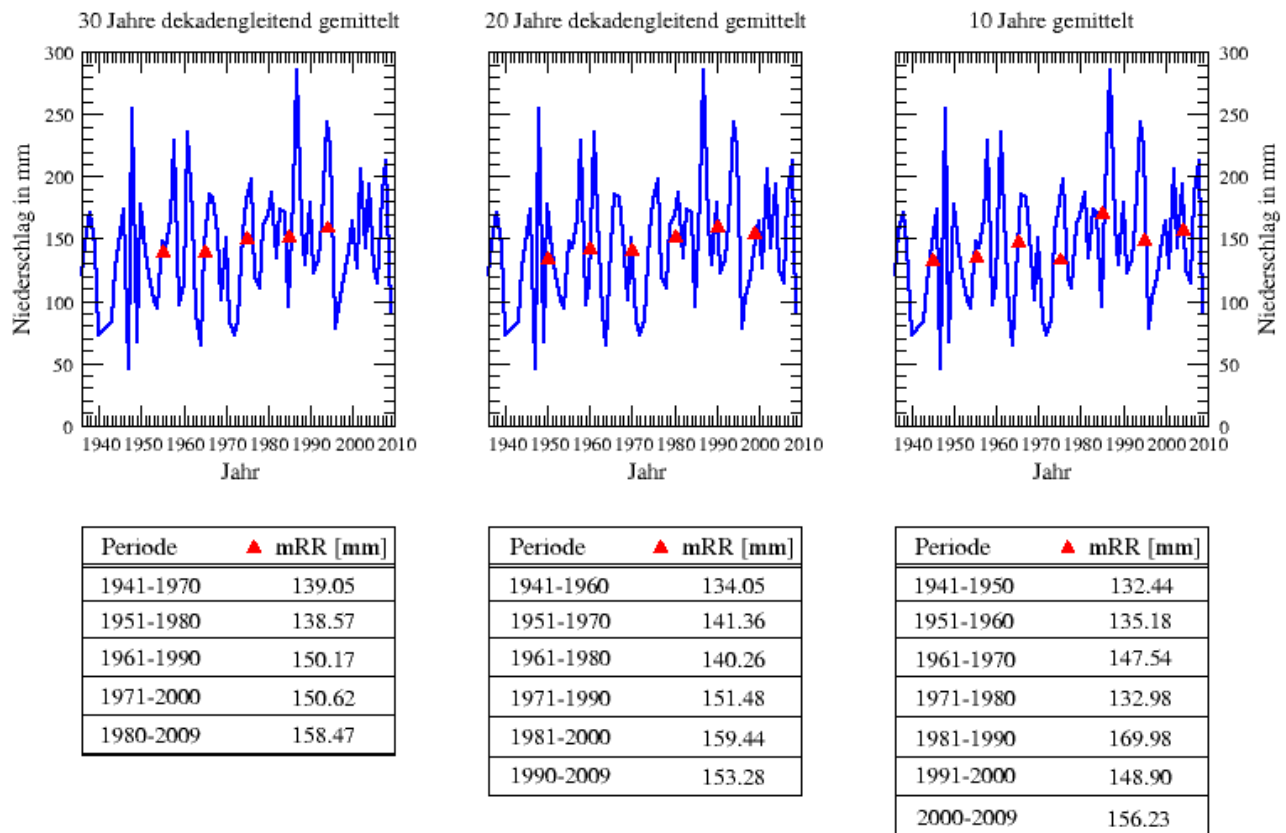


Abb. 4: Darstellung des gemessenen Winterniederschlags (DJF) in Hannover-Langenhagen zwischen 1936 und 2009 (blau). Die roten Dreiecke markieren die Mittelwerte der jeweiligen Mittelungszeiträume (30, 20 und 10 Jahre). Zusätzlich sind diese Mittelwerte in der zugehörigen Tabelle darunter zusammengefasst.