



Klimaentwicklung im Raum Marburg-Gießen seit der Frühen Neuzeit

Eine Analyse von meteorologisch-hydrologischen Daten und historischen Witterungsbeschreibungen

Diplomarbeit am Institut für Geographie der Philipps-Universität Marburg von
Johannes Hofmeister

Einleitung

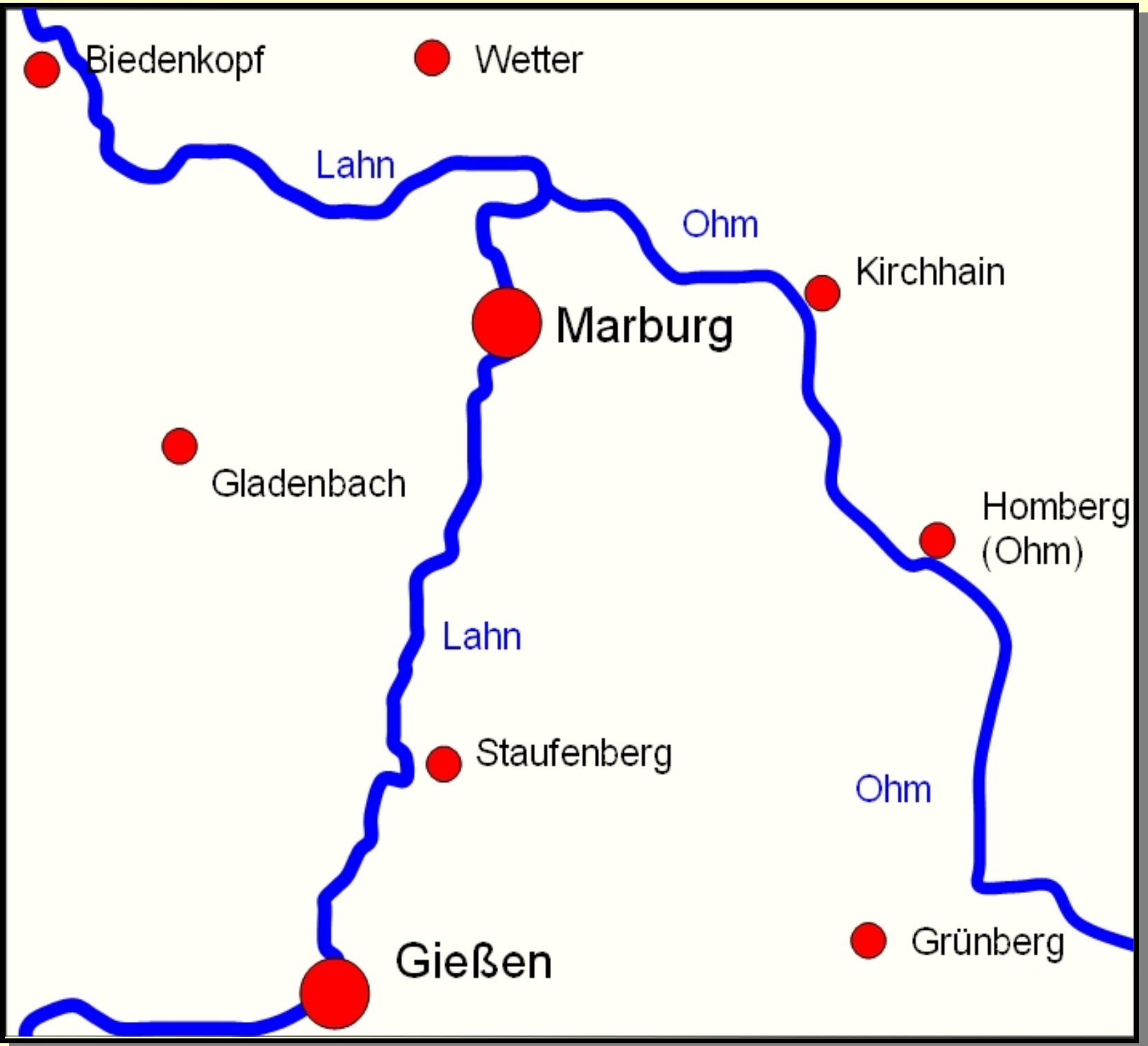
Zur Untersuchung der langfristigen Klimaentwicklung wurden zwei verschiedene Ansätze gewählt. Zum einen wurden Zeitreihenanalysen an längeren Meßreihen durchgeführt, um Hinweise auf Trends und Zyklen zu erhalten, zum anderen wurden historische Witterungsbeschreibungen interpretiert und ausgewertet.

Das Untersuchungsgebiet ist durch eine reliefbedingte klimatische Heterogenität ausgezeichnet. Die Mittelgebirgslagen haben einen ozeanischen Charakter mit vorherrschenden Winterniederschlägen, in den Becken- und Tallagen herrscht hingegen ein trockeneres, kontinentaleres Klima mit dem Niederschlagsmaximum im Sommer.

Auswertung der Meßreihen

Es wurden zahlreiche lange Meßreihen von Temperatur, Niederschlag und Wasserstand auf (lineare) Trends und Zyklen hin untersucht. Zuvor wurden diese Meßreihen einer umfangreichen Qualitätskontrolle unterzogen (Korrekturen, Vervollständigungen, Repräsentanzanalyse, Homogenitätstests), um ihre Eignung für Trend- und Zyklenanalysen zu gewährleisten.

Der lineare Trend der Zeitreihen wurde durch lineare Regression ermittelt (absoluter Trend für Temperatur- und Wasserstandswerte, relativer Trend für Niederschlagswerte). Dabei wurden vor allem räumliche Unterschiede berücksichtigt und auch ein Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittstrends vorgenommen. Zur Ermittlung der Zyklen wurde die spektrale Varianzanalyse angewendet, im Anschluß daran wurden die Varianzspektren mit der Bandpaßanalyse auf Signifikanz überprüft.



Lineare Trends der Temperatur in °C (Fettdruck = signifikanter Trend)

Station	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
Biedenkopf (1931-2004)	1,43	0,6	0,24	-0,2	0,36
Gießen (1856-2004)	1,69	1,33	0,92	1,18	1,27
Marburg (1866-2000)	1,26	0,99	0,41	0,82	0,81

Lineare Trends der Temperatur in °C (Flächenmittel)

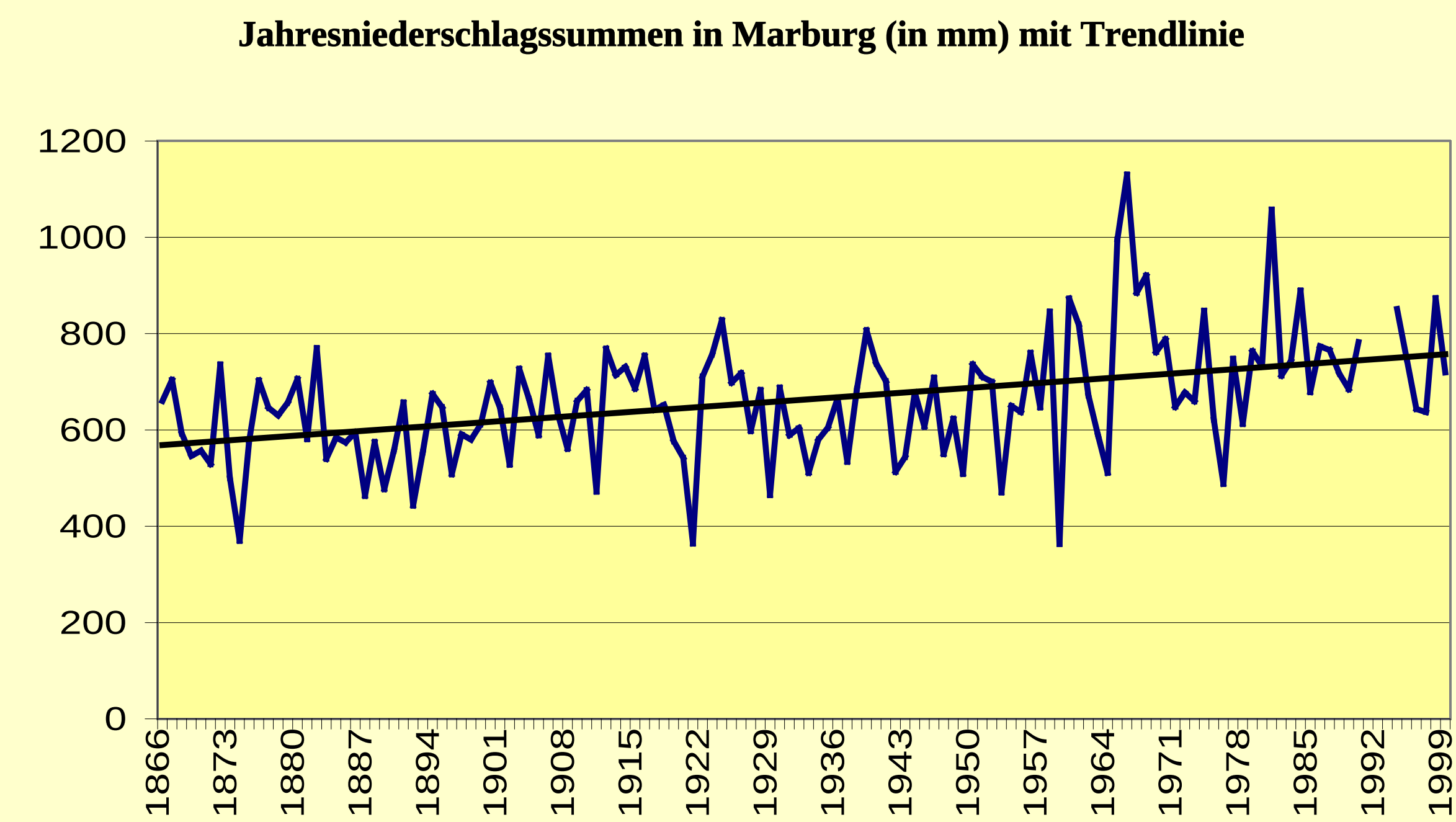
Station	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
Untersuchungsgebiet (2 Stationen, 1891-1990)	0,5	0,32	0,42	1,01	0,58
Deutschland (1891-1990)*	0,8	0,6	0,7	1,2	0,8
Untersuchungsgebiet (3 Stationen, 1961-1990)	1,75	0,67	0,69	0,16	0,74
Deutschland (1961-1990)*	1,7	0,8	0,4	0	0,7

Relative lineare Trends der Niederschläge an ausgewählten Stationen (Fettdruck = signifikanter Trend)

Station	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
Biedenkopf (1891-2004)	36,6%	26,9%	-2,2%	28,3%	22,8%
Gießen (1851-2004)	20,3%	20,7%	-17,8%	11,4%	4,2%
Gladenbach (1891-2004)	37,8%	37,8%	12,1%	33,3%	31,4%
Kirchhain (1881-2004)	49,5%	25,2%	-0,5%	25,4%	20,6%
Marburg (1866-2000)	50,4%	59,8%	10,1%	29,4%	33,5%

Relative lineare Trends der Niederschläge (Flächenmittel)

Station	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
Untersuchungsgebiet (6 Stationen, 1891-1990)	29,5%	33,5%	5,7%	17,4%	20,8%
Deutschland (1891-1990)*	19%	11%	0%	16%	9%
Untersuchungsgebiet (12 Stationen, 1961-1990)	24,5%	17,3%	-31,6%	3%	1,2%
Deutschland (1961-1990)*	20%	-9%	-8%	10%	3%

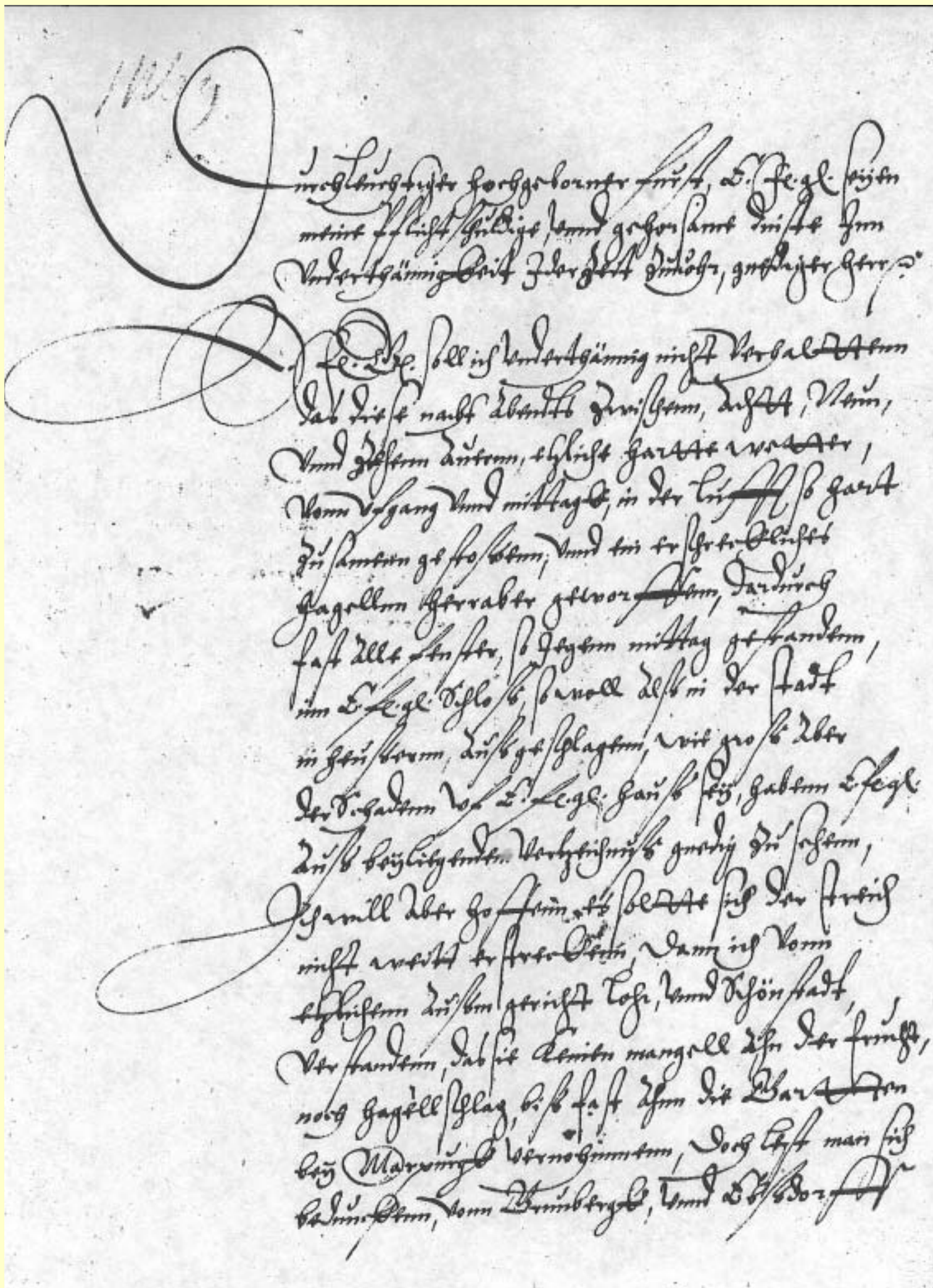


*J. Rapp & C.-D. Schönwiese: Atlas der Niederschlags- und Temperaturtrends in Deutschland 1891-1990. Frankfurt 1996, S. 63.

Die Untersuchung der Temperaturreihen ergab, daß vor allem die Wintertemperaturen über einen langen Zeitraum betrachtet deutlich angestiegen sind. An der Station Biedenkopf fallen die linearen Temperaturtrends außerdem schwächer aus als an den lahnabwärts gelegenen Stationen Marburg und Gießen. Darüber hinaus unterliegen die Temperaturreihen häufig einem 22-jährigen oder 33-jährigem Zyklus, was auf eine Abhängigkeit vom Sonnenfleckenzklus hindeutet.

Die linearen Trends von insgesamt 12 Niederschlagsstationen zeigen an, daß in jeder Jahreszeit außer dem Sommer die Niederschlagssummen mit der Zeit deutlich angestiegen sind, insbesondere im Winter und Frühjahr. Darüber hinaus ist ein Nord-Süd-Gefälle in der Niederschlagsentwicklung erkennbar, im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes fällt der Anstieg der Niederschlagsmengen schwächer aus. Signifikante Zyklen sind jedoch kaum in den Niederschlagsreihen nachweisbar, nur in einzelnen Fällen gilt ein 33-jähriger Zyklus als verlässlich.

Die linearen Trends der Wasserstandswerte fallen an den fünf untersuchten Pegelstationen an Lahn und Ohm aufgrund zahlreicher anthropogener Eingriffe in den Gewässerlauf völlig uneinheitlich aus. Allerdings hat die Zyklenanalyse ergeben, daß am Pegel Gießen (dessen Einzugsgebiet am größten ist) häufig 33-jährige Zyklen vorkommen. Daher kann ein derartiger Zyklus auch für das großflächige Niederschlagsverhalten im Untersuchungsgebiet angenommen werden (möglicher Einfluß der Sonnenflecken).



Auswertung der historischen Witterungsbeschreibungen

Historische Witterungsbeschreibungen sind in verschiedenen Literatur- und Quellengattungen zu finden, u. a. in der Literatur zur Orts- und Landesgeschichte, in Akten (s. Abb. links), Tagebüchern oder Chroniken. Beispiele hierfür sind die *Mitteilungen aus Marburgs Vorzeit* von Wilhelm Bücking (1886), die Bauernchronik des Caspar Preis aus Stausebach bei Kirchhain (17. Jh.) oder die Hauschronik des Jacob Burks aus Steinberg bei Gießen (ebenfalls 17. Jh.). Vor allem Extremereignisse wie Unwetter und Hochwasser waren häufig ein Gegenstand der historischen Aufzeichnungen. Nach einer kritischen Überprüfung wurden die überlieferten Extremereignisse mit der großräumigen Witterungssituation (Temperatur-, Niederschlags- und Luftdruckverhältnisse) verglichen und nach ihrer Entstehung klassifiziert. Dabei spiegelten sich auch langfristige Klimaschwankungen in deren Entstehung wider.

Beispiele für schwere Hochwasser zwischen dem 16. und 19. Jh.

Datum	Anmerkungen
Jan. 1552	Zerstörung von Brücken in Marburg und Gießen
Nov. 1614	Zerstörung von Stegen in Gießen; Zerstörung von Mühlen in Kirchhain
Jan. 1643	Beschädigung von Mühlen und Gebäuden in Marburg; Überflutung der Straßen in Gießen
Dez. 1763/ Jan. 1764	Zerstörung einer Brücke in Marburg
Feb. 1799	Eisschollen beschädigen Gebäude in Marburg
Jan. 1841	In Marburg wurden lagernde Baumstämme mitgerissen und Gebäude und Brücken beschädigt
Jul. 1862	Weite Teile von Kirchhain wurden überschwemmt

Beispiele für schwere Unwetter zwischen dem 16. und 19. Jh.

Datum	Anmerkungen
Jun. 1597	Das Marburger Schloß wurde durch ein Hagelunwetter schwer beschädigt
Mär. 1606	Ein Orkan zerstörte ein Waldstück bei Grünberg; Sturmschäden in Kirchhain und Gießen
Jun./Jul. 1654	Schwere Hagelunwetter in der Umgebung von Marburg
Dez. 1724	Ein Sturm führte zum Absturz der Marburger Rathausglocke
Mai 1789	Ein Hagelunwetter sorgte im Marburger Vorort Marbach für schwere Verwüstungen und zerstörte Wege und Äcker
Jul. 1841	In Dagobertshausen bei Marburg wurde eine angeblich 1000-jährige Eiche von einem Orkan zerstört
Aug. 1847	Ein schweres Unwetter zerstört die Marbacher Mühle und beschädigt die Elisabethkirche in Marburg

Bericht über einen Tornado in Niederohlen (1824):
„Ueber Niederohlen, einem 2 Stunden von Grünberg gelegenen Dorfe, zogen am 30 Juli 1824 zwei Gewitter auf, und, nachdem Donner und Regen aufhörte, zogen zwei kleine Wolken im beständigen Umdrehen in entgegengesetzter Richtung auf einander los, und, nach ihrer Vereinigung, nach Osten weiter. Von diesem Augenblick an entstand in der Luft ein Getöse, das so stark war, daß viele Einwohner sich voll Angst eilig flüchteten. Zugleich bildete sich eine Rauchsäule in Form eines Trichters, der oben etwa 60 Fuß, und unten, wo er die Erde berührte, und wo seine Wirkung am heftigsten war, etwa 2 Fuß im Durchmesser hatte. Diese Windhose, in beständiger kreiselnder Bewegung, riß Kraut und andere Pflanzen aus, oder brach ihre Blätter ab, die sie in die Höhe zog, und jenseits des Dorfes wieder fallen ließ. Sie setzte über die Ohm, verursachte zuerst einen Strudel im Wasser, und hob es dann in starker Masse aus dem Bette. Der größte Theil des Wassers fiel aufs Ufer zurück, und das übrige stieg in schraubenförmiger Bewegung in die Höhe. An zwei Gebäuden von etwa 50 Schritte Entfernung, zwischen welchen die Windhose durchzog, wurden die Dächer beschädigt, ein starker Baum wurde etwas gedreht, und bekam drei Sprünge. In ihrer Bewegung wurde diese Windhose ¼ Stunde weit gesehen, und wurde dann hinter dem Dorfe, durch eine Anhöhe, den Augen der Beobachter entzogen.“
Georg Wilhelm Justin Wagner: Hessisches Volksbuch oder Merkwürdigkeiten aus dem Vaterlande. Darmstadt 1834, S. 109f.